autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A1): MILANO-NAPOLI

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
NEL TRATTO INCISA - VALDARNO
LOTTO1

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

GEOLOGIA
PROVE DI LABORATORIO

PROVE DI LABORATORIO - DA ENTI (POZZI, SONDAGGI) - Vol.2/5

IL GEOLOGO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Vittorio Boerio Ord. Geol. Lombardia N. 794 **Responsabile Geologia**	Ing. Paola Castiglioni Ord. Ingg. Varese N. 2725	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 **Progettazione Nuove Opere Autostradali**

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				XXX
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog, Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
119941	LL01	PE	DG	GEO	LA000	00000	R	GEO	1041	-0	SCALA -

spea ENGINEERING gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Paola Castiglioni Ord. Ingg. Varese N. 2725		n.	data
			0	OTTOBRE 2019
	REDATTO:	VERIFICATO:		

	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Furio Cruciani	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

DOCUMENTAZIONE INERENTE LA TRATTA COMPLETA TRA INCISA E VALDARNO

CASSA DI ESPANSIONE PIZZICONI

GeoEco Engineering srl

TABELLA RIASSUNTIVA

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROF.	GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	Contenuto d'acqua	LL	LP	IP	Peso di volume	Gs	φ	c	ELL	Ed
N.	N.	(m)	%	%	%	%	%	%	%	%	kN/m^3			kPa	kPa	
27	1	1.50-2.00	21.8	40.4	27.2	10.6	17.3	25	20	5	20.0	2.69	$29°^{CD}$	20^{CD}	N.D.	X
27	2	3.50-4.00	0.2	45.5	45.3	9.0	21.8	27	18	9	20.0	2.71	$30°^{CD}$	6^{CD}	127	X
28	1	1.50-2.00	0.1	26.2	61.5	12.2	18.3	29	22	7	19.1	2.69	$30°^{CD}$	20^{CD}	79	X
28	2	4.00-4.50	7.7	31.8	47.4	13.2	12.9	30	21	9	19.0	2.71	$27°^{CD}$	$16°^{CD}$	188	
29	1	1.50-2.00	0.1	50.1	45.2	4.6	18.5	20	17	3	18.0	2.68	$31°^{CD}$	$8°^{CD}$	N.D.	X
29	2	4.00-4.50	32.2	43.7	22.4	1.7	28.6	N.L.	N.P.	-	18.0	2.68	$31°^{CD}$	$0°^{CD}$	20	X
30	1	1.50-2.00	0.1	65.6	30.6	3.7	17.9	N.L.	N.P.	-	16.1	2.68	$32°^{CD}$	$2°^{CD}$	N.D.	X

Località: **Pizziconi – Figline Valdarno (FI)**

Data: 16 Marzo 2010 _ Verbale Accettazione: **114**

CD = Taglio diretto consolidato lento drenato

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **27**
Campione: **1**
Profondità prelievo: 1.50-2.00
Data prelievo: 09/02/2010
Data apertura: 12/02/2010

Verbale accettazione n° 114

Descrizione: sabbia con limo debolmente argillosa; presenti inclusi di varie dimensioni e fenomeni di alterazione (*Raccomandazioni AGI 1977*). Sabbia limosa (*UNI EN ISO 14688-2*).

Colore: HUE 2.5Y VALUE 4 CHROMA 4 (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza carota: **39 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

Pocket (kg/cm^2):

f.s. 5.8 3.3 3.7 5.1 3.8

0 5 10 20 25 30 35 cm

Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q4** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C2 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**X**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	04/03/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1873/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

AccuPyc II 1340 V1.00 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: VA114_S27_1_m 1.50-2.00
Operator: Iannini Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\1340\DATA\114S27_1.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 04/03/2010 18:21:03
Sample Mass: 5.4100 g
Temperature: 23.01 °C
Number of Purges: 5

Analysis Start: 04/03/2010 18:03:20
Analysis End: 04/03/2010 18:21:02
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 8.2206 cm³
Cell Volume: 11.6000 cm³

Comments: VA 114, Tecna SNC, Figline Valdarno - Pizziconi (FI), Sondaggio 27, Campione 1, Pref. (m) 1.50-2.00

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.1279	-0.0029	2.6887	0.0025	0.1399	0.0003
2	3.1305	-0.0004	2.6865	0.0005	0.1393	0.0000
3	3.1320	0.0012	2.6851	-0.0010	0.1391	-0.0001
4	3.1316	0.0007	2.6855	-0.0006	0.1391	-0.0001
5	3.1323	0.0014	2.6849	-0.0012	0.1391	-0.0002

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume	3.1309 cm³	0.0016 cm³
Density	2.6861 g/cm³	0.0014 g/cm³
Total Pore Volume	0.1392 cm³	0.0002 cm³

Note: _____

Il direttore del Laboratorio

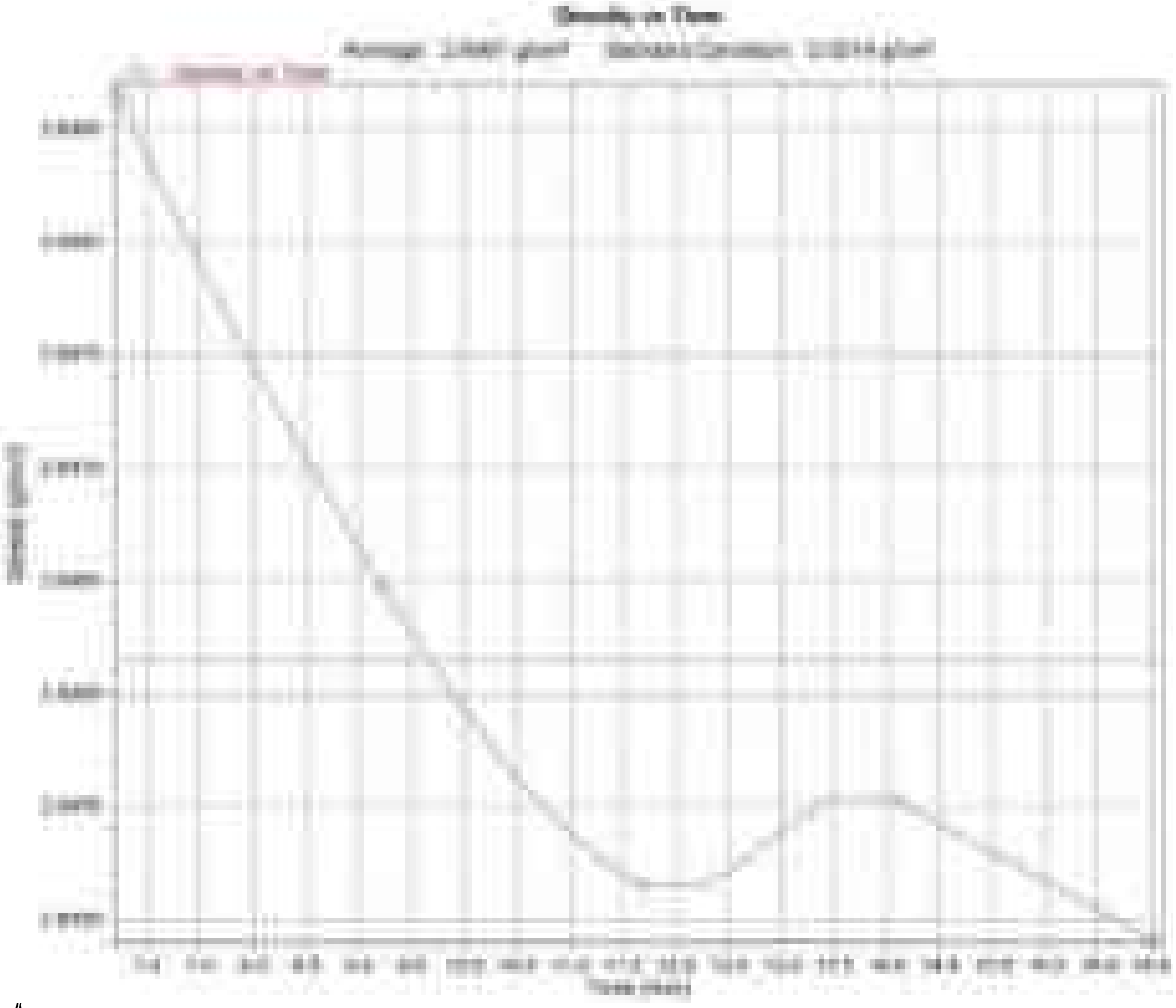
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	04/03/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1873/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00



Il direttore del Laboratorio

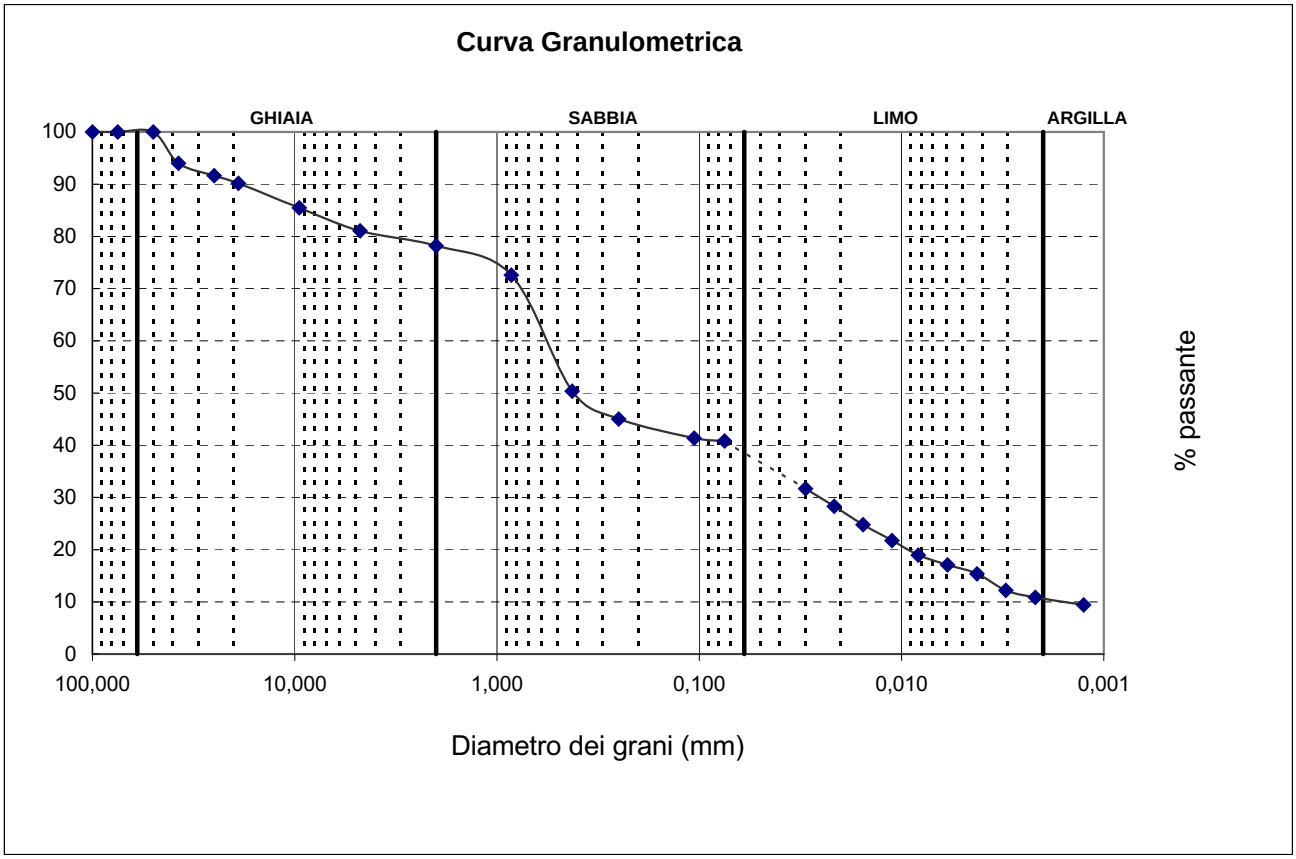
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1857/2010

Sondaggio	27	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**21,8**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**40,4**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**27,2**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**10,6**

Classificazione AGI 1994

D10	**0,0016**
D30	**0,0257**
D60	**0,6092**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1857/2010

Sondaggio	27	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g): 2014,0

Setacciatura fine:

Massa materiale (g): 206,96

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	120,98	6,01	93,99
1"	25	47,39	8,36	91,64
3/4"	19	29,80	9,84	90,16
3/8"	9,5	94,58	14,54	85,46
No.4	4,75	10,35	18,94	81,06
No.10	2	6,75	21,81	78,19
No.20	0,85	13,15	27,40	72,60
No.40	0,425	52,28	49,63	50,37
No.60	0,25	12,55	54,97	45,03
No.140	0,106	8,66	58,65	41,35
No.200	0,075	1,25	59,19	40,81

Densimetria:

Massa materiale (g): 40,64

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/ml)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,69

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
25,0	0,5	1,0240	0,0560	41,58
25,0	1	1,0215	0,0409	36,91
25,0	2	1,0187	0,0298	31,67
25,0	4	1,0169	0,0215	28,31
25,0	8	1,0150	0,0155	24,76
25,0	16	1,0134	0,0112	21,77
25,0	30	1,0119	0,0083	18,97
24,5	60	1,0110	0,0059	17,07
24,5	120	1,0101	0,0042	15,39
24,0	240	1,0085	0,0031	12,19
23,5	480	1,0079	0,0022	10,85
24,5	1440	1,0069	0,0013	9,41

Il direttore del Laboratorio

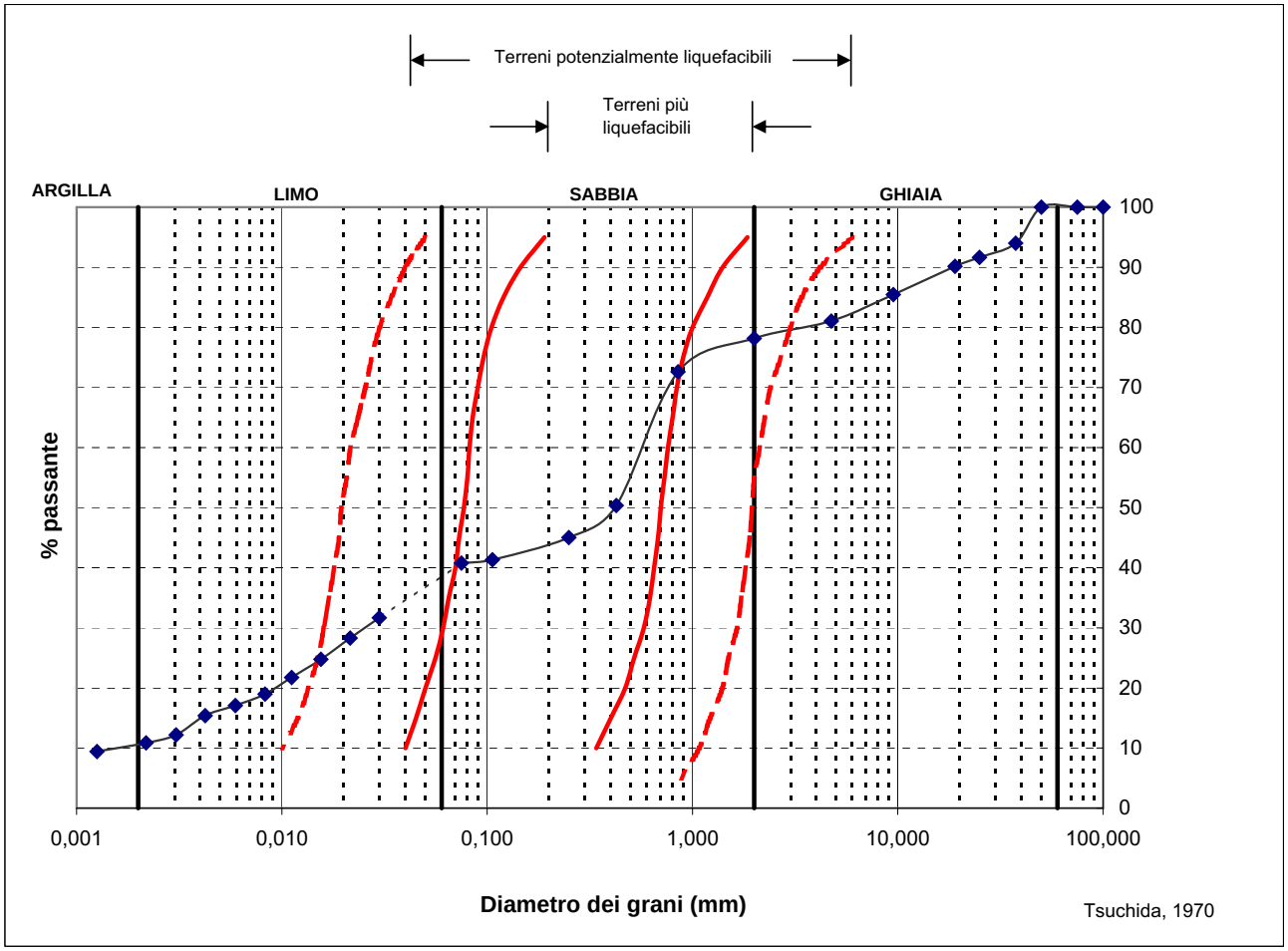
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1857/2010

Sondaggio	27	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**Pag. 1 di 1**
Cantiere	Pizziconi - Figline Valdarno (FI)	

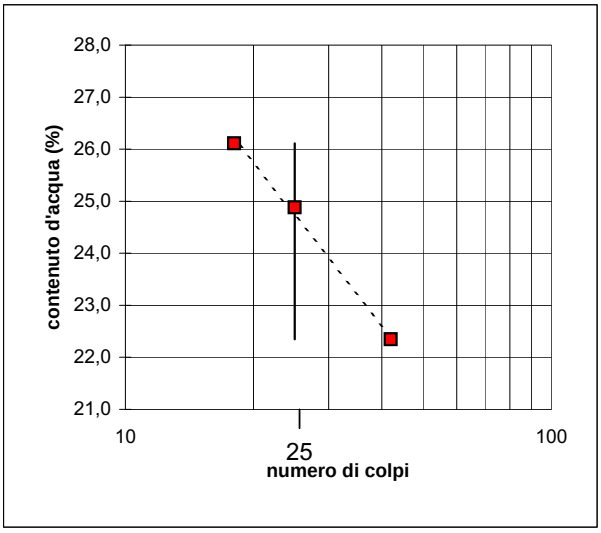
Data prova	16/02/10
Data certificato	16/03/10
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1864/2010

LIMITI DI CONSISTENZA

Norma di riferimento	ASTM D4318

Sondaggio	27	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

Limite Liquido				**24,7**
Numero tara		B19	B32	B18
Numero dei colpi		42	25	18
P. umido + tara	g	83,76	79,92	73,42
P. secco + tara	g	71,68	67,58	61,88
Peso tara	g	17,62	17,99	17,68
Peso umido	g	66,14	61,93	55,74
Peso secco	g	54,06	49,59	44,20
Contenuto d'acqua	%	22,35	24,88	26,11

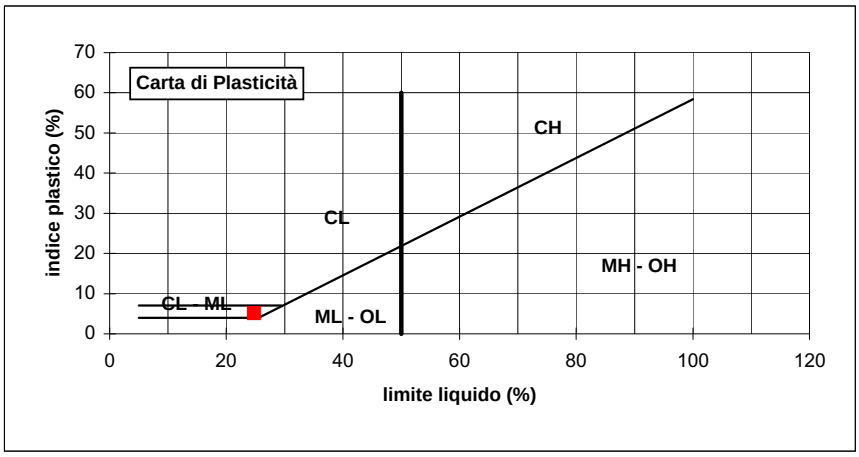


Limite Plastico			**19,6**
Numero tara		B42	B23
P. umido + tara	g	28,78	29,33
P. secco + tara	g	27,09	27,40
Peso tara	g	18,00	18,04
Peso umido	g	10,78	11,29
Peso secco	g	9,09	9,36
Contenuto d'acqua	%	18,59	20,62

Umidità Naturale		
Numero tara		B42
P. umido + tara	g	74,77
P. secco + tara	g	66,40
Peso tara	g	18,00
Peso umido	g	56,77
Peso secco	g	48,40
Contenuto d'acqua	%	**17,3**

Limite Liquido LL	**24,7**
Limite Plastico LP	**19,6**
Indice di Plasticità Ip	**5,1**
Umidità Naturale Wn	**17,3**
Indice di Consistenza Ic	**1,5**

$$Ip = LL - LP \qquad Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$$



ML
Limi inorganici di bassa plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di bassa plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di bassa plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Sabbia limosa con fenomenti di alterazione. Abbondante presenza di inclusi di diverse dimensioni. Provini ricostruiti.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.69 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*1.60/1.70*	*1.60/1.70*	*1.60/1.70*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
-			
Diameter (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Moisture content (measured) (%)	*15*	*15*	*15*
Moisture content (trimmings) (%)	*17*	*17*	*17*
Bulk density (Mg/m³)	*2.06*	*2.11*	*2.14*
Dry density (Mg/m³)	*1.79*	*1.83*	*1.85*
Voids ratio	*0.500*	*0.464*	*0.446*
Degree of saturation (%)	*83*	*87*	*91*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.480*	*0.442*	*0.427*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.015000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*80*	*130*	*238*
Horizontal displacement (mm)	*6.77*	*8.81*	*5.25*
Vertical deformation (mm)	*0.131*	*0.692*	*0.635*

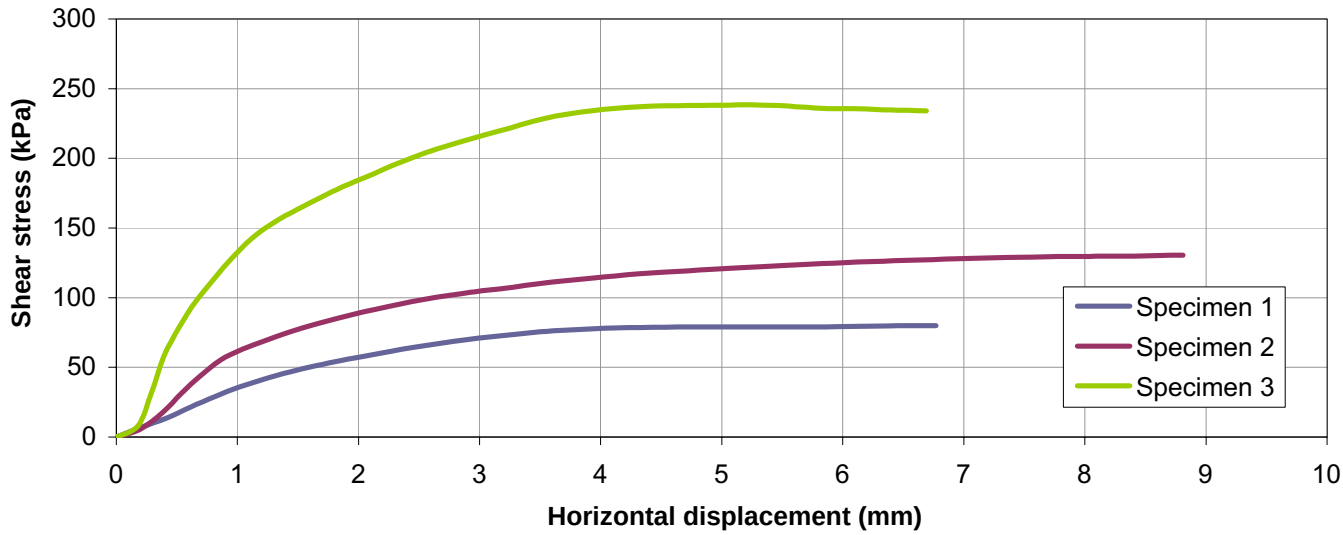
Apparent cohesion (kPa)	*20.0*
Angle of shearing resistance (°)	*29.3*

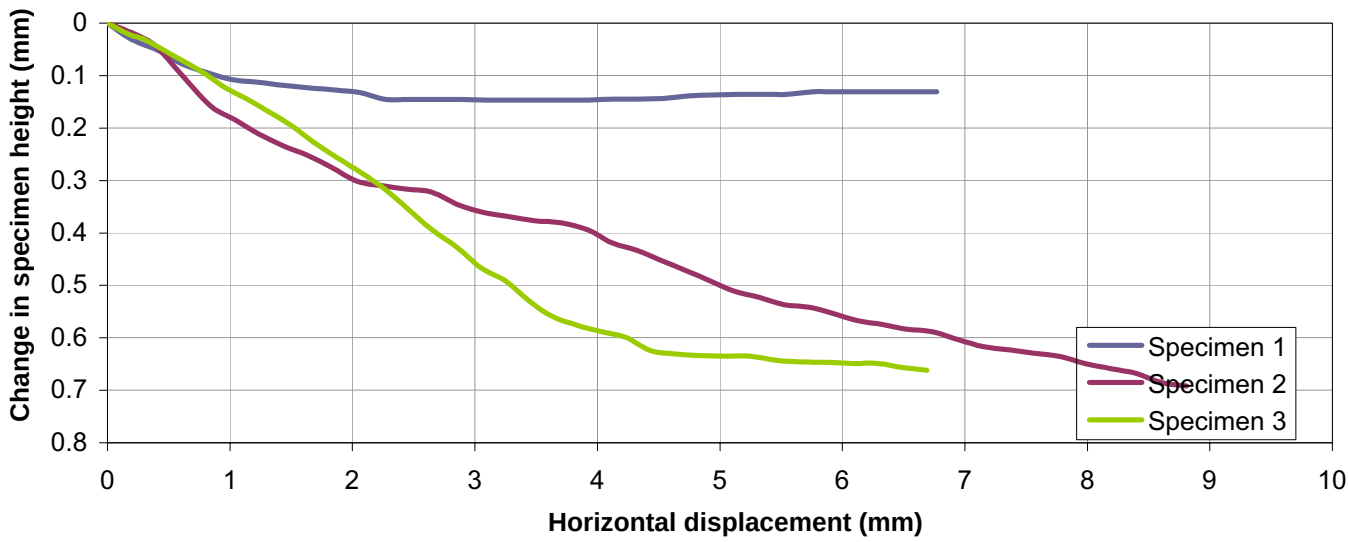
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N N.114
Il presente certificato è costituito da n. 17 pagine.

Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



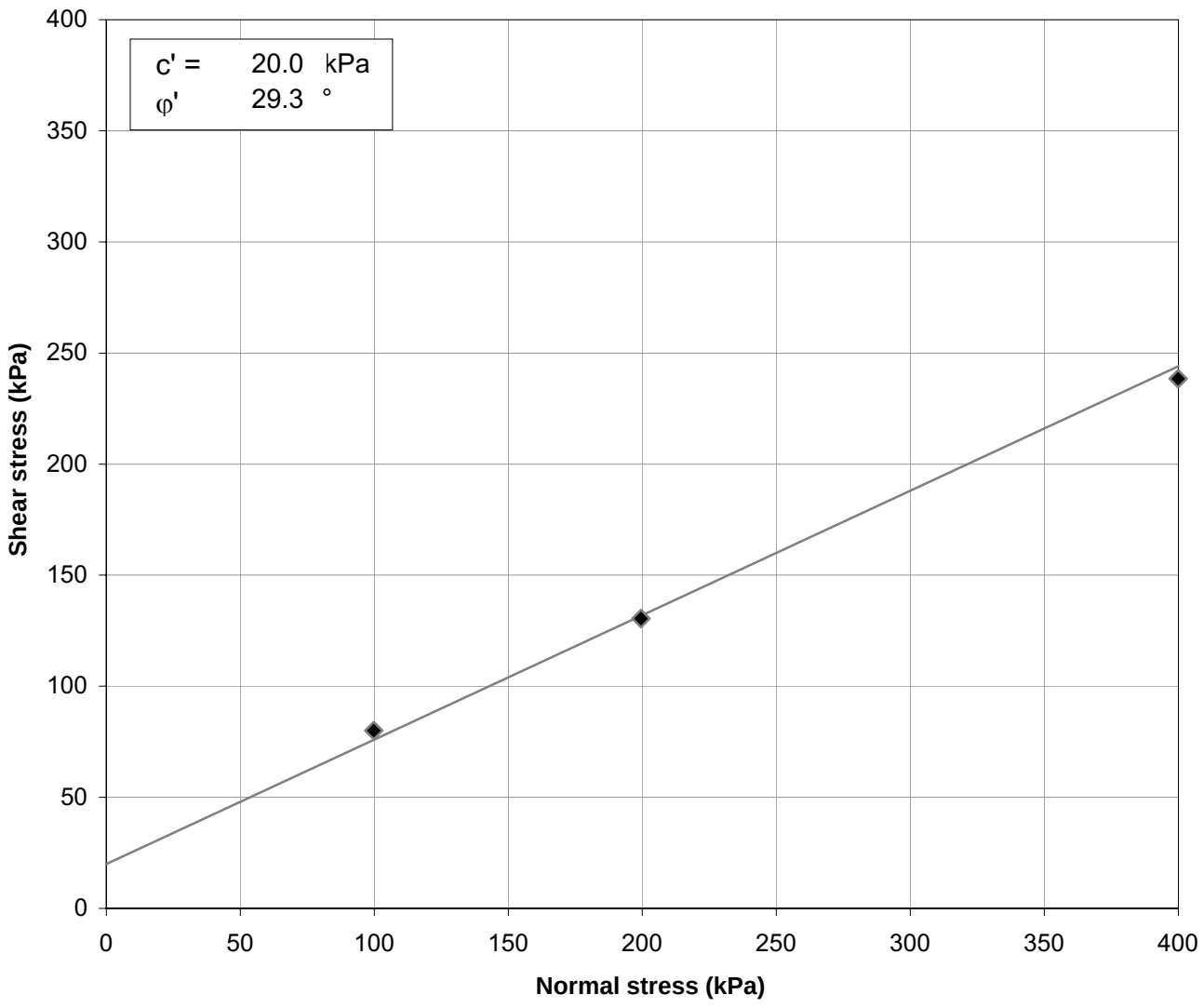


Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST REPORT - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

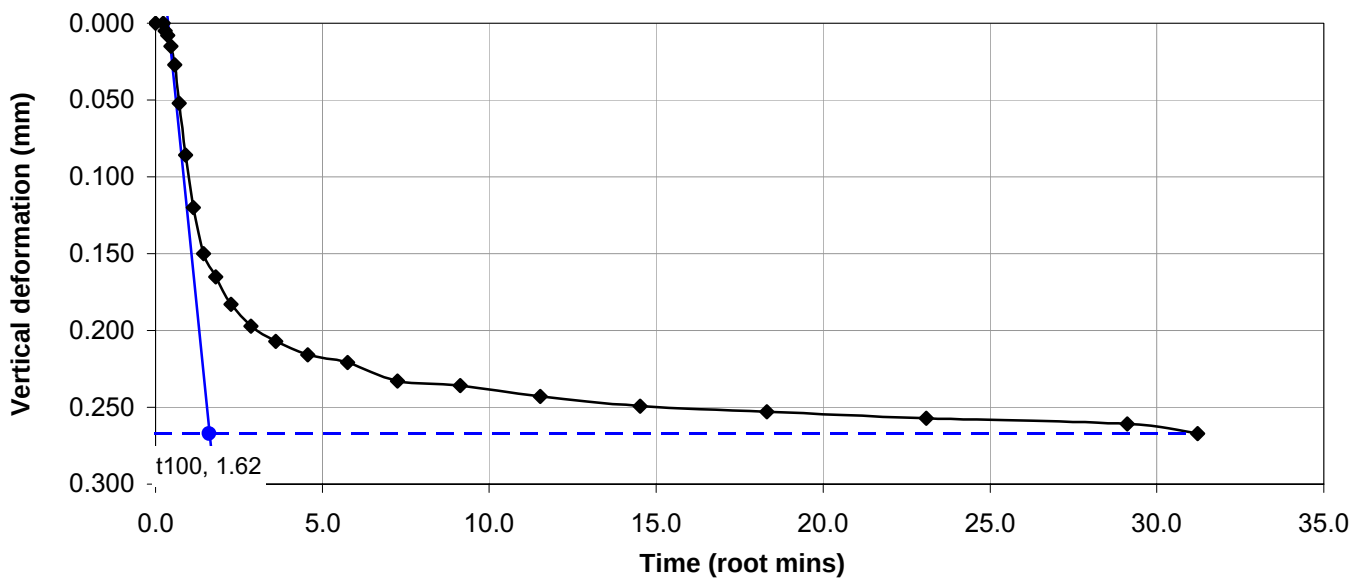
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

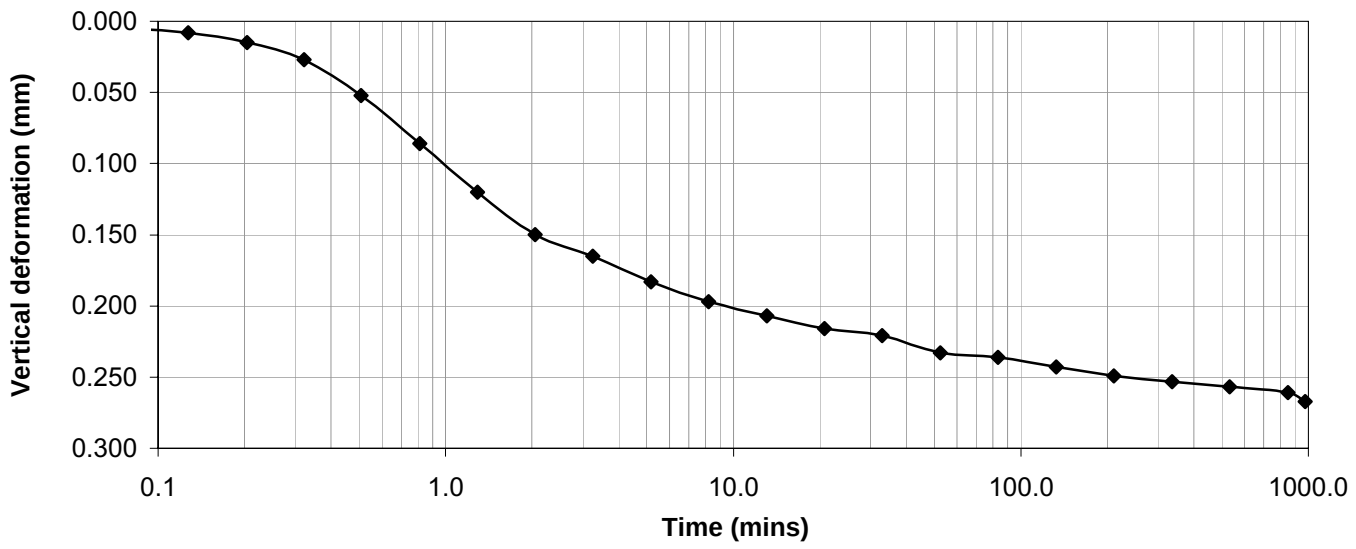
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.000*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.005*	*0.3*	*0.005*
0.13	*0.008*	*0.4*	*0.008*
0.20	*0.015*	*0.5*	*0.015*
0.32	*0.027*	*0.6*	*0.027*
0.51	*0.052*	*0.7*	*0.052*
0.81	*0.086*	*0.9*	*0.086*
1.29	*0.120*	*1.1*	*0.120*
2.04	*0.150*	*1.4*	*0.150*
3.25	*0.165*	*1.8*	*0.165*
5.16	*0.183*	*2.3*	*0.183*
8.21	*0.197*	*2.9*	*0.197*
13.06	*0.207*	*3.6*	*0.207*
20.76	*0.216*	*4.6*	*0.216*
33.00	*0.221*	*5.7*	*0.221*
52.47	*0.233*	*7.2*	*0.233*
83.43	*0.236*	*9.1*	*0.236*
132.66	*0.243*	*11.5*	*0.243*
210.92	*0.249*	*14.5*	*0.249*
335.37	*0.253*	*18.3*	*0.253*
533.23	*0.257*	*23.1*	*0.257*
847.83	*0.261*	*29.1*	*0.261*
975.30	*0.267*	*31.2*	*0.267*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*15/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

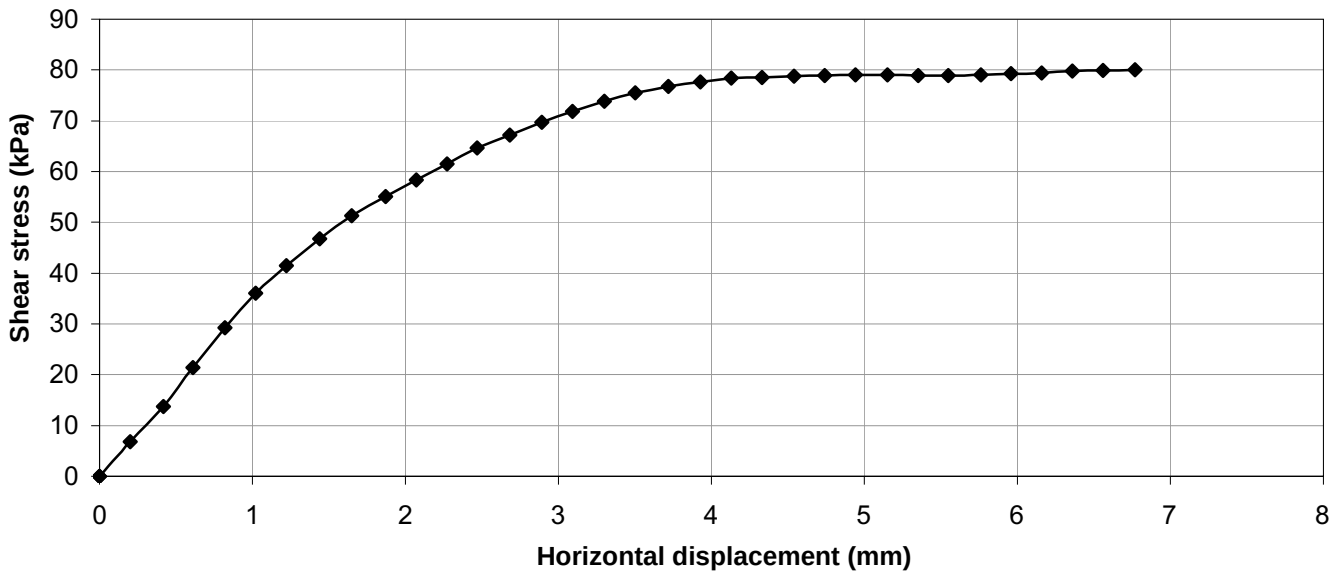
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

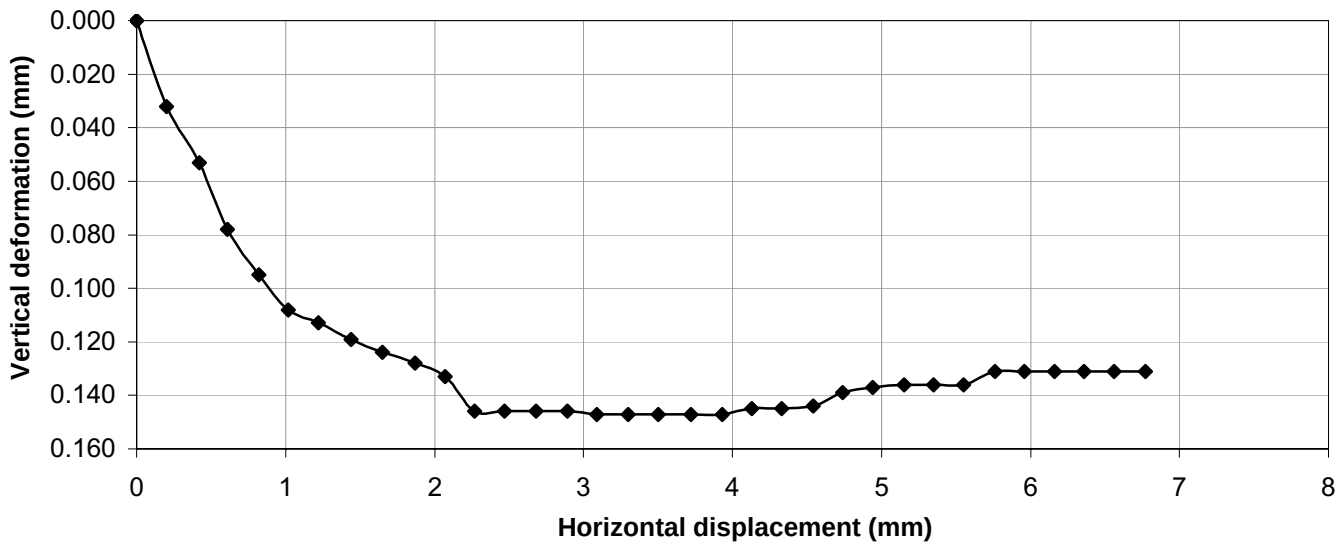
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.005	0.00	17.3	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.037	0.20	36.7	0.032	0.20	19.4	6.9
20.00	0.058	0.42	56.0	0.053	0.42	38.8	13.7
30.00	0.083	0.61	77.7	0.078	0.61	60.4	21.4
40.00	0.100	0.82	100.0	0.095	0.82	82.7	29.2
50.00	0.113	1.02	119.1	0.108	1.02	101.8	36.0
60.00	0.118	1.22	134.6	0.113	1.22	117.3	41.5
70.00	0.124	1.44	149.7	0.119	1.44	132.4	46.8
80.00	0.129	1.65	162.4	0.124	1.65	145.1	51.3
90.00	0.133	1.87	173.0	0.128	1.87	155.7	55.1
100.00	0.138	2.07	182.1	0.133	2.07	164.9	58.3
110.01	0.151	2.27	191.4	0.146	2.27	174.1	61.6
120.00	0.151	2.47	200.1	0.146	2.47	182.8	64.6
130.00	0.151	2.68	207.4	0.146	2.68	190.1	67.2
140.00	0.151	2.89	214.5	0.146	2.89	197.2	69.7
150.00	0.152	3.09	220.5	0.147	3.09	203.2	71.9
160.00	0.152	3.30	226.1	0.147	3.30	208.8	73.8
170.00	0.152	3.50	230.9	0.147	3.50	213.6	75.5
180.00	0.152	3.72	234.4	0.147	3.72	217.1	76.8
190.00	0.152	3.93	237.0	0.147	3.93	219.7	77.7
200.00	0.150	4.13	238.8	0.145	4.13	221.5	78.4
210.00	0.150	4.33	239.3	0.145	4.33	222.0	78.5
220.00	0.149	4.54	240.0	0.144	4.54	222.7	78.8
230.00	0.144	4.74	240.5	0.139	4.74	223.2	78.9
240.00	0.142	4.94	240.7	0.137	4.94	223.4	79.0
250.00	0.141	5.15	240.6	0.136	5.15	223.3	79.0
260.00	0.141	5.35	240.6	0.136	5.35	223.3	79.0
270.00	0.141	5.55	240.5	0.136	5.55	223.2	78.9
280.00	0.136	5.76	240.8	0.131	5.76	223.5	79.0
290.00	0.136	5.96	241.6	0.131	5.96	224.3	79.3
300.00	0.136	6.16	242.0	0.131	6.16	224.7	79.5
310.00	0.136	6.36	242.8	0.131	6.36	225.5	79.8
320.00	0.136	6.56	243.1	0.131	6.56	225.9	79.9
330.00	0.136	6.77	243.6	0.131	6.77	226.3	80.0

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1	**Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*16/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

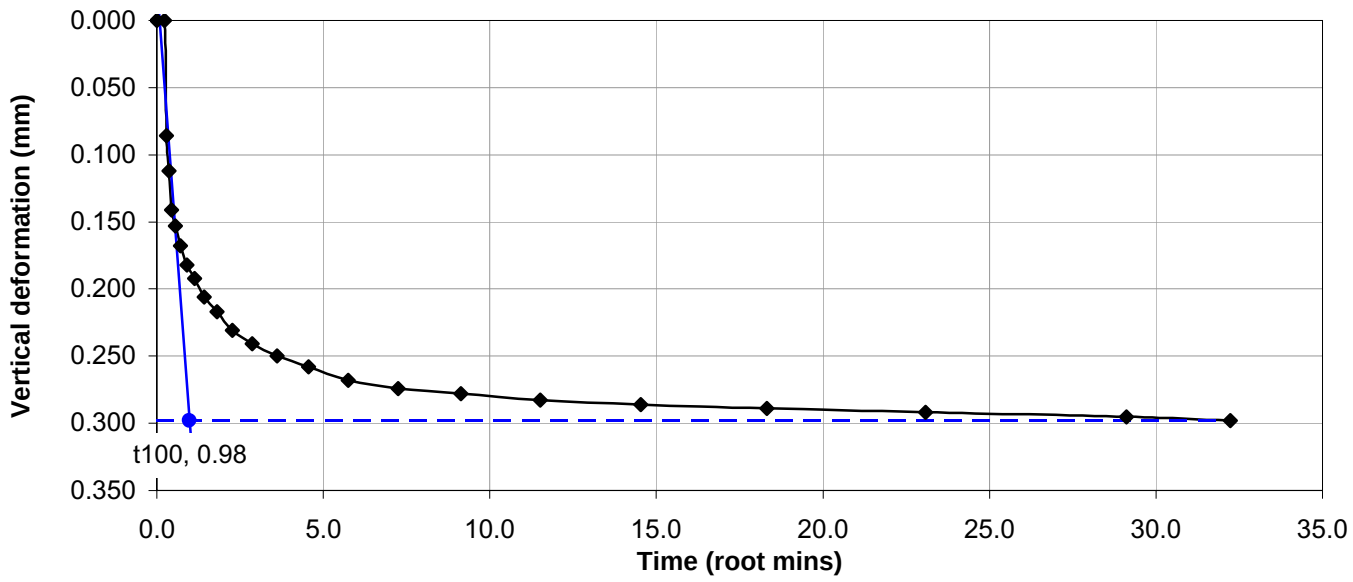
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

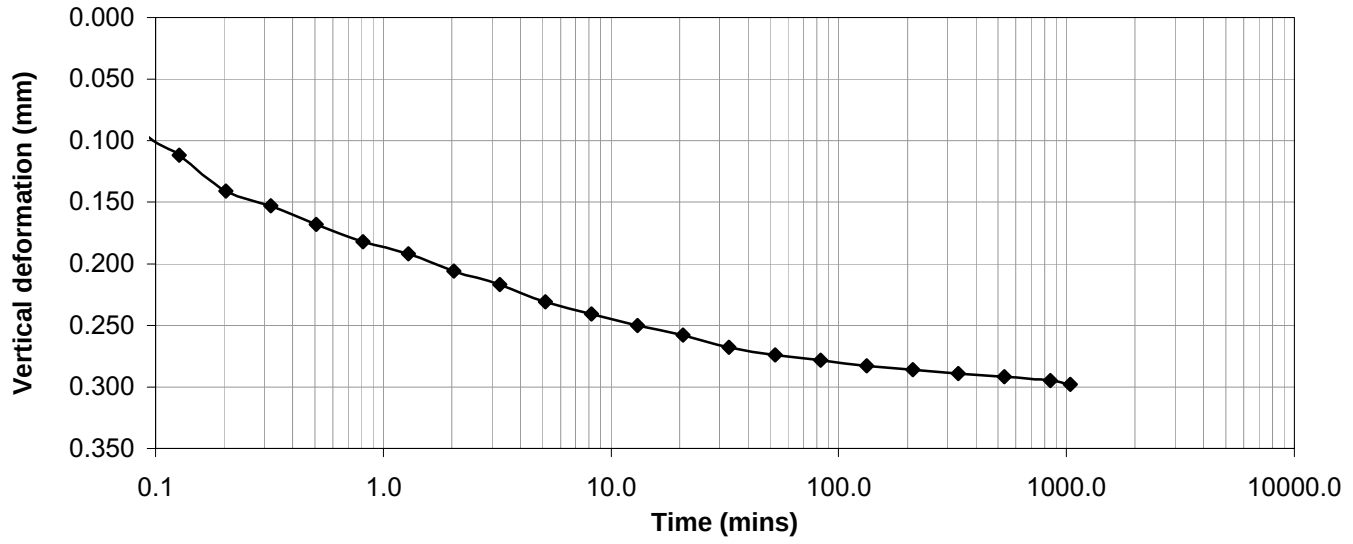
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.988*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.074*	*0.3*	*0.086*
0.13	*1.100*	*0.4*	*0.112*
0.20	*1.129*	*0.5*	*0.141*
0.32	*1.141*	*0.6*	*0.153*
0.51	*1.156*	*0.7*	*0.168*
0.81	*1.170*	*0.9*	*0.182*
1.29	*1.180*	*1.1*	*0.192*
2.04	*1.194*	*1.4*	*0.206*
3.25	*1.205*	*1.8*	*0.217*
5.16	*1.219*	*2.3*	*0.231*
8.21	*1.229*	*2.9*	*0.241*
13.05	*1.238*	*3.6*	*0.250*
20.76	*1.246*	*4.6*	*0.258*
33.01	*1.256*	*5.7*	*0.268*
52.48	*1.262*	*7.2*	*0.274*
83.43	*1.266*	*9.1*	*0.278*
132.66	*1.271*	*11.5*	*0.283*
210.92	*1.274*	*14.5*	*0.286*
335.37	*1.277*	*18.3*	*0.289*
533.23	*1.280*	*23.1*	*0.292*
847.83	*1.283*	*29.1*	*0.295*
1038.98	*1.286*	*32.2*	*0.298*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*16/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.01	0.001	0.00	11.3	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.019	0.19	26.5	0.018	0.19	15.2	5.4
20.00	0.042	0.38	60.6	0.041	0.38	49.3	17.4
30.00	0.083	0.54	100.4	0.082	0.54	89.1	31.5
40.00	0.125	0.70	136.6	0.124	0.70	125.3	44.3
50.00	0.163	0.86	167.4	0.162	0.86	156.1	55.2
60.00	0.185	1.04	189.4	0.184	1.04	178.1	63.0
70.00	0.212	1.23	207.1	0.211	1.23	195.7	69.2
80.00	0.235	1.43	224.5	0.234	1.43	213.1	75.4
90.00	0.253	1.63	239.3	0.252	1.63	228.0	80.6
100.00	0.276	1.83	252.3	0.275	1.83	241.0	85.2
110.00	0.303	2.04	265.1	0.302	2.04	253.7	89.7
120.00	0.311	2.24	275.7	0.310	2.24	264.3	93.5
130.00	0.318	2.44	286.1	0.317	2.44	274.8	97.2
140.00	0.324	2.65	295.4	0.323	2.65	284.1	100.5
150.00	0.348	2.87	302.7	0.347	2.87	291.4	103.1
160.00	0.362	3.07	309.3	0.361	3.07	298.0	105.4
170.00	0.370	3.28	315.2	0.369	3.28	303.9	107.5
180.00	0.378	3.49	322.2	0.377	3.49	310.8	109.9
190.00	0.382	3.70	328.3	0.381	3.70	317.0	112.1
200.00	0.395	3.92	333.6	0.394	3.92	322.3	114.0
210.00	0.420	4.12	338.2	0.419	4.12	326.9	115.6
220.00	0.434	4.32	342.7	0.433	4.32	331.4	117.2
230.00	0.454	4.52	345.8	0.453	4.52	334.5	118.3
240.00	0.473	4.72	348.5	0.472	4.72	337.2	119.2
250.00	0.493	4.92	351.4	0.492	4.92	340.0	120.3
260.00	0.512	5.11	354.1	0.511	5.11	342.8	121.2
270.00	0.524	5.32	357.0	0.523	5.32	345.7	122.2
280.00	0.538	5.52	359.5	0.537	5.52	348.2	123.1
290.00	0.543	5.73	361.9	0.542	5.73	350.5	124.0
300.00	0.555	5.93	364.3	0.554	5.93	353.0	124.8
310.00	0.569	6.13	366.3	0.568	6.13	355.0	125.6
320.00	0.576	6.33	368.1	0.575	6.33	356.8	126.2
330.00	0.585	6.53	369.9	0.584	6.53	358.6	126.8

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

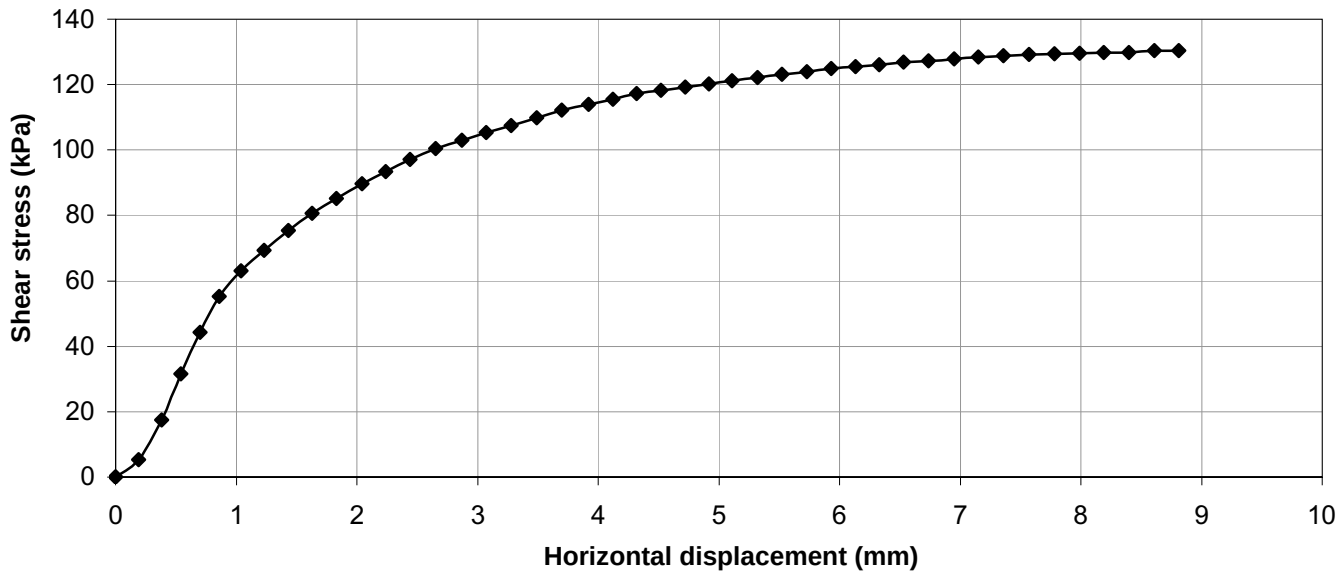
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

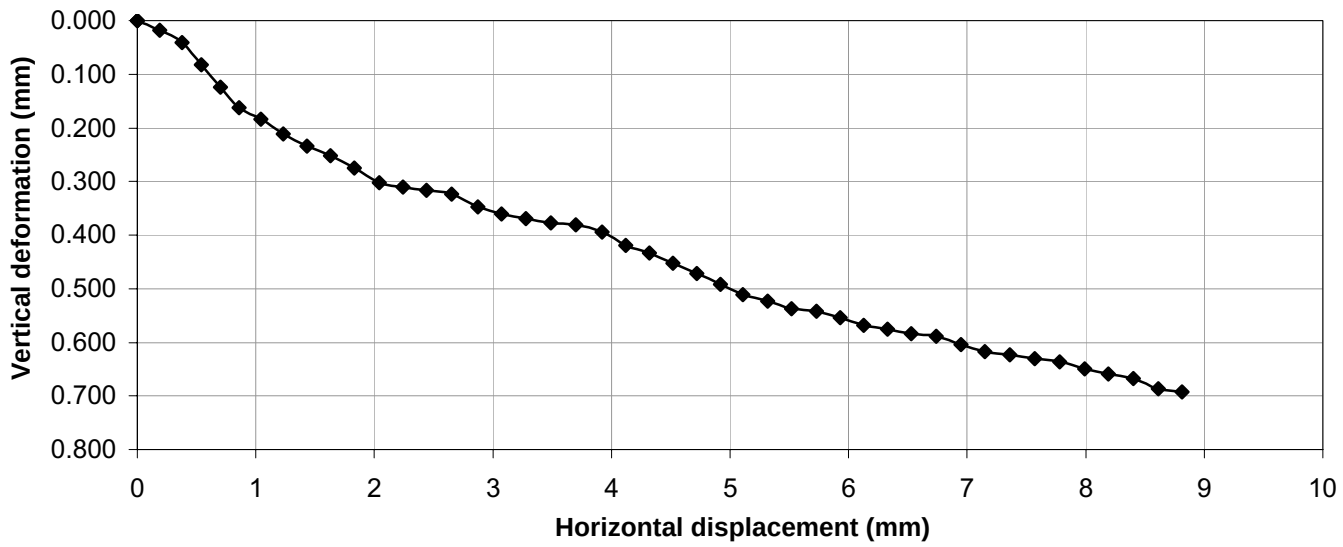
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.590*	*6.74*	*371.4*	*0.589*	*6.74*	*360.0*	*127.3*
350.00	*0.605*	*6.95*	*372.9*	*0.604*	*6.95*	*361.6*	*127.9*
360.00	*0.618*	*7.15*	*374.4*	*0.617*	*7.15*	*363.0*	*128.4*
370.00	*0.624*	*7.36*	*375.4*	*0.623*	*7.36*	*364.1*	*128.8*
380.00	*0.631*	*7.57*	*376.6*	*0.630*	*7.57*	*365.3*	*129.2*
390.00	*0.637*	*7.78*	*377.4*	*0.636*	*7.78*	*366.1*	*129.5*
400.00	*0.651*	*7.99*	*378.0*	*0.650*	*7.99*	*366.6*	*129.7*
410.00	*0.660*	*8.19*	*378.4*	*0.659*	*8.19*	*367.1*	*129.8*
420.00	*0.669*	*8.40*	*378.6*	*0.668*	*8.40*	*367.3*	*129.9*
430.00	*0.687*	*8.61*	*379.8*	*0.686*	*8.61*	*368.5*	*130.3*
439.70	*0.693*	*8.81*	*380.1*	*0.692*	*8.81*	*368.8*	*130.4*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*17/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

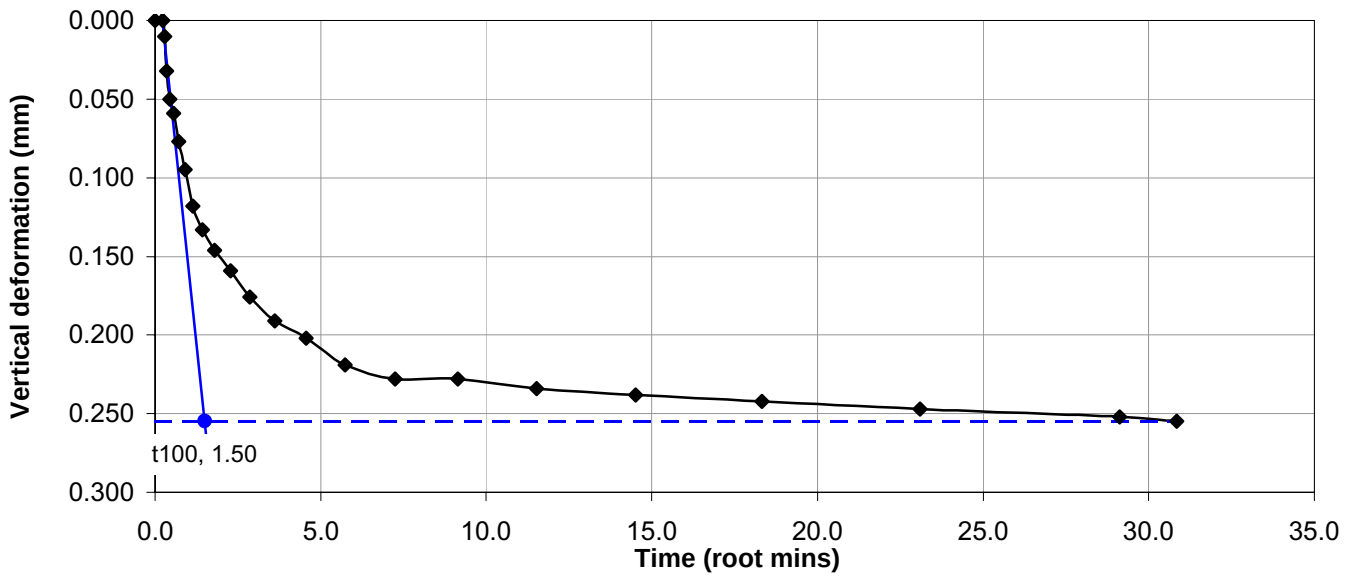
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

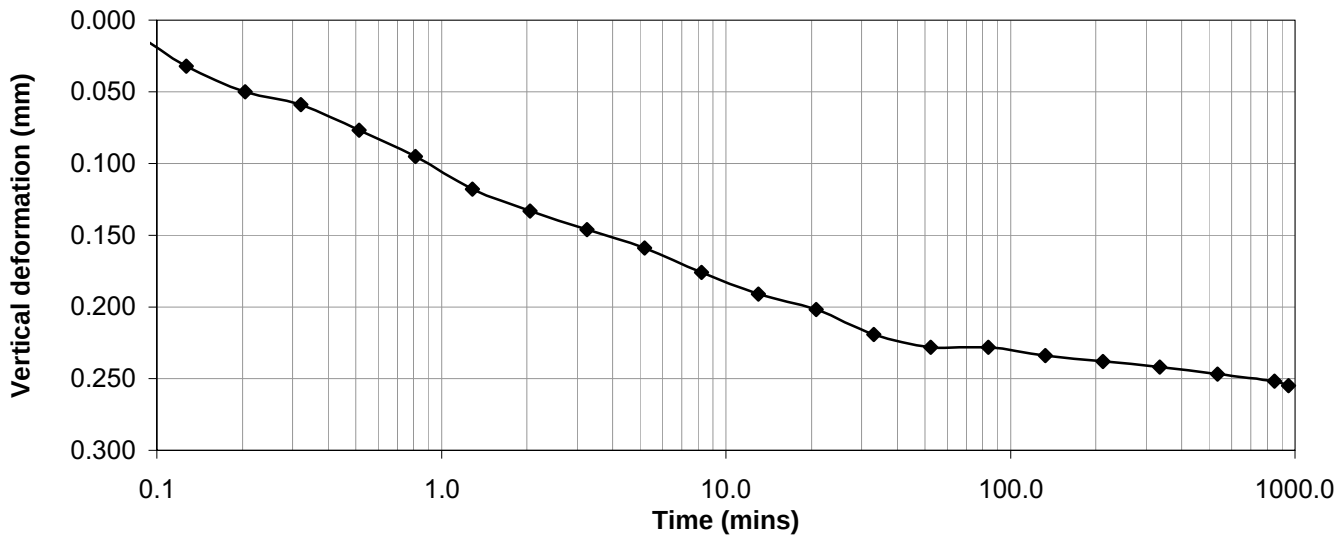
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.499*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.509*	*0.3*	*0.010*
0.13	*1.531*	*0.4*	*0.032*
0.20	*1.549*	*0.5*	*0.050*
0.32	*1.558*	*0.6*	*0.059*
0.51	*1.576*	*0.7*	*0.077*
0.81	*1.594*	*0.9*	*0.095*
1.29	*1.617*	*1.1*	*0.118*
2.05	*1.632*	*1.4*	*0.133*
3.25	*1.645*	*1.8*	*0.146*
5.17	*1.658*	*2.3*	*0.159*
8.21	*1.675*	*2.9*	*0.176*
13.06	*1.690*	*3.6*	*0.191*
20.76	*1.701*	*4.6*	*0.202*
33.01	*1.718*	*5.7*	*0.219*
52.47	*1.727*	*7.2*	*0.228*
83.43	*1.727*	*9.1*	*0.228*
132.66	*1.733*	*11.5*	*0.234*
210.92	*1.737*	*14.5*	*0.238*
335.37	*1.741*	*18.3*	*0.242*
533.23	*1.746*	*23.1*	*0.247*
847.83	*1.751*	*29.1*	*0.252*
950.97	*1.754*	*30.8*	*0.255*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*17/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.01	0.003	0.00	11.9	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.025	0.18	34.6	0.022	0.18	22.7	8.0
20.00	0.033	0.29	102.4	0.030	0.29	90.5	32.0
30.00	0.046	0.39	174.7	0.043	0.39	162.8	57.6
40.00	0.063	0.52	235.4	0.060	0.52	223.5	79.0
50.00	0.081	0.66	288.4	0.078	0.66	276.5	97.8
60.00	0.102	0.81	333.6	0.099	0.81	321.7	113.8
70.00	0.126	0.96	376.2	0.123	0.96	364.3	128.8
80.00	0.146	1.12	415.2	0.143	1.12	403.3	142.6
90.00	0.170	1.30	447.3	0.167	1.30	435.4	154.0
100.00	0.198	1.50	474.2	0.195	1.50	462.3	163.5
110.00	0.230	1.68	497.2	0.227	1.68	485.3	171.6
120.00	0.259	1.87	519.9	0.256	1.87	508.0	179.7
130.00	0.290	2.08	541.0	0.287	2.08	529.1	187.1
140.00	0.321	2.27	561.8	0.318	2.27	549.9	194.5
150.00	0.359	2.46	580.5	0.356	2.46	568.6	201.1
160.00	0.397	2.65	596.1	0.394	2.65	584.2	206.6
170.00	0.430	2.85	611.5	0.427	2.85	599.6	212.1
180.00	0.470	3.05	625.5	0.467	3.05	613.5	217.0
190.00	0.495	3.25	638.6	0.492	3.25	626.6	221.6
200.00	0.532	3.44	652.1	0.529	3.44	640.2	226.4
210.00	0.562	3.63	663.2	0.559	3.63	651.3	230.3
220.00	0.579	3.83	671.1	0.576	3.83	659.2	233.1
230.00	0.591	4.03	677.1	0.588	4.03	665.2	235.3
240.00	0.602	4.23	681.1	0.599	4.23	669.2	236.7
250.00	0.627	4.43	683.5	0.624	4.43	671.6	237.5
260.00	0.634	4.63	684.4	0.631	4.63	672.5	237.8
270.00	0.637	4.83	684.8	0.634	4.83	672.9	238.0
280.00	0.638	5.04	685.2	0.635	5.04	673.3	238.1
290.00	0.638	5.25	686.0	0.635	5.25	674.1	238.4
300.00	0.646	5.46	685.0	0.643	5.46	673.1	238.1
310.00	0.649	5.66	681.7	0.646	5.66	669.8	236.9
320.00	0.650	5.88	678.1	0.647	5.88	666.2	235.6
330.00	0.652	6.09	678.0	0.649	6.09	666.1	235.6

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

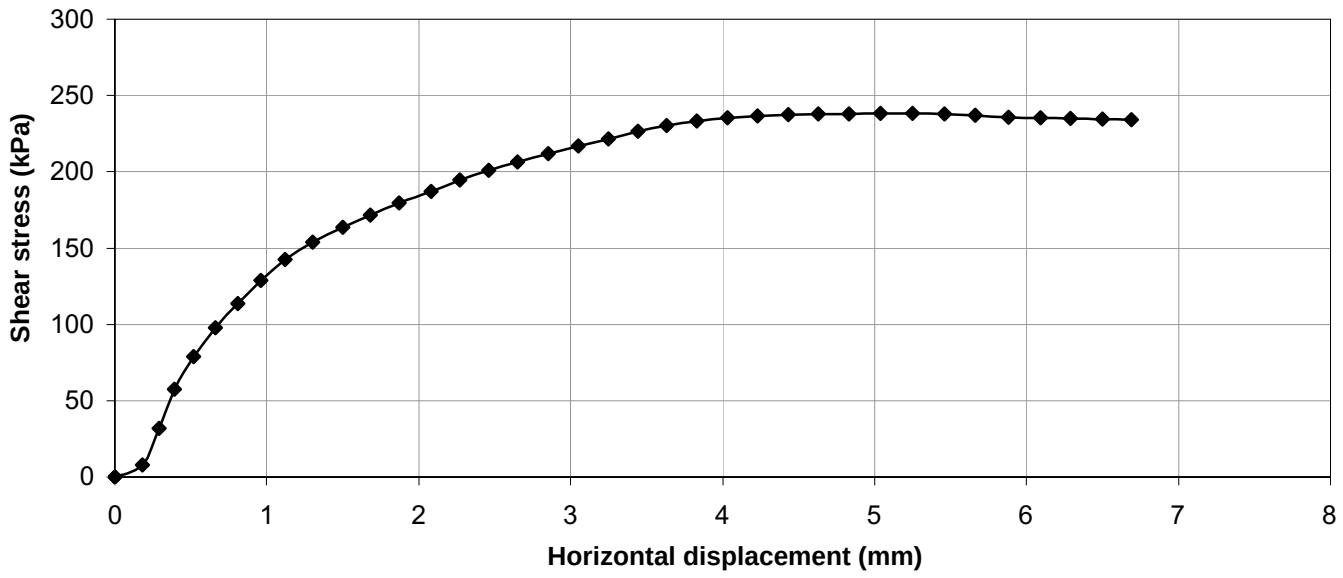
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

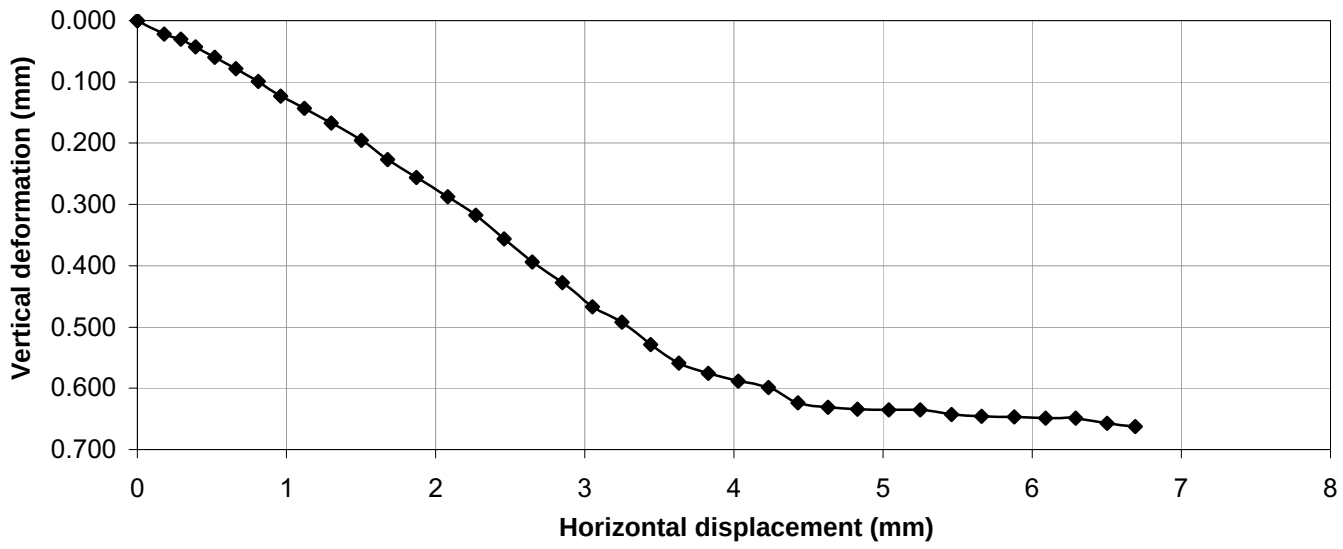
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.652*	*6.29*	*676.5*	*0.649*	*6.29*	*664.6*	*235.1*
350.00	*0.660*	*6.50*	*675.0*	*0.657*	*6.50*	*663.0*	*234.5*
359.38	*0.665*	*6.69*	*673.5*	*0.662*	*6.69*	*661.6*	*234.0*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*PIZZICONI - FIGLINE V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3	**Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*18/02/2009*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1847/2010*

Nome File: 10EDO707

Certificato n°: 1853/2010

Data Prova: 12 FEB 2010

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.958	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.176	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.681	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	2		Umidità iniziale	16.481	%	W_0
Peso tara 1	55.010	g	Umidità finale	15.202	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	133.32	g	Saturazione iniziale	74.292	%	S_0
No. Tara 2	5		Saturazione finale	97.202	%	S_f
Peso tara 2	27.980	g	Indice dei vuoti iniziale	0.595		e_0
Tara + peso umido fin.	105.430	g	Indice dei vuoti finale	0.419		e_f
Tara + peso secco finale	95.210	g	Densità secca finale	1.888	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Note : -

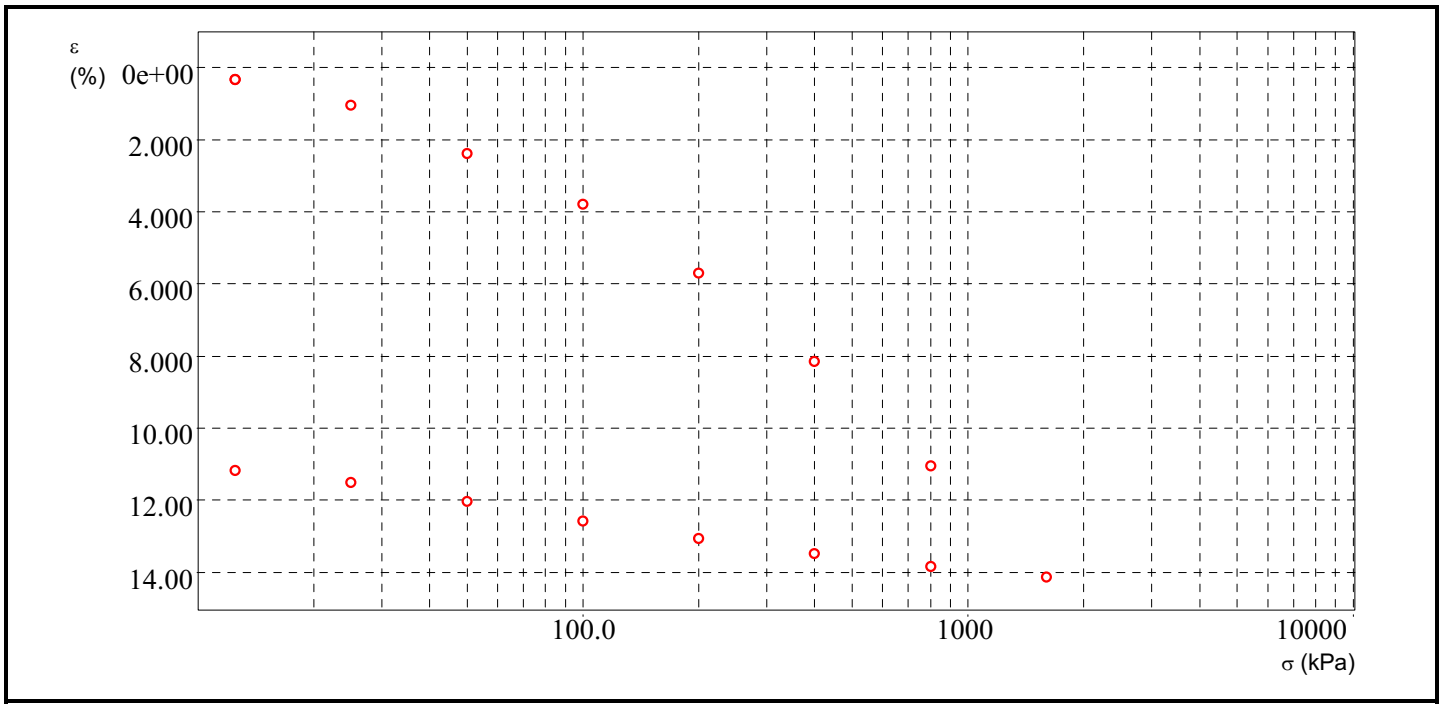
Gradino	P' kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm²/s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12.5	0.326	0.589					0.000
2	25.0	1.039	0.578	1.76				0.000
3	50.0	2.389	0.556	1.85	1.087e-003	5.763e-010	Casagrande	0.050
4	100.0	3.797	0.534	3.55	1.689e-003	4.666e-010	Casagrande	0.071
5	200.0	5.703	0.504	5.25	1.381e-003	2.582e-010	Casagrande	0.094
6	400.0	8.148	0.465	8.18	1.829e-003	2.194e-010	Casagrande	0.111
7	800.0	11.041	0.418	13.83	1.754e-003	1.244e-010	Casagrande	0.146
8	1600.0	14.126	0.369	25.93				0.000
9	800.0	13.843	0.374					
10	400.0	13.483	0.380					
11	200.0	13.051	0.386					
12	100.0	12.586	0.394					
13	50.0	12.035	0.403					
14	25.0	11.518	0.411					
15	12.5	11.167	0.416					

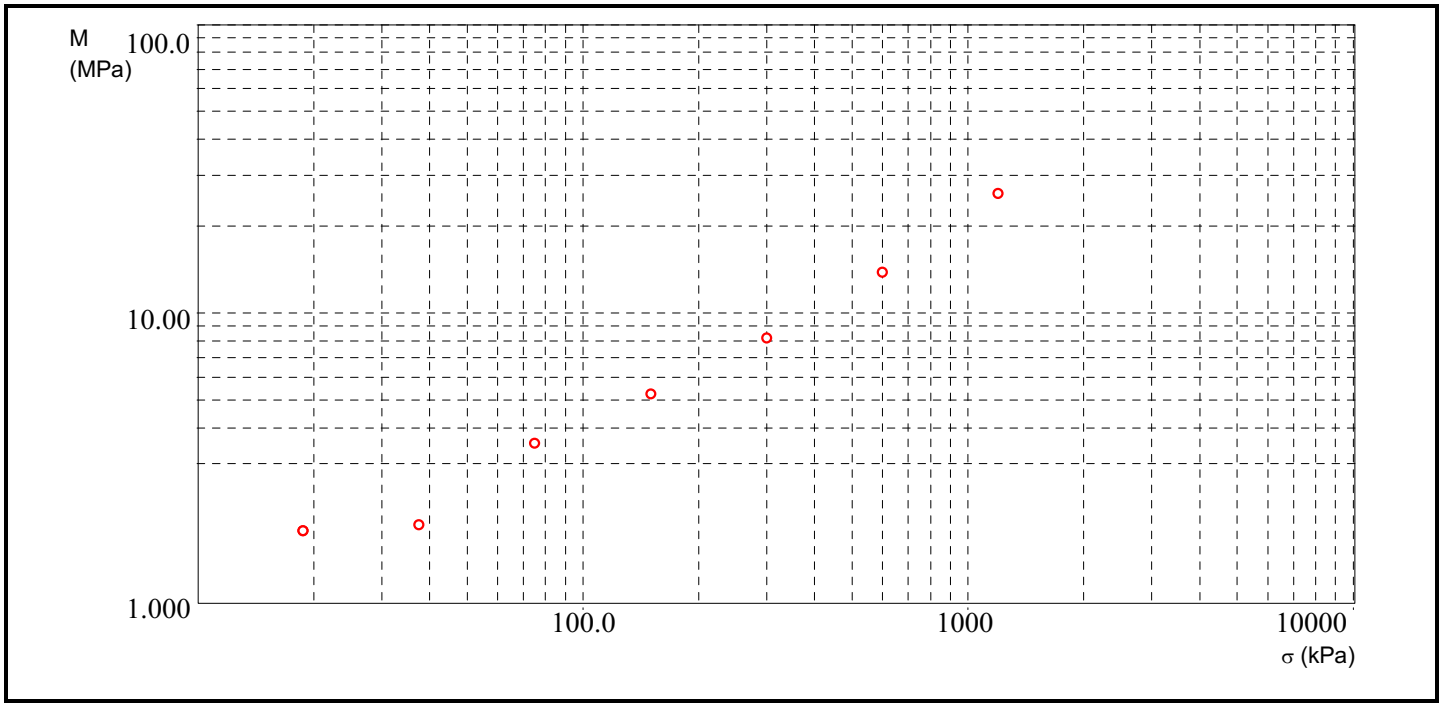
Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





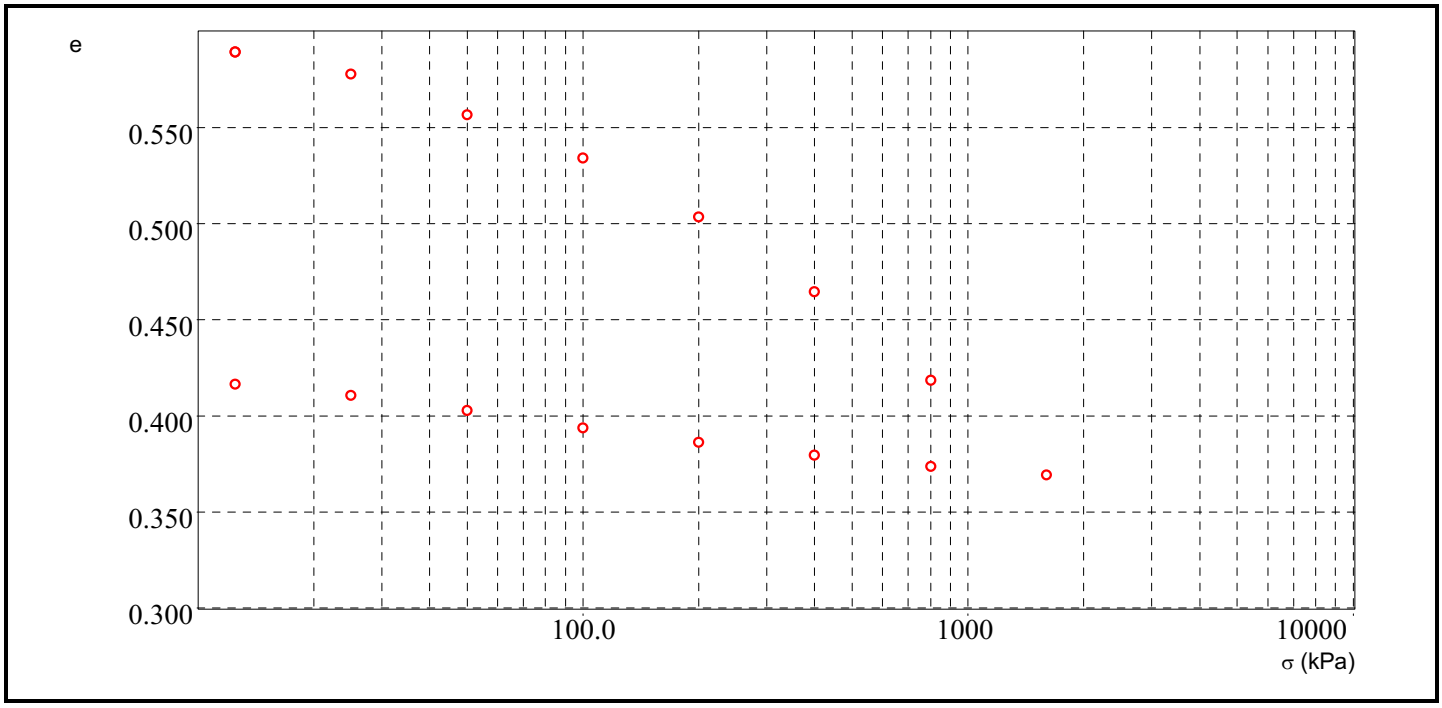
Il Direttore del Laboratorio

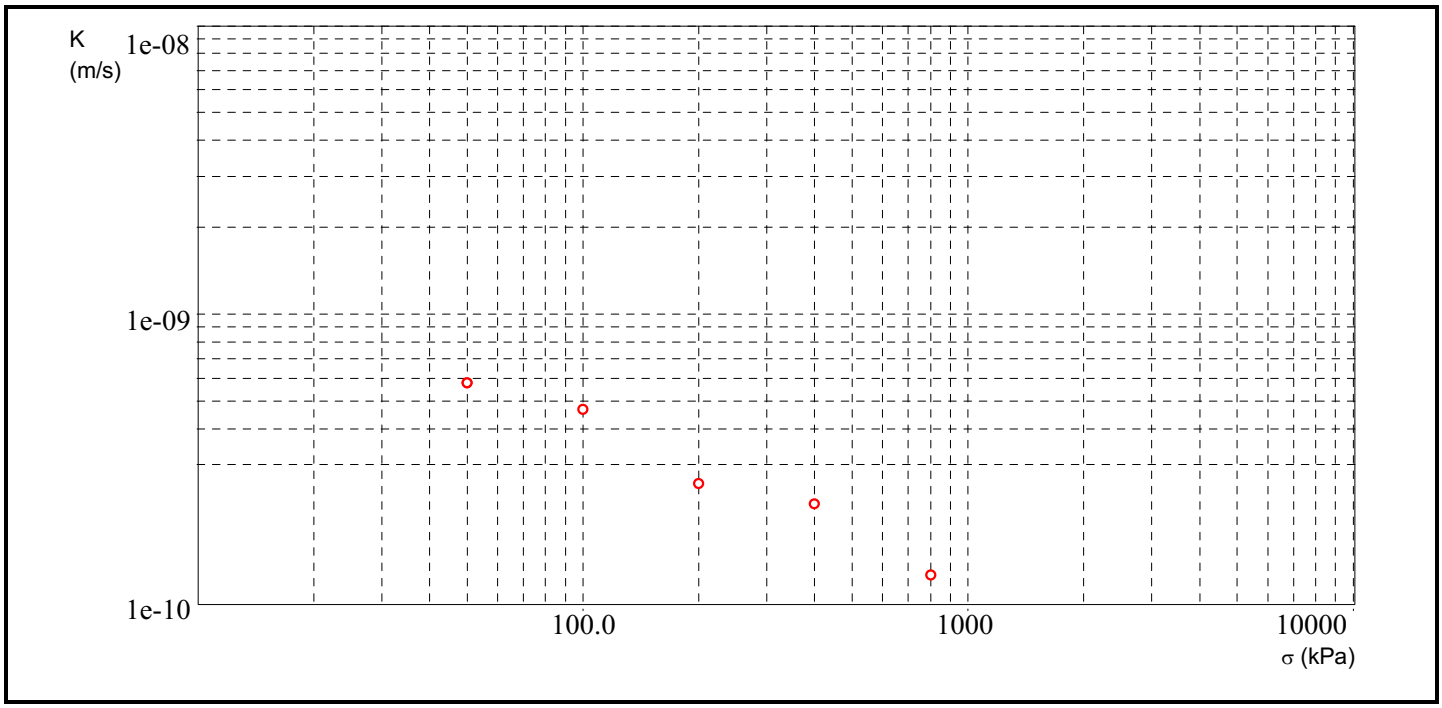
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





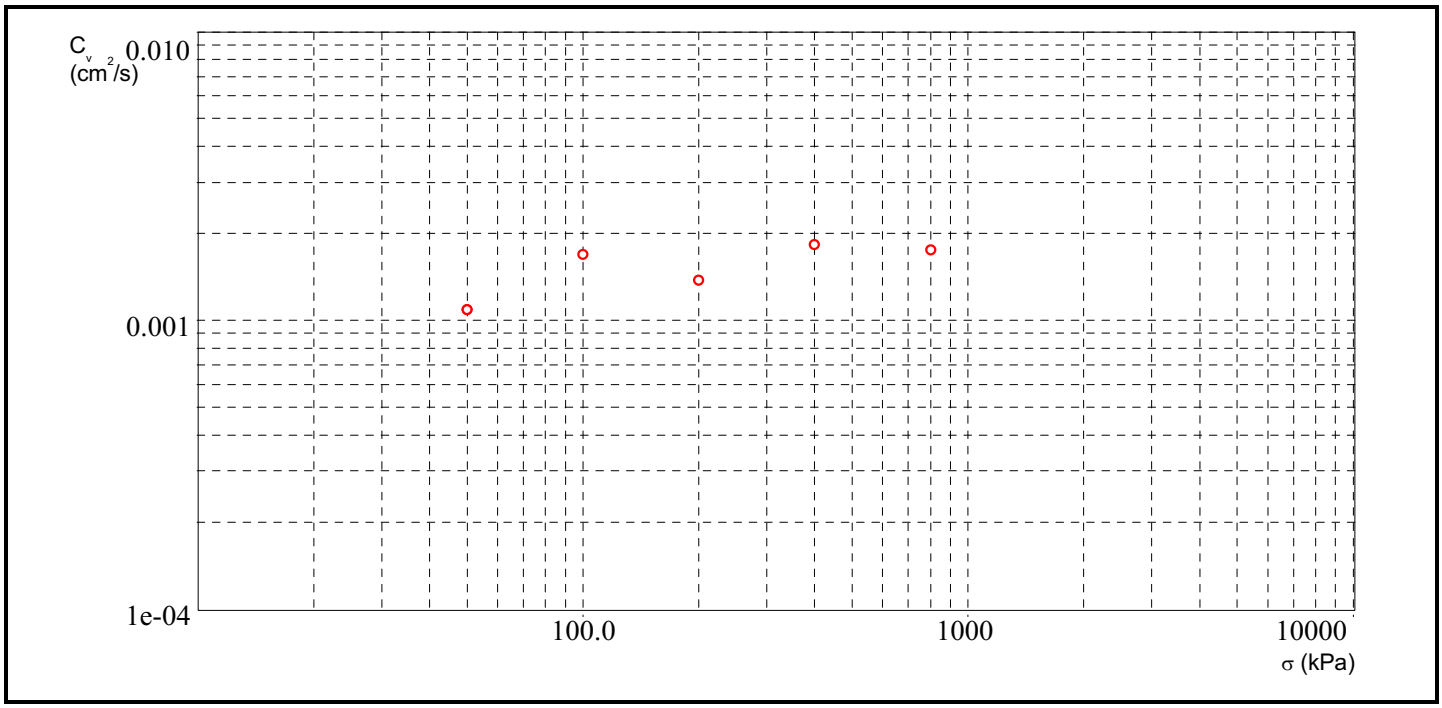
Il Direttore del Laboratorio

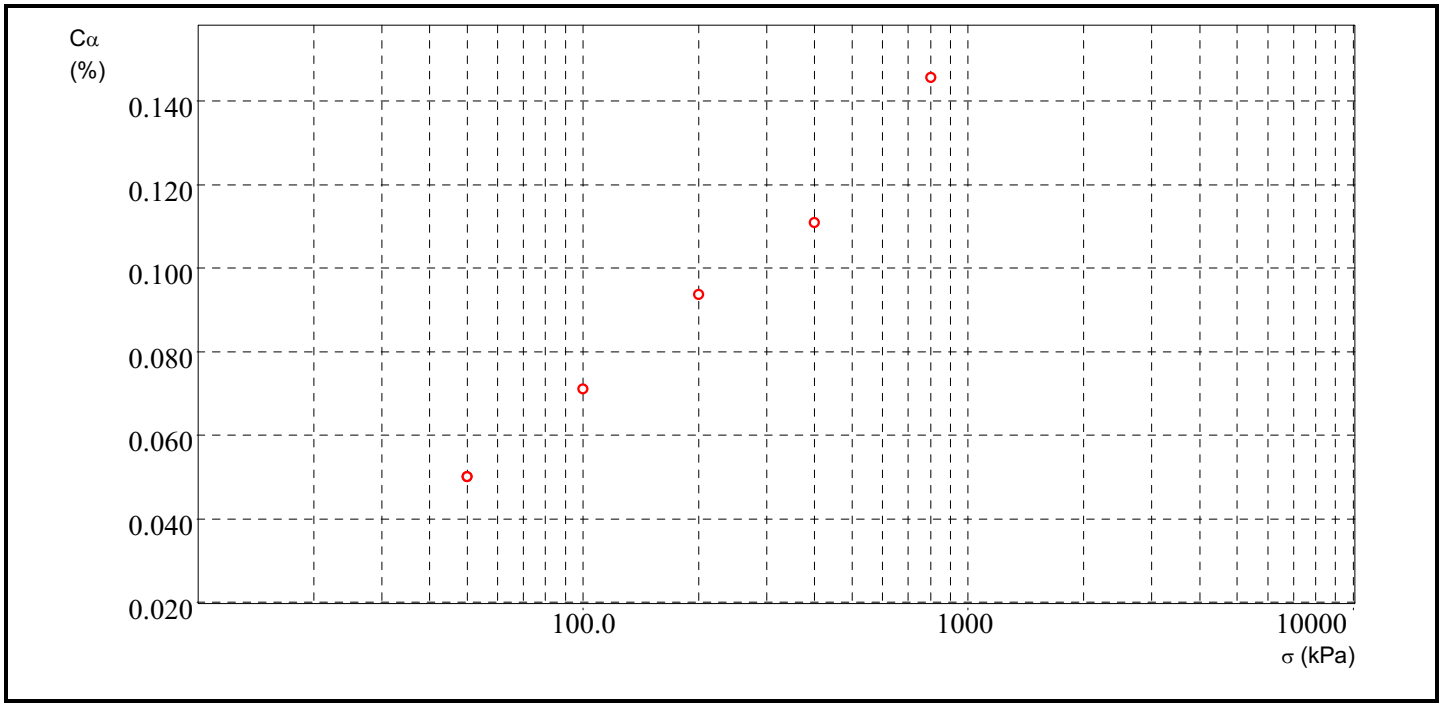
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.958	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.176	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.681	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	2		Umidità iniziale	16.481	%	W_0
Peso tara 1	55.010	g	Umidità finale	15.202	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	133.32	g	Saturazione iniziale	74.292	%	S_0
No. Tara 2	5		Saturazione finale	97.202	%	S_f
Peso tara 2	27.980	g	Indice dei vuoti iniziale	0.595		e_0
Tara + peso umido fin.	105.430	g	Indice dei vuoti finale	0.419		e_f
Tara + peso secco finale	95.210	g	Densità secca finale	1.888	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 01 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.027
0.080	0.027
0.126	0.027
0.201	0.027
0.320	0.027
0.508	0.027
0.808	0.028
1.285	0.029
2.042	0.030
3.247	0.031
5.163	0.031
8.210	0.034
13.054	0.037
20.755	0.041
33.001	0.042
52.472	0.044
83.430	0.046
132.654	0.049

Gradino 02 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.118
0.080	0.124
0.126	0.128
0.201	0.134
0.320	0.138
0.508	0.141
0.808	0.144
1.285	0.148
2.042	0.154
3.247	0.157
5.163	0.160
8.210	0.164
13.054	0.170
20.755	0.174
33.001	0.176
52.472	0.180
83.430	0.182
132.654	0.185

Gradino 03 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.317
0.080	0.323
0.126	0.327
0.201	0.340
0.320	0.349
0.508	0.359
0.808	0.367
1.285	0.374
2.042	0.382
3.247	0.393
5.163	0.403
8.210	0.412
13.054	0.421
20.755	0.429
33.001	0.441
52.472	0.449
83.430	0.453
132.654	0.460

Gradino 04 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.567
0.080	0.585
0.126	0.598
0.201	0.610
0.320	0.621
0.508	0.635
0.808	0.643
1.285	0.654
2.042	0.661
3.247	0.668
5.163	0.681
8.210	0.690
13.054	0.703
20.755	0.717
33.001	0.724
52.472	0.730
83.430	0.733
132.654	0.739

Risultati

ε	0.326	%
e	0.589	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	1.039	%
e	0.578	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	1.755	MPa
K		

Risultati

ε	2.389	%
e	0.556	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.087e-003	cm^2/s
Ca	0.050	%
M	1.851	MPa
K	5.763e-010	m/s

Risultati

ε	3.797	%
e	0.534	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.689e-003	cm^2/s
Ca	0.071	%
M	3.551	MPa
K	4.666e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.958	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.176	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.681	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	2		Umidità iniziale	16.481	%	W_0
Peso tara 1	55.010	g	Umidità finale	15.202	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	133.32	g	Saturazione iniziale	74.292	%	S_0
No. Tara 2	5		Saturazione finale	97.202	%	S_f
Peso tara 2	27.980	g	Indice dei vuoti iniziale	0.595		e_0
Tara + peso umido fin.	105.430	g	Indice dei vuoti finale	0.419		e_f
Tara + peso secco finale	95.210	g	Densità secca finale	1.888	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 05 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.891
0.080	0.922
0.126	0.941
0.201	0.953
0.320	0.966
0.508	0.976
0.808	0.990
1.285	1.008
2.042	1.016
3.247	1.029
5.163	1.049
8.210	1.058
13.054	1.067
20.755	1.081
33.001	1.092
52.472	1.102
83.430	1.110
132.654	1.115

Gradino 06 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.302
0.080	1.361
0.126	1.377
0.201	1.403
0.320	1.416
0.508	1.428
0.808	1.444
1.285	1.473
2.042	1.485
3.247	1.501
5.163	1.521
8.210	1.541
13.054	1.556
20.755	1.562
33.001	1.570
52.472	1.581
83.430	1.594
132.654	1.603

Gradino 07 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.634
0.080	1.852
0.126	1.884
0.201	1.911
0.320	1.933
0.508	1.948
0.808	1.969
1.285	2.002
2.042	2.021
3.247	2.047
5.163	2.073
8.210	2.086
13.054	2.108
20.755	2.128
33.001	2.146
52.472	2.159
83.430	2.166
132.654	2.171

Gradino 08 1600.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.246
0.080	2.283
0.126	2.318
0.201	2.464
0.320	2.497
0.508	2.528
0.808	2.548
1.285	2.581
2.042	2.625
3.247	2.653
5.163	2.678
8.210	2.701
13.054	2.717
20.755	2.738
33.001	2.750
52.472	2.761
83.430	2.769
132.654	2.779

Risultati

ε	5.703	%
e	0.504	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.381e-003	cm^2/s
Ca	0.094	%
M	5.247	MPa
K	2.582e-010	m/s

Risultati

ε	8.148	%
e	0.465	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.829e-003	cm^2/s
Ca	0.111	%
M	8.180	MPa
K	2.194e-010	m/s

Risultati

ε	11.041	%
e	0.418	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.754e-003	cm^2/s
Ca	0.146	%
M	13.829	MPa
K	1.244e-010	m/s

Risultati

ε	14.126	%
e	0.369	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	25.929	MPa
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.958	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.176	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.681	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	2		Umidità iniziale	16.481	%	W_0
Peso tara 1	55.010	g	Umidità finale	15.202	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	133.32	g	Saturazione iniziale	74.292	%	S_0
No. Tara 2	5		Saturazione finale	97.202	%	S_f
Peso tara 2	27.980	g	Indice dei vuoti iniziale	0.595		e_0
Tara + peso umido fin.	105.430	g	Indice dei vuoti finale	0.419		e_f
Tara + peso secco finale	95.210	g	Densità secca finale	1.888	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 09 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.814
0.080	2.812
0.126	2.790
0.201	2.786
0.320	2.783
0.508	2.780
0.808	2.777
1.285	2.777
2.042	2.776
3.247	2.774
5.163	2.773
8.210	2.771
13.054	2.771
20.755	2.770
33.001	2.771
52.472	2.771
83.430	2.771
132.654	2.771

Gradino 10 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.733
0.080	2.728
0.126	2.725
0.201	2.720
0.320	2.717
0.508	2.713
0.808	2.711
1.285	2.708
2.042	2.706
3.247	2.704
5.163	2.704
8.210	2.701
13.054	2.701
20.755	2.701
33.001	2.700
52.472	2.700
83.430	2.699
132.654	2.698

Gradino 11 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.670
0.080	2.668
0.126	2.663
0.201	2.663
0.320	2.659
0.508	2.657
0.808	2.653
1.285	2.648
2.042	2.644
3.247	2.637
5.163	2.631
8.210	2.629
13.054	2.626
20.755	2.622
33.001	2.617
52.472	2.616
83.430	2.613
132.654	2.611

Gradino 12 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.581
0.080	2.579
0.126	2.576
0.201	2.573
0.320	2.570
0.508	2.567
0.808	2.564
1.285	2.560
2.042	2.555
3.247	2.553
5.163	2.548
8.210	2.542
13.054	2.537
20.755	2.532
33.001	2.531
52.472	2.527
83.430	2.527
132.654	2.523

Risultati

ε	13.843	%
e	0.374	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	13.483	%
e	0.380	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	13.051	%
e	0.386	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	12.586	%
e	0.394	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.958	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.176	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.681	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	2		Umidità iniziale	16.481	%	W_0
Peso tara 1	55.010	g	Umidità finale	15.202	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	133.32	g	Saturazione iniziale	74.292	%	S_0
No. Tara 2	5		Saturazione finale	97.202	%	S_f
Peso tara 2	27.980	g	Indice dei vuoti iniziale	0.595		e_0
Tara + peso umido fin.	105.430	g	Indice dei vuoti finale	0.419		e_f
Tara + peso secco finale	95.210	g	Densità secca finale	1.888	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 13 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.503
0.080	2.500
0.126	2.498
0.201	2.495
0.320	2.492
0.508	2.490
0.808	2.487
1.285	2.482
2.042	2.478
3.247	2.473
5.163	2.467
8.210	2.460
13.054	2.455
20.755	2.447
33.001	2.442
52.472	2.437
83.430	2.430
132.654	2.423

Gradino 14 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.398
0.080	2.398
0.126	2.396
0.201	2.395
0.320	2.394
0.508	2.392
0.808	2.391
1.285	2.390
2.042	2.388
3.247	2.387
5.163	2.382
8.210	2.376
13.054	2.366
20.755	2.360
33.001	2.355
52.472	2.347
83.430	2.336
132.654	2.324

Gradino 15 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.295
0.080	2.295
0.126	2.295
0.201	2.294
0.320	2.294
0.508	2.293
0.808	2.293
1.285	2.291
2.042	2.291
3.247	2.290
5.163	2.288
8.210	2.286
13.054	2.283
20.755	2.280
33.001	2.275
52.472	2.267
83.430	2.258
132.654	2.242

Risultati

ε	12.035	%
e	0.403	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	11.518	%
e	0.411	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	11.167	%
e	0.416	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

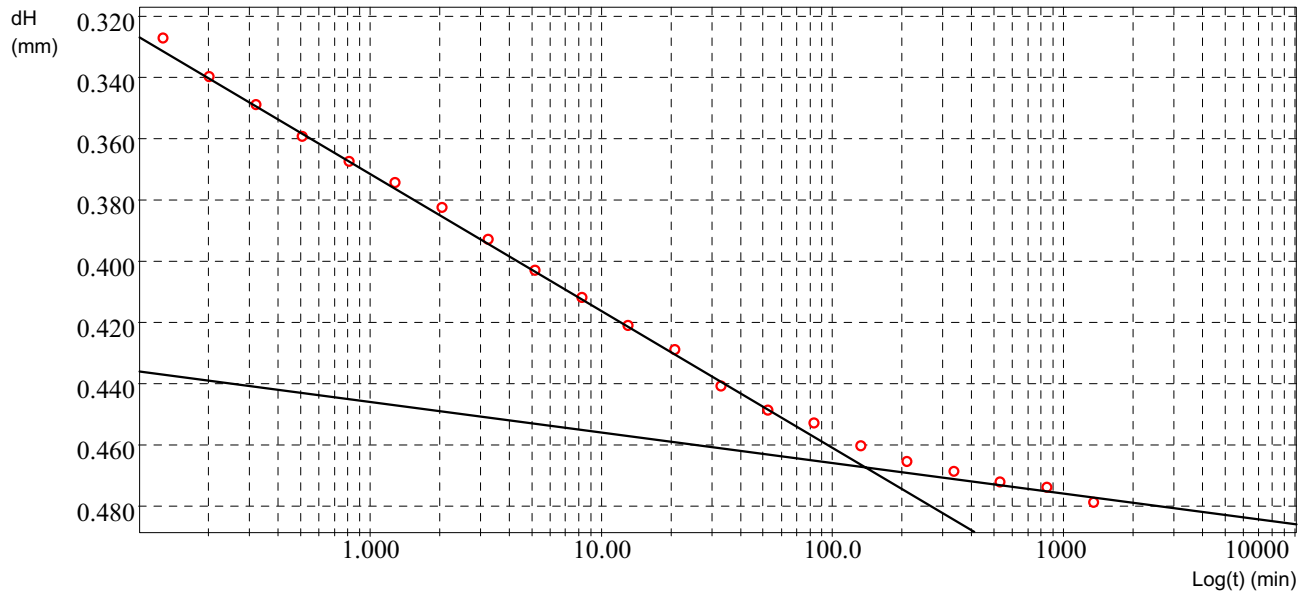
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 03 — σ v 50.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.317
0.08	0.323
0.13	0.327
0.20	0.340
0.32	0.349
0.51	0.359
0.81	0.367
1.28	0.374
2.04	0.382
3.25	0.393
5.16	0.403

dt min	dH mm
8.21	0.412
13.05	0.421
20.76	0.429
33.00	0.441
52.47	0.449
83.43	0.453
132.65	0.460
210.92	0.465
335.36	0.469
533.23	0.472
847.83	0.474

dt min	dH mm
1348.05	0.479



Risultati di elaborazione

ε	2.389	%
e	0.556	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.09e-003	cm²/s
Ca	0.050	%
M	1.851	MPa
K	5.76e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

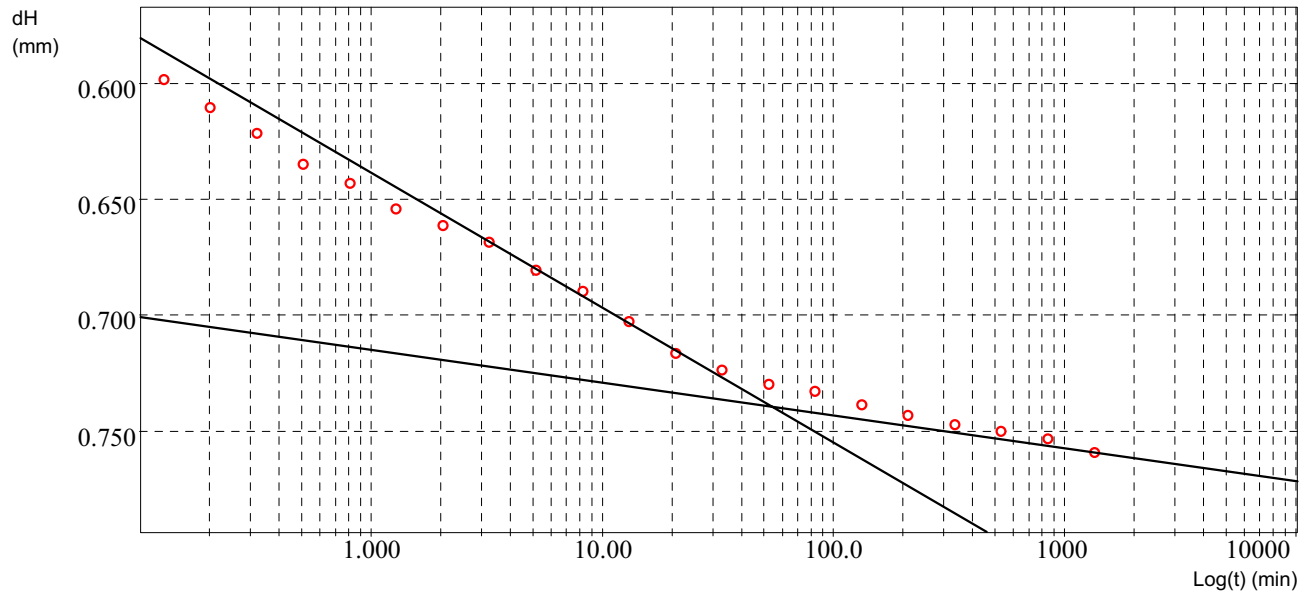
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 04 — σ v 100.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.567
0.08	0.585
0.13	0.598
0.20	0.610
0.32	0.621
0.51	0.635
0.81	0.643
1.28	0.654
2.04	0.661
3.25	0.668
5.16	0.681

dt min	dH mm
8.21	0.690
13.05	0.703
20.76	0.717
33.00	0.724
52.47	0.730
83.43	0.733
132.65	0.739
210.92	0.743
335.36	0.747
533.23	0.750
847.83	0.753

dt min	dH mm
1348.05	0.759



Risultati di elaborazione

ε	3.797	%
e	0.534	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.69e-003	cm²/s
Ca	0.071	%
M	3.551	MPa
K	4.67e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

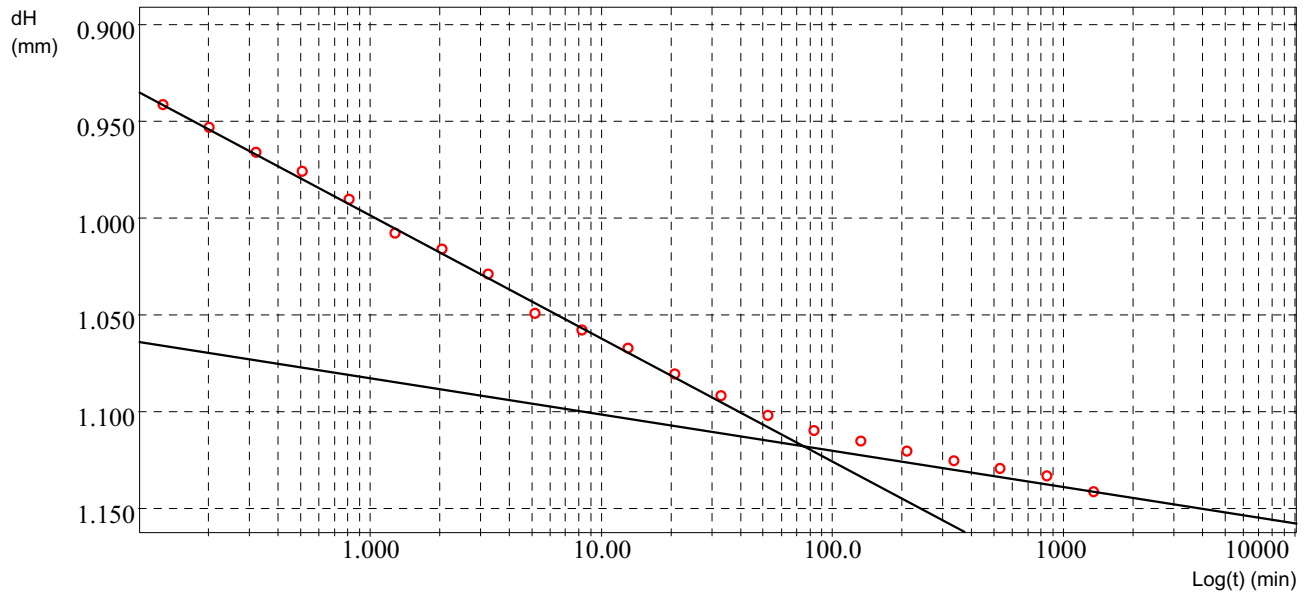
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 05 — σ v 200.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.891
0.08	0.922
0.13	0.941
0.20	0.953
0.32	0.966
0.51	0.976
0.81	0.990
1.28	1.008
2.04	1.016
3.25	1.029
5.16	1.049

dt min	dH mm
8.21	1.058
13.05	1.067
20.76	1.081
33.00	1.092
52.47	1.102
83.43	1.110
132.65	1.115
210.92	1.120
335.36	1.125
533.23	1.129
847.83	1.133

dt min	dH mm
1348.05	1.141



Risultati di elaborazione

ε	5.703	%
e	0.504	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.38e-003	cm²/s
Ca	0.094	%
M	5.247	MPa
K	2.58e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

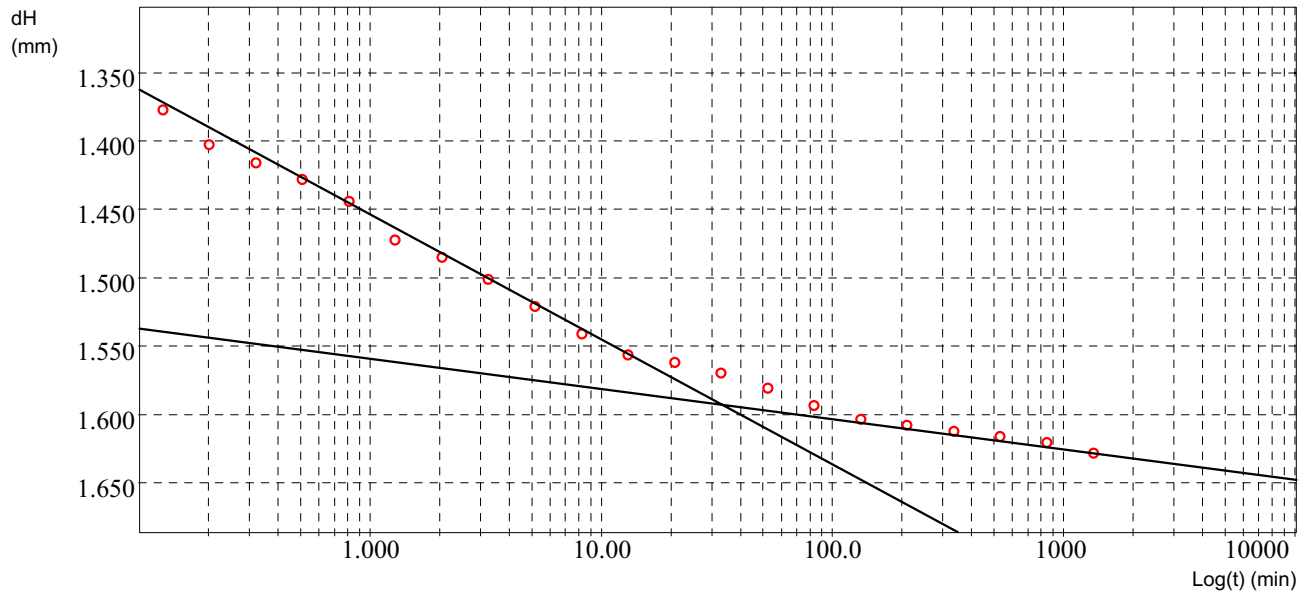
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 06 — σ v 400.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.302
0.08	1.361
0.13	1.377
0.20	1.403
0.32	1.416
0.51	1.428
0.81	1.444
1.28	1.473
2.04	1.485
3.25	1.501
5.16	1.521

dt min	dH mm
8.21	1.541
13.05	1.556
20.76	1.562
33.00	1.570
52.47	1.581
83.43	1.594
132.65	1.603
210.92	1.608
335.36	1.612
533.23	1.616
847.83	1.621

dt min	dH mm
1348.05	1.629



Risultati di elaborazione

ε	8.148	%
e	0.465	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.83e-003	cm²/s
Ca	0.111	%
M	8.180	MPa
K	2.19e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

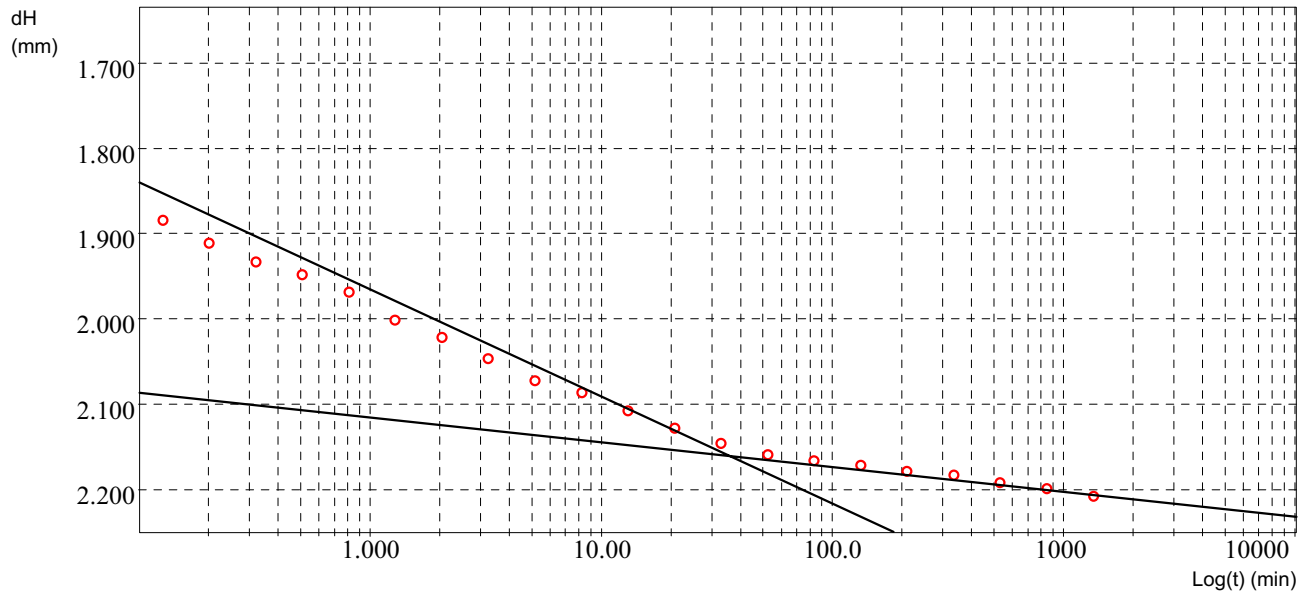
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 07 — σ v 800.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.634
0.08	1.852
0.13	1.884
0.20	1.911
0.32	1.933
0.51	1.948
0.81	1.969
1.28	2.002
2.04	2.021
3.25	2.047
5.16	2.073

dt min	dH mm
8.21	2.086
13.05	2.108
20.76	2.128
33.00	2.146
52.47	2.159
83.43	2.166
132.65	2.171
210.92	2.179
335.36	2.183
533.23	2.192
847.83	2.199

dt min	dH mm
1348.05	2.208



Risultati di elaborazione

ε	11.041	%
e	0.418	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.75e-003	cm²/s
Ca	0.146	%
M	13.829	MPa
K	1.24e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **27**
Campione: **2**
Profondità prelievo: 3.50-4.00
Data prelievo: 09/02/2010
Data apertura: 12/02/2010

Verbale accettazione n° 114

Descrizione: sabbia con limo debolmente argillosa (*Raccomandazioni AGI 1977*). Sabbia limosa (*UNI EN ISO 14688-2*).

Colore: HUE 5Y VALUE 5 CHROMA 3 (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza carota: **39 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

Pocket (kg/cm^2):

1.1 1.1 1.4 1.4 1.1 0.7

0 5 10 20 25 30 37 cm

Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q5** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C1 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**X**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1874/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

AccuPyc II 1340 V1.00 Unit 1 Serial # 488 Page 1

Sample: VA114_S27_2_m 3.50-4.00
Operator: Iannini Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\1340DATA\114S27_2.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 18/02/2010 15:02:35
Sample Mass: 5.4800 g
Temperature: 28.15 °C
Number of Purges: 5

Analysis Start: 18/02/2010 14:45:39
Analysis End: 18/02/2010 15:02:35
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2296 cm³
Cell Volume: 11.9090 cm³

Comments: VA 114, Tetra BNC, Figline Valdarno (FI), Sondaggio 27, Campione 2, Prof. (m) 3.50-4.00

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.1811	-0.0043	2.6826	0.0036	0.1177	0.0005
2	3.1638	-0.0016	2.6903	0.0013	0.1173	0.0002
3	3.1652	-0.0001	2.6791	0.0001	0.1172	0.0000
4	3.1667	0.0014	2.6779	-0.0012	0.1170	-0.0002
5	3.1666	0.0012	2.6779	-0.0011	0.1170	-0.0001
6	3.1667	0.0004	2.6781	-0.0009	0.1169	-0.0004

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume:	3.1654 cm³	0.0024 cm³
Density:	2.6790 g/cm³	0.0021 g/cm³
Total Pore Volume:	0.1172 cm³	0.0003 cm³

Note: **Gh = 2.68** **Gs* = 2.71**

Gh = valore misurato

Gs* = valore corretto (Richards&Bouazza 2007)

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1874/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Il direttore del Laboratorio

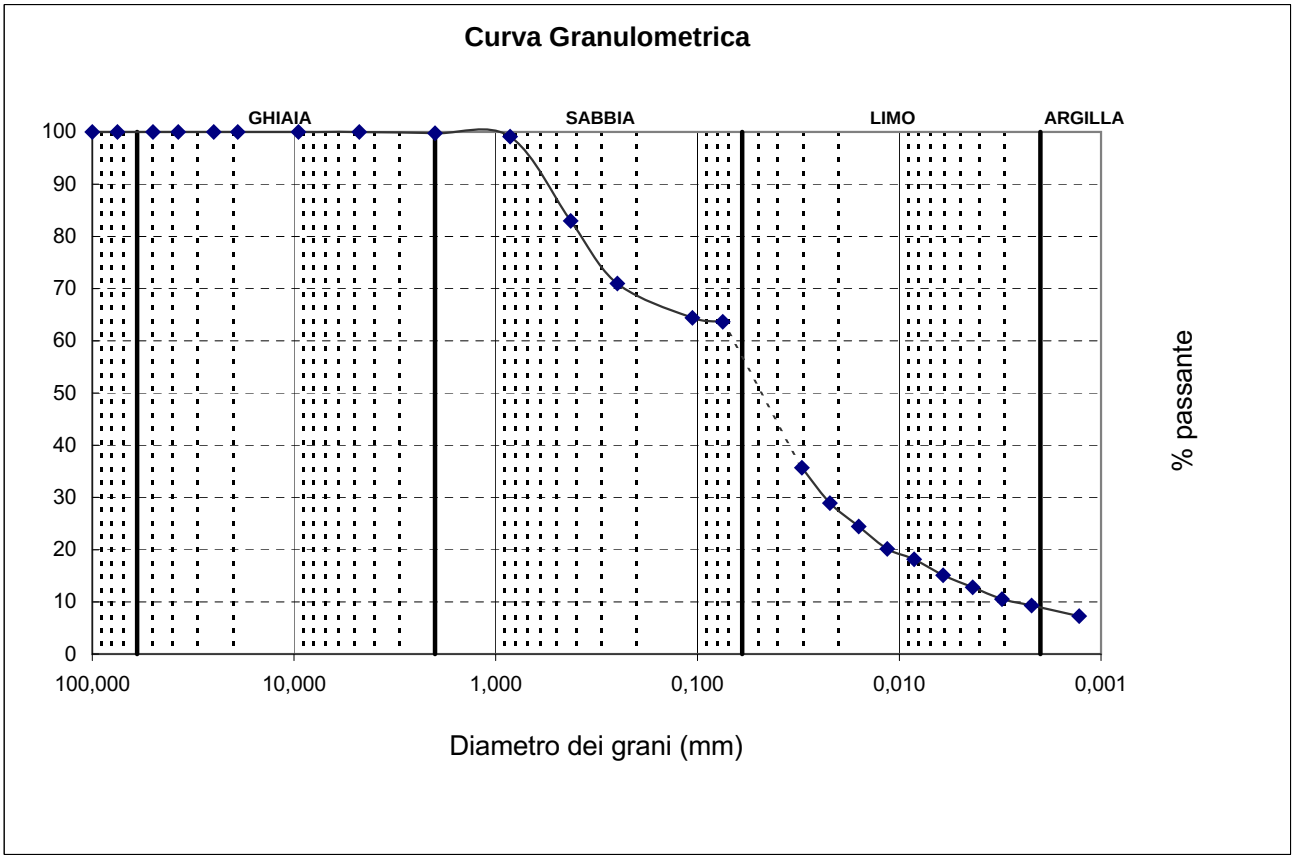
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1858/2010

Sondaggio	27	Campione	2	Profondità	3.50-4.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**0,2**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**45,5**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**45,3**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**9,0**

Classificazione AGI 1994

D10	**0,0027**
D30	**0,0234**
D60	**0,0691**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1858/2010

Sondaggio	27	Campione	2	Profondità	3.50-4.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura:

Massa materiale (g): 155,51

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25	0,00	0,00	100,00
3/4"	19	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,00
No.4	4,75	0,00	0,00	100,00
No.10	2	0,38	0,24	99,76
No.20	0,85	0,98	0,87	99,13
No.40	0,425	25,08	17,00	83,00
No.60	0,25	18,70	29,03	70,97
No.140	0,106	10,23	35,61	64,39
No.200	0,075	1,12	36,33	63,67

Densimetria:

Massa materiale (g): 40,28

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/l)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,71

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
25,5	0,5	1,0228	0,0562	52,94
25,5	1	1,0193	0,0414	44,18
25,5	2	1,0159	0,0304	35,68
25,5	4	1,0132	0,0221	28,93
25,5	8	1,0114	0,0159	24,43
25,0	16	1,0098	0,0115	20,14
25,0	30	1,0090	0,0084	18,14
24,5	60	1,0079	0,0061	15,10
24,4	120	1,0070	0,0043	12,79
24,0	240	1,0062	0,0031	10,56
23,5	480	1,0058	0,0022	9,27
23,5	1440	1,0050	0,0013	7,27

Il direttore del Laboratorio

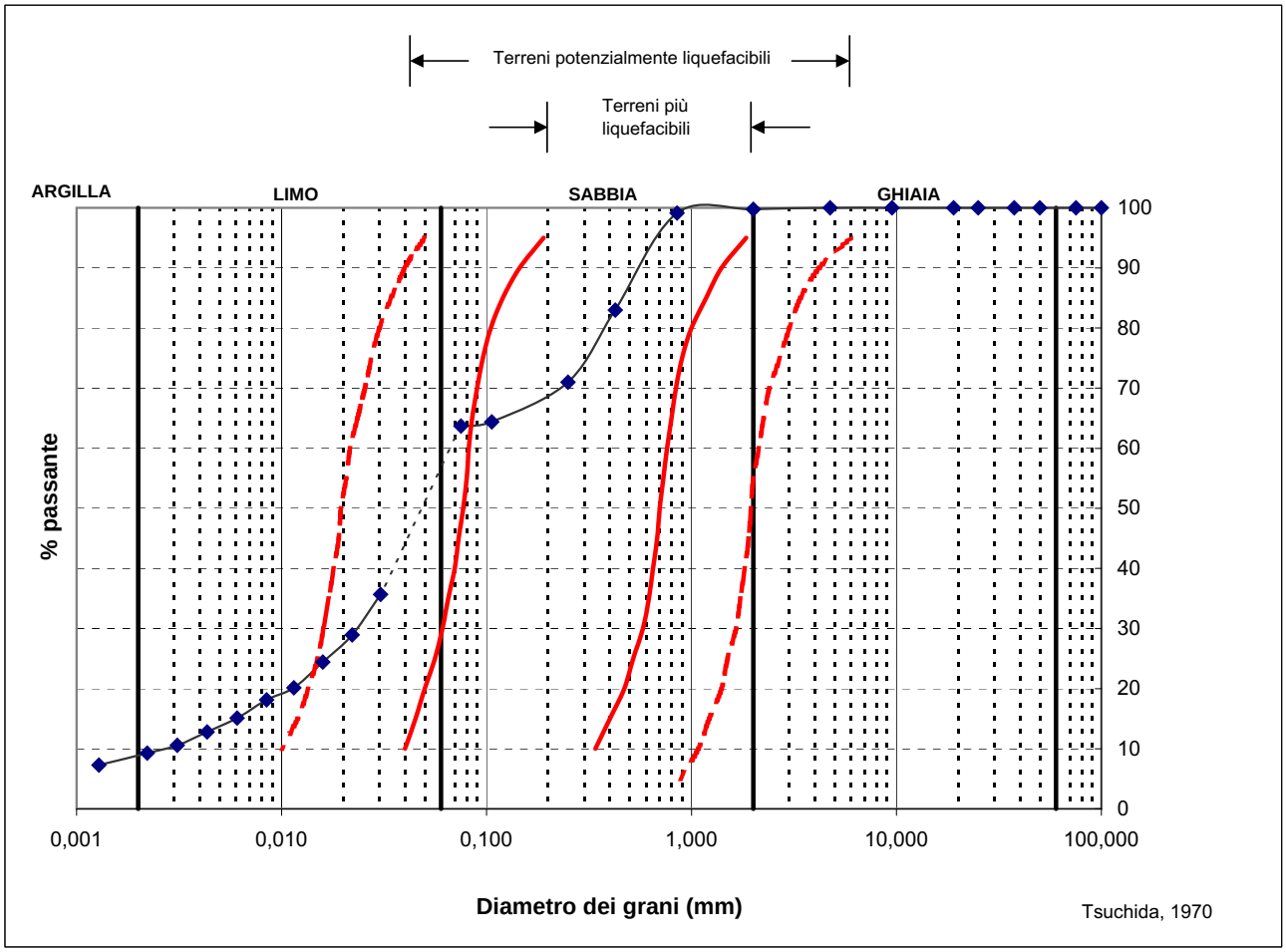
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1858/2010

Sondaggio	27	Campione	2	Profondità	3.50-4.00

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**Pag. 1 di 1**
Cantiere	Pizziconi - Figline Valdarno (FI)	

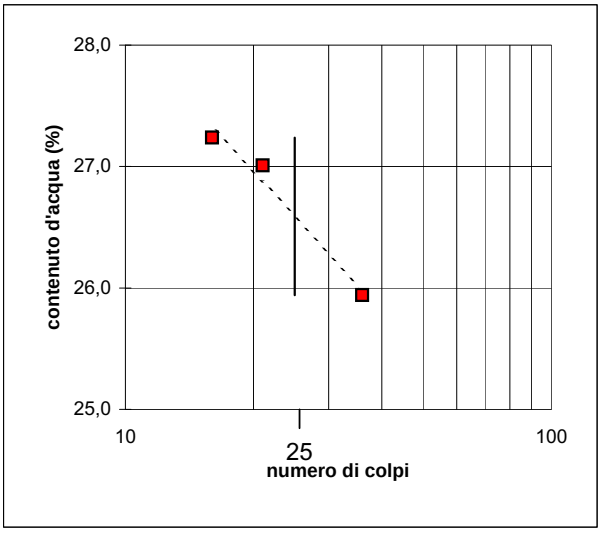
Data prova	18/02/10
Data certificato	16/03/10
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1865/2010

LIMITI DI CONSISTENZA

Norma di riferimento	ASTM D4318

Sondaggio	27	Campione	2	Profondità	3.50-4.00

Limite Liquido				**26,6**
Numero tara		A4	B26	B25
Numero dei colpi		36	21	16
P. umido + tara	g	64,10	72,01	79,19
P. secco + tara	g	54,51	60,45	65,90
Peso tara	g	17,54	17,65	17,11
Peso umido	g	46,56	54,36	62,08
Peso secco	g	36,97	42,80	48,79
Contenuto d'acqua	%	25,94	27,01	27,24

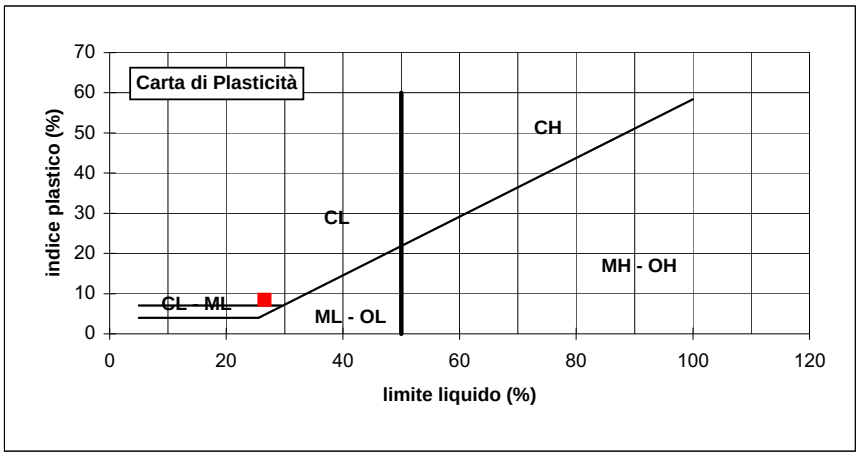


Limite Plastico			**18,1**
Numero tara		C36	C9
P. umido + tara	g	30,11	27,34
P. secco + tara	g	27,41	25,74
Peso tara	g	12,67	16,83
Peso umido	g	17,44	10,51
Peso secco	g	14,74	8,91
Contenuto d'acqua	%	18,32	17,96

Umidità Naturale		
Numero tara		B38
P. umido + tara	g	78,38
P. secco + tara	g	67,59
Peso tara	g	18,04
Peso umido	g	60,34
Peso secco	g	49,55
Contenuto d'acqua	%	**21,8**

Limite Liquido LL	**26,6**
Limite Plastico LP	**18,1**
Indice di Plasticità Ip	**8,5**
Umidità Naturale Wn	**21,8**
Indice di Consistenza Ic	**0,6**

$$Ip = LL - LP \qquad Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$$



ML
Limi inorganici di bassa plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di bassa plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di bassa plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL725

Certificato n°: 1869/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Dati Cliente

Cliente	GeoEco Engineering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Caratteristiche Fisiche

Data prelievo							
Sezione provino	11,394	cm^2		Peso di volume iniziale	1,955	MN/m^3	γ_n
Altezza iniziale	76,000	mm		Peso di volume finale	2,043	MN/m^3	γ_f
Altezza finale	72,460	mm		Peso di volume secco	1,595	MN/m^3	γ_d
No. Tara 1	1			Contenuto d'acqua iniz.	22,538	%	W_0
Peso Tara 1	10,000	g		Contenuto d'acqua finale	22,140	%	W_f
Tara + p.umido iniz.	179,25	g		Saturazione iniziale	87,376	%	S_0
No. Tara 2	4			Saturazione finale	96,790	%	S_f
Peso Tara 2	27,670	g		Inidice dei vuoti iniziale	0,699		e_0
Tara + p.umido finale	196,370	g		Indice dei vuoti finale	0,620		e_f
Tara + p.provino secco	165,790	g		Peso di volume secco finale	1,673	MN/m^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2,710	MN/m^3					

Restituzione fotografica dopo la prova

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL725

Certificato n°: 1869/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Customer data

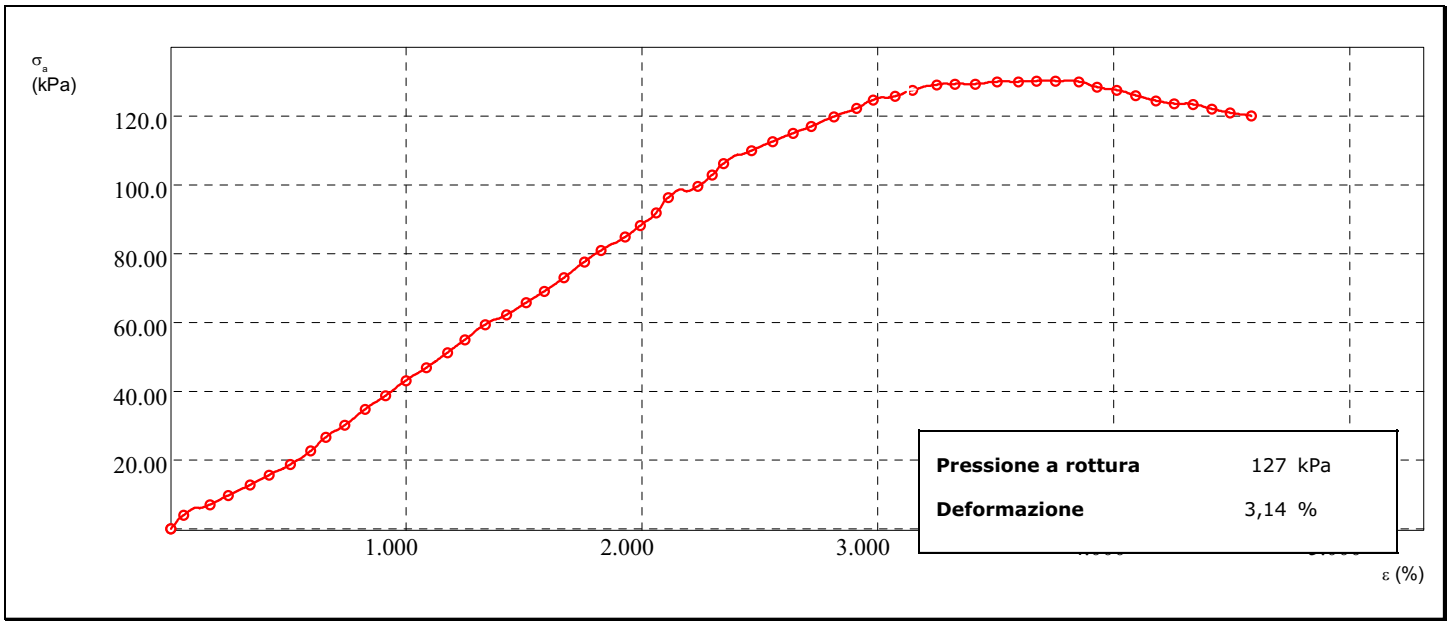
Cliente	GeoEco Engineering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

dH mm	dL N
0,00	0,00
0,04	4,60
0,13	8,10
0,19	11,10
0,26	14,60
0,32	18,10
0,39	21,60
0,45	26,10
0,50	30,60
0,56	34,60
0,63	40,10
0,69	44,60
0,76	49,59
0,82	54,09
0,89	59,09

dH mm	dL N
0,95	63,59
1,01	68,59
1,08	72,09
1,15	76,09
1,20	80,09
1,27	84,59
1,33	90,09
1,39	94,09
1,47	98,59
1,51	102,59
1,57	107,09
1,61	112,09
1,70	116,09
1,75	120,09
1,78	124,09

dH mm	dL N
1,87	128,59
1,94	131,59
2,01	134,59
2,07	137,09
2,14	140,52
2,21	143,53
2,26	146,54
2,34	148,02
2,39	150,03
2,47	152,04
2,53	152,43
2,59	152,54
2,67	153,54
2,73	153,54
2,79	154,03

dH mm	dL N
2,85	154,03
2,93	154,03
2,99	152,43
3,05	151,37
3,11	149,77
3,18	148,17
3,24	147,11
3,30	147,11
3,36	145,51
3,42	144,44
3,48	143,38
3,54	141,25



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Sabbia limosa con un livello argilloso da 3.67 a 3.72.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.71 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*3.55/3.65*	*3.55/3.65*	*3.55/3.65*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
-			
Diameter (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Moisture content (measured) (%)	*18*	*21*	*21*
Moisture content (trimmings) (%)	*19*	*20*	*19*
Bulk density (Mg/m³)	*1.86*	*1.84*	*1.85*
Dry density (Mg/m³)	*1.58*	*1.52*	*1.53*
Voids ratio	*0.700*	*0.767*	*0.751*
Degree of saturation (%)	*68*	*75*	*73*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.682*	*0.699*	*0.690*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.015000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*62*	*116*	*240*
Horizontal displacement (mm)	*7.98*	*4.49*	*7.20*
Vertical deformation (mm)	*0.413*	*0.657*	*1.223*

Apparent cohesion (kPa)	*6.0*
Angle of shearing resistance (°)	*30.1*

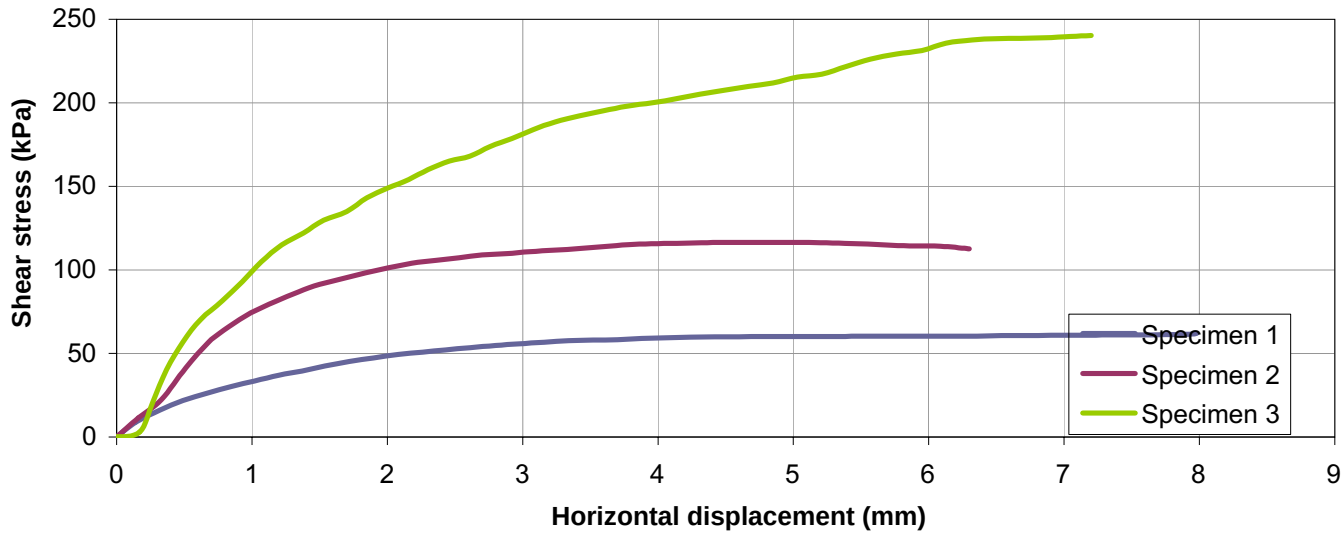
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N N.114
Il presente certificato è costituito da n. 18 pagine.

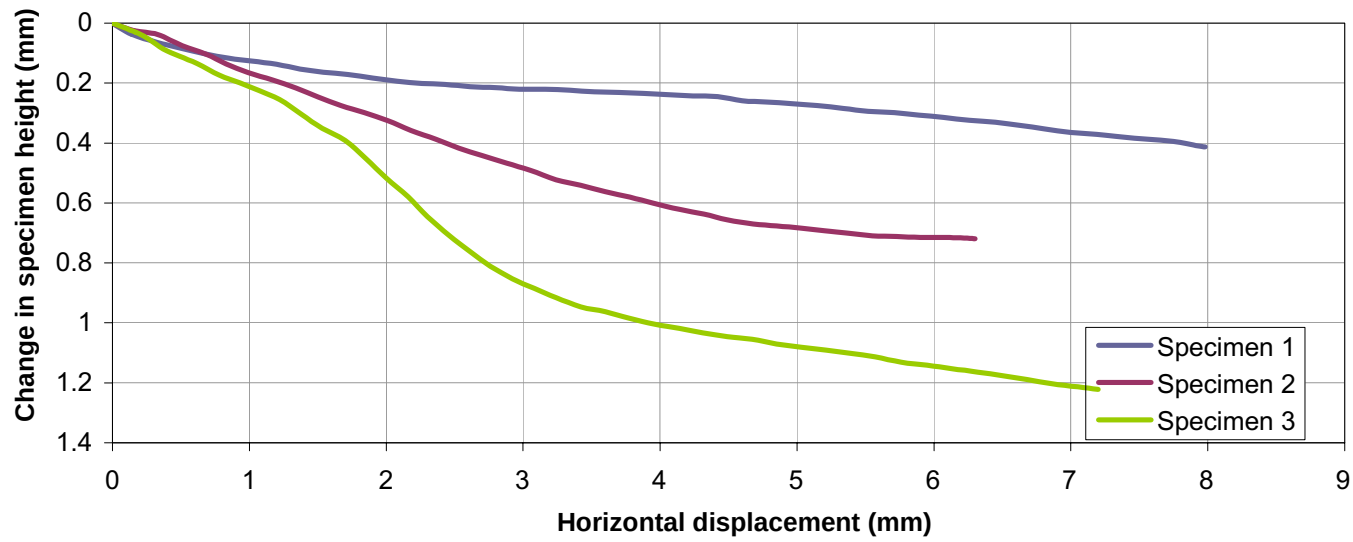
Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*20/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

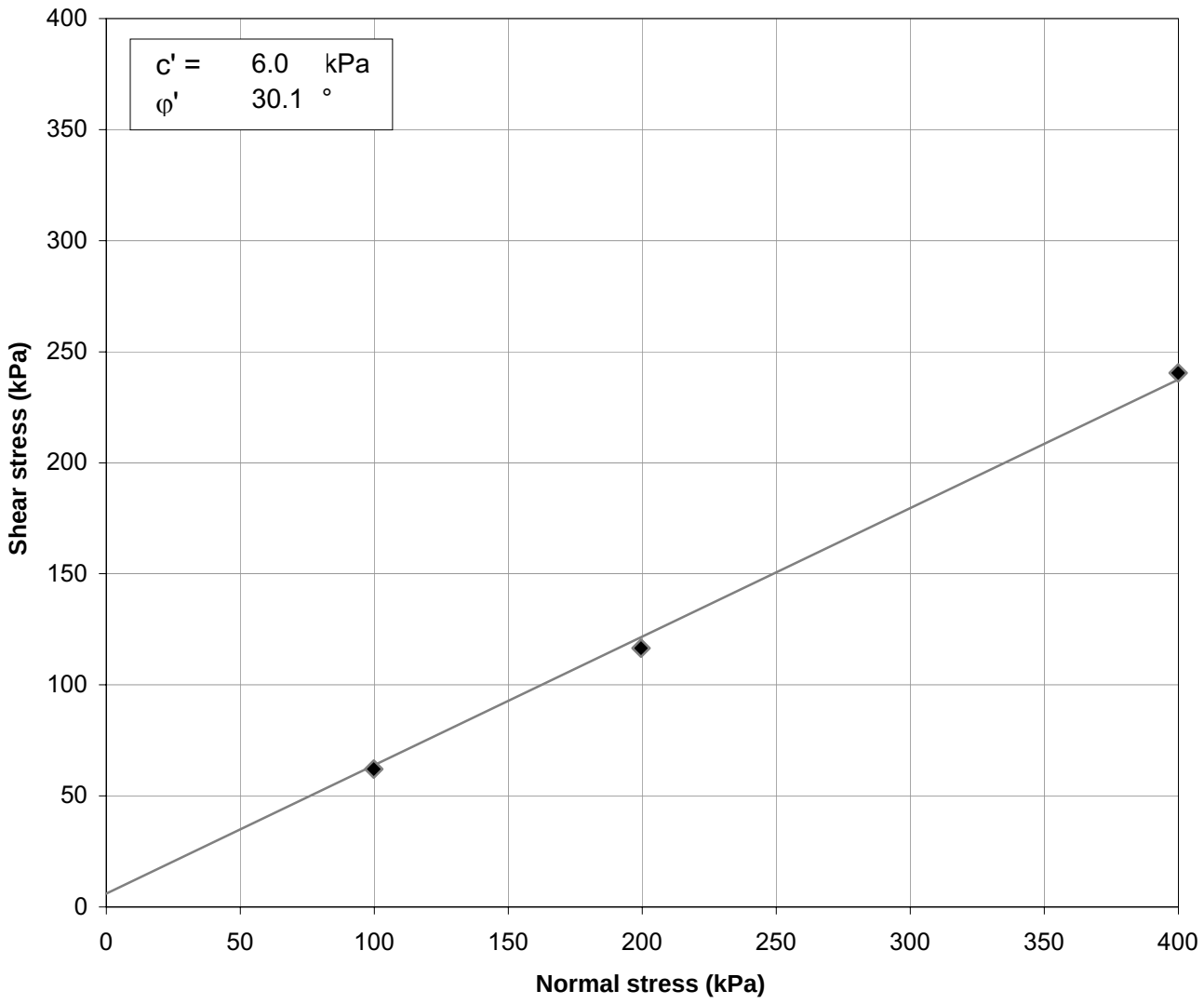




Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*20/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*20/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

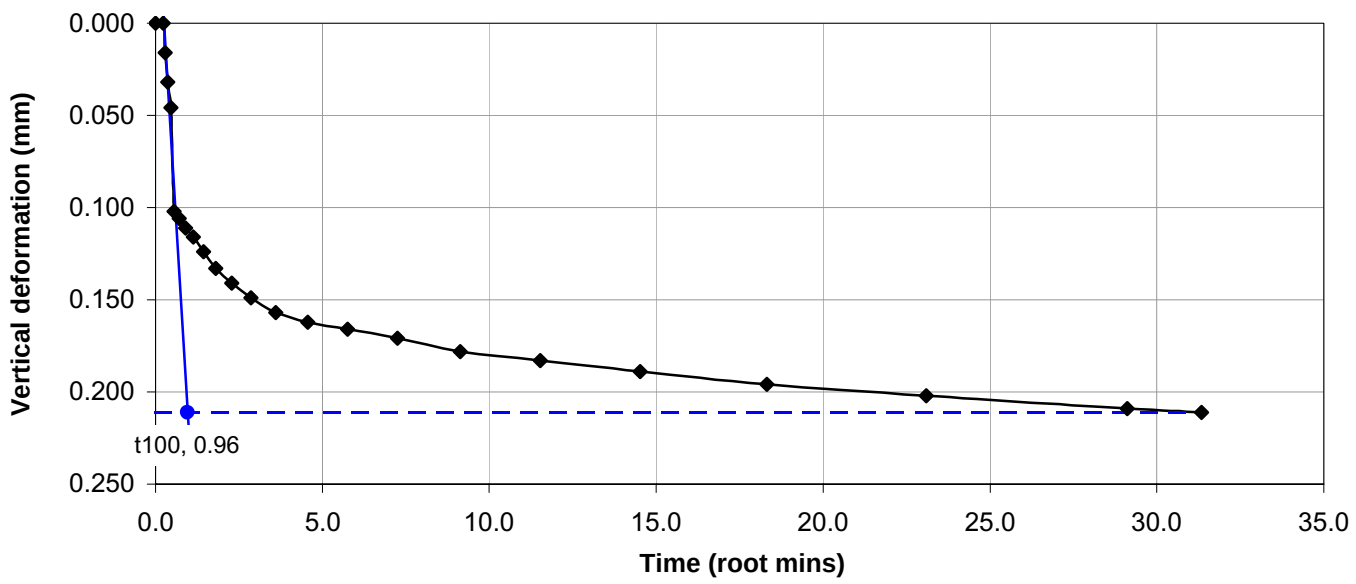
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

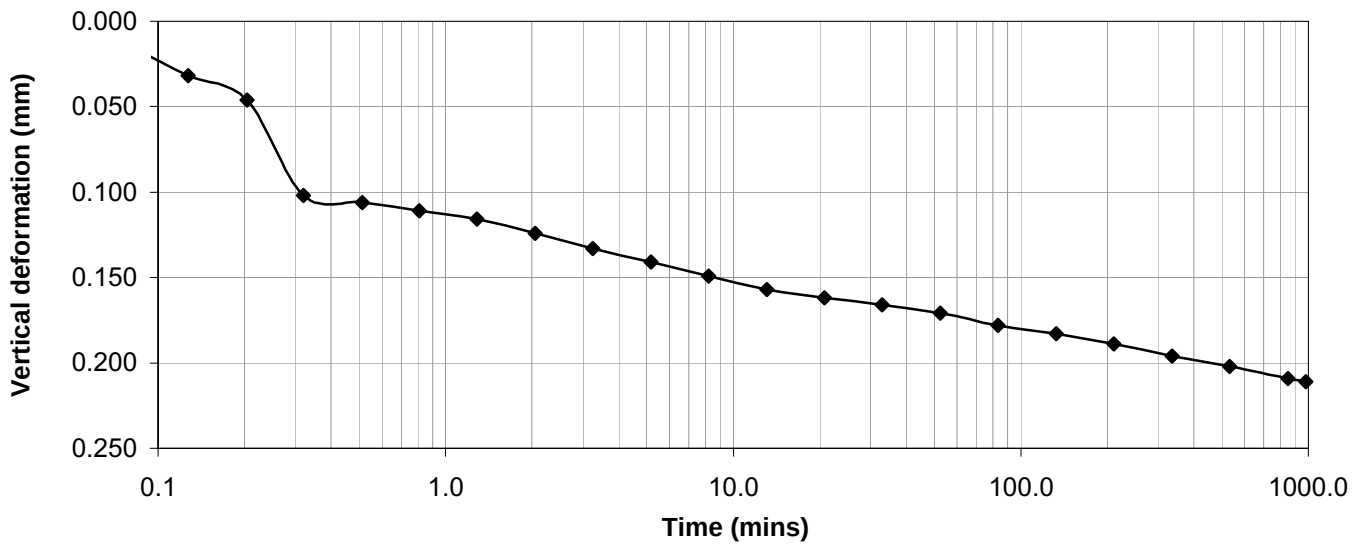
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.631*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.647*	*0.3*	*0.016*
0.13	*0.663*	*0.4*	*0.032*
0.20	*0.677*	*0.5*	*0.046*
0.32	*0.733*	*0.6*	*0.102*
0.51	*0.737*	*0.7*	*0.106*
0.81	*0.742*	*0.9*	*0.111*
1.29	*0.747*	*1.1*	*0.116*
2.05	*0.755*	*1.4*	*0.124*
3.25	*0.764*	*1.8*	*0.133*
5.17	*0.772*	*2.3*	*0.141*
8.21	*0.780*	*2.9*	*0.149*
13.06	*0.788*	*3.6*	*0.157*
20.76	*0.793*	*4.6*	*0.162*
33.01	*0.797*	*5.7*	*0.166*
52.47	*0.802*	*7.2*	*0.171*
83.43	*0.809*	*9.1*	*0.178*
132.66	*0.814*	*11.5*	*0.183*
210.92	*0.820*	*14.5*	*0.189*
335.37	*0.827*	*18.3*	*0.196*
533.23	*0.833*	*23.1*	*0.202*
847.84	*0.840*	*29.1*	*0.209*
982.19	*0.842*	*31.3*	*0.211*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*16/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	12.3	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.039	0.14	37.1	0.037	0.14	24.8	8.8
20.00	0.066	0.32	57.7	0.064	0.32	45.3	16.0
30.00	0.085	0.49	73.9	0.083	0.49	61.6	21.8
40.00	0.104	0.67	86.3	0.102	0.67	74.0	26.2
50.00	0.119	0.85	97.8	0.117	0.85	85.5	30.2
60.00	0.129	1.02	106.9	0.127	1.02	94.6	33.5
70.00	0.140	1.20	117.0	0.138	1.20	104.7	37.0
80.00	0.156	1.37	124.0	0.154	1.37	111.7	39.5
90.00	0.166	1.54	132.7	0.164	1.54	120.4	42.6
100.00	0.174	1.72	140.1	0.172	1.72	127.8	45.2
110.00	0.186	1.90	146.1	0.184	1.90	133.7	47.3
120.00	0.196	2.08	152.0	0.194	2.08	139.7	49.4
130.01	0.204	2.26	155.7	0.202	2.26	143.4	50.7
140.00	0.207	2.43	159.4	0.205	2.43	147.1	52.0
150.00	0.214	2.61	163.3	0.212	2.61	151.0	53.4
160.00	0.218	2.80	167.0	0.216	2.80	154.7	54.7
170.00	0.223	2.97	169.9	0.221	2.97	157.6	55.7
180.00	0.223	3.16	172.7	0.221	3.16	160.4	56.7
190.00	0.226	3.34	175.1	0.224	3.34	162.8	57.6
200.00	0.232	3.52	176.4	0.230	3.52	164.1	58.0
210.00	0.234	3.70	177.2	0.232	3.70	164.9	58.3
220.00	0.237	3.88	178.9	0.235	3.88	166.6	58.9
230.00	0.241	4.06	180.1	0.239	4.06	167.8	59.3
240.00	0.245	4.24	181.1	0.243	4.24	168.7	59.7
250.00	0.248	4.42	181.6	0.246	4.42	169.3	59.9
260.00	0.261	4.60	182.0	0.259	4.60	169.7	60.0
270.00	0.266	4.78	182.2	0.264	4.78	169.9	60.1
280.00	0.271	4.96	182.3	0.269	4.96	170.0	60.1
290.00	0.277	5.15	182.5	0.275	5.15	170.1	60.2
300.00	0.287	5.34	182.6	0.285	5.34	170.3	60.2
310.00	0.297	5.52	182.8	0.295	5.52	170.5	60.3
320.00	0.301	5.71	182.8	0.299	5.71	170.5	60.3
330.00	0.310	5.89	182.8	0.308	5.89	170.4	60.3

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

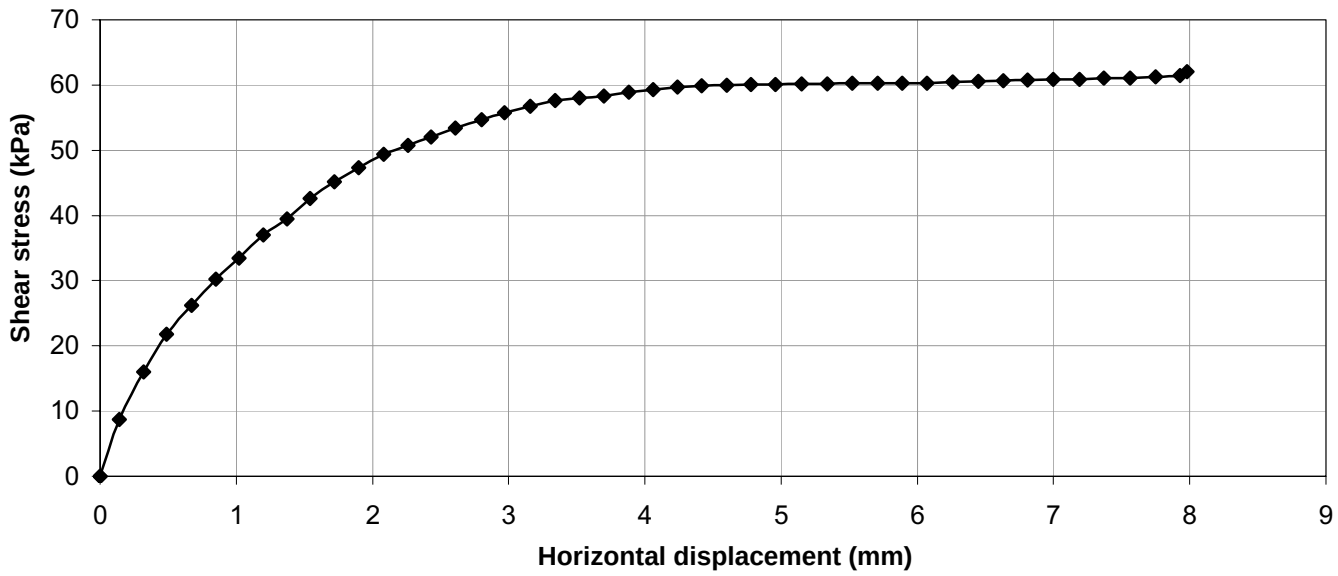
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

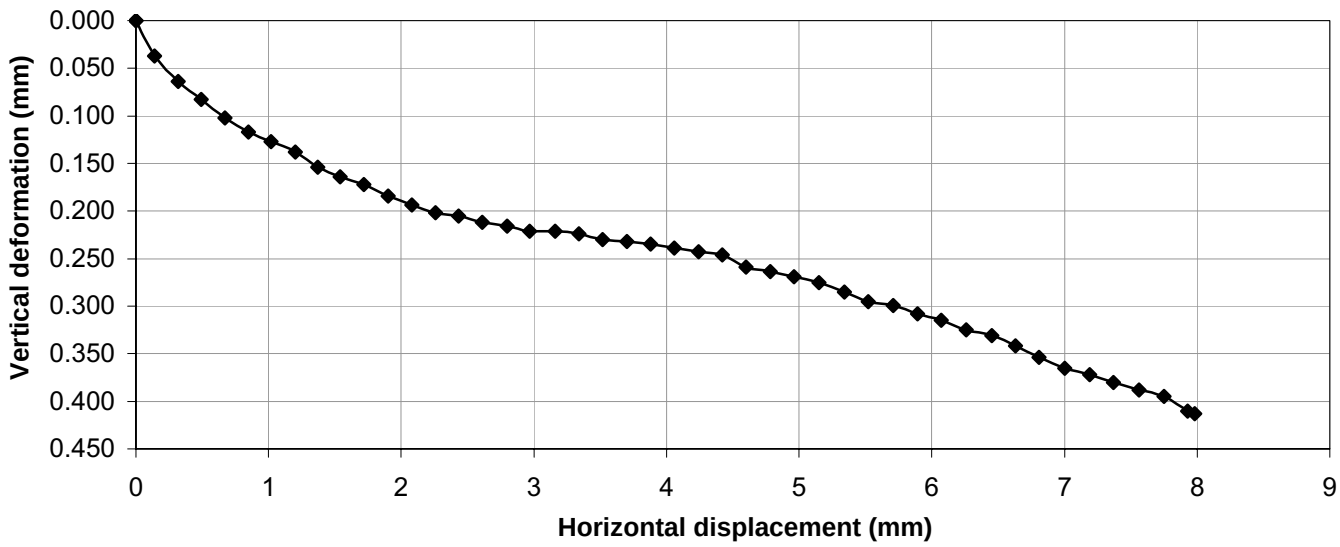
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.317*	*6.07*	*182.9*	*0.315*	*6.07*	*170.6*	*60.3*
350.00	*0.327*	*6.26*	*183.2*	*0.325*	*6.26*	*170.9*	*60.4*
360.00	*0.333*	*6.45*	*183.5*	*0.331*	*6.45*	*171.2*	*60.5*
370.00	*0.344*	*6.63*	*183.9*	*0.342*	*6.63*	*171.5*	*60.7*
380.00	*0.356*	*6.81*	*184.2*	*0.354*	*6.81*	*171.9*	*60.8*
390.00	*0.367*	*7.00*	*184.3*	*0.365*	*7.00*	*172.0*	*60.8*
400.00	*0.374*	*7.19*	*184.5*	*0.372*	*7.19*	*172.2*	*60.9*
410.00	*0.382*	*7.37*	*184.9*	*0.380*	*7.37*	*172.6*	*61.0*
420.00	*0.390*	*7.56*	*185.0*	*0.388*	*7.56*	*172.7*	*61.1*
430.00	*0.397*	*7.75*	*185.6*	*0.395*	*7.75*	*173.2*	*61.3*
440.00	*0.412*	*7.93*	*186.2*	*0.410*	*7.93*	*173.9*	*61.5*
442.82	*0.415*	*7.98*	*187.8*	*0.413*	*7.98*	*175.4*	*62.0*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*17/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

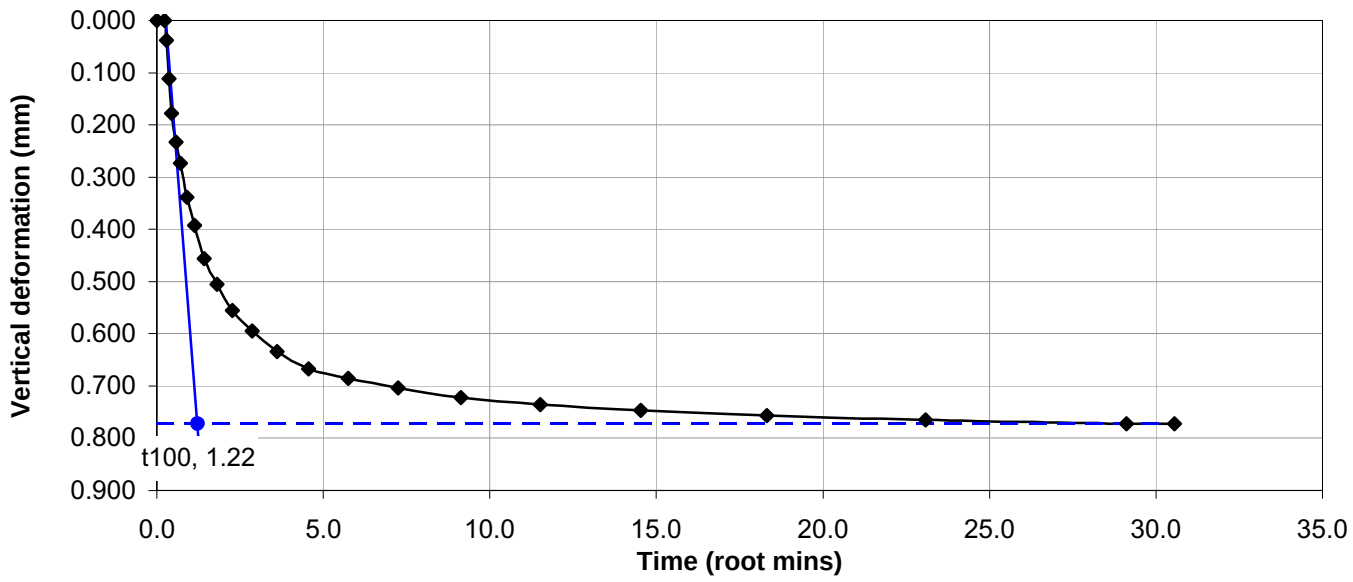
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

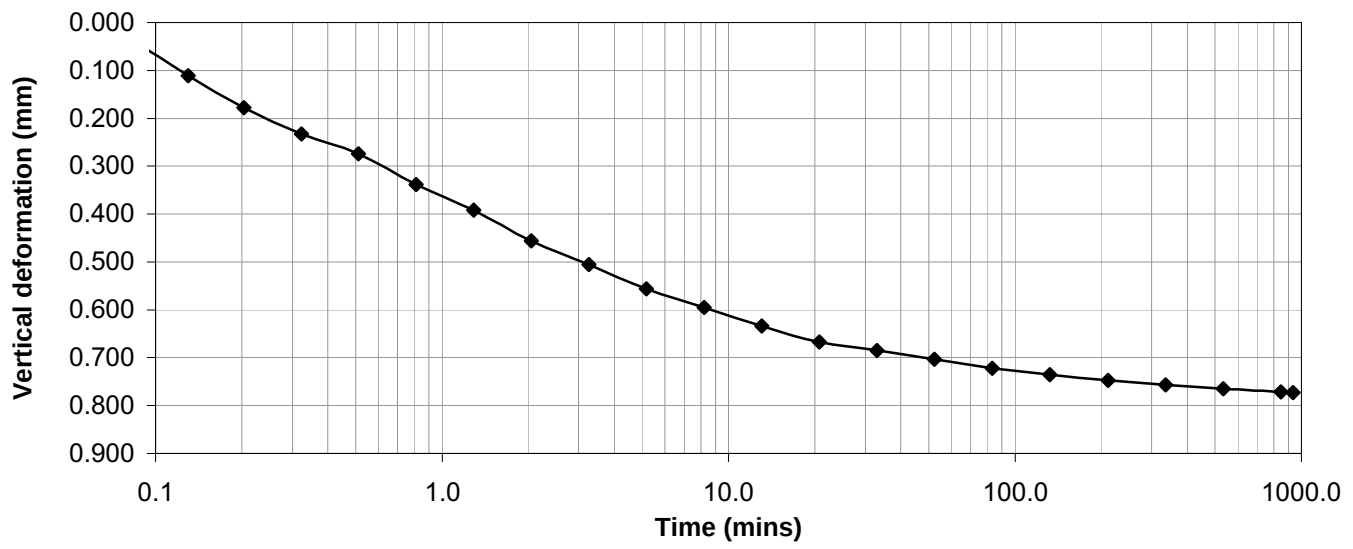
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.324*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.362*	*0.3*	*0.038*
0.13	*1.435*	*0.4*	*0.111*
0.20	*1.502*	*0.5*	*0.178*
0.32	*1.557*	*0.6*	*0.233*
0.51	*1.598*	*0.7*	*0.274*
0.81	*1.662*	*0.9*	*0.338*
1.29	*1.716*	*1.1*	*0.392*
2.05	*1.780*	*1.4*	*0.456*
3.25	*1.829*	*1.8*	*0.505*
5.16	*1.880*	*2.3*	*0.556*
8.21	*1.919*	*2.9*	*0.595*
13.06	*1.958*	*3.6*	*0.634*
20.76	*1.991*	*4.6*	*0.667*
33.00	*2.009*	*5.7*	*0.685*
52.48	*2.028*	*7.2*	*0.704*
83.43	*2.046*	*9.1*	*0.722*
132.66	*2.060*	*11.5*	*0.736*
210.92	*2.071*	*14.5*	*0.747*
335.37	*2.081*	*18.3*	*0.757*
533.23	*2.089*	*23.1*	*0.765*
847.84	*2.096*	*29.1*	*0.772*
934.21	*2.097*	*30.6*	*0.773*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*17/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.004	0.00	19.1	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.030	0.16	51.6	0.026	0.16	32.5	11.5
20.00	0.042	0.33	82.2	0.038	0.33	63.1	22.3
30.00	0.080	0.51	136.0	0.076	0.51	116.9	41.3
40.00	0.108	0.68	180.1	0.104	0.68	161.0	56.9
50.00	0.141	0.83	206.2	0.137	0.83	187.1	66.2
60.00	0.169	0.99	229.3	0.165	0.99	210.2	74.3
70.00	0.194	1.17	248.2	0.190	1.17	229.1	81.0
80.00	0.221	1.34	264.6	0.217	1.34	245.5	86.8
90.00	0.251	1.50	277.6	0.247	1.50	258.5	91.4
100.00	0.280	1.67	287.0	0.276	1.67	267.9	94.8
110.00	0.303	1.84	296.7	0.299	1.84	277.6	98.2
120.00	0.330	2.01	305.4	0.326	2.01	286.3	101.3
130.00	0.363	2.18	313.1	0.359	2.18	294.0	104.0
140.00	0.392	2.36	317.9	0.388	2.36	298.8	105.7
150.00	0.422	2.53	322.6	0.418	2.53	303.5	107.3
160.00	0.446	2.70	327.2	0.442	2.70	308.1	109.0
170.00	0.472	2.88	329.5	0.468	2.88	310.4	109.8
180.00	0.495	3.05	332.8	0.491	3.05	313.7	111.0
190.01	0.527	3.24	335.2	0.523	3.24	316.1	111.8
200.00	0.545	3.42	338.1	0.541	3.42	319.0	112.8
210.00	0.567	3.60	341.3	0.563	3.60	322.2	114.0
220.00	0.585	3.78	344.5	0.581	3.78	325.4	115.1
230.00	0.605	3.95	346.5	0.601	3.95	327.4	115.8
240.00	0.625	4.14	347.0	0.621	4.14	327.9	116.0
250.00	0.641	4.32	347.9	0.637	4.32	328.8	116.3
260.00	0.661	4.49	348.4	0.657	4.49	329.3	116.5
270.00	0.675	4.68	348.3	0.671	4.68	329.2	116.4
280.00	0.681	4.85	348.3	0.677	4.85	329.2	116.4
290.00	0.689	5.03	348.2	0.685	5.03	329.1	116.4
300.00	0.697	5.20	347.9	0.693	5.20	328.8	116.3
310.00	0.706	5.38	347.0	0.702	5.38	327.9	116.0
320.00	0.714	5.55	345.6	0.710	5.55	326.5	115.5
330.00	0.716	5.73	343.4	0.712	5.73	324.3	114.7

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

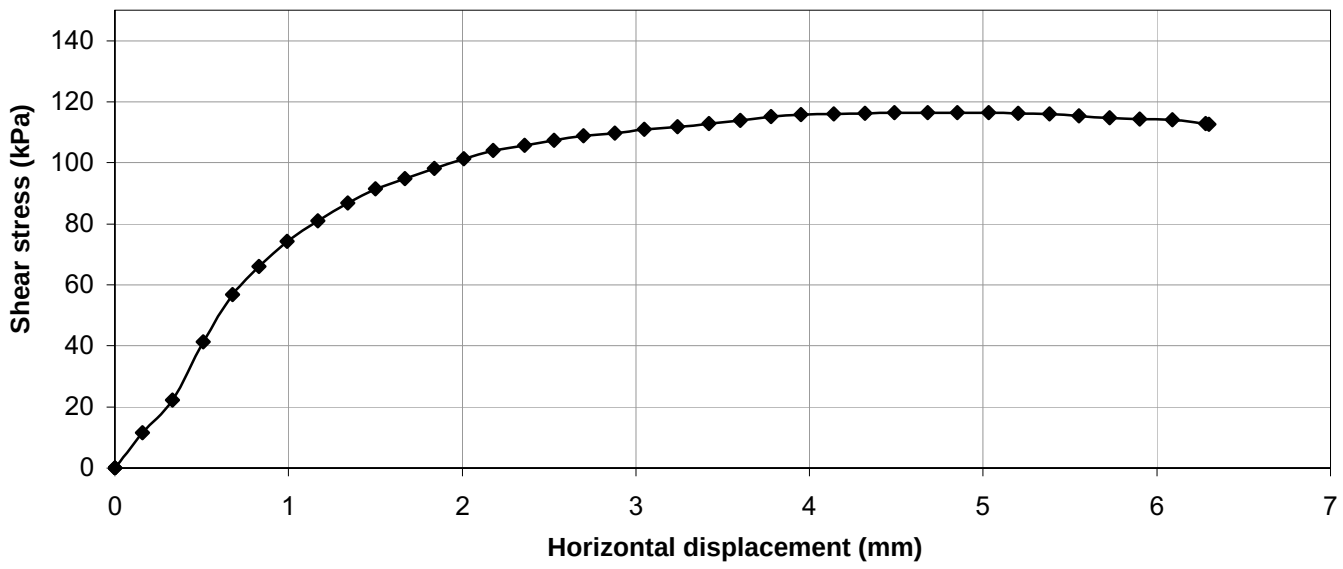
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

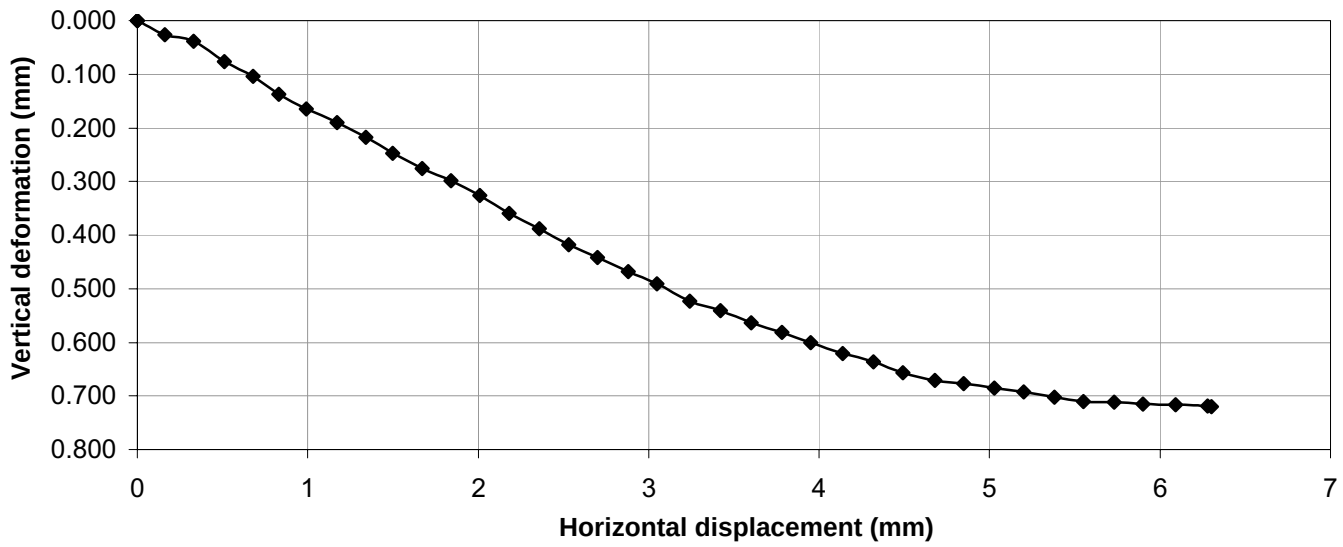
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.719*	*5.90*	*342.4*	*0.715*	*5.90*	*323.3*	*114.3*
350.00	*0.720*	*6.09*	*341.8*	*0.716*	*6.09*	*322.7*	*114.1*
360.00	*0.723*	*6.28*	*338.3*	*0.719*	*6.28*	*319.2*	*112.9*
361.47	*0.724*	*6.30*	*337.8*	*0.720*	*6.30*	*318.7*	*112.7*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*18/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

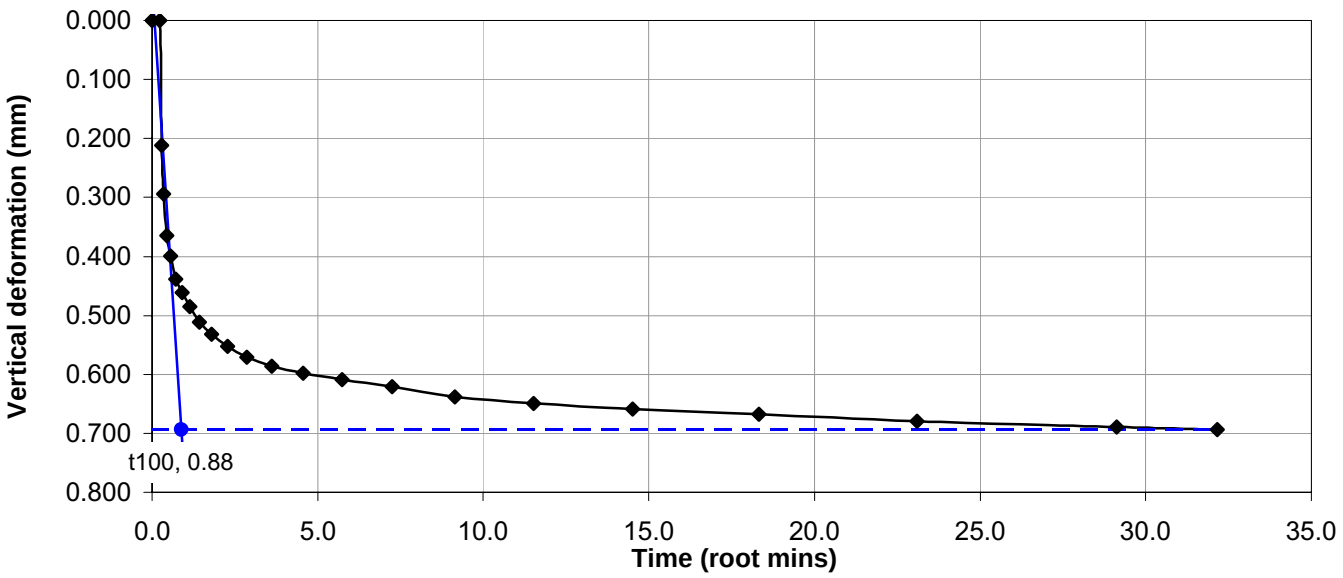
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

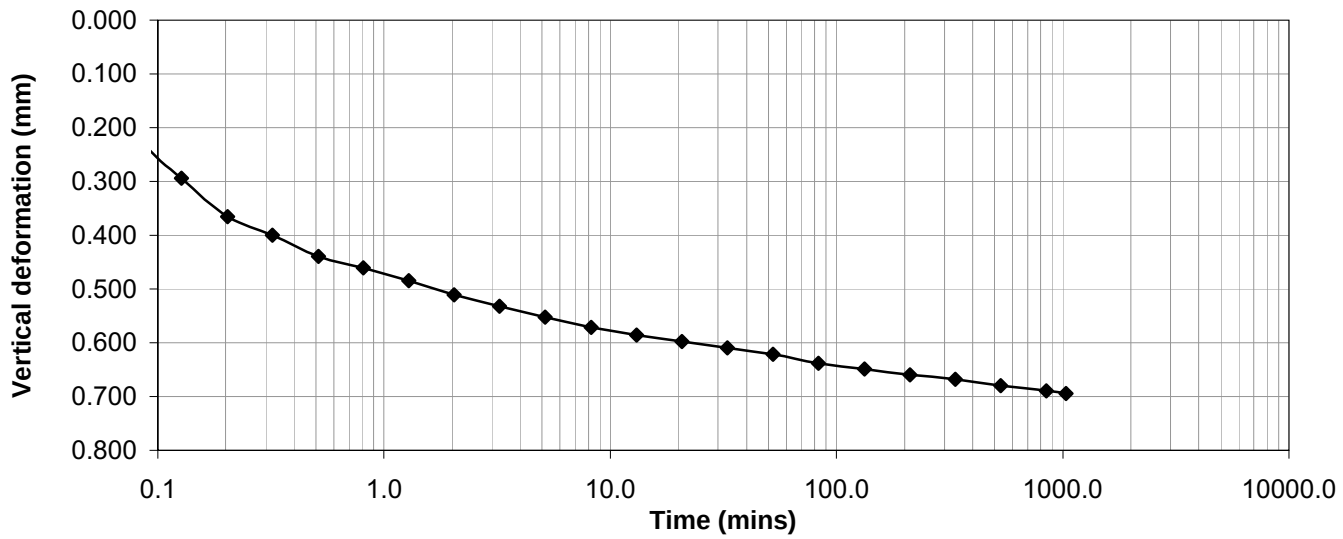
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.928*	*0.2*	*0.000*
0.08	*2.140*	*0.3*	*0.212*
0.13	*2.222*	*0.4*	*0.294*
0.20	*2.293*	*0.5*	*0.365*
0.32	*2.328*	*0.6*	*0.400*
0.51	*2.367*	*0.7*	*0.439*
0.81	*2.389*	*0.9*	*0.461*
1.29	*2.413*	*1.1*	*0.485*
2.05	*2.439*	*1.4*	*0.511*
3.25	*2.460*	*1.8*	*0.532*
5.16	*2.480*	*2.3*	*0.552*
8.21	*2.499*	*2.9*	*0.571*
13.06	*2.514*	*3.6*	*0.586*
20.76	*2.526*	*4.6*	*0.598*
33.00	*2.537*	*5.7*	*0.609*
52.47	*2.549*	*7.2*	*0.621*
83.43	*2.566*	*9.1*	*0.638*
132.66	*2.577*	*11.5*	*0.649*
210.92	*2.587*	*14.5*	*0.659*
335.36	*2.596*	*18.3*	*0.668*
533.23	*2.608*	*23.1*	*0.680*
847.84	*2.617*	*29.1*	*0.689*
1033.97	*2.622*	*32.2*	*0.694*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*18/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	*0.004*	*0.00*	*20.3*	*0.000*	*0.00*	*0.0*	*0.0*
10.00	*0.035*	*0.17*	*28.7*	*0.031*	*0.17*	*8.5*	*3.0*
20.00	*0.060*	*0.27*	*81.0*	*0.056*	*0.27*	*60.7*	*21.5*
30.00	*0.090*	*0.37*	*134.5*	*0.086*	*0.37*	*114.3*	*40.4*
40.00	*0.115*	*0.49*	*181.0*	*0.111*	*0.49*	*160.7*	*56.8*
50.00	*0.140*	*0.62*	*218.9*	*0.136*	*0.62*	*198.6*	*70.2*
60.01	*0.178*	*0.78*	*250.9*	*0.174*	*0.78*	*230.6*	*81.6*
70.00	*0.204*	*0.93*	*283.5*	*0.200*	*0.93*	*263.2*	*93.1*
80.00	*0.229*	*1.07*	*317.2*	*0.225*	*1.07*	*296.9*	*105.0*
90.00	*0.259*	*1.22*	*345.7*	*0.255*	*1.22*	*325.5*	*115.1*
100.00	*0.308*	*1.38*	*365.8*	*0.304*	*1.38*	*345.5*	*122.2*
110.00	*0.355*	*1.53*	*387.7*	*0.351*	*1.53*	*367.4*	*129.9*
120.00	*0.396*	*1.70*	*401.9*	*0.392*	*1.70*	*381.6*	*135.0*
130.00	*0.456*	*1.85*	*425.5*	*0.452*	*1.85*	*405.2*	*143.3*
140.00	*0.522*	*2.00*	*441.9*	*0.518*	*2.00*	*421.6*	*149.1*
150.00	*0.584*	*2.16*	*456.3*	*0.580*	*2.16*	*436.0*	*154.2*
160.00	*0.650*	*2.30*	*473.2*	*0.646*	*2.30*	*452.9*	*160.2*
170.00	*0.713*	*2.46*	*487.8*	*0.709*	*2.46*	*467.5*	*165.4*
180.00	*0.766*	*2.61*	*495.9*	*0.762*	*2.61*	*475.7*	*168.2*
190.00	*0.816*	*2.76*	*512.3*	*0.812*	*2.76*	*492.1*	*174.0*
200.00	*0.857*	*2.92*	*525.6*	*0.853*	*2.92*	*505.3*	*178.7*
210.00	*0.889*	*3.08*	*540.7*	*0.885*	*3.08*	*520.4*	*184.1*
220.00	*0.920*	*3.24*	*553.6*	*0.916*	*3.24*	*533.3*	*188.6*
230.00	*0.951*	*3.42*	*564.3*	*0.947*	*3.42*	*544.0*	*192.4*
240.00	*0.967*	*3.60*	*572.9*	*0.963*	*3.60*	*552.7*	*195.5*
250.00	*0.989*	*3.77*	*580.1*	*0.985*	*3.77*	*559.9*	*198.0*
260.00	*1.009*	*3.96*	*586.2*	*1.005*	*3.96*	*565.9*	*200.1*
270.00	*1.023*	*4.14*	*593.4*	*1.019*	*4.14*	*573.1*	*202.7*
280.00	*1.038*	*4.31*	*601.1*	*1.034*	*4.31*	*580.8*	*205.4*
290.00	*1.051*	*4.49*	*607.7*	*1.047*	*4.49*	*587.4*	*207.8*
300.00	*1.059*	*4.67*	*614.1*	*1.055*	*4.67*	*593.8*	*210.0*
310.00	*1.075*	*4.85*	*620.0*	*1.071*	*4.85*	*599.7*	*212.1*
320.00	*1.086*	*5.03*	*629.5*	*1.082*	*5.03*	*609.2*	*215.5*
330.00	*1.095*	*5.21*	*634.3*	*1.091*	*5.21*	*614.0*	*217.2*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

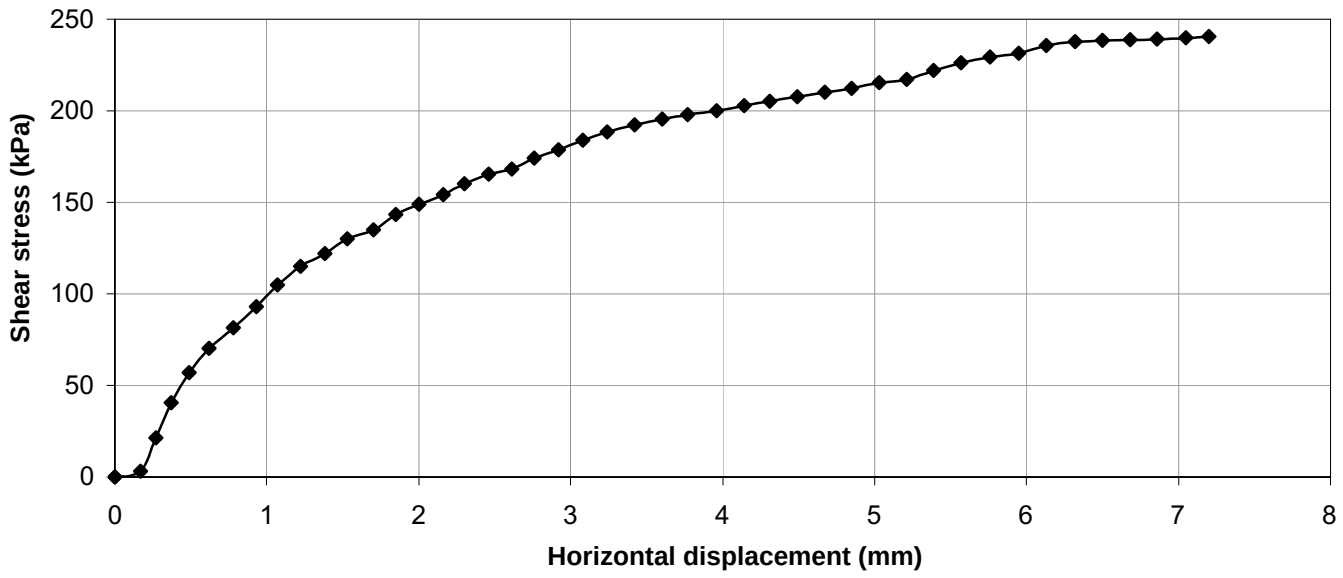
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

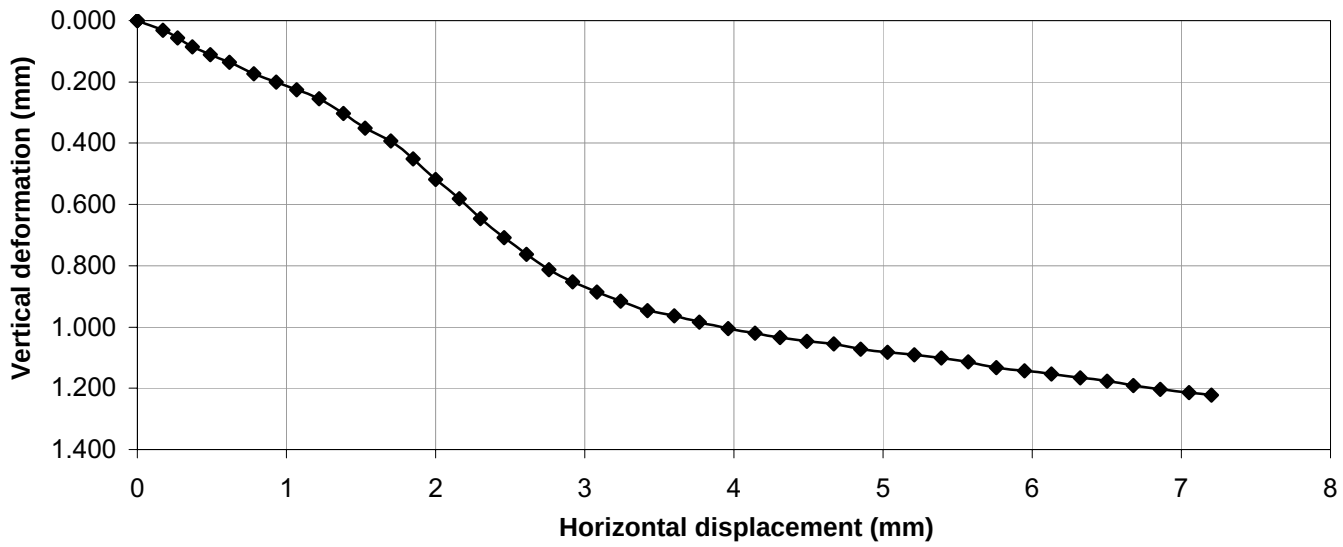
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*1.106*	*5.39*	*647.7*	*1.102*	*5.39*	*627.4*	*221.9*
350.00	*1.118*	*5.57*	*660.2*	*1.114*	*5.57*	*639.9*	*226.3*
360.00	*1.136*	*5.76*	*668.9*	*1.132*	*5.76*	*648.6*	*229.4*
370.00	*1.146*	*5.95*	*674.6*	*1.142*	*5.95*	*654.3*	*231.4*
380.00	*1.157*	*6.13*	*686.9*	*1.153*	*6.13*	*666.6*	*235.8*
390.00	*1.169*	*6.32*	*692.6*	*1.165*	*6.32*	*672.3*	*237.8*
400.00	*1.181*	*6.50*	*694.5*	*1.177*	*6.50*	*674.2*	*238.5*
410.00	*1.194*	*6.68*	*695.2*	*1.190*	*6.68*	*674.9*	*238.7*
420.00	*1.208*	*6.86*	*696.3*	*1.204*	*6.86*	*676.0*	*239.1*
430.00	*1.218*	*7.05*	*698.5*	*1.214*	*7.05*	*678.2*	*239.9*
438.51	*1.227*	*7.20*	*700.0*	*1.223*	*7.20*	*679.7*	*240.4*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*3.50/4.00*
Borehole number	*27*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*20/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1846/2010*

Nome File: 10EDO708

Certificato n°: 1854/2010

Data Prova: 12 FEB 2010

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.994	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.119	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.700	mm	Densità secca iniziale	1.686	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	6		Umidità iniziale	18.283	%	W_0
Peso tara 1	59.830	g	Umidità finale	17.497	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	139.60	g	Saturazione iniziale	83.110	%	S_0
No. Tara 2	8		Saturazione finale	96.438	%	S_f
Peso tara 2	28.320	g	Indice dei vuoti iniziale	0.590		e_0
Tara + peso umido fin.	107.560	g	Indice dei vuoti finale	0.486		e_f
Tara + peso secco finale	95.760	g	Densità secca finale	1.803	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Note : provino ricavato da un livello più limoso tra 3.75 e 3.80.

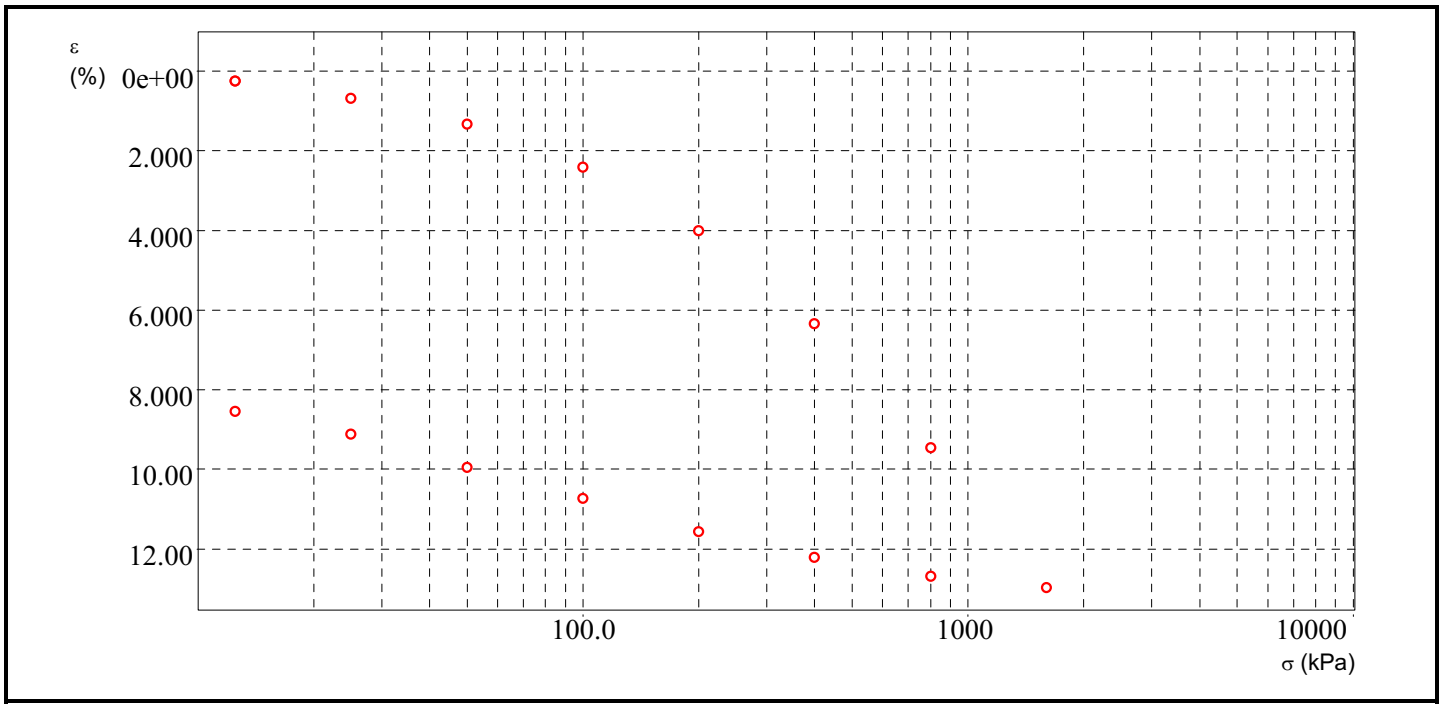
Gradino	P' kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm²/s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12.5	0.247	0.586					0.000
2	25.0	0.682	0.579	2.87				0.000
3	50.0	1.323	0.569	3.90	1.685e-003	4.236e-010	Casagrande	0.027
4	100.0	2.406	0.551	4.61	1.302e-003	2.768e-010	Casagrande	0.059
5	200.0	4.011	0.526	6.23	9.980e-004	1.570e-010	Casagrande	0.090
6	400.0	6.349	0.489	8.55	9.450e-004	1.084e-010	Casagrande	0.133
7	800.0	9.456	0.439	12.87	5.810e-004	4.425e-011	Casagrande	0.199
8	1600.0	12.984	0.383	22.68				0.000
9	800.0	12.695	0.388					
10	400.0	12.226	0.395					
11	200.0	11.574	0.406					
12	100.0	10.737	0.419					
13	50.0	9.947	0.431					
14	25.0	9.118	0.445					
15	12.5	8.546	0.454					

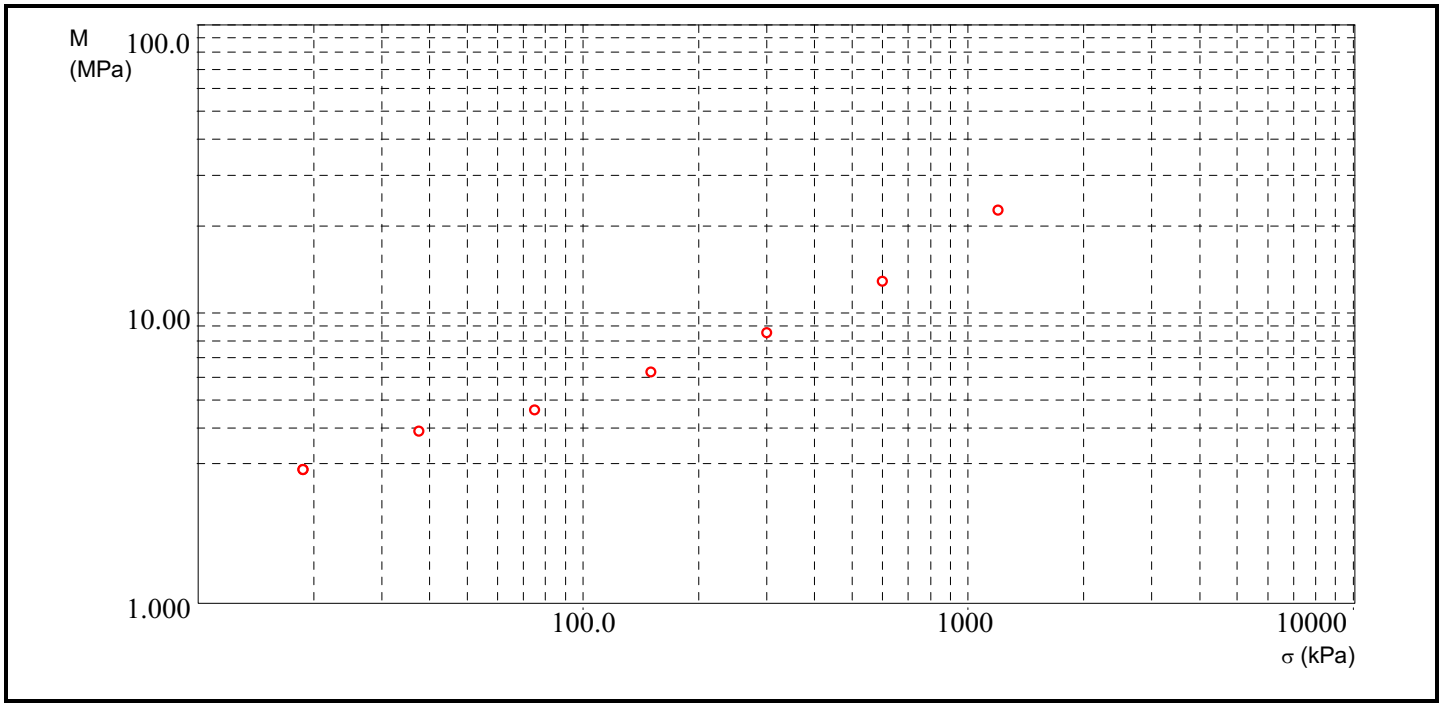
Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00





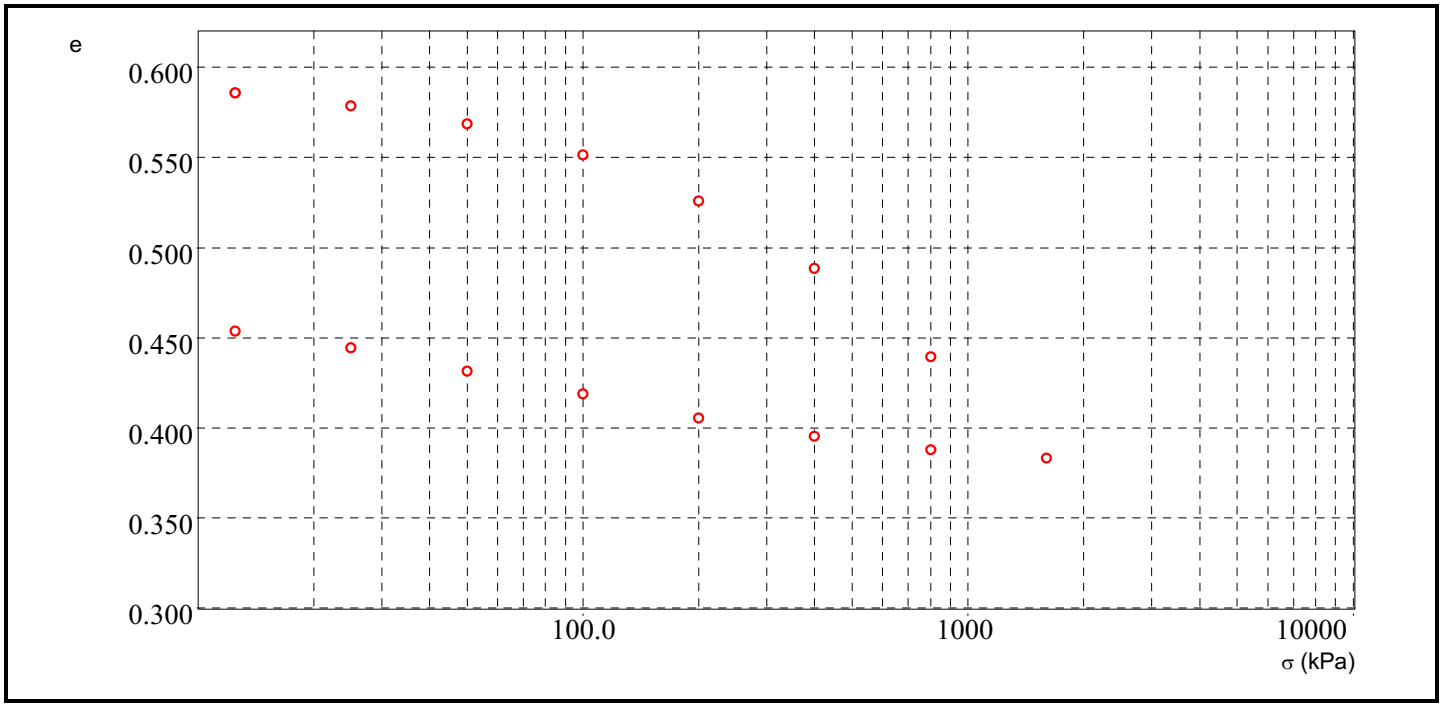
Il Direttore del Laboratorio

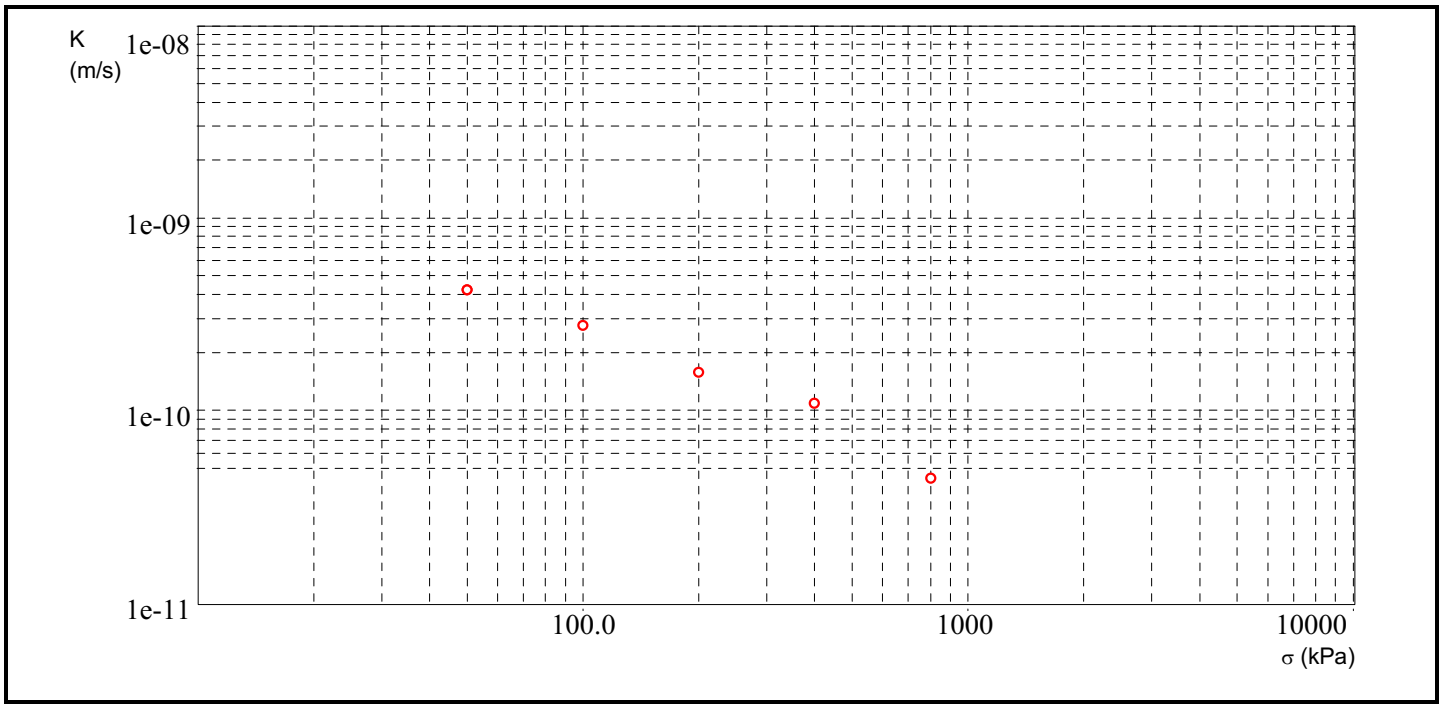
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00





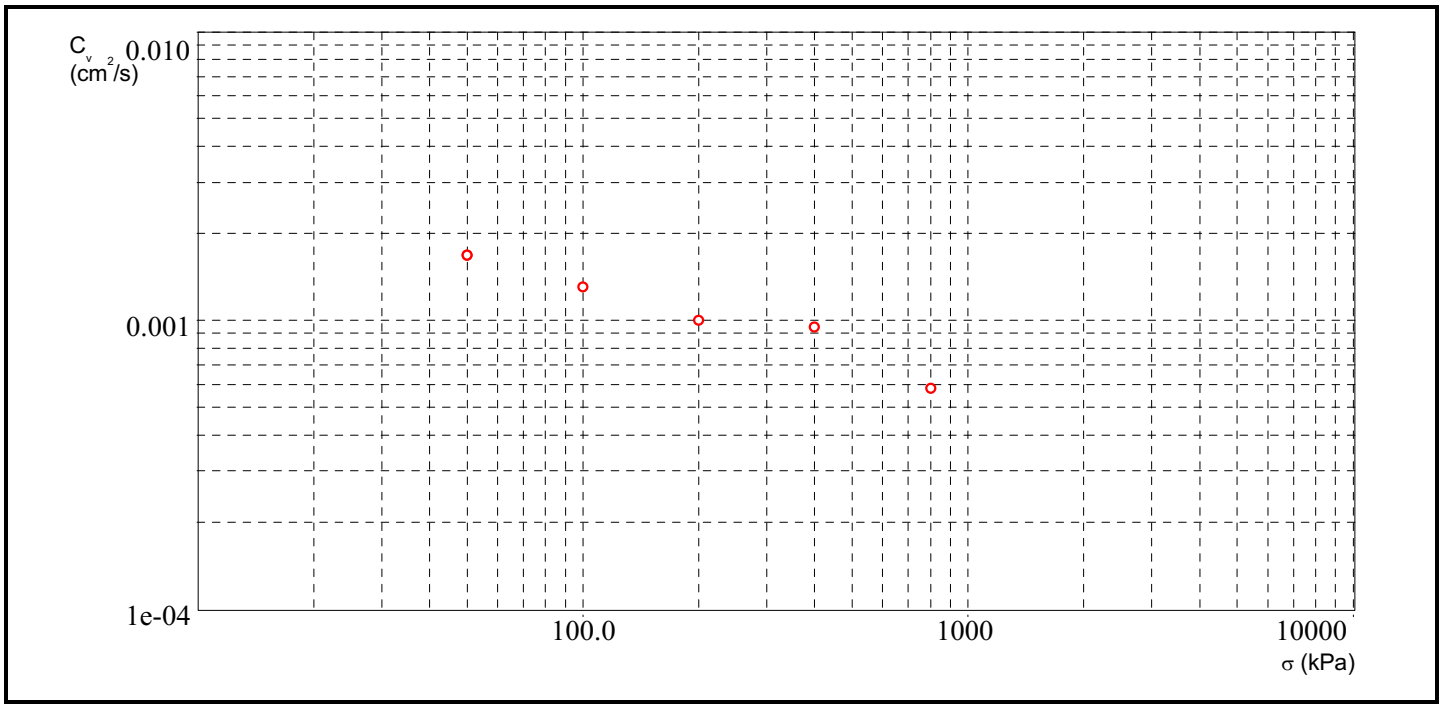
Il Direttore del Laboratorio

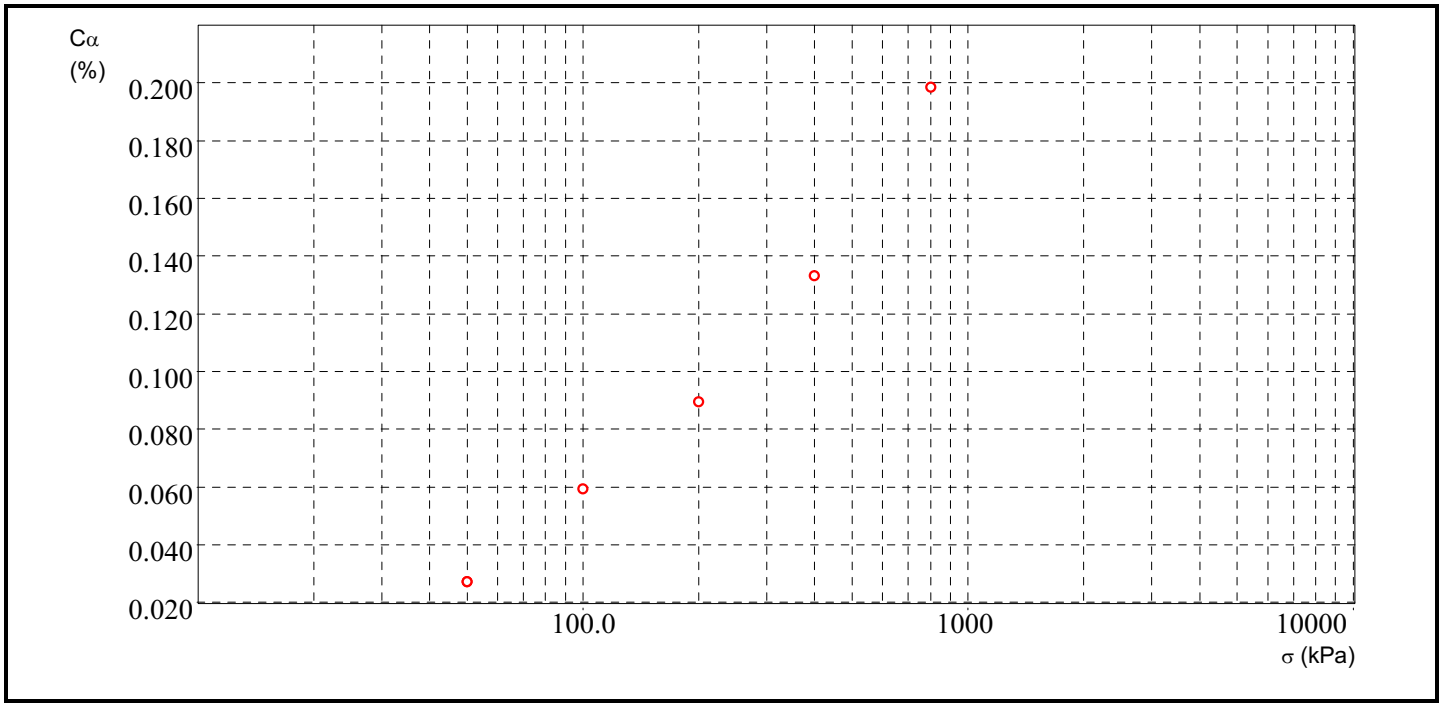
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.994	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.119	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.700	mm	Densità secca iniziale	1.686	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	6		Umidità iniziale	18.283	%	W_0
Peso tara 1	59.830	g	Umidità finale	17.497	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	139.60	g	Saturazione iniziale	83.110	%	S_0
No. Tara 2	8		Saturazione finale	96.438	%	S_f
Peso tara 2	28.320	g	Indice dei vuoti iniziale	0.590		e_0
Tara + peso umido fin.	107.560	g	Indice dei vuoti finale	0.486		e_f
Tara + peso secco finale	95.760	g	Densità secca finale	1.803	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 01 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.026
0.080	0.025
0.126	0.024
0.201	0.025
0.320	0.025
0.508	0.025
0.808	0.026
1.285	0.028
2.042	0.029
3.247	0.031
5.163	0.033
8.210	0.034
13.054	0.036
20.755	0.037
33.001	0.038
52.472	0.042
83.430	0.044
132.654	0.046

Gradino 02 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.088
0.080	0.090
0.126	0.091
0.201	0.094
0.320	0.096
0.508	0.097
0.808	0.098
1.285	0.100
2.042	0.101
3.247	0.103
5.163	0.105
8.210	0.119
13.054	0.123
20.755	0.123
33.001	0.123
52.472	0.125
83.430	0.127
132.654	0.127

Gradino 03 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.181
0.080	0.185
0.126	0.189
0.201	0.194
0.320	0.198
0.508	0.204
0.808	0.209
1.285	0.213
2.042	0.219
3.247	0.222
5.163	0.225
8.210	0.229
13.054	0.232
20.755	0.235
33.001	0.240
52.472	0.243
83.430	0.245
132.654	0.250

Gradino 04 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.331
0.080	0.340
0.126	0.351
0.201	0.363
0.320	0.372
0.508	0.381
0.808	0.386
1.285	0.390
2.042	0.397
3.247	0.408
5.163	0.423
8.210	0.430
13.054	0.437
20.755	0.449
33.001	0.456
52.472	0.460
83.430	0.463
132.654	0.465

Risultati

ε	0.247	%
e	0.586	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	0.682	%
e	0.579	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	2.873	MPa
K		

Risultati

ε	1.323	%
e	0.569	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.685e-003	cm^2/s
Ca	0.027	%
M	3.902	MPa
K	4.236e-010	m/s

Risultati

ε	2.406	%
e	0.551	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.302e-003	cm^2/s
Ca	0.059	%
M	4.614	MPa
K	2.768e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.994	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.119	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.700	mm	Densità secca iniziale	1.686	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	6		Umidità iniziale	18.283	%	W_0
Peso tara 1	59.830	g	Umidità finale	17.497	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	139.60	g	Saturazione iniziale	83.110	%	S_0
No. Tara 2	8		Saturazione finale	96.438	%	S_f
Peso tara 2	28.320	g	Indice dei vuoti iniziale	0.590		e_0
Tara + peso umido fin.	107.560	g	Indice dei vuoti finale	0.486		e_f
Tara + peso secco finale	95.760	g	Densità secca finale	1.803	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 05 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.576
0.080	0.599
0.126	0.619
0.201	0.634
0.320	0.640
0.508	0.647
0.808	0.658
1.285	0.672
2.042	0.688
3.247	0.697
5.163	0.706
8.210	0.717
13.054	0.725
20.755	0.733
33.001	0.744
52.472	0.754
83.430	0.762
132.654	0.767

Gradino 06 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.932
0.080	0.963
0.126	0.989
0.201	1.012
0.320	1.020
0.508	1.035
0.808	1.053
1.285	1.072
2.042	1.087
3.247	1.111
5.163	1.134
8.210	1.149
13.054	1.167
20.755	1.180
33.001	1.189
52.472	1.206
83.430	1.216
132.654	1.223

Gradino 07 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.279
0.080	1.459
0.126	1.490
0.201	1.516
0.320	1.526
0.508	1.543
0.808	1.563
1.285	1.586
2.042	1.623
3.247	1.639
5.163	1.662
8.210	1.713
13.054	1.737
20.755	1.771
33.001	1.788
52.472	1.810
83.430	1.830
132.654	1.845

Gradino 08 1600.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.946
0.080	1.961
0.126	2.067
0.201	2.112
0.320	2.143
0.508	2.162
0.808	2.193
1.285	2.222
2.042	2.253
3.247	2.296
5.163	2.332
8.210	2.379
13.054	2.418
20.755	2.453
33.001	2.481
52.472	2.500
83.430	2.515
132.654	2.532

Risultati

ε	4.011	%
e	0.526	
Metodo	Casagrande	
Cv	9.980e-004	cm^2/s
Ca	0.090	%
M	6.232	MPa
K	1.570e-010	m/s

Risultati

ε	6.349	%
e	0.489	
Metodo	Casagrande	
Cv	9.450e-004	cm^2/s
Ca	0.133	%
M	8.555	MPa
K	1.084e-010	m/s

Risultati

ε	9.456	%
e	0.439	
Metodo	Casagrande	
Cv	5.810e-004	cm^2/s
Ca	0.199	%
M	12.873	MPa
K	4.425e-011	m/s

Risultati

ε	12.984	%
e	0.383	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	22.677	MPa
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.994	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.119	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.700	mm	Densità secca iniziale	1.686	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	6		Umidità iniziale	18.283	%	W_0
Peso tara 1	59.830	g	Umidità finale	17.497	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	139.60	g	Saturazione iniziale	83.110	%	S_0
No. Tara 2	8		Saturazione finale	96.438	%	S_f
Peso tara 2	28.320	g	Indice dei vuoti iniziale	0.590		e_0
Tara + peso umido fin.	107.560	g	Indice dei vuoti finale	0.486		e_f
Tara + peso secco finale	95.760	g	Densità secca finale	1.803	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 09 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.594
0.080	2.593
0.126	2.566
0.201	2.563
0.320	2.560
0.508	2.558
0.808	2.556
1.285	2.552
2.042	2.550
3.247	2.547
5.163	2.544
8.210	2.543
13.054	2.542
20.755	2.542
33.001	2.540
52.472	2.540
83.430	2.539
132.654	2.537

Gradino 10 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.499
0.080	2.496
0.126	2.495
0.201	2.494
0.320	2.493
0.508	2.492
0.808	2.486
1.285	2.482
2.042	2.477
3.247	2.471
5.163	2.468
8.210	2.463
13.054	2.458
20.755	2.457
33.001	2.455
52.472	2.453
83.430	2.452
132.654	2.449

Gradino 11 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.403
0.080	2.400
0.126	2.398
0.201	2.395
0.320	2.392
0.508	2.388
0.808	2.388
1.285	2.381
2.042	2.374
3.247	2.367
5.163	2.357
8.210	2.350
13.054	2.341
20.755	2.336
33.001	2.331
52.472	2.328
83.430	2.324
132.654	2.320

Gradino 12 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.289
0.080	2.285
0.126	2.280
0.201	2.278
0.320	2.276
0.508	2.274
0.808	2.269
1.285	2.266
2.042	2.261
3.247	2.256
5.163	2.249
8.210	2.238
13.054	2.230
20.755	2.216
33.001	2.204
52.472	2.194
83.430	2.181
132.654	2.171

Risultati

ε	12.695	%
e	0.388	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	12.226	%
e	0.395	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	11.574	%
e	0.406	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	10.737	%
e	0.419	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Alice Fanini

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati del provino

Data del sondaggio	09/02/2010					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.994	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.119	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.700	mm	Densità secca iniziale	1.686	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	6		Umidità iniziale	18.283	%	W_0
Peso tara 1	59.830	g	Umidità finale	17.497	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	139.60	g	Saturazione iniziale	83.110	%	S_0
No. Tara 2	8		Saturazione finale	96.438	%	S_f
Peso tara 2	28.320	g	Indice dei vuoti iniziale	0.590		e_0
Tara + peso umido fin.	107.560	g	Indice dei vuoti finale	0.486		e_f
Tara + peso secco finale	95.760	g	Densità secca finale	1.803	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 13 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.132
0.080	2.130
0.126	2.128
0.201	2.127
0.320	2.126
0.508	2.124
0.808	2.119
1.285	2.116
2.042	2.110
3.247	2.104
5.163	2.099
8.210	2.092
13.054	2.080
20.755	2.074
33.001	2.065
52.472	2.051
83.430	2.031
132.654	2.017

Gradino 14 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.973
0.080	1.971
0.126	1.971
0.201	1.971
0.320	1.970
0.508	1.968
0.808	1.965
1.285	1.964
2.042	1.961
3.247	1.960
5.163	1.956
8.210	1.950
13.054	1.941
20.755	1.934
33.001	1.923
52.472	1.906
83.430	1.888
132.654	1.868

Gradino 15 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.812
0.080	1.810
0.126	1.809
0.201	1.809
0.320	1.808
0.508	1.808
0.808	1.807
1.285	1.805
2.042	1.804
3.247	1.802
5.163	1.799
8.210	1.796
13.054	1.790
20.755	1.785
33.001	1.779
52.472	1.769
83.430	1.754
132.654	1.736

Risultati

ε	9.947	%
e	0.431	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	9.118	%
e	0.445	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	8.546	%
e	0.454	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

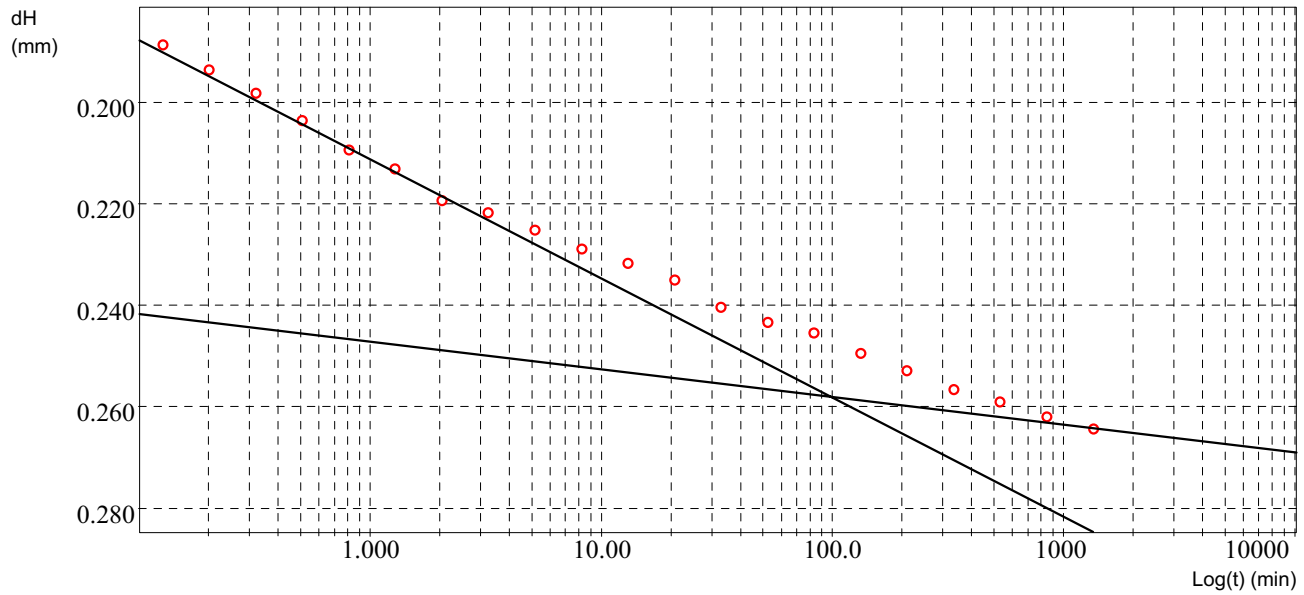
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati acquisiti del gradino 03 — σ v 50.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.181
0.08	0.185
0.13	0.189
0.20	0.194
0.32	0.198
0.51	0.204
0.81	0.209
1.28	0.213
2.04	0.219
3.25	0.222
5.16	0.225

dt min	dH mm
8.21	0.229
13.05	0.232
20.76	0.235
33.00	0.240
52.47	0.243
83.43	0.245
132.65	0.250
210.92	0.253
335.36	0.257
533.23	0.259
847.83	0.262

dt min	dH mm
1348.05	0.264



Risultati di elaborazione

ε	1.323	%
e	0.569	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.68e-003	cm²/s
Ca	0.027	%
M	3.902	MPa
K	4.24e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

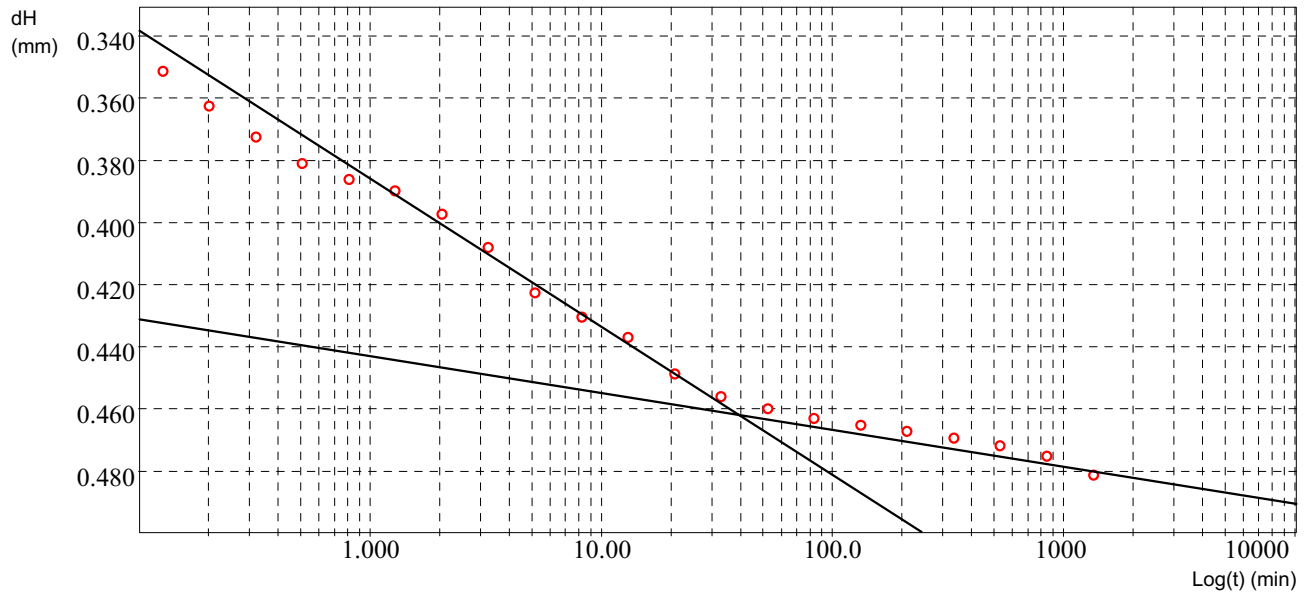
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati acquisiti del gradino 04 — σ v 100.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.331
0.08	0.340
0.13	0.351
0.20	0.363
0.32	0.372
0.51	0.381
0.81	0.386
1.28	0.390
2.04	0.397
3.25	0.408
5.16	0.423

dt min	dH mm
8.21	0.430
13.05	0.437
20.76	0.449
33.00	0.456
52.47	0.460
83.43	0.463
132.65	0.465
210.92	0.467
335.36	0.469
533.23	0.472
847.83	0.475

dt min	dH mm
1348.05	0.481



Risultati di elaborazione

ε	2.406	%
e	0.551	
Metodo	Casagrande	
Cv	1.30e-003	cm²/s
Ca	0.059	%
M	4.614	MPa
K	2.77e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

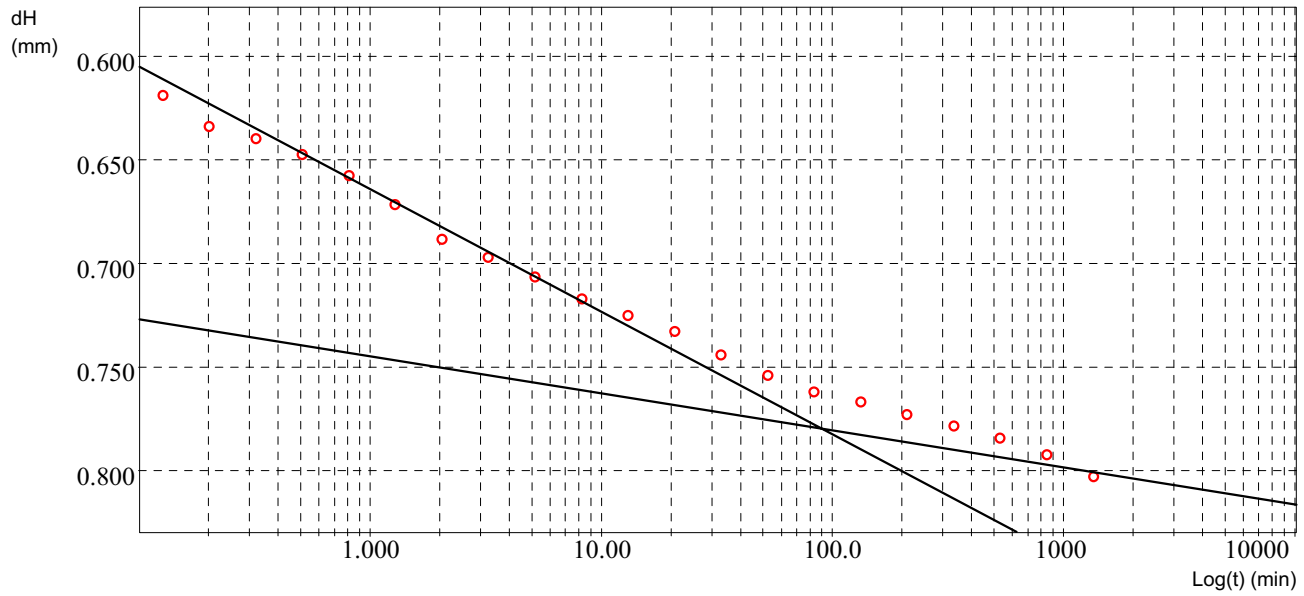
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati acquisiti del gradino 05 σ v *200.0 Kpa*

dt min	dH mm
0.05	0.576
0.08	0.599
0.13	0.619
0.20	0.634
0.32	0.640
0.51	0.647
0.81	0.658
1.28	0.672
2.04	0.688
3.25	0.697
5.16	0.706

dt min	dH mm
8.21	0.717
13.05	0.725
20.76	0.733
33.00	0.744
52.47	0.754
83.43	0.762
132.65	0.767
210.92	0.773
335.36	0.778
533.23	0.784
847.83	0.793

dt min	dH mm
1348.05	0.803



Risultati di elaborazione

ε	4.011	%
e	0.526	
Metodo	Casagrande	
Cv	9.98e-004	cm²/s
Ca	0.090	%
M	6.232	MPa
K	1.57e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

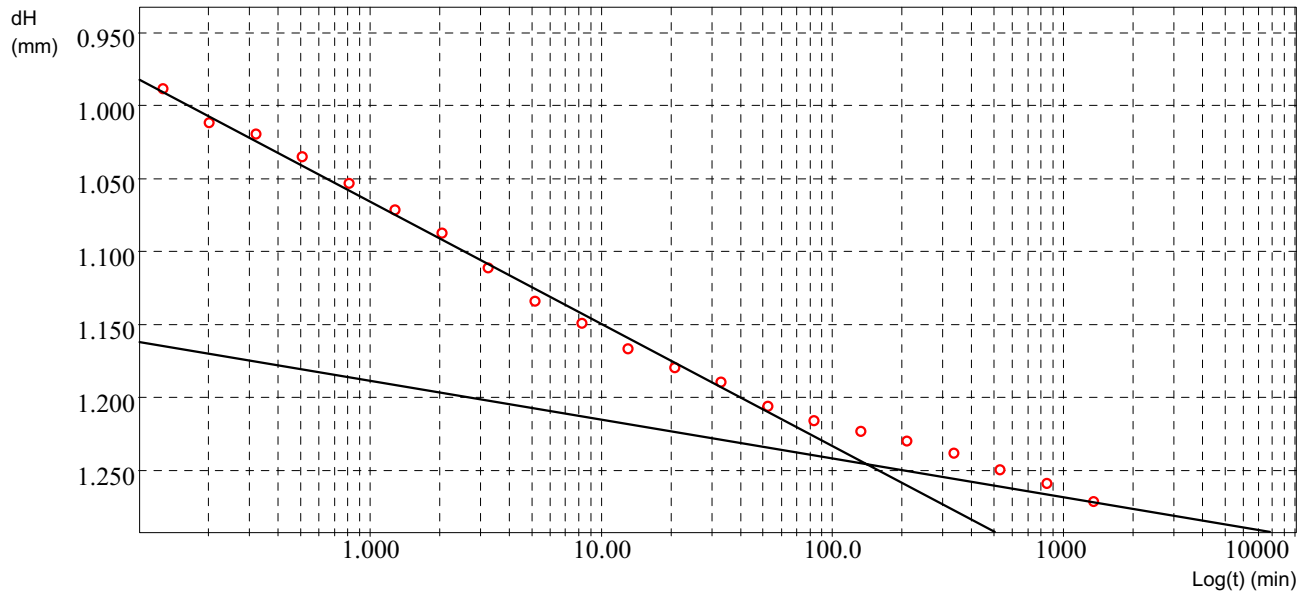
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati acquisiti del gradino 06 — σ v 400.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.932
0.08	0.963
0.13	0.989
0.20	1.012
0.32	1.020
0.51	1.035
0.81	1.053
1.28	1.072
2.04	1.087
3.25	1.111
5.16	1.134

dt min	dH mm
8.21	1.149
13.05	1.167
20.76	1.180
33.00	1.189
52.47	1.206
83.43	1.216
132.65	1.223
210.92	1.230
335.36	1.238
533.23	1.249
847.83	1.259

dt min	dH mm
1348.05	1.271



Risultati di elaborazione

ε	6.349	%
e	0.489	
Metodo	Casagrande	
Cv	9.45e-004	cm²/s
Ca	0.133	%
M	8.555	MPa
K	1.08e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

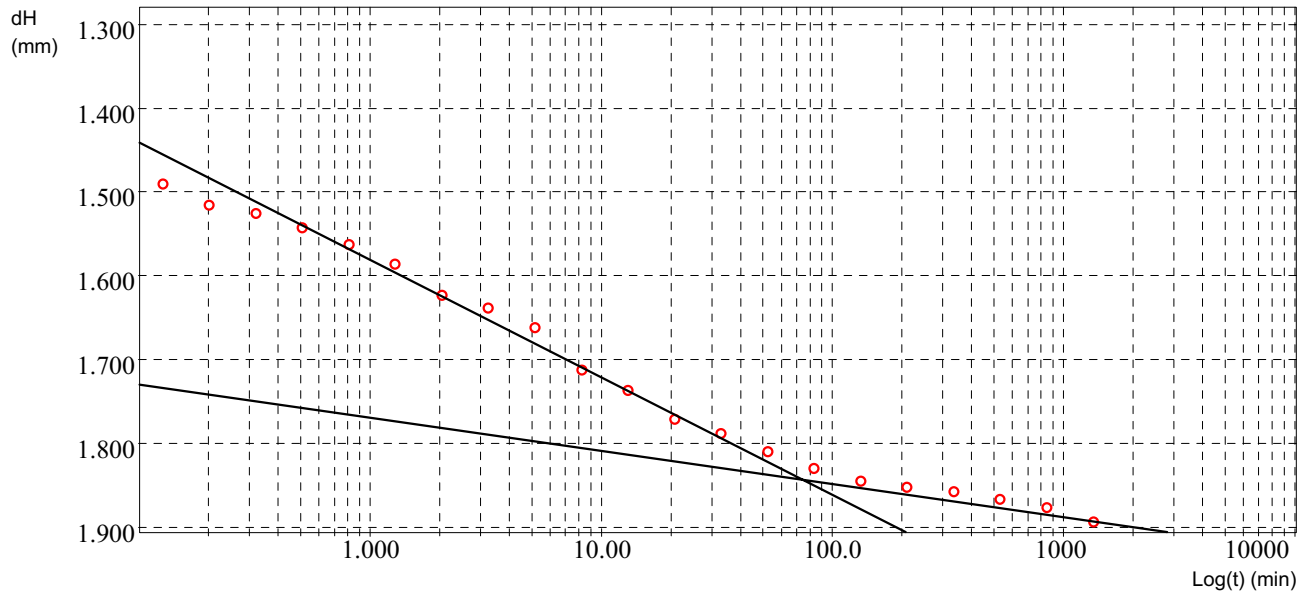
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	27
Campione	2
Profondità	3.50-4.00

Dati acquisiti del gradino 07 — σ v 800.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.279
0.08	1.459
0.13	1.490
0.20	1.516
0.32	1.526
0.51	1.543
0.81	1.563
1.28	1.586
2.04	1.623
3.25	1.639
5.16	1.662

dt min	dH mm
8.21	1.713
13.05	1.737
20.76	1.771
33.00	1.788
52.47	1.810
83.43	1.830
132.65	1.845
210.92	1.852
335.36	1.858
533.23	1.867
847.83	1.876

dt min	dH mm
1348.05	1.894



Risultati di elaborazione

ε	9.456	%
e	0.439	
Metodo	Casagrande	
Cv	5.81e-004	cm²/s
Ca	0.199	%
M	12.873	MPa
K	4.43e-011	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **28**
Campione: **1**
Profondità prelievo: 1.50-2.00
Data prelievo:
Data apertura: 12/02/2010

Verbale accettazione n° 114

Descrizione: limo con sabbia debolmente argilloso; da 1.50 a 1.70 presenza di inclusi di varie dimensioni (*Raccomandazioni AGI 1977*). Limo sabbioso (*UNI EN ISO 14688-2*).

Colore: HUE 2.5Y VALUE 4 CHROMA 4 (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza carota: **50 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

Pocket (kg/cm^2):

2.2 1.7 2.0 2.5 2.0 1.6 1.7

0 5 10 25 30 35 40 45cm

Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q5** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C1 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**X**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Data prova	19/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1879/2010

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

AccuPyc II 1340 V1.08 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: VA114_S28_1_m 1,50-2,00
Operator: Iannini Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\1340DATA\114_S28_1.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 19/02/2010 15:16:56
Sample Mass: 8.7600 g
Temperature: 18.79 °C
Number of Purges: 5

Analysis Start: 19/02/2010 14:58:38
Analysis End: 19/02/2010 15:16:54
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 8.2296 cm³
Cell Volume: 11.6060 cm³

Comments: VA 114, Tecna SNC, Pizziconi - Figline Valdarno (FI), Sondaggio 28, Campione 1, Prof. (m) 1,50-2,00

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.2602	-0.0029	2.6877	0.0024	0.1461	0.0003
2	3.2621	-0.0001	2.6854	0.0001	0.1458	0.0000
3	3.2620	-0.0002	2.6855	0.0001	0.1458	0.0000
4	3.2621	-0.0001	2.6854	0.0001	0.1458	0.0000
5	3.2644	0.0022	2.6835	-0.0018	0.1455	-0.0003
6	3.2633	0.0011	2.6844	-0.0009	0.1456	-0.0001

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume	3.2622 cm³	0.0016 cm³
Density	2.6853 g/cm³	0.0013 g/cm³
Total Pore Volume	0.1457 cm³	0.0002 cm³

Note: _____

Il direttore del Laboratorio

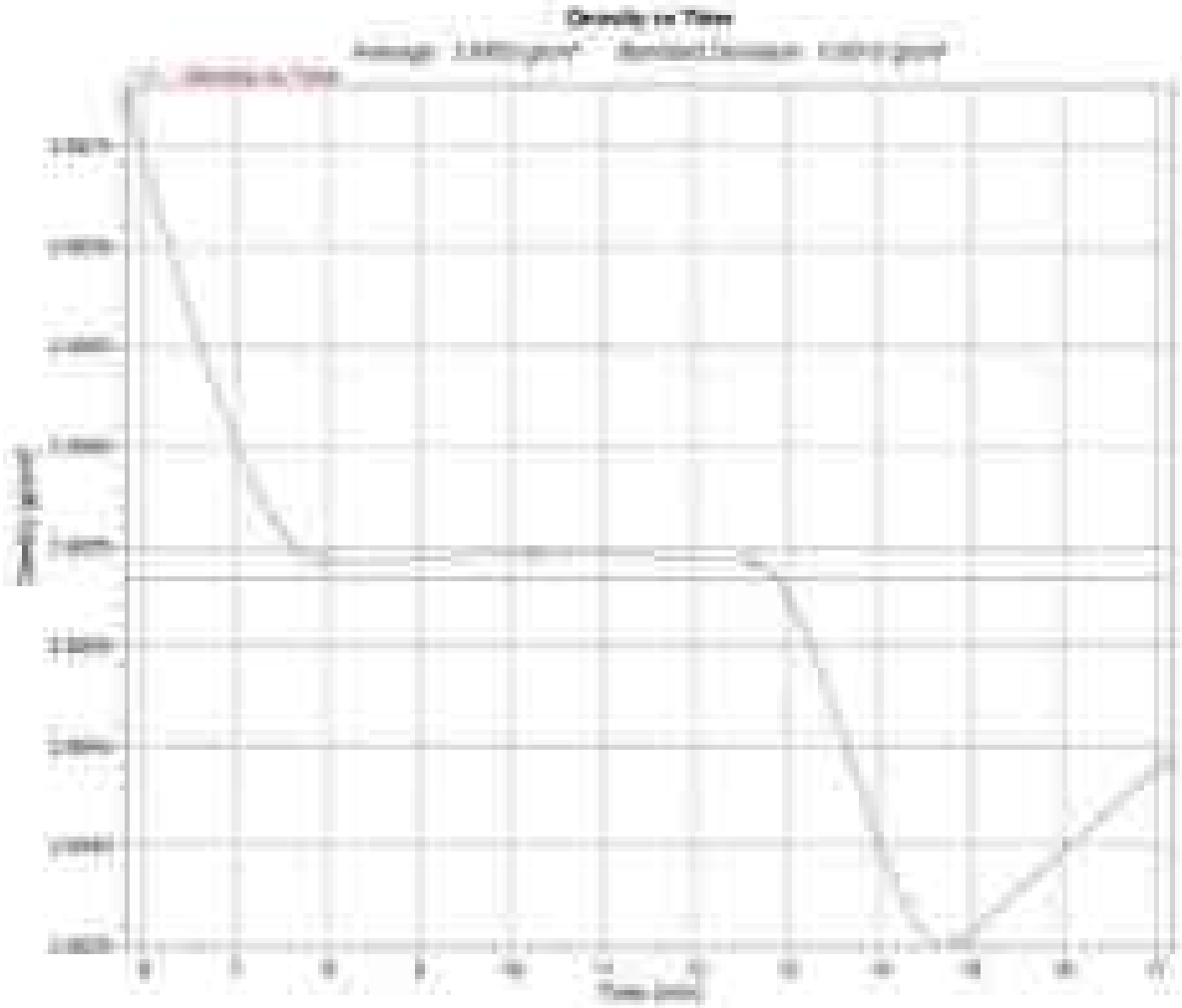
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	19/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1879/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00



Il direttore del Laboratorio

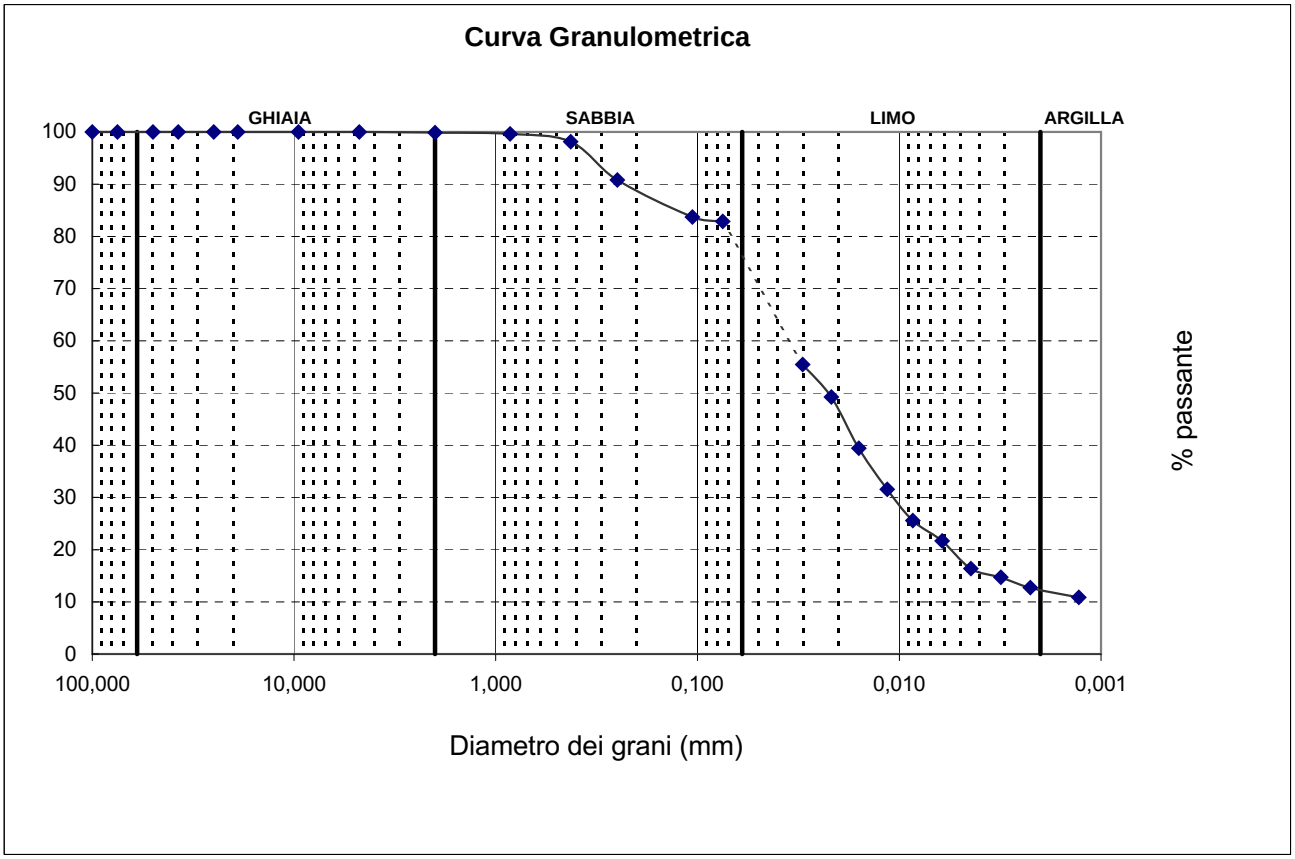
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1859/2010

Sondaggio	28	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**0,1**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**26,2**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**61,5**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**12,2**

Classificazione AGI 1994

D10	**<0,002**
D30	**0,0107**
D60	**0,0375**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1859/2010

Sondaggio	28	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura:

Massa materiale (g): 150,93

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25	0,00	0,00	100,00
3/4"	19	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,00
No.4	4,75	0,00	0,00	100,00
No.10	2	0,18	0,12	99,88
No.20	0,85	0,37	0,36	99,64
No.40	0,425	2,25	1,86	98,14
No.60	0,25	11,08	9,20	90,80
No.140	0,106	10,68	16,27	83,73
No.200	0,075	1,29	17,13	82,87

Densimetria:

Massa materiale (g): 40,17

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/l)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,69

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
24,0	0,5	1,0243	0,0564	73,18
24,0	1	1,0217	0,0412	64,65
24,0	2	1,0189	0,0301	55,47
24,0	4	1,0170	0,0217	49,25
24,0	8	1,0140	0,0159	39,41
24,0	16	1,0116	0,0115	31,54
23,5	30	1,0099	0,0086	25,60
23,5	60	1,0087	0,0061	21,66
23,0	120	1,0072	0,0044	16,37
23,0	240	1,0067	0,0031	14,73
22,5	480	1,0062	0,0022	12,71
23,5	1440	1,0054	0,0013	10,84

Il direttore del Laboratorio

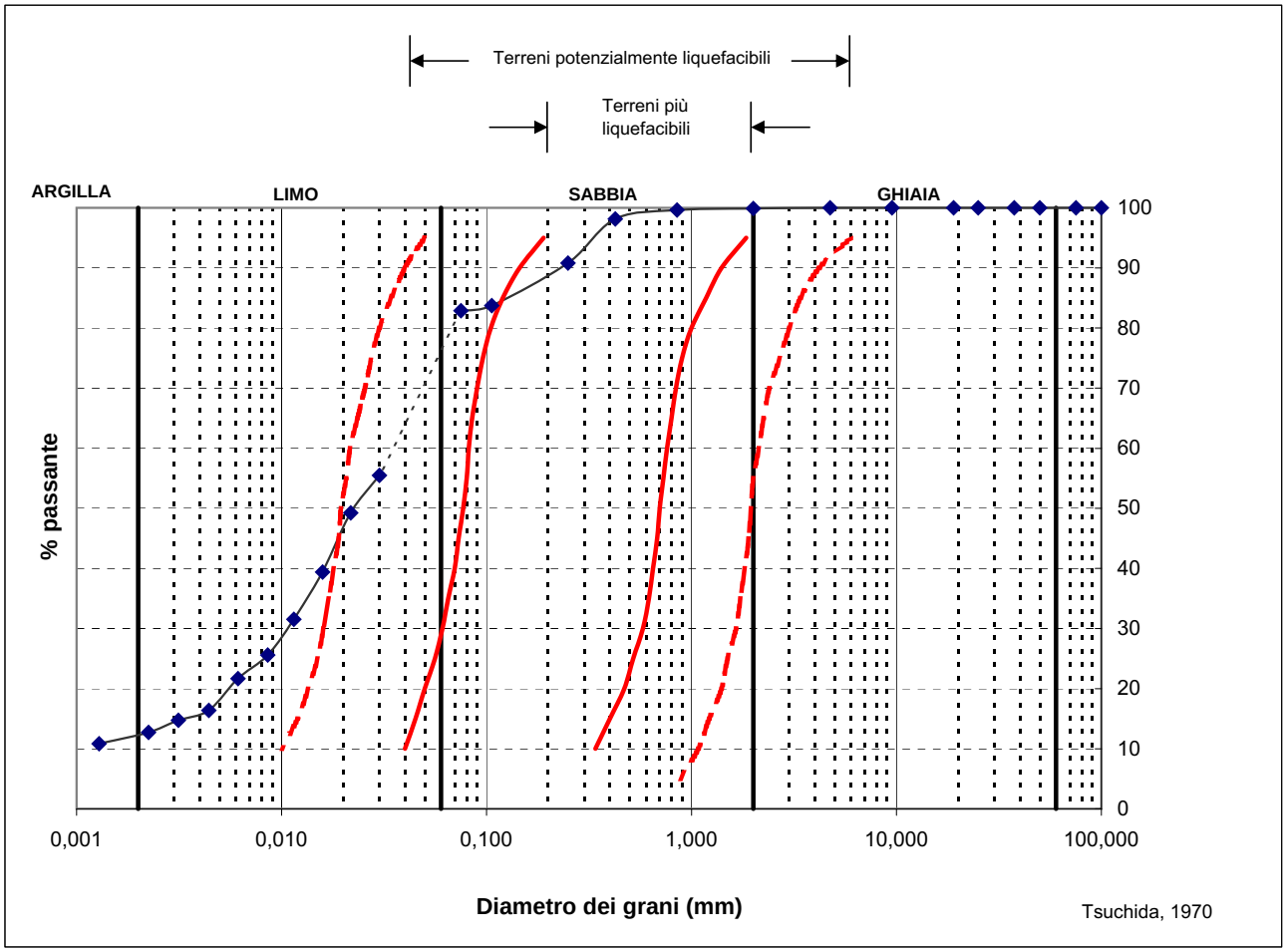
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1859/2010

Sondaggio	28	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**Pag. 1 di 1**
Cantiere	Pizziconi - Figline Valdarno (FI)	

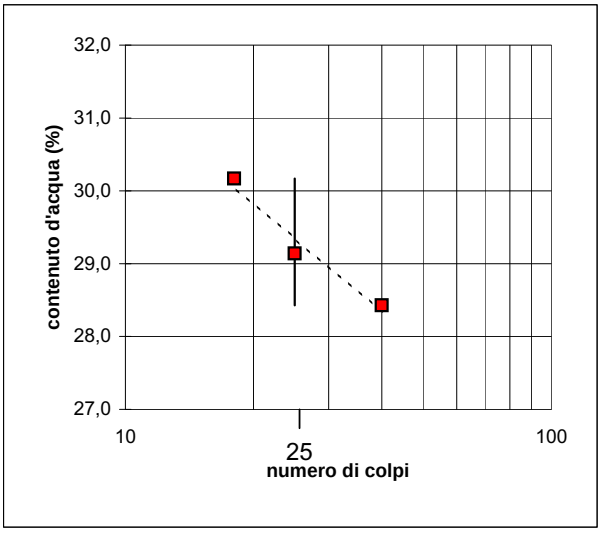
LIMITI DI CONSISTENZA

Data prova	18/02/10
Data certificato	16/03/10
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1866/2010

Norma di riferimento	ASTM D4318

Sondaggio	28	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

Limite Liquido				**29,3**
Numero tara		C20	C23	C1
Numero dei colpi		40	25	18
P. umido + tara	g	83,48	92,18	79,16
P. secco + tara	g	68,98	75,15	64,74
Peso tara	g	17,97	16,71	16,94
Peso umido	g	65,51	75,47	62,22
Peso secco	g	51,01	58,44	47,80
Contenuto d'acqua	%	28,43	29,14	30,17

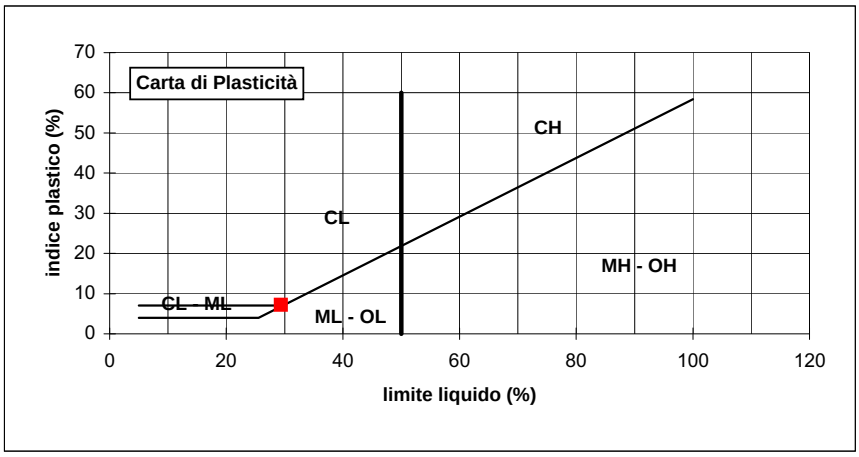


Limite Plastico			**22,1**
Numero tara		C18	C12
P. umido + tara	g	32,74	31,40
P. secco + tara	g	29,86	28,78
Peso tara	g	16,88	16,93
Peso umido	g	15,86	14,47
Peso secco	g	12,98	11,85
Contenuto d'acqua	%	22,19	22,11

Umidità Naturale		
Numero tara		B26
P. umido + tara	g	81,98
P. secco + tara	g	72,01
Peso tara	g	17,53
Peso umido	g	64,45
Peso secco	g	54,48
Contenuto d'acqua	%	**18,3**

Limite Liquido LL	**29,3**
Limite Plastico LP	**22,1**
Indice di Plasticità Ip	**7,2**
Umidità Naturale Wn	**18,3**
Indice di Consistenza Ic	**1,5**

$$Ip = LL - LP \qquad Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$$



ML
Limi inorganici di bassa plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di bassa plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di bassa plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL726

Certificato n°: 1870/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Dati Cliente

Cliente	GeoEco Engineering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Caratteristiche Fisiche

Data prelievo							
Sezione provino	11,394	cm^2	Peso di volume iniziale	1,965	MN/m^3	γ_n
Altezza iniziale	76,000	mm	Peso di volume finale	2,060	MN/m^3	γ_f
Altezza finale	71,990	mm	Peso di volume secco	1,649	MN/m^3	γ_d
No. Tara 1	1		Contenuto d'acqua iniz.	19,157	%	W_0
Peso Tara 1	10,000	g	Contenuto d'acqua finale	18,358	%	W_f
Tara + p.umido iniz.	180,12	g	Saturazione iniziale	81,593	%	S_0
No. Tara 2	6		Saturazione finale	90,532	%	S_f
Peso Tara 2	29,050	g	Inidice dei vuoti iniziale	0,632		e_0
Tara + p.umido finale	198,030	g	Indice dei vuoti finale	0,545		e_f
Tara + p.provino secco	171,820	g	Peso di volume secco finale	1,741	MN/m^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2,690	MN/m^3				

Restituzione fotografica dopo la prova

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL726

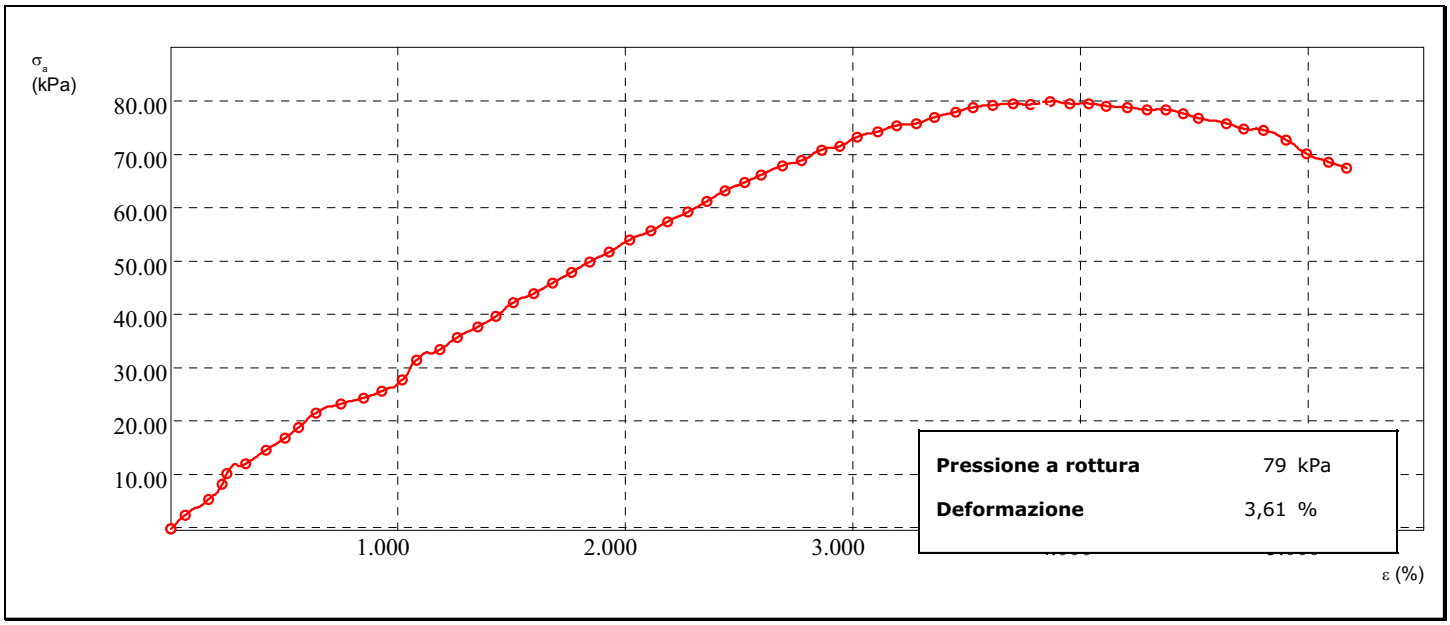
Certificato n°: 1870/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Customer data

Cliente	GeoEco Engineering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

dH mm	dL N	dH mm	dL N	dH mm	dL N	dH mm	dL N
0,00	0,33	0,90	38,51	1,85	73,69	2,81	93,92
0,05	2,66	0,96	41,17	1,92	75,68	2,87	93,92
0,13	5,98	1,03	43,49	1,97	77,34	2,94	94,59
0,17	9,30	1,09	45,81	2,04	79,33	3,00	94,26
0,19	11,58	1,14	48,80	2,11	80,66	3,07	94,26
0,25	13,61	1,21	50,79	2,18	82,98	3,13	93,92
0,32	16,60	1,28	53,12	2,24	83,97	3,20	93,59
0,38	19,26	1,34	55,44	2,30	85,96	3,26	93,26
0,43	21,58	1,40	57,76	2,36	87,29	3,32	93,26
0,49	24,57	1,47	60,09	2,43	88,62	3,38	92,60
0,57	26,56	1,53	62,74	2,49	89,28	3,43	91,60
0,64	27,89	1,61	64,73	2,55	90,61	3,53	90,50
0,71	29,37	1,66	66,72	2,62	91,93	3,59	89,46
0,77	31,87	1,73	69,04	2,68	92,92	3,65	89,11
0,82	36,19	1,79	71,37	2,75	93,61	3,73	86,96



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Limo sabbioso omogeneo.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.69 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*1.90/2.00*	*1.90/2.00*	*1.90/2.00*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
Length (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Width (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*3600.0*	*3600.0*	*3600.0*
Moisture content (measured) (%)	*19*	*19*	*19*
Moisture content (trimmings) (%)	*19*	*18*	*18*
Bulk density (Mg/m³)	*1.97*	*1.93*	*1.97*
Dry density (Mg/m³)	*1.66*	*1.63*	*1.66*
Voids ratio	*0.623*	*0.652*	*0.621*
Degree of saturation (%)	*80*	*77*	*82*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.607*	*0.627*	*0.562*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.015000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*76*	*139*	*249*
Horizontal displacement (mm)	*4.62*	*5.67*	*4.71*
Vertical deformation (mm)	*0.217*	*0.492*	*1.021*

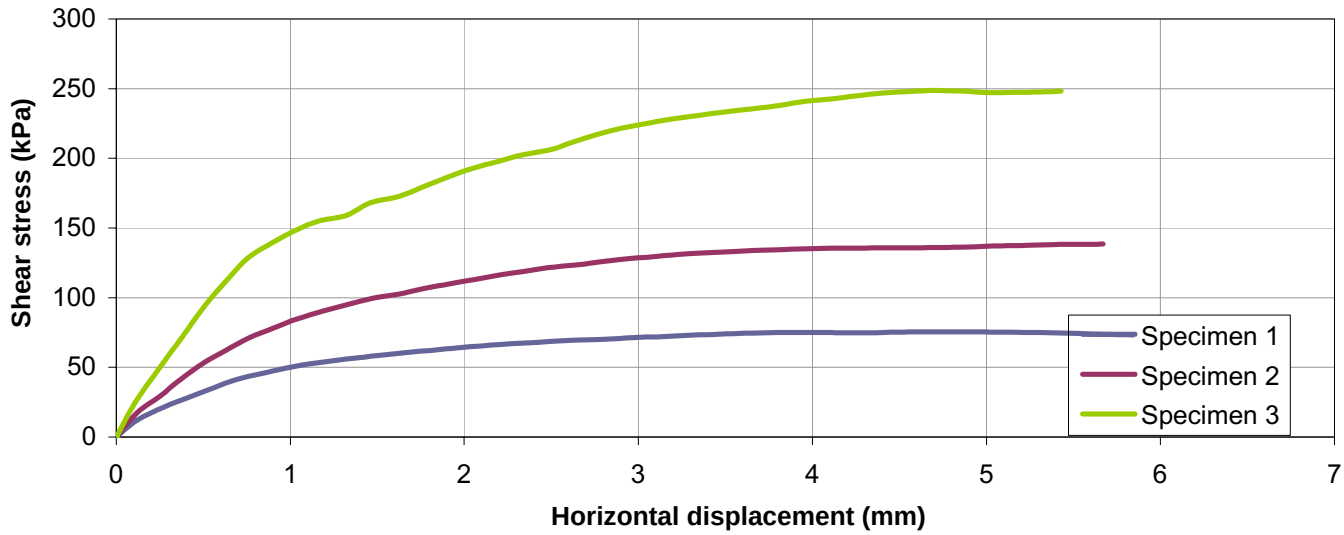
Apparent cohesion (kPa)	*20.4*
Angle of shearing resistance (°)	*29.8*

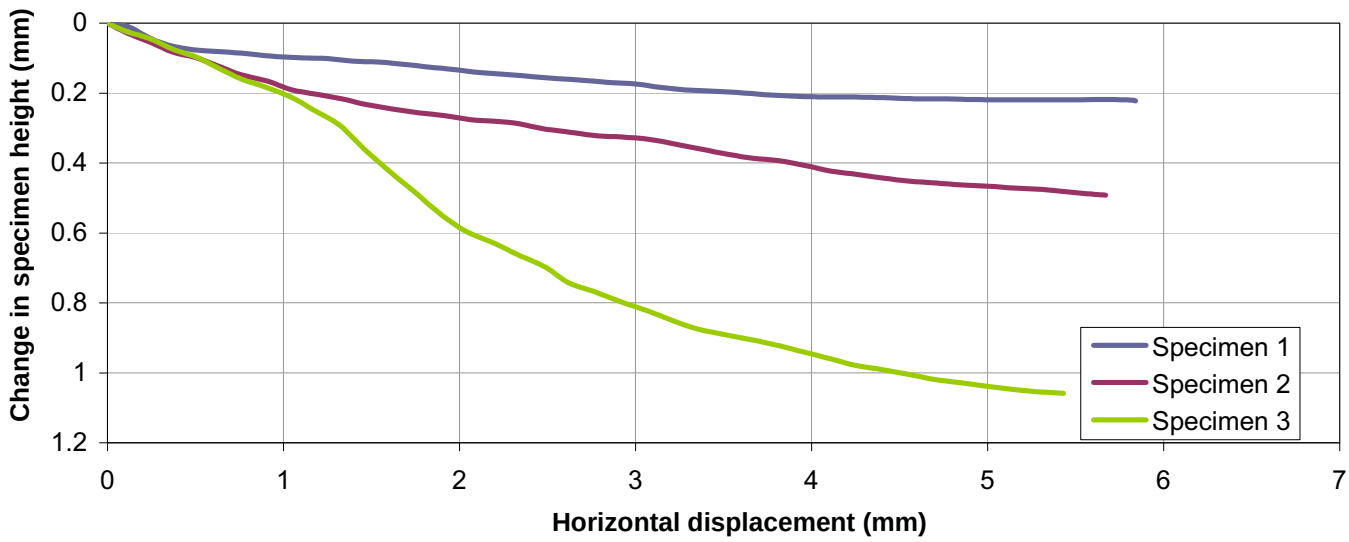
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N.114
Il presente certificato è costituito da n. 18 pagine.

Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

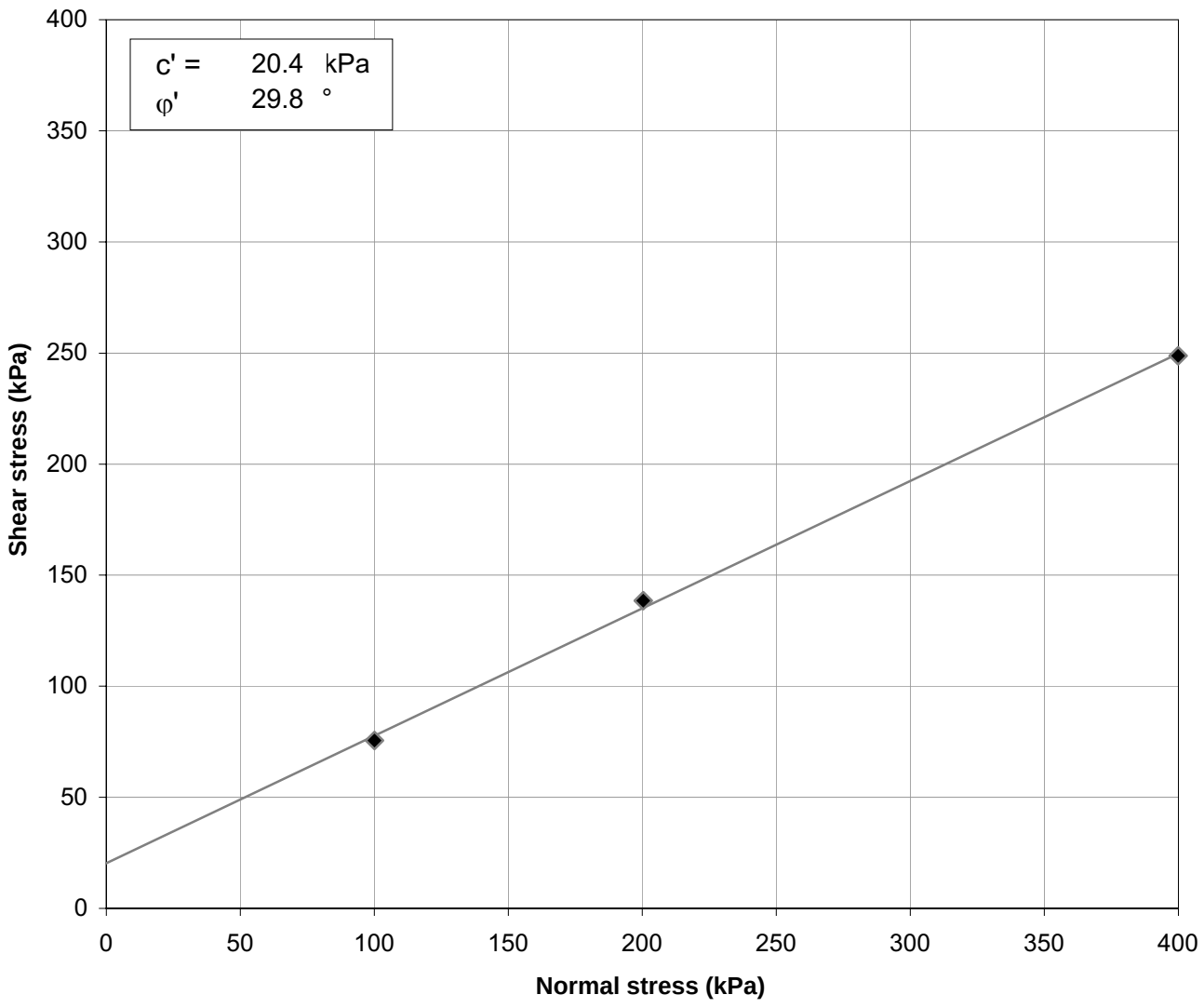




Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

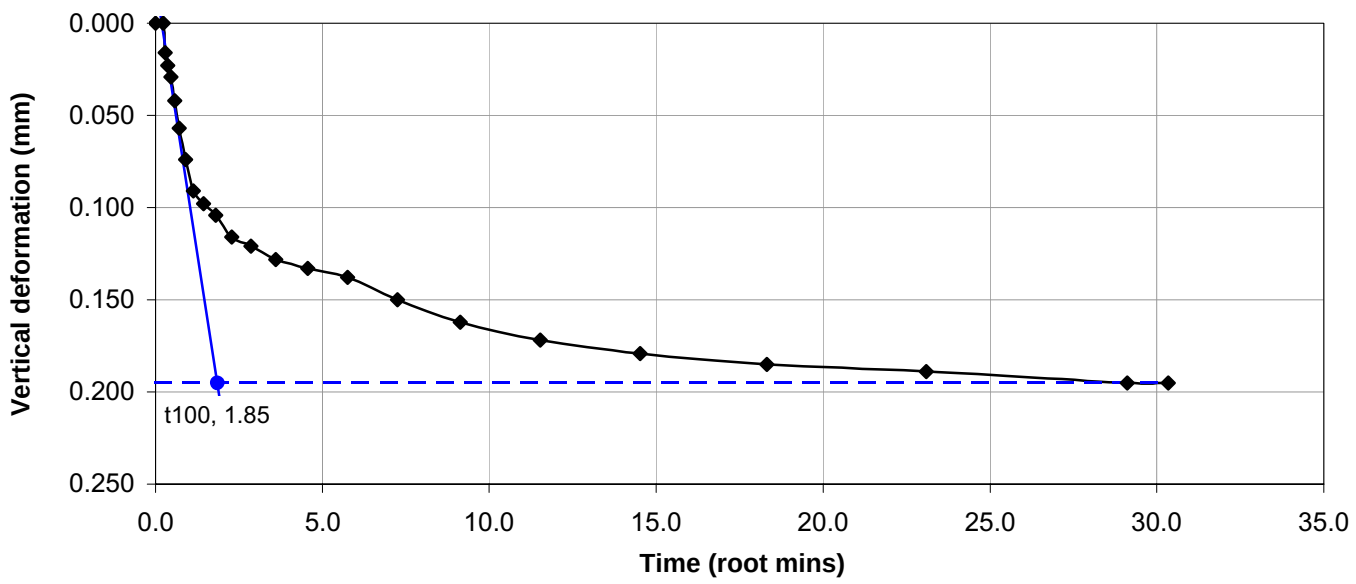
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

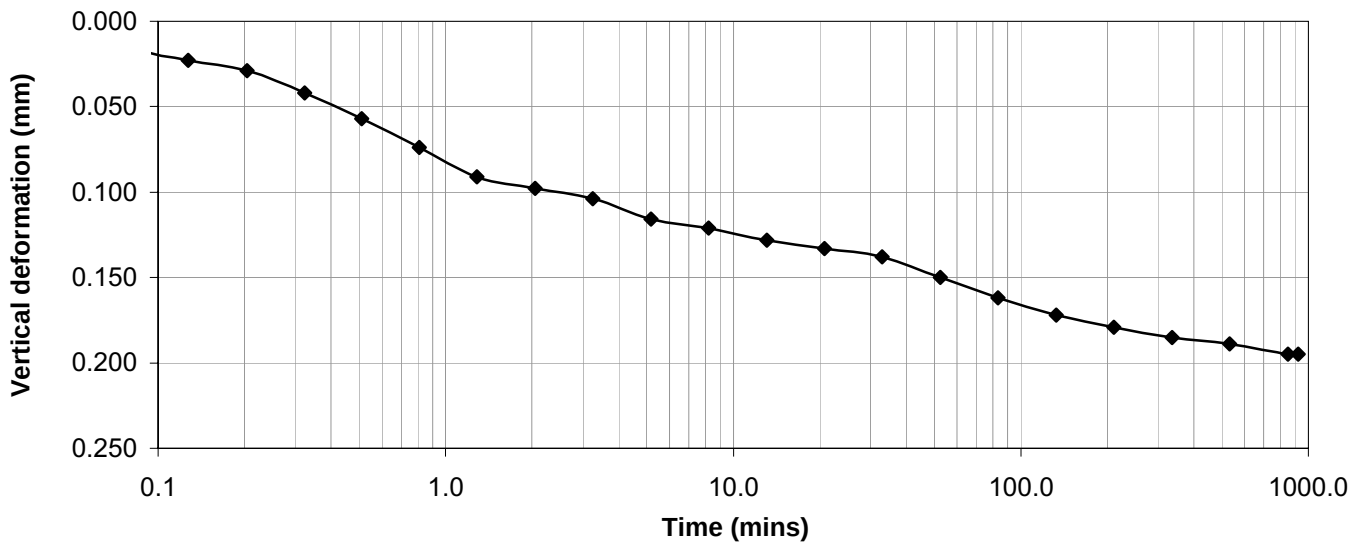
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.522*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.538*	*0.3*	*0.016*
0.13	*0.545*	*0.4*	*0.023*
0.20	*0.551*	*0.5*	*0.029*
0.32	*0.564*	*0.6*	*0.042*
0.51	*0.579*	*0.7*	*0.057*
0.81	*0.596*	*0.9*	*0.074*
1.29	*0.613*	*1.1*	*0.091*
2.05	*0.620*	*1.4*	*0.098*
3.25	*0.626*	*1.8*	*0.104*
5.17	*0.638*	*2.3*	*0.116*
8.21	*0.643*	*2.9*	*0.121*
13.06	*0.650*	*3.6*	*0.128*
20.76	*0.655*	*4.6*	*0.133*
33.00	*0.660*	*5.7*	*0.138*
52.47	*0.672*	*7.2*	*0.150*
83.43	*0.684*	*9.1*	*0.162*
132.66	*0.694*	*11.5*	*0.172*
210.92	*0.701*	*14.5*	*0.179*
335.37	*0.707*	*18.3*	*0.185*
533.23	*0.711*	*23.1*	*0.189*
847.84	*0.717*	*29.1*	*0.195*
919.99	*0.717*	*30.3*	*0.195*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date		Date		Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	14.3	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.013	0.12	58.2	0.011	0.12	43.9	12.2
20.00	0.052	0.27	91.3	0.050	0.27	77.0	21.4
30.00	0.073	0.42	117.8	0.071	0.42	103.5	28.8
40.00	0.082	0.56	142.0	0.080	0.56	127.7	35.5
50.00	0.085	0.69	162.9	0.083	0.69	148.6	41.3
60.00	0.092	0.83	177.7	0.090	0.83	163.4	45.4
70.00	0.098	0.96	191.3	0.096	0.96	177.0	49.2
80.00	0.102	1.11	203.5	0.100	1.11	189.2	52.6
90.00	0.104	1.25	212.2	0.102	1.25	197.9	55.0
100.00	0.111	1.39	219.5	0.109	1.39	205.2	57.0
110.00	0.114	1.54	226.7	0.112	1.54	212.4	59.0
120.00	0.120	1.68	233.1	0.118	1.68	218.8	60.8
130.00	0.128	1.83	239.4	0.126	1.83	225.1	62.5
140.00	0.135	1.96	245.3	0.133	1.96	231.0	64.2
150.00	0.144	2.12	250.5	0.142	2.12	236.2	65.6
160.00	0.149	2.27	255.6	0.147	2.27	241.3	67.0
170.00	0.156	2.42	259.1	0.154	2.42	244.8	68.0
180.00	0.161	2.56	262.9	0.159	2.56	248.6	69.1
190.00	0.166	2.70	265.7	0.164	2.70	251.4	69.8
200.00	0.172	2.85	268.1	0.170	2.85	253.8	70.5
210.00	0.177	3.01	272.0	0.175	3.01	257.7	71.6
220.00	0.186	3.14	273.9	0.184	3.14	259.6	72.1
230.00	0.193	3.28	277.4	0.191	3.28	263.1	73.1
240.00	0.197	3.44	280.0	0.195	3.44	265.7	73.8
250.00	0.201	3.58	282.3	0.199	3.58	268.0	74.4
260.00	0.207	3.73	283.6	0.205	3.73	269.3	74.8
270.00	0.211	3.88	284.7	0.209	3.88	270.4	75.1
280.00	0.213	4.04	284.7	0.211	4.04	270.4	75.1
290.00	0.213	4.17	284.0	0.211	4.17	269.7	74.9
300.00	0.214	4.33	284.3	0.212	4.33	270.0	75.0
310.00	0.217	4.49	285.6	0.215	4.49	271.3	75.4
320.00	0.219	4.62	286.6	0.217	4.62	272.3	75.6
330.00	0.219	4.77	286.6	0.217	4.77	272.3	75.6

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

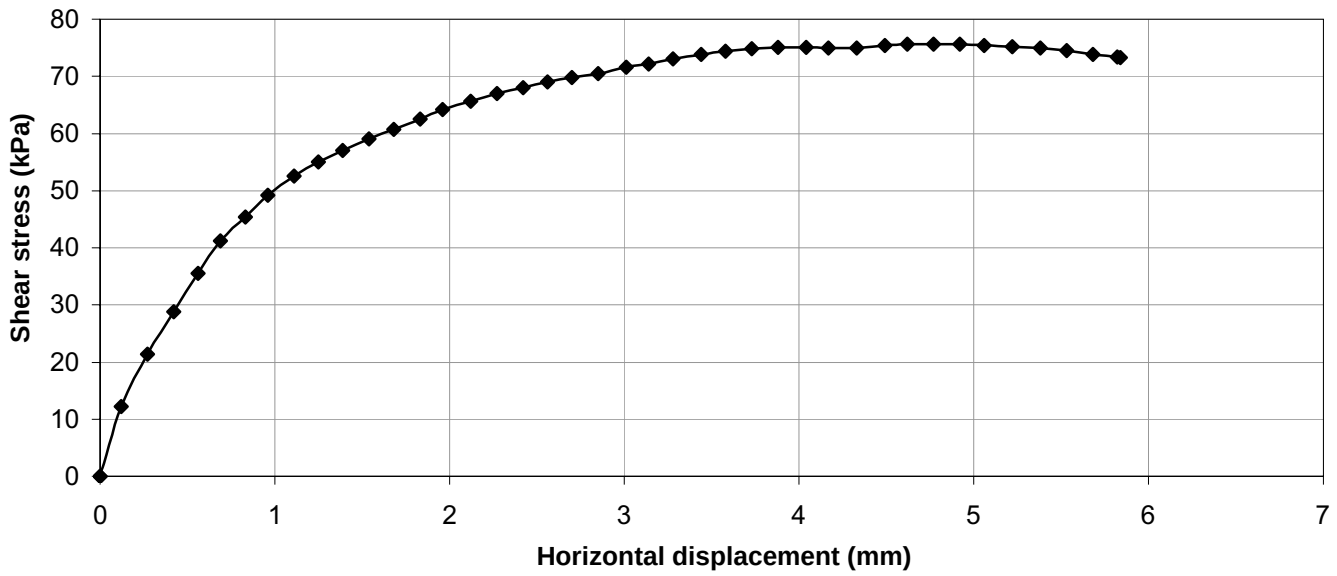
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

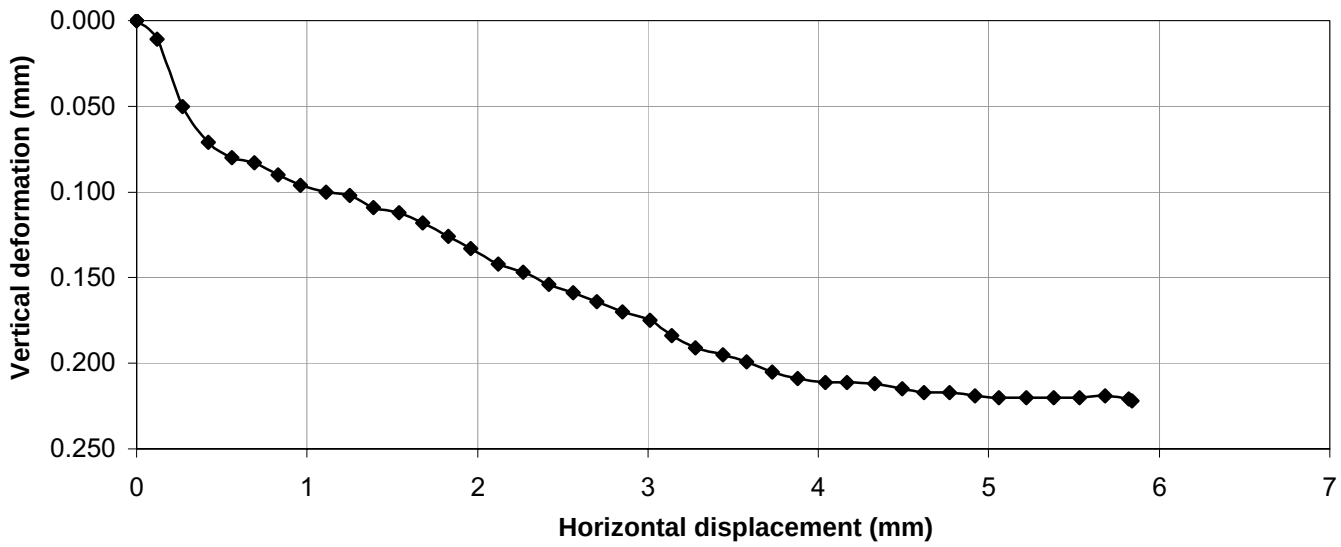
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.221*	*4.92*	*286.4*	*0.219*	*4.92*	*272.1*	*75.6*
350.00	*0.222*	*5.06*	*285.9*	*0.220*	*5.06*	*271.6*	*75.4*
360.00	*0.222*	*5.22*	*285.0*	*0.220*	*5.22*	*270.7*	*75.2*
370.00	*0.222*	*5.38*	*284.0*	*0.220*	*5.38*	*269.7*	*74.9*
380.00	*0.222*	*5.53*	*282.6*	*0.220*	*5.53*	*268.3*	*74.5*
390.00	*0.221*	*5.68*	*280.0*	*0.219*	*5.68*	*265.7*	*73.8*
400.00	*0.223*	*5.82*	*278.6*	*0.221*	*5.82*	*264.3*	*73.4*
401.33	*0.224*	*5.84*	*278.2*	*0.222*	*5.84*	*263.9*	*73.3*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date		Date		Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

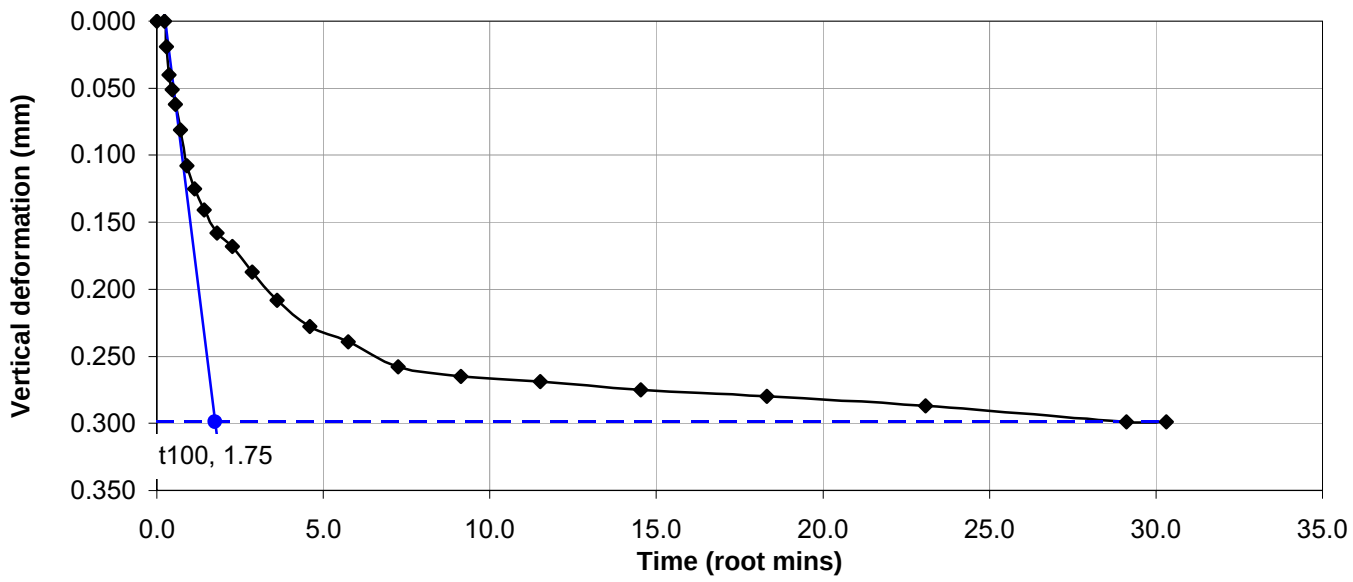
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

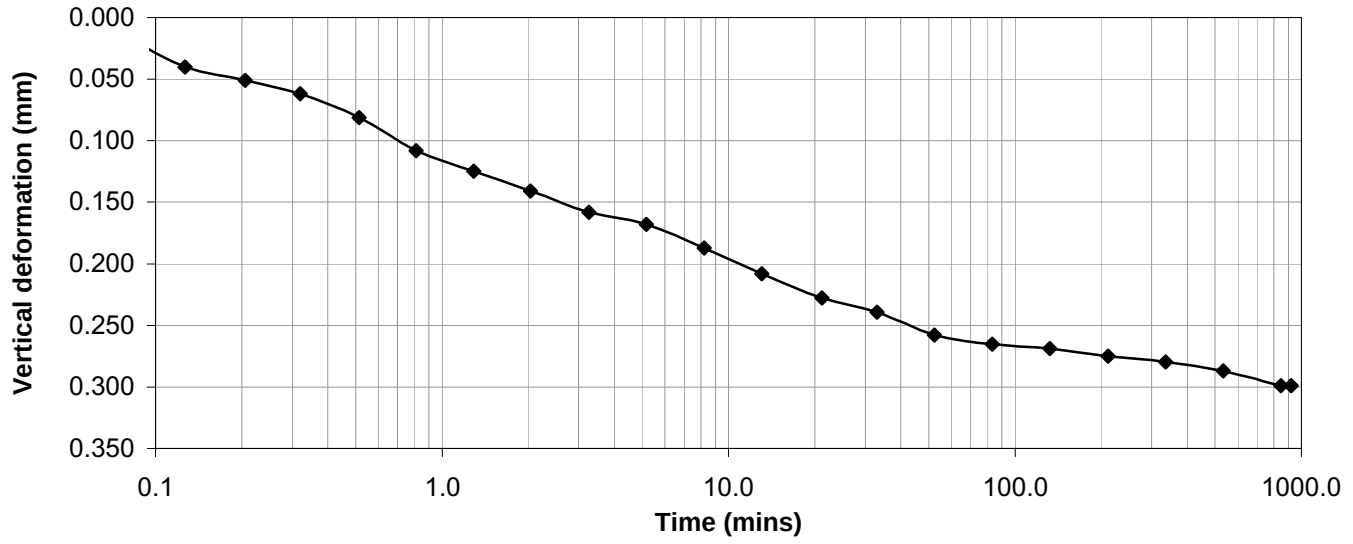
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.718*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.737*	*0.3*	*0.019*
0.13	*0.758*	*0.4*	*0.040*
0.21	*0.769*	*0.5*	*0.051*
0.32	*0.780*	*0.6*	*0.062*
0.51	*0.799*	*0.7*	*0.081*
0.81	*0.826*	*0.9*	*0.108*
1.29	*0.843*	*1.1*	*0.125*
2.04	*0.859*	*1.4*	*0.141*
3.25	*0.876*	*1.8*	*0.158*
5.17	*0.886*	*2.3*	*0.168*
8.21	*0.905*	*2.9*	*0.187*
13.06	*0.926*	*3.6*	*0.208*
21.18	*0.946*	*4.6*	*0.228*
33.00	*0.957*	*5.7*	*0.239*
52.47	*0.976*	*7.2*	*0.258*
83.43	*0.983*	*9.1*	*0.265*
132.66	*0.987*	*11.5*	*0.269*
210.92	*0.993*	*14.5*	*0.275*
335.36	*0.998*	*18.3*	*0.280*
533.23	*1.005*	*23.1*	*0.287*
847.84	*1.017*	*29.1*	*0.299*
918.98	*1.017*	*30.3*	*0.299*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*22/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.004	0.00	11.5	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.034	0.12	74.0	0.030	0.12	62.5	17.4
20.00	0.061	0.25	116.2	0.057	0.25	104.7	29.1
30.00	0.087	0.37	160.5	0.083	0.37	149.0	41.4
40.00	0.103	0.50	202.8	0.099	0.50	191.3	53.1
50.00	0.128	0.63	235.7	0.124	0.63	224.2	62.3
60.00	0.152	0.76	266.9	0.148	0.76	255.4	70.9
70.00	0.171	0.91	294.3	0.167	0.91	282.8	78.6
80.00	0.194	1.04	316.7	0.190	1.04	305.2	84.8
90.00	0.208	1.19	337.3	0.204	1.19	325.8	90.5
100.00	0.221	1.33	354.2	0.217	1.33	342.7	95.2
110.00	0.237	1.47	369.9	0.233	1.47	358.4	99.6
120.00	0.250	1.62	380.5	0.246	1.62	369.0	102.5
130.00	0.261	1.77	395.0	0.257	1.77	383.5	106.5
140.00	0.269	1.92	408.0	0.265	1.92	396.5	110.1
150.00	0.280	2.06	418.3	0.276	2.06	406.8	113.0
160.00	0.285	2.20	429.8	0.281	2.20	418.3	116.2
170.00	0.292	2.34	439.2	0.288	2.34	427.7	118.8
180.01	0.307	2.48	448.6	0.303	2.48	437.1	121.4
190.00	0.318	2.65	456.1	0.314	2.65	444.6	123.5
200.00	0.327	2.79	464.7	0.323	2.79	453.2	125.9
210.00	0.330	2.92	471.5	0.326	2.92	460.0	127.8
220.00	0.337	3.08	477.4	0.333	3.08	465.9	129.4
230.00	0.350	3.22	483.1	0.346	3.22	471.6	131.0
240.00	0.365	3.37	486.6	0.361	3.37	475.1	132.0
250.00	0.380	3.53	490.6	0.376	3.53	479.1	133.1
260.00	0.391	3.67	493.9	0.387	3.67	482.4	134.0
270.00	0.398	3.81	495.5	0.394	3.81	484.0	134.4
280.00	0.411	3.96	498.1	0.407	3.96	486.6	135.2
290.00	0.428	4.11	499.7	0.424	4.11	488.2	135.6
300.00	0.438	4.27	499.7	0.434	4.27	488.2	135.6
310.00	0.448	4.41	500.4	0.444	4.41	488.9	135.8
320.00	0.456	4.55	500.6	0.452	4.55	489.1	135.9
330.00	0.462	4.71	500.9	0.458	4.71	489.4	135.9

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

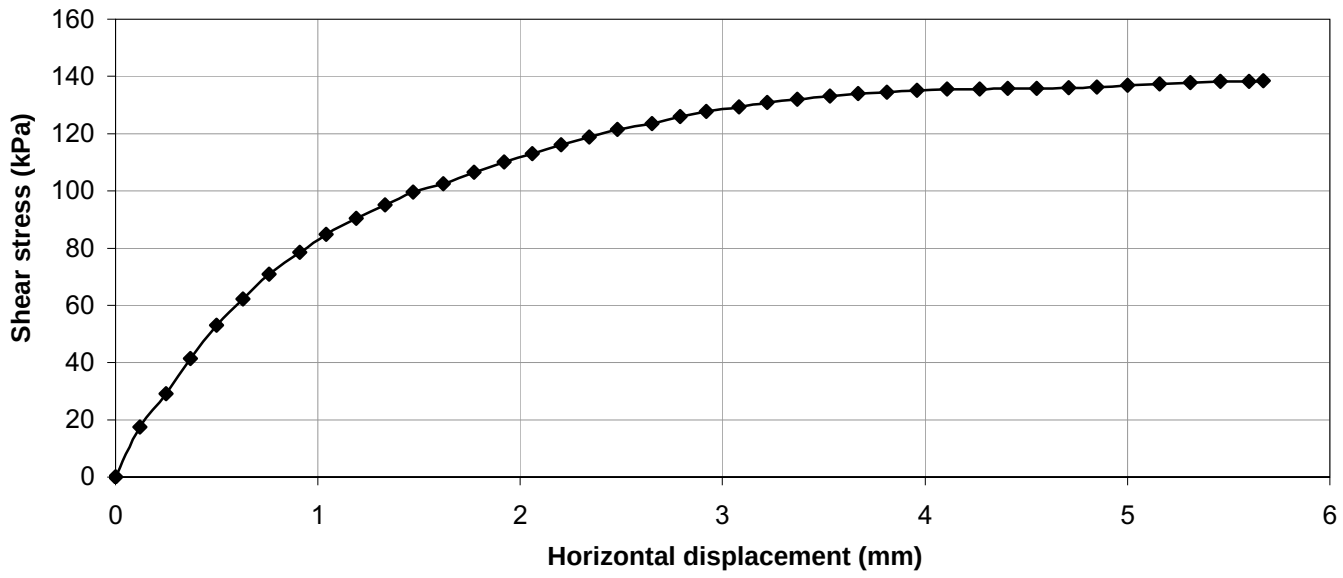
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

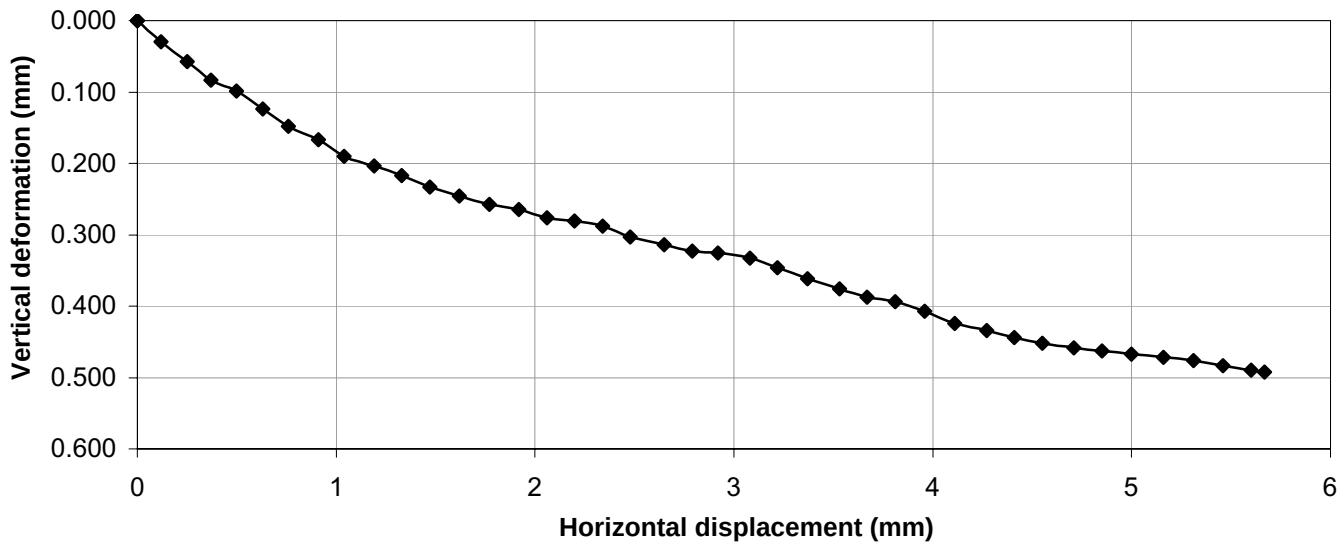
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.467*	*4.85*	*502.1*	*0.463*	*4.85*	*490.6*	*136.3*
350.00	*0.471*	*5.00*	*504.4*	*0.467*	*5.00*	*492.9*	*136.9*
360.00	*0.476*	*5.16*	*506.3*	*0.472*	*5.16*	*494.8*	*137.4*
370.00	*0.480*	*5.31*	*507.7*	*0.476*	*5.31*	*496.2*	*137.8*
380.00	*0.487*	*5.46*	*509.3*	*0.483*	*5.46*	*497.8*	*138.3*
390.00	*0.494*	*5.60*	*509.6*	*0.490*	*5.60*	*498.1*	*138.4*
394.17	*0.496*	*5.67*	*510.3*	*0.492*	*5.67*	*498.8*	*138.6*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

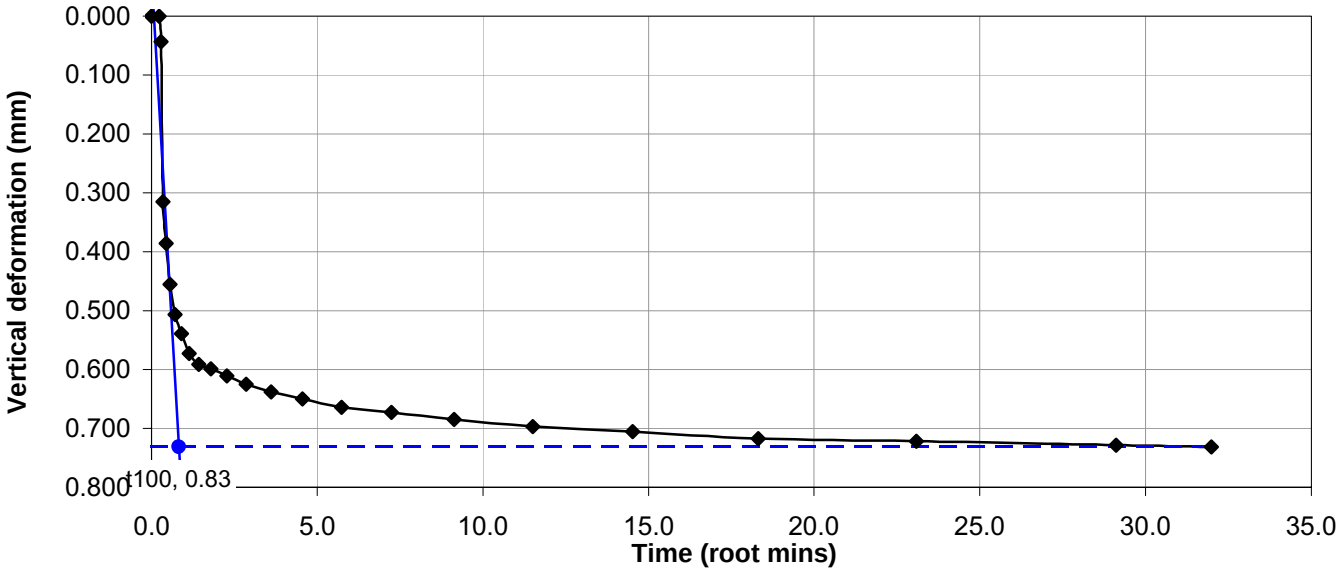
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

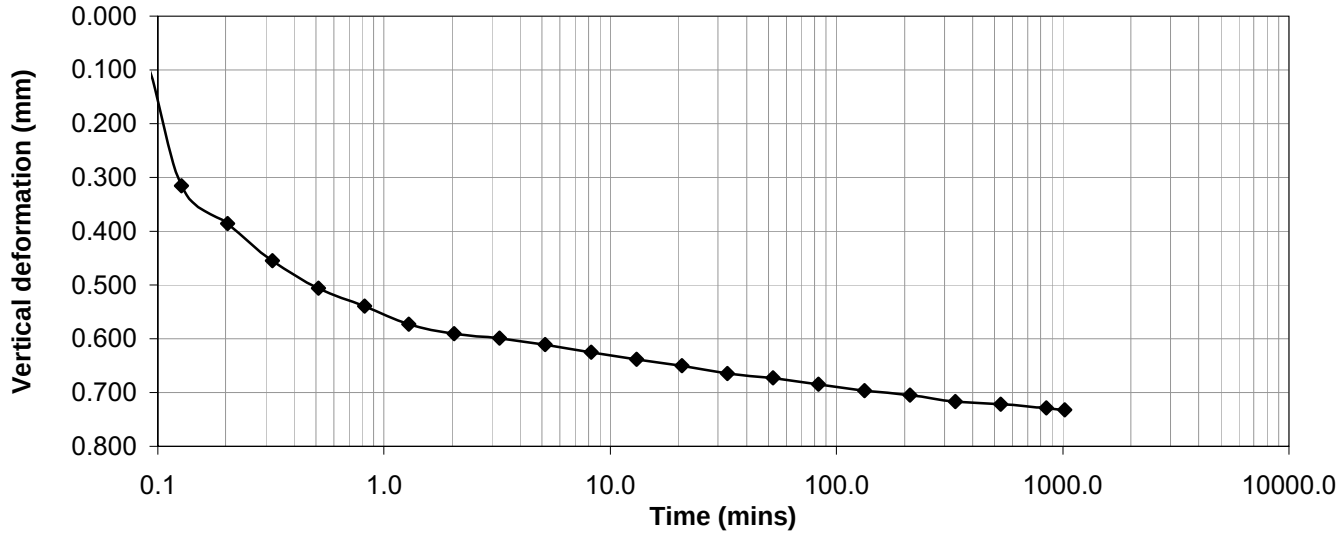
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.188*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.231*	*0.3*	*0.043*
0.13	*1.503*	*0.4*	*0.315*
0.20	*1.574*	*0.5*	*0.386*
0.32	*1.643*	*0.6*	*0.455*
0.51	*1.694*	*0.7*	*0.506*
0.82	*1.727*	*0.9*	*0.539*
1.29	*1.761*	*1.1*	*0.573*
2.05	*1.779*	*1.4*	*0.591*
3.25	*1.787*	*1.8*	*0.599*
5.16	*1.799*	*2.3*	*0.611*
8.21	*1.813*	*2.9*	*0.625*
13.06	*1.826*	*3.6*	*0.638*
20.76	*1.838*	*4.6*	*0.650*
33.01	*1.852*	*5.7*	*0.664*
52.47	*1.861*	*7.2*	*0.673*
83.43	*1.873*	*9.1*	*0.685*
132.66	*1.885*	*11.5*	*0.697*
210.92	*1.893*	*14.5*	*0.705*
335.36	*1.905*	*18.3*	*0.717*
533.23	*1.910*	*23.1*	*0.722*
847.83	*1.916*	*29.1*	*0.728*
1022.59	*1.920*	*32.0*	*0.732*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3	**Normal stress (kPa)**	***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	16.6	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.027	0.11	107.3	0.025	0.11	90.7	25.2
20.00	0.047	0.24	189.7	0.045	0.24	173.1	48.1
30.00	0.079	0.38	276.5	0.077	0.38	259.9	72.2
40.00	0.101	0.51	356.3	0.099	0.51	339.7	94.4
50.00	0.134	0.64	424.6	0.132	0.64	408.0	113.3
60.00	0.162	0.76	480.9	0.160	0.76	464.3	129.0
70.00	0.186	0.90	519.4	0.184	0.90	502.8	139.7
80.00	0.213	1.04	552.1	0.211	1.04	535.5	148.7
90.00	0.251	1.17	575.3	0.249	1.17	558.7	155.2
100.00	0.295	1.32	589.1	0.293	1.32	572.5	159.0
110.00	0.364	1.46	622.1	0.362	1.46	605.5	168.2
120.00	0.434	1.62	637.6	0.432	1.62	621.0	172.5
130.00	0.492	1.76	662.8	0.490	1.76	646.2	179.5
140.00	0.552	1.90	686.9	0.550	1.90	670.3	186.2
150.00	0.599	2.04	709.8	0.597	2.04	693.2	192.6
160.00	0.633	2.20	729.2	0.631	2.20	712.6	197.9
170.00	0.665	2.33	745.4	0.663	2.33	728.8	202.4
180.00	0.701	2.49	758.4	0.699	2.49	741.8	206.1
190.00	0.745	2.62	778.6	0.743	2.62	762.0	211.7
200.00	0.769	2.76	798.0	0.767	2.76	781.4	217.1
210.00	0.798	2.91	815.4	0.796	2.91	798.8	221.9
220.00	0.826	3.07	828.3	0.824	3.07	811.7	225.5
230.00	0.853	3.21	839.3	0.851	3.21	822.7	228.5
240.00	0.877	3.35	848.0	0.875	3.35	831.4	230.9
250.00	0.893	3.50	857.0	0.891	3.50	840.4	233.4
260.00	0.907	3.65	864.5	0.905	3.65	847.9	235.5
270.00	0.925	3.81	873.4	0.923	3.81	856.8	238.0
280.00	0.944	3.96	883.9	0.942	3.96	867.3	240.9
290.00	0.964	4.12	890.7	0.962	4.12	874.1	242.8
300.00	0.981	4.25	897.8	0.979	4.25	881.2	244.8
310.00	0.994	4.41	905.6	0.992	4.41	889.0	246.9
320.00	1.009	4.57	909.5	1.007	4.57	892.9	248.0
330.00	1.023	4.71	911.9	1.021	4.71	895.3	248.7

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

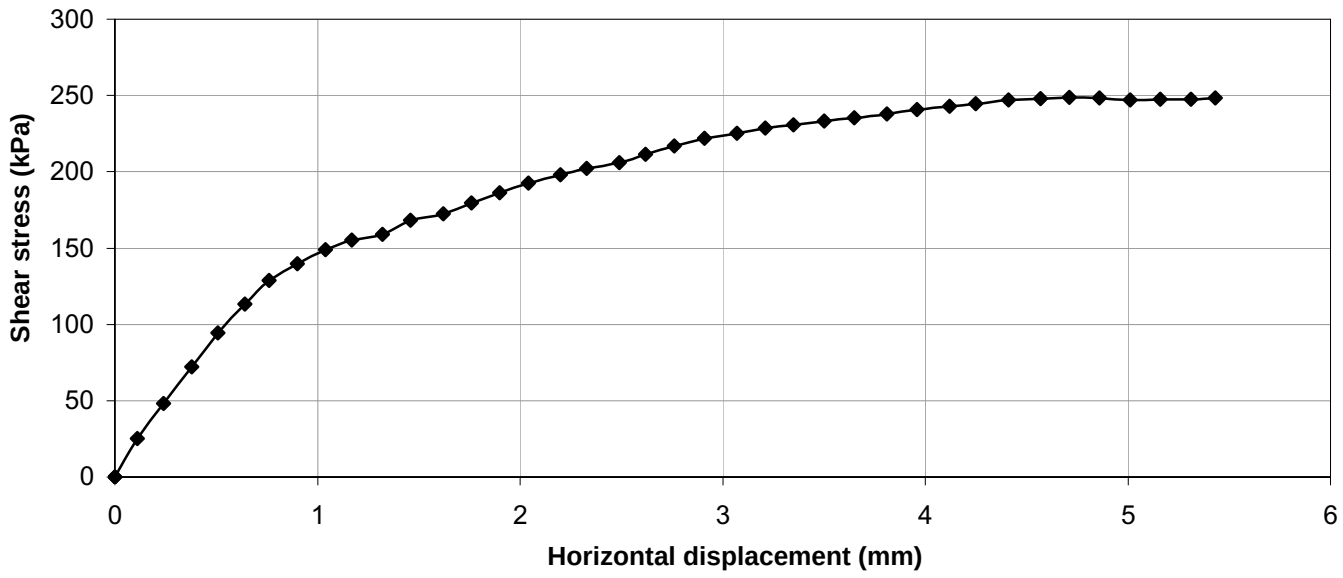
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

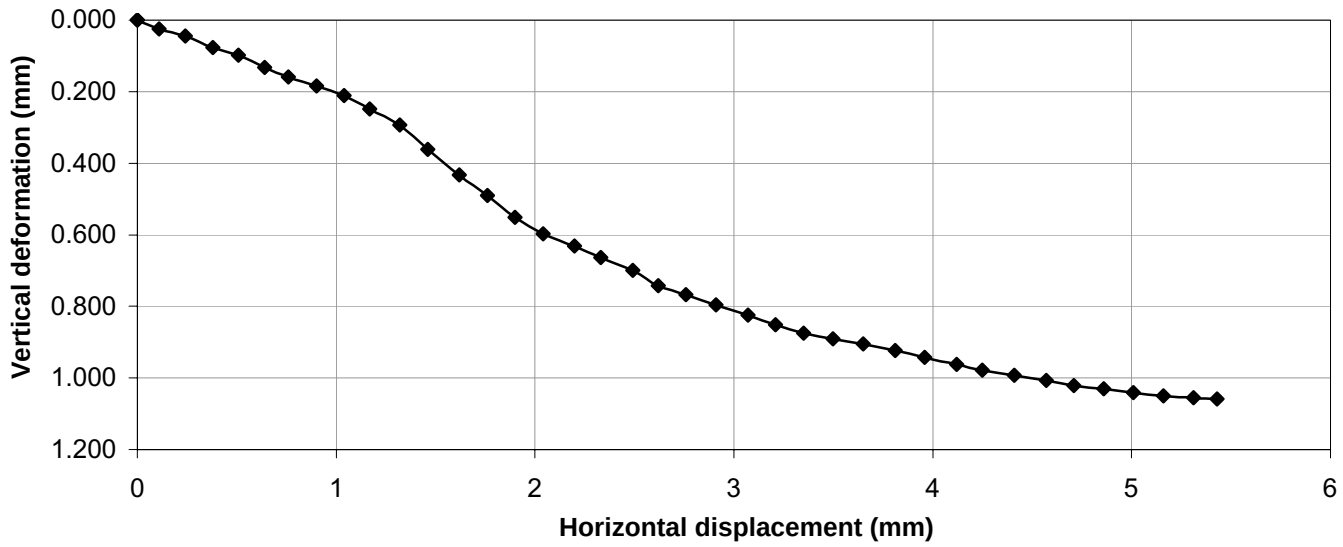
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*1.032*	*4.86*	*910.5*	*1.030*	*4.86*	*893.9*	*248.3*
350.00	*1.042*	*5.01*	*906.5*	*1.040*	*5.01*	*889.9*	*247.2*
360.00	*1.051*	*5.16*	*907.6*	*1.049*	*5.16*	*891.0*	*247.5*
370.00	*1.057*	*5.31*	*908.3*	*1.055*	*5.31*	*891.7*	*247.7*
377.05	*1.061*	*5.43*	*910.4*	*1.059*	*5.43*	*893.8*	*248.3*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*24/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1848/2010*

Nome File: 10EDO711

Certificato n°: 1880/2010

Data Prova: 12 FEB 2010

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.900	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.122	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.597	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	9		Umidità iniziale	18.954	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	18.234	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	135.49	g	Saturazione iniziale	74.527	%	S_0
No. Tara 2	2		Saturazione finale	98.320	%	S_f
Peso tara 2	28.600	g	Indice dei vuoti iniziale	0.684		e_0
Tara + peso umido fin.	104.140	g	Indice dei vuoti finale	0.499		e_f
Tara + peso secco finale	92.490	g	Densità secca finale	1.795	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.690	g/cm^3				

Note : -

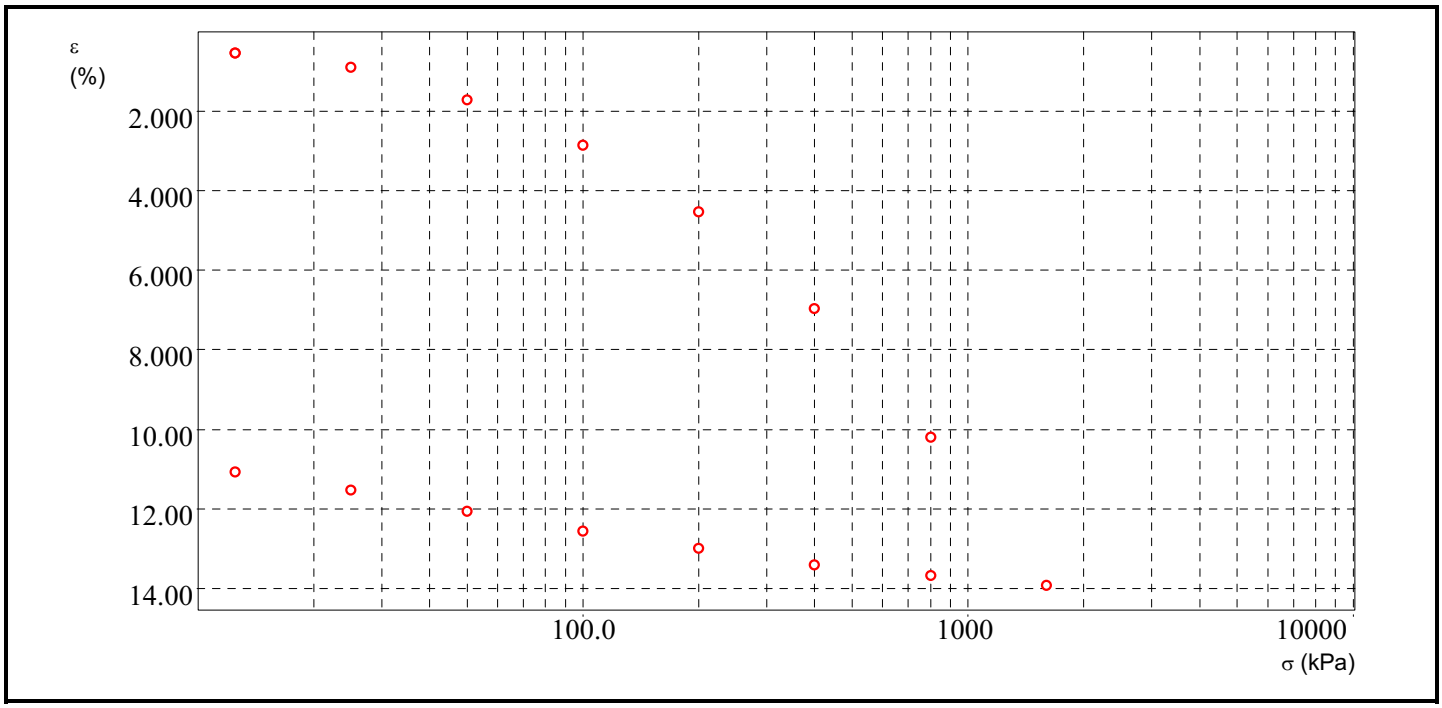
Gradino	P' kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm²/s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12.5	0.542	0.675					0.000
2	25.0	0.909	0.669	3.40				0.000
3	50.0	1.713	0.655	3.11	9.418e-003	2.971e-009	Taylor	
4	100.0	2.855	0.636	4.38	6.847e-003	1.535e-009	Taylor	
5	200.0	4.530	0.608	5.97	1.024e-002	1.683e-009	Taylor	
6	400.0	6.957	0.567	8.24	1.095e-002	1.304e-009	Taylor	
7	800.0	10.198	0.512	12.34	9.424e-003	7.491e-010	Taylor	
8	1600.0	13.923	0.450	21.48				0.000
9	800.0	13.666	0.454					
10	400.0	13.398	0.458					
11	200.0	12.996	0.465					
12	100.0	12.558	0.473					
13	50.0	12.058	0.481					
14	25.0	11.520	0.490					
15	12.5	11.061	0.498					

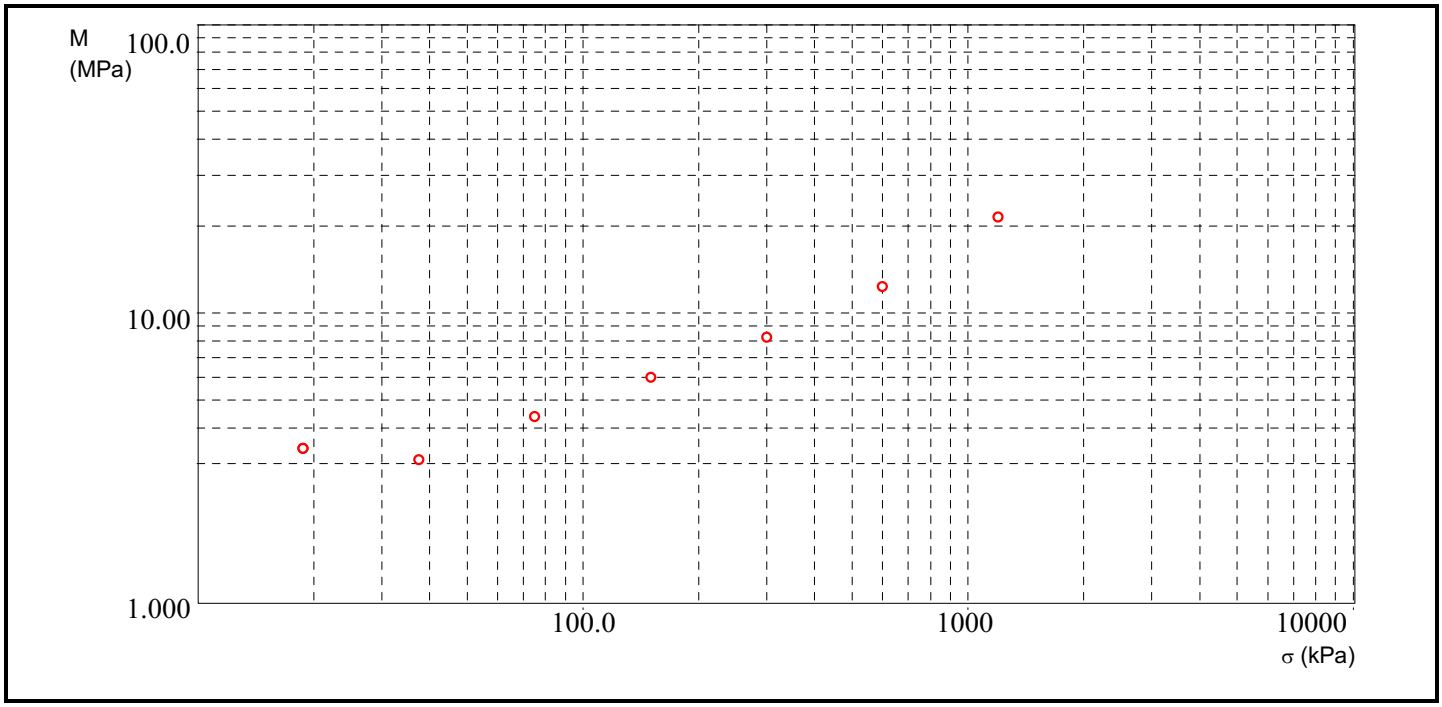
Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





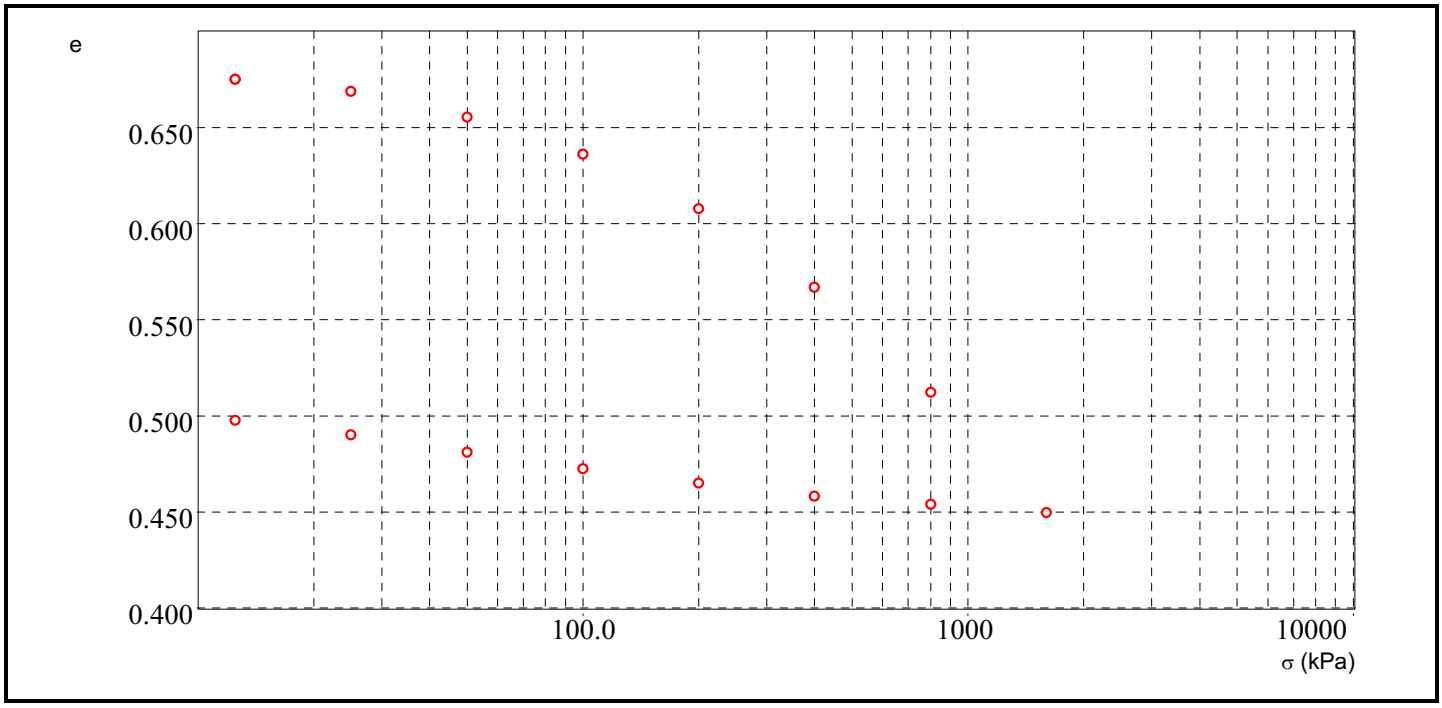
Il Direttore del Laboratorio

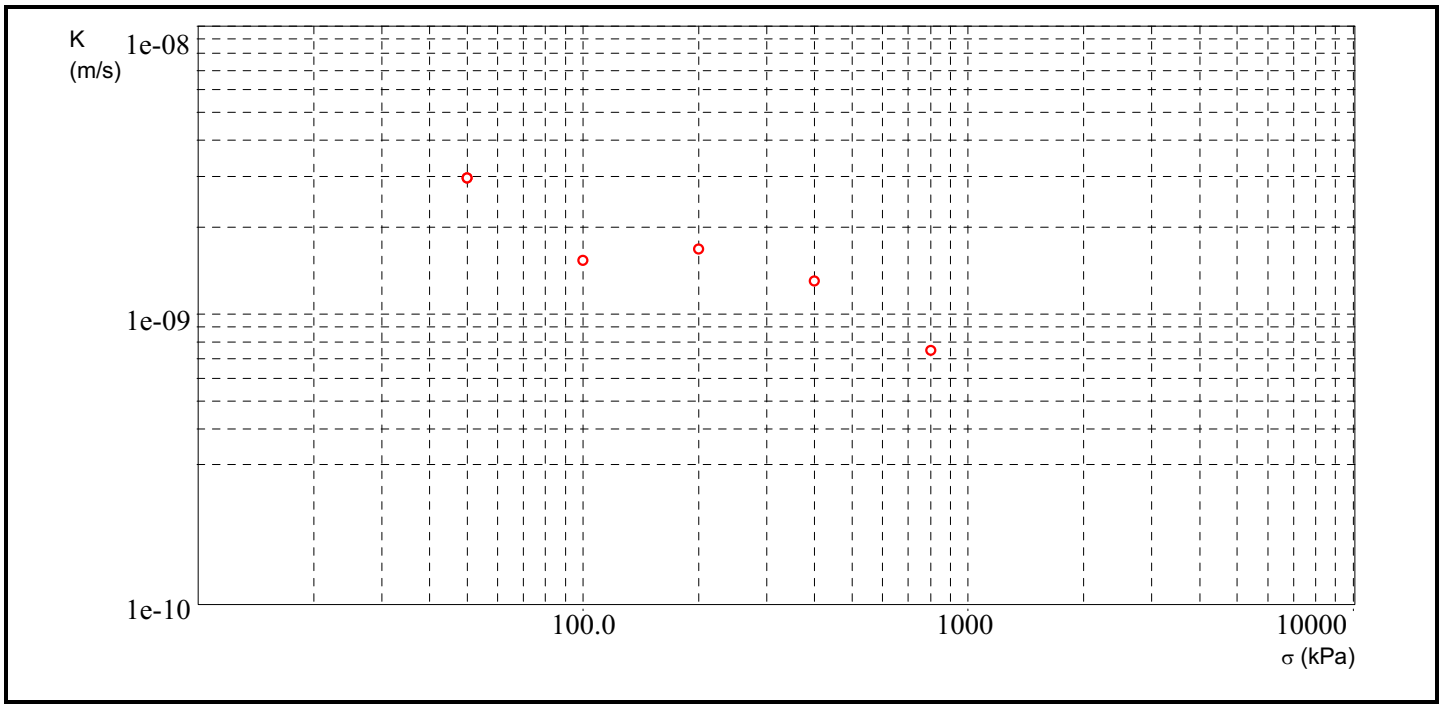
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





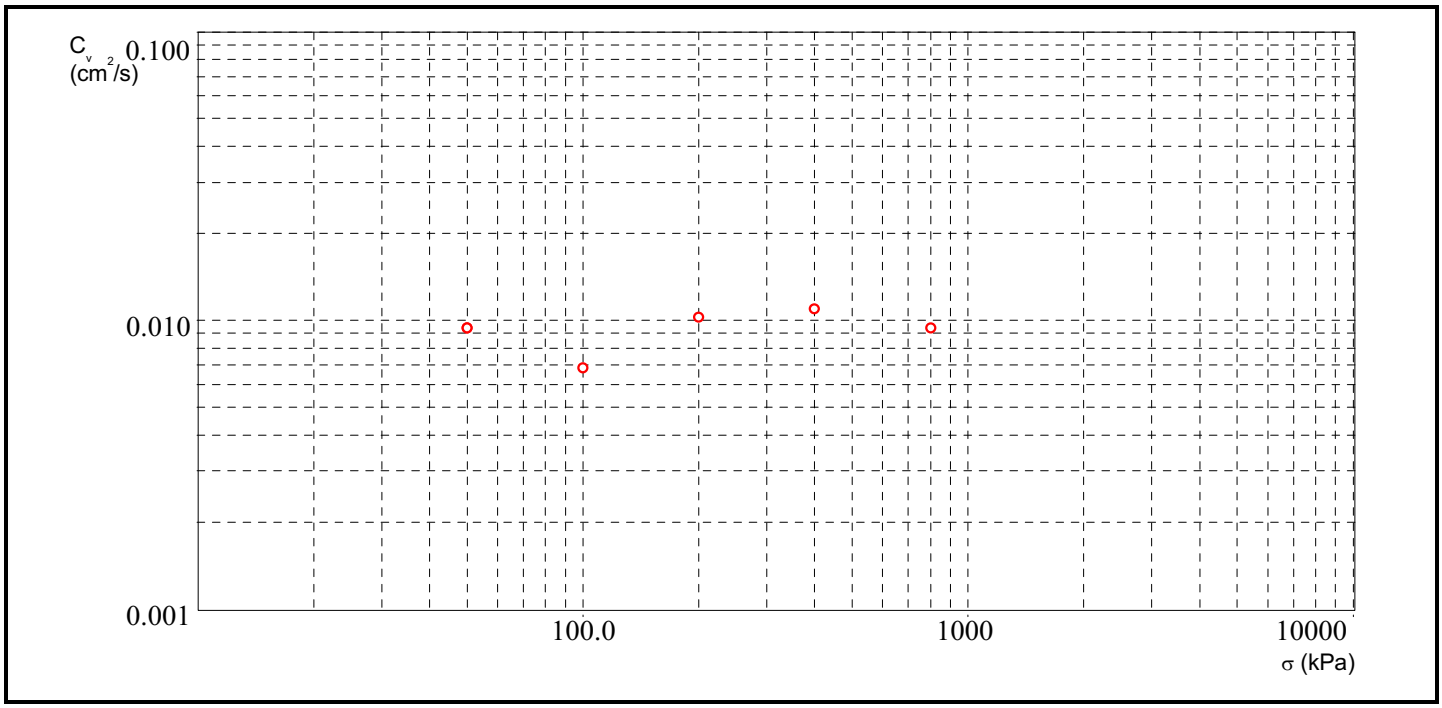
Il Direttore del Laboratorio

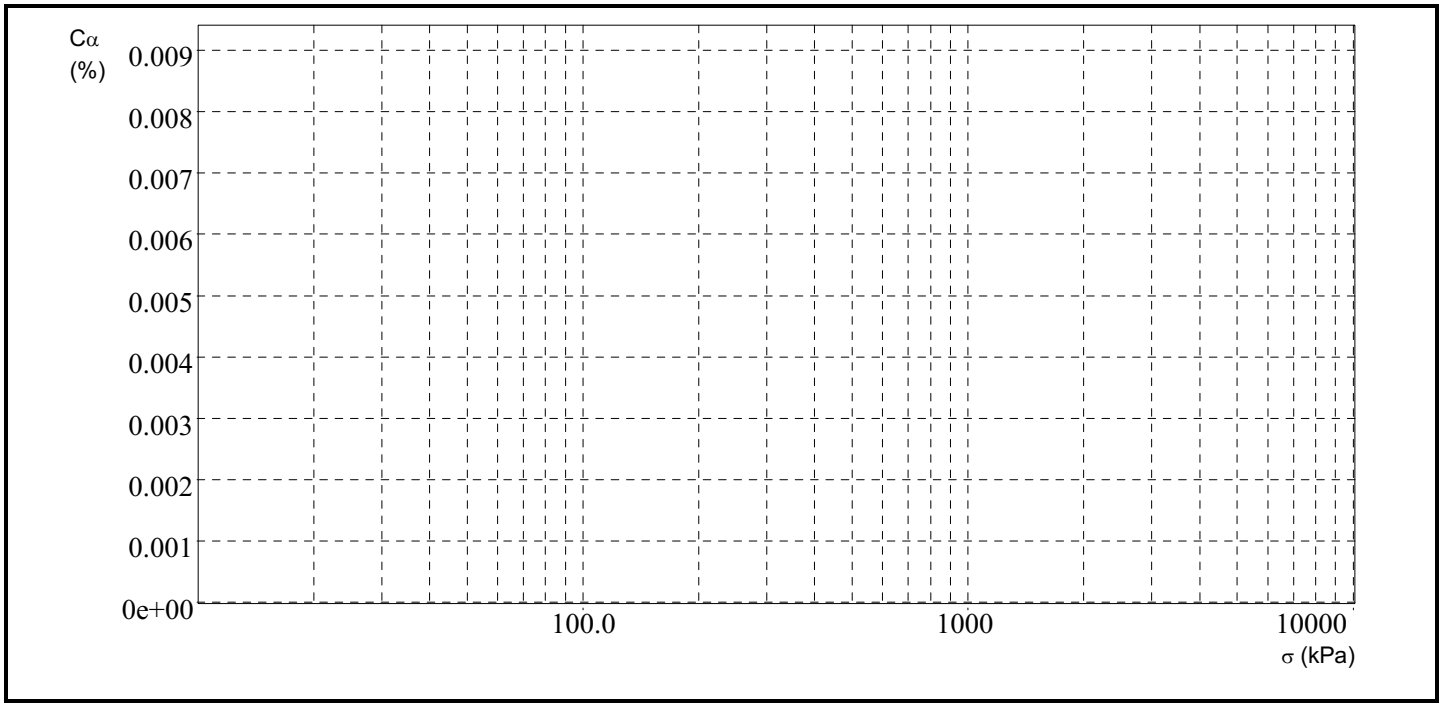
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.900	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.122	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.597	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	9		Umidità iniziale	18.954	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	18.234	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	135.49	g	Saturazione iniziale	74.527	%	S_0
No. Tara 2	2		Saturazione finale	98.320	%	S_f
Peso tara 2	28.600	g	Indice dei vuoti iniziale	0.684		e_0
Tara + peso umido fin.	104.140	g	Indice dei vuoti finale	0.499		e_f
Tara + peso secco finale	92.490	g	Densità secca finale	1.795	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.690	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 01 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.047
0.080	0.047
0.126	0.047
0.201	0.047
0.320	0.047
0.508	0.047
0.808	0.044
1.285	0.048
2.042	0.049
3.247	0.050
5.163	0.051
8.210	0.053
13.054	0.056
20.755	0.061
33.001	0.065
52.472	0.071
83.430	0.078
132.654	0.082

Gradino 02 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.146
0.080	0.148
0.126	0.152
0.201	0.154
0.320	0.155
0.508	0.156
0.808	0.156
1.285	0.157
2.042	0.158
3.247	0.158
5.163	0.159
8.210	0.160
13.054	0.162
20.755	0.164
33.001	0.166
52.472	0.168
83.430	0.171
132.654	0.172

Gradino 03 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.261
0.080	0.269
0.126	0.276
0.201	0.279
0.320	0.282
0.508	0.286
0.808	0.290
1.285	0.293
2.042	0.296
3.247	0.300
5.150	0.302
8.210	0.307
13.054	0.311
20.755	0.315
33.001	0.321
52.472	0.323
83.430	0.325
132.654	0.327

Gradino 04 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.454
0.080	0.466
0.126	0.475
0.201	0.486
0.320	0.496
0.508	0.505
0.808	0.511
1.285	0.521
2.042	0.524
3.247	0.527
5.163	0.529
8.210	0.532
13.054	0.534
20.755	0.537
33.001	0.541
52.472	0.547
83.430	0.556
132.654	0.559

Risultati

ε	0.542	%
e	0.675	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	0.909	%
e	0.669	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	3.405	MPa
K		

Risultati

ε	1.713	%
e	0.655	
Metodo	Taylor	
Cv	9.418e-003	cm^2/s
Ca		
M	3.110	MPa
K	2.971e-009	m/s

Risultati

ε	2.855	%
e	0.636	
Metodo	Taylor	
Cv	6.847e-003	cm^2/s
Ca		
M	4.377	MPa
K	1.535e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.900	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.122	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.597	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	9		Umidità iniziale	18.954	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	18.234	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	135.49	g	Saturazione iniziale	74.527	%	S_0
No. Tara 2	2		Saturazione finale	98.320	%	S_f
Peso tara 2	28.600	g	Indice dei vuoti iniziale	0.684		e_0
Tara + peso umido fin.	104.140	g	Indice dei vuoti finale	0.499		e_f
Tara + peso secco finale	92.490	g	Densità secca finale	1.795	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.690	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 05 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.749
0.080	0.768
0.126	0.780
0.201	0.797
0.320	0.811
0.508	0.818
0.808	0.822
1.285	0.825
2.042	0.827
3.247	0.831
5.163	0.836
8.210	0.844
13.054	0.854
20.755	0.858
33.001	0.861
52.472	0.866
83.430	0.872
132.654	0.880

Gradino 06 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.140
0.080	1.183
0.126	1.197
0.201	1.218
0.320	1.231
0.508	1.242
0.808	1.260
1.285	1.266
2.042	1.270
3.247	1.283
5.163	1.292
8.210	1.303
13.054	1.319
33.001	1.332
52.472	1.337
83.430	1.344
132.654	1.353
210.920	1.361

Gradino 07 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.500
0.080	1.722
0.126	1.763
0.201	1.790
0.320	1.822
0.508	1.842
0.808	1.849
1.285	1.869
2.042	1.884
3.247	1.904
5.163	1.919
8.210	1.930
13.054	1.940
20.755	1.959
33.001	1.964
52.472	1.972
83.430	1.979
132.654	1.986

Gradino 08 1600.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.157
0.080	2.181
0.126	2.414
0.201	2.490
0.320	2.513
0.508	2.535
0.808	2.567
1.285	2.578
2.042	2.595
3.247	2.609
5.163	2.636
8.210	2.646
13.054	2.653
20.755	2.674
33.001	2.687
52.472	2.698
83.430	2.707
132.654	2.721

Risultati

ε	4.530	%
e	0.608	
Metodo	Taylor	
Cv	1.024e-002	cm^2/s
Ca		
M	5.969	MPa
K	1.683e-009	m/s

Risultati

ε	6.957	%
e	0.567	
Metodo	Taylor	
Cv	1.095e-002	cm^2/s
Ca		
M	8.241	MPa
K	1.304e-009	m/s

Risultati

ε	10.198	%
e	0.512	
Metodo	Taylor	
Cv	9.424e-003	cm^2/s
Ca		
M	12.342	MPa
K	7.491e-010	m/s

Risultati

ε	13.923	%
e	0.450	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	21.481	MPa
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.900	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.122	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.597	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	9		Umidità iniziale	18.954	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	18.234	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	135.49	g	Saturazione iniziale	74.527	%	S_0
No. Tara 2	2		Saturazione finale	98.320	%	S_f
Peso tara 2	28.600	g	Indice dei vuoti iniziale	0.684		e_0
Tara + peso umido fin.	104.140	g	Indice dei vuoti finale	0.499		e_f
Tara + peso secco finale	92.490	g	Densità secca finale	1.795	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.690	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 09 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.773
0.080	2.774
0.126	2.730
0.201	2.738
0.320	2.737
0.508	2.739
0.808	2.735
1.285	2.736
2.042	2.736
3.247	2.735
5.163	2.735
8.210	2.734
13.054	2.734
20.755	2.734
33.001	2.734
52.472	2.734
83.430	2.734
132.654	2.734

Gradino 10 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.696
0.080	2.695
0.126	2.694
0.201	2.693
0.320	2.692
0.508	2.691
0.808	2.691
2.042	2.690
3.247	2.689
5.163	2.688
8.210	2.687
13.054	2.686
20.755	2.686
33.001	2.685
52.472	2.685
83.430	2.684
132.654	2.683
210.920	2.682

Gradino 11 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.639
0.080	2.638
0.126	2.635
0.201	2.633
0.320	2.630
0.508	2.630
0.808	2.625
1.285	2.622
2.042	2.621
3.247	2.620
5.163	2.619
8.210	2.617
13.054	2.614
20.755	2.612
33.001	2.611
52.472	2.608
83.430	2.605
132.654	2.603

Gradino 12 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.564
0.080	2.562
0.126	2.559
0.201	2.557
0.320	2.555
0.508	2.551
0.808	2.547
1.285	2.543
2.042	2.540
3.247	2.538
5.163	2.536
8.210	2.535
13.054	2.532
20.755	2.531
33.001	2.529
52.472	2.526
83.430	2.524
132.654	2.521

Risultati

ε	13.666	%
e	0.454	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	13.398	%
e	0.458	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	12.996	%
e	0.465	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	12.558	%
e	0.473	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.900	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.122	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.800	mm	Densità secca iniziale	1.597	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	9		Umidità iniziale	18.954	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	18.234	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	135.49	g	Saturazione iniziale	74.527	%	S_0
No. Tara 2	2		Saturazione finale	98.320	%	S_f
Peso tara 2	28.600	g	Indice dei vuoti iniziale	0.684		e_0
Tara + peso umido fin.	104.140	g	Indice dei vuoti finale	0.499		e_f
Tara + peso secco finale	92.490	g	Densità secca finale	1.795	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.690	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 13 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.489
0.080	2.485
0.126	2.483
0.201	2.479
0.320	2.476
0.508	2.471
0.808	2.465
1.285	2.463
2.042	2.460
3.247	2.454
5.163	2.451
8.210	2.445
13.054	2.445
20.755	2.441
33.001	2.439
52.472	2.434
83.430	2.431
132.654	2.427

Gradino 14 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.390
0.080	2.389
0.126	2.388
0.201	2.387
0.320	2.385
0.508	2.383
0.808	2.380
1.285	2.378
2.042	2.375
3.247	2.370
5.163	2.363
8.210	2.356
13.054	2.350
20.755	2.343
33.001	2.338
52.472	2.332
83.430	2.329
132.654	2.324

Gradino 15 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.299
0.080	2.290
0.126	2.288
0.201	2.286
0.320	2.285
0.508	2.282
0.808	2.279
1.285	2.274
2.042	2.270
3.247	2.267
5.163	2.261
8.210	2.255
13.054	2.250
20.755	2.237
33.001	2.239
52.472	2.238
83.430	2.234
132.654	2.226

Risultati

ε	12.058	%
e	0.481	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	11.520	%
e	0.490	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	11.061	%
e	0.498	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

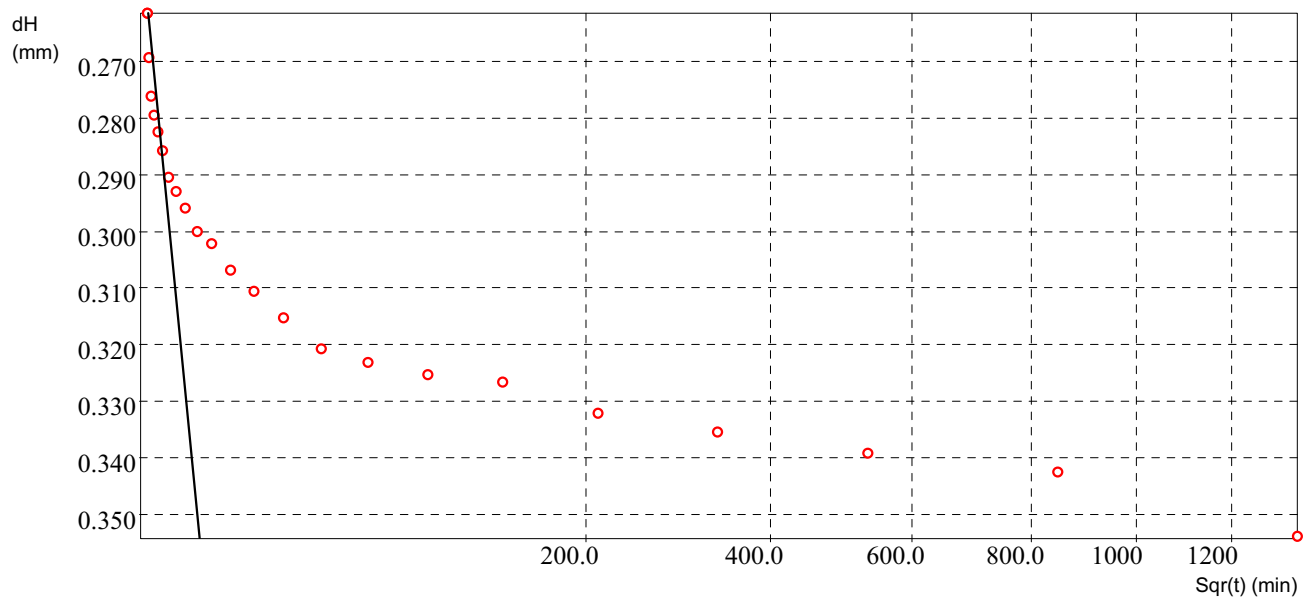
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 03 — σ v 50.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.261
0.08	0.269
0.13	0.276
0.20	0.279
0.32	0.282
0.51	0.286
0.81	0.290
1.28	0.293
2.04	0.296
3.25	0.300
5.15	0.302

dt min	dH mm
8.21	0.307
13.05	0.311
20.76	0.315
33.00	0.321
52.47	0.323
83.43	0.325
132.65	0.327
210.92	0.332
335.36	0.335
533.23	0.339
847.83	0.343

dt min	dH mm
1348.05	0.354



Risultati di elaborazione

ε	1.713	%
e	0.655	
Metodo	Taylor	
Cv	9.42e-003	cm²/s
Ca		
M	3.110	MPa
K	2.97e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

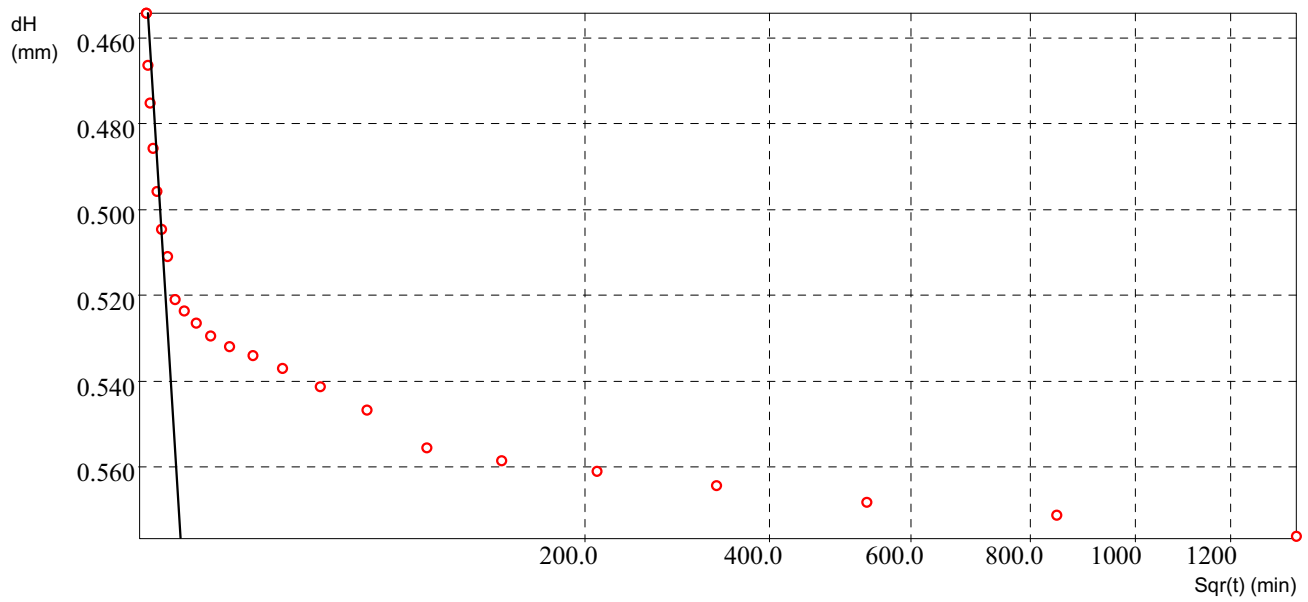
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 04 — σ v 100.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.454
0.08	0.466
0.13	0.475
0.20	0.486
0.32	0.496
0.51	0.505
0.81	0.511
1.28	0.521
2.04	0.524
3.25	0.527
5.16	0.529

dt min	dH mm
8.21	0.532
13.05	0.534
20.76	0.537
33.00	0.541
52.47	0.547
83.43	0.556
132.65	0.559
210.92	0.561
335.36	0.564
533.23	0.568
847.83	0.571

dt min	dH mm
1348.05	0.576



Risultati di elaborazione

ε	2.855	%
e	0.636	
Metodo	Taylor	
Cv	6.85e-003	cm²/s
Ca		
M	4.377	MPa
K	1.53e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

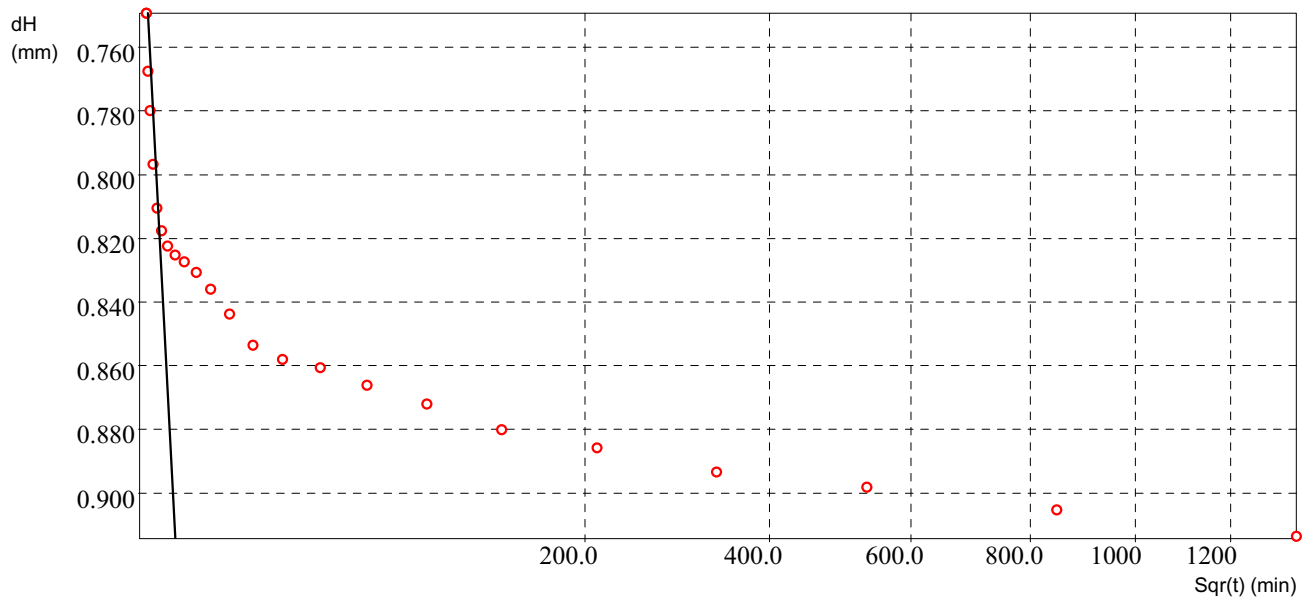
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 05 — σ v 200.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.749
0.08	0.768
0.13	0.780
0.20	0.797
0.32	0.811
0.51	0.818
0.81	0.822
1.28	0.825
2.04	0.827
3.25	0.831
5.16	0.836

dt min	dH mm
8.21	0.844
13.05	0.854
20.76	0.858
33.00	0.861
52.47	0.866
83.43	0.872
132.65	0.880
210.92	0.886
335.36	0.894
533.23	0.898
847.83	0.905

dt min	dH mm
1348.05	0.914



Risultati di elaborazione

ε	4.530	%
e	0.608	
Metodo	Taylor	
Cv	1.02e-002	cm²/s
Ca		
M	5.969	MPa
K	1.68e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

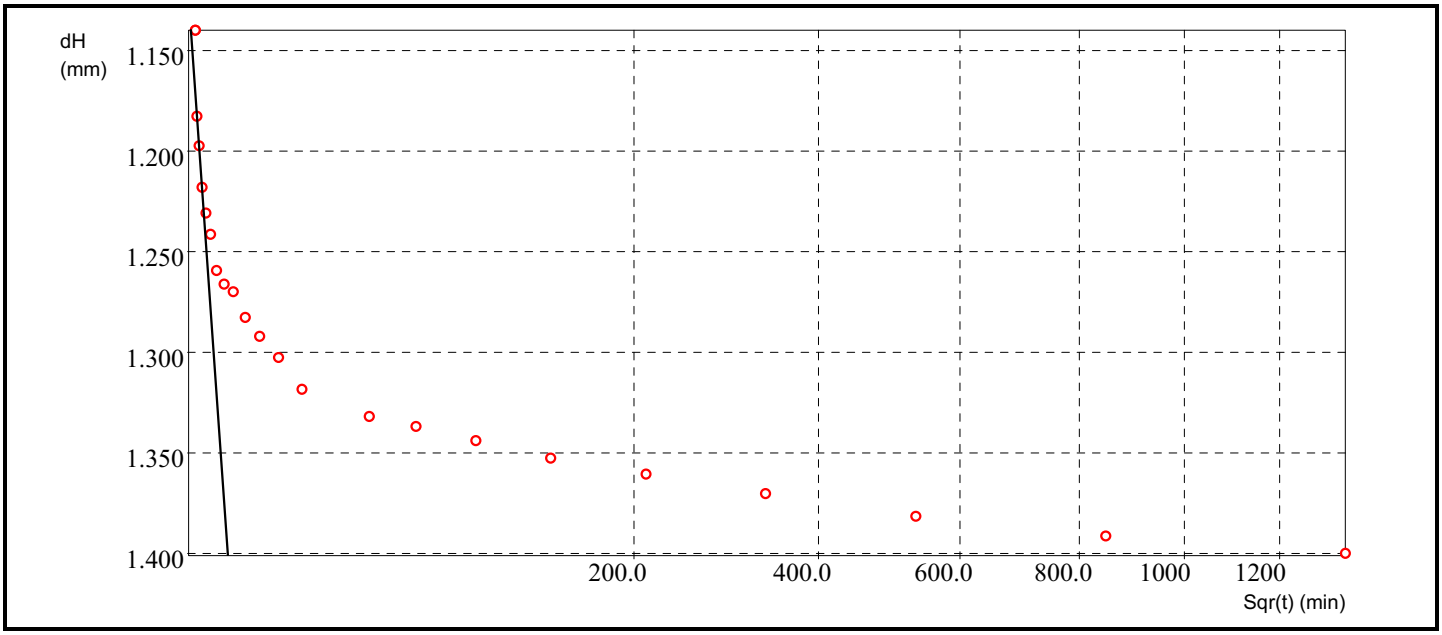
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 06

σ v 400.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.140
0.08	1.183
0.13	1.197
0.20	1.218
0.32	1.231
0.51	1.242
0.81	1.260
1.28	1.266
2.04	1.270
3.25	1.283
5.16	1.292

dt min	dH mm
8.21	1.303
13.05	1.319
33.00	1.332
52.47	1.337
83.43	1.344
132.65	1.353
210.92	1.361
335.36	1.370
533.23	1.382
847.83	1.391
1348.05	1.400



Risultati di elaborazione

ε	6.957	%
e	0.567	
Metodo	Taylor	
Cv	1.10e-002	cm²/s
Ca		
M	8.241	MPa
K	1.30e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

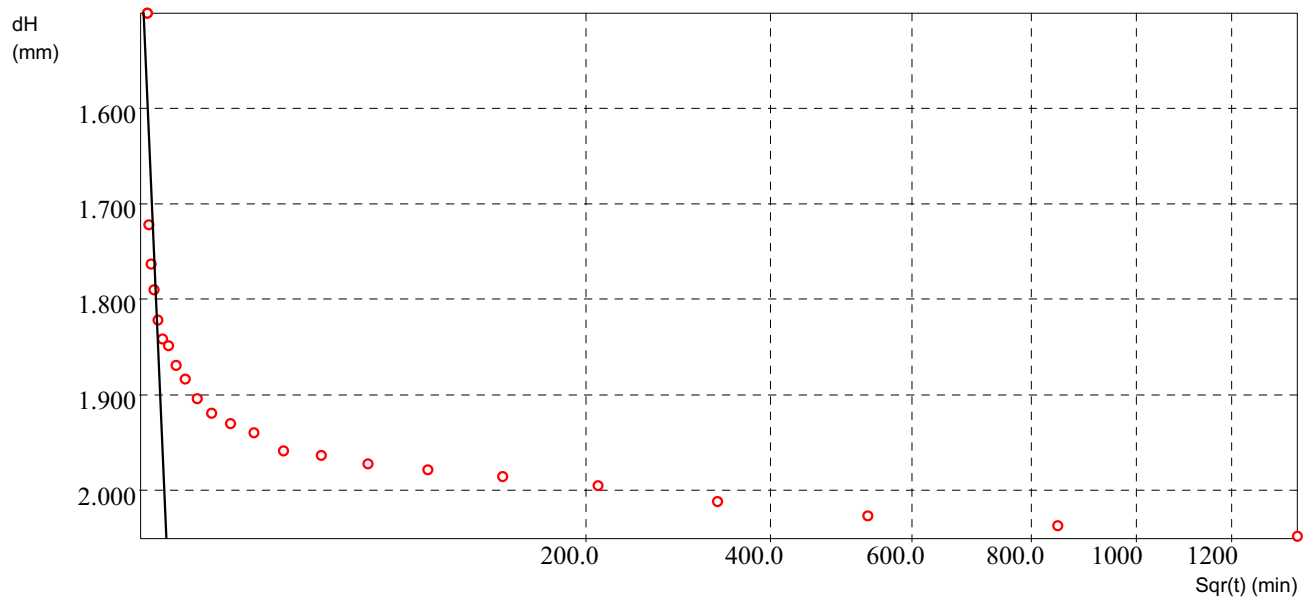
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	28
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 07 — σ v 800.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.500
0.08	1.722
0.13	1.763
0.20	1.790
0.32	1.822
0.51	1.842
0.81	1.849
1.28	1.869
2.04	1.884
3.25	1.904
5.16	1.919

dt min	dH mm
8.21	1.930
13.05	1.940
20.76	1.959
33.00	1.964
52.47	1.972
83.43	1.979
132.65	1.986
210.92	1.996
335.36	2.012
533.23	2.027
847.83	2.038

dt min	dH mm
1348.05	2.049



Risultati di elaborazione

ε	10.198	%
e	0.512	
Metodo	Taylor	
Cv	9.42e-003	cm²/s
Ca		
M	12.342	MPa
K	7.49e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **28**
Campione: **2**
Profondità prelievo: 4.00-4.50
Data prelievo:
Data apertura: 13/02/2010

Verbale accettazione n° 114

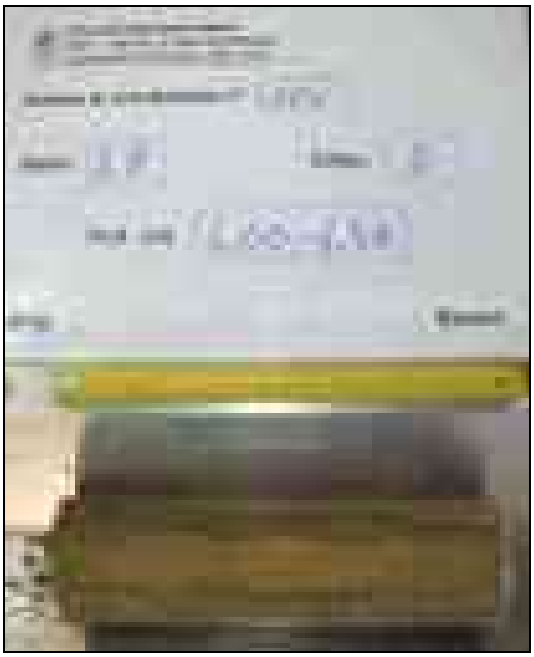
Descrizione: limo con sabbia debolmente argilloso; presenza di inclusi nella parte alta del campione (*Raccomandazioni AGI 1977*). Limo sabbioso debolmente argilloso (*UNI EN ISO 14688-2*).
Colore: HUE 2.5Y VALUE 5 CHROMA 4 (*Munsell Soil Color Chart*)

Pocket (kg/cm^2):

Lunghezza carota: **29 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

f.s. f.s. f.s. f.s. f.s.

0 5 10 15 20 25 cm



Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q5** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C1 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**-**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1875/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

AccuPyc II 1340 V1.00 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: VA114_S28_2_m 4.80-4.50
Operator: Iannito Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\1340\DATA\114S28_2.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 18/02/2010 17:15:06
Sample Mass: 0.1700 g
Temperature: 28.37 °C
Number of Purges: 5

Analysis Start: 18/02/2010 16:56:09
Analysis End: 18/02/2010 17:15:06
Equib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.3298 cm³
Cell Volume: 11.6060 cm³

Comments: VA 114, Tecna SNC, Figline Valdarno (FI), Sondaggio 28, Campione 2, Prof. (m) 4.80-4.50

Combined Report

Tabella 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.0415	-0.0041	2.6962	0.0036	0.1445	0.0006
2	3.0454	-0.0001	2.6927	0.0001	0.1440	0.0000
3	3.0466	0.0011	2.6918	-0.0008	0.1439	-0.0001
4	3.0460	0.0004	2.6922	-0.0003	0.1440	0.0000
5	3.0467	0.0011	2.6916	-0.0010	0.1439	-0.0001
6	3.0472	0.0016	2.6913	-0.0014	0.1438	-0.0002

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume	3.0456 cm³	0.0015 cm³
Density	2.6926 g/cm³	0.0017 g/cm³
Total Pore Volume	0.1440 cm³	0.0002 cm³

Note: **Gh = 2.68** **Gs* = 2.71**

Gh = valore misurato

Gs* = valore corretto (Richards&Bouazza 2007)

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1875/2010

Il direttore del Laboratorio

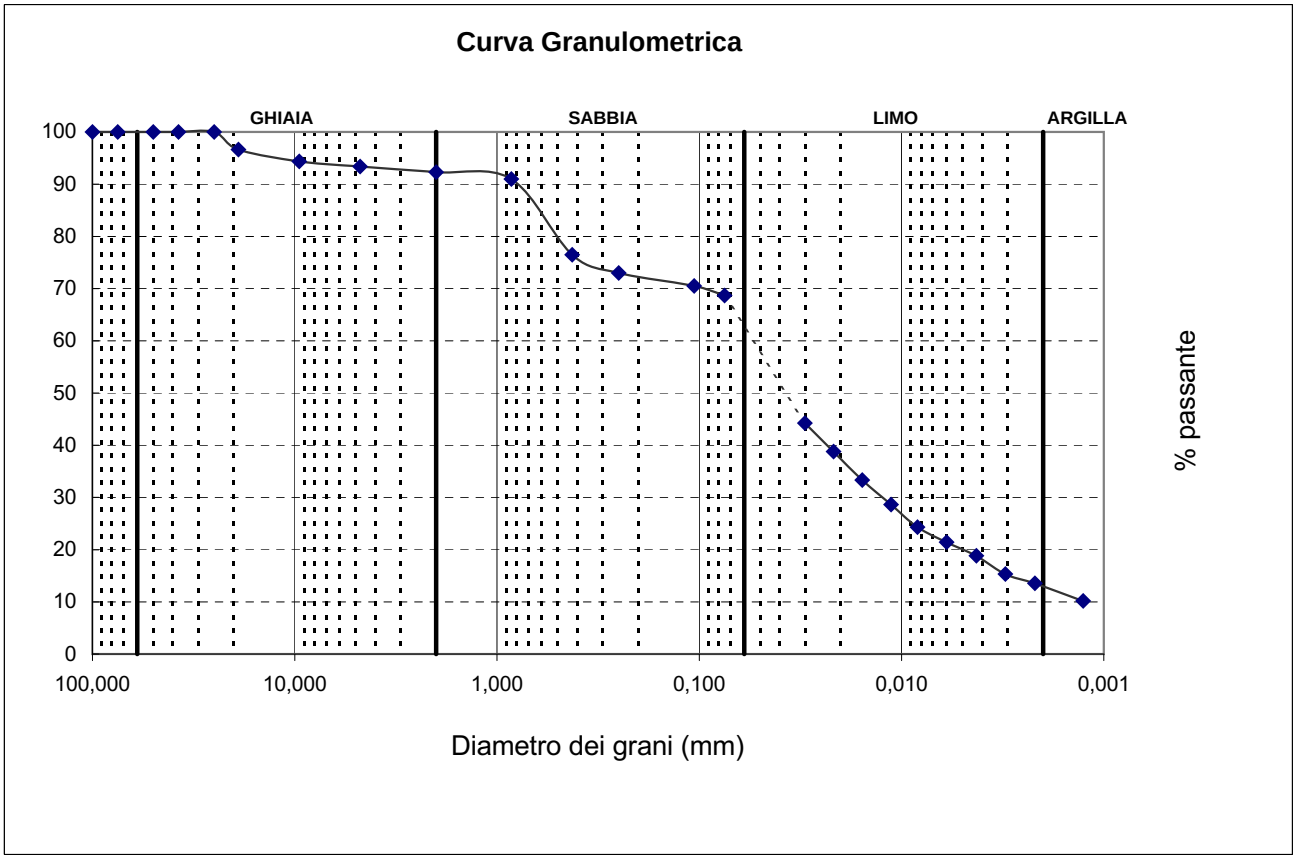
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1860/2010

Sondaggio	28	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**7,7**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**31,8**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**47,4**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**13,2**

Classificazione AGI 1994

D10	**<0,002**
D30	**0,0125**
D60	**0,0590**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1860/2010

Sondaggio	28	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g): 799,5

Setacciatura fine:

Massa materiale (g): 152,89

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25	0,00	0,00	100,00
3/4"	19	26,89	3,36	96,64
3/8"	9,5	18,33	5,66	94,34
No.4	4,75	1,55	6,61	93,39
No.10	2	1,76	7,70	92,30
No.20	0,85	2,15	9,03	90,97
No.40	0,425	23,49	23,52	76,48
No.60	0,25	5,63	26,99	73,01
No.140	0,106	4,03	29,48	70,52
No.200	0,075	3,00	31,33	68,67

Densimetria:

Massa materiale (g): 40,01

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/ml)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,71

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
25,5	0,5	1,0223	0,0566	59,52
25,5	1	1,0197	0,0412	52,03
25,5	2	1,0170	0,0301	44,26
25,5	4	1,0151	0,0217	38,78
25,5	8	1,0132	0,0156	33,31
25,0	16	1,0117	0,0113	28,66
25,0	30	1,0102	0,0084	24,34
24,5	60	1,0093	0,0060	21,42
24,5	120	1,0084	0,0043	18,83
24,0	240	1,0073	0,0031	15,33
23,5	480	1,0068	0,0022	13,56
24,5	1440	1,0054	0,0013	10,19

Il direttore del Laboratorio

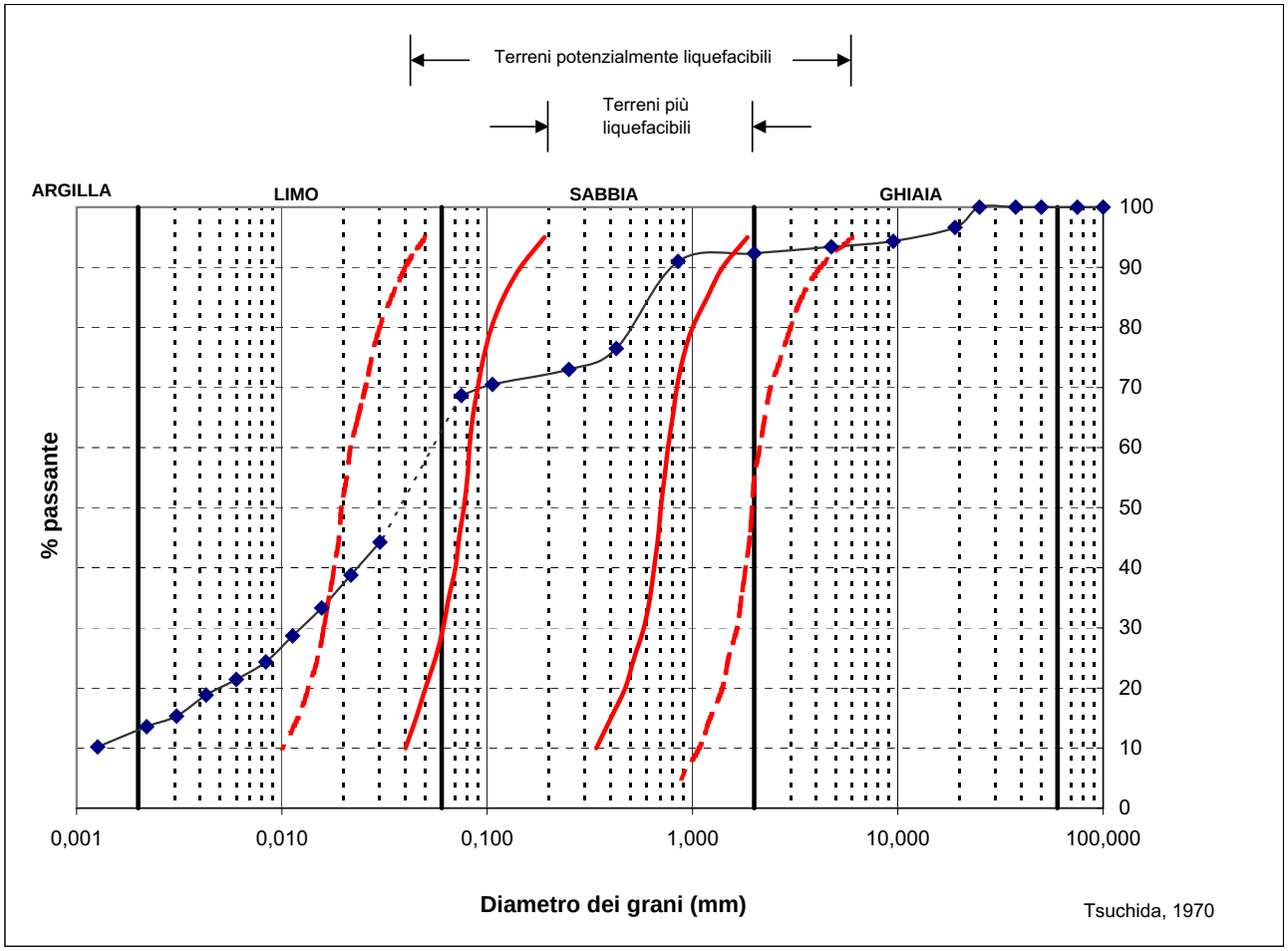
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1860/2010

Sondaggio	28	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl		**Pag. 1 di 1**
Cantiere	Pizziconi - Figline Valdarno (FI)		

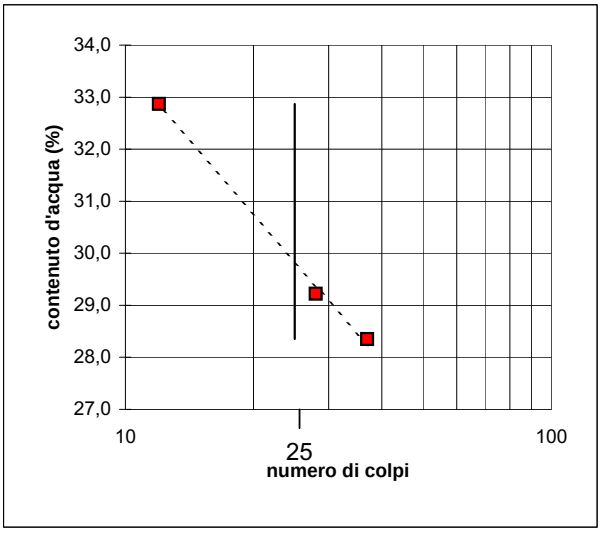
LIMITI DI CONSISTENZA

Data prova	18/02/10
Data certificato	16/03/10
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1867/2010

Norma di riferimento	ASTM D4318

Sondaggio	28	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

Limite Liquido				**29,8**
Numero tara		C28	C21	C17
Numero dei colpi		37	28	12
P. umido + tara	g	66,12	59,37	82,92
P. secco + tara	g	54,36	49,75	66,58
Peso tara	g	12,88	16,83	16,87
Peso umido	g	53,24	42,54	66,05
Peso secco	g	41,48	32,92	49,71
Contenuto d'acqua	%	28,35	29,22	32,87

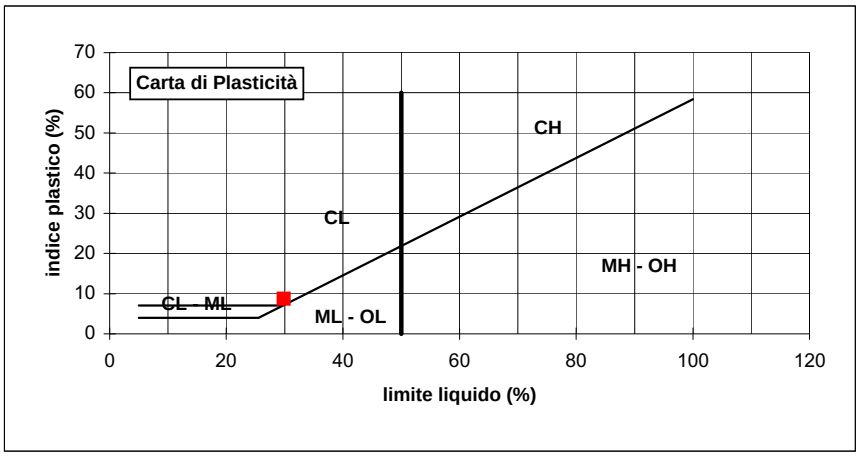


Limite Plastico			**21,2**
Numero tara		C25	C13
P. umido + tara	g	26,44	31,35
P. secco + tara	g	24,03	28,81
Peso tara	g	12,56	16,91
Peso umido	g	13,88	14,44
Peso secco	g	11,47	11,90
Contenuto d'acqua	%	21,01	21,34

Umidità Naturale		
Numero tara		B7
P. umido + tara	g	199,80
P. secco + tara	g	180,03
Peso tara	g	26,81
Peso umido	g	172,99
Peso secco	g	153,22
Contenuto d'acqua	%	**12,9**

Limite Liquido LL	**29,8**
Limite Plastico LP	**21,2**
Indice di Plasticità Ip	**8,7**
Umidità Naturale Wn	**12,9**
Indice di Consistenza Ic	**2,0**

$$Ip = LL - LP \qquad Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$$



ML
Limi inorganici di bassa plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di bassa plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di bassa plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL727

Certificato n°: 1871/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Dati Cliente

Cliente	GeoEco Engineering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	28
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Caratteristiche Fisiche

Data prelievo							
Sezione provino	11,394	cm^2	Peso di volume iniziale	1,950	MN/m^3	γ_n
Altezza iniziale	76,000	mm	Peso di volume finale	2,004	MN/m^3	γ_f
Altezza finale	73,160	mm	Peso di volume secco	1,734	MN/m^3	γ_d
No. Tara 1	1		Contenuto d'acqua iniz.	12,426	%	W_0
Peso Tara 1	10,000	g	Contenuto d'acqua finale	11,247	%	W_f
Tara + p.umido iniz.	178,83	g	Saturazione iniziale	59,844	%	S_0
No. Tara 2	2		Saturazione finale	60,440	%	S_f
Peso Tara 2	28,600	g	Inidice dei vuoti iniziale	0,563		e_0
Tara + p.umido finale	195,660	g	Indice dei vuoti finale	0,504		e_f
Tara + p.provino secco	178,770	g	Peso di volume secco finale	1,801	MN/m^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2,710	MN/m^3				

Restituzione fotografica dopo la prova

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL727

Certificato n°: 1871/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Customer data

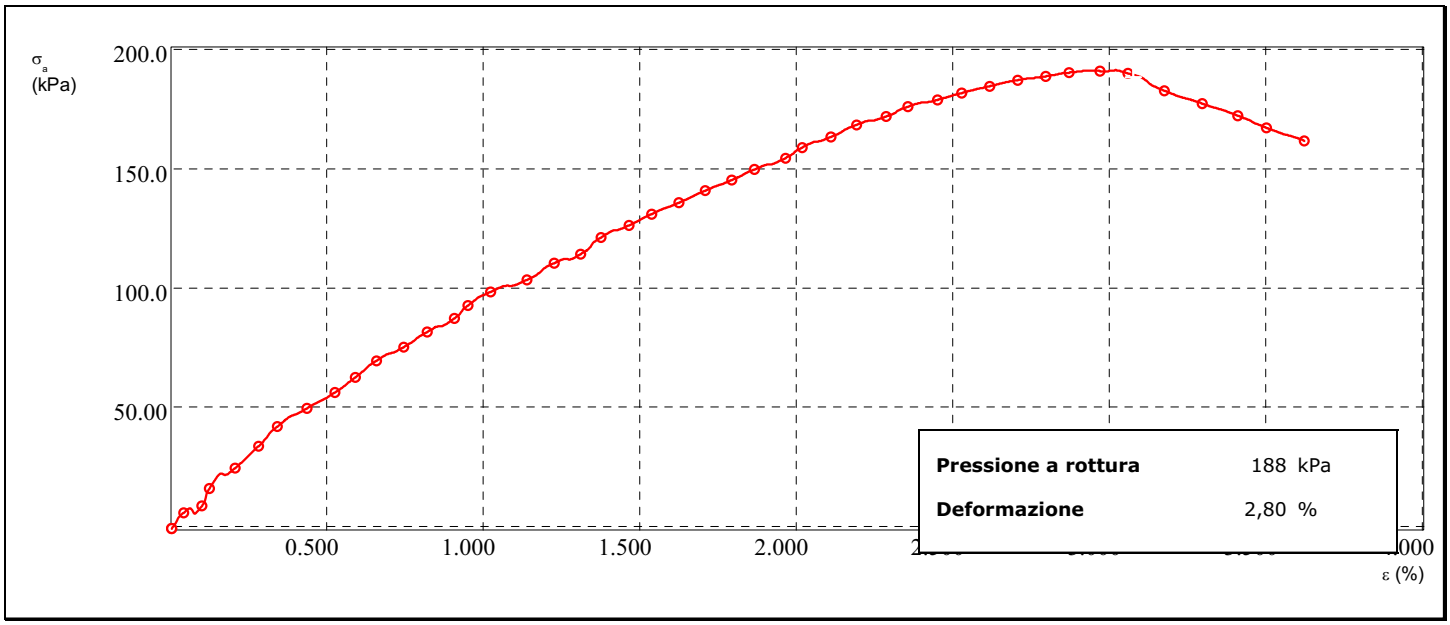
Cliente	GeoEco Engineering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	28
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

dH mm	dL N
0,00	1,33
0,03	6,31
0,08	9,63
0,09	17,93
0,16	27,89
0,21	38,51
0,26	47,81
0,33	56,44
0,40	64,07
0,45	71,70
0,50	79,66
0,57	86,30
0,62	93,59
0,69	100,23
0,72	106,53

dH mm	dL N
0,78	113,16
0,87	119,13
0,93	127,42
1,00	131,73
1,05	140,02
1,11	145,98
1,17	151,62
1,24	157,25
1,30	163,22
1,36	168,52
1,42	173,82
1,49	179,46
1,54	184,76
1,61	190,06
1,67	196,02

dH mm	dL N
1,74	200,33
1,79	205,30
1,86	208,94
1,92	212,58
1,99	215,89
2,06	219,21
2,13	221,19
2,18	223,18
2,26	224,17
2,33	223,18
2,42	214,90
2,51	208,94
2,59	202,98
2,66	197,35
2,75	191,38

dH mm	dL N
2,84	183,10



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Limo sabbioso debolmente argilloso. Presenza di inclusi nella parte alta.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.71 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*4.15/4.25*	*4.15/4.25*	*4.15/4.25*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
-			
Diameter (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Moisture content (measured) (%)	*10*	*13*	*14*
Moisture content (trimmings) (%)	*12*	*11*	*12*
Bulk density (Mg/m³)	*1.83*	*1.88*	*1.88*
Dry density (Mg/m³)	*1.66*	*1.66*	*1.65*
Voids ratio	*0.634*	*0.634*	*0.643*
Degree of saturation (%)	*45*	*57*	*60*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.602*	*0.599*	*0.600*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.015000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*63*	*115*	*215*
Horizontal displacement (mm)	*3.85*	*4.98*	*6.04*
Vertical deformation (mm)	*0.194*	*0.871*	*1.229*

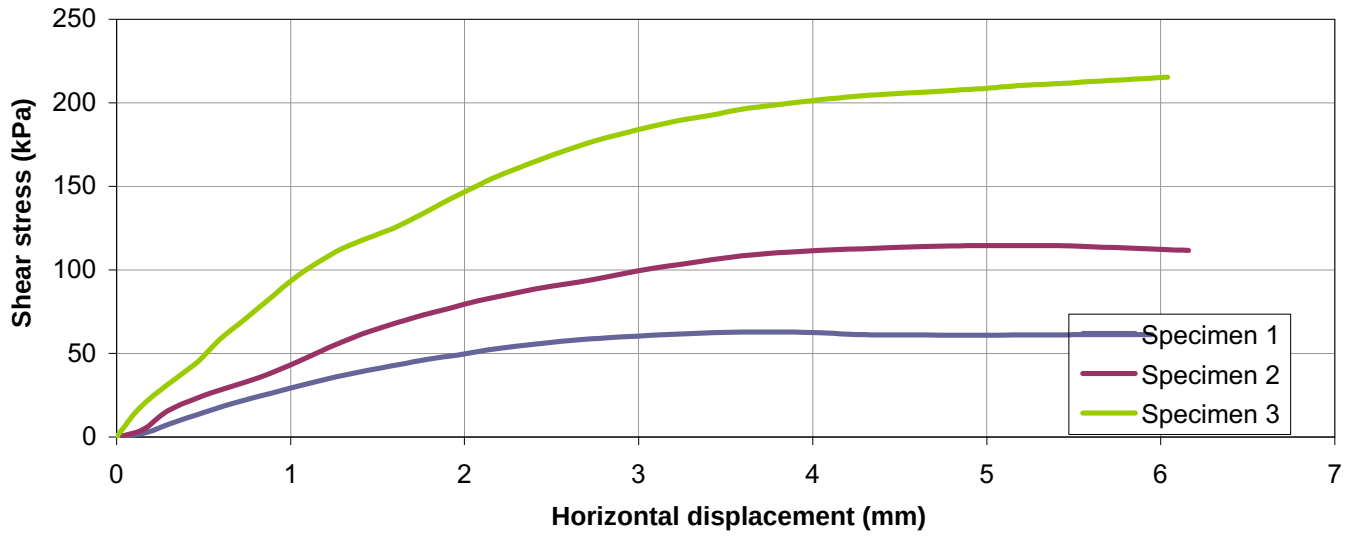
Apparent cohesion (kPa)	*16.0*
Angle of shearing resistance (°)	*26.5*

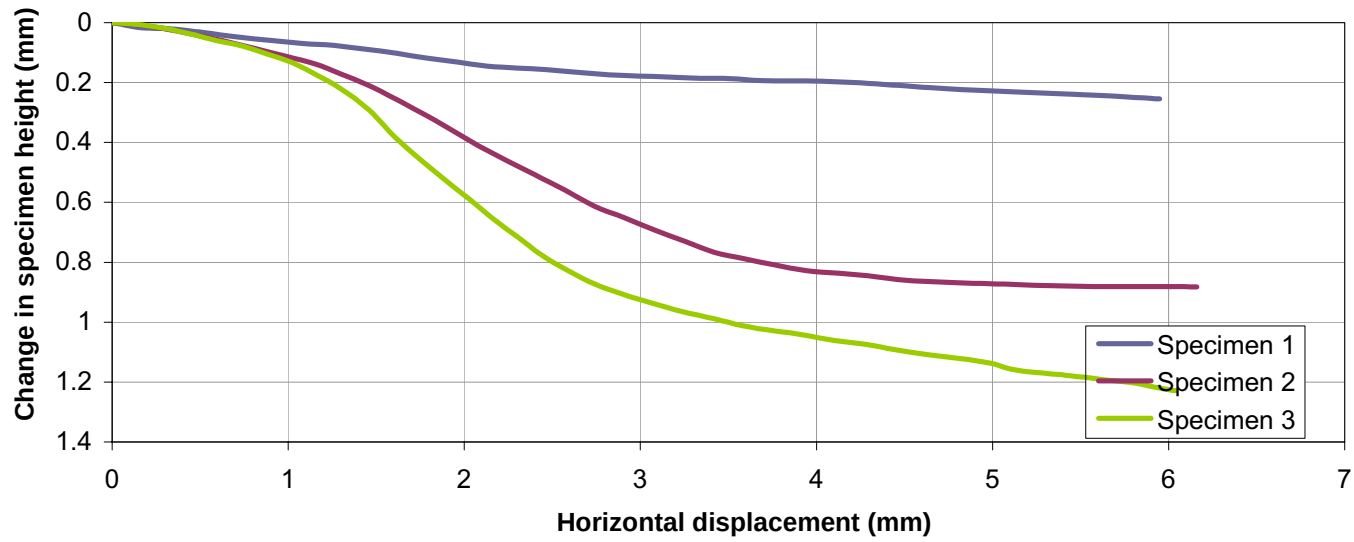
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N N.114
Il presente certificato è costituito da n. 18 pagine.

Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*26/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

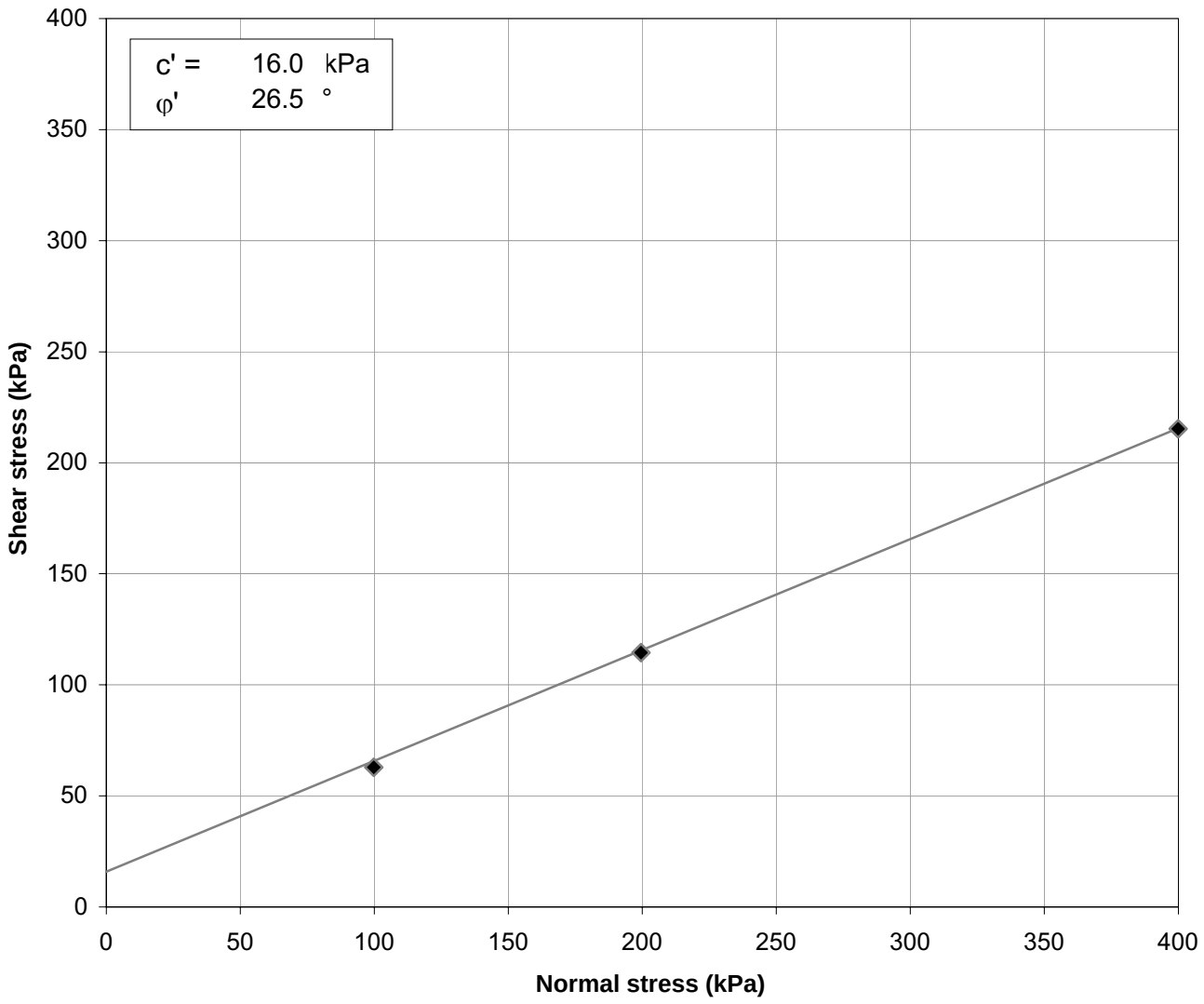




Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*26/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*26/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

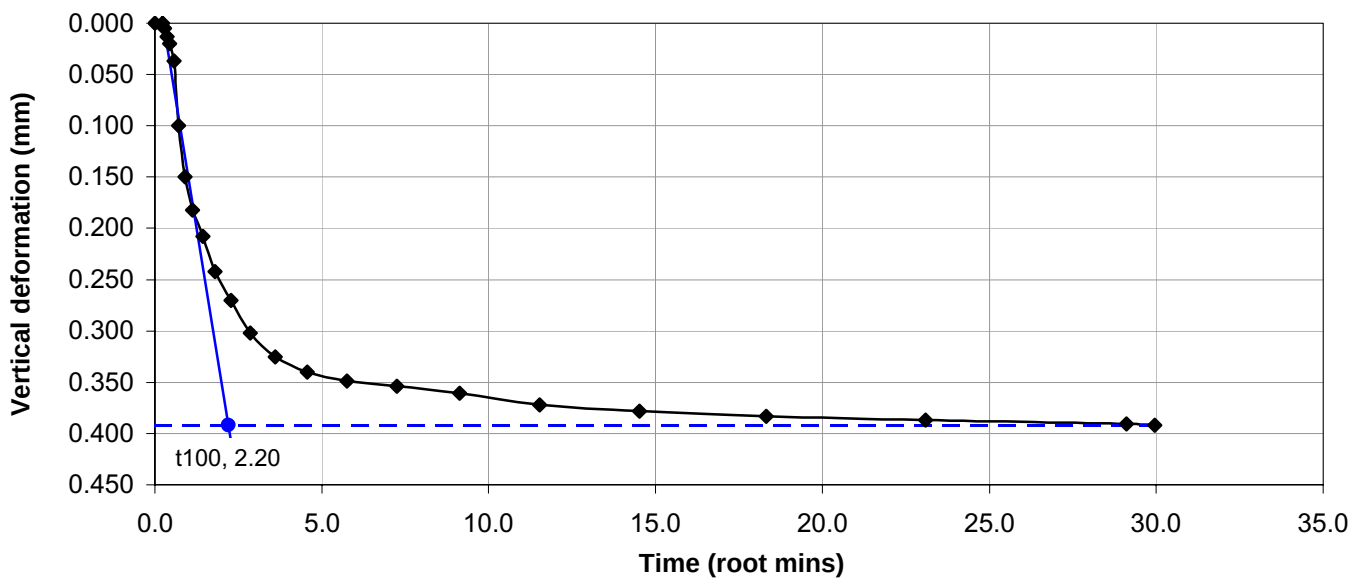
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

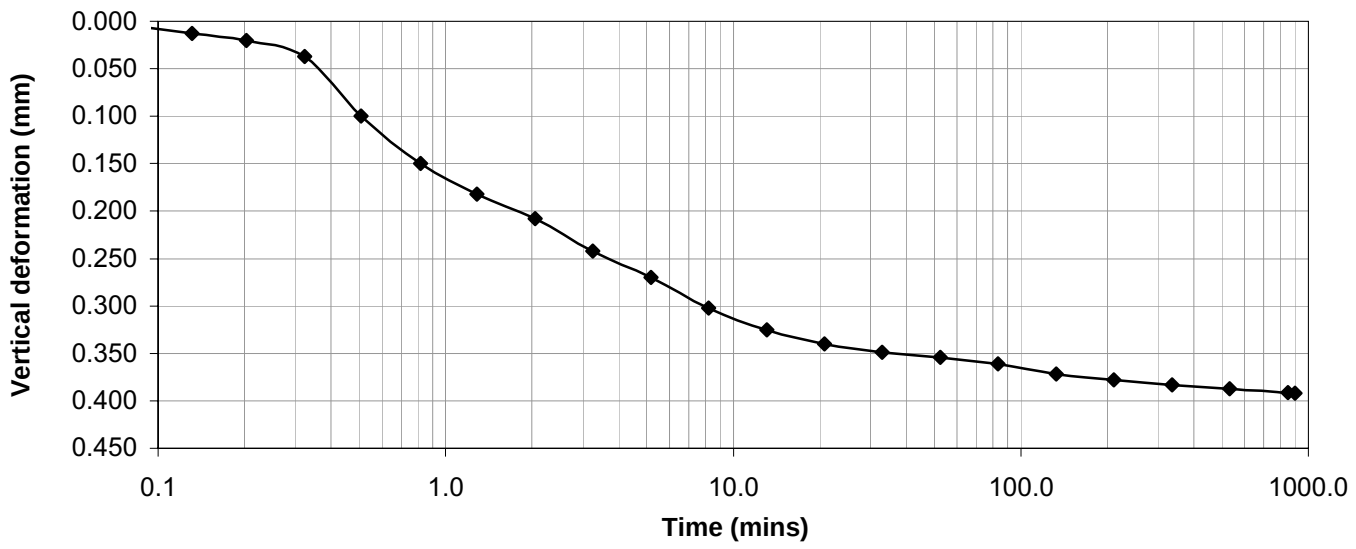
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.400*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.405*	*0.3*	*0.005*
0.13	*0.413*	*0.4*	*0.013*
0.20	*0.420*	*0.5*	*0.020*
0.32	*0.437*	*0.6*	*0.037*
0.51	*0.500*	*0.7*	*0.100*
0.82	*0.550*	*0.9*	*0.150*
1.29	*0.582*	*1.1*	*0.182*
2.05	*0.608*	*1.4*	*0.208*
3.25	*0.642*	*1.8*	*0.242*
5.17	*0.670*	*2.3*	*0.270*
8.21	*0.702*	*2.9*	*0.302*
13.06	*0.725*	*3.6*	*0.325*
20.76	*0.740*	*4.6*	*0.340*
33.00	*0.749*	*5.7*	*0.349*
52.47	*0.754*	*7.2*	*0.354*
83.43	*0.761*	*9.1*	*0.361*
132.66	*0.772*	*11.5*	*0.372*
210.92	*0.778*	*14.5*	*0.378*
335.37	*0.783*	*18.3*	*0.383*
533.23	*0.787*	*23.1*	*0.387*
847.83	*0.791*	*29.1*	*0.391*
897.57	*0.792*	*30.0*	*0.392*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*22/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.000	0.00	16.9	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.017	0.17	24.7	0.017	0.17	7.7	2.7
20.00	0.020	0.32	40.5	0.020	0.32	23.6	8.4
30.00	0.033	0.52	60.0	0.033	0.52	43.1	15.2
40.00	0.047	0.70	76.3	0.047	0.70	59.3	21.0
50.00	0.059	0.89	91.2	0.059	0.89	74.3	26.3
60.00	0.069	1.08	105.9	0.069	1.08	89.0	31.5
70.00	0.076	1.26	118.7	0.076	1.26	101.8	36.0
80.00	0.089	1.44	129.8	0.089	1.44	112.9	39.9
90.00	0.103	1.62	139.4	0.103	1.62	122.5	43.3
100.00	0.119	1.79	148.5	0.119	1.79	131.6	46.5
110.00	0.131	1.96	155.8	0.131	1.96	138.9	49.1
120.00	0.145	2.13	164.0	0.145	2.13	147.1	52.0
130.00	0.152	2.30	170.8	0.152	2.30	153.9	54.4
140.00	0.157	2.47	176.3	0.157	2.47	159.4	56.4
150.00	0.166	2.64	181.0	0.166	2.64	164.1	58.0
160.00	0.174	2.82	184.7	0.174	2.82	167.7	59.3
170.00	0.179	2.99	187.8	0.179	2.99	170.8	60.4
180.01	0.182	3.16	190.4	0.182	3.16	173.4	61.3
190.00	0.186	3.34	192.4	0.186	3.34	175.4	62.0
200.00	0.187	3.51	193.8	0.187	3.51	176.9	62.6
210.00	0.193	3.68	194.7	0.193	3.68	177.8	62.9
220.00	0.194	3.85	194.8	0.194	3.85	177.9	62.9
230.00	0.196	4.03	193.3	0.196	4.03	176.4	62.4
240.00	0.200	4.21	191.0	0.200	4.21	174.0	61.6
250.00	0.206	4.38	189.9	0.206	4.38	172.9	61.2
260.00	0.214	4.56	189.5	0.214	4.56	172.5	61.0
270.00	0.220	4.73	189.3	0.220	4.73	172.3	60.9
280.00	0.225	4.90	189.3	0.225	4.90	172.4	61.0
290.00	0.230	5.07	189.4	0.230	5.07	172.5	61.0
300.00	0.234	5.24	189.5	0.234	5.24	172.5	61.0
310.00	0.238	5.42	189.6	0.238	5.42	172.7	61.1
320.00	0.243	5.59	190.0	0.243	5.59	173.1	61.2
330.00	0.248	5.76	190.1	0.248	5.76	173.1	61.2

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

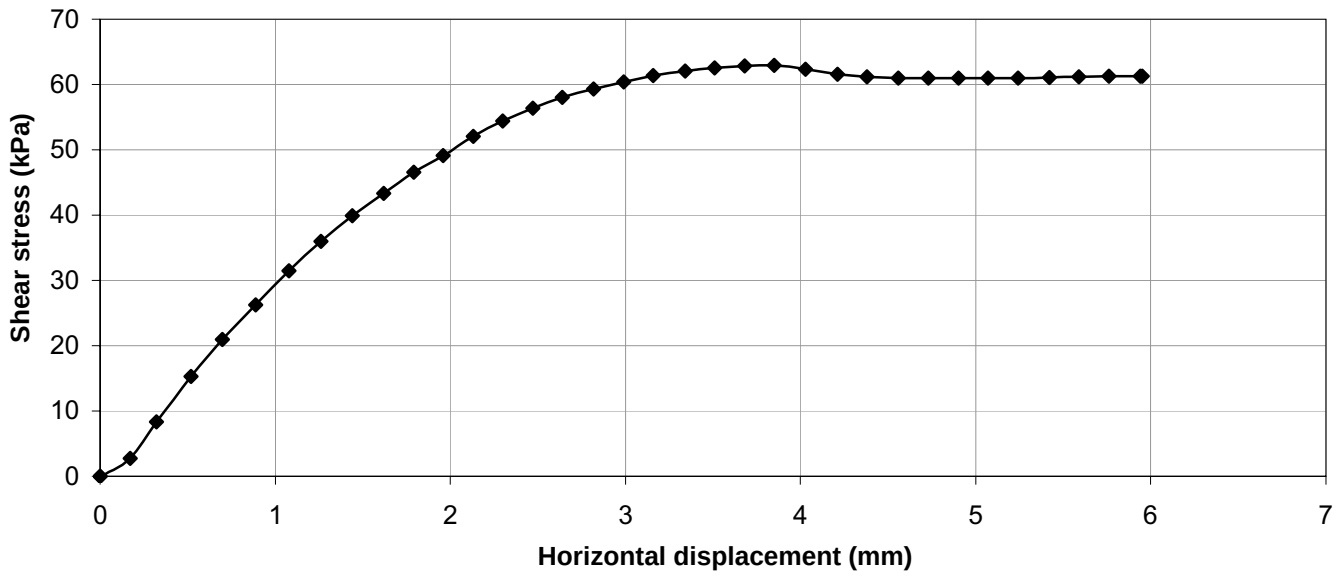
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

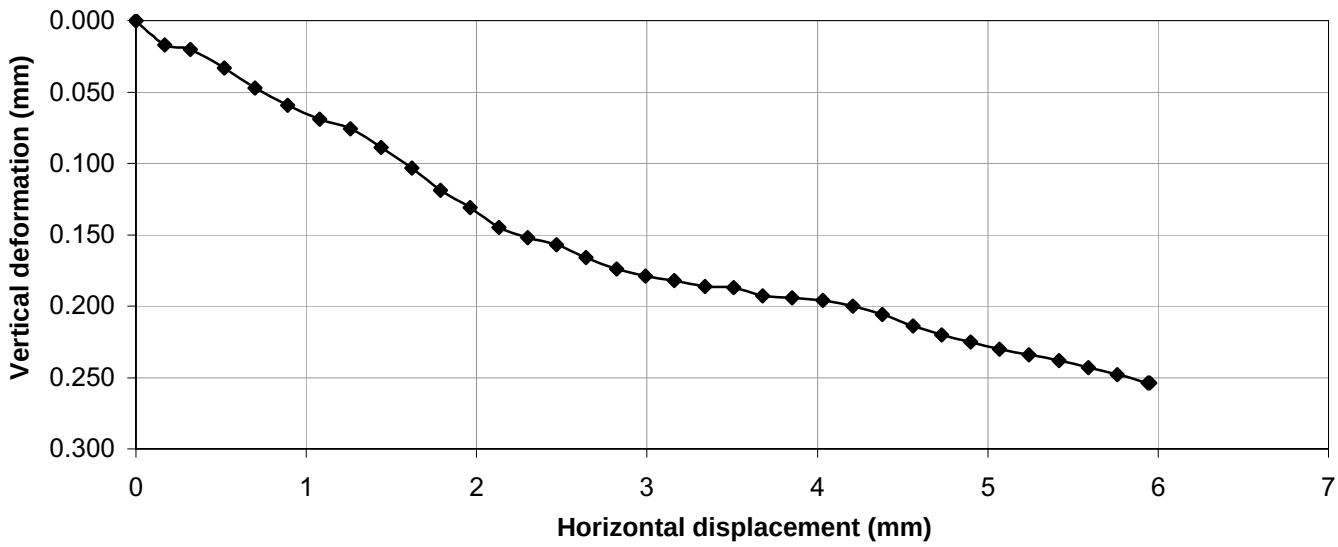
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.254*	*5.94*	*190.1*	*0.254*	*5.94*	*173.1*	*61.2*
340.71	*0.254*	*5.95*	*190.1*	*0.254*	*5.95*	*173.1*	*61.2*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

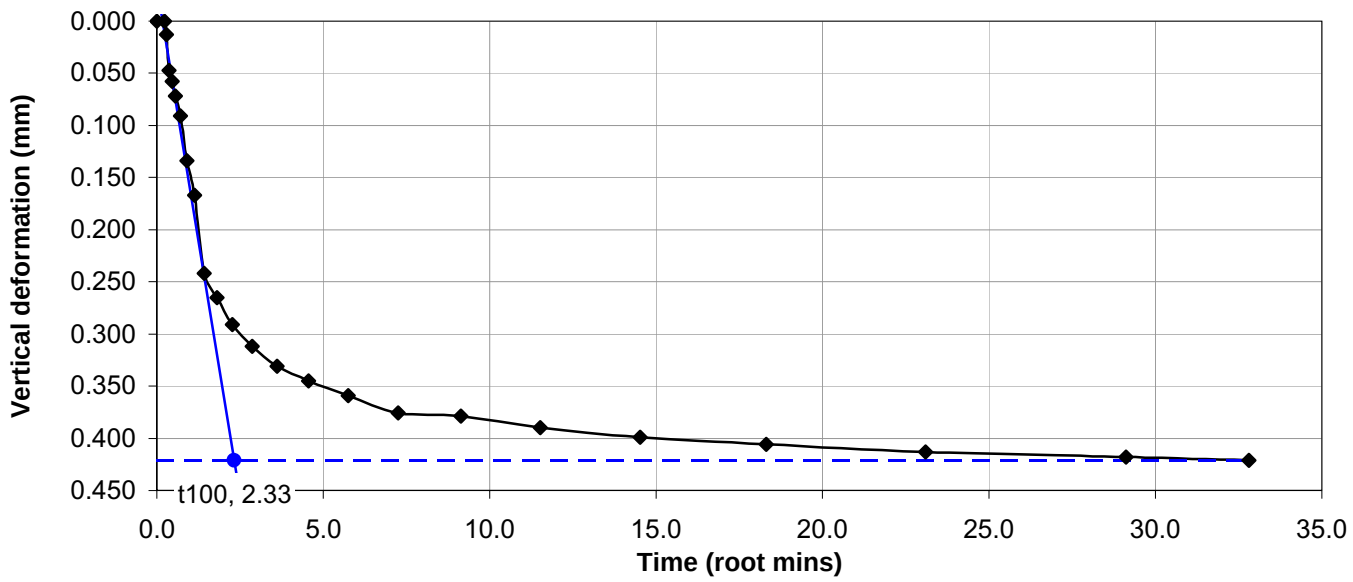
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

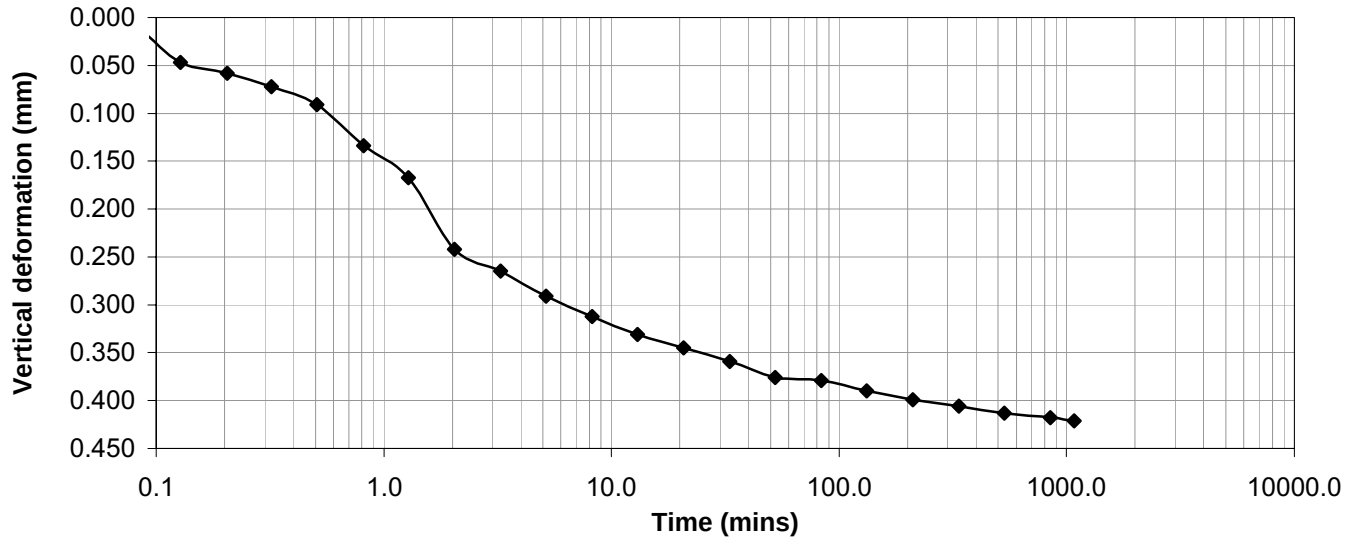
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.686*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.699*	*0.3*	*0.013*
0.13	*0.733*	*0.4*	*0.047*
0.21	*0.744*	*0.5*	*0.058*
0.32	*0.758*	*0.6*	*0.072*
0.51	*0.777*	*0.7*	*0.091*
0.81	*0.820*	*0.9*	*0.134*
1.29	*0.853*	*1.1*	*0.167*
2.04	*0.928*	*1.4*	*0.242*
3.25	*0.951*	*1.8*	*0.265*
5.17	*0.977*	*2.3*	*0.291*
8.21	*0.998*	*2.9*	*0.312*
13.06	*1.017*	*3.6*	*0.331*
20.76	*1.031*	*4.6*	*0.345*
33.00	*1.045*	*5.7*	*0.359*
52.48	*1.062*	*7.2*	*0.376*
83.43	*1.065*	*9.1*	*0.379*
132.66	*1.076*	*11.5*	*0.390*
210.92	*1.085*	*14.5*	*0.399*
335.37	*1.092*	*18.3*	*0.406*
533.23	*1.099*	*23.1*	*0.413*
847.84	*1.104*	*29.1*	*0.418*
1076.81	*1.107*	*32.8*	*0.421*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.000	0.00	20.4	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.007	0.15	32.8	0.007	0.15	12.4	4.4
20.00	0.019	0.29	64.2	0.019	0.29	43.8	15.5
30.00	0.039	0.46	85.8	0.039	0.46	65.5	23.2
40.00	0.060	0.63	103.0	0.060	0.63	82.7	29.2
50.00	0.085	0.81	120.2	0.085	0.81	99.8	35.3
60.00	0.112	0.99	141.4	0.112	0.99	121.0	42.8
70.00	0.137	1.15	162.4	0.137	1.15	142.1	50.3
80.00	0.171	1.30	181.6	0.171	1.30	161.3	57.0
90.00	0.207	1.45	198.3	0.207	1.45	178.0	62.9
100.00	0.254	1.61	213.7	0.254	1.61	193.3	68.4
110.00	0.301	1.76	226.9	0.301	1.76	206.5	73.0
120.00	0.355	1.92	238.9	0.355	1.92	218.5	77.3
130.00	0.410	2.08	251.2	0.410	2.08	230.8	81.6
140.00	0.460	2.24	261.0	0.460	2.24	240.6	85.1
150.00	0.507	2.40	270.4	0.507	2.40	250.0	88.4
160.00	0.558	2.57	278.7	0.558	2.57	258.3	91.4
170.00	0.612	2.74	287.1	0.612	2.74	266.7	94.3
180.00	0.651	2.91	296.5	0.651	2.91	276.1	97.7
190.00	0.691	3.08	305.7	0.691	3.08	285.3	100.9
200.00	0.729	3.25	313.0	0.729	3.25	292.7	103.5
210.00	0.766	3.42	320.5	0.766	3.42	300.1	106.2
220.00	0.788	3.59	327.0	0.788	3.59	306.7	108.5
230.00	0.808	3.76	331.5	0.808	3.76	311.2	110.1
240.00	0.827	3.94	334.5	0.827	3.94	314.1	111.1
250.00	0.836	4.12	337.0	0.836	4.12	316.7	112.0
260.00	0.844	4.29	339.1	0.844	4.29	318.7	112.7
270.00	0.857	4.46	341.1	0.857	4.46	320.8	113.5
280.00	0.863	4.63	342.7	0.863	4.63	322.4	114.0
290.00	0.868	4.80	343.8	0.868	4.80	323.5	114.4
300.00	0.871	4.98	344.3	0.871	4.98	323.9	114.6
310.00	0.874	5.15	344.2	0.874	5.15	323.9	114.5
320.00	0.877	5.32	344.3	0.877	5.32	323.9	114.6
330.00	0.880	5.49	343.9	0.880	5.49	323.6	114.4

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

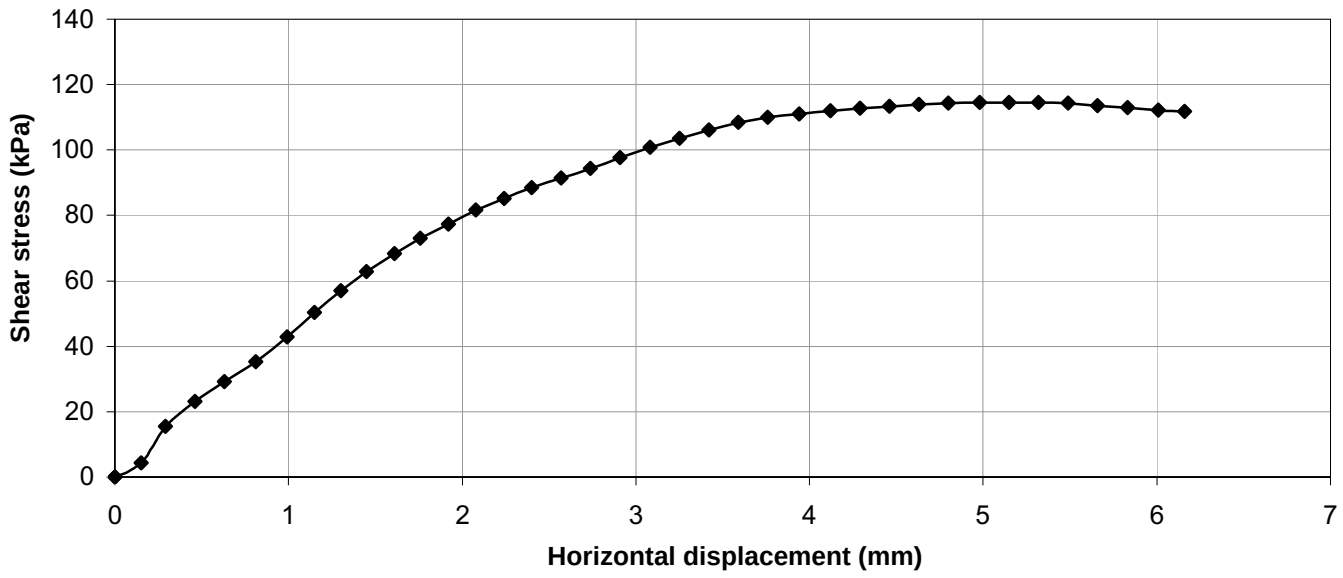
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

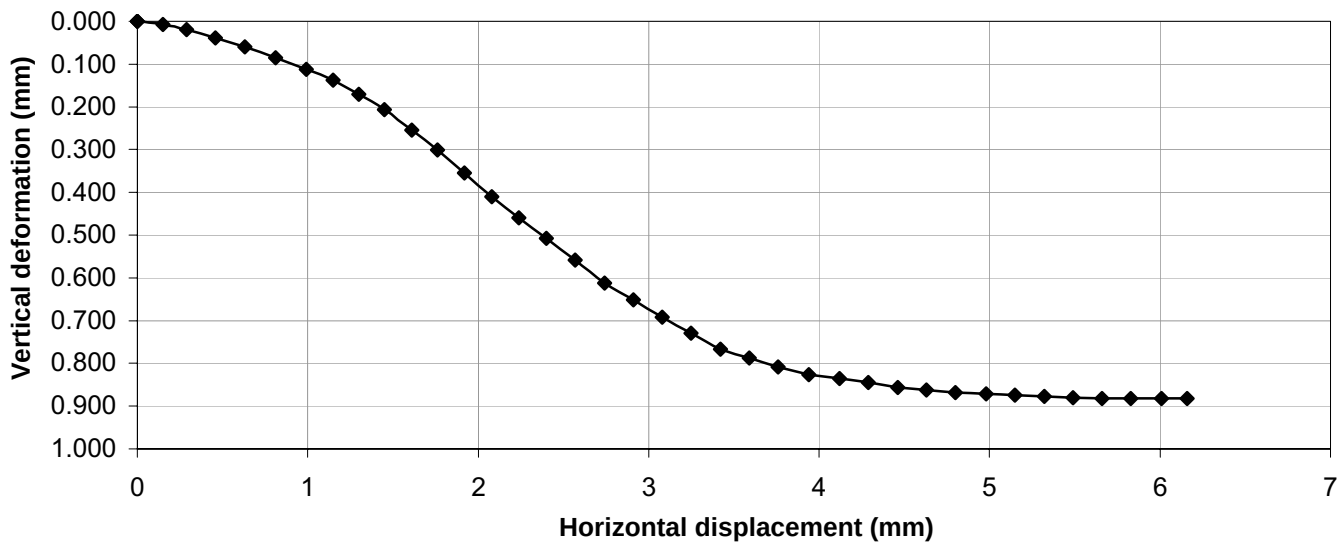
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.881*	*5.66*	*341.4*	*0.881*	*5.66*	*321.0*	*113.5*
350.00	*0.881*	*5.83*	*339.7*	*0.881*	*5.83*	*319.3*	*112.9*
360.00	*0.881*	*6.01*	*337.7*	*0.881*	*6.01*	*317.3*	*112.2*
368.86	*0.882*	*6.16*	*336.3*	*0.882*	*6.16*	*315.9*	*111.7*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2	**Normal stress (kPa)**	***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*24/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

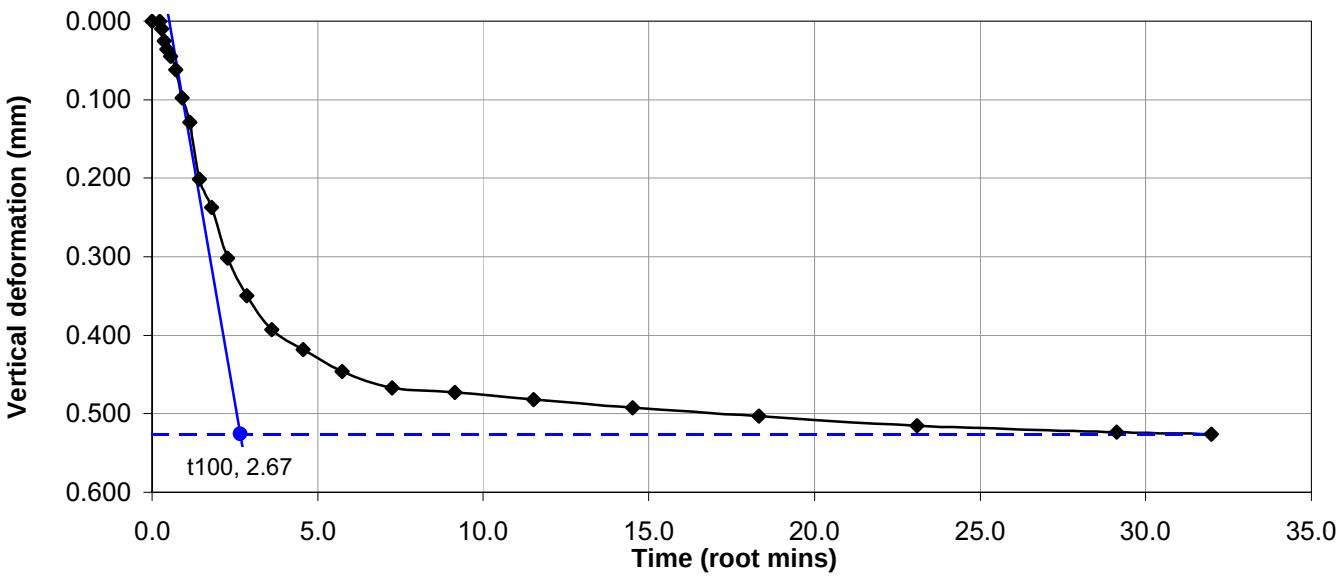
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

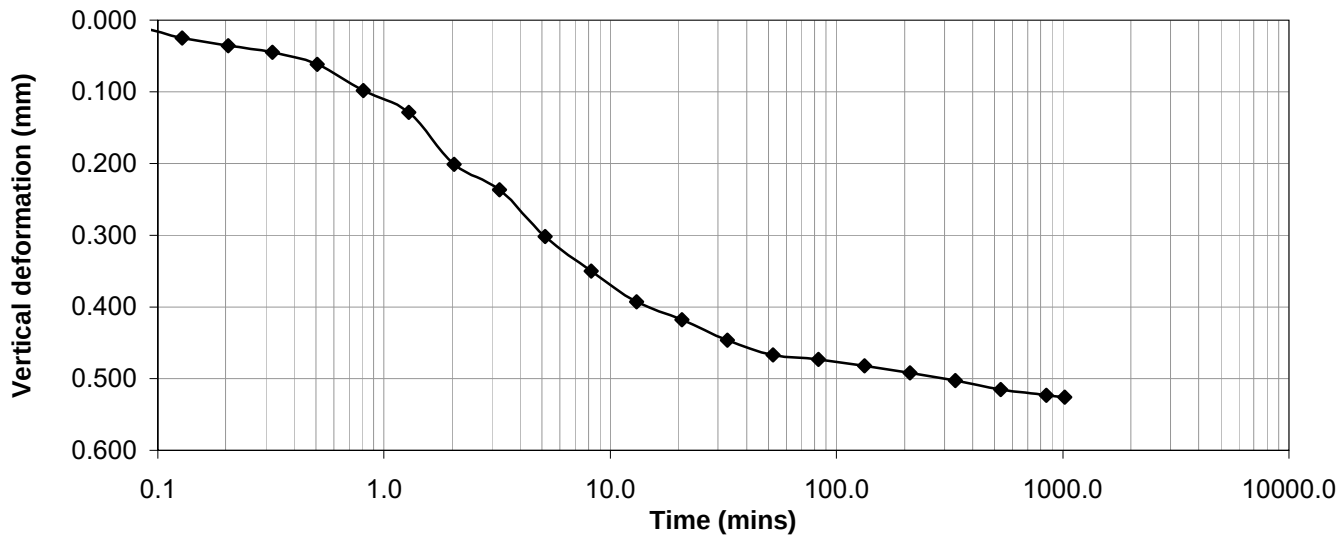
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.06	*0.957*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.967*	*0.3*	*0.010*
0.13	*0.982*	*0.4*	*0.025*
0.21	*0.993*	*0.5*	*0.036*
0.32	*1.002*	*0.6*	*0.045*
0.51	*1.019*	*0.7*	*0.062*
0.81	*1.055*	*0.9*	*0.098*
1.29	*1.086*	*1.1*	*0.129*
2.04	*1.158*	*1.4*	*0.201*
3.25	*1.194*	*1.8*	*0.237*
5.17	*1.259*	*2.3*	*0.302*
8.21	*1.307*	*2.9*	*0.350*
13.06	*1.350*	*3.6*	*0.393*
20.76	*1.375*	*4.6*	*0.418*
33.00	*1.403*	*5.7*	*0.446*
52.48	*1.424*	*7.2*	*0.467*
83.43	*1.430*	*9.1*	*0.473*
132.66	*1.439*	*11.5*	*0.482*
210.92	*1.449*	*14.5*	*0.492*
335.37	*1.460*	*18.3*	*0.503*
533.23	*1.472*	*23.1*	*0.515*
847.84	*1.480*	*29.1*	*0.523*
1022.71	*1.483*	*32.0*	*0.526*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date		Date		Date	*No. 1849/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.000	0.00	20.1	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.005	0.13	68.7	0.005	0.13	48.6	17.2
20.00	0.018	0.29	108.5	0.018	0.29	88.4	31.2
30.00	0.040	0.46	145.8	0.040	0.46	125.6	44.4
40.00	0.060	0.59	184.8	0.060	0.59	164.7	58.2
50.00	0.078	0.74	220.1	0.078	0.74	200.0	70.7
60.00	0.105	0.88	254.3	0.105	0.88	234.2	82.8
70.00	0.132	1.02	288.7	0.132	1.02	268.5	95.0
80.00	0.174	1.16	316.2	0.174	1.16	296.1	104.7
90.00	0.221	1.30	340.0	0.221	1.30	319.8	113.1
100.00	0.292	1.46	358.8	0.292	1.46	338.7	119.8
110.00	0.385	1.61	375.8	0.385	1.61	355.7	125.8
120.00	0.462	1.76	398.0	0.462	1.76	377.9	133.6
130.00	0.529	1.90	420.3	0.529	1.90	400.1	141.5
140.00	0.590	2.03	439.6	0.590	2.03	419.5	148.4
150.00	0.653	2.16	458.0	0.653	2.16	437.9	154.9
160.00	0.714	2.30	474.4	0.714	2.30	454.3	160.7
170.00	0.776	2.44	490.4	0.776	2.44	470.3	166.3
180.00	0.828	2.59	506.2	0.828	2.59	486.0	171.9
190.00	0.872	2.74	520.5	0.872	2.74	500.3	177.0
200.01	0.906	2.90	533.2	0.906	2.90	513.1	181.5
210.00	0.937	3.07	545.6	0.937	3.07	525.5	185.8
220.00	0.965	3.24	556.1	0.965	3.24	536.0	189.6
230.00	0.989	3.42	565.0	0.989	3.42	544.9	192.7
240.00	1.012	3.58	574.3	1.012	3.58	554.1	196.0
250.00	1.029	3.76	581.2	1.029	3.76	561.1	198.5
260.00	1.043	3.93	587.4	1.043	3.93	567.3	200.6
270.00	1.061	4.10	592.7	1.061	4.10	572.5	202.5
280.00	1.074	4.28	597.4	1.074	4.28	577.3	204.2
290.00	1.092	4.45	600.8	1.092	4.45	580.7	205.4
300.00	1.108	4.63	603.6	1.108	4.63	583.4	206.3
310.00	1.121	4.81	606.8	1.121	4.81	586.6	207.5
320.00	1.137	4.99	609.8	1.137	4.99	589.7	208.6
330.00	1.157	5.11	613.5	1.157	5.11	593.4	209.9

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

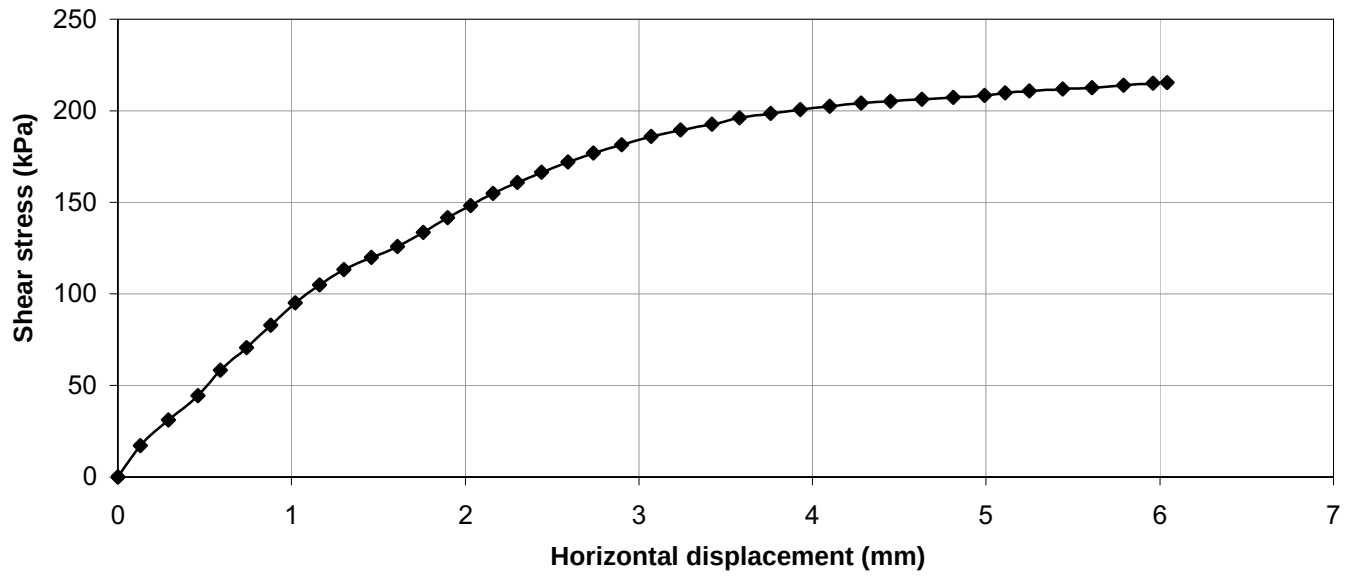
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

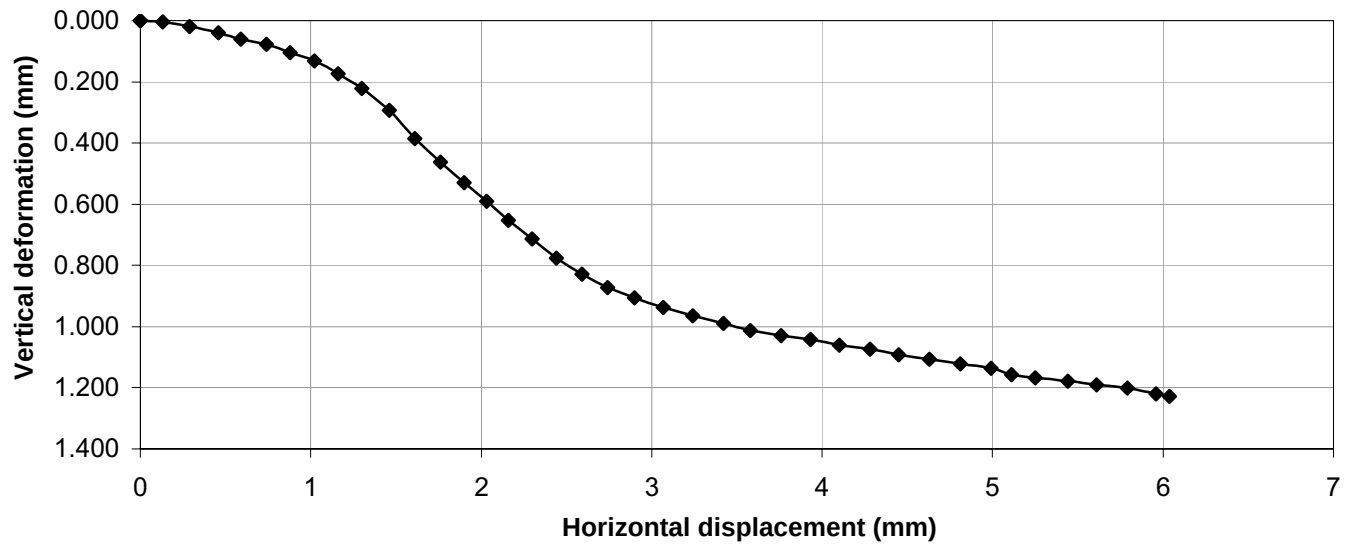
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*1.168*	*5.25*	*616.1*	*1.168*	*5.25*	*596.0*	*210.8*
350.00	*1.179*	*5.44*	*618.8*	*1.179*	*5.44*	*598.7*	*211.7*
360.00	*1.191*	*5.61*	*621.6*	*1.191*	*5.61*	*601.5*	*212.7*
370.00	*1.202*	*5.79*	*624.7*	*1.202*	*5.79*	*604.6*	*213.8*
380.00	*1.221*	*5.96*	*627.9*	*1.221*	*5.96*	*607.8*	*215.0*
384.66	*1.229*	*6.04*	*629.2*	*1.229*	*6.04*	*609.1*	*215.4*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*28*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1849/2010*

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **29**
Campione: **1**
Profondità prelievo: 1.50-2.00
Data prelievo:
Data apertura: 13/02/2010

Verbale accettazione n° 114

Descrizione: sabbia con limo; presenza di inclusi nella parte alta del campione (*Raccomandazioni AGI 1977*). Sabbia limosa (*UNI EN ISO 14688-2*).

Colore: HUE 2.5Y VALUE 4 CHROMA 4 (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza carota: **36 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

Pocket (kg/cm^2):

2.6 1.5 1.6 1.6 1.6

0 5 15 20 25 30 cm

Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q4** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C2 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**X**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1876/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

AccuPyc II 1340 V1.00 Unit 1 Serial #: 458 Page 1

Sample: VA114_S25_1_m 1.50-2.00
Operator: Iannini Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\1340DATA\114S25_1.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 18/02/2010 15:31:35
Sample Mass: 8.0503 g
Temperature: 25.21 °C
Number of Purges: 5

Analysis Start: 18/02/2010 15:14:37
Analysis End: 18/02/2010 15:31:35
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2296 cm³
Cell Volume: 11.8000 cm³

Comments: VA 114, Tecno BNC, Figline Valdarno (FI), Sondaggio 29, Campione 1, Prof. (m) 1,50-2,00

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.0068	-0.0015	2.6772	0.0013	0.1905	0.0002
2	3.0063	0.0002	2.6759	-0.0002	0.1903	0.0000
3	3.0079	-0.0003	2.6793	0.0002	0.1904	0.0000
4	3.0077	-0.0004	2.6793	0.0004	0.1904	0.0001
5	3.0100	0.0019	2.6744	-0.0017	0.1901	-0.0002

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume	3.0081 cm³	0.0010 cm³
Density	2.6761 g/cm³	0.0009 g/cm³
Total Pore Volume	0.1903 cm³	0.0001 cm³

Note: _____

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1876/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Il direttore del Laboratorio

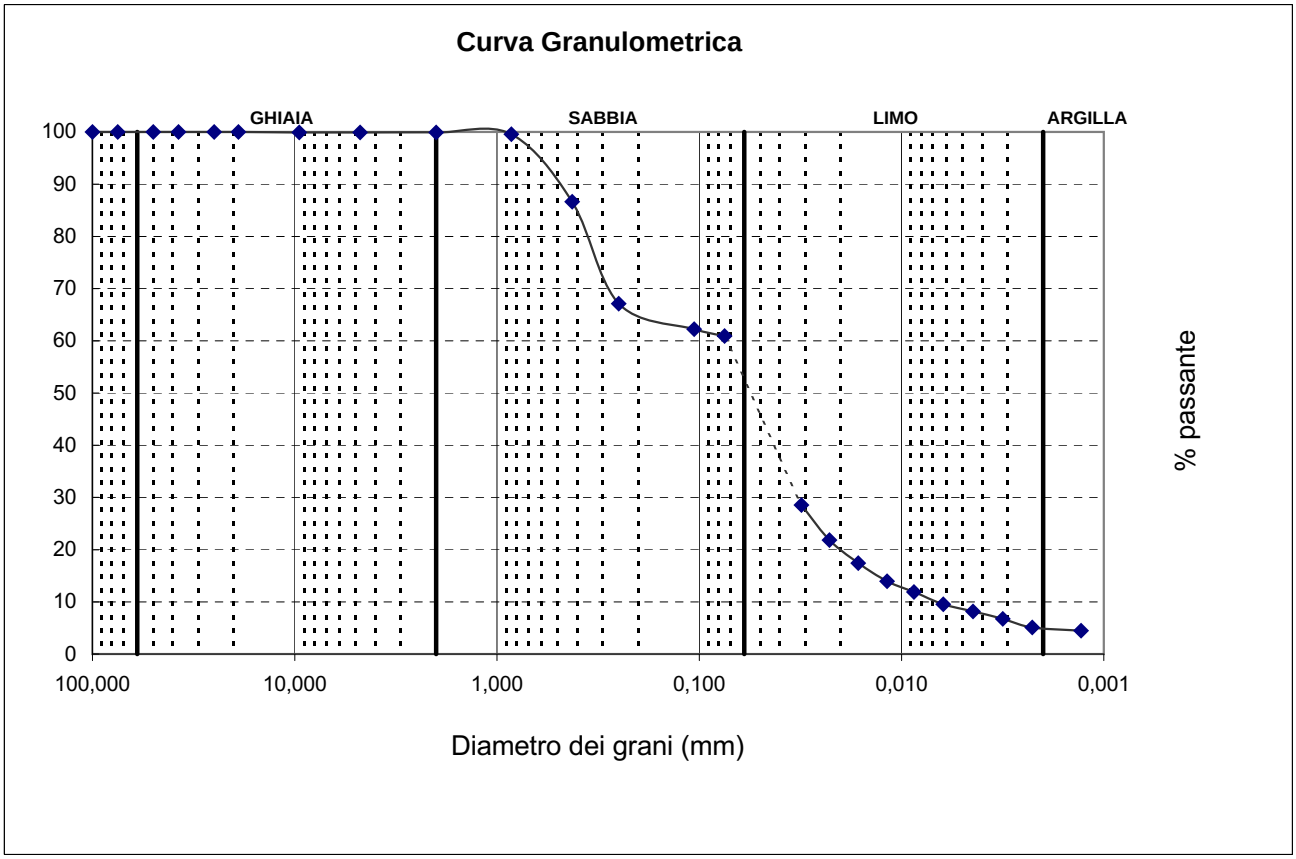
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1861/2010

Sondaggio	29	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**0,1**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**50,1**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**45,2**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**4,6**

Classificazione AGI 1994

D10	**0,0067**
D30	**0,0333**
D60	**0,0738**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1861/2010

Sondaggio	29	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g): 1265,5

Setacciatura fine:

Massa materiale (g): 200,59

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25	0,00	0,00	100,00
3/4"	19	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,5	1,29	0,10	99,90
No.4	4,75	0,00	0,10	99,90
No.10	2	0,00	0,10	99,90
No.20	0,85	0,68	0,44	99,56
No.40	0,425	25,98	13,38	86,62
No.60	0,25	39,18	32,89	67,11
No.140	0,106	9,79	37,77	62,23
No.200	0,075	2,67	39,10	60,90

Densimetria:

Massa materiale (g): 42,11

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/ml)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,68

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
25,5	0,5	1,0225	0,0569	48,14
25,5	1	1,0184	0,0422	38,68
25,5	2	1,0140	0,0313	28,53
25,5	4	1,0111	0,0228	21,84
25,5	8	1,0092	0,0164	17,46
25,0	16	1,0078	0,0118	13,96
25,0	30	1,0069	0,0087	11,89
24,5	60	1,0060	0,0062	9,55
24,5	120	1,0054	0,0044	8,16
24,0	240	1,0049	0,0032	6,74
23,5	480	1,0043	0,0023	5,09
24,5	1440	1,0038	0,0013	4,47

Il direttore del Laboratorio

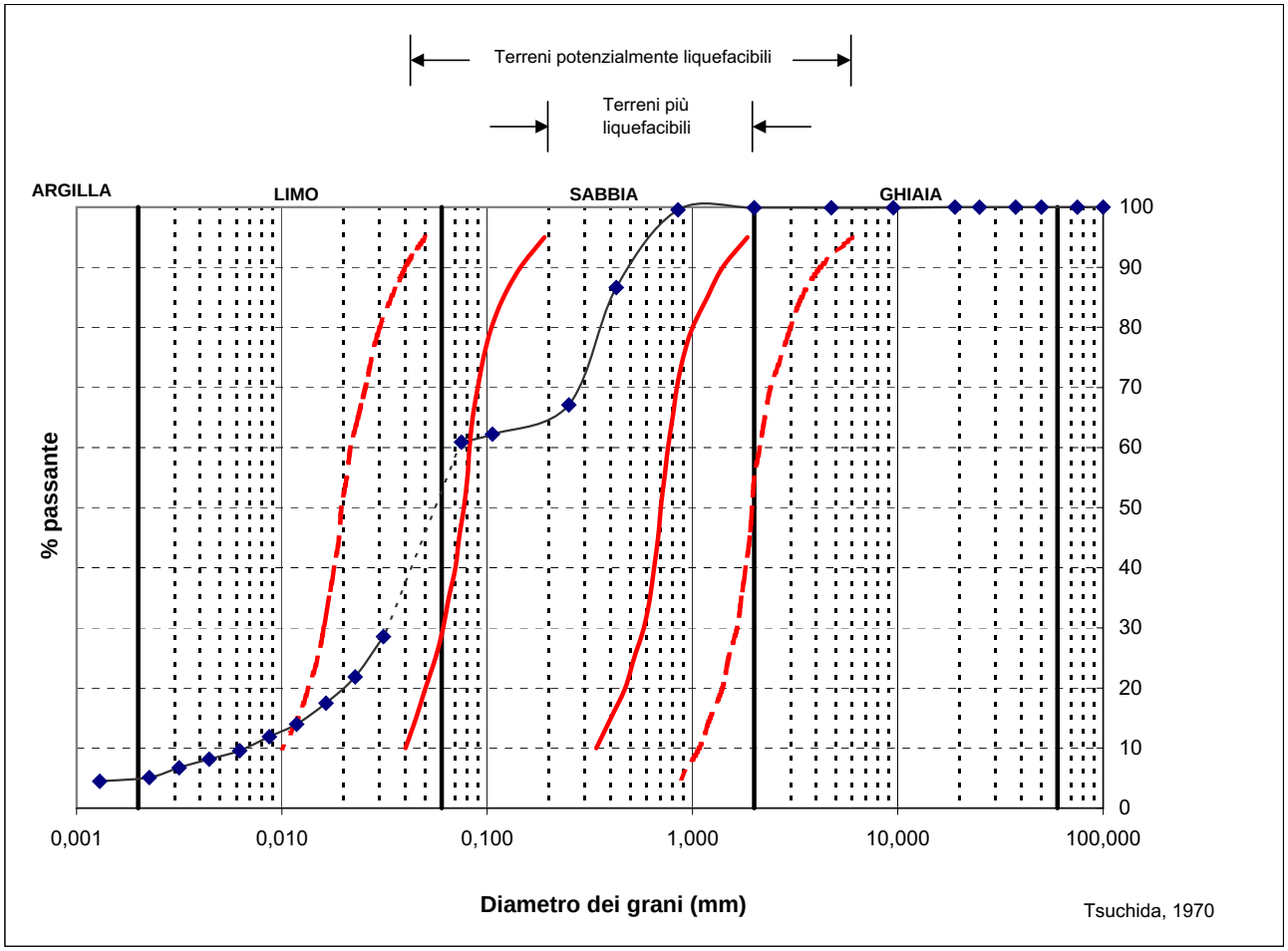
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1861/2010

Sondaggio	29	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**Pag. 1 di 1**
Cantiere	Pizziconi - Figline Valdarno (FI)	

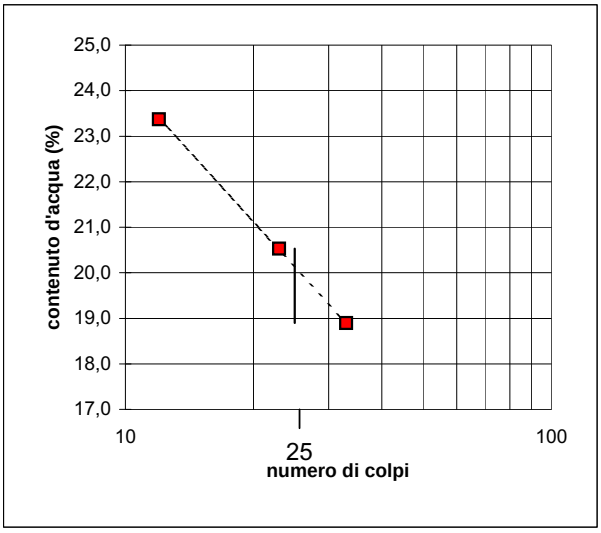
Data prova	16/02/10
Data certificato	16/03/10
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1868/2010

LIMITI DI CONSISTENZA

Norma di riferimento	ASTM D4318

Sondaggio	29	Campione	1	Profondità 1.50-2.00

Limite Liquido				**20,1**
Numero tara		B26	A1	B34
Numero dei colpi		23	12	33
P. umido + tara	g	63,38	75,23	69,48
P. secco + tara	g	55,57	64,29	61,30
Peso tara	g	17,53	17,48	18,02
Peso umido	g	45,85	57,75	51,46
Peso secco	g	38,04	46,81	43,28
Contenuto d'acqua	%	20,53	23,37	18,90

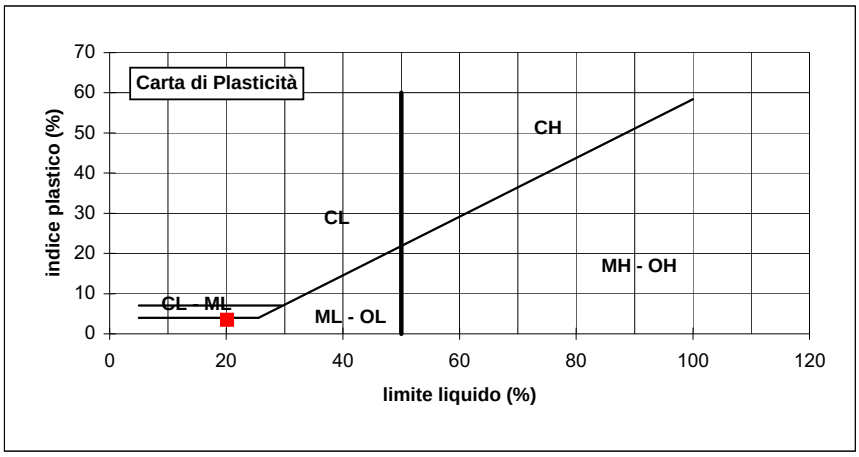


Limite Plastico			**16,7**
Numero tara		A2	B25
P. umido + tara	g	30,02	27,81
P. secco + tara	g	28,25	26,30
Peso tara	g	17,82	17,11
Peso umido	g	12,20	10,70
Peso secco	g	10,43	9,19
Contenuto d'acqua	%	16,97	16,43

Umidità Naturale		
Numero tara		B7
P. umido + tara	g	74,78
P. secco + tara	g	65,95
Peso tara	g	18,28
Peso umido	g	56,50
Peso secco	g	47,67
Contenuto d'acqua	%	**18,5**

Limite Liquido LL	**20,1**
Limite Plastico LP	**16,7**
Indice di Plasticità Ip	**3,4**
Umidità Naturale Wn	**18,5**
Indice di Consistenza Ic	**0,5**

$$Ip = LL - LP \qquad Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$$



ML
Limi inorganici di bassa plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di bassa plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di bassa plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Sabbia limosa omogenea con presenza nella parte superiore di qualche incluso.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.68 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*1.90/2.00*	*1.90/2.00*	*1.90/2.00*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
-			
Diameter (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Moisture content (measured) (%)	*18*	*19*	*19*
Moisture content (trimmings) (%)	*19*	*18*	*18*
Bulk density (Mg/m³)	*1.75*	*1.75*	*1.73*
Dry density (Mg/m³)	*1.48*	*1.47*	*1.45*
Voids ratio	*0.810*	*0.823*	*0.844*
Degree of saturation (%)	*60*	*63*	*60*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.786*	*0.796*	*0.810*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.015000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*68*	*133*	*238*
Horizontal displacement (mm)	*4.60*	*5.77*	*5.43*
Vertical deformation (mm)	*0.224*	*0.626*	*0.950*

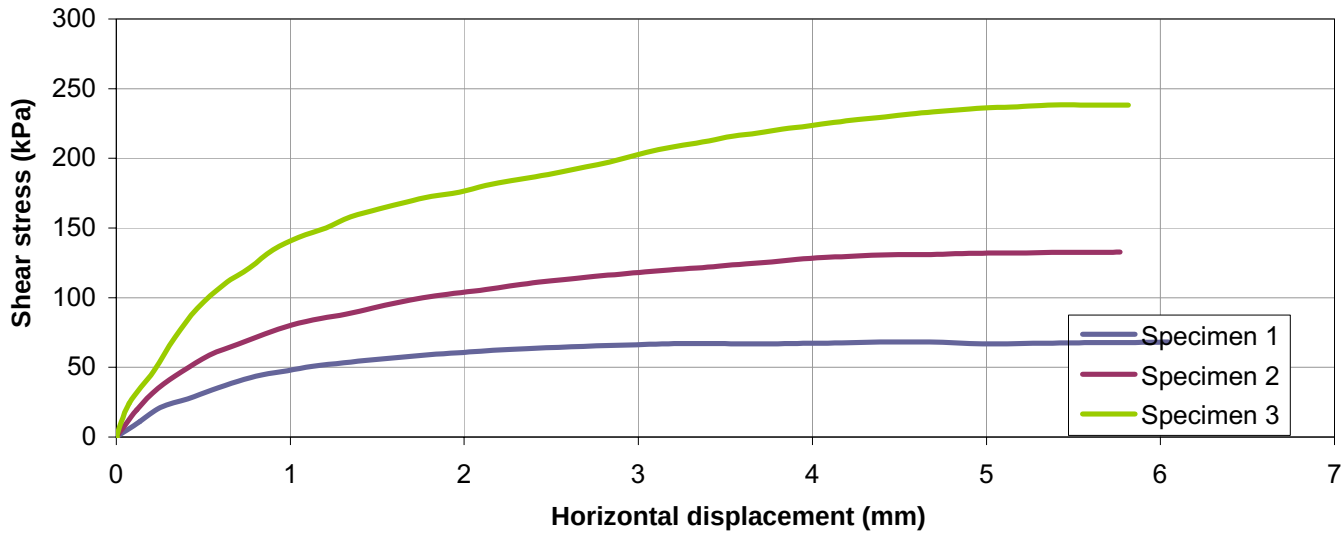
Apparent cohesion (kPa)	*8.0*
Angle of shearing resistance (°)	*30.8*

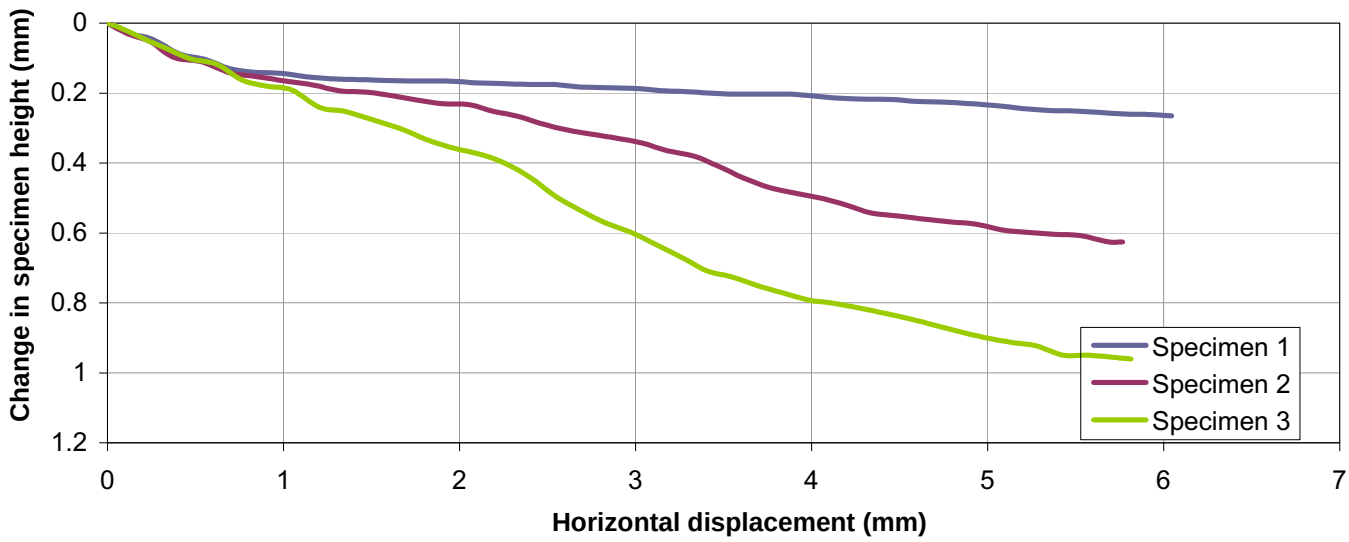
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N N.114
Il presente certificato è costituito da n. 18 pagine.

Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

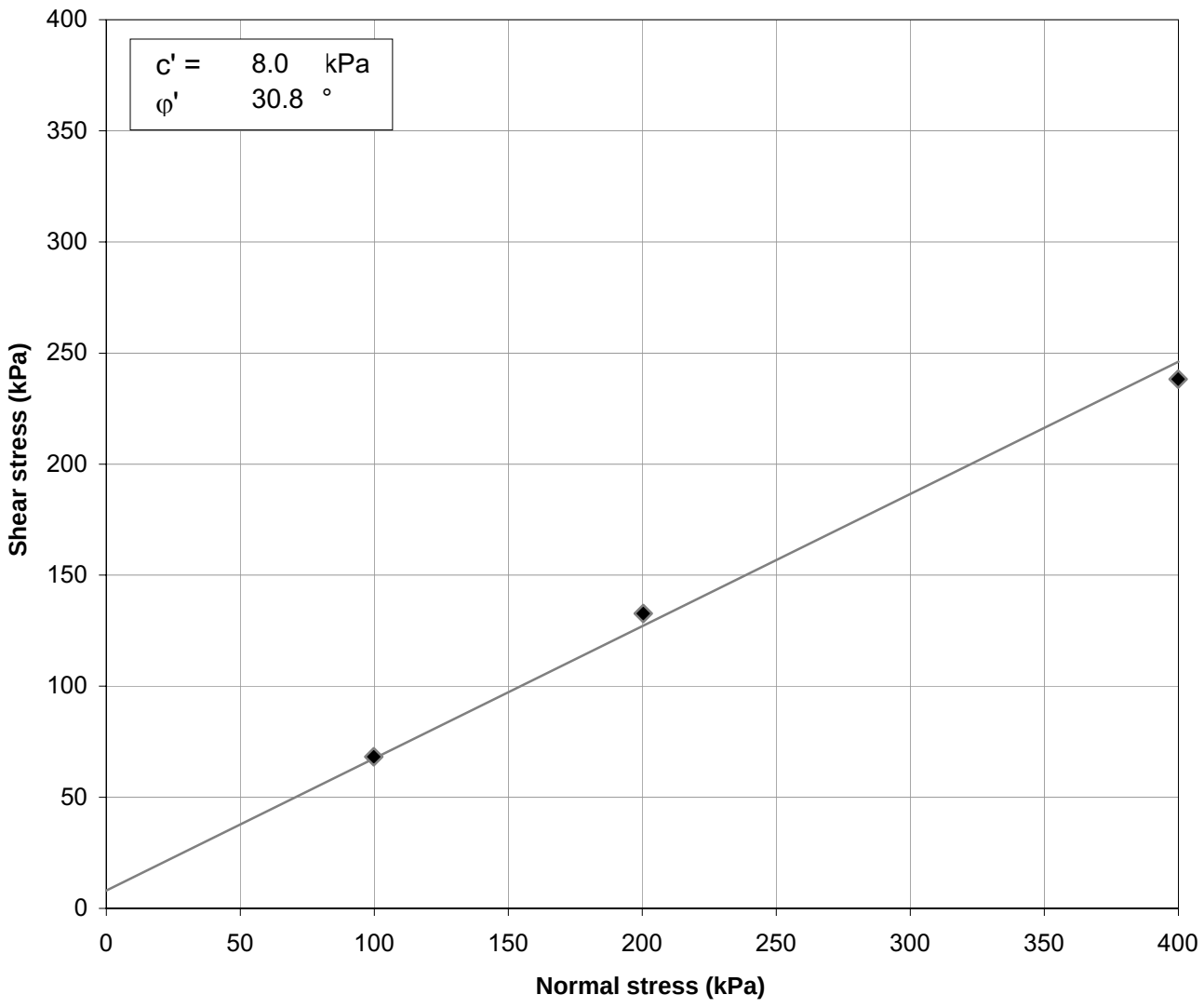




Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

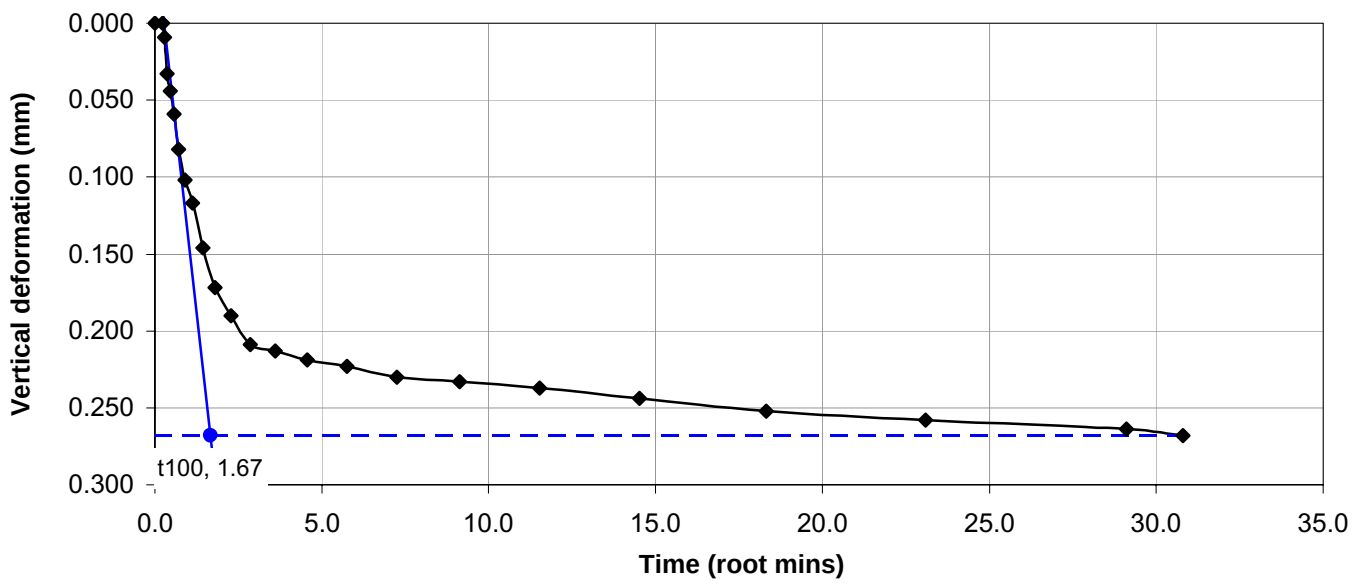
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.386*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.395*	*0.3*	*0.009*
0.13	*0.419*	*0.4*	*0.033*
0.21	*0.430*	*0.5*	*0.044*
0.32	*0.445*	*0.6*	*0.059*
0.51	*0.468*	*0.7*	*0.082*
0.81	*0.488*	*0.9*	*0.102*
1.29	*0.503*	*1.1*	*0.117*
2.05	*0.532*	*1.4*	*0.146*
3.25	*0.558*	*1.8*	*0.172*
5.17	*0.576*	*2.3*	*0.190*
8.21	*0.595*	*2.9*	*0.209*
13.06	*0.599*	*3.6*	*0.213*
20.76	*0.605*	*4.6*	*0.219*
33.01	*0.609*	*5.7*	*0.223*
52.48	*0.616*	*7.2*	*0.230*
83.43	*0.619*	*9.1*	*0.233*
132.66	*0.623*	*11.5*	*0.237*
210.92	*0.630*	*14.5*	*0.244*
335.37	*0.638*	*18.3*	*0.252*
533.23	*0.644*	*23.1*	*0.258*
847.83	*0.650*	*29.1*	*0.264*
948.73	*0.654*	*30.8*	*0.268*

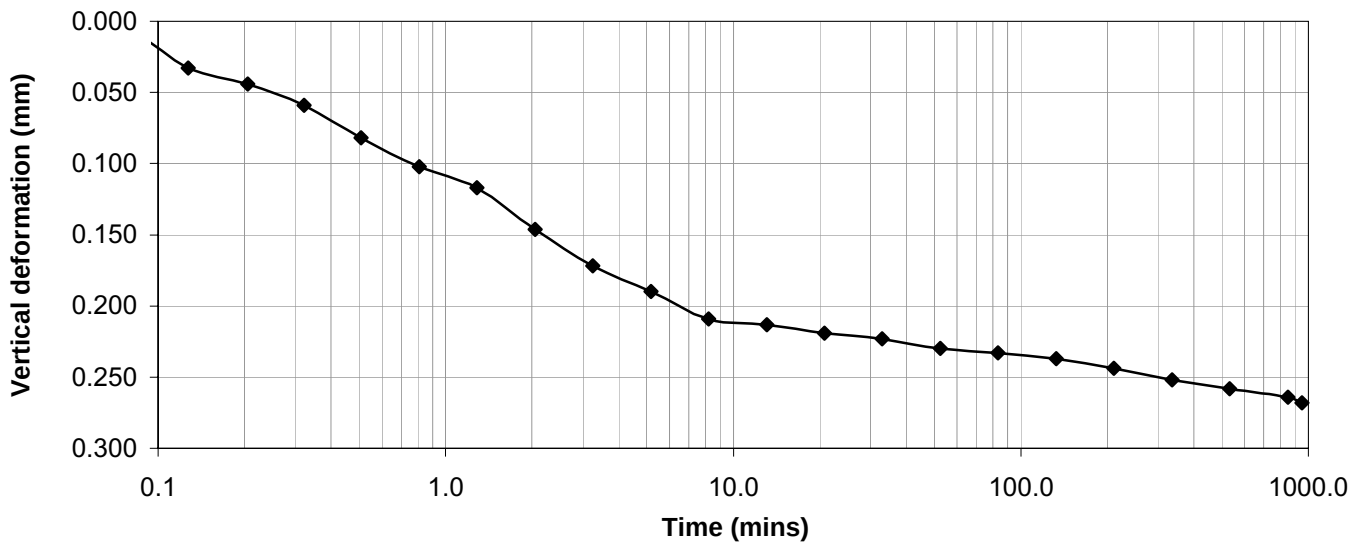
DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*18/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	11.4	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.033	0.14	42.4	0.031	0.14	31.0	11.0
20.00	0.048	0.25	71.3	0.046	0.25	59.9	21.2
30.00	0.091	0.41	88.7	0.089	0.41	77.3	27.3
40.00	0.105	0.55	106.8	0.103	0.55	95.4	33.7
50.00	0.133	0.70	124.2	0.131	0.70	112.8	39.9
60.00	0.143	0.84	137.2	0.141	0.84	125.8	44.5
70.00	0.146	0.99	146.0	0.144	0.98	134.6	47.6
80.00	0.156	1.13	154.9	0.154	1.13	143.5	50.8
90.00	0.162	1.31	162.0	0.160	1.31	150.6	53.3
100.00	0.164	1.47	167.8	0.162	1.47	156.4	55.3
110.00	0.167	1.63	173.3	0.165	1.63	161.9	57.3
120.00	0.168	1.80	178.0	0.166	1.80	166.6	58.9
130.00	0.169	1.96	182.3	0.167	1.96	170.9	60.4
140.00	0.173	2.10	185.6	0.171	2.09	174.2	61.6
150.00	0.175	2.24	188.9	0.173	2.24	177.5	62.8
160.00	0.178	2.40	191.3	0.176	2.40	179.9	63.6
170.01	0.178	2.54	193.0	0.176	2.54	181.6	64.2
180.00	0.185	2.69	195.2	0.183	2.69	183.8	65.0
190.00	0.187	2.84	197.0	0.185	2.84	185.6	65.6
200.00	0.189	2.99	198.7	0.187	2.99	187.3	66.2
210.00	0.195	3.14	200.2	0.193	3.14	188.8	66.8
220.00	0.198	3.27	201.3	0.196	3.27	189.9	67.2
230.00	0.202	3.43	200.9	0.200	3.43	189.5	67.0
240.00	0.205	3.57	200.2	0.203	3.57	188.8	66.8
250.00	0.205	3.72	200.2	0.203	3.72	188.8	66.8
260.00	0.205	3.88	200.9	0.203	3.88	189.5	67.0
270.00	0.211	4.01	201.6	0.209	4.01	190.2	67.3
280.00	0.217	4.17	202.6	0.215	4.17	191.2	67.6
290.00	0.220	4.32	203.7	0.218	4.32	192.3	68.0
300.00	0.221	4.46	204.0	0.219	4.46	192.6	68.1
310.00	0.226	4.60	204.2	0.224	4.60	192.8	68.2
320.00	0.228	4.75	203.5	0.226	4.75	192.1	67.9
330.00	0.233	4.91	201.3	0.231	4.90	189.9	67.2

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

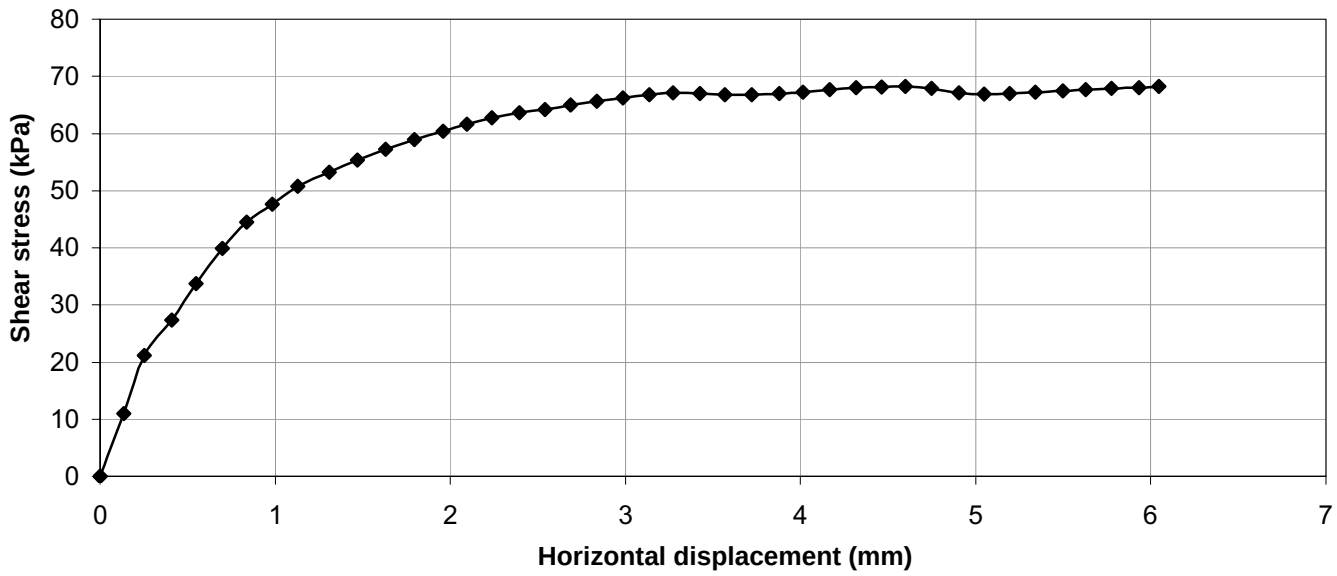
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

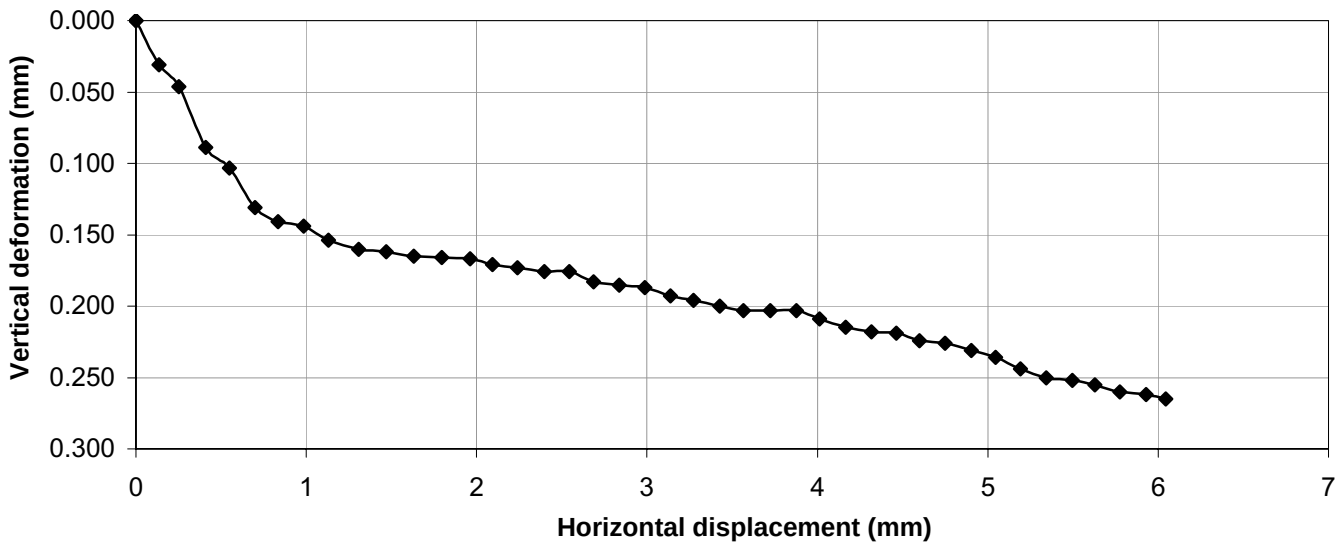
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.238*	*5.05*	*200.6*	*0.236*	*5.05*	*189.2*	*66.9*
350.00	*0.246*	*5.19*	*200.9*	*0.244*	*5.19*	*189.5*	*67.0*
360.00	*0.252*	*5.34*	*201.4*	*0.250*	*5.34*	*190.0*	*67.2*
370.00	*0.254*	*5.50*	*202.1*	*0.252*	*5.50*	*190.7*	*67.4*
380.00	*0.257*	*5.63*	*202.8*	*0.255*	*5.63*	*191.4*	*67.7*
390.00	*0.262*	*5.78*	*203.3*	*0.260*	*5.78*	*191.9*	*67.9*
400.00	*0.264*	*5.93*	*203.8*	*0.262*	*5.93*	*192.4*	*68.0*
407.75	*0.267*	*6.05*	*204.2*	*0.265*	*6.05*	*192.8*	*68.2*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

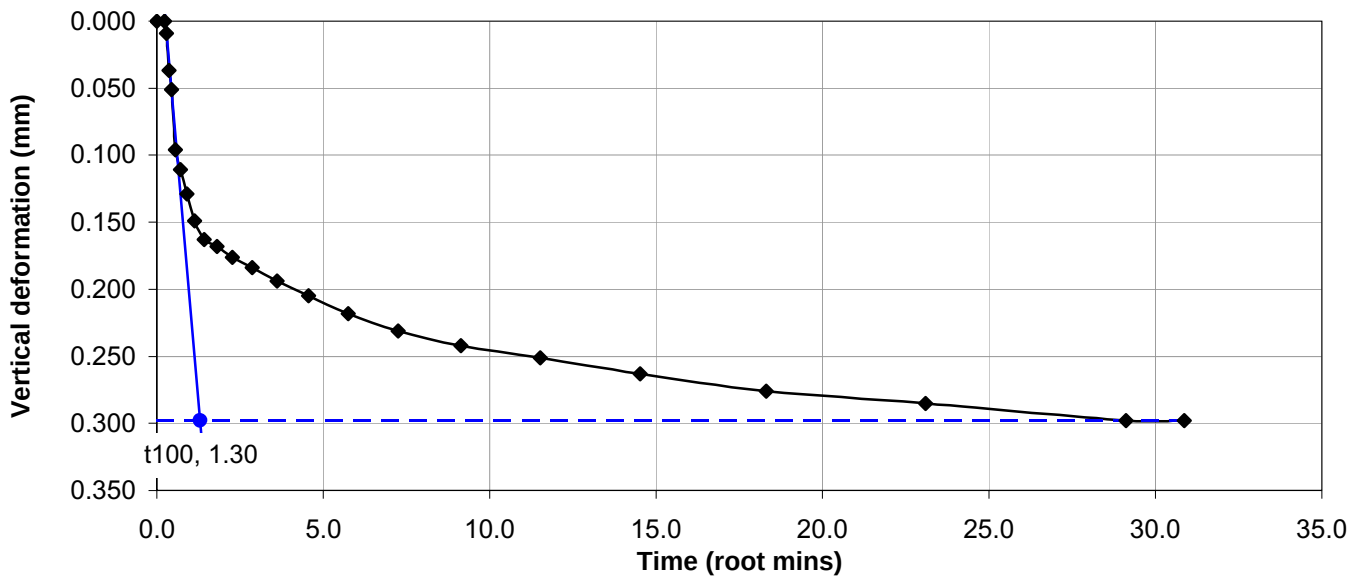
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

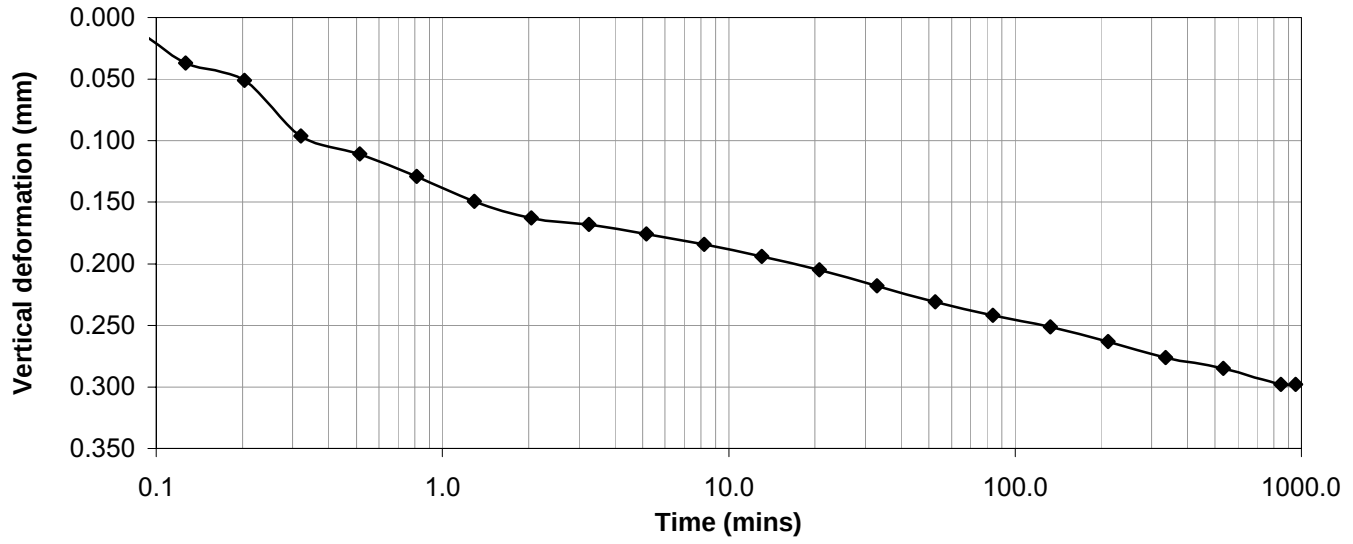
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.803*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.812*	*0.3*	*0.009*
0.13	*0.840*	*0.4*	*0.037*
0.20	*0.854*	*0.5*	*0.051*
0.32	*0.899*	*0.6*	*0.096*
0.51	*0.914*	*0.7*	*0.111*
0.81	*0.932*	*0.9*	*0.129*
1.29	*0.952*	*1.1*	*0.149*
2.04	*0.966*	*1.4*	*0.163*
3.25	*0.971*	*1.8*	*0.168*
5.17	*0.979*	*2.3*	*0.176*
8.21	*0.987*	*2.9*	*0.184*
13.06	*0.997*	*3.6*	*0.194*
20.76	*1.008*	*4.6*	*0.205*
33.00	*1.021*	*5.7*	*0.218*
52.48	*1.034*	*7.2*	*0.231*
83.43	*1.045*	*9.1*	*0.242*
132.66	*1.054*	*11.5*	*0.251*
210.92	*1.066*	*14.5*	*0.263*
335.37	*1.079*	*18.3*	*0.276*
533.23	*1.088*	*23.1*	*0.285*
847.83	*1.101*	*29.1*	*0.298*
953.18	*1.101*	*30.9*	*0.298*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*22/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	13.6	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.033	0.12	68.6	0.031	0.12	55.0	19.5
20.00	0.054	0.24	112.0	0.052	0.24	98.4	34.8
30.00	0.100	0.38	146.3	0.098	0.38	132.7	46.9
40.00	0.113	0.54	180.1	0.111	0.54	166.5	58.9
50.00	0.145	0.70	202.1	0.143	0.70	188.5	66.7
60.00	0.156	0.86	222.6	0.154	0.85	209.0	73.9
70.00	0.168	1.01	240.7	0.166	1.01	227.1	80.3
80.00	0.180	1.17	254.0	0.178	1.17	240.4	85.0
90.00	0.196	1.32	263.0	0.194	1.32	249.4	88.2
100.00	0.200	1.48	275.5	0.198	1.47	261.9	92.6
110.00	0.210	1.62	286.6	0.208	1.62	273.0	96.6
120.00	0.223	1.76	295.9	0.221	1.76	282.3	99.8
130.00	0.233	1.91	303.3	0.231	1.90	289.7	102.5
140.00	0.235	2.06	309.5	0.233	2.06	295.9	104.7
150.00	0.255	2.19	316.0	0.253	2.19	302.4	107.0
160.00	0.268	2.33	323.3	0.266	2.33	309.7	109.5
170.00	0.289	2.46	329.5	0.287	2.46	315.9	111.7
180.00	0.308	2.61	334.6	0.306	2.61	321.0	113.5
190.00	0.320	2.75	339.6	0.318	2.75	326.0	115.3
200.01	0.332	2.90	344.5	0.330	2.90	330.9	117.0
210.00	0.345	3.04	348.8	0.343	3.04	335.2	118.6
220.00	0.367	3.18	352.4	0.365	3.18	338.8	119.8
230.00	0.383	3.33	356.5	0.381	3.33	342.9	121.3
240.00	0.410	3.47	360.5	0.408	3.47	346.9	122.7
250.00	0.446	3.62	364.8	0.444	3.62	351.2	124.2
260.00	0.473	3.77	368.9	0.471	3.77	355.3	125.7
270.00	0.489	3.91	374.1	0.487	3.91	360.5	127.5
280.00	0.504	4.06	377.9	0.502	4.06	364.3	128.8
290.00	0.523	4.20	380.0	0.521	4.20	366.4	129.6
300.00	0.546	4.34	382.5	0.544	4.34	368.9	130.5
310.00	0.554	4.50	383.6	0.552	4.49	370.0	130.9
320.00	0.563	4.65	383.7	0.561	4.65	370.1	130.9
330.01	0.570	4.79	385.1	0.568	4.78	371.5	131.4

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

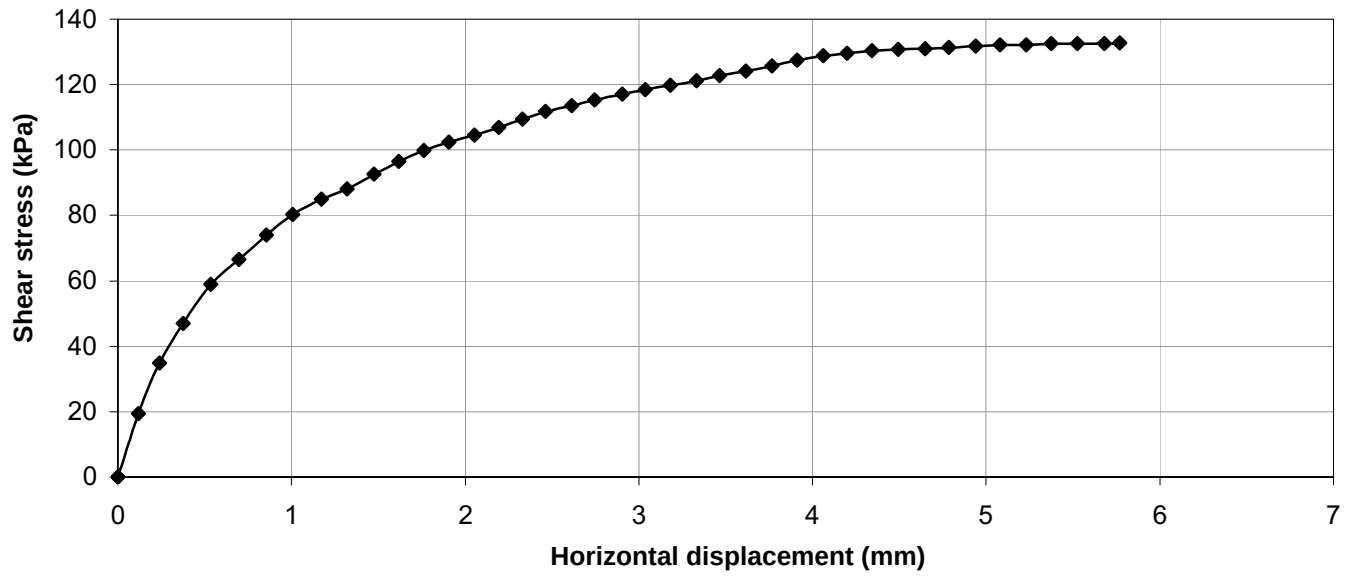
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

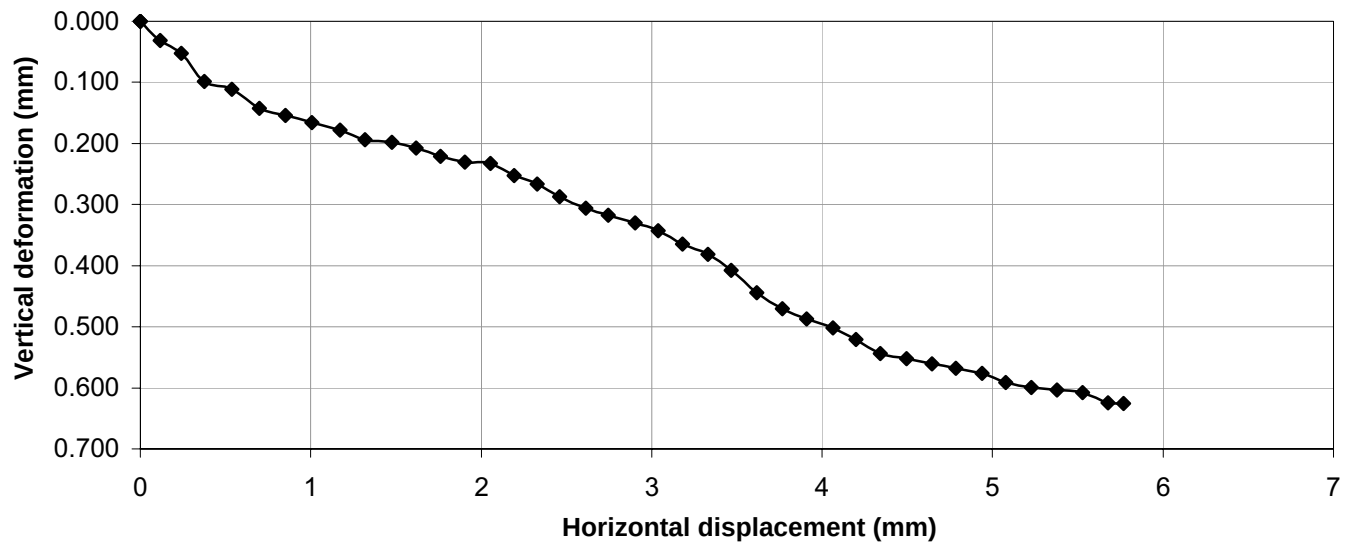
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.578*	*4.94*	*386.2*	*0.576*	*4.94*	*372.6*	*131.8*
350.00	*0.593*	*5.08*	*387.2*	*0.591*	*5.08*	*373.6*	*132.1*
360.00	*0.601*	*5.23*	*387.2*	*0.599*	*5.23*	*373.6*	*132.1*
370.00	*0.606*	*5.38*	*388.2*	*0.604*	*5.38*	*374.6*	*132.5*
380.00	*0.610*	*5.53*	*388.6*	*0.608*	*5.53*	*375.0*	*132.6*
390.00	*0.627*	*5.68*	*388.6*	*0.625*	*5.68*	*375.0*	*132.6*
396.41	*0.628*	*5.77*	*388.9*	*0.626*	*5.77*	*375.3*	*132.7*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

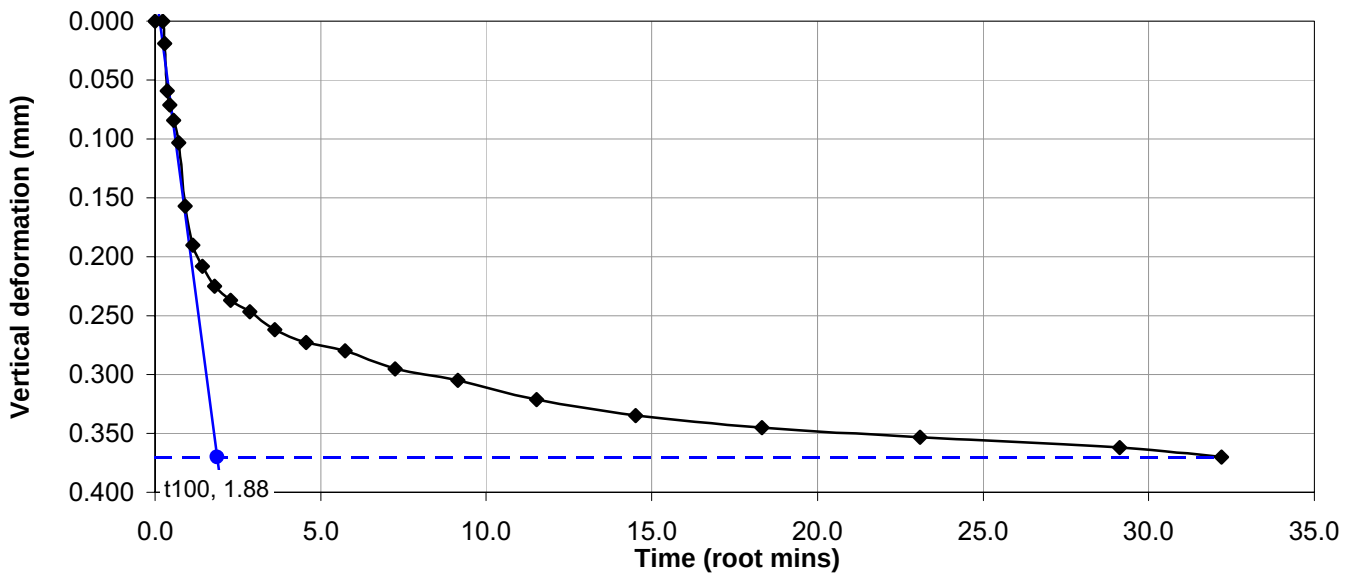
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

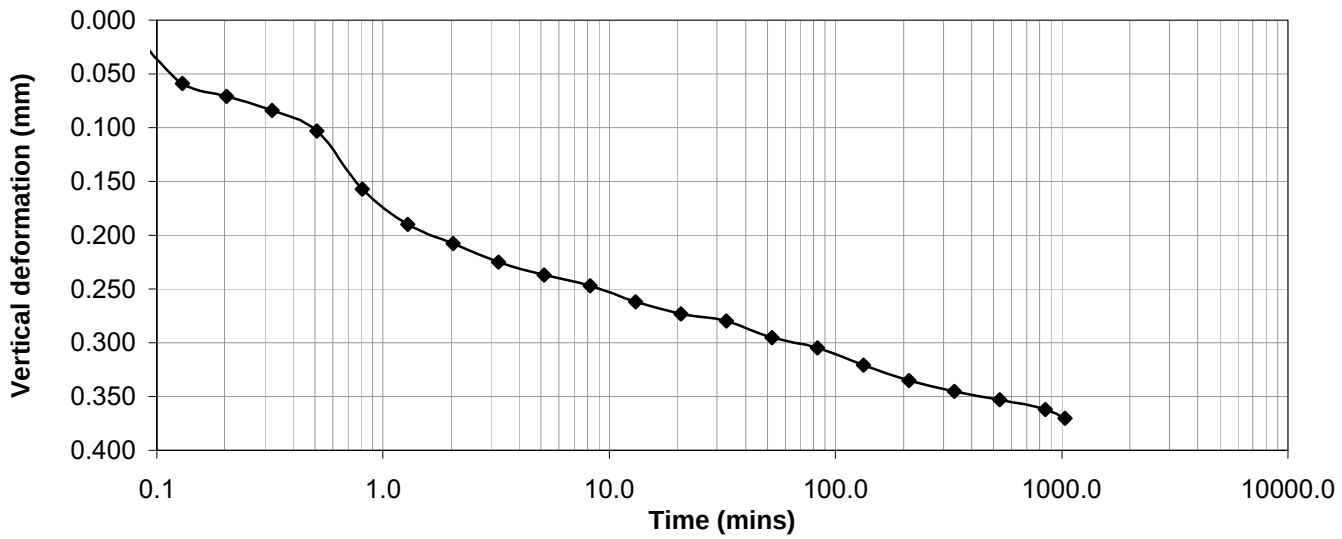
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.269*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.288*	*0.3*	*0.019*
0.13	*1.328*	*0.4*	*0.059*
0.20	*1.340*	*0.5*	*0.071*
0.32	*1.353*	*0.6*	*0.084*
0.51	*1.372*	*0.7*	*0.103*
0.81	*1.426*	*0.9*	*0.157*
1.29	*1.459*	*1.1*	*0.190*
2.05	*1.477*	*1.4*	*0.208*
3.25	*1.494*	*1.8*	*0.225*
5.17	*1.506*	*2.3*	*0.237*
8.21	*1.516*	*2.9*	*0.247*
13.06	*1.531*	*3.6*	*0.262*
20.76	*1.542*	*4.6*	*0.273*
33.01	*1.549*	*5.7*	*0.280*
52.47	*1.564*	*7.2*	*0.295*
83.43	*1.574*	*9.1*	*0.305*
132.66	*1.590*	*11.5*	*0.321*
210.92	*1.604*	*14.5*	*0.335*
335.37	*1.614*	*18.3*	*0.345*
533.23	*1.622*	*23.1*	*0.353*
847.83	*1.631*	*29.1*	*0.362*
1036.63	*1.639*	*32.2*	*0.370*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3	**Normal stress (kPa)**	***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.000	0.00	14.8	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.014	0.08	83.1	0.014	0.07	68.3	24.2
20.00	0.047	0.22	148.5	0.047	0.22	133.7	47.3
30.00	0.073	0.34	216.9	0.073	0.34	202.1	71.5
40.00	0.102	0.47	276.0	0.102	0.47	261.2	92.4
50.00	0.118	0.62	324.8	0.118	0.62	310.0	109.6
60.00	0.164	0.77	358.4	0.164	0.77	343.6	121.5
70.00	0.180	0.90	394.8	0.180	0.90	380.0	134.4
80.00	0.192	1.05	420.4	0.192	1.05	405.6	143.5
90.00	0.242	1.21	439.1	0.242	1.21	424.3	150.1
100.00	0.253	1.35	461.8	0.253	1.35	447.0	158.1
110.00	0.277	1.51	477.8	0.277	1.51	463.0	163.8
120.00	0.303	1.67	491.4	0.303	1.67	476.6	168.6
130.00	0.333	1.81	503.3	0.333	1.81	488.5	172.8
140.00	0.359	1.97	511.9	0.359	1.97	497.1	175.8
150.00	0.376	2.12	525.4	0.376	2.12	510.6	180.6
160.00	0.404	2.27	535.2	0.404	2.27	520.4	184.1
170.00	0.444	2.41	542.6	0.444	2.41	527.8	186.7
180.00	0.499	2.56	552.8	0.499	2.55	538.0	190.3
190.00	0.539	2.70	562.8	0.539	2.70	548.0	193.8
200.00	0.573	2.84	572.9	0.573	2.84	558.1	197.4
210.00	0.599	2.98	585.5	0.599	2.97	570.7	201.8
220.00	0.633	3.12	597.8	0.633	3.12	583.0	206.2
230.00	0.669	3.26	607.4	0.669	3.26	592.6	209.6
240.00	0.709	3.41	615.9	0.709	3.41	601.1	212.6
250.00	0.726	3.55	625.2	0.726	3.54	610.4	215.9
260.00	0.751	3.69	632.1	0.751	3.69	617.3	218.3
270.00	0.771	3.83	639.3	0.771	3.83	624.5	220.9
280.00	0.792	3.98	646.4	0.792	3.98	631.6	223.4
290.00	0.802	4.13	653.1	0.802	4.13	638.3	225.8
300.00	0.815	4.27	659.1	0.815	4.26	644.3	227.9
310.00	0.830	4.42	664.3	0.830	4.42	649.5	229.7
320.00	0.847	4.56	670.3	0.847	4.56	655.5	231.8
330.00	0.864	4.70	674.8	0.864	4.70	660.0	233.4

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

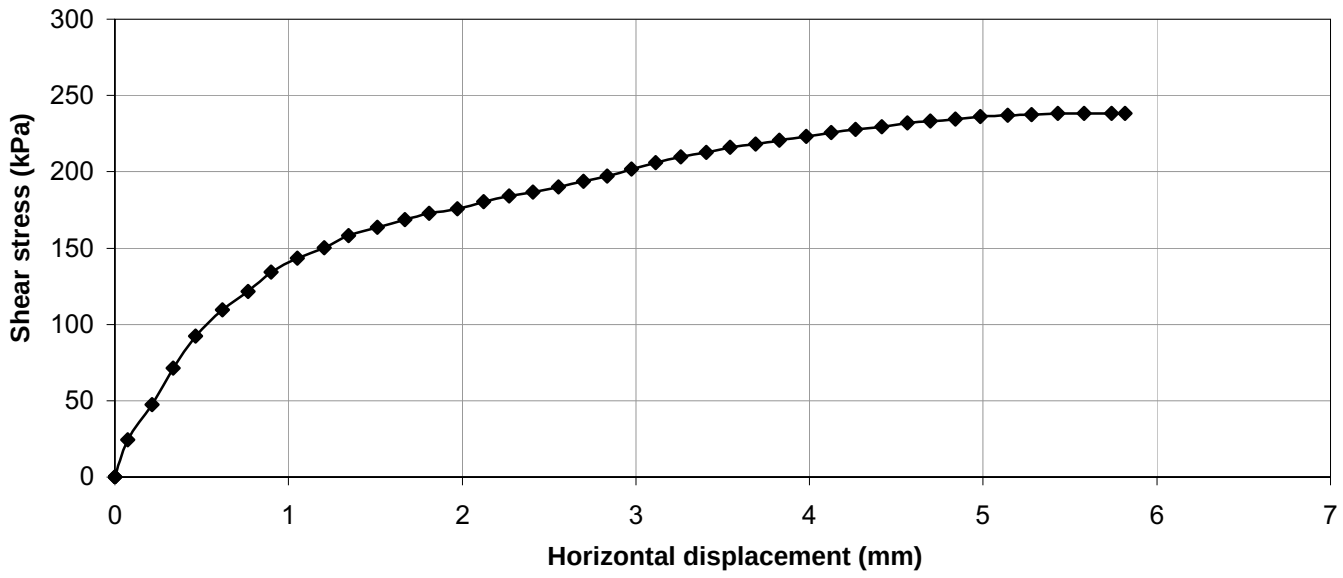
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

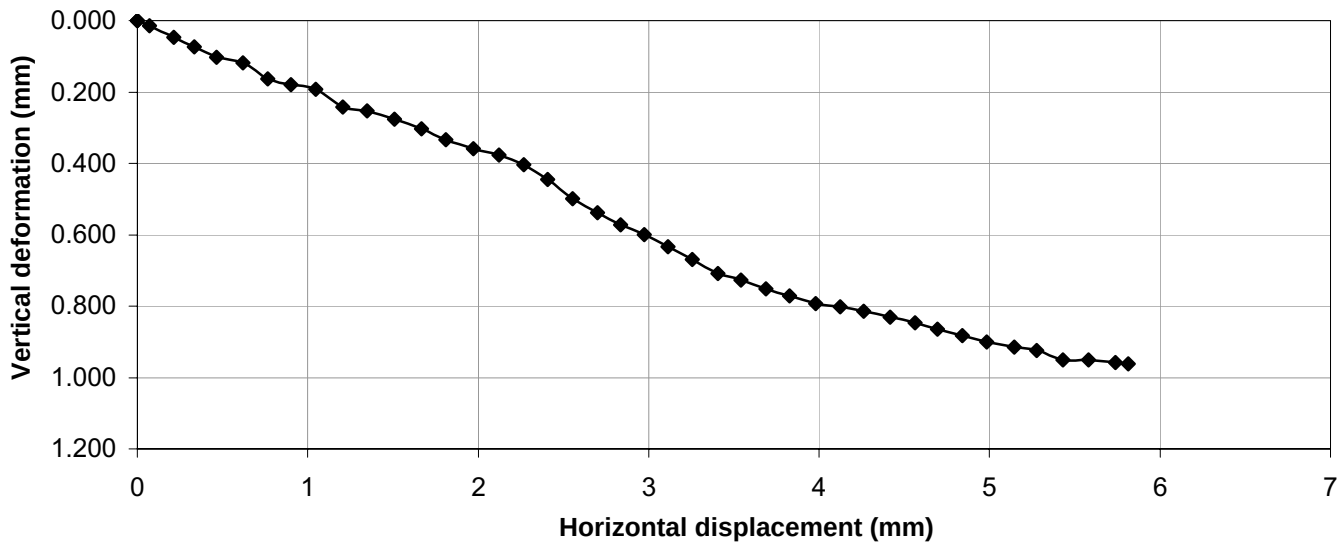
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.882*	*4.84*	*678.4*	*0.882*	*4.84*	*663.6*	*234.7*
350.00	*0.900*	*4.98*	*682.5*	*0.900*	*4.98*	*667.7*	*236.2*
360.00	*0.914*	*5.15*	*684.6*	*0.914*	*5.14*	*669.8*	*236.9*
370.00	*0.924*	*5.28*	*686.8*	*0.924*	*5.28*	*672.0*	*237.7*
380.00	*0.950*	*5.43*	*688.7*	*0.950*	*5.43*	*673.9*	*238.3*
390.00	*0.950*	*5.58*	*688.4*	*0.950*	*5.58*	*673.6*	*238.2*
400.00	*0.957*	*5.74*	*688.6*	*0.957*	*5.74*	*673.8*	*238.3*
405.78	*0.961*	*5.82*	*688.2*	*0.961*	*5.82*	*673.4*	*238.2*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*1.50/2.00*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*24/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1850/2010*

Nome File: 10EDO709

Certificato n°: 1855/2010

Data Prova: 12 FEB 2010

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio					
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.711 g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.050 g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.000	mm	Densità secca iniziale	1.424 g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	7		Umidità iniziale	20.140 %	W_0
Peso tara 1	59.520	g	Umidità finale	22.370 %	W_f
Tara + peso umido iniz.	127.94	g	Saturazione iniziale	61.173 %	S_0
No. Tara 2	6		Saturazione finale	99.922 %	S_f
Peso tara 2	29.050	g	Indice dei vuoti iniziale	0.882	e_0
Tara + peso umido fin.	98.740	g	Indice dei vuoti finale	0.600	e_f
Tara + peso secco finale	86.000	g	Densità secca finale	1.675 g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3			

Note : -

Gradino	P' kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm²/s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12.5	0.833	0.867					0.000
2	25.0	1.476	0.855	1.94				0.000
3	50.0	2.752	0.831	1.96	1.224e-002	6.126e-009	Taylor	
4	100.0	4.614	0.795	2.68	2.923e-003	1.068e-009	Taylor	
5	200.0	7.007	0.750	4.18	8.926e-003	2.095e-009	Taylor	
6	400.0	9.987	0.694	6.71	8.223e-003	1.202e-009	Taylor	
7	800.0	13.567	0.627	11.17	1.030e-002	9.046e-010	Taylor	
8	1600.0	17.718	0.549	19.27				0.000
9	800.0	17.543	0.552					
10	400.0	17.271	0.557					
11	200.0	16.968	0.563					
12	100.0	16.569	0.570					
13	50.0	16.183	0.578					
14	25.0	15.692	0.587					
15	12.5	15.319	0.594					

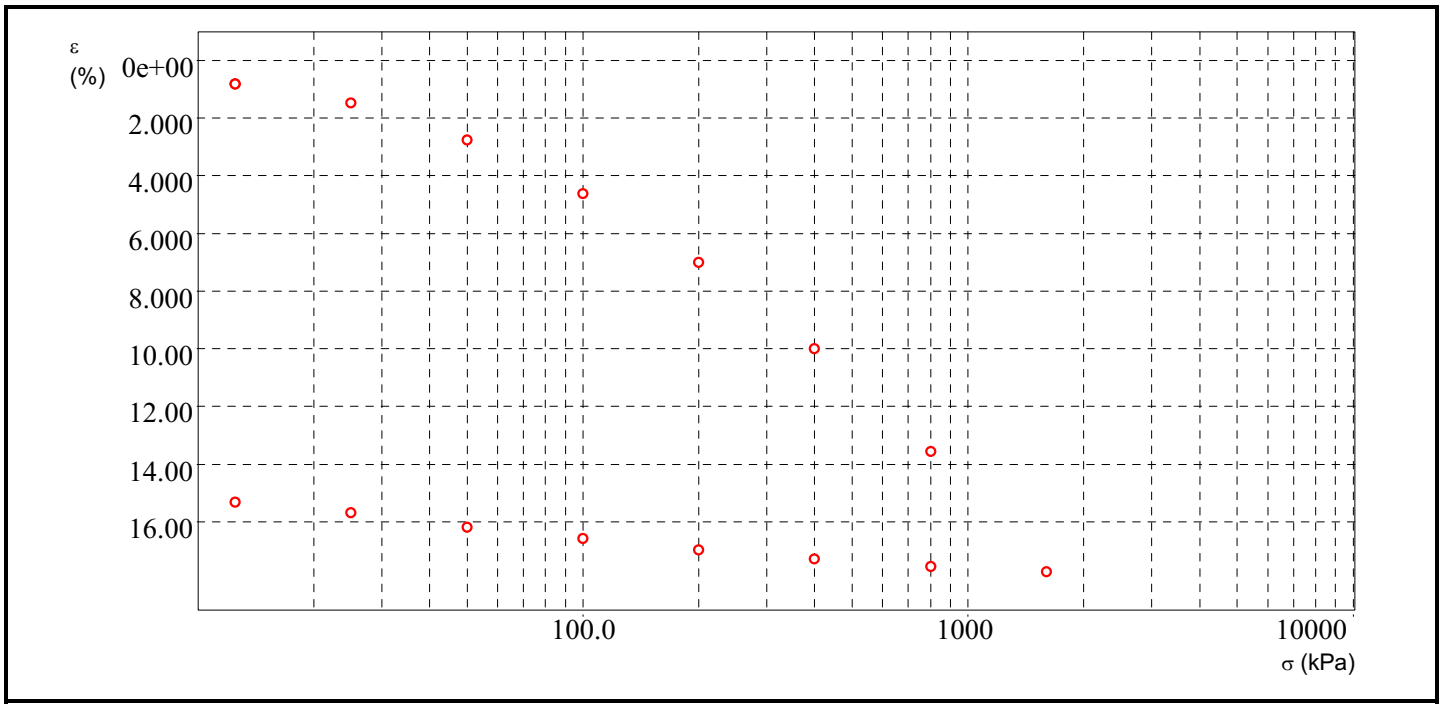
Il Direttore del Laboratorio

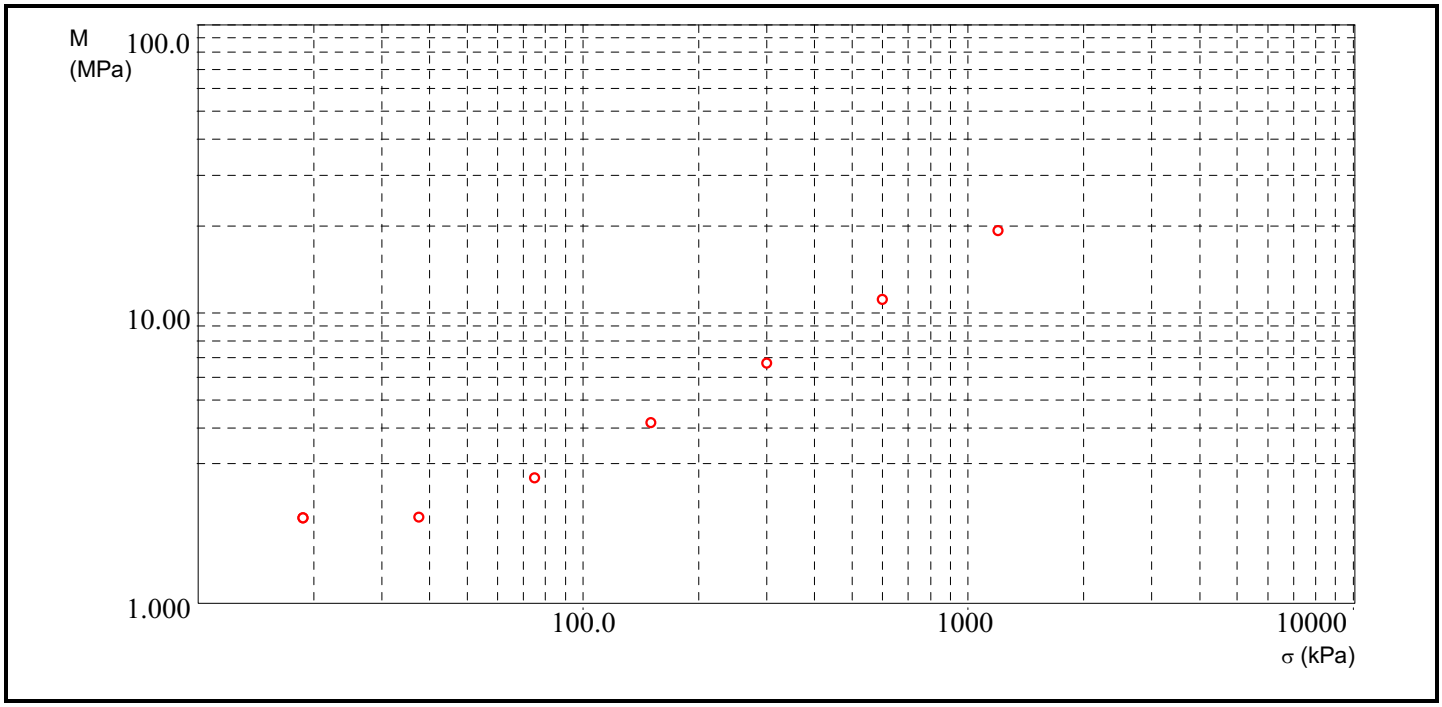
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





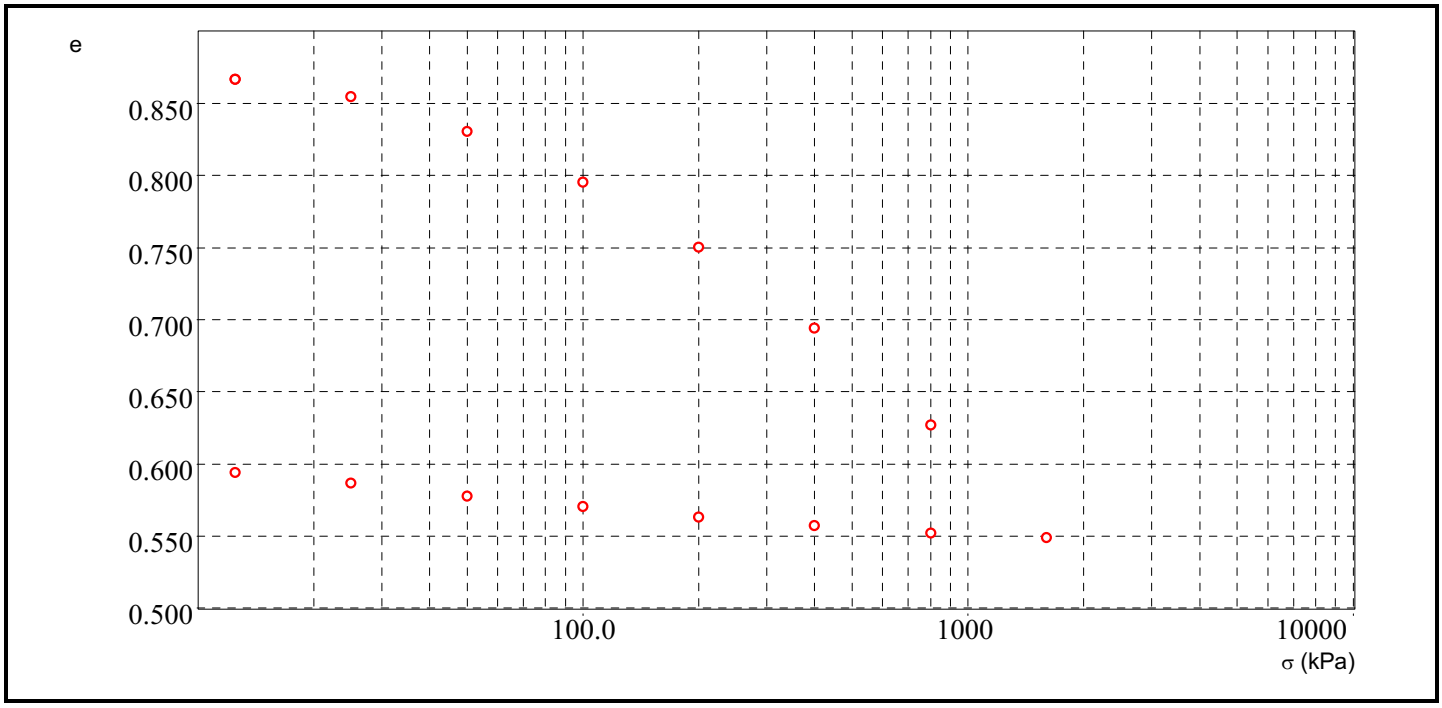
Il Direttore del Laboratorio

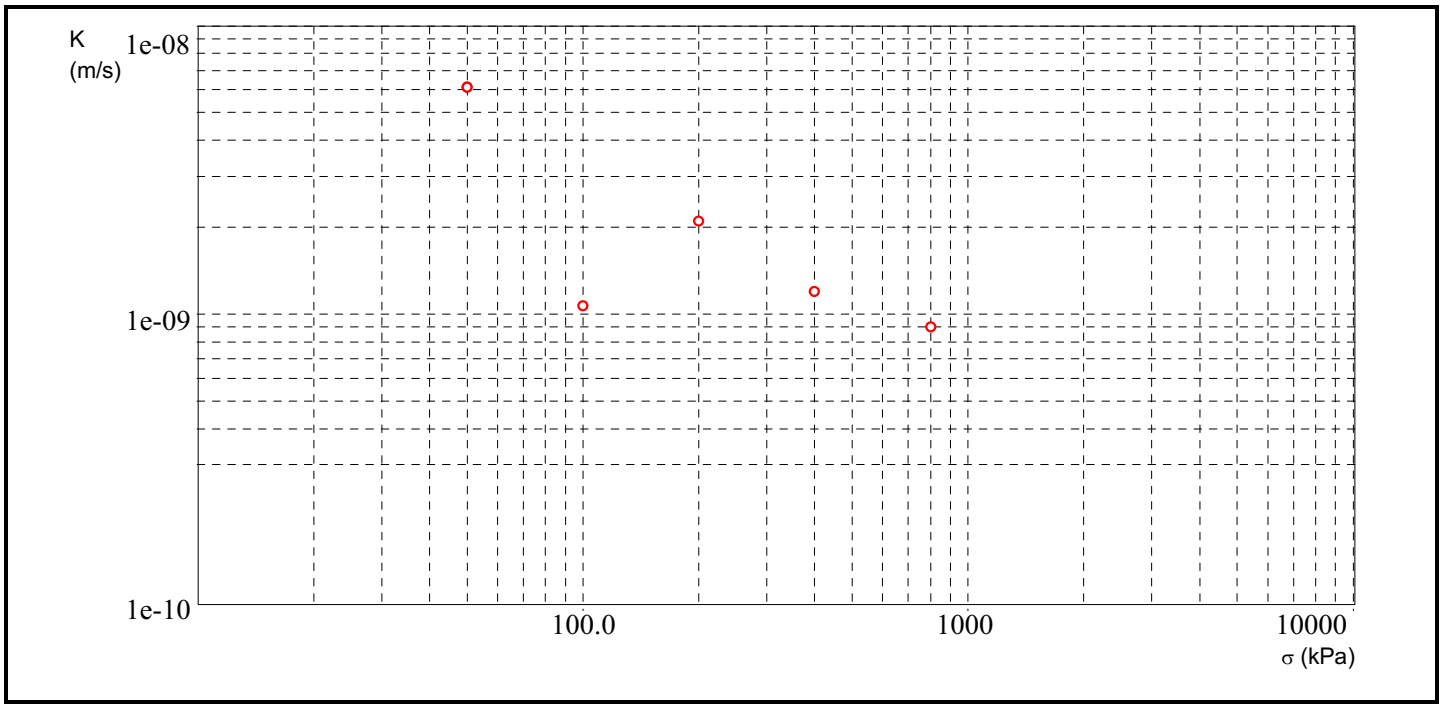
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





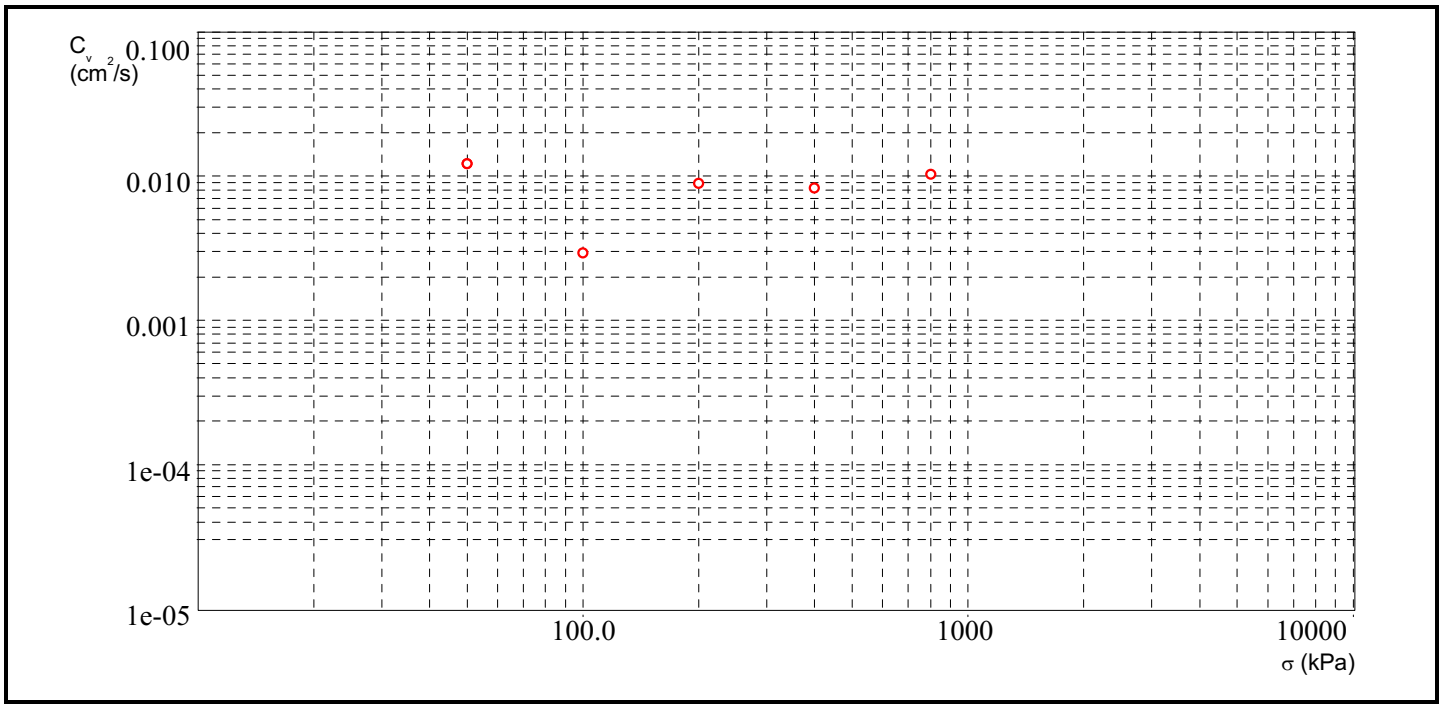
Il Direttore del Laboratorio

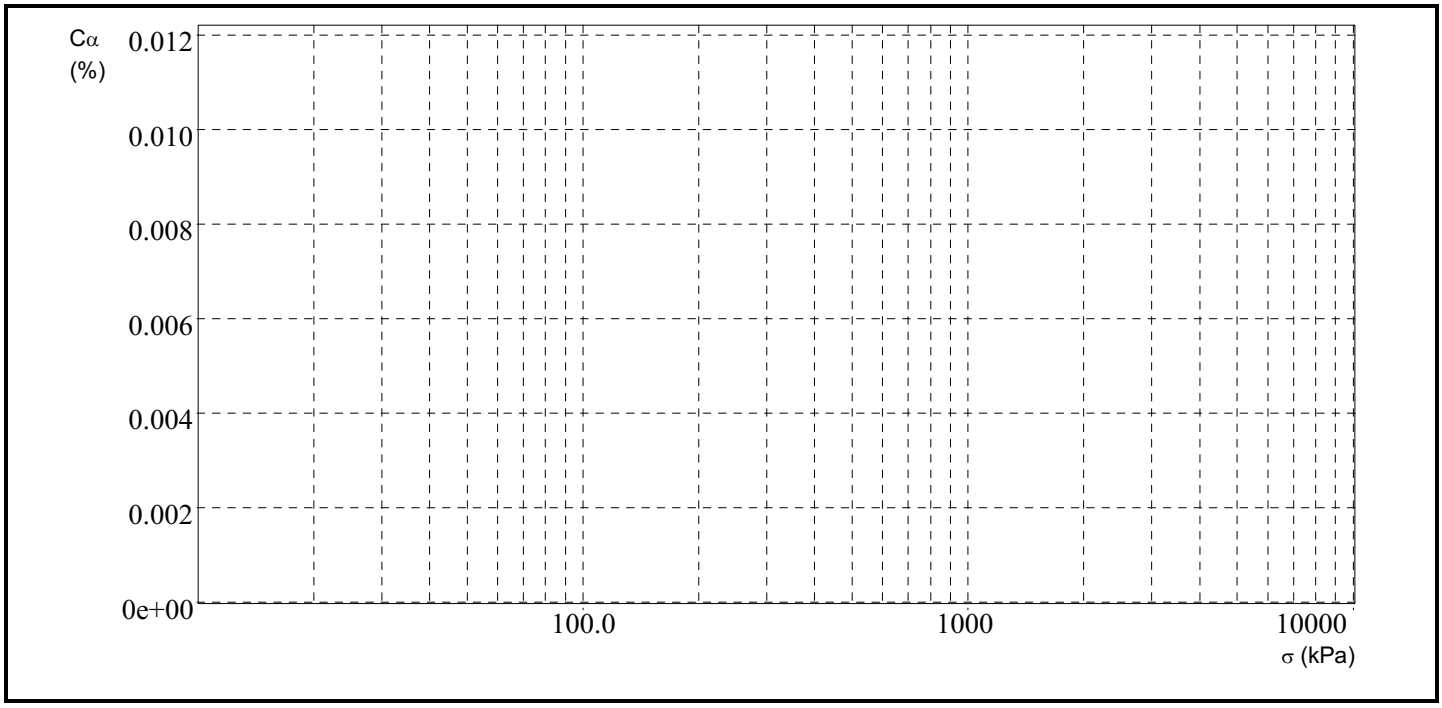
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.711	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.050	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.000	mm	Densità secca iniziale	1.424	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	7		Umidità iniziale	20.140	%	W_0
Peso tara 1	59.520	g	Umidità finale	22.370	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	127.94	g	Saturazione iniziale	61.173	%	S_0
No. Tara 2	6		Saturazione finale	99.922	%	S_f
Peso tara 2	29.050	g	Indice dei vuoti iniziale	0.882		e_0
Tara + peso umido fin.	98.740	g	Indice dei vuoti finale	0.600		e_f
Tara + peso secco finale	86.000	g	Densità secca finale	1.675	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 01 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.111
0.080	0.111
0.126	0.111
0.201	0.111
0.320	0.111
0.508	0.111
0.808	0.111
1.285	0.111
2.042	0.112
3.247	0.112
5.163	0.113
8.210	0.116
13.054	0.119
20.755	0.122
33.001	0.128
52.472	0.130
83.430	0.134
132.654	0.141

Gradino 02 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.233
0.080	0.240
0.126	0.243
0.201	0.245
0.320	0.246
0.508	0.248
0.808	0.250
1.285	0.253
2.042	0.257
3.247	0.264
5.163	0.269
8.210	0.272
13.054	0.273
20.755	0.273
33.001	0.276
52.472	0.279
83.430	0.280
132.654	0.286

Gradino 03 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.425
0.080	0.435
0.126	0.446
0.201	0.455
0.320	0.460
0.508	0.463
0.808	0.468
1.285	0.474
2.042	0.477
3.247	0.483
5.163	0.488
8.210	0.493
13.054	0.496
20.755	0.498
52.472	0.509
83.430	0.518
132.654	0.526
210.920	0.532

Gradino 04 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.733
0.080	0.747
0.126	0.757
0.201	0.773
0.320	0.779
0.508	0.788
0.808	0.803
1.285	0.812
2.042	0.825
3.247	0.836
5.163	0.844
8.210	0.852
13.054	0.861
20.755	0.867
33.001	0.874
52.472	0.883
83.430	0.891
132.654	0.896

Risultati

ε	0.833	%
e	0.867	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	1.476	%
e	0.855	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	1.944	MPa
K		

Risultati

ε	2.752	%
e	0.831	
Metodo	Taylor	
Cv	1.224e-002	cm^2/s
Ca		
M	1.959	MPa
K	6.126e-009	m/s

Risultati

ε	4.614	%
e	0.795	
Metodo	Taylor	
Cv	2.923e-003	cm^2/s
Ca		
M	2.685	MPa
K	1.068e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.711	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.050	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.000	mm	Densità secca iniziale	1.424	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	7		Umidità iniziale	20.140	%	W_0
Peso tara 1	59.520	g	Umidità finale	22.370	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	127.94	g	Saturazione iniziale	61.173	%	S_0
No. Tara 2	6		Saturazione finale	99.922	%	S_f
Peso tara 2	29.050	g	Indice dei vuoti iniziale	0.882		e_0
Tara + peso umido fin.	98.740	g	Indice dei vuoti finale	0.600		e_f
Tara + peso secco finale	86.000	g	Densità secca finale	1.675	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 05 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.168
0.080	1.202
0.126	1.221
0.201	1.238
0.320	1.249
0.508	1.262
0.808	1.268
1.285	1.276
2.042	1.283
3.247	1.292
5.163	1.307
8.210	1.315
13.054	1.324
20.755	1.333
33.001	1.339
52.472	1.353
83.430	1.360
132.654	1.367

Gradino 06 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.628
0.080	1.729
0.126	1.760
0.201	1.789
0.320	1.801
0.508	1.811
0.808	1.828
1.285	1.844
2.042	1.854
3.247	1.870
5.163	1.880
8.210	1.893
13.054	1.907
20.755	1.918
33.001	1.927
52.472	1.934
83.430	1.945
132.654	1.955

Gradino 07 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.008
0.080	2.390
0.126	2.440
0.201	2.475
0.320	2.494
0.508	2.511
0.808	2.525
1.285	2.542
2.042	2.565
3.247	2.586
5.163	2.598
8.210	2.605
13.054	2.616
20.755	2.627
33.001	2.637
52.472	2.653
83.430	2.670
132.654	2.685

Gradino 08 1600.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.827
0.080	2.857
0.126	2.880
0.201	3.219
0.320	3.252
0.508	3.280
0.808	3.300
1.285	3.324
2.042	3.345
3.247	3.360
5.163	3.382
8.210	3.399
13.054	3.418
20.755	3.428
33.001	3.442
52.472	3.452
83.430	3.464
132.654	3.479

Risultati

ε	7.007	%
e	0.750	
Metodo	Taylor	
Cv	8.926e-003	cm^2/s
Ca		
M	4.180	MPa
K	2.095e-009	m/s

Risultati

ε	9.987	%
e	0.694	
Metodo	Taylor	
Cv	8.223e-003	cm^2/s
Ca		
M	6.712	MPa
K	1.202e-009	m/s

Risultati

ε	13.567	%
e	0.627	
Metodo	Taylor	
Cv	1.030e-002	cm^2/s
Ca		
M	11.173	MPa
K	9.046e-010	m/s

Risultati

ε	17.718	%
e	0.549	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	19.270	MPa
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.711	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.050	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.000	mm	Densità secca iniziale	1.424	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	7		Umidità iniziale	20.140	%	W_0
Peso tara 1	59.520	g	Umidità finale	22.370	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	127.94	g	Saturazione iniziale	61.173	%	S_0
No. Tara 2	6		Saturazione finale	99.922	%	S_f
Peso tara 2	29.050	g	Indice dei vuoti iniziale	0.882		e_0
Tara + peso umido fin.	98.740	g	Indice dei vuoti finale	0.600		e_f
Tara + peso secco finale	86.000	g	Densità secca finale	1.675	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 09 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.535
0.080	3.535
0.126	3.515
0.201	3.515
0.320	3.515
0.508	3.514
0.808	3.514
1.285	3.508
2.042	3.508
3.247	3.509
5.163	3.509
8.210	3.509
13.054	3.509
20.755	3.509
33.001	3.508
52.472	3.509
83.430	3.509
132.654	3.510

Gradino 10 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.464
0.080	3.463
0.126	3.462
0.201	3.460
0.320	3.460
0.508	3.460
0.808	3.460
1.285	3.459
2.042	3.459
3.247	3.458
5.163	3.458
8.210	3.458
13.054	3.457
20.755	3.457
33.001	3.457
52.472	3.456
83.430	3.456
132.654	3.456

Gradino 11 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.420
0.080	3.417
0.126	3.416
0.201	3.415
0.320	3.414
0.508	3.413
0.808	3.410
1.285	3.408
2.042	3.407
3.247	3.407
5.163	3.406
8.210	3.403
13.054	3.400
20.755	3.399
33.001	3.398
52.472	3.398
83.430	3.396
132.654	3.396

Gradino 12 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.349
0.080	3.346
0.126	3.344
0.201	3.341
0.320	3.340
0.508	3.339
0.808	3.338
1.285	3.336
2.042	3.335
3.247	3.333
5.163	3.331
8.210	3.330
13.054	3.327
20.755	3.326
33.001	3.325
52.472	3.323
83.430	3.321
132.654	3.318

Risultati

ε	17.543	%
e	0.552	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	17.271	%
e	0.557	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	16.968	%
e	0.563	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	16.569	%
e	0.570	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.711	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.050	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.000	mm	Densità secca iniziale	1.424	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	7		Umidità iniziale	20.140	%	W_0
Peso tara 1	59.520	g	Umidità finale	22.370	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	127.94	g	Saturazione iniziale	61.173	%	S_0
No. Tara 2	6		Saturazione finale	99.922	%	S_f
Peso tara 2	29.050	g	Indice dei vuoti iniziale	0.882		e_0
Tara + peso umido fin.	98.740	g	Indice dei vuoti finale	0.600		e_f
Tara + peso secco finale	86.000	g	Densità secca finale	1.675	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 13 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.278
0.080	3.270
0.126	3.266
0.201	3.265
0.320	3.262
0.508	3.260
0.808	3.259
1.285	3.257
2.042	3.256
3.247	3.254
5.163	3.253
8.210	3.252
13.054	3.251
20.755	3.248
33.001	3.247
52.472	3.247
83.430	3.245
132.654	3.242

Gradino 14 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.209
0.080	3.207
0.126	3.205
0.201	3.203
0.320	3.198
0.508	3.191
0.808	3.186
1.285	3.180
2.042	3.177
3.247	3.175
5.163	3.170
8.210	3.167
13.054	3.164
20.755	3.161
33.001	3.156
52.472	3.154
83.430	3.152
132.654	3.149

Gradino 15 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.125
0.080	3.122
0.126	3.119
0.201	3.115
0.320	3.112
0.508	3.110
0.808	3.106
1.285	3.101
2.042	3.099
3.247	3.097
5.163	3.096
8.210	3.094
13.054	3.092
20.755	3.086
33.001	3.083
52.472	3.080
83.430	3.077
132.654	3.074

Risultati

ε	16.183	%
e	0.578	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	15.692	%
e	0.587	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	15.319	%
e	0.594	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Alice Fanini

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

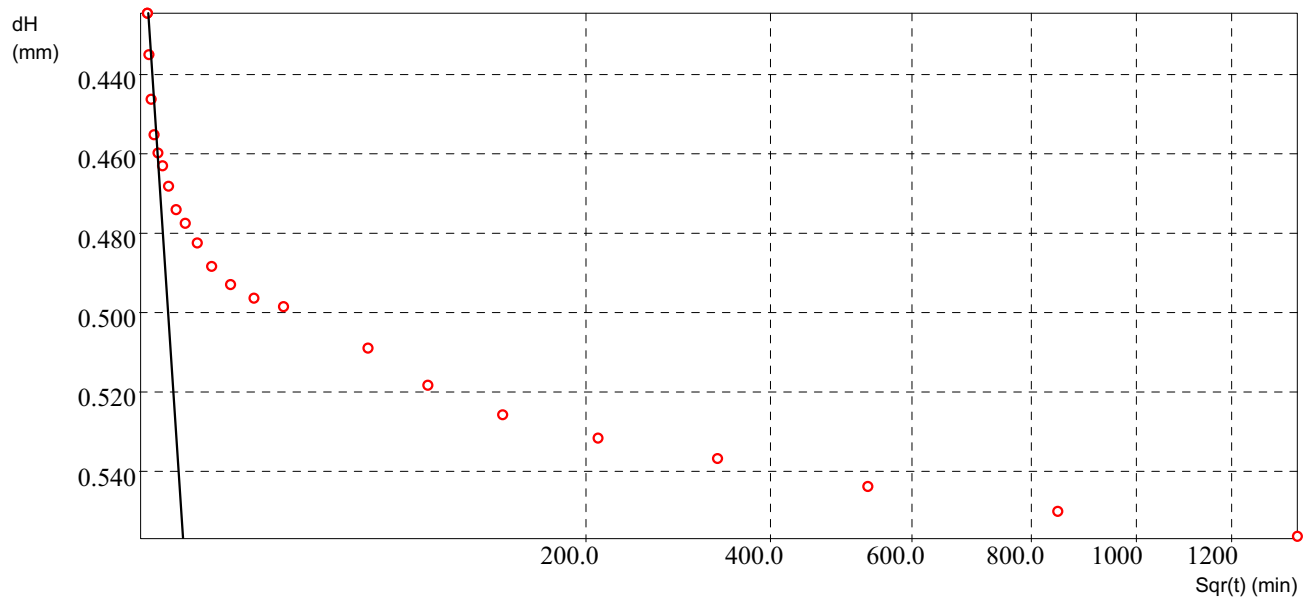
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 03

σ v 50.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.425
0.08	0.435
0.13	0.446
0.20	0.455
0.32	0.460
0.51	0.463
0.81	0.468
1.28	0.474
2.04	0.477
3.25	0.483
5.16	0.488

dt min	dH mm
8.21	0.493
13.05	0.496
20.76	0.498
52.47	0.509
83.43	0.518
132.65	0.526
210.92	0.532
335.36	0.537
533.23	0.544
847.83	0.550
1348.05	0.556



Risultati di elaborazione

ε	2.752	%
e	0.831	
Metodo	Taylor	
Cv	1.22e-002	cm²/s
Ca		
M	1.959	MPa
K	6.13e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

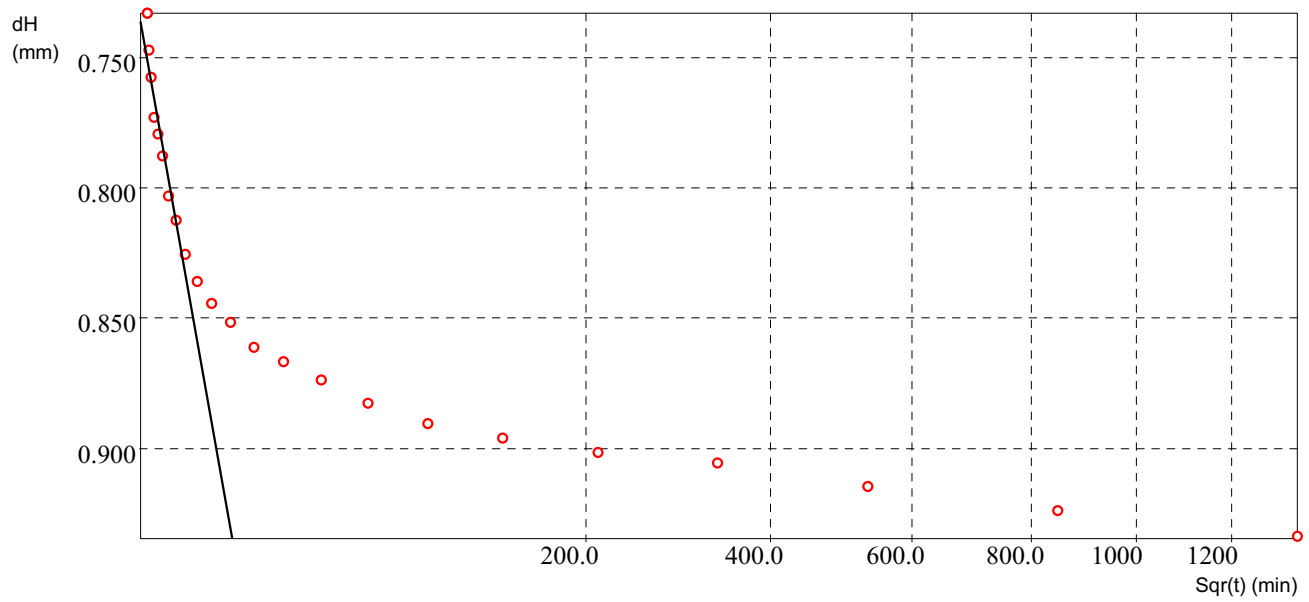
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 04 — σ v *100.0 Kpa*

dt min	dH mm
0.05	0.733
0.08	0.747
0.13	0.757
0.20	0.773
0.32	0.779
0.51	0.788
0.81	0.803
1.28	0.812
2.04	0.825
3.25	0.836
5.16	0.844

dt min	dH mm
8.21	0.852
13.05	0.861
20.76	0.867
33.00	0.874
52.47	0.883
83.43	0.891
132.65	0.896
210.92	0.902
335.36	0.906
533.23	0.915
847.83	0.924

dt min	dH mm
1348.05	0.934



Risultati di elaborazione

ε	4.614	%
e	0.795	
Metodo	Taylor	
Cv	2.92e-003	cm²/s
Ca		
M	2.685	MPa
K	1.07e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

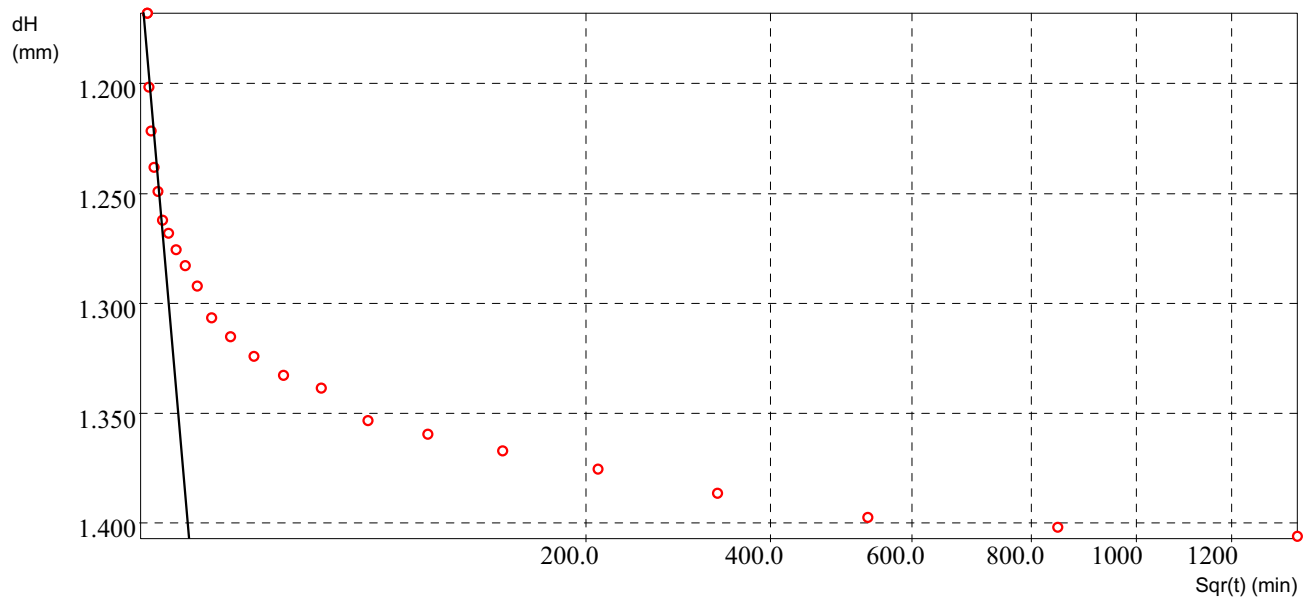
Dati acquisiti del gradino 05

σ v 200.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.168
0.08	1.202
0.13	1.221
0.20	1.238
0.32	1.249
0.51	1.262
0.81	1.268
1.28	1.276
2.04	1.283
3.25	1.292
5.16	1.307

dt min	dH mm
8.21	1.315
13.05	1.324
20.76	1.333
33.00	1.339
52.47	1.353
83.43	1.360
132.65	1.367
210.92	1.376
335.36	1.387
533.23	1.398
847.83	1.402

dt min	dH mm
1348.05	1.406



Risultati di elaborazione

ε	7.007	%
e	0.750	
Metodo	Taylor	
Cv	8.93e-003	cm²/s
Ca		
M	4.180	MPa
K	2.10e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

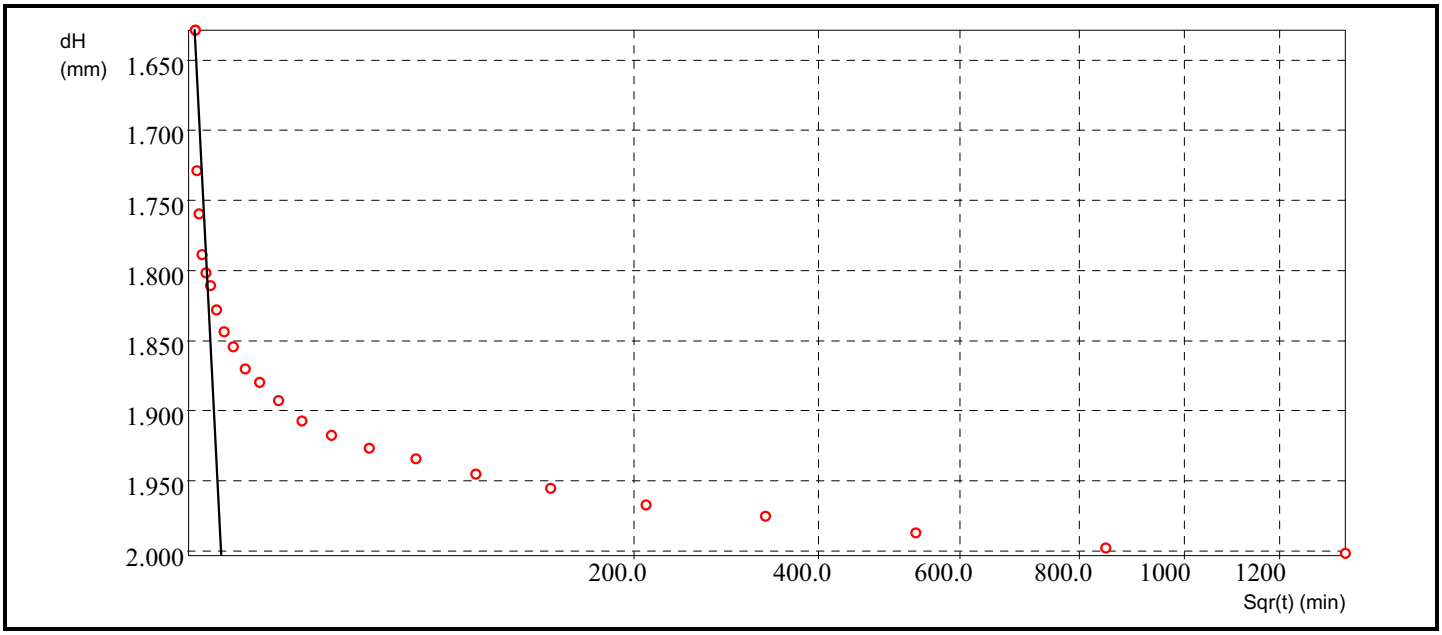
Dati acquisiti del gradino 06

σ v 400.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.628
0.08	1.729
0.13	1.760
0.20	1.789
0.32	1.801
0.51	1.811
0.81	1.828
1.28	1.844
2.04	1.854
3.25	1.870
5.16	1.880

dt min	dH mm
8.21	1.893
13.05	1.907
20.76	1.918
33.00	1.927
52.47	1.934
83.43	1.945
132.65	1.955
210.92	1.967
335.36	1.975
533.23	1.987
847.83	1.998

dt min	dH mm
1348.05	2.002



Risultati di elaborazione

ε	9.987	%
e	0.694	
Metodo	Taylor	
Cv	8.22e-003	cm²/s
Ca		
M	6.712	MPa
K	1.20e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

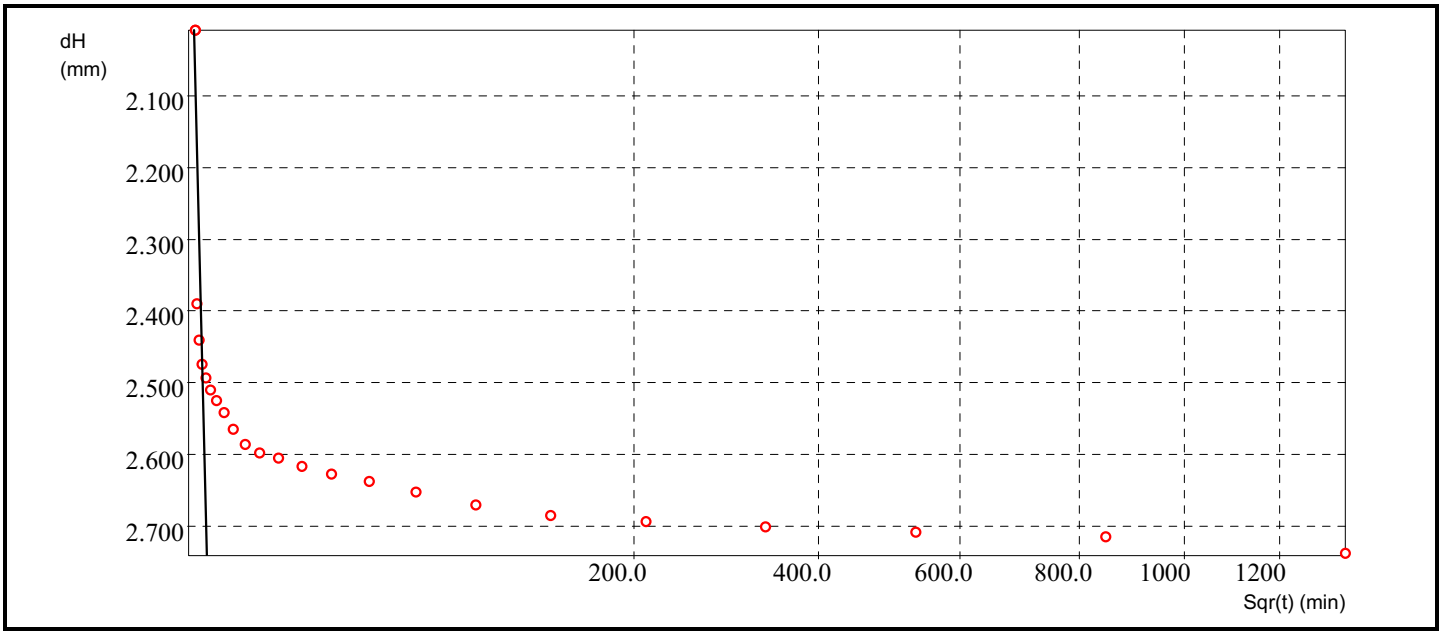
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 07 — σ v *800.0 Kpa*

dt min	dH mm
0.05	2.008
0.08	2.390
0.13	2.440
0.20	2.475
0.32	2.494
0.51	2.511
0.81	2.525
1.28	2.542
2.04	2.565
3.25	2.586
5.16	2.598

dt min	dH mm
8.21	2.605
13.05	2.616
20.76	2.627
33.00	2.637
52.47	2.653
83.43	2.670
132.65	2.685
210.92	2.693
335.36	2.700
533.23	2.708
847.83	2.714

dt min	dH mm
1348.05	2.738



Risultati di elaborazione

ε	13.567	%
e	0.627	
Metodo	Taylor	
Cv	1.03e-002	cm²/s
Ca		
M	11.173	MPa
K	9.05e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **29**
Campione: **2**
Profondità prelievo: 4.00-4.50
Data prelievo:
Data apertura: 12/02/2010

Verbale accettazione n° 114

Descrizione: sabbia con limo; presenza di inclusi di diverse dimensioni nella bassa del campione (*Raccomandazioni AGI 1977*). Sabbia limosa (*UNI EN ISO 14688-2*).

Colore: HUE 2.5Y VALUE 4 CHROMA 4 (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza carota: **43 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

Pocket (kg/cm^2):

0.6 0.9 0.9 1.1 1.0

0 5 10 15 25 30 cm

Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q5** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C1 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**X**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1877/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

AccuPyc II 1340 V1.00 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: VA114_S29_2_m 4.00-4.50
Operator: Ianni Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\1340\DATA\114S29_2.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 18/02/2010 16:30:24
Sample Mass: 3.6810 g
Temperature: 20.30 °C
Number of Purges: 5

Analysis Start: 18/02/2010 16:15:29
Analysis End: 18/02/2010 16:30:23
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2296 cm³
Cell Volume: 11.8390 cm³

Comments: VA 114, Tecna SNC, Figline Valdarno (FI), Sondaggio 29, Campione 2, Prof. (m) 4.00-4.50

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.6803	-0.0011	2.6773	0.0008	0.1704	0.0001
2	3.6809	-0.0006	2.6769	0.0004	0.1704	0.0001
3	3.6815	0.0000	2.6765	0.0000	0.1703	0.0000
4	3.6822	0.0006	2.6759	-0.0006	0.1702	-0.0001
5	3.6824	0.0009	2.6758	-0.0007	0.1702	-0.0001

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume	3.6814 cm³	0.0008 cm³
Density	2.6765 g/cm³	0.0008 g/cm³
Total Pore Volume	0.1703 cm³	0.0001 cm³

Note: _____

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1877/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Il direttore del Laboratorio

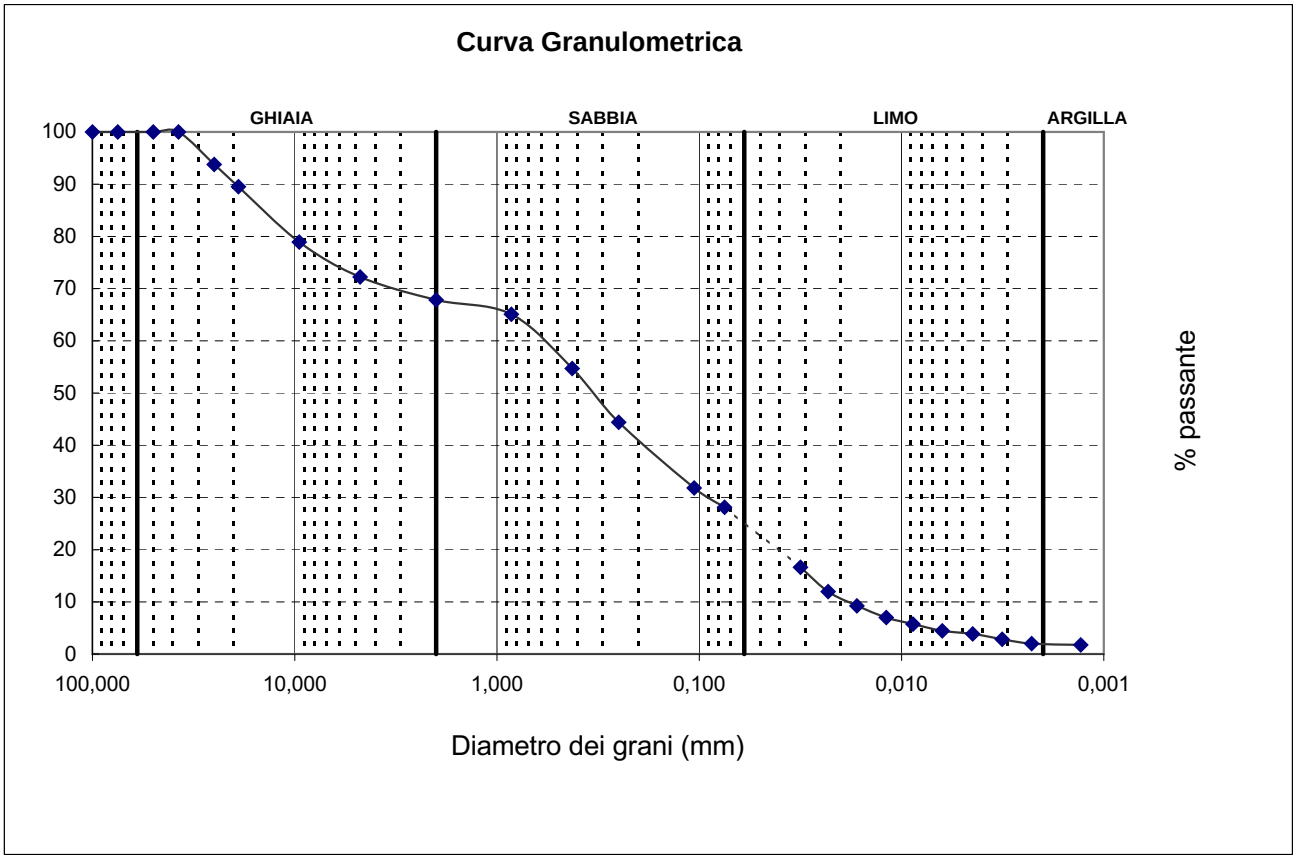
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1862/2010

Sondaggio	29	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**32,2**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**43,7**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**22,4**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**1,7**

Classificazione AGI 1994

D10	**0,0184**
D30	**0,0907**
D60	**0,6416**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1862/2010

Sondaggio	29	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g): 2245,5

Setacciatura fine:

Massa materiale (g): 200,77

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25	139,41	6,21	93,79
3/4"	19	95,75	10,47	89,53
3/8"	9,5	238,48	21,09	78,91
No.4	4,75	17,00	27,77	72,23
No.10	2	11,17	32,16	67,84
No.20	0,85	7,00	34,92	65,08
No.40	0,425	26,38	45,28	54,72
No.60	0,25	26,30	55,62	44,38
No.140	0,106	31,92	68,17	31,83
No.200	0,075	9,49	71,89	28,11

Densimetria:

Massa materiale (g): 40,13

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/ml)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,68

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
25,0	0,5	1,0202	0,0588	26,10
25,0	1	1,0174	0,0429	22,14
25,0	2	1,0135	0,0316	16,62
25,0	4	1,0102	0,0231	11,95
25,0	8	1,0083	0,0166	9,27
25,0	16	1,0067	0,0119	7,00
25,0	30	1,0058	0,0088	5,73
24,5	60	1,0050	0,0063	4,44
24,5	120	1,0046	0,0045	3,87
24,0	240	1,0040	0,0032	2,86
23,5	480	1,0035	0,0023	1,99
24,5	1440	1,0031	0,0013	1,75

Il direttore del Laboratorio

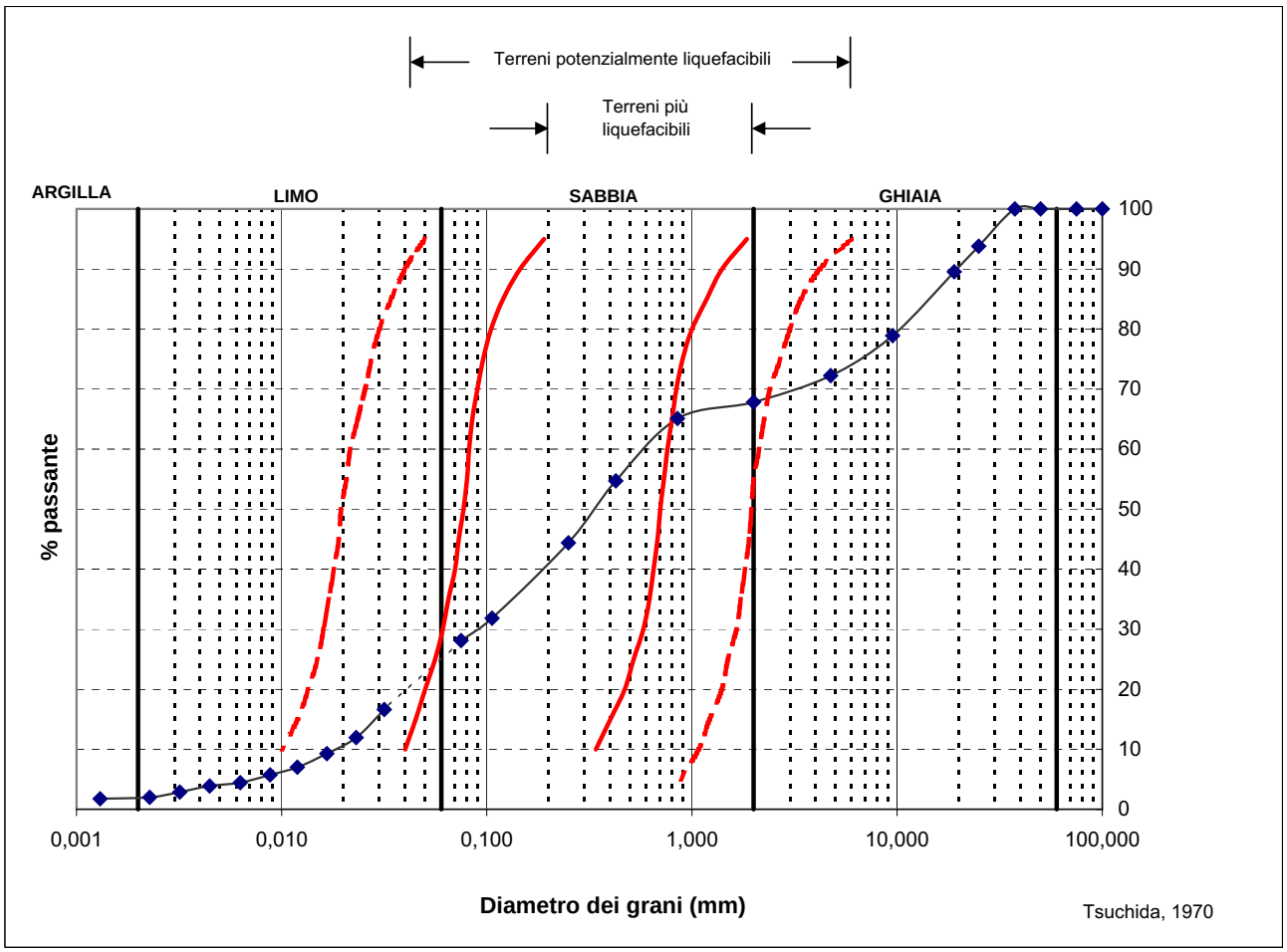
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1862/2010

Sondaggio	29	Campione	2	Profondità	4.00-4.50

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL728

Certificato n°: 1872/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Dati Cliente

Cliente	GeoEco Enginnering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Caratteristiche Fisiche

Data prelievo							
Sezione provino	11,394	cm^2	Peso di volume iniziale	1,917	MN/m^3	γ_n
Altezza iniziale	76,000	mm	Peso di volume finale	1,993	MN/m^3	γ_f
Altezza finale	72,040	mm	Peso di volume secco	1,501	MN/m^3	γ_d
No. Tara 1	1		Contenuto d'acqua iniz.	27,671	%	W_0
Peso Tara 1	10,000	g	Contenuto d'acqua finale	25,825	%	W_f
Tara + p.umido iniz.	175,96	g	Saturazione iniziale	94,433	%	S_0
No. Tara 2	8		Saturazione finale	99,974	%	S_f
Peso Tara 2	28,320	g	Inidice dei vuoti iniziale	0,785		e_0
Tara + p.umido finale	191,880	g	Indice dei vuoti finale	0,692		e_f
Tara + p.provino secco	158,310	g	Peso di volume secco finale	1,584	MN/m^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2,680	MN/m^3				

Restituzione fotografica dopo la prova

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratorio di Meccanica delle Terre

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)

Provino 1

Nome File: 10ELL728

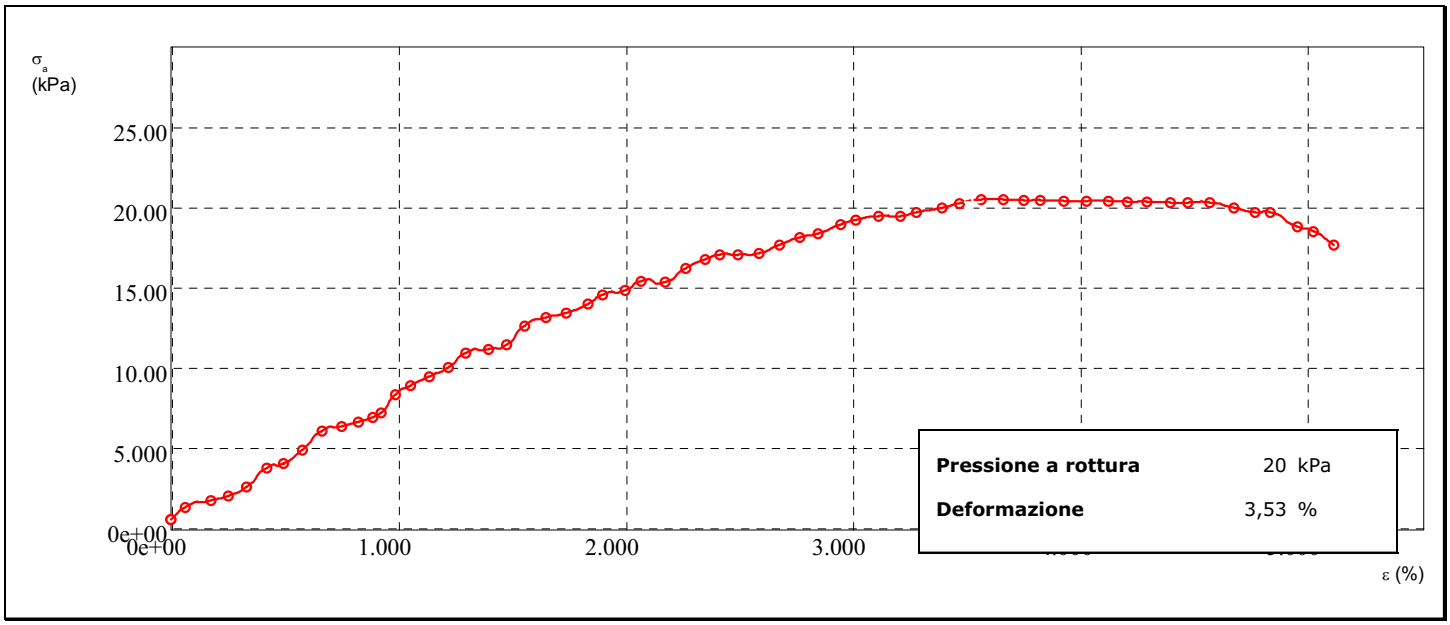
Certificato n°: 1872/2010

Data Prova: 23 FEB 2010

Customer data

Cliente	GeoEco Enginnering srl
Indirizzo	
Località	Pizziconi - Figline V.no (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

dH mm	dL N	dH mm	dL N	dH mm	dL N	dH mm	dL N
0,01	0,70	0,86	10,96	1,83	19,92	2,85	24,24
0,04	1,53	0,92	11,62	1,89	19,92	2,90	24,24
0,13	1,99	0,98	12,62	1,96	20,08	2,98	24,24
0,19	2,32	1,06	12,95	2,03	20,68	3,06	24,24
0,25	2,99	1,12	13,28	2,10	21,29	3,13	24,24
0,32	4,32	1,18	14,61	2,16	21,58	3,19	24,24
0,37	4,65	1,25	15,27	2,24	22,25	3,26	24,24
0,44	5,65	1,32	15,61	2,29	22,58	3,34	24,24
0,50	6,97	1,39	16,27	2,36	22,91	3,40	24,24
0,57	7,31	1,44	16,93	2,44	22,91	3,47	24,24
0,62	7,64	1,51	17,27	2,49	23,24	3,55	23,91
0,67	7,97	1,57	17,93	2,58	23,57	3,62	23,57
0,70	8,30	1,65	17,93	2,63	23,91	3,67	23,57
0,75	9,63	1,72	18,93	2,71	24,24	3,76	22,58
0,80	10,29	1,78	19,59	2,78	24,24	3,82	22,25



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

rev.	data	eseguito da	elaborato da
01	09/02/06	Farinelli A.	Sfalanga A.

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Sabbia limosa fino a 4.30. Sabbia prevalente nella parte media, inclusi prevalenti nella parte bassa. Provini ricavati da 4.25 a 4.35.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.68 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*4.25/4.35*	*4.25/4.35*	*4.25/4.35*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
-			
Diameter (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Moisture content (measured) (%)	*33*	*33*	*33*
Moisture content (trimmings) (%)	*28*	*29*	*27*
Bulk density (Mg/m³)	*1.87*	*1.85*	*1.87*
Dry density (Mg/m³)	*1.41*	*1.40*	*1.40*
Voids ratio	*0.900*	*0.920*	*0.907*
Degree of saturation (%)	*98*	*96*	*99*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.885*	*0.897*	*0.837*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.000000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*55*	*122*	*243*
Horizontal displacement (mm)	*4.96*	*6.97*	*7.07*
Vertical deformation (mm)	*0.200*	*0.888*	*1.096*

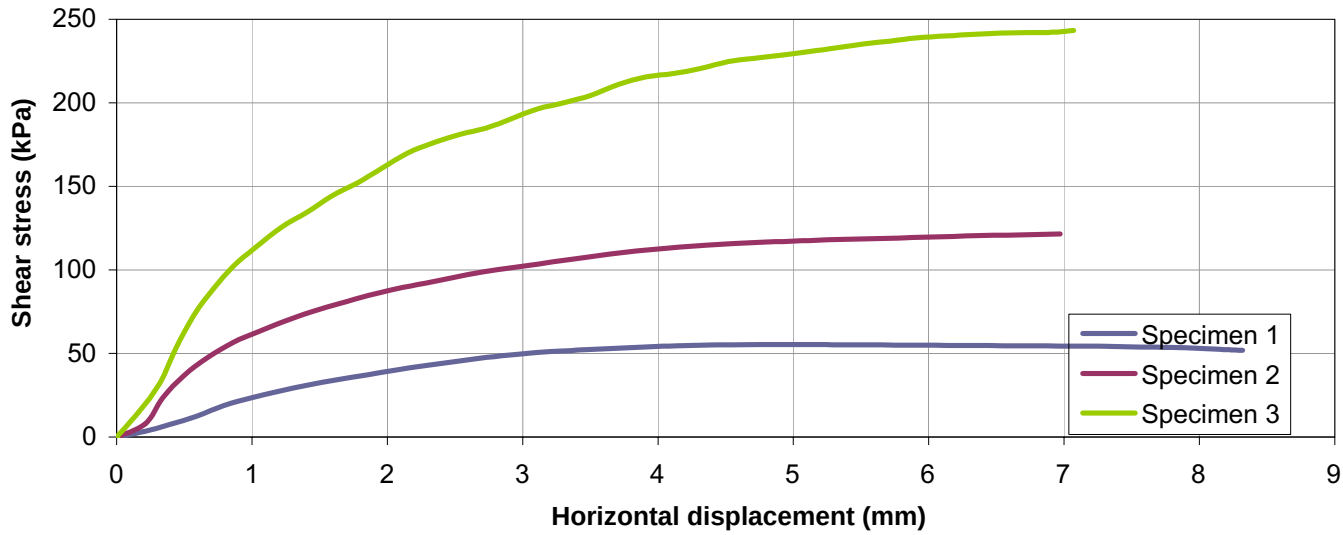
Apparent cohesion (kPa)	*0.0*
Angle of shearing resistance (°)	*31.0*

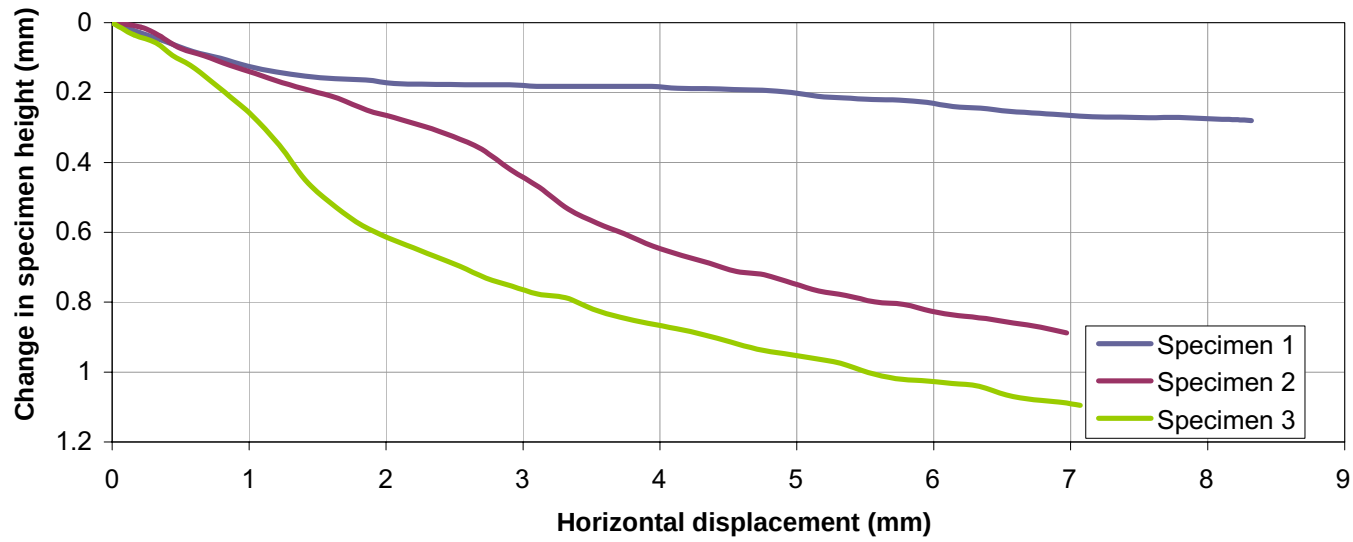
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N N.114
Il presente certificato è costituito da n. 18 pagine.

Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

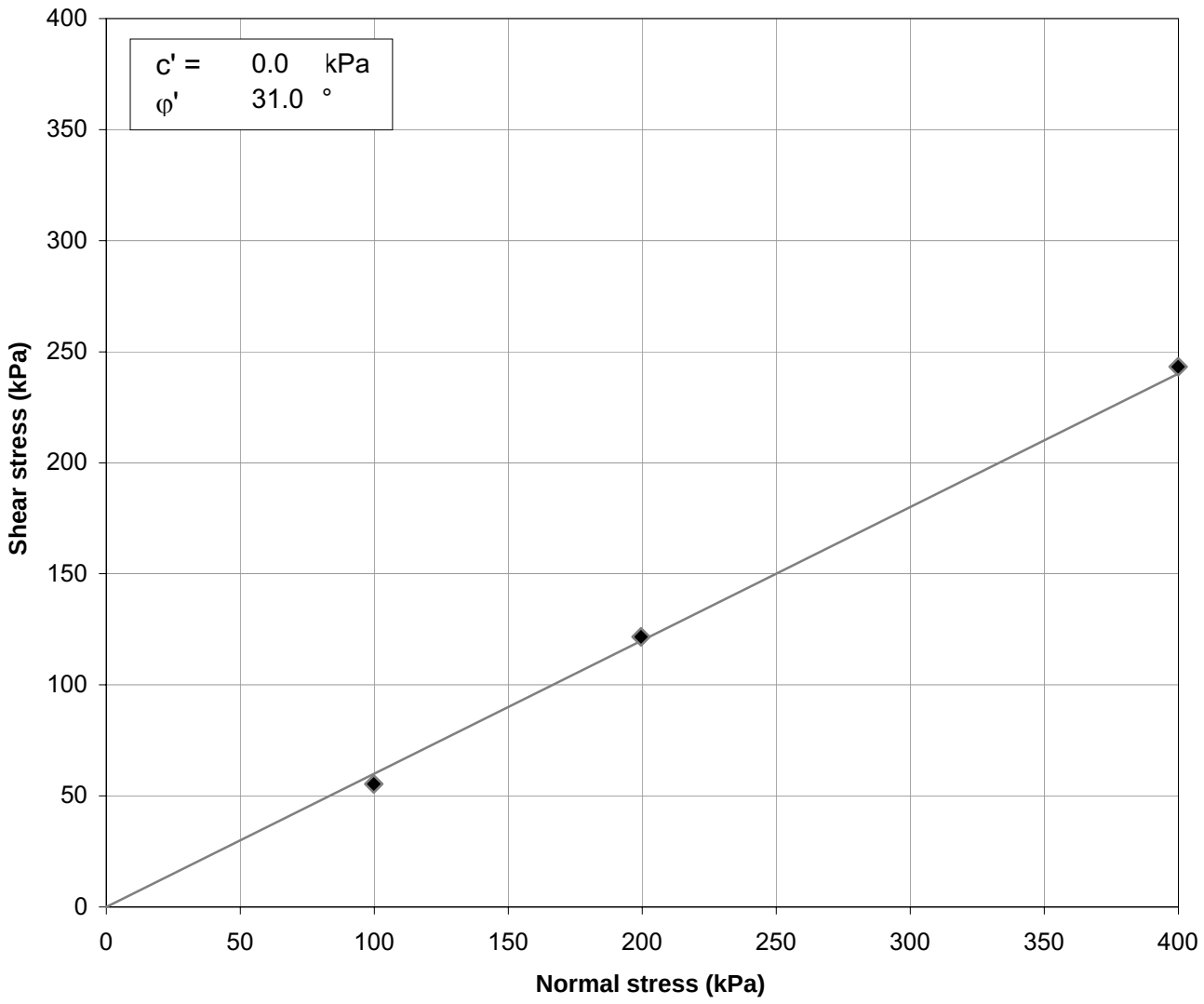




Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*25/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

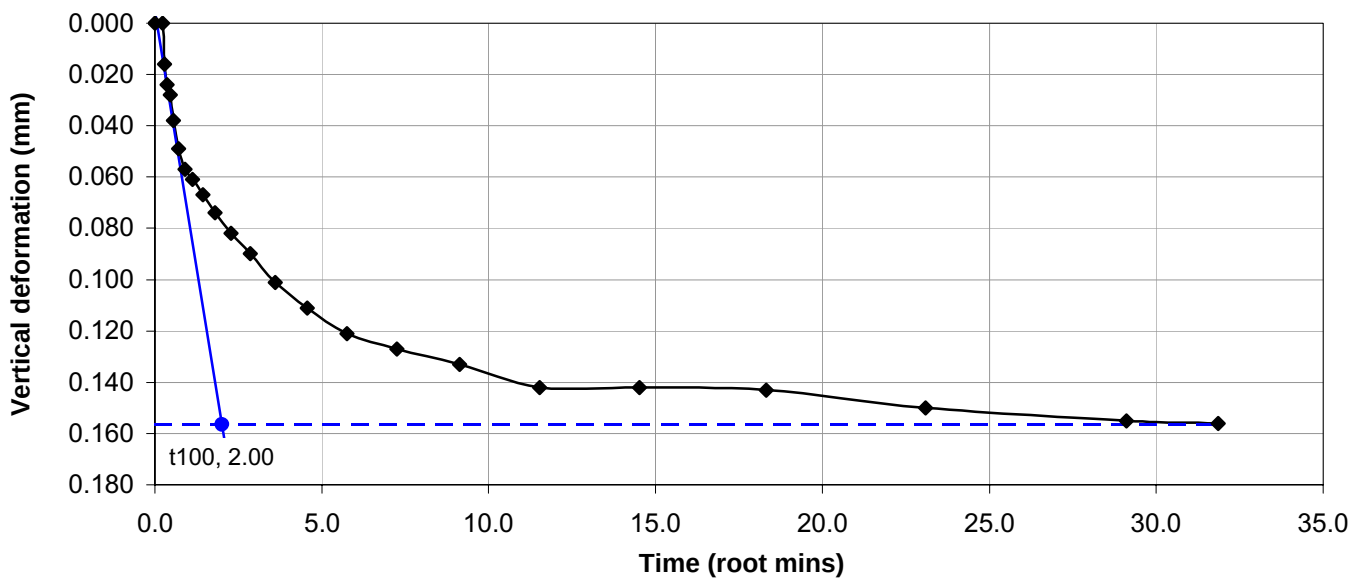
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.617*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.633*	*0.3*	*0.016*
0.13	*0.641*	*0.4*	*0.024*
0.20	*0.645*	*0.5*	*0.028*
0.32	*0.655*	*0.6*	*0.038*
0.51	*0.666*	*0.7*	*0.049*
0.81	*0.674*	*0.9*	*0.057*
1.29	*0.678*	*1.1*	*0.061*
2.05	*0.684*	*1.4*	*0.067*
3.25	*0.691*	*1.8*	*0.074*
5.17	*0.699*	*2.3*	*0.082*
8.21	*0.707*	*2.9*	*0.090*
13.06	*0.718*	*3.6*	*0.101*
20.76	*0.728*	*4.6*	*0.111*
33.00	*0.738*	*5.7*	*0.121*
52.47	*0.744*	*7.2*	*0.127*
83.43	*0.750*	*9.1*	*0.133*
132.66	*0.759*	*11.5*	*0.142*
210.92	*0.759*	*14.5*	*0.142*
335.36	*0.760*	*18.3*	*0.143*
533.23	*0.767*	*23.1*	*0.150*
847.83	*0.772*	*29.1*	*0.155*
1014.68	*0.773*	*31.9*	*0.156*

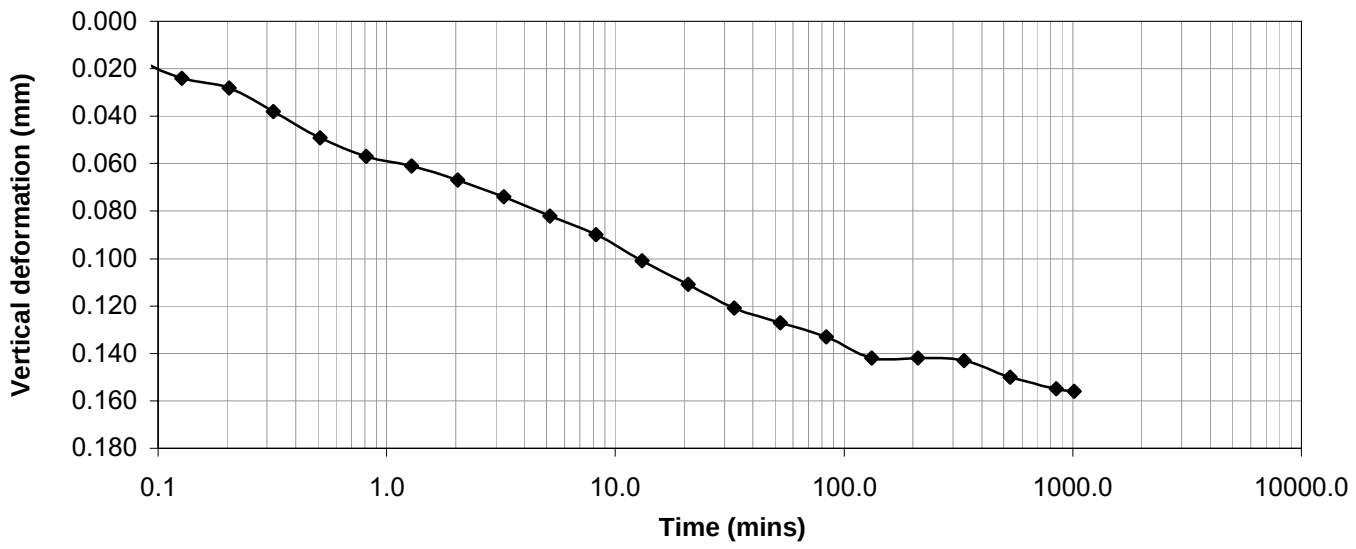
DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*18/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.01	0.006	0.00	8.3	0.000	0.00	0.0	0.0
10.01	0.034	0.20	17.5	0.028	0.20	9.2	3.3
20.00	0.060	0.39	29.6	0.054	0.39	21.3	7.5
30.00	0.088	0.59	43.6	0.082	0.59	35.3	12.5
40.00	0.108	0.79	61.5	0.102	0.79	53.2	18.8
50.00	0.131	0.99	74.5	0.125	0.99	66.2	23.4
60.00	0.147	1.20	85.7	0.141	1.20	77.4	27.4
70.01	0.159	1.41	96.2	0.153	1.41	87.9	31.1
80.00	0.166	1.63	105.3	0.160	1.63	97.0	34.3
90.00	0.170	1.85	113.5	0.164	1.85	105.2	37.2
100.00	0.180	2.06	121.7	0.174	2.06	113.4	40.1
110.00	0.182	2.26	128.3	0.176	2.26	120.0	42.4
120.00	0.183	2.47	135.1	0.177	2.47	126.8	44.8
130.00	0.184	2.68	141.3	0.178	2.68	133.0	47.0
140.00	0.184	2.90	146.9	0.178	2.90	138.6	49.0
150.00	0.188	3.10	151.1	0.182	3.10	142.8	50.5
160.00	0.188	3.30	154.1	0.182	3.30	145.8	51.6
170.00	0.188	3.52	156.8	0.182	3.52	148.5	52.5
180.00	0.188	3.73	158.8	0.182	3.73	150.5	53.2
190.00	0.188	3.94	160.9	0.182	3.94	152.6	54.0
200.00	0.194	4.13	162.6	0.188	4.13	154.3	54.6
210.00	0.195	4.33	163.7	0.189	4.33	155.4	55.0
220.00	0.197	4.54	164.2	0.191	4.54	155.9	55.1
230.00	0.199	4.75	164.7	0.193	4.75	156.4	55.3
240.00	0.206	4.96	164.8	0.200	4.96	156.5	55.4
250.00	0.217	5.15	164.8	0.211	5.15	156.5	55.4
260.00	0.221	5.34	164.5	0.215	5.34	156.2	55.2
270.00	0.226	5.55	164.2	0.220	5.55	155.9	55.1
280.00	0.228	5.75	164.0	0.222	5.75	155.7	55.1
290.00	0.234	5.95	163.7	0.228	5.95	155.4	55.0
300.00	0.246	6.14	163.4	0.240	6.14	155.1	54.9
310.00	0.251	6.34	163.2	0.245	6.34	154.9	54.8
320.00	0.260	6.55	162.6	0.254	6.55	154.3	54.6
330.00	0.265	6.77	162.6	0.259	6.77	154.3	54.6

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

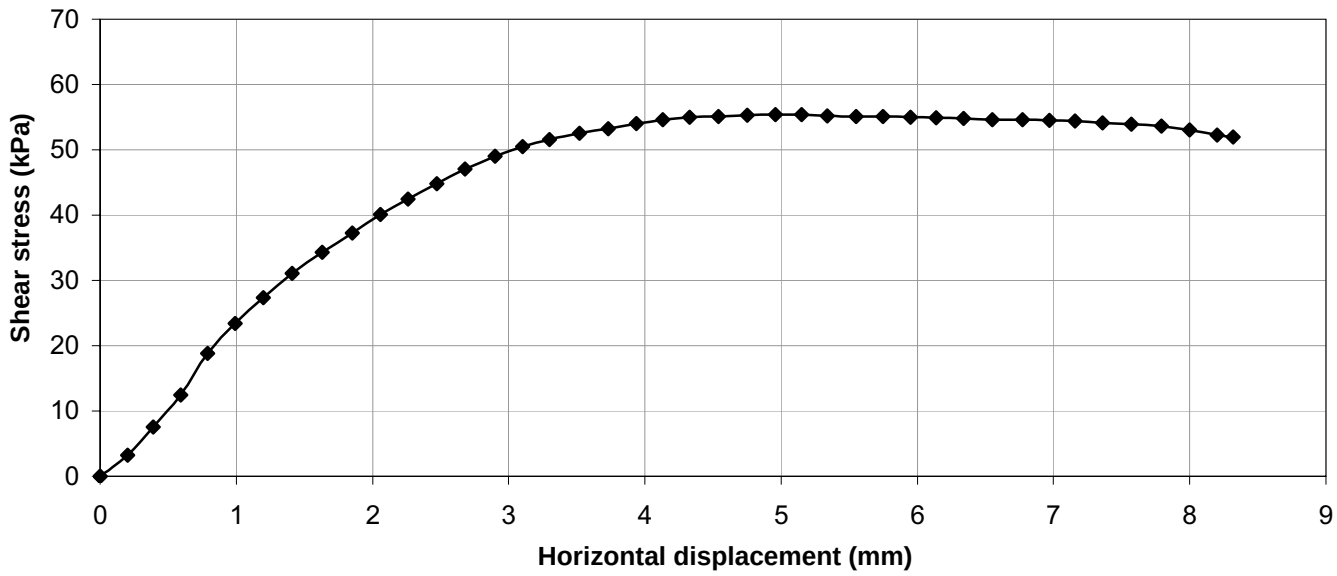
SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

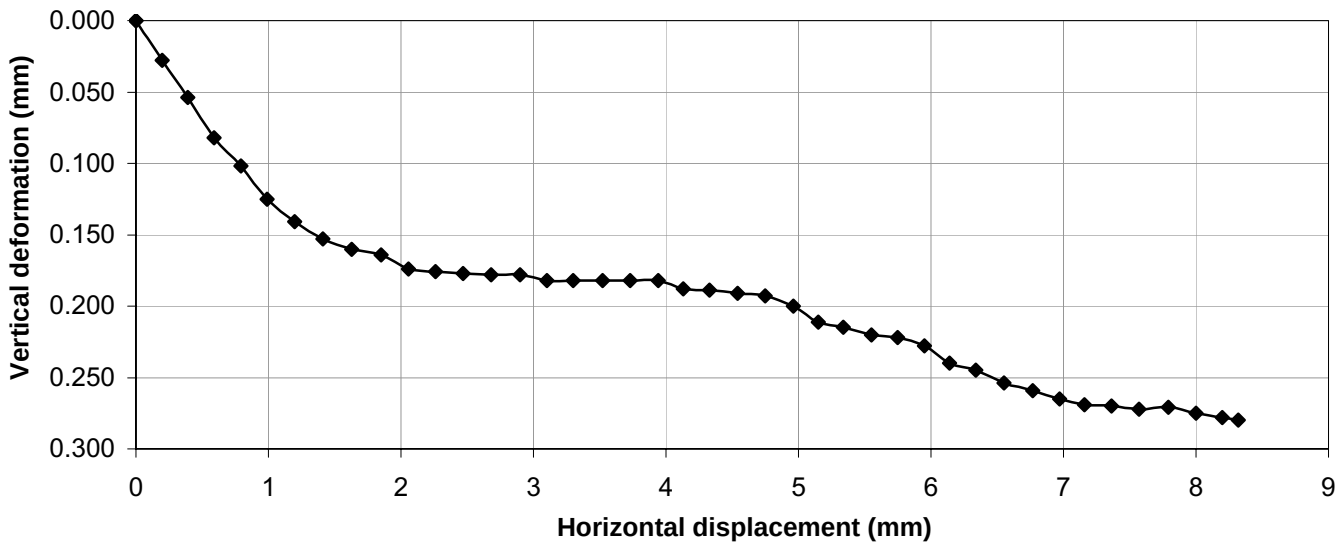
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.271*	*6.97*	*162.3*	*0.265*	*6.97*	*154.0*	*54.5*
350.00	*0.275*	*7.16*	*162.1*	*0.269*	*7.16*	*153.8*	*54.4*
360.00	*0.276*	*7.36*	*161.4*	*0.270*	*7.36*	*153.1*	*54.1*
370.00	*0.278*	*7.57*	*160.7*	*0.272*	*7.57*	*152.4*	*53.9*
380.00	*0.277*	*7.79*	*159.8*	*0.271*	*7.79*	*151.5*	*53.6*
390.00	*0.281*	*8.00*	*158.3*	*0.275*	*8.00*	*150.0*	*53.1*
400.00	*0.284*	*8.20*	*156.1*	*0.278*	*8.20*	*147.8*	*52.3*
405.73	*0.286*	*8.32*	*155.3*	*0.280*	*8.32*	*147.0*	*52.0*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

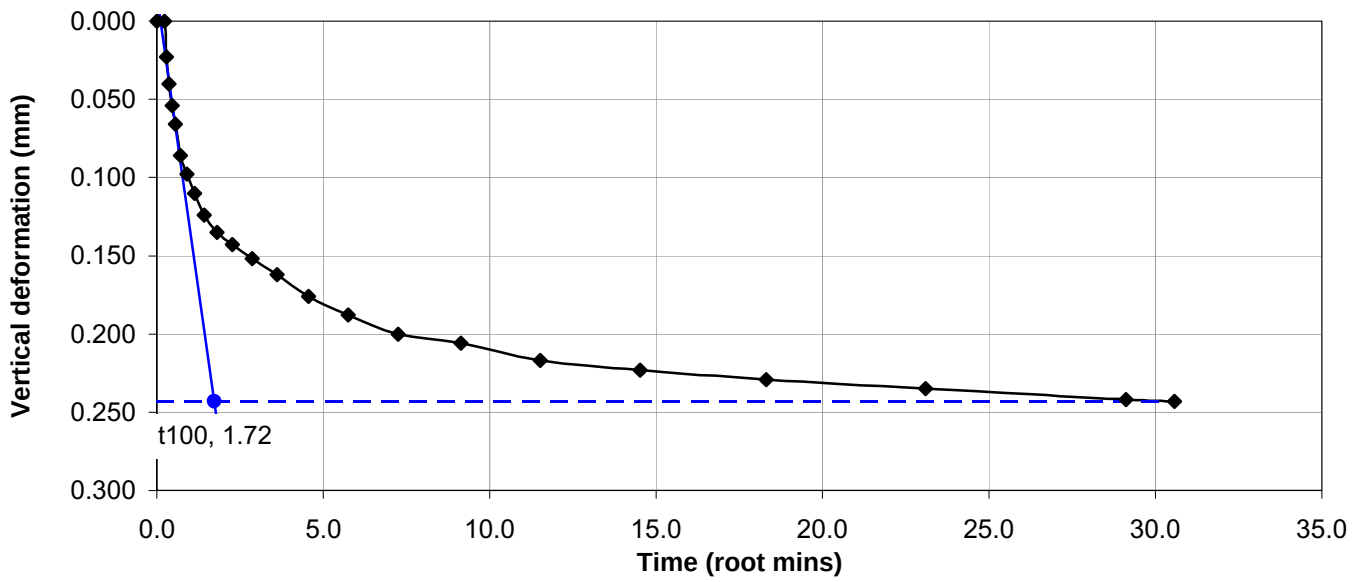
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

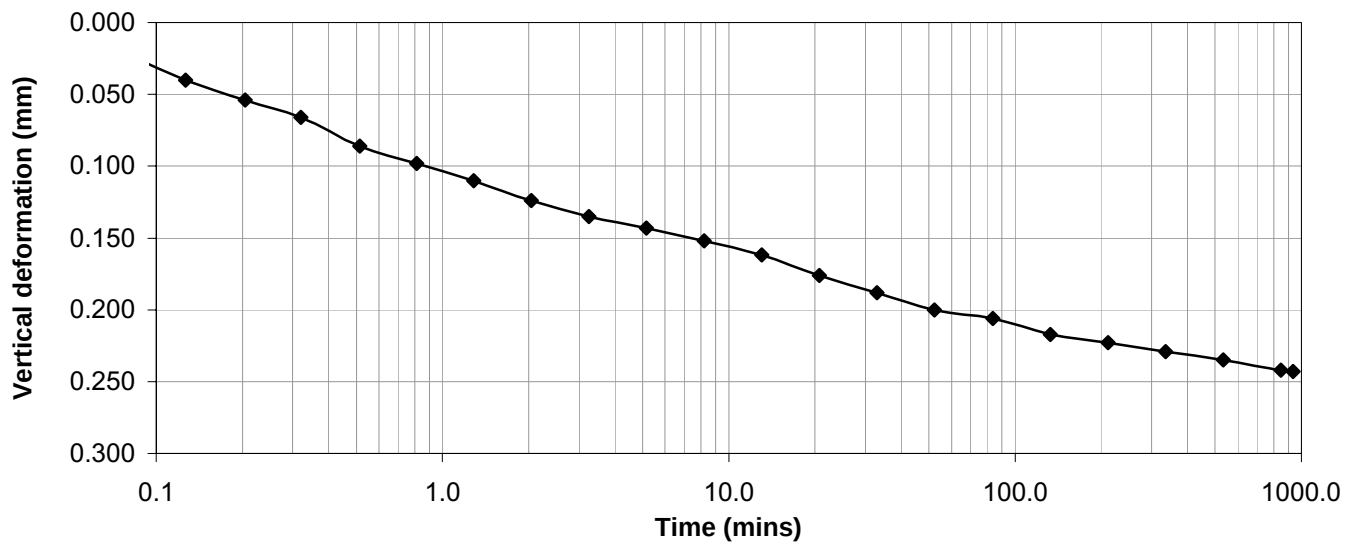
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.320*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.343*	*0.3*	*0.023*
0.13	*1.360*	*0.4*	*0.040*
0.21	*1.374*	*0.5*	*0.054*
0.32	*1.386*	*0.6*	*0.066*
0.51	*1.406*	*0.7*	*0.086*
0.81	*1.418*	*0.9*	*0.098*
1.29	*1.430*	*1.1*	*0.110*
2.04	*1.444*	*1.4*	*0.124*
3.25	*1.455*	*1.8*	*0.135*
5.17	*1.463*	*2.3*	*0.143*
8.21	*1.472*	*2.9*	*0.152*
13.06	*1.482*	*3.6*	*0.162*
20.76	*1.496*	*4.6*	*0.176*
33.00	*1.508*	*5.7*	*0.188*
52.47	*1.520*	*7.2*	*0.200*
83.43	*1.526*	*9.1*	*0.206*
132.66	*1.537*	*11.5*	*0.217*
210.92	*1.543*	*14.5*	*0.223*
335.37	*1.549*	*18.3*	*0.229*
533.23	*1.555*	*23.1*	*0.235*
847.83	*1.562*	*29.1*	*0.242*
935.44	*1.563*	*30.6*	*0.243*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*22/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.001	0.00	12.9	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.014	0.21	35.2	0.013	0.21	22.4	7.9
20.00	0.037	0.34	79.6	0.036	0.34	66.7	23.6
30.00	0.074	0.50	117.2	0.073	0.50	104.3	36.9
40.01	0.095	0.67	147.3	0.094	0.67	134.4	47.5
50.00	0.123	0.86	173.1	0.122	0.86	160.3	56.7
60.00	0.147	1.05	191.4	0.146	1.05	178.5	63.1
70.00	0.172	1.24	209.2	0.171	1.24	196.3	69.4
80.00	0.195	1.45	225.5	0.194	1.45	212.6	75.2
90.00	0.217	1.65	239.5	0.216	1.65	226.6	80.1
100.00	0.251	1.86	252.6	0.250	1.86	239.7	84.8
110.00	0.272	2.06	263.5	0.271	2.06	250.6	88.6
120.00	0.298	2.28	273.6	0.297	2.28	260.7	92.2
130.00	0.326	2.49	282.9	0.325	2.49	270.1	95.5
140.00	0.363	2.70	292.5	0.362	2.70	279.7	98.9
150.00	0.421	2.91	299.5	0.420	2.91	286.6	101.4
160.00	0.472	3.12	305.8	0.471	3.12	293.0	103.6
170.00	0.534	3.33	312.7	0.533	3.33	299.9	106.1
180.00	0.574	3.54	319.4	0.573	3.54	306.6	108.4
190.00	0.605	3.74	325.3	0.604	3.74	312.4	110.5
200.00	0.640	3.95	330.3	0.639	3.95	317.4	112.3
210.00	0.667	4.16	334.6	0.666	4.16	321.7	113.8
220.00	0.689	4.36	337.8	0.688	4.36	325.0	114.9
230.00	0.713	4.56	340.6	0.712	4.56	327.7	115.9
240.00	0.722	4.76	342.8	0.721	4.76	329.9	116.7
250.00	0.747	4.97	344.6	0.746	4.97	331.7	117.3
260.00	0.769	5.16	345.9	0.768	5.16	333.0	117.8
270.00	0.781	5.36	347.4	0.780	5.36	334.6	118.3
280.00	0.800	5.57	348.8	0.799	5.57	336.0	118.8
290.00	0.807	5.78	350.0	0.806	5.78	337.1	119.2
300.00	0.826	5.98	351.4	0.825	5.98	338.6	119.7
310.00	0.839	6.18	352.6	0.838	6.18	339.8	120.2
320.00	0.847	6.38	353.9	0.846	6.38	341.0	120.6
330.00	0.860	6.58	354.9	0.859	6.58	342.0	121.0

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

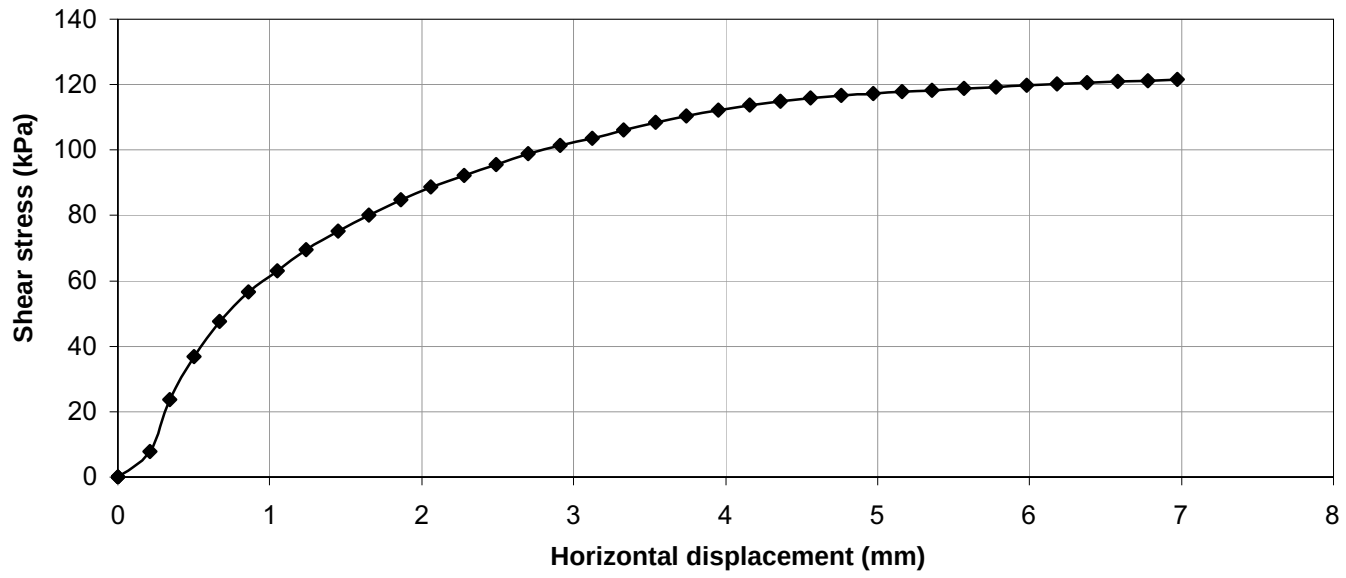
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

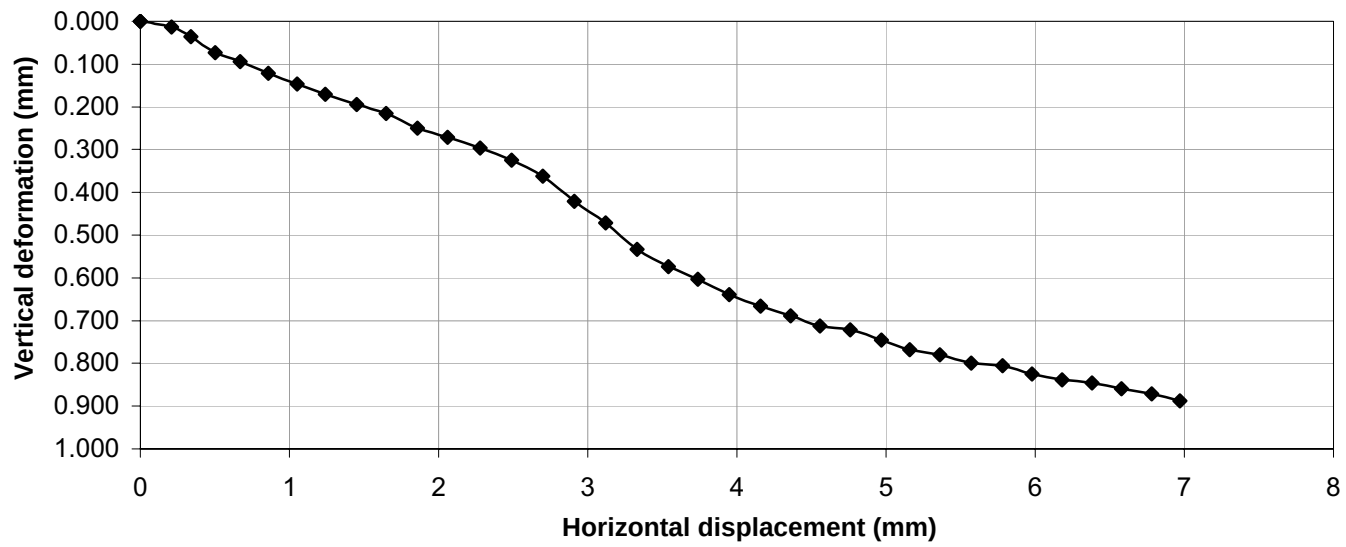
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.872*	*6.78*	*355.8*	*0.871*	*6.78*	*343.0*	*121.3*
349.42	*0.889*	*6.97*	*356.6*	*0.888*	*6.97*	*343.7*	*121.6*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

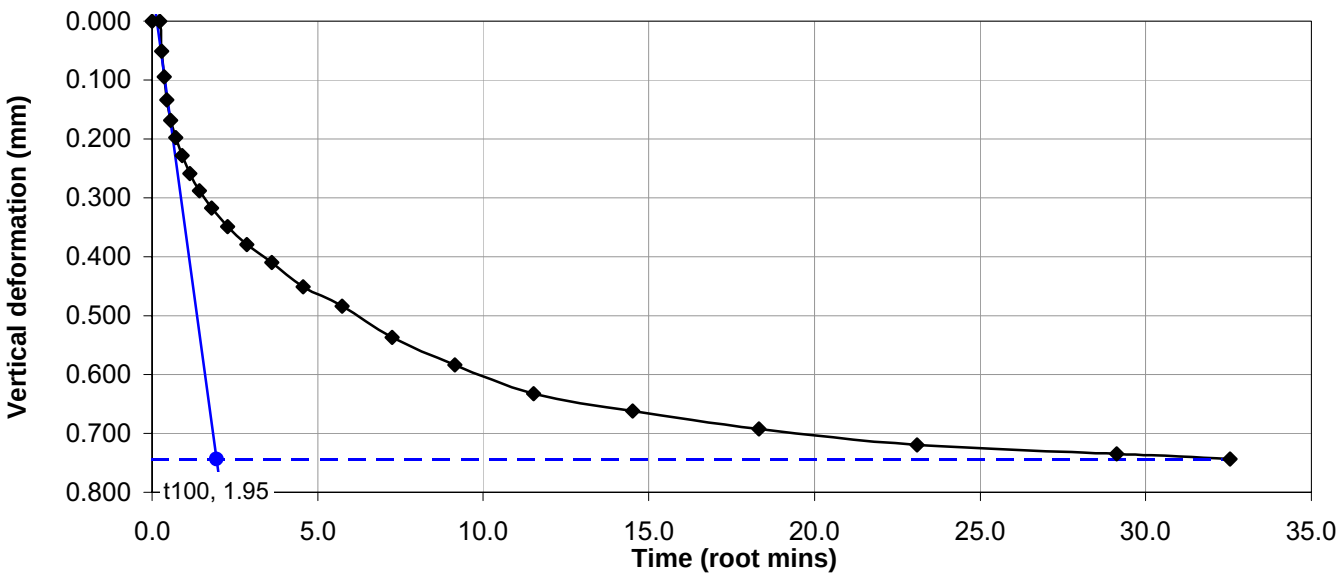
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

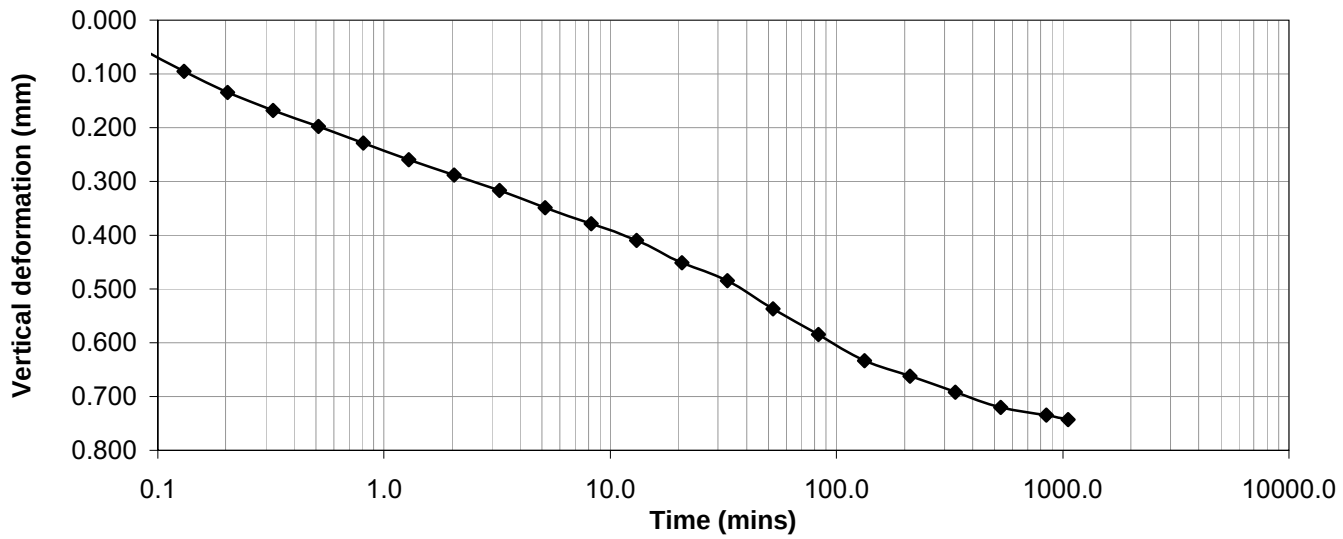
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*2.002*	*0.2*	*0.000*
0.08	*2.053*	*0.3*	*0.051*
0.13	*2.097*	*0.4*	*0.095*
0.20	*2.136*	*0.5*	*0.134*
0.32	*2.170*	*0.6*	*0.168*
0.51	*2.200*	*0.7*	*0.198*
0.81	*2.230*	*0.9*	*0.228*
1.29	*2.261*	*1.1*	*0.259*
2.04	*2.290*	*1.4*	*0.288*
3.25	*2.319*	*1.8*	*0.317*
5.17	*2.351*	*2.3*	*0.349*
8.21	*2.381*	*2.9*	*0.379*
13.06	*2.412*	*3.6*	*0.410*
20.76	*2.453*	*4.6*	*0.451*
33.00	*2.486*	*5.7*	*0.484*
52.48	*2.539*	*7.2*	*0.537*
83.43	*2.586*	*9.1*	*0.584*
132.66	*2.635*	*11.5*	*0.633*
210.92	*2.664*	*14.5*	*0.662*
335.37	*2.694*	*18.3*	*0.692*
533.23	*2.722*	*23.1*	*0.720*
847.83	*2.737*	*29.1*	*0.735*
1058.81	*2.745*	*32.5*	*0.743*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*23/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	14.2	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.037	0.16	55.8	0.035	0.16	41.7	14.7
20.00	0.060	0.32	105.4	0.058	0.32	91.2	32.3
30.00	0.095	0.44	165.2	0.093	0.44	151.1	53.4
40.00	0.124	0.57	220.2	0.122	0.57	206.1	72.9
50.00	0.169	0.72	266.1	0.167	0.72	252.0	89.1
60.00	0.214	0.86	302.9	0.212	0.86	288.7	102.1
70.00	0.267	1.02	333.5	0.265	1.02	319.4	113.0
80.00	0.352	1.22	369.7	0.350	1.22	355.5	125.7
90.00	0.452	1.41	395.2	0.450	1.41	381.0	134.8
100.00	0.516	1.59	422.1	0.514	1.59	407.9	144.3
110.00	0.572	1.78	444.0	0.570	1.78	429.8	152.0
120.00	0.608	1.96	469.3	0.606	1.96	455.1	161.0
130.00	0.639	2.15	494.5	0.637	2.15	480.3	169.9
140.00	0.670	2.35	512.9	0.668	2.35	498.7	176.4
150.00	0.699	2.54	526.6	0.697	2.54	512.4	181.2
160.00	0.733	2.73	536.6	0.731	2.73	522.4	184.8
170.00	0.756	2.92	553.2	0.754	2.92	539.0	190.6
180.00	0.779	3.11	569.1	0.777	3.11	554.9	196.3
190.00	0.789	3.31	580.1	0.787	3.31	565.9	200.2
200.00	0.822	3.51	592.6	0.820	3.51	578.4	204.6
210.00	0.845	3.71	611.2	0.843	3.71	597.0	211.2
220.00	0.862	3.91	623.4	0.860	3.91	609.2	215.5
230.00	0.878	4.12	629.5	0.876	4.12	615.3	217.6
240.00	0.895	4.32	638.1	0.893	4.32	623.9	220.7
250.00	0.916	4.52	649.5	0.914	4.52	635.3	224.7
260.00	0.936	4.71	655.2	0.934	4.71	641.0	226.7
270.00	0.949	4.91	660.3	0.947	4.91	646.1	228.5
280.00	0.962	5.11	666.3	0.960	5.11	652.1	230.6
290.00	0.977	5.32	672.8	0.975	5.32	658.6	232.9
300.00	1.003	5.52	679.2	1.001	5.52	665.0	235.2
310.00	1.021	5.72	684.2	1.019	5.72	670.0	237.0
320.00	1.026	5.91	689.6	1.024	5.91	675.4	238.9
330.00	1.034	6.13	693.0	1.032	6.13	678.8	240.1

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

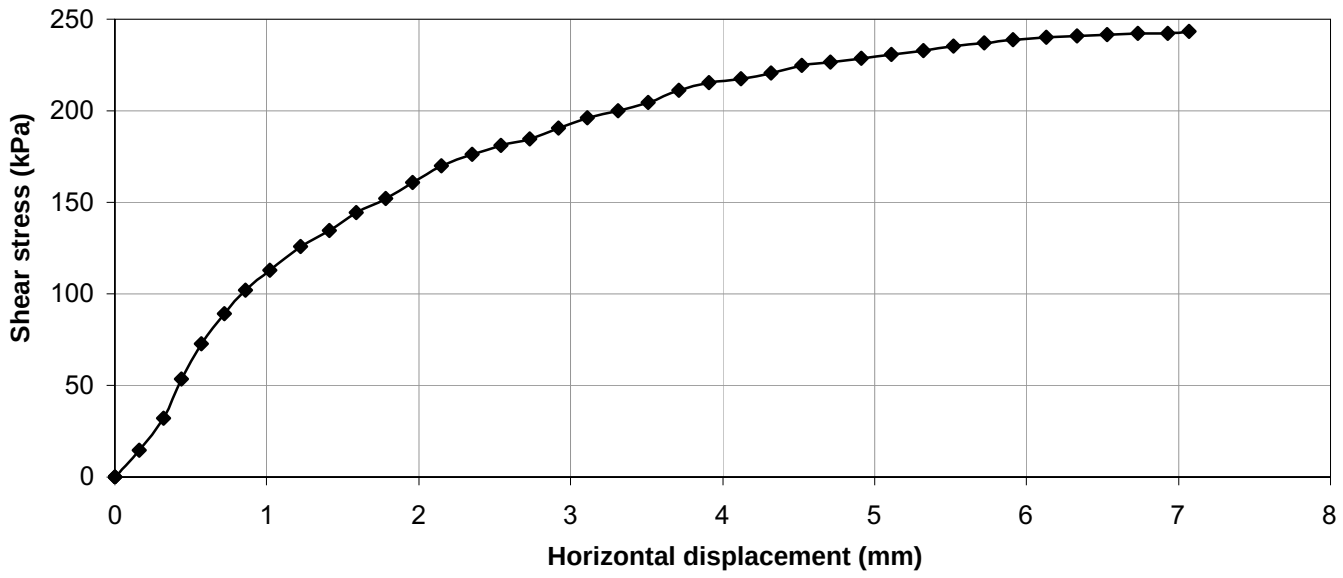
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

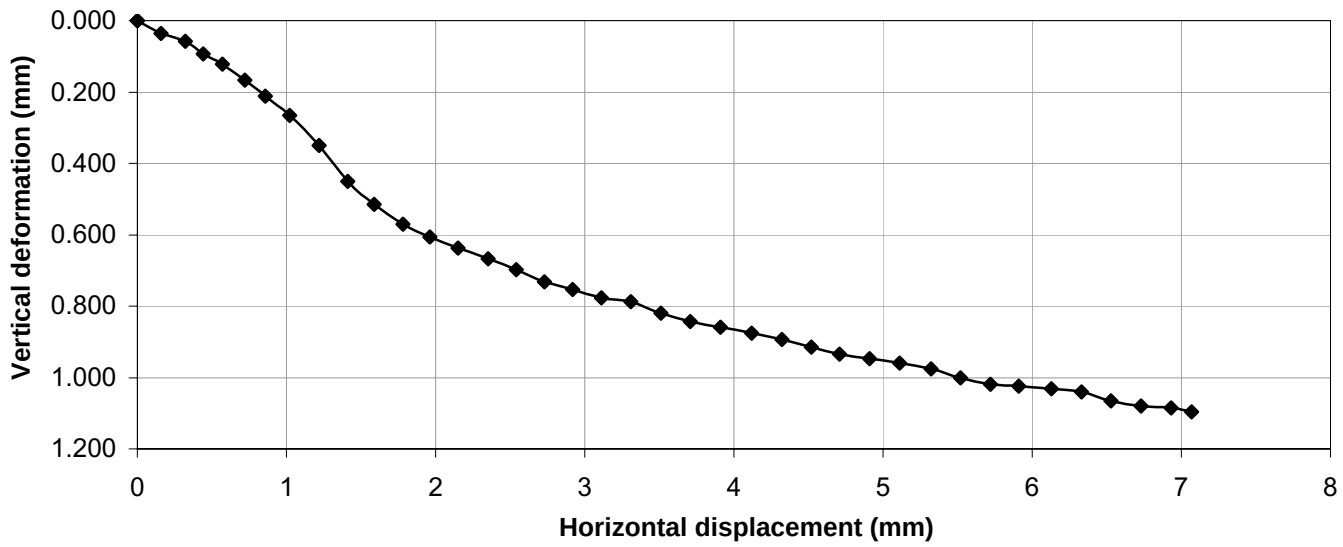
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*1.043*	*6.33*	*695.5*	*1.041*	*6.33*	*681.3*	*241.0*
350.00	*1.067*	*6.53*	*697.5*	*1.065*	*6.53*	*683.3*	*241.7*
360.00	*1.081*	*6.73*	*698.8*	*1.079*	*6.73*	*684.6*	*242.1*
370.00	*1.088*	*6.93*	*699.5*	*1.086*	*6.93*	*685.3*	*242.4*
376.69	*1.098*	*7.07*	*702.0*	*1.096*	*7.07*	*687.8*	*243.3*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	*4.00/4.50*
Borehole number	*29*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*2*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3	**Normal stress (kPa)**	***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*24/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1851/2010*

Nome File: 10EDO710

Certificato n°: 1856/2010

Data Prova: 12 FEB 2010

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.813	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.018	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.250	mm	Densità secca iniziale	1.411	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	8		Umidità iniziale	28.571	%	W_0
Peso tara 1	59.500	g	Umidità finale	23.414	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	132.04	g	Saturazione iniziale	85.076	%	S_0
No. Tara 2	11		Saturazione finale	98.232	%	S_f
Peso tara 2	27.730	g	Indice dei vuoti iniziale	0.900		e_0
Tara + peso umido fin.	97.360	g	Indice dei vuoti finale	0.639		e_f
Tara + peso secco finale	84.150	g	Densità secca finale	1.635	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Note : -

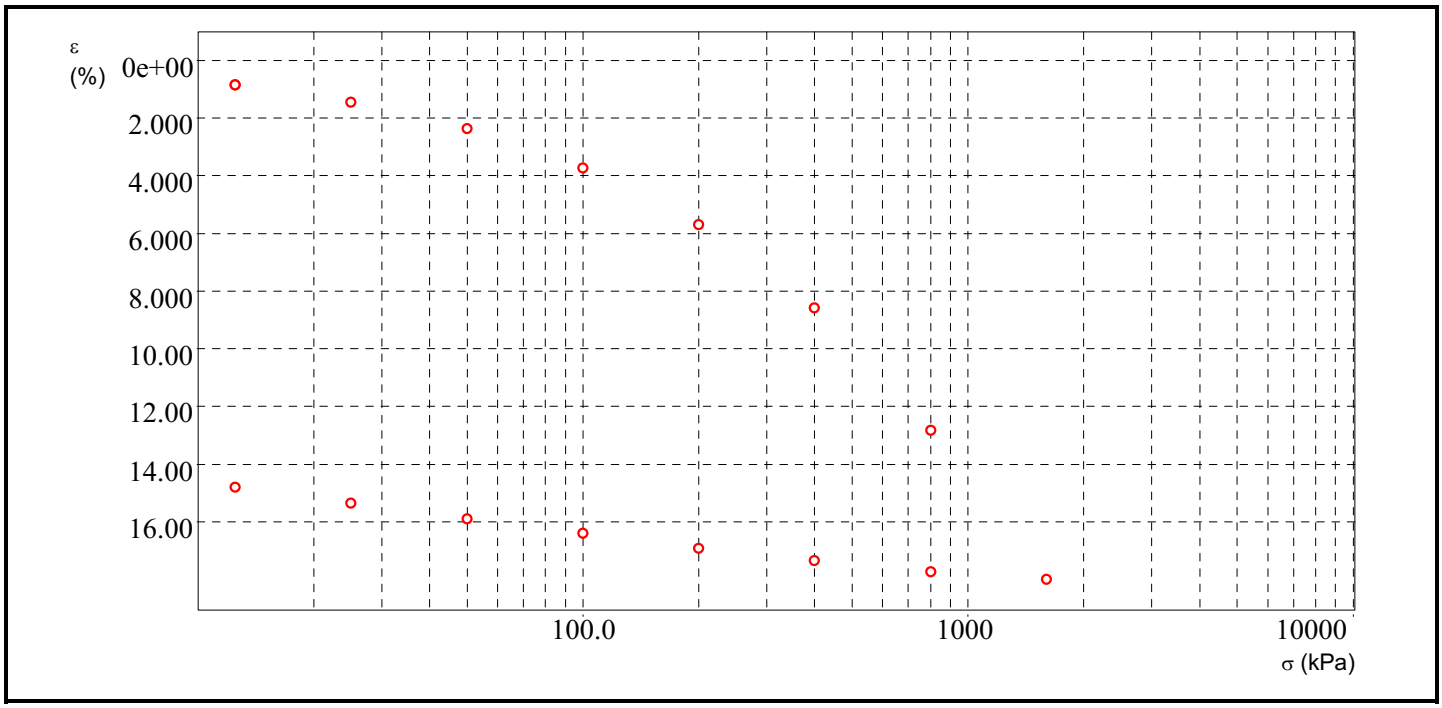
Gradino	P' kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm²/s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12.5	0.850	0.884					0.000
2	25.0	1.461	0.872	2.05				0.000
3	50.0	2.378	0.855	2.72	1.289e-002	4.644e-009	Taylor	
4	100.0	3.735	0.829	3.69	7.526e-003	2.004e-009	Taylor	
5	200.0	5.685	0.792	5.13	6.929e-003	1.325e-009	Taylor	
6	400.0	8.582	0.737	6.90	1.355e-002	1.925e-009	Taylor	
7	800.0	12.831	0.656	9.41	9.038e-003	9.419e-010	Taylor	
8	1600.0	17.998	0.558	15.48				0.000
9	800.0	17.730	0.563					
10	400.0	17.324	0.571					
11	200.0	16.920	0.579					
12	100.0	16.391	0.589					
13	50.0	15.904	0.598					
14	25.0	15.337	0.609					
15	12.5	14.800	0.619					

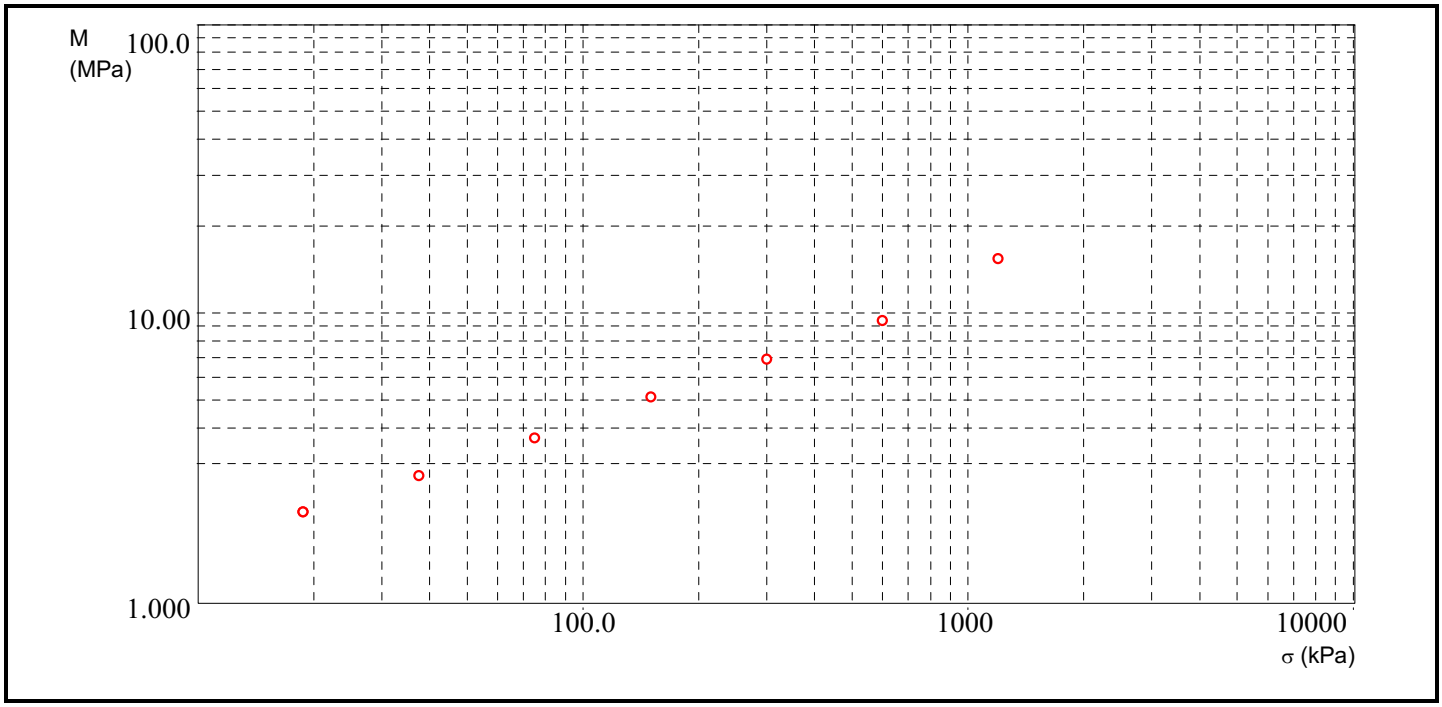
Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50





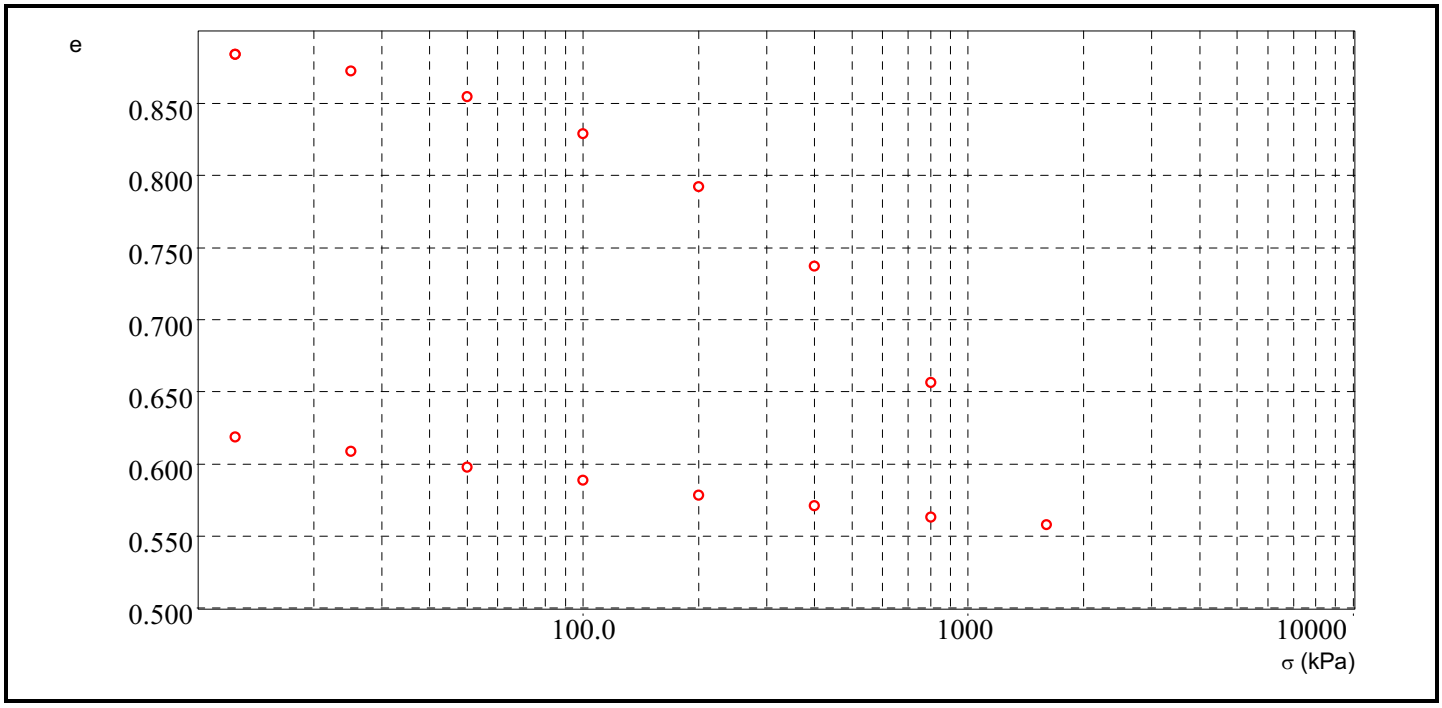
Il Direttore del Laboratorio

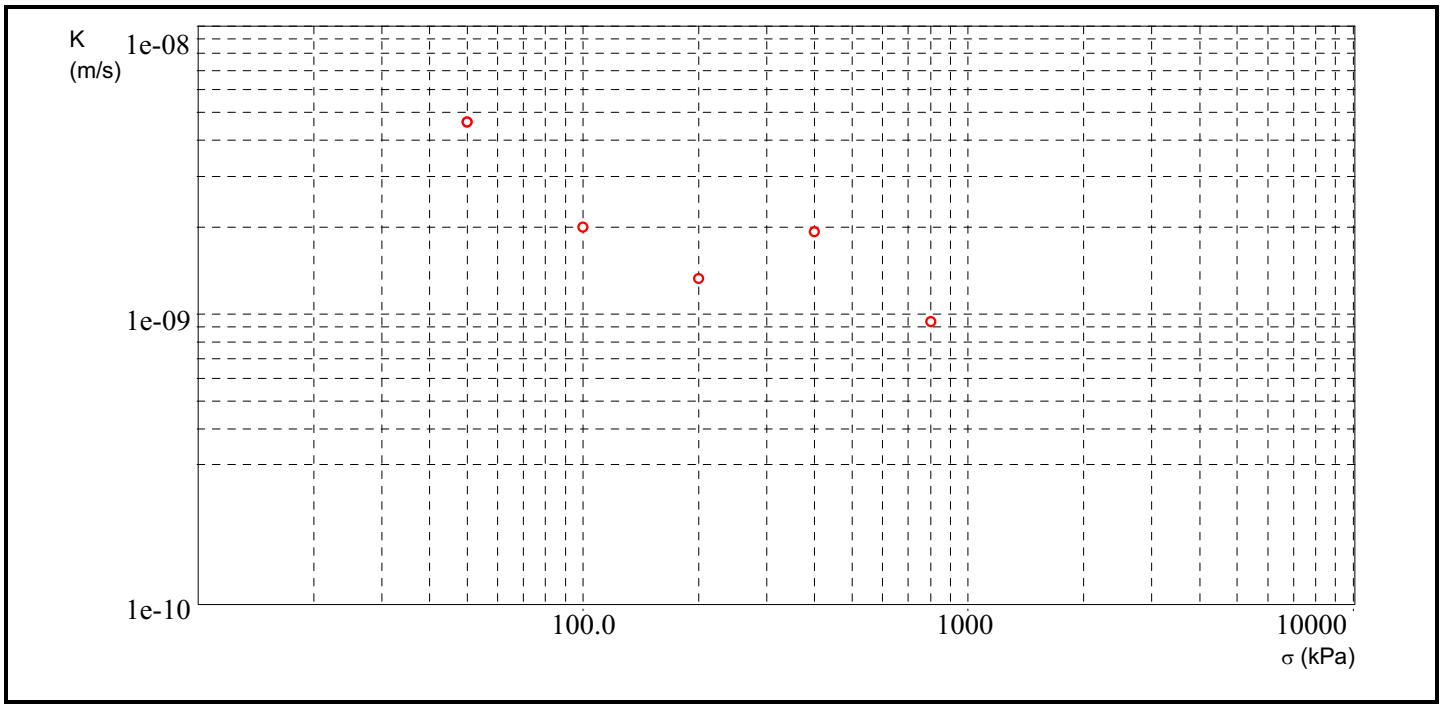
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50





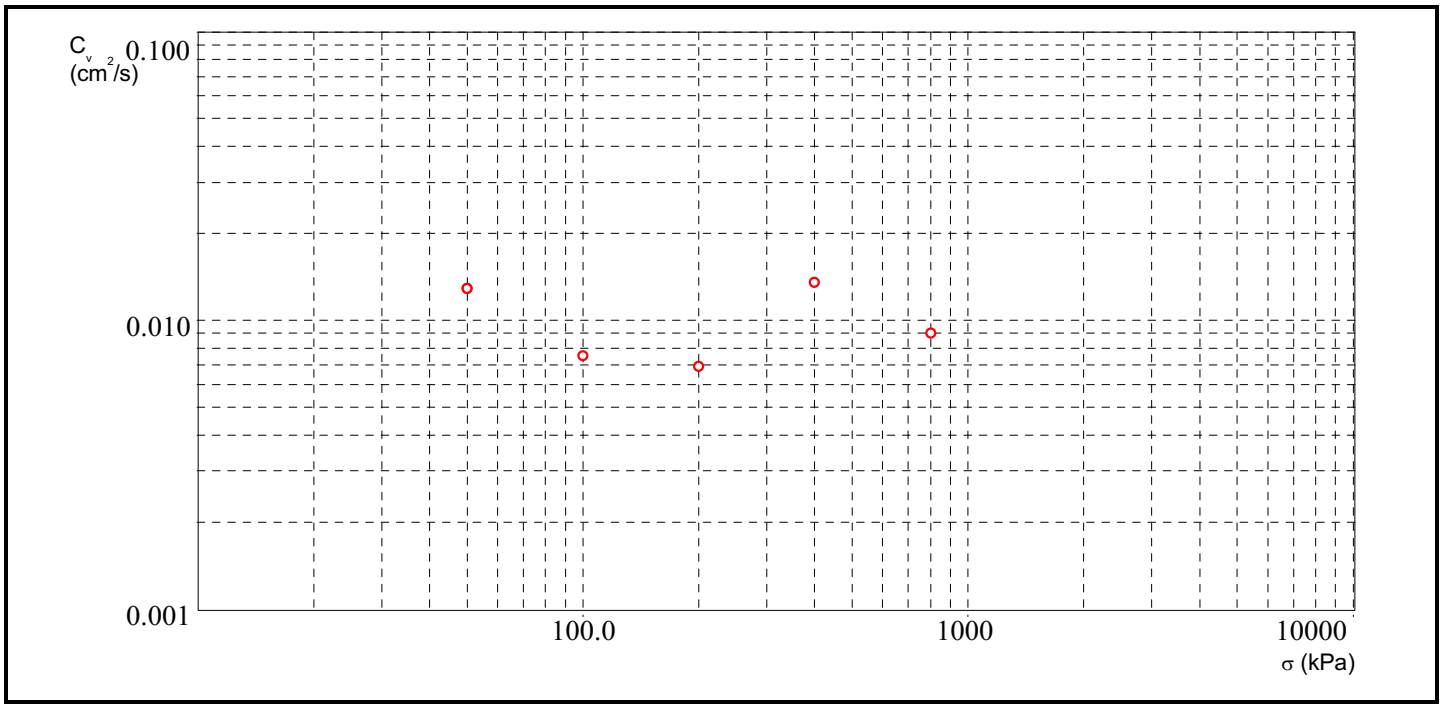
Il Direttore del Laboratorio

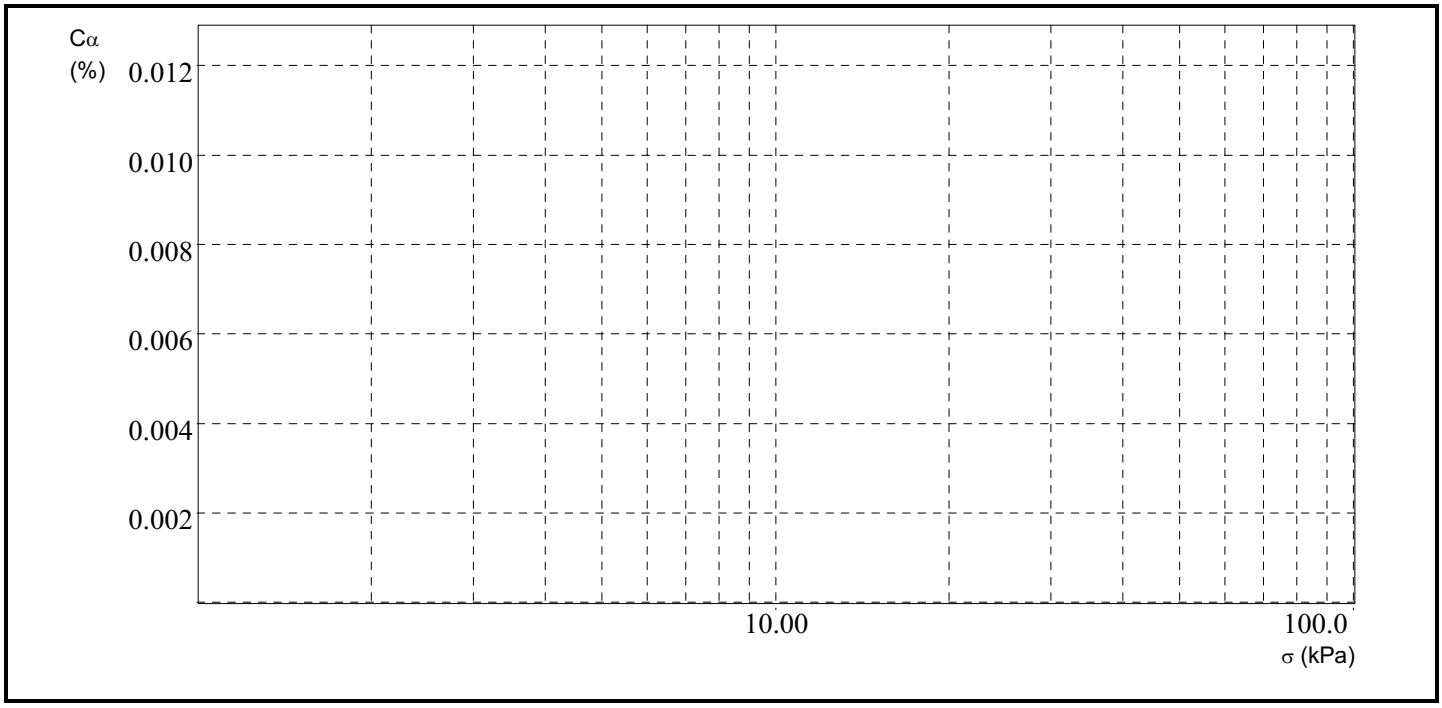
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.813	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.018	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.250	mm	Densità secca iniziale	1.411	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	8		Umidità iniziale	28.571	%	W_0
Peso tara 1	59.500	g	Umidità finale	23.414	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	132.04	g	Saturazione iniziale	85.076	%	S_0
No. Tara 2	11		Saturazione finale	98.232	%	S_f
Peso tara 2	27.730	g	Indice dei vuoti iniziale	0.900		e_0
Tara + peso umido fin.	97.360	g	Indice dei vuoti finale	0.639		e_f
Tara + peso secco finale	84.150	g	Densità secca finale	1.635	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 01 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.110
0.080	0.110
0.126	0.112
0.201	0.112
0.320	0.114
0.508	0.115
0.808	0.115
1.285	0.136
2.042	0.137
3.247	0.137
5.163	0.140
8.210	0.139
13.054	0.140
20.755	0.141
33.001	0.142
52.472	0.144
83.430	0.144
132.654	0.146

Gradino 02 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.224
0.080	0.233
0.126	0.238
0.201	0.245
0.320	0.247
0.508	0.250
0.808	0.253
1.285	0.257
2.042	0.259
3.247	0.261
5.163	0.265
8.210	0.268
13.054	0.271
20.755	0.271
33.001	0.273
52.472	0.276
83.430	0.276
132.654	0.278

Gradino 03 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.400
0.080	0.411
0.126	0.417
0.201	0.421
0.320	0.423
0.508	0.424
0.808	0.426
1.285	0.429
2.042	0.432
3.247	0.433
5.163	0.437
8.210	0.441
13.054	0.444
20.755	0.449
33.001	0.452
52.472	0.459
83.430	0.464
132.654	0.468

Gradino 04 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.609
0.080	0.627
0.126	0.640
0.201	0.651
0.320	0.658
0.508	0.665
0.808	0.673
1.285	0.678
2.042	0.681
3.247	0.686
5.163	0.691
8.210	0.701
13.054	0.710
20.755	0.715
33.001	0.719
52.472	0.724
83.430	0.729
132.654	0.732

Risultati

ε	0.850	%
e	0.884	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	1.461	%
e	0.872	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	2.046	MPa
K		

Risultati

ε	2.378	%
e	0.855	
Metodo	Taylor	
Cv	1.289e-002	cm^2/s
Ca		
M	2.724	MPa
K	4.644e-009	m/s

Risultati

ε	3.735	%
e	0.829	
Metodo	Taylor	
Cv	7.526e-003	cm^2/s
Ca		
M	3.685	MPa
K	2.004e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.813	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.018	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.250	mm	Densità secca iniziale	1.411	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	8		Umidità iniziale	28.571	%	W_0
Peso tara 1	59.500	g	Umidità finale	23.414	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	132.04	g	Saturazione iniziale	85.076	%	S_0
No. Tara 2	11		Saturazione finale	98.232	%	S_f
Peso tara 2	27.730	g	Indice dei vuoti iniziale	0.900		e_0
Tara + peso umido fin.	97.360	g	Indice dei vuoti finale	0.639		e_f
Tara + peso secco finale	84.150	g	Densità secca finale	1.635	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 05 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.946
0.080	0.973
0.126	0.989
0.201	1.000
0.320	1.011
0.508	1.017
0.808	1.033
1.285	1.038
2.042	1.045
3.247	1.054
5.163	1.059
8.210	1.068
13.054	1.076
20.755	1.083
33.001	1.090
52.472	1.098
83.430	1.104
132.654	1.108

Gradino 06 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.351
0.080	1.471
0.126	1.506
0.201	1.518
0.320	1.530
0.508	1.545
0.808	1.559
1.285	1.568
2.042	1.583
3.247	1.593
5.163	1.602
8.210	1.617
13.054	1.630
20.755	1.640
33.001	1.652
52.472	1.665
83.430	1.677
132.654	1.687

Gradino 07 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.024
0.080	2.198
0.126	2.257
0.201	2.287
0.320	2.313
0.508	2.334
0.808	2.350
1.285	2.370
2.042	2.386
3.247	2.412
5.163	2.425
8.210	2.444
13.054	2.454
20.755	2.471
33.001	2.477
52.472	2.490
83.430	2.506
132.654	2.519

Gradino 08 1600.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.694
0.080	2.756
0.126	2.777
0.201	3.196
0.320	3.255
0.508	3.298
0.808	3.331
1.285	3.356
2.042	3.376
3.247	3.388
5.163	3.417
8.210	3.432
13.054	3.445
20.755	3.460
33.001	3.478
52.472	3.503
83.430	3.524
132.654	3.533

Risultati

ε	5.685	%
e	0.792	
Metodo	Taylor	
Cv	6.929e-003	cm^2/s
Ca		
M	5.129	MPa
K	1.325e-009	m/s

Risultati

ε	8.582	%
e	0.737	
Metodo	Taylor	
Cv	1.355e-002	cm^2/s
Ca		
M	6.904	MPa
K	1.925e-009	m/s

Risultati

ε	12.831	%
e	0.656	
Metodo	Taylor	
Cv	9.038e-003	cm^2/s
Ca		
M	9.413	MPa
K	9.419e-010	m/s

Risultati

ε	17.998	%
e	0.558	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	15.481	MPa
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.813	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.018	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.250	mm	Densità secca iniziale	1.411	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	8		Umidità iniziale	28.571	%	W_0
Peso tara 1	59.500	g	Umidità finale	23.414	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	132.04	g	Saturazione iniziale	85.076	%	S_0
No. Tara 2	11		Saturazione finale	98.232	%	S_f
Peso tara 2	27.730	g	Indice dei vuoti iniziale	0.900		e_0
Tara + peso umido fin.	97.360	g	Indice dei vuoti finale	0.639		e_f
Tara + peso secco finale	84.150	g	Densità secca finale	1.635	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 09 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.596
0.080	3.596
0.126	3.550
0.201	3.548
0.320	3.547
0.508	3.547
0.808	3.547
1.285	3.546
2.042	3.546
3.247	3.546
5.163	3.546
8.210	3.546
13.054	3.546
20.755	3.546
33.001	3.546
52.472	3.547
83.430	3.546
132.654	3.546

Gradino 10 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.489
0.080	3.487
0.126	3.485
0.201	3.484
0.320	3.483
0.508	3.481
0.808	3.480
1.285	3.477
2.042	3.478
3.247	3.476
5.163	3.475
8.210	3.474
13.054	3.474
20.755	3.473
33.001	3.473
52.472	3.471
83.430	3.470
132.654	3.468

Gradino 11 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.418
0.080	3.412
0.126	3.407
0.201	3.406
0.320	3.404
0.508	3.402
0.808	3.401
1.285	3.398
2.042	3.397
3.247	3.397
5.163	3.395
8.210	3.392
13.054	3.391
20.755	3.390
33.001	3.388
52.472	3.387
83.430	3.385
132.654	3.385

Gradino 12 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.334
0.080	3.329
0.126	3.324
0.201	3.320
0.320	3.318
0.508	3.317
0.808	3.315
1.285	3.314
2.042	3.312
3.247	3.310
5.163	3.309
8.210	3.307
13.054	3.305
20.755	3.302
33.001	3.298
52.472	3.296
83.430	3.293
132.654	3.289

Risultati

ε	17.730	%
e	0.563	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	17.324	%
e	0.571	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	16.920	%
e	0.579	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	16.391	%
e	0.589	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.813	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	2.018	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	17.250	mm	Densità secca iniziale	1.411	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	8		Umidità iniziale	28.571	%	W_0
Peso tara 1	59.500	g	Umidità finale	23.414	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	132.04	g	Saturazione iniziale	85.076	%	S_0
No. Tara 2	11		Saturazione finale	98.232	%	S_f
Peso tara 2	27.730	g	Indice dei vuoti iniziale	0.900		e_0
Tara + peso umido fin.	97.360	g	Indice dei vuoti finale	0.639		e_f
Tara + peso secco finale	84.150	g	Densità secca finale	1.635	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 13 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.230
0.080	3.223
0.126	3.219
0.201	3.214
0.320	3.211
0.508	3.210
0.808	3.209
1.285	3.207
2.042	3.205
3.247	3.202
5.163	3.200
8.210	3.200
13.054	3.198
20.755	3.196
33.001	3.195
52.472	3.193
83.430	3.190
132.654	3.187

Gradino 14 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.145
0.080	3.132
0.126	3.127
0.201	3.121
0.320	3.117
0.508	3.115
0.808	3.112
1.285	3.108
2.042	3.105
3.247	3.104
5.163	3.100
8.210	3.098
13.054	3.096
20.755	3.092
33.001	3.089
52.472	3.087
83.430	3.087
132.654	3.084

Gradino 15 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	3.031
0.080	3.024
0.126	3.020
0.201	3.014
0.320	3.012
0.508	3.007
0.808	3.003
1.285	3.002
2.042	2.999
3.247	2.998
5.163	2.995
8.210	2.989
13.054	2.985
20.755	2.978
33.001	2.975
52.472	2.971
83.430	2.969
132.654	2.966

Risultati

ε	15.904	%
e	0.598	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	15.337	%
e	0.609	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	14.800	%
e	0.619	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

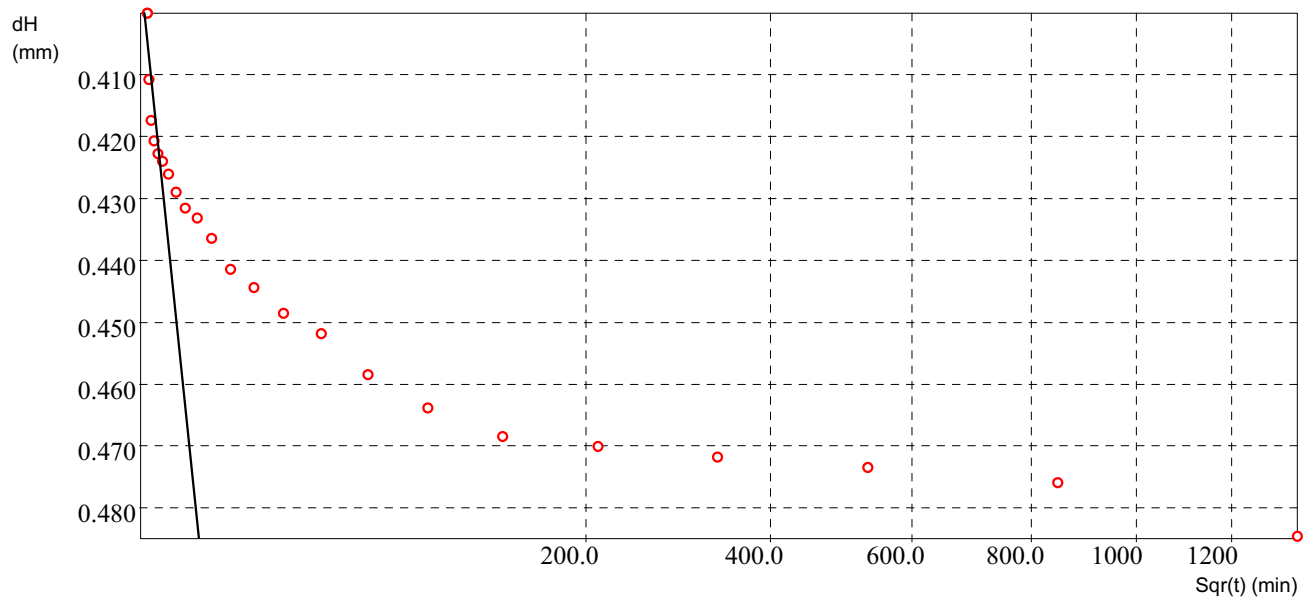
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati acquisiti del gradino 03 — σ v 50.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.400
0.08	0.411
0.13	0.417
0.20	0.421
0.32	0.423
0.51	0.424
0.81	0.426
1.28	0.429
2.04	0.432
3.25	0.433
5.16	0.437

dt min	dH mm
8.21	0.441
13.05	0.444
20.76	0.449
33.00	0.452
52.47	0.459
83.43	0.464
132.65	0.468
210.92	0.470
335.36	0.472
533.23	0.473
847.83	0.476

dt min	dH mm
1348.05	0.485



Risultati di elaborazione

ε	2.378	%
e	0.855	
Metodo	Taylor	
Cv	1.29e-002	cm²/s
Ca		
M	2.724	MPa
K	4.64e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

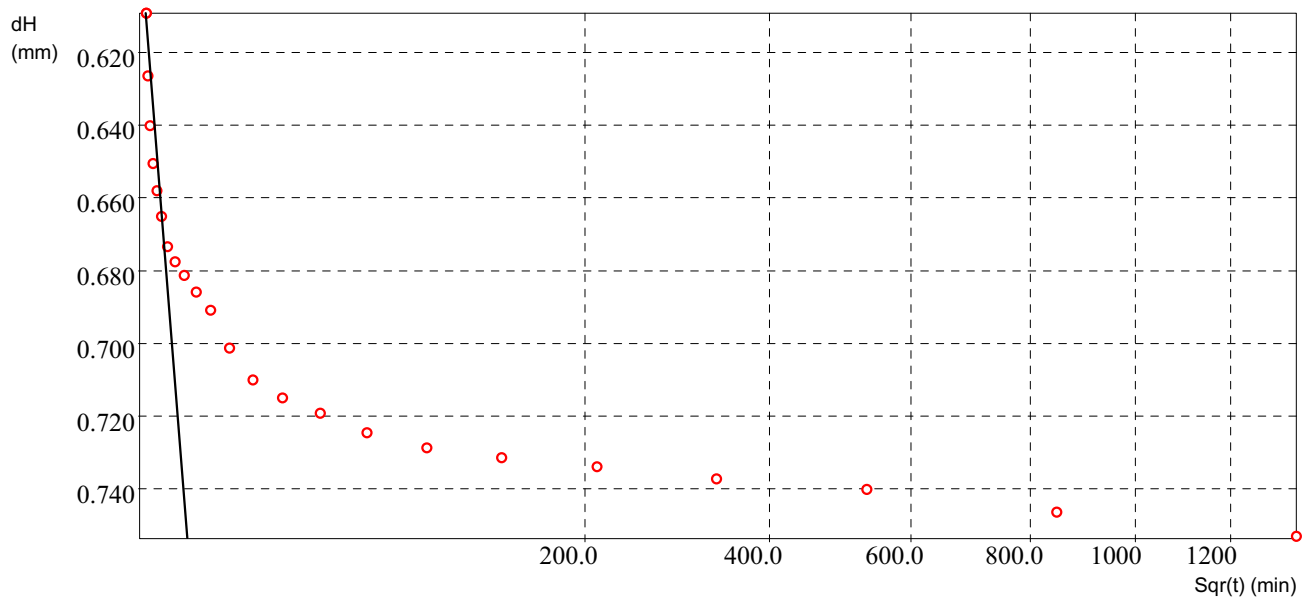
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati acquisiti del gradino 04 — σ v 100.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.609
0.08	0.627
0.13	0.640
0.20	0.651
0.32	0.658
0.51	0.665
0.81	0.673
1.28	0.678
2.04	0.681
3.25	0.686
5.16	0.691

dt min	dH mm
8.21	0.701
13.05	0.710
20.76	0.715
33.00	0.719
52.47	0.724
83.43	0.729
132.65	0.732
210.92	0.734
335.36	0.737
533.23	0.740
847.83	0.746

dt min	dH mm
1348.05	0.753



Risultati di elaborazione

ε	3.735	%
e	0.829	
Metodo	Taylor	
Cv	7.53e-003	cm²/s
Ca		
M	3.685	MPa
K	2.00e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

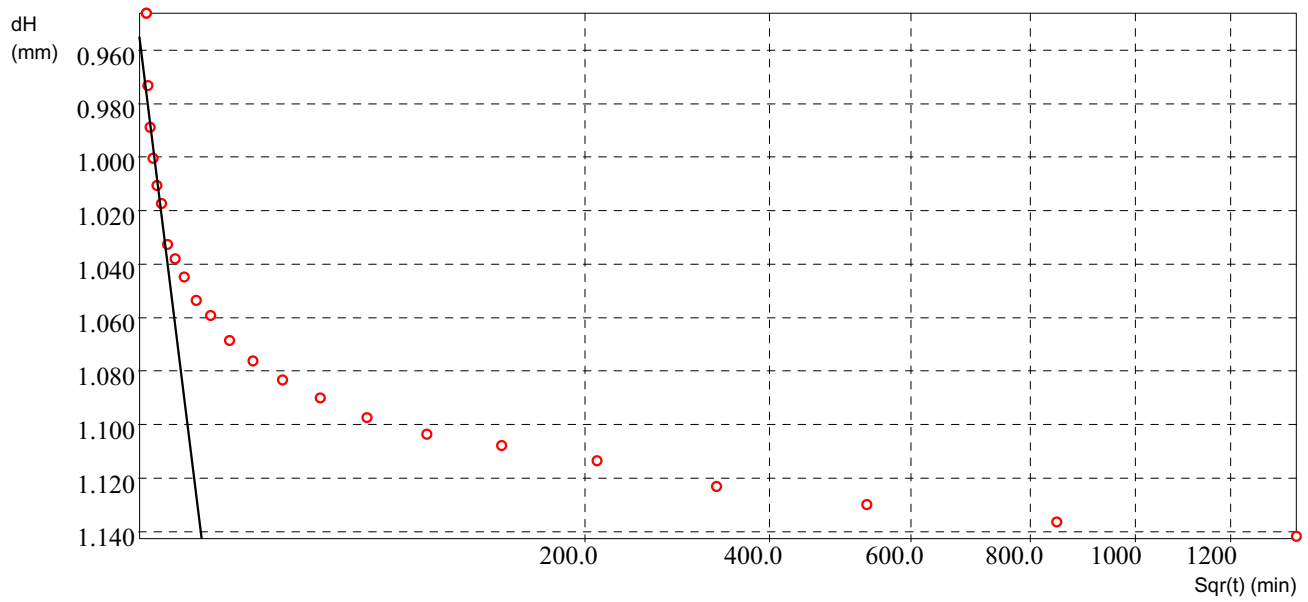
Dati acquisiti del gradino 05

σ v 200.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.946
0.08	0.973
0.13	0.989
0.20	1.000
0.32	1.011
0.51	1.017
0.81	1.033
1.28	1.038
2.04	1.045
3.25	1.054
5.16	1.059

dt min	dH mm
8.21	1.068
13.05	1.076
20.76	1.083
33.00	1.090
52.47	1.098
83.43	1.104
132.65	1.108
210.92	1.114
335.36	1.123
533.23	1.130
847.83	1.137

dt min	dH mm
1348.05	1.142



Risultati di elaborazione

ε	5.685	%
e	0.792	
Metodo	Taylor	
Cv	6.93e-003	cm²/s
Ca		
M	5.129	MPa
K	1.33e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

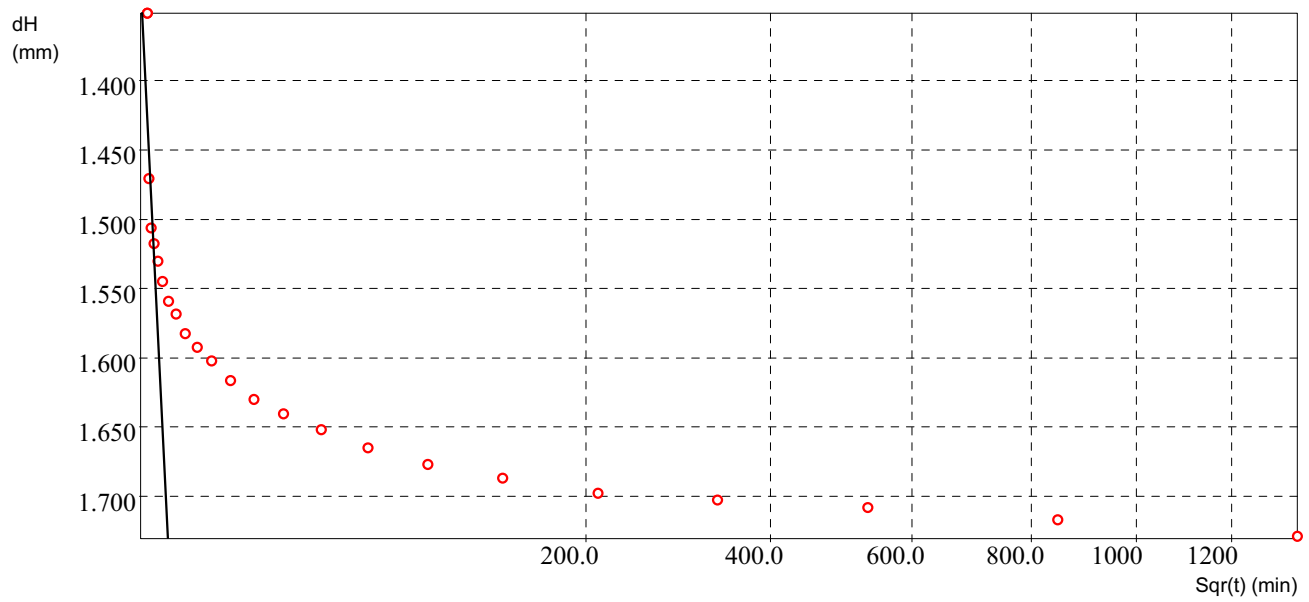
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati acquisiti del gradino 06 — σ v *400.0 Kpa*

dt min	dH mm
0.05	1.351
0.08	1.471
0.13	1.506
0.20	1.518
0.32	1.530
0.51	1.545
0.81	1.559
1.28	1.568
2.04	1.583
3.25	1.593
5.16	1.602

dt min	dH mm
8.21	1.617
13.05	1.630
20.76	1.640
33.00	1.652
52.47	1.665
83.43	1.677
132.65	1.687
210.92	1.698
335.36	1.702
533.23	1.708
847.83	1.717

dt min	dH mm
1348.05	1.729



Risultati di elaborazione

ε	8.582	%
e	0.737	
Metodo	Taylor	
Cv	1.36e-002	cm²/s
Ca		
M	6.904	MPa
K	1.93e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

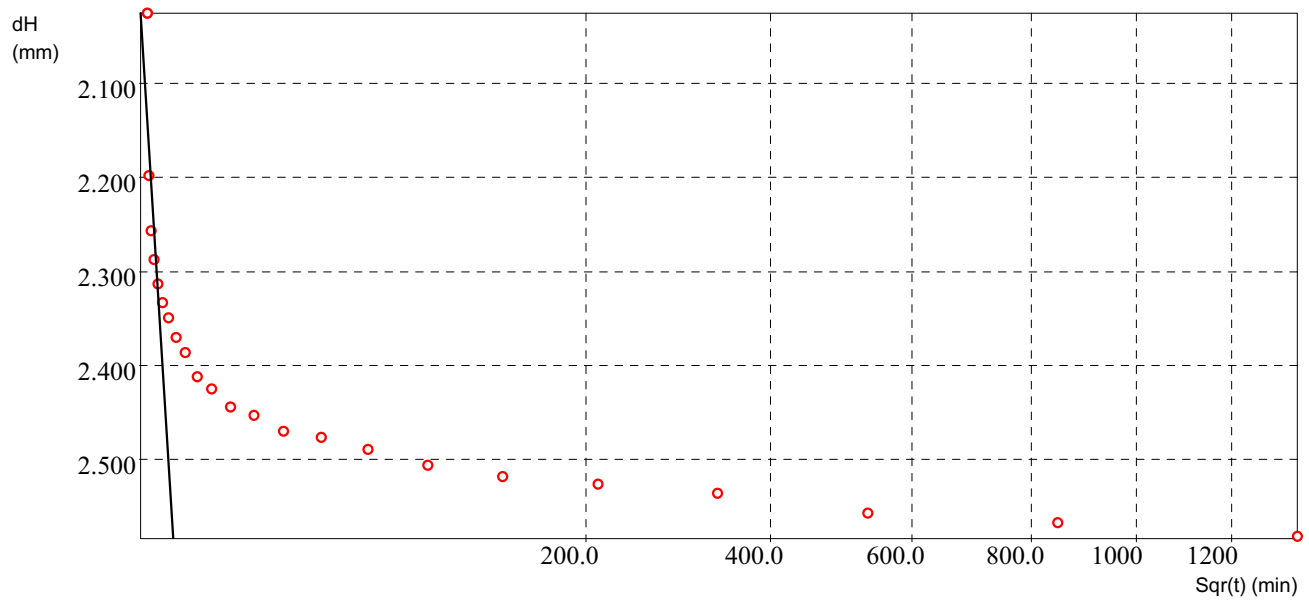
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	29
Campione	2
Profondità	4.00-4.50

Dati acquisiti del gradino 07 — σ v 800.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	2.024
0.08	2.198
0.13	2.257
0.20	2.287
0.32	2.313
0.51	2.334
0.81	2.350
1.28	2.370
2.04	2.386
3.25	2.412
5.16	2.425

dt min	dH mm
8.21	2.444
13.05	2.454
20.76	2.471
33.00	2.477
52.47	2.490
83.43	2.506
132.65	2.519
210.92	2.527
335.36	2.537
533.23	2.558
847.83	2.568

dt min	dH mm
1348.05	2.583



Risultati di elaborazione

ε	12.831	%
e	0.656	
Metodo	Taylor	
Cv	9.04e-003	cm²/s
Ca		
M	9.413	MPa
K	9.42e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA CAROTA ESTRUSA

Committente: GeoEco Engineering srl
Cantiere/Località: Pizziconi – Figline Valdarno (FI)
Sondaggio: **30**
Campione: **1**
Profondità prelievo: 1.50-2.00
Data prelievo:
Data apertura: 12/02/2010

Verbale accettazione n° 114

Descrizione: sabbia con limo omogenea (*Raccomandazioni AGI 1977*). Sabbia limosa (*UNI EN ISO 14688-2*).

Colore: HUE 2.5Y VALUE 5 CHROMA 4 (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza carota: **41 cm**
Diametro carota: ***88,9 mm***

Pocket (kg/cm^2):

1.8 1.1 2.0 1.6 1.6

0 5 10 20 25 36 cm

Modalità di prelievo: sondaggio a rotazione
Tipo di fustella: shelby
Classe di qualità del campione: **Q4** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C2 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	**X**	Granulom. **Gr**	**X**	T. Residuo **TR**	**-**
Peso Volume **γ**	**X**	Compress. **ELL**	**X**	Triass. **TX UU**	-
Peso Specifico **Gs**	**X**	Edometria **Ed**	**X**	Triass. **TX CU**	-
Limiti Cons. **LL**	**X**	T. Diretto **TD**	**X**	Triass. **TX CD**	**-**

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 1 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1878/2010

AccuPyc II 1340 V1.00 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: VA114_338_1_m 1.50-2.00
Operator: Iannio Marco
Submitter:
Bar Code:
File: C:\f340\DATA\114830_1.SMF

Analysis Gas: Helium
Reported: 18/02/2010 17:44:28
Sample Mass: 6.4100 g
Temperature: 28.25 °C
Number of Purges: 3

Analysis Start: 18/02/2010 17:27:36
Analysis End: 18/02/2010 17:44:28
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 8.2296 cm³
Cell Volume: 11.8090 cm³

Comments: VA 114, Tecna SNC, Figline Valdarno (FI), Sondaggio 30, Campione 1, Prof. (m) 1.50-2.00

Condensed Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³)	Total Pore Volume Deviation (cm³)
1	3.1422	-0.0007	2.6785	0.0006	0.2346	0.0001
2	3.1425	-0.0004	2.6762	0.0003	0.2346	0.0000
3	3.1430	0.0002	2.6754	-0.0001	0.2346	0.0000
4	3.1434	0.0006	2.6754	-0.0005	0.2345	-0.0001
5	3.1431	0.0003	2.6757	-0.0002	0.2345	0.0000

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume:	3.1428 cm³	0.0004 cm³
Density:	2.6759 g/cm³	0.0004 g/cm³
Total Pore Volume:	0.2346 cm³	0.0001 cm³

Note: _____

Il direttore del Laboratorio _____

Lo sperimentatore _____

Committente	GeoEco Engineering srl	**pagina 2 di 2**
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)	

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/03/2010
Verb. Accettazione	114
N. certificato	1878/2010

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Il direttore del Laboratorio

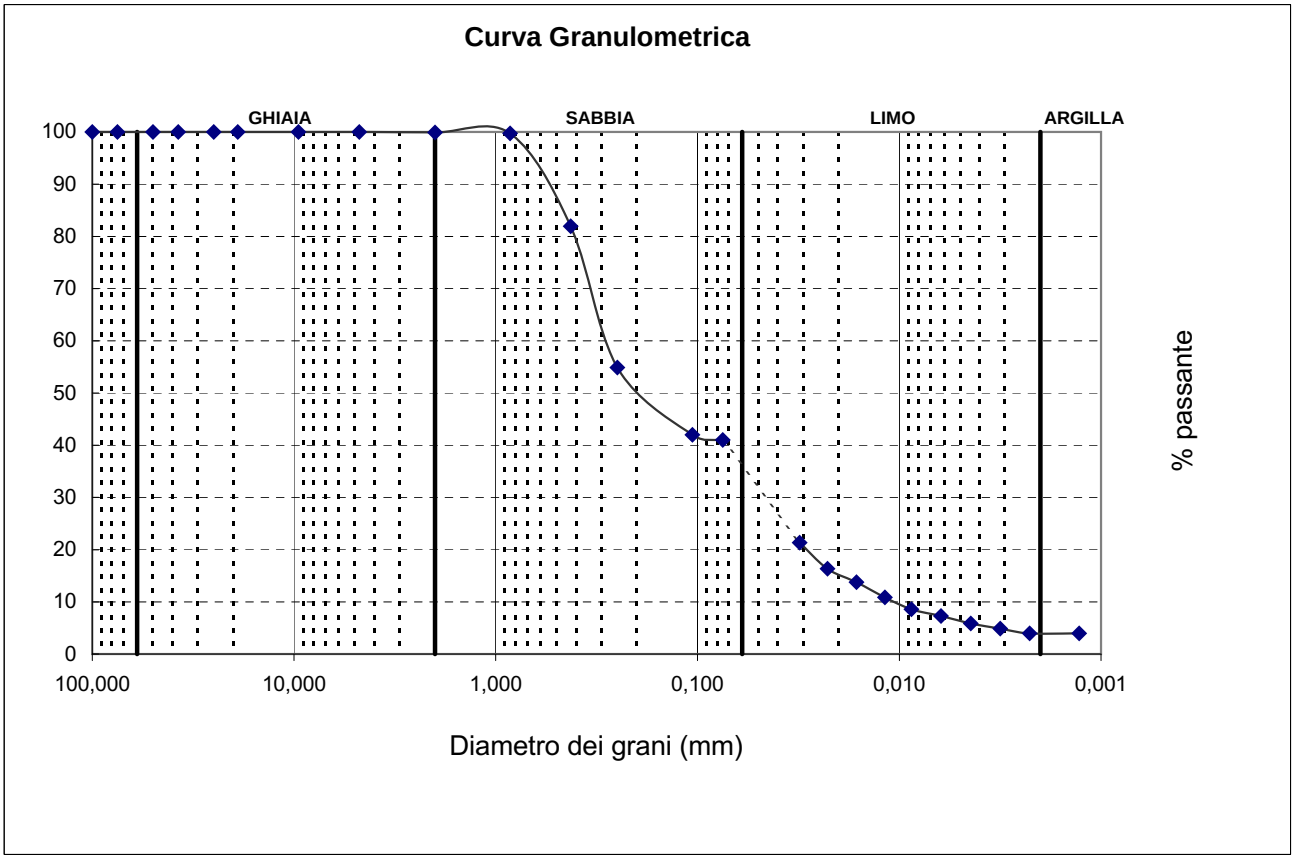
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1863/2010

Sondaggio	30	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	**(> 60 mm)**	**0,0**
Ghiaia	**(60 - 2 mm)**	**0,1**
Sabbia	**(2 - 0,060 mm)**	**65,6**
Limo	**(0,060 - 0,002 mm)**	**30,6**
Argilla	**(< 0,002 mm)**	**3,7**

Classificazione AGI 1994

D10	**0,0106**
D30	**0,0505**
D60	**0,2831**

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1863/2010

Sondaggio	30	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)

Setacciatura:

Massa materiale (g): 151,07

Vagli ASTM	Apertura (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	100,00
1,5"	37,5	0,00	0,00	100,00
1"	25	0,00	0,00	100,00
3/4"	19	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,00
No.4	4,75	0,00	0,00	100,00
No.10	2	0,14	0,09	99,91
No.20	0,85	0,29	0,28	99,72
No.40	0,425	26,85	18,06	81,94
No.60	0,25	40,89	45,12	54,88
No.140	0,106	19,46	58,01	41,99
No.200	0,075	1,47	58,98	41,02

Densimetria:

Massa materiale (g): 40,60

Disperdente:
esameta fosfato di sodio (40 g/l)

Densimetro: ASTM I151H

Gs = 2,68

Temp. (°C)	Tempo (min)	Lettura Densimetro	Diametro (mm)	Passante %
25,0	0,5	1,0220	0,0576	32,58
25,0	1	1,0183	0,0425	26,63
25,0	2	1,0150	0,0311	21,32
25,0	4	1,0119	0,0227	16,33
25,0	8	1,0103	0,0163	13,76
24,5	16	1,0086	0,0118	10,84
24,5	30	1,0072	0,0087	8,59
24,5	60	1,0064	0,0062	7,30
24,5	120	1,0055	0,0044	5,85
24,0	240	1,0050	0,0032	4,86
23,3	480	1,0046	0,0023	3,96
25,0	1440	1,0042	0,0013	3,95

Il direttore del Laboratorio

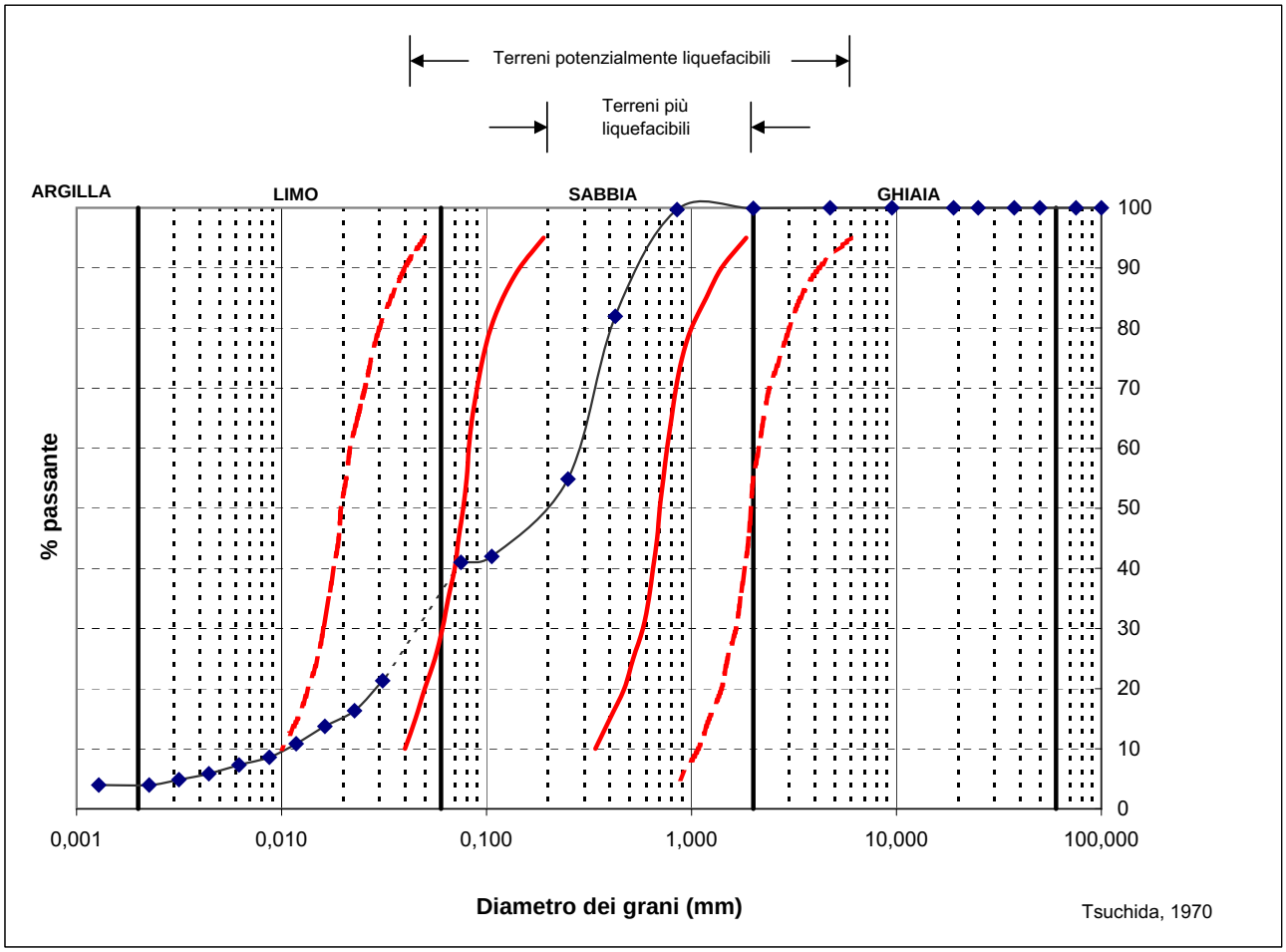
Lo sperimentatore

Committente	GeoEco Engineering srl
Cantiere	Pizziconi - Figline V.no (FI)

Data prova	18/02/2010
Data certificato	16/02/2010
Verb.Accetazione	114
N. Certificato	1863/2010

Sondaggio	30	Campione	1	Profondità	1.50-2.00

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Sabbia limosa omogenea con presenza di radici.*		
Particle density (Mg/m³)	*2.68 (Measured)*		Specimens tested

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen depth (m)	*1.80/1.90*	*1.80/1.90*	*1.80/1.90*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
Length (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Width (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*3600.0*	*3600.0*	*3600.0*
Moisture content (measured) (%)	*17*	*18*	*22*
Moisture content (trimmings) (%)	*18*	*19*	*20*
Bulk density (Mg/m³)	*1.71*	*1.71*	*1.75*
Dry density (Mg/m³)	*1.46*	*1.44*	*1.43*
Voids ratio	*0.838*	*0.855*	*0.869*
Degree of saturation (%)	*55*	*57*	*68*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.805*	*0.830*	*0.790*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.015000*	*0.015000*	*0.000000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*100*	*200*	*400*
Shear stress (kPa)	*70*	*139*	*250*
Horizontal displacement (mm)	*3.97*	*5.19*	*6.75*
Vertical deformation (mm)	*0.252*	*0.676*	*1.515*

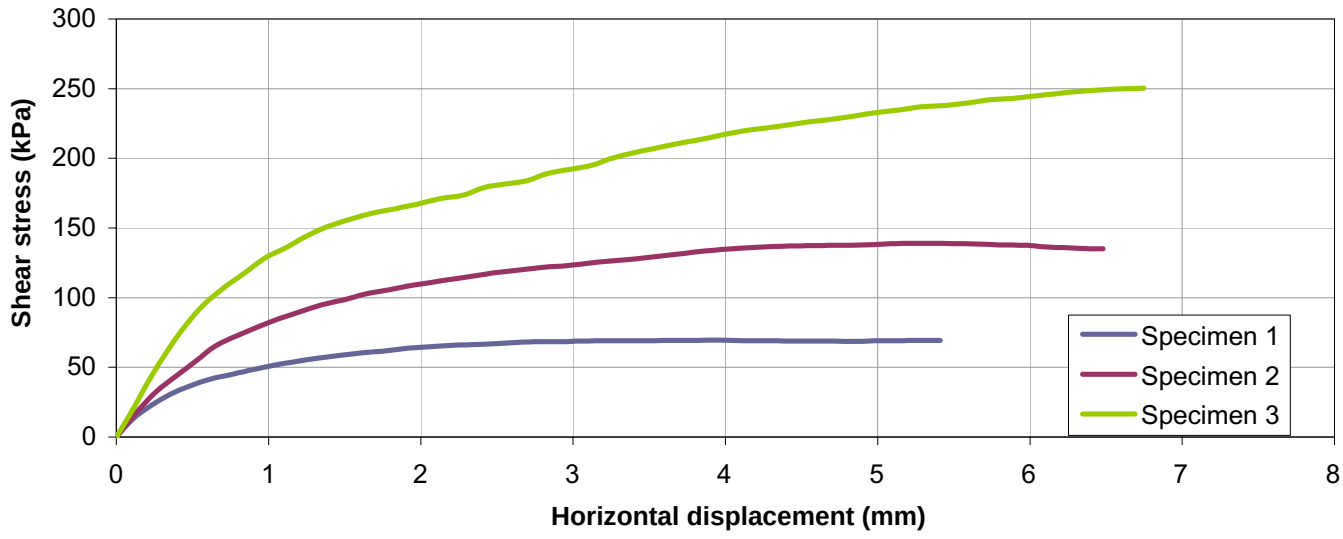
Apparent cohesion (kPa)	*2.0*
Angle of shearing resistance (°)	*32.1*

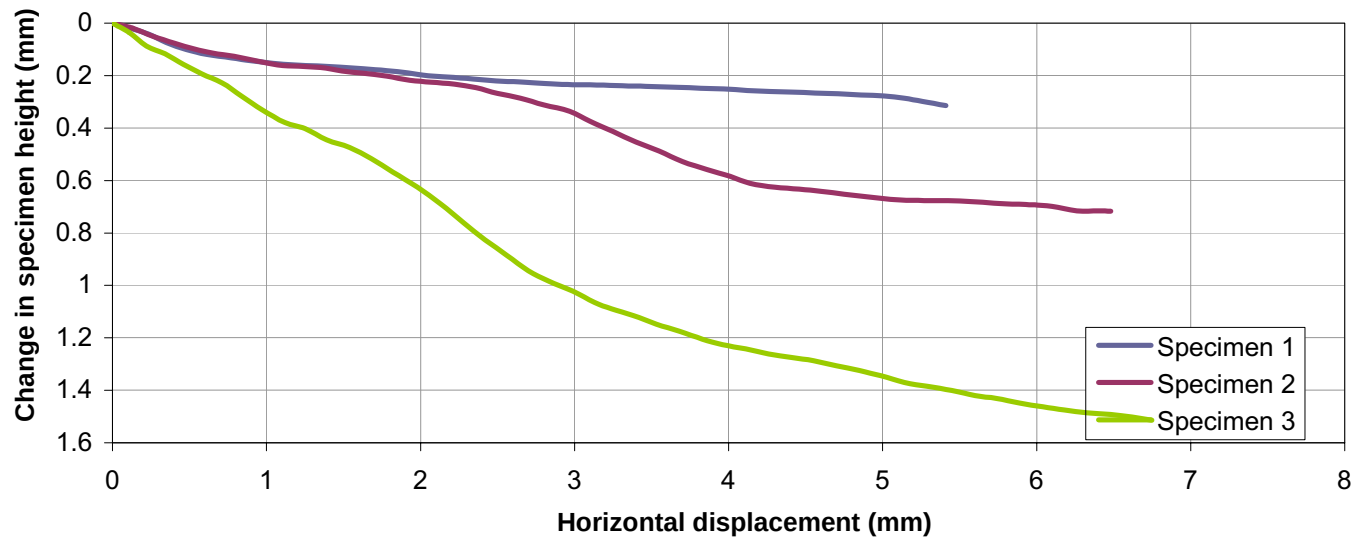
Comments / variations from procedures:
Verbale di accettazione N.114
Il presente certificato è costituito da n. 18 pagine.

Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

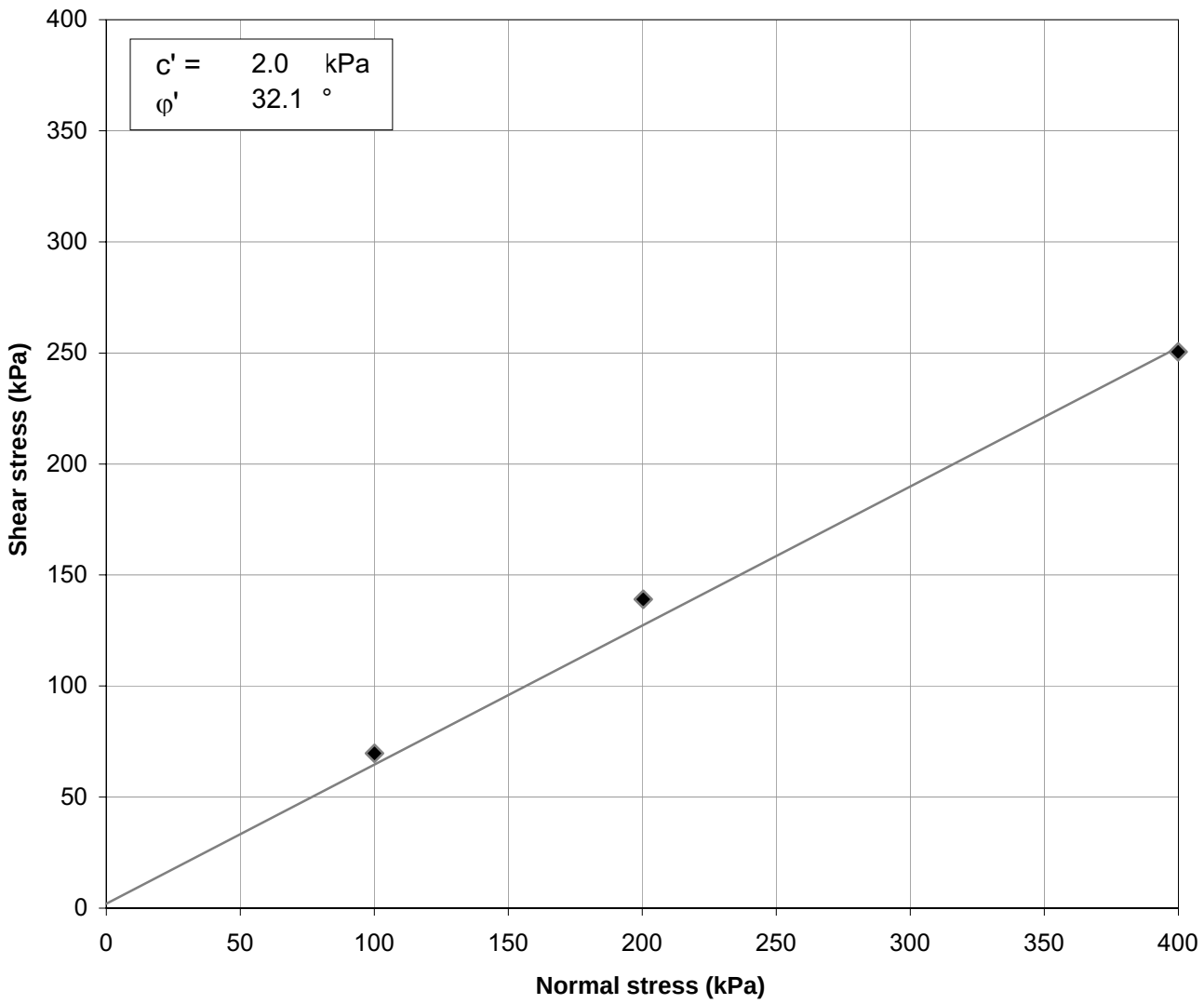




Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*19/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

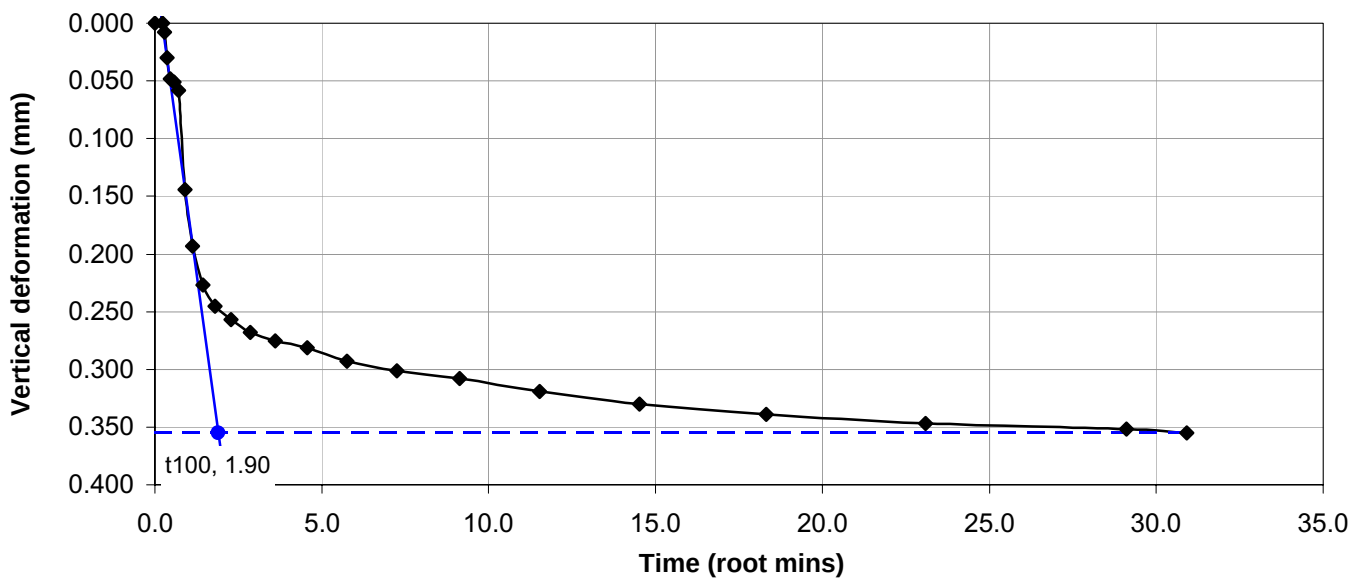
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.341*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.349*	*0.3*	*0.008*
0.13	*0.371*	*0.4*	*0.030*
0.20	*0.389*	*0.5*	*0.048*
0.32	*0.392*	*0.6*	*0.051*
0.51	*0.399*	*0.7*	*0.058*
0.81	*0.485*	*0.9*	*0.144*
1.29	*0.534*	*1.1*	*0.193*
2.04	*0.568*	*1.4*	*0.227*
3.25	*0.586*	*1.8*	*0.245*
5.17	*0.598*	*2.3*	*0.257*
8.21	*0.609*	*2.9*	*0.268*
13.06	*0.616*	*3.6*	*0.275*
20.76	*0.622*	*4.6*	*0.281*
33.00	*0.634*	*5.7*	*0.293*
52.48	*0.642*	*7.2*	*0.301*
83.44	*0.649*	*9.1*	*0.308*
132.66	*0.660*	*11.5*	*0.319*
210.92	*0.671*	*14.5*	*0.330*
335.37	*0.680*	*18.3*	*0.339*
533.23	*0.688*	*23.1*	*0.347*
847.83	*0.693*	*29.1*	*0.352*
956.18	*0.696*	*30.9*	*0.355*

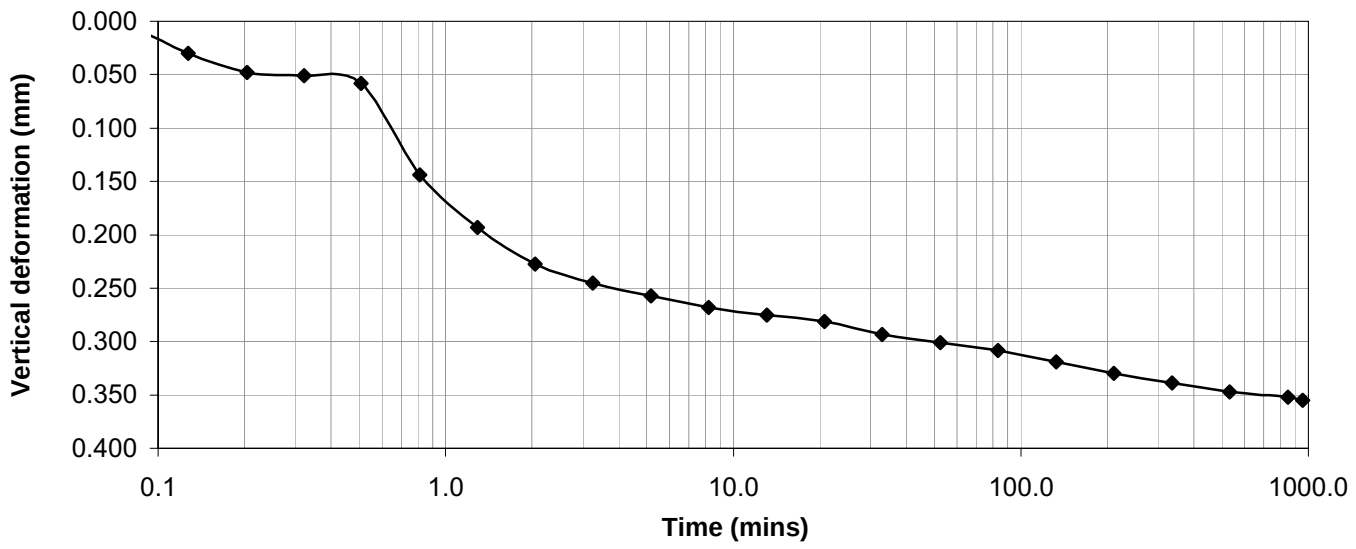
DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*15/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.002	0.00	14.1	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.022	0.11	61.2	0.020	0.11	47.1	13.1
20.00	0.044	0.23	95.8	0.042	0.23	81.7	22.7
30.00	0.077	0.35	124.2	0.075	0.35	110.1	30.6
40.00	0.103	0.48	145.5	0.101	0.48	131.4	36.5
50.00	0.121	0.61	162.7	0.119	0.61	148.6	41.3
60.01	0.135	0.77	176.7	0.133	0.77	162.6	45.2
70.00	0.146	0.90	188.9	0.144	0.90	174.8	48.6
80.00	0.156	1.04	200.5	0.154	1.04	186.4	51.8
90.00	0.162	1.18	208.9	0.160	1.18	194.8	54.1
100.00	0.165	1.33	218.5	0.163	1.33	204.4	56.8
110.00	0.170	1.48	225.6	0.168	1.48	211.5	58.8
120.00	0.176	1.63	232.2	0.174	1.63	218.1	60.6
130.00	0.184	1.78	237.3	0.182	1.78	223.2	62.0
140.00	0.192	1.92	243.6	0.190	1.92	229.5	63.8
150.00	0.203	2.05	246.9	0.201	2.05	232.8	64.7
160.00	0.208	2.18	250.5	0.206	2.18	236.4	65.7
170.00	0.215	2.34	253.5	0.213	2.34	239.4	66.5
180.00	0.223	2.49	255.6	0.221	2.49	241.5	67.1
190.00	0.226	2.64	258.9	0.224	2.64	244.8	68.0
200.00	0.231	2.77	260.6	0.229	2.77	246.5	68.5
210.00	0.236	2.92	260.8	0.234	2.92	246.7	68.5
220.00	0.238	3.06	262.0	0.236	3.06	247.9	68.9
230.00	0.240	3.23	262.7	0.238	3.23	248.6	69.1
240.01	0.242	3.39	262.7	0.240	3.39	248.6	69.1
250.00	0.245	3.53	262.7	0.243	3.53	248.6	69.1
260.00	0.247	3.67	264.0	0.245	3.67	249.9	69.4
270.00	0.251	3.82	264.1	0.249	3.82	250.0	69.4
280.00	0.254	3.97	265.0	0.252	3.97	250.9	69.7
290.00	0.260	4.12	263.4	0.258	4.12	249.3	69.2
300.00	0.263	4.27	262.7	0.261	4.27	248.6	69.1
310.00	0.266	4.42	262.0	0.264	4.42	247.9	68.9
320.00	0.269	4.56	262.0	0.267	4.56	247.9	68.9
330.00	0.272	4.71	262.4	0.270	4.71	248.3	69.0

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***

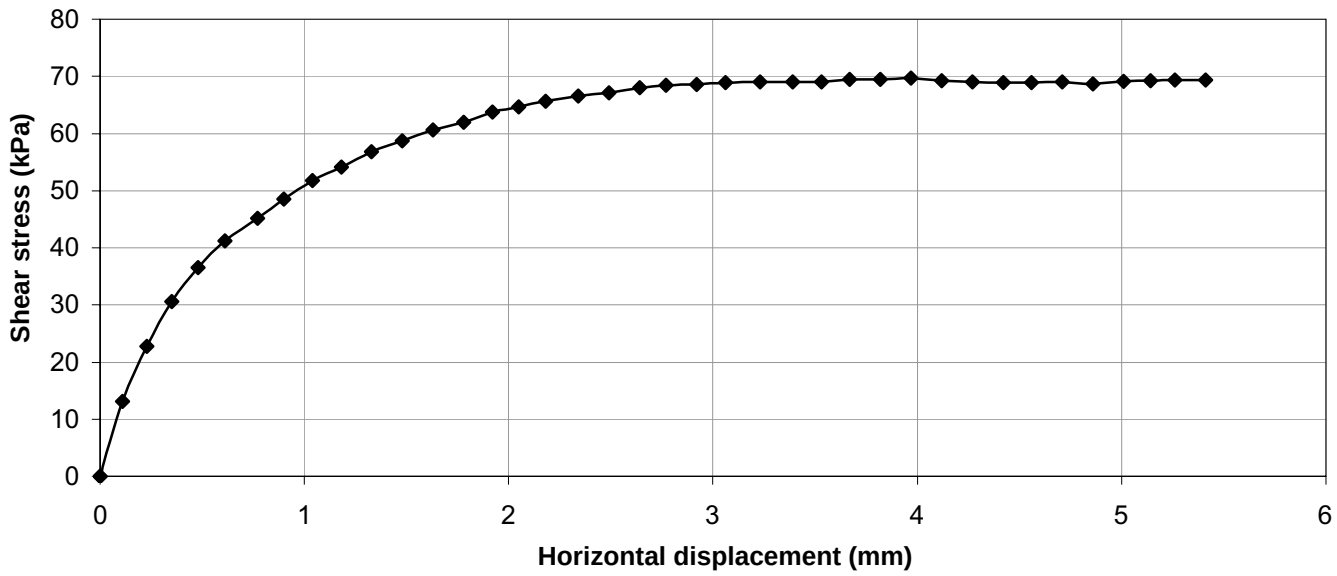
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.276*	*4.86*	*261.5*	*0.274*	*4.86*	*247.4*	*68.7*
350.00	*0.280*	*5.01*	*262.9*	*0.278*	*5.01*	*248.8*	*69.1*
360.00	*0.289*	*5.14*	*263.4*	*0.287*	*5.14*	*249.3*	*69.2*
370.00	*0.301*	*5.26*	*263.8*	*0.299*	*5.26*	*249.7*	*69.4*
379.52	*0.317*	*5.41*	*263.8*	*0.315*	*5.41*	*249.7*	*69.4*

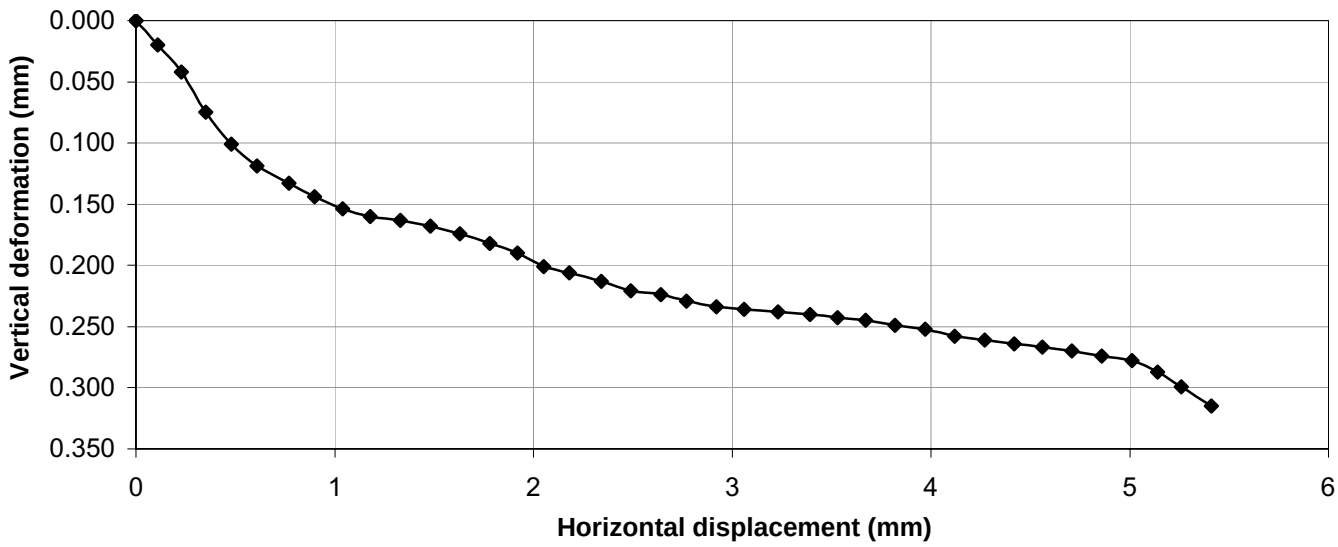
DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 **Normal stress (kPa)** ***100***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*16/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No.1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

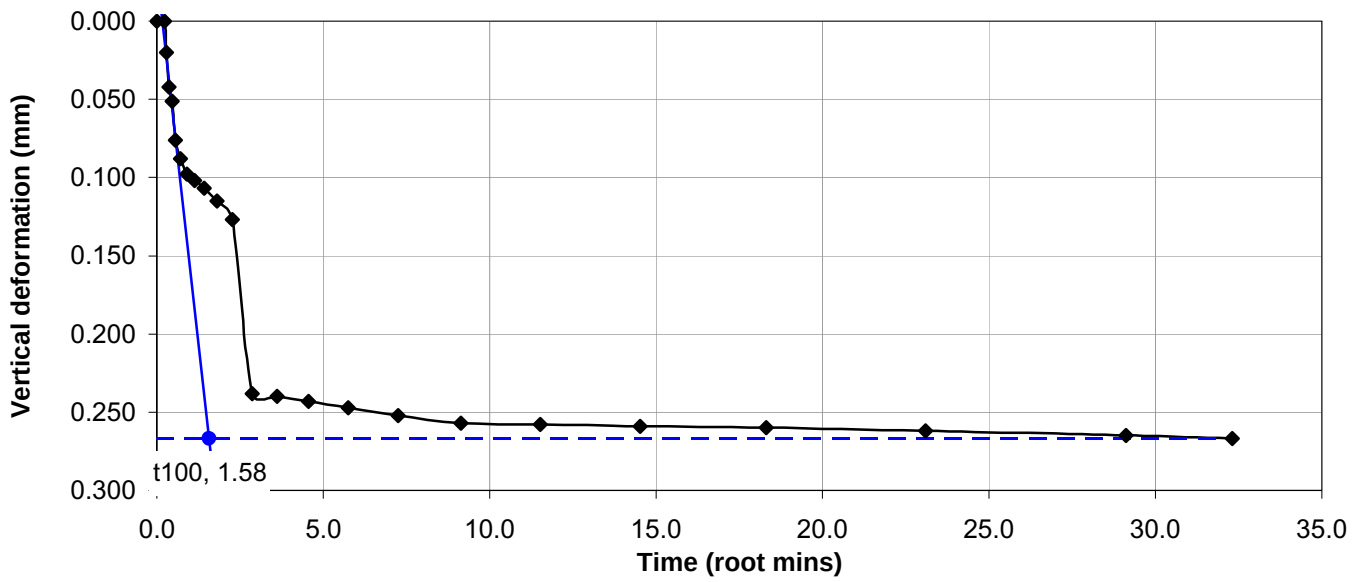
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

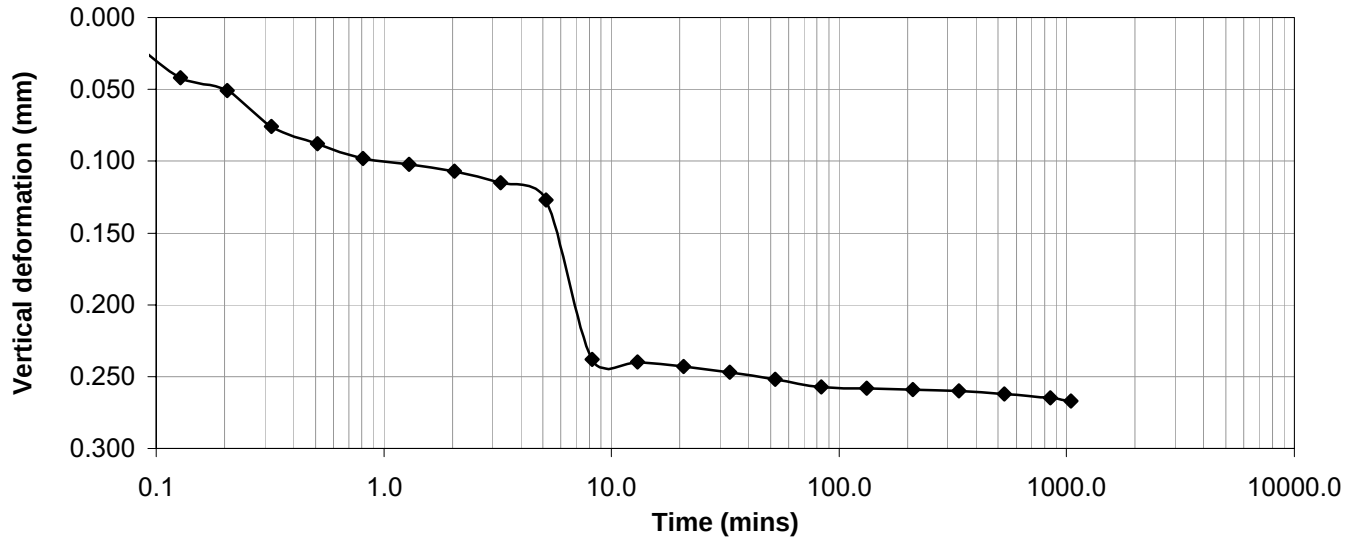
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*0.682*	*0.2*	*0.000*
0.08	*0.702*	*0.3*	*0.020*
0.13	*0.724*	*0.4*	*0.042*
0.21	*0.733*	*0.5*	*0.051*
0.32	*0.758*	*0.6*	*0.076*
0.51	*0.770*	*0.7*	*0.088*
0.81	*0.780*	*0.9*	*0.098*
1.29	*0.784*	*1.1*	*0.102*
2.04	*0.789*	*1.4*	*0.107*
3.25	*0.797*	*1.8*	*0.115*
5.17	*0.809*	*2.3*	*0.127*
8.21	*0.920*	*2.9*	*0.238*
13.06	*0.922*	*3.6*	*0.240*
20.76	*0.925*	*4.6*	*0.243*
33.01	*0.929*	*5.7*	*0.247*
52.47	*0.934*	*7.2*	*0.252*
83.43	*0.939*	*9.1*	*0.257*
132.66	*0.940*	*11.5*	*0.258*
210.92	*0.941*	*14.5*	*0.259*
335.36	*0.942*	*18.3*	*0.260*
533.23	*0.944*	*23.1*	*0.262*
847.84	*0.947*	*29.1*	*0.265*
1043.73	*0.949*	*32.3*	*0.267*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*16/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sn*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.02	0.001	0.00	12.4	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.020	0.13	75.6	0.019	0.13	63.2	17.6
20.00	0.051	0.26	129.1	0.050	0.26	116.7	32.4
30.00	0.078	0.40	171.6	0.077	0.40	159.2	44.2
40.00	0.100	0.53	210.6	0.099	0.53	198.2	55.1
50.00	0.116	0.65	247.4	0.115	0.65	235.0	65.3
60.00	0.128	0.79	273.5	0.127	0.79	261.1	72.5
70.00	0.145	0.93	297.1	0.144	0.93	284.7	79.1
80.00	0.161	1.07	318.5	0.160	1.07	306.1	85.0
90.00	0.166	1.21	336.3	0.165	1.21	323.9	90.0
100.00	0.171	1.35	354.0	0.170	1.35	341.6	94.9
110.00	0.184	1.49	366.4	0.183	1.49	354.0	98.3
120.00	0.192	1.63	380.9	0.191	1.63	368.5	102.4
130.00	0.203	1.78	391.8	0.202	1.78	379.4	105.4
140.00	0.219	1.93	403.2	0.218	1.93	390.8	108.6
150.00	0.227	2.07	412.2	0.226	2.07	399.8	111.1
160.00	0.234	2.22	420.8	0.233	2.22	408.4	113.4
170.00	0.247	2.36	429.0	0.246	2.36	416.6	115.7
180.01	0.269	2.50	437.1	0.268	2.50	424.7	118.0
190.00	0.288	2.65	443.9	0.287	2.65	431.5	119.9
200.00	0.314	2.80	450.4	0.313	2.80	438.0	121.7
210.00	0.338	2.97	455.8	0.337	2.97	443.4	123.2
220.00	0.376	3.10	461.2	0.375	3.10	448.8	124.7
230.00	0.415	3.25	466.9	0.414	3.25	454.5	126.2
240.00	0.455	3.40	472.2	0.454	3.40	459.8	127.7
250.00	0.489	3.55	478.6	0.488	3.55	466.2	129.5
260.00	0.529	3.70	485.4	0.528	3.70	473.0	131.4
270.00	0.560	3.86	492.7	0.559	3.86	480.3	133.4
280.00	0.585	4.01	497.9	0.584	4.01	485.5	134.9
290.00	0.612	4.14	501.3	0.611	4.14	488.9	135.8
300.00	0.627	4.30	504.4	0.626	4.30	492.0	136.7
310.00	0.634	4.46	506.5	0.633	4.46	494.1	137.3
320.00	0.643	4.60	506.7	0.642	4.60	494.3	137.3
330.00	0.654	4.75	508.1	0.653	4.75	495.7	137.7

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

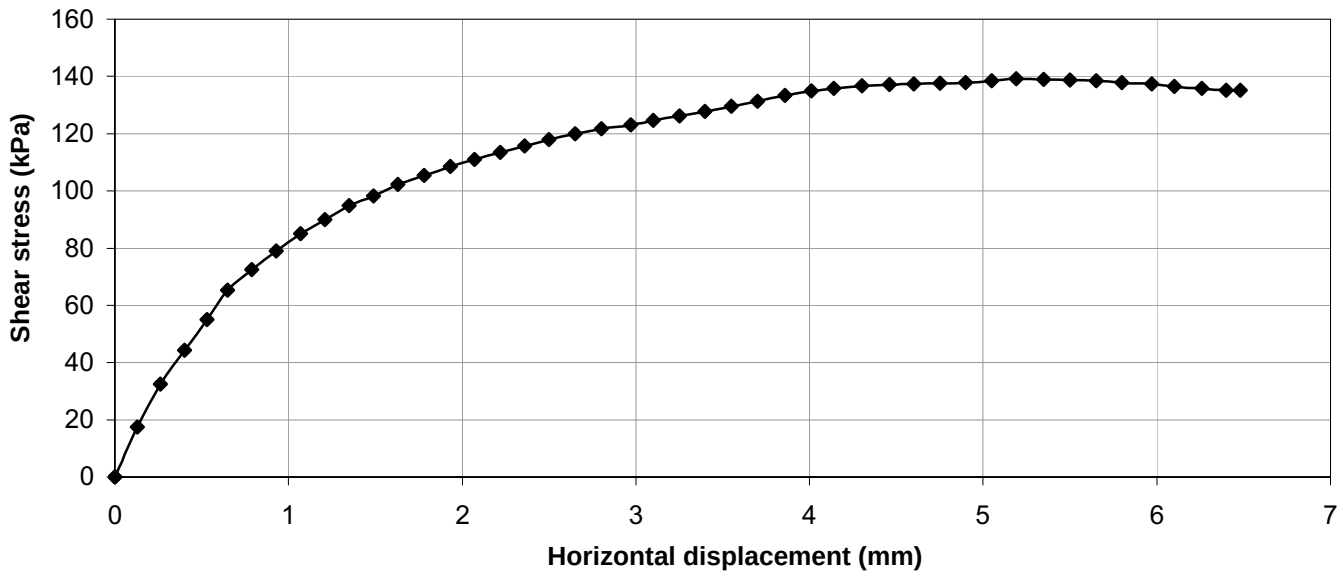
SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***

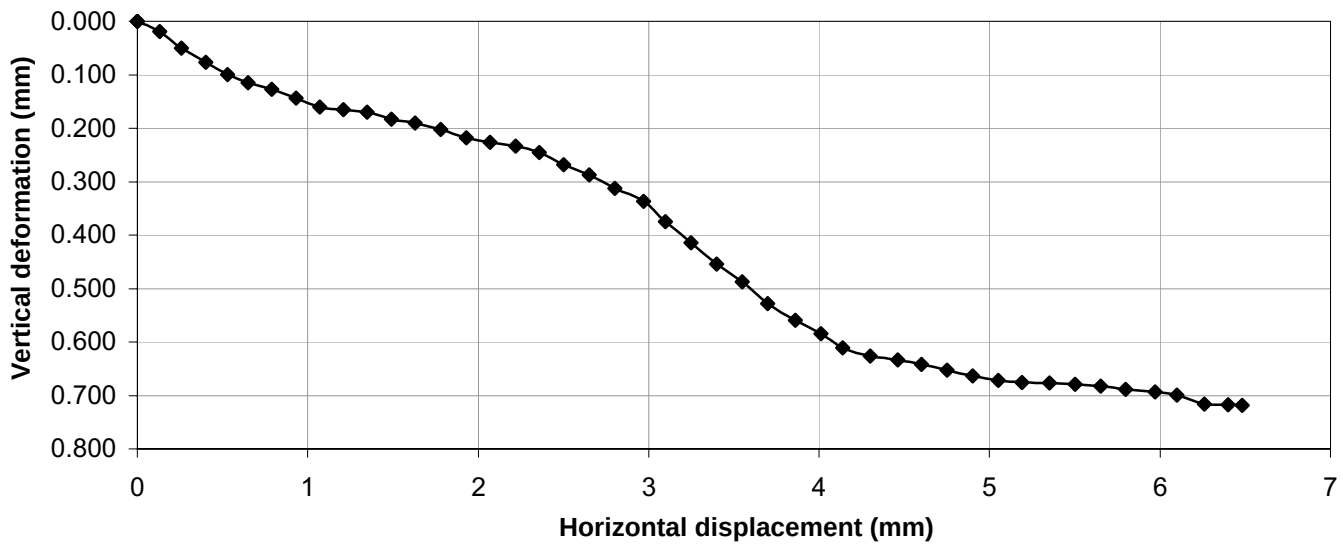
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*0.664*	*4.90*	*508.9*	*0.663*	*4.90*	*496.5*	*137.9*
350.00	*0.673*	*5.05*	*510.7*	*0.672*	*5.05*	*498.3*	*138.4*
360.00	*0.677*	*5.19*	*513.1*	*0.676*	*5.19*	*500.7*	*139.1*
370.00	*0.678*	*5.35*	*512.8*	*0.677*	*5.35*	*500.4*	*139.0*
380.00	*0.680*	*5.50*	*512.2*	*0.679*	*5.50*	*499.8*	*138.8*
390.00	*0.684*	*5.65*	*511.2*	*0.683*	*5.65*	*498.8*	*138.6*
400.00	*0.690*	*5.80*	*508.6*	*0.689*	*5.80*	*496.2*	*137.8*
410.00	*0.694*	*5.97*	*507.4*	*0.693*	*5.97*	*495.0*	*137.5*
420.00	*0.700*	*6.10*	*503.5*	*0.699*	*6.10*	*491.1*	*136.4*
430.00	*0.717*	*6.26*	*501.3*	*0.716*	*6.26*	*488.9*	*135.8*
440.00	*0.718*	*6.40*	*498.8*	*0.717*	*6.40*	*486.4*	*135.1*
445.49	*0.719*	*6.48*	*498.6*	*0.718*	*6.48*	*486.2*	*135.1*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 **Normal stress (kPa)** ***200***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*17/02/2010*	Date		Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sri*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

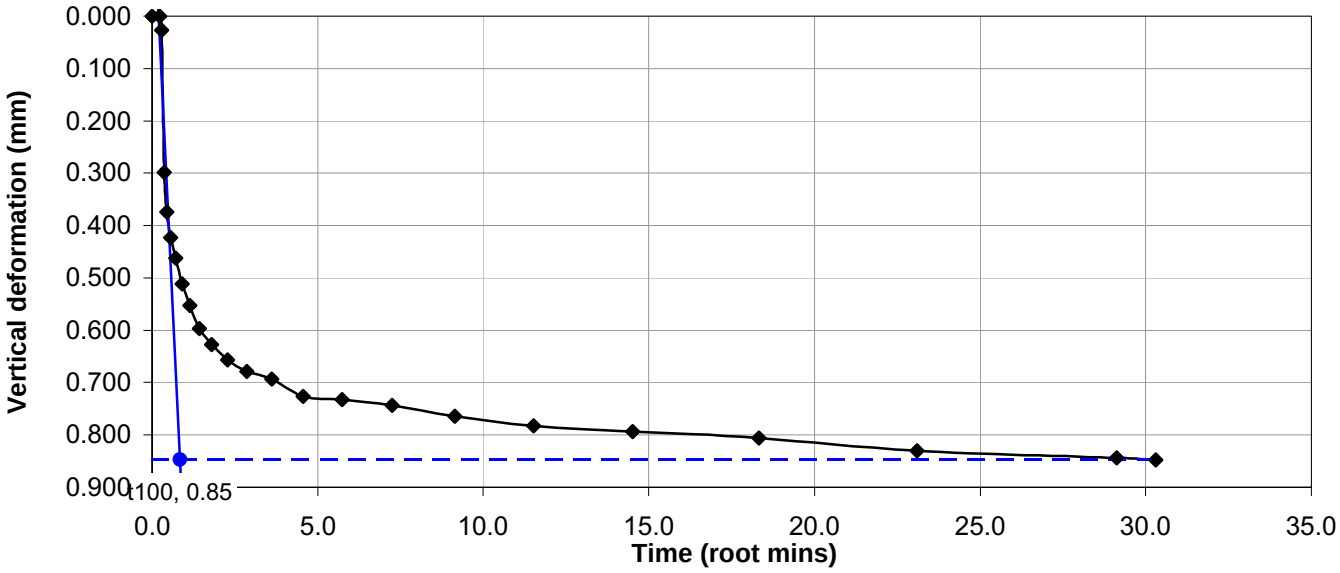
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

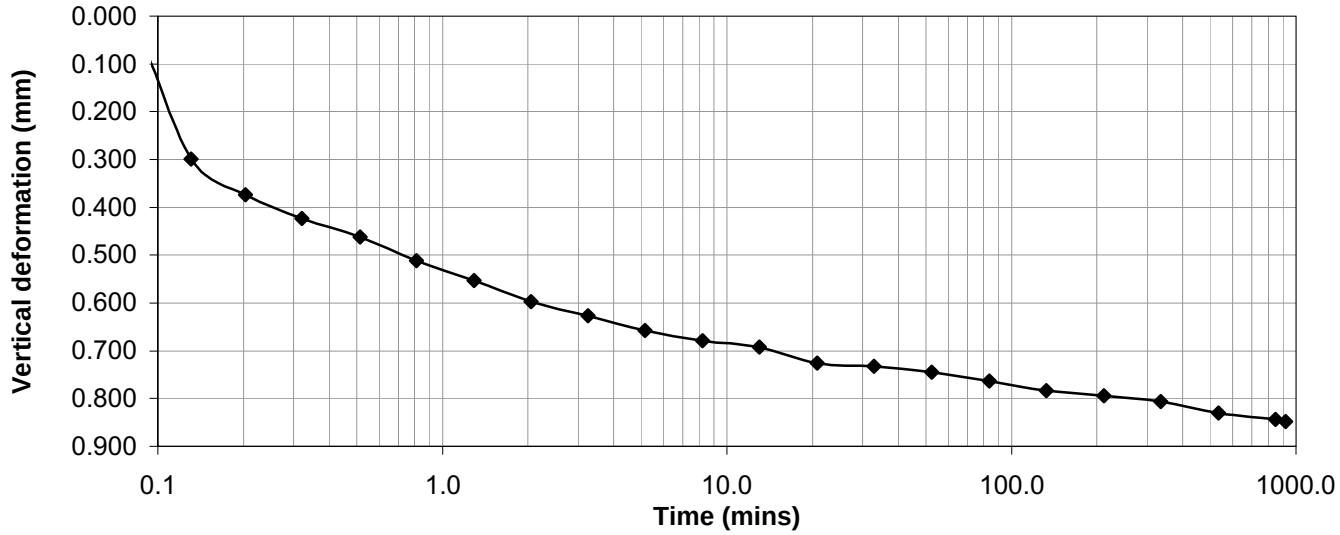
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.05	*1.262*	*0.2*	*0.000*
0.08	*1.289*	*0.3*	*0.027*
0.13	*1.560*	*0.4*	*0.298*
0.20	*1.636*	*0.5*	*0.374*
0.32	*1.685*	*0.6*	*0.423*
0.51	*1.724*	*0.7*	*0.462*
0.81	*1.773*	*0.9*	*0.511*
1.29	*1.815*	*1.1*	*0.553*
2.04	*1.859*	*1.4*	*0.597*
3.25	*1.889*	*1.8*	*0.627*
5.17	*1.919*	*2.3*	*0.657*
8.21	*1.941*	*2.9*	*0.679*
13.05	*1.955*	*3.6*	*0.693*
20.76	*1.988*	*4.6*	*0.726*
33.00	*1.995*	*5.7*	*0.733*
52.48	*2.006*	*7.2*	*0.744*
83.43	*2.026*	*9.1*	*0.764*
132.66	*2.045*	*11.5*	*0.783*
210.92	*2.056*	*14.5*	*0.794*
335.37	*2.068*	*18.3*	*0.806*
533.23	*2.092*	*23.1*	*0.830*
847.84	*2.106*	*29.1*	*0.844*
918.85	*2.110*	*30.3*	*0.848*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3	**Normal stress (kPa)**	***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*17/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
0.01	0.002	0.00	16.2	0.000	0.00	0.0	0.0
10.00	0.039	0.11	87.8	0.037	0.11	71.6	19.9
20.00	0.090	0.22	166.7	0.088	0.22	150.5	41.8
30.00	0.119	0.34	242.0	0.117	0.34	225.8	62.7
40.00	0.160	0.46	307.0	0.158	0.46	290.8	80.8
50.00	0.196	0.58	360.1	0.194	0.58	343.9	95.5
60.00	0.230	0.71	403.0	0.228	0.71	386.8	107.4
70.00	0.282	0.84	439.6	0.280	0.84	423.4	117.6
80.00	0.333	0.97	476.7	0.331	0.97	460.5	127.9
90.00	0.381	1.12	506.7	0.379	1.12	490.5	136.3
100.00	0.405	1.25	535.4	0.403	1.25	519.2	144.2
110.00	0.448	1.39	560.0	0.446	1.39	543.8	151.1
120.00	0.477	1.54	579.5	0.475	1.54	563.3	156.5
130.00	0.520	1.68	594.6	0.518	1.68	578.4	160.7
140.00	0.571	1.82	605.1	0.569	1.82	588.9	163.6
150.00	0.628	1.98	618.0	0.626	1.98	601.8	167.2
160.00	0.691	2.13	632.0	0.689	2.13	615.8	171.1
170.00	0.763	2.28	641.0	0.761	2.28	624.8	173.6
180.00	0.829	2.42	661.5	0.827	2.42	645.3	179.2
190.00	0.888	2.56	670.3	0.886	2.56	654.1	181.7
200.00	0.947	2.70	678.4	0.945	2.70	662.2	183.9
210.00	0.986	2.83	696.8	0.984	2.83	680.6	189.1
220.00	1.025	2.99	708.0	1.023	2.99	691.8	192.2
230.00	1.067	3.13	719.2	1.065	3.13	703.0	195.3
240.00	1.092	3.24	735.2	1.090	3.24	719.0	199.7
250.00	1.118	3.38	748.7	1.116	3.38	732.5	203.5
260.00	1.151	3.53	761.4	1.149	3.53	745.2	207.0
270.00	1.177	3.68	773.8	1.175	3.68	757.6	210.4
280.00	1.208	3.83	784.4	1.206	3.83	768.2	213.4
290.00	1.228	3.96	795.4	1.226	3.96	779.2	216.4
300.00	1.245	4.11	806.9	1.243	4.11	790.7	219.6
310.00	1.264	4.26	814.2	1.262	4.26	798.0	221.7
320.00	1.277	4.41	822.2	1.275	4.41	806.0	223.9
330.00	1.290	4.55	830.9	1.288	4.55	814.7	226.3

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering sr*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

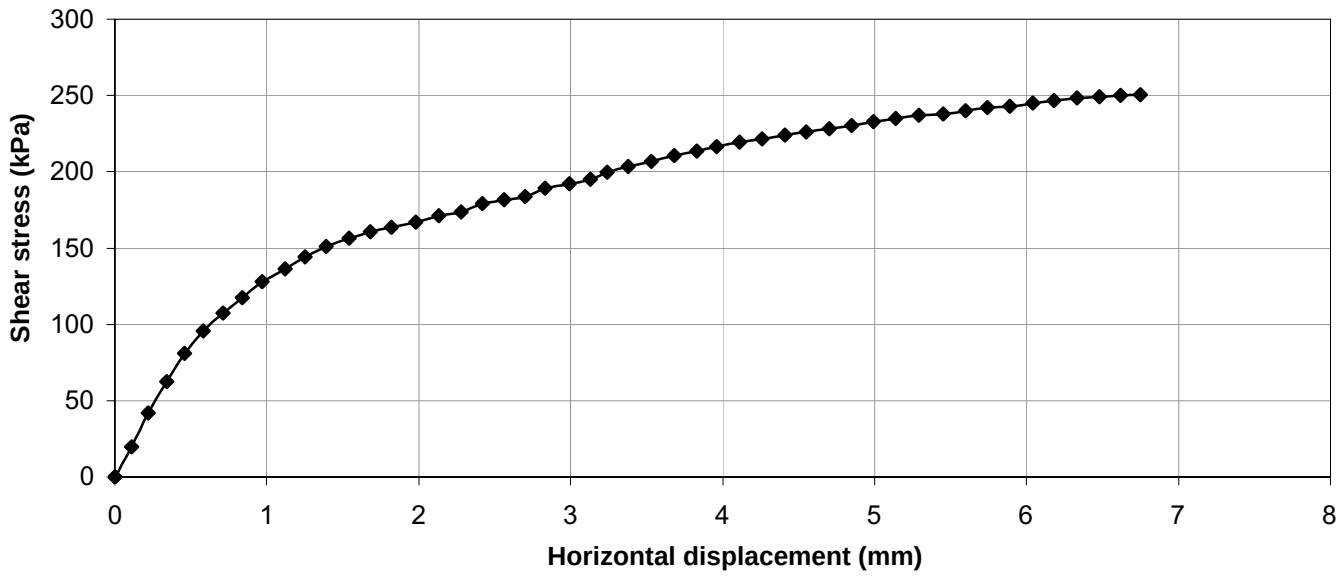
SPECIMEN 3 **Normal stress (kPa)** ***400***

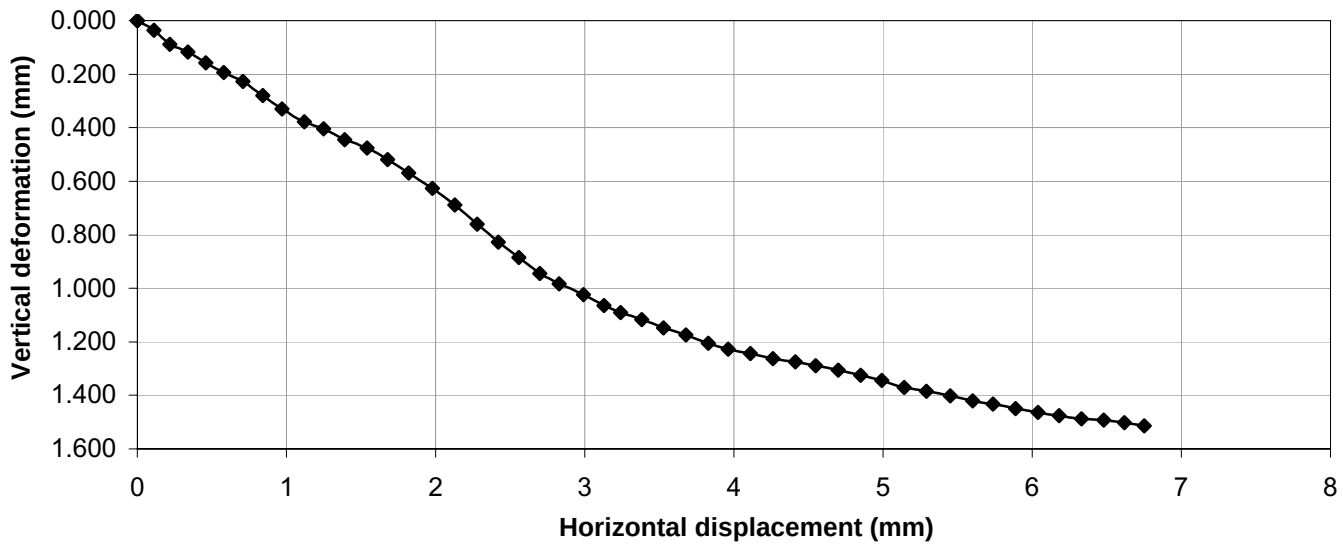
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
340.00	*1.309*	*4.70*	*837.5*	*1.307*	*4.70*	*821.3*	*228.1*
350.00	*1.328*	*4.85*	*845.9*	*1.326*	*4.85*	*829.7*	*230.5*
360.00	*1.347*	*4.99*	*855.1*	*1.345*	*4.99*	*838.9*	*233.0*
370.00	*1.372*	*5.14*	*861.7*	*1.370*	*5.14*	*845.5*	*234.9*
380.00	*1.387*	*5.29*	*869.6*	*1.385*	*5.29*	*853.4*	*237.1*
390.00	*1.403*	*5.45*	*872.7*	*1.401*	*5.45*	*856.5*	*237.9*
400.00	*1.422*	*5.60*	*879.5*	*1.420*	*5.60*	*863.3*	*239.8*
410.00	*1.434*	*5.74*	*887.4*	*1.432*	*5.74*	*871.2*	*242.0*
420.00	*1.452*	*5.89*	*891.5*	*1.450*	*5.89*	*875.3*	*243.1*
430.00	*1.465*	*6.04*	*898.0*	*1.463*	*6.04*	*881.8*	*244.9*
440.00	*1.477*	*6.18*	*903.7*	*1.475*	*6.18*	*887.5*	*246.5*
450.00	*1.489*	*6.33*	*909.7*	*1.487*	*6.33*	*893.5*	*248.2*
460.00	*1.495*	*6.48*	*913.8*	*1.493*	*6.48*	*897.6*	*249.3*
470.00	*1.504*	*6.62*	*916.1*	*1.502*	*6.62*	*899.9*	*250.0*
478.72	*1.517*	*6.75*	*917.8*	*1.515*	*6.75*	*901.6*	*250.4*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Pizziconi - Figline V.no (FI)*		
Project reference	*Geo Eco Engineering srl*	Sample depth	
Borehole number	*30*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3	**Normal stress (kPa)**	***400***





Tested	*Farinelli*	Checked	*Sfalanga*	Approved	*Carmignani*
Date	*18/02/2010*	Date	*04/03/2010*	Date	*No. 1852/2010*

Nome File: 10EDO712

Certificato n°: 1881/2010

Data Prova: 12 FEB 2010

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.736	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	1.990	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.300	mm	Densità secca iniziale	1.470	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	10		Umidità iniziale	18.149	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	23.916	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	128.95	g	Saturazione iniziale	59.070	%	S_0
No. Tara 2	4		Saturazione finale	95.885	%	S_f
Peso tara 2	27.670	g	Indice dei vuoti iniziale	0.823		e_0
Tara + peso umido fin.	100.520	g	Indice dei vuoti finale	0.668		e_f
Tara + peso secco finale	86.460	g	Densità secca finale	1.606	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Note : -

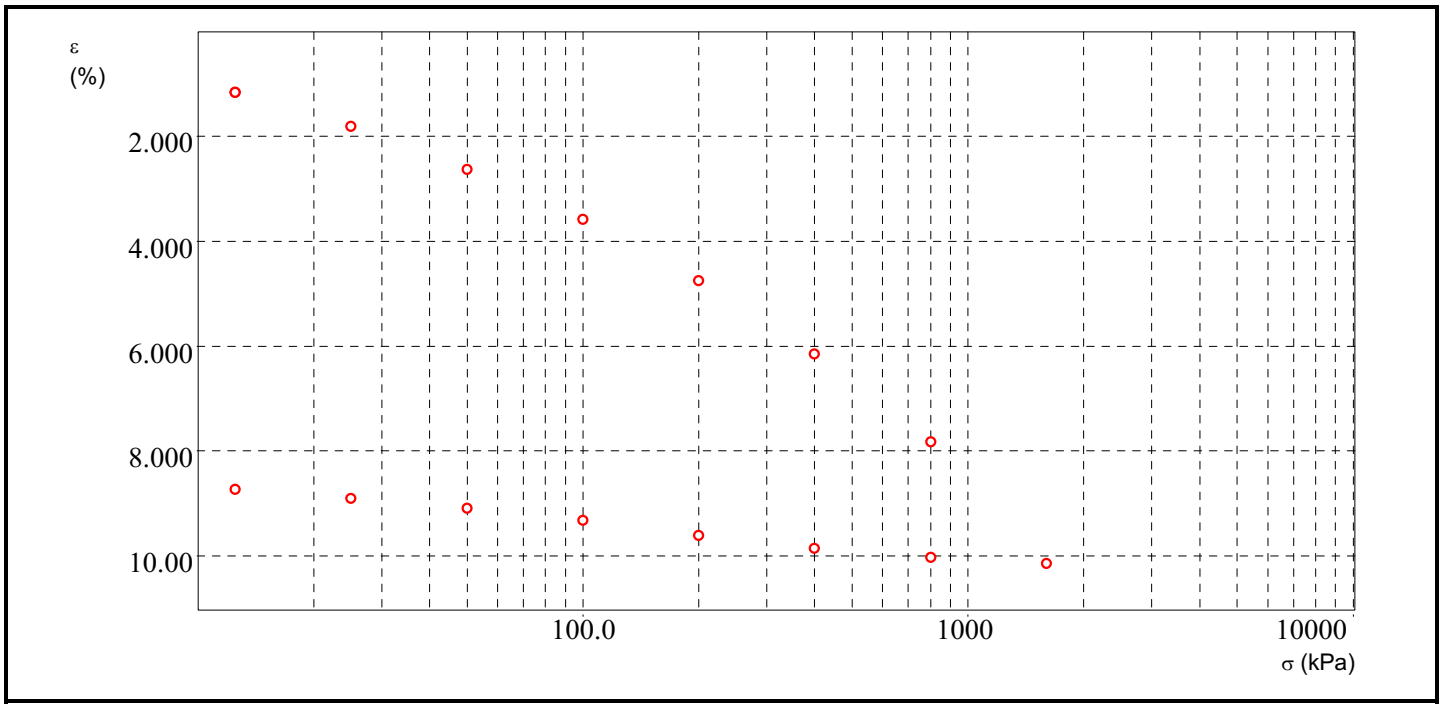
Gradino	P' kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm²/s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12.5	1.155	0.802					0.000
2	25.0	1.808	0.790	1.91				0.000
3	50.0	2.634	0.775	3.03	8.781e-003	2.847e-009	Taylor	
4	100.0	3.584	0.758	5.26	1.050e-002	1.958e-009	Taylor	
5	200.0	4.751	0.737	8.57	5.128e-003	5.871e-010	Taylor	
6	400.0	6.148	0.711	14.31	9.585e-003	6.569e-010	Taylor	
7	800.0	7.820	0.681	23.93	1.101e-002	4.513e-010	Taylor	
8	1600.0	10.141	0.639	34.47				0.000
9	800.0	10.028	0.641					
10	400.0	9.851	0.644					
11	200.0	9.602	0.648					
12	100.0	9.318	0.654					
13	50.0	9.096	0.658					
14	25.0	8.905	0.661					
15	12.5	8.724	0.664					

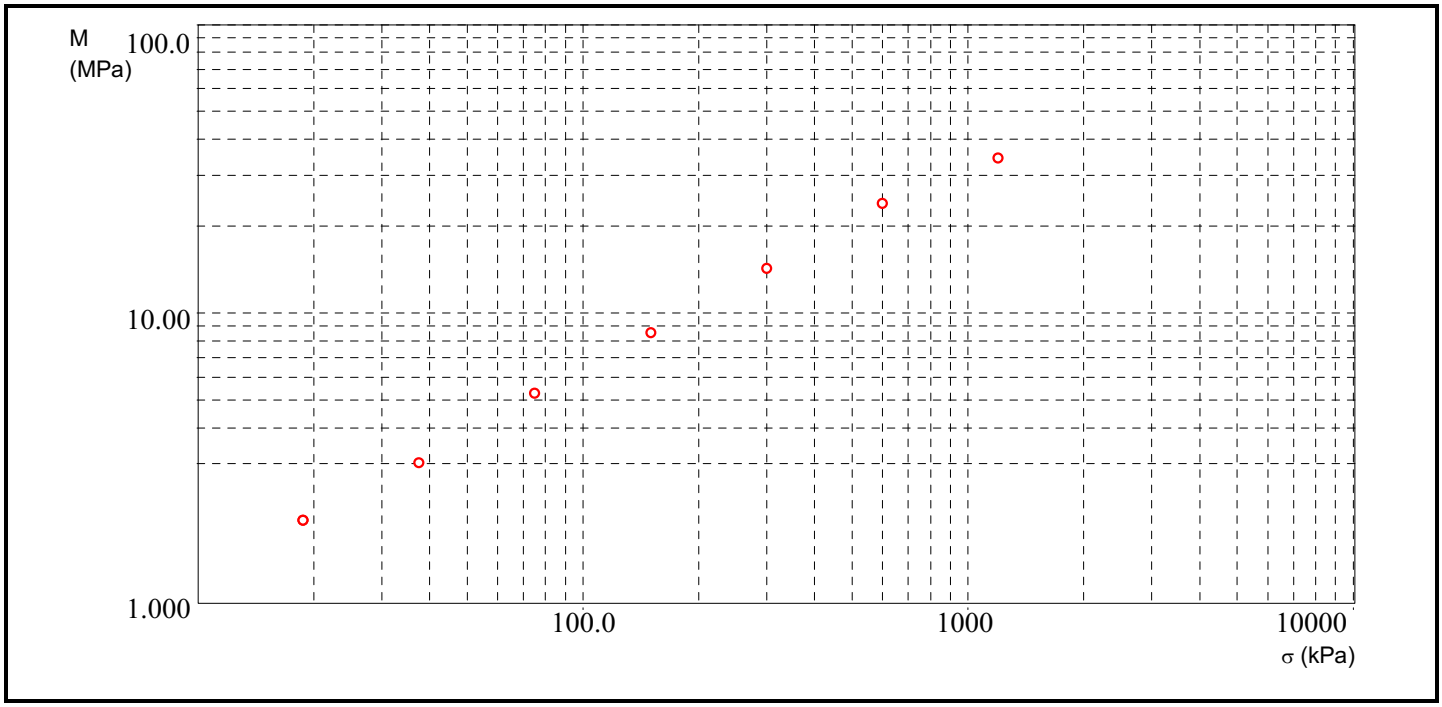
Il Direttore del Laboratorio **Lo Sperimentatore**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





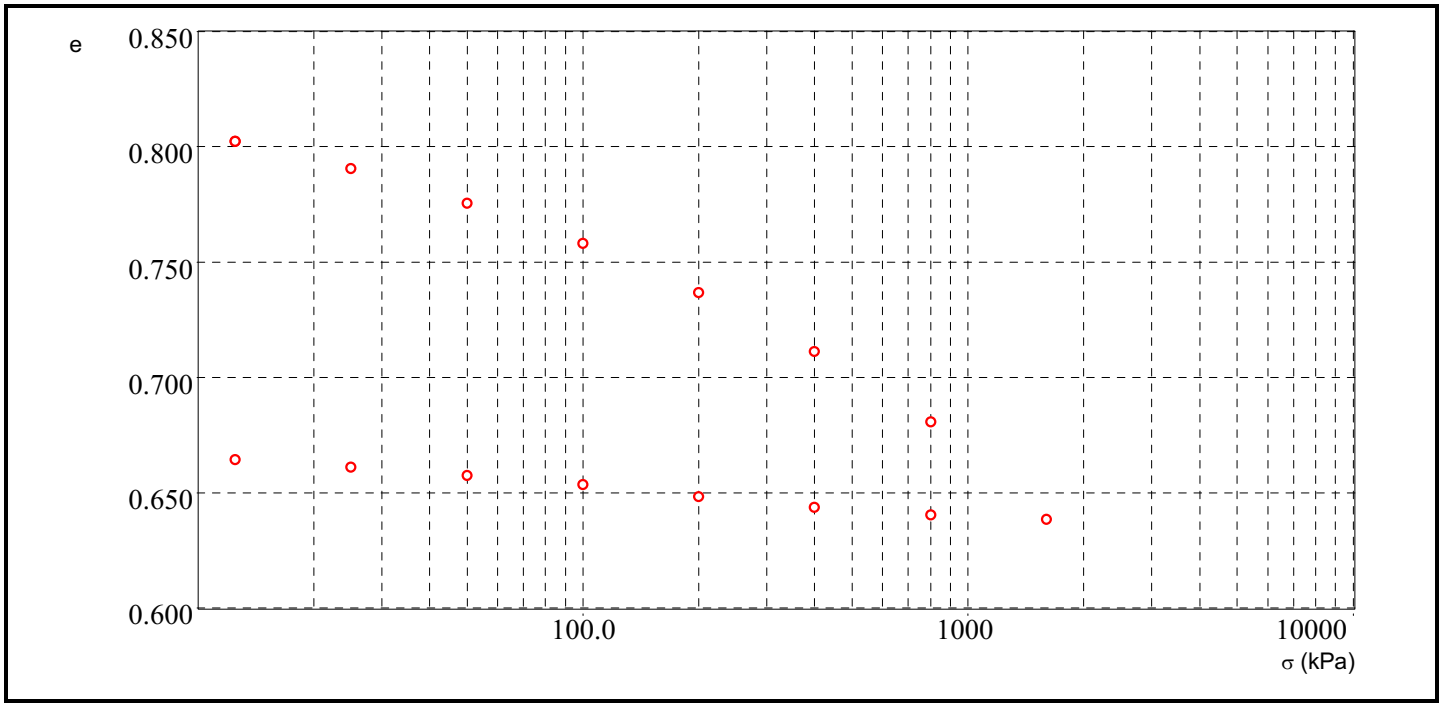
Il Direttore del Laboratorio

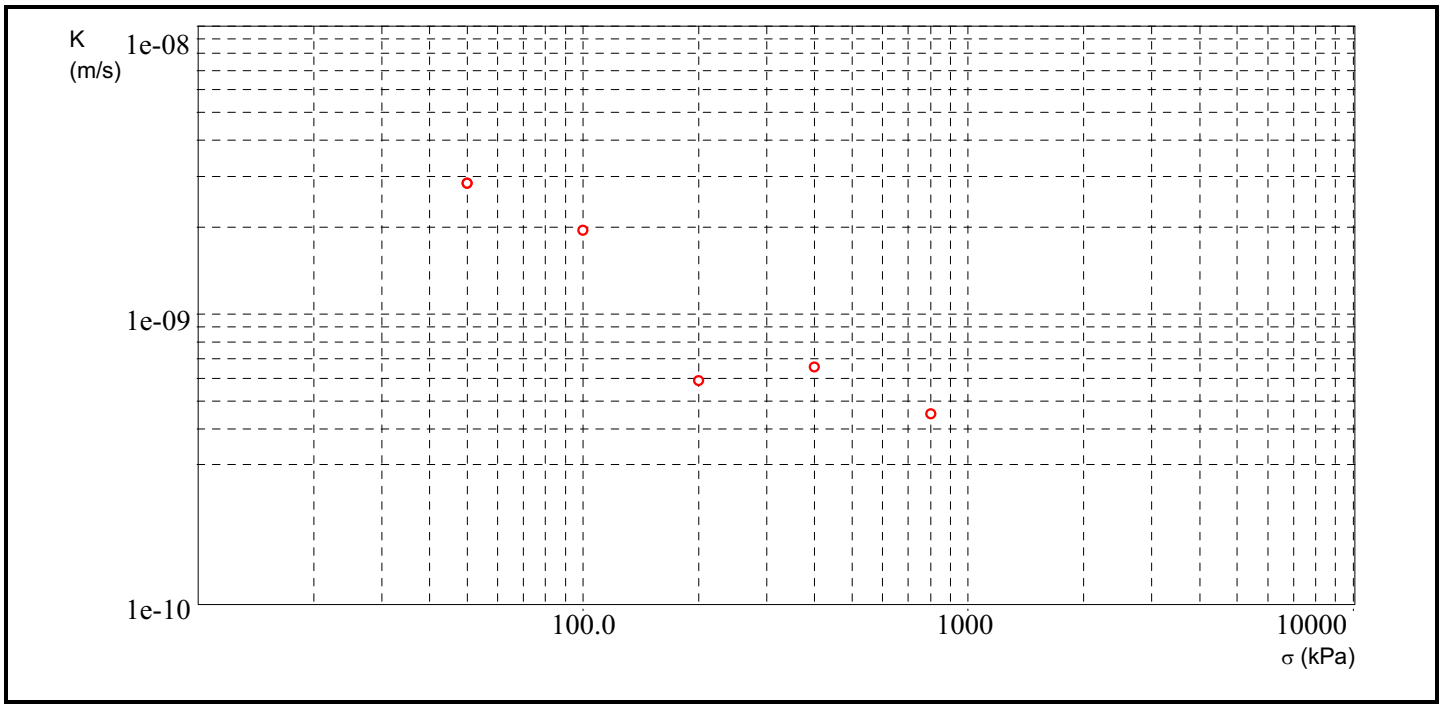
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





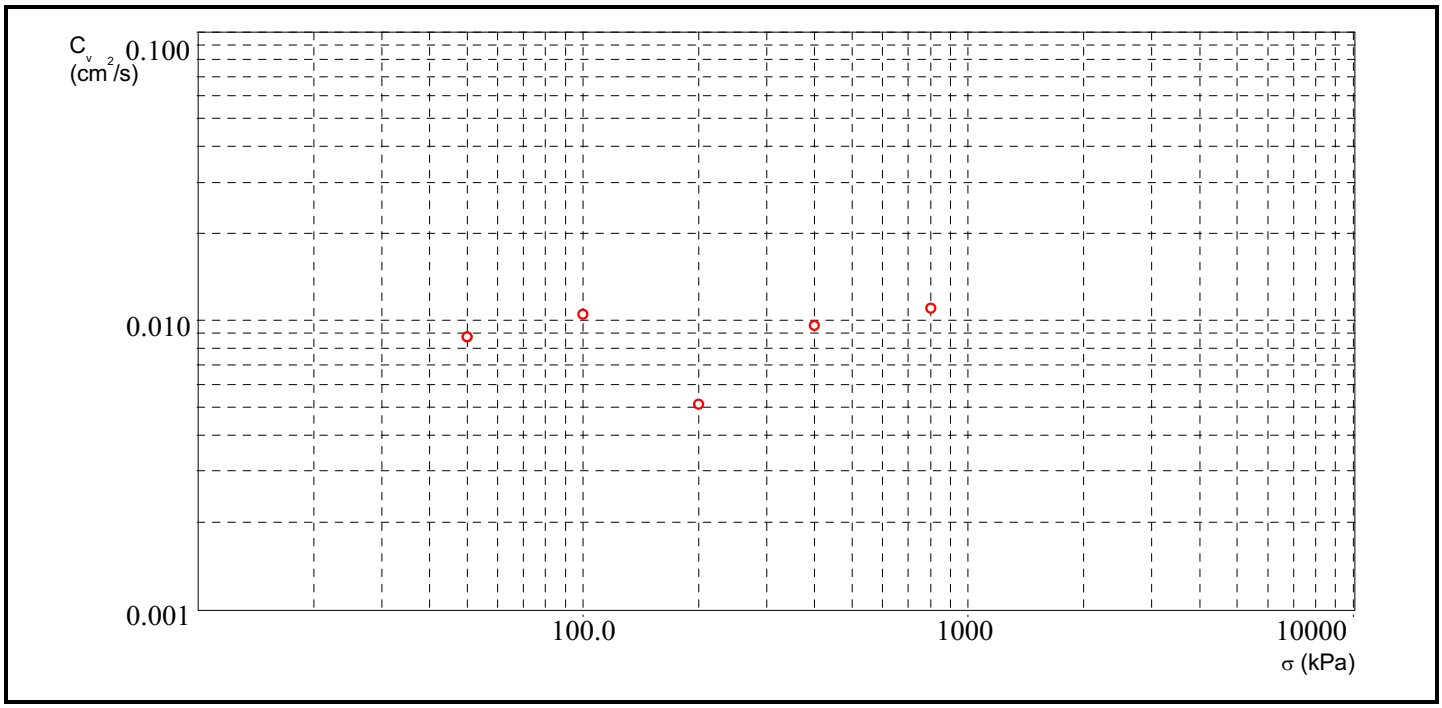
Il Direttore del Laboratorio

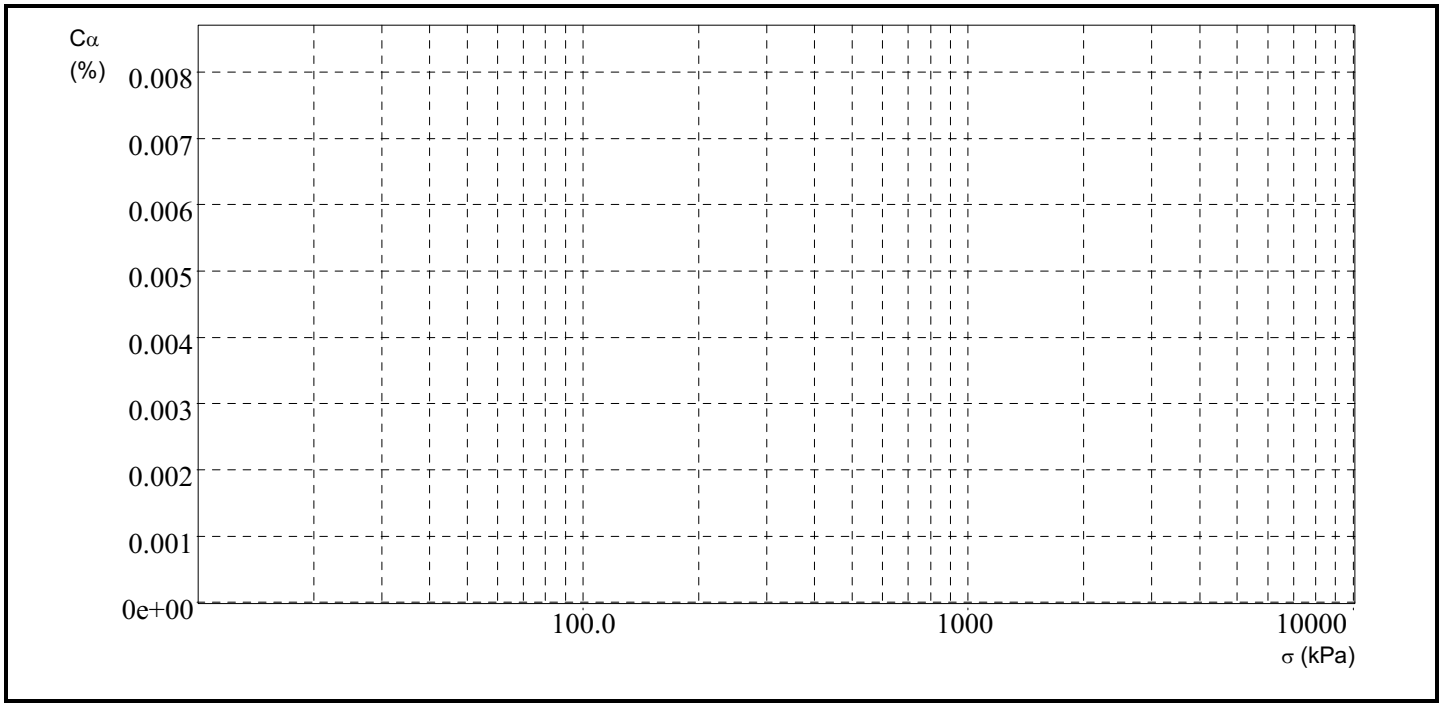
Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.736	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	1.990	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.300	mm	Densità secca iniziale	1.470	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	10		Umidità iniziale	18.149	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	23.916	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	128.95	g	Saturazione iniziale	59.070	%	S_0
No. Tara 2	4		Saturazione finale	95.885	%	S_f
Peso tara 2	27.670	g	Indice dei vuoti iniziale	0.823		e_0
Tara + peso umido fin.	100.520	g	Indice dei vuoti finale	0.668		e_f
Tara + peso secco finale	86.460	g	Densità secca finale	1.606	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 01 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.170
0.080	0.170
0.126	0.170
0.201	0.170
0.320	0.171
0.508	0.170
0.808	0.170
1.285	0.171
2.042	0.183
3.247	0.175
5.163	0.178
8.210	0.181
13.054	0.184
20.755	0.189
33.001	0.194
52.472	0.199
132.654	0.207
210.920	0.212

Gradino 02 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.289
0.080	0.292
0.126	0.294
0.201	0.295
0.320	0.297
0.508	0.303
0.808	0.302
1.285	0.300
2.042	0.311
3.247	0.314
5.163	0.322
8.210	0.328
13.054	0.331
20.755	0.334
33.001	0.335
52.472	0.337
83.430	0.339
132.654	0.343

Gradino 03 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.455
0.080	0.461
0.126	0.466
0.201	0.472
0.320	0.475
0.508	0.483
0.808	0.484
1.285	0.486
2.042	0.488
3.247	0.491
5.163	0.494
8.210	0.496
13.054	0.497
20.755	0.499
33.001	0.503
52.472	0.502
83.430	0.508
132.654	0.510

Gradino 04 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.635
0.080	0.643
0.126	0.647
0.201	0.653
0.320	0.658
0.508	0.664
0.808	0.668
1.285	0.673
2.042	0.678
3.247	0.683
5.163	0.685
8.210	0.691
13.054	0.694
20.755	0.696
33.001	0.698
52.472	0.699
83.430	0.701
132.654	0.704

Risultati

ε	1.155	%
e	0.802	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	1.808	%
e	0.790	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	1.914	MPa
K		

Risultati

ε	2.634	%
e	0.775	
Metodo	Taylor	
Cv	8.781e-003	cm^2/s
Ca		
M	3.026	MPa
K	2.847e-009	m/s

Risultati

ε	3.584	%
e	0.758	
Metodo	Taylor	
Cv	1.050e-002	cm^2/s
Ca		
M	5.262	MPa
K	1.958e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.736	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	1.990	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.300	mm	Densità secca iniziale	1.470	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	10		Umidità iniziale	18.149	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	23.916	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	128.95	g	Saturazione iniziale	59.070	%	S_0
No. Tara 2	4		Saturazione finale	95.885	%	S_f
Peso tara 2	27.670	g	Indice dei vuoti iniziale	0.823		e_0
Tara + peso umido fin.	100.520	g	Indice dei vuoti finale	0.668		e_f
Tara + peso secco finale	86.460	g	Densità secca finale	1.606	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 05 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	0.861
0.080	0.870
0.126	0.874
0.201	0.872
0.320	0.881
0.508	0.884
0.808	0.891
1.285	0.894
2.042	0.902
3.247	0.907
5.163	0.911
8.210	0.916
13.054	0.919
20.755	0.924
33.001	0.925
52.472	0.928
83.430	0.930
132.654	0.940

Gradino 06 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.116
0.080	1.134
0.126	1.143
0.201	1.148
0.320	1.154
0.508	1.159
0.808	1.165
1.285	1.169
2.042	1.173
3.247	1.177
5.163	1.179
8.210	1.181
13.054	1.183
20.755	1.186
33.001	1.190
52.472	1.194
83.430	1.197
132.654	1.207

Gradino 07 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.238
0.080	1.435
0.126	1.448
0.201	1.459
0.320	1.467
0.508	1.472
0.808	1.477
1.285	1.482
2.042	1.488
3.247	1.492
5.163	1.496
8.210	1.502
13.054	1.503
20.755	1.517
33.001	1.526
52.472	1.536
83.430	1.544
132.654	1.549

Gradino 08 1600.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.649
0.080	1.658
0.126	1.719
0.201	1.847
0.320	1.864
0.508	1.875
0.808	1.887
1.285	1.898
2.042	1.912
3.247	1.924
5.163	1.933
8.210	1.942
13.054	1.952
20.755	1.961
33.001	1.972
52.472	1.983
83.430	1.990
132.654	1.998

Risultati

ε	4.751	%
e	0.737	
Metodo	Taylor	
Cv	5.128e-003	cm^2/s
Ca		
M	8.569	MPa
K	5.871e-010	m/s

Risultati

ε	6.148	%
e	0.711	
Metodo	Taylor	
Cv	9.585e-003	cm^2/s
Ca		
M	14.314	MPa
K	6.569e-010	m/s

Risultati

ε	7.820	%
e	0.681	
Metodo	Taylor	
Cv	1.101e-002	cm^2/s
Ca		
M	23.929	MPa
K	4.513e-010	m/s

Risultati

ε	10.141	%
e	0.639	
Metodo		
Cv		
Ca		
M	34.466	MPa
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.736	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	1.990	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.300	mm	Densità secca iniziale	1.470	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	10		Umidità iniziale	18.149	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	23.916	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	128.95	g	Saturazione iniziale	59.070	%	S_0
No. Tara 2	4		Saturazione finale	95.885	%	S_f
Peso tara 2	27.670	g	Indice dei vuoti iniziale	0.823		e_0
Tara + peso umido fin.	100.520	g	Indice dei vuoti finale	0.668		e_f
Tara + peso secco finale	86.460	g	Densità secca finale	1.606	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 09 800.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	2.022
0.080	2.017
0.126	2.007
0.201	2.007
0.320	2.007
0.508	2.007
0.808	2.007
1.285	2.007
2.042	2.007
3.247	2.007
5.163	2.007
8.210	2.007
13.054	2.007
20.755	2.007
33.001	2.007
52.472	2.007
83.430	2.017
132.654	2.007

Gradino 10 400.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.979
0.080	1.976
0.126	1.976
0.201	1.976
0.320	1.976
0.508	1.976
0.808	1.975
1.285	1.975
2.042	1.975
3.247	1.975
5.163	1.974
8.210	1.974
13.054	1.974
20.755	1.973
33.001	1.973
52.472	1.973
83.430	1.972
132.654	1.972

Gradino 11 200.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.932
0.080	1.932
0.126	1.932
0.201	1.931
0.320	1.927
0.508	1.931
0.808	1.931
1.285	1.930
2.042	1.930
3.247	1.932
5.163	1.929
8.210	1.928
13.054	1.927
20.755	1.927
33.001	1.925
52.472	1.923
83.430	1.922
132.654	1.920

Gradino 12 100.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.876
0.080	1.876
0.126	1.875
0.201	1.875
0.320	1.874
0.508	1.874
0.808	1.873
1.285	1.873
2.042	1.873
3.247	1.872
5.163	1.872
8.210	1.870
13.054	1.871
20.755	1.871
33.001	1.870
52.472	1.869
83.430	1.869
132.654	1.867

Risultati

ε	10.028	%
e	0.641	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	9.851	%
e	0.644	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	9.602	%
e	0.648	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	9.318	%
e	0.654	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente	Tecna snc
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati del provino

Data del sondaggio						
Sezione	20.000	cm^2	Densità umida iniziale	1.736	g/cm^3	γ_n
Altezza iniziale	20.000	mm	Densità umida finale	1.990	g/cm^3	γ_f
Altezza finale	18.300	mm	Densità secca iniziale	1.470	g/cm^3	γ_d
No. Tara 1	10		Umidità iniziale	18.149	%	W_0
Peso tara 1	59.490	g	Umidità finale	23.916	%	W_f
Tara + peso umido iniz.	128.95	g	Saturazione iniziale	59.070	%	S_0
No. Tara 2	4		Saturazione finale	95.885	%	S_f
Peso tara 2	27.670	g	Indice dei vuoti iniziale	0.823		e_0
Tara + peso umido fin.	100.520	g	Indice dei vuoti finale	0.668		e_f
Tara + peso secco finale	86.460	g	Densità secca finale	1.606	g/cm^3	γ_{df}
Peso specifico dei grani	2.680	g/cm^3				

Cedimenti in funzione del tempo

Gradino 13 50.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.832
0.080	1.831
0.126	1.830
0.201	1.828
0.320	1.828
0.508	1.828
0.808	1.828
2.042	1.826
3.247	1.826
5.163	1.825
8.210	1.825
13.054	1.820
20.755	1.825
33.001	1.824
52.472	1.823
83.430	1.822
132.654	1.820
210.920	1.812

Gradino 14 25.0 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.798
0.080	1.797
0.126	1.796
0.201	1.796
0.320	1.795
0.508	1.794
0.808	1.793
1.285	1.788
2.042	1.791
3.247	1.790
5.163	1.789
8.210	1.789
13.054	1.787
20.755	1.787
33.001	1.786
52.472	1.786
83.430	1.787
132.654	1.785

Gradino 15 12.5 kPa

dt min	dH mm
0.050	1.770
0.080	1.769
0.126	1.767
0.201	1.765
0.320	1.764
0.508	1.764
0.808	1.762
1.285	1.761
2.042	1.760
3.247	1.759
5.163	1.757
8.210	1.757
13.054	1.756
20.755	1.755
33.001	1.754
52.472	1.752
83.430	1.750
132.654	1.747

Risultati

ε	9.096	%
e	0.658	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	8.905	%
e	0.661	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

ε	8.724	%
e	0.664	
Metodo		
Cv		
Ca		
M		
K		

Risultati

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

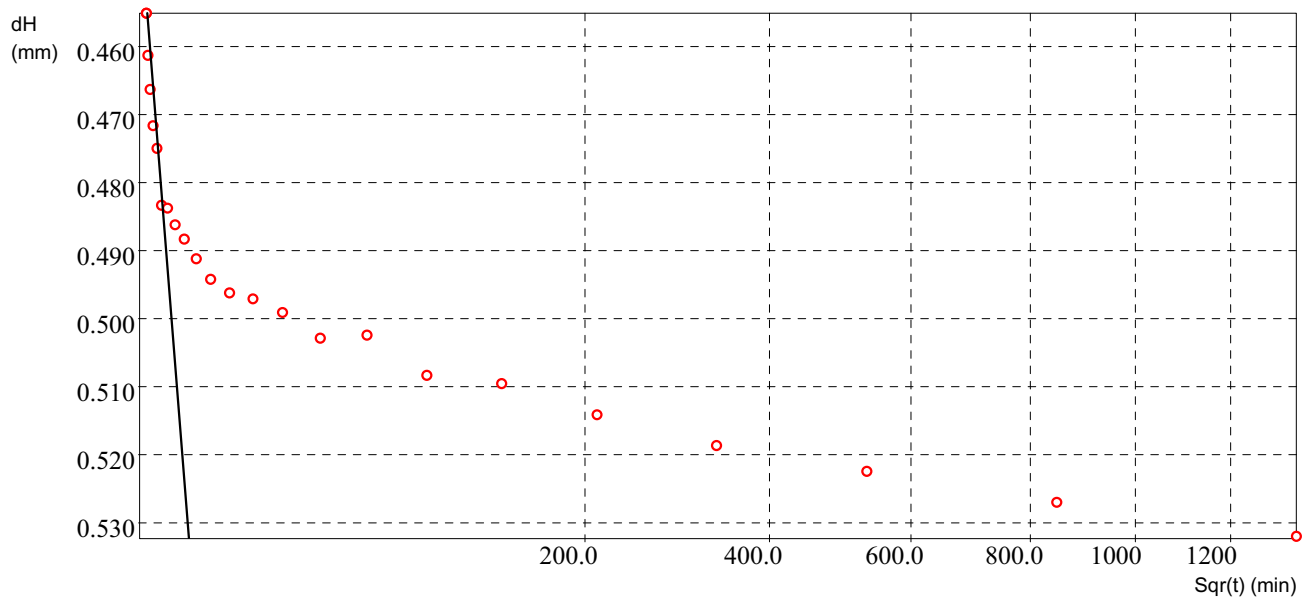
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 03 — σ v 50.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.455
0.08	0.461
0.13	0.466
0.20	0.472
0.32	0.475
0.51	0.483
0.81	0.484
1.28	0.486
2.04	0.488
3.25	0.491
5.16	0.494

dt min	dH mm
8.21	0.496
13.05	0.497
20.76	0.499
33.00	0.503
52.47	0.502
83.43	0.508
132.65	0.510
210.92	0.514
335.36	0.519
533.23	0.522
847.83	0.527

dt min	dH mm
1348.05	0.532



Risultati di elaborazione

ε	2.634	%
e	0.775	
Metodo	Taylor	
Cv	8.78e-003	cm²/s
Ca		
M	3.026	MPa
K	2.85e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

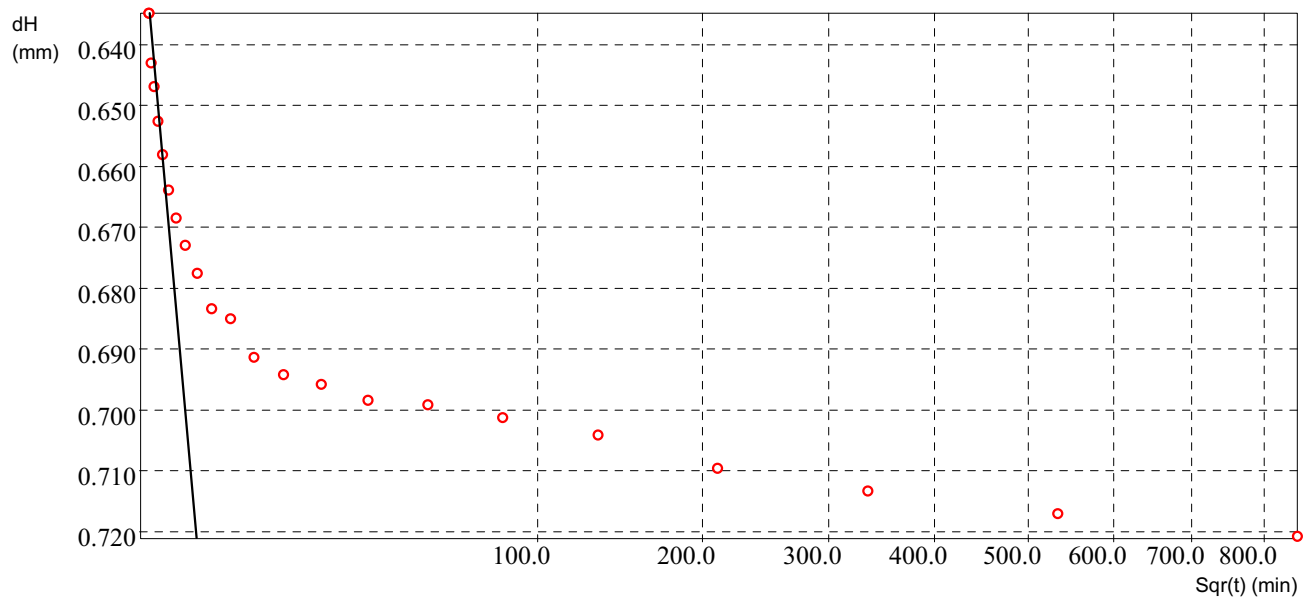
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 04

σ v 100.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.635
0.08	0.643
0.13	0.647
0.20	0.653
0.32	0.658
0.51	0.664
0.81	0.668
1.28	0.673
2.04	0.678
3.25	0.683
5.16	0.685

dt min	dH mm
8.21	0.691
13.05	0.694
20.76	0.696
33.00	0.698
52.47	0.699
83.43	0.701
132.65	0.704
210.92	0.710
335.36	0.713
533.23	0.717
847.83	0.721



Risultati di elaborazione

ε	3.584	%
e	0.758	
Metodo	Taylor	
Cv	1.05e-002	cm²/s
Ca		
M	5.262	MPa
K	1.96e-009	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

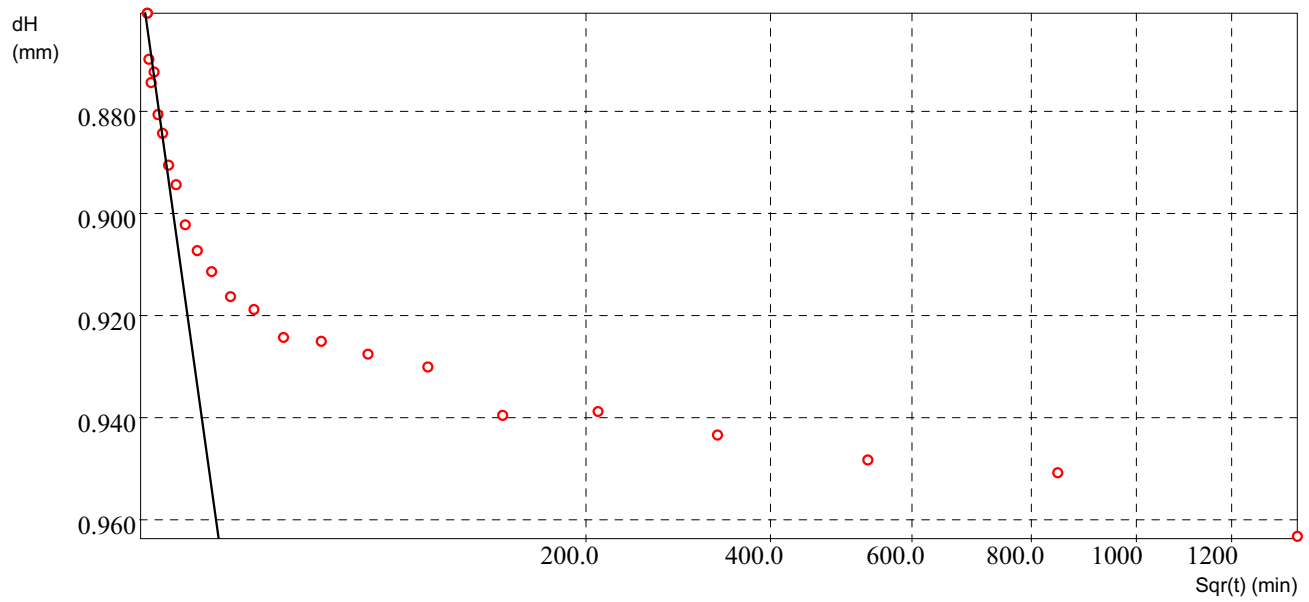
Dati acquisiti del gradino 05

σ v 200.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	0.861
0.08	0.870
0.13	0.874
0.20	0.872
0.32	0.881
0.51	0.884
0.81	0.891
1.28	0.894
2.04	0.902
3.25	0.907
5.16	0.911

dt min	dH mm
8.21	0.916
13.05	0.919
20.76	0.924
33.00	0.925
52.47	0.928
83.43	0.930
132.65	0.940
210.92	0.939
335.36	0.943
533.23	0.948
847.83	0.951

dt min	dH mm
1348.05	0.963



Risultati di elaborazione

ε	4.751	%
e	0.737	
Metodo	Taylor	
Cv	5.13e-003	cm²/s
Ca		
M	8.569	MPa
K	5.87e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

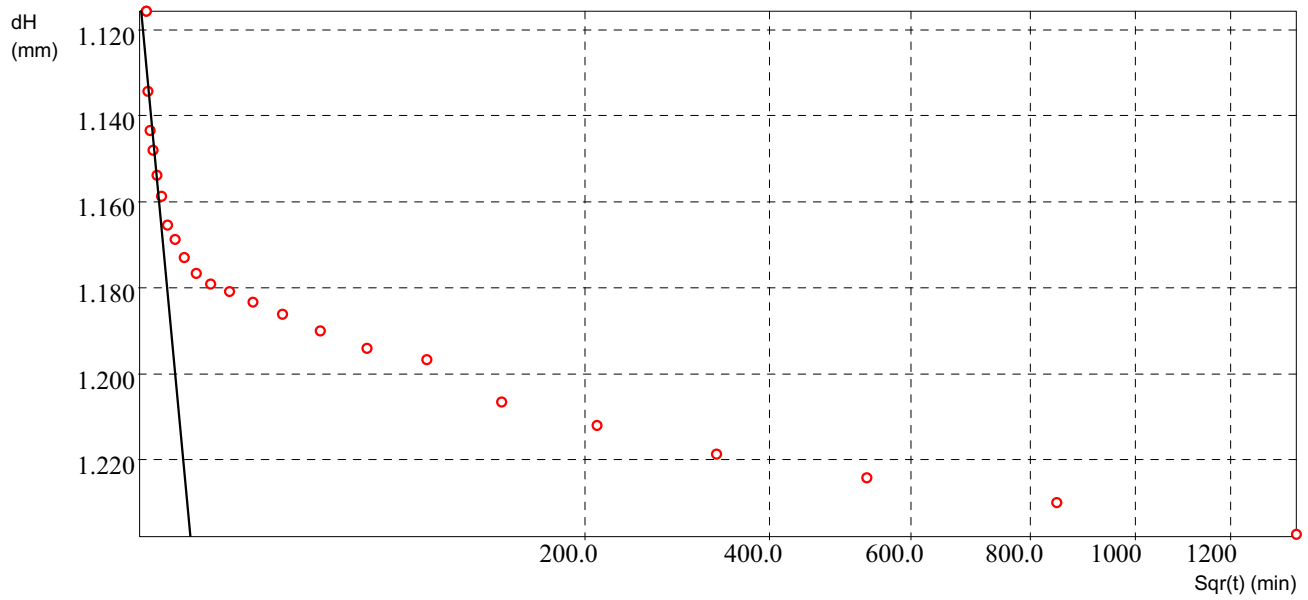
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 06 — σ v 400.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.116
0.08	1.134
0.13	1.143
0.20	1.148
0.32	1.154
0.51	1.159
0.81	1.165
1.28	1.169
2.04	1.173
3.25	1.177
5.16	1.179

dt min	dH mm
8.21	1.181
13.05	1.183
20.76	1.186
33.00	1.190
52.47	1.194
83.43	1.197
132.65	1.207
210.92	1.212
335.36	1.219
533.23	1.224
847.83	1.230

dt min	dH mm
1348.05	1.237



Risultati di elaborazione

ε	6.148	%
e	0.711	
Metodo	Taylor	
Cv	9.58e-003	cm²/s
Ca		
M	14.314	MPa
K	6.57e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Dati del Cliente

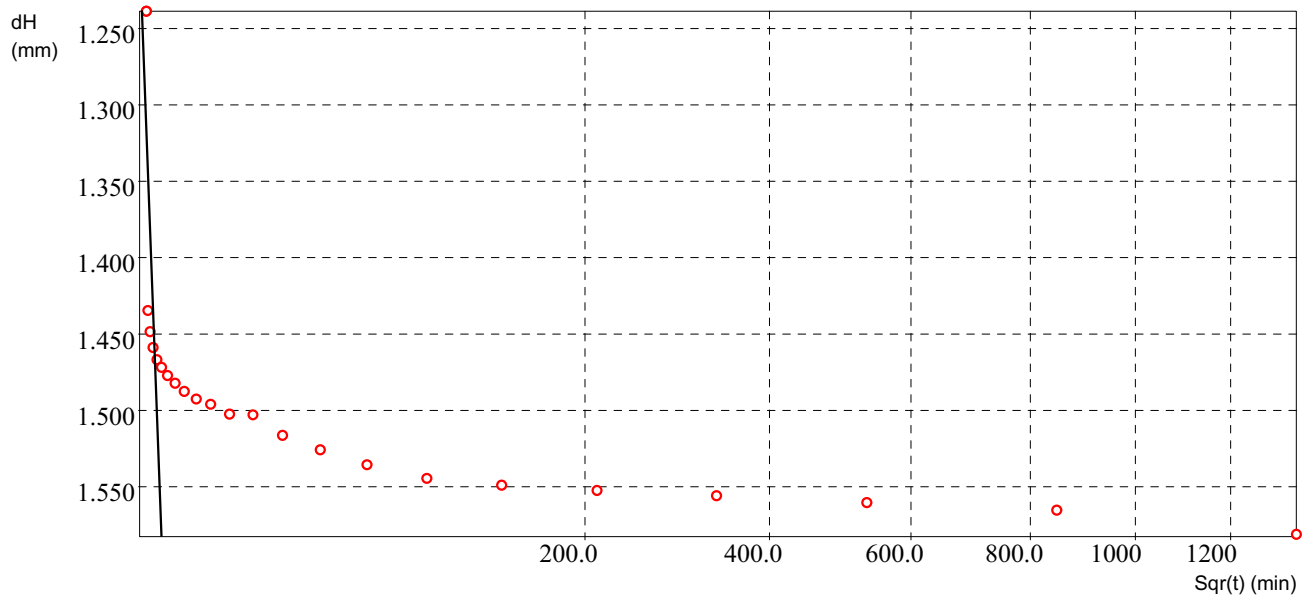
Cliente	Tecna snc
Indirizzo	
Cantiere	Figline - Pizziconi (FI)
Sondaggio	30
Campione	1
Profondità	1.50-2.00

Dati acquisiti del gradino 07 — σ v 800.0 Kpa

dt min	dH mm
0.05	1.238
0.08	1.435
0.13	1.448
0.20	1.459
0.32	1.467
0.51	1.472
0.81	1.477
1.28	1.482
2.04	1.488
3.25	1.492
5.16	1.496

dt min	dH mm
8.21	1.502
13.05	1.503
20.76	1.517
33.00	1.526
52.47	1.536
83.43	1.544
132.65	1.549
210.92	1.552
335.36	1.556
533.23	1.561
847.83	1.565

dt min	dH mm
1348.05	1.581



Risultati di elaborazione

ε	7.820	%
e	0.681	
Metodo	Taylor	
Cv	1.10e-002	cm²/s
Ca		
M	23.929	MPa
K	4.51e-010	m/s

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

CASSA DI ESPANSIONE PRULLI

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505506 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

Certificato n° *025-05* Data *19/01/2005* Pagina 1 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* del *17/01/2005*
Codice del campione n° *05004 01*

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
(SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001)

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: *Geognostica Fiorentina*
Indirizzo: *Via Giolitti, 34*
Firenze

Dati del campione

Provenienza del campione: *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *1* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

Tipo di contenitore *Fustella acciaio*
Diametro del campione(mm) *85*
Lunghezza del campione (cm) *47*

Prova eseguita dal *18/01/2005* al *19/01/2005*

Descrizione del campione:
limo sabbioso debolmente argilloso bruno.

Classe di qualità *5*

Il presente certificato si compone di 2 pagine

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax 055-6505508 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@fiscali.it P.IVA: 04390160481

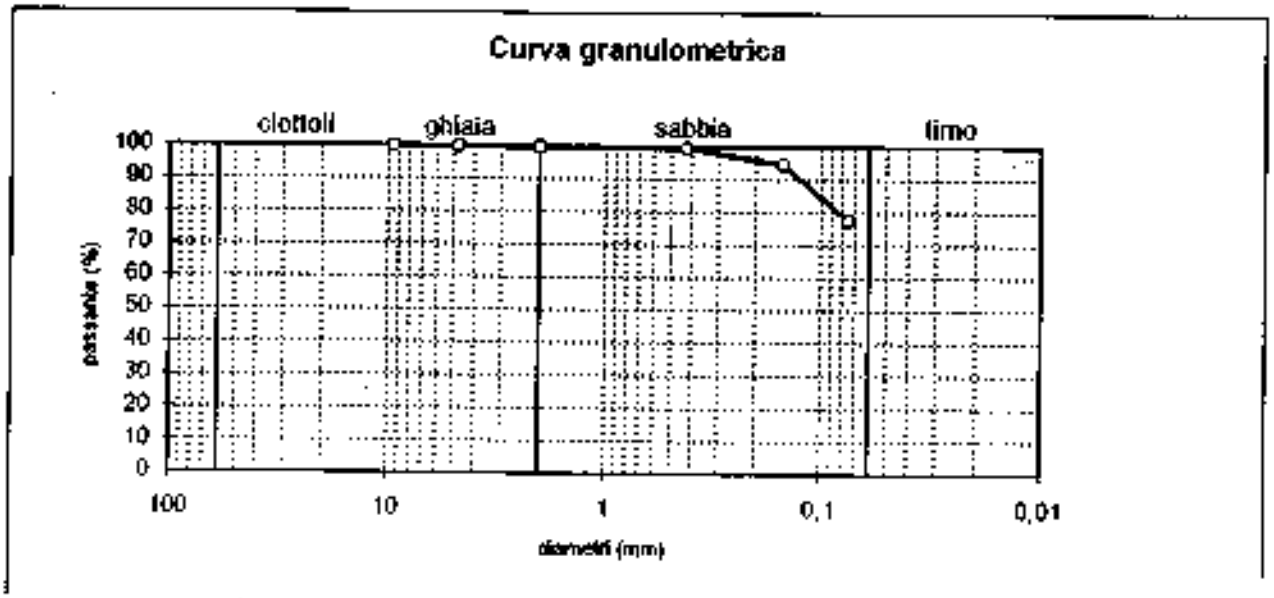
Certificato n° *025-05* Data *19/01/2005* Pagina *2 / 2*
Verbale di accettazione n° *05004* Codice del campione n° *05004 01*
Committente *Geognostica Fiorentina* Provenienza *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *1* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = 421,91

Set. ASTM	Diam. mm	Massa g	Massa %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,0	0,0	100,0
3"	76,2	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,00	0,0	0,0	100,0
1,5"	38,1	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,67	0,2	0,2	99,8
10	2,00	0,00	0,0	0,2	99,8
40	0,425	0,82	0,2	0,4	99,6
100	0,150	21,02	5,0	5,3	94,7
200	0,075	72,72	17,2	22,6	77,4



ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505506 Cell: 348-0050949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

Certificato n° *026-05* Data *19/01/2005* Pagina 1 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* del *17/01/2005*
Codice del campione n° *05004 01*

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
(SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001)

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: *Geognostica Fiorentina*
Indirizzo: *Via Giolitti, 34*
Firenze

Dati del campione:

Provenienza del campione *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *1* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

Tipo di contenitore *Fustella acciaio*
Diametro del campione(mm) *85*
Lunghezza del campione (cm) *47*

Prova eseguita dal *18/01/2005* al *19/01/2005*

Descrizione del campione:
limo sabbioso debolmente argilloso bruno.

Classe di qualità *5*

[illegible]

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505508 Cell: 348-6850949 e-mail: laboratorio.elle5@tiscali.it P.IVA: 04390160481

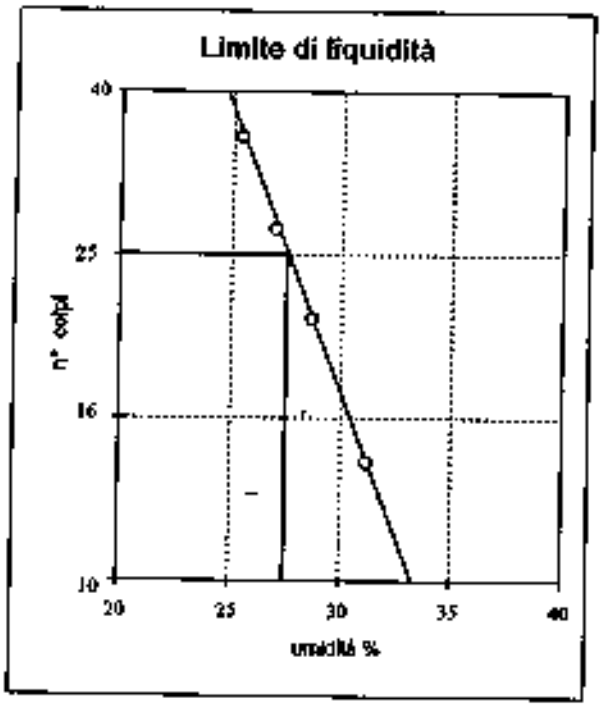
Certificato n° *026-05* Data *19/01/2005* Pagina *2 / 2*
Verbale di accettazione n° *05004* Codice del campione n° *05004 01*
Committente *Geognostica Fiorentina* Provenienza *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *1* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

LIMITI DI CONSISTENZA

(CNR-UNI 10014)

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	19,94	43,94	39,08	25,4	35
2	20,51	42,08	37,50	27,0	27
3	20,49	41,05	36,47	28,7	21
4	20,92	40,40	35,77	31,2	14
Limite di liquidità LL				27,5	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,35	23,48	20,60	25,6
2	9,29	23,52	20,62	25,6
Limite di plasticità LP				25,6

Limite di liquidità 28
Limite di plasticità 26
Indice di plasticità 2

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax 055-6505508 Cell: 348-6850949 e-mail: laboratorio.elleti@tiscali.it P.IVA: 04390160481

Certificato n° *024-05* Data *19/01/2005* Pagina 1 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* del *17/01/2005*
Codice del campione n° *05004 02*

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
(SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001)

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: *Geognostica Fiorentina*
Indirizzo: *Via Giolitti, 34*
Firenze

Dati del campione:

Provenienza del campione: *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *2* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

Tipo di contenitore *Fustella acciaio*
Diametro del campione(mm) *85*
Lunghezza del campione (cm) *44*

Prova eseguita dal *18/01/2005* al *19/01/2005*

Descrizione del campione:
limo bruno con sabbia.

Classe di qualità *5*

Il presente certificato composto di 2 pagine

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505506 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

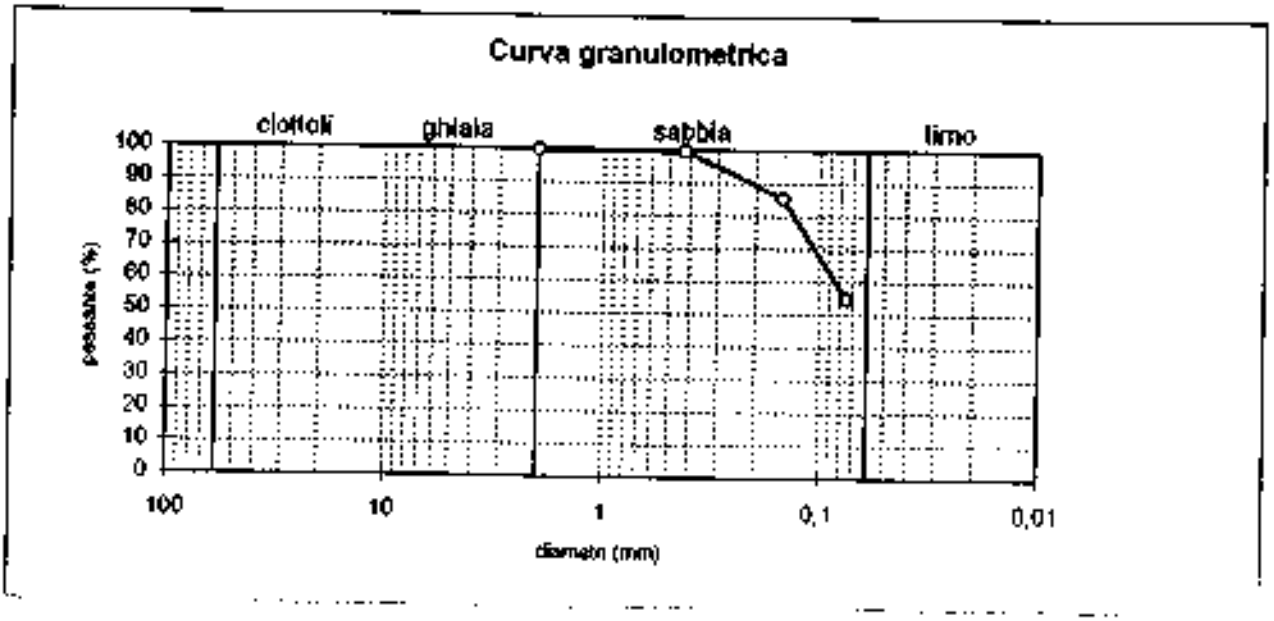
Certificato n° *024-05* Data *19/01/2005* Pagina 2 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* Codice del campione n° *05004 02*
Committente *Geognostica Fiorentina* Provenienza *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *2* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = 395,99

Set. ASTM	Diam. mm	Massa g	Massa %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,0	0,0	100,0
3"	76,2	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,00	0,0	0,0	100,0
1,5"	38,1	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,00	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,00	0,0	0,0	100,0
40	0,425	0,67	0,2	0,2	99,8
100	0,150	56,80	14,3	14,5	85,5
200	0,075	121,62	30,7	45,2	54,8



ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galvani n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6506508 Cell: 348-6850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

Certificato n° *027-05* Data *19/01/2005* Pagina 1 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* del *17/01/2005*
Codice del campione n° *05004 02*

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
(SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001)

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: *Geognostica Fiorentina*
Indirizzo: *Via Giolitti, 34*
Firenze

Dati del campione:

Provenienza del campione *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *2* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

Tipo di contenitore *Fustella acciaio*
Diametro del campione(mm) *85*
Lunghezza del campione (cm) *44*

Prova eseguita dal *18/01/2005* al *19/01/2005*

Descrizione del campione:
limo bruno con sabbia.

Classe di qualità *5*

Il presente certificato si compone di 2 pagine

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

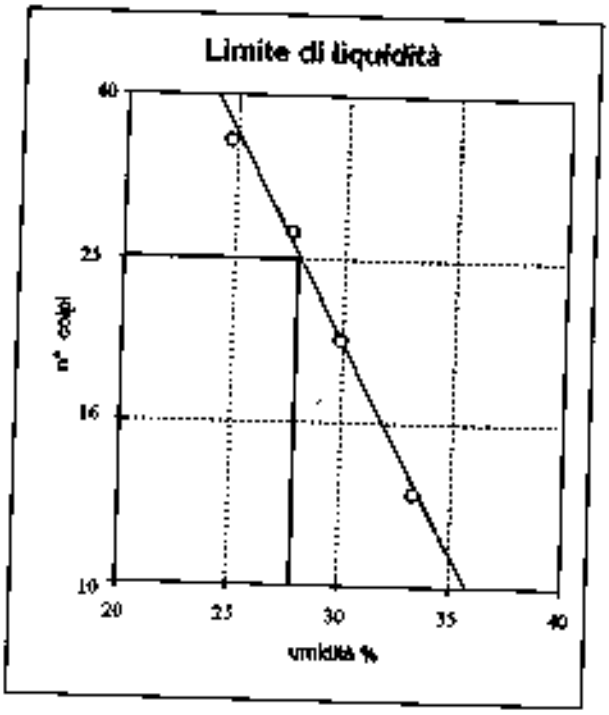
Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6506508 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390180481

Certificato n° *027-05* Data *19/01/2005* Pagina *2 / 2*
Verbale di accettazione n° *05004* Codice del campione n° *05004 02*
Committente *Geognostica Fiorentina* Provenienza *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *2* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR-UNI 10014)

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	20,89	43,99	39,41	24,7	35
2	20,67	45,96	40,49	27,6	27
3	21,02	44,88	39,39	29,9	20
4	20,29	46,05	39,61	33,3	13
Limite di liquidità LL				27,9	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,33	24,03	20,87	27,4
2	9,08	23,35	20,33	26,8
Limite di plasticità LP				27,1

Limite di liquidità 28
Limite di plasticità 27
Indice di plasticità 1

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505506 Cell: 348-8050949 e-mail: laboratorio.elleti@tiscali.it P.IVA: 04390160481

Certificato n° *028-05* Data *19/01/2005* Pagina 1 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* del *17/01/2005*
Codice del campione n° *05004 03*

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
(SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001)

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: *Geognostica Fiorentina*
Indirizzo: *Via Giolitti, 34*
Firenze

Dati del campione:

Provenienza del campione: *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *3* Campione n° *1* Prof. m *1,6 – 2,0*

Tipo di contenitore *Fustella acciaio*
Diametro del campione(mm) *85*
Lunghezza del campione (cm) *41*

Prova eseguita dal *18/01/2005* al *19/01/2005*

Descrizione del campione:
limo bruno con sabbia.

Classe di qualità *5*

Il presente certificato si compone di 2 pagine

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505508 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

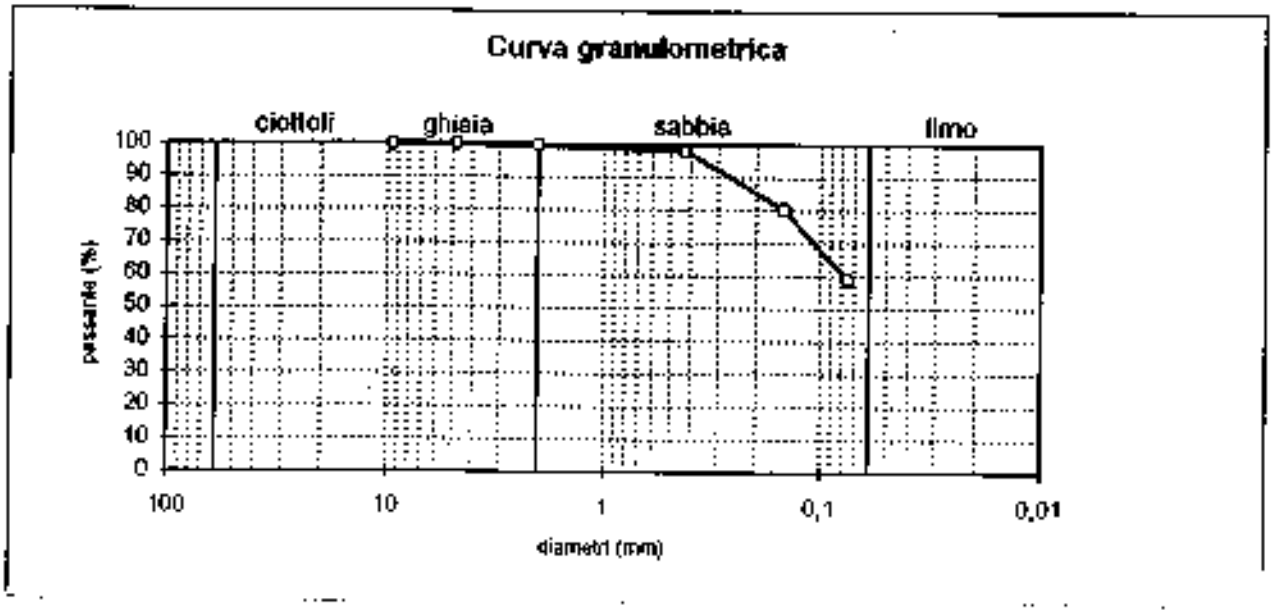
Certificato n° *028-05* Data *19/01/2005* Pagina 2 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* Codice del campione n° *05004 03*
Committente *Geognostica Fiorentina* Provenienza *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *3* Campione n° *1* Prof. m *1,6 - 2,0*

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = 526,08

Set. ASTM	Diam. mm	Massa g	Massa %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,0	0,0	100,0
3"	76,2	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,00	0,0	0,0	100,0
1,5"	38,1	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,28	0,1	0,1	99,9
10	2,00	1,21	0,2	0,3	99,7
40	0,425	7,67	1,5	1,7	98,3
100	0,150	93,85	17,8	19,6	80,4
200	0,075	112,95	21,5	41,1	58,9



ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galeotti n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505506 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

Certificato n° *029-05* Data *19/01/2005* Pagina 1 / 2
Verbale di accettazione n° *05004* del *17/01/2005*
Codice del campione n° *05004 03*

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
(SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001)

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: *Geognostica Florentina*
Indirizzo: *Via Giolitti, 34*
Firenze

Dati del campione:

Provenienza del campione *Figline Valdarno (FI)* --
Sondaggio n° *3* Campione n° *I* Prof. m *1,6 - 2,0*

Tipo di contenitore *Fustella acciaio*
Diametro del campione(mm) *85*
Lunghezza del campione (cm) *41*

Prova eseguita dal *18/01/2005* al *19/01/2005*

Descrizione del campione:
limo bruno con sabbia.

Classe di qualità *5*

Il presente certificato si compone di 2 pagine

ELLE TI
Laboratorio Terre S.r.l.

Laboratorio Associato dal 1984

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Via L. Galvani n°3 50136 Firenze Tel/Fax: 055-6505508 Cell: 348-8850949 e-mail: laboratorio.elleti@libero.it P.IVA: 04390160481

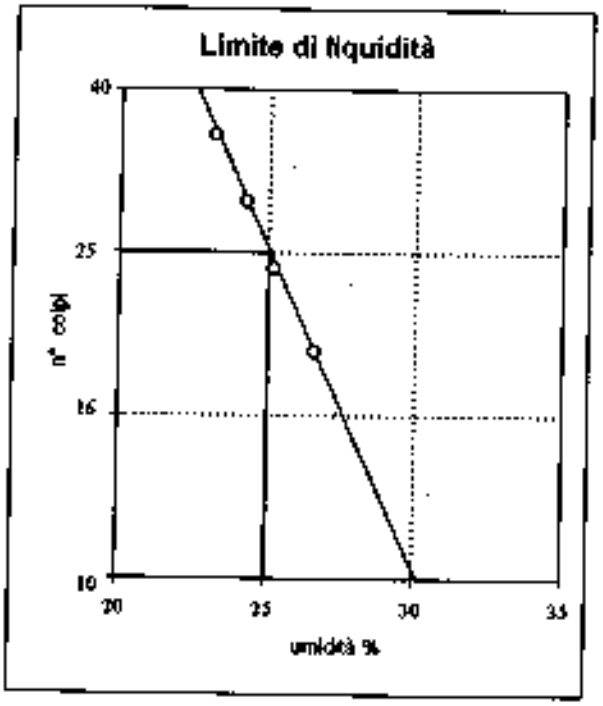
Certificato n° *029-05* Data *19/01/2005* Pagina *2 / 2*
Verbale di accettazione n° *05004* Codice del campione n° *05004 03*
Committente *Geognostica Fiorentina* Provenienza *Figline Valdarno (FI)*
Sondaggio n° *3* Campione n° *I* Prof. m *1,6 - 2,0*

LIMITI DI CONSISTENZA

(CNR-UNI 10014)

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	20,45	42,99	38,75	23,2	35
2	20,56	45,02	40,25	24,2	29
3	20,69	45,09	40,18	25,2	24
4	21,10	44,42	39,52	26,6	19
Limite di liquidità LL				25,0	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,04	23,62	20,83	23,7
2	9,29	23,68	20,92	23,7
Limite di plasticità LP				23,7

Limite di liquidità 25
Limite di plasticità 24
Indice di plasticità 1

Laboratorio SIGMA s.r.l. – ***Prove ed indagini geotecniche dal 1973***
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti (Circ. 7618 – Settori A e B)
D.M. n° 0000244 del 10.08.2015 • Riconoscimento RINA – Associato ALIG

ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA CASSA DI ESPANSIONE DI PRULLI – PROVINCIA DI FIRENZE

COMMITTENTE:

Data di Consegna	Per il Laboratorio SIGMA Srl	Per la Regione Toscana
23/12/2015		

Rapporto di prova n. 01010 del 13/11/2015 V.A. 231/1815 del 28/10/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 28/10/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 4 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S25C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 25 a profondità compresa tra 3.0m e 3.5m dal piano campagna.
Campione S27C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S27C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 3.0m e 3.5m dal piano campagna.
Campione S27C3:	campione 3 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 12.0m e 12.5m dal piano campagna.

Alla data di redazione del presente rapporto di prova non è stato ancora stabilito dal Committente il programma di prova per il campione S27C3.

Sugli altri campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:
1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico (UNI CEN ISO/TS 17892-12).
5. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
6. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
7. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
8. Prova di compressione ELL (UNI CEN ISO/TS 17892-7) sul campione S27C1.

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1776/G al 1789/G e 1794/G.

La classe dei campioni è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S25C1
Angolo di attrito $\phi' = 33.3°$
Coesione drenata $c' = 0$

Campione S27C1
Angolo di attrito $\phi' = 34.4°$
Coesione drenata $c' = 0$

Campione S27C2
Angolo di attrito $\phi' = 32.1°$
Coesione drenata $c' = 0$

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Marinelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.86.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667930409

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1794/G del 13/11/2015 **V.A. 231/1815 del 28/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S25C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	3.0-3.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	SM – Sabbia con limo
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	la granulometria del campione non ha consentito l'esecuzione delle misure

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**5.63**	**%**
Peso di volume	=	**17.06**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.72**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**16.18**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 30/10/2015 Data di fine prova: 02/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Nannini

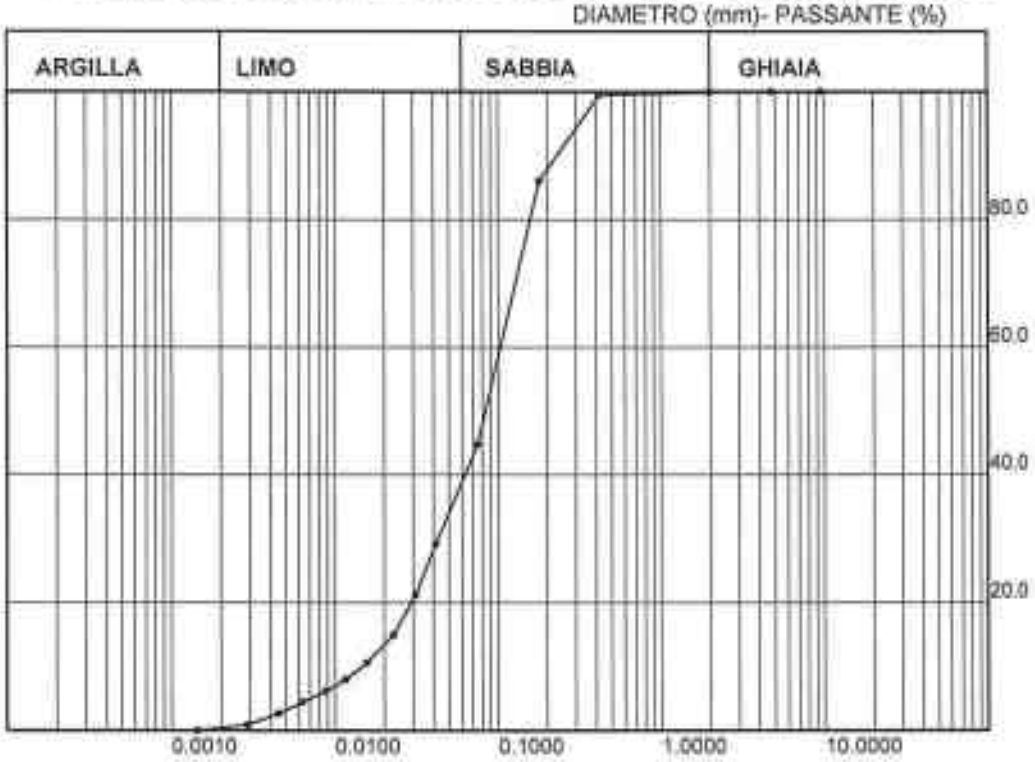
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340990 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21831 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687520489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed Indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1776/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.18	99.91
0.420	0.90	99.46
0.180	27.00	85.96
0.075	82.60	44.66

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0415	1.020	29.13
0.0311	1.016	21.19
0.0229	1.012	15.01
0.0157	1.010	10.59
0.0116	1.008	7.95
0.0088	1.007	6.18
0.0063	1.006	4.41
0.0045	1.005	2.65
0.0029	1.004	0.88
0.0014	1.004	0.00

GHIAIA, %= 0.09
SABBIA, %= 62.21
LIMO, %= 37.36
ARGILLA, %= 0.33

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/11/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manucci

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.86.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21881 - CIC Pistoia N.1902501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

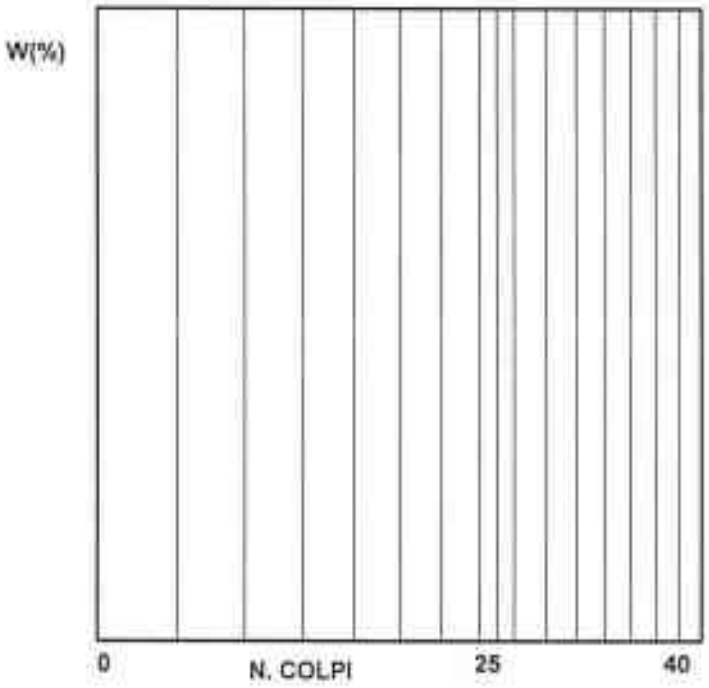
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1777/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Pruli (FI)

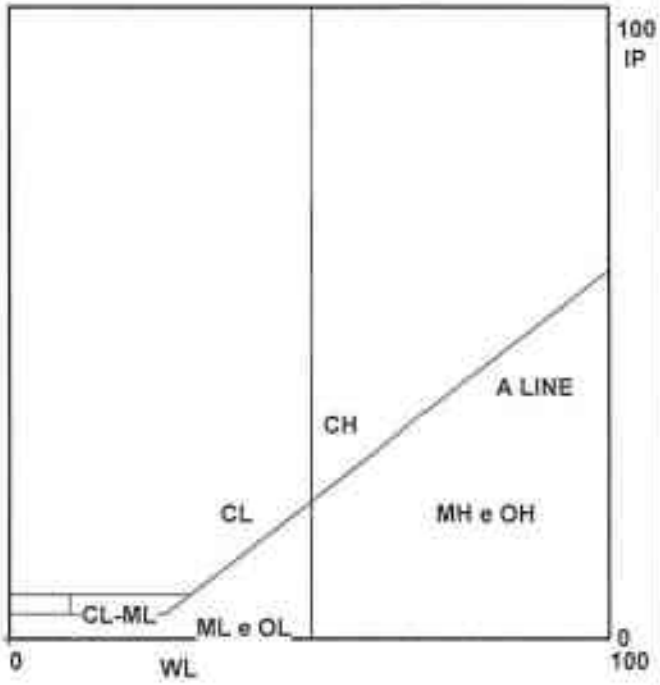
Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 CAMP.: 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 5.63
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= N.D.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= N.P.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= N.P.

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 2

PESO DI VOLUME kN/m^3= 17.06
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 0.3

ATTIVITA'= -

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.91
40	0.420	99.46
200	0.074	44.66

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 02/11/15-02/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00661500488

N. di certificato: 1778/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	8.47	26.59
grado di saturazione, %	28.54	-
peso di volume, kN/m^3	16.00	0.00
densità secca, kN/m^3	14.75	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.72	2.72
Indice dei vuoti, -	0.81	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.229	1.15	0.787	-
49.00	0.364	1.82	0.775	3502.84
98.00	0.673	3.36	0.747	3069.30
196.00	1.028	5.14	0.715	5286.34
392.00	1.446	7.23	0.677	8797.96
785.00	1.974	9.87	0.629	13613.58
1569.00	2.648	13.24	0.568	20575.93
392.00	2.520	12.60	0.580	-
98.00	2.313	11.56	0.598	-
25.00	2.058	10.29	0.621	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-12/11/15

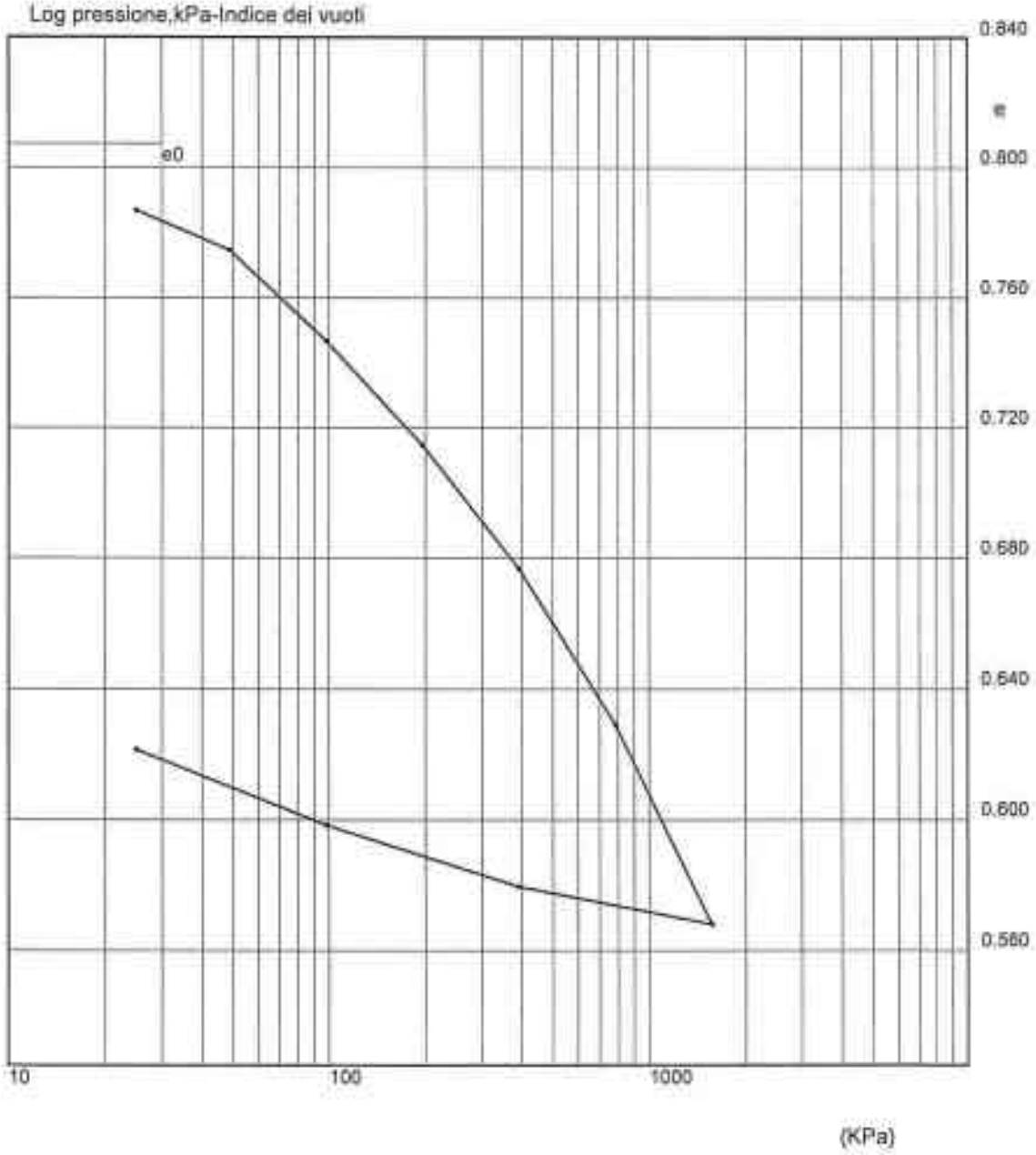
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 9 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00957530488

N. di certificato: 1778/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Pagina: 2/4

Data esecuzione prove: 30/10/15-12/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

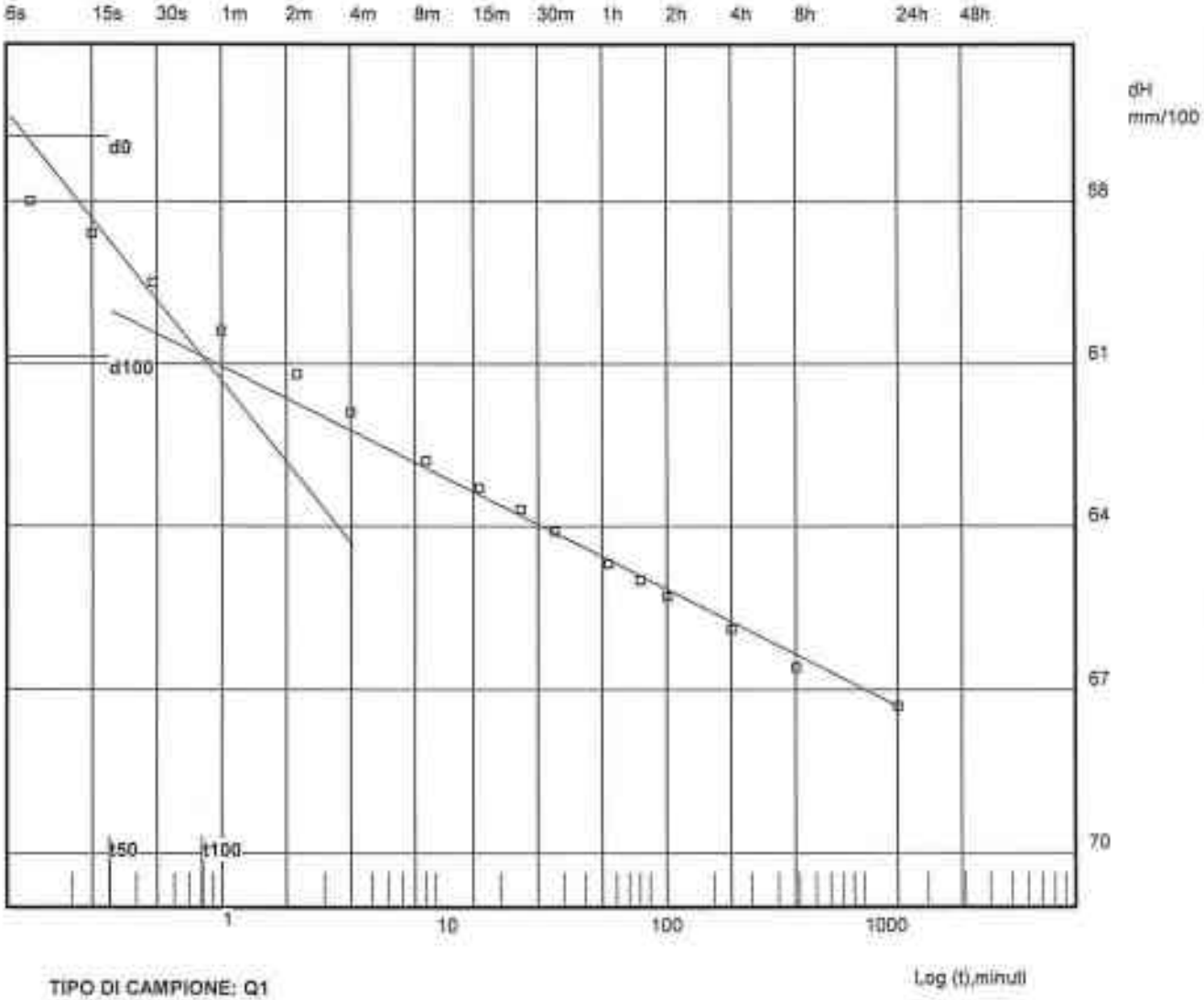
Lo Sperimentatore
Geo. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manuelli

N. di certificato: 1778/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1515
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 18 sec
Cv= 1.03E-02 cm^2/sec
k= 3.24E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 3/4

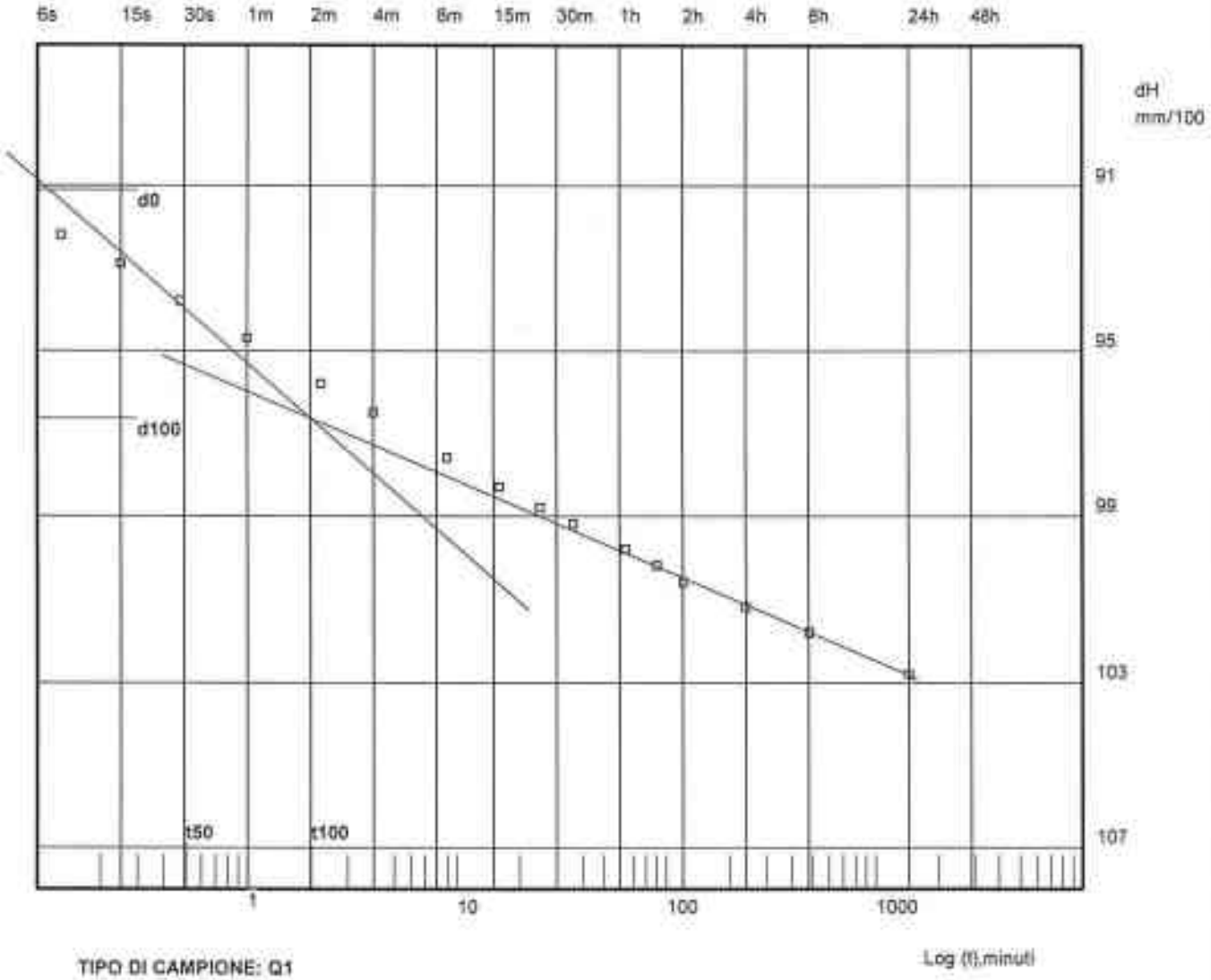
Data esecuzione prove: 30/10/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol. G. Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing. A. Manuelli

N. di certificato: 1778/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 30 sec
Cv= 5.86E-03 cm²/sec
k= 1.06E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 28/10/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Makoubhi

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1779/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	5.95	7.48	8.89
grado di saturazione, %	14.70	17.86	22.84
peso di volume, kN/m^3	13.45	13.39	14.24
densità secca, kN/m^3	12.69	12.46	13.10
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.72	2.72	2.72
Indice dei vuoti, -	1.10	1.14	1.04

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
98.07	63.50	-
196.14	103.21	-
294.21	211.11	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
63.50	5.31	-15.60
103.21	5.26	-54.90
211.11	4.71	-54.20

Velocità di taglio= 0.0048 mm/minuto

NOTA:

Pagina: 1/2

Data esecuzione prove: 30/10/15-06/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

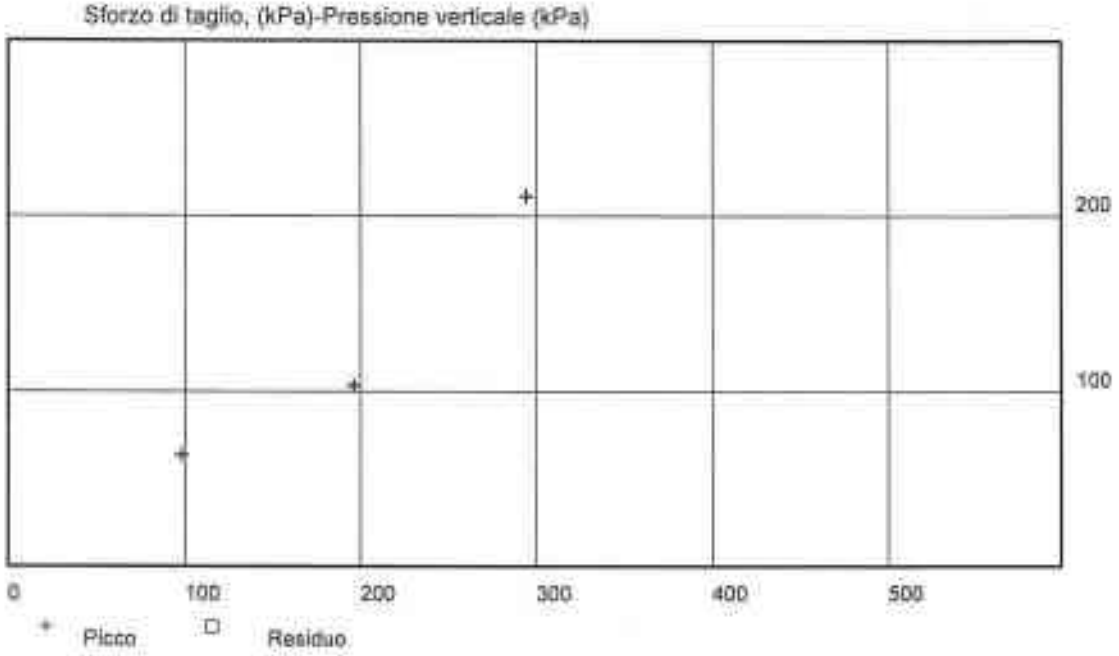
Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manucci

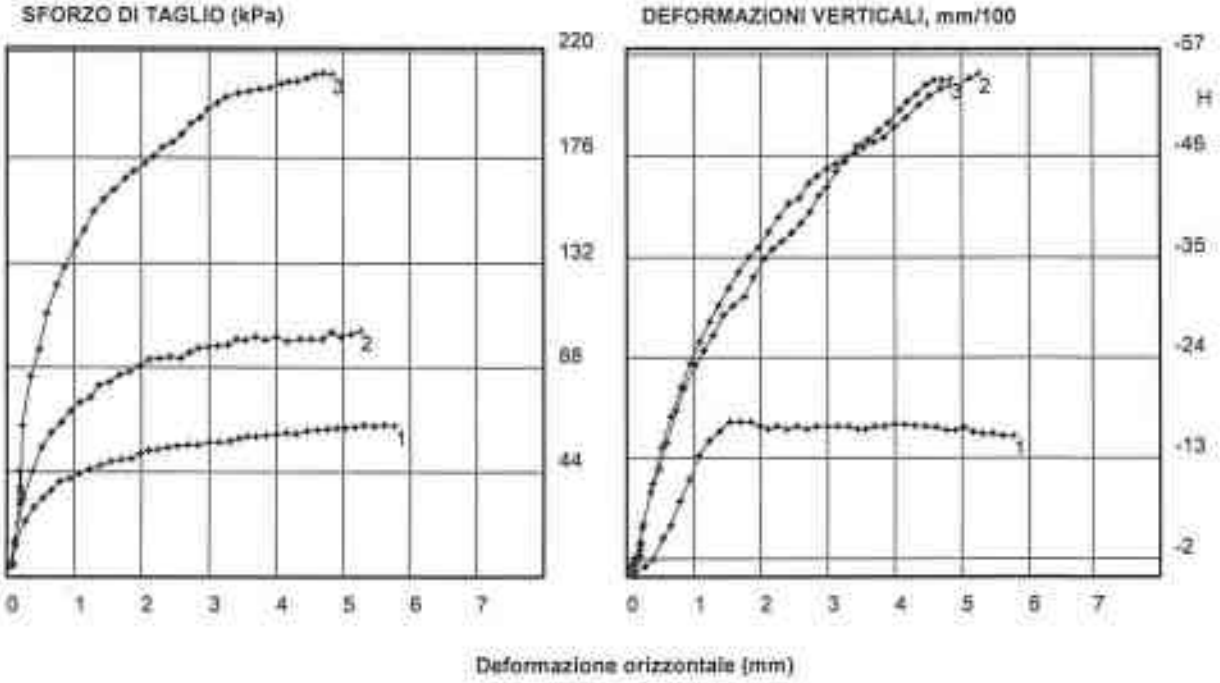
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 348948 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19095501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

N. di certificato: 1779/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 25 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-06/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240846 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06657580489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1780/G del 13/11/2015 **V.A. 231/1815 del 28/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S27C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1			
Caratteristiche del campione :	terra.			
Profondità di prelievo :	1.5-2.0m			
Descrizione (ASTM D 2488) :	ML – Limo argilloso debolmente sabbioso			
Foto del Campione:	FILE CORROTTO			
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	1.5	2.1	1.7	1.4

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**26.87**	**%**
Peso di volume	=	**18.73**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.75**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**14.81**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 30/10/2015 Data di fine prova: 02/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Chinni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manfelli

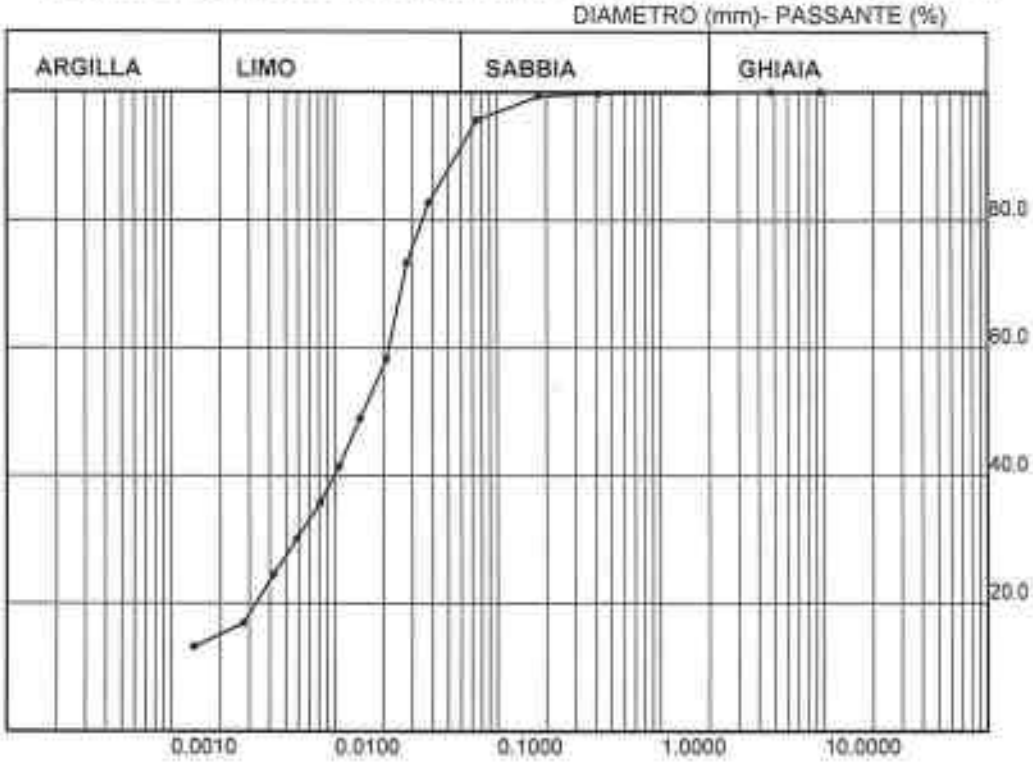
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.86.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00881530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1781/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.20	99.90
0.420	0.28	99.76
0.180	0.85	99.33
0.075	7.42	95.63

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0380	1.026	82.65
0.0278	1.023	73.26
0.0208	1.019	58.23
0.0143	1.016	48.84
0.0107	1.014	41.33
0.0082	1.013	35.69
0.0059	1.012	30.06
0.0042	1.010	24.42
0.0028	1.008	16.91
0.0014	1.007	13.15

GHIAIA, %= 0.10
SABBIA, %= 9.54
LIMO, %= 75.54
ARGILLA, %= 14.82

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/11/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Nannelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratorisigma.it - e-mail: info@laboratorisigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21601 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530488

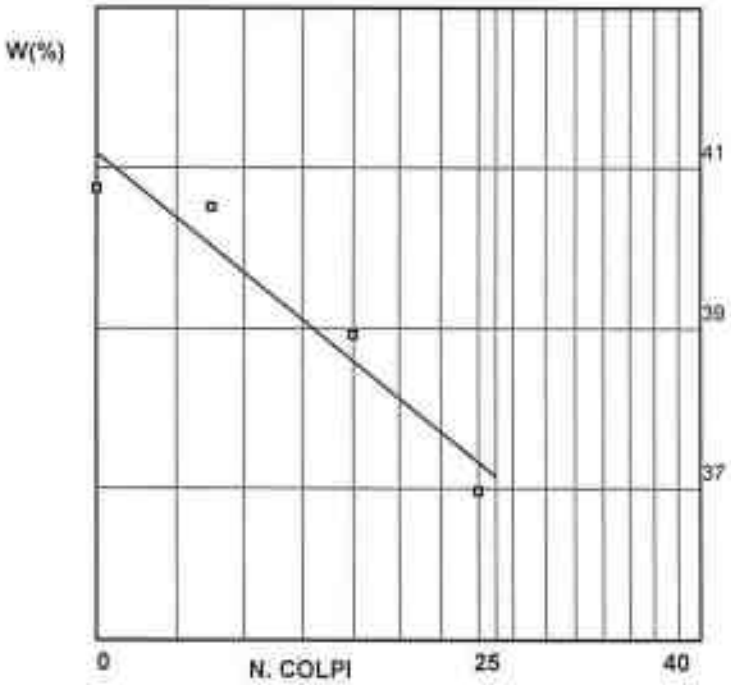
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1782/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

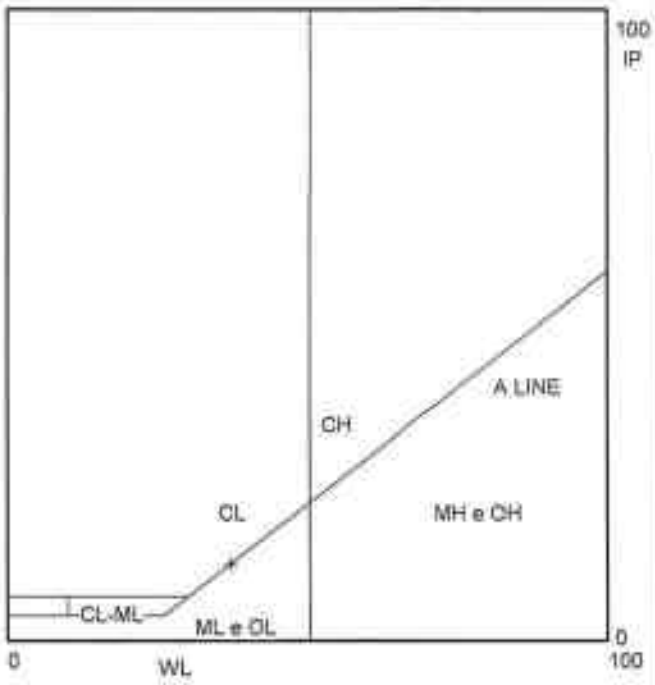
Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 26.87
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 37
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 25
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 12

INDICE DI CONSISTENZA= 0.84

INDICE DI GRUPPO= 9

PESO DI VOLUME kN/m^3= 18.73
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 14.8

ATTIVITA'= 0.8

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-6

CLASSIFICAZIONE USCS :ML

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.90
40	0.420	99.76
200	0.074	95.63

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 06/11/15-09/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio Ing. A. Matuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 348941 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21521 - C/C Postale N.18035001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667520489

N. di certificato: 1783/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	32.12	26.19
grado di saturazione, %	103.37	-
peso di volume, kN/m^3	19.20	0.00
densità secca, kN/m^3	14.53	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.75	2.75
Indice dei vuoti, -	0.85	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.153	0.81	0.839	-
49.00	0.396	1.98	0.818	2031.30
98.00	0.786	3.93	0.782	2438.57
196.00	1.297	6.49	0.734	3635.88
392.00	2.021	10.11	0.667	4965.24
785.00	2.957	14.79	0.580	7352.37
1569.00	4.077	20.39	0.476	11538.10
392.00	3.829	19.14	0.499	-
98.00	3.381	16.91	0.541	-
25.00	2.949	14.74	0.581	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 30/10/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

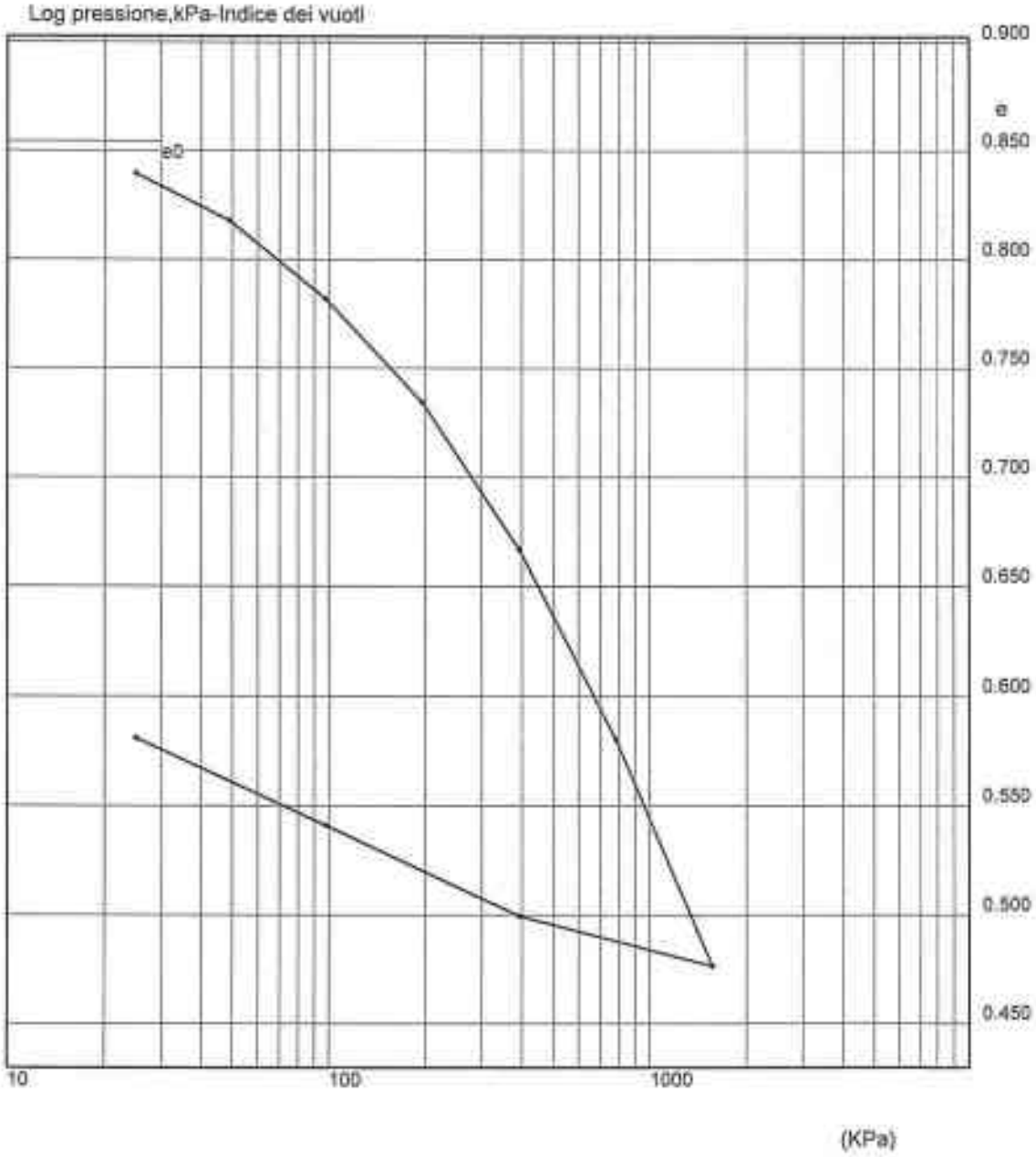
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mabelli

N. di certificato: 1783/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (Fi)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Pagina: 2/4

Lo Sperimentatore
Geol.G.Garibetta Vianna

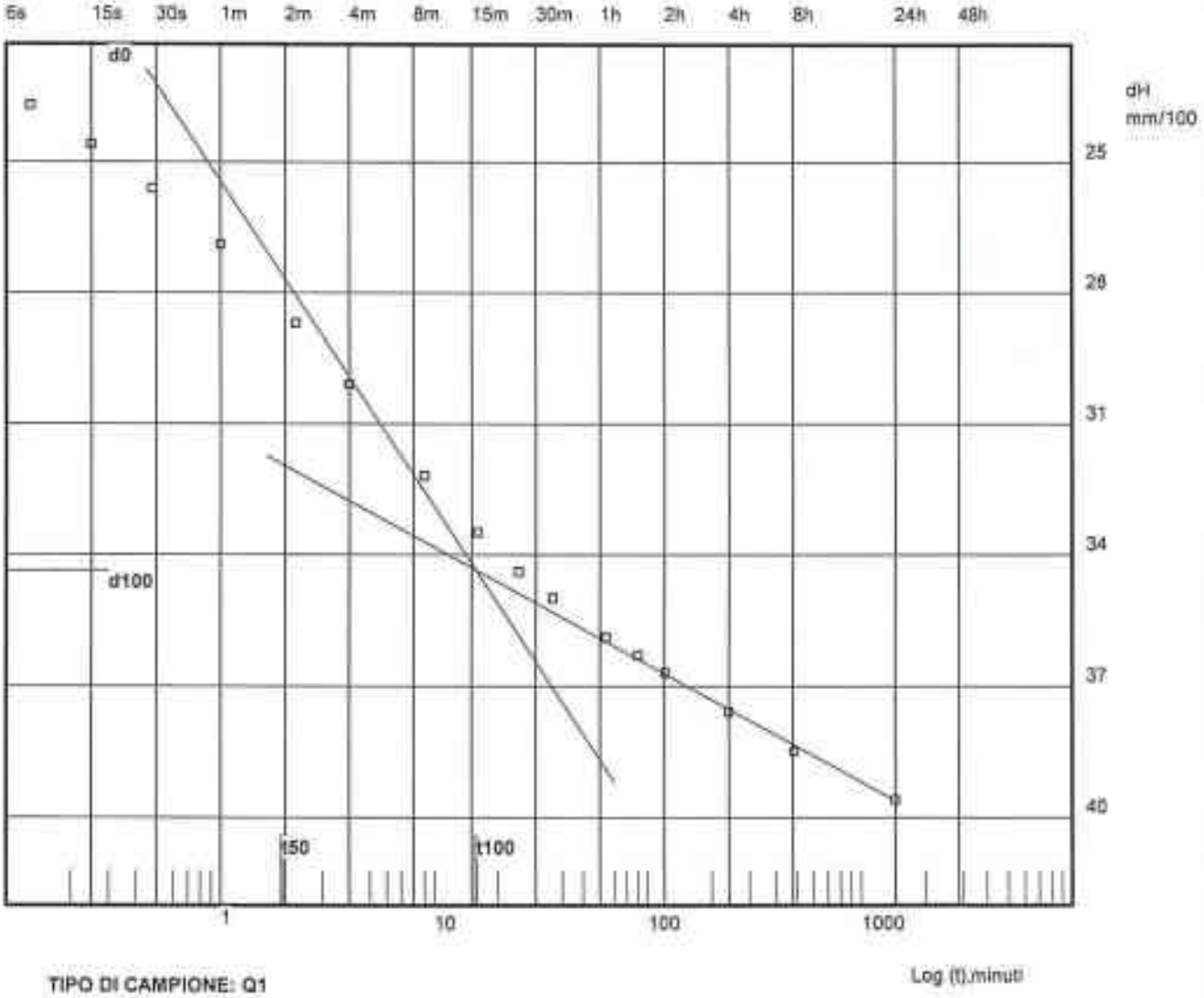
Data esecuzione prova: 30/10/15-13/11/15

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mabulli

N. di certificato: 1783/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 25.00 kPa a 49.00 kPa
t50= 116 sec
Cv= 1.66E-03 cm²/sec
k= 7.95E-08 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

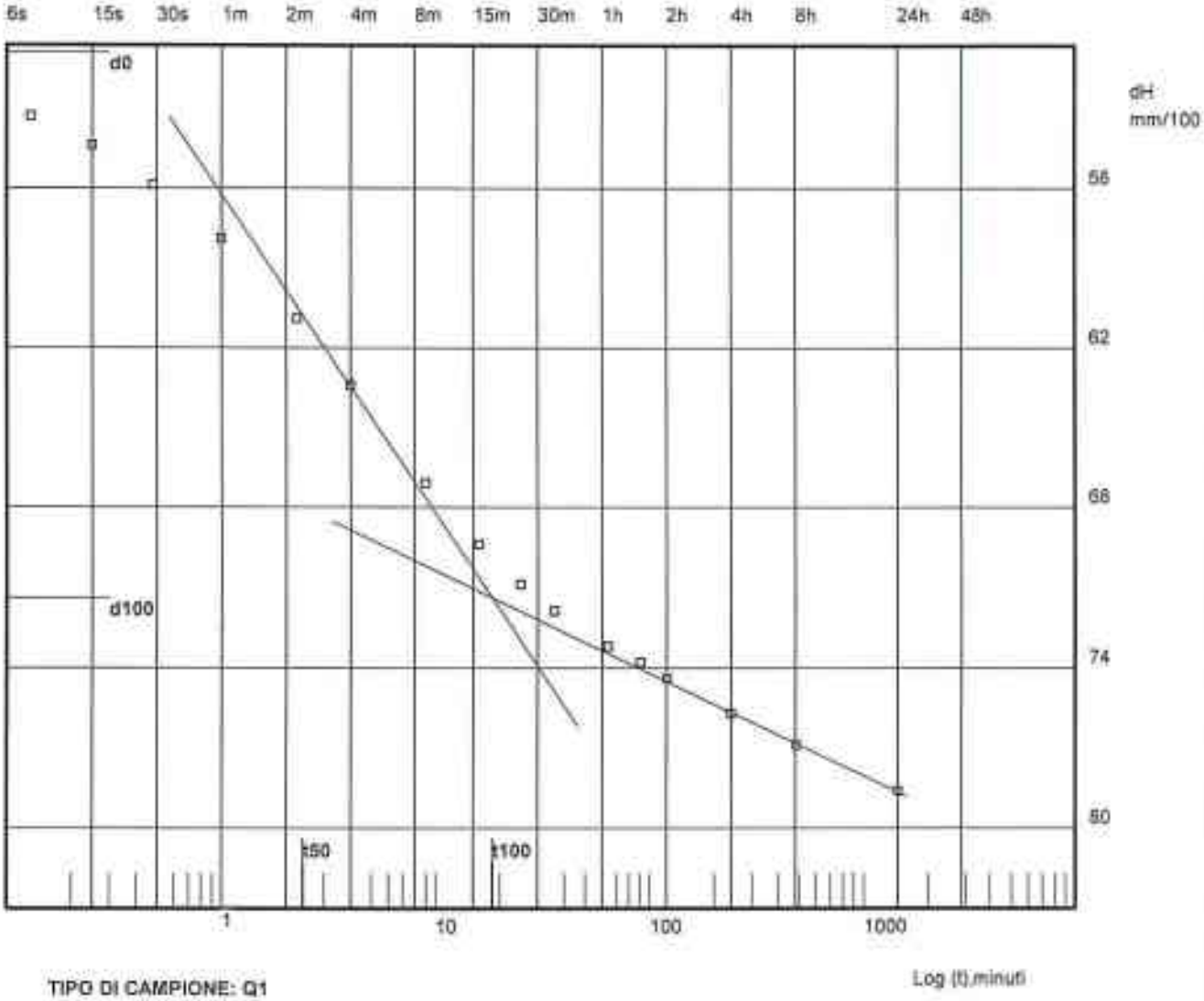
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Matuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.619 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240949 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19825501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05687530489

N. di certificato: 1783/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 144 sec
Cv= 1.29E-03 cm2/sec
k= 5.13E-08 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340549 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21521 - C/C Postale N. 18205501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667330489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1784/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	28.32	24.89	27.09
grado di saturazione, %	99.21	92.00	93.22
peso di volume, kN/m^3	19.37	19.30	19.03
densità secca, kN/m^3	15.10	15.45	14.98
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.75	2.75	2.75
Indice dei vuoti, -	0.78	0.74	0.80

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
49.03	35.67	-
147.10	90.85	-
245.18	173.61	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
35.67	3.60	-7.00
90.85	5.81	-34.50
173.61	4.12	-43.20

Velocità di taglio= 0.0039 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-07/11/15

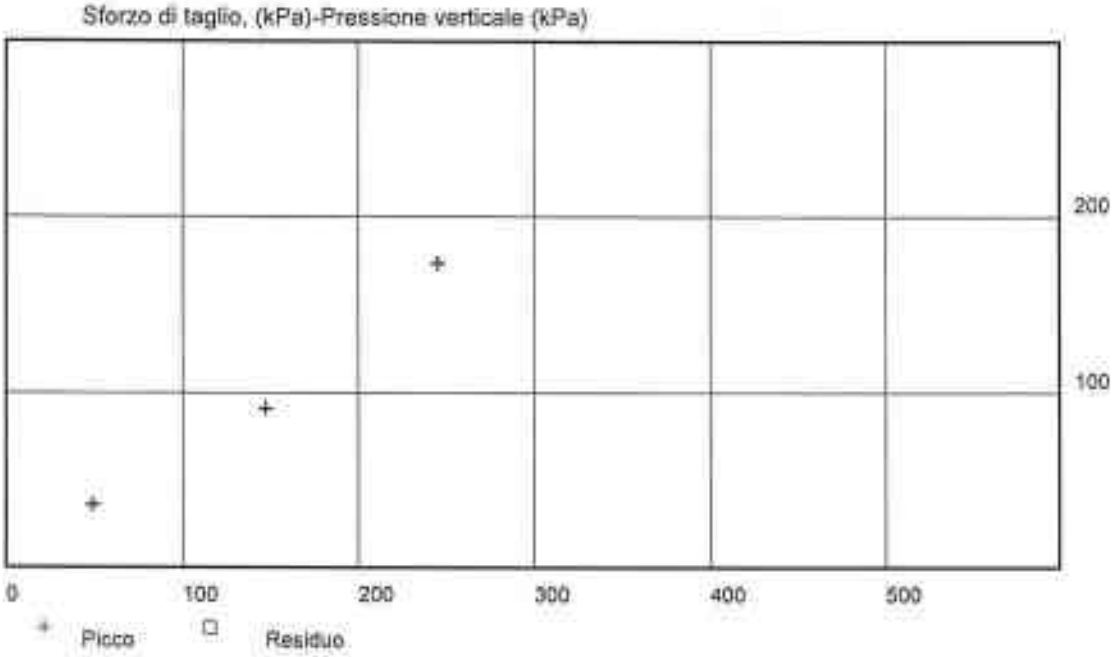
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Mulinelli

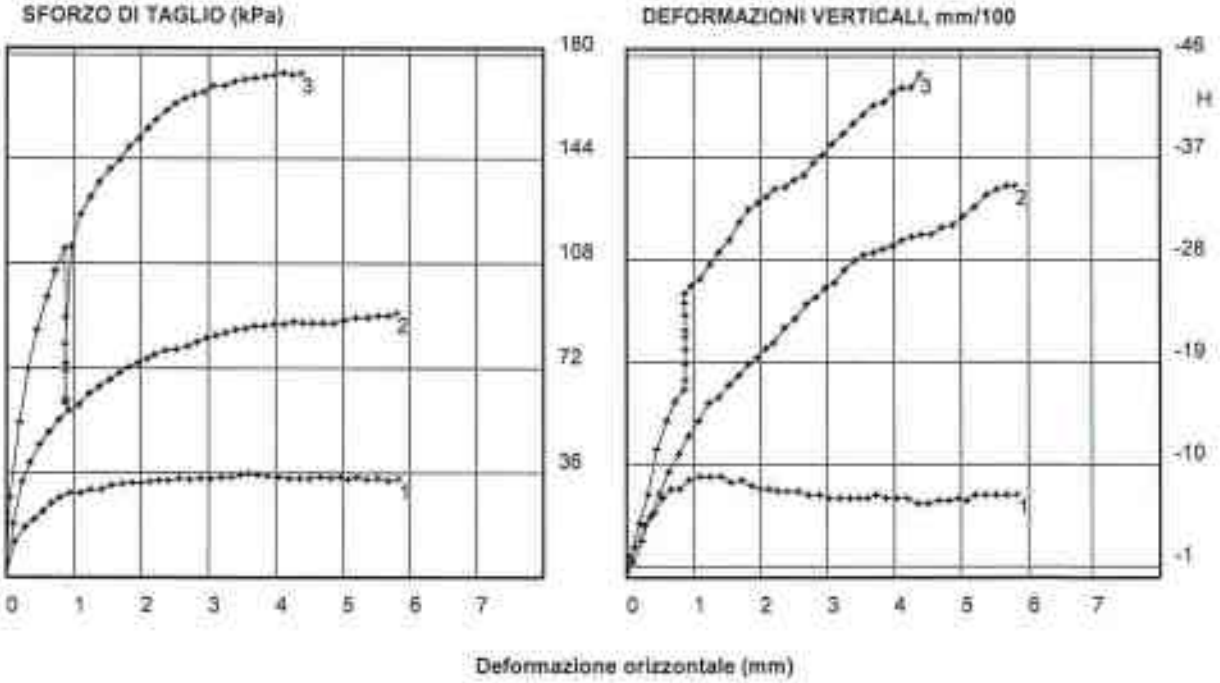
Via R. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667930489

N. di certificato: 1784/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina 2/2

Data esecuzione prove: 30/10/15-07/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol. G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marucci

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1785/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

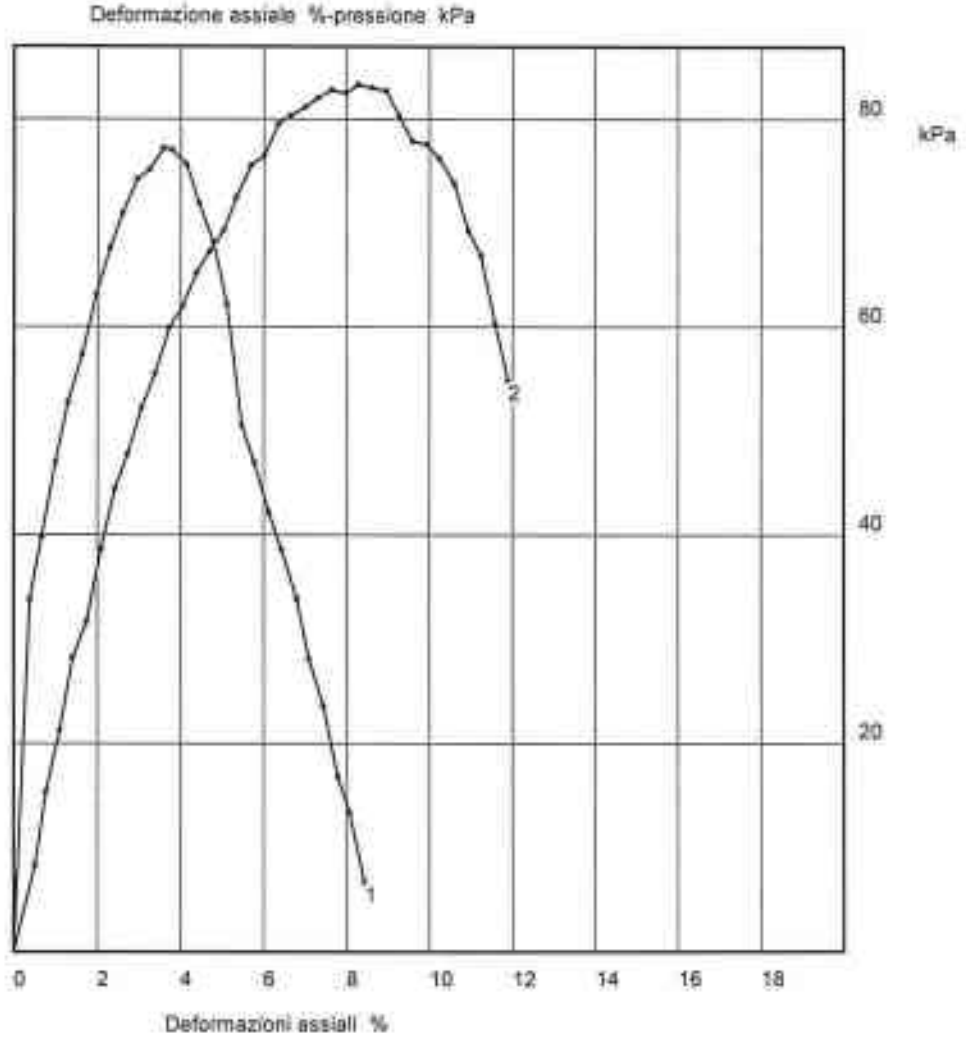
Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm
Altezza: 7.60 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 26.93 %
Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 18.38 kN/m^3



	Provino n. = 1	Provino n. = 2
Pressione a rottura kPa=	77.17	63.33
Deformazione a rottura %=	3.59	8.27

Velocità di deformazione, mm/min= 1.5
Angolo di rottura (°)= 45
Condizioni del campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 30/10/15-02/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1786/G del 13/11/2015 **V.A. 231/1815 del 28/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S27C2

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	3.0-3.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	CL – Limo argilloso sabbioso
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	0.9 1.6

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**32.30**	**%**
Peso di volume	=	**18.24**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.73**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**13.83**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 30/10/2015

Data di fine prova: 02/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Franceschi

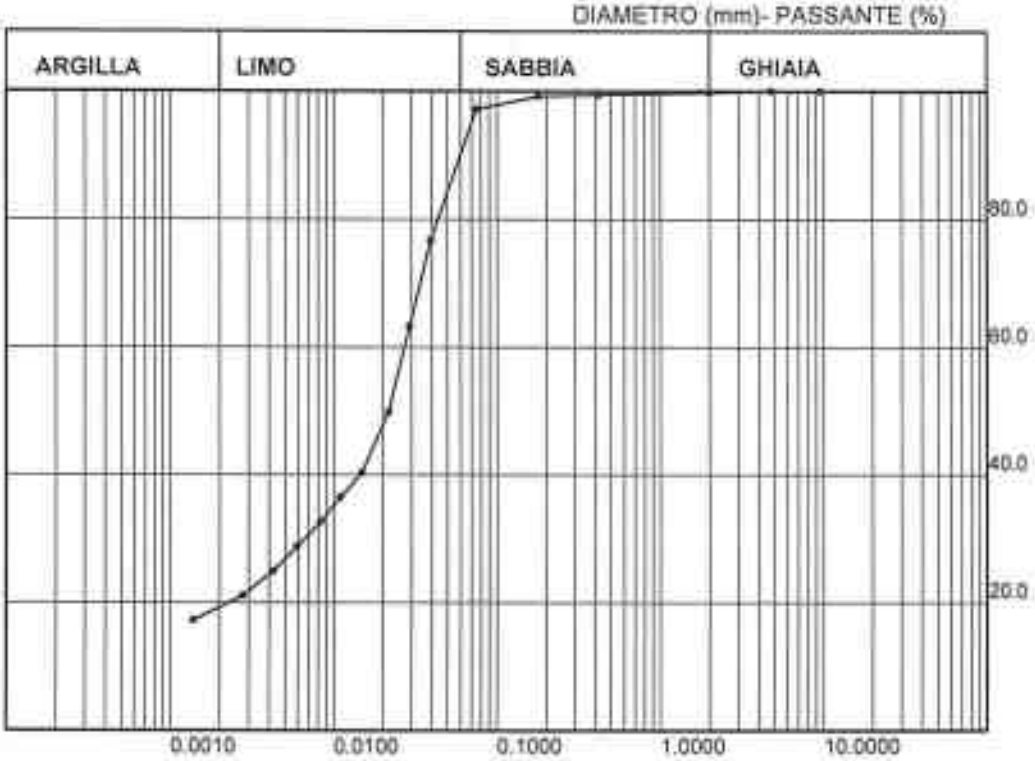
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19029601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00967590489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1787/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.48	99.76
0.420	0.76	99.38
0.180	0.40	99.18
0.075	4.06	97.15

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0394	1.024	76.65
0.0293	1.020	63.24
0.0217	1.016	49.82
0.0149	1.014	40.24
0.0110	1.013	36.41
0.0083	1.012	32.58
0.0060	1.011	28.74
0.0043	1.010	24.91
0.0028	1.009	21.08
0.0014	1.008	17.25

GHIAIA, %= 0.24
SABBIA, %= 11.24
LIMO, %= 69.55
ARGILLA, %= 18.97

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/2

Data esecuzione prove: 11/11/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687500489

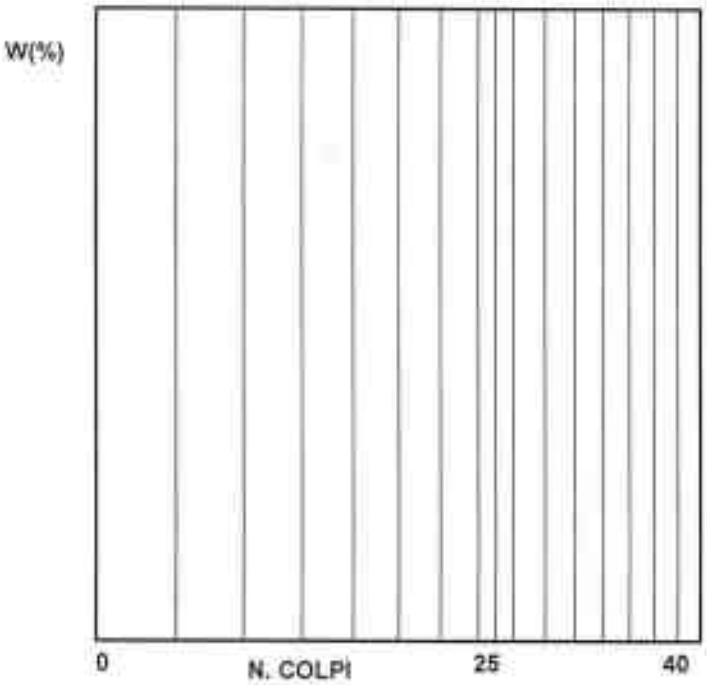
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1787/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

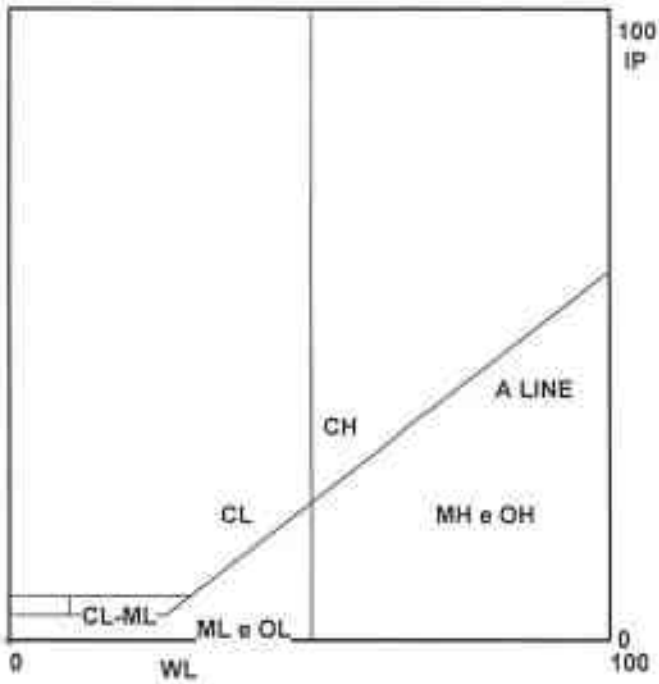
Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 32.30
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= N.D.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= N.P.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= N.P.

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 8

PESO DI VOLUME kN/m^3= 18.24
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 19.0

ATTIVITA'= 0.8

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.76
40	0.420	99.38
200	0.074	97.15

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Data esecuzione prove: 02/11/15-02/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marturelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19205001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667930489

N. di certificato: 1788/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	37.43	30.53
grado di saturazione, %	102.20	-
peso di volume, kN/m^3	16.39	0.00
densità secca, kN/m^3	13.38	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.73	2.73
Indice dei vuoti, -	1.00	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.253	1.26	0.975	-
49.00	0.439	2.20	0.956	2536.00
98.00	0.748	3.74	0.925	3077.41
196.00	1.191	5.96	0.881	4209.91
392.00	1.896	9.48	0.810	5131.17
785.00	2.877	14.38	0.712	7056.17
1569.00	4.005	20.03	0.599	11509.09
392.00	3.862	19.31	0.614	-
98.00	3.629	18.14	0.637	-
25.00	3.347	16.73	0.665	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-12/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

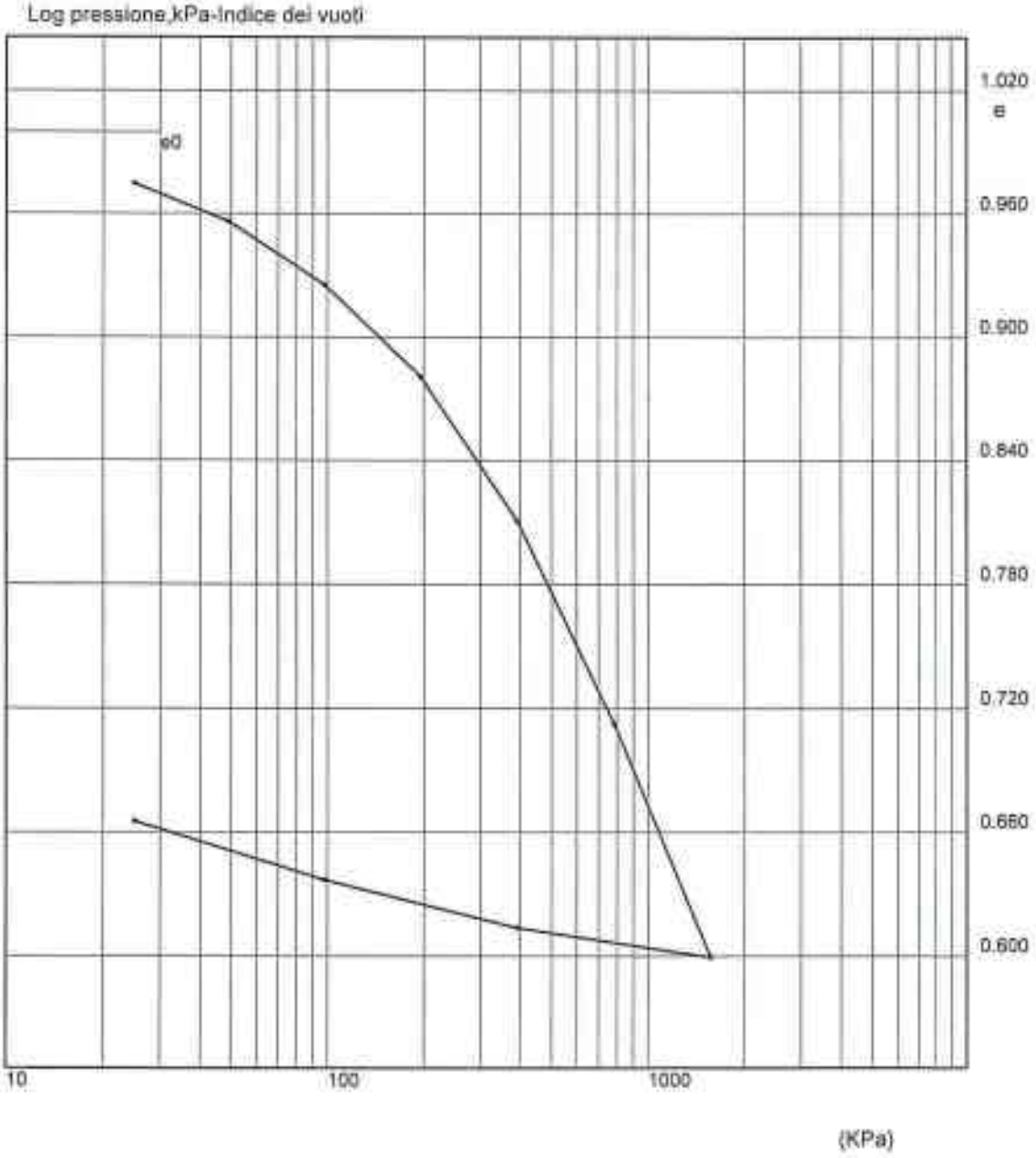
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mabelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19325501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530489

N. di certificato: 1788/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-12/11/15

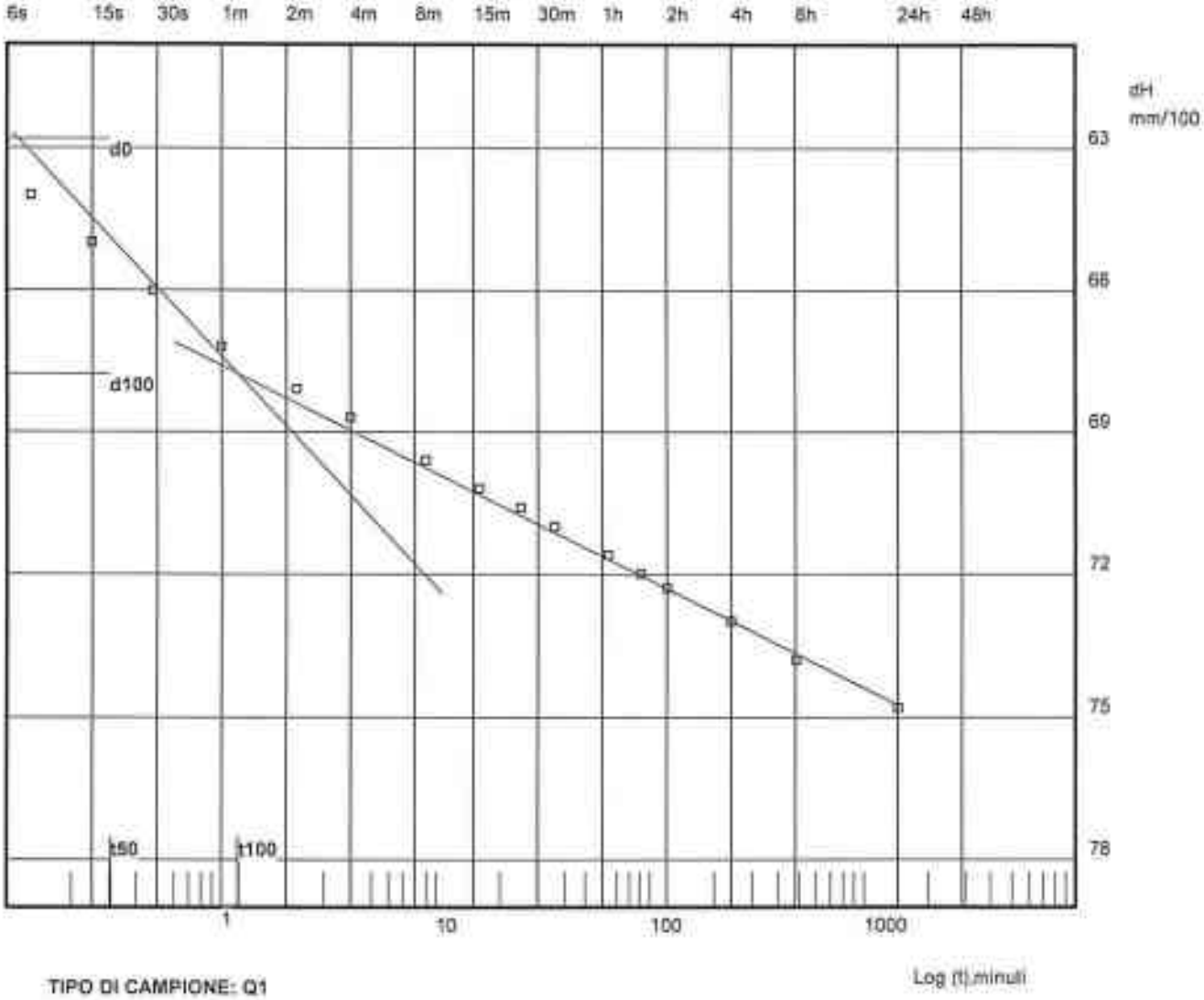
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.31021 - C/C Postale N.19035551 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00937330489

N. di certificato: 1788/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 18 sec
Cv= 1.01E-02 cm²/sec
k= 3.19E-07 cm/sec

NOTA:

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

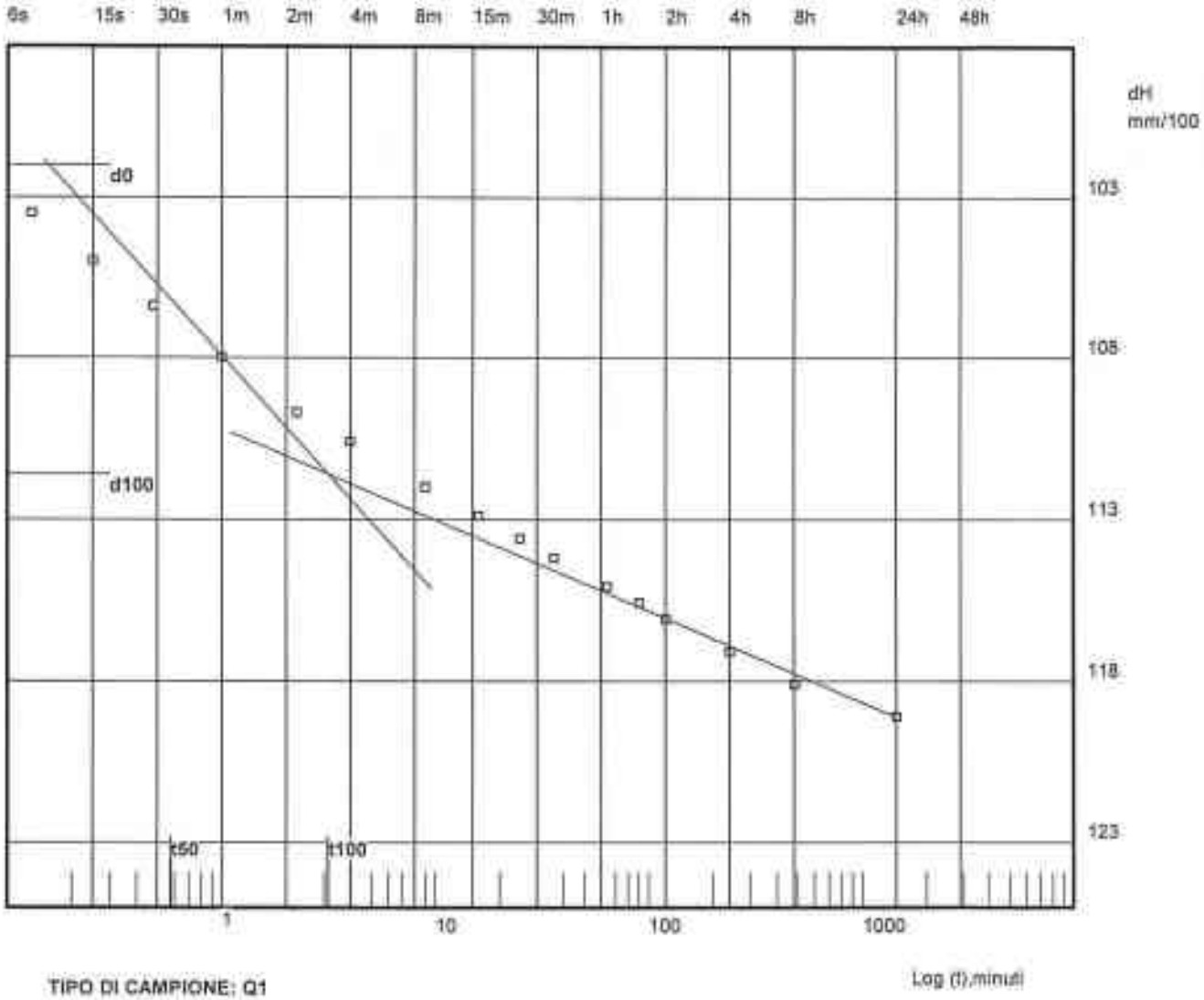
Pagina: 3/4
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Data esecuzione prove: 30/10/15-13/11/15
Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manselli

N. di certificato: 1788/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 35 sec
Cv= 5.08E-03 cm^2/sec
k= 1.17E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 12/10/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manfelli

N. di certificato: 1789/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	30.65	33.95	30.91
grado di saturazione, %	88.41	96.81	91.20
peso di volume, kN/m^3	17.96	18.49	18.19
densità secca, kN/m^3	13.75	13.81	13.90
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.73	2.73	2.73
Indice dei vuoti, -	0.95	0.94	0.93

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
98.07	59.97	-
196.14	102.74	-
294.21	198.61	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
59.97	5.79	-112.90
102.74	4.64	-39.00
198.61	5.64	-54.40

Velocità di taglio= 0.0076 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 30/10/15-10/11/15

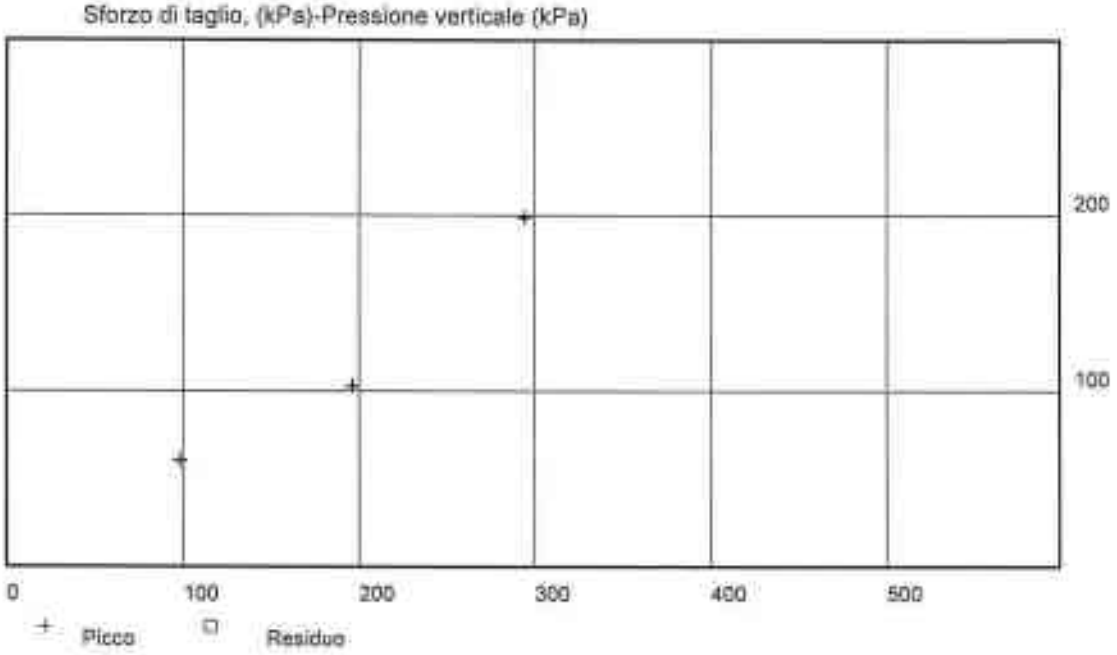
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marluelli

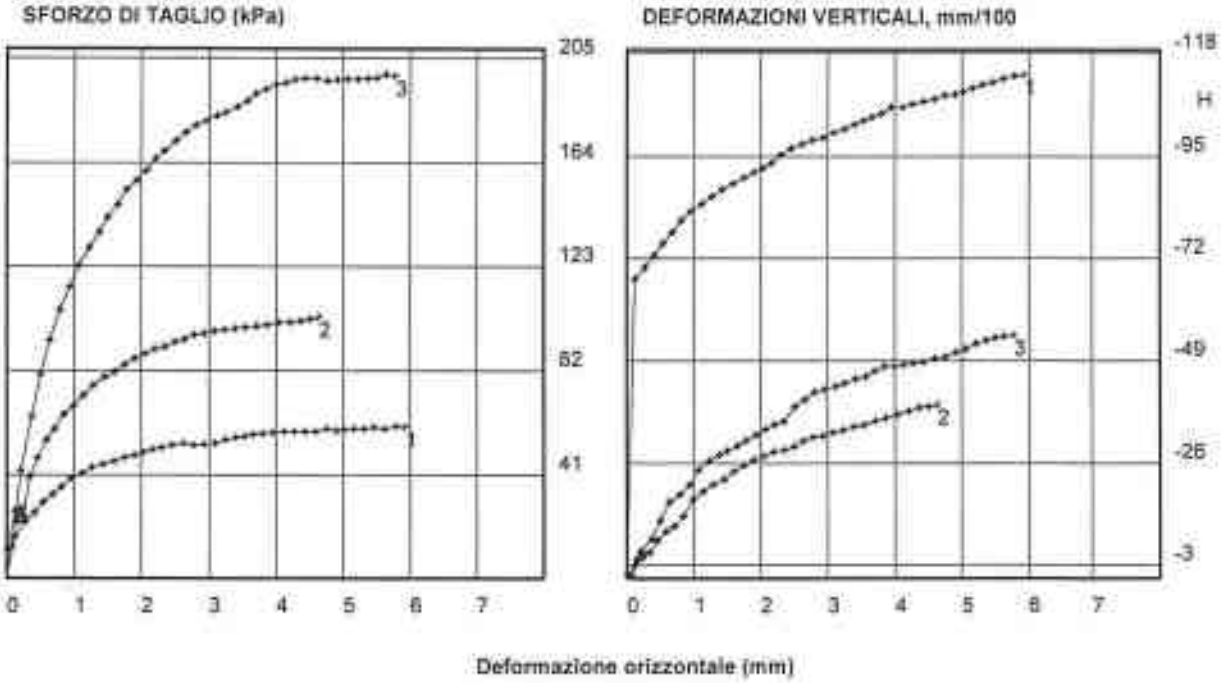
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 540840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18925501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00657590488

N. di certificato: 1789/G del 13/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 30/10/15-10/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manuelli

Rapporto di prova n. 01097 del 10/12/2015 V.A. 231/1815 del 28/10/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 28/10/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 4 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S25C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 25 a profondità compresa tra 3.0m e 3.5m dal piano campagna.
Campione S27C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S27C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 3.0m e 3.5m dal piano campagna.
Campione S27C3:	campione 3 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 12.0m e 12.5m dal piano campagna.

I risultati delle prove eseguite sui campioni S25C1, S27C1 e S27C2 sono stati riportati nel rapporto di prova n. 01010 del 13/11/2015 e certificati con i numeri dal 1776/G al 1789/G e 1794/G..

Sul campione S27C3 sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
5. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
6. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
7. Prova triassiale UU (UNI CEN ISO/TS 17892-5).

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1903/G al 1907/G.

La classe del campione è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S27C3

Angolo di attrito	ϕ'	= 26.2°
Coesione drenata	c'	= 9kPa

La prova triassiale U.U. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S27C3

Coesione non drenata	c_u	= 94kPa

Lo Sperimentatore
Geol. Giulia Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240848 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21521 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1903/G del 10/12/2015 **V.A. 231/1815 del 28/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S27C3

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	12.0-12.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	CL – Limo con argilla debolmente sabbioso
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	0.8 1.5 2.3 3.2 3.6 3.0

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**23.31**	**%**
Peso di volume	=	**20.10**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.73**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**16.28**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 24/11/2015 Data di fine prova: 25/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

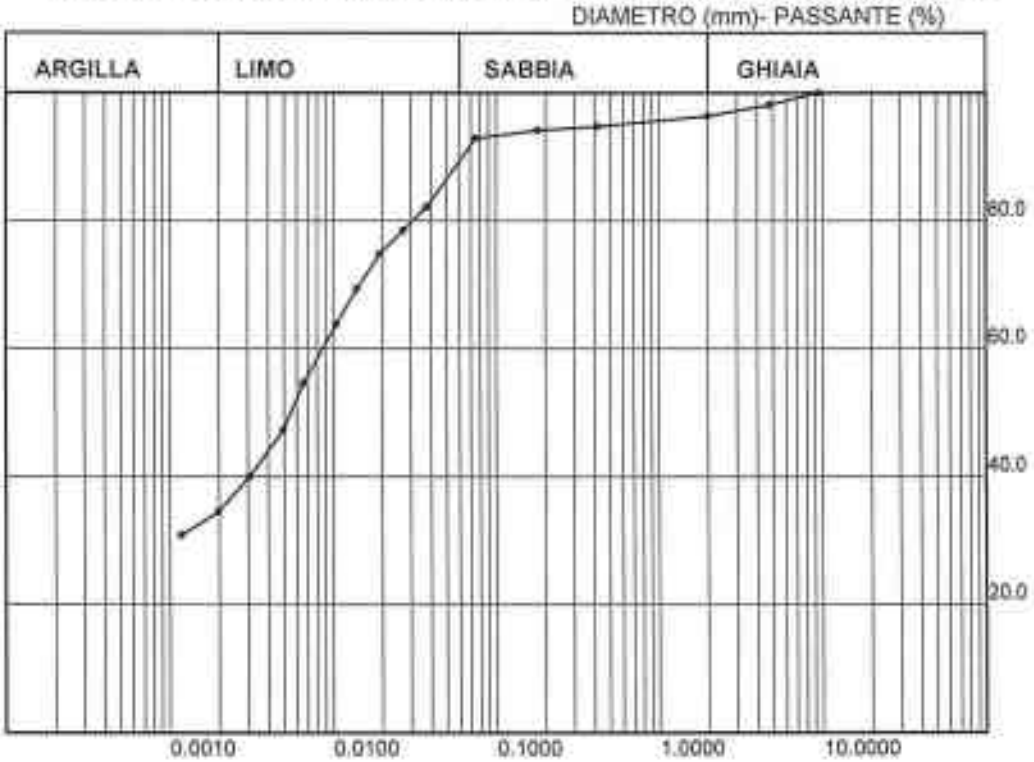
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340949 - Reg. Sec. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687500488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1904/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	3.81	98.09
2.000	3.51	96.34
0.420	3.27	94.70
0.180	1.15	94.13
0.075	2.49	92.89

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0376	1.026	82.09
0.0270	1.026	78.42
0.0194	1.024	74.76
0.0140	1.023	69.25
0.0105	1.022	63.76
0.0066	1.019	54.60
0.0050	1.017	47.27
0.0031	1.015	39.94
0.0020	1.014	34.45
0.0012	1.012	30.78

GHIAIA, %= 3.66
SABBIA, %= 7.78
LIMO, %= 54.02
ARGILLA, %= 34.54

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 25/11/15-27/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 9 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.10005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05597530482

N. di certificato: 1905/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1515
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	23.78	19.99
grado di saturazione, %	100.38	-
peso di volume, kN/m^3	20.11	0.00
densità secca, kN/m^3	16.25	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.73	2.73
Indice dei vuoti, -	0.65	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
98.00	0.139	0.70	0.635	-
196.00	0.429	2.15	0.611	6662.65
392.00	0.854	4.27	0.576	8927.68
785.00	1.403	7.02	0.531	13509.11
1569.00	2.106	10.53	0.473	20347.76
3138.00	2.951	14.76	0.404	32441.16
6276.00	3.895	19.48	0.326	55104.48
1569.00	3.395	16.98	0.367	-
392.00	2.854	14.27	0.412	-
98.00	2.199	11.00	0.466	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 24/11/15-10/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

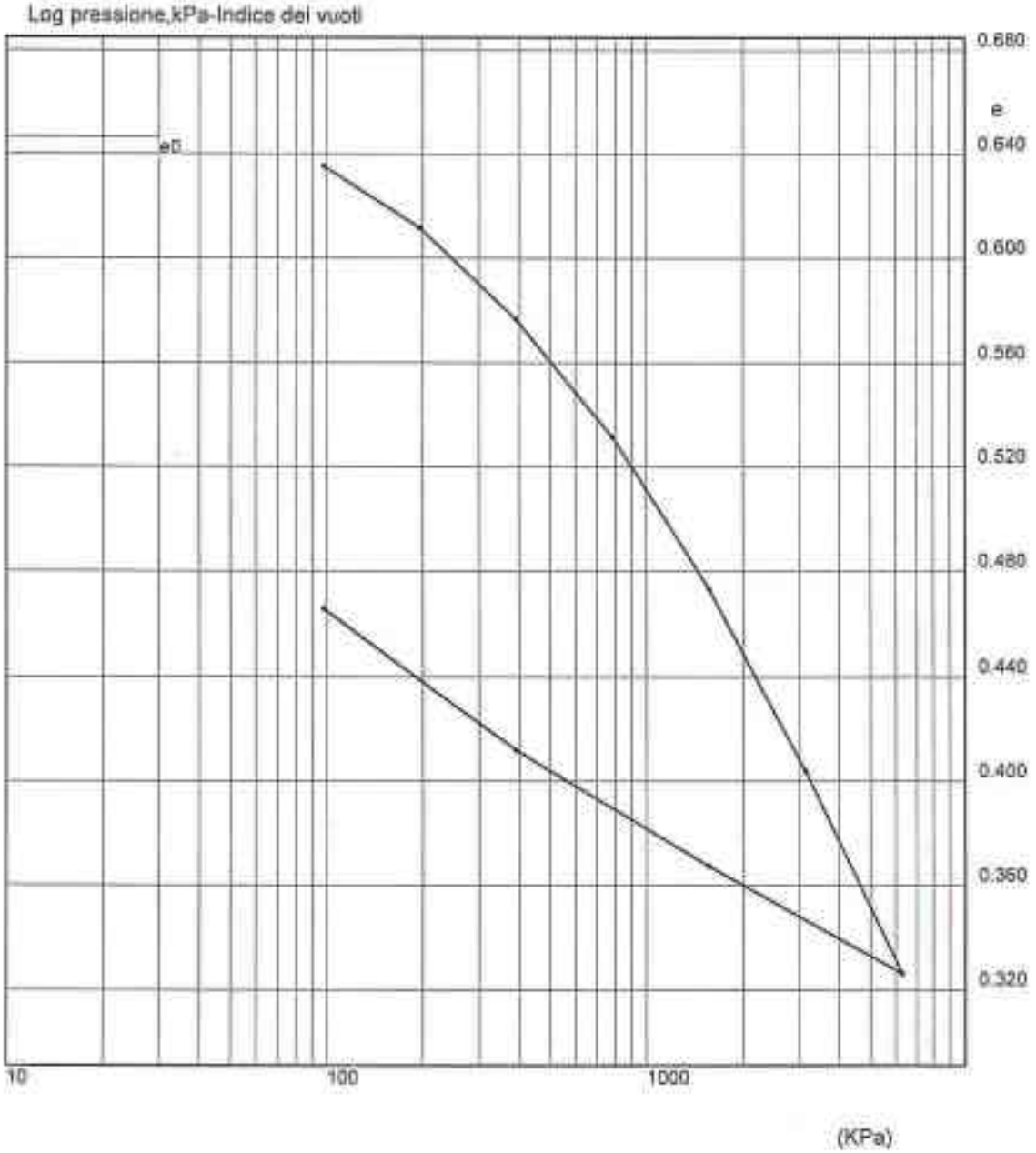
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.15025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00997530488

N. di certificato: 1905/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 2/11/15-10/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

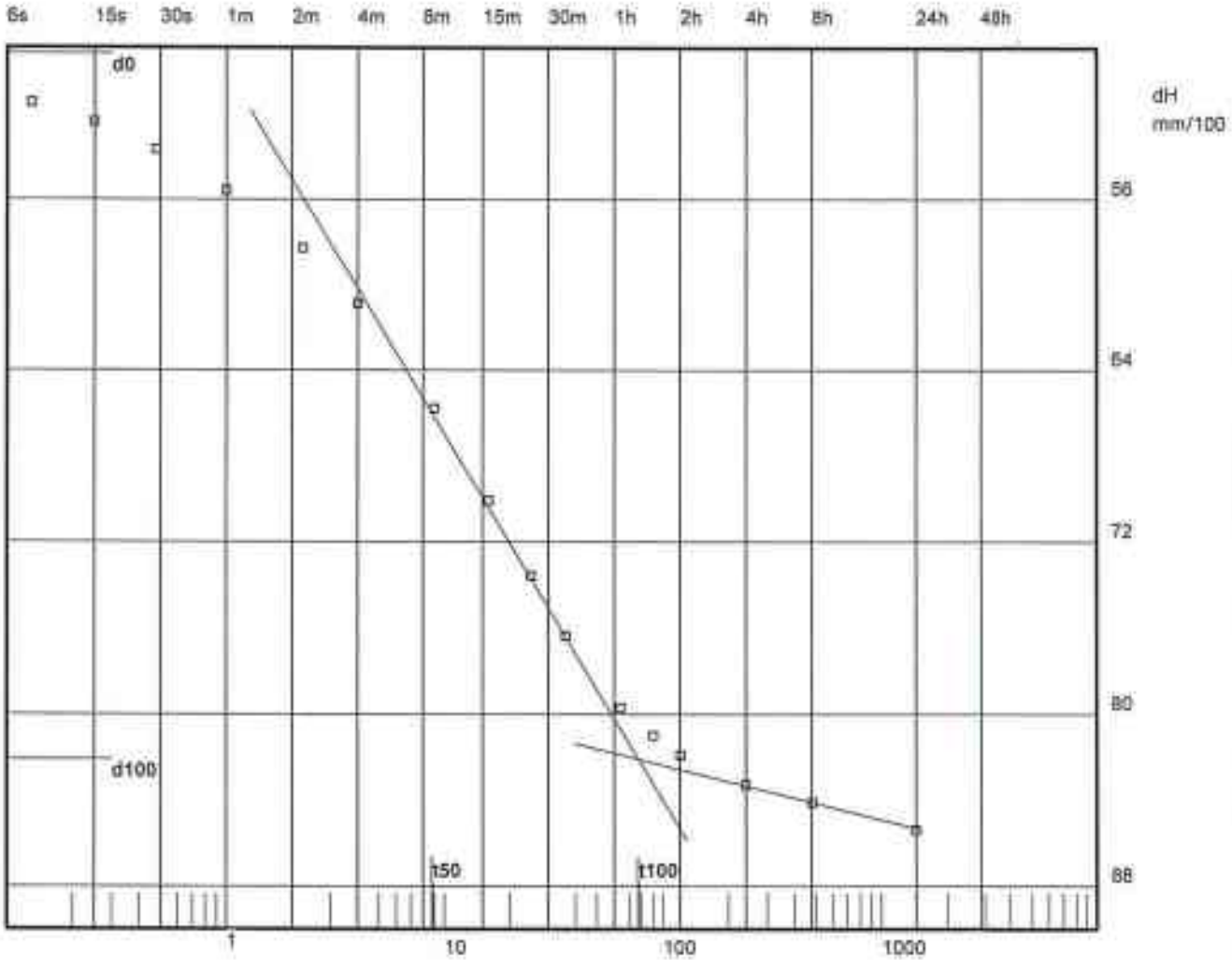
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 5 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19029301 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00657320489

N. di certificato: 1905/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 196.00 kPa a 392.00 kPa
t50= 529 sec
Cv= 3.49E-04 cm²/sec
k= 3.79E-09 cm/sec

NOTA:

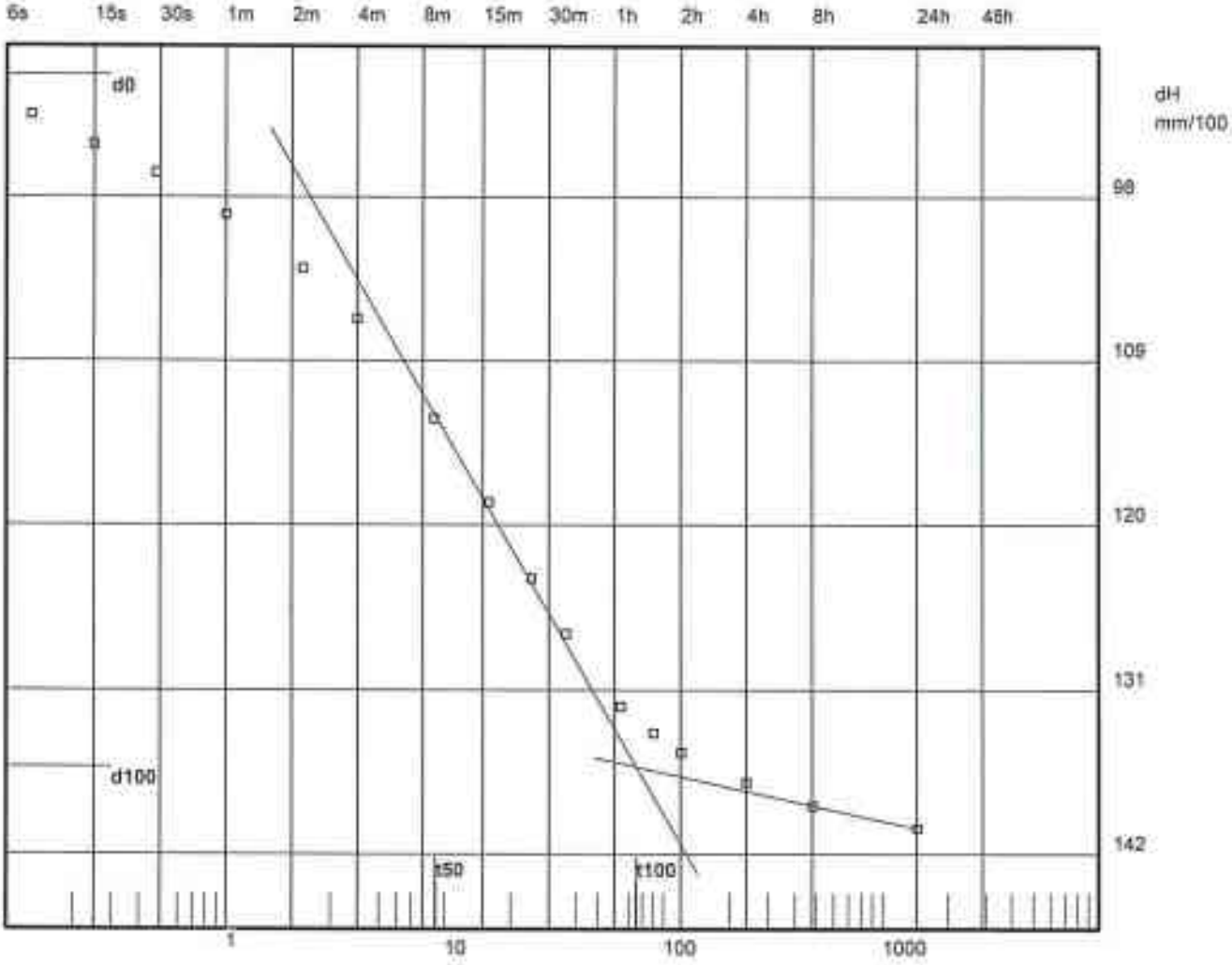
Pagina: 3/4
Data esecuzione prove: 24/11/15-10/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

N. di certificato: 1905/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 392.00 kPa a 785.00 kPa
t50= 545 sec
Cv= 3.22E-04 cm^2/sec
k= 2.30E-09 cm/sec

NOTA:

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Pagina: 4/4

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Data esecuzione prove: 24/11/15-10/12/15
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1906/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	22.59	21.85	21.78
grado di saturazione, %	105.60	91.91	90.95
peso di volume, kN/m^3	20.71	19.77	19.70
densità secca, kN/m^3	16.89	16.23	16.18
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.73	2.73	2.73
Indice dei vuoti, -	0.58	0.65	0.65

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
196.14	105.83	-
294.21	154.11	-
392.28	202.50	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
105.83	2.11	-15.40
154.11	2.64	-20.40
202.50	3.02	-29.40

Velocità di taglio= 0.0023 mm/minuto

NOTA:

Pagina: 1/2

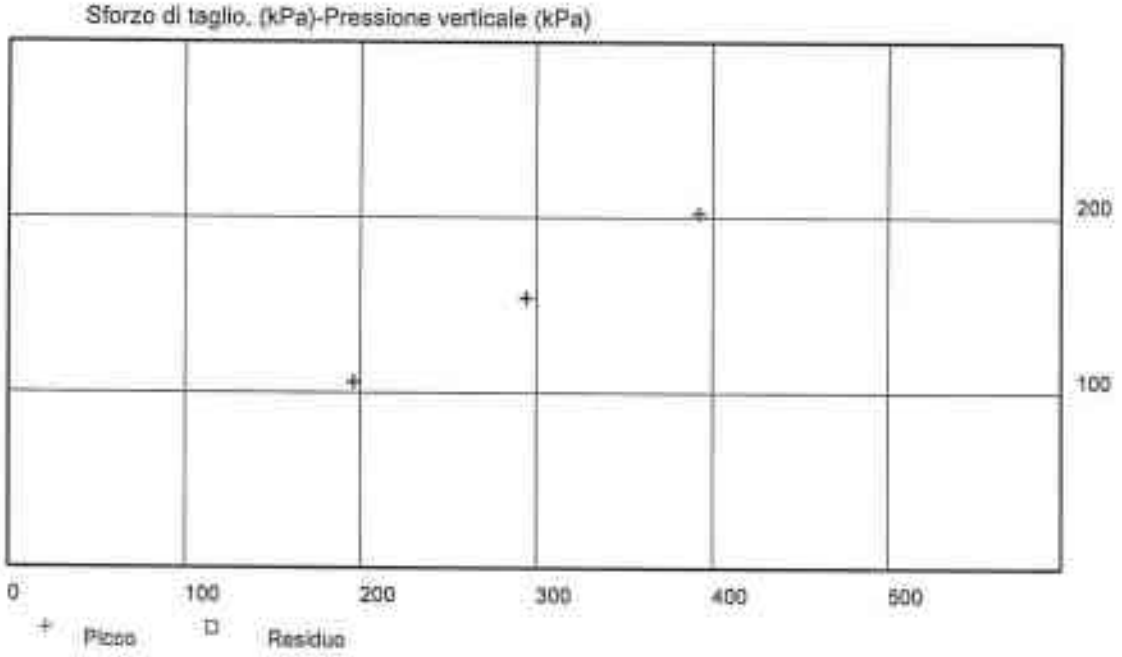
Data esecuzione prove: 24/11/15-04/12/15

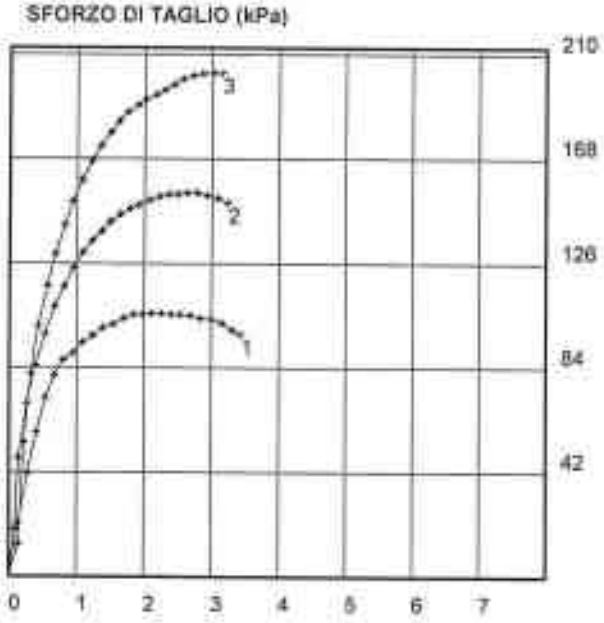
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mandoli

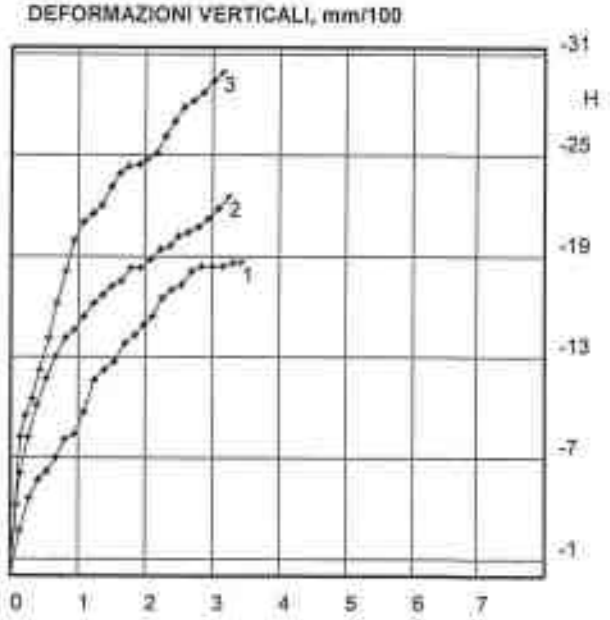
N. di certificato: 1906/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10







Deformazione orizzontale (mm)

NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 24/11/15-04/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1907/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA TRIASSIALE U.U. UNI CEN ISO/TS 17892-8

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione	1	2	Caratteristiche finali del campione 1	2
diametro, cm	3.80	3.80	3.80	3.80
altezza, cm	7.60	7.60	7.60	7.60
contenuto in acqua, %	21.82	21.39	24.00	23.58
grado di saturazione, %	99.85	94.98	109.82	104.73
peso di volume, kN/m^3	20.42	20.11	20.78	20.46
densità secca, kN/m^3	16.76	16.57	16.76	16.57
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.73	2.73	2.73	2.73
indice dei vuoti, -	0.60	0.61	0.60	0.61

FASE DI TAGLIO

provino n.	1	2
pressione di cella (kPa)	200	400
velocità di taglio (mm/min)	0.20	0.20
$\sigma 1-\sigma 3$ a rottura (kPa)	156.78	217.79
ε a rottura (%)	17.14	17.93

NOTA: le dimensioni del campione hanno consentito la preparazione di 2 soli provini. Prova eseguita con back pressure pari a 90kl

Pagina: 1/2
Data esecuzione prove: 24/11/15-25/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

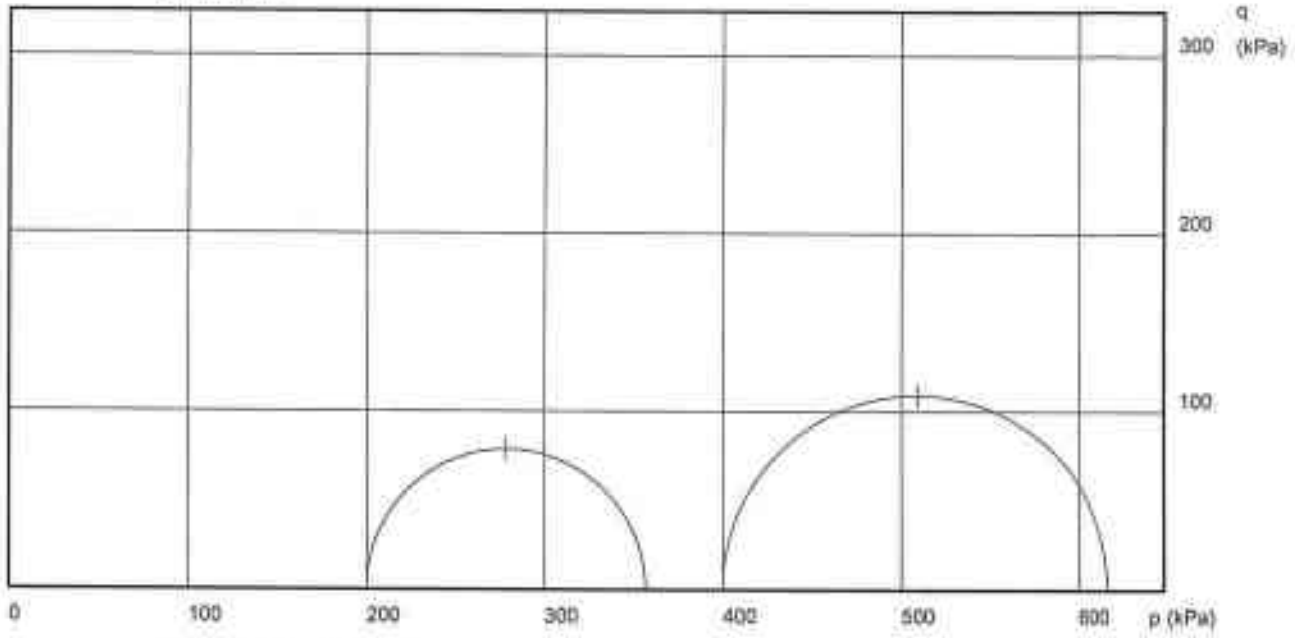
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.820
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530481

N. di certificato: 1907/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

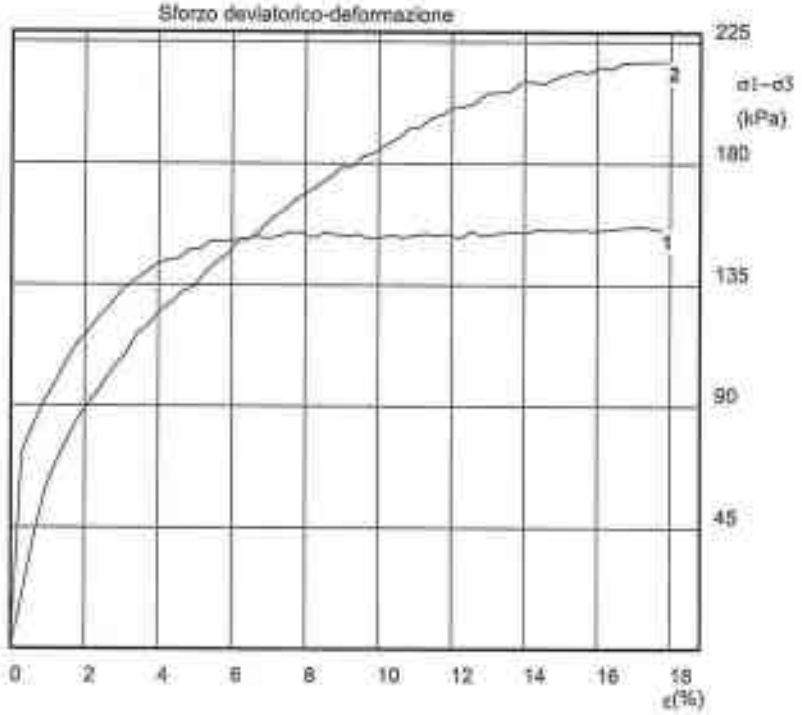
Verbale di accettazione: 231/1815
SOND.: 27 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA TRIASSIALE U.U. UNI CEN ISO/TS 17892-8

Piano di mohr



Sforzo deviatorico-deformazione



NOTA: le dimensioni del campione hanno consentito la preparazione di 2 soli provini. Prova eseguita con back pressure pari a 90kl

Data esecuzione prove: 24/11/15-25/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Rapporto di prova n. 01051 del 19/11/2015 V.A. 232/1838 del 30/10/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 30/10/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 5 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S29C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S29C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 5.0m e 5.5m dal piano campagna.
Campione S31C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S31C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 3.0m e 3.5m dal piano campagna.
Campione S31C3:	campione 3 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 9.0m e 9.5m dal piano campagna.

Alla data di redazione del presente rapporto di prova non è stato ancora stabilito dal Committente il programma di prova per il campione S31C3.

Sugli altri campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:
1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico (UNI CEN ISO/TS 17892-12).
5. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
6. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
7. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
8. Prova di compressione ELL (UNI CEN ISO/TS 17892-7) sul campione S31C1.

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1797/G al 1817/G.

La classe dei campioni è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607230486

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S29C1
Angolo di attrito $\phi' = 31.4°$
Coesione drenata $c' = 0$

Campione S29C2
Angolo di attrito $\phi' = 34.7°$
Coesione drenata $c' = 0$

Campione S31C1
Angolo di attrito $\phi' = 29.6°$
Coesione drenata $c' = 8kPa$

Campione S31C2
Angolo di attrito $\phi' = 20.0°$
Coesione drenata $c' = 0$

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21901 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530482

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 8064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1797/G del 30/10/2015 **V.A. 232/1838 del 30/10/2015**

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S29C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	1.5-2.0m
Descrizione (ASTM D 2488) :	SM – Sabbia limosa
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	la granulometria del campione non ha consentito l'esecuzione delle misure

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**9.07**	**%**
Peso di volume	=	**16.18**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.69**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**14.81**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 02/11/2015 Data di fine prova: 03/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

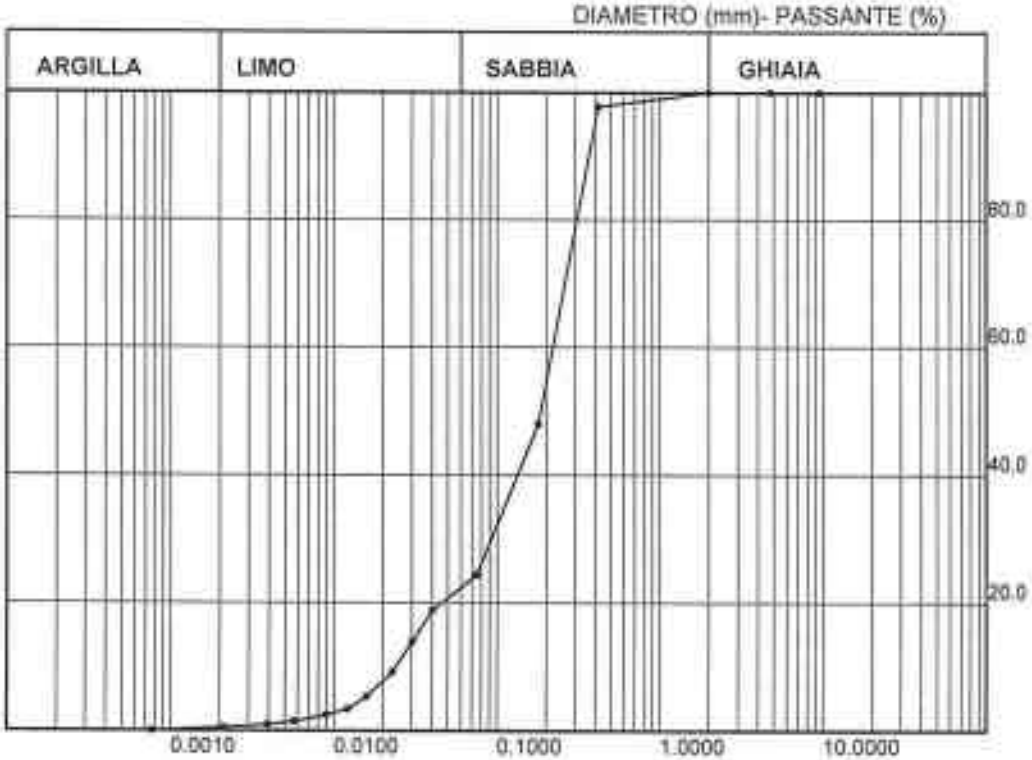
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667535489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1798/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.00	100.00
0.420	4.45	97.78
0.180	99.71	47.92
0.075	47.27	24.28

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0402	1.023	18.84
0.0304	1.018	14.01
0.0229	1.013	9.18
0.0159	1.009	5.31
0.0122	1.007	3.38
0.0090	1.006	2.42
0.0057	1.005	1.45
0.0040	1.004	0.97
0.0021	1.004	0.48
0.0008	1.004	0.00

Tipo di campione: Q1

SABBIA, %= 78.06
LIMO, %= 21.50
ARGILLA, %= 0.45

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geo.I.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 348940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze M.21921 - C/C Postale N.18920001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00637530489

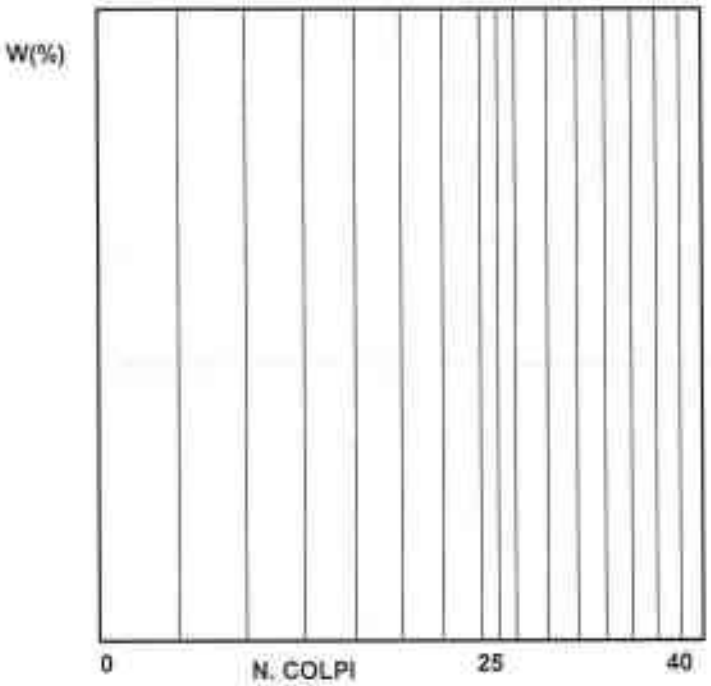
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1799/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

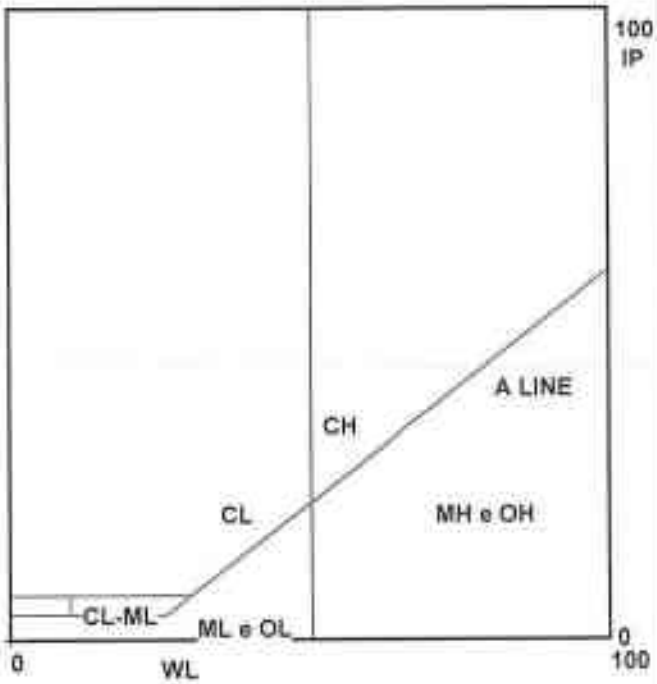
Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 9.07
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= N.D.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= N.P.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= N.P.

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= -

PESO DI VOLUME kN/m^3= 16.18
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 0.5

ATTIVITA'= -

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-2-4

CLASSIFICAZIONE USCS :

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	100.00
40	0.420	97.78
200	0.074	24.29

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 03/11/15-03/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Sambotta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.R.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.31921 - C/C Postale N.13035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05667530481

N. di certificato: 1800/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 7.14
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	8.81	23.77
grado di saturazione, %	23.61	-
peso di volume, kN/m^3	14.30	0.00
densità secca, kN/m^3	13.14	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.68	2.68
Indice dei vuoti, -	1.00	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
12.50	0.208	1.04	0.961	-
25.00	0.424	2.12	0.959	1139.12
49.00	0.749	3.75	0.927	1433.61
98.00	1.167	5.83	0.865	2232.20
196.00	1.806	9.03	0.821	2839.32
392.00	2.468	12.34	0.755	5288.74
785.00	3.165	15.82	0.685	9688.83
1569.00	3.538	17.69	0.647	34993.09
392.00	3.340	16.70	0.667	-
98.00	3.194	15.97	0.682	-
12.50	2.705	13.53	0.731	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 02/11/15-17/11/15

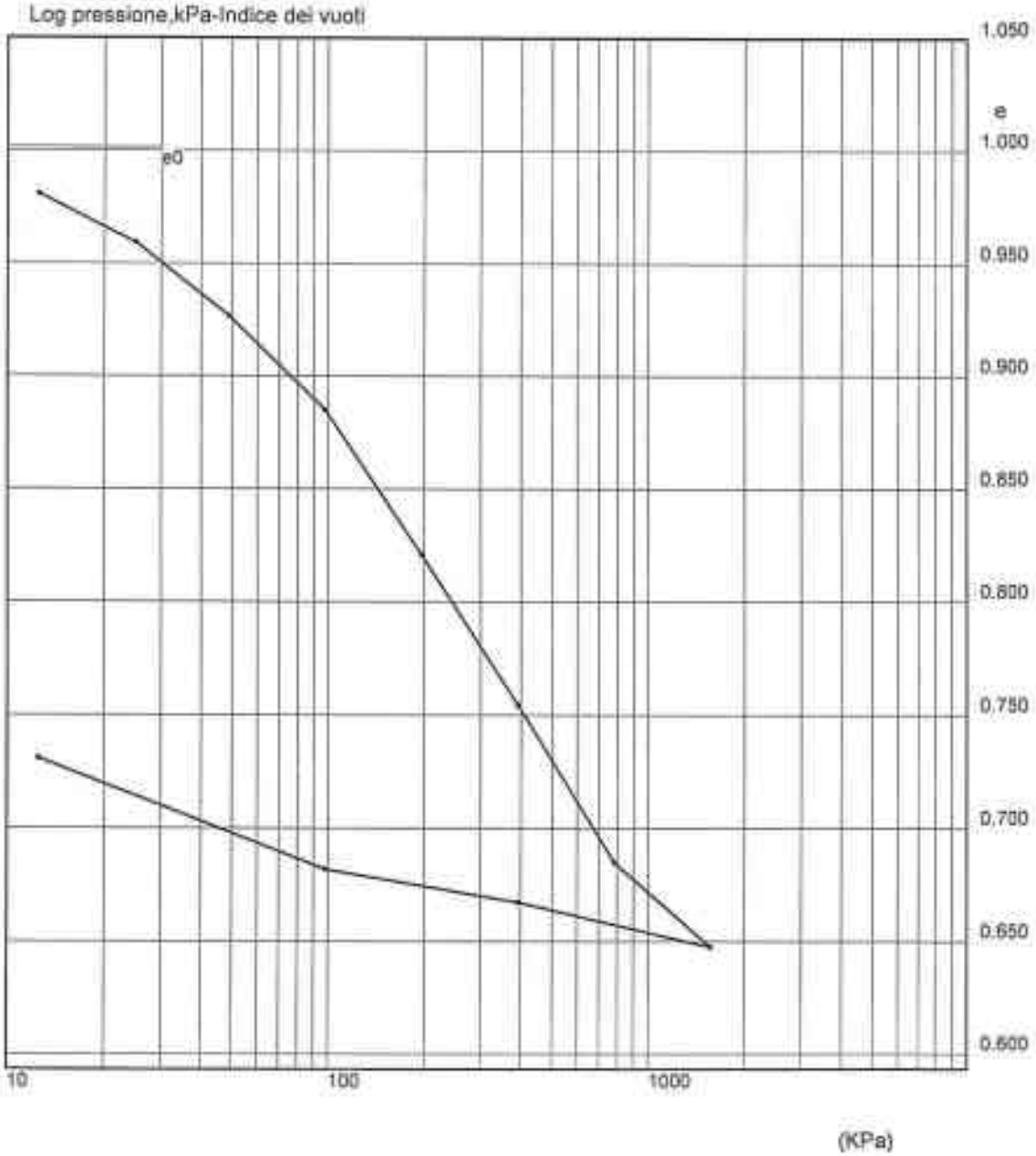
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geom.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manocchi

N. di certificato: 1800/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Pagina: 2/4

Data esecuzione prove: 02/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

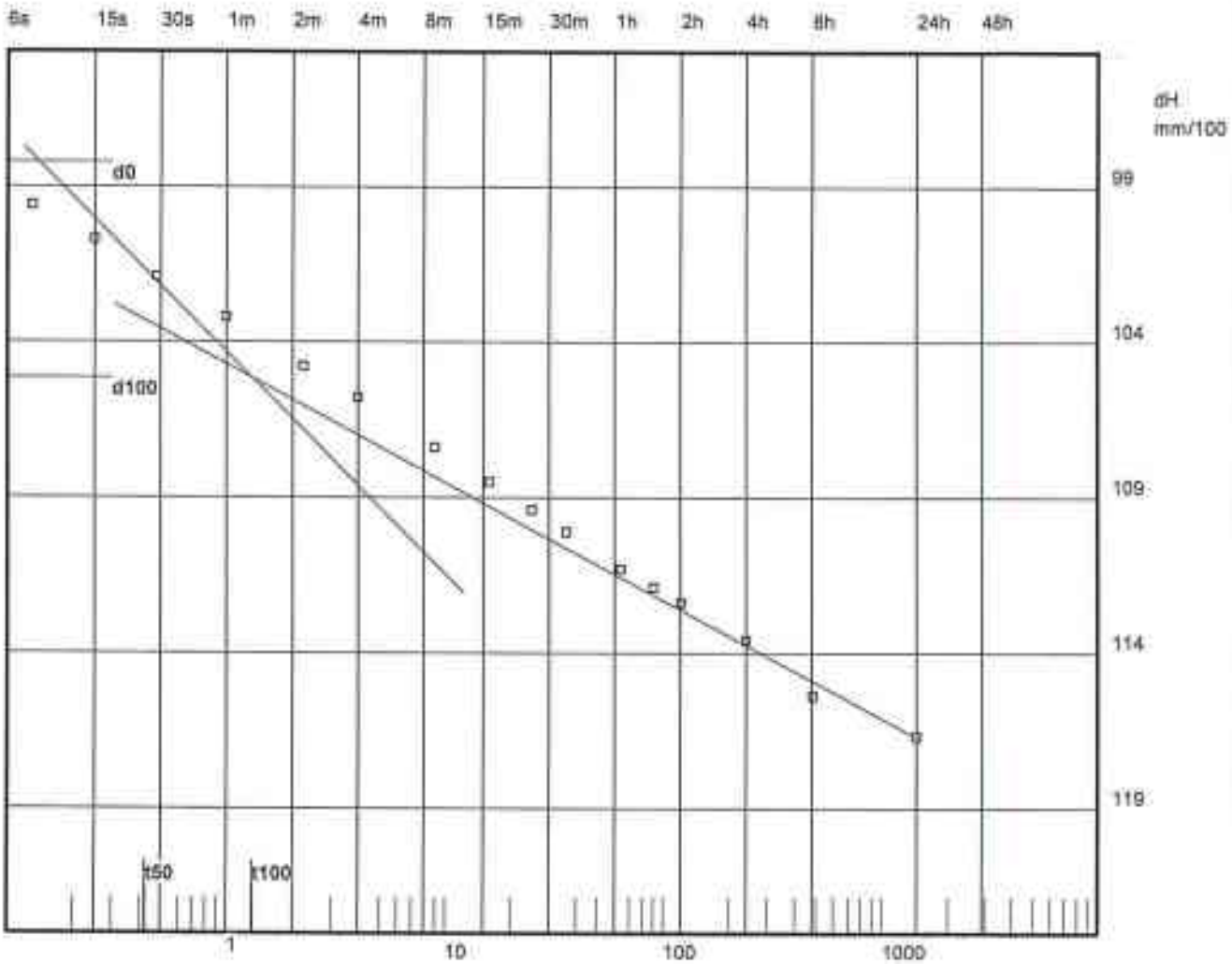
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manzelli

N. di certificato: 1800/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 26 sec
Cv= 6.94E-03 cm²/sec
k= 3.01E-07 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 02/11/15-17/11/15

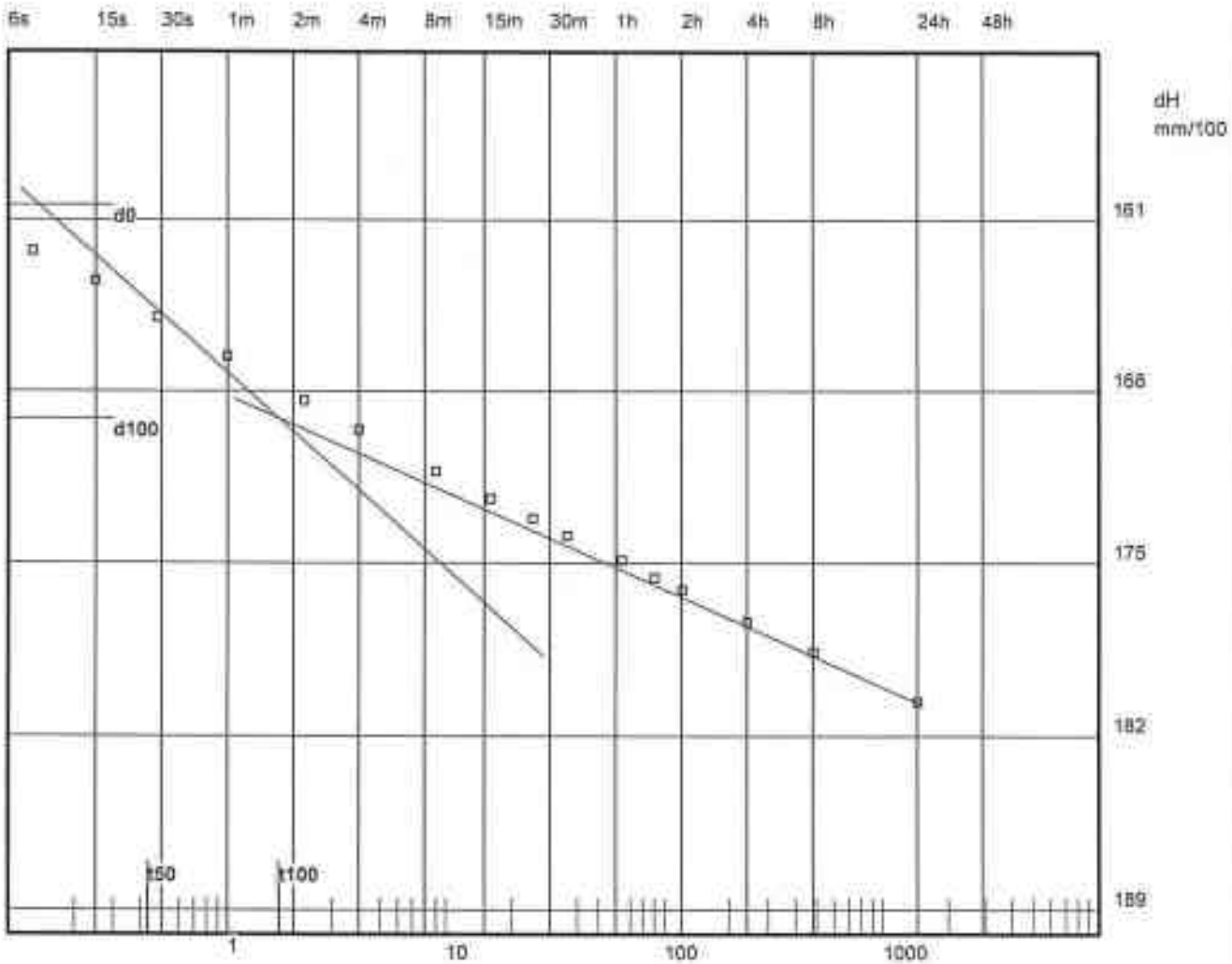
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530488

N. di certificato: 1800/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 26 sec
Cv= 6.38E-03 cm²/sec
k= 2.17E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 02/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marisalli

N. di certificato: 1801/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	6.26	6.76	7.68
grado di saturazione, %	16.52	19.01	21.67
peso di volume, kN/m^3	13.88	14.40	14.54
densità secca, kN/m^3	13.07	13.48	13.50
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	1.02	0.96	0.96

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
98.07	54.48	-
196.14	105.59	-
294.21	191.11	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
54.48	3.21	-47.00
105.59	3.31	-44.60
191.11	3.13	-39.30

Velocità di taglio= 0.0056 mm/minuto

NOTA:

Pagina: 1/2

Data esecuzione prova: 02/11/15-12/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

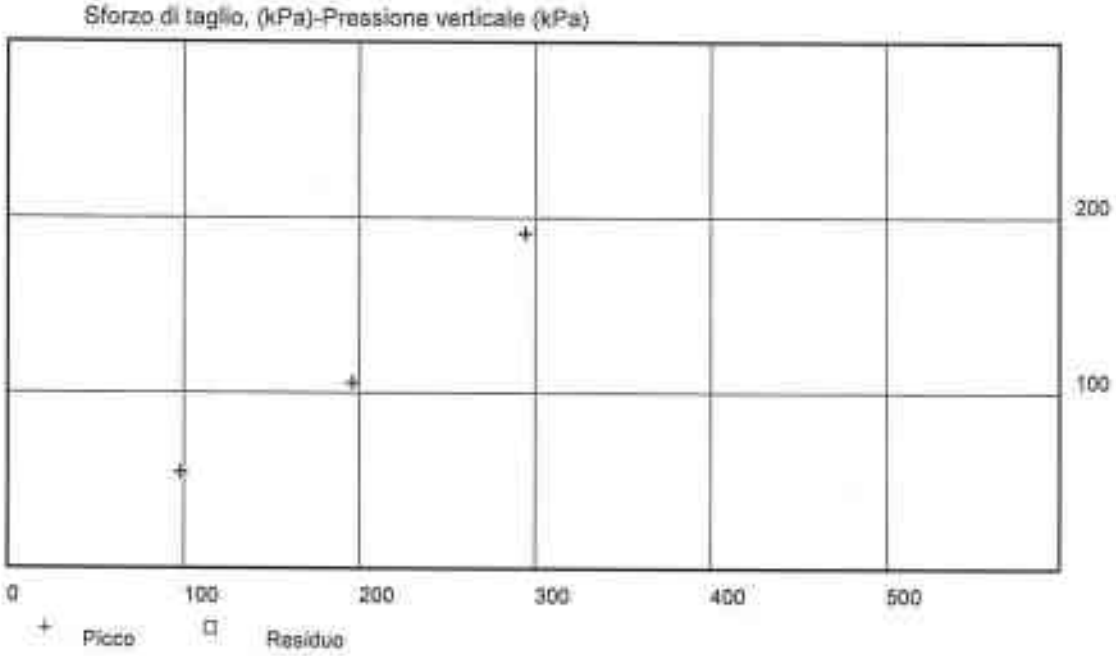
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

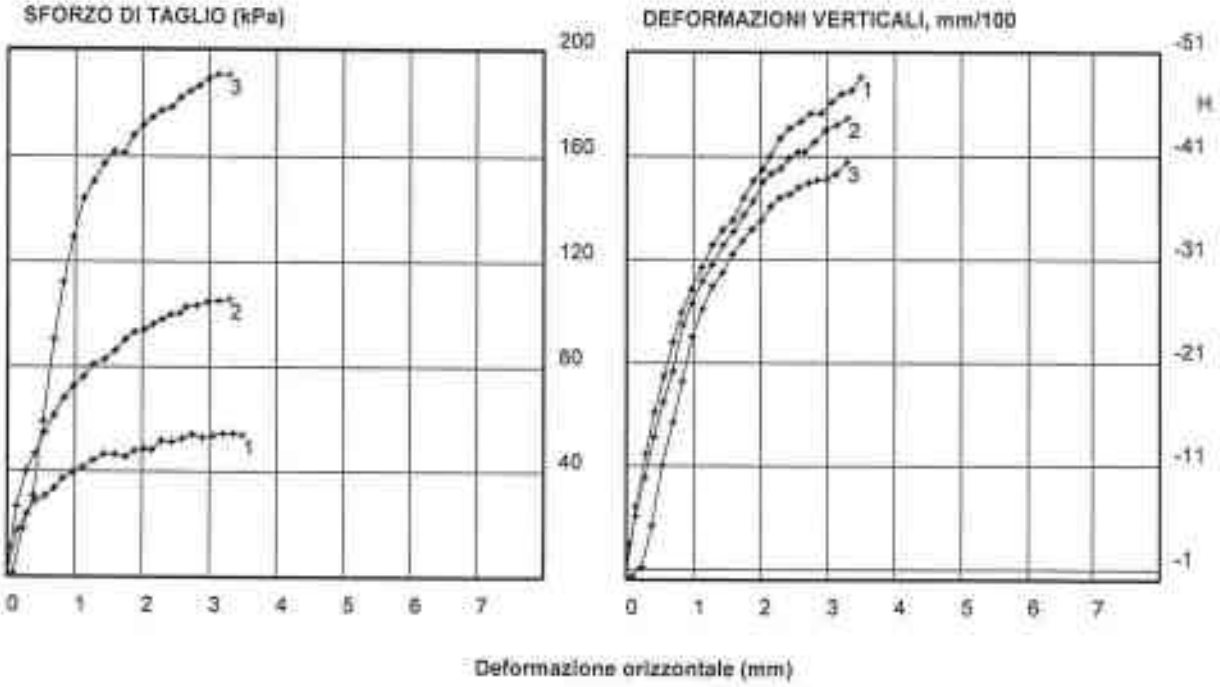
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1801/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Data esecuzione prove: 02/11/15-12/11/15
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.31921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1802/G del 19/11/2015 **V.A. 232/1838 del 30/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S29C2

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	5.0-5.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	ML – Limo con sabbia
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	la granulometria del campione non ha consentito l'esecuzione delle misure

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**20.88**	**%**
Peso di volume	=	**17.55**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.72**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**14.51**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 03/11/2015 Data di fine prova: 04/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manotti

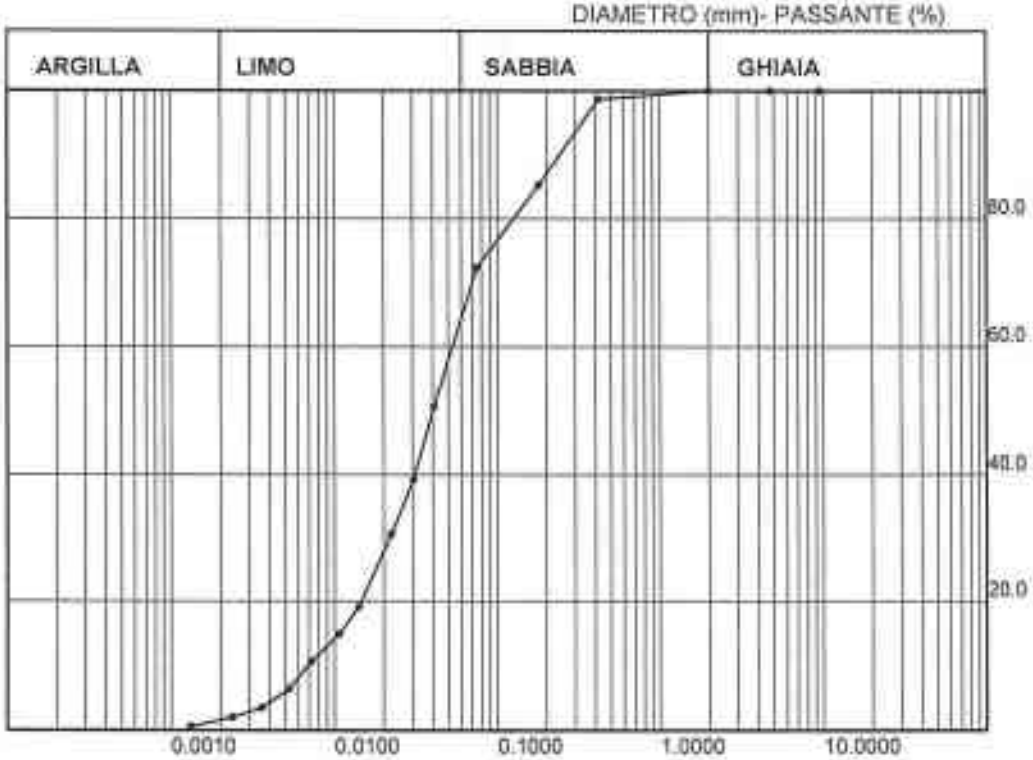
Via P. Gobetti, 5 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 346540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21021 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA: ISO 9001:2008

N. di certificato: 1803/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.00	100.00
0.420	2.66	98.67
0.180	27.04	85.15
0.075	25.74	72.28

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0410	1.021	50.58
0.0305	1.017	39.15
0.0224	1.014	30.58
0.0141	1.010	19.15
0.0106	1.008	14.86
0.0072	1.007	10.57
0.0052	1.006	6.29
0.0036	1.004	3.43
0.0024	1.004	2.00
0.0013	1.004	0.57

Tipo di campione: Q1

SABBIA, %= 37.28
LIMO, %= 61.22
ARGILLA, %= 1.49

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 18/11/15-18/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marcelli

Via R. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.18035591 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530489

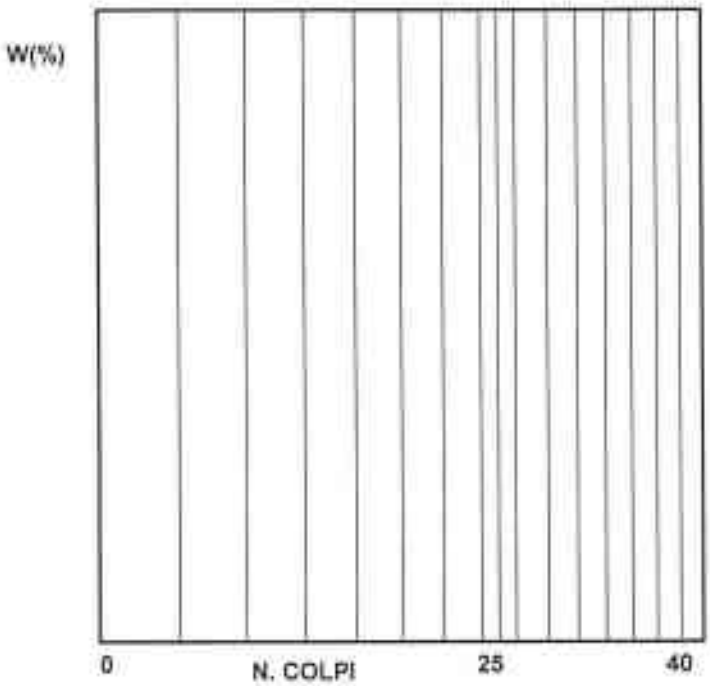
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1804/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

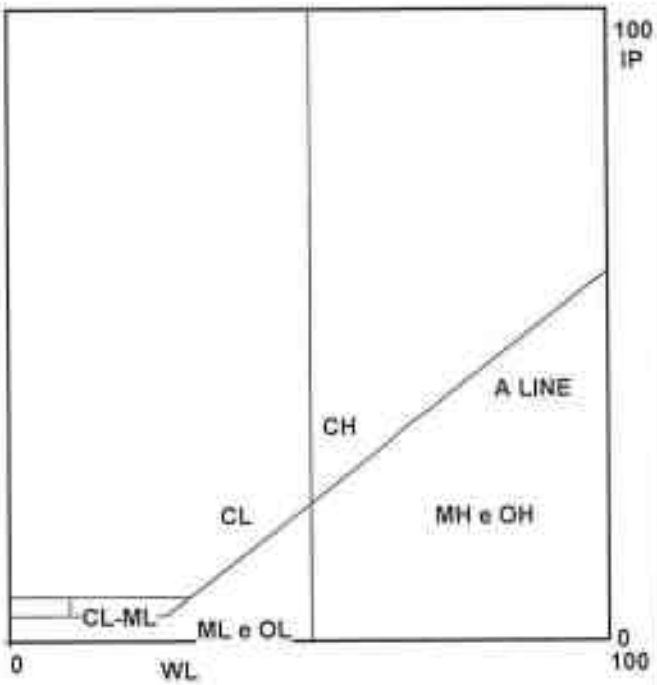
Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 20.88
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= N.D.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= N.P.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= N.P.

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 7

PESO DI VOLUME kN/m^3= 17.55
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 1.5

ATTIVITA'= 0.7

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	100.00
40	0.420	98.67
200	0.074	72.26

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 04/11/15-04/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19029001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667030488

N. di certificato: 1805/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	33.28	28.06
grado di saturazione, %	101.36	-
peso di volume, kN/m^3	18.77	0.00
densità secca, kN/m^3	14.09	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.72	2.72
Indice dei vuoti, -	0.89	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.254	1.27	0.869	-
49.00	0.591	2.96	0.837	1394.24
98.00	0.901	4.50	0.808	3043.37
196.00	1.310	6.55	0.769	4527.29
392.00	1.749	8.74	0.728	8246.51
765.00	2.209	11.04	0.684	15396.20
1569.00	2.959	14.79	0.613	18205.53
392.00	2.888	14.44	0.620	-
98.00	2.796	13.99	0.628	-
25.00	2.673	13.37	0.640	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

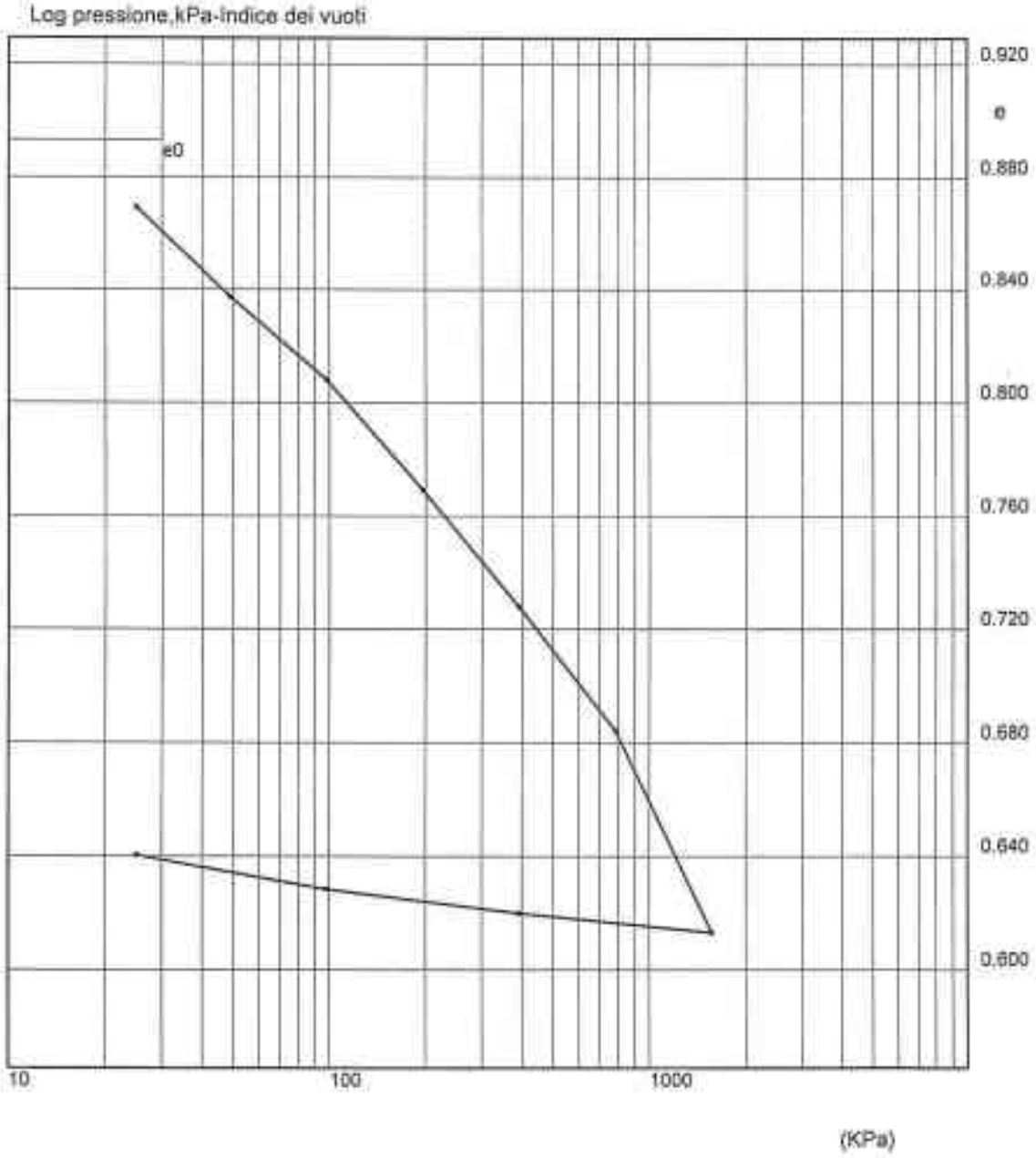
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19205501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607530489

N. di certificato: 1805/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

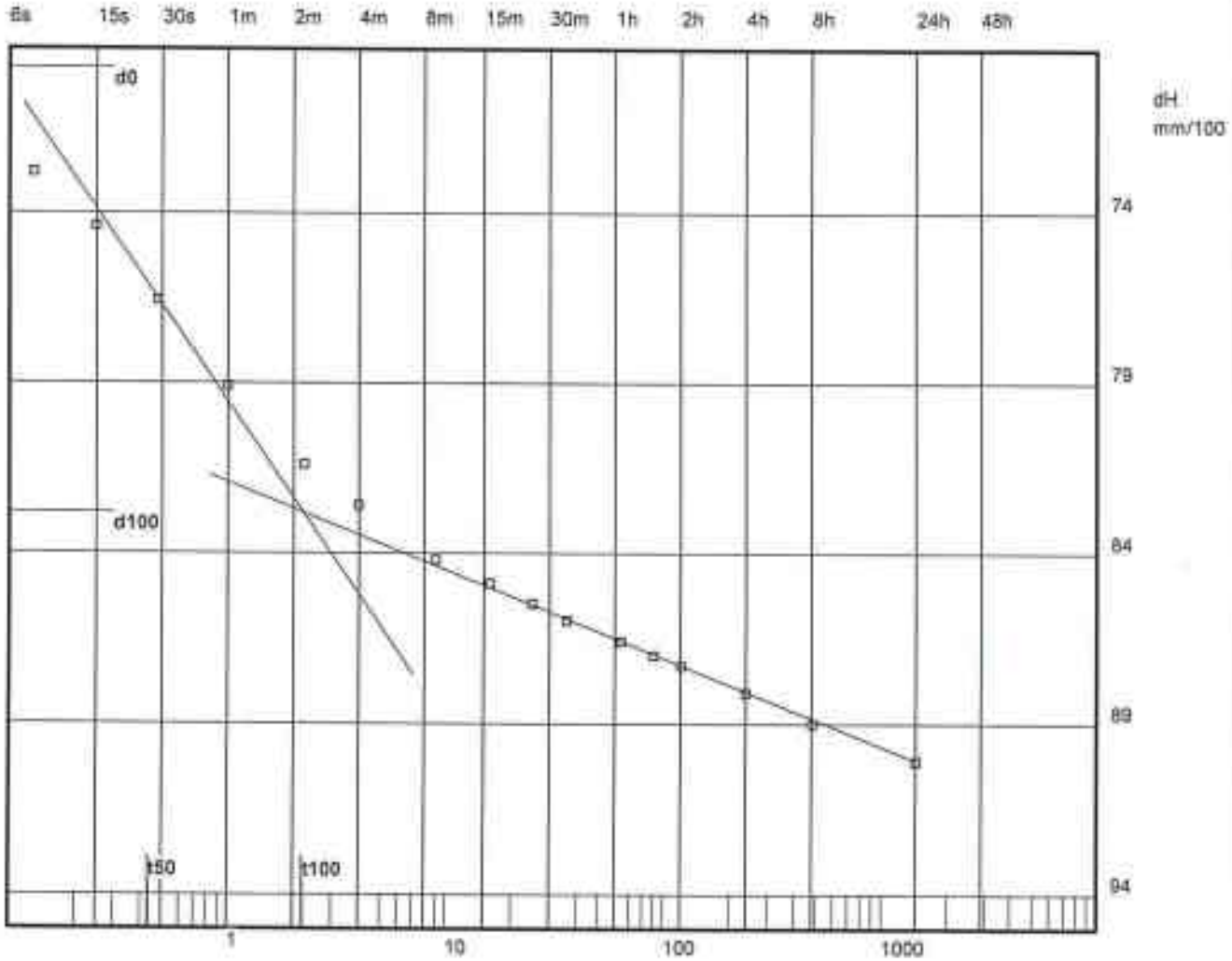
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geot.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via R. Gobetti, 5 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21031 - C/C Postale N.19029391 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05697530488

N. di certificato: 1805/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 26 sec
Cv= 6.98E-03 cm²/sec
k= 2.23E-07 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

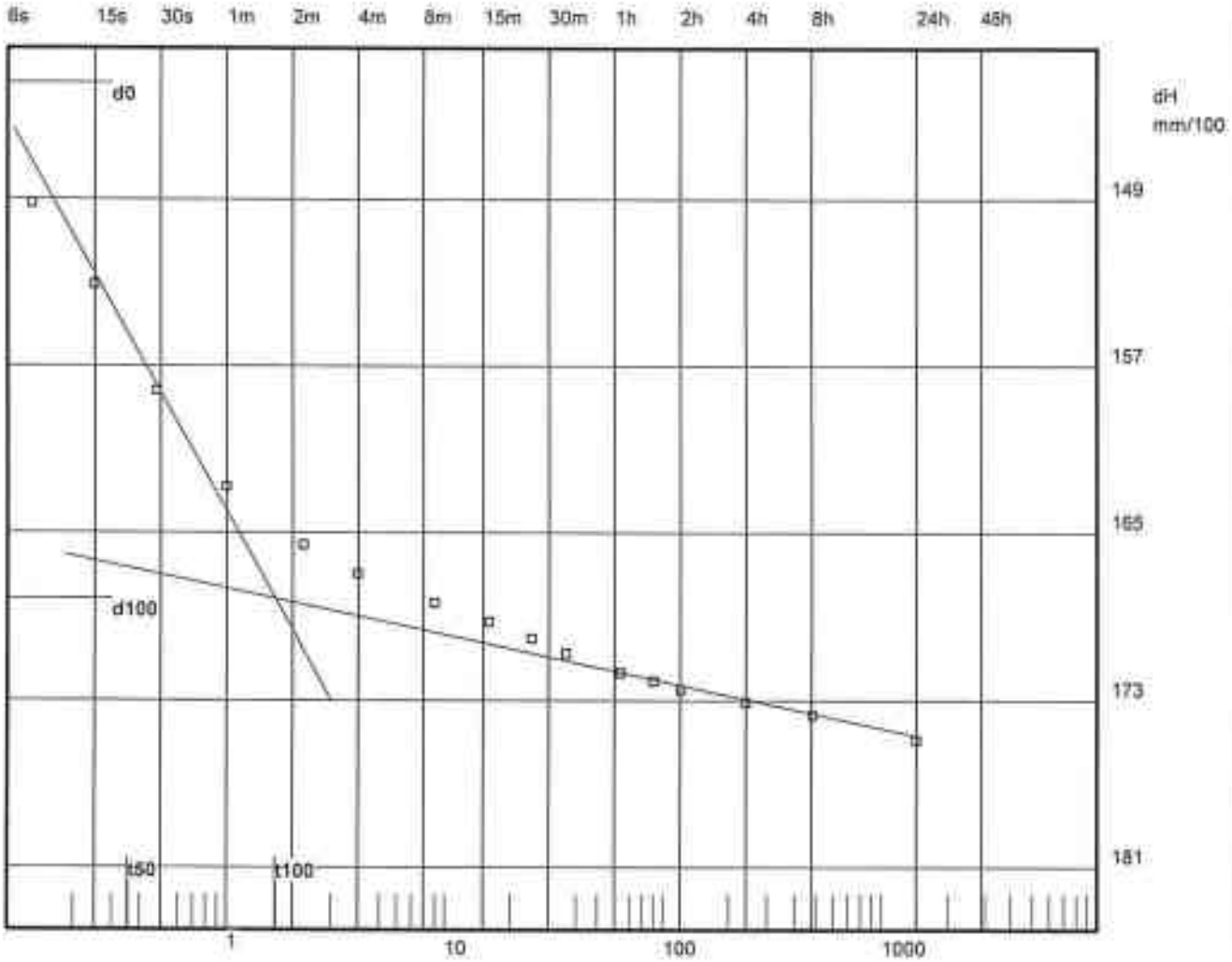
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19905601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

N. di certificato: 1805/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Pruili (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 196.00 kPa a 392.00 kPa
t50= 21 sec
Cv= 7.85E-03 cm^2/sec
k= 9.23E-08 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240948 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18030301 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667500481

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1806/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	29.77	31.73	31.13
grado di saturazione, %	90.57	103.73	98.38
peso di volume, kN/m^3	18.27	19.17	18.79
densità secca, kN/m^3	14.08	14.55	14.33
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.72	2.72	2.72
Indice dei vuoti, -	0.89	0.83	0.86

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
98.07	51.35	-
196.14	127.00	-
294.21	215.56	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
51.35	3.14	-40.80
127.00	3.99	-34.00
215.56	5.00	-43.20

Velocità di taglio= 0.0066 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Cambetta Vianna

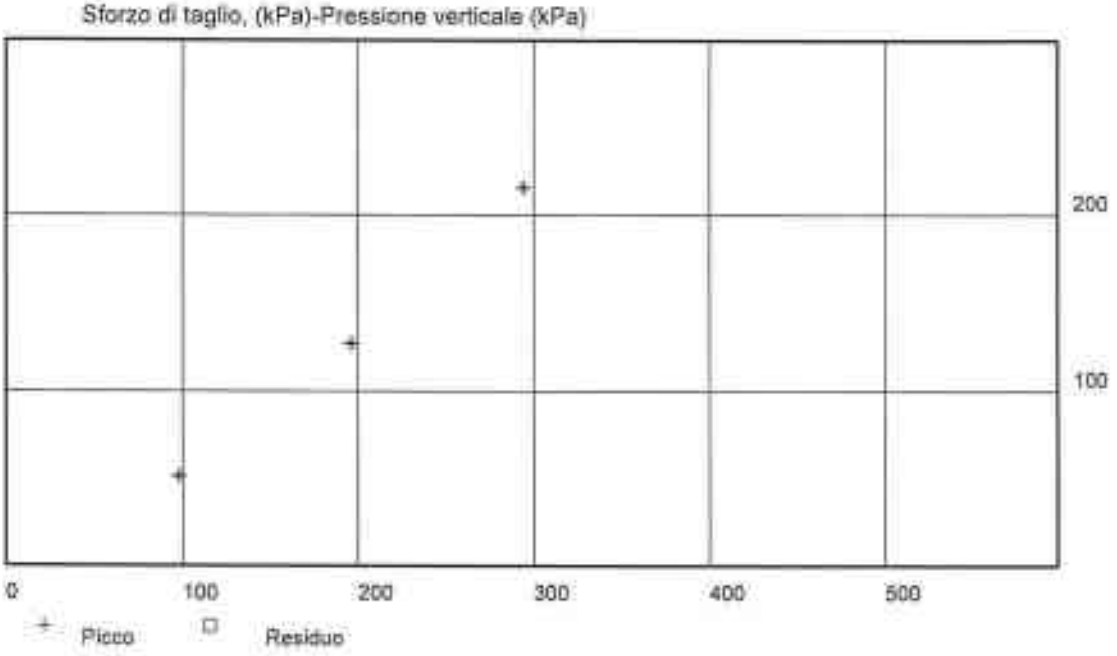
Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Menuelli

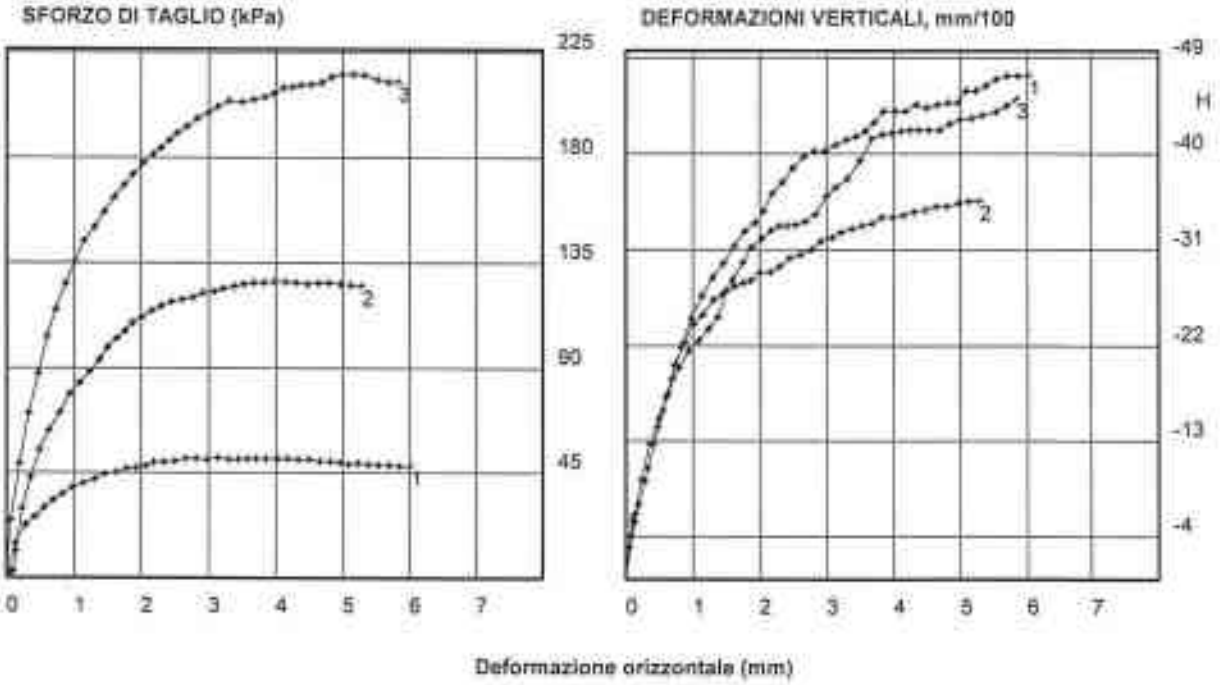
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 248940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06067030488

N. di certificato: 1806/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 29 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5.0-5.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1807/G del 19/11/2015 **V.A. 232/1838 del 30/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S31C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	1.5-2.0m
Descrizione (ASTM D 2488) :	MH – Limo con argilla debolmente sabbioso
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	1.5 3.7 2.7 3.9 4.3

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**26.51**	**%**
Peso di volume	=	**19.32**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.74**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**15.3**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 05/11/2015 Data di fine prova: 06/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manulli

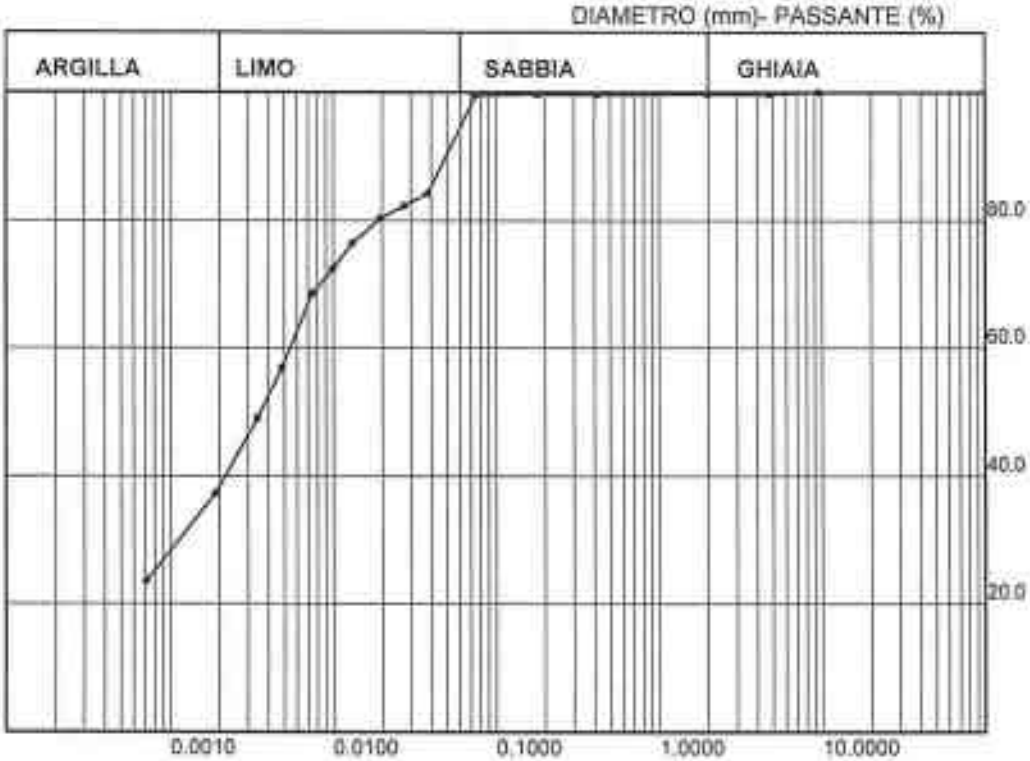
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21561 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00501530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1808/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.66	99.67
2.000	0.00	99.67
0.420	0.10	99.62
0.180	0.05	99.59
0.075	0.18	99.50

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0384	1.025	84.22
0.0273	1.024	82.26
0.0195	1.024	80.30
0.0132	1.023	76.38
0.0100	1.022	72.47
0.0074	1.021	68.55
0.0049	1.018	56.80
0.0034	1.016	48.96
0.0019	1.013	37.21
0.0007	1.010	23.50

GHIAIA, %= 0.33
SABBIA, %= 6.42
LIMO, %= 55.17
ARGILLA, %= 38.08

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing. A. Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00691530480

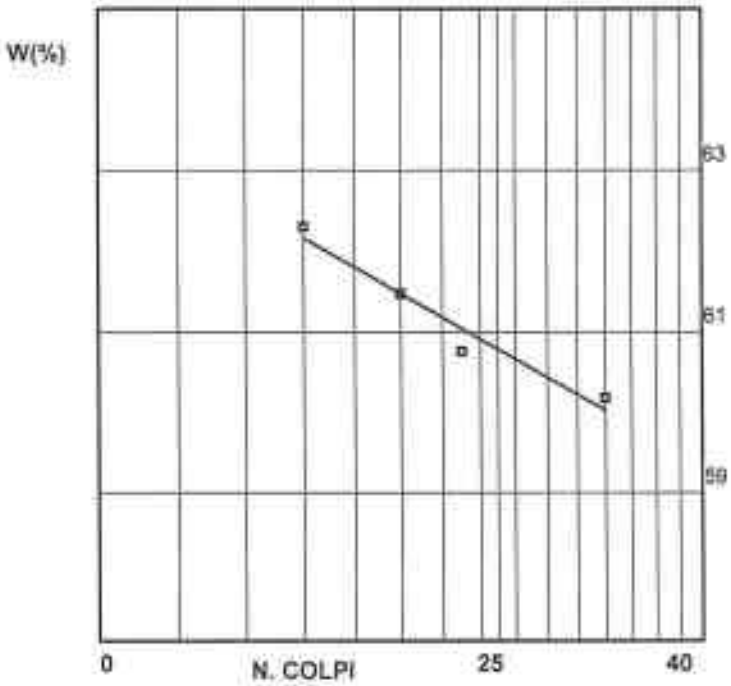
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1809/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

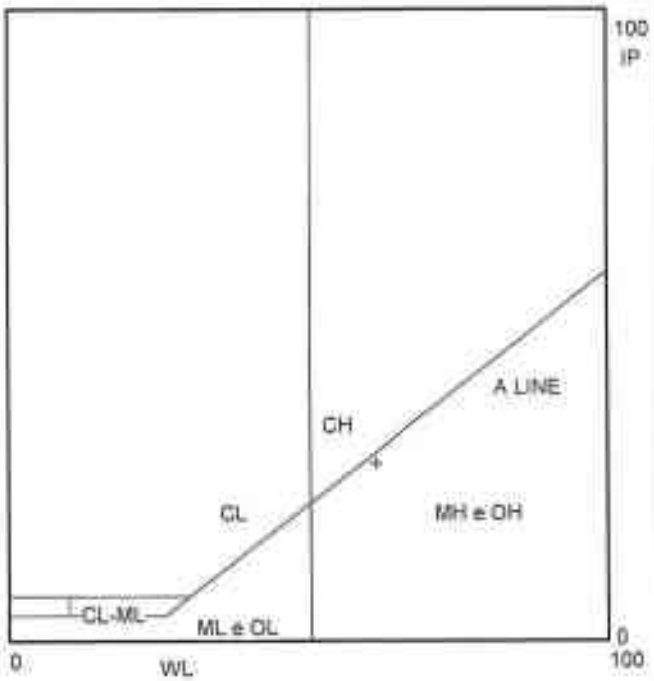
Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 26.51
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 61
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 33
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 28

INDICE DI CONSISTENZA= 1.23

INDICE DI GRUPPO= 19

PESO DI VOLUME kN/m^3= 19.32
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 38.1

ATTIVITA'= 0.7

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-7-5

CLASSIFICAZIONE USCS :MH

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.67
40	0.420	99.62
200	0.074	99.50

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 09/11/15-09/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18203501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697230489

N. di certificato: 1810/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 7.14
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	29.35	28.37
grado di saturazione, %	98.04	-
peso di volume, kN/m^3	19.06	0.00
densità secca, kN/m^3	14.75	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.74	2.74
Indice dei vuoti, -	0.82	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
49.00	0.100	0.50	0.811	-
98.00	0.249	1.24	0.797	6519.80
196.00	0.517	2.58	0.773	7173.38
392.00	0.937	4.69	0.735	8994.07
785.00	1.473	7.36	0.686	13780.66
1569.00	2.188	10.94	0.621	19922.92
3138.00	3.259	16.30	0.524	25309.83
785.00	2.651	13.26	0.579	-
196.00	1.872	9.36	0.650	-
49.00	1.184	5.92	0.712	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 05/11/15-18/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

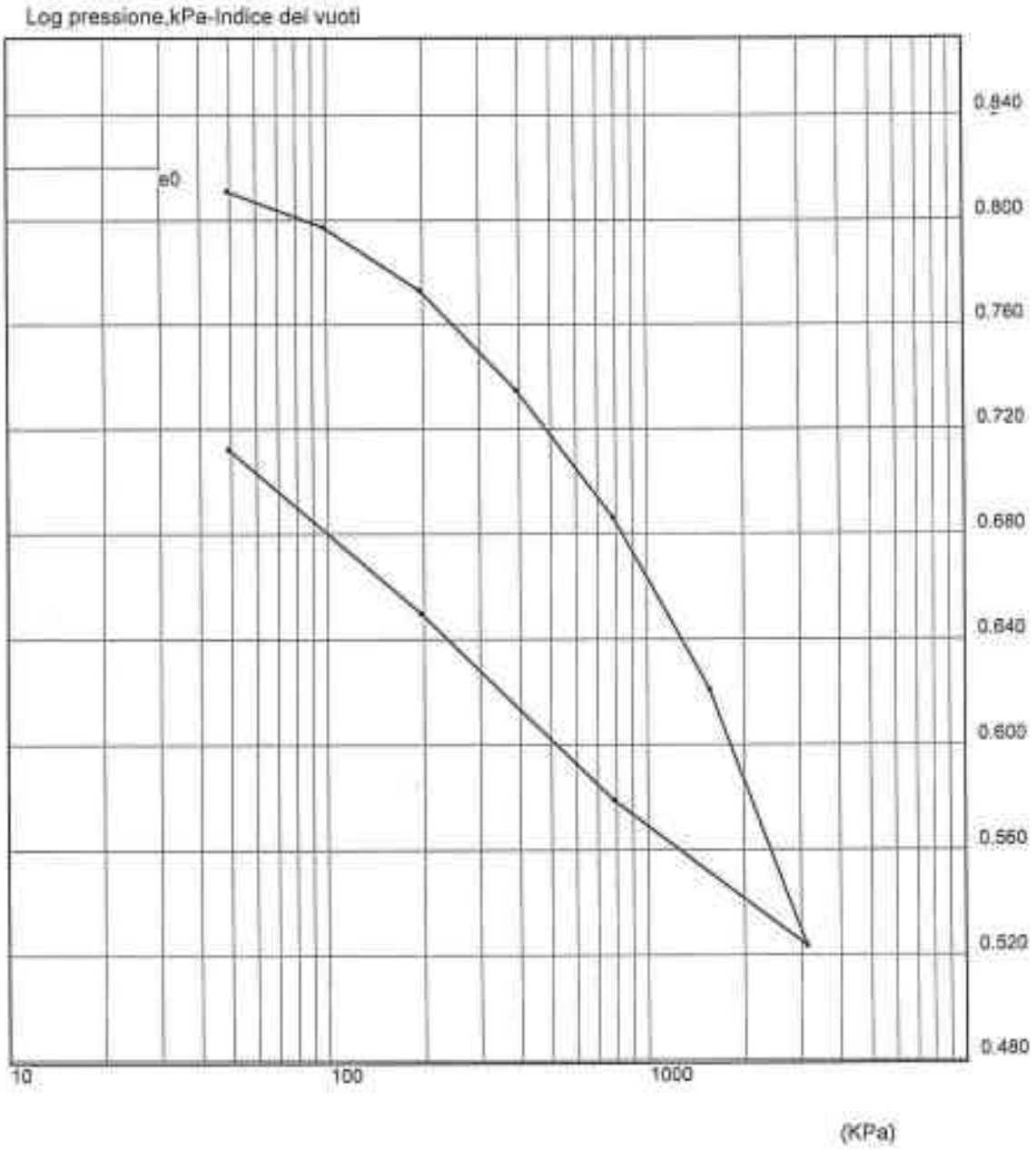
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1810/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 05/11/15-18/11/15

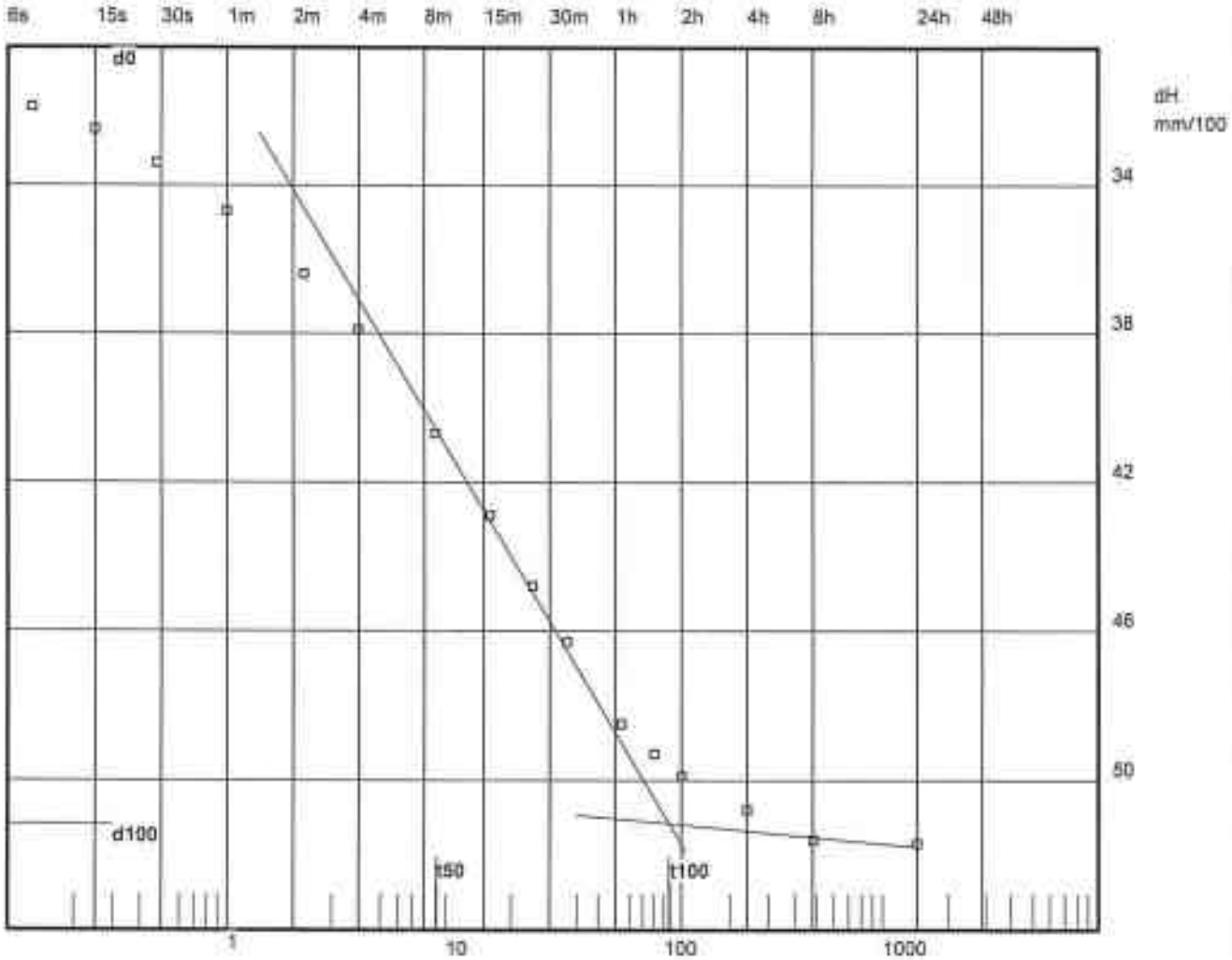
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Mandelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00587130489

N. di certificato: 1810/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 546 sec
Cv= 3.46E-04 cm^2/sec
k= 4.70E-09 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 05/11/15-19/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

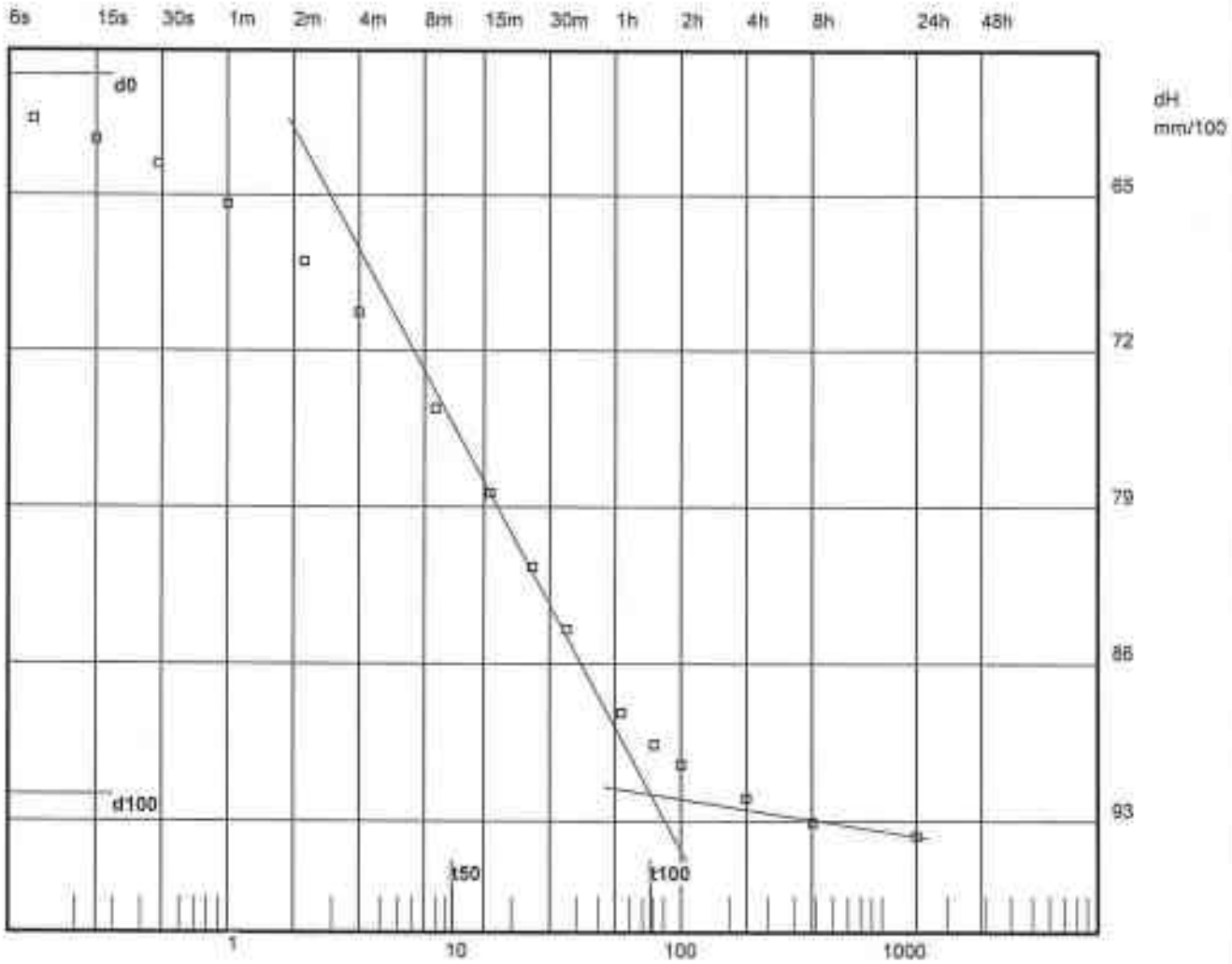
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via R. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240590 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530488

N. di certificato: 1810/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 196.00 kPa a 392.00 kPa
t50= 644 sec
Cv= 2.83E-04 cm^2/sec
k= 3.05E-09 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 05/11/15-19/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06067530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1811/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	38.07	30.76	29.67
grado di saturazione, %	100.29	92.23	92.69
peso di volume, kN/m^3	18.17	18.35	18.55
densità secca, kN/m^3	13.16	14.03	14.30
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.74	2.74	2.74
Indice dei vuoti, -	1.04	0.91	0.88

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
49.03	35.67	-
147.10	90.85	-
245.16	147.22	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
35.67	1.12	0.30
90.85	1.91	-26.30
147.22	2.03	-25.90

Velocità di taglio= 0.0039 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 05/11/15-18/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

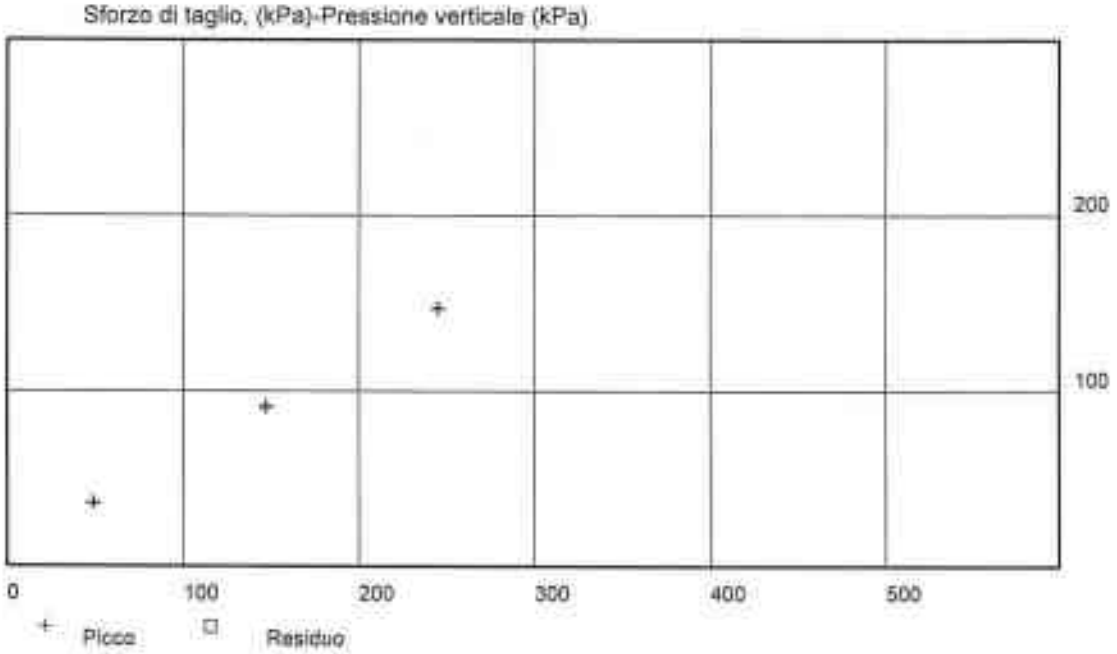
Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manuelli

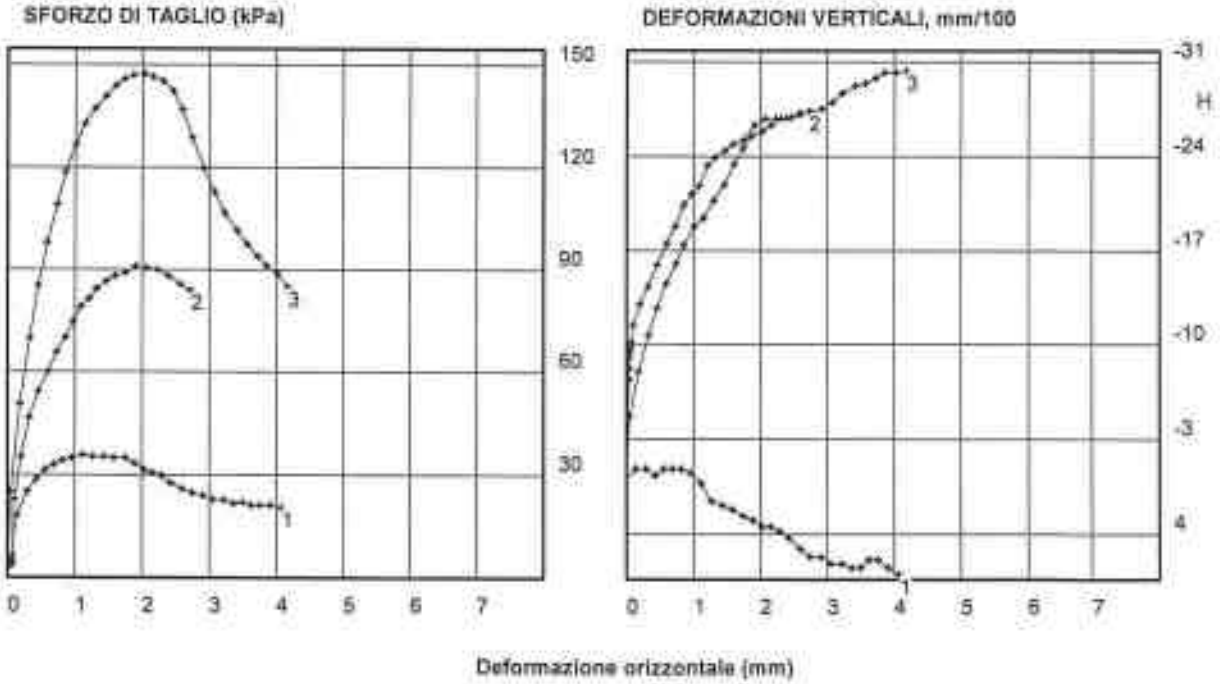
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340946 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19205501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00967530489

N. di certificato: 1811/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Data esecuzione prove: 05/11/15-18/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1812/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

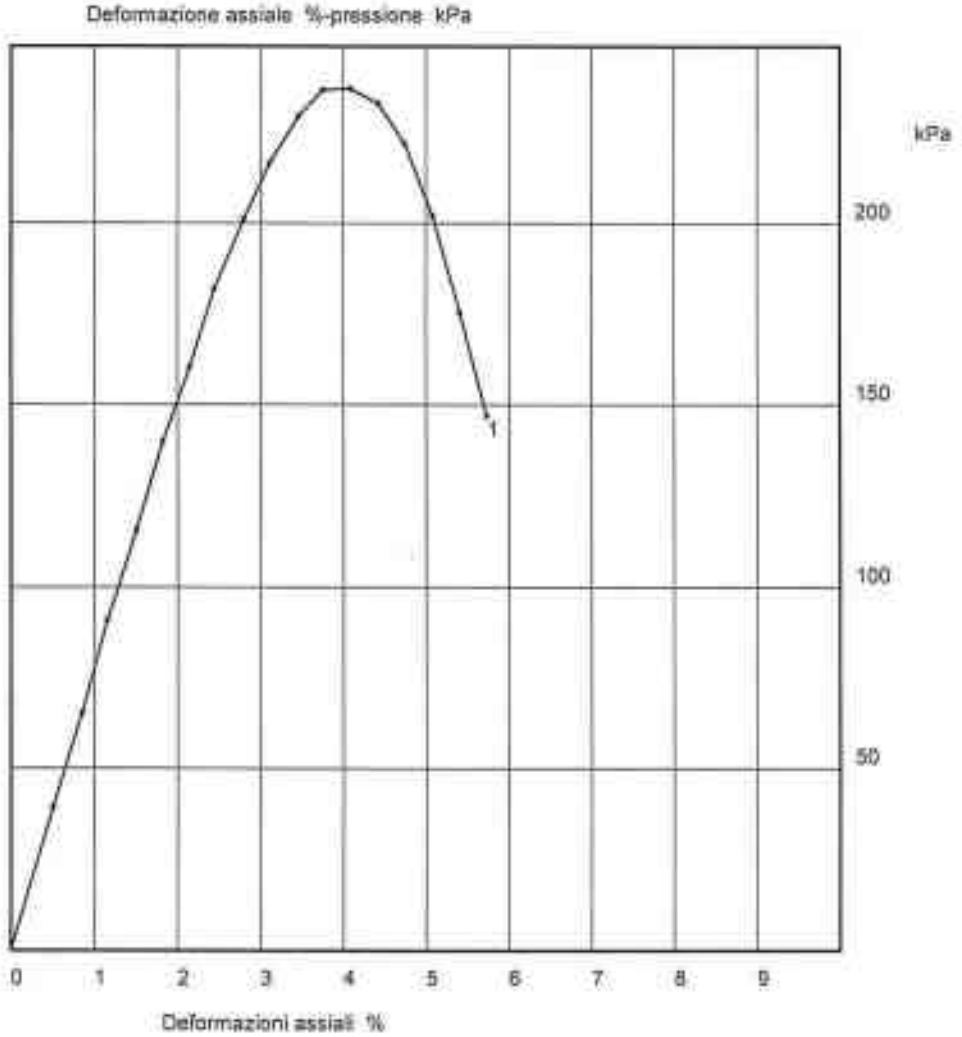
Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm
Altezza: 7.60 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 25.32 %
Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 19.53 kN/m^3



	Provino n. = 1
Pressione a rottura kPa=	237.33
Deformazione a rottura %=	4.08

Velocità di deformazione, mm/min= 1.0
Angolo di rottura (°)= 45
Condizioni del campione: Q1

NOTA: Le dimensioni del campione hanno consentito la preparazione di un solo provino.

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 05/11/15-06/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Masuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.66.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667930499

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1813/G del 19/11/2015 **V.A. 232/1838 del 30/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S31C2

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	3.0-3.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	MH – OH – Argilla con limo debolmente sabbiosa organica
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	1.8 1.7 1.3 1.2 1.3

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**47.46**	**%**
Peso di volume	=	**17.65**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.74**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**11.96**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 03/11/2015 Data di fine prova: 04/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gamberini Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

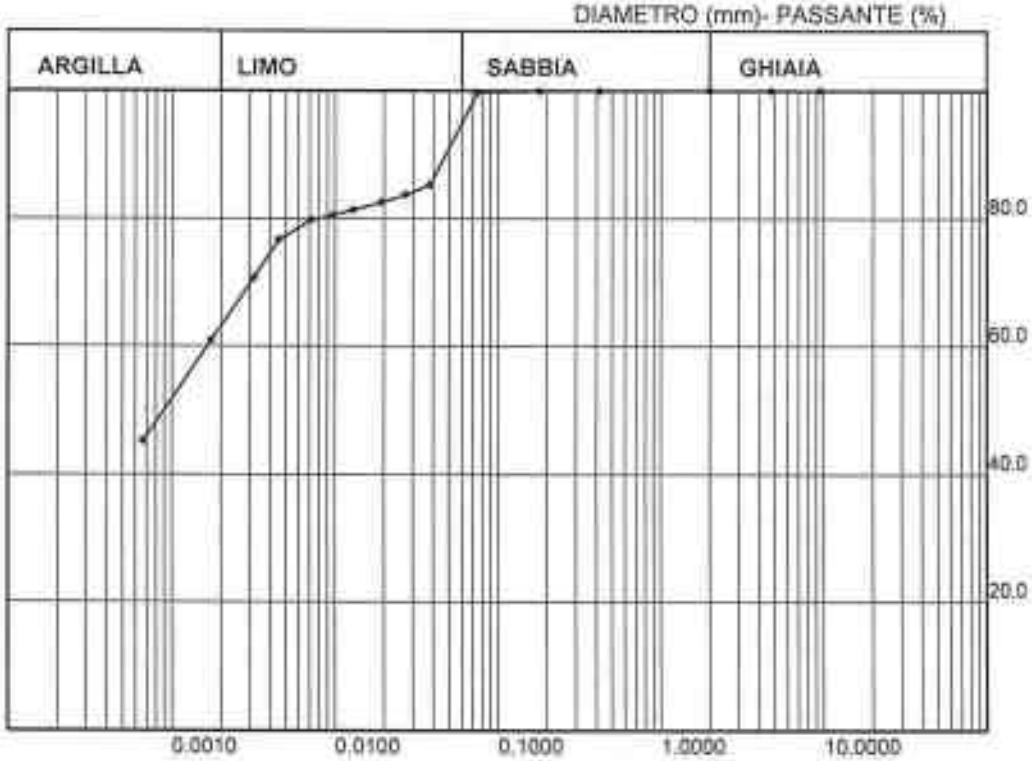
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1814/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.00	100.00
0.420	0.08	99.96
0.180	0.16	99.88
0.075	0.27	99.75

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0382	1.025	85.21
0.0272	1.025	83.64
0.0193	1.024	82.47
0.0129	1.024	81.29
0.0097	1.024	80.50
0.0071	1.024	79.72
0.0045	1.023	76.58
0.0032	1.022	70.68
0.0018	1.019	60.87
0.0007	1.015	45.16

Tipo di campione: Q1

SABBIA, %= 6.19
LIMO, %= 31.26
ARGILLA, %= 62.56

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manfelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240648 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21981 - C/C Postale N.18005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697330489

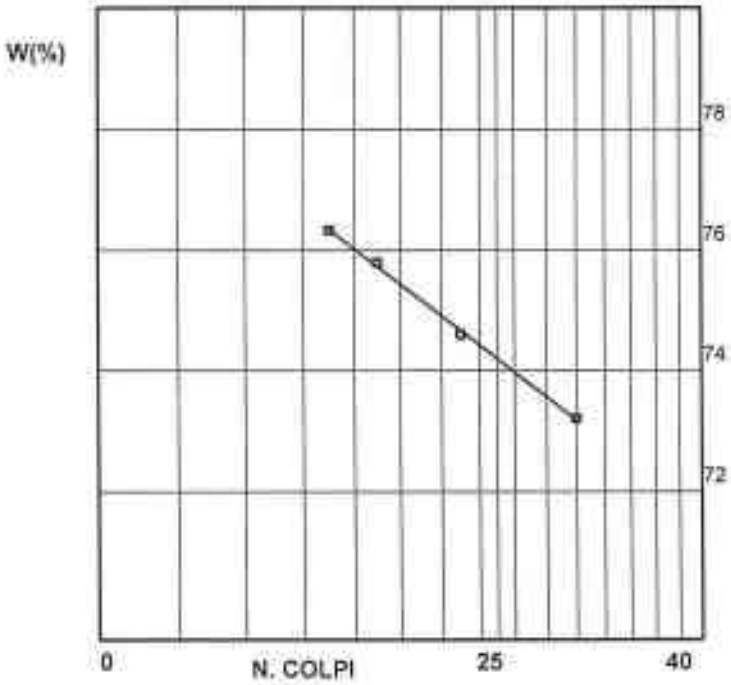
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1815/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

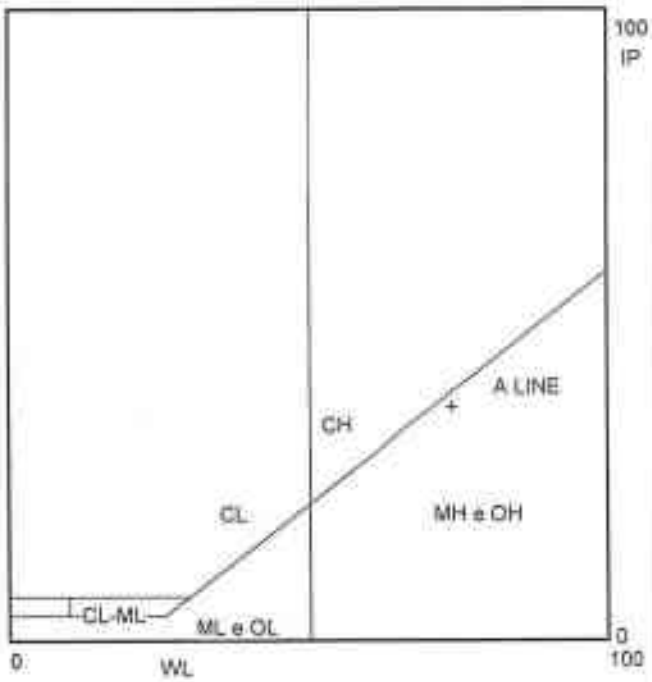
Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 5,0-5,5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 47.46
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 74
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 37
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 37

INDICE DI CONSISTENZA= 0.72

INDICE DI GRUPPO= 20

PESO DI VOLUME kN/m^3= 17.65
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 62.6

ATTIVITA'= 0.6

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-7-5

CLASSIFICAZIONE USCS :OH

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	100.00
40	0.420	99.96
200	0.074	99.75

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 06/11/15-09/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via R. Gobetti, 8 - 50013 Campi BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1816/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	50.17	42.54
grado di saturazione, %	103.99	-
peso di volume, kN/m^3	17.37	0.00
densità secca, kN/m^3	11.56	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.74	2.74
Indice dei vuoti, -	1.32	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
49.00	0.165	0.83	1.303	-
98.00	0.509	2.54	1.263	2800.83
196.00	1.205	6.02	1.182	2695.42
392.00	2.177	10.86	1.069	3691.94
785.00	3.381	16.91	0.929	5621.14
1569.00	4.761	23.80	0.769	9049.52
3136.00	6.246	31.23	0.597	15316.50
785.00	5.395	26.97	0.695	-
196.00	4.097	20.48	0.846	-
49.00	2.739	13.69	1.004	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.C.Sambotta Vianna

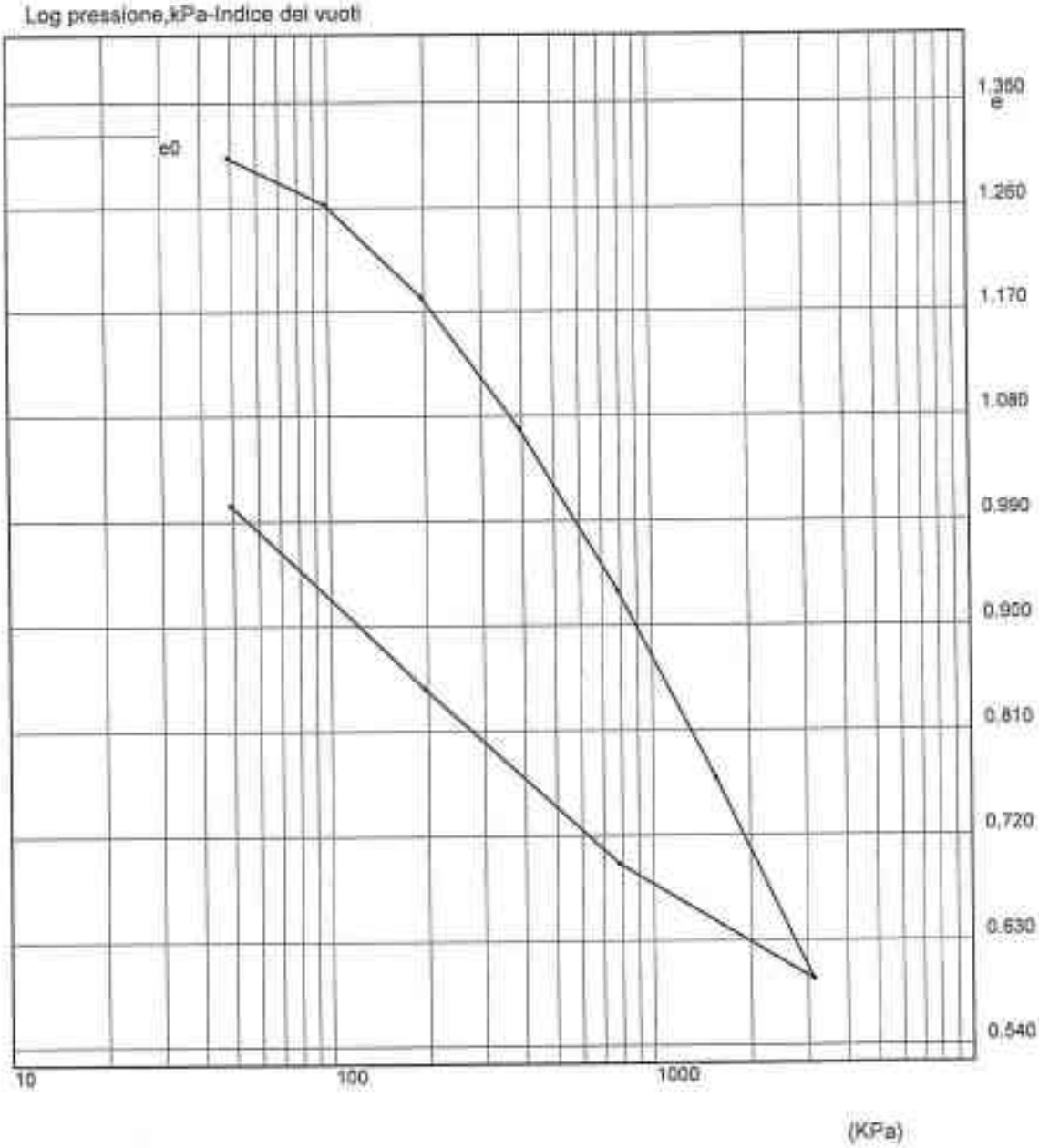
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marrucci

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18535501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607530489

N. di certificato: 1816/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Pagina: 2/4

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

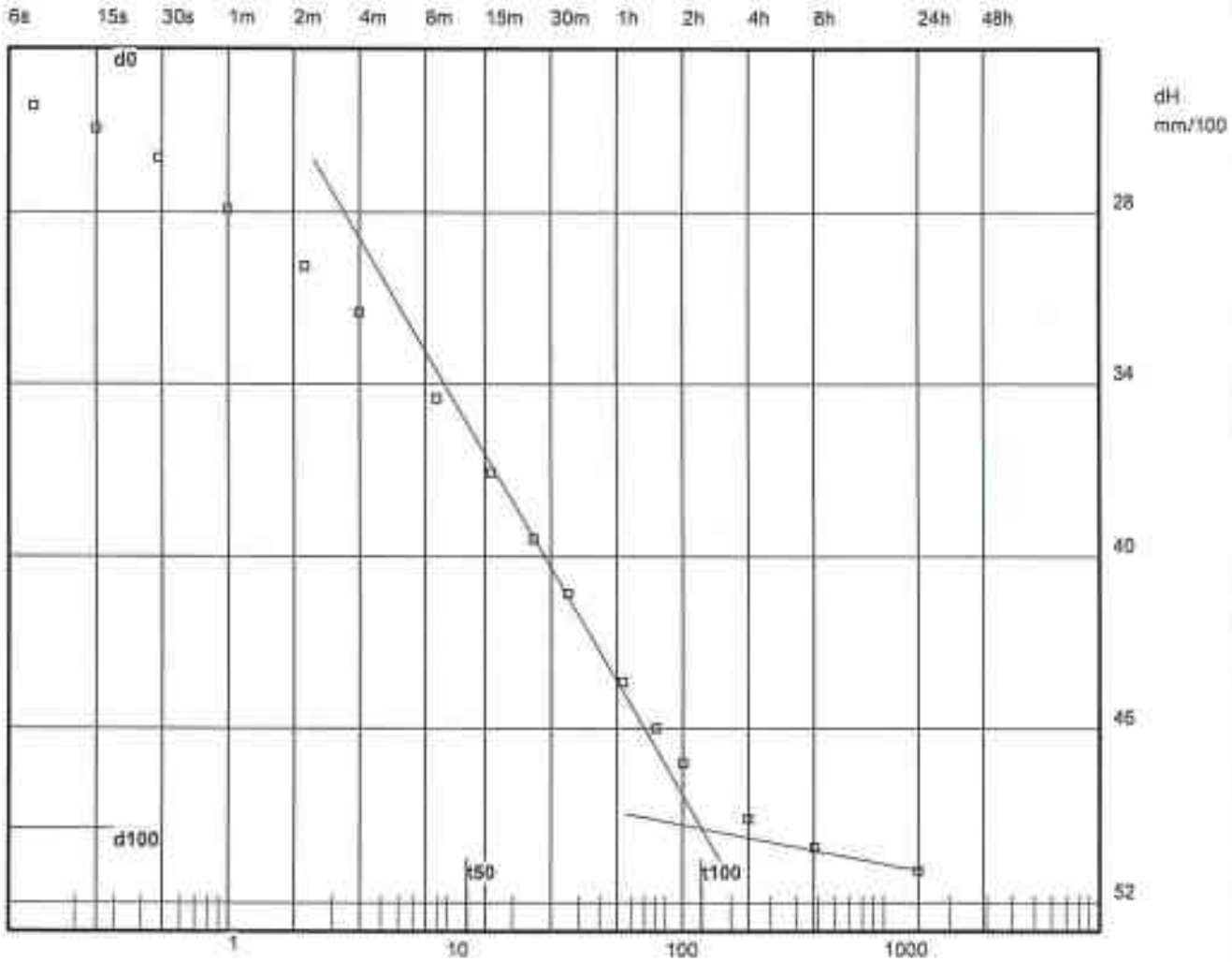
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1816/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 741 sec
Cv= 2.56E-04 cm²/sec
k= 8.89E-09 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambotta Vianna

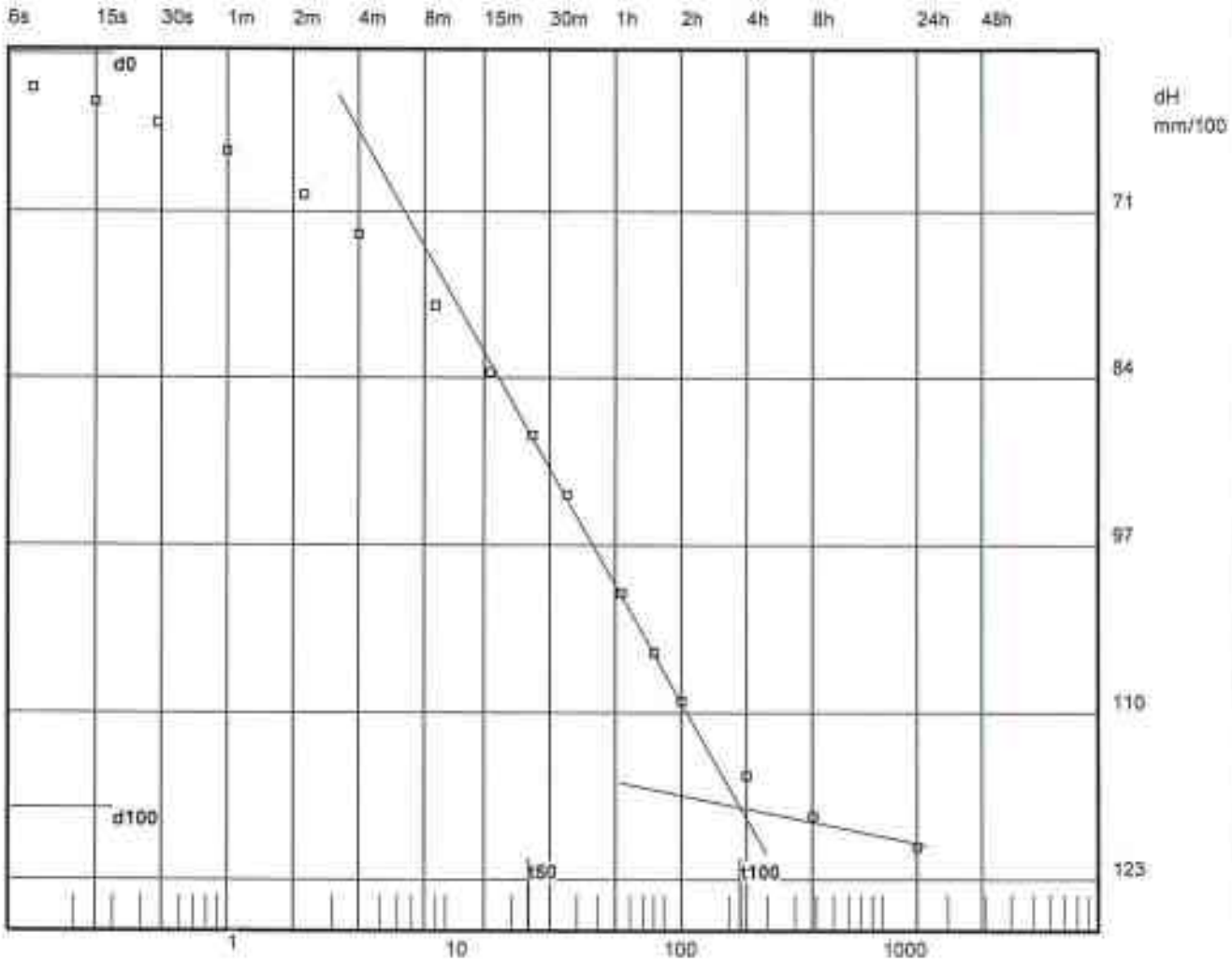
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manfredi

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze 6.21001 - C/C Postale N.18035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

N. di certificato: 1816/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 1442 sec
Cv= 1.25E-04 cm²/sec
k= 4.46E-09 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prova: 03/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1817/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	48.63	47.99	49.47
grado di saturazione, %	103.03	95.32	101.20
peso di volume, kN/m^3	17.40	16.70	17.16
densità secca, kN/m^3	11.71	11.28	11.48
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.74	2.74	2.74
Indice dei vuoti, -	1.29	1.38	1.34

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
49.03	18.81	-
147.10	48.52	-
245.18	91.94	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
18.81	0.98	-3.50
48.52	1.77	-15.10
91.94	2.29	-50.90

Velocità di taglio= 0.0047 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 03/11/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manfitelli

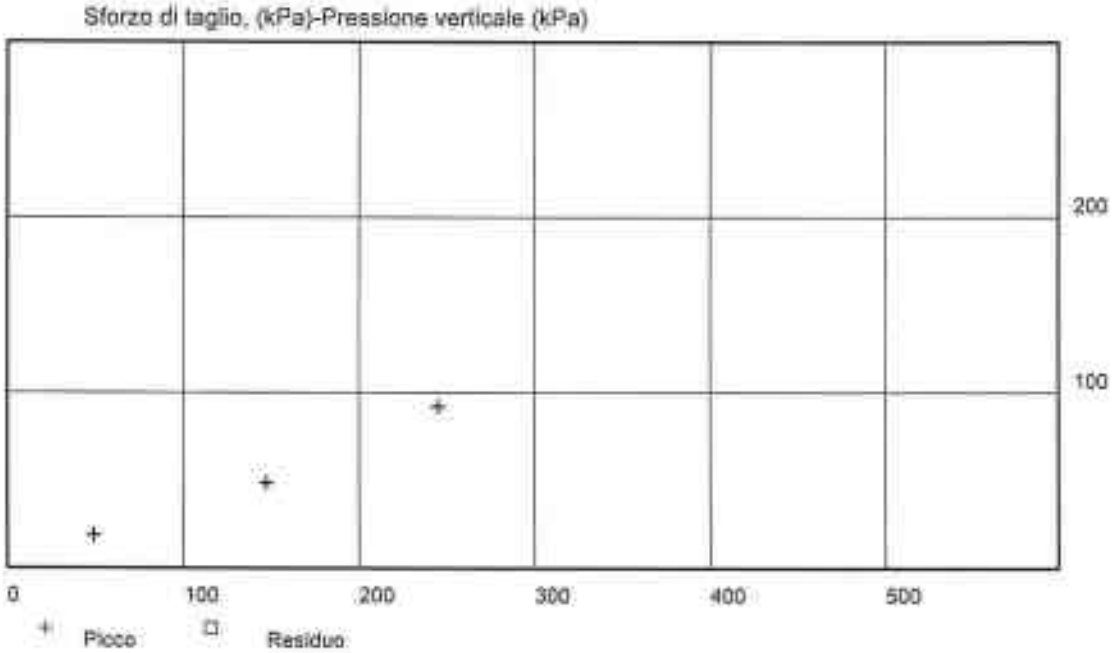
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.18026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05607530488

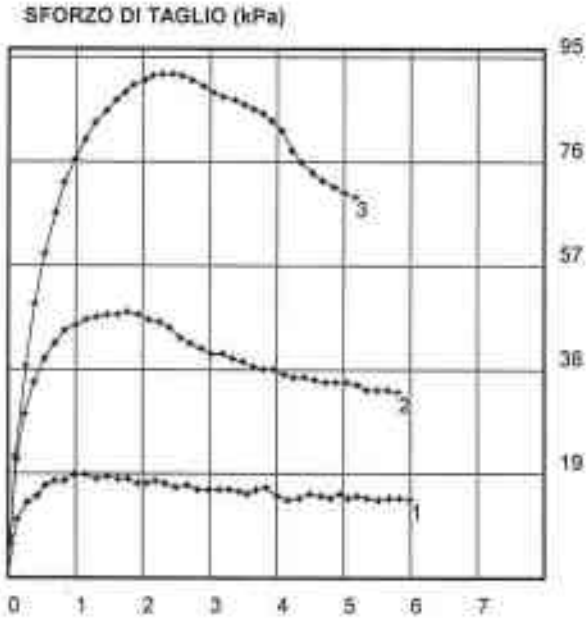
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

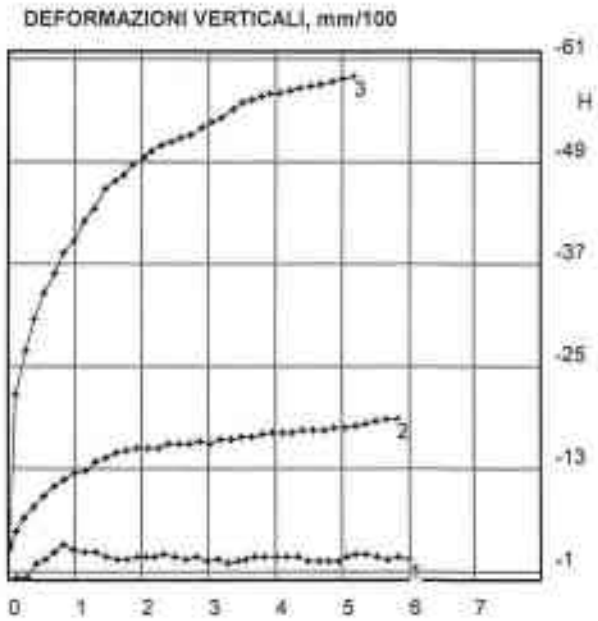
N. di certificato: 1817/G del 19/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10







Deformazione orizzontale (mm)

NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 03/11/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05597330489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Rapporto di prova n. 01098 del 10/12/2015 V.A. 232/1838 del 30/10/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 30/10/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 5 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S29C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S29C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 5.0m e 5.5m dal piano campagna.
Campione S31C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S31C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 3.0m e 3.5m dal piano campagna.
Campione S31C3:	campione 3 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 9.0m e 9.5m dal piano campagna.

I risultati delle prove eseguite sui campioni S29C1, S29C2, S31C1 e S31C2 sono stati riportati nel rapporto di prova n. 01051 del 19/11/2015 e certificati con i numeri dal dal 1797/G al 1817/G.

Sul campione S31C3 sono state eseguite le seguenti esperienze:
1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
5. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
6. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
7. Prova triassiale UU (UNI CEN ISO/TS 17892-5).

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1908/G al 1912/G.

La classe del campione è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

Via P. Gobetti, 5 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18629501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S31C3

Angolo di attrito	ϕ'	= 18.2°
Coesione drenata	c'	= 5kPa

La prova triassiale U.U. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S31C3

Coesione non drenata	c_u	= 23kPa

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340946 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530469

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1908/G del 10/12/2015 **V.A. 232/1838 del 30/10/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S31C3

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	9.0-9.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	CH – Limo con argilla debolmente sabbioso (presenza materia organica)
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	1.2 1.6 1.2 1.7

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**35.30**	**%**
Peso di volume	=	**18.83**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.75**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**13.93**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 25/11/2015 Data di fine prova: 26/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

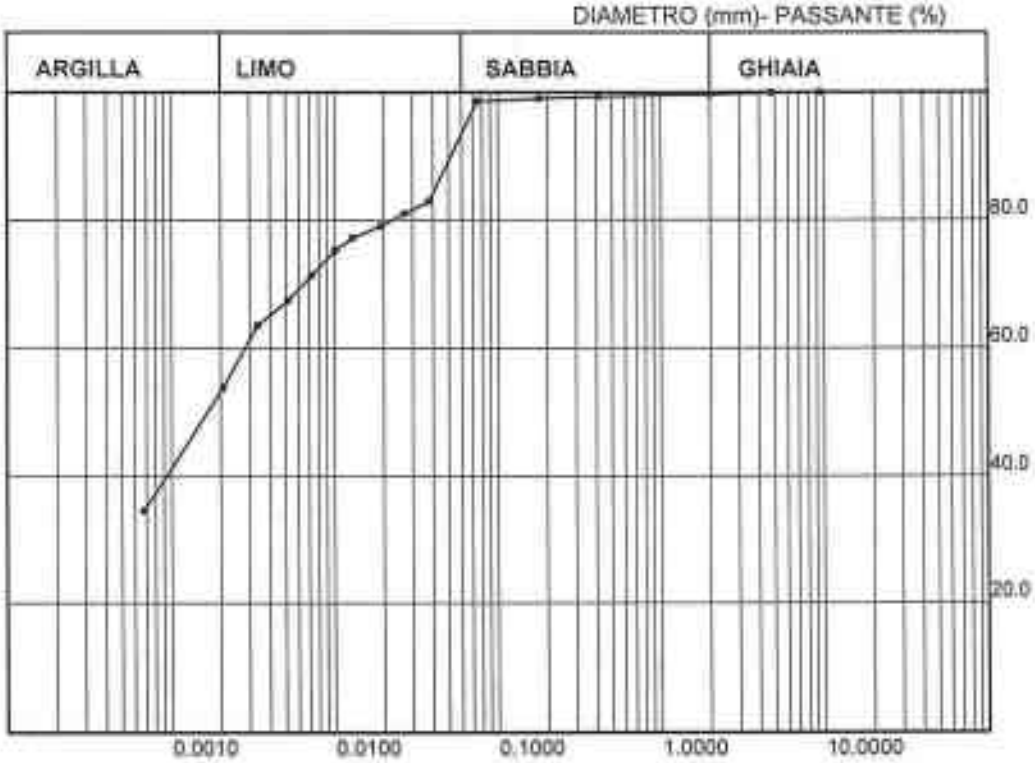
Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Menaldi

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05667530489

N. di certificato: 1909/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.15	99.92
2.000	0.65	99.59
0.420	0.60	99.30
0.180	0.54	99.03
0.075	0.89	98.58

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0380	1.026	82.88
0.0270	1.025	80.94
0.0192	1.024	79.00
0.0129	1.024	77.07
0.0101	1.024	75.13
0.0072	1.022	71.26
0.0052	1.022	67.39
0.0034	1.020	63.51
0.0021	1.018	53.83
0.0007	1.013	34.47

GHIAIA, %= 0.41
SABBIA, %= 7.38
LIMO, %= 39.43
ARGILLA, %= 52.78

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 26/11/15-30/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1910/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	37.04	30.98
grado di saturazione, %	104.32	-
peso di volume, kN/m^3	18.88	0.00
densità secca, kN/m^3	13.63	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.76	2.75
Indice dei vuoti, -	0.98	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.063	0.32	0.970	-
49.00	0.178	0.89	0.958	4146.77
98.00	0.619	3.09	0.915	2177.94
196.00	1.295	6.48	0.848	2760.67
392.00	2.197	10.98	0.759	3966.50
785.00	3.125	15.63	0.667	7342.92
1569.00	4.172	20.86	0.564	12244.10
392.00	3.826	19.13	0.598	-
98.00	3.085	15.43	0.671	-
25.00	2.340	11.70	0.745	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 25/11/15-10/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

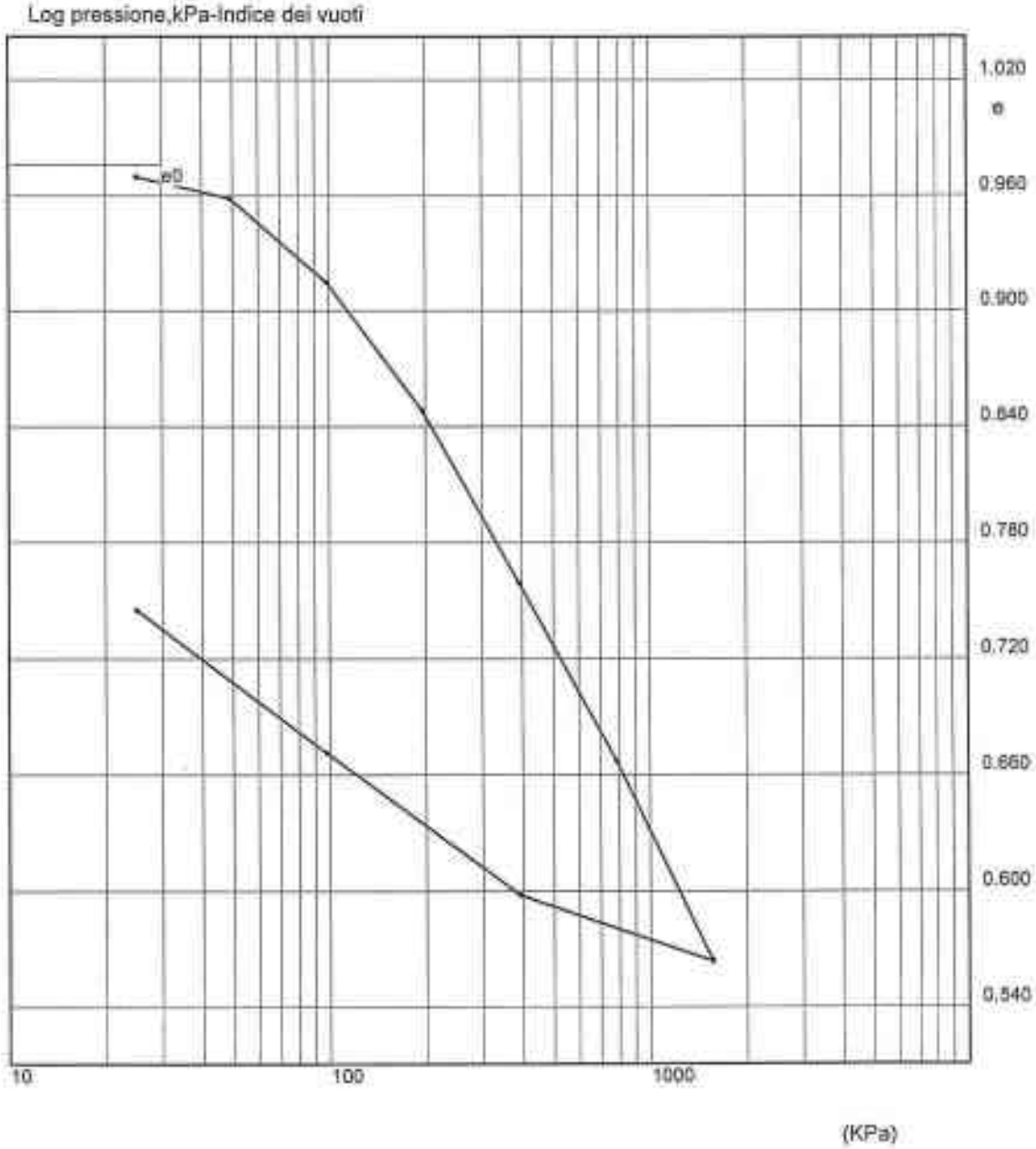
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1910/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Pagina: 2/4

Data esecuzione prove: 25/11/15-10/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

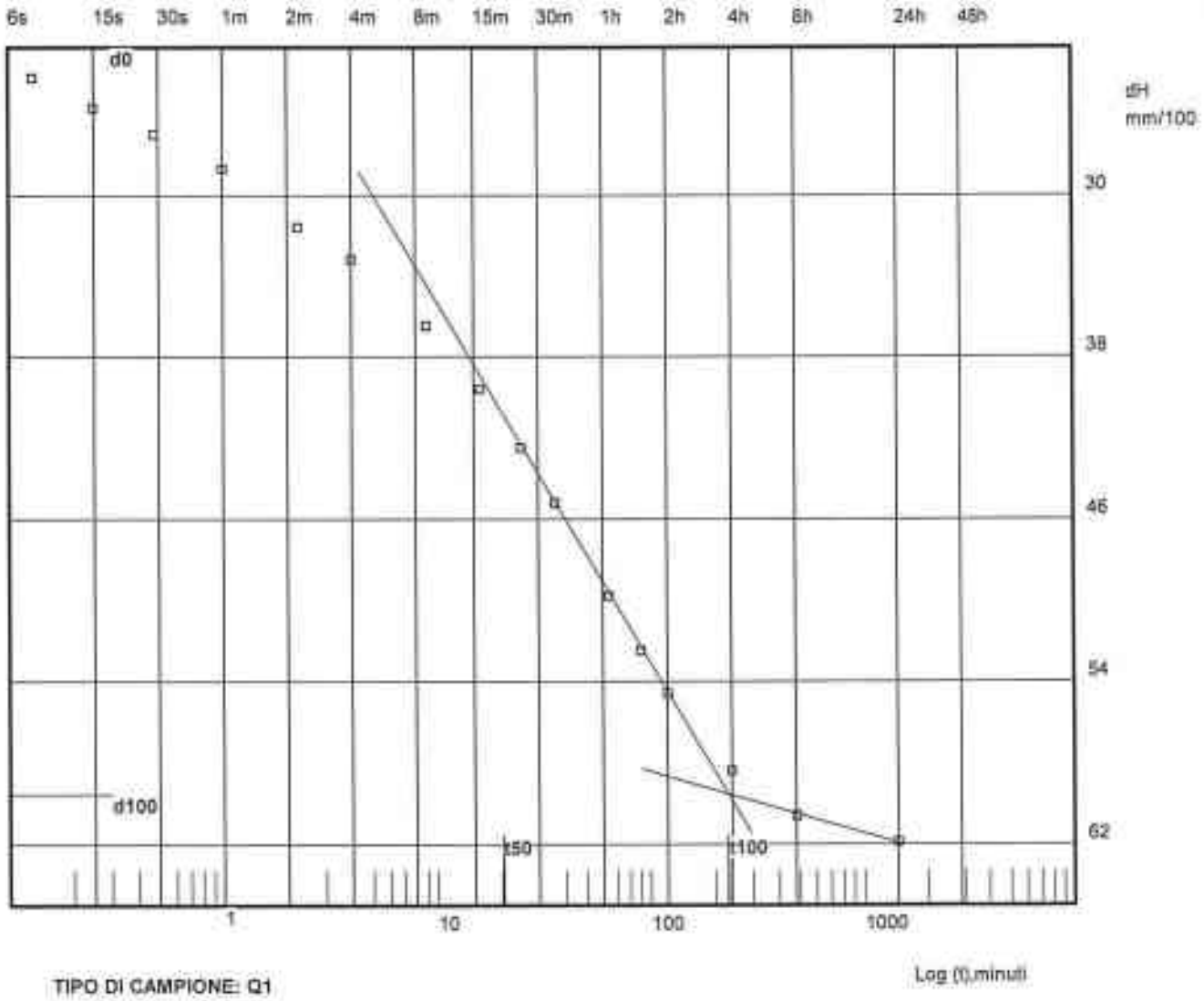
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1910/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 1222 sec
Cv= 1.55E-04 cm²/sec
k= 6.89E-09 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 25/11/15-10/12/15

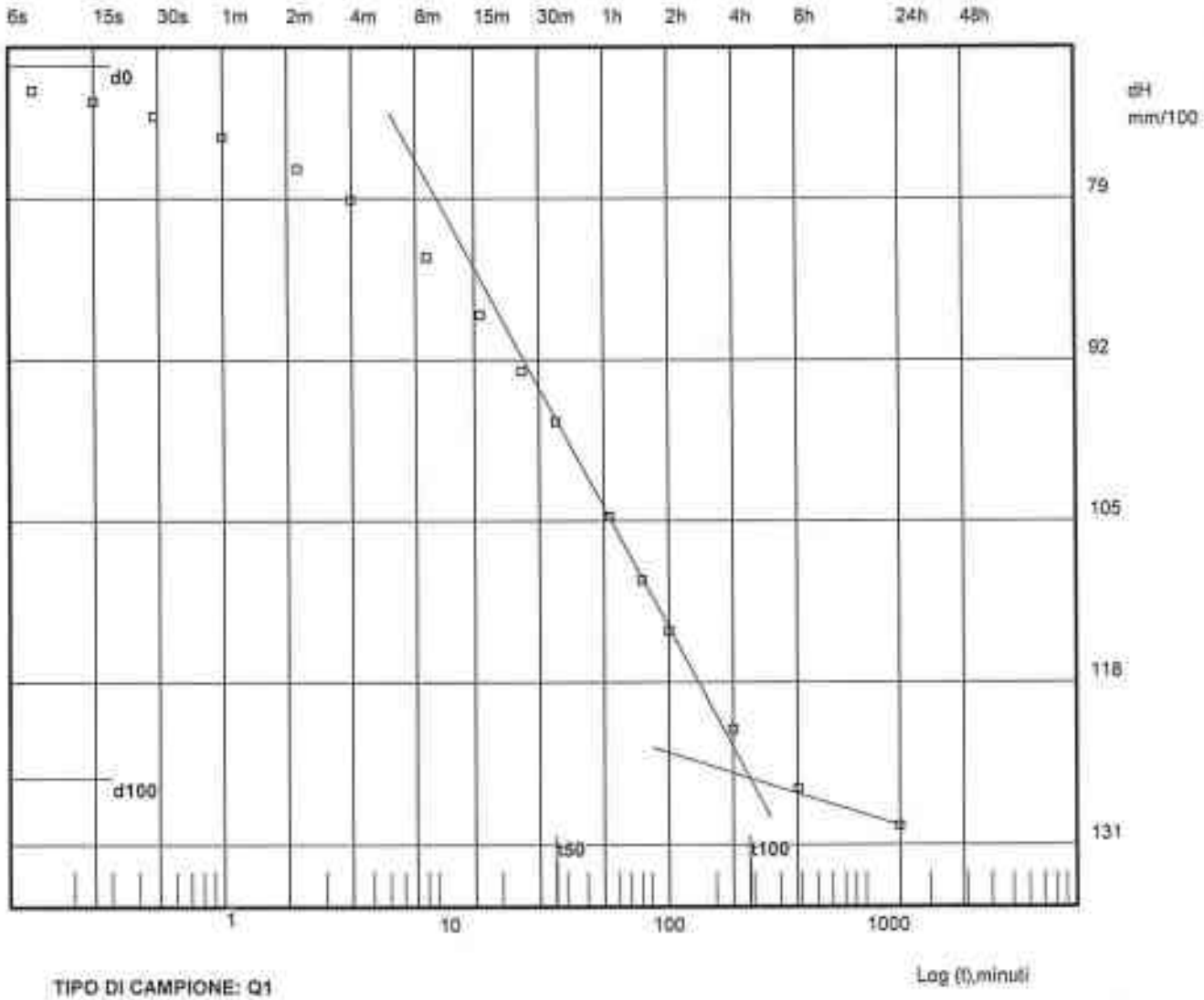
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.10025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00567930489

N. di certificato: 1910/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98,00 kPa a 196,00 kPa
t50= 2148 sec
Cv= 8.30E-05 cm²/sec
k= 2.90E-09 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 25/11/15-10/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manzelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1911/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	37.23	34.27	35.16
grado di saturazione, %	100.40	95.53	98.29
peso di volume, kN/m^3	18.31	18.21	18.36
densità secca, kN/m^3	13.34	13.56	13.58
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.75	2.75	2.75
Indice dei vuoti, -	1.02	0.99	0.98

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
196.14	69.77	-
294.21	100.84	-
392.28	134.44	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
69.77	3.01	-35.90
100.84	2.64	-19.10
134.44	2.80	-51.90

Velocità di taglio= 0.0030 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 25/11/15-09/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

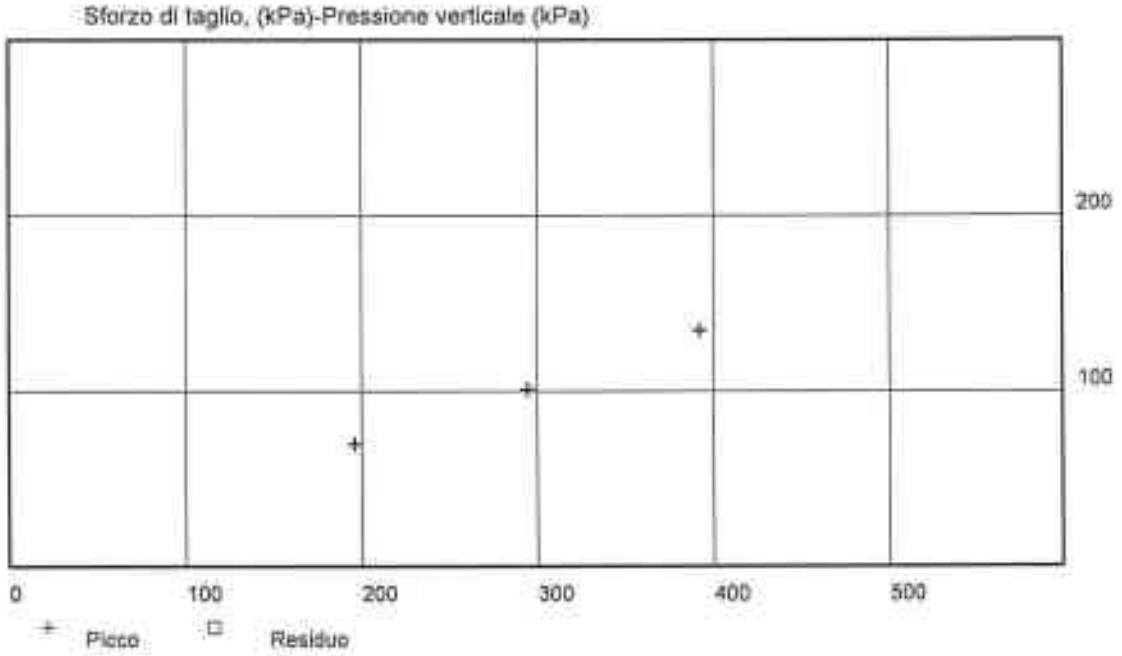
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 040940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21991 - C/C Postale N.15835501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

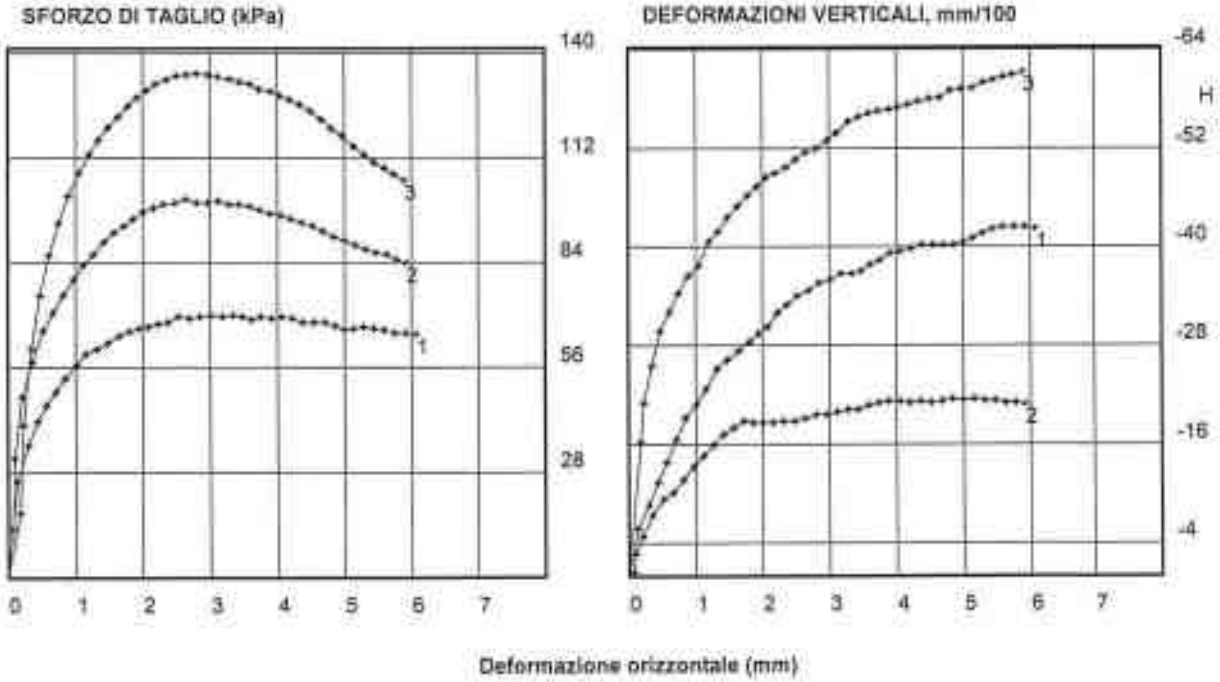
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1911/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 232/1838
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 25/11/15-09/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1912/G del 10/12/15 | **Verbale di accettazione: 232/1838**
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA | **SOND.:** 31 **CAMP.:** 3
IMPRESA: Tecnostudio Srl | **PROFONDITA', m:** 9.0-9.5
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

PROVA TRIASSIALE U.U. UNI CEN ISO/TS 17892-8

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione	1	2	3	Caratteristiche finali del campione	1	2	3
diametro, cm	3.80	3.80	3.80		3.80	3.80	3.80
altezza, cm	7.60	7.60	7.60		7.60	7.60	7.60
contenuto in acqua, %	36.07	35.35	34.74		37.74	37.89	36.44
grado di saturazione, %	99.34	95.19	94.54		101.42	102.01	99.16
peso di volume, kN/m^3	18.35	18.04	18.06		18.34	18.38	18.29
densità secca, kN/m^3	13.48	13.33	13.40		13.32	13.33	13.40
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.75	2.75	2.75		2.75	2.75	2.75
Indice dei vuoti, -	1.00	1.02	1.01		1.02	1.02	1.01

FASE DI TAGLIO

provino n.	1	2	3
pressione di cella (kPa)	150	250	350
velocità di taglio (mm/min)	0.45	0.45	0.45
σ1−σ3 a rottura (kPa)	35.91	37.56	64.75
ε a rottura (%)	7.48	4.78	9.71

NOTA: Prova eseguita a seguito di saturazione preliminare con back pressure pari a 90kPa

Data esecuzione prove: 25/11/15-26/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manucci

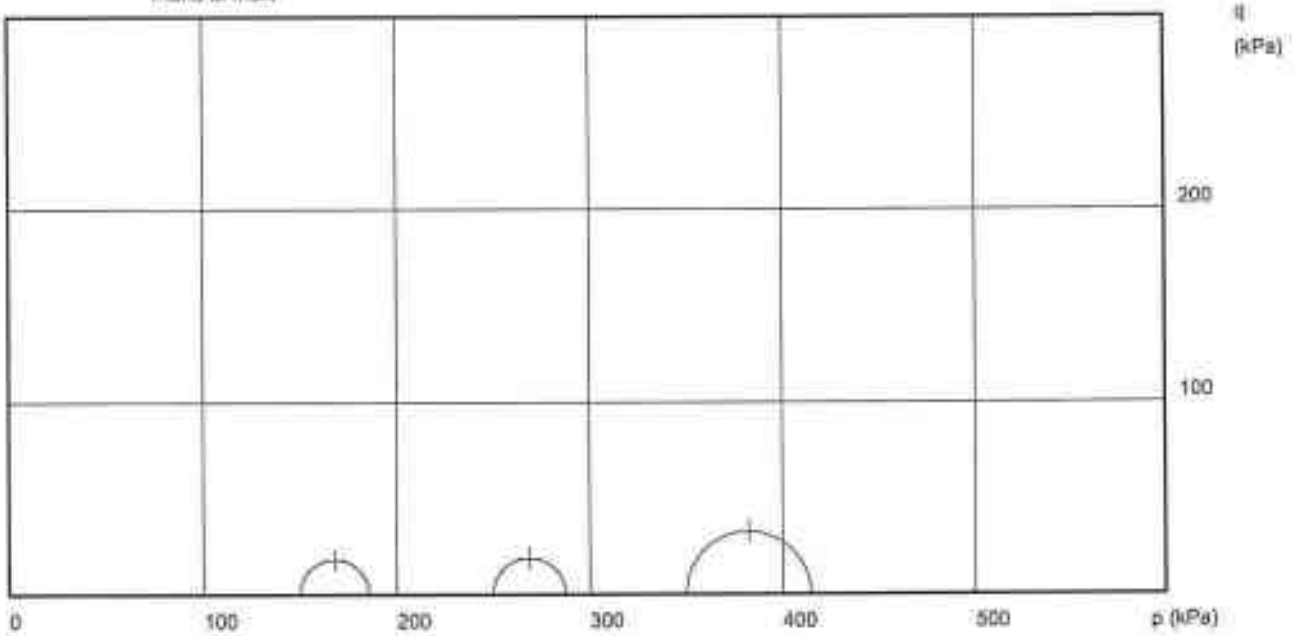
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 349940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.15025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00887500489

N. di certificato: 1912/G del 10/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

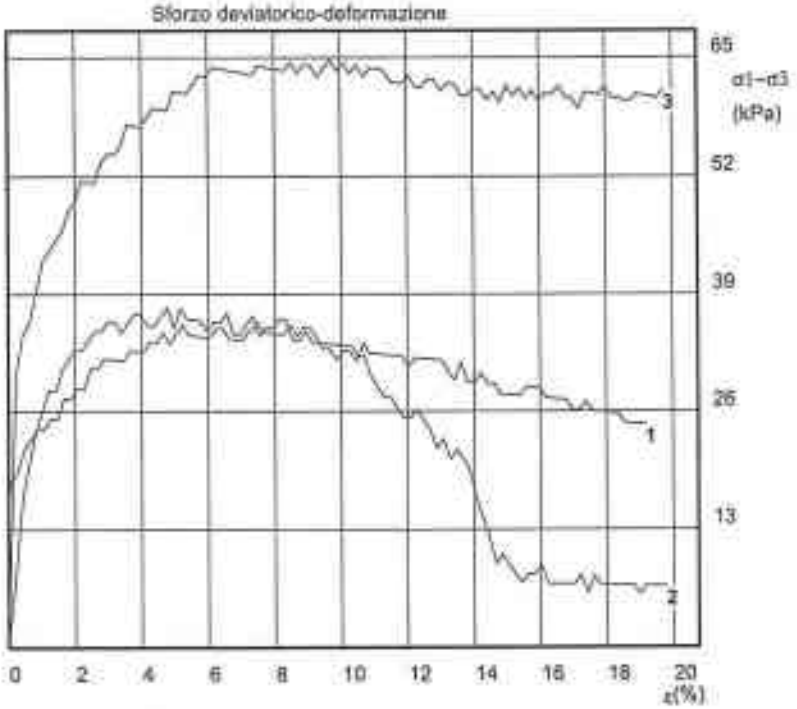
Verbale di accettazione: 232/1638
SOND.: 31 **CAMP.:** 3
PROFONDITA', m: 9.0-9.5

PROVA TRIASSIALE U.U. UNI CEN ISO/TS 17892-8

Piano di mohr



Sforzo deviatorico-deformazione



NOTA: Prova eseguita a seguito di saturazione preliminare con back pressure pari a 90kPa

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 26/11/15-26/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. A. Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Rapporto di prova n. 01065 del 30/11/2015 **V.A. 241/1897 del 05/11/2015**

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 05/11/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 4 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S34C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 34 a profondità compresa tra 12.0m e 12.5m dal piano campagna.
Campione S36C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 36 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S36C2:	campione 2 prelevato dal sondaggio 36 a profondità compresa tra 10.5m e 11.0m dal piano campagna.
Campione S49C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 49 a profondità compresa tra 6.0m e 6.5m dal piano campagna.

Su campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico (UNI CEN ISO/TS 17892-12).
5. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
6. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
7. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
8. Prova di compressione ELL (UNI CEN ISO/TS 17892-7) sul campione S34C1.

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1846/G al 1866/G.

La classe dei campioni è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.15025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05067050489

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S34C1

Angolo di attrito	ϕ' = 39.1°
Coesione drenata	c' = 0

Campione S36C1

Angolo di attrito	ϕ' = 34.8°
Coesione drenata	c' = 0

Campione S36C2

Angolo di attrito	ϕ' = 20.8°
Coesione drenata	c' = 22kPa

Campione S49C1

Angolo di attrito	ϕ' = 22.7°
Coesione drenata	c' = 29kPa

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240948 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19205501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05857330489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1846/G del 30/11/2015 **V.A. 241/1897 del 05/11/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S34C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	12.0-12.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	ML – Limo argilloso sabbioso
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	6.0 5.6

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**24.90**	**%**
Peso di volume	=	**19.22**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.69**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**15.40**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 09/11/2015 Data di fine prova: 10/11/2015

Il Sperimentatore
Geom. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Roberto Manuelli

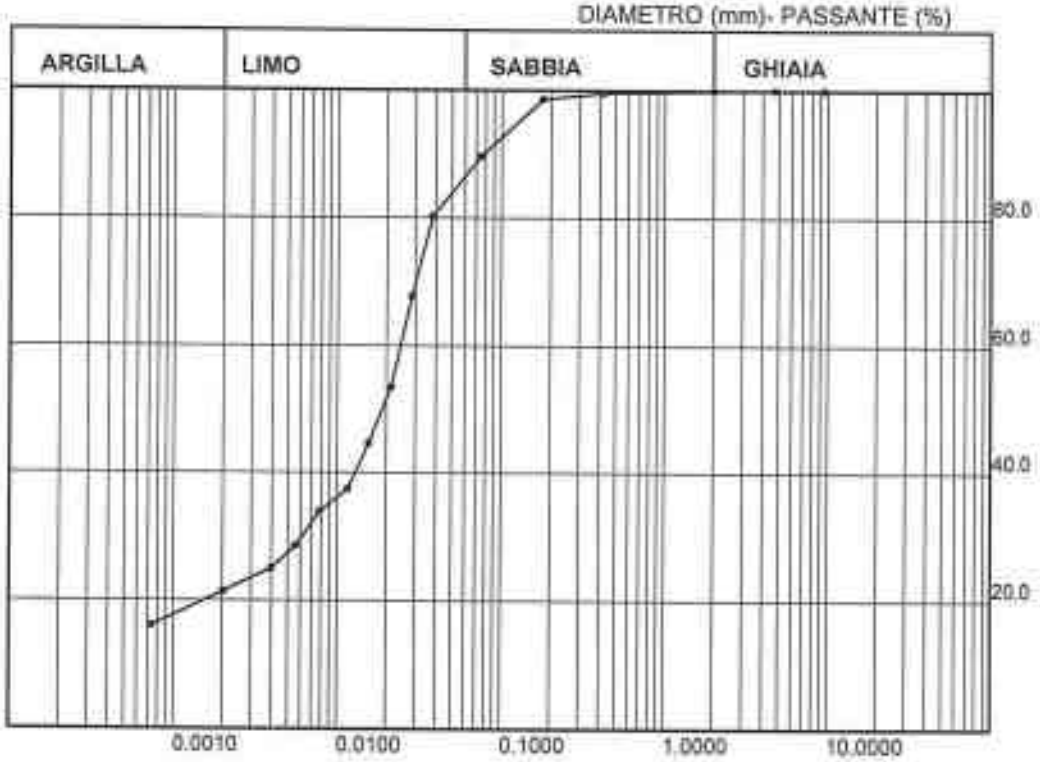
Via F. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340948 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21981 - C/C Postale N.18005601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530485

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1847/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.41	99.92
0.420	1.95	99.53
0.180	4.68	98.59
0.075	45.30	89.53

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0383	1.026	80.16
0.0286	1.022	67.69
0.0214	1.018	53.44
0.0156	1.016	44.53
0.0117	1.014	37.41
0.0078	1.013	33.85
0.0056	1.012	28.50
0.0040	1.010	24.94
0.0020	1.010	21.38
0.0007	1.008	16.03

GHIAIA, %= 0.08
SABBIA, %= 14.22
LIMO, %= 64.44
ARGILLA, %= 21.26

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 12/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via R. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.15025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05687550488

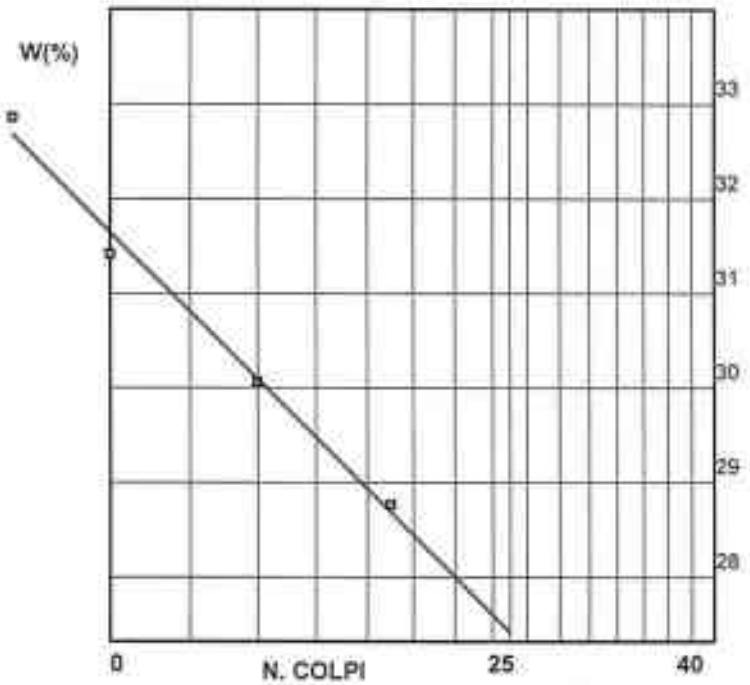
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1848/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

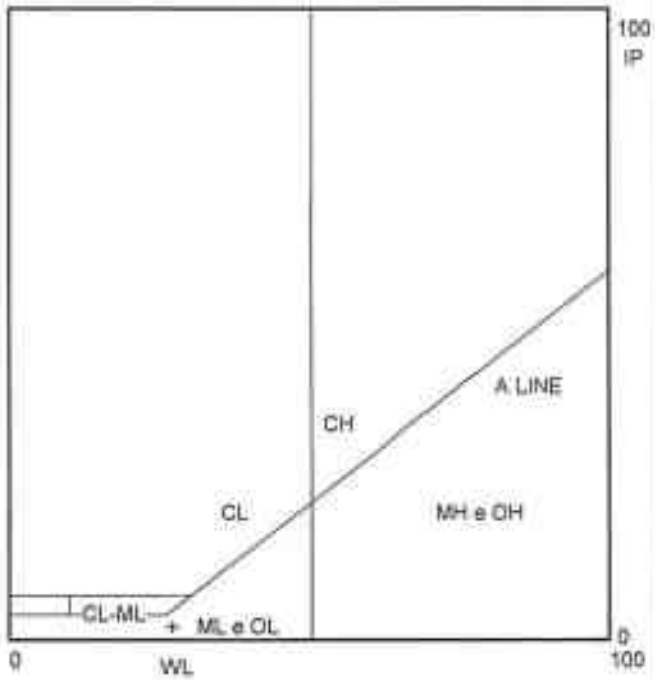
Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 24.90
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 27
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 25
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 2

INDICE DI CONSISTENZA= 1.05

INDICE DI GRUPPO= 8

PESO DI VOLUME kN/m^3= 19.22
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 21.3

ATTIVITA'= 0.1

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :ML

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.92
40	0.420	99.53
200	0.074	89.53

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 10/11/15-11/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marinelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 248940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18005001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697050489

N. di certificato: 1849/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 7.14
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	26.35	26.71
grado di saturazione, %	97.63	-
peso di volume, kN/m^3	19.33	0.00
densità secca, kN/m^3	15.30	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	0.73	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
12.50	0.143	0.71	0.713	-
25.00	0.253	1.26	0.704	2250.23
49.00	0.385	1.93	0.692	3578.36
98.00	0.548	2.74	0.678	5872.03
196.00	0.737	3.69	0.662	10037.22
392.00	0.970	4.85	0.642	16106.07
785.00	1.292	6.46	0.614	23029.56
1569,00	1.875	9.38	0.564	24765.93
392.00	1.677	8.39	0.581	-
98.00	1.434	7.17	0.602	-
12.50	1.066	5.33	0.634	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 09/11/15-25/11/15

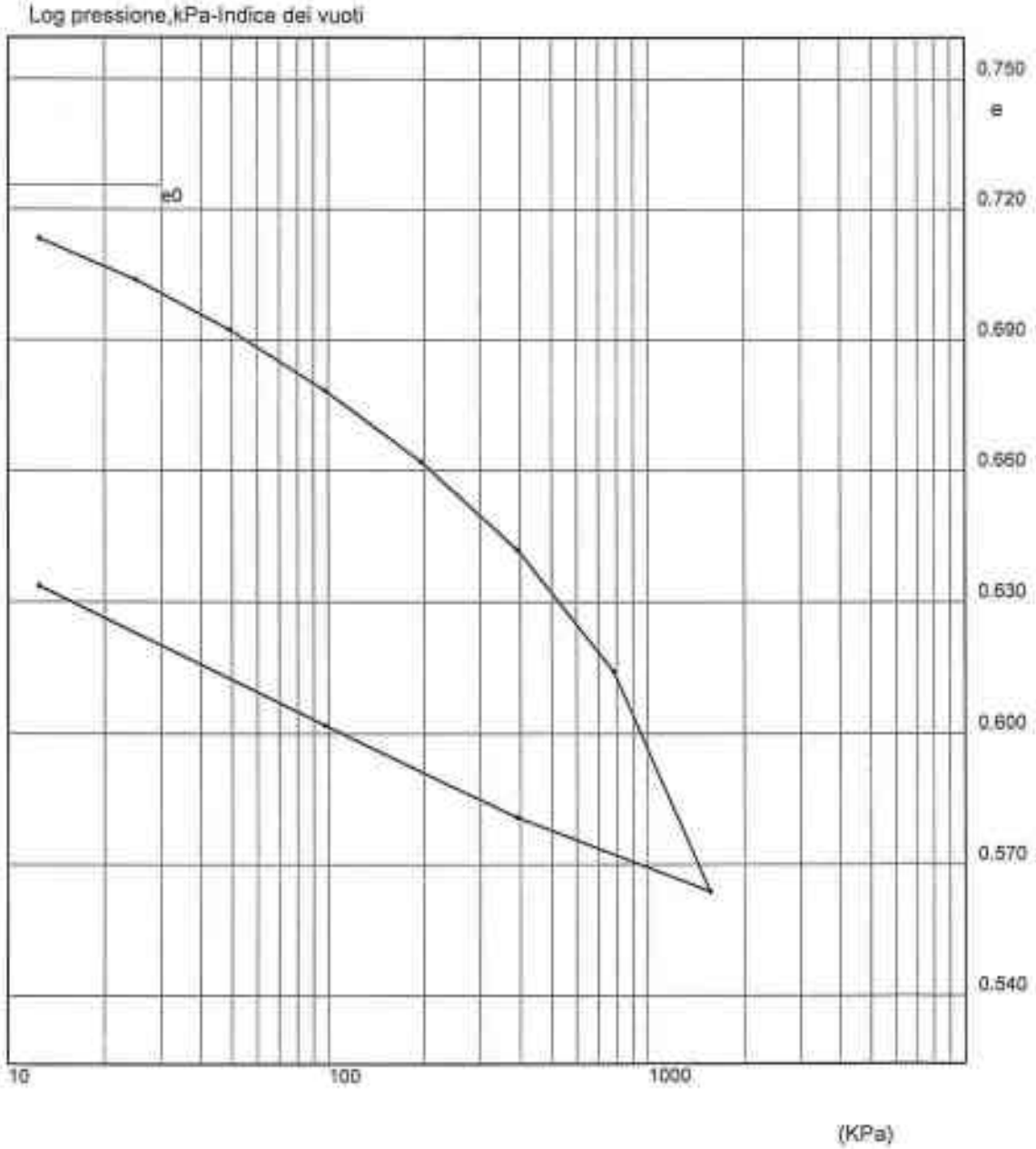
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19029501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667930489

N. di certificato: 1849/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

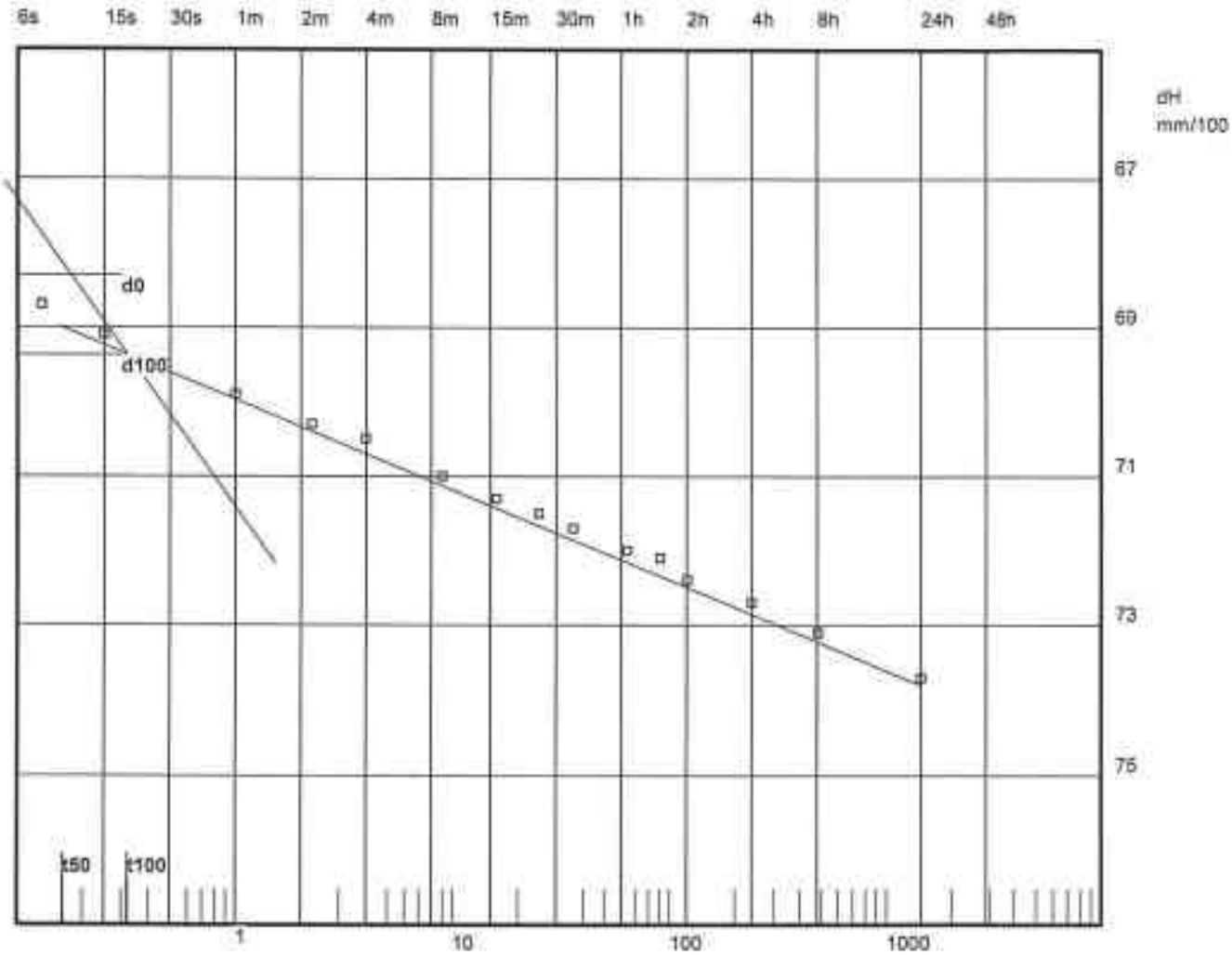
Data esecuzione prove: 09/11/15-25/11/15
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Mbouelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340948 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.15033001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607930489

N. di certificato: 1849/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 10 sec
Cv= 1.88E-02 cm^2/sec
k= 1.83E-07 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 09/11/15-25/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manugli

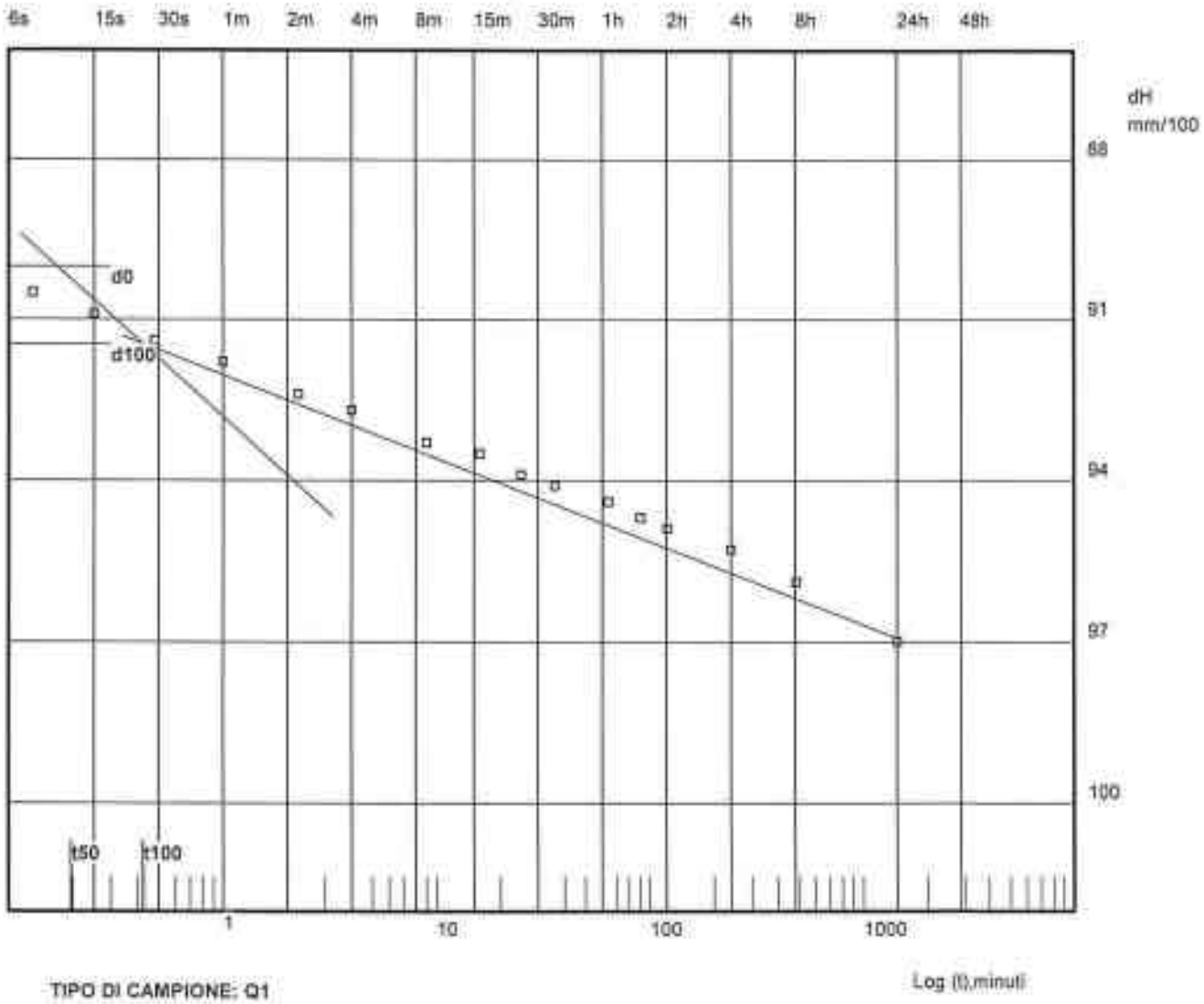
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.10029501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1849/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 196.00 kPa a 392.00 kPa
t50= 12 sec
Cv= 1.53E-02 cm²/sec
k= 9.25E-08 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 09/11/15-25/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geo/.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manucelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667030489

N. di certificato: 1850/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	23.99	23.39	23.24
grado di saturazione, %	103.79	103.25	104.27
peso di volume, kN/m^3	20.17	20.23	20.33
densità secca, kN/m^3	16.27	16.39	16.49
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	0.62	0.61	0.60

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
196.14	153.26	-
294.21	234.97	-
392.28	325.00	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
153.26	3.35	-19.40
234.97	1.74	-20.70
325.00	3.06	-24.30

Velocità di taglio= 0.0034 mm/minuto

NOTA:

Pagina 1/2

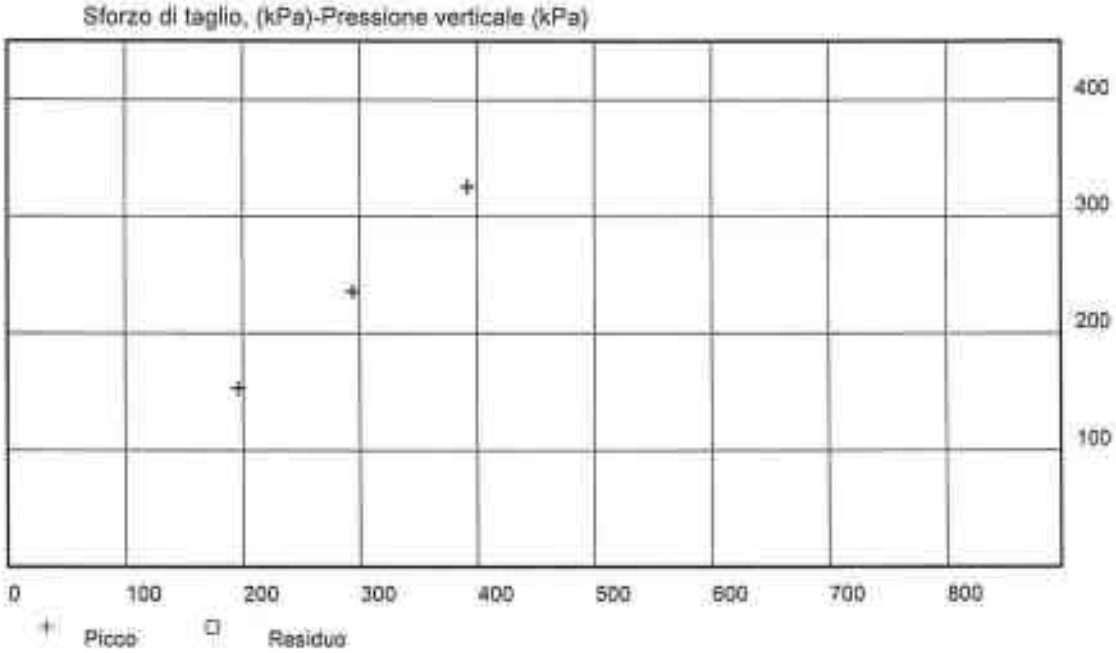
Data esecuzione prove: 09/11/15-27/11/15

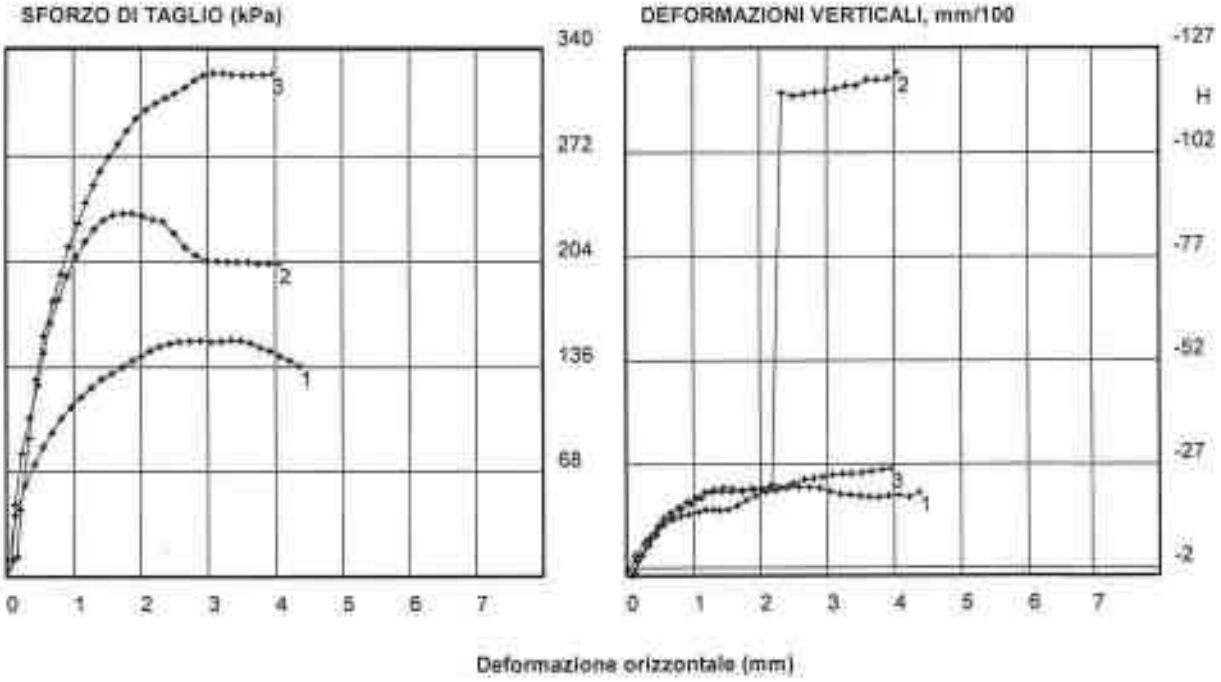
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1850/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Data esecuzione prove: 09/11/15-27/11/15
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1851/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

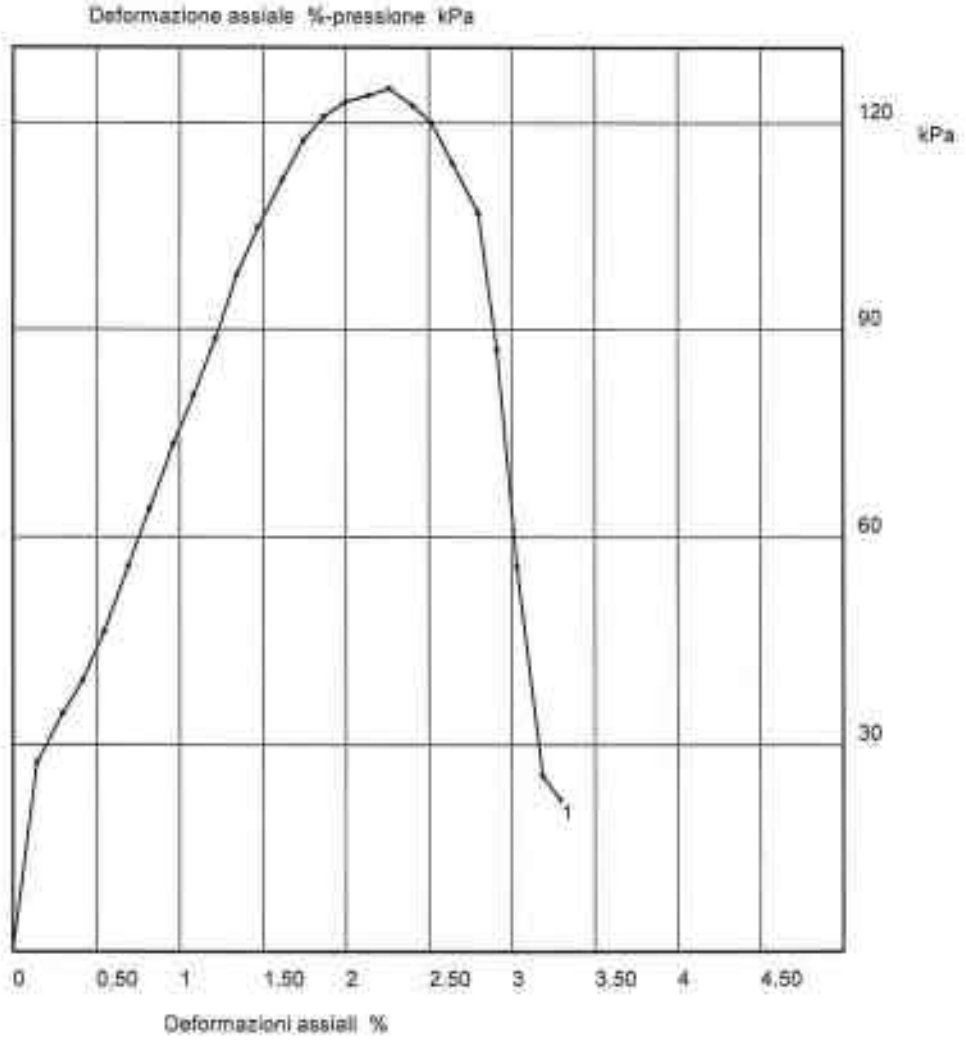
Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 34 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 12.0-12.5

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm
Altezza: 7.60 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 22.08 %
Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 19.19 kN/m^3



	Provino n. = 1
Pressione a rottura kPa=	125.01
Deformazione a rottura %=	2.26

Velocità di deformazione, mm/min= 0.8
Angolo di rottura (°)= 60
Condizioni del campione: Q1

NOTA: Le caratteristiche dimensionali del campione hanno consentito la preparazione di un solo provino.

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 09/11/15-10/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1852/G del 30/11/2015 **V.A. 241/1897 del 05/11/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S36C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	1.5-2.0m
Descrizione (ASTM D 2488) :	SM – Sabbia con limo debolmente argillosa
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	la granulometria del campione non ha consentito l'esecuzione delle misure

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**5.72**	**%**
Peso di volume	=	**15.50**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.70**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**14.61**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 06/11/2015 Data di fine prova: 09/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manfelli

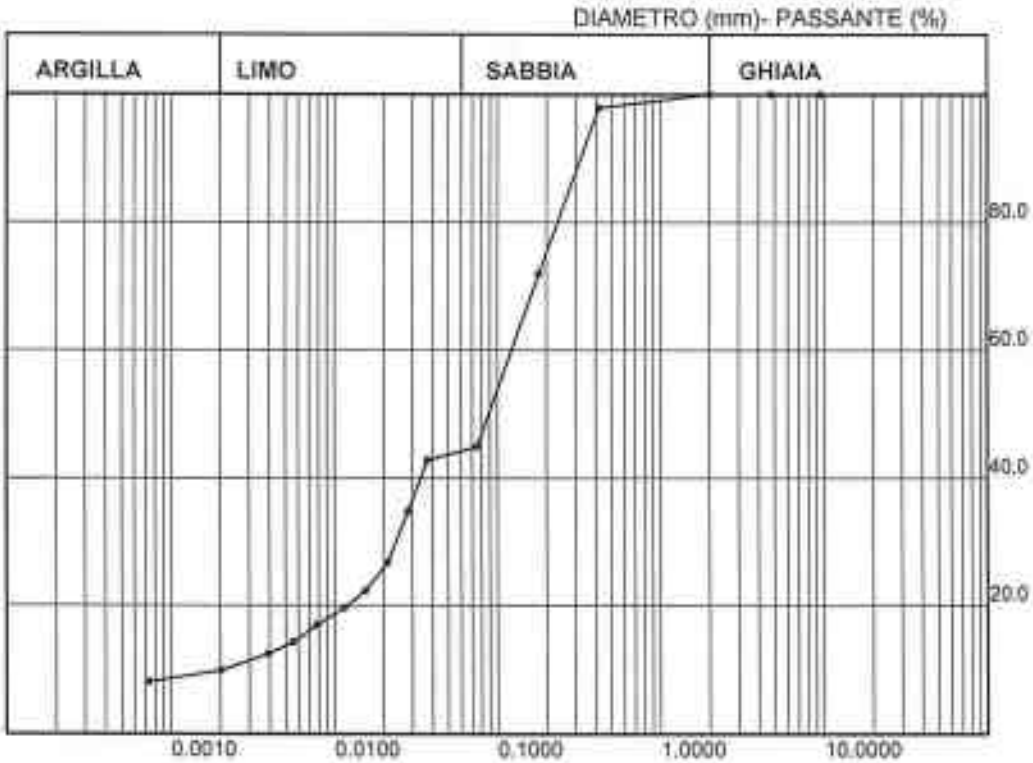
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687030488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1853/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.00	100.00
0.420	10.34	97.93
0.180	130.42	71.85
0.075	134.89	44.87

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0373	1.028	42.76
0.0282	1.023	34.74
0.0213	1.018	26.72
0.0155	1.016	22.27
0.0115	1.014	19.60
0.0078	1.013	16.93
0.0056	1.012	14.25
0.0040	1.010	12.47
0.0020	1.009	9.80
0.0007	1.008	8.02

Tipo di campione: Q1

SABBIA, %= 55.97
LIMO, %= 34.27
ARGILLA, %= 9.76

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 12/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19335331 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00657530488

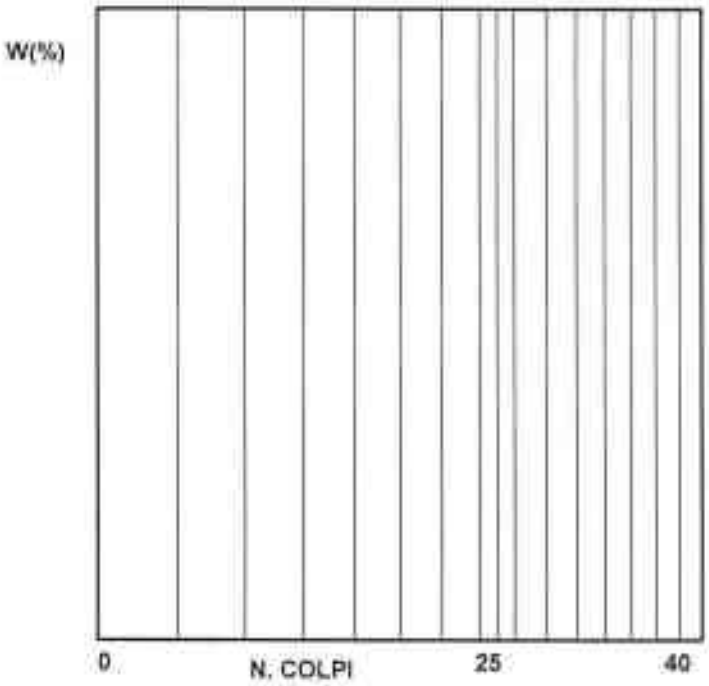
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1654/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

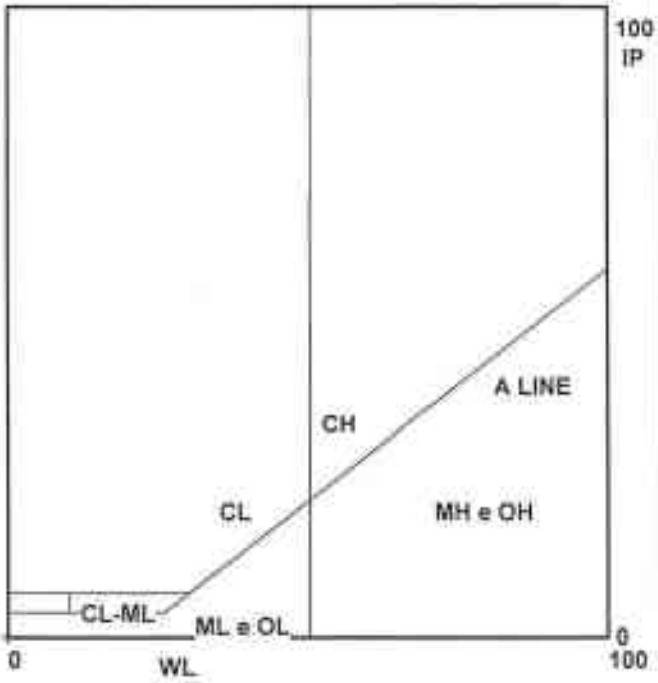
Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 5.72
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= N.D.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= N.P.
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= N.P.

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 2

PESO DI VOLUME kN/m^3= 15.50
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 9.8

ATTIVITA'= 0.1

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	100.00
40	0.420	97.93
200	0.074	44.87

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 08/11/15-09/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mandelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21221 - C/C Postale N. 18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

N. di certificato: 1855/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	7.03	25.48
grado di saturazione, %	20.78	-
peso di volume, kN/m^3	14.81	0.00
densità secca, kN/m^3	13.84	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.70	2.70
Indice dei vuoti, -	0.91	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.266	1.32	0.889	-
49.00	0.521	2.60	0.864	1838.16
98.00	0.841	4.21	0.834	2958.22
196.00	1.197	5.99	0.800	5225.11
392.00	1.631	8.15	0.758	8393.68
785.00	2.198	10.99	0.704	12535.45
1569.00	2.923	14.62	0.634	18858.71
392.00	2.849	14.24	0.641	-
98.00	2.715	13.58	0.654	-
25.00	2.570	12.85	0.668	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 06/11/15-20/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

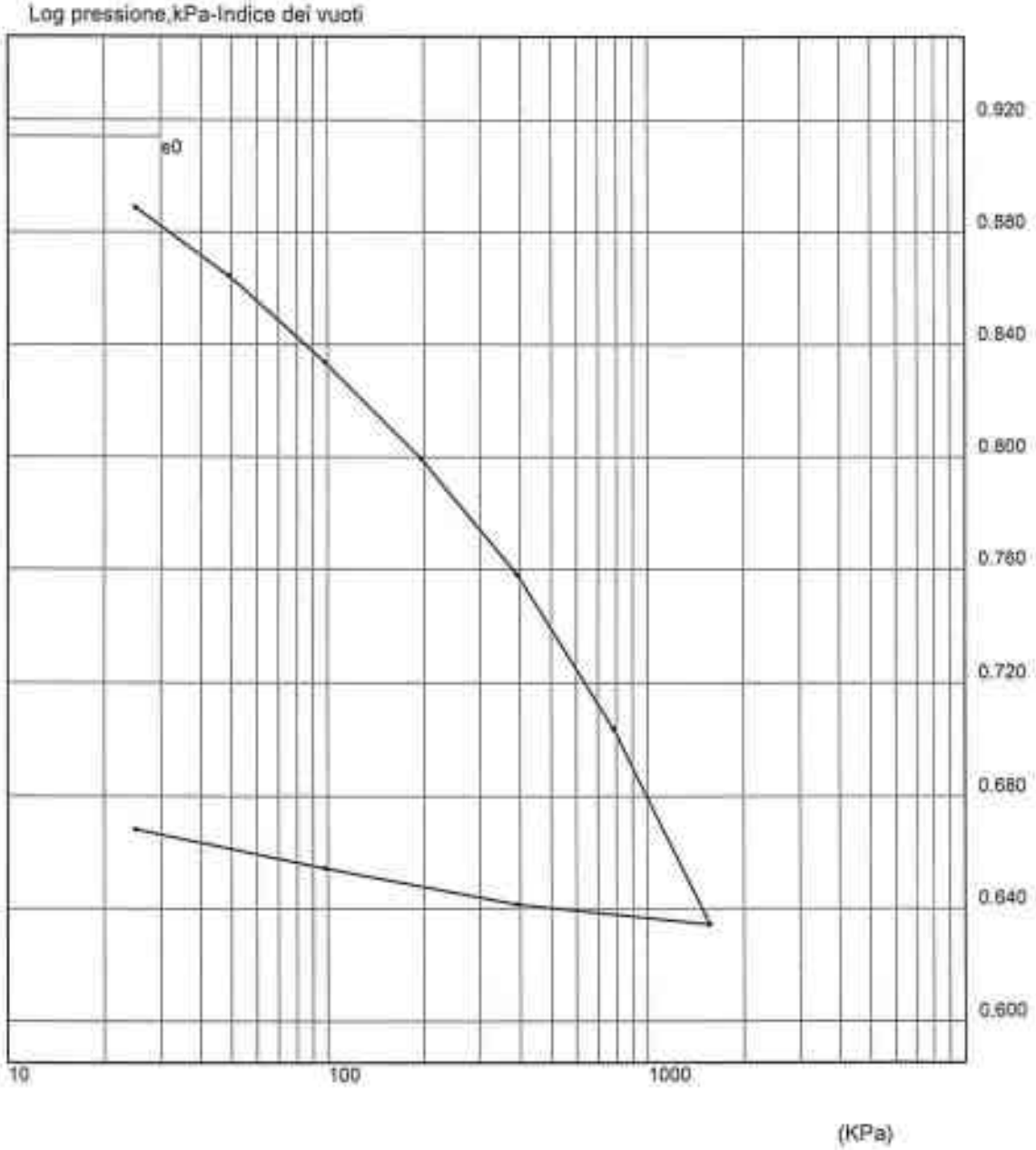
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 348940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.16025001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607830489

N. di certificato: 1855/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Pagina: 2/4

Le Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

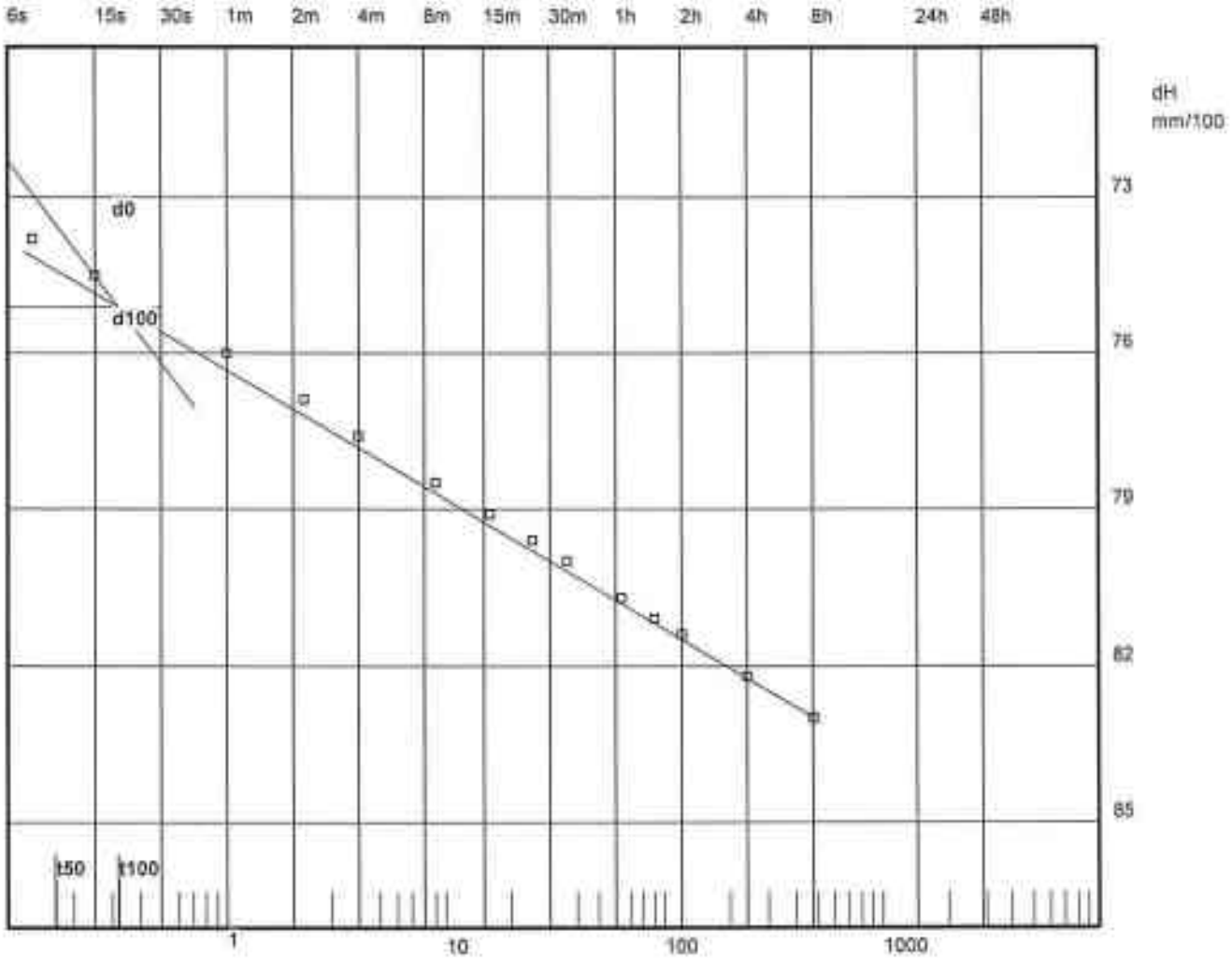
Data esecuzione prove: 06/11/15-20/11/15

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manucci

N. di certificato: 1855/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 10 sec
Cv= 1.84E-02 cm^2/sec
k= 5.85E-07 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 06/11/15-20/11/15

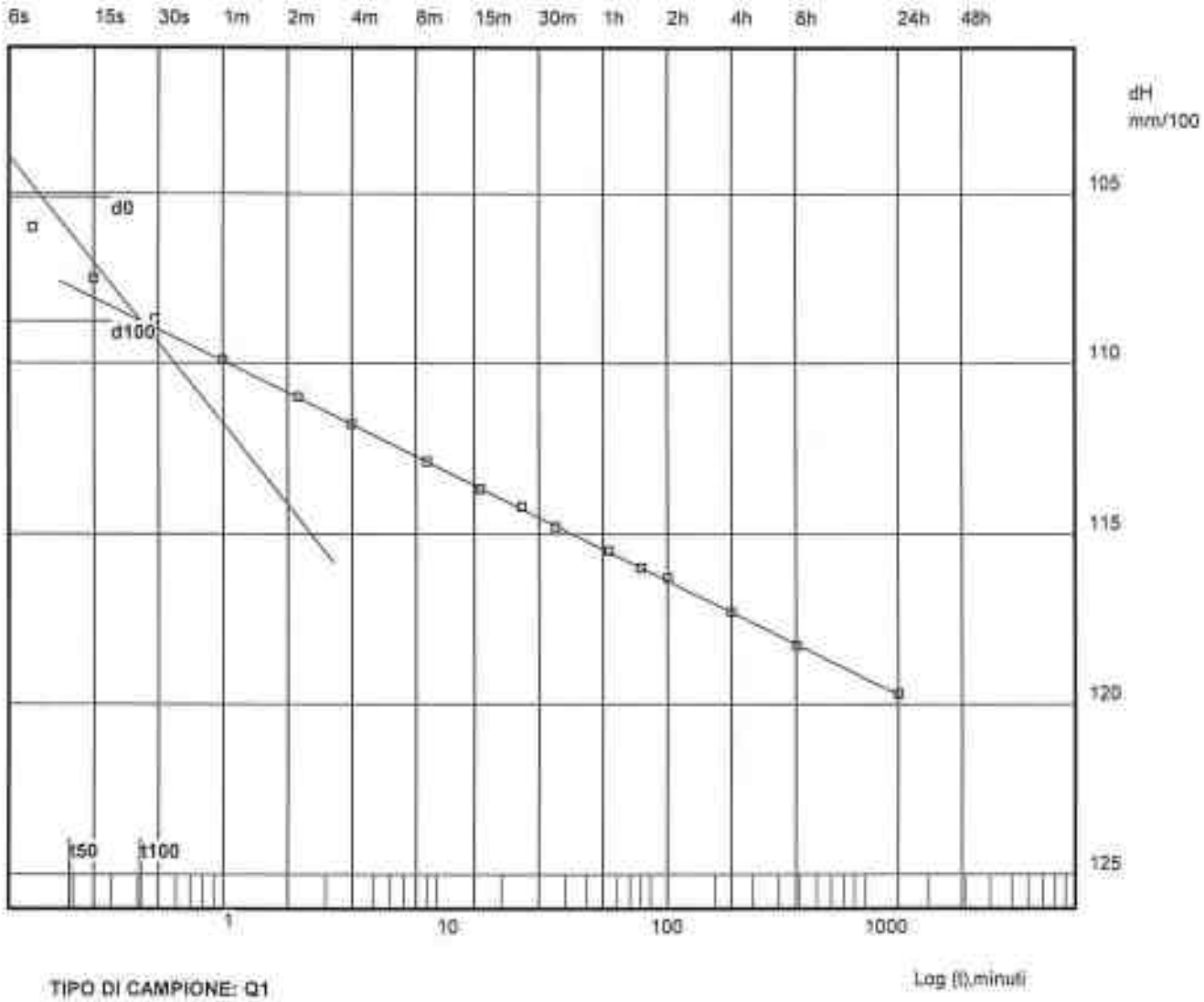
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687030489

N. di certificato: 1855/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 12 sec
Cv= 1.53E-02 cm²/sec
k= 2.84E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 06/11/15-20/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1856/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	8.87	6.85	5.97
grado di saturazione, %	21.37	18.53	17.83
peso di volume, kN/m^3	13.59	14.15	14.73
densità secca, kN/m^3	12.48	13.25	13.90
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.70	2.70	2.70
Indice dei vuoti, -	1.12	1.00	0.91

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
49.03	29.79	-
147.10	89.90	-
245.18	178.89	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
29.79	5.93	-90.50
89.90	5.11	-46.80
178.89	5.43	-69.60

Velocità di taglio= 0.0037 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 06/11/15-30/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

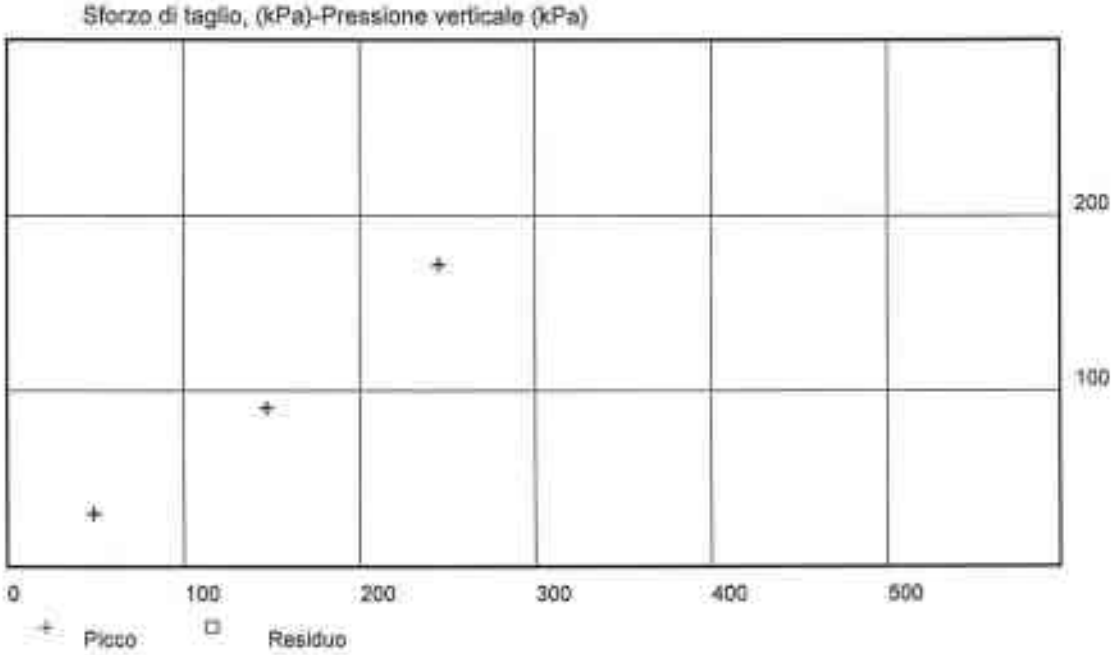
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

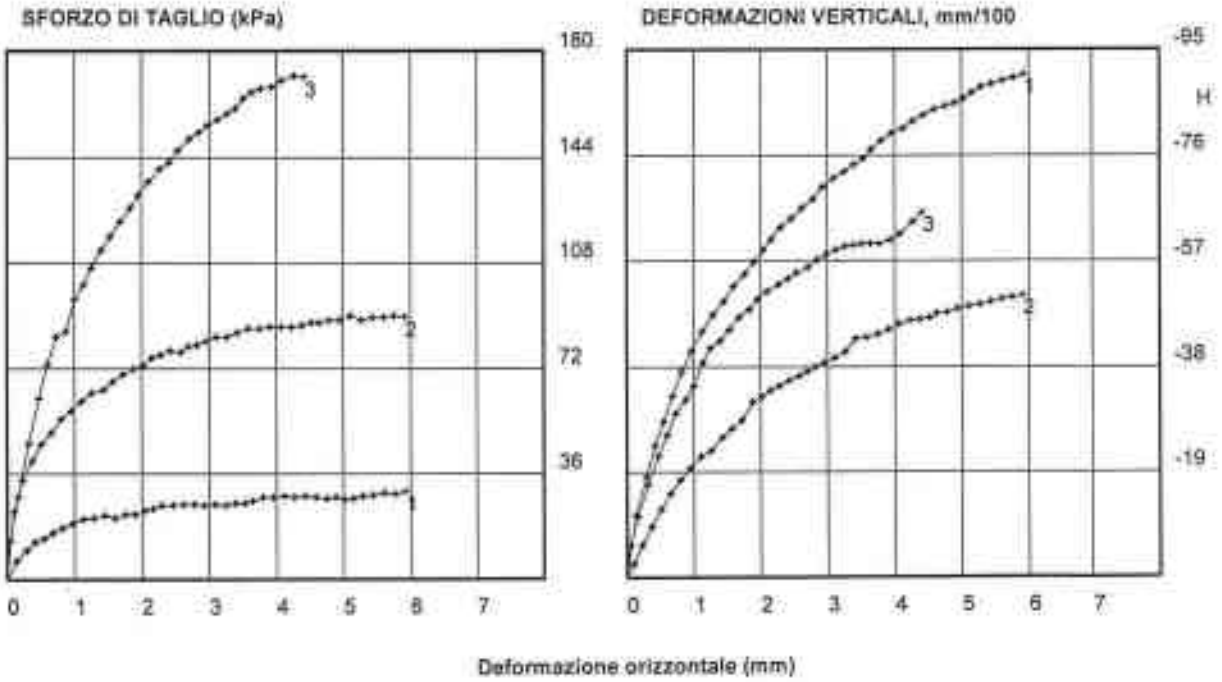
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N. 19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667030489

N. di certificato: 1856/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 06/11/15-30/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : **Lo Sperimentatore** Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1857/G del 30/11/2015 **V.A. 241/1897 del 05/11/2015**

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S36C2

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1				
Caratteristiche del campione :	terra.				
Profondità di prelievo :	10.5-11.0m				
Descrizione (ASTM D 2488) :	CL – Limo con sabbia argilloso				
Foto del Campione:					
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	3.0	2.5	3.8	3.6	4.0

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**17.17**	**%**
Peso di volume	=	**21.28**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.69**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**18.14**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 09/11/2015

Data di fine prova: 10/11/2015

Il Sperimentatore
Geol. Marco Gambetta Cianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Martelli

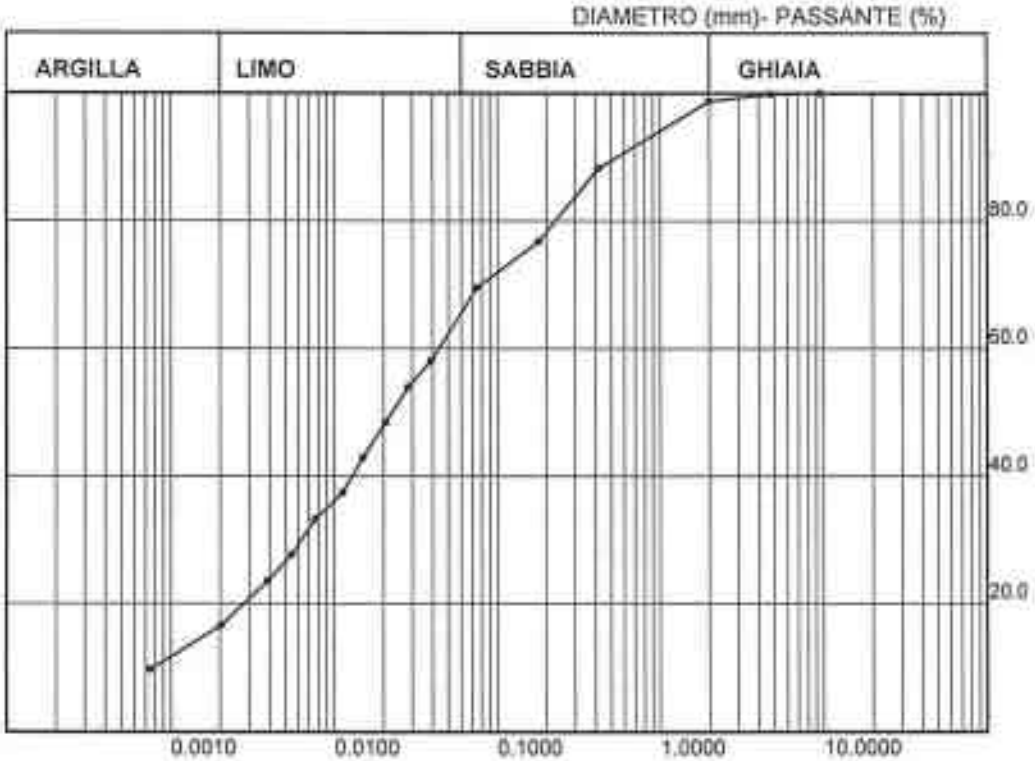
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N. 16025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1858/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.77	99.85
2.000	5.51	98.74
0.420	52.61	88.22
0.180	57.36	76.75
0.075	36.26	69.50

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0393	1.024	58.08
0.0284	1.023	53.93
0.0207	1.021	48.40
0.0150	1.019	42.87
0.0113	1.017	37.34
0.0076	1.016	33.19
0.0055	1.014	27.66
0.0039	1.012	23.51
0.0020	1.010	16.59
0.0007	1.007	9.68

GHIAIA, %= 1.26
SABBIA, %= 34.04
LIMO, %= 48.26
ARGILLA, %= 16.45

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 12/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.S.Manfredi

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21321 - C/C Postale N.19005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607530485

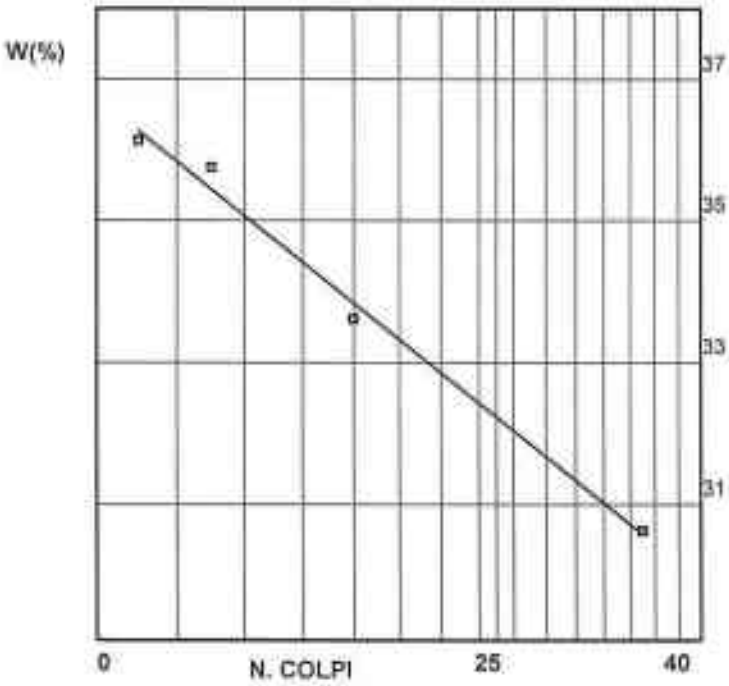
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1859/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

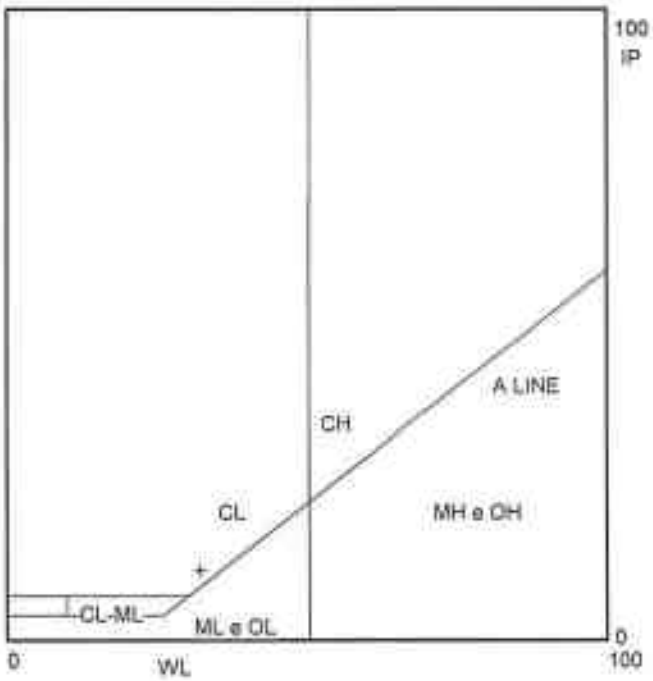
Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 17.17
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 32
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 21
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 11

INDICE DI CONSISTENZA= 1.35

INDICE DI GRUPPO= 7

PESO DI VOLUME kN/m^3= 21.28
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 16.4

ATTIVITA'= 0.7

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-6

CLASSIFICAZIONE USCS :CL

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	98.74
40	0.420	88.22
200	0.074	69.50

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 10/11/15-11/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via R. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.16026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687330489

N. di certificato: 1860/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	17.31	17.38
grado di saturazione, %	96.52	-
peso di volume, kN/m^3	21.02	0.00
densità secca, kN/m^3	17.92	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	0.47	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.090	0.45	0.457	-
49.00	0.236	1.18	0.456	3260.88
98.00	0.610	3.05	0.428	2564.90
196.00	1.001	5.00	0.400	4810.90
392.00	1.454	7.27	0.366	8122.32
785.00	1.996	9.98	0.326	13251.06
1569.00	2.602	13.01	0.282	22900.30
392.00	2.380	11.90	0.298	-
98.00	2.017	10.08	0.325	-
25.00	1.687	8.43	0.349	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 09/11/15-24/11/15

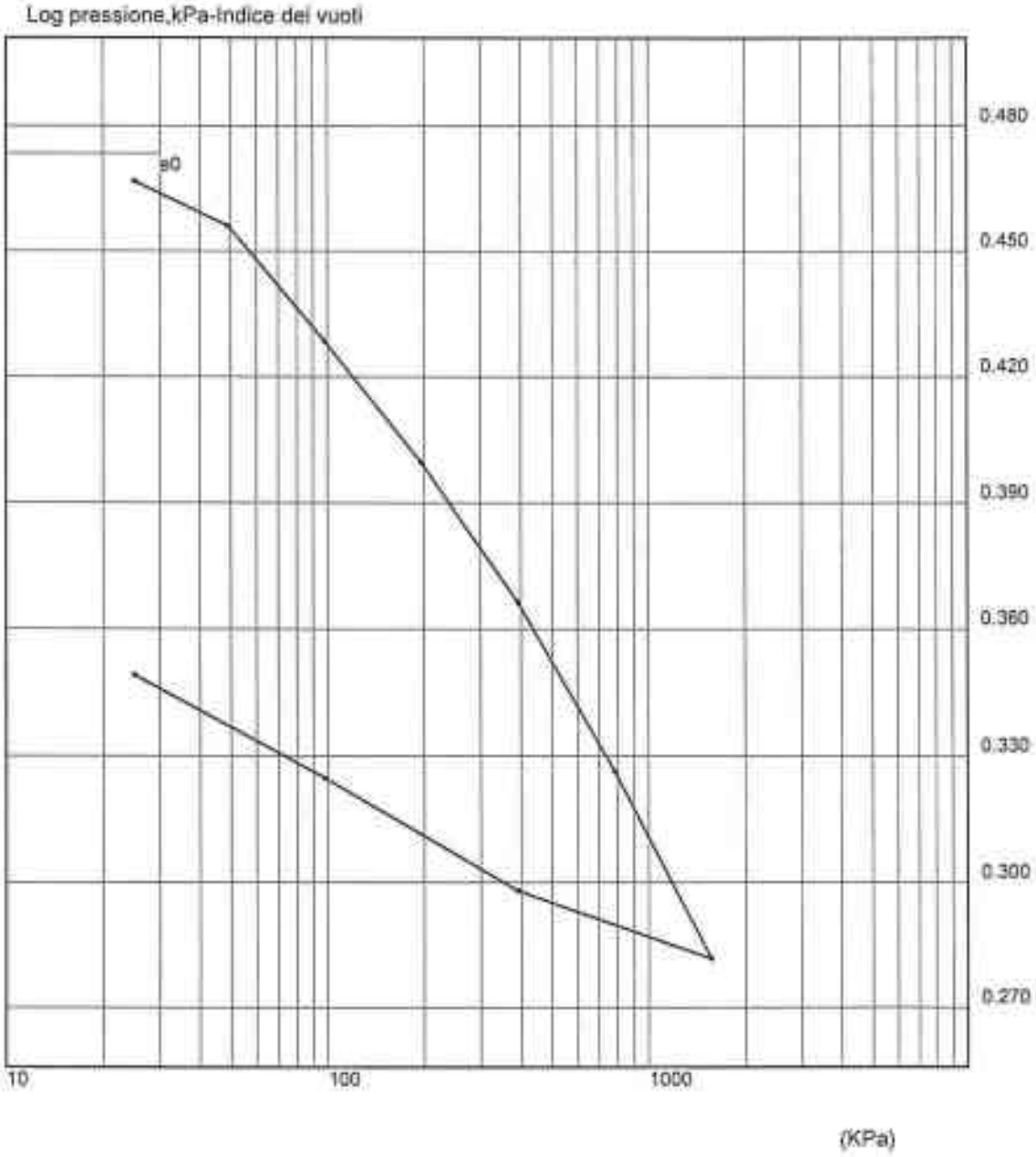
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Viagna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1860/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Pagina: 2/4

Data esecuzione prove: 09/11/15-24/11/15

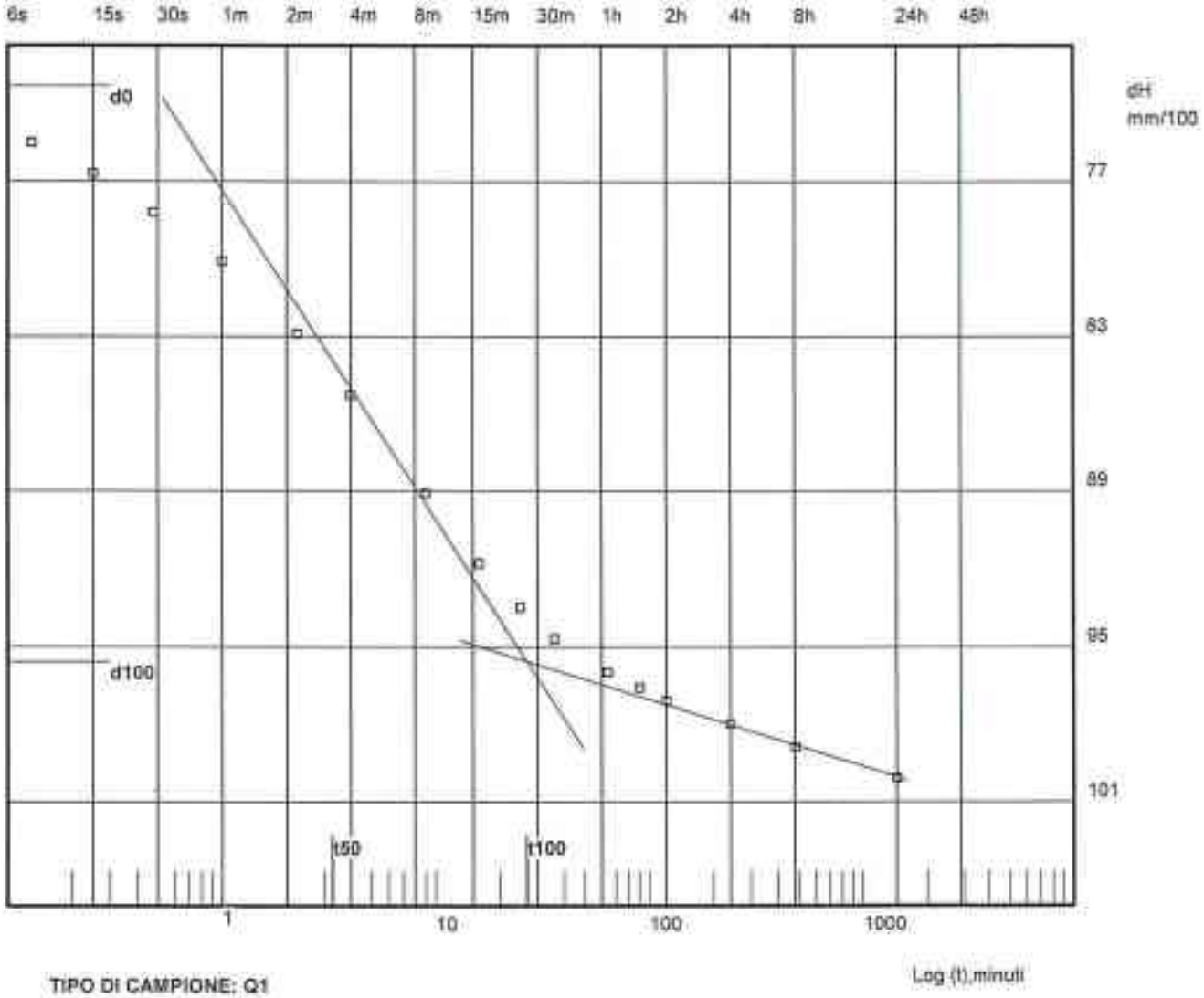
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Viarina

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1860/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 197 sec
Cv= 9.18E-04 cm²/sec
k= 1.85E-08 cm/sec

NOTA:

Pagina: 3/4

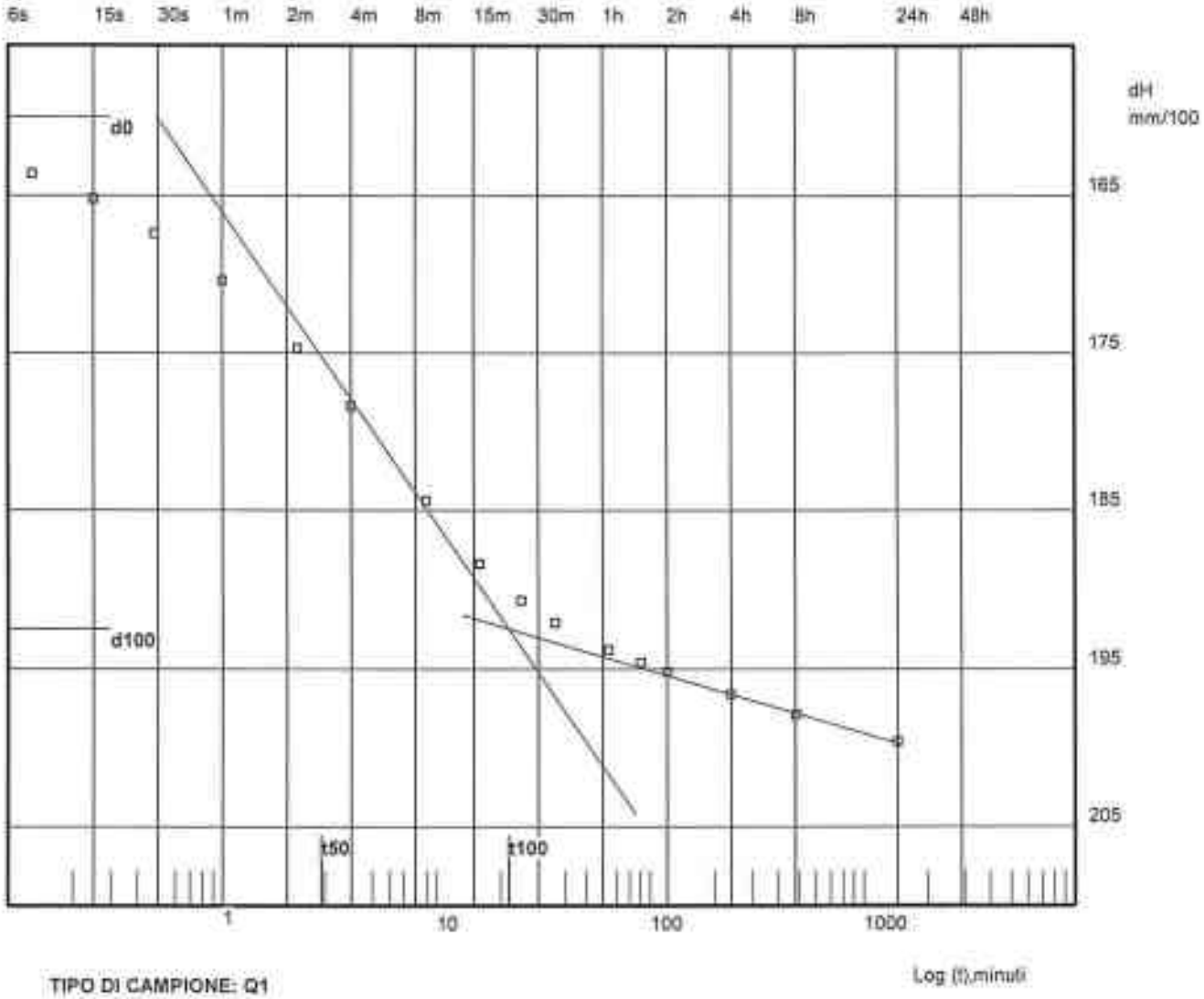
Data esecuzione prove: 09/11/15-24/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Martinelli

N. di certificato: 1860/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 196.00 kPa a 392.00 kPa
t50= 173 sec
Cv= 9.45E-04 cm^2/sec
k= 2.48E-08 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 10/11/15-01/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta-Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1861/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	19.59	22.37	19.97
grado di saturazione, %	94.76	93.23	103.25
peso di volume, kN/m^3	20.28	19.62	20.82
densità secca, kN/m^3	16.95	16.03	17.35
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	0.56	0.65	0.52

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
196.14	97.29	-
294.21	131.47	-
392.28	171.67	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
97.29	2.46	-15.70
131.47	1.25	-16.70
171.67	1.91	-27.80

Velocità di taglio= 0.0026 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 05/11/15-20/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manfelli

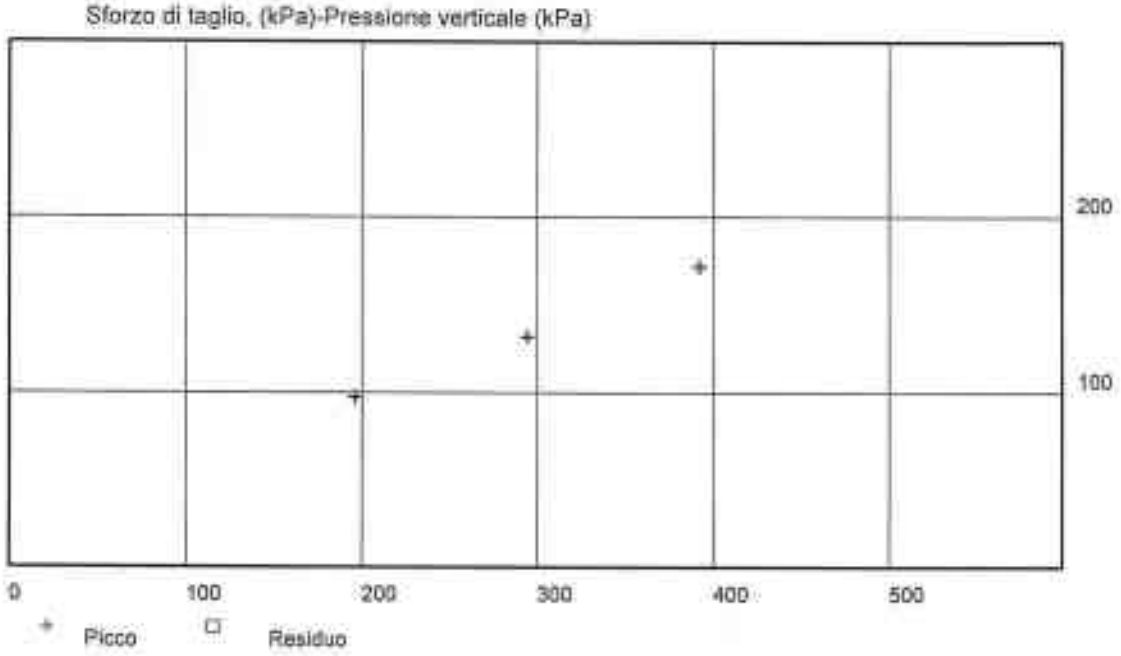
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21981 - C/C Postale N.19925501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667930489

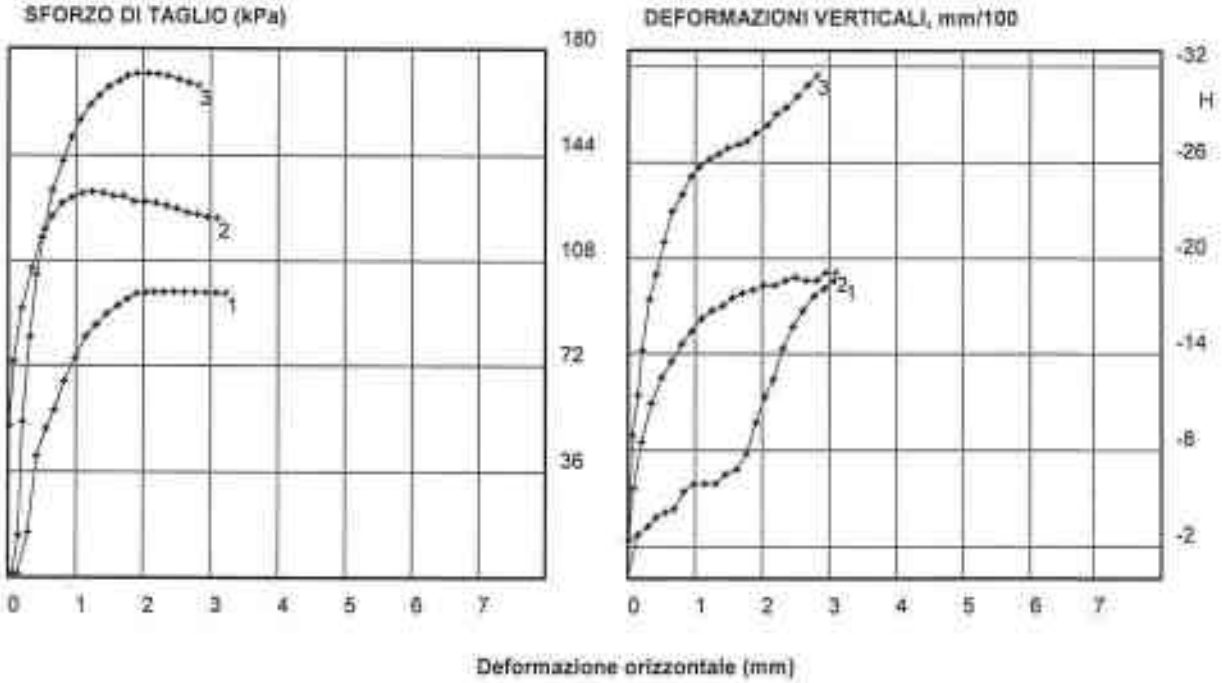
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1861/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 36 **CAMP.:** 2
PROFONDITA', m: 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Data esecuzione prove: 09/11/15-20/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta-Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Menichini

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05557500489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1862/G del 30/11/2015 **V.A. 241/1897 del 05/11/2015**

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S49C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	6.0-6.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	ML – Limo sabbioso debolmente argilloso
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	la granulometria del campione non ha consentito l'esecuzione delle misure

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**34.28**	**%**
Peso di volume	=	**17.85**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.69**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**13.34**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 13/11/2015

Data di fine prova: 16/11/2015

Il Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Bonfanti

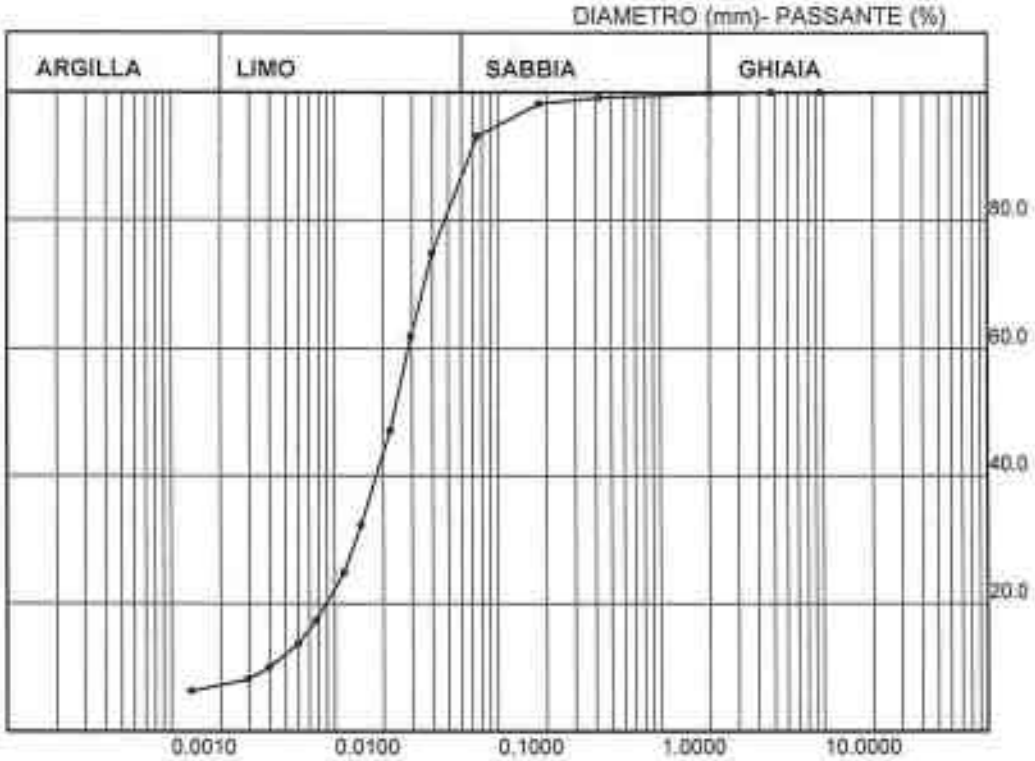
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 242848 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687330489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1863/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 CAMP.: 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.13	99.94
2.000	0.41	99.73
0.420	1.14	99.16
0.180	1.99	98.17
0.075	10.22	93.06

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0399	1.024	74.80
0.0296	1.020	61.84
0.0221	1.016	47.03
0.0146	1.012	32.22
0.0115	1.010	24.81
0.0077	1.008	17.40
0.0060	1.007	13.70
0.0040	1.006	10.00
0.0030	1.006	8.15
0.0013	1.005	6.30

GHIAIA, %= 0.27
SABBIA, %= 14.47
LIMO, %= 78.20
ARGILLA, %= 7.06

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 18/11/15-20/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21321 - C/C Postale N.19025001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00661130489

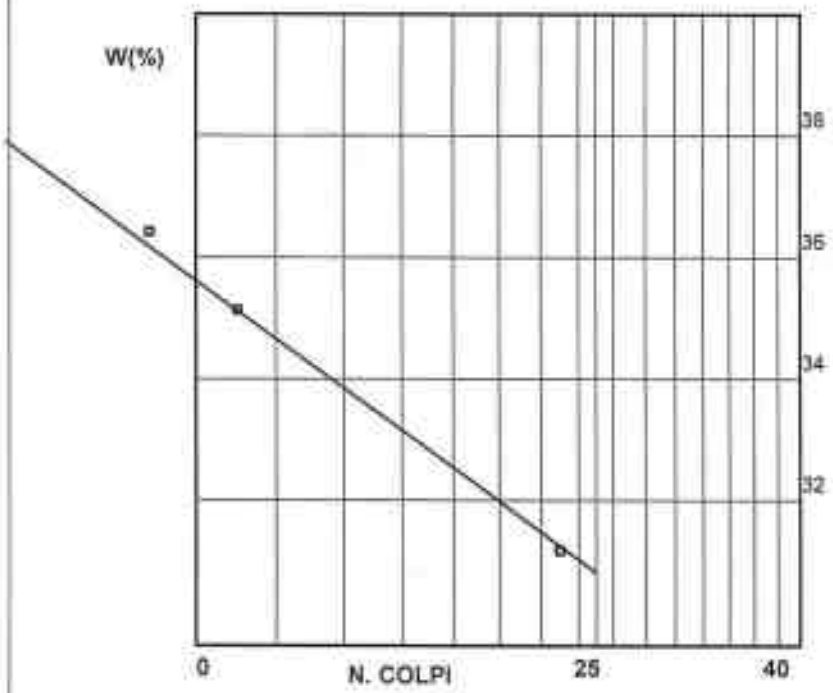
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1864/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

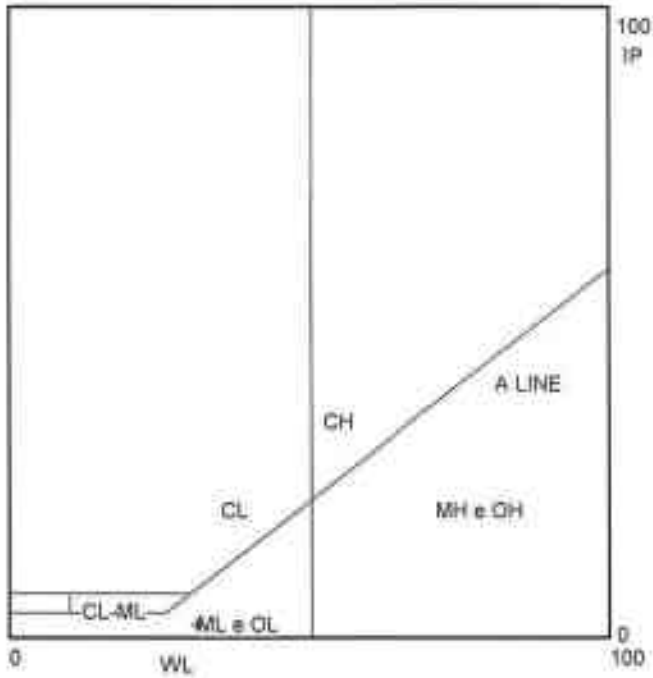
Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 34.28
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 31
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 29
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 2

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 8

PESO DI VOLUME kN/m^3= 17.65
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 7.1

ATTIVITA'= 0.3

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :ML

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.73
40	0.420	99.16
200	0.074	93.06

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Menichelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340849 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18085501 - Cod. Fac./Part. I.V.A. 00607030489

N. di certificato: 1865/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	33.93	28.30
grado di saturazione, %	100.01	-
peso di volume, kN/m^3	18.47	0.00
densità secca, kN/m^3	13.79	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	0.91	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
12.50	0.168	0.84	0.898	-
25.00	0.280	1.40	0.887	2207.14
49.00	0.446	2.23	0.871	2839.08
98.00	0.689	3.45	0.848	3918.49
196.00	0.993	4.96	0.819	6176.28
392.00	1.480	7.40	0.772	7551.63
785.00	2.484	12.42	0.676	7052.86
1569.00	3.473	17.36	0.581	13493.28
392.00	3.269	16.35	0.601	-
98.00	3.035	15.17	0.623	-
12.50	2.762	13.81	0.649	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 13/11/15-30/11/15

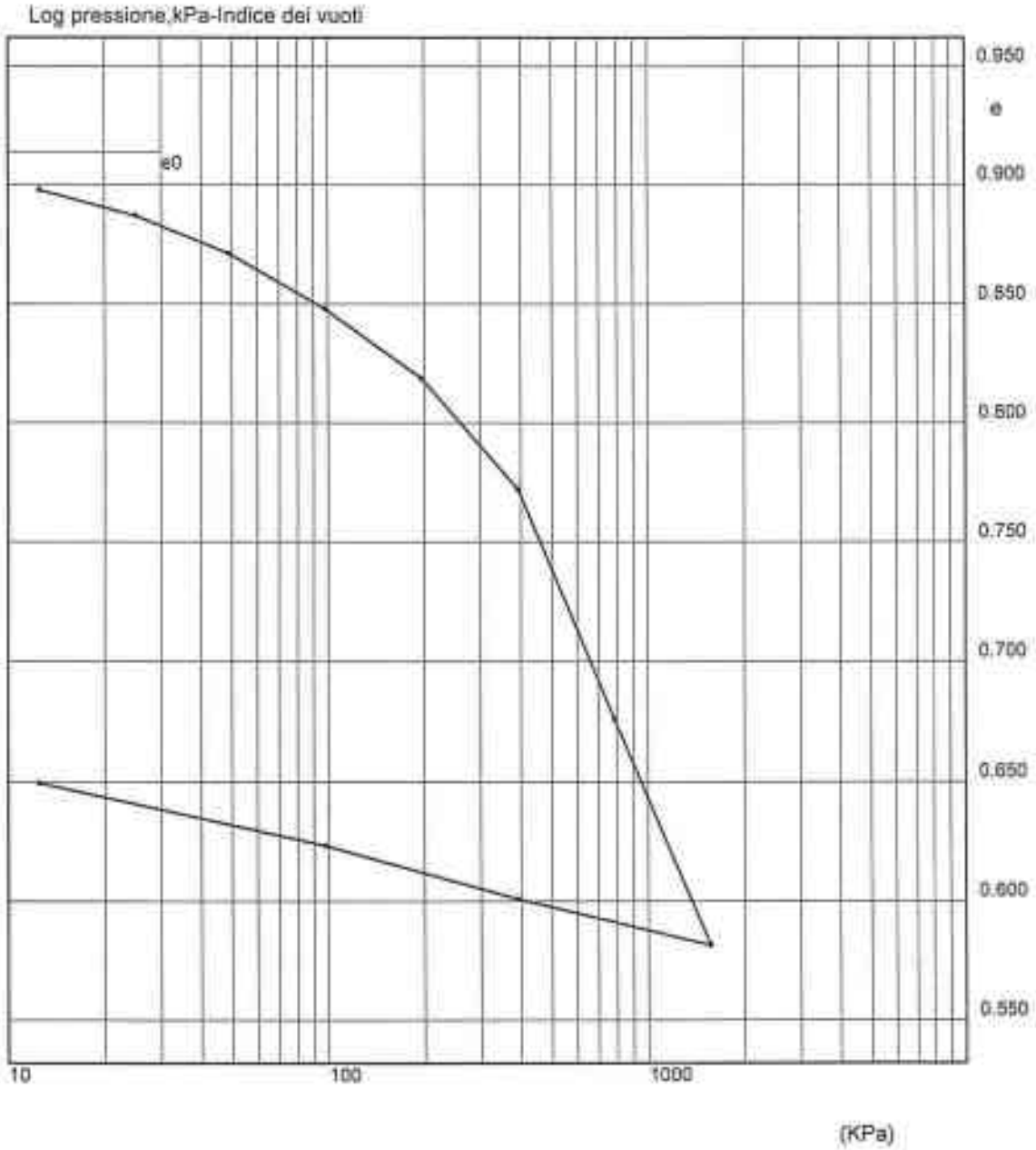
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.S.Mandelli

N. di certificato: 1865/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 13/11/15-30/11/15

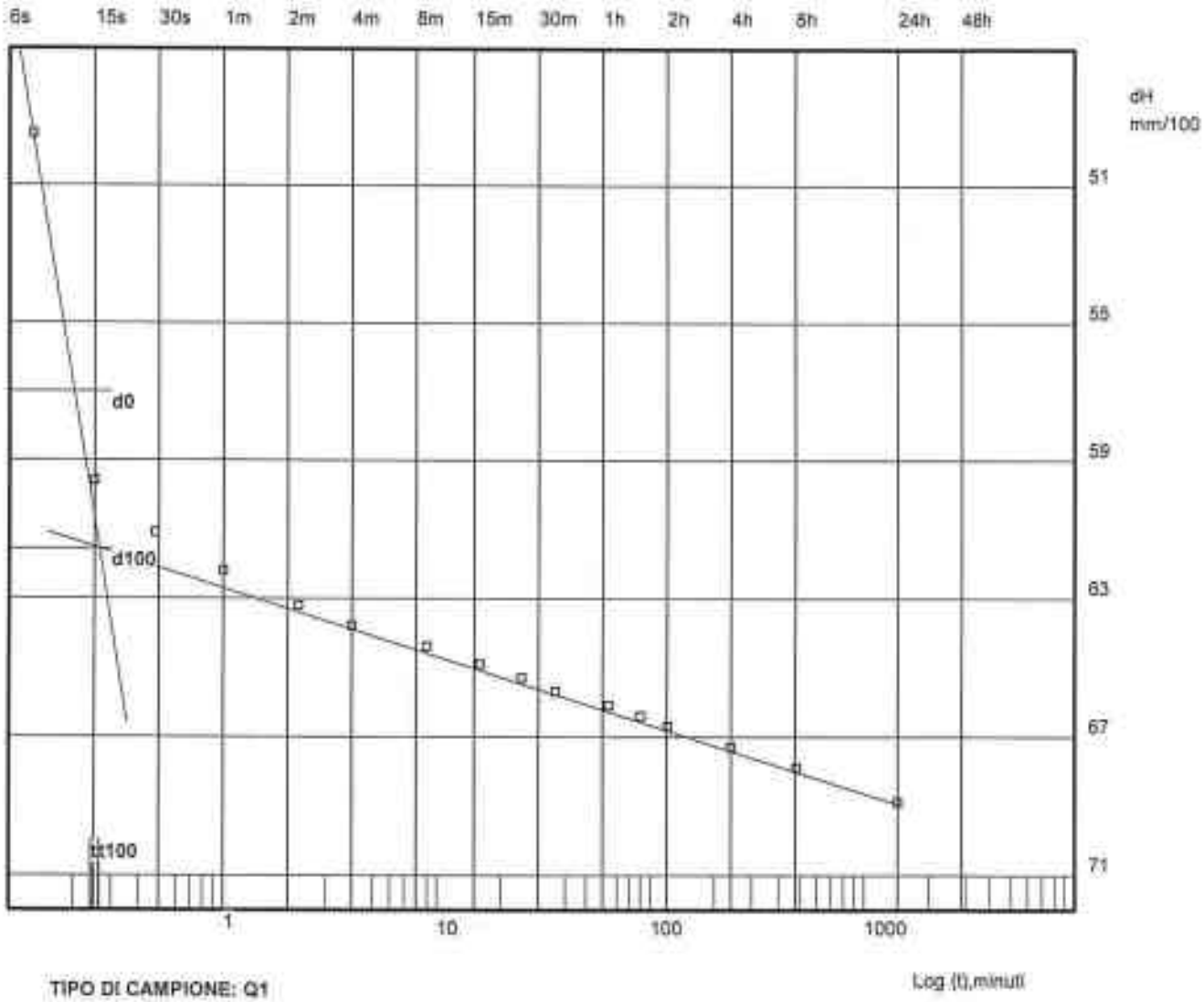
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marcuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00987930489

N. di certificato: 1865/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6,0-6,5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 14 sec
Cv= 1.28E-02 cm²/sec
k= 3.18E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 3/4

Data esecuzione prove: 13/11/15-30/11/15

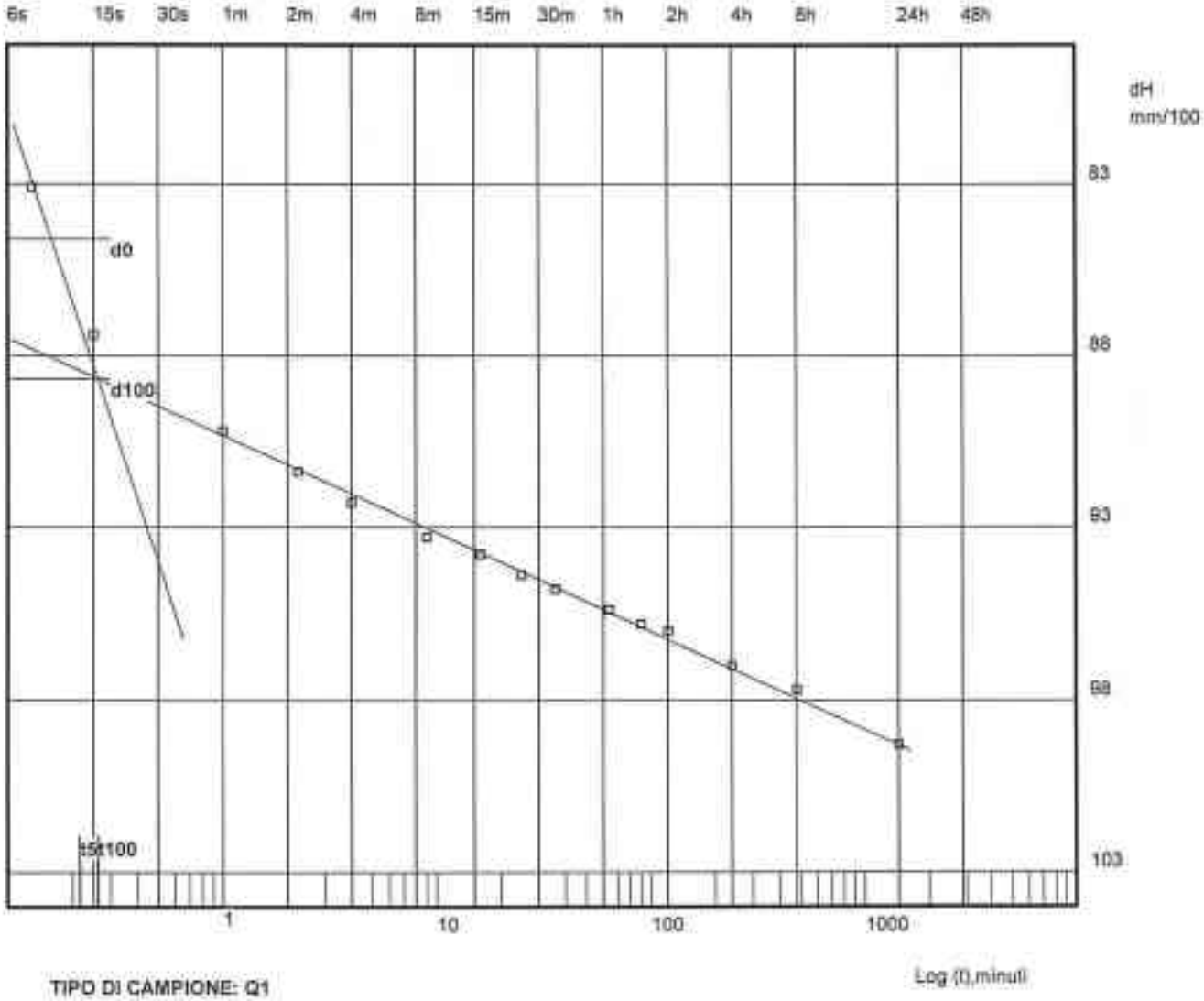
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1865/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 13 sec
Cv= 1.39E-02 cm^2/sec
k= 2.19E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 13/11/15-30/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1866/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	33.69	26.70	28.96
grado di saturazione, %	95.11	76.02	88.95
peso di volume, kN/m^3	18.06	17.19	18.14
densità secca, kN/m^3	13.51	13.56	14.06
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.69	2.69	2.69
Indice dei vuoti, -	0.95	0.95	0.88

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
147.10	87.02	-
245.18	138.89	-
343.25	168.89	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
87.02	5.72	-60.80
138.89	4.79	-47.50
168.89	3.20	-42.60

Velocità di taglio= 0.0042 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 13/11/15-23/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vienna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

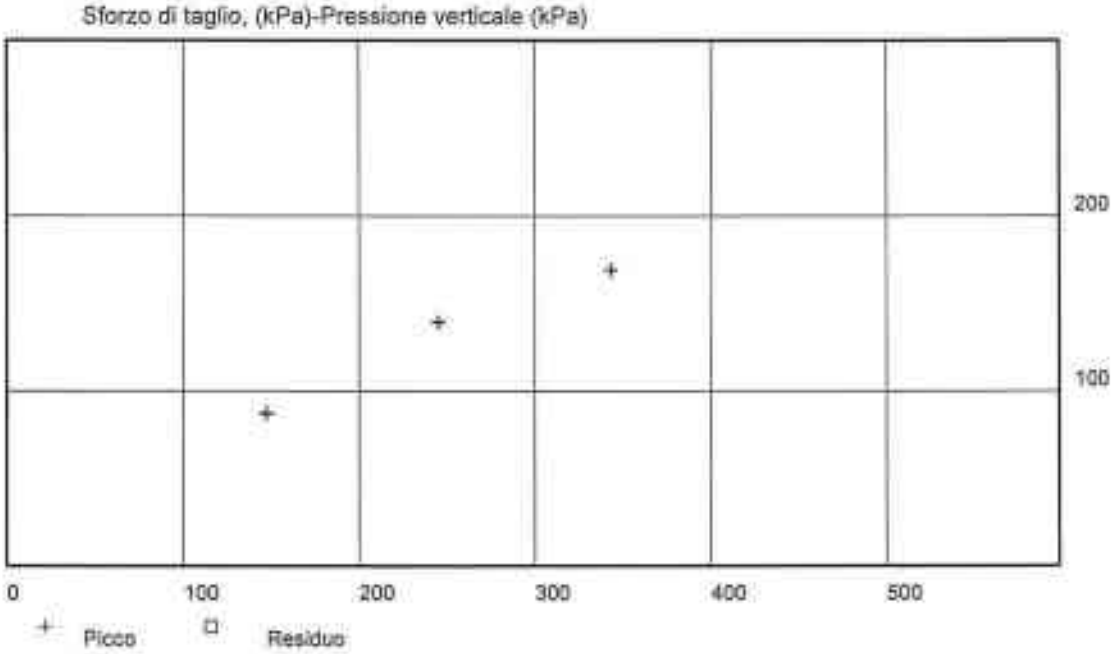
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 249940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.16020501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05567530489

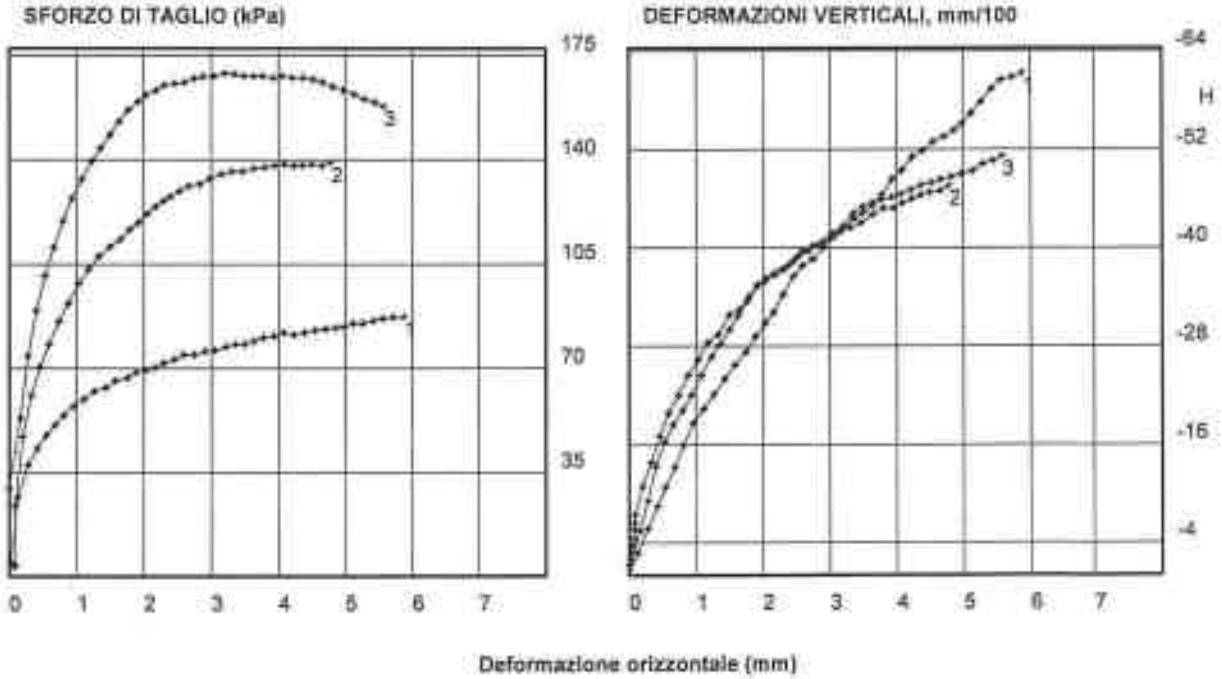
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1866/G del 30/11/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 241/1897
SOND.: 49 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 6.0-6.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 13/11/15-23/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta-Viarina

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Sez. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19929501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667930489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Rapporto di prova n. 01074 del 02/12/2015 V.A. 242/1958 del 11/11/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 11/11/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 2 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S38C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 38 a profondità compresa tra 1.5m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S42C1:	campione 1 prelevato dal sondaggio 42 a profondità compresa tra 1.7m e 2.2m dal piano campagna.

Su campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico (UNI CEN ISO/TS 17892-12).
5. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
6. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
7. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
8. Prova di compressione ELL (UNI CEN ISO/TS 17892-7).

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1875/G al 1886/G.

La classe dei campioni è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.15625501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687550489

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

Campione S38C1

Angolo di attrito	ϕ' = 34.3°
Coesione drenata	c' = 0

Campione S42C1

Angolo di attrito	ϕ' = 34.4°
Coesione drenata	c' = 0

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.86.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21991 - C/C Postale N.19025001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 8064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1875/G del 02/12/2015 **V.A. 242/1958 del 11/11/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S38C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1		
Caratteristiche del campione :	terra.		
Profondità di prelievo :	1.5-2.0m		
Descrizione (ASTM D 2488) :	CL – Limo con sabbia argilloso		
Foto del Campione:			
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	6.0	6.0	6.0

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**18.26**	**%**
Peso di volume	=	**19.03**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.71**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**16.08**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 12/11/2015 Data di fine prova: 13/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manfelli

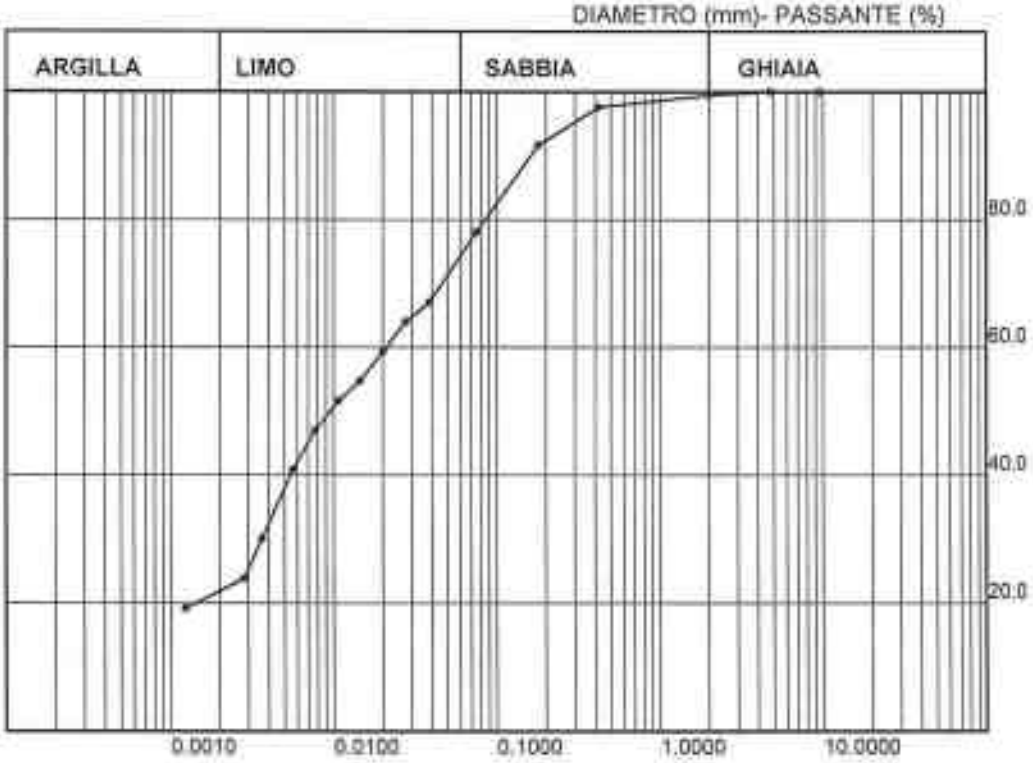
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19205501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1876/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	1.10	99.45
0.420	3.63	97.53
0.180	11.80	91.64
0.075	27.31	77.98

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0387	1.025	67.04
0.0278	1.024	63.95
0.0201	1.022	59.32
0.0145	1.021	54.69
0.0107	1.020	51.60
0.0078	1.018	46.96
0.0056	1.016	40.78
0.0036	1.013	29.97
0.0028	1.011	23.79
0.0012	1.010	19.16

GHIAIA, %= 0.55
SABBIA, %= 25.99
LIMO, %= 52.08
ARGILLA, %= 21.38

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/11-15-18/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

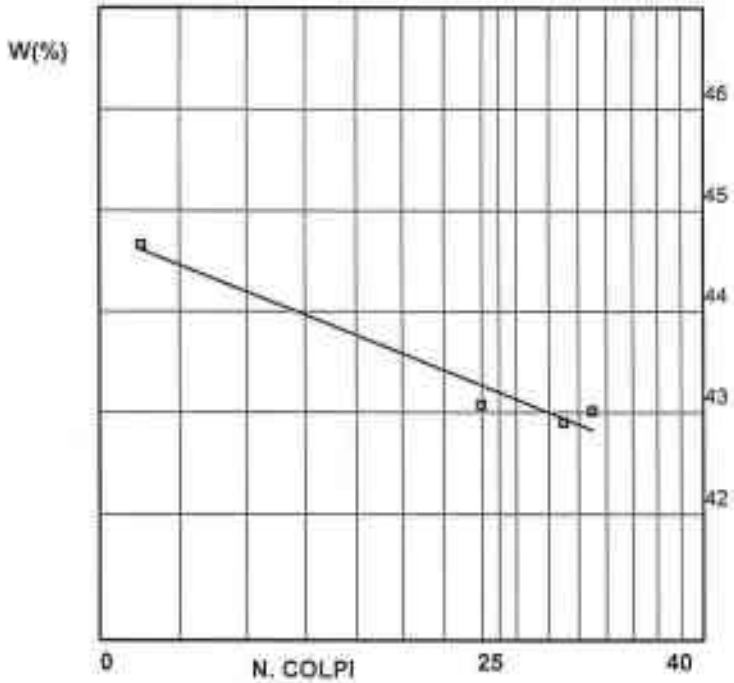
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 342840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00067530489

N. di certificato: 1877/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

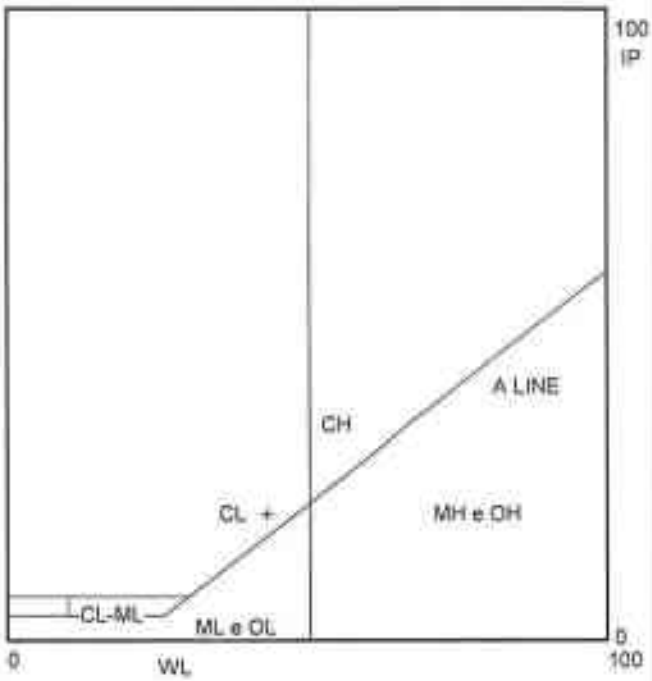
Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 18.26
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 43
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 23
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 20

INDICE DI CONSISTENZA= 1.24

INDICE DI GRUPPO= 13

PESO DI VOLUME kN/m^3= 19.03
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 21.4

ATTIVITA'= 0.9

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS :CL

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.45
40	0.420	97.53
200	0.074	77.98

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

N. di certificato: 1878/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	18.83	19.50
grado di saturazione, %	77.16	-
peso di volume, kN/m^3	19.00	0.00
densità secca, kN/m^3	15.99	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.71	2.71
Indice dei vuoti, -	0.66	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
98.00	0.253	1.26	0.641	-
196.00	0.720	3.60	0.602	4094.91
392.00	1.485	7.42	0.538	4641.71
785.00	2.309	11.54	0.470	8634.08
1569.00	3.122	15.61	0.402	16667.95
3138.00	3.966	19.83	0.332	30591.78
6276.00	4.852	24.26	0.259	55219.59
1569.00	4.142	20.71	0.318	-
392.00	3.510	17.55	0.370	-
98.00	2.995	14.97	0.413	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 12/11/15-26/11/15

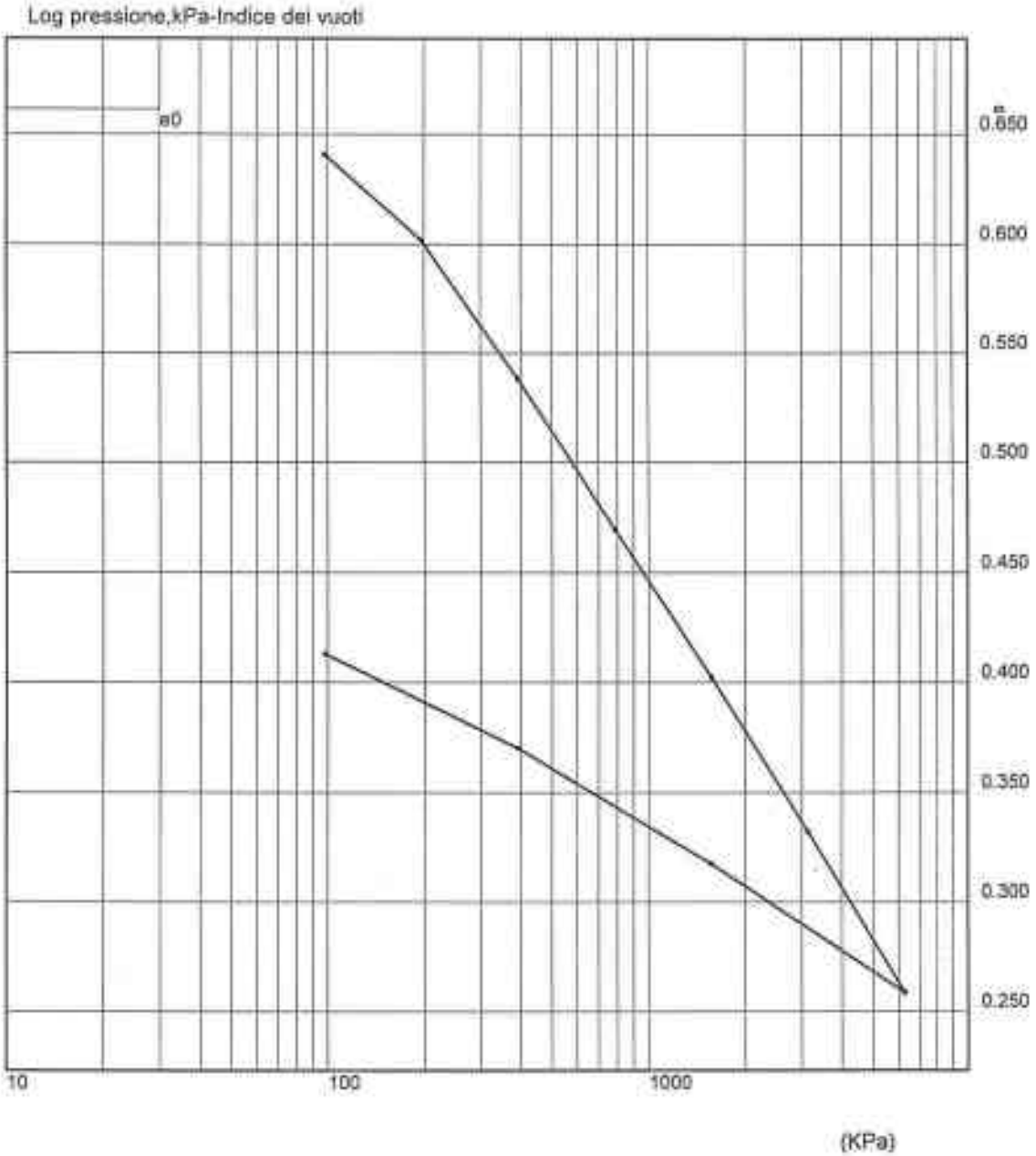
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Mangelli

N. di certificato: 1878/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 12/11/15-26/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

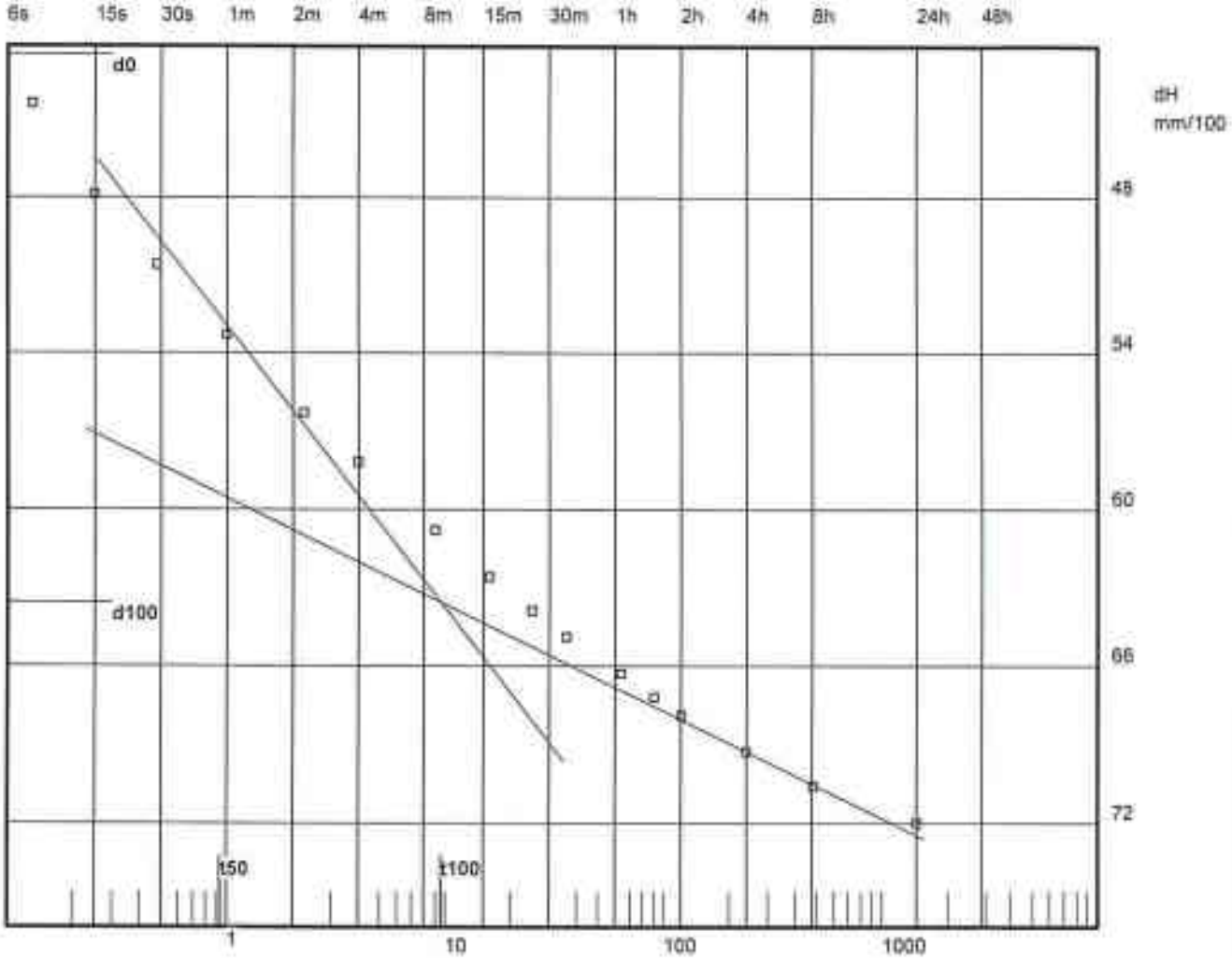
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.15025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00867530488

N. di certificato: 1878/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1956
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 56 sec
Cv= 3.34E-03 cm²/sec
k= 7.91E-08 cm/sec

NOTA:

Pagina: 3/4

Data esecuzione prove: 12/11/15-26/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

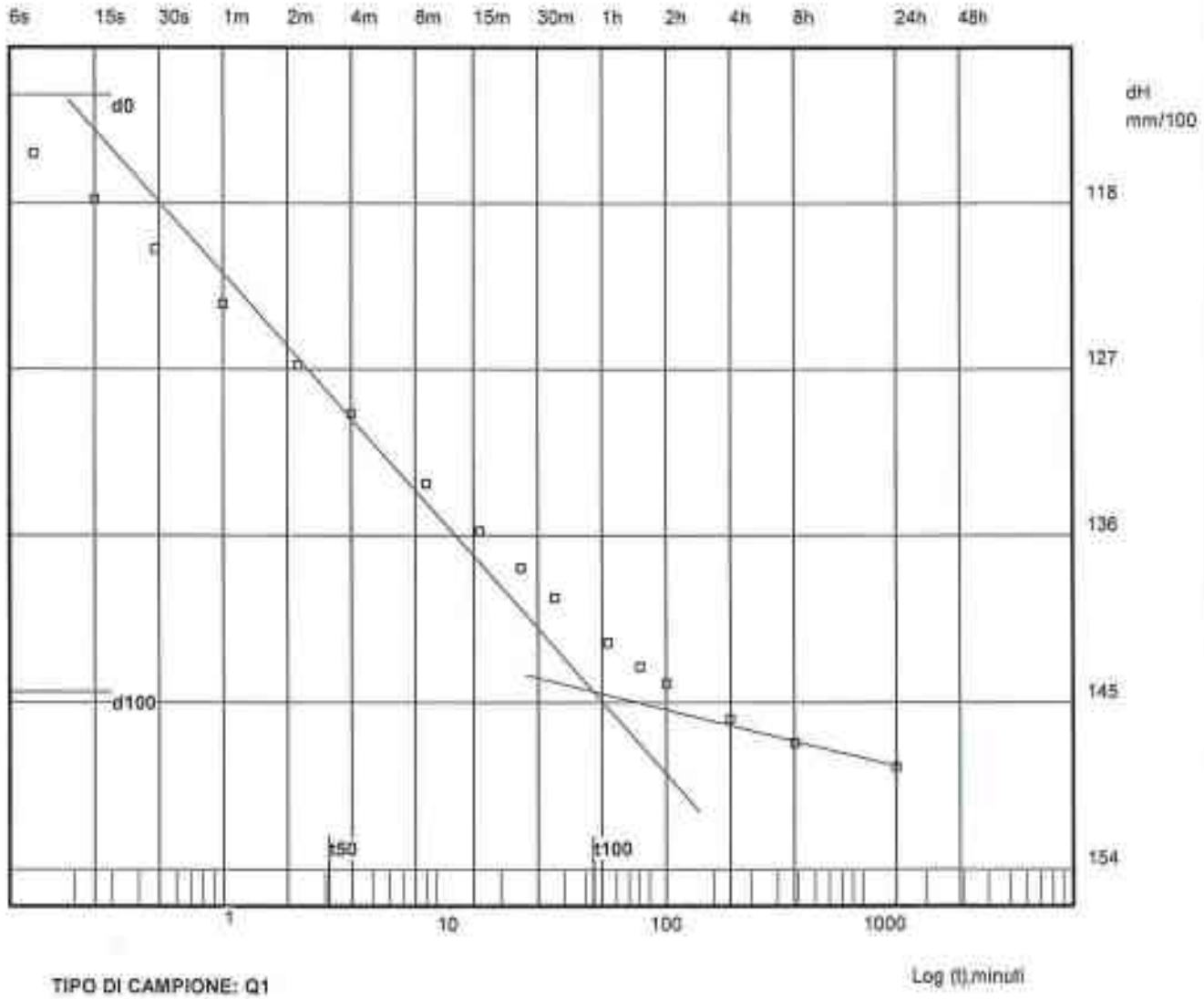
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Meriuelli

N. di certificato: 1878/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 196.00 kPa a 392.00 kPa
t50= 188 sec
Cv= 9.20E-04 cm²/sec
k= 1.83E-05 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 12/11/15-26/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geo. G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1879/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	9.11	14.74	17.29
grado di saturazione, %	39.40	67.12	79.74
peso di volume, kN/m^3	17.82	19.11	19.63
densità secca, kN/m^3	16.34	16.66	16.74
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.71	2.71	2.71
Indice dei vuoti, -	0.63	0.60	0.59

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
49.03	31.36	-
147.10	101.79	-
245.18	166.94	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
31.36	5.15	-54.80
101.79	1.94	-8.00
166.94	4.83	-35.60

Velocità di taglio= 0.0019 mm/minuto

NOTA:

Pagina: 1/2

Data esecuzione prove: 12/11/15-25/11/15

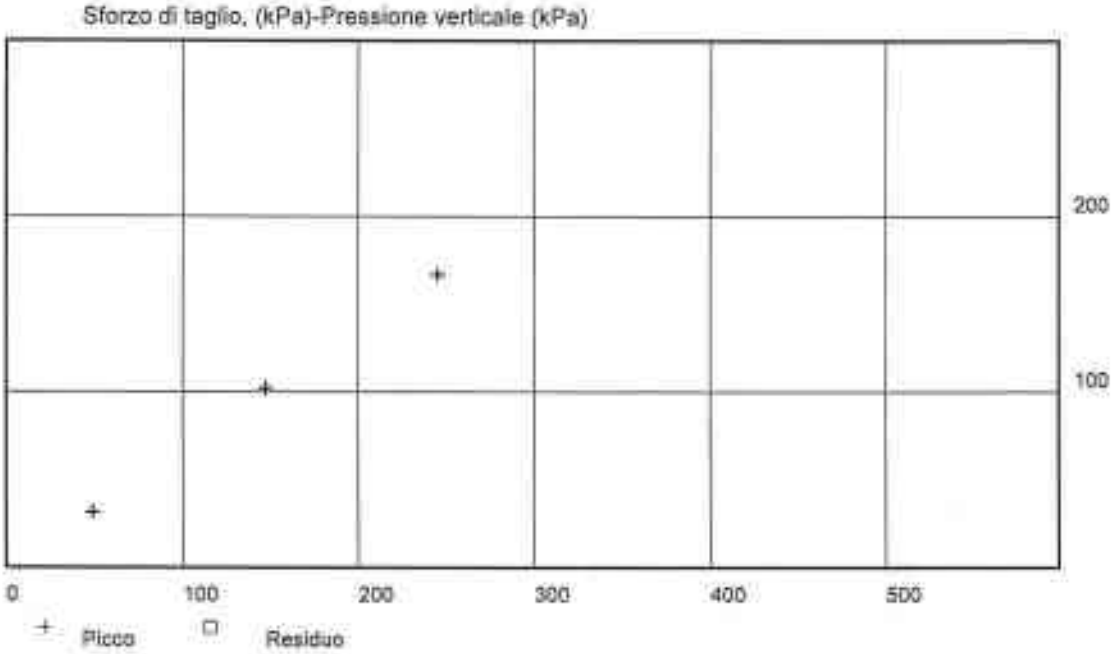
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

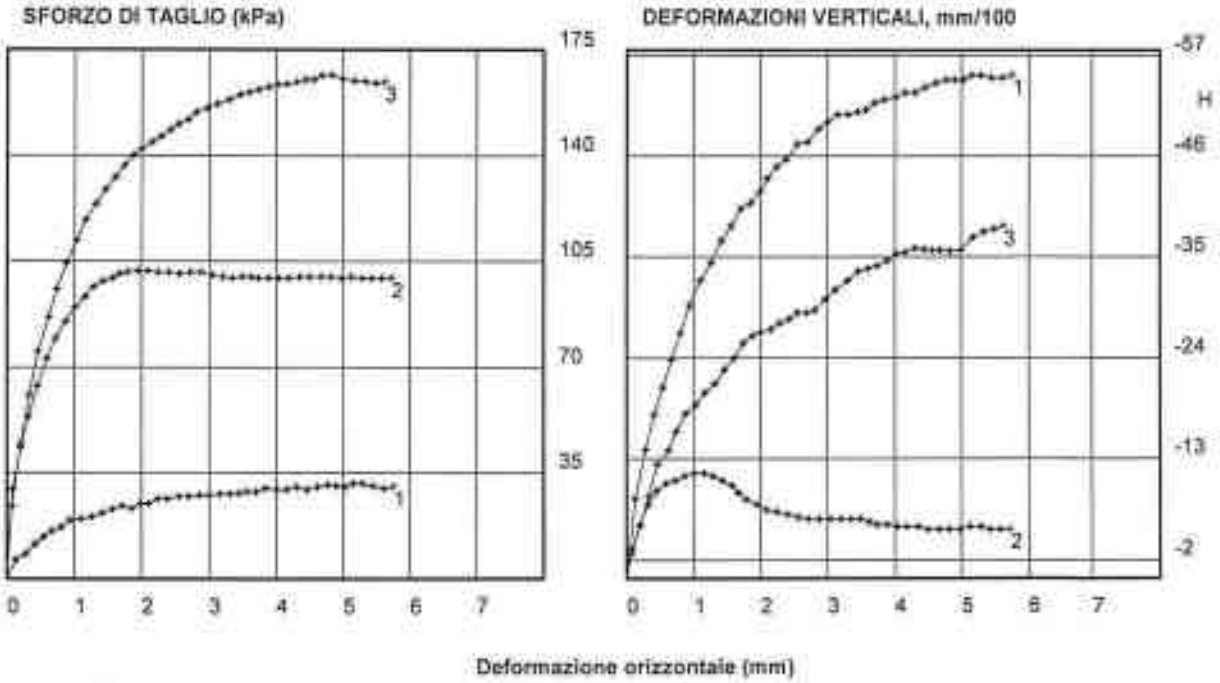
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1879/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 12/11/15-25/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manfelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19039501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00867330488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1880/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

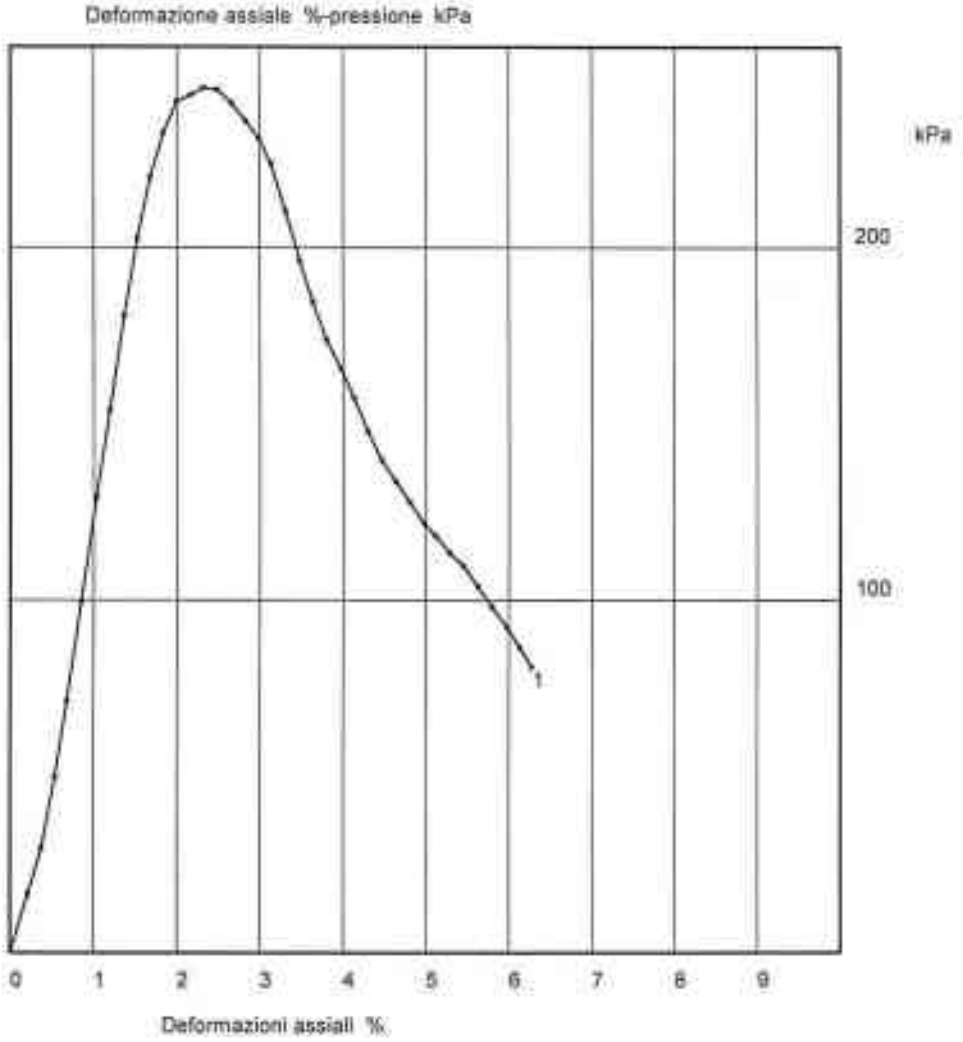
Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 38 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.5-2.0

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm
Altezza: 7.60 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 17.61 %
Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 19.21 kN/m^3



	Provino n. = 1
Pressione a rottura kPa=	245.18
Deformazione a rottura %=	2.32

Velocità di deformazione, mm/min= 1.5
Angolo di rottura (°)= 60
Condizioni del campione: Q1

NOTA: Le dimensioni del campione hanno permesso la preparazione di un solo provino

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 12/11/15-13/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mangelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.15026301 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667500488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1881/G del 02/12/2015 **V.A. 242/1958 del 11/11/2015**

COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO: Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S42C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	1.7-2.2m
Descrizione (ASTM D 2488) :	ML – Limo con sabbia
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	la granulometria del campione non ha consentito l'esecuzione delle misure

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**30.06**	**%**
Peso di volume	=	**18.14**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.68**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**13.93**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 13/11/2015

Data di fine prova: 16/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gamberta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

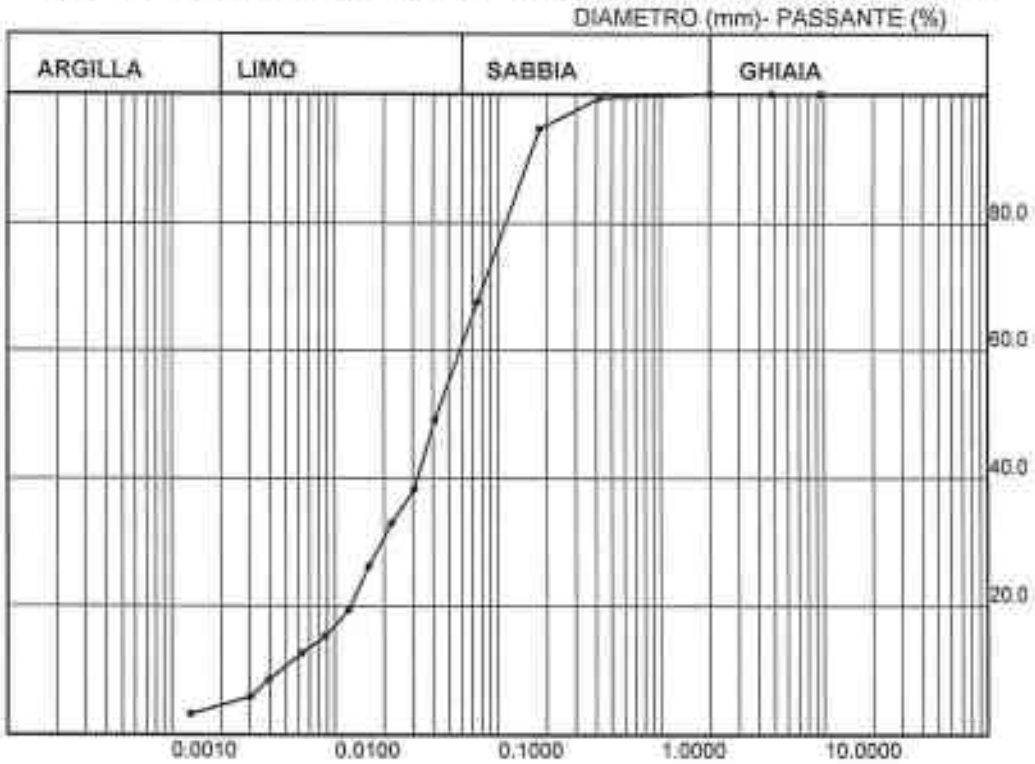
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05567030489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1882/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.00	100.00
0.420	1.24	99.38
0.180	9.52	94.62
0.075	54.15	67.55

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0412	1.022	49.03
0.0307	1.018	38.25
0.0223	1.016	32.87
0.0162	1.013	26.13
0.0122	1.010	19.40
0.0088	1.009	15.36
0.0063	1.008	12.66
0.0039	1.006	8.62
0.0030	1.006	5.93
0.0013	1.004	3.23

Tipo di campione: Q1

SABBIA, %= 40.67
LIMO, %= 55.02
ARGILLA, %= 4.32

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/11/15-18/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manucci

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21681 - C/C Postale N.19285601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607930489

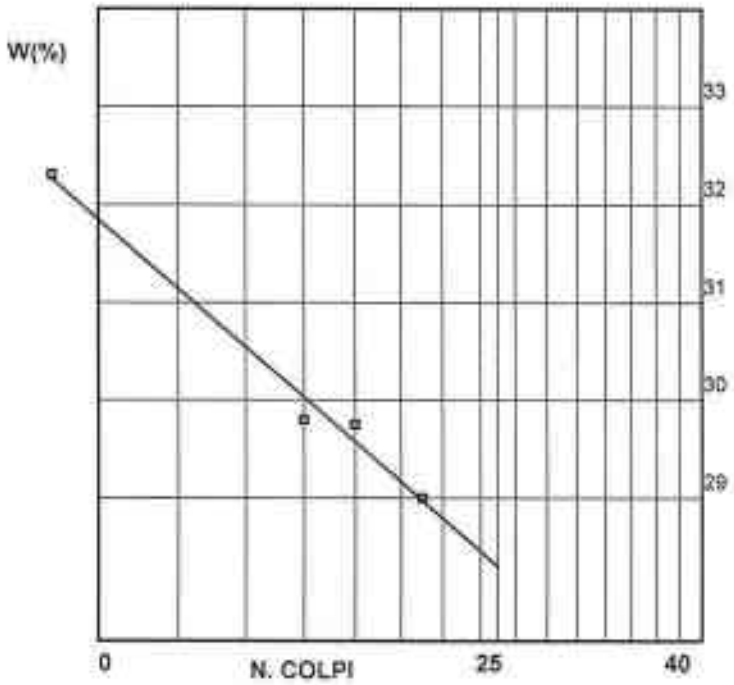
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1883/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

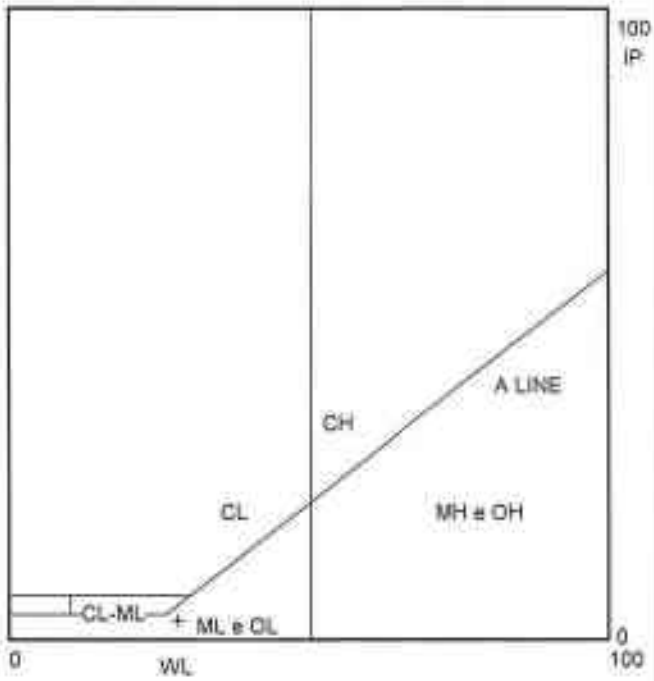
Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 30.06
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 28
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 25
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 3

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 7

PESO DI VOLUME kN/m^3= 18.14
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 4.3

ATTIVITA'= 0.7

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :ML

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	100.00
40	0.420	99.38
200	0.074	67.55

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/11/15-17/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340990 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.15625301 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607530489

N. di certificato: 1884/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	28.20	23.57
grado di saturazione, %	89.66	-
peso di volume, kN/m^3	18.29	0.00
densità secca, kN/m^3	14.26	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.68	2.68
Indice dei vuoti, -	0.84	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.191	0.96	0.827	-
49.00	0.429	2.15	0.805	1965.55
98.00	0.787	3.94	0.772	2654.21
196.00	1.349	6.74	0.720	3301.31
392.00	1.998	9.99	0.660	5534.66
785.00	2.760	13.80	0.590	9068.00
1569.00	3.677	18.38	0.505	14347.54
392.00	3.503	17.52	0.521	-
98.00	3.223	16.12	0.547	-
25.00	2.920	14.60	0.575	-

NOTA:

Pagina: 1/4

Data esecuzione prove: 13/11/15-27/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

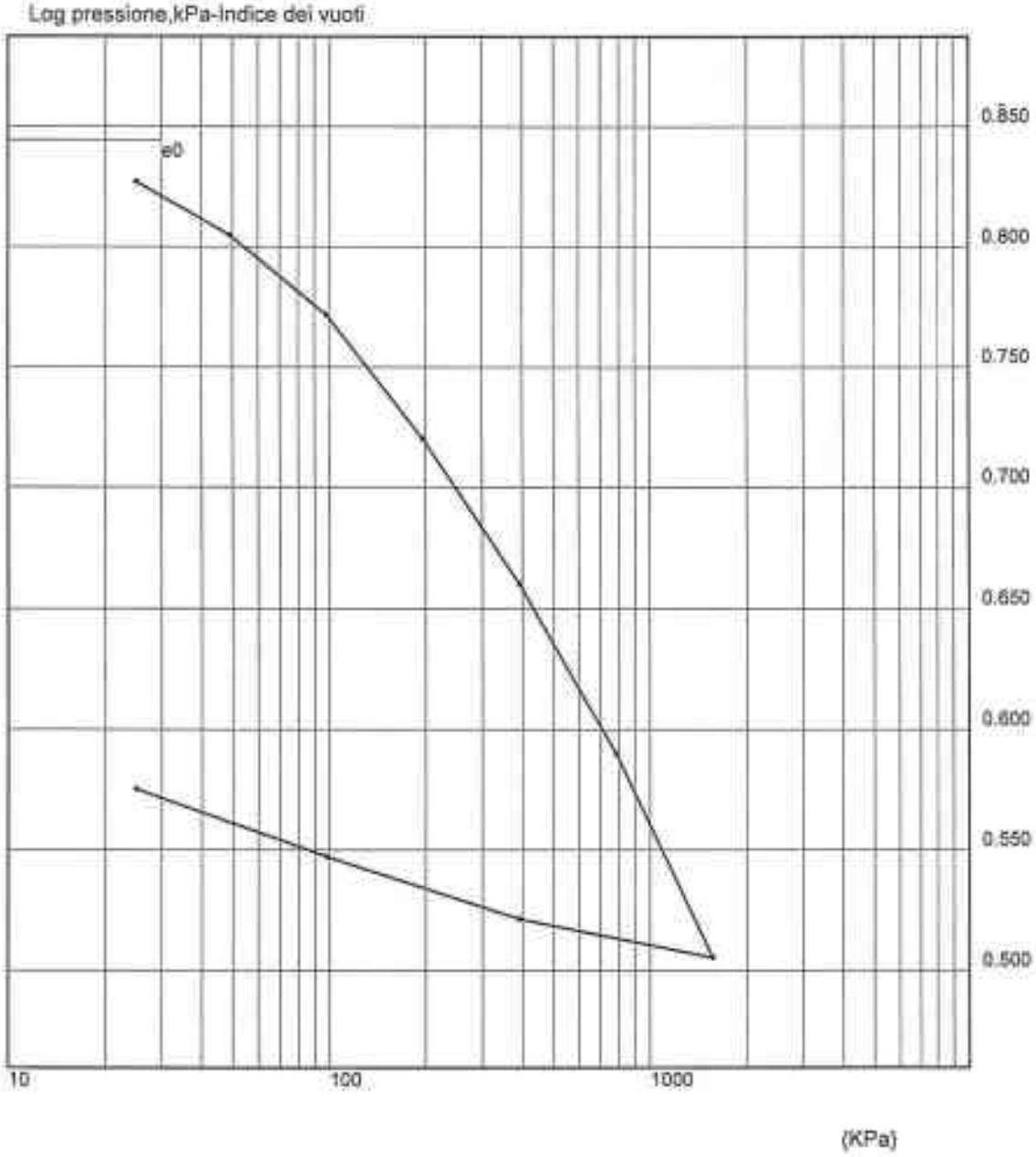
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1884/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 13/11/15-27/11/15

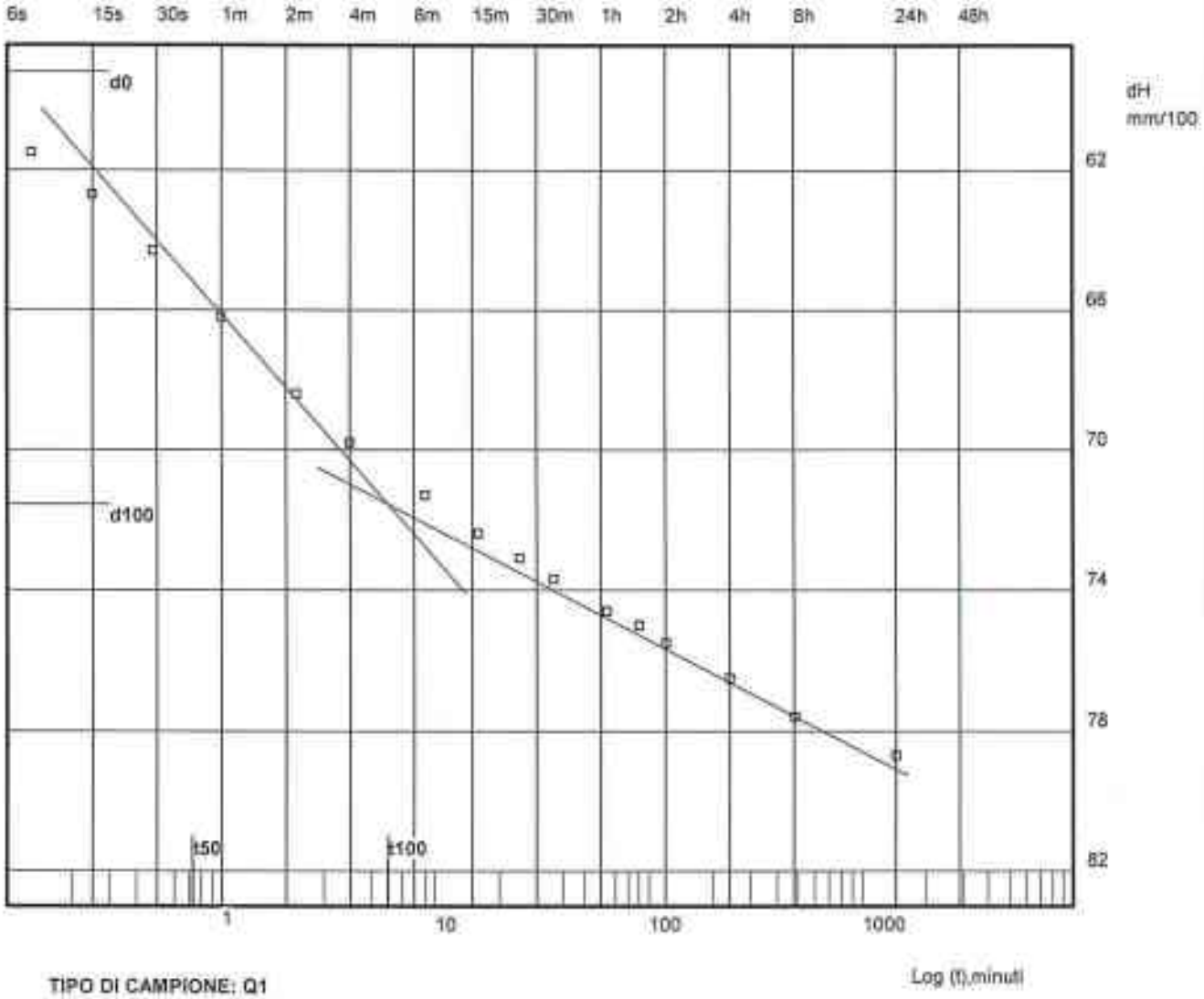
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol. G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21801 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00867530488

N. di certificato: 1884/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa
t50= 44 sec
Cv= 4.20E-03 cm²/sec
k= 1.54E-07 cm/sec

NOTA:

Data esecuzione prove: 13/11/15-27/11/15

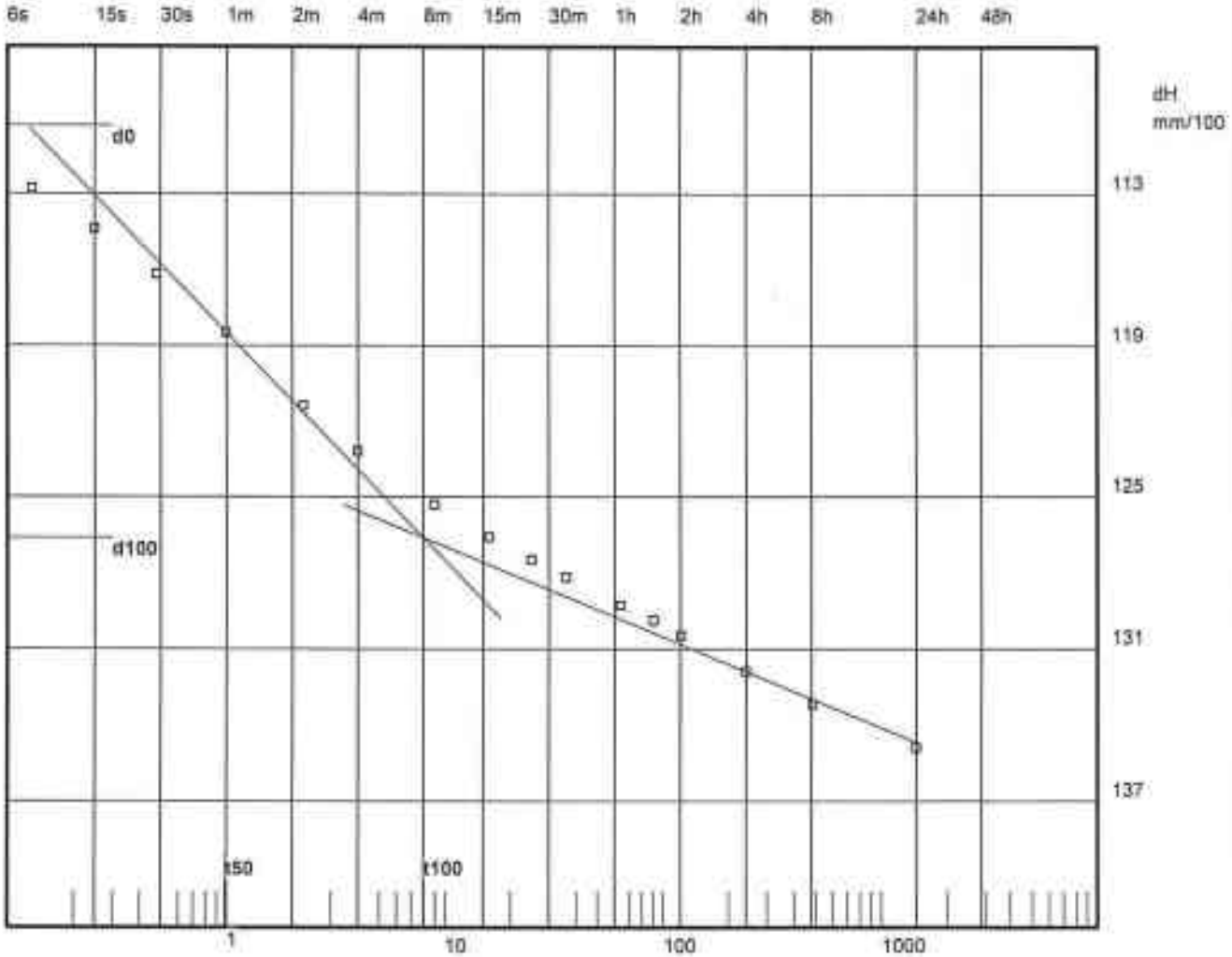
LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Menuni

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667930489

N. di certificato: 1884/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Teonostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 CAMP.: 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 59 sec
Cv= 2.94E-03 cm²/sec
k= 8.61E-08 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4
Data esecuzione prove: 13/11/15-27/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1885/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	22.90	23.50	21.45
grado di saturazione, %	81.97	80.45	75.24
peso di volume, kN/m^3	18.48	18.21	18.10
densità secca, kN/m^3	15.03	14.75	14.90
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.68	2.68	2.68
Indice dei vuoti, -	0.75	0.78	0.77

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
49.03	34.89	-
147.10	93.70	-
245.18	172.22	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
34.89	2.44	-10.80
93.70	3.72	-25.50
172.22	5.65	-54.40

Velocità di taglio= 0.0042 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 13/11/15-01/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

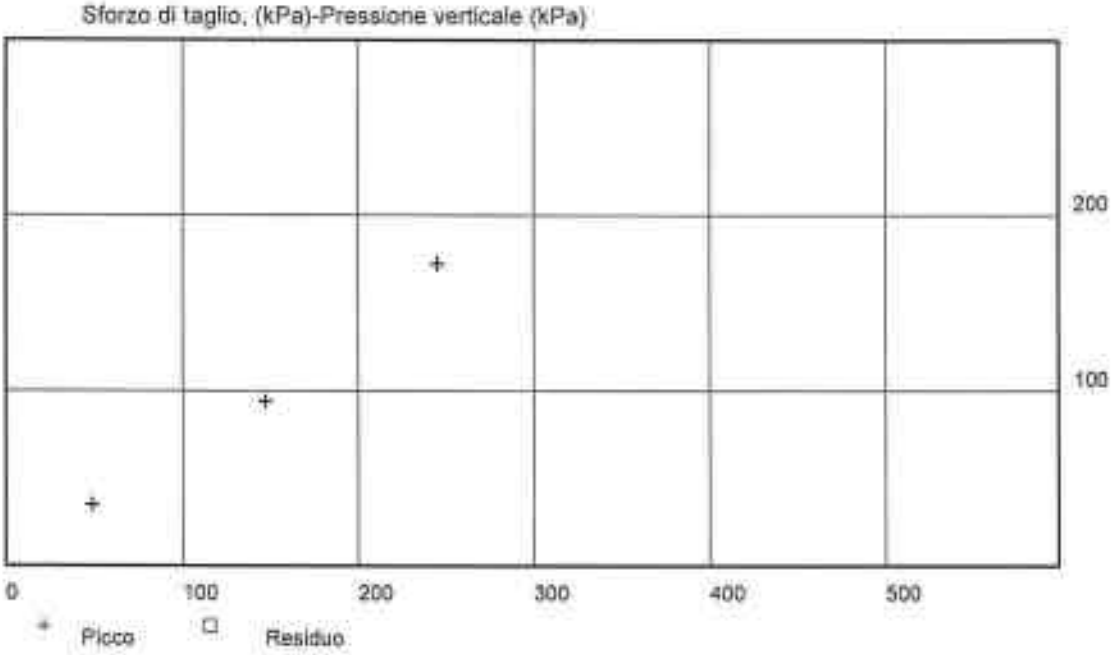
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Marcuccilli

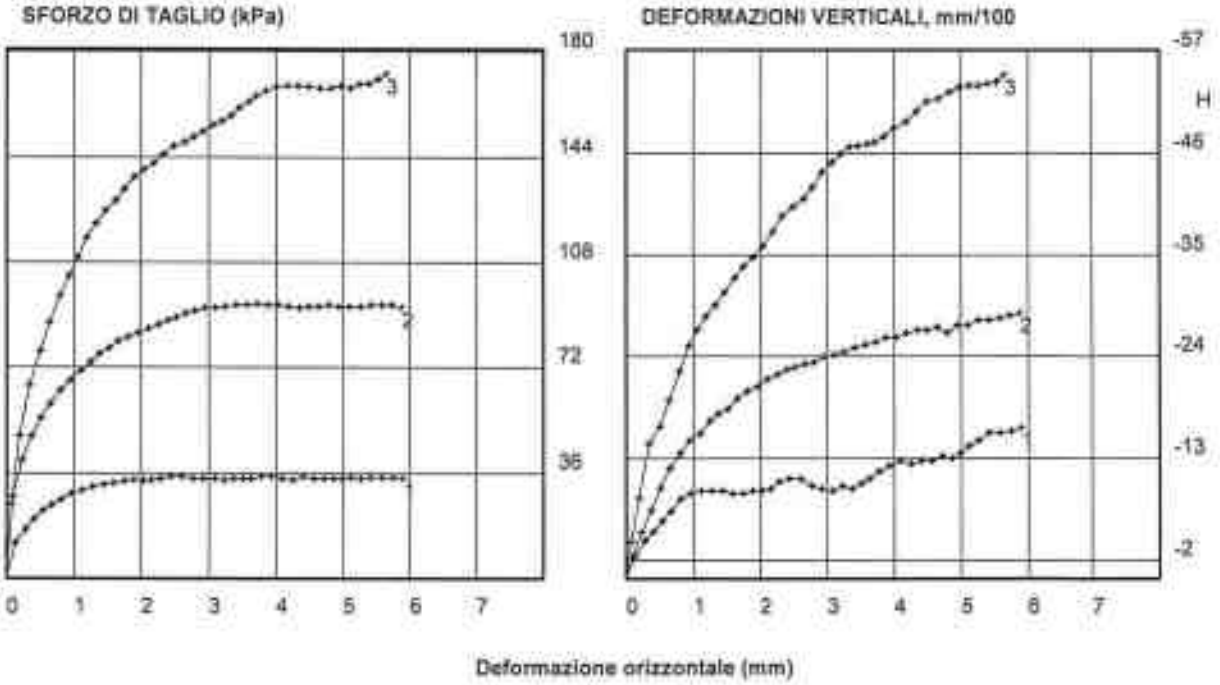
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530489

N. di certificato: 1885/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Data esecuzione prove: 13/11/15-01/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 040940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze M.21921 - C/C Postale N.19020001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607030488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1886/G del 02/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

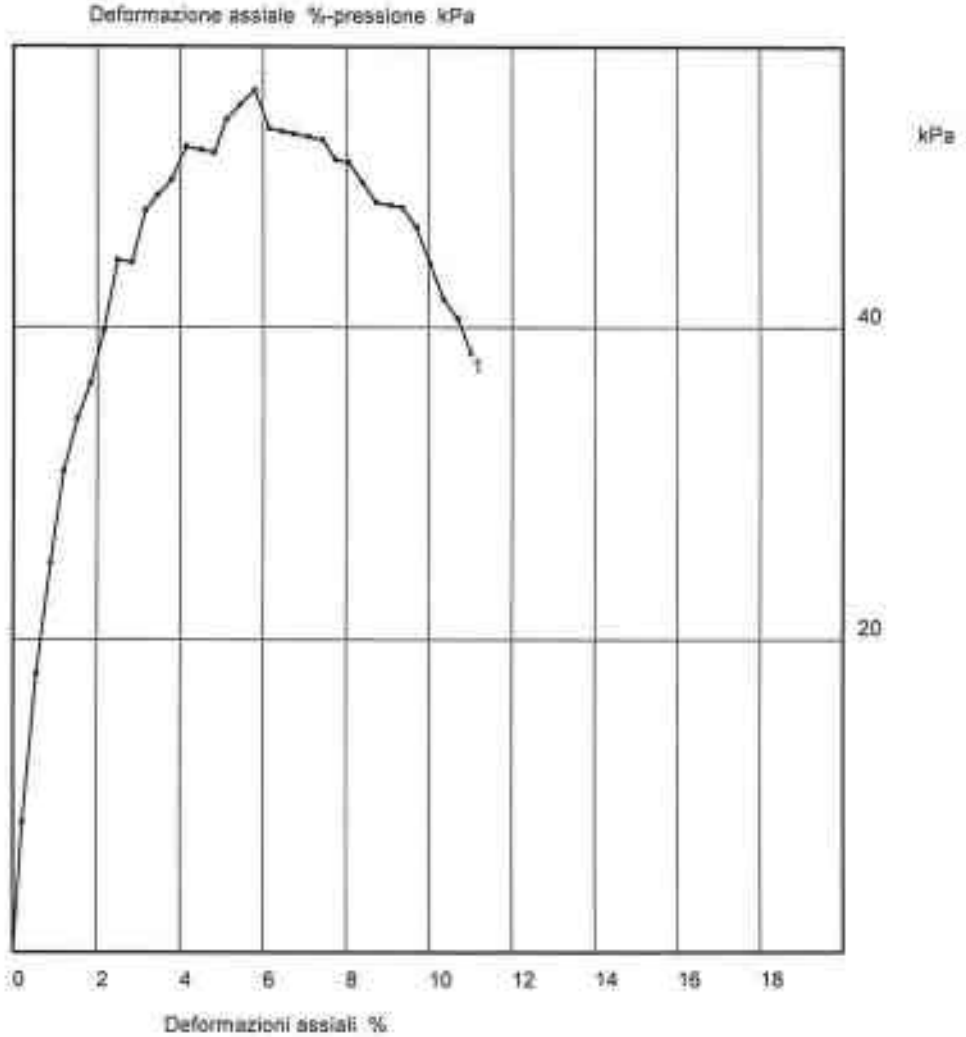
Verbale di accettazione: 242/1958
SOND.: 42 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 1.7-2.2

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm
Altezza: 7.60 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 22.89 %
Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 18.12 kN/m^3



	Provino n. = 1
Pressione a rottura kPa=	55.18
Deformazione a rottura %=	5.80

Velocità di deformazione, mm/min= 1.5
Angolo di rottura (°)= 60
Condizioni del campione: Q1

NOTA: Le caratteristiche dimensionali e granulometriche del campione hanno permesso la preparazione di un solo provino

Pagina: 1/1

Data esecuzione prova: 12/11/15-16/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manfelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Sec. Trib. di Firenze N.21961 - C/C Postale N. 19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00407030489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Rapporto di prova n. 01076 del 04/12/2015 V.A. 248/2035 del 19/11/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. una pagina.

RELAZIONE

Il giorno 19/11/2015 è stato consegnato al Laboratorio un campione contrassegnato nel modo seguente:

Campione S48C1: campione 1 prelevato dal sondaggio 48 a profondità compresa tra 2.0m e 2.5m dal piano campagna.

Sul campione sono state eseguite le seguenti esperienze:
1. Determinazione del peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2).
2. Determinazione del contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1).
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).
4. Determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico (UNI CEN ISO/TS 17892-12).
5. Determinazione della massa volumica reale (UNI CEN ISO/TS 17892-3).
6. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati (UNI CEN ISO/TS 17892-5).
7. Prova di taglio diretto CD (UNI CEN ISO/TS 17892-10).
8. Prova di compressione ELL (UNI CEN ISO/TS 17892-7).

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1892/G al 1897/G.

La classe del campione è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

La prova di taglio C.D. permette di ottenere quanto di seguito riportato:

<u>Campione S48C1</u>

Angolo di attrito	$\phi' = 35.3°$
Coesione drenata	$c' = 0$

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21901 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Certificato n. 1892/G del 04/12/2015 **V.A. 248/2035 del 19/11/2015**

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze (FI)
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

MASSA VOLUMICA APPARENTE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-02/2005
CONTENUTO D'ACQUA SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-01/2005
MASSA VOLUMICA REALE SECONDO UNI CEN ISO TS 17892-03/2005

CAMPIONE S48C1

Classe del campione (Rif. tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007)	Q1
Caratteristiche del campione :	terra.
Profondità di prelievo :	2.0-2.5m
Descrizione (ASTM D 2488) :	ML – Limo sabbioso argilloso
Foto del Campione:	
Valori di pocket penetrometer (kgf/cm²):	2.4 2.0 2.7

RISULTATI DI PROVA

Contenuto d'acqua	=	**17.50**	**%**
Peso di volume	=	**17.85**	**kN/m³**
Massa volumica reale	=	**2.67**	**Mg/m³**
Densità secca	=	**15.20**	**kN/m³**

Data di inizio prova: 19/11/2015 Data di fine prova: 20/11/2015

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetti Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Mancuso

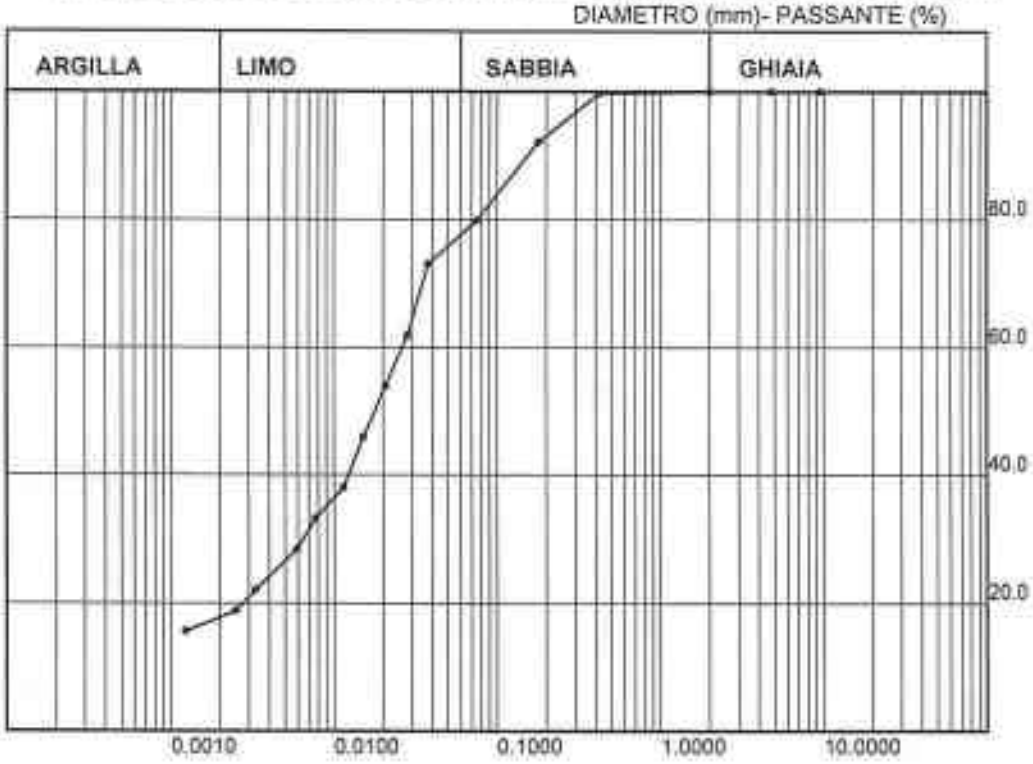
Via E. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19525501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1893/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.05	99.97
0.420	0.57	99.69
0.180	15.17	92.11
0.075	24.67	79.77

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0379	1.027	73.01
0.0284	1.024	61.86
0.0208	1.021	53.88
0.0152	1.018	45.91
0.0115	1.016	37.94
0.0078	1.014	33.16
0.0059	1.013	28.38
0.0033	1.011	22.00
0.0025	1.010	18.81
0.0012	1.009	15.62

GHIAIA, %= 0.03
SABBIA, %= 22.94
LIMO, %= 59.50
ARGILLA, %= 17.54

Tipo di campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 23/11/15-25/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530481

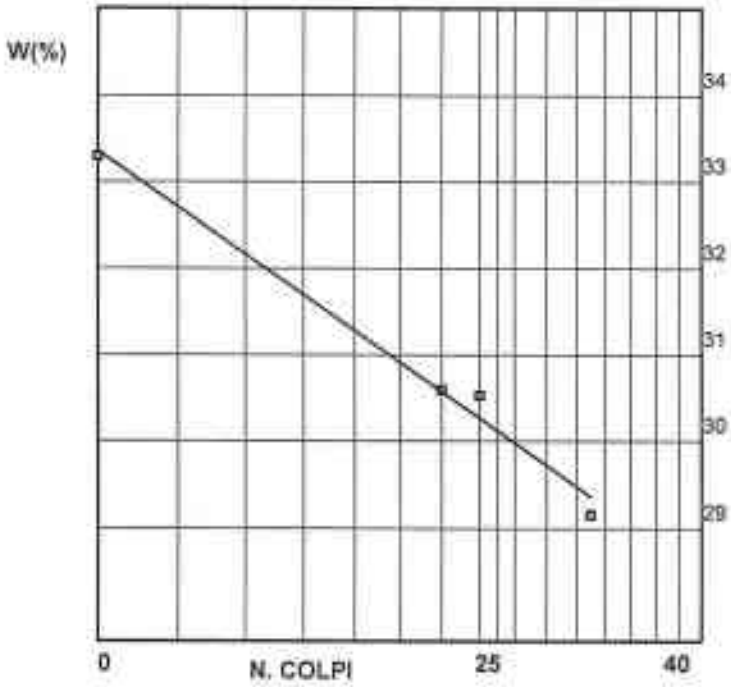
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1894/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

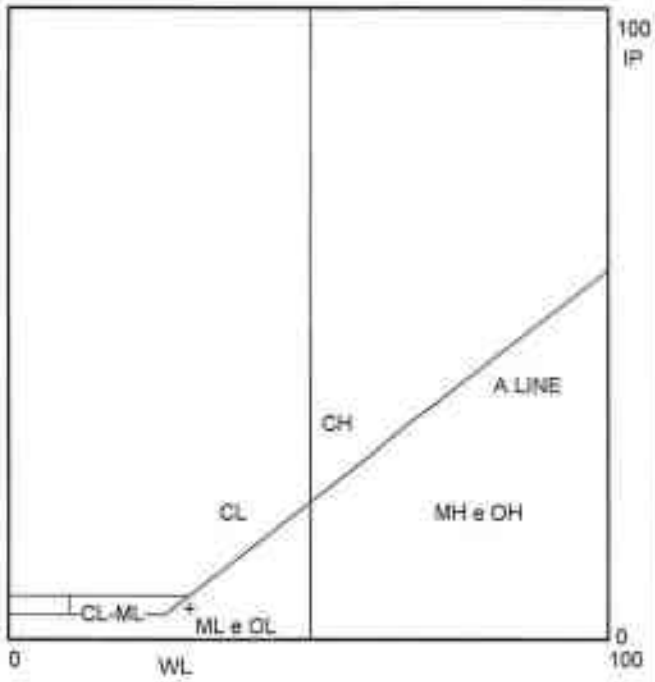
Verbale di accettazione: 248/2035
SONDO.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= 17.50
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 30
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 25
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 5

INDICE DI CONSISTENZA= 2.50

INDICE DI GRUPPO= 6

PESO DI VOLUME kN/m^3= 17,85
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 17.5

ATTIVITA'= 0.3

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-4

CLASSIFICAZIONE USCS :ML

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.97
40	0.420	99.69
200	0.074	79.77

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q1

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 20/11/15-23/11/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manselli

Via R. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 342848 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05597330489

N. di certificato: 1895/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5

Condizioni del campione: Q1

Caratteristiche del campione

diametro, cm= 5.05
altezza, cm= 2.00

	Iniziale	Finale
contenuto in acqua, %	18.69	19.30
grado di saturazione, %	81.12	-
peso di volume, kN/m^3	19.21	0.00
densità secca, kN/m^3	16.19	0.00
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.67	2.67
Indice dei vuoti, -	0.61	-

Pressioni Kpa	Cedimenti mm	H/H %	Indice Vuoti -	Mod. Edom. KPa
25.00	0.125	0.63	0.604	-
49.00	0.343	1.71	0.587	2176.07
98.00	0.709	3.55	0.557	2607.17
196.00	1.124	5.62	0.524	4505.47
392.00	1.661	8.30	0.480	6791.56
785.00	2.351	11.76	0.425	10248.76
1569.00	3.149	15.74	0.360	16947.37
392.00	3.019	15.10	0.371	-
98.00	2.809	14.04	0.388	-
25.00	2.564	12.82	0.407	-

NOTA:

Data esecuzione prove: 19/11/15-03/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

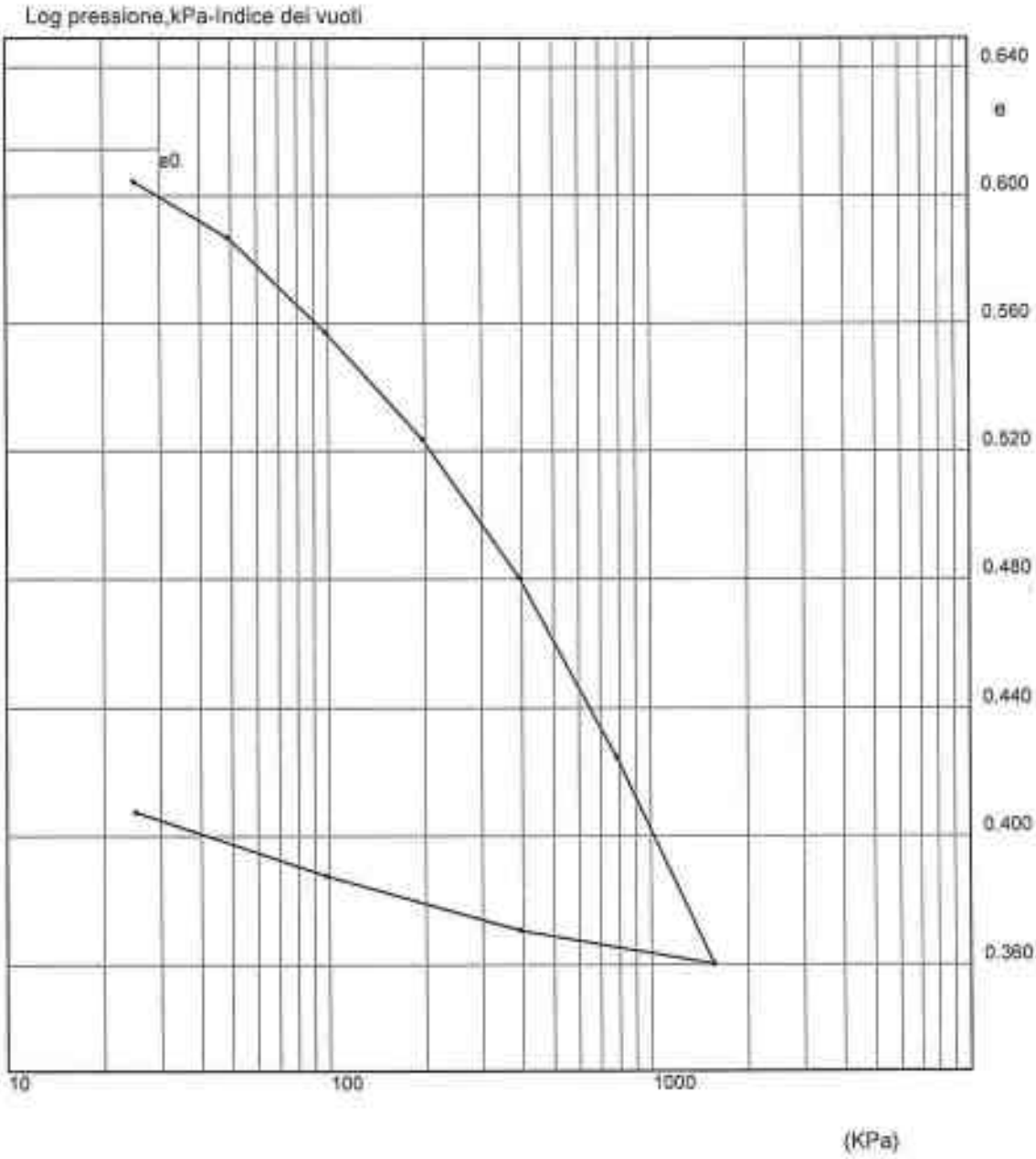
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Mangelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340946 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

N. di certificato: 1895/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA I.L. UNI CEN ISO/TS 17892-5



NOTA:

Data esecuzione prove: 19/11/15-03/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

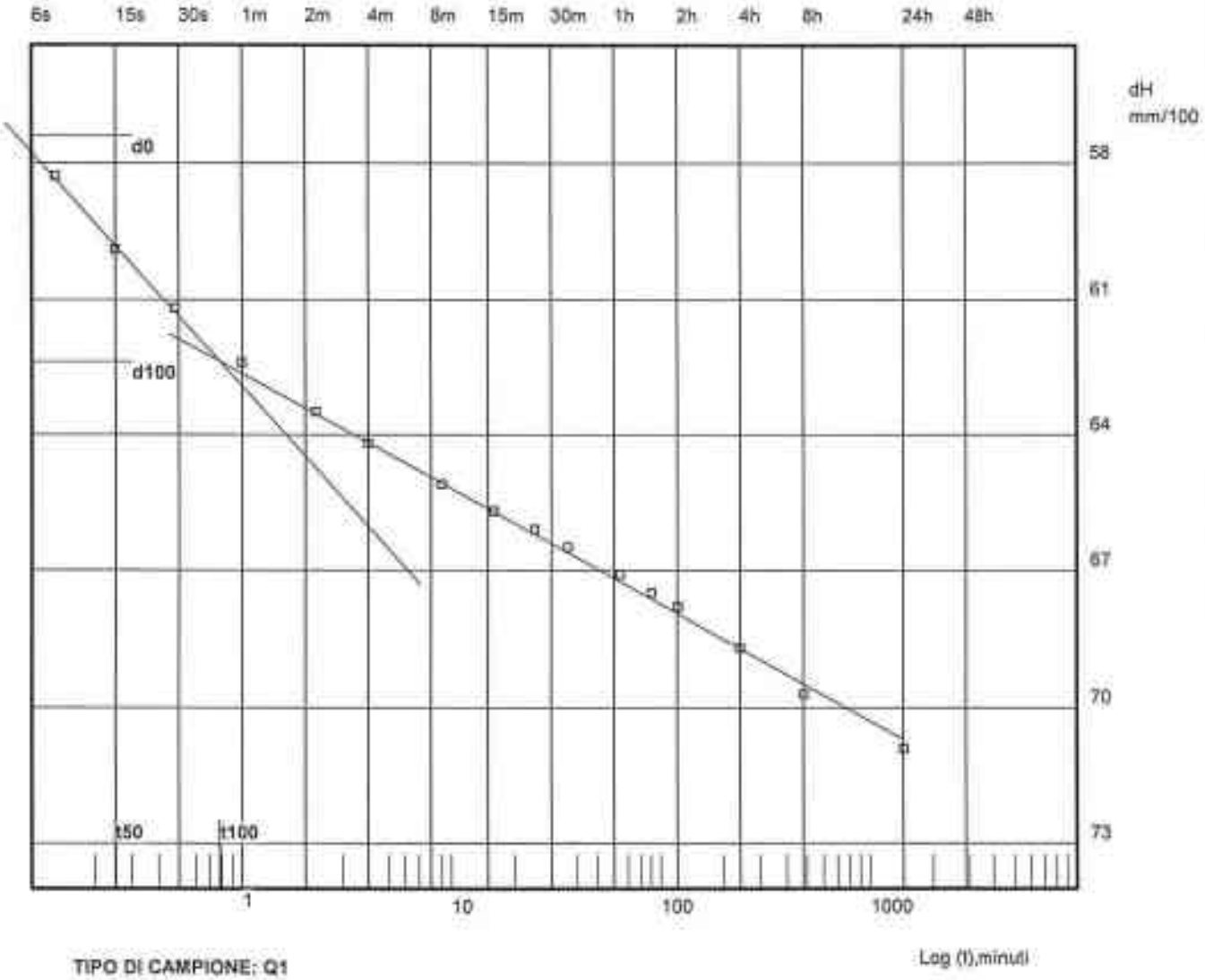
Il Direttore del laboratorio Ing.A.Marruelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 248948 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18023001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05667030488

N. di certificato: 1895/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1

PRESSIONE da 49.00 kPa a 98.00 kPa

t50= 15 sec

Cv= 1.24E-02 cm²/sec

k= 4.62E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 3/4

Data esecuzione prove: 18/11/15-03/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

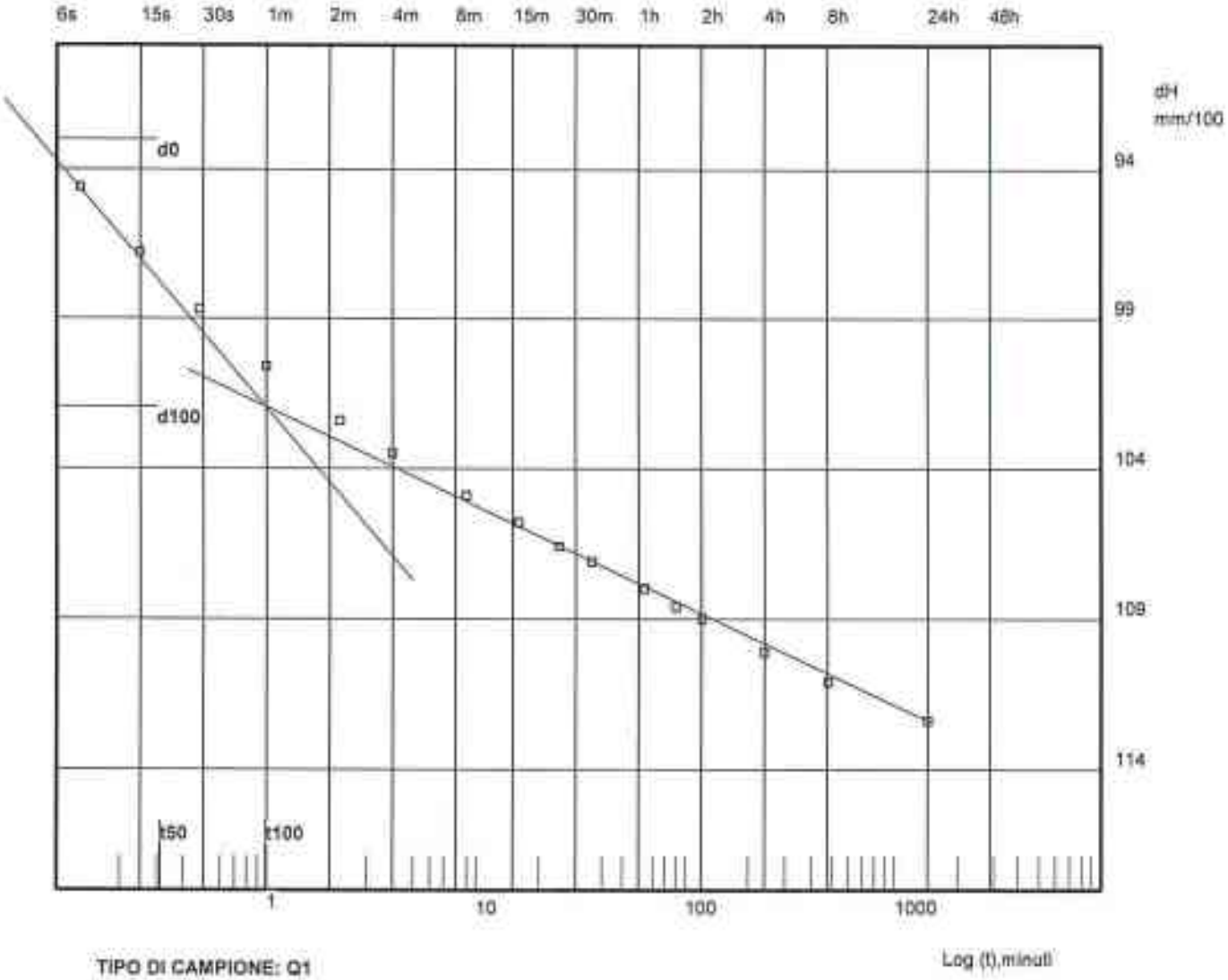
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

N. di certificato: 1895/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE UNI CEN ISO/TS 17892-5



TIPO DI CAMPIONE: Q1
PRESSIONE da 98.00 kPa a 196.00 kPa
t50= 19 sec
Cv= 9.55E-03 cm²/sec
k= 2.06E-07 cm/sec

NOTA:

Pagina: 4/4

Data esecuzione prove: 19/11/15-03/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Martuelli

N. di certificato: 1896/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10

Condizioni del campione: Indisturbato

Caratteristiche iniziali del campione

lato, mm= 60.00
altezza, mm= 20.00

	1	2	3
contenuto in acqua, %	19.14	19.30	18.28
grado di saturazione, %	80.80	82.59	89.11
peso di volume, kN/m^3	19.08	19.21	19.98
densità secca, kN/m^3	16.02	16.10	16.89
Peso specifico dei grani, t/m^3	2.67	2.67	2.67
Indice dei vuoti, -	0.63	0.62	0.55

PRESSIONI VERTICALI kPa	RESISTENZA AL TAGLIO kPa	RESISTENZA RESIDUA kPa
98.07	66.24	-
196.14	129.85	-
294.21	215.56	-

PARAMETRI A ROTTURA

RESISTENZA AL TAGLIO kPa	DEF. ORIZZONTALE mm	DEF. VERTICALE mm/100
66.24	6.05	-23.50
129.85	5.33	-35.50
215.56	4.83	-32.50

Velocità di taglio= 0.0580 mm/minuto

NOTA:

Data esecuzione prove: 19/11/15-02/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geo.I.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manubilla

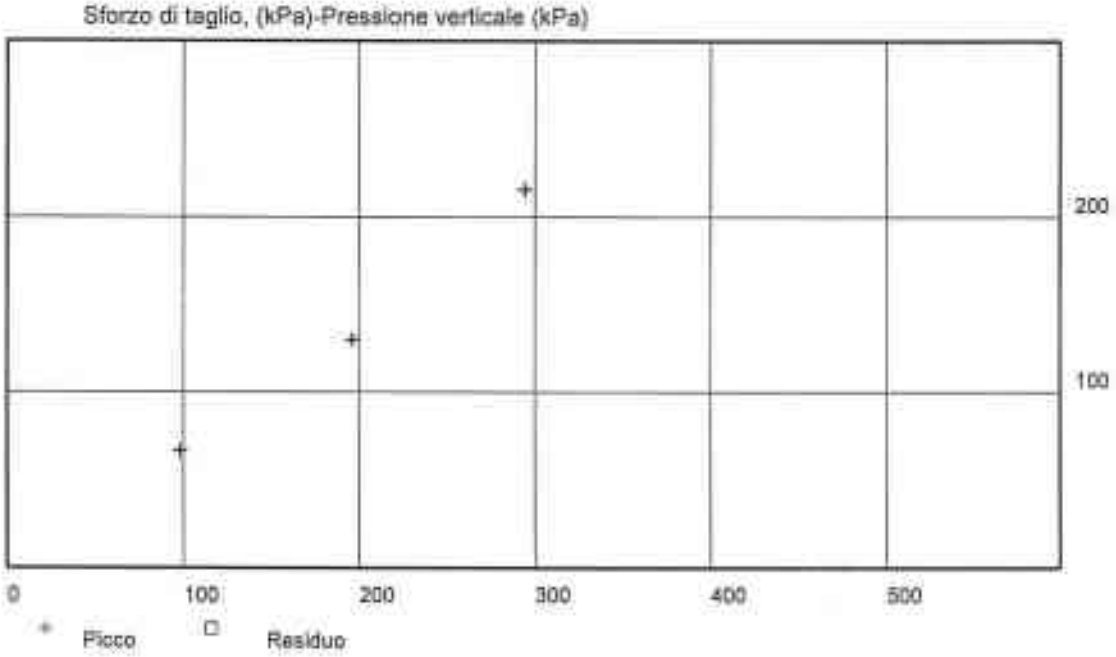
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340540 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

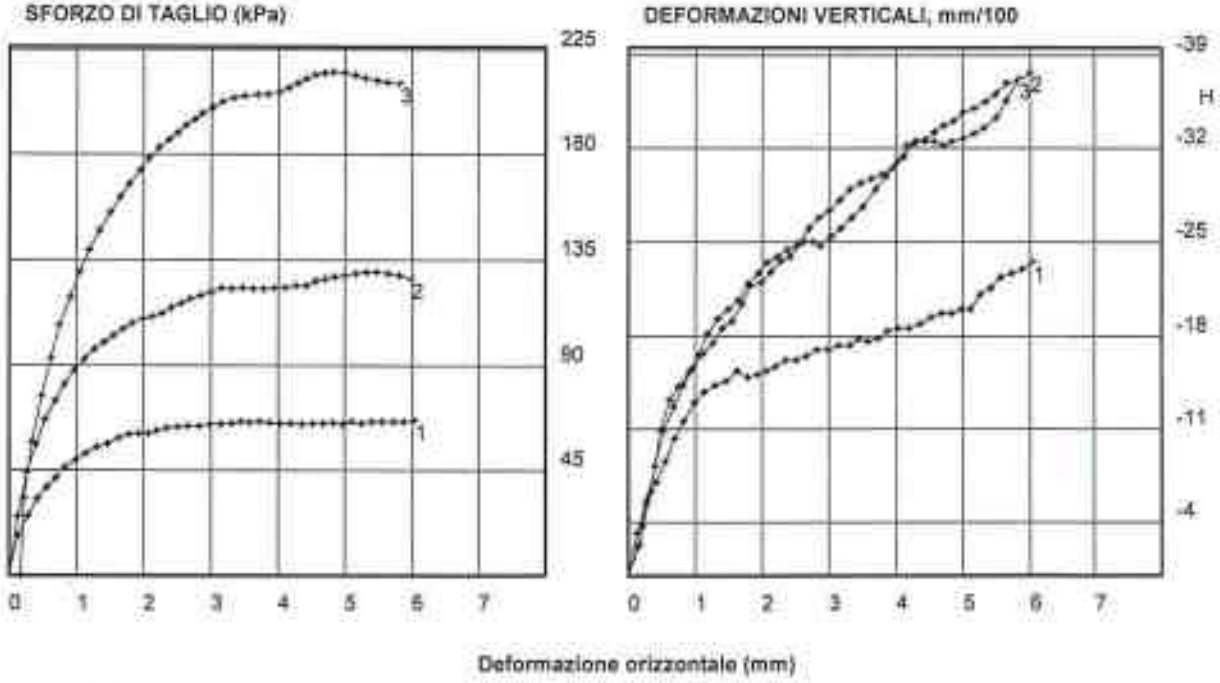
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1896/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. UNI CEN ISO/TS 17892-10





NOTA:

Pagina: 2/2

Data esecuzione prove: 19/11/15-02/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240846 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21901 - C/C Postale N.16025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1897/G del 04/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

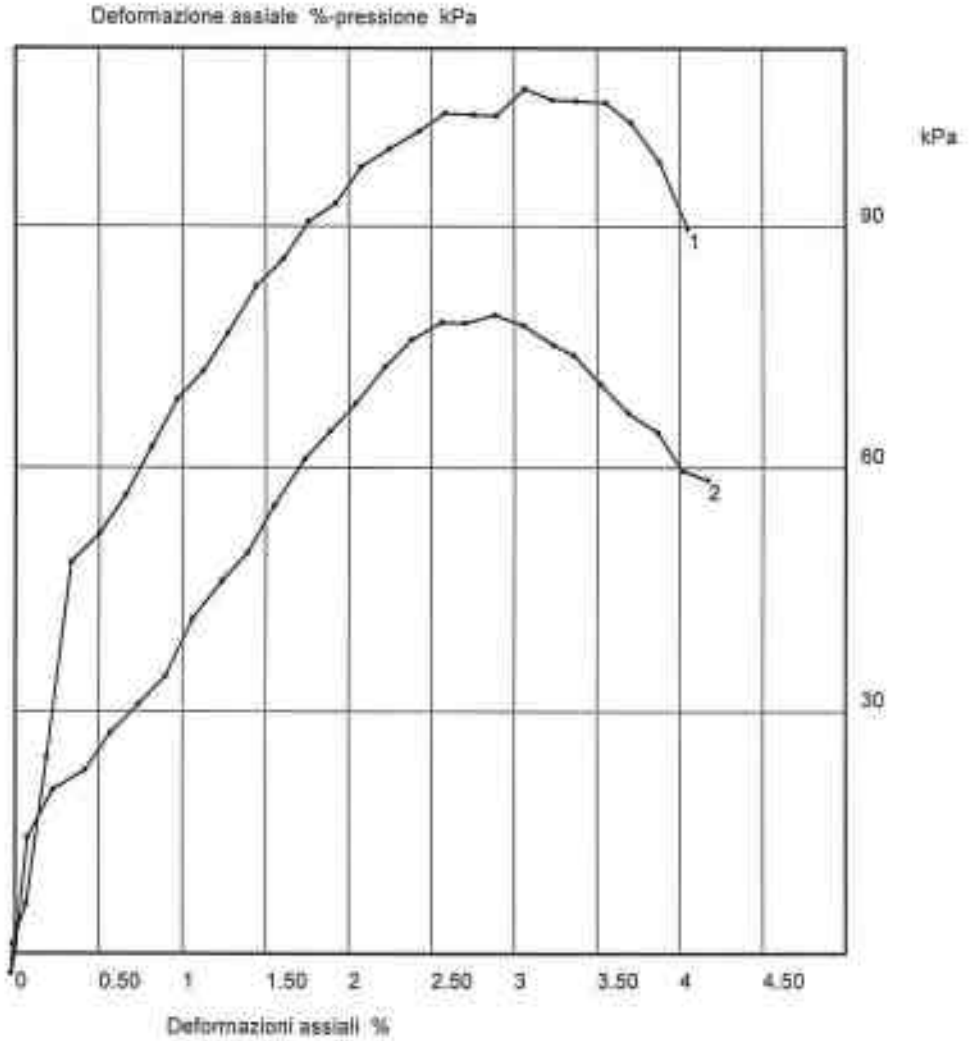
Verbale di accettazione: 248/2035
SOND.: 48 **CAMP.:** 1
PROFONDITA', m: 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm
Altezza: 7.60 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 19.00 %
Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 18.22 kN/m^3



	Provino n. = 1	Provino n. = 2
Pressione a rottura kPa=	106.98	78.93
Deformazione a rottura %=	3.07	2.89

Velocità di deformazione, mm/min= 1.5
Angolo di rottura (°)= 60
Condizioni del campione: Q1

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 19/11/15-02/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 242840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667320488

Rapporto di prova n. 01122 del 22/12/2015 V.A. 260/2120 del 02/12/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 02/12/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 24 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S25CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 25 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S25CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 25 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S27CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S27CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S29CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S29CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 5.5m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S31CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 31.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S31CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S35CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 35 a profondità compresa tra 1.5m e 2.5m dal piano campagna.
Campione S36CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 36 a profondità compresa tra 1.0m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S36CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 36 a profondità compresa tra 4.0m e 5.0m dal piano campagna.
Campione S38CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 38 a profondità compresa tra 1.0m e 1.5m dal piano campagna.
Campione S38CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 38 a profondità compresa tra 4.0m e 5.0m dal piano campagna.
Campione S40CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 40 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.

Campione S40CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 40 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S42CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 42 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S42CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 42 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S44CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 44 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S44CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 44 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S45CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 45 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S49CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 49 a profondità compresa tra 1.0m e 2.0m dal piano campagna.
Campione S49CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 49 a profondità compresa tra 4.0m e 5.0m dal piano campagna.

Sui campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Analisi granulometrica per via umida sui campioni S25CR2, S27CR1, S29CR1, S42CR2, S45CR1 e S49CR1.
2. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994) sui rimanenti campioni.
3. Determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico (UNI CEN ISO/TS 17892-12) sui campioni S31CR1, S38CR1 e S42CR1.

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1971/G al 1995/G.

La classe dei campioni è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

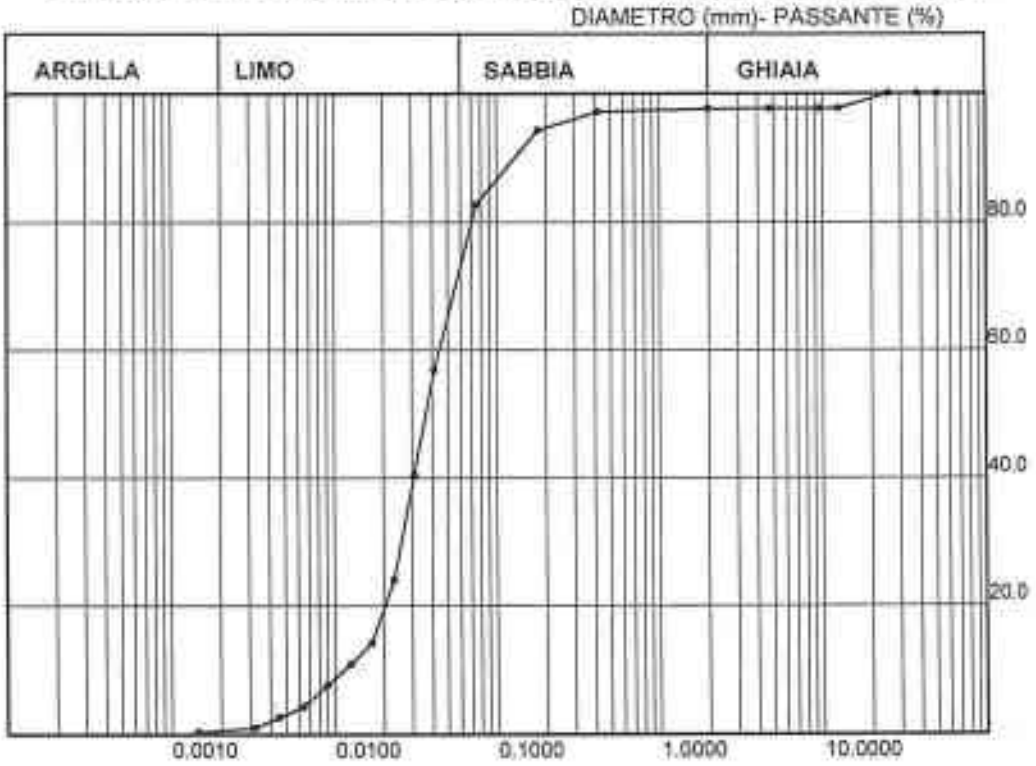
Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21501 - C/C Postale N.19025201 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00657530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1971/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 25 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	11.67	97.67
9.500	0.00	97.67
4.750	0.03	97.66
2.000	0.19	97.62
0.420	2.33	97.16
0.180	14.31	94.29
0.075	57.90	82.71

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0412	1.021	56.81
0.0311	1.016	40.39
0.0233	1.011	23.97
0.0170	1.008	14.12
0.0125	1.007	10.84
0.0090	1.006	7.55
0.0064	1.005	4.27
0.0045	1.004	2.63
0.0032	1.004	0.99
0.0014	1.004	0.33

GHIAIA, %= 2.38
SABBIA, %= 26.42
LIMO, %= 70.67
ARGILLA, %= 0.53

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 15/12/15-17/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mandello

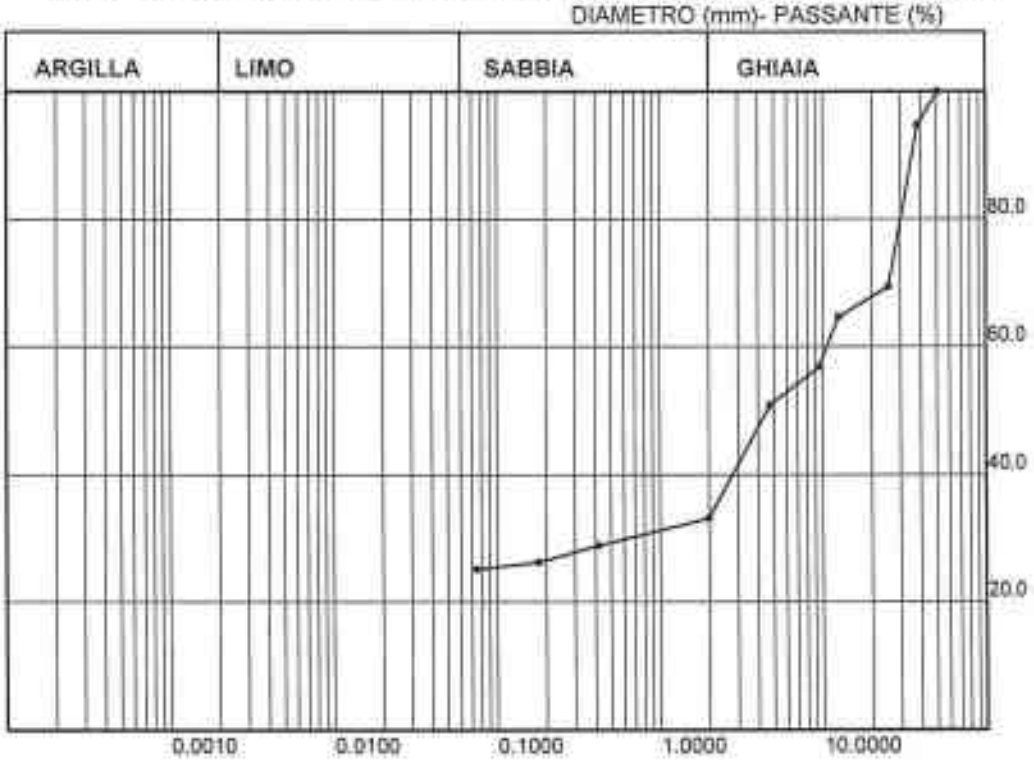
Via P. Gabetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19020501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00887300488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1972/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 25 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 1573.30

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	82.95	94.73
25.400	399.83	69.31
12.500	75.37	64.52
9.500	122.28	56.75
4.750	92.81	50.85
2.000	278.94	33.12
0.420	67.78	28.81
0.180	41.42	26.18
0.075	16.79	25.11

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

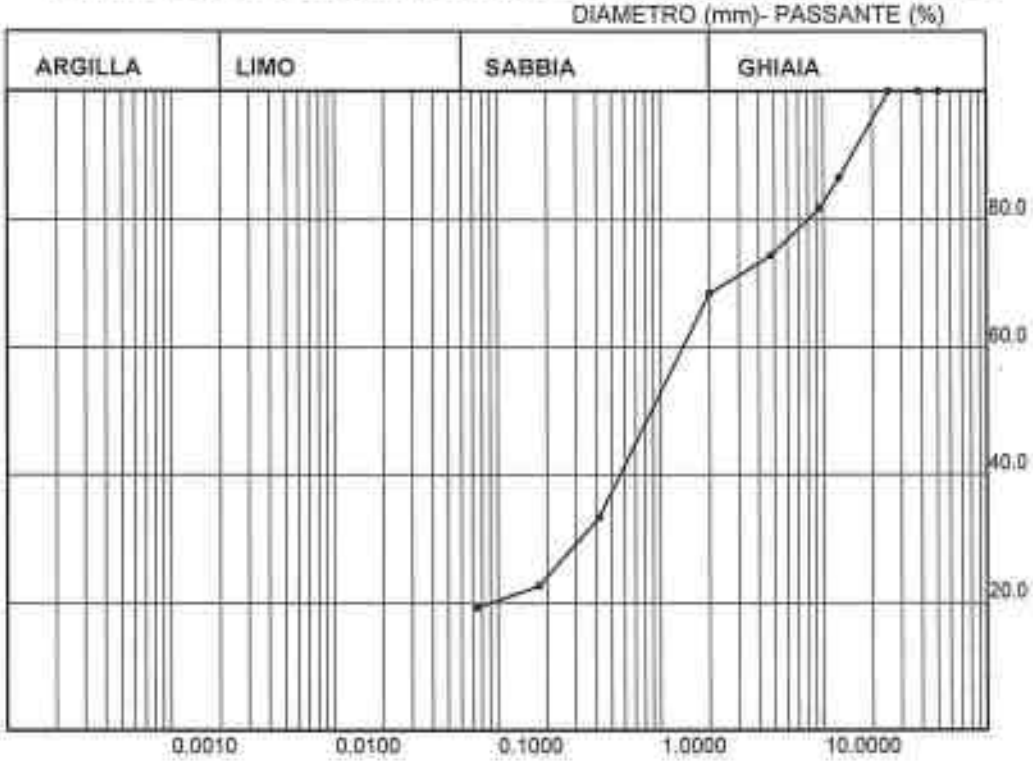
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratorisigma.it - e-mail: info@laboratorisigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00987530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1973/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 27 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 1307.20

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	176.98	86.46
9.500	61.65	81.74
4.750	96.48	74.36
2.000	77.87	68.41
0.420	458.74	33.31
0.180	139.28	22.66
0.075	44.11	19.28

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manelli

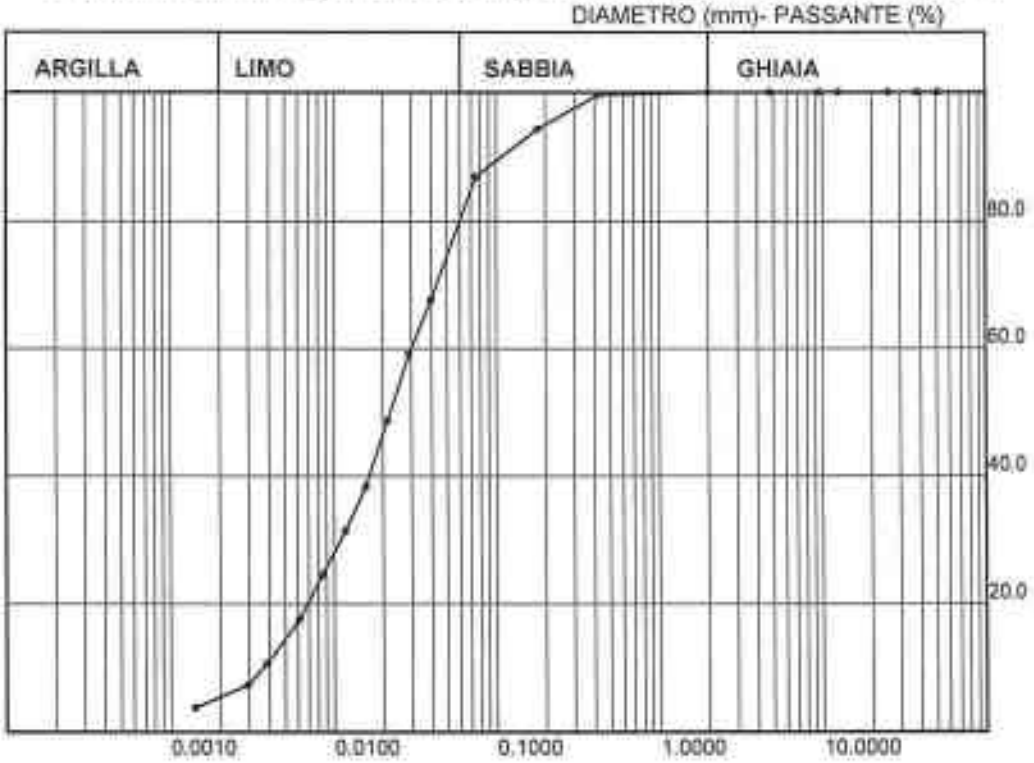
Via R. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 230940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21021 - C/C Postale N.18005001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00967930489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1974/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 27 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 273.40

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.07	99.97
0.420	1.15	99.55
0.180	14.44	94.27
0.075	20.12	86.91

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0398	1.024	67.64
0.0291	1.021	59.01
0.0214	1.018	48.66
0.0157	1.015	38.30
0.0118	1.013	31.40
0.0085	1.011	24.50
0.0061	1.009	17.60
0.0039	1.007	10.70
0.0029	1.006	7.25
0.0014	1.005	3.80

GHIAIA, %= 0.03
SABBIA, %= 21.27
LIMO, %= 73.56
ARGILLA, %= 5.14

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

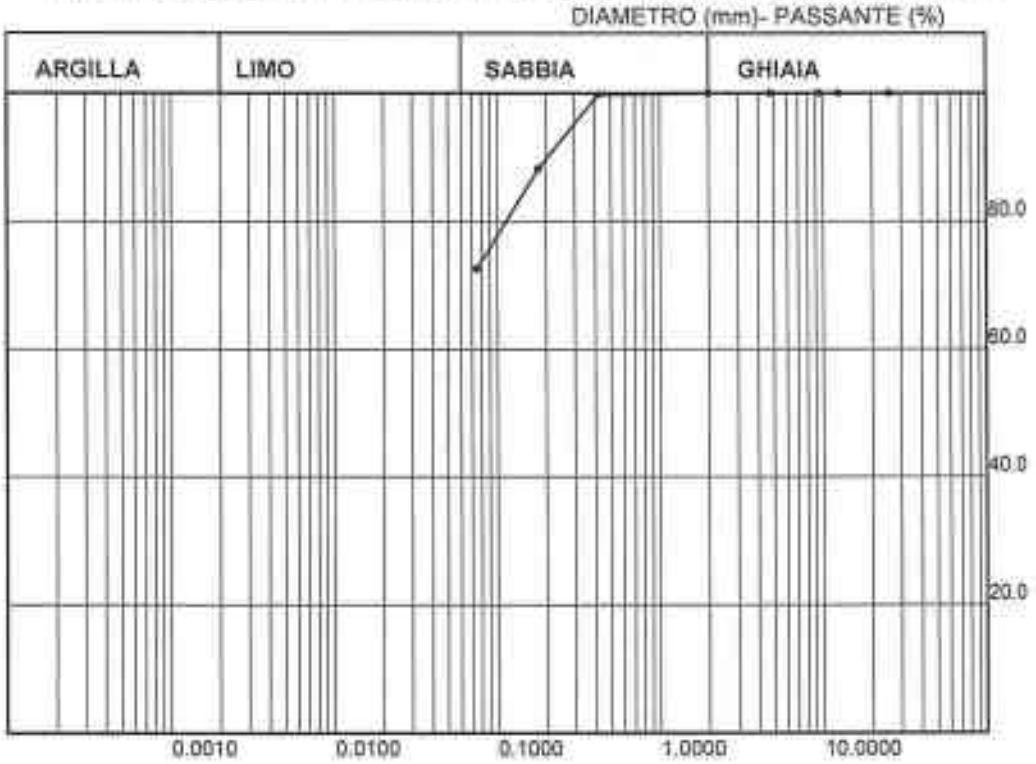
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratorisigma.it - e-mail: info@laboratorisigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19015501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1975/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 29 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.03	99.99
2.000	0.12	99.97
0.420	1.05	99.76
0.180	58.15	88.13
0.075	77.95	72.54

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

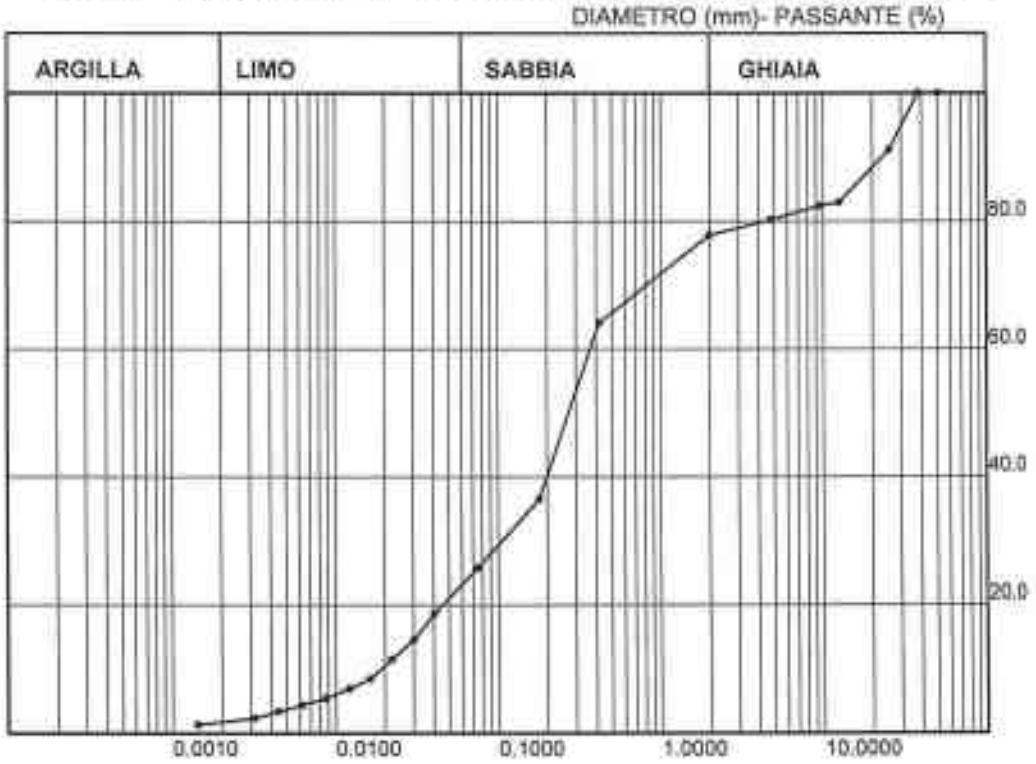
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.86.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340848 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18000001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06867530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1976/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 29 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 5.5-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	44.27	91.15
12.500	41.22	82.90
9.500	2.65	82.37
4.750	10.92	80.19
2.000	12.08	77.77
0.420	68.59	64.05
0.180	138.00	36.45
0.075	63.67	25.72

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0407	1.022	18.69
0.0303	1.018	14.60
0.0222	1.015	11.54
0.0163	1.012	8.48
0.0121	1.010	6.94
0.0087	1.009	5.41
0.0062	1.008	4.39
0.0044	1.007	3.37
0.0032	1.006	2.35
0.0014	1.005	1.33

GHIAIA, %= 22.23
SABBIA, %= 55.12
LIMO, %= 20.98
ARGILLA, %= 1.66

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-17/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

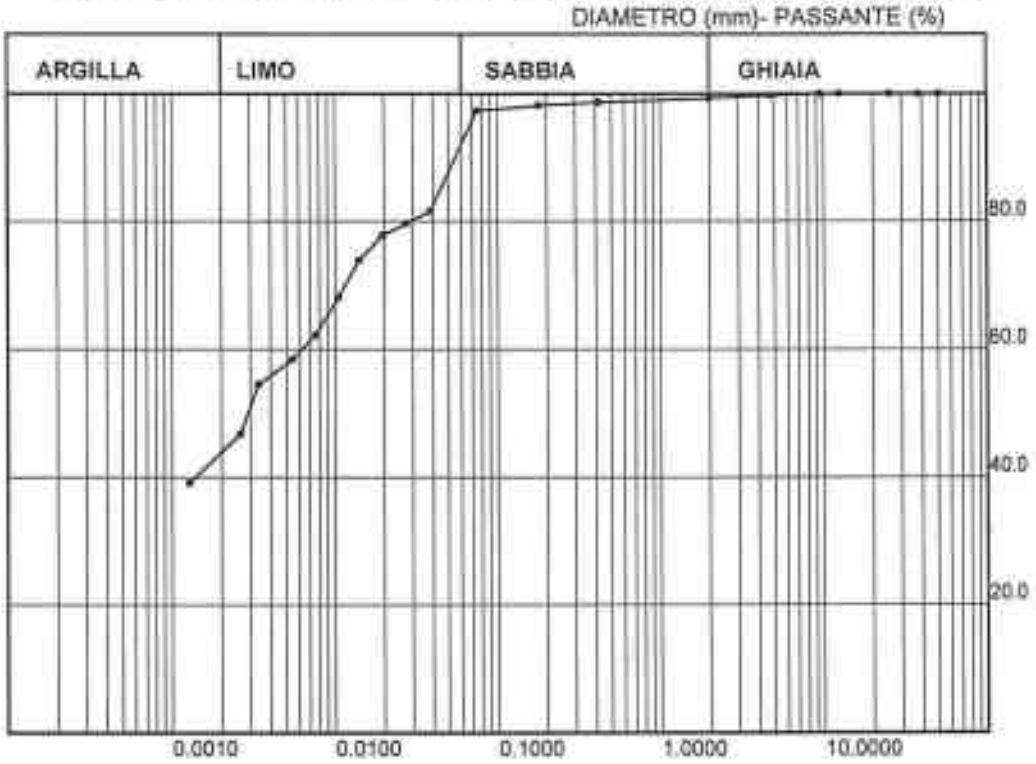
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21901 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1977/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 31 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 214.90

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.66	99.69
2.000	0.91	99.27
0.420	1.36	98.64
0.180	1.04	98.15
0.075	1.80	97.32

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0389	1.025	81.53
0.0276	1.024	79.60
0.0197	1.024	77.67
0.0141	1.023	73.81
0.0105	1.022	68.01
0.0076	1.020	62.21
0.0055	1.019	58.35
0.0034	1.018	54.48
0.0026	1.016	46.76
0.0013	1.014	39.03

GHIAIA, %= 0.73
SABBIA, %= 8.50
LIMO, %= 47.59
ARGILLA, %= 43.17

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Mascioli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00661500480

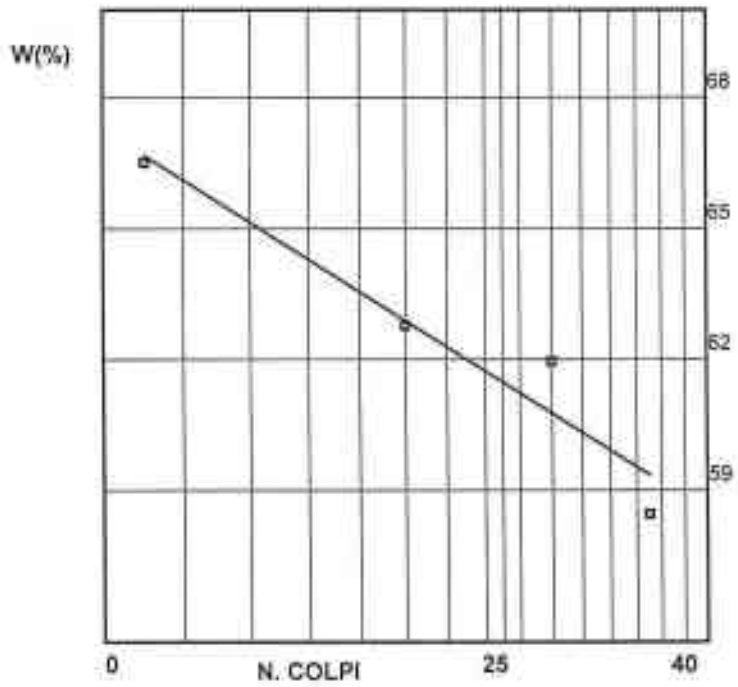
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1978/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

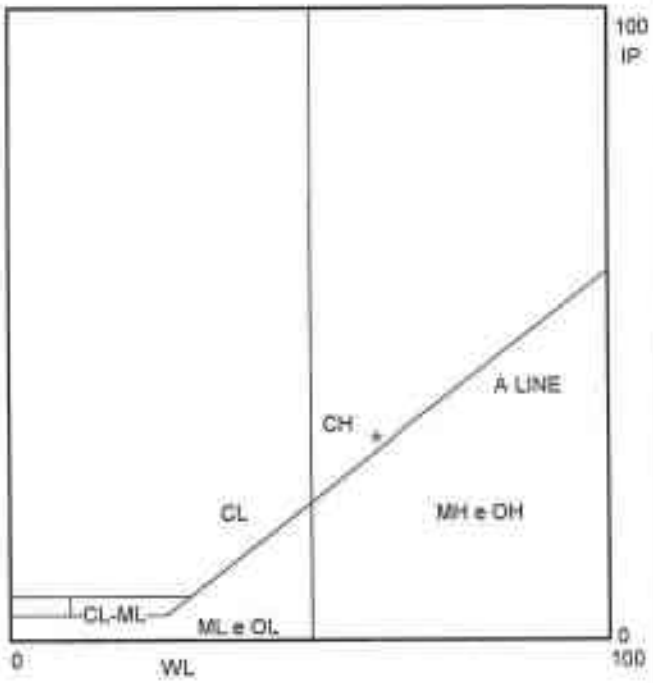
Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 31 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 61
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 29
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 32

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 20

PESO DI VOLUME kN/m^3 -
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 43.2

ATTIVITA'= 0.7

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS :CH

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.27
40	0.420	98.64
200	0.074	97.32

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q4

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 21/12/15-22/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

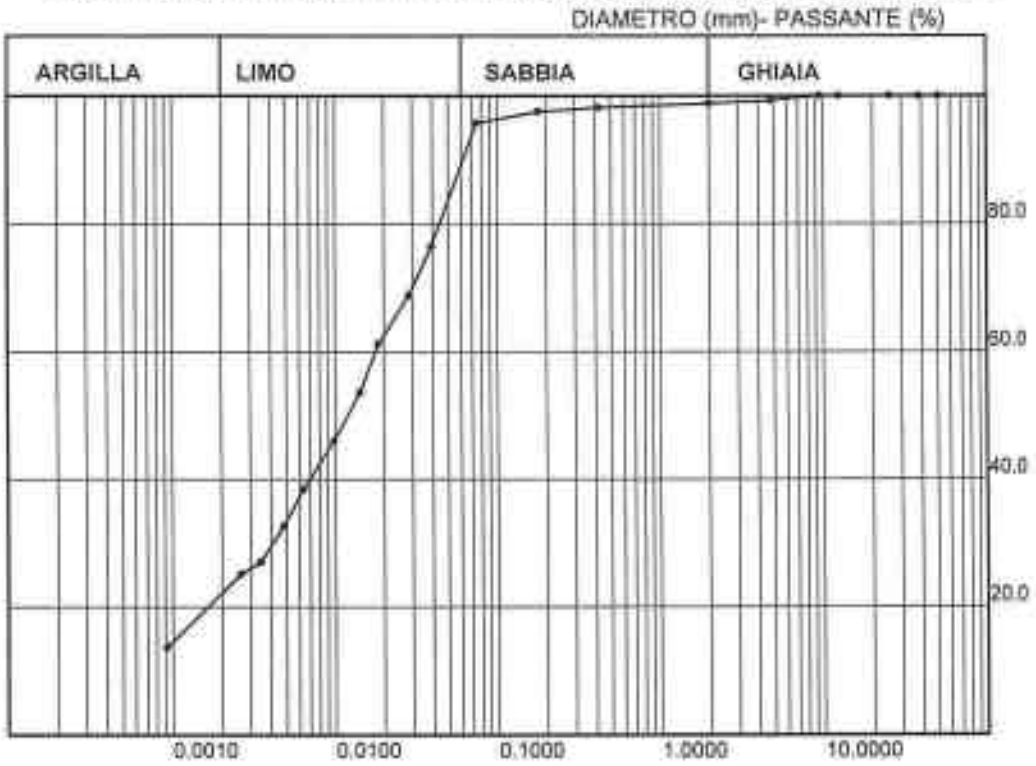
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratorisigma.it - e-mail: info@laboratorisigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00661530488

N. di certificato: 1979/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 31 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	3.66	99.27
2.000	2.39	98.79
0.420	3.10	98.17
0.180	3.29	97.51
0.075	8.96	95.72

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0395	1.024	76.39
0.0287	1.022	68.79
0.0186	1.020	61.19
0.0143	1.018	53.59
0.0098	1.016	45.99
0.0064	1.014	38.39
0.0048	1.012	32.69
0.0035	1.011	26.98
0.0026	1.010	25.08
0.0009	1.008	13.68

GHIAIA, %= 1.21
SABBIA, %= 11.23
LIMO, %= 66.62
ARGILLA, %= 20.94

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/12/15-15/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

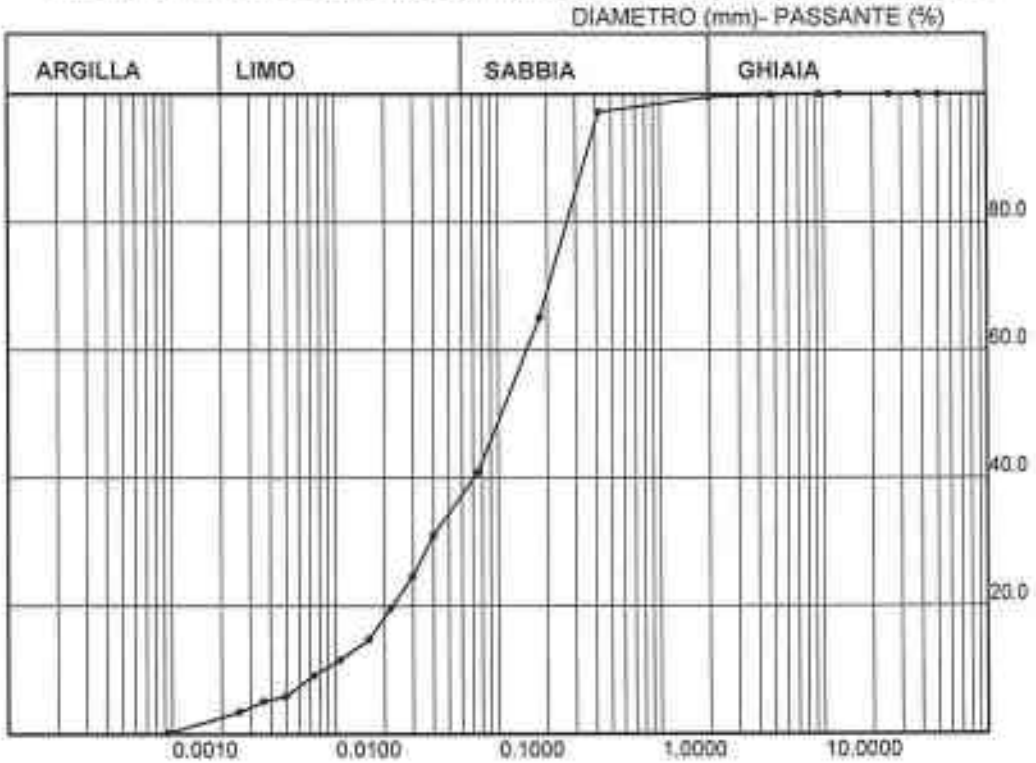
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manfelli

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1980/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 35 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 1.5-2.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.83	99.83
2.000	1.68	99.50
0.420	11.36	97.23
0.180	160.83	65.06
0.075	121.33	40.79

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0401	1.023	30.93
0.0299	1.019	24.46
0.0220	1.016	19.60
0.0161	1.013	14.74
0.0107	1.011	11.50
0.0074	1.010	9.07
0.0050	1.008	5.83
0.0036	1.007	5.02
0.0026	1.006	3.40
0.0009	1.004	0.16

GHIAIA, %= 0.50
SABBIA, %= 62.94
LIMO, %= 34.29
ARGILLA, %= 2.27

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prova: 11/12/15-15/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

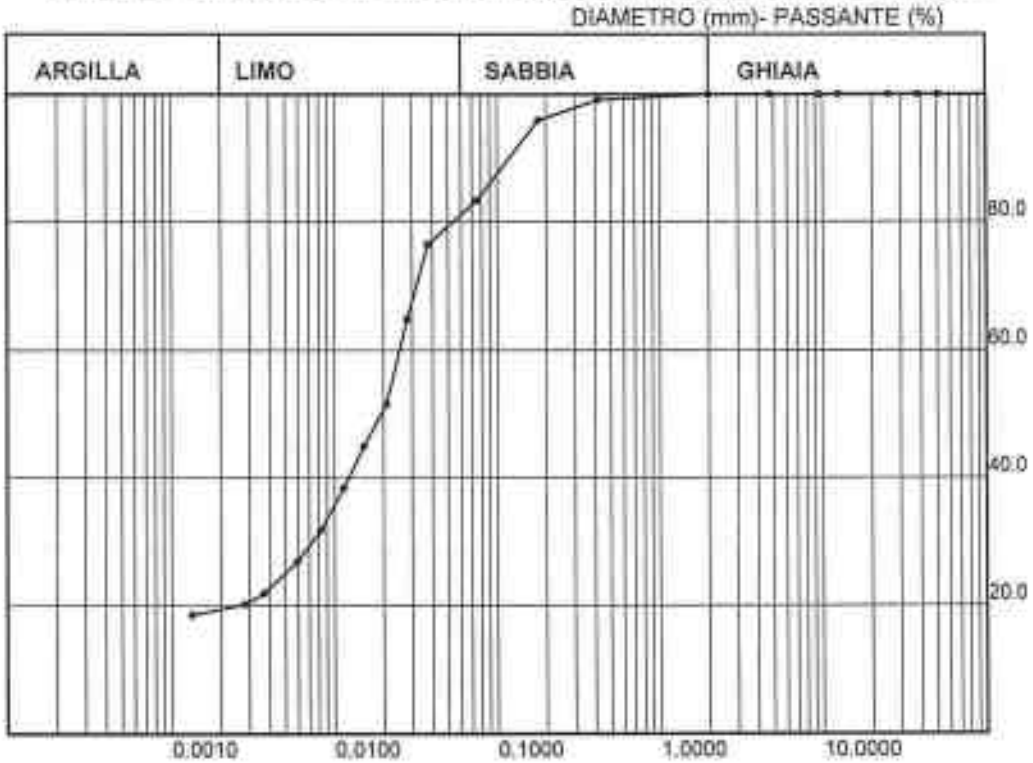
Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340990 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18028501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00881500488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1981/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Pruilli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 36 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 1.0-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 397.80

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.18	99.95
0.420	3.32	99.12
0.180	12.91	95.87
0.075	50.31	83.23

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0376	1.027	76.34
0.0280	1.024	64.77
0.0210	1.020	51.55
0.0152	1.018	44.94
0.0114	1.016	38.33
0.0083	1.014	31.73
0.0059	1.012	26.77
0.0037	1.010	21.81
0.0028	1.010	20.16
0.0013	1.010	18.51

GHIAIA, %= 0.05
SABBIA, %= 19.49
LIMO, %= 61.22
ARGILLA, %= 19.25

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Martucci

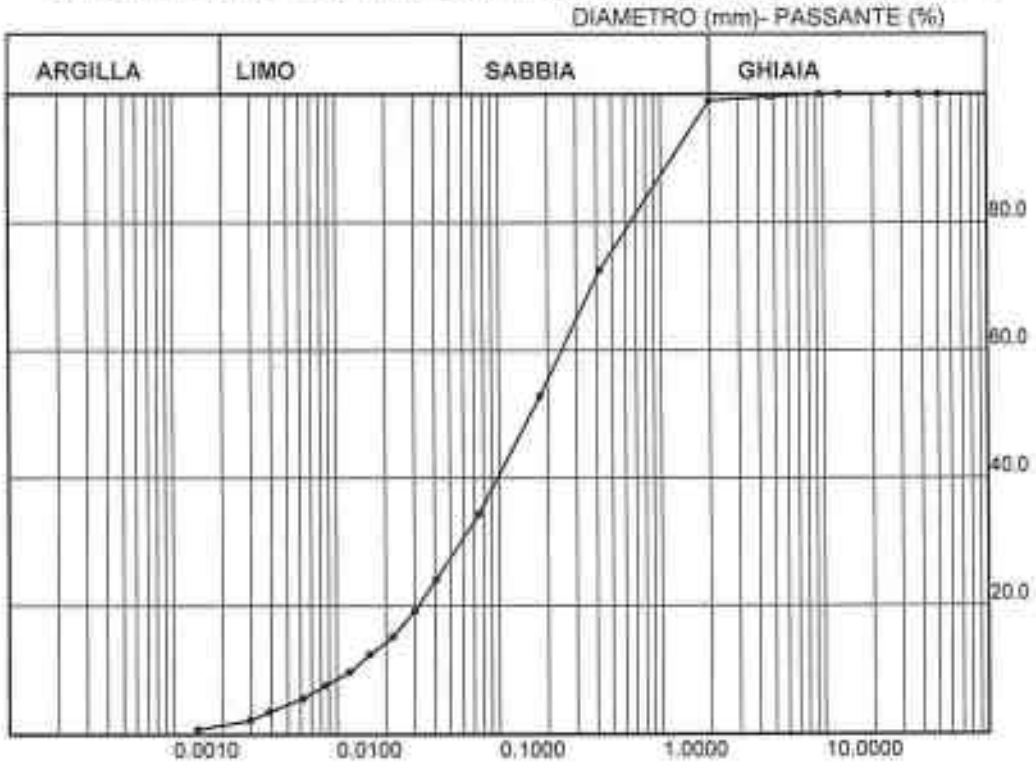
Via P. Gobetti, 9 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340040 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667500189

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1982/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 36 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 4.0-5.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 270.50

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	1.04	99.62
2.000	1.83	98.94
0.420	71.60	72.47
0.180	53.30	52.77
0.075	49.80	34.35

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0410	1.022	24.00
0.0303	1.018	19.23
0.0222	1.015	15.14
0.0161	1.013	12.41
0.0120	1.011	9.68
0.0086	1.010	7.64
0.0062	1.008	5.59
0.0039	1.006	3.55
0.0029	1.006	2.16
0.0014	1.004	0.82

GHIAIA, %= 1.06
SABBIA, %= 69.14
LIMO, %= 28.45
ARGILLA, %= 1.34

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Meruelli

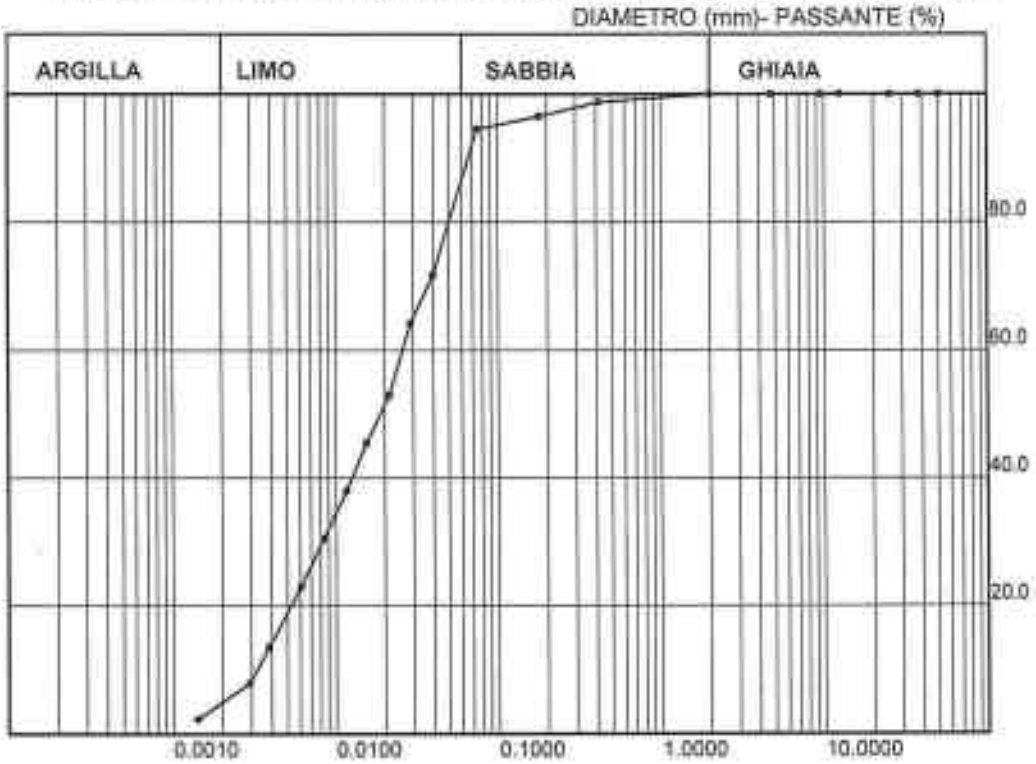
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19029501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00997530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA • Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1983/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 38 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 1.0-1.5

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.25	99.95
0.420	6.04	98.74
0.180	11.26	96.49
0.075	9.74	94.54

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0401	1.023	71.70
0.0291	1.021	64.19
0.0214	1.018	52.93
0.0155	1.016	45.42
0.0116	1.014	37.91
0.0084	1.012	30.41
0.0061	1.010	22.90
0.0039	1.008	13.51
0.0029	1.006	7.88
0.0014	1.004	2.25

GHIAIA, %= 0.05
SABBIA, %= 15.22
LIMO, %= 80.30
ARGILLA, %= 4.43

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 348940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.15029501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00607530488

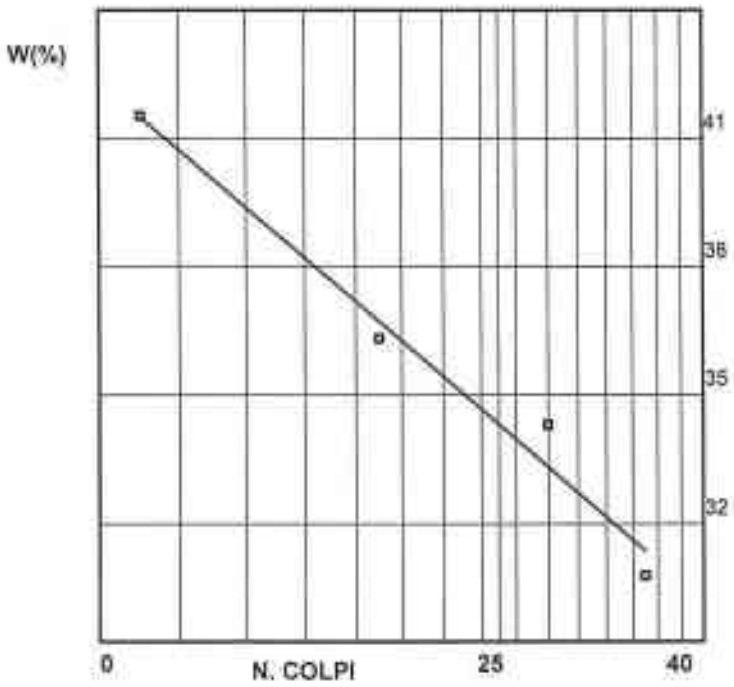
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1984/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (Fi)

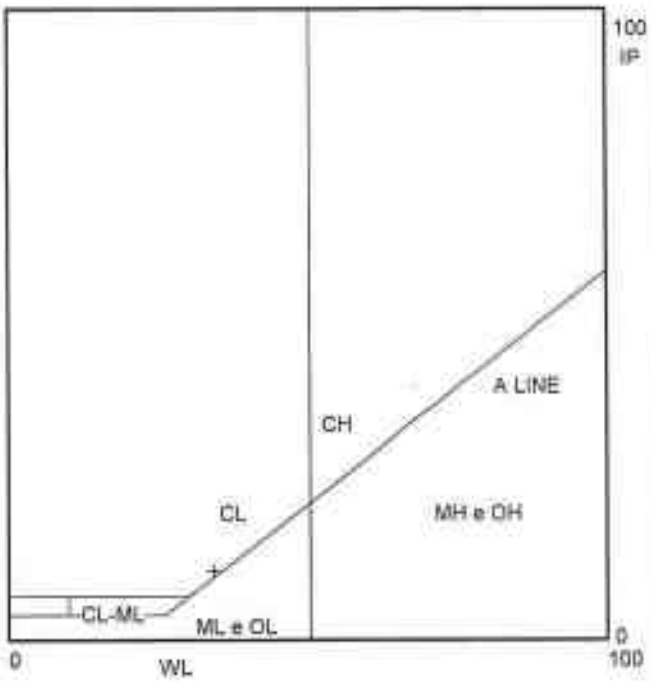
Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 38 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 1.0-1.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 34
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 23
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 11

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 8

PESO DI VOLUME kN/m^3 -
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 4.4

ATTIVITA'= 2.5

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-6

CLASSIFICAZIONE USCS :CL

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.95
40	0.420	98.74
200	0.074	94.54

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q4

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 21/12/15-22/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

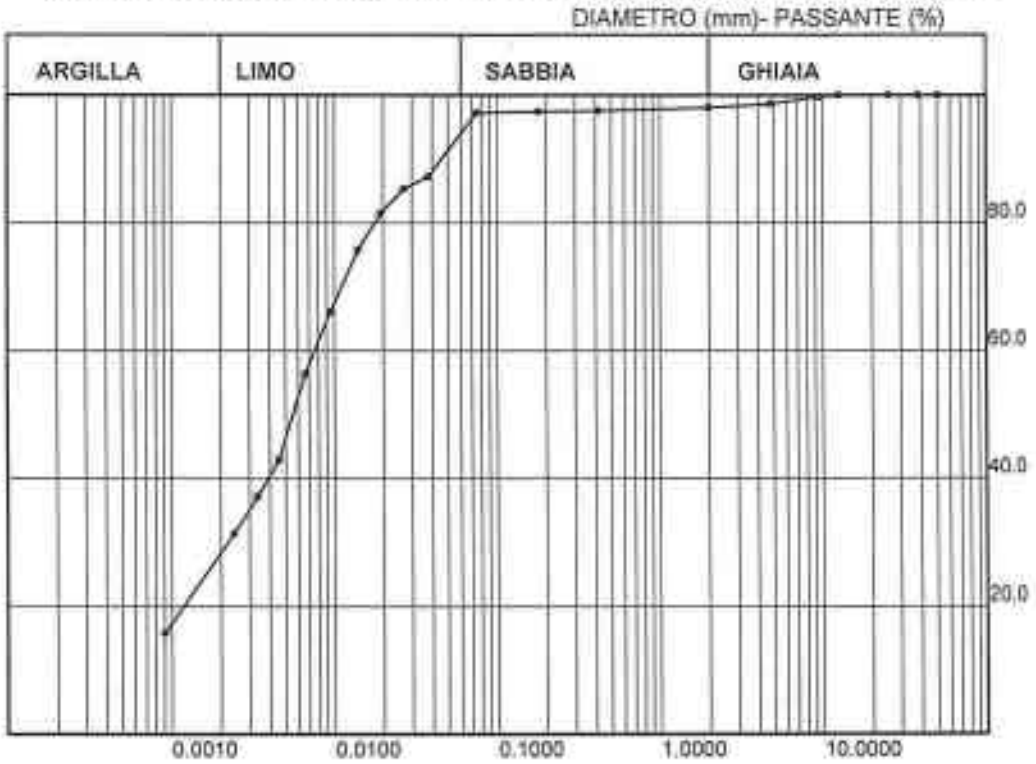
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.86.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340549 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21991 - C/C Postale N.19005501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530488

N. di certificato: 1985/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 38 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 4.0-5.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	1.37	99.73
4.750	5.64	98.60
2.000	2.68	98.06
0.420	2.75	97.51
0.180	0.55	97.40
0.075	1.07	97.19

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0379	1.026	87.21
0.0270	1.026	85.28
0.0194	1.025	81.43
0.0140	1.024	75.64
0.0094	1.021	65.99
0.0066	1.018	56.34
0.0046	1.015	42.84
0.0034	1.014	37.05
0.0024	1.012	31.26
0.0009	1.008	15.82

GHIAIA, %= 1.94
SABBIA, %= 4.91
LIMO, %= 66.12
ARGILLA, %= 27.03

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/12/15-15/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

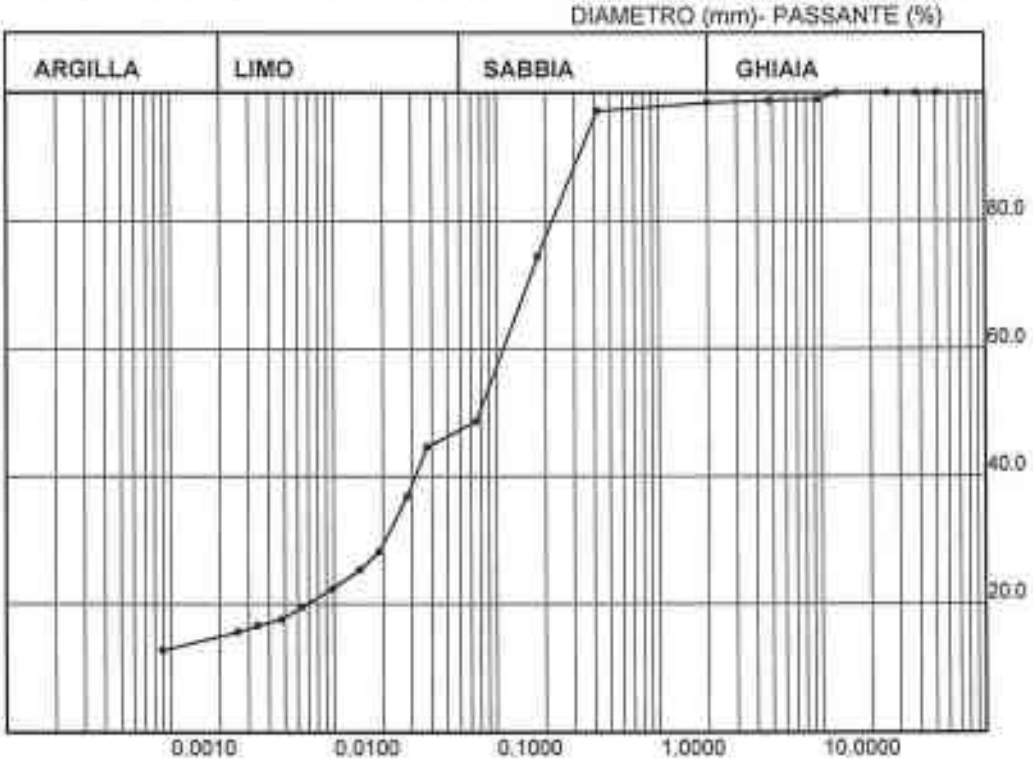
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18035001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

N. di certificato: 1986/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 40 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	5.55	98.89
4.750	0.65	98.76
2.000	1.69	98.42
0.420	6.60	97.10
0.180	113.70	74.36
0.075	129.13	48.54

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0376	1.027	44.52
0.0282	1.023	36.81
0.0190	1.018	28.14
0.0145	1.017	25.25
0.0099	1.016	22.36
0.0064	1.014	19.47
0.0048	1.013	17.54
0.0034	1.012	16.57
0.0026	1.012	15.61
0.0009	1.010	12.72

GHIAIA, %= 1.58
SABBIA, %= 51.50
LIMO, %= 32.30
ARGILLA, %= 14.62

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/12/15-15/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gattiberta Vianna

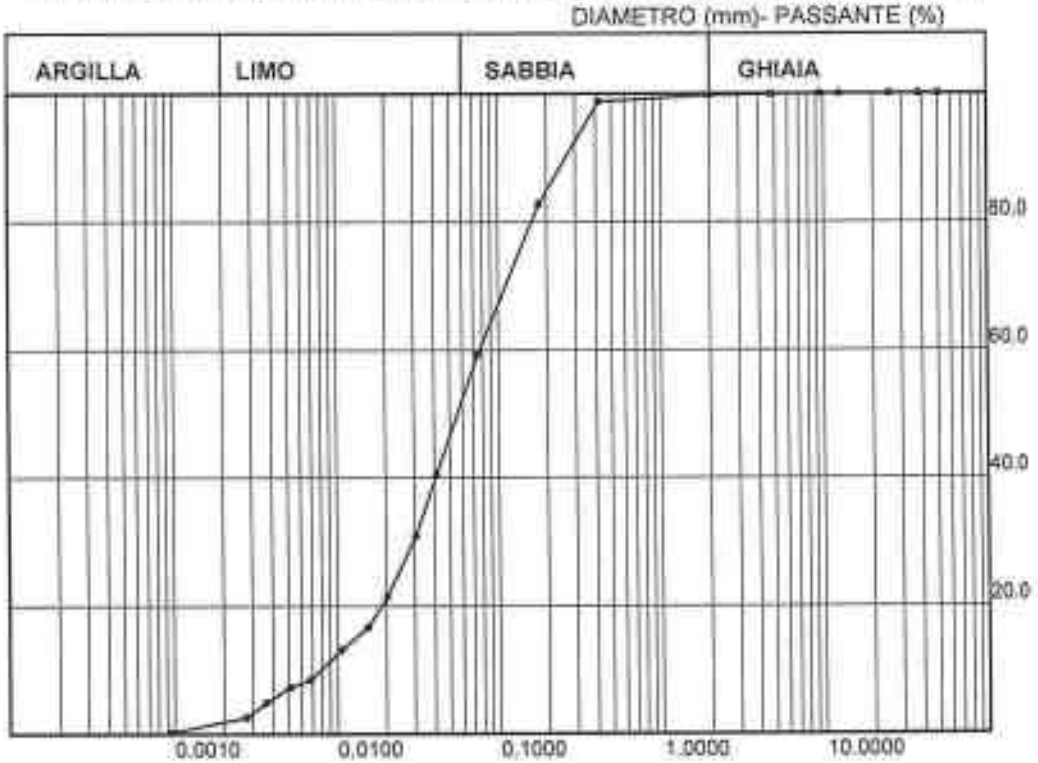
Il Direttore del Laboratorio
Ing.A.Matucci

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1987/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 40 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.50	99.90
2.000	0.95	99.71
0.420	4.86	98.74
0.180	80.41	82.66
0.075	116.73	59.31

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0412	1.021	40.27
0.0307	1.017	30.85
0.0204	1.013	21.43
0.0155	1.011	16.72
0.0106	1.010	13.19
0.0068	1.008	8.48
0.0051	1.007	7.30
0.0037	1.006	4.95
0.0026	1.005	2.59
0.0010	1.004	0.24

GHIAIA, %= 0.29
SABBIA, %= 48.86
LIMO, %= 49.26
ARGILLA, %= 1.59

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/12/15-15/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manucci

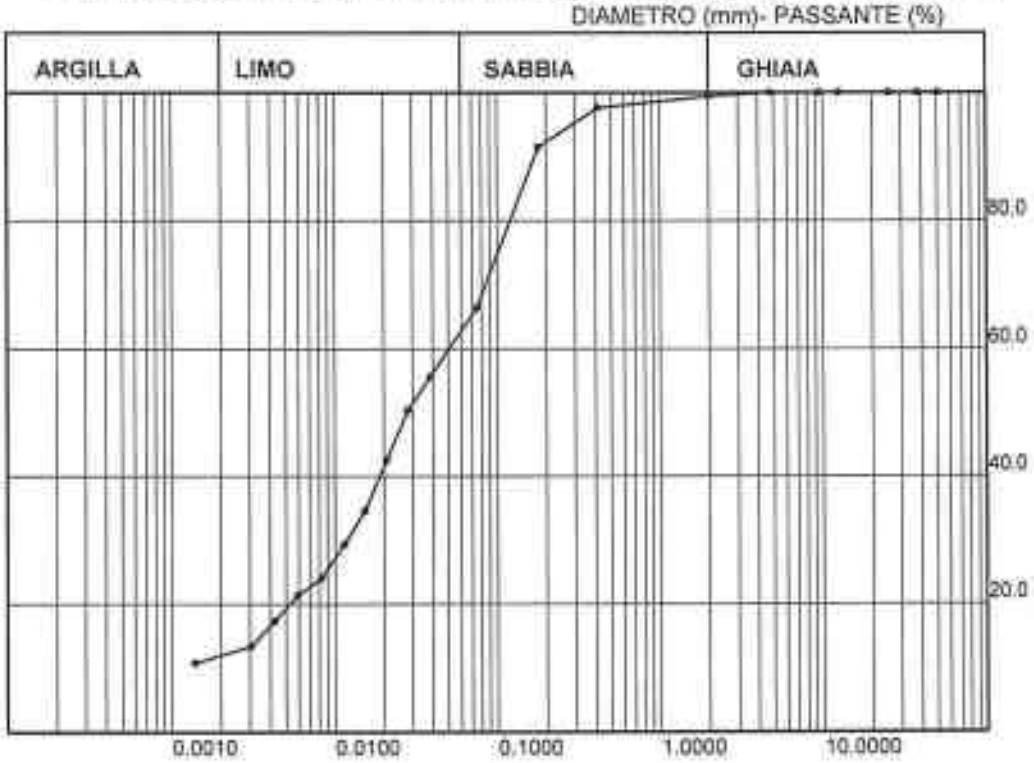
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21981 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667030489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1988/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 42 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 200.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	1.17	99.42
0.420	3.66	97.58
0.180	12.41	91.38
0.075	49.98	66.39

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0389	1.025	55.62
0.0282	1.023	50.35
0.0208	1.020	42.44
0.0153	1.017	34.53
0.0115	1.015	29.26
0.0083	1.013	23.99
0.0059	1.012	21.35
0.0043	1.010	17.40
0.0031	1.009	13.44
0.0014	1.008	10.81

GHIAIA, %= 0.58
SABBIA, %= 37.49
LIMO, %= 50.15
ARGILLA, %= 11.77

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 15/12/15-17/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530489

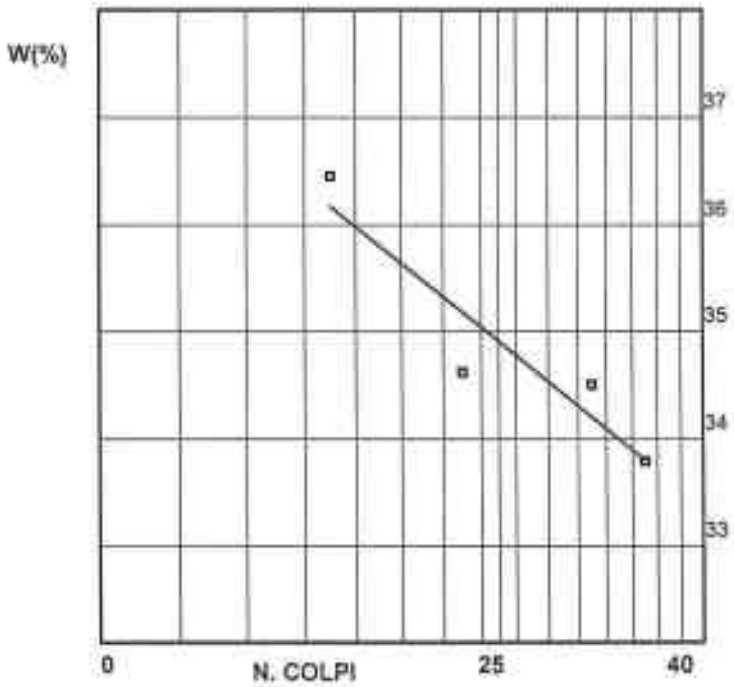
Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1989/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

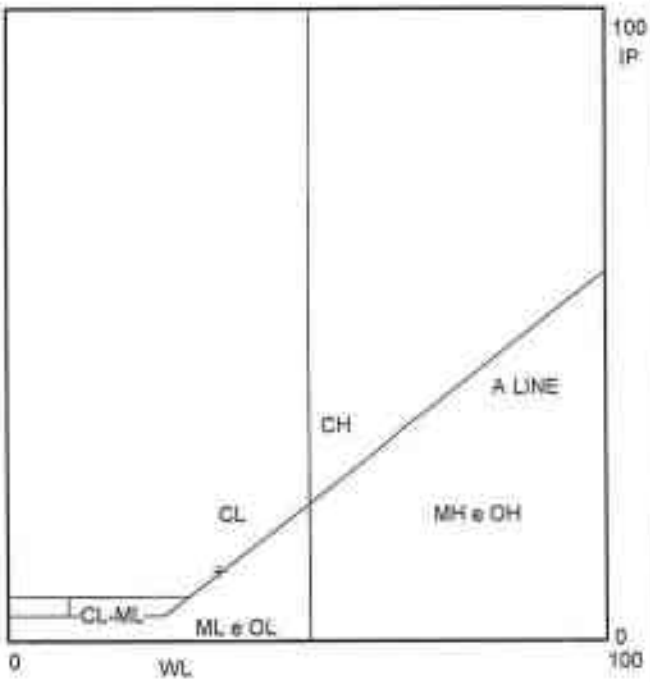
Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 42 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



CONTENUTO IN ACQUA %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-1

LIMITE LIQUIDO %= 35
UNI CEN ISO/TS 17892-12

LIMITE PLASTICO %= 24
UNI CEN ISO/TS 17892-12

INDICE PLASTICO %= 11

INDICE DI CONSISTENZA= -

INDICE DI GRUPPO= 7

PESO DI VOLUME kN/m^3 -
UNI CEN ISO/TS 17892-2

ARGILLA %= 11.8

ATTIVITA'= 0.9

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 :A-6

CLASSIFICAZIONE USCS :CL

NOTA:

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994

SETACCIO	APERTURA	PASSANTE
mesh	mm	%
10	2	99.42
40	0.420	97.58
200	0.074	66.39

LIMITE DI RITIRO %= -
UNI CEN ISO/TS 17892-12

CONTENUTO IN SOSTANZE ORGANICHE(%)= -

TIPO DI CAMPIONE: Q4

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 2/12/15-22/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

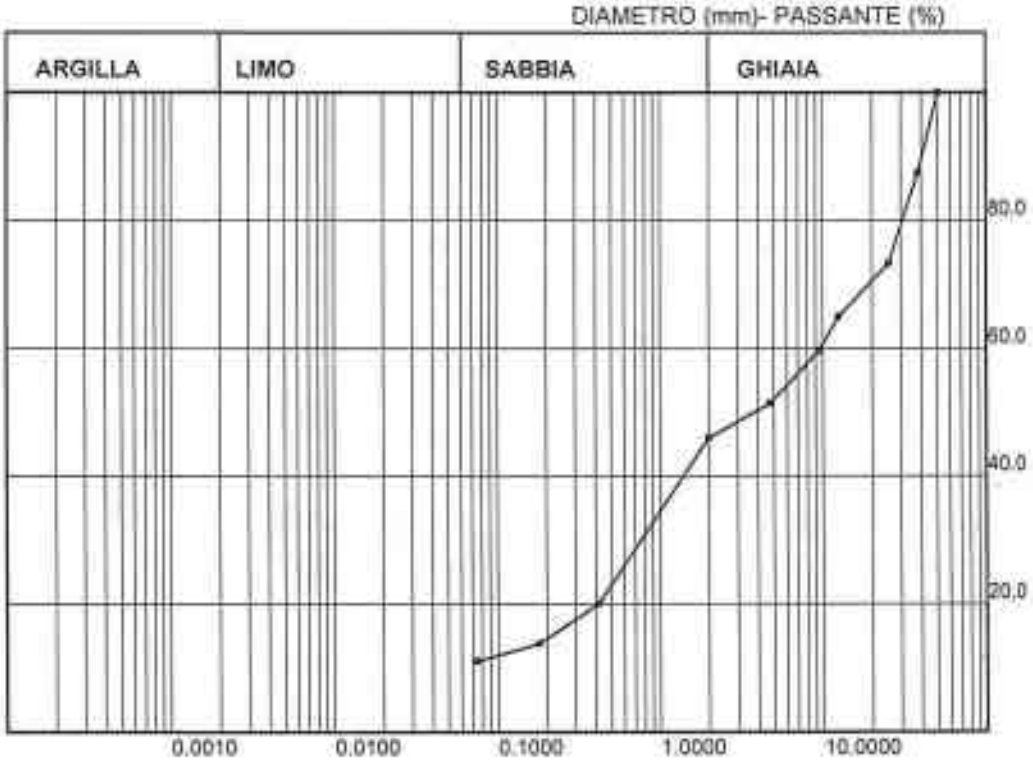
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.10026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667330489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1990/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 42 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 2054.20

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	258.95	87.39
25.400	290.63	73.25
12.500	170.98	64.92
9.500	108.42	59.64
4.750	170.28	51.36
2.000	111.60	45.91
0.420	532.05	20.01
0.180	127.39	13.81
0.075	56.30	11.07

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Marcelli

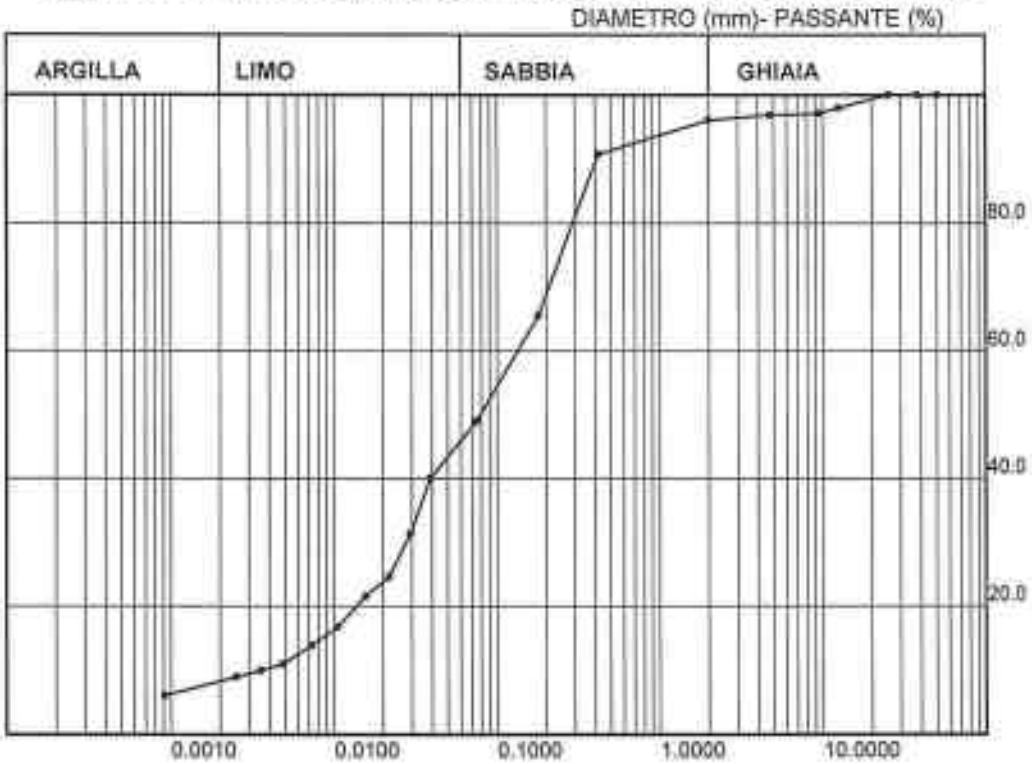
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18005601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697590489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1991/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 44 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	10.28	97.94
9.500	4.08	97.13
4.750	1.37	96.85
2.000	3.84	96.09
0.420	26.82	90.72
0.180	125.98	65.53
0.075	82.93	48.94

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0392	1.024	40.03
0.0295	1.020	31.29
0.0216	1.016	24.48
0.0157	1.015	21.57
0.0105	1.012	16.71
0.0073	1.011	13.80
0.0049	1.010	10.88
0.0035	1.009	9.91
0.0025	1.008	8.94
0.0009	1.007	6.02

GHIAIA, %= 3.91
SABBIA, %= 50.88
LIMO, %= 37.20
ARGILLA, %= 8.01

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 11/12/15-15/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Meriuelli

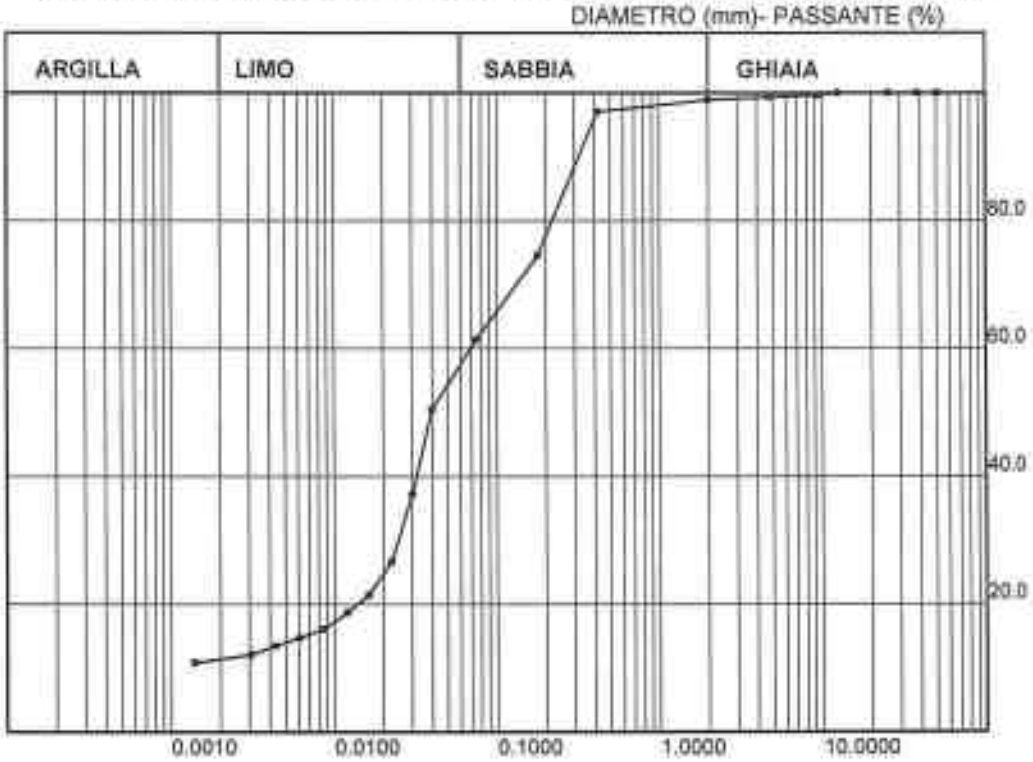
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00887530483

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1992/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 44 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	2.07	99.59
4.750	1.18	99.35
2.000	2.34	98.88
0.420	9.12	97.05
0.180	112.75	74.51
0.075	65.67	61.37

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0401	1.023	50.35
0.0303	1.018	37.17
0.0225	1.014	26.62
0.0163	1.012	21.35
0.0120	1.011	18.72
0.0086	1.010	16.08
0.0061	1.010	14.76
0.0043	1.009	13.44
0.0031	1.008	12.13
0.0014	1.008	10.81

GHIAIA, %= 1.12
SABBIA, %= 42.24
LIMO, %= 45.36
ARGILLA, %= 11.28

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 15/12/15-17/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mabellini

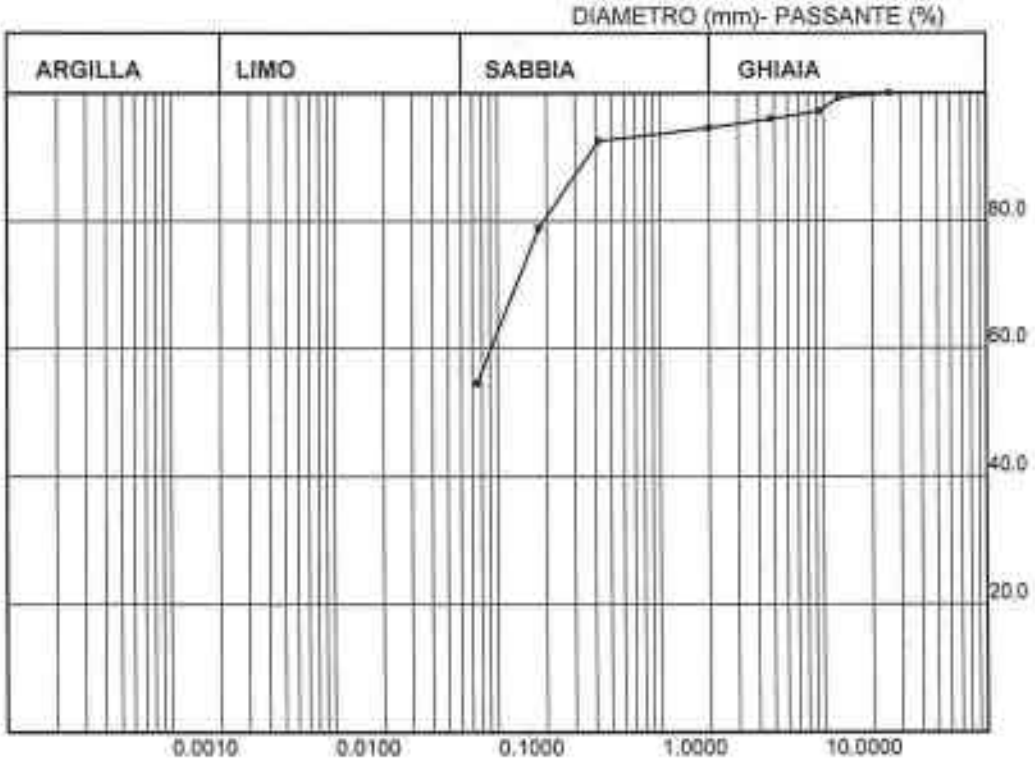
Via P. Gobetti, 6 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.65.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18020001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1993/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 45 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
25.400	0.00	100.00
12.500	3.46	99.31
9.500	10.65	97.18
4.750	6.00	95.98
2.000	7.03	94.57
0.420	10.19	92.53
0.180	68.62	78.81
0.075	121.84	54.44

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

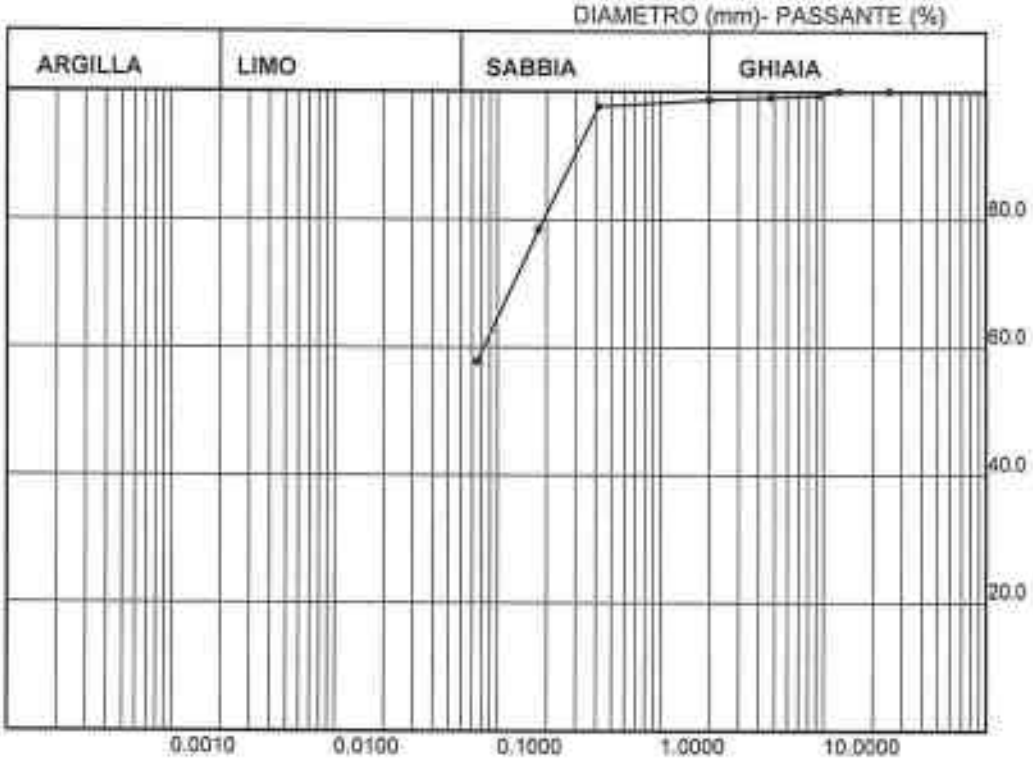
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18005001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00697530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1994/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 49 **CAMP.:** R1
PROFONDITA', m: 1.0-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	3.08	99.38
4.750	1.64	99.06
2.000	1.70	98.72
0.420	5.18	97.68
0.180	96.44	78.39
0.075	103.24	57.74

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manuelli

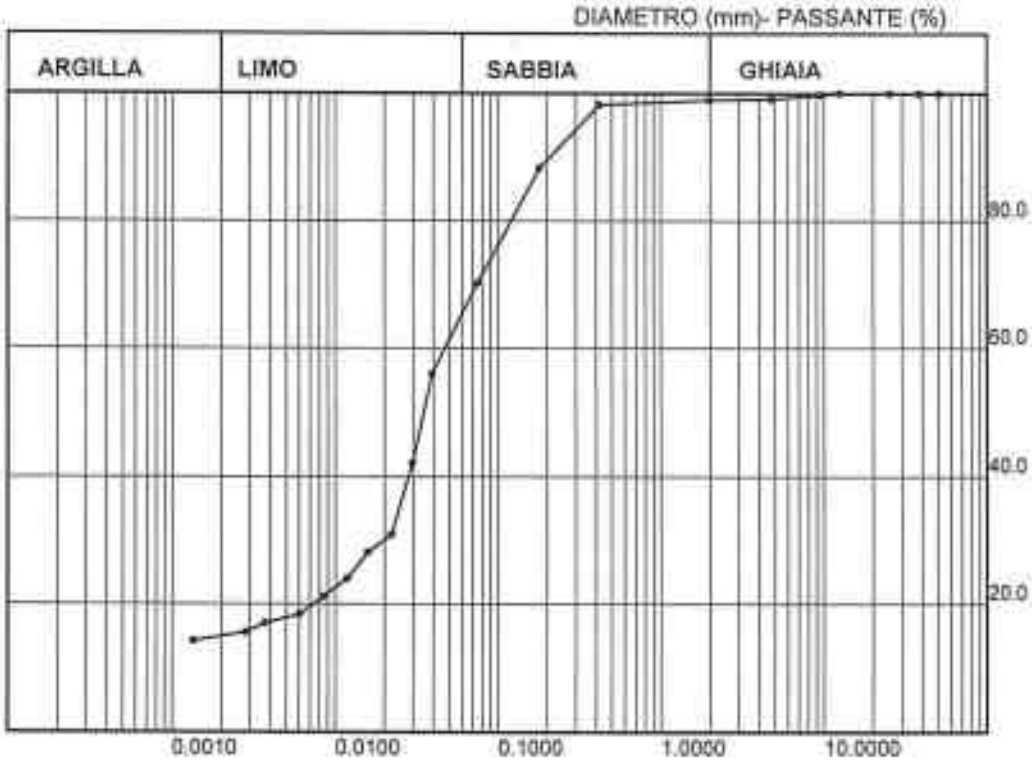
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.10005561 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667030481

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1995/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 260/2120
SOND.: 49 **CAMP.:** R2
PROFONDITA', m: 4.0-5.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	1.21	99.76
4.750	3.26	99.11
2.000	0.88	98.93
0.420	3.56	98.22
0.180	49.87	88.24
0.075	90.47	70.15

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0395	1.024	55.99
0.0299	1.019	42.06
0.0222	1.015	30.92
0.0159	1.014	26.13
0.0118	1.012	23.95
0.0085	1.012	21.17
0.0060	1.010	18.38
0.0037	1.010	16.99
0.0028	1.010	15.60
0.0014	1.009	14.21

GHIAIA, %= 1.07
SABBIA, %= 34.76
LIMO, %= 49.35
ARGILLA, %= 14.82

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 248940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05667530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

Rapporto di prova n. 01123 del 22/12/2015 V.A. 261/2145 del 09/12/2015

COMMITTENTE:	REGIONE TOSCANA
INDIRIZZO:	Piazza Duomo, 10 – Firenze
IMPRESA:	Tecnostudio Srl
CANTIERE:	Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)
ESPERIENZE EFFETTUATE:	Prove su terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. una pagina.

RELAZIONE

Il giorno 09/12/2015 sono stati consegnati al Laboratorio 10 campioni contrassegnati nel modo seguente:

Campione S33CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 25 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S33CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 25 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S34CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S34CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 27 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S46CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 2.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S46CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 29 a profondità compresa tra 5.5m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S47CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 31.0m e 3.0m dal piano campagna.
Campione S47CR2:	campione R2 prelevato dal sondaggio 31 a profondità compresa tra 5.0m e 6.0m dal piano campagna.
Campione S48CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 35 a profondità compresa tra 1.5m e 2.5m dal piano campagna.
Campione S48CR1:	campione R1 prelevato dal sondaggio 36 a profondità compresa tra 1.0m e 2.0m dal piano campagna.

Sui campioni è stata eseguita l'analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994).

I risultati delle prove sono stati riportati nei certificati indicati con i numeri dal 1996/G al 2005/G.

La classe dei campioni è stata attribuita in accordo alla tabella 3.1 della norma EN 1997-2:2007.

Lo Sperimentatore
Geol. Gianni Gambetta Vianna

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manucci

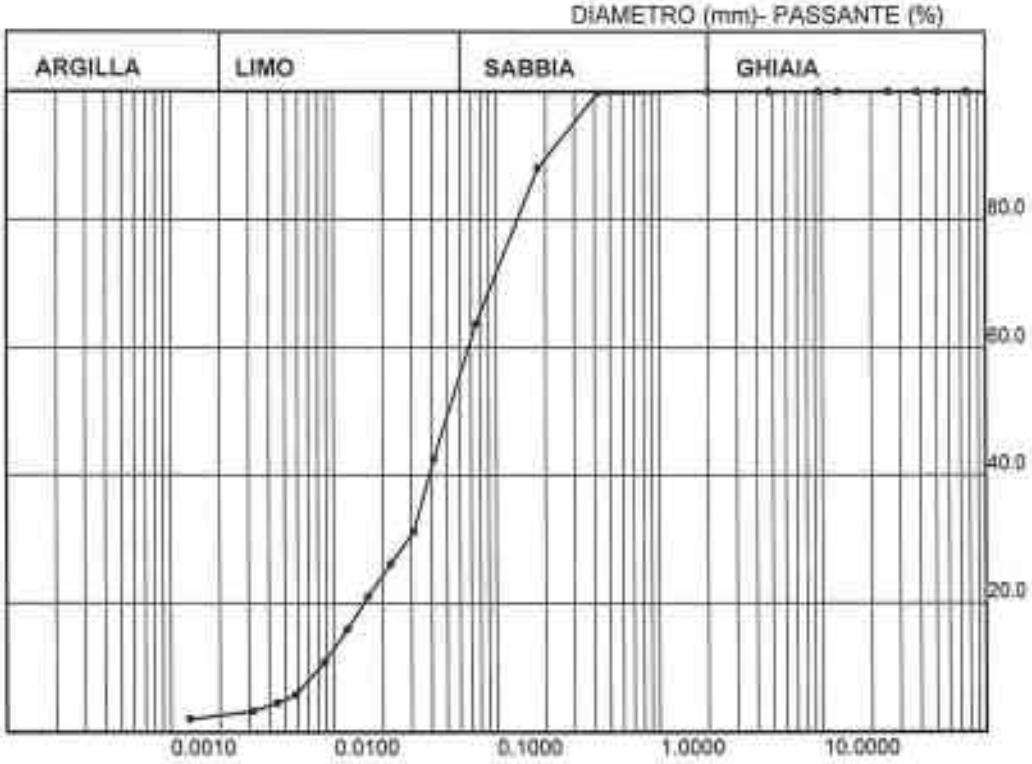
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21521 - C/C Postale N. 18625501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1996/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 261/2145
SOND.: 33 **CAMP.:** CR1
PROFONDITA', m: 2.0-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 445.20

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.00	100.00
0.420	1.31	99.71
0.180	52.20	87.98
0.075	108.34	63.65

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0415	1.020	42.46
0.0311	1.016	31.09
0.0225	1.014	26.03
0.0163	1.012	20.98
0.0121	1.010	15.92
0.0088	1.008	10.87
0.0059	1.006	5.81
0.0045	1.006	4.55
0.0032	1.005	3.29
0.0013	1.004	2.02

Tipo di campione: Q4

SABBIA, %= 45.85
LIMO, %= 51.67
ARGILLA, %= 2.48

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol. G. Gambetta Vianna

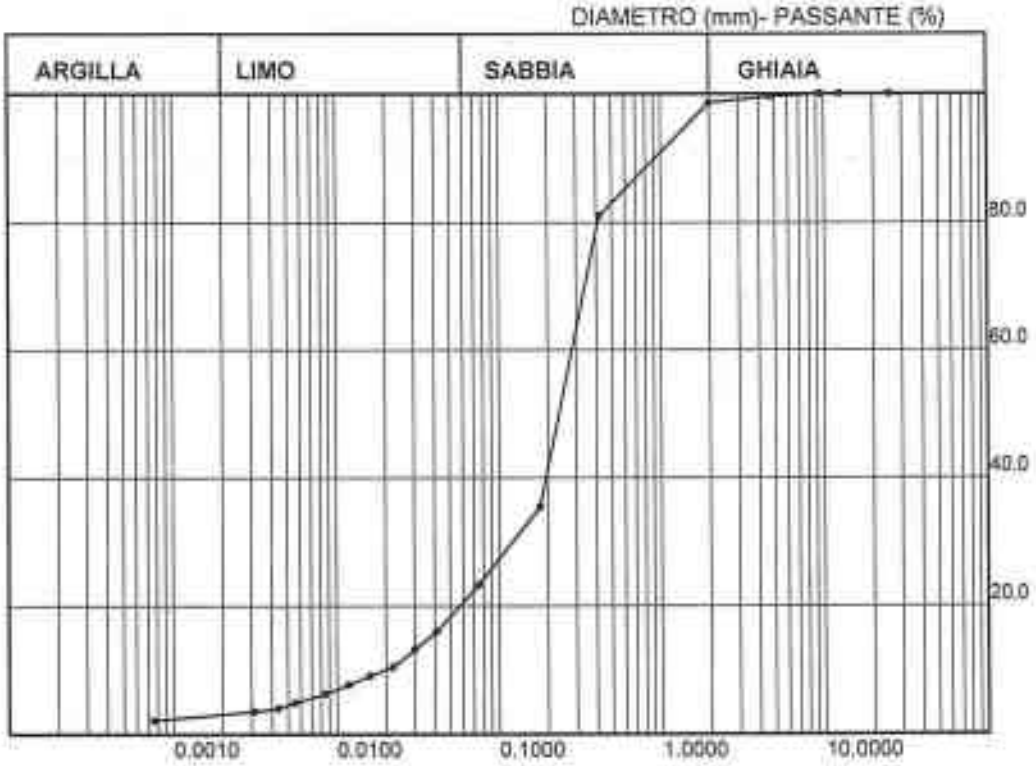
Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Marsili

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687030489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1997/G del 22/12/15 — **Verbale di accettazione: 261/2145**
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA — **SOND.:** 33 **CAMP.:** CR2
IMPRESA: Tecnostudio Srl — **PROFONDITA', m:** 5.0-6.0
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 629.70

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	2.86	99.55
2.000	5.98	98.60
0.420	110.70	81.02
0.180	286.80	35.47
0.075	76.79	23.28

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0412	1.021	15.99
0.0303	1.018	13.22
0.0222	1.015	10.45
0.0160	1.014	9.06
0.0119	1.012	7.67
0.0085	1.010	6.29
0.0056	1.009	4.90
0.0044	1.008	3.97
0.0031	1.008	3.51
0.0008	1.006	2.13

GHIAIA, %= 1.40
SABBIA, %= 78.56
LIMO, %= 17.18
ARGILLA, %= 2.86

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

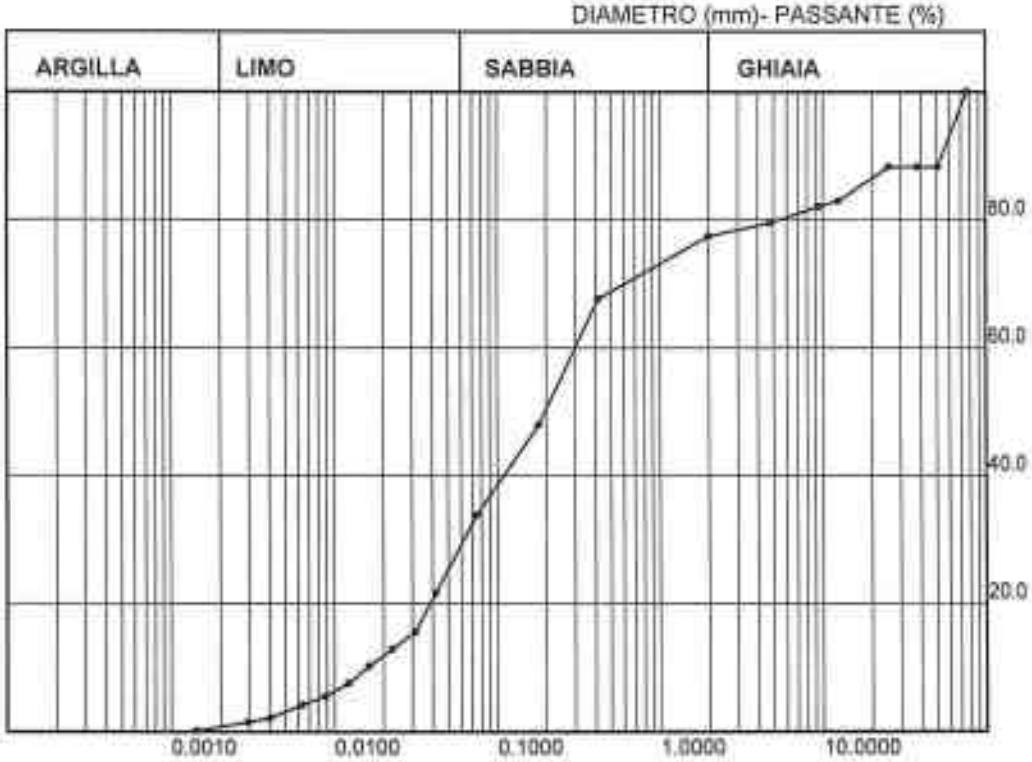
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21821 - C/C Postale N.19035501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1998/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 261/2145
SOND.: 34 **CAMP.:** CR1
PROFONDITA', m: 1.0-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 1221.30

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	143.78	88.23
38.100	0.00	88.23
25.400	0.00	88.23
12.500	65.31	82.88
9.500	10.76	82.00
4.750	31.42	79.43
2.000	25.65	77.33
0.420	119.32	67.56
0.180	240.65	47.85
0.075	172.05	33.76

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0418	1.020	21.58
0.0312	1.016	15.55
0.0226	1.014	12.87
0.0164	1.012	10.19
0.0122	1.010	7.51
0.0088	1.006	5.50
0.0063	1.007	4.16
0.0040	1.006	2.14
0.0030	1.005	1.47
0.0014	1.004	0.13

GHIAIA, %= 22.67
SABBIA, %= 49.07
LIMO, %= 27.62
ARGILLA, %= 0.64

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Mangelli

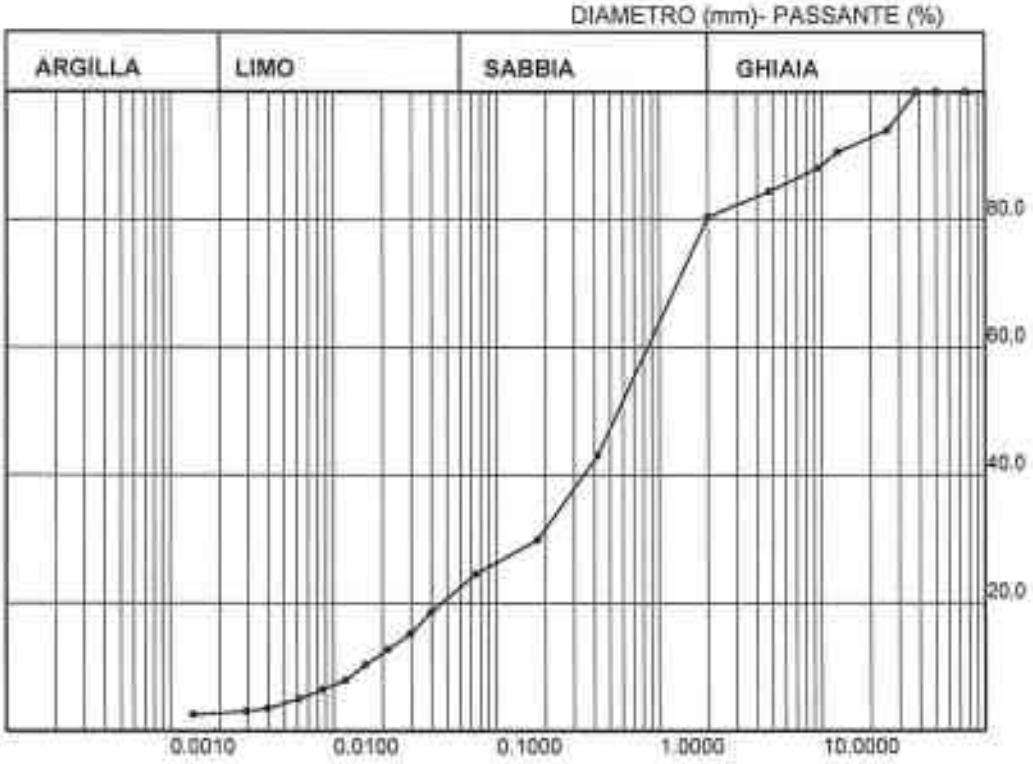
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21931 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 1999/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 261/2145
SOND.: 34 **CAMP.:** CR2
PROFONDITA', m: 4.0-5.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 1535.80

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	92.84	93.95
12.500	52.63	90.53
9.500	38.21	88.04
4.750	56.73	84.35
2.000	60.57	80.40
0.420	574.83	42.97
0.180	201.36	29.86
0.075	82.01	24.52

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0401	1.023	18.60
0.0297	1.020	15.19
0.0217	1.017	12.75
0.0158	1.014	10.32
0.0119	1.012	7.89
0.0085	1.010	6.43
0.0061	1.009	4.97
0.0039	1.008	3.50
0.0029	1.007	3.02
0.0014	1.006	2.53

GHIAIA, %= 19.60
SABBIA, %= 58.42
LIMO, %= 19.25
ARGILLA, %= 2.73

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 16/12/15-18/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :
Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

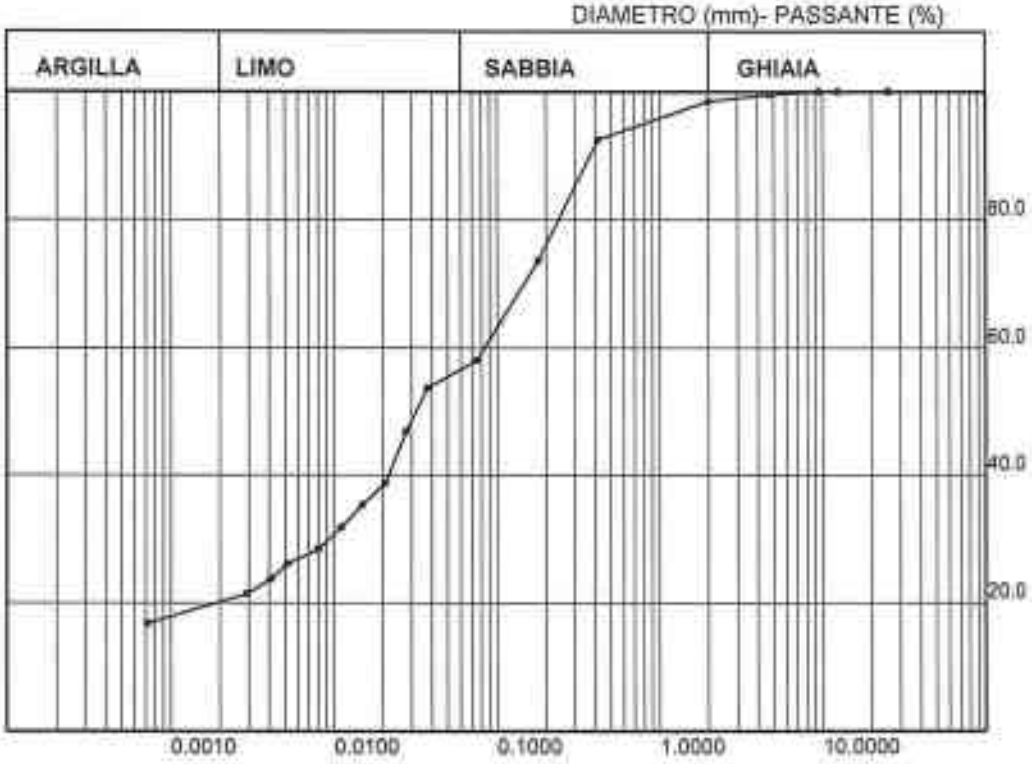
Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manciulli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N.240640 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21981 - C/C Postale N.18025001 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06637530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 2000/G del 22/12/15 — **Verbale di accettazione: 261/2145**
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA — **SOND.:** 46 **CAMP.:** CR1
IMPRESA: Tecnostudio Srl — **PROFONDITA', m:** 1.0-2.0
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 533.20

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	2.47	99.54
2.000	5.39	98.53
0.420	32.13	92.50
0.180	101.14	73.53
0.075	82.75	58.01

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0376	1.027	53.87
0.0278	1.024	46.76
0.0207	1.020	38.70
0.0149	1.019	35.24
0.0111	1.018	31.79
0.0080	1.016	28.33
0.0052	1.015	26.03
0.0041	1.014	23.72
0.0029	1.013	21.42
0.0007	1.011	16.81

GHIAIA, %= 1.47
SABBIA, %= 42.26
LIMO, %= 36.80
ARGILLA, %= 19.47

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

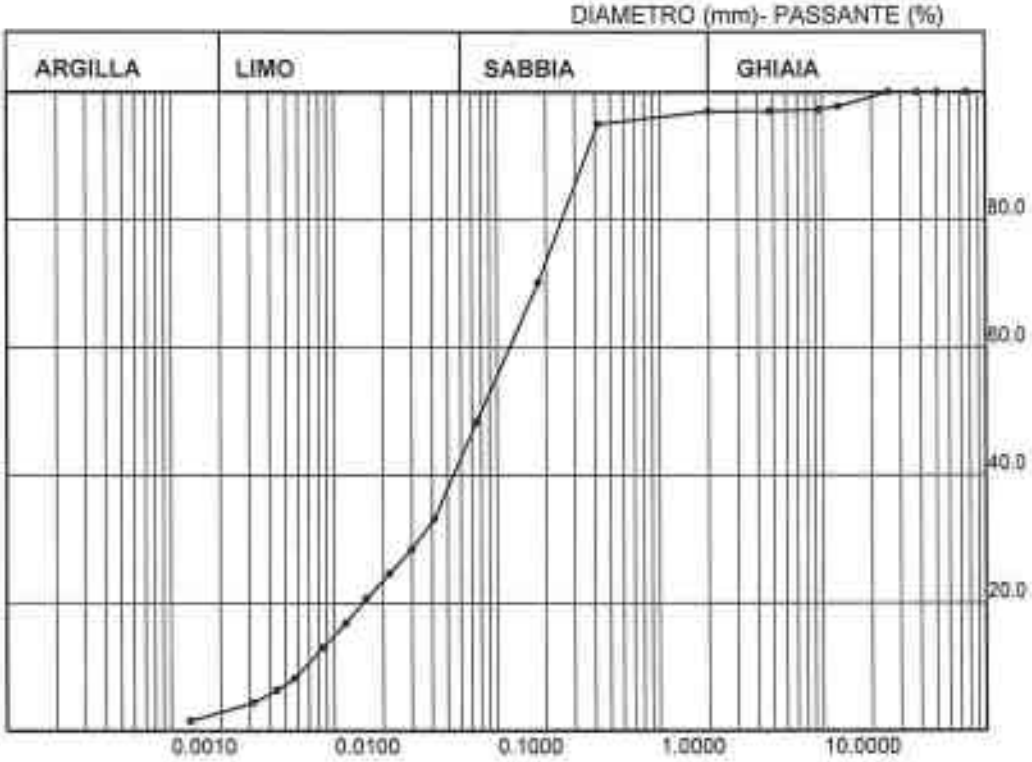
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geot.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.7821 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530488

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 2001/G del 22/12/15 — **Verbale di accettazione: 261/2145**
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA — **SOND.:** 46 **CAMP.:** CR2
IMPRESA: Tecnostudio Srl — **PROFONDITA', m:** 5.0-6.0
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 500.00

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	11.13	97.77
9.500	2.46	97.28
4.750	1.28	97.03
2.000	0.30	96.97
0.420	9.90	94.99
0.180	124.84	70.02
0.075	108.91	48.24

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0412	1.021	33.14
0.0301	1.018	28.35
0.0218	1.016	24.52
0.0158	1.014	20.69
0.0118	1.012	16.86
0.0085	1.010	13.02
0.0057	1.008	8.24
0.0044	1.007	6.32
0.0032	1.006	4.41
0.0013	1.004	1.53

GHIAIA, %= 3.03
SABBIA, %= 55.44
LIMO, %= 38.93
ARGILLA, %= 2.60

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1 — Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

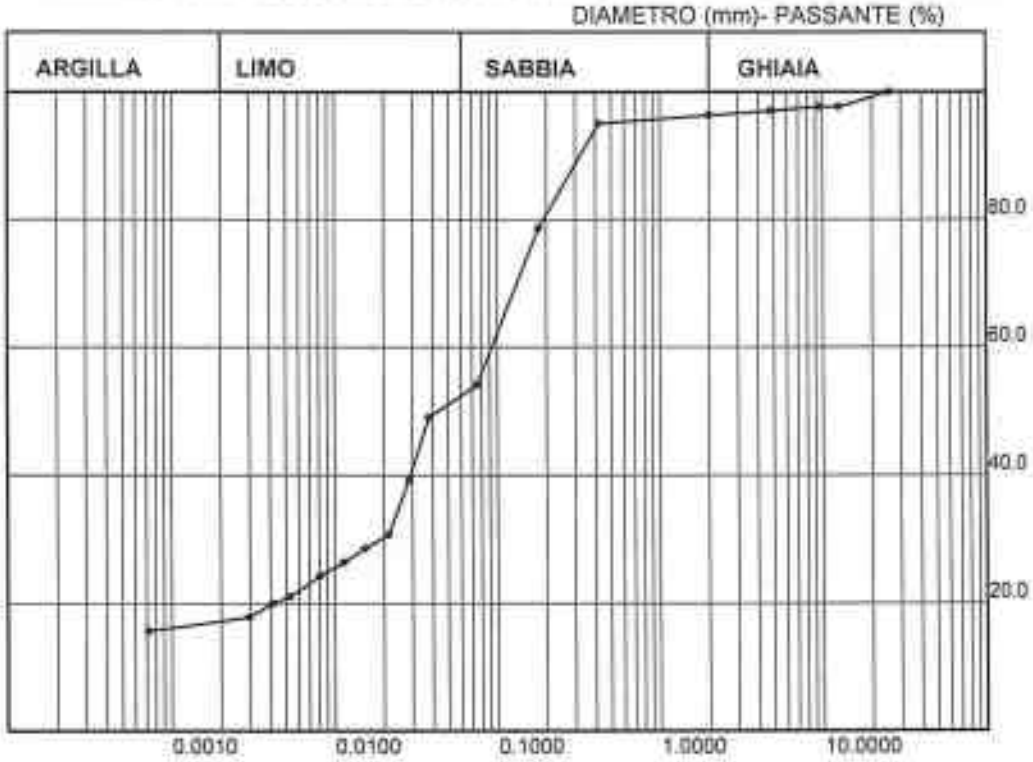
LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 348940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21801 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 2002/G del 22/12/15 — **Verbale di accettazione: 261/2145**
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA — **SOND.:** 47 **CAMP.:** CR1
IMPRESA: Tecnostudio Srl — **PROFONDITA', m:** 2.0-3.0
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 426.40

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
25.400	0.00	100.00
12.500	9.95	97.67
9.500	0.00	97.67
4.750	2.79	97.01
2.000	2.90	96.33
0.420	5.68	95.00
0.180	70.18	78.54
0.075	104.53	54.03

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0379	1.026	48.91
0.0287	1.022	39.26
0.0214	1.018	30.68
0.0153	1.017	28.53
0.0113	1.016	26.39
0.0081	1.015	24.24
0.0053	1.014	21.02
0.0042	1.013	19.95
0.0030	1.012	17.81
0.0007	1.011	15.66

GHIAIA, %= 3.67
SABBIA, %= 44.37
LIMO, %= 35.08
ARGILLA, %= 16.88

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 17/12/15-21/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. : Lo Sperimentatore Geol.G.Gambetta Vianna — Il Direttore del laboratorio Ing.A.Manuelli

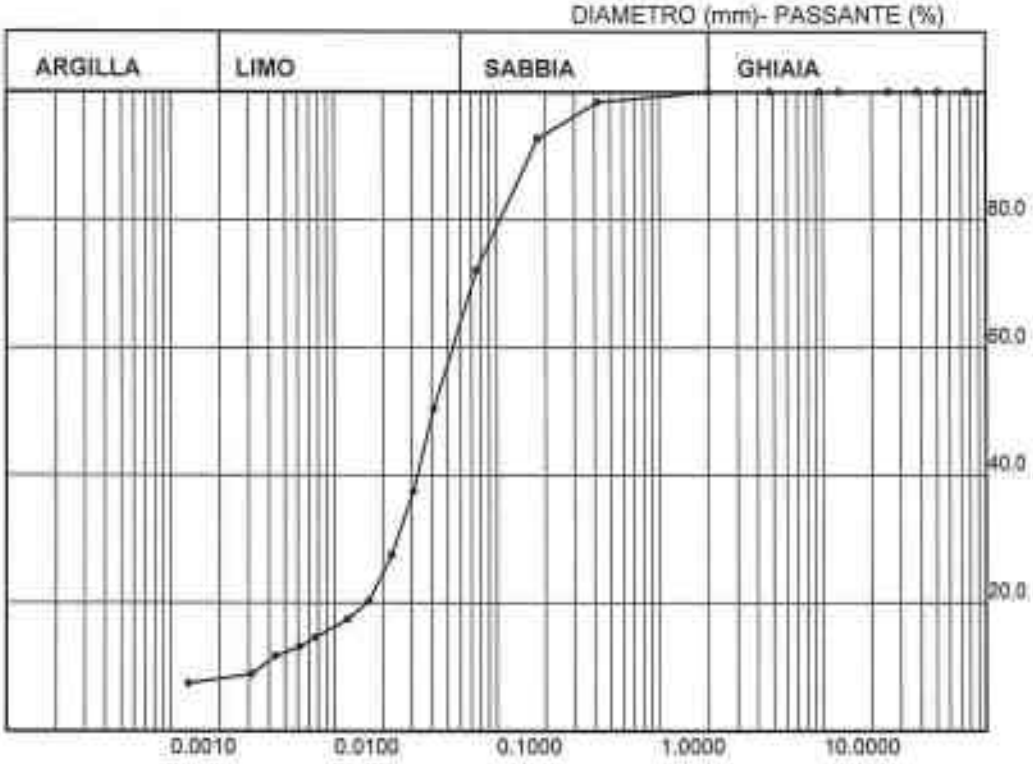
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 390840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.31821 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 8064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 2003/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 261/2145
SOND.: 47 **CAMP.:** CR2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 498.10

Apertura setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.00	100.00
2.000	0.29	99.94
0.420	7.59	98.42
0.180	28.64	92.67
0.075	103.20	71.95

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0410	1.022	50.28
0.0307	1.017	37.42
0.0226	1.014	27.43
0.0165	1.011	20.28
0.0121	1.010	17.43
0.0077	1.009	14.57
0.0062	1.008	13.14
0.0044	1.008	11.71
0.0031	1.007	8.86
0.0013	1.006	7.43

GHIAIA, %= 0.06
SABBIA, %= 37.54
LIMO, %= 54.42
ARGILLA, %= 7.98

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 18/12/15-22/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Manfredi

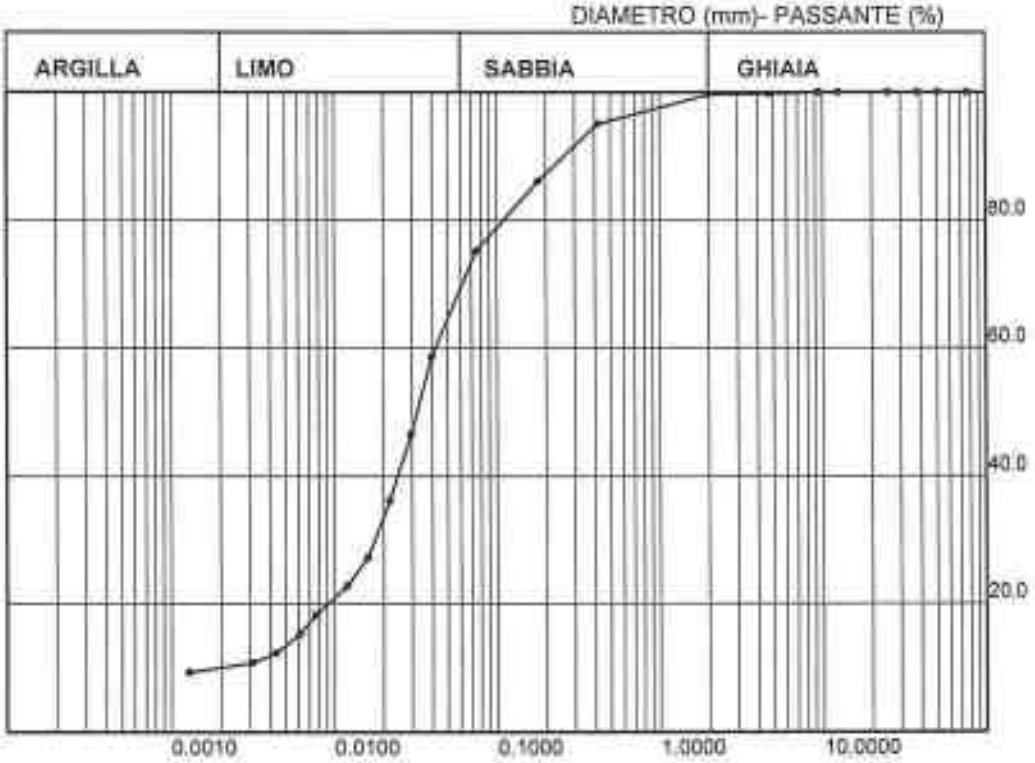
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21991 - C/C Postale N. 18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 2004/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 261/2145
SOND.: 48 **CAMP.:** CR1
PROFONDITA', m: 2.5-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 392.20

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	0.00	100.00
9.500	0.00	100.00
4.750	0.95	99.76
2.000	0.71	99.58
0.420	17.83	95.03
0.180	35.26	86.04
0.075	42.64	75.17

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0398	1.024	58.50
0.0297	1.020	46.56
0.0220	1.016	36.11
0.0161	1.013	27.16
0.0120	1.012	22.68
0.0076	1.010	18.21
0.0061	1.009	15.22
0.0044	1.008	12.24
0.0031	1.008	10.74
0.0013	1.007	9.25

GHIAIA, %= 0.42
SABBIA, %= 31.51
LIMO, %= 58.23
ARGILLA, %= 9.84

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 18/12/15-22/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol. G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing. A.Metucci

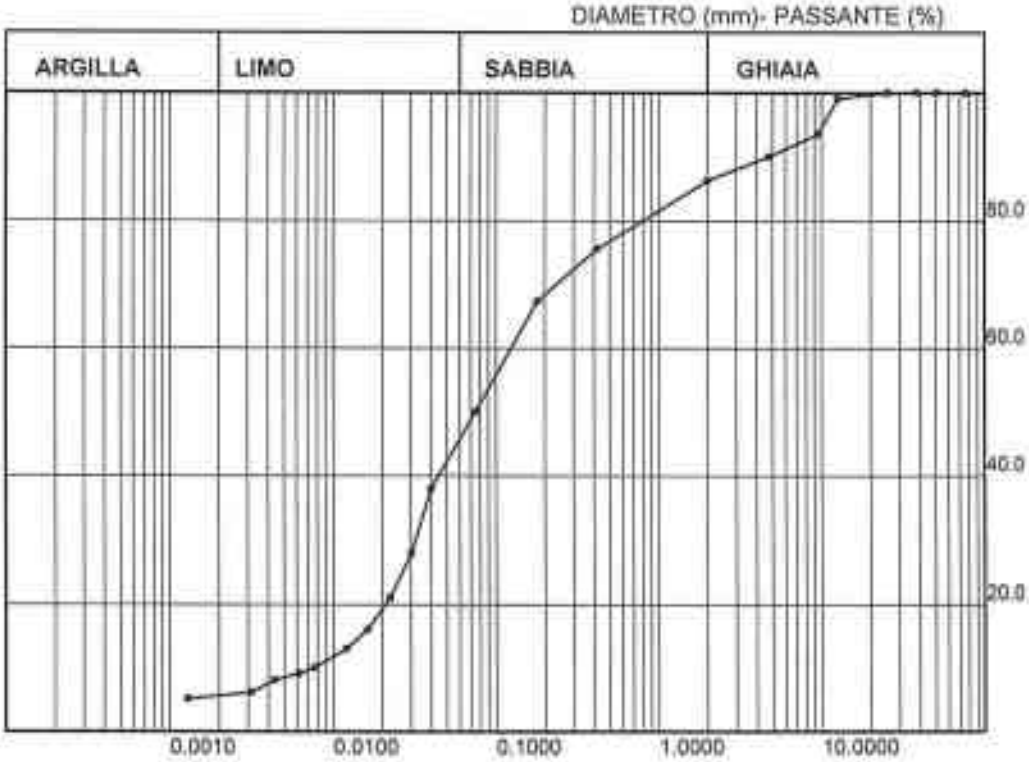
Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.15025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667500489

Laboratorio SIGMA s.r.l. – *Prove ed indagini geotecniche dal 1973*
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Circ. 7618 - Sett.A)
D. M. n° 6064 del 17.07.2013 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.
Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008

N. di certificato: 2005/G del 22/12/15
COMMITTENTE: REGIONE TOSCANA
IMPRESA: Tecnostudio Srl
CANTIERE: Progettazione definitiva della Cassa di Espansione di Prulli (FI)

Verbale di accettazione: 261/2145
SOND.: 48 **CAMP.:** CR2
PROFONDITA', m: 5.0-6.0

ANALISI GRANULOMETRICA RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1994



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 312.90

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
76.200	0.00	100.00
50.800	0.00	100.00
38.100	0.00	100.00
25.400	0.00	100.00
12.500	3.01	99.04
9.500	17.19	93.54
4.750	10.99	90.03
2.000	11.85	86.24
0.420	33.40	75.57
0.180	25.74	67.34
0.075	54.23	50.01

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso campione, g= 40.00

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0401	1.023	37.93
0.0303	1.018	28.00
0.0224	1.014	21.05
0.0163	1.012	16.08
0.0121	1.010	13.11
0.0077	1.009	10.13
0.0062	1.008	9.13
0.0044	1.008	8.14
0.0031	1.007	6.16
0.0013	1.006	5.16

GHIAIA, %= 13.76
SABBIA, %= 41.42
LIMO, %= 39.28
ARGILLA, %= 5.55

Tipo di campione: Q4

NOTA:

Pagina: 1/1

Data esecuzione prove: 18/12/15-22/12/15

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Lo Sperimentatore
Geol.G.Gambetta Vianna

Il Direttore del laboratorio
Ing.A.Marcelli

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520
www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-srl@legalmail.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667030488