



PROLUNGAMENTO DELLA S.S. n° 9 "TANGENZIALE NORD di REGGIO EMILIA" NEL TRATTO DA S. PROSPERO STRINATI A CORTE TEGGE

PROGETTO DEFINITIVO

COORDINAMENTO GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

 **COMUNE DI REGGIO EMILIA**
ing. David Zilioli - Dirig. U.diP. Area Nord

IL PROGETTISTA:

dott. ing. Andrea Burchi
Ordine Ingegneri di Bologna n° 7927A



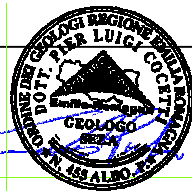
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

dott. ing. Rodolfo Biondi
Ordine Ingegneri di Modena n° 1256



IL GEOLOGO:

dott. geol. Pier Luigi Cocetti
Ordine Geologi della Regione Emilia Romagna n° 455



GRUPPO DI PROGETTAZIONE:


SITECO
ing. Andrea Burchi

PROGETTISTA

dott. ing. Andrea Burchi
Ordine Ingegneri di Bologna n° 7927A



**TECNICO COMPETENTE
(O PROGETTISTA SPECIALISTICO)**

dott. geol. Pier Luigi Cocetti
Ordine Geologi della Regione Emilia Romagna n° 455



VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

ing. Angela Maria Carbone

VISTO: IL RESPONSABILE
UNITA' DEL COORDINAMENTO

ing. Nicola Dinnella

PROTOCOLLO

DATA

05_GEOTECNICA ANALISI DI LABORATORIO – TERZA FASE

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

COBO27

D

1101

NOME FILE

05.8 T00GEO0GETRE08A.DWG

REVISIONE

SCALA:

CODICE
ELAB.

T00GEO0GETRE08

A

—

C

B

A

EMISSIONE

settembre 2013

geol. M. Cocetti

geol. P. Cocetti

ing. A. Burchi

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

ANALISI DI LABORATORIO

Fase 3 (Red)



Bologna 08/03/2013

CERTIFICATO N.	016G/13
-----------------------	----------------

Rif. Verbale Accettazione n. 230 del 21/12/2012

COMMITTENTE:	SUBSOIL S.r.l VIA MORANDI 3 42020 QUATTRO CASTELLA (RE)
---------------------	--

OGGETTO DELLE PROVE:	COMUNE DI REGGIO EMILIA Indagini geologiche funzionali alla redazione del progetto definitivo della Tangenziale Nord di Reggio Emilia
---------------------------------	--

PROVE RICHIESTE:	<ul style="list-style-type: none">- Apertura campione- Contenuto naturale d'acqua- Peso di volume naturale- Limiti di consistenza- Prova di compressibilità edometrica- Prova triassiale consolidata non drenata (CU)- Prova di espansione laterale libera (ELL)
-----------------------------	--

Il presente Certificato di Prova si compone di 57 pagine

**CERTIFICATO 016G-1****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI1	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 + 2,90	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore marrone.					
Profondità (m)	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	
Pocket (kg/cm²)	1,50	3,25	3,50	4,00	4,50	

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	16.01.2013	Fine:	17.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Pina Veggi)

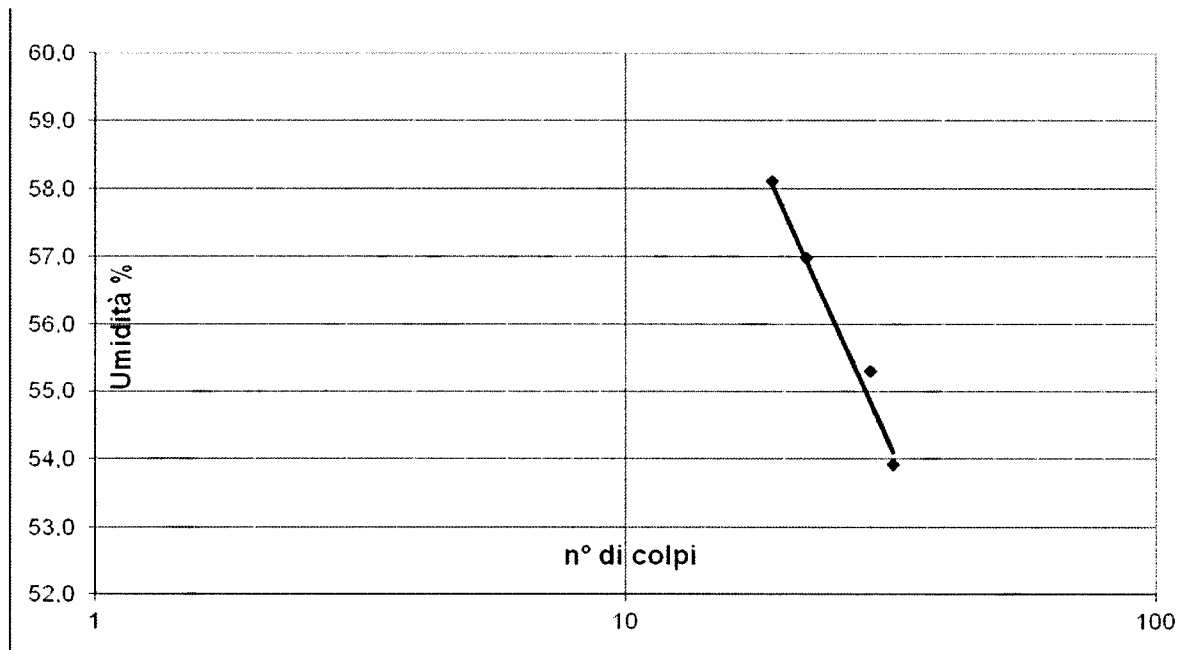
Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-1 del 08.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	31,36	32,03	28,59	29,48	33,08	30,15
Peso lordo umido	B	40,61	39,08	37,13	39,44	36,18	33,07
Peso lordo secco	C	37,37	36,57	34,03	35,78	35,50	32,46
Peso netto secco	D=C-A	6,01	4,54	5,44	6,30	2,42	2,31
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	53,91	55,29	56,99	58,10	28,10	26,41
Numero di colpi		32	29	22	19		



Limite Liquido: 56 %

Limite Plastico: 27 %

Indice di Plasticità: 29 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bona Moggi)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-2****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 ÷ 2,90
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore marrone.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	15.01.2013	Fine:	29.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino - Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	24,92
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,70
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,77
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,648
Indice dei vuoti	0,647
Saturazione (%)	102,08

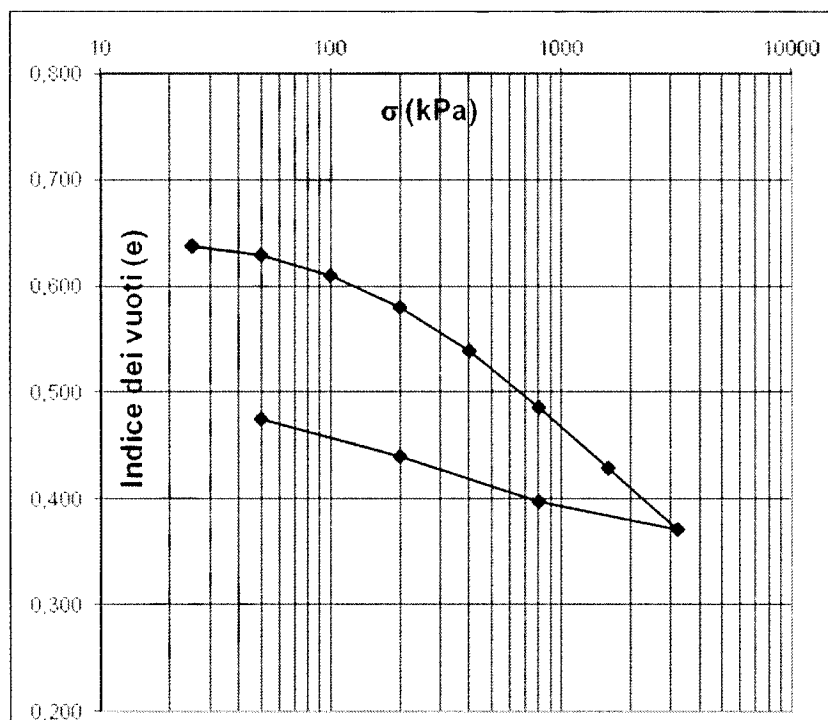
Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,647	-----	-----
25	0,11	0,637	1656	-----
50	0,22	0,629	1759	-----
100	0,45	0,609	1626	$3,17 \times 10^{-8}$
200	0,82	0,579	2074	$2,50 \times 10^{-8}$
400	1,31	0,538	3203	$1,68 \times 10^{-8}$
800	1,96	0,486	5095	$8,89 \times 10^{-9}$
1600	2,65	0,428	9789	$8,40 \times 10^{-9}$
3200	3,34	0,371	20480	$7,32 \times 10^{-9}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,03	0,397
200	2,51	0,440
50	2,09	0,474



Il Tecnico/Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,112	0	0,219	0	0,450
0,1	0,142	0,1	0,266	0,1	0,529
0,25	0,148	0,25	0,278	0,25	0,543
0,5	0,152	0,5	0,286	0,5	0,554
1	0,157	1	0,294	1	0,569
2	0,161	2	0,304	2	0,583
4	0,165	4	0,317	4	0,605
8	0,170	8	0,329	8	0,629
15	0,178	15	0,345	15	0,651
30	0,183	30	0,363	30	0,688
60	0,190	60	0,385	60	0,722
120	0,198	120	0,403	120	0,756
240	0,203	240	0,419	240	0,774
480	0,209	480	0,430	480	0,786
1440	0,219	1440	0,450	1440	0,821

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,821	0	1,314
0,1	0,900	0,1	1,372
0,25	0,919	0,25	1,386
0,5	0,932	0,5	1,397
1	0,949	1	1,415
2	0,971	2	1,436
4	0,999	4	1,467
8	1,039	8	1,505
15	1,080	15	1,551
30	1,136	30	1,639
60	1,203	60	1,737
120	1,252	120	1,820
240	1,279	240	1,889
480	1,297	480	1,921
1440	1,314	1440	1,956

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,956	0	2,651
0,1	1,998	0,1	2,680
0,25	2,009	0,25	2,688
0,5	2,018	0,5	2,695
1	2,035	1	2,708
2	2,054	2	2,726
4	2,088	4	2,757
8	2,133	8	2,807
15	2,190	15	2,866
30	2,297	30	2,985
60	2,418	60	3,094
120	2,514	120	3,195
240	2,590	240	3,271
480	2,630	480	3,311
1440	2,651	1440	3,343

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-3****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 ÷ 2,90
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore marrone.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	14.01.2013	Fine:	18.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 del Certificato n. 016G-3 del 08.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	21,97	23,99	21,88
Peso di Volume (kN / m ³)	19,63	19,13	19,50
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	16,10	15,43	15,99
Grado di saturazione (%)	94,92	92,99	92,94
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,648	2,648	2,648

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	3,13	5,26	6,19
Altezza finale (mm)	75,28	74,66	74,39

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Back-pressure (kPa)	300	300	300
Pressione assiale (kPa)	144,80	231,29	356,77
Pressione dei pori (kPa)	320,50	359,90	372,60
Deformazione (%)	13,87	16,84	17,32

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	300,0	0	0
115,0	341,0	102,24	1,11
138,0	344,9	121,03	2,45
151,0	343,9	130,58	3,81
162,0	340,3	138,05	5,22
166,0	336,6	139,26	6,69
171,0	332,6	141,21	8,14
175,0	328,9	142,21	9,61
178,0	325,9	142,33	11,06
182,0	323,2	143,18	12,50
187,0	320,5	144,80	13,87
190,0	318,1	144,73	15,27
189,0	315,1	141,47	16,74

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

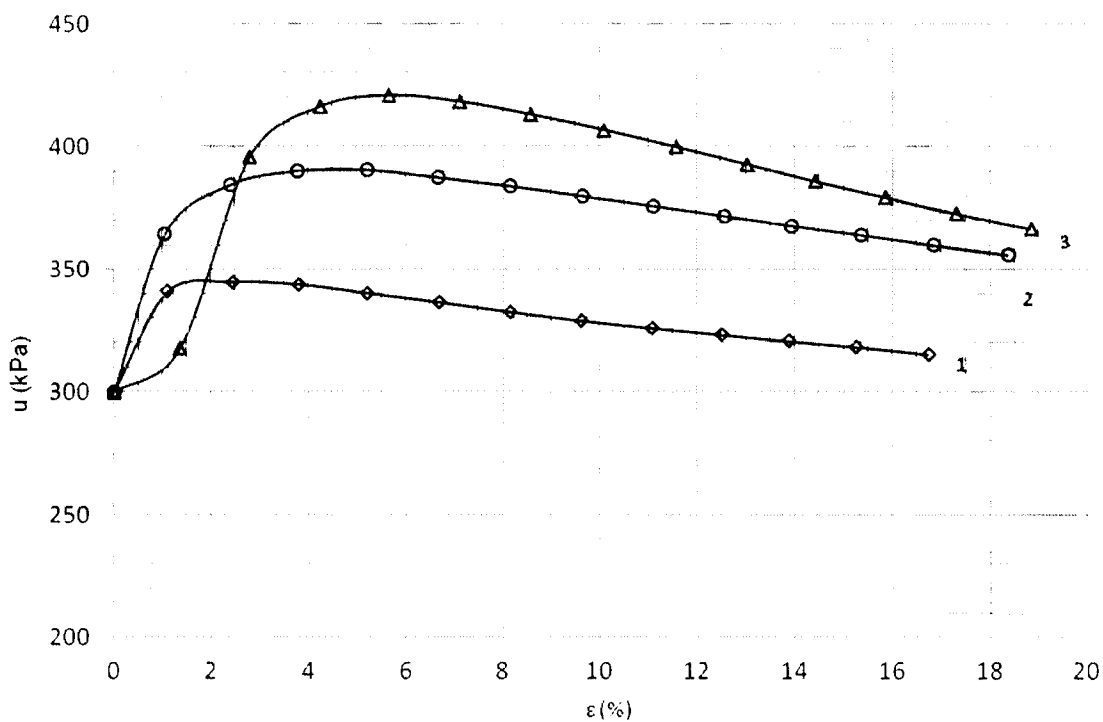
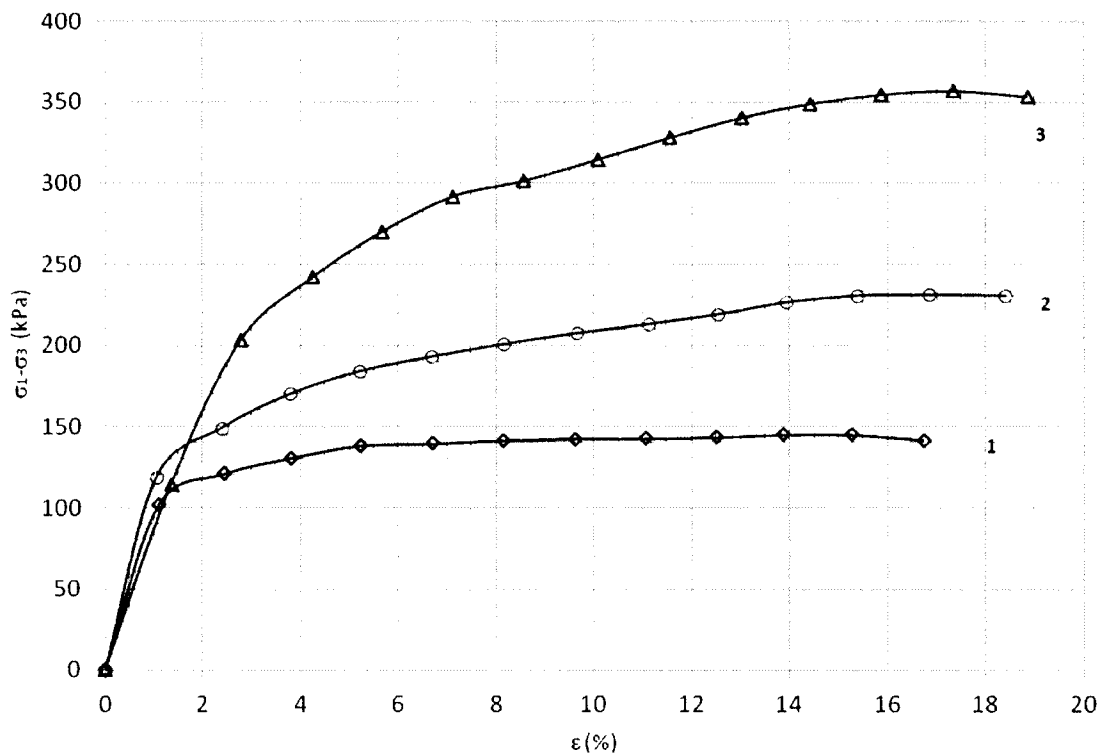
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	300,0	0	0
131,0	364,6	118,59	1,05
167,0	384,5	149,12	2,40
193,0	390,2	169,88	3,79
212,0	390,6	183,86	5,20
226,0	387,5	192,96	6,67
239,0	384,0	200,83	8,15
251,0	380,0	207,48	9,64
262,0	375,9	213,09	11,10
274,0	371,9	219,23	12,54
288,0	367,9	226,77	13,93
298,0	364,1	230,76	15,36
304,0	359,9	231,29	16,84
309,0	355,7	230,73	18,38

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	300,0	0	0
126,0	317,5	114,60	1,36
227,0	395,5	203,47	2,79
274,0	416,1	241,90	4,25
310,0	420,7	269,66	5,66
340,0	418,2	291,24	7,10
357,0	413,0	300,98	8,56
379,0	406,6	314,20	10,09
402,0	399,7	327,82	11,56
424,0	392,8	340,07	13,01
442,0	385,8	348,77	14,42
457,0	379,2	354,49	15,87
468,0	372,6	356,77	17,32
472,0	366,5	353,14	18,86

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-4****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	5,50 ÷ 6,00	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.					
Profondità (m)	5,50	5,60	5,70	5,80	5,90	6,00
Pocket (kg/cm²)	1,75	2,00	2,00	1,25	1,50	1,50

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	25.01.2013	Fine:	28.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

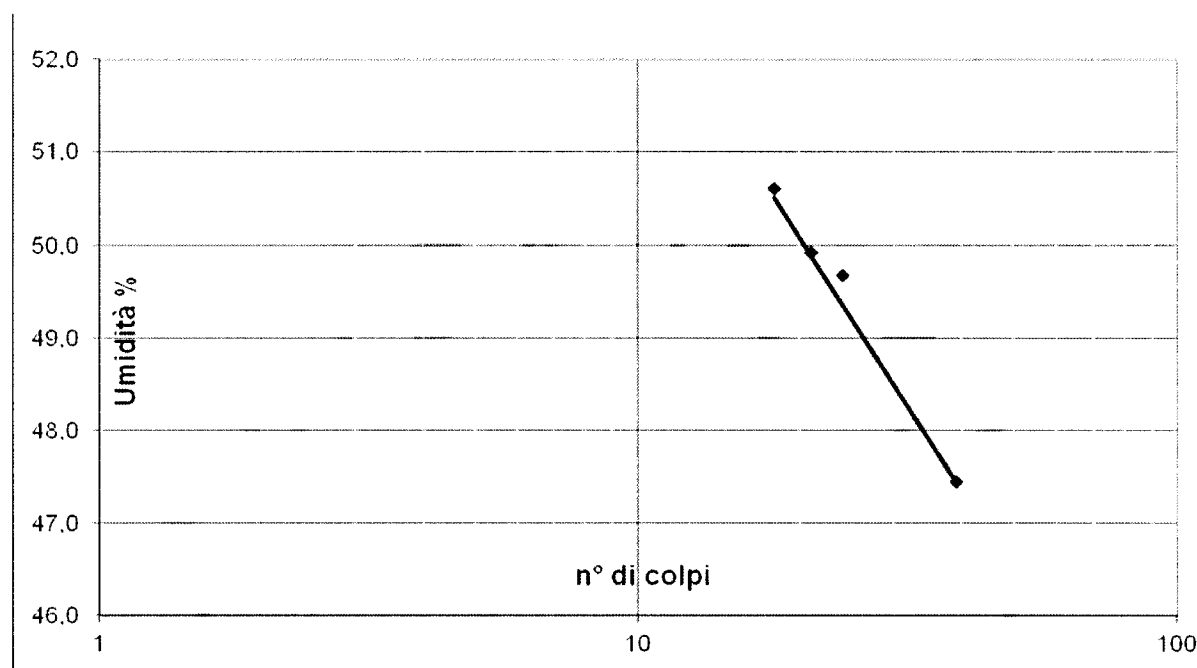
Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Bona Vecchi)Il Direttore del laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-4 del 08.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	32,58	30,05	29,08	30,81	33,59	30,32
Peso lordo umido	B	40,66	36,95	37,82	39,65	38,69	34,38
Peso lordo secco	C	38,06	34,66	34,91	36,68	37,62	33,53
Peso netto secco	D=C-A	5,48	4,61	5,83	5,87	4,03	3,21
Contenuto d'acqua	$W=100 \cdot (B-C)/D$	47,45	49,67	49,91	50,60	26,55	26,48
Numero di colpi		39	24	21	18		



Limite Liquido: 49 %

Limite Plastico: 27 %

Indice di Plasticità: 22 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 2 del Certificato n. 016G-4 del 08.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

**CERTIFICATO 016G-5****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	5,50 ÷ 6,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	18.01.2013	Fine:	01.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	27,26
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,75
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,52
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,691
Indice dei vuoti	0,700
Saturazione (%)	104,74

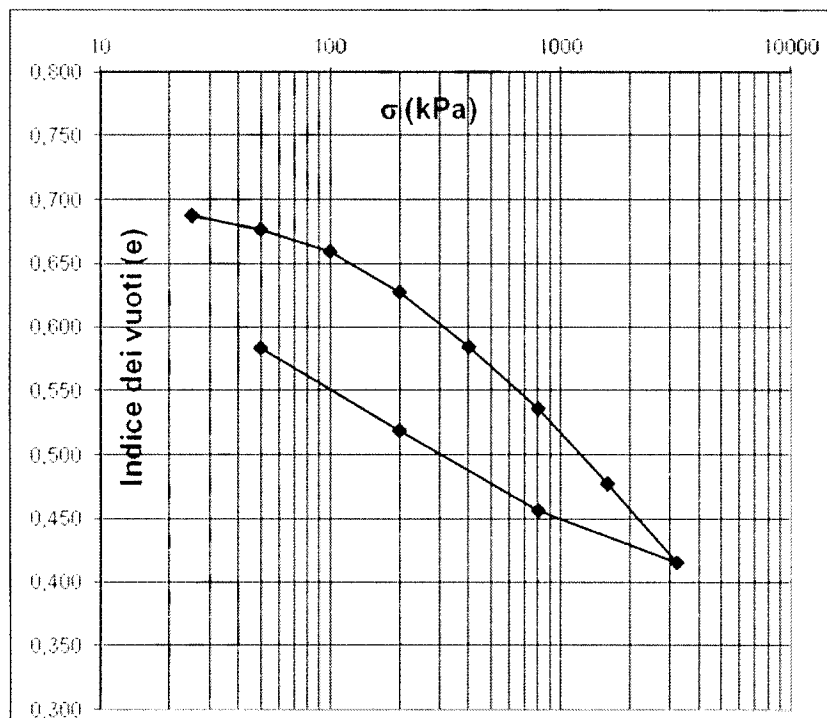
Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)

Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,700	-----	-----
25	0,14	0,688	1210	-----
50	0,28	0,677	1319	-----
100	0,48	0,660	1780	$1,97 \times 10^{-8}$
200	0,86	0,627	1868	$9,77 \times 10^{-9}$
400	1,37	0,584	2941	$9,93 \times 10^{-9}$
800	1,94	0,535	5357	$1,06 \times 10^{-8}$
1600	2,62	0,478	9432	$9,30 \times 10^{-9}$
3200	3,36	0,415	17926	$7,41 \times 10^{-9}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	2,87	0,456
200	2,14	0,519
50	1,39	0,583



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,144	0	0,277	0	0,476
0,1	0,183	0,1	0,309	0,1	0,521
0,25	0,190	0,25	0,315	0,25	0,529
0,5	0,196	0,5	0,320	0,5	0,535
1	0,202	1	0,326	1	0,545
2	0,208	2	0,332	2	0,556
4	0,215	4	0,342	4	0,575
8	0,222	8	0,354	8	0,601
15	0,229	15	0,368	15	0,626
30	0,235	30	0,386	30	0,670
60	0,241	60	0,408	60	0,722
120	0,245	120	0,427	120	0,770
240	0,254	240	0,441	240	0,812
480	0,263	480	0,450	480	0,837
1440	0,277	1440	0,476	1440	0,863

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,863	0	1,368
0,1	0,918	0,1	1,414
0,25	0,931	0,25	1,425
0,5	0,940	0,5	1,435
1	0,954	1	1,449
2	0,971	2	1,469
4	0,995	4	1,498
8	1,029	8	1,541
15	1,065	15	1,588
30	1,126	30	1,667
60	1,204	60	1,758
120	1,271	120	1,831
240	1,321	240	1,880
480	1,344	480	1,908
1440	1,368	1440	1,940

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,940	0	2,615
0,1	1,990	0,1	2,650
0,25	2,001	0,25	2,660
0,5	2,011	0,5	2,669
1	2,026	1	2,684
2	2,049	2	2,704
4	2,081	4	2,740
8	2,129	8	2,791
15	2,184	15	2,848
30	2,277	30	2,945
60	2,387	60	3,054
120	2,476	120	3,161
240	2,538	240	3,243
480	2,572	480	3,297
1440	2,615	1440	3,357

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-6****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	5,50 ÷ 6,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	21.01.2013	Fine:	24.01.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino - caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	25,46	22,76	24,00
Peso di Volume (kN / m ³)	19,46	19,53	19,41
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	15,51	15,92	15,65
Grado di saturazione (%)	97,68	93,04	94,09
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,691	2,691	2,691

Consolidazione	1	2	3
Variatione di volume (cm ³)	3,26	7,44	6,10
Altezza finale (mm)	75,25	74,04	74,42

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	250	350	450
Back-pressure (kPa)	150	150	150
Pressione assiale (kPa)	208,33	315,64	414,96
Pressione dei pori (kPa)	150,50	158,40	219,50
Deformazione (%)	9,22	14,47	7,71

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	150,0	0	0
69,0	169,2	61,82	0,44
144,0	186,9	127,28	1,79
185,0	184,4	161,07	3,26
213,0	175,9	182,59	4,75
235,0	166,3	198,26	6,26
246,0	157,7	204,26	7,74
255,0	150,5	208,33	9,22
257,0	144,7	206,60	10,68

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

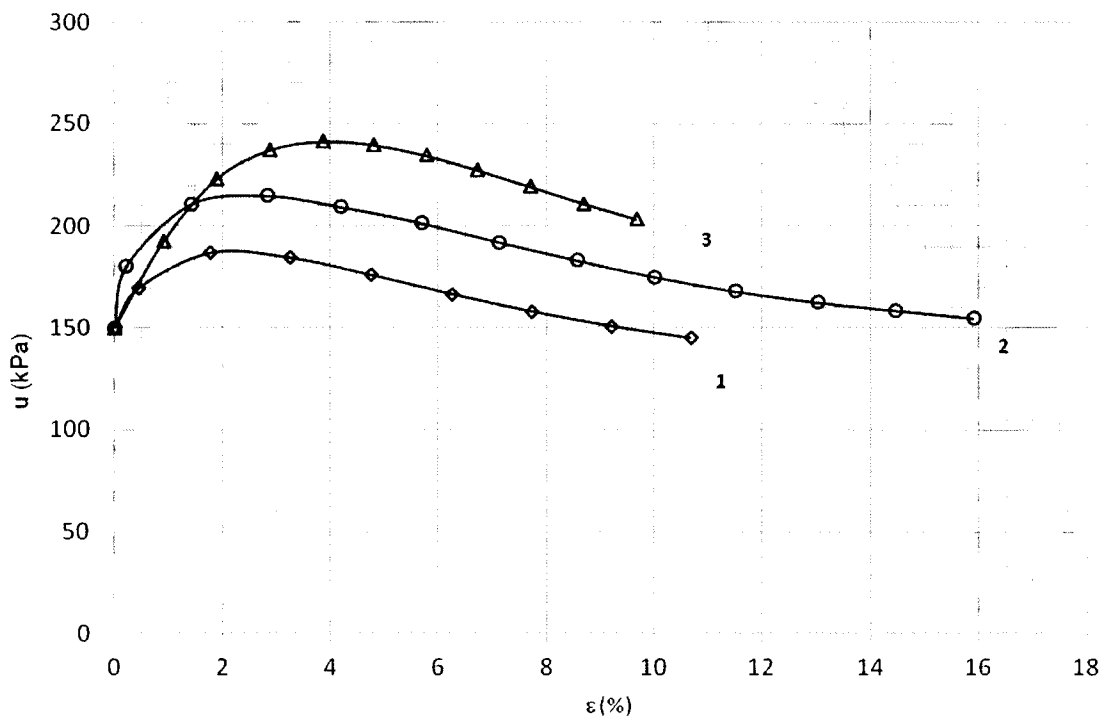
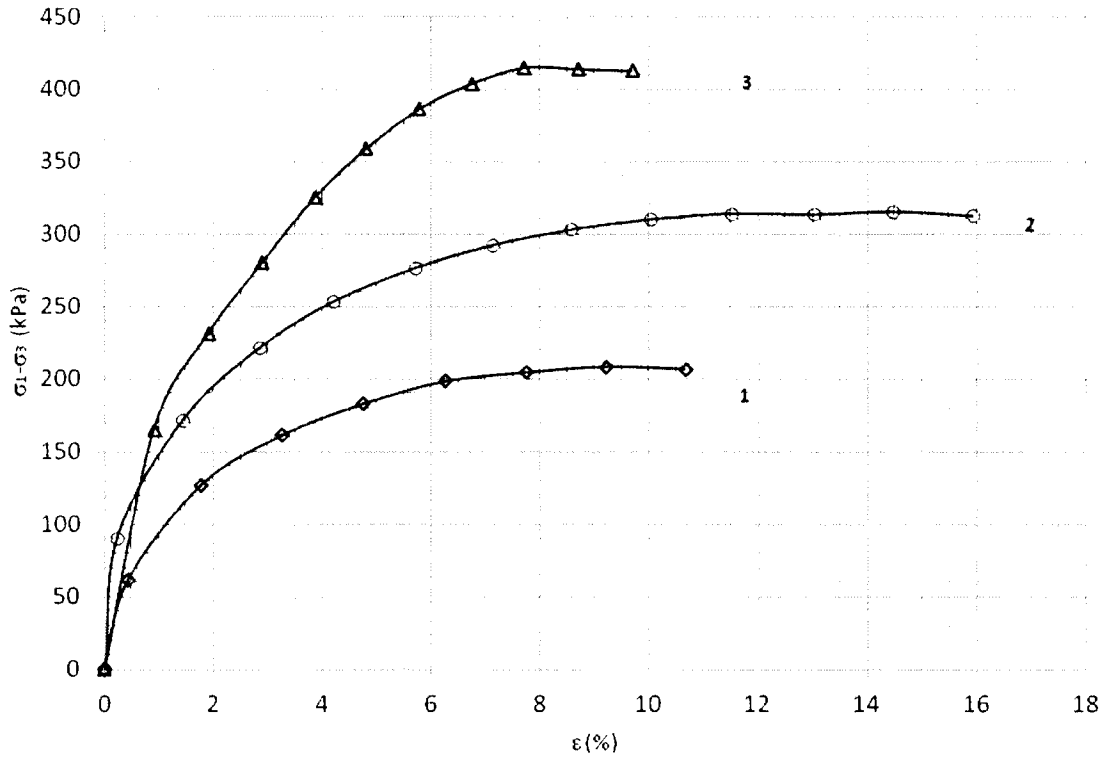
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	150,0	0	0
98,0	180,3	91,13	0,22
187,0	211,0	171,79	1,43
245,0	215,1	221,83	2,85
284,0	209,7	253,55	4,20
315,0	201,7	276,83	5,70
338,0	192,3	292,54	7,13
356,0	183,3	303,35	8,57
370,0	175,0	310,28	10,02
381,0	168,0	314,22	11,50
387,0	162,4	313,65	13,03
396,0	158,4	315,64	14,47
399,0	154,5	312,63	15,92

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	150,0	0	0
181,0	192,8	165,24	0,91
256,0	223,5	231,35	1,91
313,0	237,4	280,04	2,89
367,0	241,5	325,07	3,86
409,0	239,8	358,68	4,81
445,0	234,6	386,32	5,78
470,0	227,4	403,84	6,74
488,0	219,5	414,96	7,71
492,0	211,3	413,87	8,70
496,0	203,5	412,68	9,69

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-7****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con frequenti inclusi ghiaiosi.					
Profondità (m)	7,50	7,60	7,70	7,80	7,90	8,00
Pocket (kg/cm²)	2,00	2,25	2,50	1,75	2,50	2,00

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	23.01.2013	Fine:	24.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

dott. Jacopo Polletti

Il Direttore del Laboratorio

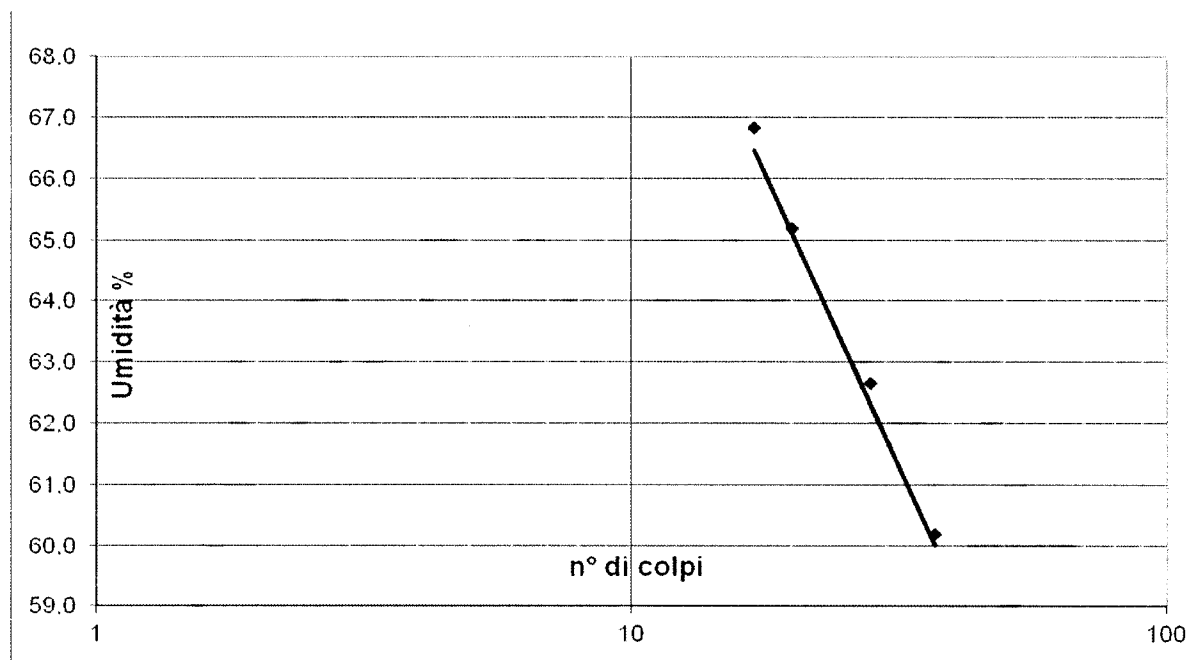
dott. Marco Grasselli

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-7 del 08.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	32,73	32,58	30,66	30,15	32,00	29,08
Peso lordo umido	B	43,27	45,51	40,01	40,16	36,88	34,38
Peso lordo secco	C	39,31	40,53	36,32	36,15	35,74	33,13
Peso netto secco	D=C-A	6,58	7,95	5,66	6,00	3,74	4,05
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	60,18	62,64	65,19	66,83	30,48	30,86
Numero di colpi		37	28	20	17		



Limite Liquido: 64 %

Limite Plastico: 31 %

Indice di Plasticità: 33 %

Il Tecnico Sperimentatore

Jacopo Poletti

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-8****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con frequenti inclusi ghiaiosi.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	21.01.2013	Fine:	05.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	24,82
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,52
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,63
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,670
Indice dei vuoti	0,675
Saturazione (%)	98,18

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)

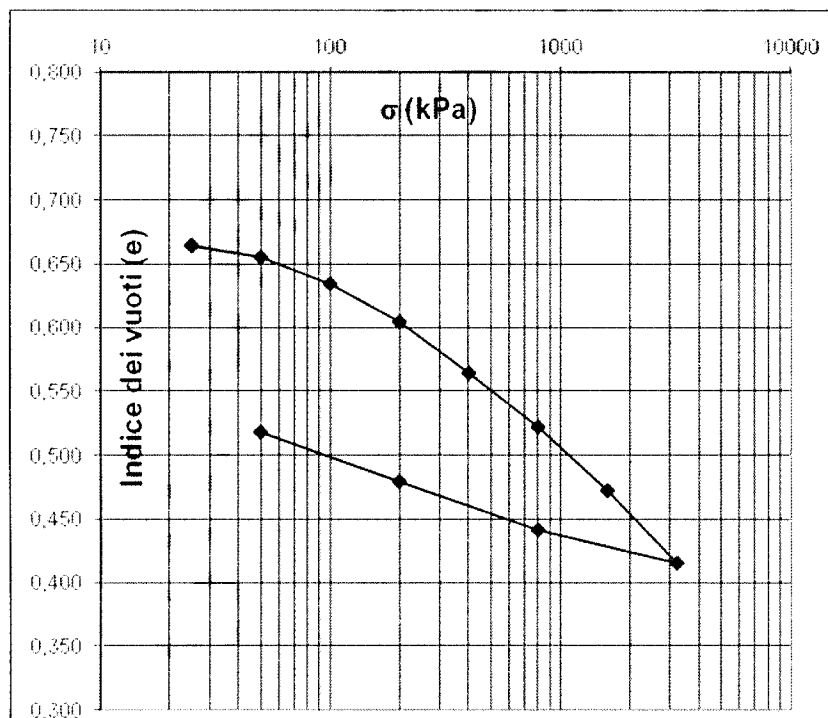


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,675	-----	-----
25	0,12	0,665	1470	2,47 x 10 ⁻⁷
50	0,24	0,655	1569	1,01 x 10 ⁻⁷
100	0,48	0,635	1497	8,89 x 10 ⁻⁸
200	0,84	0,604	2056	9,45 x 10 ⁻⁸
400	1,32	0,564	3207	8,53 x 10 ⁻⁸
800	1,83	0,522	6167	7,70 x 10 ⁻⁸
1600	2,42	0,472	10944	6,24 x 10 ⁻⁸
3200	3,10	0,416	19996	6,63 x 10 ⁻⁸

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	2,79	0,441
200	2,33	0,480
50	1,88	0,518



Il Tecnico Sperimentatore
(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dot. Marco Grasselli)

Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,122	0	0,237
0,1	0,052	0,1	0,152	0,1	0,282
0,25	0,063	0,25	0,158	0,25	0,295
0,5	0,071	0,5	0,162	0,5	0,305
1	0,080	1	0,167	1	0,319
2	0,086	2	0,172	2	0,334
4	0,097	4	0,182	4	0,357
8	0,102	8	0,191	8	0,381
15	0,109	15	0,200	15	0,401
30	0,114	30	0,210	30	0,420
60	0,116	60	0,217	60	0,434
120	0,118	120	0,222	120	0,445
240	0,119	240	0,228	240	0,454
480	0,121	480	0,233	480	0,463
1440	0,122	1440	0,237	1440	0,481

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,481	0	0,843	0	1,319
0,1	0,558	0,1	0,958	0,1	1,364
0,25	0,576	0,25	0,982	0,25	1,394
0,5	0,592	0,5	1,002	0,5	1,415
1	0,614	1	1,031	1	1,446
2	0,641	2	1,067	2	1,488
4	0,678	4	1,115	4	1,538
8	0,712	8	1,164	8	1,598
15	0,741	15	1,203	15	1,647
30	0,768	30	1,239	30	1,696
60	0,786	60	1,263	60	1,724
120	0,800	120	1,280	120	1,750
240	0,812	240	1,295	240	1,774
480	0,821	480	1,304	480	1,801
1440	0,843	1440	1,319	1440	1,828

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,828	0	2,421
0,1	1,889	0,1	2,479
0,25	1,913	0,25	2,523
0,5	1,935	0,5	2,548
1	1,970	1	2,586
2	2,019	2	2,642
4	2,087	4	2,714
8	2,159	8	2,803
15	2,220	15	2,868
30	2,274	30	2,931
60	2,314	60	2,972
120	2,342	120	3,022
240	2,365	240	3,033
480	2,388	480	3,060
1440	2,421	1440	3,096

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-9****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con frequenti inclusi ghiaiosi.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	24.01.2013	Fine:	28.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino - caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	28,79	28,73	28,53
Peso di Volume (kN / m ³)	18,89	18,75	18,85
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	14,66	14,57	14,66
Grado di saturazione (%)	97,84	96,21	96,97
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,670	2,670	2,670

Consolidazione	1	2	3
Variatione di volume (cm ³)	2,10	4,50	5,53
Altezza finale (mm)	75,59	74,88	74,58

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	214,34	339,62	422,71
Pressione dei pori (kPa)	233,30	241,80	264,40
Deformazione (%)	7,19	9,11	8,17

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
168,0	236,1	147,91	1,26
213,0	242,7	184,77	2,71
238,0	244,2	203,30	4,20
252,0	240,3	211,92	5,69
259,0	233,3	214,34	7,19
261,0	221,6	212,64	8,63
255,0	214,6	205,57	9,59

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

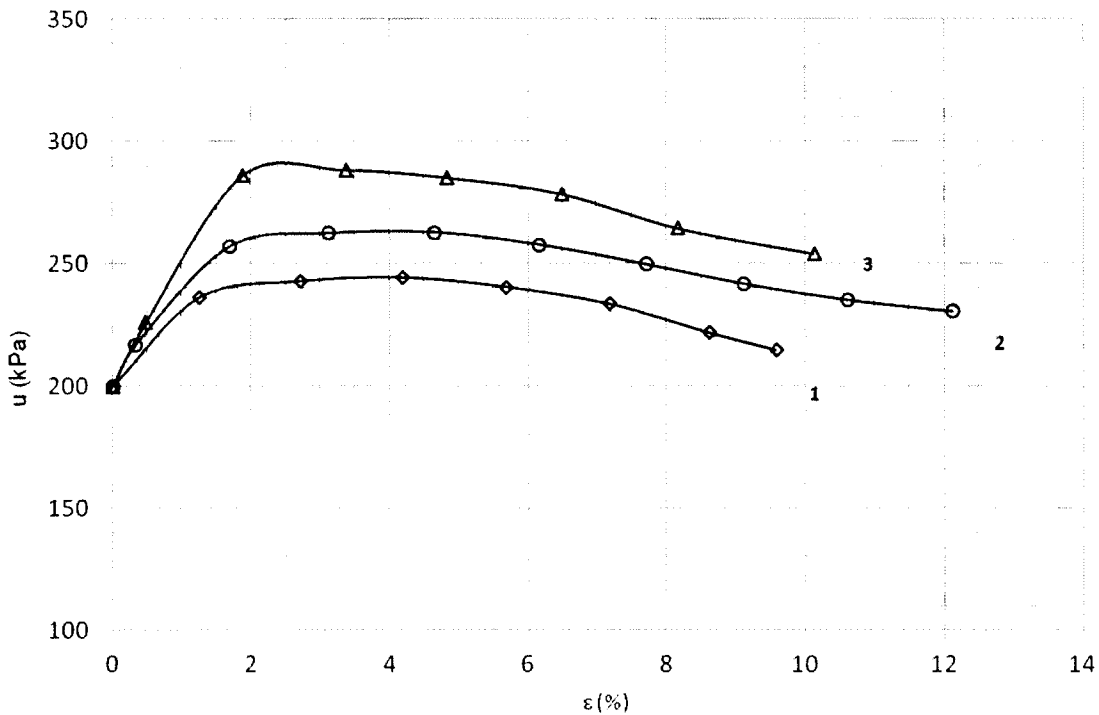
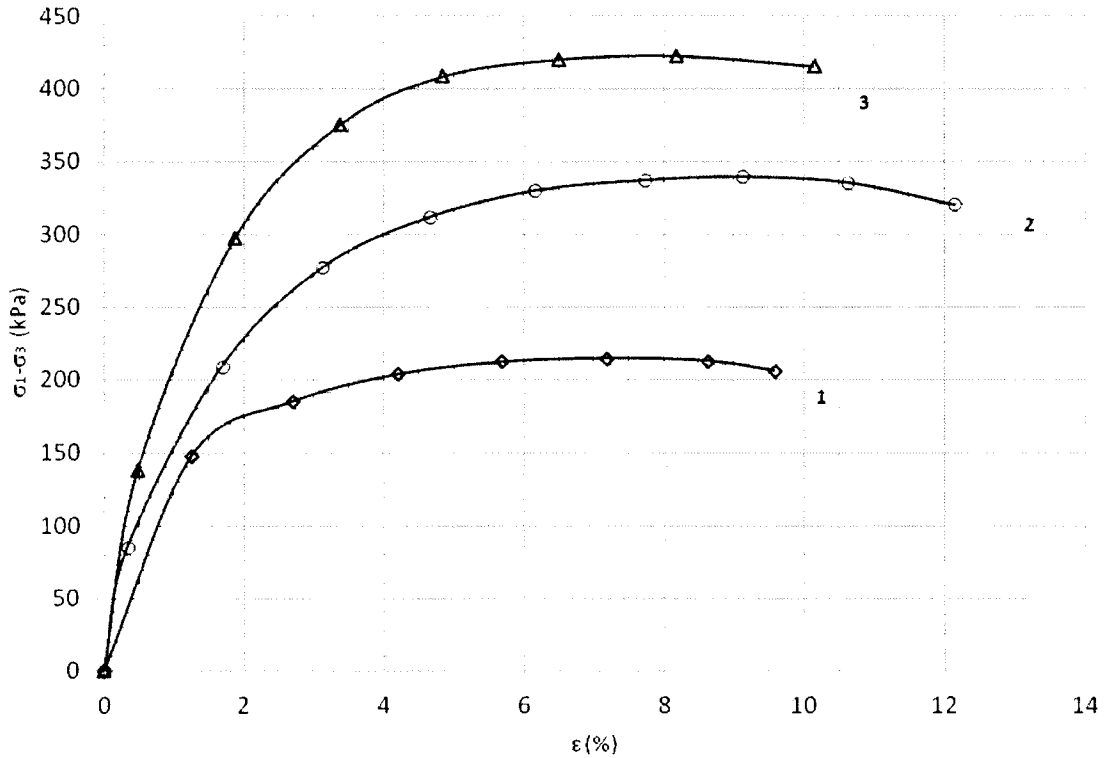
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
94,0	216,7	85,17	0,33
234,0	256,9	209,13	1,69
315,0	262,4	277,45	3,12
360,0	262,8	312,07	4,65
387,0	257,7	330,14	6,16
402,0	249,6	337,26	7,72
411,0	241,8	339,62	9,11
413,0	235,1	335,62	10,61
401,0	230,4	320,33	12,13

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
151,0	225,8	137,79	0,48
331,0	285,9	297,81	1,88
423,0	288,1	374,81	3,37
468,0	285,0	408,35	4,84
490,0	278,4	420,14	6,49
502,0	264,4	422,71	8,17
504,0	253,9	415,29	10,14

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 016G-10

CAMPIONE

Sondaggio:	SD	Campione:	C14	Profondità (m. dal p.c.):	9,80 ÷ 10,40	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.					
Profondità (m)	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40
Pocket (kg/cm²)	0,30	0,50	0,50	0,30	0,20	0,20

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

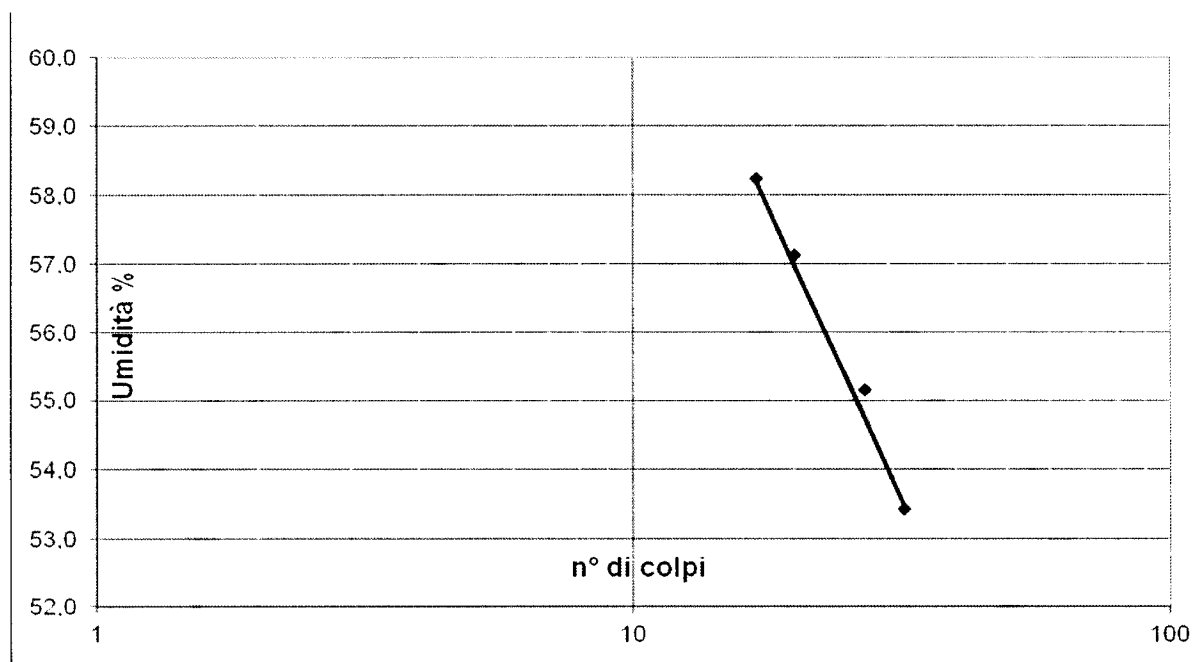
Data Prova	Inizio:	30.01.2013	Fine:	31.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Jacopo Coretti)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	33,91	31,51	32,00	30,17	29,43	33,54
Peso lordo umido	B	43,99	44,48	47,21	46,31	39,28	42,40
Peso lordo secco	C	40,48	39,87	41,68	40,37	37,11	40,46
Peso netto secco	D=C-A	6,57	8,36	9,68	10,20	7,68	6,92
Contenuto d'acqua	$W=100 \cdot \frac{(B-C)}{D}$	53,42	55,14	57,13	58,24	28,26	28,03
Numero di colpi		32	27	20	17		



Limite Liquido: 56 %

Limite Plastico: 28 %

Indice di Plasticità: 28 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Giacomo Bolatti)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-11****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	9,80 ÷ 10,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	29.01.2013	Fine:	13.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	35,29
Peso di Volume naturale (kN/m³)	18,57
Peso di Volume secco (kN/m³)	13,73
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,727
Indice dei vuoti	0,948
Saturazione (%)	101,57

Il Tecnico Sperimentatore

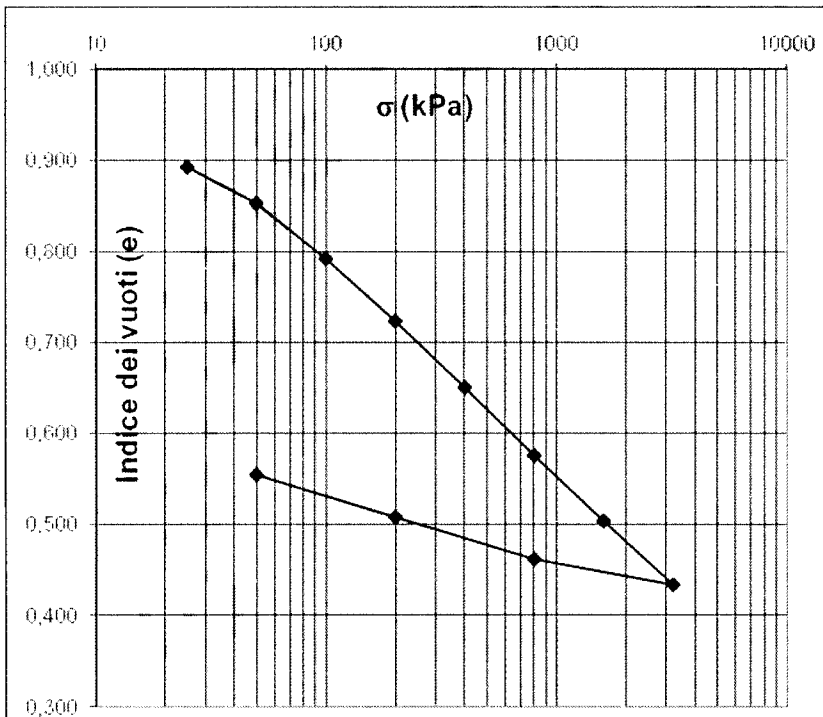
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,948	-----	-----
25	0,57	0,892	240	$4,06 \times 10^{-8}$
50	0,98	0,852	335	$1,96 \times 10^{-8}$
100	1,59	0,793	470	$1,95 \times 10^{-8}$
200	2,31	0,723	828	$2,23 \times 10^{-8}$
400	3,05	0,651	1682	$2,84 \times 10^{-8}$
800	3,82	0,576	3386	$3,09 \times 10^{-8}$
1600	4,56	0,504	7394	$1,60 \times 10^{-8}$
3200	5,28	0,433	15920	$2,42 \times 10^{-8}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	4,99	0,462
200	4,51	0,508
50	4,05	0,554



Il Tecnico Sperimentatore
(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,566	0	0,980
0,1	0,132	0,1	0,617	0,1	1,035
0,25	0,152	0,25	0,627	0,25	1,054
0,5	0,166	0,5	0,635	0,5	1,066
1	0,182	1	0,649	1	1,087
2	0,201	2	0,662	2	1,113
4	0,240	4	0,690	4	1,158
8	0,303	8	0,722	8	1,215
15	0,368	15	0,754	15	1,279
30	0,431	30	0,800	30	1,368
60	0,479	60	0,846	60	1,422
120	0,504	120	0,883	120	1,461
240	0,523	240	0,916	240	1,505
480	0,539	480	0,936	480	1,540
1440	0,566	1440	0,980	1440	1,590

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,590	0	2,310	0	3,050
0,1	1,647	0,1	2,358	0,1	3,100
0,25	1,671	0,25	2,381	0,25	3,124
0,5	1,690	0,5	2,400	0,5	3,148
1	1,717	1	2,434	1	3,186
2	1,757	2	2,482	2	3,227
4	1,813	4	2,548	4	3,298
8	1,895	8	2,638	8	3,406
15	1,981	15	2,719	15	3,509
30	2,069	30	2,816	30	3,607
60	2,147	60	2,900	60	3,678
120	2,196	120	2,942	120	3,715
240	2,245	240	2,979	240	3,757
480	2,279	480	3,015	480	3,793
1440	2,310	1440	3,050	1440	3,820

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	3,820	0	4,559
0,1	3,875	0,1	4,606
0,25	3,896	0,25	4,624
0,5	3,916	0,5	4,644
1	3,947	1	4,680
2	3,996	2	4,733
4	4,061	4	4,800
8	4,129	8	4,895
15	4,201	15	4,988
30	4,326	30	5,085
60	4,408	60	5,149
120	4,484	120	5,187
240	4,509	240	5,220
480	4,530	480	5,246
1440	4,559	1440	5,279

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-12****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	C14	Profondità (m. dal p.c.):	9,80 ÷ 10,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	29.01.2013	Fine:	31.01.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino - caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	38,93	37,53	38,43
Peso di Volume (kN / m ³)	17,65	17,78	17,63
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	12,70	12,93	12,74
Grado di saturazione (%)	96,06	95,80	95,30
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,727	2,727	2,727

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	7,01	4,50	10,90
Altezza finale (mm)	74,15	74,88	73,01

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	93,24	153,13	225,84
Pressione dei pori (kPa)	247,50	304,60	352,80
Deformazione (%)	9,53	8,95	9,62

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
48,0	218,9	44,30	0,60
75,0	237,4	68,20	2,06
88,0	244,2	78,78	3,58
97,0	247,1	85,41	5,17
103,0	248,1	89,29	6,64
108,0	248,1	92,19	8,06
111,0	247,5	93,24	9,53
109,0	246,9	90,03	11,04

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

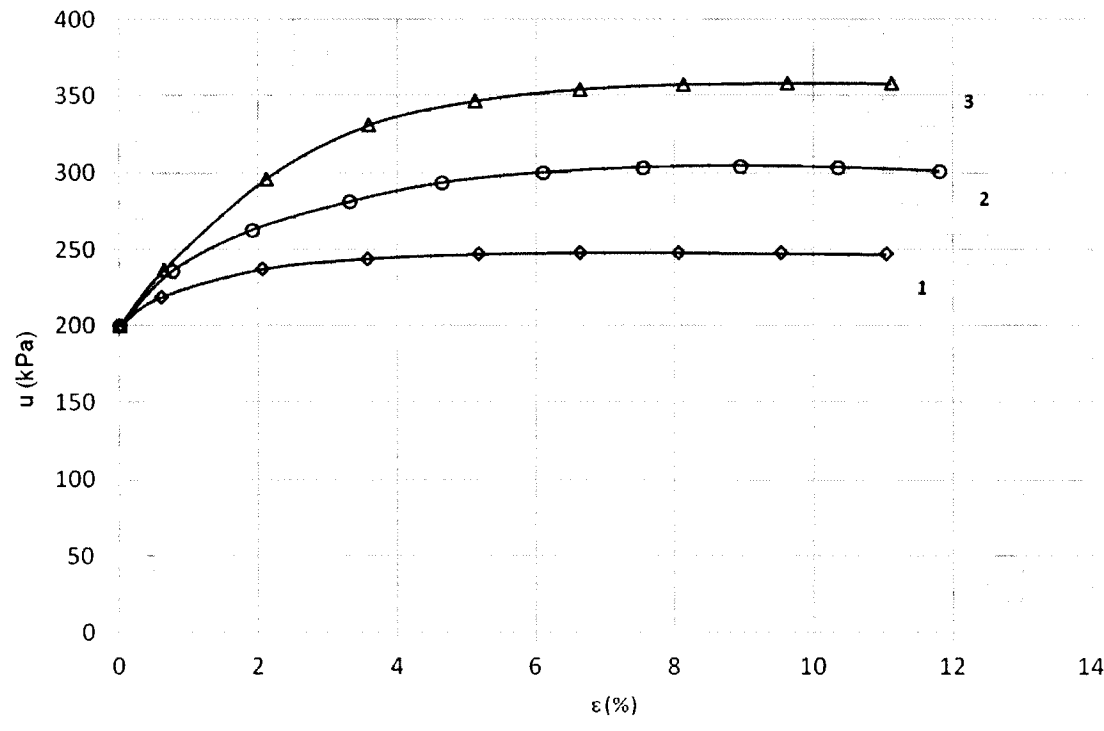
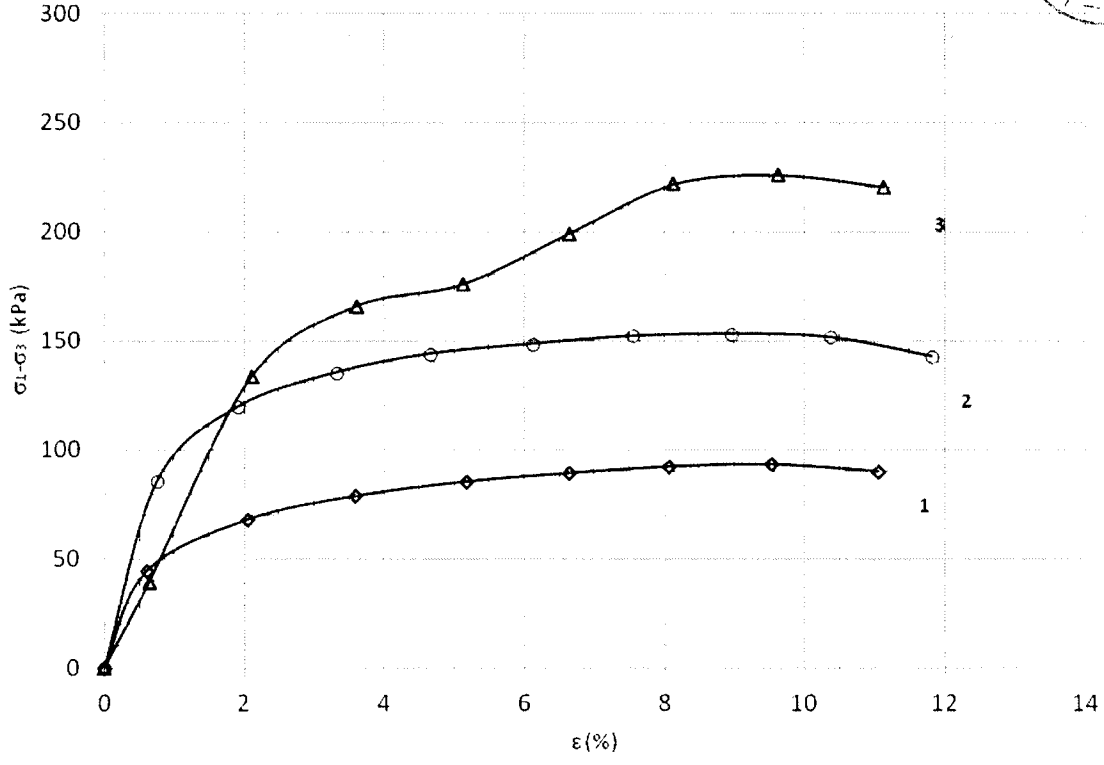
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
95,0	235,9	85,71	0,76
134,0	262,8	119,50	1,91
154,0	281,4	135,36	3,32
166,0	293,6	143,90	4,65
174,0	300,2	148,52	6,11
181,0	303,6	152,12	7,55
185,0	304,6	153,13	8,95
186,0	303,5	151,58	10,36
178,0	301,1	142,72	11,81

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
41,0	236,6	39,15	0,64
142,0	296,2	133,59	2,11
179,0	331,2	165,84	3,60
193,0	346,8	176,00	5,12
222,0	354,3	199,19	6,64
251,0	357,5	221,62	8,13
260,0	358,2	225,84	9,62
258,0	358,0	220,38	11,12

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 016G-13

CAMPIONE

Sondaggio:	SD	Campione:	C15	Profondità (m. dal p.c.):	17,30 ÷ 17,80	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di ciottoli.					
Profondità (m)	17,30	17,40	17,50	17,60	17,70	17,80
Pocket (kg/cm ²)	1,00	0,80	0,80	1,00	0,90	0,90

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	21.02.2013	Fine:	22.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

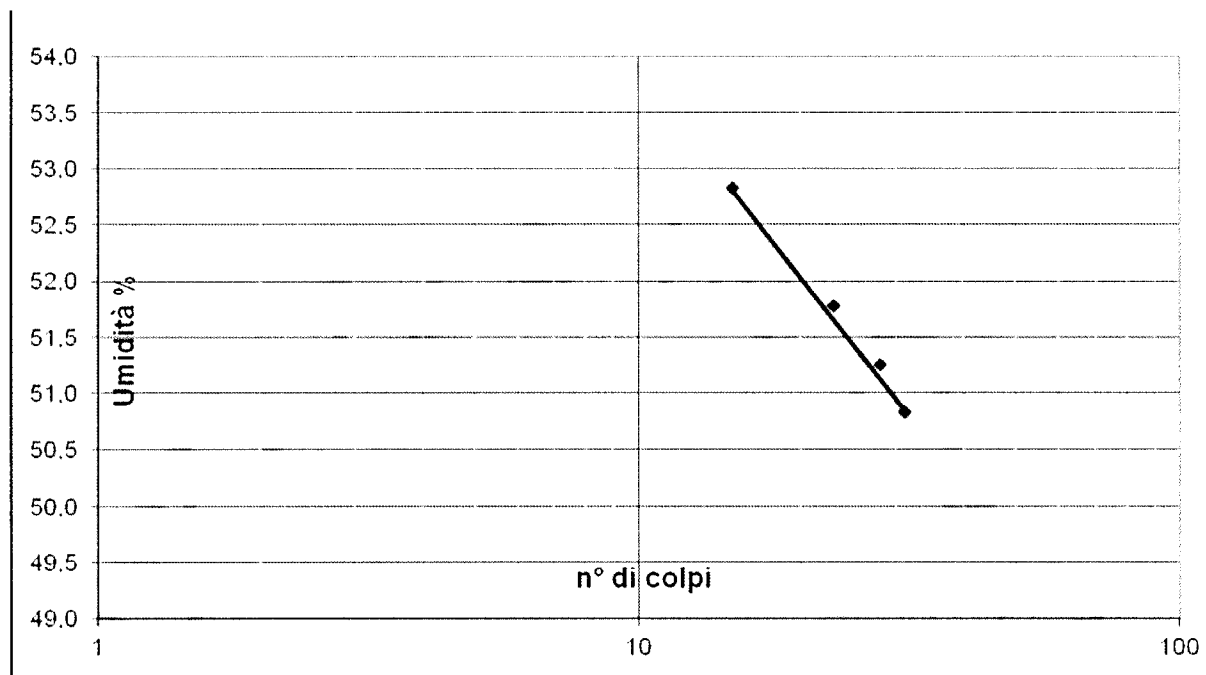
(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	31,99	33,58	30,19	29,46	31,38	29,41
Peso lordo umido	B	38,28	39,63	37,02	35,42	41,65	40,27
Peso lordo secco	C	36,16	37,58	34,69	33,36	39,50	38,05
Peso netto secco	D=C-A	4,17	4,00	4,50	3,90	8,12	8,64
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	50,84	51,25	51,78	52,82	26,48	25,69
Numero di colpi		31	28	23	15		



Limite Liquido: 51 %

Limite Plastico: 26 %

Indice di Plasticità: 25 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Michele Bona Neggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-14****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	C15	Profondità (m. dal p.c.):	17,30 ÷ 17,80
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di ciottoli.				

**PROVA di COMPRESSIONE
A ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	18.02.2013	Fine:	18.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	30,84
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,07
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,58

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-14 del 08.03.2013

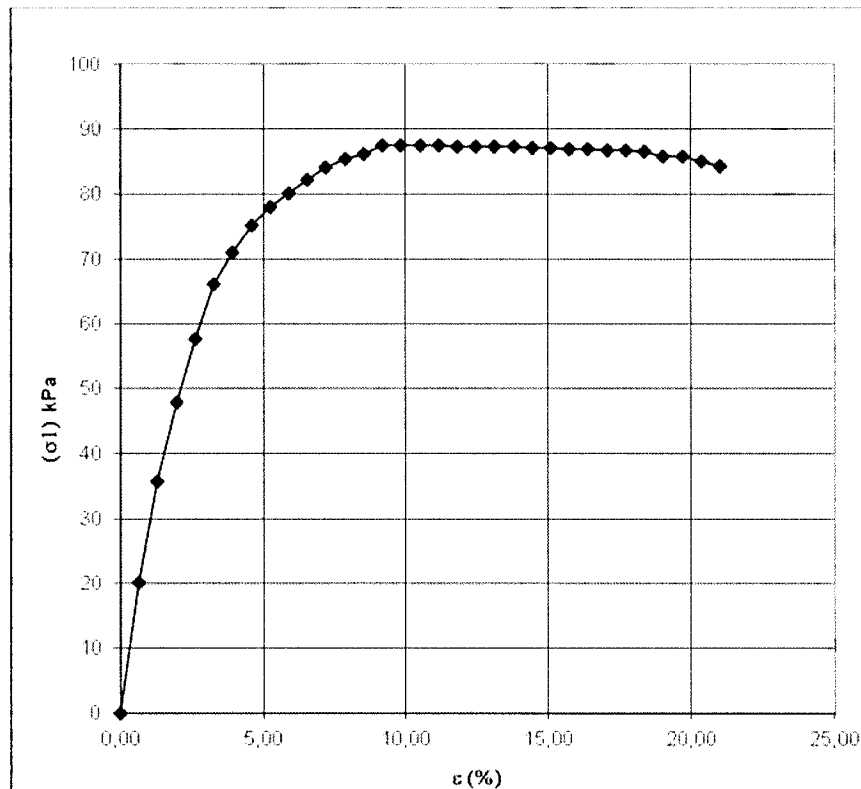
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	20,1
1,00	1,31	35,8
1,50	1,97	47,9
2,00	2,62	57,7
2,50	3,28	66,1
3,00	3,94	71,0
3,50	4,59	75,2
4,00	5,25	78,0
4,50	5,91	80,1
5,00	6,56	82,1
5,50	7,22	84,1
6,00	7,87	85,4
6,50	8,53	86,1
7,00	9,19	87,4
7,50	9,84	87,4
8,00	10,50	87,4

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
8,50	11,15	87,4
9,00	11,81	87,3
9,50	12,47	87,3
10,00	13,12	87,2
10,50	13,78	87,2
11,00	14,44	87,1
11,50	15,09	87,0
12,00	15,75	86,9
12,50	16,40	86,9
13,00	17,06	86,8
13,50	17,72	86,6
14,00	18,37	86,5
14,50	19,03	85,8
15,00	19,69	85,7
15,50	20,34	85,0
16,00	21,00	84,3



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-15****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	Cl6	Profondità (m. dal p.c.):	23,75 ÷ 24,25	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo sabbioso di colore grigio con presenza di ghiaia, passante da 24,10m a limo argilloso grigio.					
Profondità (m)	23,75	23,85	23,95	24,05	24,15	24,25
Pocket (kg/cm²)	0,25	0,50	1,00	0,50	2,25	2,00

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	15.02.2013	Fine:	18.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

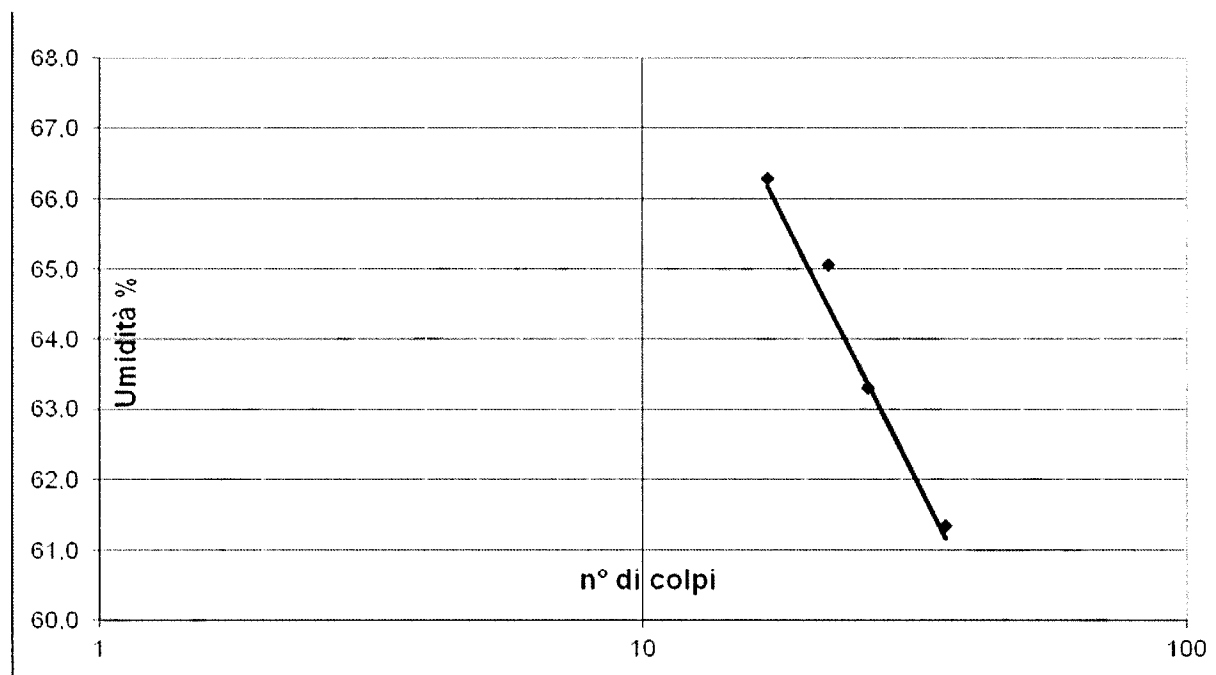
Il Direttore del Laboratorio

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-15 del 08.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	32,59	31,09	31,59	30,09	30,04	31,13
Peso lordo umido	B	44,53	41,72	43,54	39,95	36,72	39,57
Peso lordo secco	C	39,99	37,60	38,83	36,02	35,25	37,77
Peso netto secco	D=C-A	7,40	6,51	7,24	5,93	5,21	6,64
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	61,35	63,29	65,06	66,27	28,21	27,11
Numero di colpi		36	26	22	17		



Limite Liquido: 64 %

Limite Plastico: 28 %

Indice di Plasticità: 36 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Jacopo Poletti)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 016G-16****CAMPIONE**

Sondaggio:	SD	Campione:	CI6	Profondità (m. dal p.c.):	23,75 ÷ 24,25
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo sabbioso di colore grigio con presenza di ghiaia, passante da 24,10m a limo argilloso grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE
A ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	13.02.2013	Fine:	13.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	29,91
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,74
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,20

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Jacopo Politi

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Marco Grasselli

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-16 del 08.03.2013

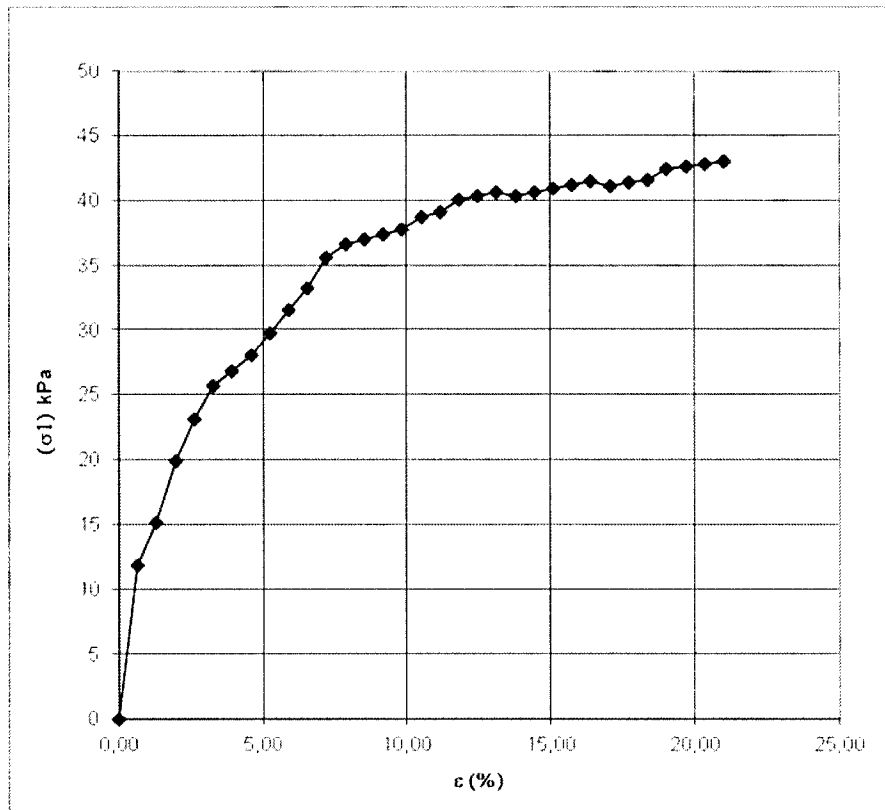
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	11,8
1,00	1,31	15,2
1,50	1,97	19,8
2,00	2,62	23,1
2,50	3,28	25,6
3,00	3,94	26,8
3,50	4,59	28,0
4,00	5,25	29,7
4,50	5,91	31,5
5,00	6,56	33,2
5,50	7,22	35,6
6,00	7,87	36,6
6,50	8,53	37,0
7,00	9,19	37,4
7,50	9,84	37,7
8,00	10,50	38,7

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
8,50	11,15	39,0
9,00	11,81	40,0
9,50	12,47	40,3
10,00	13,12	40,6
10,50	13,78	40,3
11,00	14,44	40,6
11,50	15,09	40,9
12,00	15,75	41,1
12,50	16,40	41,4
13,00	17,06	41,1
13,50	17,72	41,3
14,00	18,37	41,6
14,50	19,03	42,4
15,00	19,69	42,6
15,50	20,34	42,8
16,00	21,00	43,0



Il Tecnico Sperimentatore

Jacopo Politti
(dott. Jacopo Politti)

Il Direttore del Laboratorio

Marco Grasselli
(dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 016G-17

CAMPIONE

Sondaggio:	SD	Campione:	CI7	Profondità (m. dal p.c.):	30,50 ÷ 31,00	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con rara presenza di ghiaia.					
Profondità (m)	30,50	30,60	30,70	30,80	30,90	31,00
Pocket (kg/cm²)	1,75	2,00	2,25	2,25	1,75	1,50

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	15.02.2013	Fine:	18.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

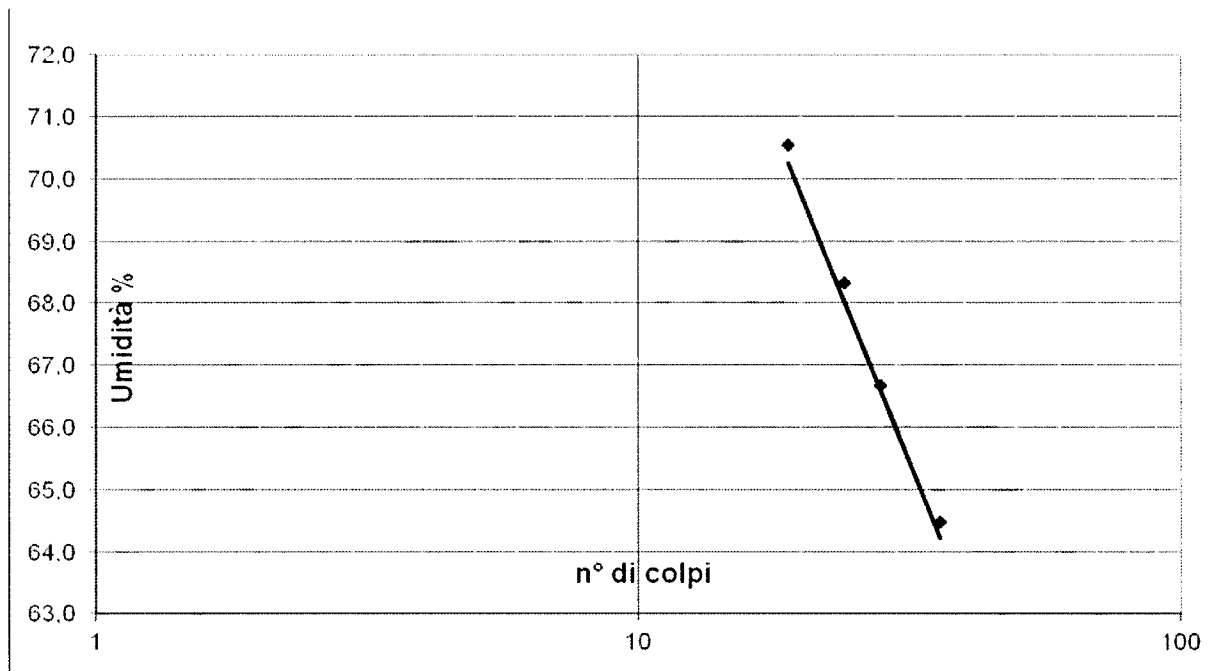
(Dott. Jacopo Polatti)

Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	32,03	32,00	32,10	33,87	32,11	33,06
Peso lordo umido	B	42,31	45,40	45,65	45,16	39,40	42,18
Peso lordo secco	C	38,28	40,04	40,15	40,49	37,79	40,04
Peso netto secco	D=C-A	6,25	8,04	8,05	6,62	5,68	6,98
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	64,48	66,67	68,32	70,54	28,35	30,66
Numero di colpi		36	28	24	19		



Limite Liquido: 68 %

Limite Plastico: 30 %

Indice di Plasticità: 38 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Jacopo Poletti)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 016G-18

CAMPIONE

Sondaggio:	SD	Campione:	CI7	Profondità (m. dal p.c.):	30,50 ÷ 31,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con rara presenza di ghiaia.				

**PROVA di COMPRESSIONE
A ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	14.02.2013	Fine:	14.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	33,43
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,48
Peso di Volume secco (kN/m ³)	13,85

Il Tecnico Sperimentatore

dot. Jacopo Politti

Il Direttore del Laboratorio

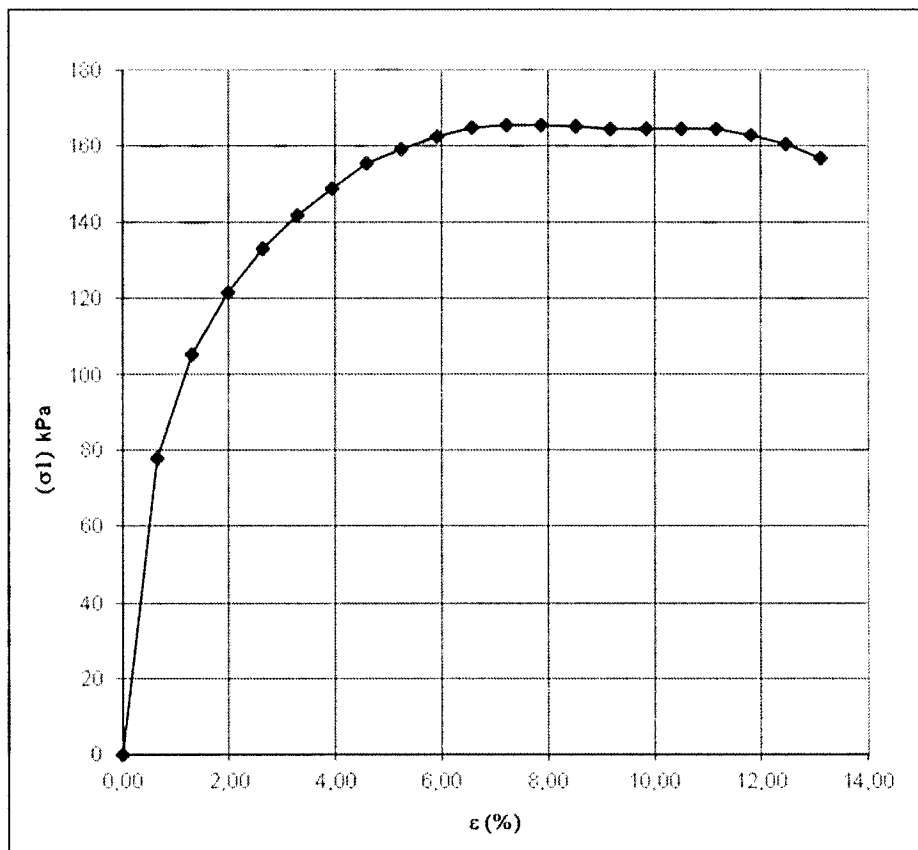
(dot. Marco Grasselli)



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	77,6
1,00	1,31	105,3
1,50	1,97	121,7
2,00	2,62	133,1
2,50	3,28	141,6
3,00	3,94	148,7
3,50	4,59	155,7
4,00	5,25	159,2
4,50	5,91	162,7
5,00	6,56	164,8
5,50	7,22	165,6
6,00	7,87	165,7

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
6,50	8,53	165,2
7,00	9,19	164,6
7,50	9,84	164,7
8,00	10,50	164,7
8,50	11,15	164,8
9,00	11,81	162,9
9,50	12,47	160,5
10,00	13,12	156,9



Il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Jacopo Polatti)

Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 016G-19

CAMPIONE

Sondaggio:	SD	Campione:	C18	Profondità (m. dal p.c.):	35,00 ÷ 35,50	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	35,00	35,10	35,20	35,30	35,40	35,50
Pocket (kg/cm ²)	1,50	1,50	1,75	1,50	1,50	1,75

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

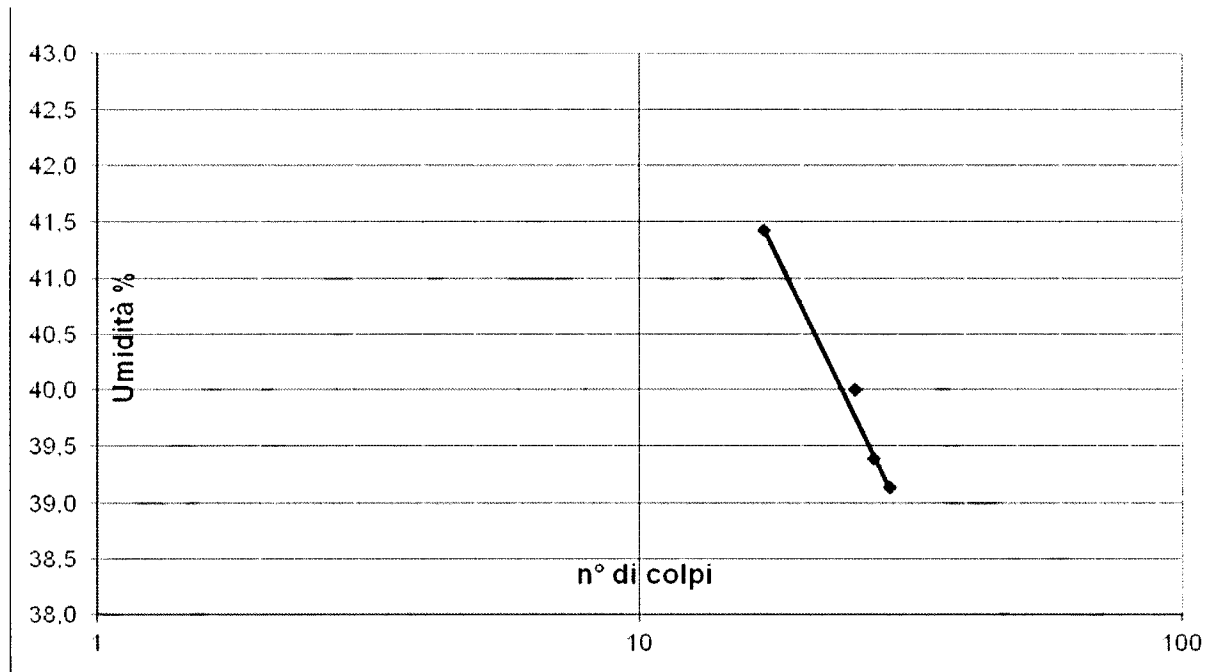
Data Prova	Inizio:	21.02.2013	Fine:	22.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	30,85	31,88	33,07	30,14	33,06	29,08
Peso lordo umido	B	37,32	41,01	41,05	36,90	40,27	36,16
Peso lordo secco	C	35,5	38,43	38,77	34,92	38,83	34,74
Peso netto secco	D=C-A	4,65	6,55	5,70	4,78	5,77	5,66
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	39,14	39,39	40,00	41,42	24,96	25,09
Numero di colpi		29	27	25	17		



Limite Liquido: 40 %

Limite Plastico: 25 %

Indice di Plasticità: 15 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 016G-20

CAMPIONE

Sondaggio:	SD	Campione:	CI8	Profondità (m. dal p.c.):	35,00 ÷ 35,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	19.02.2013	Fine:	19.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	28,14
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,09
Peso di Volume secco (kN/m ³)	14,90

Il Tecnico Sperimentatore

Giuseppe Politti

Il Direttore del Laboratorio

Marco Grasselli

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 016G-20 del 08.03.2013

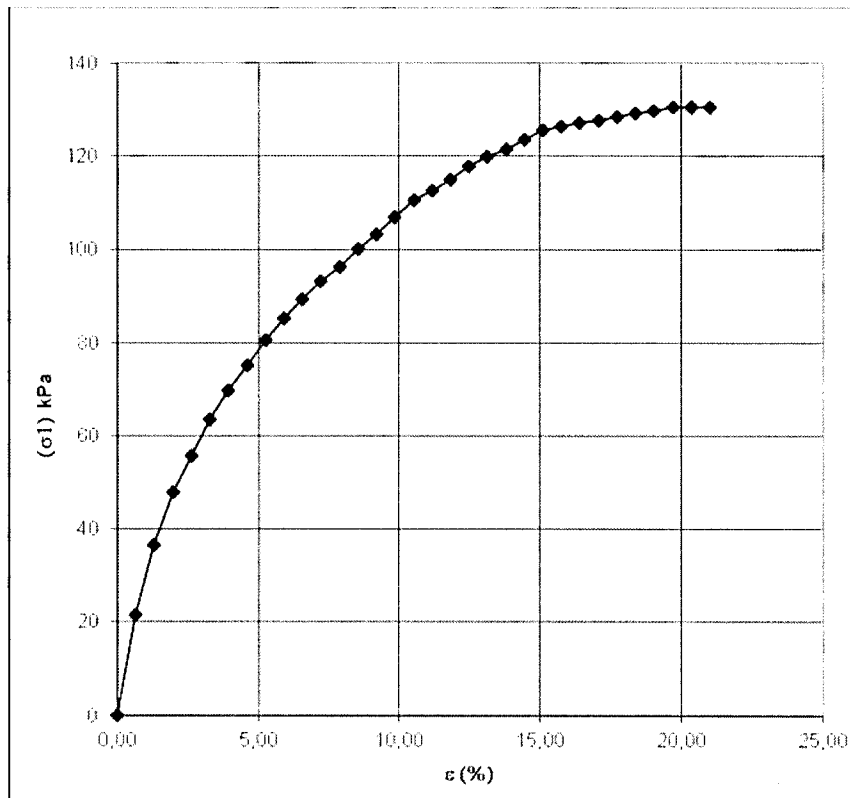
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	21,5
1,00	1,31	36,5
1,50	1,97	47,9
2,00	2,62	55,7
2,50	3,28	63,4
3,00	3,94	69,7
3,50	4,59	75,2
4,00	5,25	80,6
4,50	5,91	85,3
5,00	6,56	89,3
5,50	7,22	93,2
6,00	7,87	96,4
6,50	8,53	100,1
7,00	9,19	103,2
7,50	9,84	106,9
8,00	10,50	110,5

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
8,50	11,15	112,7
9,00	11,81	115,0
9,50	12,47	117,8
10,00	13,12	119,9
10,50	13,78	121,4
11,00	14,44	123,5
11,50	15,09	125,5
12,00	15,75	126,3
12,50	16,40	127,1
13,00	17,06	127,8
13,50	17,72	128,5
14,00	18,37	129,2
14,50	19,03	129,8
15,00	19,69	130,5
15,50	20,34	130,5
16,00	21,00	130,5



Il Tecnico Sperimentatore

Jacopo Politti
(Dott. Jacopo Politti)

Il Direttore del Laboratorio

Marco Grasselli
(Dott. Marco Grasselli)

**Bologna 29/03/2013**

CERTIFICATO N.	028G/13
-----------------------	----------------

Rif. Verbale Accettazione n. 6 del 23/01/2013

COMMITTENTE:	SUBSOIL S.r.l VIA MORANDI 3 42020 QUATTRO CASTELLA (RE)
---------------------	--

OGGETTO DELLE PROVE:	COMUNE DI REGGIO EMILIA Indagini geologiche funzionali alla redazione del progetto definitivo della Tangenziale Nord di Reggio Emilia
---------------------------------	--

PROVE RICHIESTE:	- Apertura campione - Contenuto naturale d'acqua - Peso di volume naturale - Limiti di consistenza - Prova di compressibilità edometrica - Prova triassiale consolidata non drenata (CU) - Prova di espansione laterale libera (ELL)
-----------------------------	--

Il presente Certificato di Prova si compone di 124 pagine

**CERTIFICATO 028G-1****CAMPIONE**

Sondaggio:	SB	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,20 ÷ 2,70	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone con rari inclusi ghiaiosi.					
Profondità (m)	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70
Pocket (kg/cm²)	> 4,5	> 4,5	3,80	4,30	3,60	3,00

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	12.02.2013	Fine:	13.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

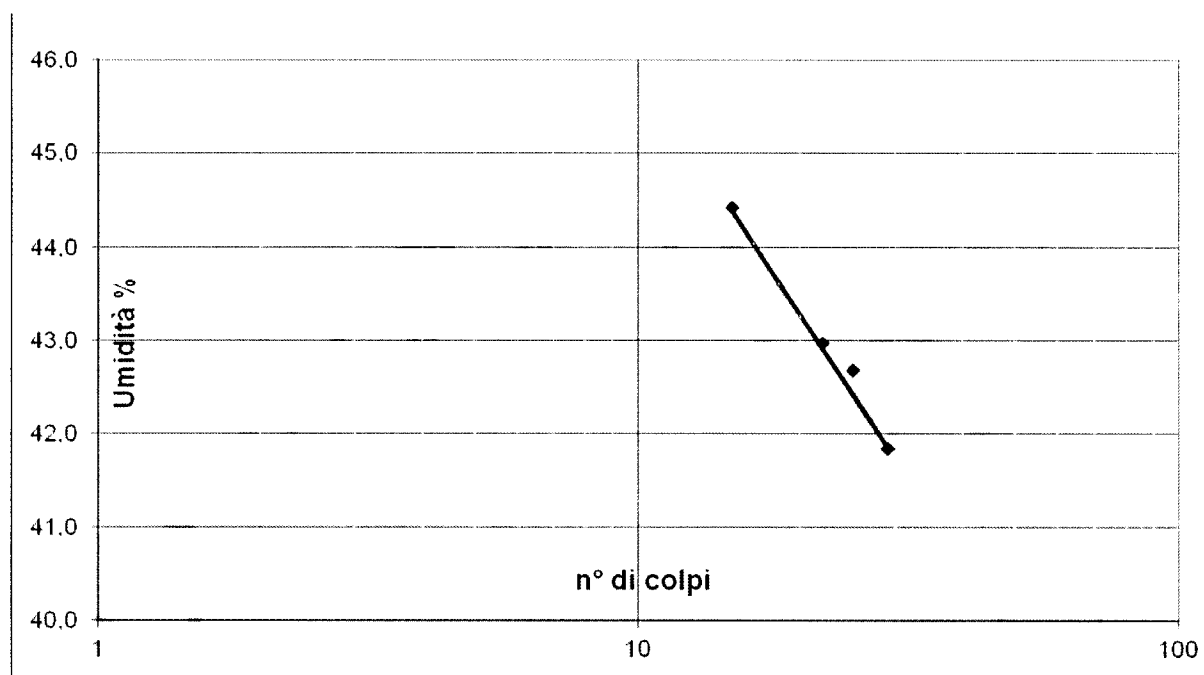
Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Jacopo Piretti)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-1 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	32,04	33,85	31,58	30,12	30,17	33,60
Peso lordo umido	B	42,82	46,32	40,73	41,24	39,76	42,91
Peso lordo secco	C	39,64	42,59	37,98	37,82	37,75	40,97
Peso netto secco	D=C-A	7,60	8,74	6,40	7,70	7,58	7,37
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	41,84	42,68	42,97	44,42	26,52	26,32
Numero di colpi		29	25	22	15		



Limite Liquido: 43 %

Limite Plastico: 26 %

Indice di Plasticità: 17 %

Il Tecnico Sperimentatore
dot. Leopoldo Polletti

Il Direttore del Laboratorio
dot. Marco Grasselli

CERTIFICATO 028G-2**CAMPIONE**

Sondaggio:	SB	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,20 ÷ 2,70
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone con rari inclusi ghiaiosi.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	05.02.2013	Fine:	19.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	22,76
Peso di Volume naturale (kN/m³)	18,70
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,24
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,698
Indice dei vuoti	0,736
Saturazione (%)	83,39

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

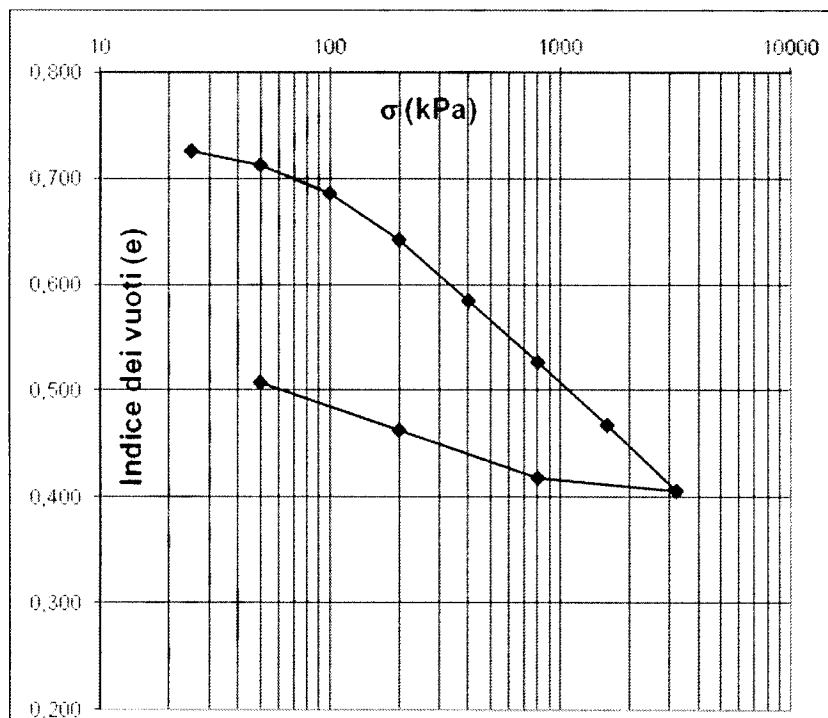


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,736	-----	-----
25	0,13	0,725	1274	-----
50	0,27	0,713	1184	-----
100	0,59	0,686	1088	$9,49 \times 10^{-8}$
200	1,09	0,642	1406	$5,90 \times 10^{-8}$
400	1,75	0,584	2183	$2,24 \times 10^{-8}$
800	2,42	0,527	4538	$2,22 \times 10^{-8}$
1600	3,10	0,468	9246	$1,04 \times 10^{-8}$
3200	3,81	0,405	18263	$1,48 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,67	0,418
200	3,15	0,463
50	2,65	0,507



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,131	0	0,273	0	0,587
0,1	0,188	0,1	0,360	0,1	0,774
0,25	0,200	0,25	0,403	0,25	0,809
0,5	0,207	0,5	0,420	0,5	0,829
1	0,216	1	0,437	1	0,850
2	0,221	2	0,452	2	0,870
4	0,230	4	0,470	4	0,893
8	0,236	8	0,484	8	0,917
15	0,242	15	0,497	15	0,942
30	0,247	30	0,518	30	0,976
60	0,252	60	0,534	60	1,008
120	0,257	120	0,547	120	1,030
240	0,265	240	0,559	240	1,048
480	0,270	480	0,571	480	1,067
1440	0,273	1440	0,587	1440	1,086

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,086	0	1,752
0,1	1,354	0,1	1,912
0,25	1,387	0,25	1,921
0,5	1,406	0,5	1,940
1	1,428	1	1,972
2	1,451	2	2,007
4	1,482	4	2,047
8	1,517	8	2,106
15	1,553	15	2,157
30	1,603	30	2,230
60	1,652	60	2,294
120	1,682	120	2,335
240	1,706	240	2,367
480	1,728	480	2,391
1440	1,752	1440	2,417

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,417	0	3,096
0,1	2,500	0,1	3,142
0,25	2,517	0,25	3,153
0,5	2,532	0,5	3,165
1	2,554	1	3,185
2	2,582	2	3,211
4	2,626	4	3,258
8	2,689	8	3,331
15	2,758	15	3,410
30	2,853	30	3,528
60	2,950	60	3,640
120	3,003	120	3,705
240	3,042	240	3,748
480	3,066	480	3,779
1440	3,096	1440	3,814

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-3

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,20 ÷ 2,70
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone con rari inclusi ghiaiosi.				

PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE Modalità C.U. (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	01.02.2013	Fine:	06.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino - caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	19,98	19,81	18,98
Peso di Volume (kN / m ³)	19,56	19,44	19,42
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	16,31	16,22	16,32
Grado di saturazione (%)	86,58	84,69	82,47
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,698	2,698	2,698

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	2,01	2,44	2,97
Altezza finale (mm)	75,61	75,49	75,33

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,026	0,026	0,026
Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Back-pressure (kPa)	300	300	300
Pressione assiale (kPa)	239,99	281,15	332,00
Pressione dei pori (kPa)	287,10	348,20	421,00
Deformazione (%)	15,03	16,84	17,32

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	300,0	0	0
120,0	335,7	106,26	0,62
187,0	333,6	162,38	2,55
222,0	322,4	188,78	4,56
251,0	313,6	208,85	6,62
273,0	305,6	221,96	8,75
292,0	298,6	231,83	10,90
304,0	292,4	235,69	12,99
317,0	287,1	239,99	15,03
322,0	282,1	237,42	17,25

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

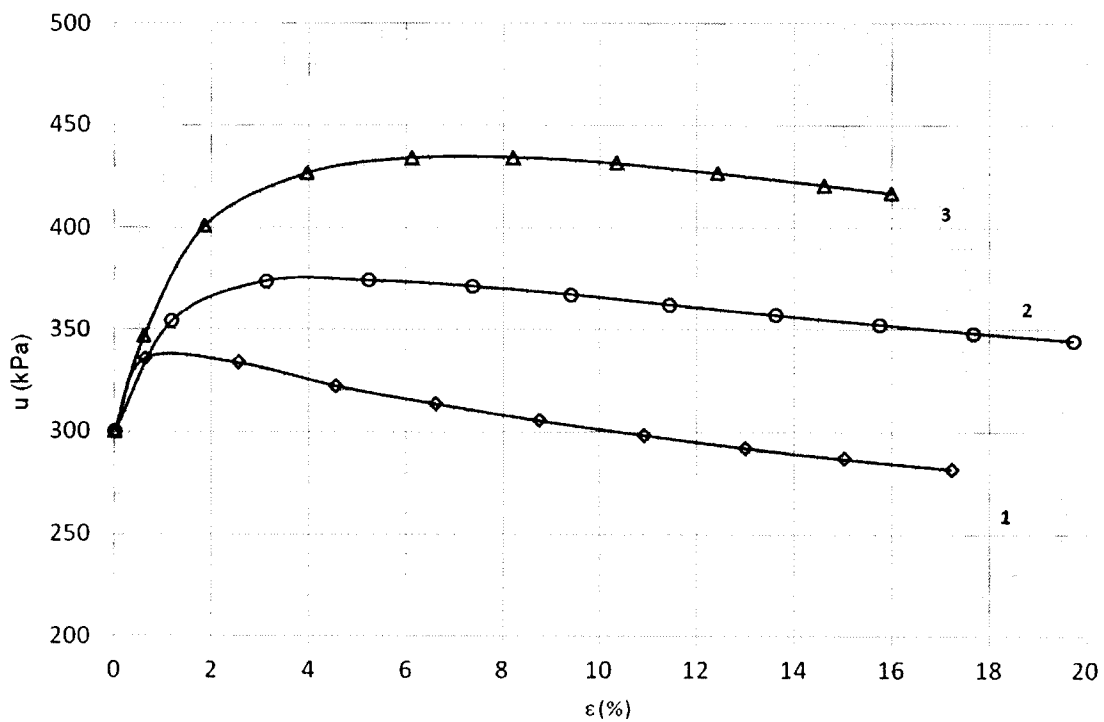
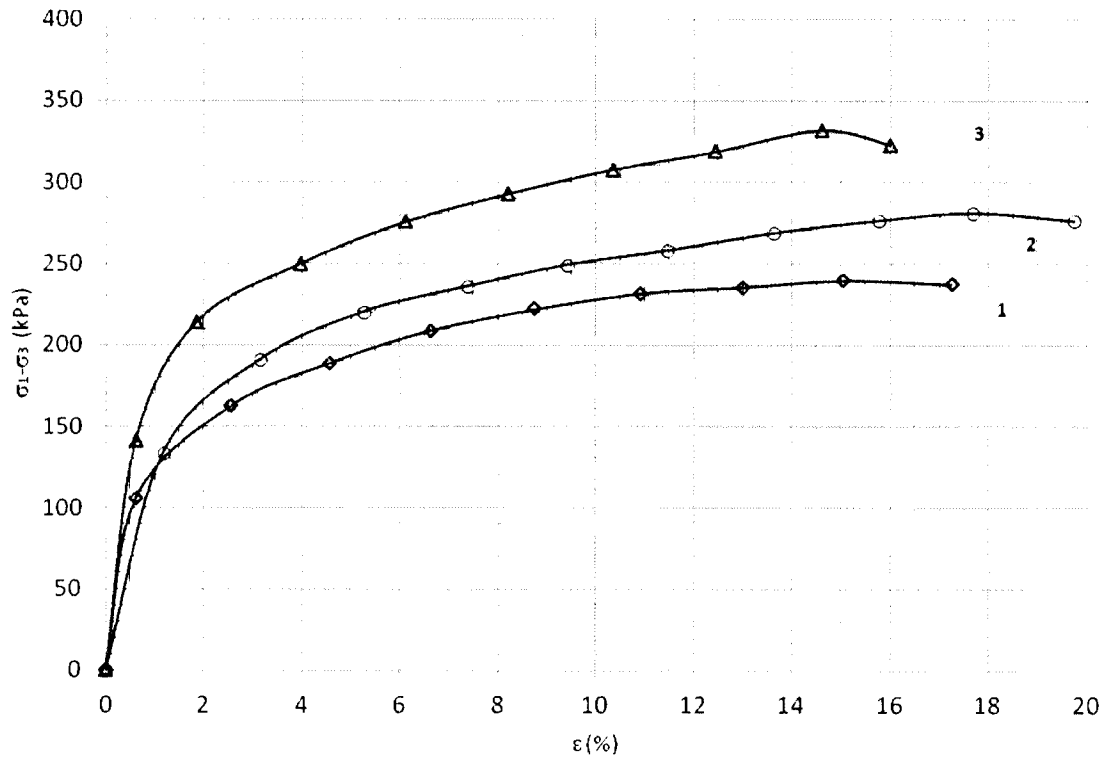
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	300,0	0	0
151,0	353,8	133,42	1,17
220,0	373,9	190,55	3,13
260,0	374,1	220,25	5,25
285,0	371,3	236,03	7,37
308,0	367,2	249,47	9,41
326,0	362,1	258,11	11,44
348,0	356,9	268,78	13,61
367,0	352,3	276,44	15,75
382,0	348,2	281,15	17,68
385,0	344,2	276,31	19,73

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	300,0	0	0
158,0	346,5	140,99	0,61
243,0	401,2	214,13	1,86
290,0	426,8	250,06	3,97
327,0	434,2	275,67	6,11
355,0	434,5	292,62	8,20
382,0	431,6	307,55	10,33
405,0	426,7	318,43	12,43
433,0	421,0	332,00	14,60
428,0	417,0	322,82	16,00

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-4

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	4,90	5,00	5,10	5,20	5,30	5,40
Pocket (kg/cm ²)	0,80	0,80	1,00	0,70	0,80	1,10

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	13.02.2013	Fine:	14.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

Giuseppe Polletti
(dot. Giacomo Polletti)

Il Direttore del Laboratorio

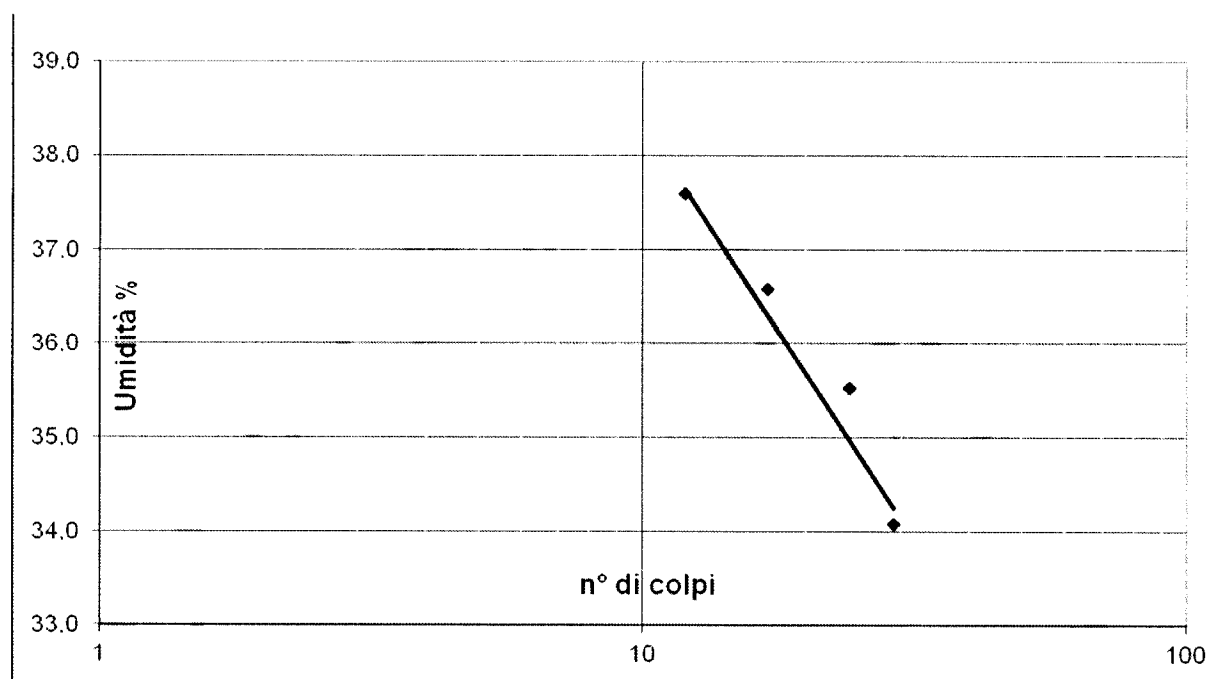
Marco Grasselli
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-4 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	33,58	30,17	30,85	31,99	33,28	31,38
Peso lordo umido	B	47,27	41,77	43,47	43,19	44,06	45,00
Peso lordo secco	C	43,79	38,73	40,09	40,13	42,15	42,54
Peso netto secco	D=C-A	10,21	8,56	9,24	8,14	8,87	11,16
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	34,08	35,51	36,58	37,59	21,53	22,04
Numero di colpi		29	24	17	12		



Limite Liquido: 35 %

Limite Plastico: 22 %

Indice di Plasticità: 13 %

Il Tecnico Sperimentatore
 (dott. Jacopo Politti)

Il Direttore del Laboratorio
 (dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-5

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	C12	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	08.02.2013	Fine:	26.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	23,87
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,68
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,89
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,647
Indice dei vuoti	0,634
Saturazione (%)	99,75

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

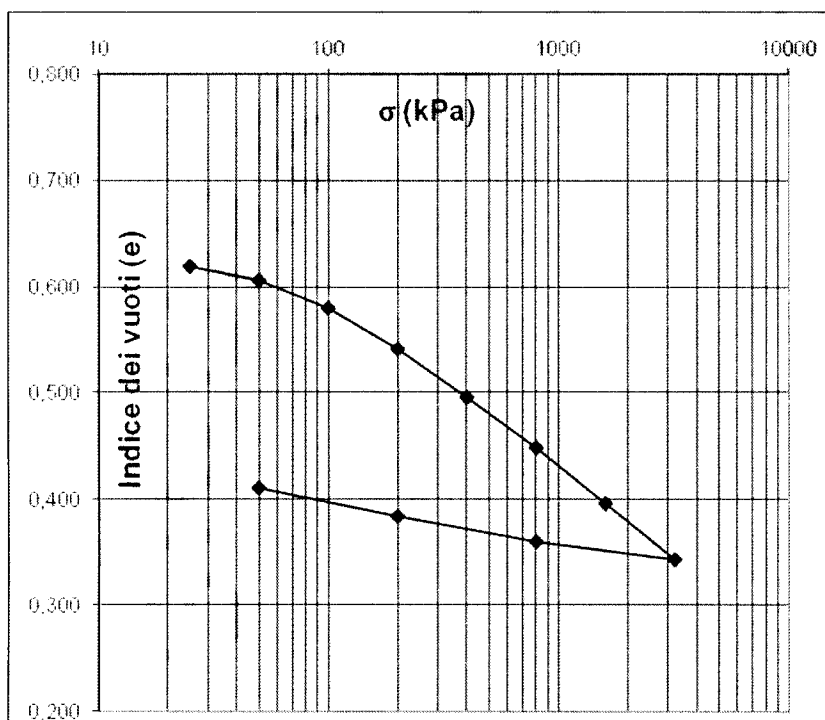


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,634	-----	-----
25	0,17	0,619	1099	$7,41 \times 10^{-8}$
50	0,33	0,606	1176	$3,20 \times 10^{-8}$
100	0,66	0,580	1196	$3,06 \times 10^{-8}$
200	1,14	0,541	1666	$1,64 \times 10^{-8}$
400	1,70	0,495	2915	$3,66 \times 10^{-8}$
800	2,27	0,448	5922	$3,25 \times 10^{-8}$
1600	2,90	0,397	11063	$3,30 \times 10^{-8}$
3200	3,56	0,343	22269	$3,06 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,35	0,360
200	3,06	0,384
50	2,73	0,410



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,172	0	0,334
0,1	0,036	0,1	0,191	0,1	0,372
0,25	0,045	0,25	0,196	0,25	0,383
0,5	0,053	0,5	0,199	0,5	0,392
1	0,062	1	0,205	1	0,404
2	0,071	2	0,211	2	0,419
4	0,089	4	0,223	4	0,445
8	0,102	8	0,238	8	0,477
15	0,120	15	0,253	15	0,510
30	0,146	30	0,274	30	0,551
60	0,158	60	0,290	60	0,581
120	0,161	120	0,301	120	0,605
240	0,166	240	0,311	240	0,623
480	0,168	480	0,321	480	0,637
1440	0,172	1440	0,334	1440	0,658

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,658	0	1,135	0	1,697
0,1	0,684	0,1	1,181	0,1	1,736
0,25	0,696	0,25	1,198	0,25	1,754
0,5	0,707	0,5	1,215	0,5	1,772
1	0,724	1	1,251	1	1,797
2	0,746	2	1,288	2	1,830
4	0,780	4	1,336	4	1,884
8	0,831	8	1,417	8	1,957
15	0,879	15	1,484	15	2,024
30	0,946	30	1,559	30	2,109
60	1,007	60	1,616	60	2,163
120	1,060	120	1,645	120	2,194
240	1,091	240	1,663	240	2,222
480	1,114	480	1,680	480	2,240
1440	1,135	1440	1,697	1440	2,268

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,268	0	2,902
0,1	2,311	0,1	2,963
0,25	2,331	0,25	2,982
0,5	2,349	0,5	2,999
1	2,377	1	3,028
2	2,418	2	3,069
4	2,478	4	3,131
8	2,568	8	3,219
15	2,639	15	3,295
30	2,733	30	3,386
60	2,791	60	3,443
120	2,825	120	3,476
240	2,855	240	3,504
480	2,872	480	3,528
1440	2,902	1440	3,557

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 del Certificato n. 028G-5 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



CERTIFICATO 028G-6

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	Cl2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE Modalità C.U. (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	07.02.2013	Fine:	11.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	26,13	25,01	24,82
Peso di Volume (kN / m ³)	19,29	19,34	19,40
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	15,29	15,47	15,54
Grado di saturazione (%)	99,13	97,65	98,00
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,647	2,647	2,647

Consolidazione	1	2	3
Variatione di volume (cm ³)	2,94	4,79	7,00
Altezza finale (mm)	75,34	74,80	74,15

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,025	0,025	0,025
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	141,81	238,07	308,91
Pressione dei pori (kPa)	231,70	295,00	359,90
Deformazione (%)	18,57	14,35	12,90

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
70,0	234,3	62,42	0,66
105,0	249,2	91,84	2,56
121,0	249,7	103,70	4,52
135,0	247,5	113,33	6,48
151,0	244,3	123,99	8,53
159,0	241,3	127,71	10,52
167,0	238,6	131,15	12,52
176,0	236,2	135,04	14,53
188,0	233,1	140,86	16,53
194,0	231,7	141,81	18,57
197,0	230,3	140,45	20,58

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

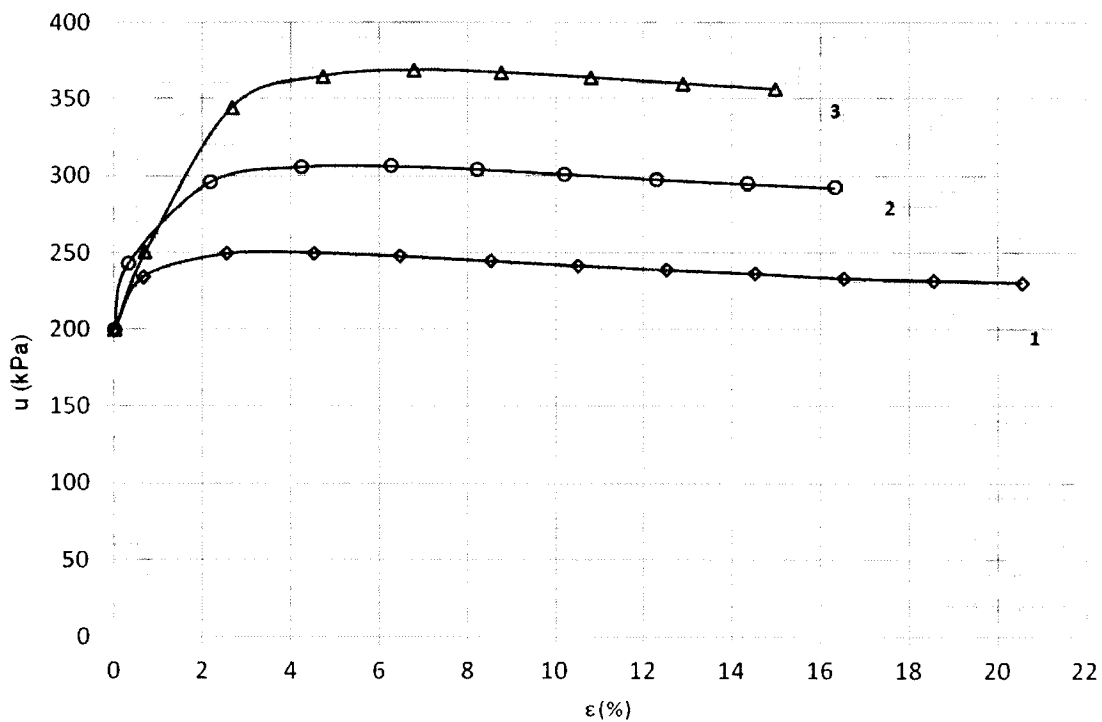
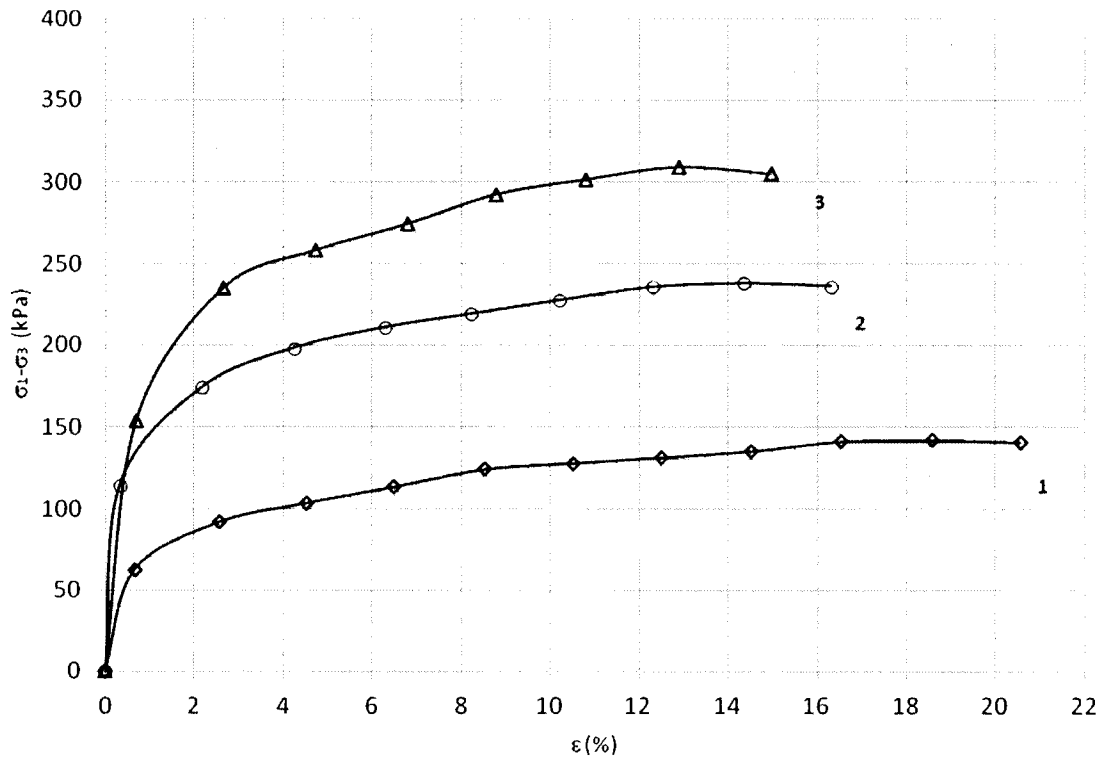
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
126,0	242,7	114,45	0,32
195,0	296,0	173,85	2,17
227,0	306,1	198,10	4,24
247,0	306,5	210,94	6,29
262,0	304,5	219,13	8,22
278,0	301,3	227,50	10,20
295,0	297,9	235,78	12,30
305,0	295,0	238,07	14,35
310,0	292,4	236,40	16,32

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
166,0	250,3	153,04	0,70
260,0	344,5	234,96	2,66
292,0	364,9	258,26	4,73
317,0	368,9	274,33	6,79
345,0	367,3	292,18	8,78
364,0	363,9	301,40	10,81
382,0	359,9	308,91	12,90
386,0	356,3	304,69	14,98

Il Tecnico Sperimentatore
(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-7

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	C13	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.					
Profondità (m)	7,50	7,60	7,70	7,80	7,90	8,00
Pocket (kg/cm ²)	> 4,5	4,00	3,75	3,50	3,25	3,50

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	26.02.2013	Fine:	27.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bons Veggi)

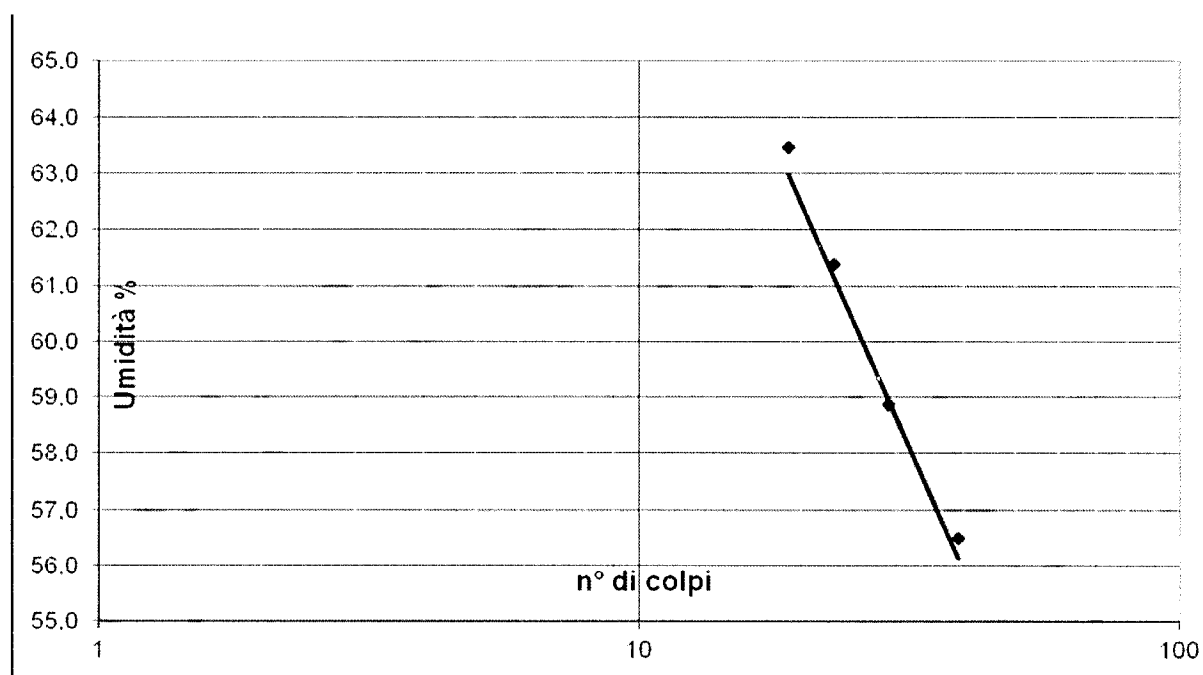
Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-7 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	30,66	28,58	33,39	30,31	31,36	32,59
Peso lordo umido	B	38,00	37,27	40,33	37,78	35,43	36,16
Peso lordo secco	C	35,35	34,05	37,69	34,88	34,46	35,33
Peso netto secco	D=C-A	4,69	5,47	4,30	4,57	3,10	2,74
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	56,50	58,87	61,40	63,46	31,29	30,29
Numero di colpi		39	29	23	19		



Limite Liquido: 61 %

Limite Plastico: 31 %

Indice di Plasticità: 30 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-8

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	25.02.2013	Fine:	08.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	28,78
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,52
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,15
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,688
Indice dei vuoti	0,740
Saturazione (%)	104,57

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

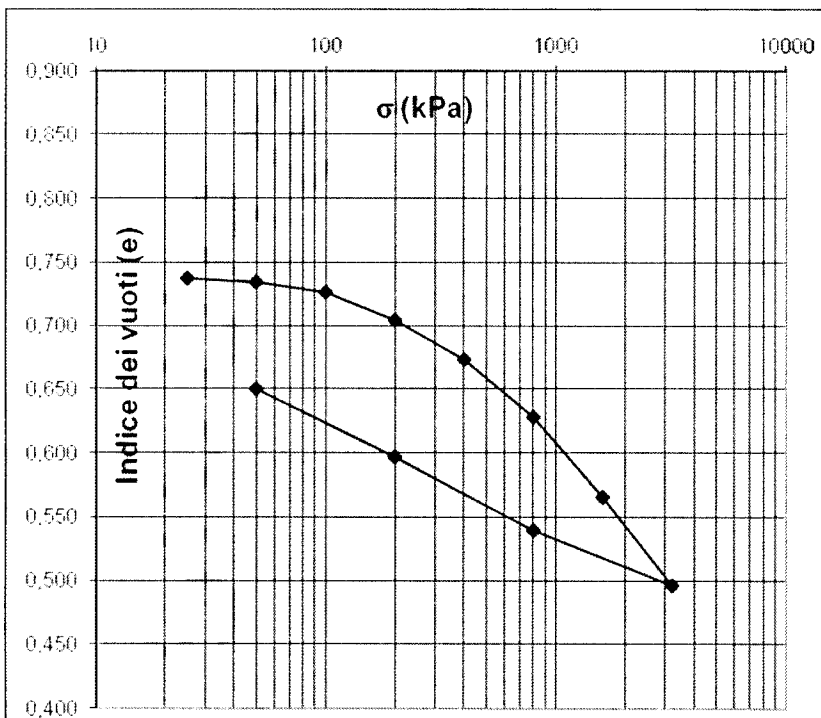


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,740	-----	-----
25	0,02	0,738	6891	-----
50	0,06	0,734	4478	-----
100	0,16	0,726	3469	$6,13 \times 10^{-8}$
200	0,41	0,704	2666	$4,46 \times 10^{-8}$
400	0,76	0,673	3881	$3,00 \times 10^{-8}$
800	1,28	0,628	5452	$2,30 \times 10^{-8}$
1600	2,01	0,565	8083	$1,86 \times 10^{-8}$
3200	2,80	0,496	15598	$1,55 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	2,31	0,539
200	1,65	0,596
50	1,04	0,649



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,061	0	0,157	0	0,410
0,1	0,098	0,1	0,201	0,1	0,447
0,25	0,103	0,25	0,215	0,25	0,457
0,5	0,107	0,5	0,224	0,5	0,467
1	0,112	1	0,237	1	0,481
2	0,116	2	0,251	2	0,499
4	0,122	4	0,273	4	0,528
8	0,127	8	0,298	8	0,569
15	0,133	15	0,323	15	0,611
30	0,138	30	0,360	30	0,668
60	0,146	60	0,382	60	0,709
120	0,150	120	0,390	120	0,726
240	0,152	240	0,398	240	0,735
480	0,154	480	0,403	480	0,748
1440	0,157	1440	0,410	1440	0,764

Cedimenti-Tempo 800 kPa		Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,764	0	1,282	0	2,009
0,1	0,805	0,1	1,326	0,1	2,042
0,25	0,819	0,25	1,338	0,25	2,052
0,5	0,831	0,5	1,351	0,5	2,063
1	0,850	1	1,370	1	2,083
2	0,873	2	1,398	2	2,109
4	0,913	4	1,442	4	2,160
8	0,968	8	1,514	8	2,230
15	1,020	15	1,595	15	2,301
30	1,095	30	1,704	30	2,413
60	1,161	60	1,815	60	2,539
120	1,199	120	1,884	120	2,618
240	1,224	240	1,933	240	2,679
480	1,246	480	1,968	480	2,732
1440	1,282	1440	2,009	1440	2,797

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-9

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	C13	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE Modalità C.U. (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	18.02.2013	Fine:	20.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	27,20	25,49	27,14
Peso di Volume (kN / m ³)	19,35	19,41	19,34
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	15,21	15,47	15,21
Grado di saturazione (%)	99,79	97,26	99,55
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,688	2,688	2,688

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	1,54	2,02	4,24
Altezza finale (mm)	75,76	75,61	74,96

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,026	0,026	0,026
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	211,26	334,72	417,34
Pressione dei pori (kPa)	195,60	215,80	280,00
Deformazione (%)	6,65	10,99	6,11

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
85,0	217,4	75,10	0,44
141,0	227,9	123,89	0,99
179,0	229,4	156,33	1,59
208,0	226,1	180,31	2,32
226,0	220,3	194,43	3,06
238,0	214,4	203,23	3,78
245,0	208,6	207,61	4,52
250,0	203,6	210,24	5,24
252,0	199,3	210,36	5,94
255,0	195,6	211,26	6,65
256,0	192,3	210,46	7,36
255,0	189,1	208,02	8,08

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

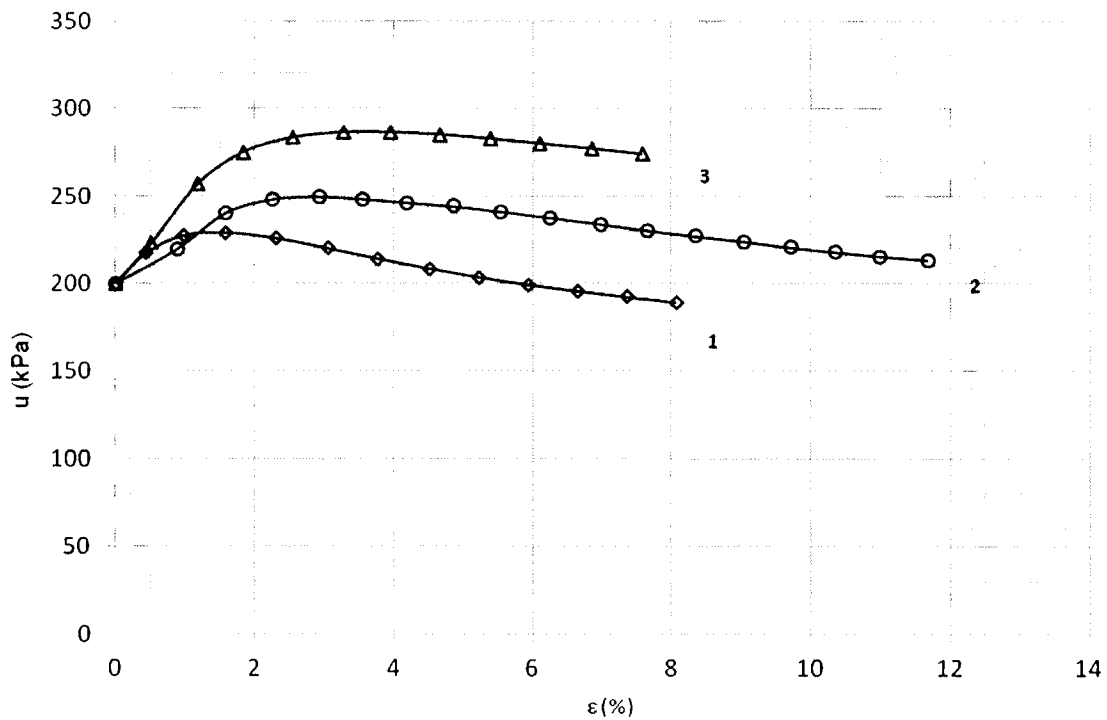
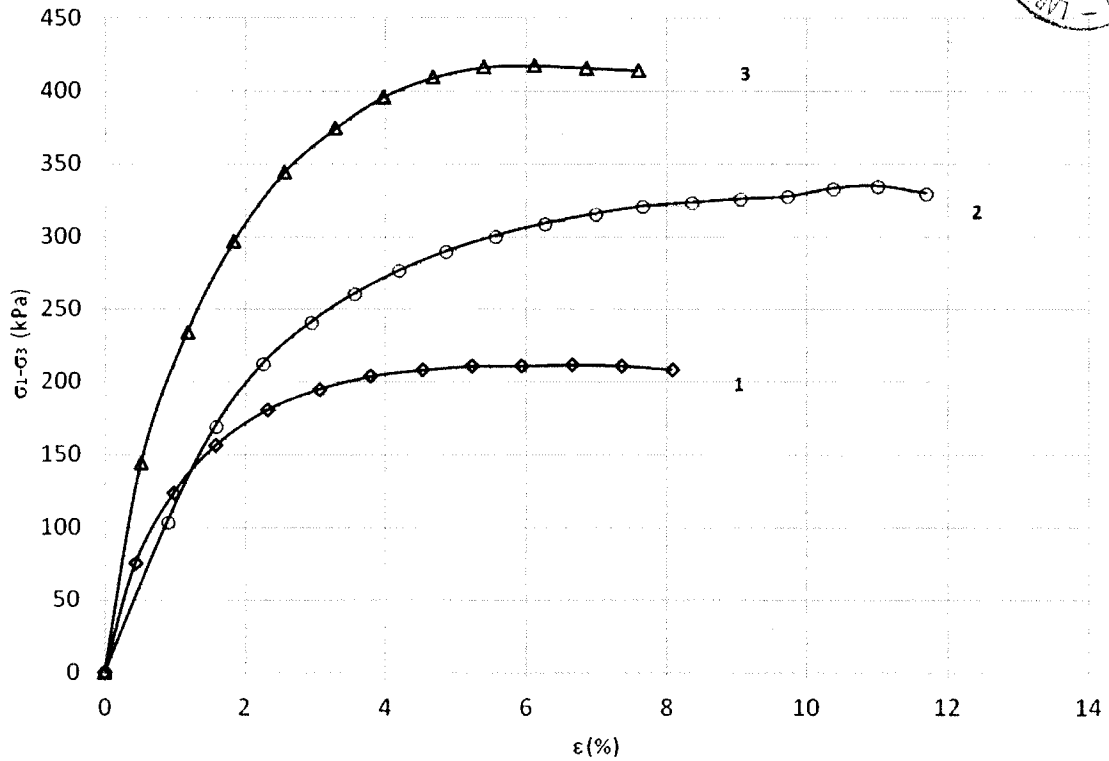
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
117,0	220,0	103,33	0,89
193,0	240,5	169,27	1,58
244,0	248,5	212,50	2,26
278,0	249,9	240,46	2,93
303,0	248,6	260,41	3,55
324,0	246,5	276,62	4,19
342,0	244,4	289,93	4,86
357,0	241,4	300,46	5,55
370,0	237,9	309,05	6,26
381,0	234,2	315,78	6,99
390,0	230,6	320,90	7,66
396,0	227,3	323,41	8,35
402,0	224,2	325,81	9,05
407,0	220,9	327,46	9,71
417,0	218,2	333,09	10,36
422,0	215,8	334,72	10,99
419,0	213,6	329,76	11,68

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
160,0	223,5	144,40	0,52
261,0	256,8	233,98	1,18
333,0	275,1	296,52	1,84
389,0	283,4	343,86	2,56
426,0	286,3	373,78	3,28
454,0	286,3	395,54	3,96
473,0	285,1	409,07	4,67
485,0	282,7	416,25	5,39
490,0	280,0	417,34	6,11
492,0	277,1	415,72	6,86
494,0	274,0	414,11	7,59

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-10

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	24,50 ÷ 25,10	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di inclusi ghiaiosi.					
Profondità (m)	24,60	24,70	24,80	24,90	25,00	25,10
Pocket (kg/cm²)	3,00	2,50	2,50	2,00	2,00	1,75

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

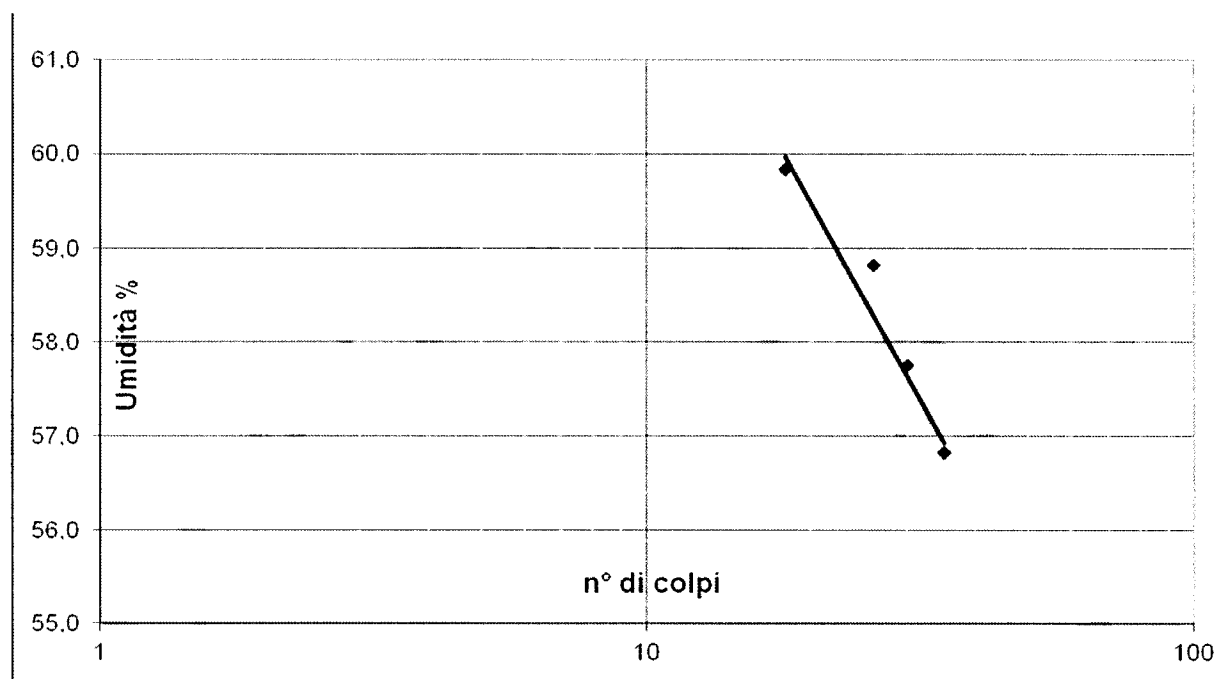
Data Prova	Inizio:	26.02.2013	Fine:	27.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	29,41	30,82	32,75	30,50	30,13	30,64
Peso lordo umido	B	37,22	38,66	41,12	39,61	37,43	37,19
Peso lordo secco	C	34,39	35,79	38,02	36,20	35,86	35,76
Peso netto secco	D=C-A	4,98	4,97	5,27	5,70	5,73	5,12
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	56,83	57,75	58,82	59,82	27,40	27,93
Numero di colpi		35	30	26	18		



Limite Liquido: 59 %

Limite Plastico: 28 %

Indice di Plasticità: 31 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Botta Verugi)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-11

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	24,50 ÷ 25,10
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di inclusi ghiaiosi.				

PROVA di COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	21.02.2013	Fine:	21.02.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	29,28
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,82
Peso di Volume secco (kN/m ³)	14,56

Il Tecnico Sperimentatore
dott. Jacopo Politti

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-11 del 29.03.2013

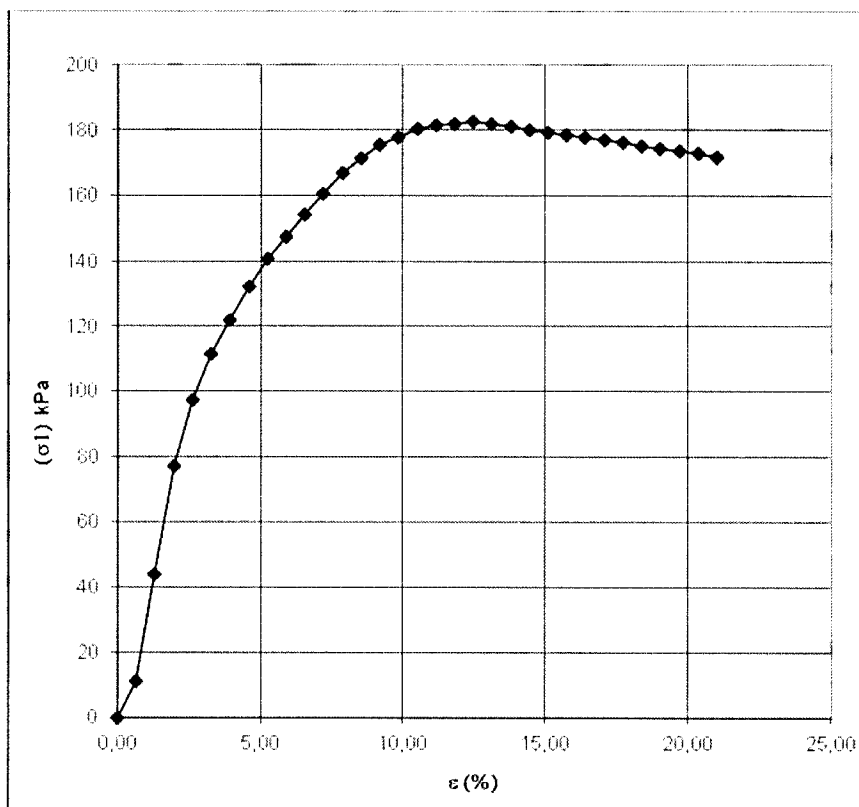
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	11,1
1,00	1,31	44,1
1,50	1,97	77,3
2,00	2,62	97,1
2,50	3,28	111,3
3,00	3,94	121,9
3,50	4,59	132,4
4,00	5,25	140,7
4,50	5,91	147,6
5,00	6,56	154,4
5,50	7,22	160,4
6,00	7,87	167,0
6,50	8,53	171,6
7,00	9,19	175,4
7,50	9,84	177,9
8,00	10,50	180,3

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
8,50	11,15	181,5
9,00	11,81	182,0
9,50	12,47	182,5
10,00	13,12	181,7
10,50	13,78	180,9
11,00	14,44	180,2
11,50	15,09	179,4
12,00	15,75	178,6
12,50	16,40	177,8
13,00	17,06	176,9
13,50	17,72	176,1
14,00	18,37	175,3
14,50	19,03	174,4
15,00	19,69	173,6
15,50	20,34	172,7
16,00	21,00	171,9



Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Jacopo Politti

Il Direttore del Laboratorio

(Dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-12

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,65 ÷ 3,25	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20
Pocket (kg/cm²)	0,60	0,80	0,75	0,50	0,50	0,75

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	25.02.2013	Fine:	26.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

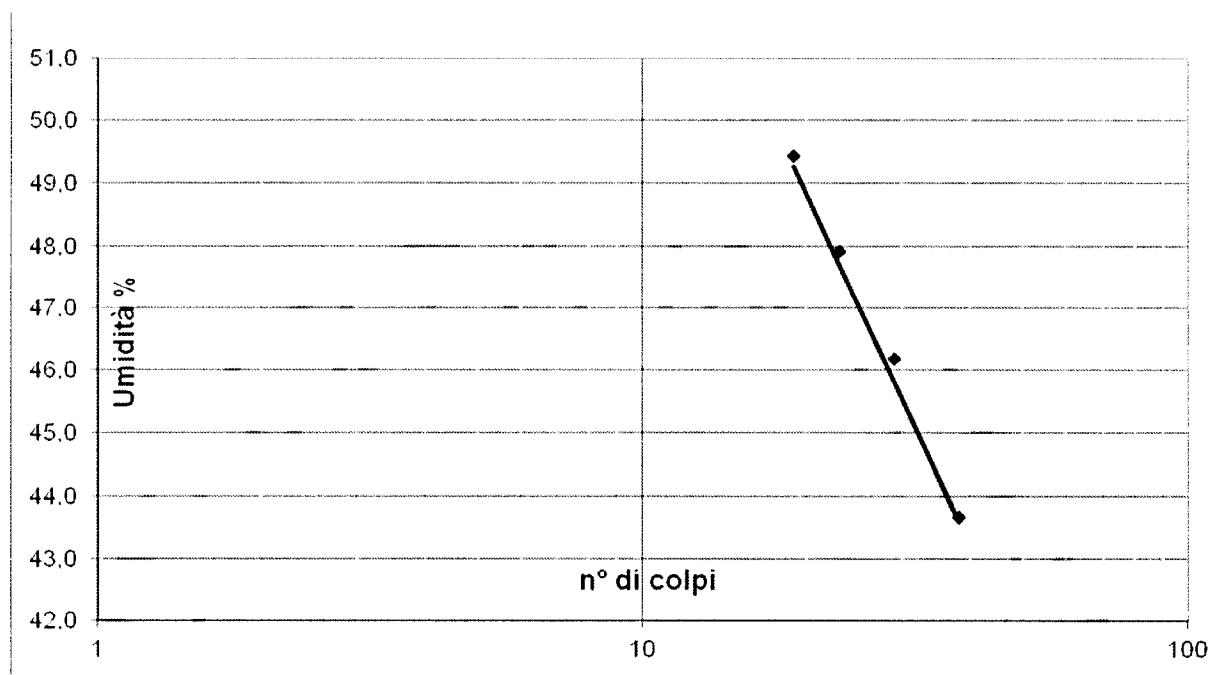
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	12,12	12,15	12,03	12,00	12,04	11,96
Peso lordo umido	B	22,09	24,37	25,83	26,24	14,32	13,90
Peso lordo secco	C	19,06	20,51	21,36	21,53	13,93	13,56
Peso netto secco	D=C-A	6,94	8,36	9,33	9,53	1,89	1,60
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	43,66	46,17	47,91	49,42	20,63	21,25
Numero di colpi		38	29	23	19		



Limite Liquido: 47 %

Limite Plastico: 21 %

Indice di Plasticità: 26 %

Il Tecnico Sperimentatore

(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(Dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-13****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI1	Profondità (m. dal p.c.):	2,65 ÷ 3,25
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	21.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
5,05	2,00	20,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	36,25
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,50
Peso di Volume secco (kN/m ³)	13,57
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,696
Indice dei vuoti	0,948
Saturazione (%)	103,13

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 del Certificato n. 028G-13 del 29.03.2013

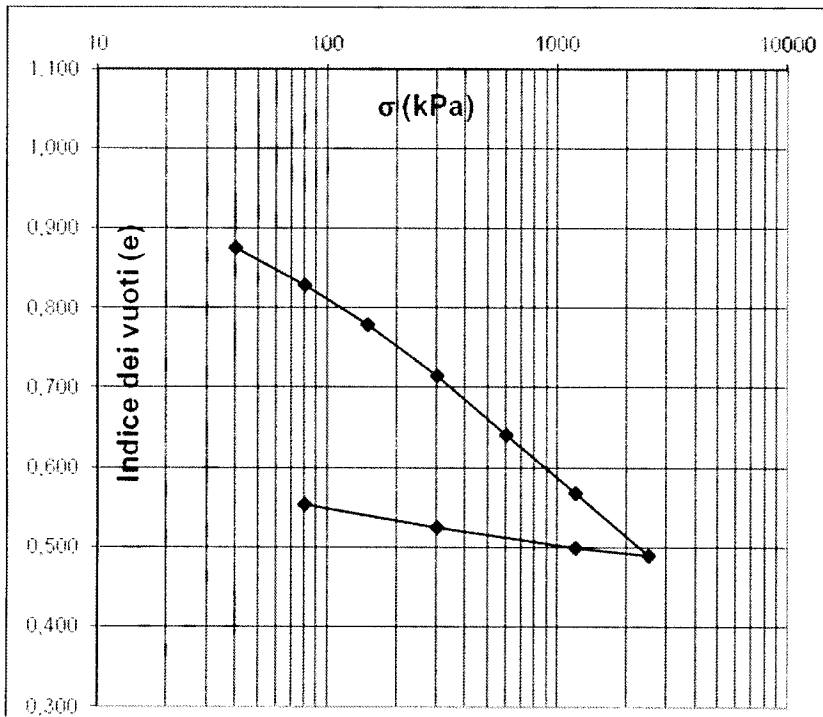
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,948	-----	-----
40	0,74	0,875	295	$2,07 \times 10^{-7}$
80	1,22	0,829	468	$1,08 \times 10^{-7}$
150	1,73	0,779	792	$3,23 \times 10^{-7}$
300	2,40	0,714	1343	$2,42 \times 10^{-7}$
600	3,15	0,641	2497	$3,05 \times 10^{-7}$
1200	3,89	0,569	5315	$2,38 \times 10^{-7}$
2500	4,70	0,490	11063	$1,98 \times 10^{-7}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
1200	4,61	0,499
300	4,34	0,525
80	4,05	0,554



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 40 kPa		Cedimenti-Tempo 80 kPa		Cedimenti-Tempo 150 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,742	0	1,221
0,1	0,210	0,1	0,825	0,1	1,312
0,25	0,240	0,25	0,852	0,25	1,353
0,5	0,291	0,5	0,880	0,5	1,385
1	0,355	1	0,920	1	1,425
2	0,453	2	0,975	2	1,479
4	0,574	4	1,026	4	1,526
8	0,647	8	1,061	8	1,557
15	0,674	15	1,084	15	1,575
30	0,702	30	1,120	30	1,601
60	0,710	60	1,140	60	1,620
120	0,716	120	1,168	120	1,652
240	0,722	240	1,193	240	1,679
480	0,729	480	1,206	480	1,705
1440	0,742	1440	1,221	1440	1,730

Cedimenti-Tempo 300 kPa		Cedimenti-Tempo 600 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,730	0	2,399
0,1	1,866	0,1	2,534
0,25	1,913	0,25	2,591
0,5	1,964	0,5	2,648
1	2,031	1	2,725
2	2,108	2	2,806
4	2,167	4	2,878
8	2,204	8	2,916
15	2,237	15	2,941
30	2,268	30	2,978
60	2,298	60	3,007
120	2,329	120	3,042
240	2,350	240	3,081
480	2,375	480	3,118
1440	2,399	1440	3,151

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1200 kPa		Cedimenti-Tempo 2500 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	3,151	0	3,890
0,1	3,292	0,1	4,043
0,25	3,327	0,25	4,102
0,5	3,388	0,5	4,177
1	3,472	1	4,270
2	3,547	2	4,358
4	3,616	4	4,439
8	3,668	8	4,481
15	3,695	15	4,513
30	3,737	30	4,558
60	3,768	60	4,588
120	3,794	120	4,612
240	3,819	240	4,637
480	3,850	480	4,664
1440	3,890	1440	4,697

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 del Certificato n. 028G-13 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

**CERTIFICATO 028G-14****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,65 ÷ 3,25
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	21.02.2013	Fine:	25.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	36,24	38,32	37,62
Peso di Volume (kN / m ³)	17,91	17,86	17,84
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	13,14	12,92	12,96
Grado di saturazione (%)	96,62	98,62	97,51
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,696	2,696	2,696

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	16,40	17,70	19,80
Altezza finale (mm)	71,40	71,02	70,41

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	160	260	360
Back-pressure (kPa)	100	100	100
Pressione assiale (kPa)	97,39	182,54	250,71
Pressione dei pori (kPa)	138,30	177,50	236,30
Deformazione (%)	6,57	10,31	10,34

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 60

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	100,0	0	0
20,0	107,9	20,24	0,66
76,0	121,6	74,66	2,67
95,0	132,4	91,73	4,64
103,0	138,3	97,39	6,57
102,0	139,2	94,31	8,47
94,0	140,2	85,03	10,49
87,0	141,2	77,15	12,46
87,0	142,2	75,50	14,34

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

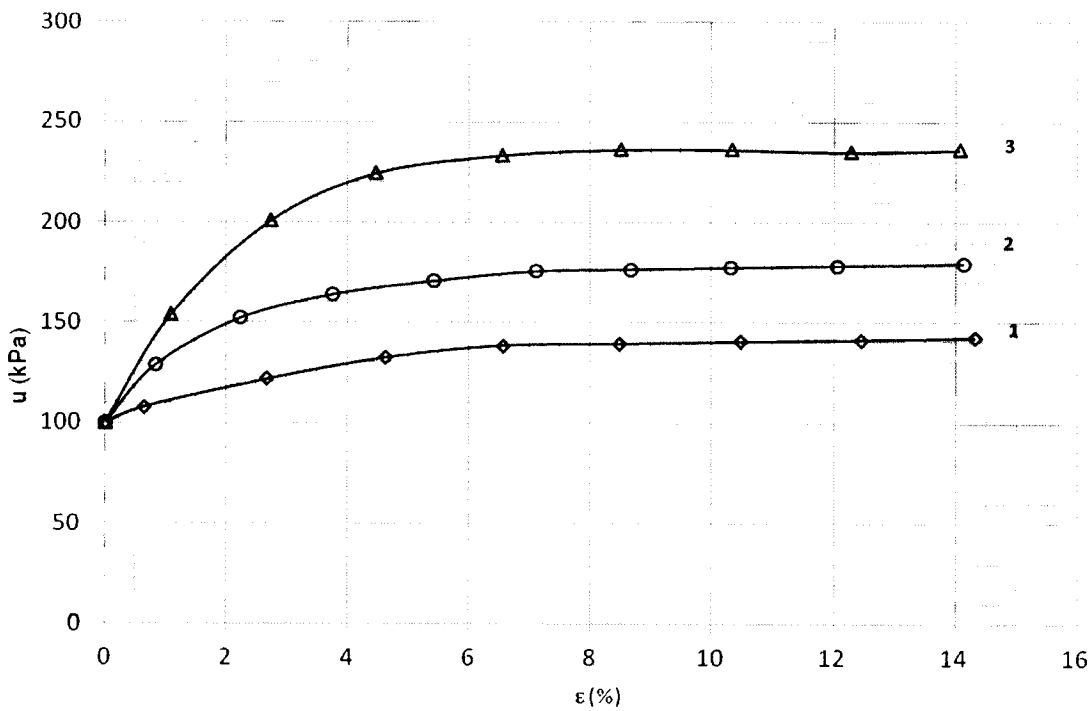
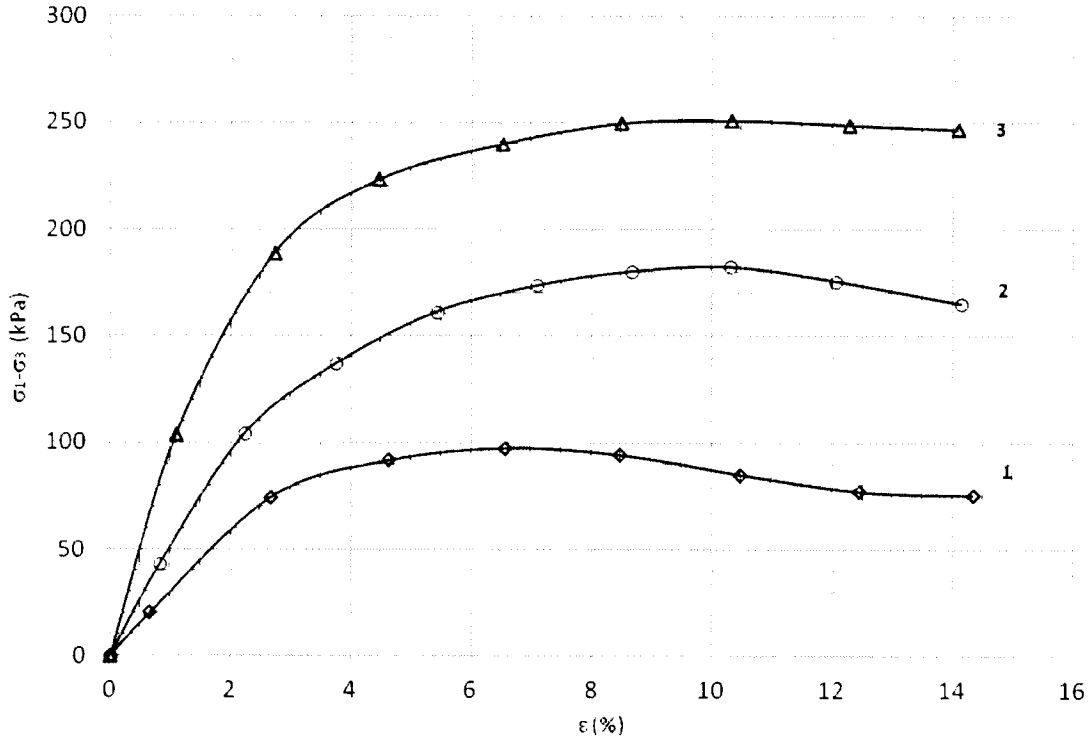
**Provino 2** σ_3 efficace (kPa) = 160

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	100,0	0	0
43,0	128,4	43,54	0,83
104,0	152,0	104,45	2,24
138,0	163,7	136,86	3,75
166,0	170,6	161,24	5,42
182,0	175,5	173,73	7,10
192,0	176,5	180,43	8,67
198,0	177,5	182,54	10,31
195,0	178,5	175,88	12,05
187,0	179,4	165,12	14,15

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 260

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	100,0	0	0
100,0	153,9	103,97	1,09
185,0	201,0	188,88	2,73
222,0	224,5	222,99	4,46
244,0	233,5	239,70	6,53
260,0	236,3	249,37	8,49
266,0	236,3	250,71	10,34
270,0	235,1	248,43	12,29
273,0	236,3	246,42	14,09

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-15**CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di inclusi ghiaiosi.					
Profondità (m)	4,90	5,00	5,10	5,20	5,30	5,40
Pocket (kg/cm²)	1,90	2,00	1,60	1,50	1,75	2,20

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	05.03.2013	Fine:	06.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

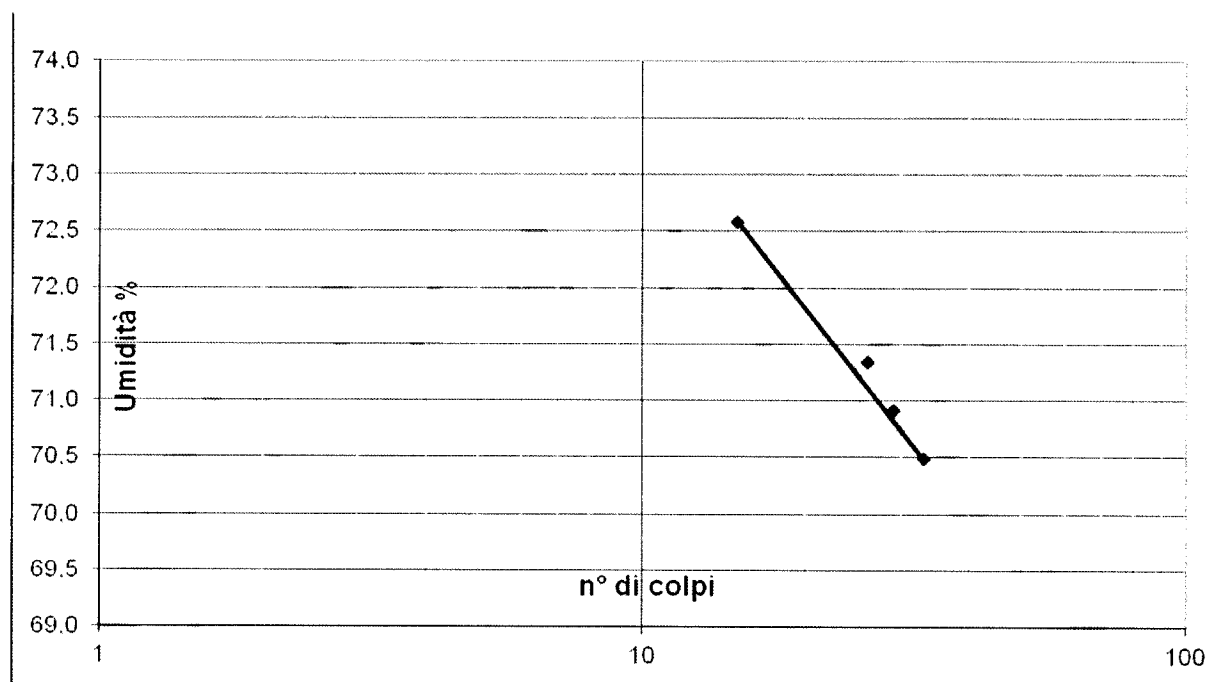
Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Bona Veggli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-15 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	30,30	31,35	30,19	32,75	30,51	29,93
Peso lordo umido	B	38,33	40,46	38,38	41,50	34,02	33,34
Peso lordo secco	C	35,01	36,68	34,97	37,82	33,15	32,49
Peso netto secco	D=C-A	4,71	5,33	4,78	5,07	2,64	2,56
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	70,49	70,92	71,34	72,58	32,95	33,20
Numero di colpi		33	29	26	15		



Limite Liquido: 71 %

Limite Plastico: 33 %

Indice di Plasticità: 38 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-16****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di inclusi ghiaiosi.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	12.03.2013	Fine:	25.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

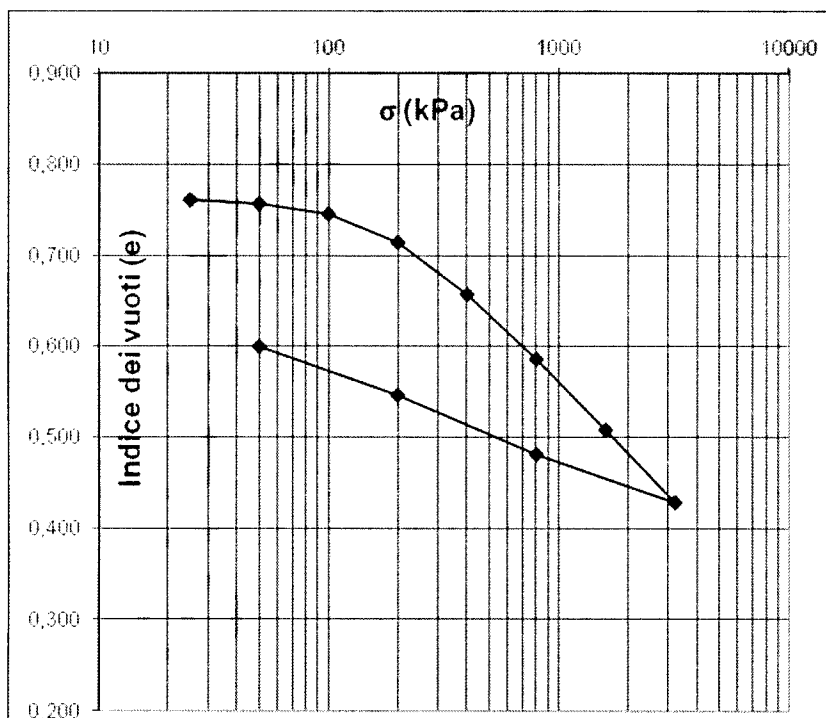
Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	28,70
Peso di Volume naturale (kN/m³)	18,93
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,71
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,647
Indice dei vuoti	0,765
Saturazione (%)	99,29

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,765	-----	-----
25	0,05	0,761	3352	-----
50	0,10	0,756	3163	-----
100	0,23	0,745	2517	$3,66 \times 10^{-8}$
200	0,57	0,715	1932	$1,28 \times 10^{-8}$
400	1,23	0,657	2079	$6,94 \times 10^{-9}$
800	2,04	0,585	3509	$4,49 \times 10^{-9}$
1600	2,92	0,507	6828	$3,30 \times 10^{-9}$
3200	3,81	0,429	14367	$2,79 \times 10^{-9}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,22	0,481
200	2,48	0,546
50	1,88	0,600



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,099	0	0,228	0	0,570
0,1	0,116	0,1	0,261	0,1	0,618
0,25	0,120	0,25	0,276	0,25	0,635
0,5	0,123	0,5	0,285	0,5	0,655
1	0,129	1	0,297	1	0,676
2	0,135	2	0,310	2	0,698
4	0,142	4	0,327	4	0,725
8	0,151	8	0,350	8	0,760
15	0,161	15	0,376	15	0,801
30	0,173	30	0,411	30	0,858
60	0,187	60	0,452	60	0,932
120	0,198	120	0,496	120	1,025
240	0,207	240	0,529	240	1,116
480	0,214	480	0,550	480	1,179
1440	0,228	1440	0,570	1440	1,228

Cedimenti-Tempo 800 kPa		Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,228	0	2,043	0	2,924
0,1	1,272	0,1	2,088	0,1	2,971
0,25	1,283	0,25	2,095	0,25	2,977
0,5	1,294	0,5	2,103	0,5	2,984
1	1,309	1	2,116	1	2,995
2	1,329	2	2,133	2	3,012
4	1,356	4	2,159	4	3,034
8	1,394	8	2,195	8	3,068
15	1,439	15	2,242	15	3,113
30	1,509	30	2,316	30	3,183
60	1,608	60	2,419	60	3,284
120	1,737	120	2,556	120	3,414
240	1,873	240	2,712	240	3,574
480	1,971	480	2,840	480	3,708
1440	2,043	1440	2,924	1440	3,807

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-17****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di inclusi ghiaiosi.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	26.02.2013	Fine:	28.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	29,00	28,37	28,74
Peso di Volume (kN / m ³)	18,85	18,87	18,79
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	14,61	14,70	14,59
Grado di saturazione (%)	98,86	98,04	97,68
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,647	2,647	2,647

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	8,40	13,00	10,30
Altezza finale (mm)	73,74	72,40	73,19

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	225,81	316,42	458,11
Pressione dei pori (kPa)	226,50	234,30	267,70
Deformazione (%)	5,98	10,03	10,71

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
57,0	214,7	53,01	1,17
203,0	223,5	183,70	3,57
256,0	226,5	225,81	5,98
256,0	228,4	221,07	8,10
248,0	226,5	210,12	9,99
237,0	225,5	196,68	11,85

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

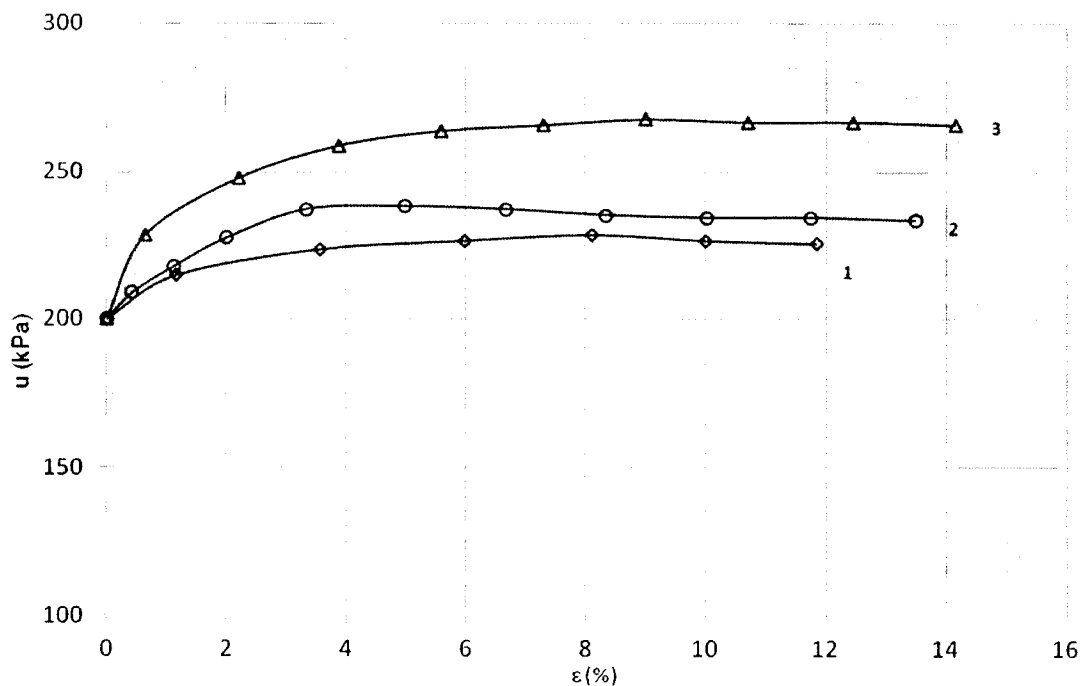
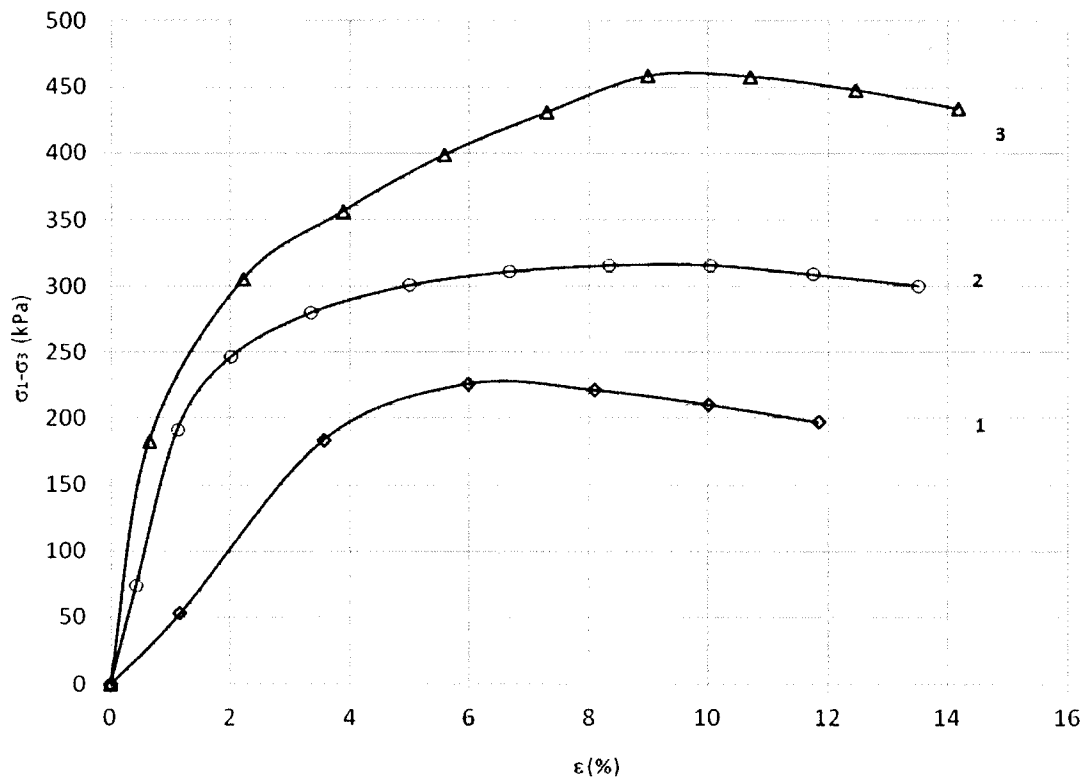
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
76,0	208,8	74,36	0,43
198,0	217,7	191,89	1,12
257,0	227,5	246,50	2,00
296,0	237,3	280,10	3,34
323,0	238,3	301,00	4,99
340,0	237,3	311,45	6,67
352,0	235,3	316,18	8,34
359,0	234,3	316,42	10,03
358,0	234,3	309,29	11,74
355,0	233,3	300,74	13,49

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
192,0	228,4	182,73	0,64
326,0	248,1	305,14	2,21
387,0	258,8	355,99	3,88
442,0	263,7	398,69	5,59
486,0	265,7	430,58	7,30
527,0	267,7	458,11	8,99
536,0	266,7	457,65	10,71
535,0	266,7	447,37	12,46
528,0	265,7	433,17	14,17

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-18****CAMPIONE**

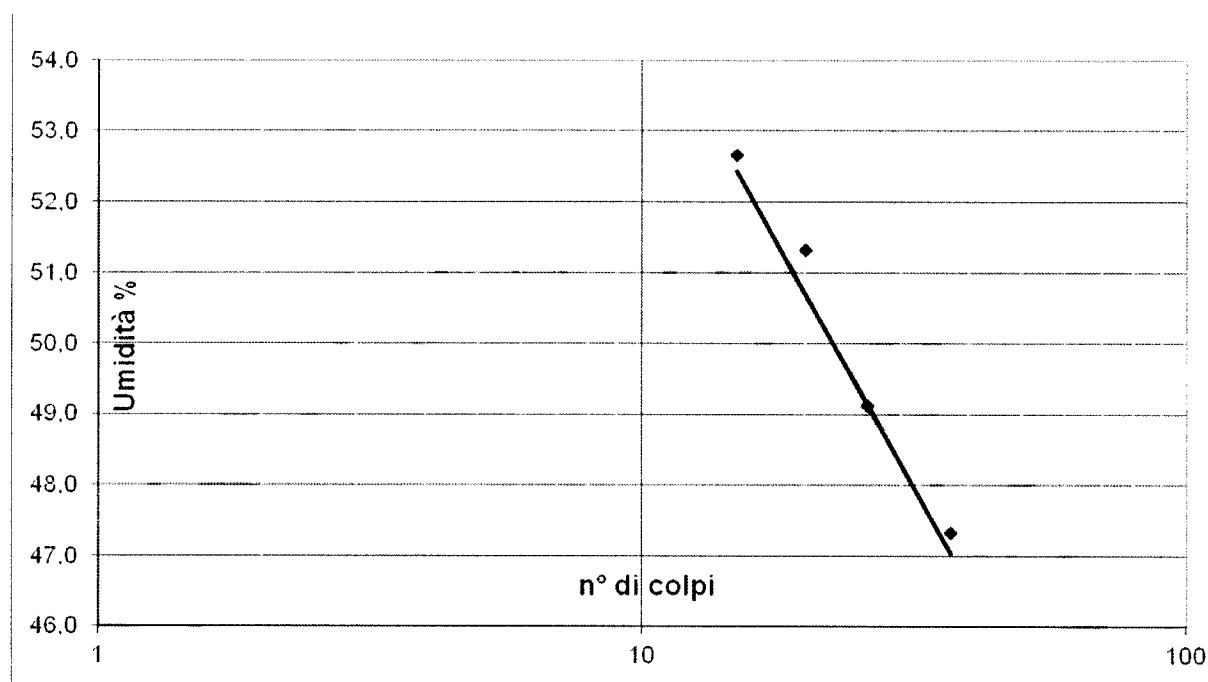
Sondaggio:	SA	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,60 ÷ 8,10	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	7,60	7,70	7,80	7,90	8,00	8,10
Pocket (kg/cm²)	1,25	1,00	1,00	1,25	1,50	1,25

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	04.03.2013	Fine:	05.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	12,90	12,14	12,06	12,16	12,11	11,98
Peso lordo umido	B	26,97	26,32	24,09	25,41	15,92	15,04
Peso lordo secco	C	22,45	21,65	20,01	20,84	15,23	14,51
Peso netto secco	D=C-A	9,55	9,51	7,95	8,68	3,12	2,53
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	47,33	49,11	51,32	52,65	22,12	20,95
Numero di colpi		37	26	20	15		



Limite Liquido: 50 %

Limite Plastico: 22 %

Indice di Plasticità: 28 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-19

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,60 ÷ 8,10
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	21.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
5,05	2,00	20,00

Provino – Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	31,28
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,40
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,78
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,734
Indice dei vuoti	0,814
Saturazione (%)	105,02

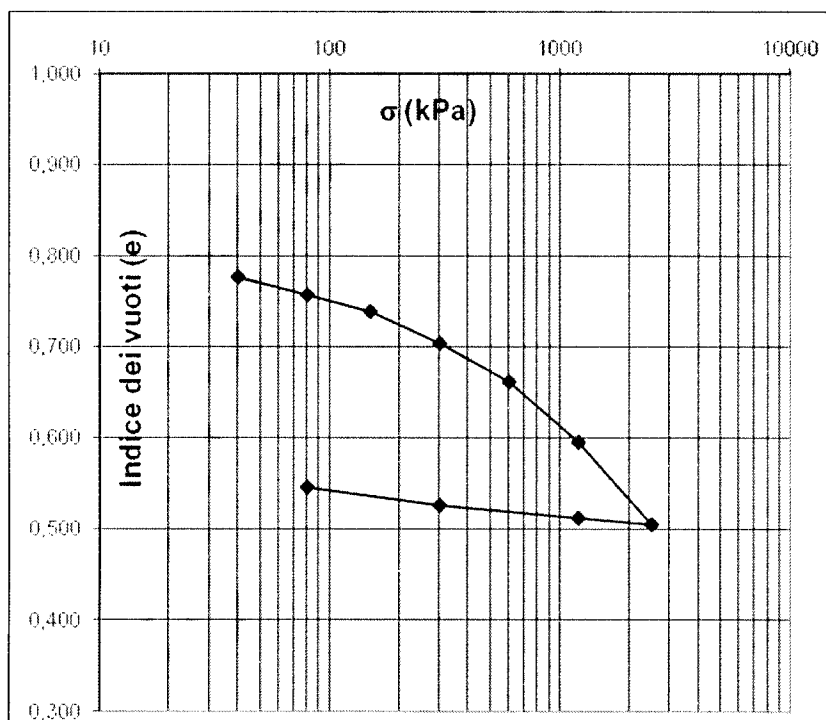
Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,814	-----	-----
40	0,42	0,776	591	$3,18 \times 10^{-8}$
80	0,63	0,757	1206	$3,97 \times 10^{-7}$
150	0,84	0,738	2114	$3,04 \times 10^{-7}$
300	1,22	0,704	2561	$5,90 \times 10^{-7}$
600	1,69	0,661	4175	$5,85 \times 10^{-7}$
1200	2,42	0,595	5698	$4,66 \times 10^{-7}$
2500	3,41	0,505	9638	$3,22 \times 10^{-7}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
1200	3,34	0,511
300	3,17	0,527
80	2,96	0,545



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 40 kPa		Cedimenti-Tempo 80 kPa		Cedimenti-Tempo 150 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,420	0	0,618
0,1	0,254	0,1	0,518	0,1	0,707
0,25	0,265	0,25	0,541	0,25	0,722
0,5	0,271	0,5	0,553	0,5	0,735
1	0,281	1	0,563	1	0,751
2	0,292	2	0,575	2	0,768
4	0,297	4	0,582	4	0,778
8	0,312	8	0,591	8	0,786
15	0,326	15	0,596	15	0,790
30	0,343	30	0,602	30	0,796
60	0,368	60	0,605	60	0,801
120	0,385	120	0,608	120	0,808
240	0,394	240	0,611	240	0,812
480	0,404	480	0,614	480	0,822
1440	0,420	1440	0,618	1440	0,838

Cedimenti-Tempo 300 kPa		Cedimenti-Tempo 600 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,838	0	1,217
0,1	0,982	0,1	1,398
0,25	1,031	0,25	1,441
0,5	1,058	0,5	1,477
1	1,104	1	1,528
2	1,130	2	1,562
4	1,147	4	1,581
8	1,157	8	1,598
15	1,162	15	1,606
30	1,171	30	1,622
60	1,178	60	1,632
120	1,185	120	1,647
240	1,194	240	1,664
480	1,201	480	1,676
1440	1,217	1440	1,694

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1200 kPa		Cedimenti-Tempo 2500 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,694	0	2,422
0,1	1,803	0,1	2,653
0,25	1,906	0,25	2,754
0,5	2,002	0,5	2,861
1	2,128	1	3,016
2	2,215	2	3,092
4	2,269	4	3,178
8	2,295	8	3,227
15	2,309	15	3,248
30	2,333	30	3,285
60	2,351	60	3,312
120	2,368	120	3,336
240	2,390	240	3,359
480	2,406	480	3,377
1440	2,422	1440	3,410

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-20

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	C13	Profondità (m. dal p.c.):	7,60 ÷ 8,10
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE Modalità C.U. (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	01.03.2013	Fine:	05.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	31,19	31,32	30,81
Peso di Volume (kN / m ³)	19,02	18,96	19,01
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	14,50	14,44	14,52
Grado di saturazione (%)	100,49	99,92	99,60
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,734	2,734	2,734

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	4,50	5,80	5,50
Altezza finale (mm)	74,88	74,50	74,59

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	350	450	550
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	263,59	362,29	454,35
Pressione dei pori (kPa)	262,80	323,60	366,70
Deformazione (%)	9,59	7,36	5,55

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 150

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
106,0	229,4	95,75	1,11
212,0	258,8	187,33	2,72
262,0	265,7	227,34	4,46
292,0	266,7	249,41	6,16
313,0	265,7	261,80	7,92
321,0	262,8	263,59	9,59
314,0	260,8	253,22	11,24
310,0	258,8	245,70	12,95
305,0	257,9	236,50	14,65

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 250

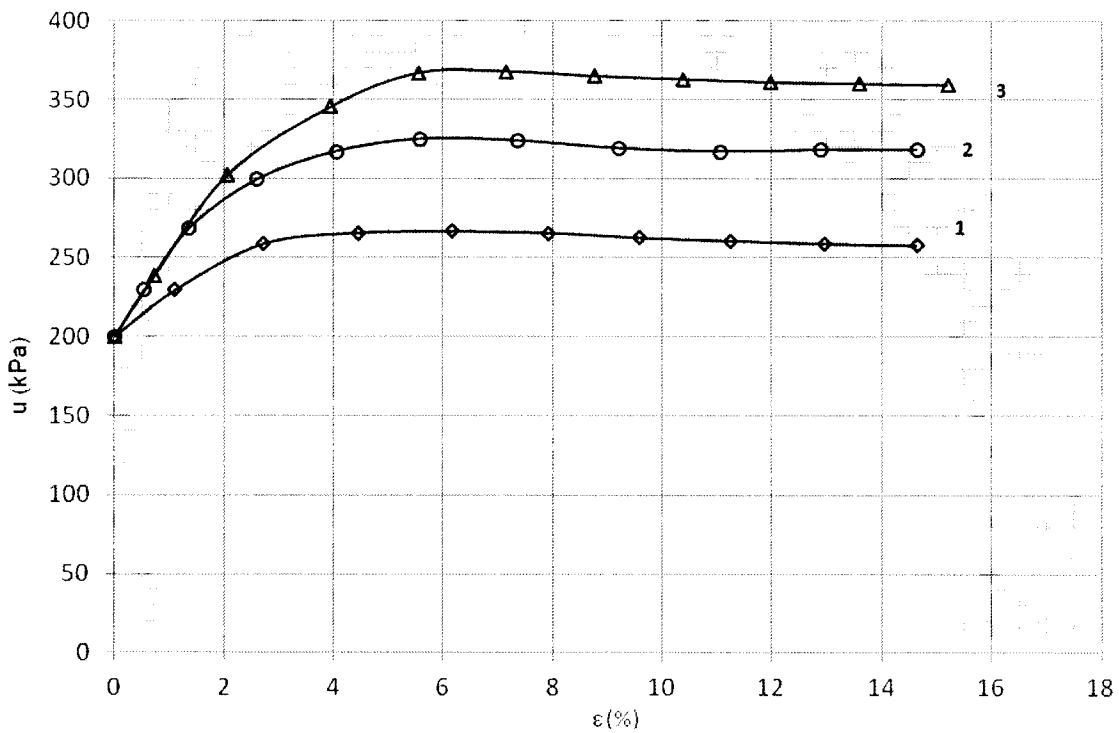
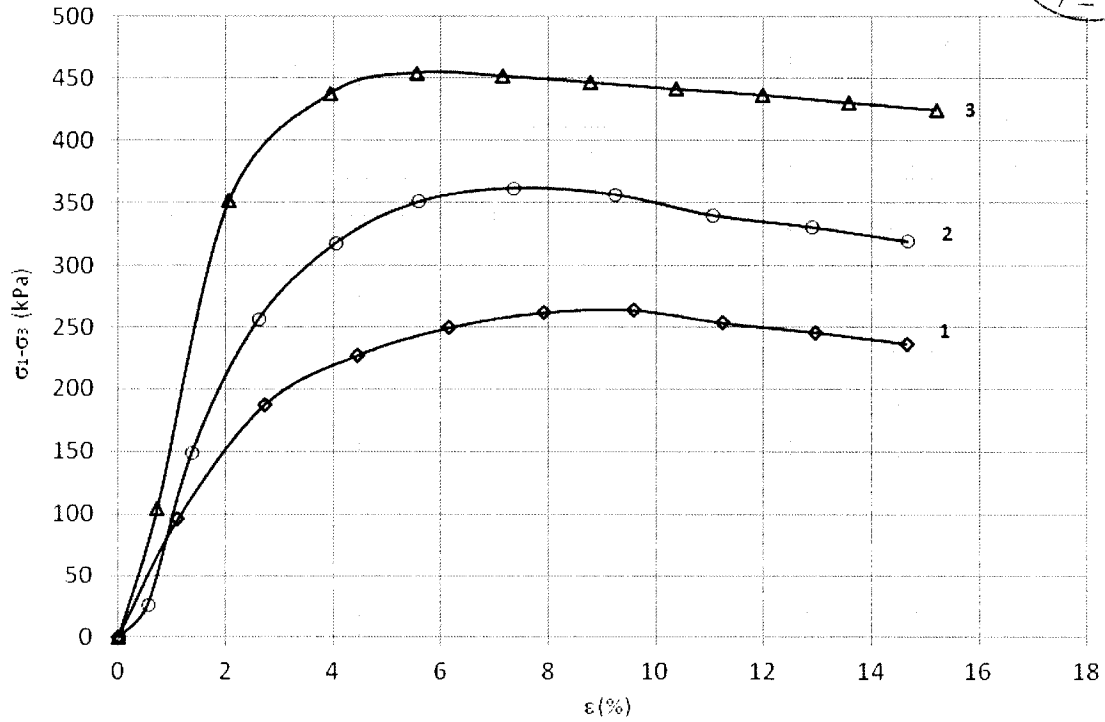
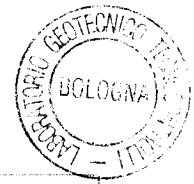
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
30,0	229,4	26,98	0,55
165,0	268,7	149,25	1,37
286,0	299,1	256,40	2,60
361,0	316,7	318,39	4,05
405,0	324,5	351,18	5,58
425,0	323,6	362,29	7,36
428,0	318,7	356,96	9,22
416,0	316,7	340,35	11,06
414,0	317,7	331,09	12,89
407,0	317,7	319,43	14,66

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 350

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
114,0	238,3	104,06	0,72
392,0	302,0	351,82	2,06
497,0	345,1	437,57	3,94
525,0	366,7	454,35	5,55
531,0	367,7	451,70	7,16
534,0	364,8	446,67	8,77
537,0	362,8	441,21	10,38
541,0	360,8	436,45	11,99
543,0	359,9	430,18	13,59
546,0	358,9	424,38	15,20

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-21

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	10,30 ÷ 10,90	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	10,35	10,45	10,55	10,65	10,75	10,85
Pocket (kg/cm ²)	2,00	2,25	2,00	1,50	1,75	2,00

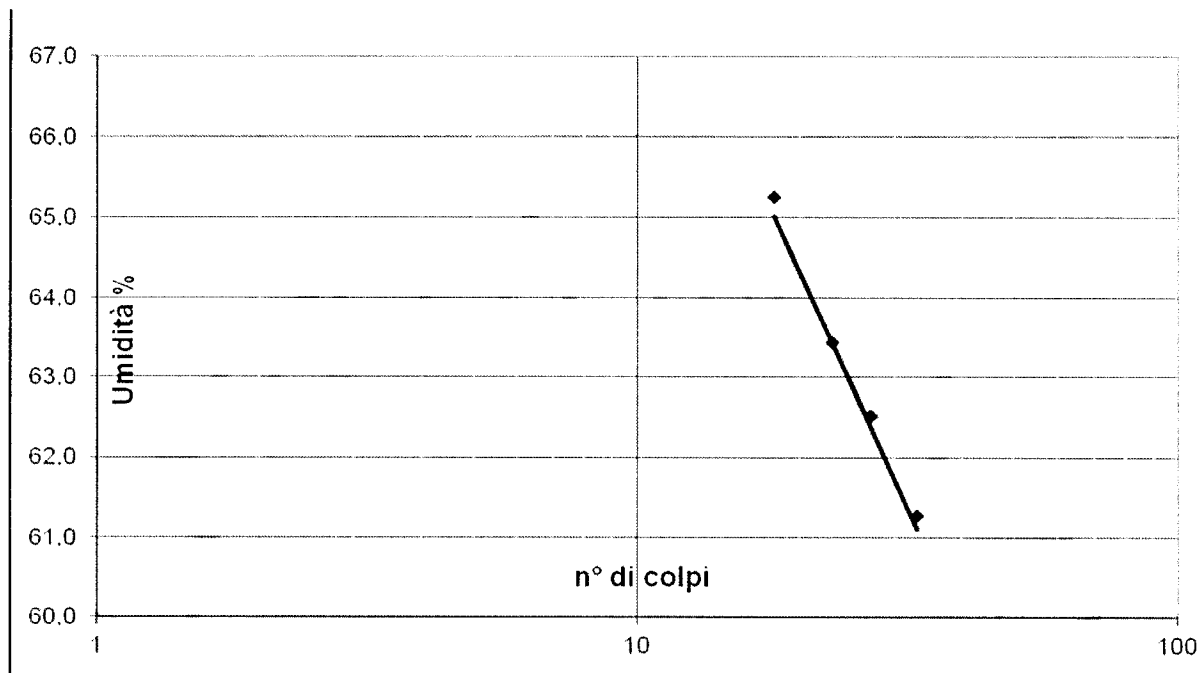
DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	12.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	12,04	12,18	12,04	11,96	12,93	12,10
Peso lordo umido	B	26,91	25,49	24,51	27,51	15,44	13,38
Peso lordo secco	C	21,26	20,37	19,67	21,37	14,92	13,11
Peso netto secco	D=C-A	9,22	8,19	7,63	9,41	1,99	1,01
Contenuto d'acqua	$W=100 \cdot (B - C) / D$	61,28	62,52	63,43	65,25	26,13	26,73
Numero di colpi		33	27	23	18		



Limite Liquido: 63 %

Limite Plastico: 26 %

Indice di Plasticità: 37 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-22

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	10,30 ÷ 10,90
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	12.03.2013	Fine:	21.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
5,05	2,00	20,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	29,16
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,08
Peso di Volume secco (kN/m ³)	14,77
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,716
Indice dei vuoti	0,803
Saturazione (%)	98,62

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

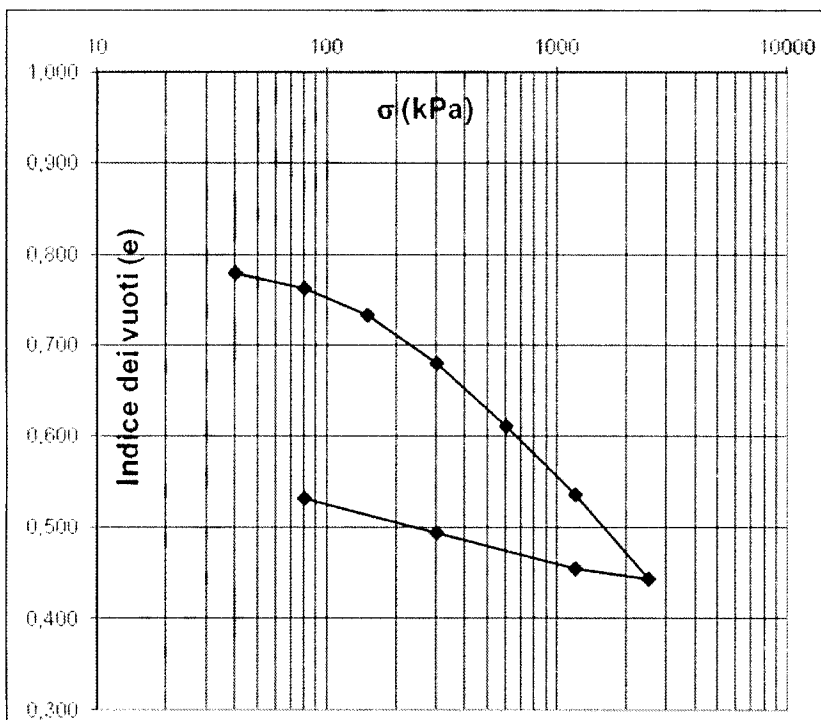
(dott. Marco Grasselli)

Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,803	-----	-----
40	0,26	0,780	962	-----
80	0,45	0,763	1332	$3,01 \times 10^{-8}$
150	0,79	0,732	1330	$4,48 \times 10^{-8}$
300	1,38	0,679	1674	$2,20 \times 10^{-8}$
600	2,13	0,611	2743	$3,57 \times 10^{-8}$
1200	2,97	0,535	5160	$1,64 \times 10^{-8}$
2500	3,99	0,443	9794	$2,69 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
1200	3,87	0,454
300	3,43	0,494
80	3,01	0,532



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Cedimenti-Tempo 80 kPa		Cedimenti-Tempo 150 kPa		Cedimenti-Tempo 300 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,259	0	0,448	0	0,785
0,1	0,327	0,1	0,526	0,1	0,904
0,25	0,335	0,25	0,542	0,25	0,921
0,5	0,339	0,5	0,555	0,5	0,944
1	0,342	1	0,568	1	0,959
2	0,349	2	0,580	2	0,991
4	0,356	4	0,603	4	1,031
8	0,367	8	0,629	8	1,079
15	0,376	15	0,652	15	1,118
30	0,393	30	0,690	30	1,195
60	0,405	60	0,718	60	1,252
120	0,416	120	0,737	120	1,293
240	0,423	240	0,752	240	1,331
480	0,427	480	0,763	480	1,352
1440	0,448	1440	0,785	1440	1,377

Cedimenti-Tempo 600 kPa		Cedimenti-Tempo 1200 kPa		Cedimenti-Tempo 2500 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,377	0	2,128	0	2,971
0,1	1,476	0,1	2,216	0,1	3,088
0,25	1,500	0,25	2,250	0,25	3,122
0,5	1,525	0,5	2,272	0,5	3,154
1	1,548	1	2,304	1	3,178
2	1,582	2	2,338	2	3,223
4	1,634	4	2,409	4	3,341
8	1,711	8	2,485	8	3,476
15	1,762	15	2,547	15	3,552
30	1,868	30	2,692	30	3,697
60	1,948	60	2,795	60	3,795
120	1,993	120	2,851	120	3,864
240	2,034	240	2,902	240	3,911
480	2,076	480	2,938	480	3,947
1440	2,128	1440	2,971	1440	3,990

Il Tecnico Sperimentatore

(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(Dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-23**CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	C14	Profondità (m. dal p.c.):	10,30 ÷ 10,90
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	06.03.2013	Fine:	08.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	28,13	28,89	28,32
Peso di Volume (kN / m ³)	19,17	19,14	19,10
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	14,96	14,86	14,89
Grado di saturazione (%)	97,96	98,92	97,51
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,716	2,716	2,716

Consolidazione	1	2	3
Variatione di volume (cm ³)	7,80	8,60	8,80
Altezza finale (mm)	73,92	73,69	73,63

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	435,44	514,48	670,24
Pressione dei pori (kPa)	259,80	289,20	332,40
Deformazione (%)	7,95	9,59	12,79

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 200

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
172,0	242,2	157,49	1,89
317,0	251,0	286,31	3,46
457,0	258,8	403,01	5,59
506,0	259,8	435,44	7,95
479,0	259,8	401,94	10,16
469,0	260,8	385,37	12,13
463,0	259,8	371,92	14,02

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 300

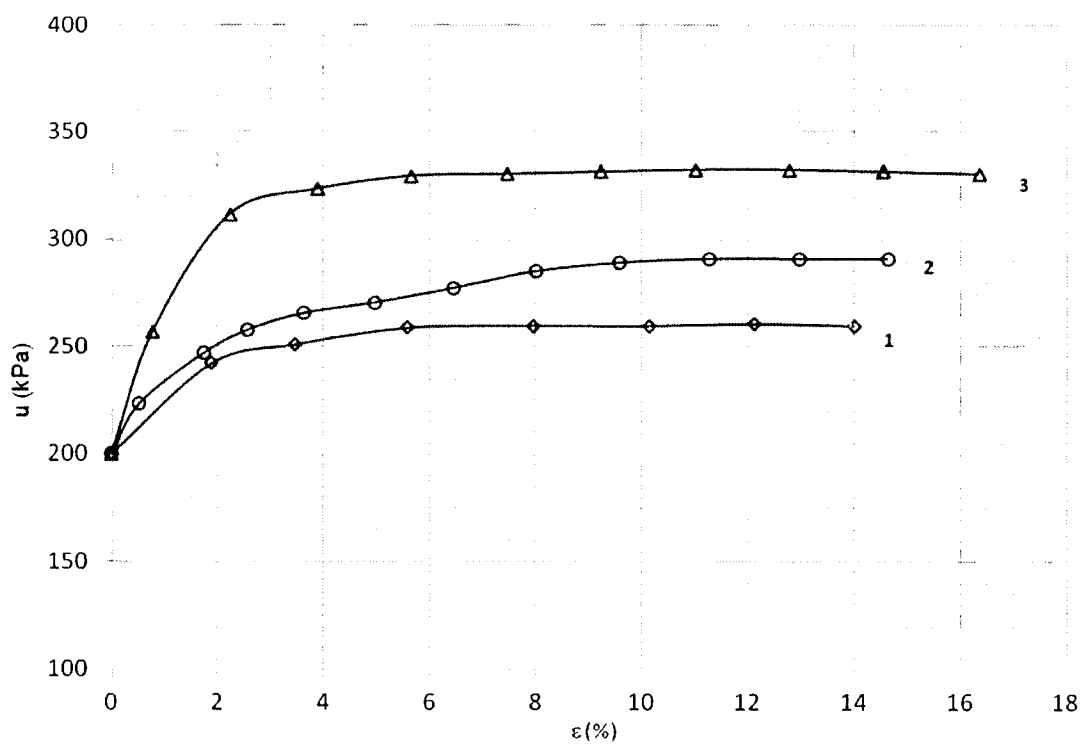
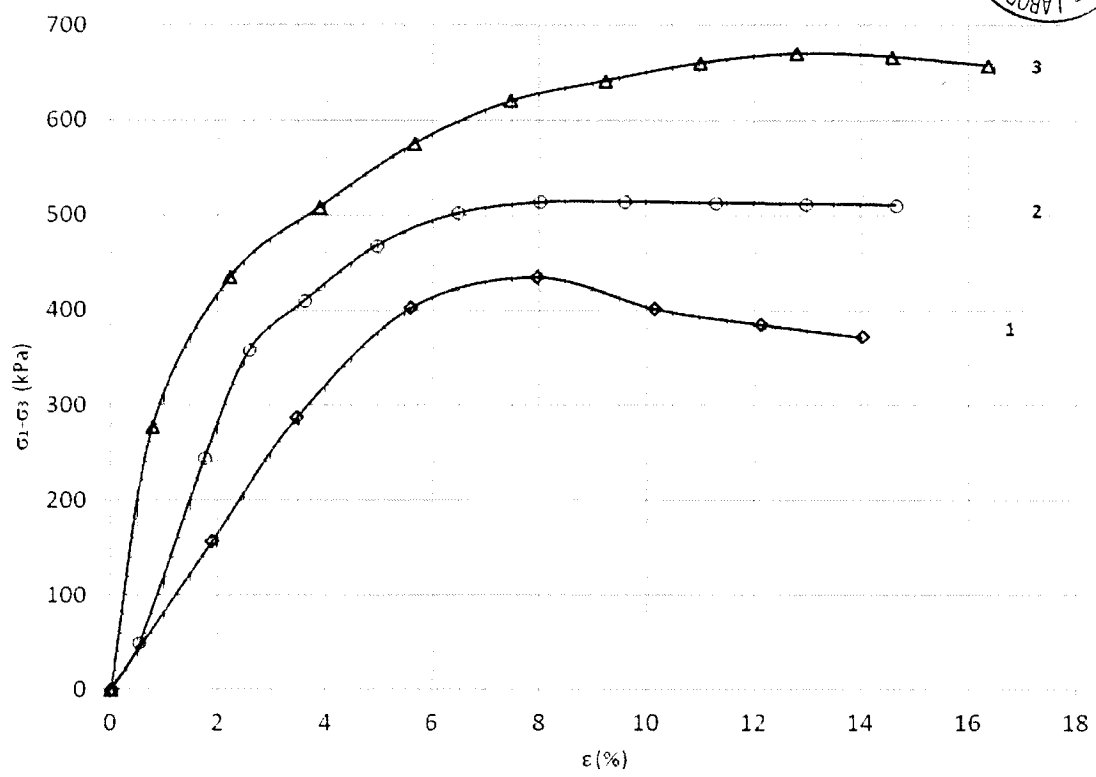
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
53,0	223,5	49,32	0,53
264,0	247,1	243,91	1,75
390,0	257,9	357,89	2,58
453,0	265,7	411,26	3,62
524,0	270,6	468,70	4,97
570,0	277,5	502,27	6,46
593,0	285,3	513,75	8,01
604,0	289,2	514,48	9,59
614,0	291,2	513,10	11,29
625,0	291,2	512,21	12,97
636,0	291,2	511,13	14,64

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 400

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
296,0	256,9	276,69	0,77
472,0	311,8	435,32	2,23
561,0	323,6	508,41	3,90
646,0	329,5	575,15	5,66
710,0	330,4	620,02	7,46
750,0	331,4	641,68	9,24
787,0	332,4	660,62	11,01
815,0	332,4	670,24	12,79
828,0	331,4	667,02	14,56
834,0	330,4	657,94	16,37

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-24****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI5	Profondità (m. dal p.c.):	20,10 ÷ 20,70	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	20,20	20,30	20,40	20,50	20,60	20,70
Pocket (kg/cm²)	0,75	1,50	1,00	1,00	1,25	1,25

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

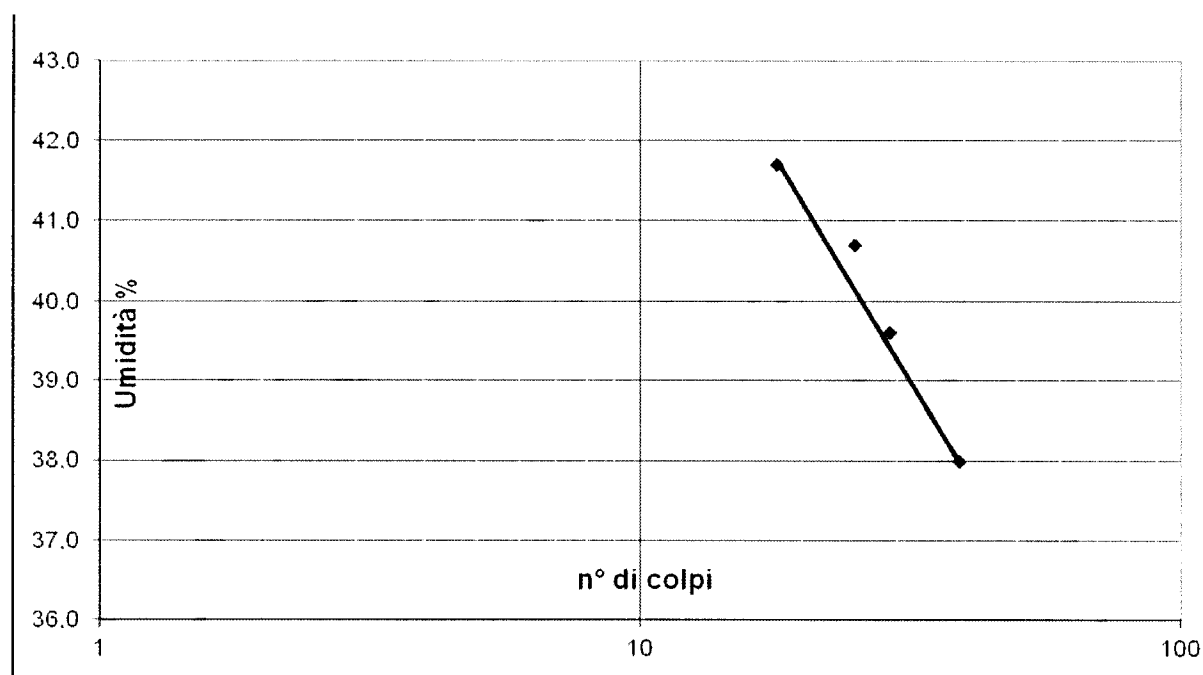
Data Prova	Inizio:	06.03.2013	Fine:	07.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michela Bora Veggi)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-24 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	29,46	30,21	30,14	33,39	28,60	33,07
Peso lordo umido	B	37,16	38,60	38,99	42,43	32,13	37,89
Peso lordo secco	C	35,04	36,22	36,43	39,77	31,34	36,86
Peso netto secco	D=C-A	5,58	6,01	6,29	6,38	2,74	3,79
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	37,99	39,60	40,70	41,69	28,83	27,18
Numero di colpi		39	29	25	18		



Limite Liquido: 40 %

Limite Plastico: 28 %

Indice di Plasticità: 12 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bona Vegon)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-25**CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI5	Profondità (m. dal p.c.):	20,10 ÷ 20,70
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE
A ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	05.03.2013	Fine:	06.03.2013
-------------------	---------	------------	-------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	28,24
Peso di Volume naturale (kN/m³)	18,69
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,57

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

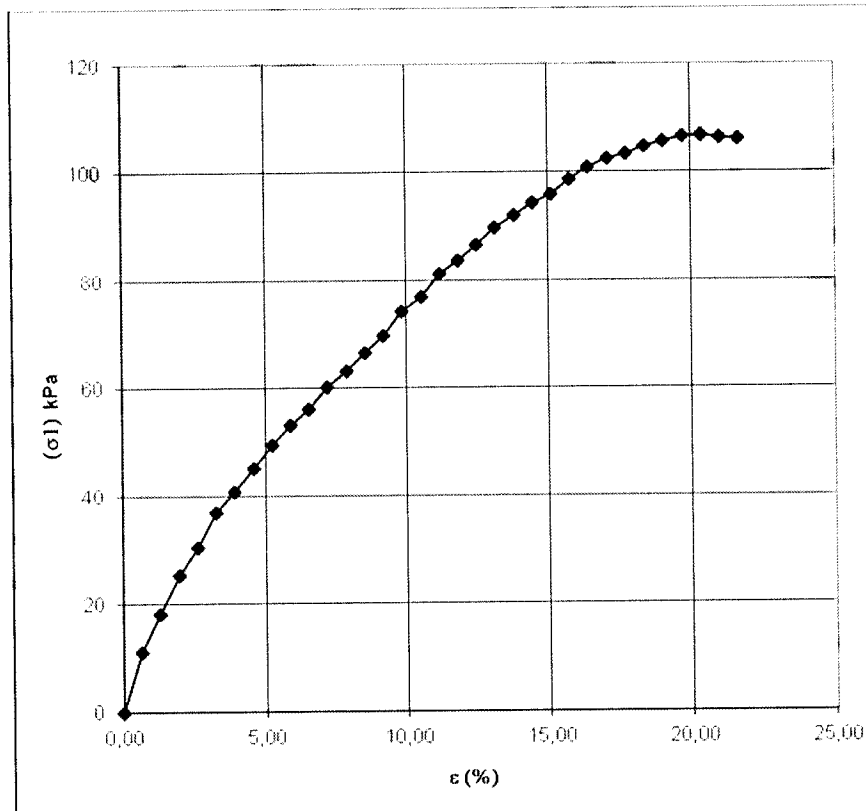
Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-25 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	11,1
1,00	1,31	17,9
1,50	1,97	25,3
2,00	2,62	30,6
2,50	3,28	37,1
3,00	3,94	40,9
3,50	4,59	45,3
4,00	5,25	49,6
4,50	5,91	53,2
5,00	6,56	56,0
5,50	7,22	60,2
6,00	7,87	63,0
6,50	8,53	66,3
7,00	9,19	69,7
7,50	9,84	74,2
8,00	10,50	76,8

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
8,50	11,15	81,2
9,00	11,81	83,6
9,50	12,47	86,7
10,00	13,12	89,7
10,50	13,78	92,0
11,00	14,44	94,3
11,50	15,09	95,9
12,00	15,75	98,7
12,50	16,40	100,8
13,00	17,06	102,4
13,50	17,72	103,3
14,00	18,37	104,7
14,50	19,03	105,6
15,00	19,69	106,4
15,50	20,34	106,6
16,00	21,00	106,3
16,50	21,65	106,0



Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bonaventura)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 2 del Certificato n. 028G-25 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

**CERTIFICATO 028G-26****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	C16	Profondità (m. dal p.c.):	24,45 ÷ 25,00	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.					
Profondità (m)	24,45	24,55	24,65	24,75	24,85	24,95
Pocket (kg/cm²)	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

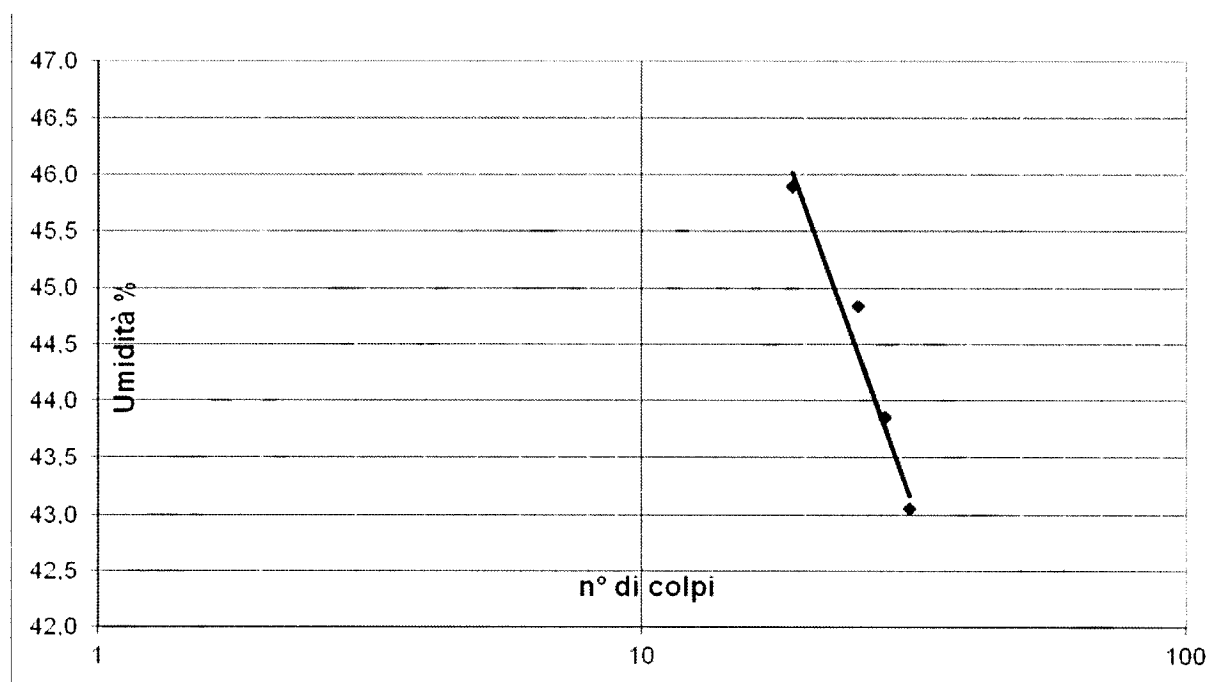
Data Prova	Inizio:	08.03.2013	Fine:	11.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Bona Vecchi)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-26 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	30,51	33,58	29,40	30,82	31,35	32,58
Peso lordo umido	B	37,72	41,19	39,93	38,10	36,18	35,46
Peso lordo secco	C	35,55	38,87	36,67	35,81	35,20	34,87
Peso netto secco	D=C-A	5,04	5,29	7,27	4,99	3,85	2,29
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	43,06	43,86	44,84	45,89	25,45	25,76
Numero di colpi		31	28	25	19		



Limite Liquido: 45 %

Limite Plastico: 26 %

Indice di Plasticità: 19 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-27**CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI6	Profondità (m. dal p.c.):	24,45 ÷ 25,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE
A ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	07.03.2013	Fine:	07.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	30,86
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,81
Peso di Volume secco (kN/m ³)	14,37

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-27 del 29.03.2013

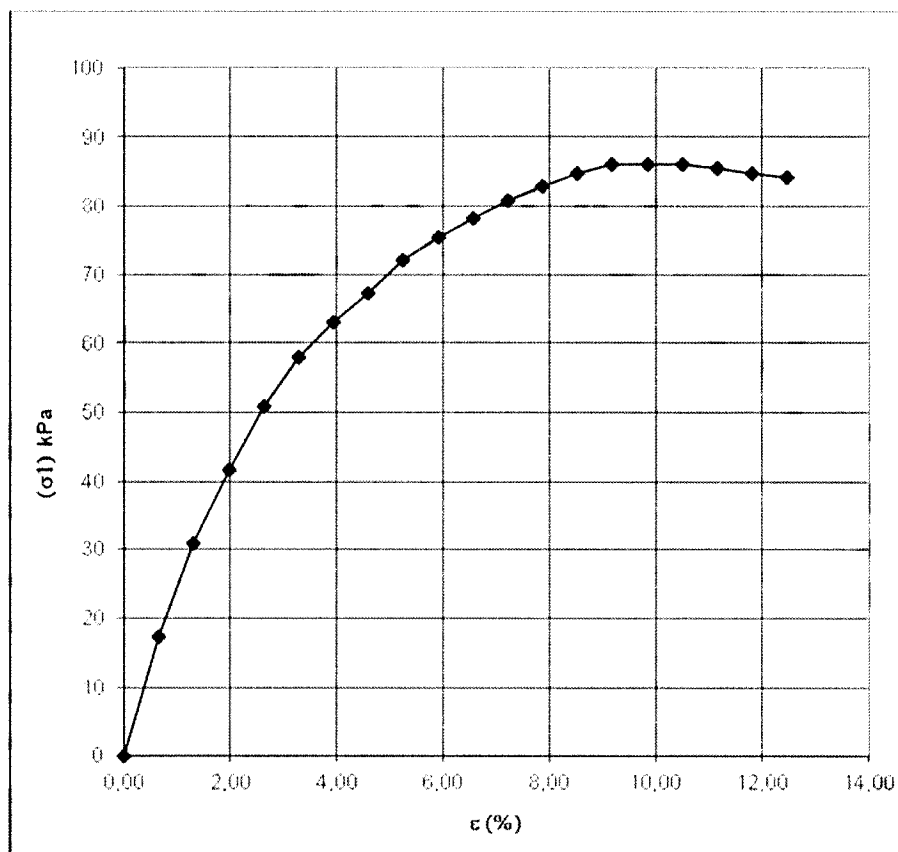
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	17,3
1,00	1,31	31,0
1,50	1,97	41,7
2,00	2,62	50,9
2,50	3,28	58,0
3,00	3,94	63,0
3,50	4,59	67,2
4,00	5,25	72,0
4,50	5,91	75,5

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
5,00	6,56	78,2
5,50	7,22	80,9
6,00	7,87	82,9
6,50	8,53	84,8
7,00	9,19	86,1
7,50	9,84	86,1
8,00	10,50	86,1
8,50	11,15	85,5
9,00	11,81	84,9
9,50	12,47	84,2



Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 2 del Certificato n. 028G-27 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocoll s.r.l.



CERTIFICATO 028G-28

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 ÷ 3,00	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone.					
Profondità (m)	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
Pocket (kg/cm²)	0,80	1,00	0,80	1,40	1,70	1,80

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	07.03.2013	Fine:	08.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

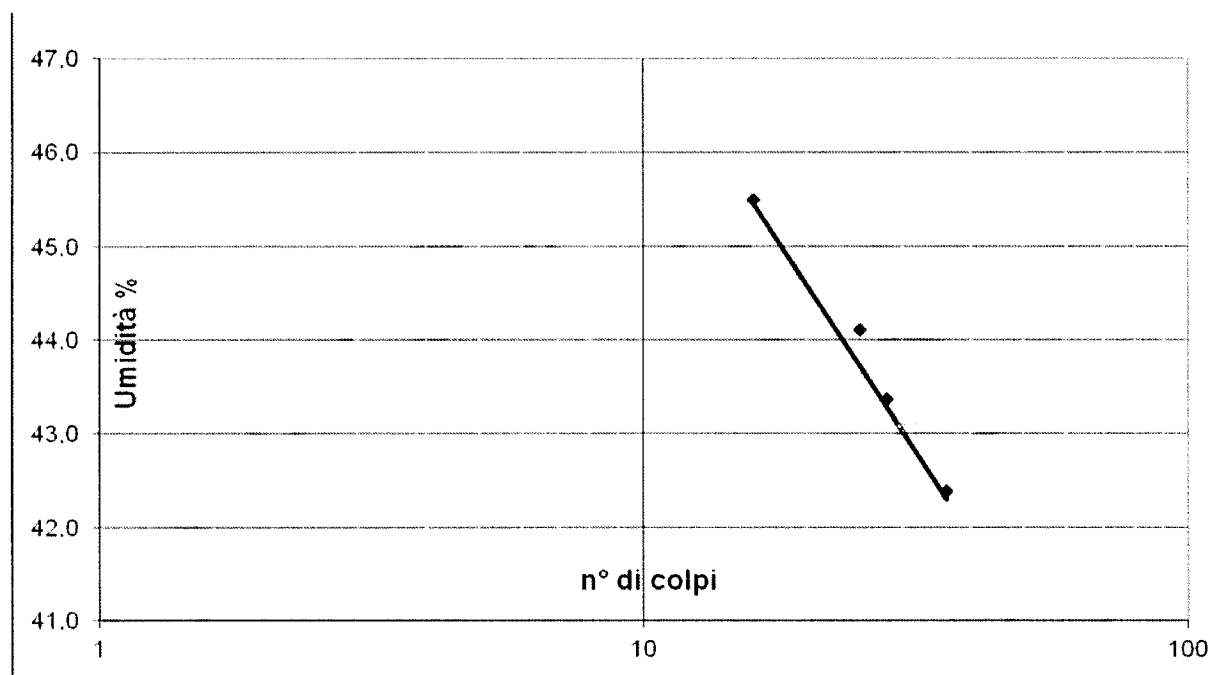
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-28 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	29,49	30,15	30,61	30,01	31,38	28,65
Peso lordo umido	B	41,45	41,06	42,34	40,18	35,66	31,56
Peso lordo secco	C	37,89	37,76	38,75	37,00	34,81	30,99
Peso netto secco	D=C-A	8,40	7,61	8,14	6,99	3,43	2,34
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	42,38	43,36	44,10	45,49	24,78	24,36
Numero di colpi		36	28	25	16		



Limite Liquido: 44 %

Limite Plastico: 25 %

Indice di Plasticità: 19 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bona Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-29****CAMPIONE**

Sondaggio:	SE	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 ÷ 3,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	27.02.2013	Fine:	13.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	25,54
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,68
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,68
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,656
Indice dei vuoti	0,661
Saturazione (%)	102,58

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

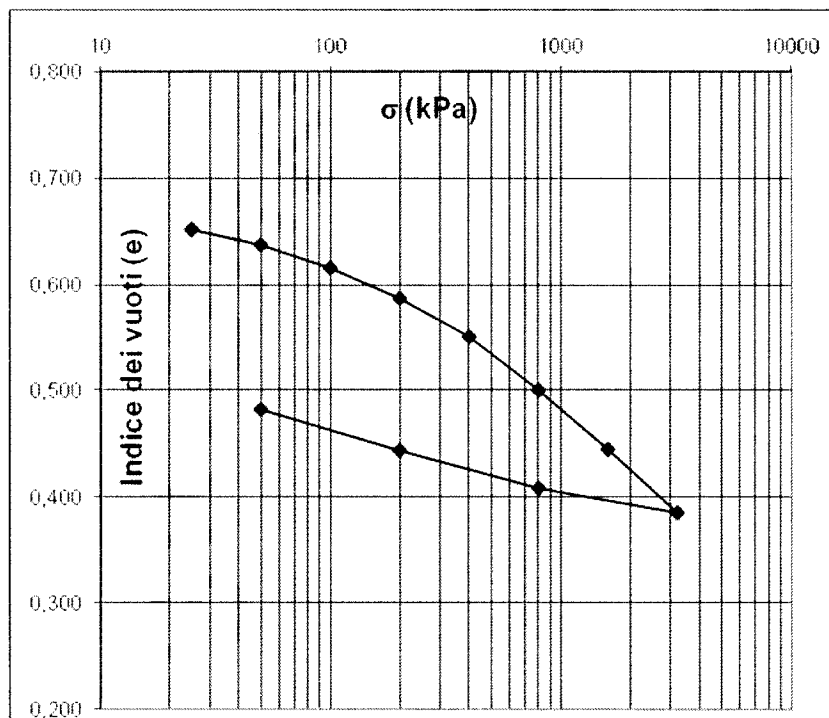


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,661	-----	-----
25	0,11	0,652	1599	-----
50	0,28	0,638	1107	-----
100	0,54	0,616	1411	1,23 x 10 ⁻⁸
200	0,89	0,587	2168	3,08 x 10 ⁻⁸
400	1,33	0,550	3530	1,59 x 10 ⁻⁸
800	1,94	0,500	5341	1,80 x 10 ⁻⁸
1600	2,61	0,444	9851	1,72 x 10 ⁻⁸
3200	3,32	0,385	19560	1,52 x 10 ⁻⁸

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,04	0,409
200	2,62	0,444
50	2,16	0,481



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,114	0	0,280	0	0,544
0,1	0,156	0,1	0,333	0,1	0,615
0,25	0,166	0,25	0,347	0,25	0,636
0,5	0,174	0,5	0,356	0,5	0,648
1	0,182	1	0,367	1	0,664
2	0,188	2	0,376	2	0,678
4	0,197	4	0,393	4	0,702
8	0,203	8	0,404	8	0,727
15	0,212	15	0,422	15	0,750
30	0,226	30	0,450	30	0,791
60	0,237	60	0,468	60	0,822
120	0,243	120	0,488	120	0,845
240	0,251	240	0,507	240	0,862
480	0,263	480	0,524	480	0,876
1440	0,280	1440	0,544	1440	0,894

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,894	0	1,334
0,1	0,957	0,1	1,403
0,25	0,972	0,25	1,421
0,5	0,985	0,5	1,435
1	1,002	1	1,456
2	1,019	2	1,482
4	1,052	4	1,527
8	1,085	8	1,584
15	1,121	15	1,641
30	1,179	30	1,722
60	1,227	60	1,795
120	1,258	120	1,838
240	1,282	240	1,868
480	1,303	480	1,897
1440	1,334	1440	1,935

 Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Marco Grasselli)

 Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,935	0	2,612
0,1	1,997	0,1	2,659
0,25	2,015	0,25	2,674
0,5	2,029	0,5	2,687
1	2,052	1	2,711
2	2,084	2	2,747
4	2,132	4	2,798
8	2,205	8	2,880
15	2,278	15	2,959
30	2,375	30	3,067
60	2,466	60	3,160
120	2,512	120	3,215
240	2,547	240	3,257
480	2,577	480	3,288
1440	2,612	1440	3,323

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

**CERTIFICATO 028G-30****CAMPIONE**

Sondaggio:	SE	Campione:	C11	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 ÷ 3,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	13.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino - caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	25,11	25,31	26,07
Peso di Volume (kN / m ³)	19,21	19,24	19,13
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	15,36	15,35	15,18
Grado di saturazione (%)	95,81	96,49	96,72
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,656	2,656	2,656

Consolidazione	1	2	3
Variatione di volume (cm ³)	3,21	4,50	6,27
Altezza finale (mm)	75,26	74,88	74,37

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	197,15	301,85	395,63
Pressione dei pori (kPa)	187,80	265,50	335,40
Deformazione (%)	17,30	17,61	9,92

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
128,0	229,1	113,49	1,44
159,0	225,7	138,81	2,96
179,0	220,3	153,73	4,53
196,0	214,7	165,32	6,24
207,0	209,8	171,71	7,79
219,0	205,6	178,65	9,32
226,0	201,6	181,37	10,79
236,0	197,9	186,38	12,21
245,0	194,3	189,98	13,80
256,0	191,2	194,63	15,49
265,0	187,8	197,15	17,30
268,0	185,0	195,38	18,96
266,0	181,6	189,96	20,62

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

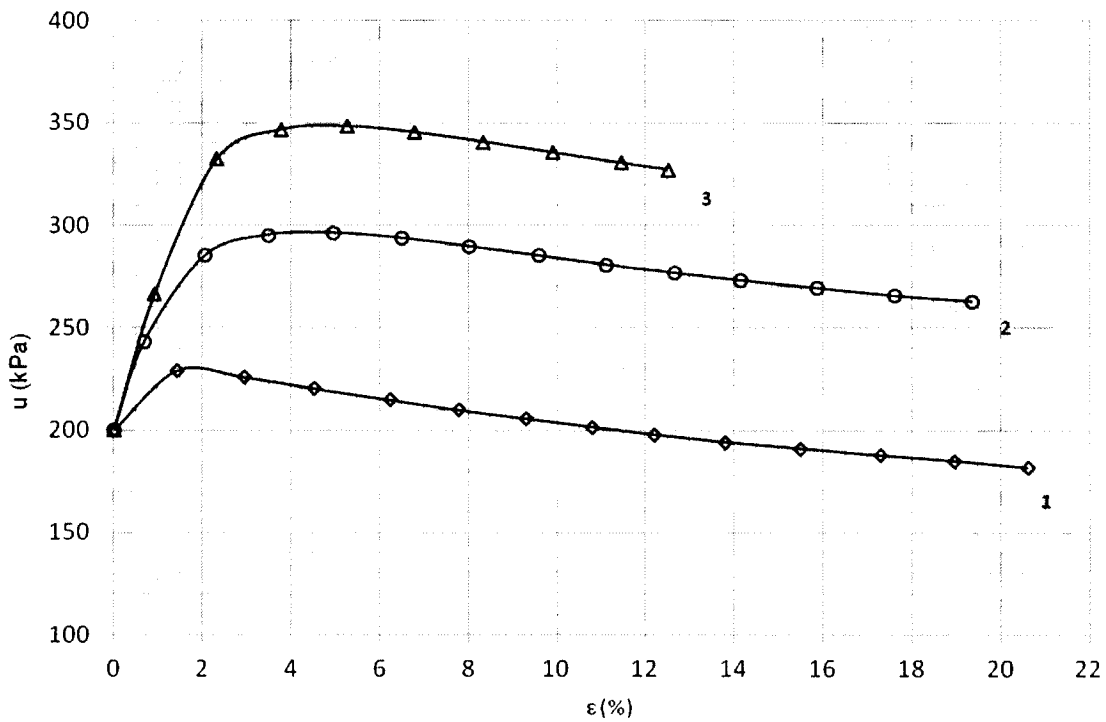
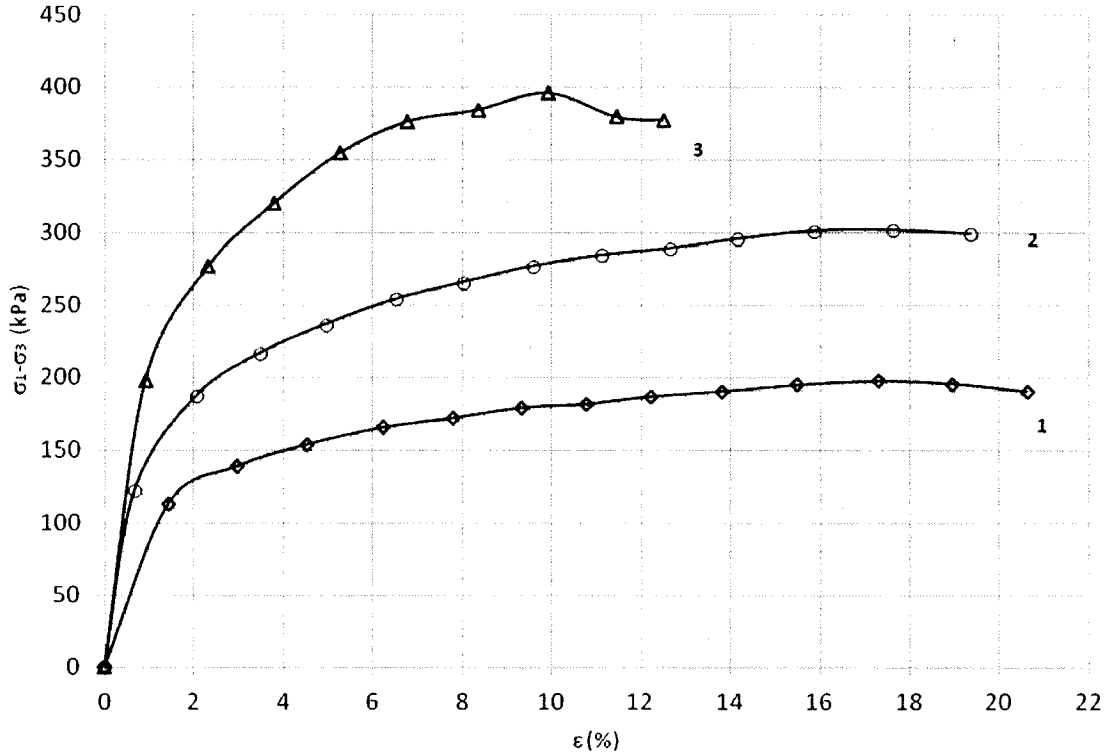
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
136,0	242,8	122,80	0,68
210,0	285,1	186,99	2,06
247,0	295,4	216,73	3,49
274,0	296,4	236,76	4,95
299,0	293,8	254,14	6,51
318,0	289,6	265,90	8,02
337,0	285,0	277,00	9,59
352,0	280,5	284,38	11,13
364,0	276,6	289,05	12,65
379,0	272,9	295,76	14,16
394,0	269,2	301,33	15,87
403,0	265,5	301,85	17,61
408,0	262,7	299,15	19,35

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
216,0	266,1	197,46	0,92
307,0	332,2	276,67	2,33
360,0	346,7	319,58	3,79
405,0	348,4	354,03	5,26
437,0	345,4	375,86	6,78
454,0	340,7	383,90	8,35
476,0	335,4	395,63	9,92
464,0	330,4	379,07	11,46
468,0	327,2	377,73	12,52

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-31

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	C12	Profondità (m. dal p.c.):	5,00 ÷ 5,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo sabbioso di colore grigio.				
Profondità (m)	5,00	5,10	5,20	5,30	
Pocket (kg/cm²)	0,75	0,50	0,75	0,50	

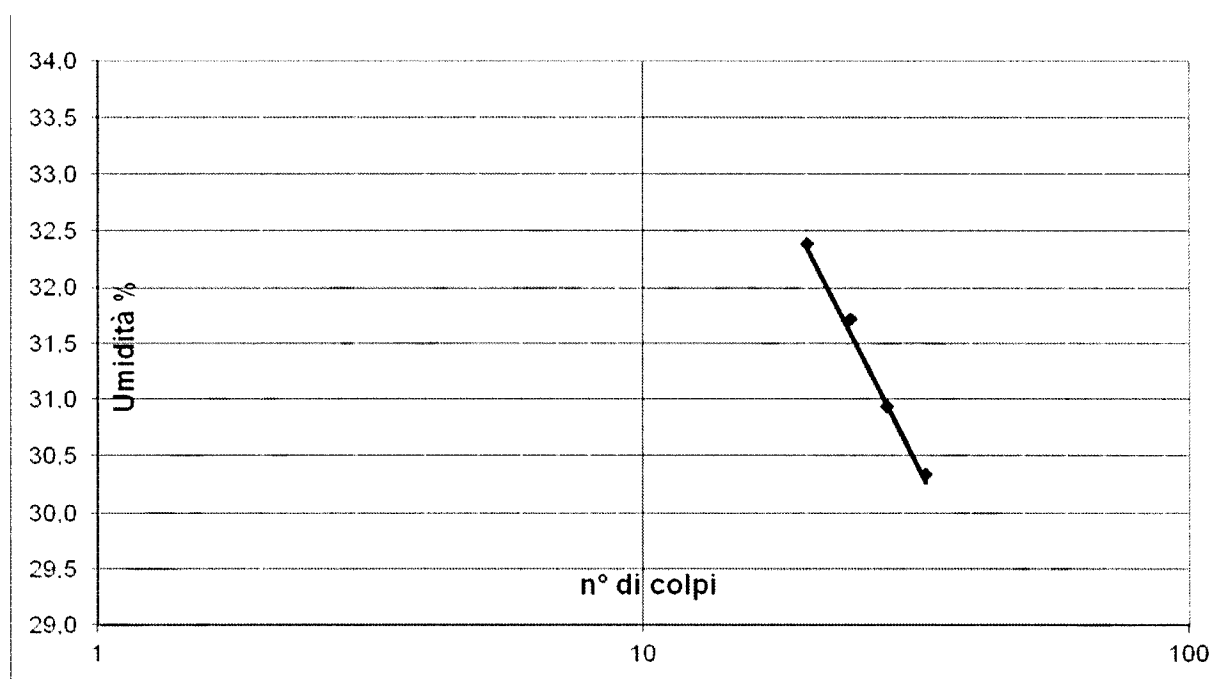
DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	26.03.2013	Fine:	27.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Bona Segni)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	33,06	31,14	33,86	31,89	/	/
Peso lordo umido	B	40,75	38,80	42,54	42,56	/	/
Peso lordo secco	C	38,96	36,99	40,45	39,95	/	/
Peso netto secco	D=C-A	5,90	5,85	6,59	8,06	/	/
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	30,34	30,94	31,71	32,38	/	/
Numero di colpi		33	28	24	20	NON PLASTICO	



Limite Liquido: 32 %
Limite Plastico: Non plastico
Indice di Plasticità: /

Il Tecnico Sperimentatore
 (dott. Michele Bona Vegio)

Il Direttore del Laboratorio
 (dott. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-32

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	5,00 ÷ 5,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo sabbioso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	25.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	30,94
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,05
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,55
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,641
Indice dei vuoti	0,779
Saturazione (%)	104,84

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

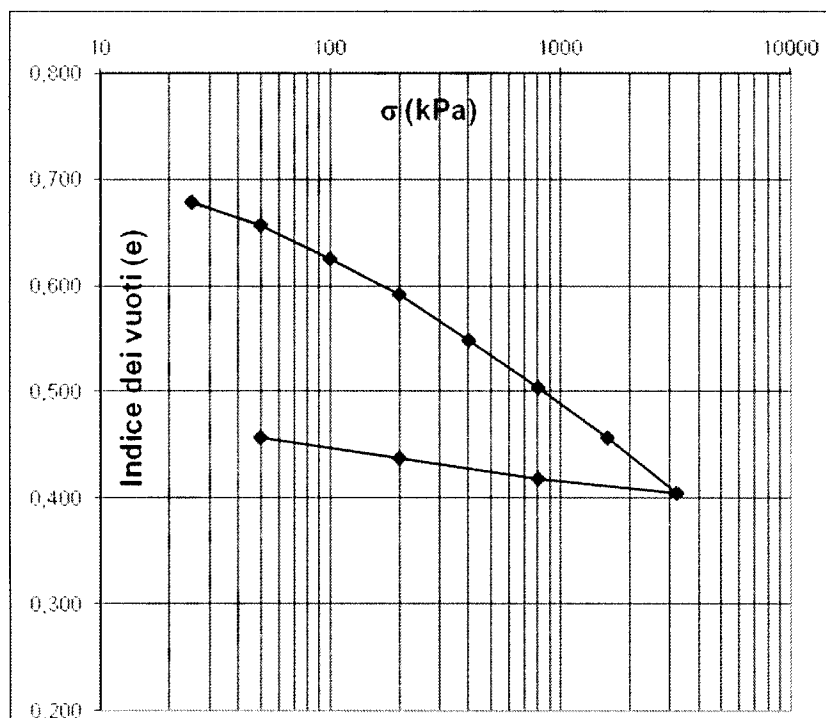


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,779	-----	-----
25	1,13	0,679	148	$4,68 \times 10^{-8}$
50	1,37	0,657	701	$1,07 \times 10^{-7}$
100	1,73	0,626	982	$1,09 \times 10^{-7}$
200	2,12	0,591	1802	$2,46 \times 10^{-7}$
400	2,61	0,548	2970	$2,14 \times 10^{-8}$
800	3,10	0,504	6077	$2,52 \times 10^{-7}$
1600	3,63	0,457	11690	$1,12 \times 10^{-7}$
3200	4,21	0,405	22028	$1,10 \times 10^{-7}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	4,06	0,418
200	3,85	0,437
50	3,63	0,456



Il Tecnico Sperimentatore

(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(Dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	1,131	0	1,373
0,1	0,254	0,1	1,173	0,1	1,506
0,25	0,285	0,25	1,190	0,25	1,522
0,5	0,317	0,5	1,205	0,5	1,538
1	0,371	1	1,223	1	1,559
2	0,443	2	1,242	2	1,580
4	0,543	4	1,261	4	1,600
8	0,704	8	1,279	8	1,618
15	0,848	15	1,295	15	1,637
30	1,007	30	1,313	30	1,656
60	1,063	60	1,325	60	1,671
120	1,079	120	1,339	120	1,683
240	1,084	240	1,351	240	1,692
480	1,091	480	1,358	480	1,700
1440	1,131	1440	1,373	1440	1,725

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,725	0	2,117	0	2,606
0,1	1,826	0,1	2,161	0,1	2,715
0,25	1,865	0,25	2,173	0,25	2,765
0,5	1,898	0,5	2,186	0,5	2,811
1	1,934	1	2,200	1	2,857
2	1,967	2	2,216	2	2,899
4	1,995	4	2,263	4	2,929
8	2,012	8	2,308	8	2,954
15	2,032	15	2,357	15	2,977
30	2,051	30	2,485	30	2,999
60	2,066	60	2,520	60	3,019
120	2,078	120	2,544	120	3,038
240	2,085	240	2,562	240	3,056
480	2,095	480	2,578	480	3,072
1440	2,117	1440	2,606	1440	3,098

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	3,098	0	3,626
0,1	3,213	0,1	3,731
0,25	3,259	0,25	3,788
0,5	3,302	0,5	3,834
1	3,348	1	3,884
2	3,391	2	3,931
4	3,428	4	3,972
8	3,458	8	4,007
15	3,480	15	4,038
30	3,510	30	4,076
60	3,536	60	4,106
120	3,558	120	4,133
240	3,581	240	4,159
480	3,601	480	4,179
1440	3,626	1440	4,207

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-33

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	C12	Profondità (m. dal p.c.):	5,00 ÷ 5,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo sabbioso di colore grigio.				

NB: non è stato possibile eseguire la prova triassiale C.U. a causa delle limitate dimensioni del campione.

PROVA di COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	14.03.2013	Fine:	14.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	30,55
Peso di Volume naturale (kN/m³)	18,83
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,43

Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Michele Bonarveggi)

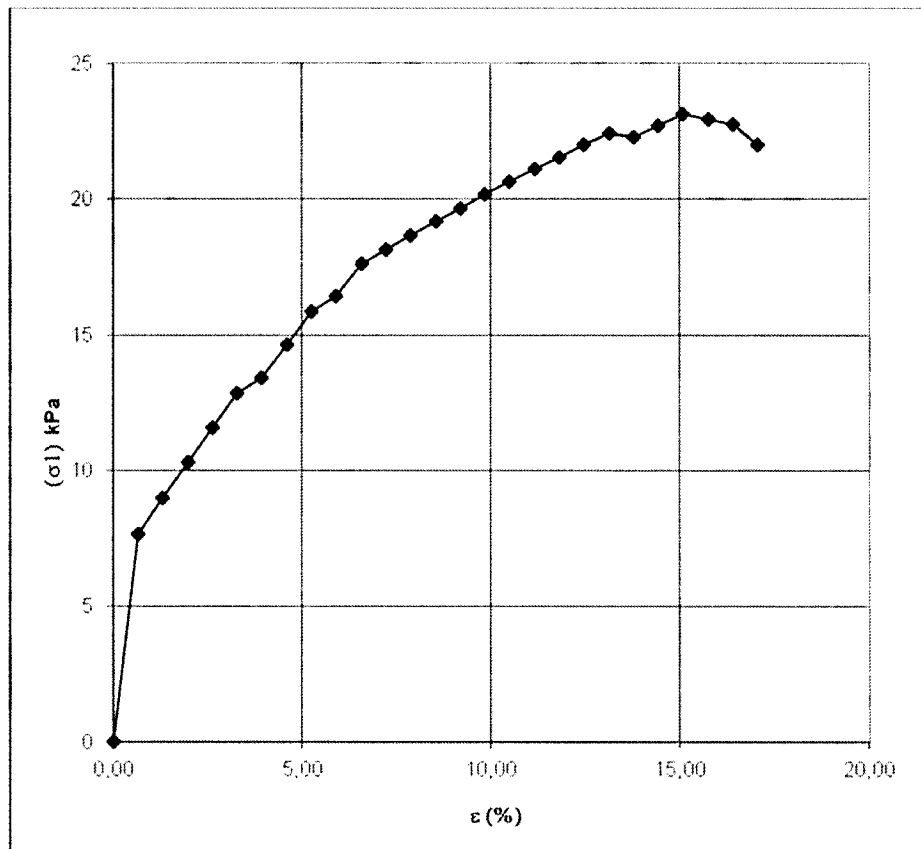
Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)



Velocità di deformazione = 1,0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ε (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	7,6
1,00	1,31	9,0
1,50	1,97	10,3
2,00	2,62	11,6
2,50	3,28	12,8
3,00	3,94	13,4
3,50	4,59	14,7
4,00	5,25	15,9
4,50	5,91	16,4
5,00	6,56	17,6
5,50	7,22	18,1
6,00	7,87	18,6
6,50	8,53	19,2

Spostamento (mm)	Def. assiale ε (%)	σ_1 (kPa)
7,00	9,19	19,6
7,50	9,84	20,1
8,00	10,50	20,6
8,50	11,15	21,1
9,00	11,81	21,5
9,50	12,47	22,0
10,00	13,12	22,4
10,50	13,78	22,3
11,00	14,44	22,7
11,50	15,09	23,1
12,00	15,75	22,9
12,50	16,40	22,8
13,00	17,06	22,0



Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Michele Bona Vespi)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-34

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,00 ÷ 7,50	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.					
Profondità (m)	7,00	7,10	7,20	7,30	7,40	7,50
Pocket (kg/cm²)	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	0,75

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

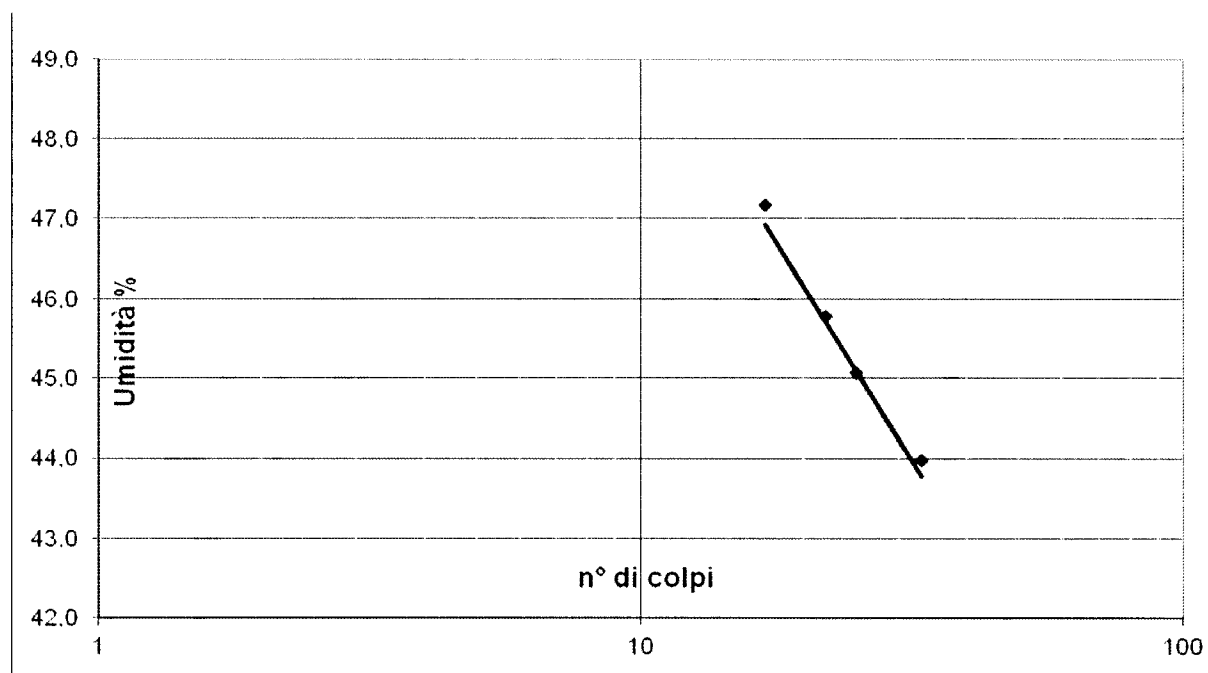
Data Prova	Inizio:	25.03.2013	Fine:	26.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bona Veggli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	28,58	30,13	31,92	32,58	33,07	31,58
Peso lordo umido	B	36,70	38,37	40,71	41,69	38,20	36,43
Peso lordo secco	C	34,22	35,81	37,95	38,77	37,19	35,47
Peso netto secco	D=C-A	5,64	5,68	6,03	6,19	4,12	3,89
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	43,97	45,07	45,77	47,17	24,51	24,68
Numero di colpi		33	25	22	17		



Limite Liquido: 45 %

Limite Plastico: 25 %

Indice di Plasticità: 20 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Botta Reggi)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-35

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,00 ÷ 7,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	15.03.2013	Fine:	28.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

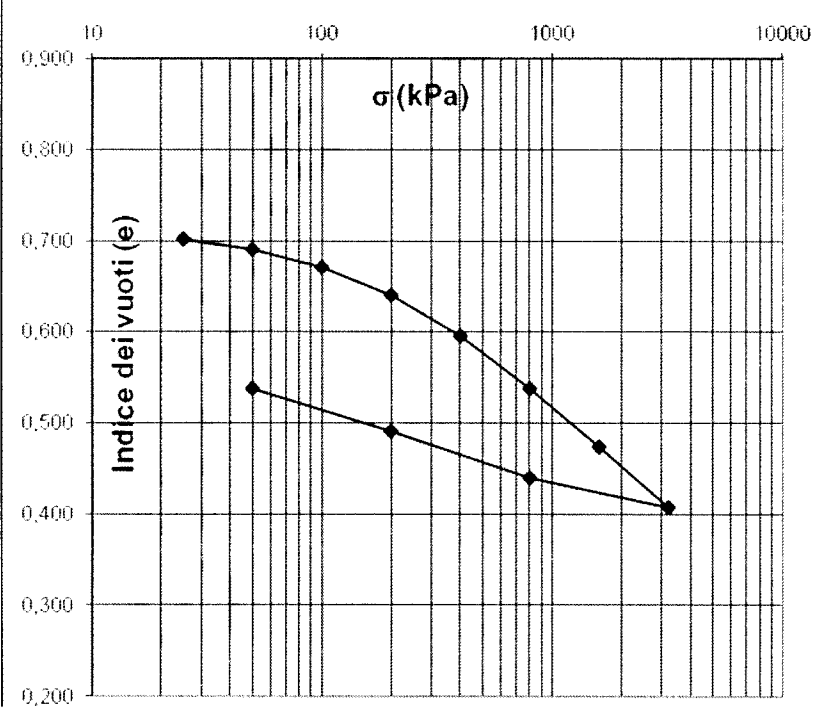
Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	28,59
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,50
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,16
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,662
Indice dei vuoti	0,722
Saturazione (%)	105,38

Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)

Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,722	-----	-----
25	0,24	0,702	726	-----
50	0,37	0,691	1321	$4,90 \times 10^{-8}$
100	0,60	0,671	1505	$3,67 \times 10^{-8}$
200	0,95	0,640	1984	$2,61 \times 10^{-8}$
400	1,48	0,595	2774	$2,27 \times 10^{-8}$
800	2,14	0,538	4563	$1,69 \times 10^{-8}$
1600	2,89	0,473	8408	$1,30 \times 10^{-8}$
3200	3,66	0,407	17216	$1,05 \times 10^{-8}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,27	0,440
200	2,69	0,491
50	2,15	0,537



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,235	0	0,365	0	0,596
0,1	0,267	0,1	0,397	0,1	0,637
0,25	0,276	0,25	0,405	0,25	0,648
0,5	0,282	0,5	0,414	0,5	0,659
1	0,289	1	0,423	1	0,672
2	0,294	2	0,434	2	0,691
4	0,303	4	0,449	4	0,713
8	0,310	8	0,468	8	0,743
15	0,318	15	0,488	15	0,777
30	0,329	30	0,515	30	0,823
60	0,338	60	0,538	60	0,866
120	0,345	120	0,556	120	0,895
240	0,353	240	0,568	240	0,914
480	0,357	480	0,581	480	0,928
1440	0,365	1440	0,596	1440	0,954

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,954	0	1,478
0,1	1,013	0,1	1,533
0,25	1,030	0,25	1,548
0,5	1,045	0,5	1,563
1	1,064	1	1,584
2	1,089	2	1,615
4	1,123	4	1,658
8	1,167	8	1,714
15	1,219	15	1,782
30	1,286	30	1,875
60	1,350	60	1,966
120	1,394	120	2,032
240	1,423	240	2,072
480	1,444	480	2,100
1440	1,478	1440	2,140

Il Tecnico Sperimentatore
(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dot. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,140	0	2,890
0,1	2,196	0,1	2,939
0,25	2,210	0,25	2,950
0,5	2,223	0,5	2,964
1	2,244	1	2,984
2	2,273	2	3,013
4	2,318	4	3,057
8	2,379	8	3,119
15	2,457	15	3,197
30	2,566	30	3,307
60	2,678	60	3,426
120	2,758	120	3,519
240	2,809	240	3,574
480	2,843	480	3,611
1440	2,890	1440	3,657

Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-36**CAMPIONE**

Sondaggio:	SE	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,00 ÷ 7,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE
Modalità C.U.
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	18.03.2013	Fine:	20.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino - caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	32,61	31,54	30,76
Peso di Volume (kN / m ³)	18,50	18,63	18,61
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	13,95	14,17	14,23
Grado di saturazione (%)	99,53	99,65	98,18
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,662	2,662	2,662

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	6,06	6,08	8,32
Altezza finale (mm)	74,43	74,42	73,77

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,018	0,018	0,018
Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	191,06	274,72	373,16
Pressione dei pori (kPa)	204,10	266,50	323,00
Deformazione (%)	14,28	15,28	12,09

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 100

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
86,0	225,3	78,63	0,73
129,0	231,4	116,31	2,11
156,0	230,2	138,60	3,53
179,0	225,9	156,66	4,98
195,0	221,4	167,88	6,52
208,0	217,3	176,12	8,07
218,0	213,6	181,50	9,61
228,0	210,5	186,38	11,24
236,0	207,1	189,61	12,77
242,0	204,1	191,06	14,28
245,0	201,7	189,73	15,92
243,0	199,7	184,53	17,55

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 200

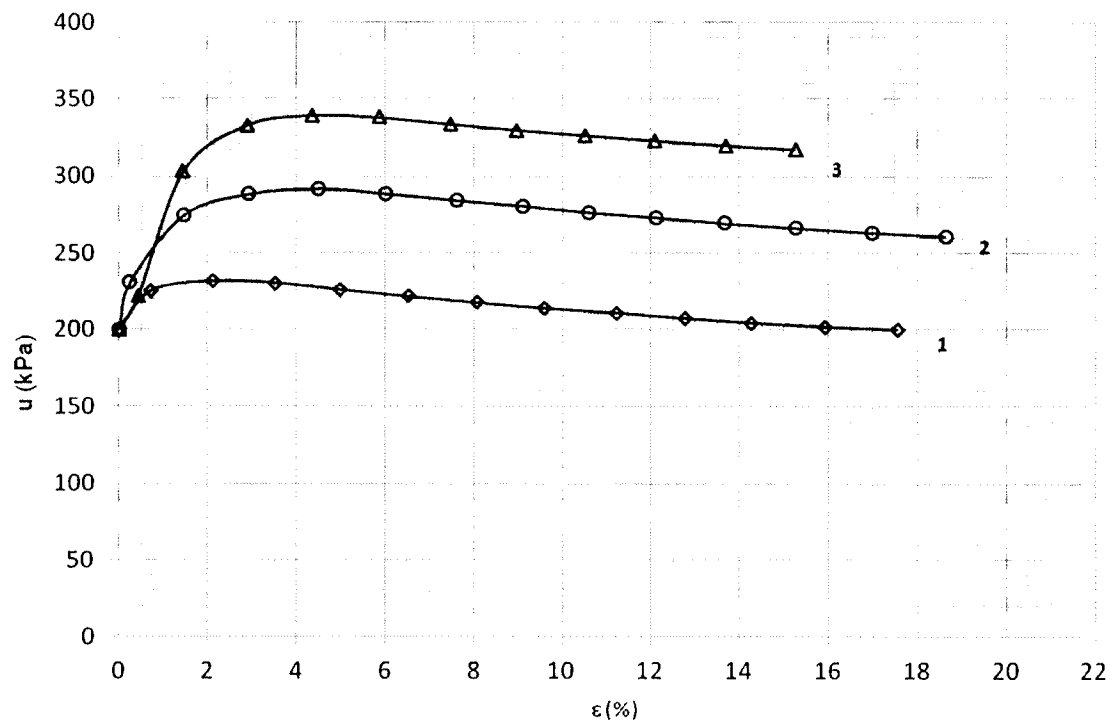
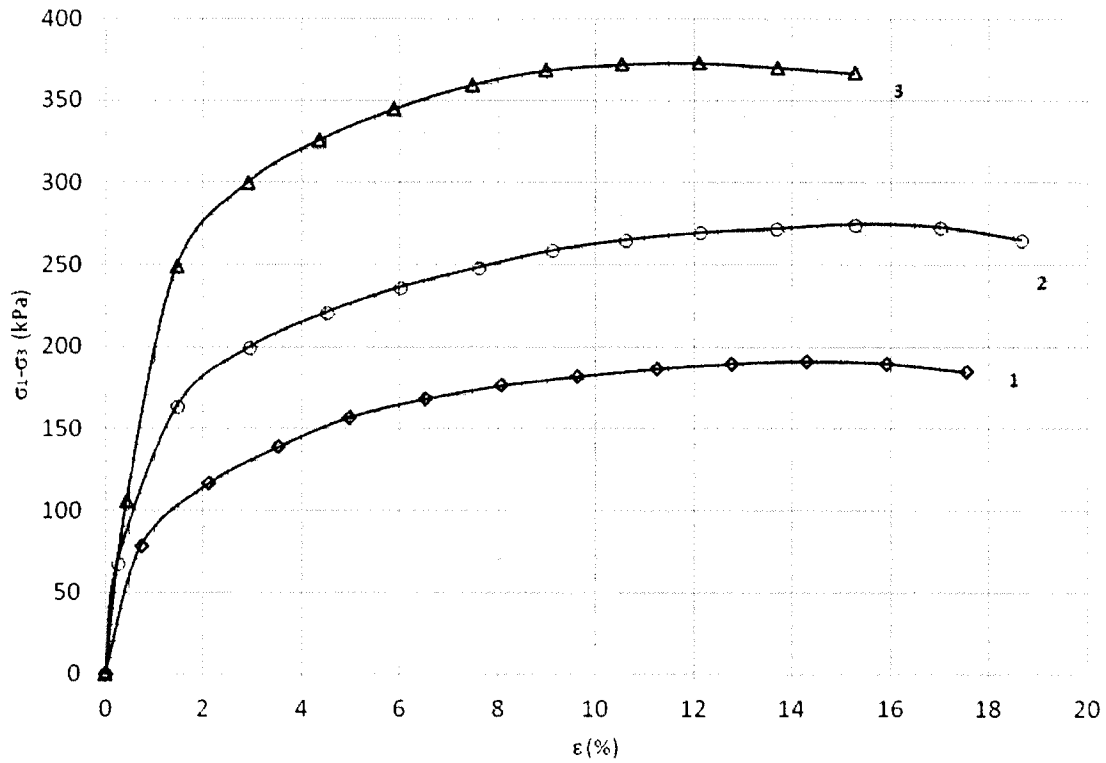
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
74,0	230,4	68,00	0,24
180,0	274,7	163,39	1,46
223,0	288,4	199,40	2,93
251,0	292,1	220,82	4,50
273,0	288,8	236,37	6,01
292,0	284,5	248,52	7,61
309,0	280,8	258,74	9,10
322,0	276,6	265,18	10,60
333,0	273,3	269,57	12,12
342,0	269,6	272,01	13,66
352,0	266,5	274,72	15,28
357,0	263,6	273,00	16,99
354,0	261,2	265,28	18,65

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 300

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
113,0	221,7	105,66	0,43
269,0	303,0	248,97	1,45
329,0	333,1	300,02	2,90
363,0	339,5	326,02	4,36
390,0	338,1	344,73	5,88
414,0	333,8	359,75	7,47
431,0	329,9	368,47	8,97
443,0	326,4	372,26	10,52
452,0	323,0	373,16	12,09
457,0	320,0	370,38	13,70
461,0	317,4	366,81	15,27

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-37

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	C14	Profondità (m. dal p.c.):	10,00 ÷ 10,50	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con inclusi ghiaiosi.					
Profondità (m)	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,50
Pocket (kg/cm²)	2,25	1,75	1,50	1,75	1,50	1,50

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

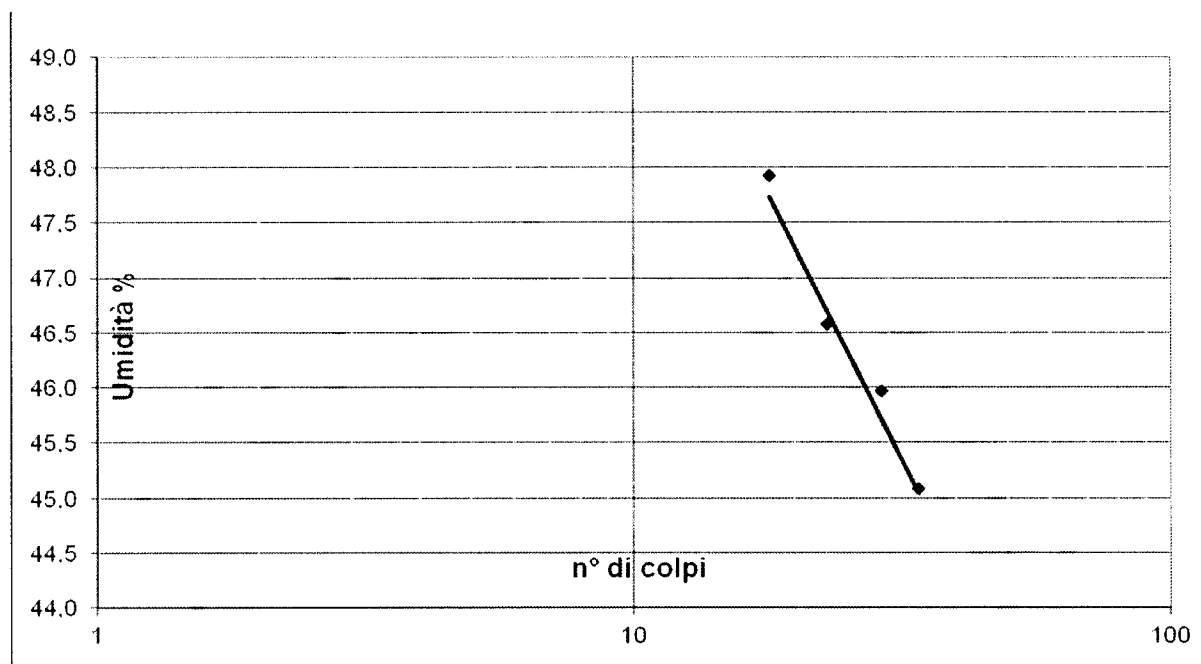
Data Prova	Inizio:	15.03.2013	Fine:	18.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Botta Vaggi)

Il Direttore del laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	30,49	32,11	31,99	30,04	31,58	28,57
Peso lordo umido	B	38,02	43,70	41,18	39,67	36,72	31,21
Peso lordo secco	C	35,68	40,05	38,26	36,55	35,67	30,68
Peso netto secco	D=C-A	5,19	7,94	6,27	6,51	4,09	2,11
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	45,09	45,97	46,57	47,93	25,67	25,12
Numero di colpi		34	29	23	18		



Limite Liquido: 46 %

Limite Plastico: 25 %

Indice di Plasticità: 21 %

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Zana Veggi)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-38

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	C14	Profondità (m. dal p.c.):	10,00 ÷ 10,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con inclusi ghiaiosi.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	26.02.2013	Fine:	13.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

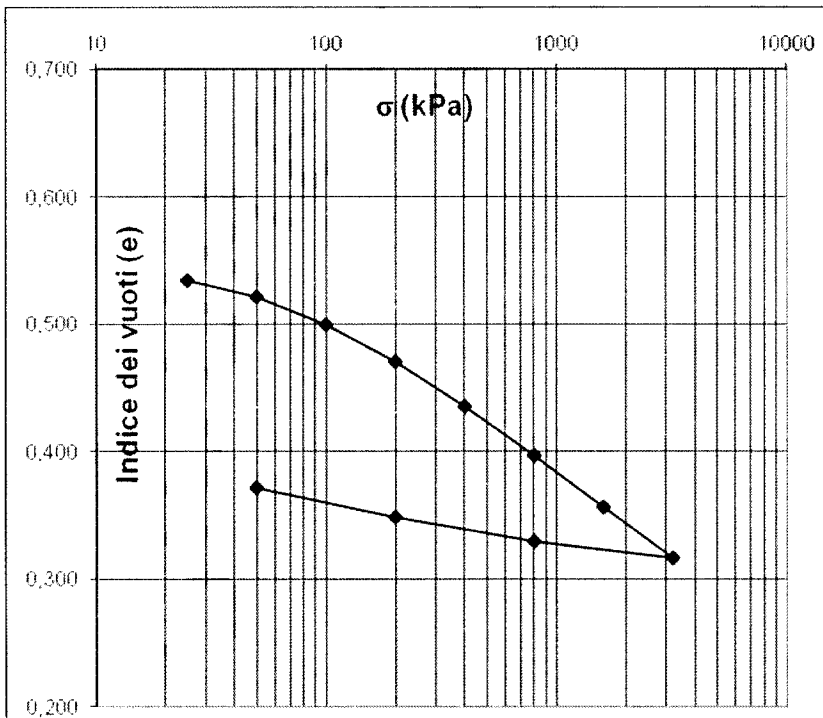
Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	22,18
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	20,27
Peso di Volume secco (kN/m ³)	16,59
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,668
Indice dei vuoti	0,577
Saturazione (%)	102,52

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	M (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,577	-----	-----
25	0,54	0,535	385	7,72 x 10 ⁻⁸
50	0,71	0,521	1212	1,44 x 10 ⁻⁷
100	0,99	0,499	1516	1,07 x 10 ⁻⁷
200	1,36	0,470	2319	1,19 x 10 ⁻⁷
400	1,80	0,435	4016	1,23 x 10 ⁻⁷
800	2,28	0,397	7501	1,20 x 10 ⁻⁷
1600	2,80	0,357	14577	1,23 x 10 ⁻⁷
3200	3,30	0,317	30453	8,89 x 10 ⁻⁸

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,14	0,330
200	2,90	0,349
50	2,61	0,371



Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)

Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,537	0	0,709
0,1	0,195	0,1	0,563	0,1	0,756
0,25	0,209	0,25	0,573	0,25	0,770
0,5	0,221	0,5	0,582	0,5	0,785
1	0,237	1	0,595	1	0,802
2	0,268	2	0,611	2	0,826
4	0,328	4	0,629	4	0,852
8	0,390	8	0,645	8	0,878
15	0,435	15	0,658	15	0,896
30	0,468	30	0,670	30	0,913
60	0,489	60	0,671	60	0,928
120	0,499	120	0,677	120	0,942
240	0,511	240	0,685	240	0,953
480	0,521	480	0,690	480	0,961
1440	0,537	1440	0,709	1440	0,988

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,988	0	1,360	0	1,800
0,1	1,050	0,1	1,427	0,1	1,864
0,25	1,071	0,25	1,457	0,25	1,891
0,5	1,088	0,5	1,483	0,5	1,920
1	1,113	1	1,521	1	1,963
2	1,148	2	1,572	2	2,016
4	1,187	4	1,630	4	2,073
8	1,224	8	1,680	8	2,121
15	1,250	15	1,707	15	2,157
30	1,270	30	1,726	30	2,185
60	1,287	60	1,743	60	2,208
120	1,301	120	1,758	120	2,226
240	1,313	240	1,773	240	2,243
480	1,323	480	1,784	480	2,259
1440	1,360	1440	1,800	1440	2,284

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,284	0	2,797
0,1	2,340	0,1	2,857
0,25	2,365	0,25	2,887
0,5	2,392	0,5	2,919
1	2,434	1	2,961
2	2,492	2	3,017
4	2,559	4	3,081
8	2,616	8	3,140
15	2,648	15	3,182
30	2,678	30	3,210
60	2,701	60	3,232
120	2,719	120	3,252
240	2,738	240	3,270
480	2,754	480	3,282
1440	2,797	1440	3,303

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)



CERTIFICATO 028G-39

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	10,00 ÷ 10,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con inclusi ghiaiosi.				

PROVA di COMPRESSIONE TRIASSIALE Modalità C.U. (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	14.03.2013	Fine:	18.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 del Certificato n. 028G-39 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Caratteristiche geometriche iniziali dei provini	1	2	3
Diametro D (cm)	3,8	3,8	3,8
Altezza ho (cm)	7,6	7,6	7,6

Provino – caratteristiche iniziali	1	2	3
Contenuto d'acqua (%)	22,30	22,72	23,07
Peso di Volume (kN / m ³)	19,87	19,70	19,78
Peso di Volume del secco (kN / m ³)	16,25	16,05	16,07
Grado di saturazione (%)	97,47	96,26	98,00
Peso specifico dei granuli (Mg / m ³)	2,668	2,668	2,668

Consolidazione	1	2	3
Variazione di volume (cm ³)	4,35	4,72	5,99
Altezza finale (mm)	74,93	74,82	74,45

Valori alla rottura	1	2	3
Velocità di deformazione (mm/min)	0,022	0,022	0,022
Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Back-pressure (kPa)	200	200	200
Pressione assiale (kPa)	285,94	306,65	462,98
Pressione dei pori (kPa)	254,50	276,20	331,10
Deformazione (%)	17,35	15,83	15,32

Provino 1 σ_3 efficace (kPa) = 200

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
208,0	297,8	186,19	1,41
261,0	296,2	229,29	3,25
288,0	289,5	248,90	4,82
306,0	282,1	259,61	6,56
320,0	276,2	266,79	8,18
334,0	270,9	273,43	9,84
347,0	265,7	277,97	11,78
361,0	261,2	282,90	13,69
371,0	257,7	284,64	15,50
381,0	254,5	285,94	17,35
386,0	251,6	282,79	19,31

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Provino 2 σ_3 efficace (kPa) = 300

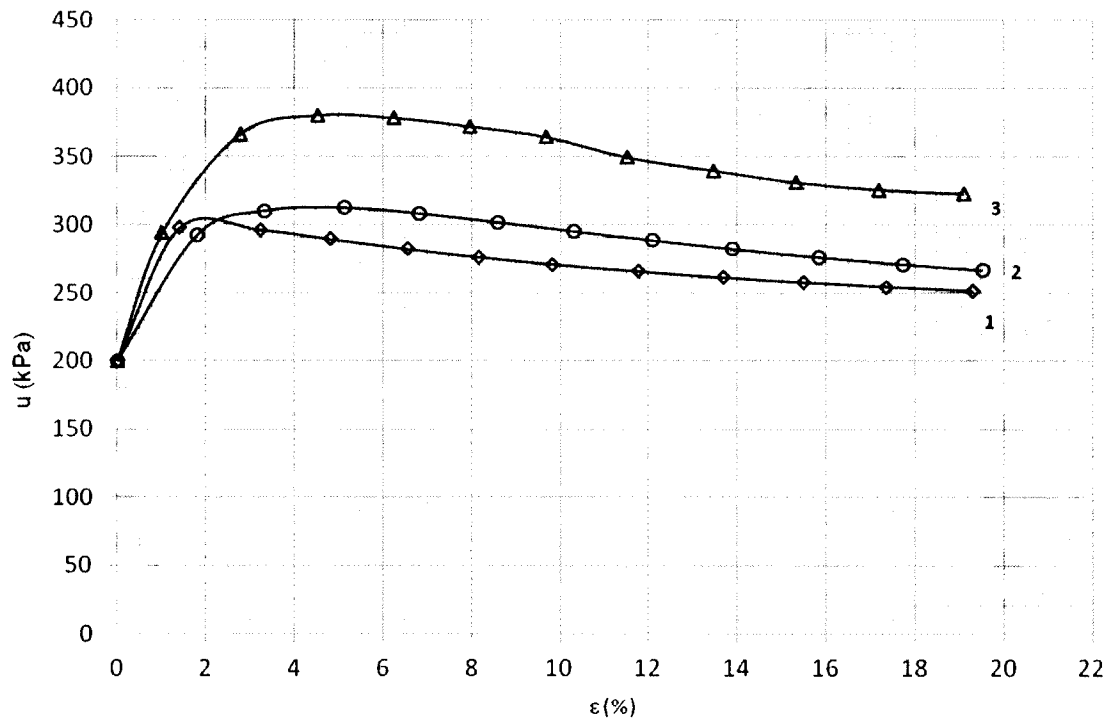
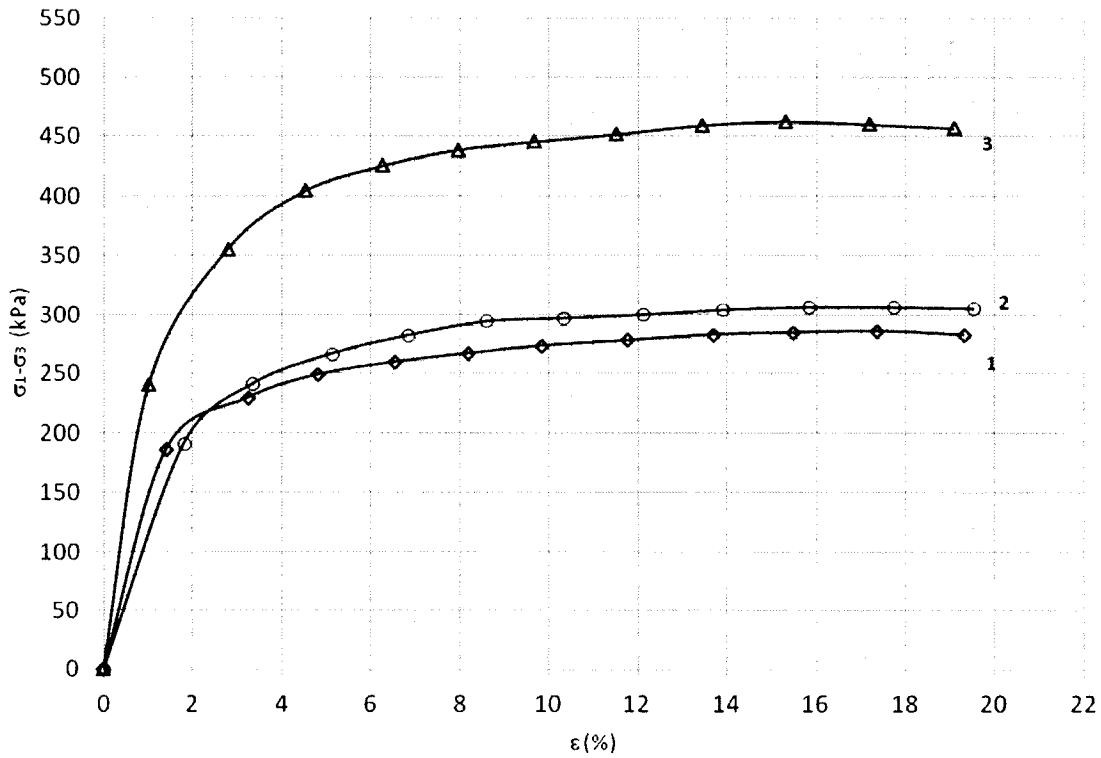
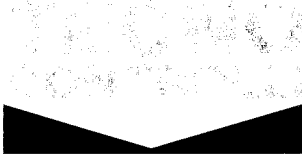
Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
213,0	292,5	190,51	1,80
274,0	310,5	241,21	3,34
309,0	312,6	267,03	5,12
333,0	308,4	282,61	6,82
354,0	301,9	294,69	8,60
364,0	295,3	297,30	10,32
375,0	288,6	300,21	12,10
388,0	282,2	304,25	13,90
400,0	276,2	306,65	15,83
409,0	271,0	306,48	17,72
417,0	266,7	305,63	19,53

Provino 3 σ_3 efficace (kPa) = 400

Carico assiale (N)	Pressione interstiziale u (kPa)	Sforzo ($\sigma_1 - \sigma_3$) (kPa)	Deformazione assiale (%)
0	200,0	0	0
264,0	294,3	240,54	1,02
397,0	366,5	355,24	2,79
460,0	379,9	404,26	4,53
493,0	378,0	425,39	6,26
518,0	371,7	438,85	7,96
536,0	364,1	445,66	9,67
555,0	349,2	452,03	11,52
577,0	339,7	459,71	13,45
594,0	331,1	462,98	15,32
604,0	325,8	460,41	17,19
614,0	322,8	457,26	19,10

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)



Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-40**CAMPIONE**

Sondaggio:	SE	Campione:	C15	Profondità (m. dal p.c.):	15,10 ÷ 15,60	
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/	
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.					
Profondità (m)	15,10	15,20	15,30	15,40	15,50	15,60
Pocket (kg/cm²)	1,00	0,75	0,50	1,00	0,75	1,00

DESCRIZIONE E LIMITI DI CONSISTENZA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

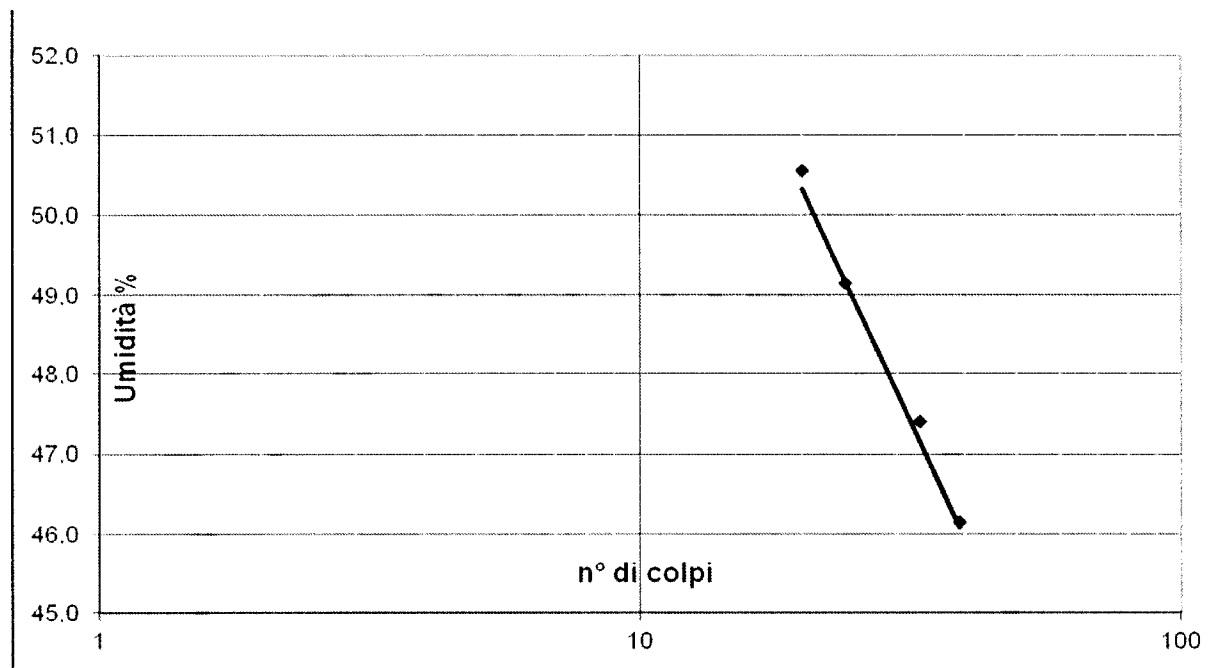
Data Prova	Inizio:	26.03.2013	Fine:	27.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Michele Bona Vegor)Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-40 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Provino N.		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2
Tara	A	32,02	30,51	32,10	29,93	31,99	30,30
Peso lordo umido	B	38,29	37,88	41,69	39,61	35,36	33,98
Peso lordo secco	C	36,31	35,51	38,53	36,36	34,74	33,28
Peso netto secco	D=C-A	4,29	5,00	6,43	6,43	2,75	2,98
Contenuto d'acqua	$W=100*(B-C)/D$	46,15	47,40	49,14	50,54	22,55	23,49
Numero di colpi		39	33	24	20		



Limite Liquido: 49 %

Limite Plastico: 23 %

Indice di Plasticità: 26 %

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Michele Forni Veggi)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)

CERTIFICATO 028G-41**CAMPIONE**

Sondaggio:	SE	Campione:	CI5	Profondità (m. dal p.c.):	15,10 ÷ 15,60
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE
A ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	25.03.2013	Fine:	25.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Provino – Caratteristiche iniziali	
Diametro (cm)	3,80
Altezza (cm)	7,60
Contenuto d'acqua (%)	31,20
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,65
Peso di Volume secco (kN/m ³)	14,21

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Michele Bona Vecchi)Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

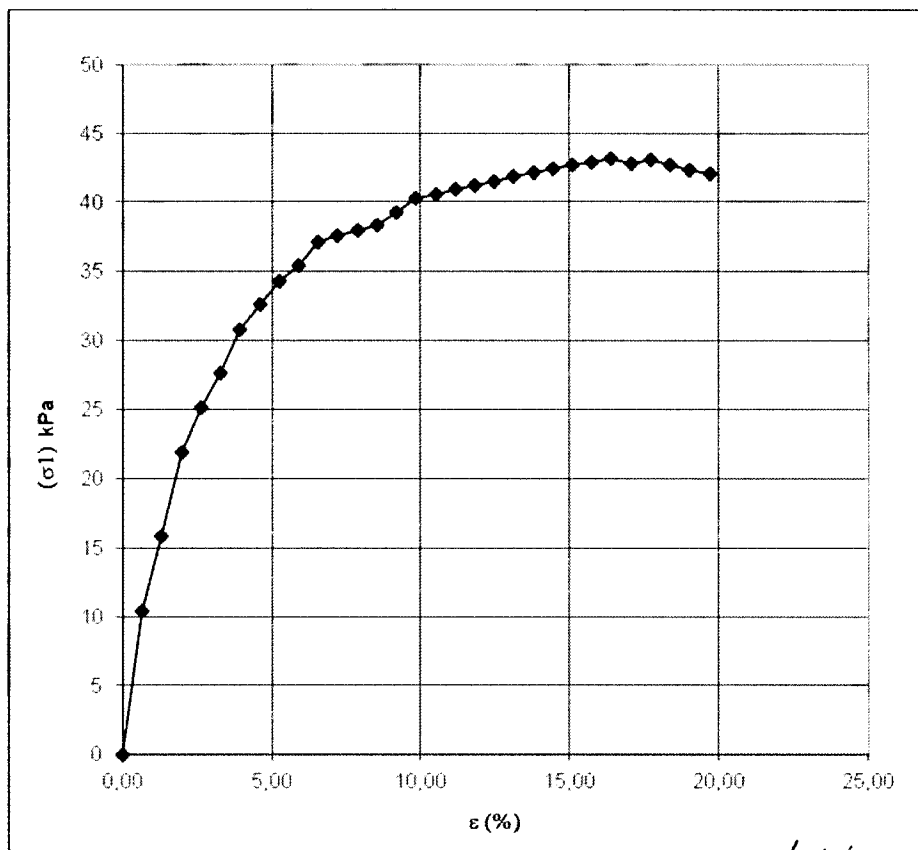
Pagina 1 di 2 del Certificato n. 028G-41 del 29.03.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

Velocità di deformazione = 1.0 mm/min

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
0,00	0,00	0,0
0,50	0,66	10,4
1,00	1,31	15,8
1,50	1,97	21,9
2,00	2,62	25,1
2,50	3,28	27,7
3,00	3,94	30,8
3,50	4,59	32,6
4,00	5,25	34,4
4,50	5,91	35,4
5,00	6,56	37,2
5,50	7,22	37,5
6,00	7,87	37,9
6,50	8,53	38,3
7,00	9,19	39,3
7,50	9,84	40,2

Spostamento (mm)	Def. assiale ϵ (%)	σ_1 (kPa)
8,00	10,50	40,6
8,50	11,15	40,9
9,00	11,81	41,2
9,50	12,47	41,5
10,00	13,12	41,8
10,50	13,78	42,1
11,00	14,44	42,4
11,50	15,09	42,6
12,00	15,75	42,9
12,50	16,40	43,1
13,00	17,06	42,8
13,50	17,72	43,0
14,00	18,37	42,7
14,50	19,03	42,4
15,00	19,69	42,0



Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Michele Bona Vaghi)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

**Bologna 15/07/2013****EMENDAMENTO N. 002G A CERTIFICATO DI PROVA N. 028G/13****Rif. Verbale Accettazione n. 6 del 23/01/2013**

COMMITTENTE:	SUBSOIL S.r.l VIA MORANDI 3 42020 QUATTRO CASTELLA (RE)
---------------------	--

OGGETTO DELLE PROVE:	COMUNE DI REGGIO EMILIA Indagini geologiche funzionali alla redazione del progetto definitivo della Tangenziale Nord di Reggio Emilia
-----------------------------	---

PROVE RICHIESTE:	<ul style="list-style-type: none">- Apertura campione- Contenuto naturale d'acqua- Peso di volume naturale- Limiti di consistenza- Prova di compressibilità edometrica- Prova triassiale consolidata non drenata (CU)- Prova di espansione laterale libera (ELL)
-------------------------	--

Certificato modificativo dei n. 028G-2, 028G-5, 028G-8, 028G-13, 028G-16, 028G-19, 028G-22, 028G-29, 028G-32, 028G-35, 028G-38 per la dicitura *M* in tabella "Fase di carico".

Emendamento conseguente a verifica su segnalazione della committenza.

Il presente Emendamento si compone di 42 pagine

EMENDAMENTO 002G-1

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI1	Profondità (m. dal p.c.):	2,20 ÷ 2,70
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone con rari inclusi ghiaiosi.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	05.02.2013	Fine:	19.02.2013
-------------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino - Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	22,76
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,70
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,24
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,698
Indice dei vuoti	0,736
Saturazione (%)	83,39

Il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-1 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

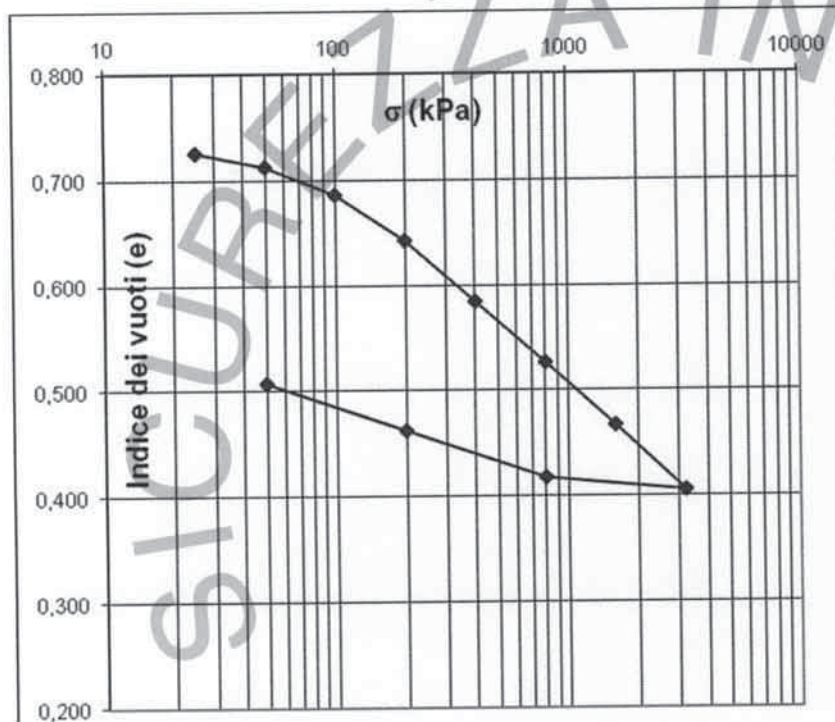


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e^*(1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,736	-----	-----
25	0,13	0,725	1274	-----
50	0,27	0,713	1184	-----
100	0,59	0,686	1088	$9,49 \times 10^{-8}$
200	1,09	0,642	1406	$5,90 \times 10^{-8}$
400	1,75	0,584	2183	$2,24 \times 10^{-8}$
800	2,42	0,527	4538	$2,22 \times 10^{-8}$
1600	3,10	0,468	9246	$1,04 \times 10^{-8}$
3200	3,81	0,405	18263	$1,48 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,67	0,418
200	3,15	0,463
50	2,65	0,507



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-1 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,131	0	0,273	0	0,587
0,1	0,188	0,1	0,360	0,1	0,774
0,25	0,200	0,25	0,403	0,25	0,809
0,5	0,207	0,5	0,420	0,5	0,829
1	0,216	1	0,437	1	0,850
2	0,221	2	0,452	2	0,870
4	0,230	4	0,470	4	0,893
8	0,236	8	0,484	8	0,917
15	0,242	15	0,497	15	0,942
30	0,247	30	0,518	30	0,976
60	0,252	60	0,534	60	1,008
120	0,257	120	0,547	120	1,030
240	0,265	240	0,559	240	1,048
480	0,270	480	0,571	480	1,067
1440	0,273	1440	0,587	1440	1,086

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,086	0	1,752
0,1	1,354	0,1	1,912
0,25	1,387	0,25	1,921
0,5	1,406	0,5	1,940
1	1,428	1	1,972
2	1,451	2	2,007
4	1,482	4	2,047
8	1,517	8	2,106
15	1,553	15	2,157
30	1,603	30	2,230
60	1,652	60	2,294
120	1,682	120	2,335
240	1,706	240	2,367
480	1,728	480	2,391
1440	1,752	1440	2,417

Il Tecnico Sperimentatore

(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(dott. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-1 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,417	0	3,096
0,1	2,500	0,1	3,142
0,25	2,517	0,25	3,153
0,5	2,532	0,5	3,165
1	2,554	1	3,185
2	2,582	2	3,211
4	2,626	4	3,258
8	2,689	8	3,331
15	2,758	15	3,410
30	2,853	30	3,528
60	2,950	60	3,640
120	3,003	120	3,705
240	3,042	240	3,748
480	3,066	480	3,779
1440	3,096	1440	3,814

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-1 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





EMENDAMENTO 002G-2

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	08.02.2013	Fine:	26.02.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	23,87
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,68
Peso di Volume secco (kN/m³)	15,89
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,647
Indice dei vuoti	0,634
Saturazione (%)	99,75

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-2 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



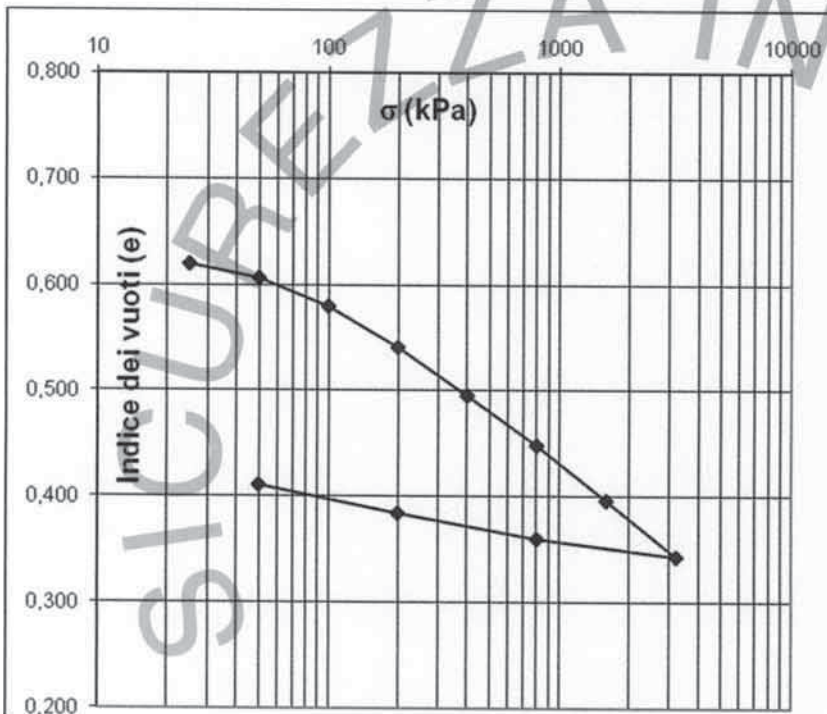


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,634	-----	-----
25	0,17	0,619	1099	$7,41 \times 10^{-8}$
50	0,33	0,606	1176	$3,20 \times 10^{-8}$
100	0,66	0,580	1196	$3,06 \times 10^{-8}$
200	1,14	0,541	1666	$1,64 \times 10^{-8}$
400	1,70	0,495	2915	$3,66 \times 10^{-8}$
800	2,27	0,448	5922	$3,25 \times 10^{-8}$
1600	2,90	0,397	11063	$3,30 \times 10^{-8}$
3200	3,56	0,343	22269	$3,06 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,35	0,360
200	3,06	0,384
50	2,73	0,410



Il Tecnico Sperimentatore
 (dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-2 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,172	0	0,334
0,1	0,036	0,1	0,191	0,1	0,372
0,25	0,045	0,25	0,196	0,25	0,383
0,5	0,053	0,5	0,199	0,5	0,392
1	0,062	1	0,205	1	0,404
2	0,071	2	0,211	2	0,419
4	0,089	4	0,223	4	0,445
8	0,102	8	0,238	8	0,477
15	0,120	15	0,253	15	0,510
30	0,146	30	0,274	30	0,551
60	0,158	60	0,290	60	0,581
120	0,161	120	0,301	120	0,605
240	0,166	240	0,311	240	0,623
480	0,168	480	0,321	480	0,637
1440	0,172	1440	0,334	1440	0,658

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,658	0	1,135	0	1,697
0,1	0,684	0,1	1,181	0,1	1,736
0,25	0,696	0,25	1,198	0,25	1,754
0,5	0,707	0,5	1,215	0,5	1,772
1	0,724	1	1,251	1	1,797
2	0,746	2	1,288	2	1,830
4	0,780	4	1,336	4	1,884
8	0,831	8	1,417	8	1,957
15	0,879	15	1,484	15	2,024
30	0,946	30	1,559	30	2,109
60	1,007	60	1,616	60	2,163
120	1,060	120	1,645	120	2,194
240	1,091	240	1,663	240	2,222
480	1,114	480	1,680	480	2,240
1440	1,135	1440	1,697	1440	2,268

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-2 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,268	0	2,902
0,1	2,311	0,1	2,963
0,25	2,331	0,25	2,982
0,5	2,349	0,5	2,999
1	2,377	1	3,028
2	2,418	2	3,069
4	2,478	4	3,131
8	2,568	8	3,219
15	2,639	15	3,295
30	2,733	30	3,386
60	2,791	60	3,443
120	2,825	120	3,476
240	2,855	240	3,504
480	2,872	480	3,528
1440	2,902	1440	3,557

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
 (dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (dot. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-2 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



EMENDAMENTO 002G-3

CAMPIONE

Sondaggio:	SB	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,50 ÷ 8,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	25.02.2013	Fine:	08.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino - Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	28,78
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,52
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,15
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,688
Indice dei vuoti	0,740
Saturazione (%)	104,57

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 3 dell'Emendamento n. 002G-3 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

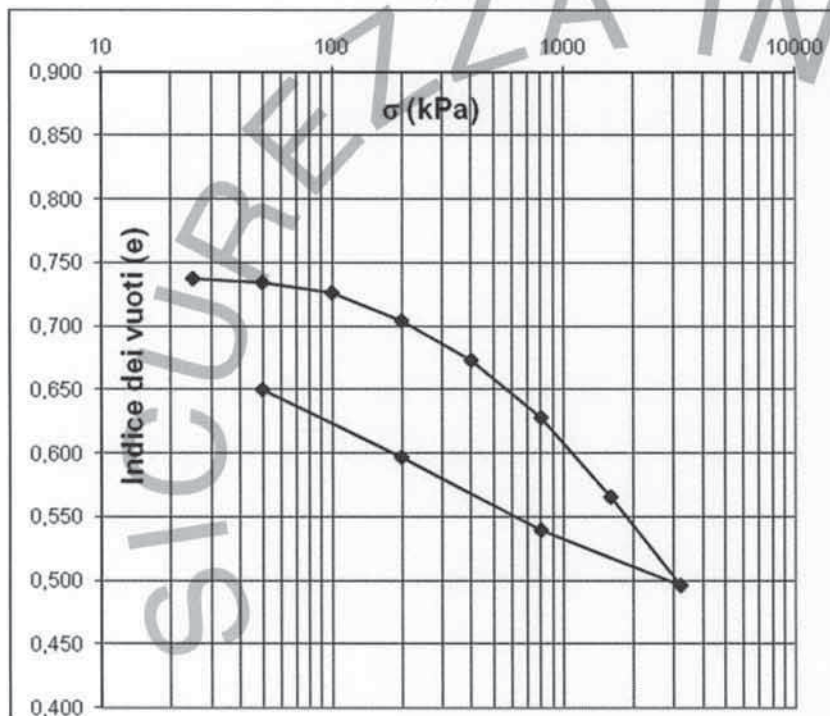


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	C_v (m ² /sec)
0	0,00	0,740	-----	-----
25	0,02	0,738	6891	-----
50	0,06	0,734	4478	-----
100	0,16	0,726	3469	$6,13 \times 10^{-8}$
200	0,41	0,704	2666	$4,46 \times 10^{-8}$
400	0,76	0,673	3881	$3,00 \times 10^{-8}$
800	1,28	0,628	5452	$2,30 \times 10^{-8}$
1600	2,01	0,565	8083	$1,86 \times 10^{-8}$
3200	2,80	0,496	15598	$1,55 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	2,31	0,539
200	1,65	0,596
50	1,04	0,649



Il Tecnico Sperimentatore

(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del laboratorio

(Dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 3 dell'Emendamento n. 002G-3 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



ALIG

Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,061	0	0,157	0	0,410
0,1	0,098	0,1	0,201	0,1	0,447
0,25	0,103	0,25	0,215	0,25	0,457
0,5	0,107	0,5	0,224	0,5	0,467
1	0,112	1	0,237	1	0,481
2	0,116	2	0,251	2	0,499
4	0,122	4	0,273	4	0,528
8	0,127	8	0,298	8	0,569
15	0,133	15	0,323	15	0,611
30	0,138	30	0,360	30	0,668
60	0,146	60	0,382	60	0,709
120	0,150	120	0,390	120	0,726
240	0,152	240	0,398	240	0,735
480	0,154	480	0,403	480	0,748
1440	0,157	1440	0,410	1440	0,764

Cedimenti-Tempo 800 kPa		Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,764	0	1,282	0	2,009
0,1	0,805	0,1	1,326	0,1	2,042
0,25	0,819	0,25	1,338	0,25	2,052
0,5	0,831	0,5	1,351	0,5	2,063
1	0,850	1	1,370	1	2,083
2	0,873	2	1,398	2	2,109
4	0,913	4	1,442	4	2,160
8	0,968	8	1,514	8	2,230
15	1,020	15	1,595	15	2,301
30	1,095	30	1,704	30	2,413
60	1,161	60	1,815	60	2,539
120	1,199	120	1,884	120	2,618
240	1,224	240	1,933	240	2,679
480	1,246	480	1,968	480	2,732
1440	1,282	1440	2,009	1440	2,797

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 3 dell'Emendamento n. 002G-3 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



EMENDAMENTO 002G-4

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	CI1	Profondità (m. dal p.c.):	2,65 ÷ 3,25
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	21.03.2013
-------------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
5,05	2,00	20,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	36,25
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,50
Peso di Volume secco (kN/m ³)	13,57
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,696
Indice dei vuoti	0,948
Saturazione (%)	103,13

Il Tecnico Sperimentatore

(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio

(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-4 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



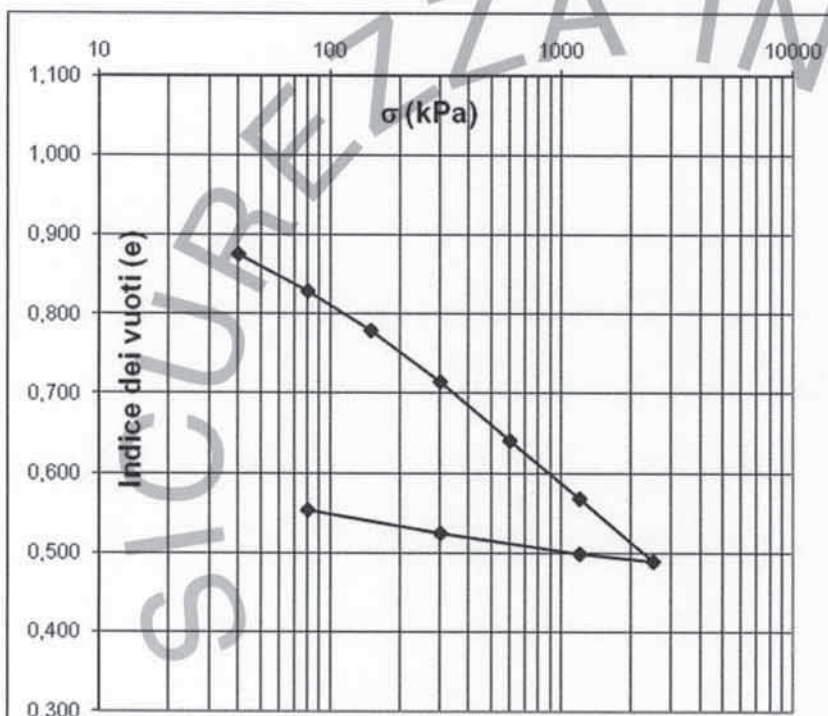


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,948	-----	-----
40	0,74	0,875	295	2,07 x 10 ⁻⁷
80	1,22	0,829	468	1,08 x 10 ⁻⁷
150	1,73	0,779	792	3,23 x 10 ⁻⁷
300	2,40	0,714	1343	2,42 x 10 ⁻⁷
600	3,15	0,641	2497	3,05 x 10 ⁻⁷
1200	3,89	0,569	5315	2,38 x 10 ⁻⁷
2500	4,70	0,490	11063	1,98 x 10 ⁻⁷

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
1200	4,61	0,499
300	4,34	0,525
80	4,05	0,554



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-4 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 40 kPa		Cedimenti-Tempo 80 kPa		Cedimenti-Tempo 150 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,742	0	1,221
0,1	0,210	0,1	0,825	0,1	1,312
0,25	0,240	0,25	0,852	0,25	1,353
0,5	0,291	0,5	0,880	0,5	1,385
1	0,355	1	0,920	1	1,425
2	0,453	2	0,975	2	1,479
4	0,574	4	1,026	4	1,526
8	0,647	8	1,061	8	1,557
15	0,674	15	1,084	15	1,575
30	0,702	30	1,120	30	1,601
60	0,710	60	1,140	60	1,620
120	0,716	120	1,168	120	1,652
240	0,722	240	1,193	240	1,679
480	0,729	480	1,206	480	1,705
1440	0,742	1440	1,221	1440	1,730

Cedimenti-Tempo 300 kPa		Cedimenti-Tempo 600 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,730	0	2,399
0,1	1,866	0,1	2,534
0,25	1,913	0,25	2,591
0,5	1,964	0,5	2,648
1	2,031	1	2,725
2	2,108	2	2,806
4	2,167	4	2,878
8	2,204	8	2,916
15	2,237	15	2,941
30	2,268	30	2,978
60	2,298	60	3,007
120	2,329	120	3,042
240	2,350	240	3,081
480	2,375	480	3,118
1440	2,399	1440	3,151

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-4 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1200 kPa		Cedimenti-Tempo 2500 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	3,151	0	3,890
0,1	3,292	0,1	4,043
0,25	3,327	0,25	4,102
0,5	3,388	0,5	4,177
1	3,472	1	4,270
2	3,547	2	4,358
4	3,616	4	4,439
8	3,668	8	4,481
15	3,695	15	4,513
30	3,737	30	4,558
60	3,768	60	4,588
120	3,794	120	4,612
240	3,819	240	4,637
480	3,850	480	4,664
1440	3,890	1440	4,697

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-4 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





EMENDAMENTO 002G-5

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	4,90 ÷ 5,40
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con presenza di inclusi ghiaiosi.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	12.03.2013	Fine:	25.03.2013
-------------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	28,70
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	18,93
Peso di Volume secco (kN/m ³)	14,71
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,647
Indice dei vuoti	0,765
Saturazione (%)	99,29

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

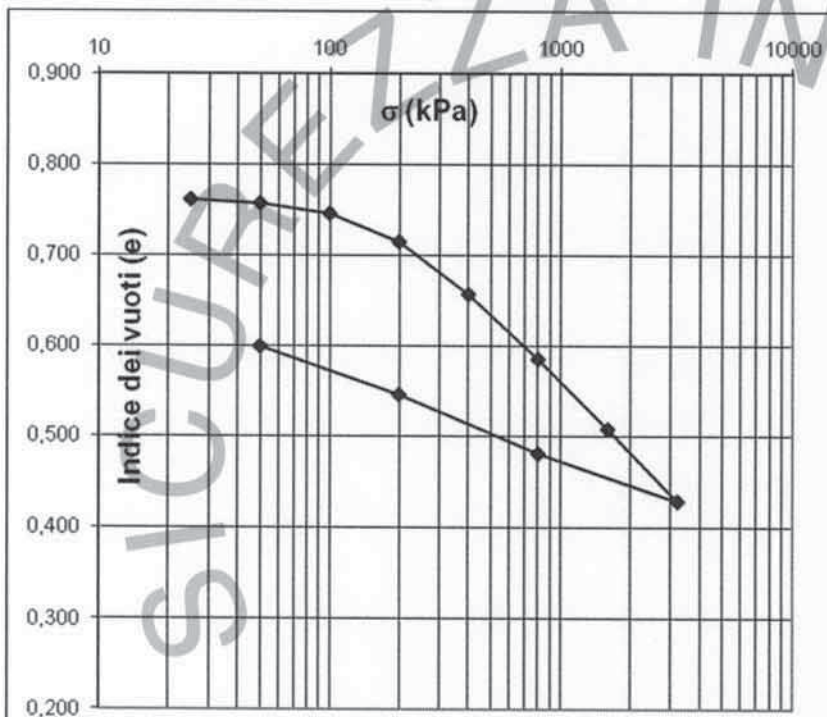
Pagina 1 di 3 dell'Emendamento n. 002G-5 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,765	-----	-----
25	0,05	0,761	3352	-----
50	0,10	0,756	3163	-----
100	0,23	0,745	2517	$3,66 \times 10^{-8}$
200	0,57	0,715	1932	$1,28 \times 10^{-8}$
400	1,23	0,657	2079	$6,94 \times 10^{-9}$
800	2,04	0,585	3509	$4,49 \times 10^{-9}$
1600	2,92	0,507	6828	$3,30 \times 10^{-9}$
3200	3,81	0,429	14367	$2,79 \times 10^{-9}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,22	0,481
200	2,48	0,546
50	1,88	0,600



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 3 dell'Emendamento n. 002G-5 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,099	0	0,228	0	0,570
0,1	0,116	0,1	0,261	0,1	0,618
0,25	0,120	0,25	0,276	0,25	0,635
0,5	0,123	0,5	0,285	0,5	0,655
1	0,129	1	0,297	1	0,676
2	0,135	2	0,310	2	0,698
4	0,142	4	0,327	4	0,725
8	0,151	8	0,350	8	0,760
15	0,161	15	0,376	15	0,801
30	0,173	30	0,411	30	0,858
60	0,187	60	0,452	60	0,932
120	0,198	120	0,496	120	1,025
240	0,207	240	0,529	240	1,116
480	0,214	480	0,550	480	1,179
1440	0,228	1440	0,570	1440	1,228

Cedimenti-Tempo 800 kPa		Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,228	0	2,043	0	2,924
0,1	1,272	0,1	2,088	0,1	2,971
0,25	1,283	0,25	2,095	0,25	2,977
0,5	1,294	0,5	2,103	0,5	2,984
1	1,309	1	2,116	1	2,995
2	1,329	2	2,133	2	3,012
4	1,356	4	2,159	4	3,034
8	1,394	8	2,195	8	3,068
15	1,439	15	2,242	15	3,113
30	1,509	30	2,316	30	3,183
60	1,608	60	2,419	60	3,284
120	1,737	120	2,556	120	3,414
240	1,873	240	2,712	240	3,574
480	1,971	480	2,840	480	3,708
1440	2,043	1440	2,924	1440	3,807

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 3 dell'Emendamento n. 002G-5 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



**EMENDAMENTO 002G-6****CAMPIONE**

Sondaggio:	SA	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,60 ÷ 8,10
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	21.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro (cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
5,05	2,00	20,00

Provino - Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	31,28
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,40
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,78
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,734
Indice dei vuoti	0,814
Saturazione (%)	105,02

Il Tecnico Sperimentatore
(*Dot. Marco Grasselli*)Il Direttore del Laboratorio
(*Dot. Marco Grasselli*)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-6 del 15.07.2013

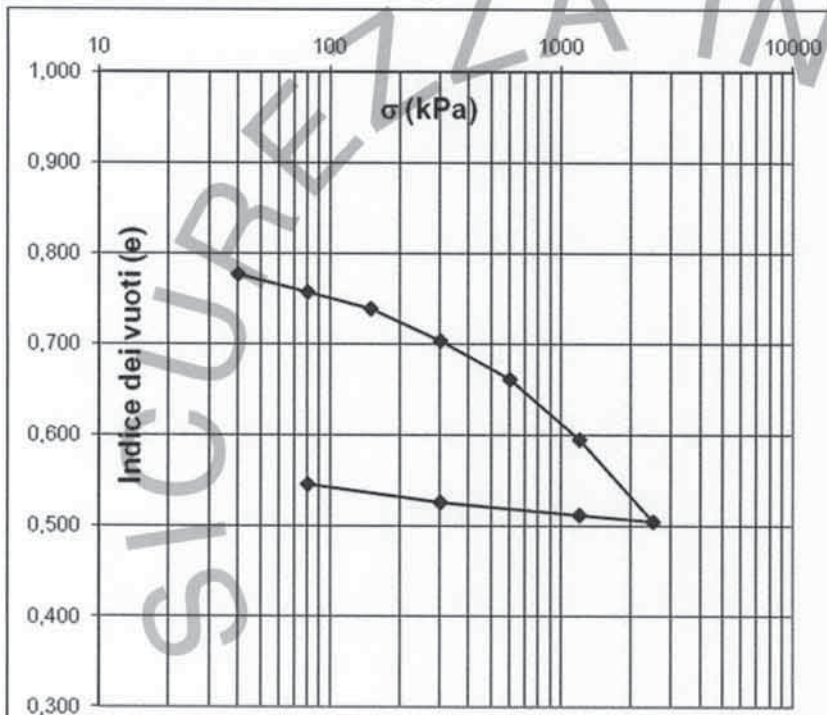
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,814	-----	-----
40	0,42	0,776	591	$3,18 \times 10^{-8}$
80	0,63	0,757	1206	$3,97 \times 10^{-7}$
150	0,84	0,738	2114	$3,04 \times 10^{-7}$
300	1,22	0,704	2561	$5,90 \times 10^{-7}$
600	1,69	0,661	4175	$5,85 \times 10^{-7}$
1200	2,42	0,595	5698	$4,66 \times 10^{-7}$
2500	3,41	0,505	9638	$3,22 \times 10^{-7}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
1200	3,34	0,511
300	3,17	0,527
80	2,96	0,545



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-6 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 40 kPa		Cedimenti-Tempo 80 kPa		Cedimenti-Tempo 150 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,420	0	0,618
0,1	0,254	0,1	0,518	0,1	0,707
0,25	0,265	0,25	0,541	0,25	0,722
0,5	0,271	0,5	0,553	0,5	0,735
1	0,281	1	0,563	1	0,751
2	0,292	2	0,575	2	0,768
4	0,297	4	0,582	4	0,778
8	0,312	8	0,591	8	0,786
15	0,326	15	0,596	15	0,790
30	0,343	30	0,602	30	0,796
60	0,368	60	0,605	60	0,801
120	0,385	120	0,608	120	0,808
240	0,394	240	0,611	240	0,812
480	0,404	480	0,614	480	0,822
1440	0,420	1440	0,618	1440	0,838

Cedimenti-Tempo 300 kPa		Cedimenti-Tempo 600 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,838	0	1,217
0,1	0,982	0,1	1,398
0,25	1,031	0,25	1,441
0,5	1,058	0,5	1,477
1	1,104	1	1,528
2	1,130	2	1,562
4	1,147	4	1,581
8	1,157	8	1,598
15	1,162	15	1,606
30	1,171	30	1,622
60	1,178	60	1,632
120	1,185	120	1,647
240	1,194	240	1,664
480	1,201	480	1,676
1440	1,217	1440	1,694

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-6 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1200 kPa		Cedimenti-Tempo 2500 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,694	0	2,422
0,1	1,803	0,1	2,653
0,25	1,906	0,25	2,754
0,5	2,002	0,5	2,861
1	2,128	1	3,016
2	2,215	2	3,092
4	2,269	4	3,178
8	2,295	8	3,227
15	2,309	15	3,248
30	2,333	30	3,285
60	2,351	60	3,312
120	2,368	120	3,336
240	2,390	240	3,359
480	2,406	480	3,377
1440	2,422	1440	3,410

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-6 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





EMENDAMENTO 002G-7

CAMPIONE

Sondaggio:	SA	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	10,30 ÷ 10,90
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	12.03.2013	Fine:	21.03.2013
-------------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
5,05	2,00	20,00

Provino - Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	29,16
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,08
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,77
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,716
Indice dei vuoti	0,803
Saturazione (%)	98,62

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 3 dell'Emendamento n. 002G-7 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

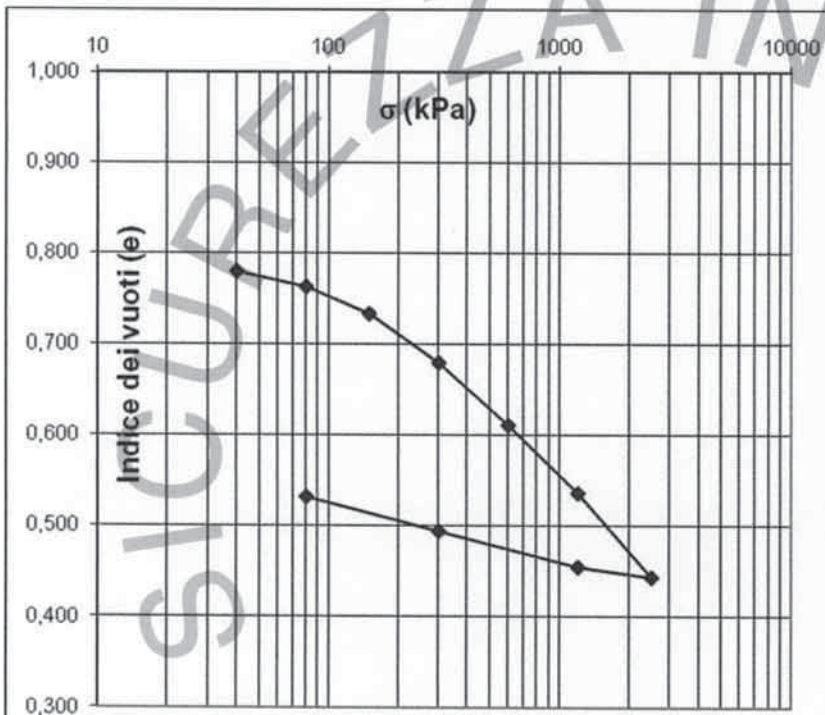


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e^*(1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,803	-----	-----
40	0,26	0,780	962	-----
80	0,45	0,763	1332	3,01 x 10 ⁻⁸
150	0,79	0,732	1330	4,48 x 10 ⁻⁸
300	1,38	0,679	1674	2,20 x 10 ⁻⁸
600	2,13	0,611	2743	3,57 x 10 ⁻⁸
1200	2,97	0,535	5160	1,64 x 10 ⁻⁸
2500	3,99	0,443	9794	2,69 x 10 ⁻⁸

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
1200	3,87	0,454
300	3,43	0,494
80	3,01	0,532



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 3 dell'Emendamento n. 002G-7 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Cedimenti-Tempo 80 kPa		Cedimenti-Tempo 150 kPa		Cedimenti-Tempo 300 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,259	0	0,448	0	0,785
0,1	0,327	0,1	0,526	0,1	0,904
0,25	0,335	0,25	0,542	0,25	0,921
0,5	0,339	0,5	0,555	0,5	0,944
1	0,342	1	0,568	1	0,959
2	0,349	2	0,580	2	0,991
4	0,356	4	0,603	4	1,031
8	0,367	8	0,629	8	1,079
15	0,376	15	0,652	15	1,118
30	0,393	30	0,690	30	1,195
60	0,405	60	0,718	60	1,252
120	0,416	120	0,737	120	1,293
240	0,423	240	0,752	240	1,331
480	0,427	480	0,763	480	1,352
1440	0,448	1440	0,785	1440	1,377

Cedimenti-Tempo 600 kPa		Cedimenti-Tempo 1200 kPa		Cedimenti-Tempo 2500 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,377	0	2,128	0	2,971
0,1	1,476	0,1	2,216	0,1	3,088
0,25	1,500	0,25	2,250	0,25	3,122
0,5	1,525	0,5	2,272	0,5	3,154
1	1,548	1	2,304	1	3,178
2	1,582	2	2,338	2	3,223
4	1,634	4	2,409	4	3,341
8	1,711	8	2,485	8	3,476
15	1,762	15	2,547	15	3,552
30	1,868	30	2,692	30	3,697
60	1,948	60	2,795	60	3,795
120	1,993	120	2,851	120	3,864
240	2,034	240	2,902	240	3,911
480	2,076	480	2,938	480	3,947
1440	2,128	1440	2,971	1440	3,990

Il Tecnico Sperimentatore
(Dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del laboratorio
(Dot. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 3 dell'Emendamento n. 002G-7 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



EMENDAMENTO 002G-8

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI1	Profondità (m. dal p.c.):	2,50 ÷ 3,00
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore marrone.				

PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA (secondo le raccomandazioni AGI, 1994)

Data Prova	Inizio:	27.02.2013	Fine:	13.03.2013
------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino - Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	25,54
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,68
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,68
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,656
Indice dei vuoti	0,661
Saturazione (%)	102,58

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-8 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

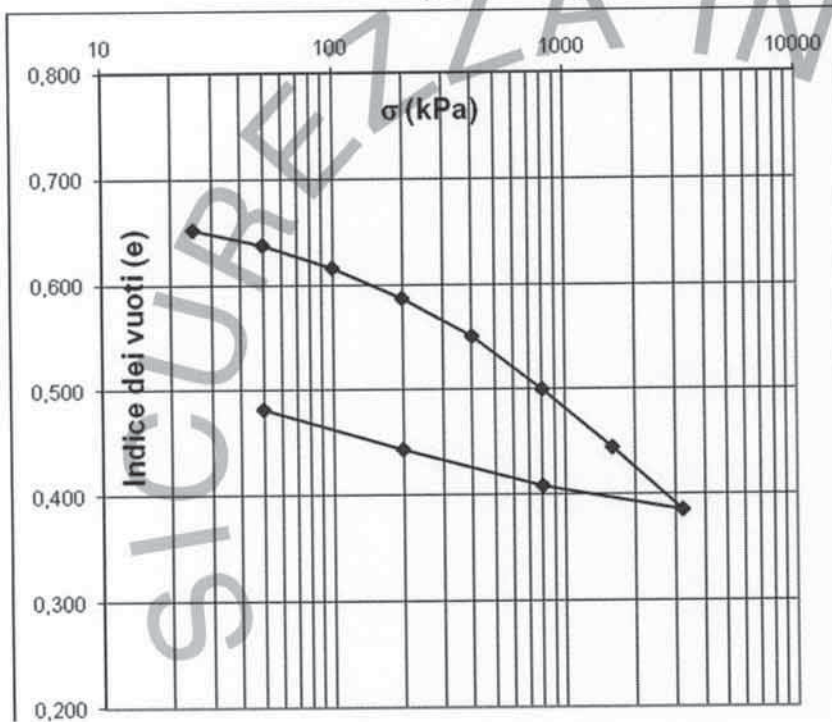


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e^*(1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,661	-----	-----
25	0,11	0,652	1599	-----
50	0,28	0,638	1107	-----
100	0,54	0,616	1411	$1,23 \times 10^{-8}$
200	0,89	0,587	2168	$3,08 \times 10^{-8}$
400	1,33	0,550	3530	$1,59 \times 10^{-8}$
800	1,94	0,500	5341	$1,80 \times 10^{-8}$
1600	2,61	0,444	9851	$1,72 \times 10^{-8}$
3200	3,32	0,385	19560	$1,52 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,04	0,409
200	2,62	0,444
50	2,16	0,481



Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-8 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa		Cedimenti-Tempo 200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,114	0	0,280	0	0,544
0,1	0,156	0,1	0,333	0,1	0,615
0,25	0,166	0,25	0,347	0,25	0,636
0,5	0,174	0,5	0,356	0,5	0,648
1	0,182	1	0,367	1	0,664
2	0,188	2	0,376	2	0,678
4	0,197	4	0,393	4	0,702
8	0,203	8	0,404	8	0,727
15	0,212	15	0,422	15	0,750
30	0,226	30	0,450	30	0,791
60	0,237	60	0,468	60	0,822
120	0,243	120	0,488	120	0,845
240	0,251	240	0,507	240	0,862
480	0,263	480	0,524	480	0,876
1440	0,280	1440	0,544	1440	0,894

Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,894	0	1,334
0,1	0,957	0,1	1,403
0,25	0,972	0,25	1,421
0,5	0,985	0,5	1,435
1	1,002	1	1,456
2	1,019	2	1,482
4	1,052	4	1,527
8	1,085	8	1,584
15	1,121	15	1,641
30	1,179	30	1,722
60	1,227	60	1,795
120	1,258	120	1,838
240	1,282	240	1,868
480	1,303	480	1,897
1440	1,334	1440	1,935

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-8 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,935	0	2,612
0,1	1,997	0,1	2,659
0,25	2,015	0,25	2,674
0,5	2,029	0,5	2,687
1	2,052	1	2,711
2	2,084	2	2,747
4	2,132	4	2,798
8	2,205	8	2,880
15	2,278	15	2,959
30	2,375	30	3,067
60	2,466	60	3,160
120	2,512	120	3,215
240	2,547	240	3,257
480	2,577	480	3,288
1440	2,612	1440	3,323

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-8 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





EMENDAMENTO 002G-9

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI2	Profondità (m. dal p.c.):	5,00 ÷ 5,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo sabbioso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	11.03.2013	Fine:	25.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino – Caratteristiche iniziali	
Contenuto d'acqua (%)	30,94
Peso di Volume naturale (kN/m³)	19,05
Peso di Volume secco (kN/m³)	14,55
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,641
Indice dei vuoti	0,779
Saturazione (%)	104,84

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-9 del 15.07.2013

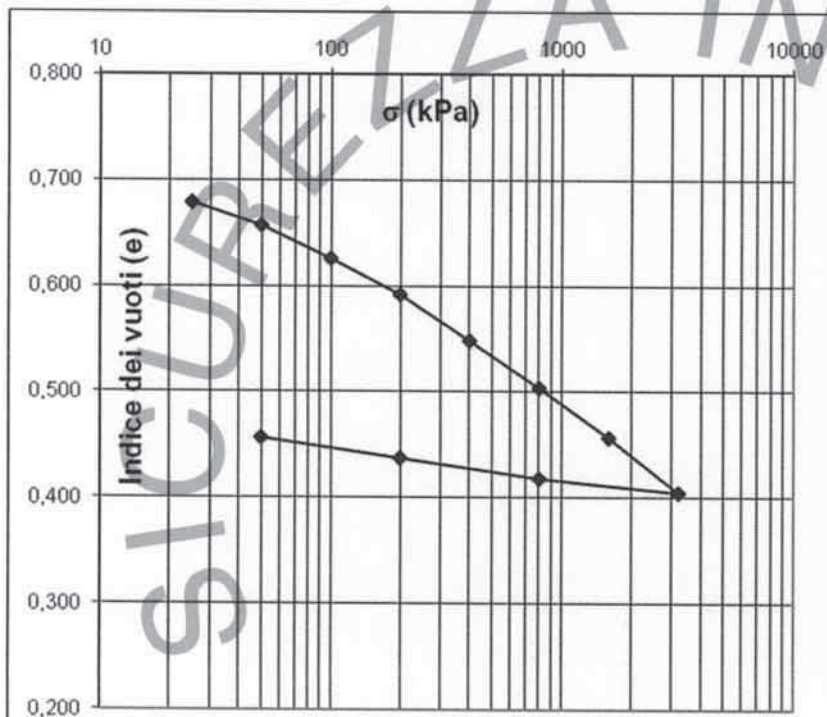
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,779	-----	-----
25	1,13	0,679	148	$4,68 \times 10^{-8}$
50	1,37	0,657	701	$1,07 \times 10^{-7}$
100	1,73	0,626	982	$1,09 \times 10^{-7}$
200	2,12	0,591	1802	$2,46 \times 10^{-7}$
400	2,61	0,548	2970	$2,14 \times 10^{-8}$
800	3,10	0,504	6077	$2,52 \times 10^{-7}$
1600	3,63	0,457	11690	$1,12 \times 10^{-7}$
3200	4,21	0,405	22028	$1,10 \times 10^{-7}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	4,06	0,418
200	3,85	0,437
50	3,63	0,456



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-9 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	1,131	0	1,373
0,1	0,254	0,1	1,173	0,1	1,506
0,25	0,285	0,25	1,190	0,25	1,522
0,5	0,317	0,5	1,205	0,5	1,538
1	0,371	1	1,223	1	1,559
2	0,443	2	1,242	2	1,580
4	0,543	4	1,261	4	1,600
8	0,704	8	1,279	8	1,618
15	0,848	15	1,295	15	1,637
30	1,007	30	1,313	30	1,656
60	1,063	60	1,325	60	1,671
120	1,079	120	1,339	120	1,683
240	1,084	240	1,351	240	1,692
480	1,091	480	1,358	480	1,700
1440	1,131	1440	1,373	1440	1,725

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	1,725	0	2,117	0	2,606
0,1	1,826	0,1	2,161	0,1	2,715
0,25	1,865	0,25	2,173	0,25	2,765
0,5	1,898	0,5	2,186	0,5	2,811
1	1,934	1	2,200	1	2,857
2	1,967	2	2,216	2	2,899
4	1,995	4	2,263	4	2,929
8	2,012	8	2,308	8	2,954
15	2,032	15	2,357	15	2,977
30	2,051	30	2,485	30	2,999
60	2,066	60	2,520	60	3,019
120	2,078	120	2,544	120	3,038
240	2,085	240	2,562	240	3,056
480	2,095	480	2,578	480	3,072
1440	2,117	1440	2,606	1440	3,098

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-9 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	3,098	0	3,626
0,1	3,213	0,1	3,731
0,25	3,259	0,25	3,788
0,5	3,302	0,5	3,834
1	3,348	1	3,884
2	3,391	2	3,931
4	3,428	4	3,972
8	3,458	8	4,007
15	3,480	15	4,038
30	3,510	30	4,076
60	3,536	60	4,106
120	3,558	120	4,133
240	3,581	240	4,159
480	3,601	480	4,179
1440	3,626	1440	4,207

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
(*dot. Marco Grasselli*)

Il Direttore del Laboratorio
(*dot. Marco Grasselli*)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-9 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.



EMENDAMENTO 002G-10

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI3	Profondità (m. dal p.c.):	7,00 ÷ 7,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Limo argilloso di colore grigio.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	15.03.2013	Fine:	28.03.2013
-------------------	---------	------------	-------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino - Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	28,59
Peso di Volume naturale (kN/m ³)	19,50
Peso di Volume secco (kN/m ³)	15,16
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2,662
Indice dei vuoti	0,722
Saturazione (%)	105,38

Il Tecnico Sperimentatore
(dott. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-10 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

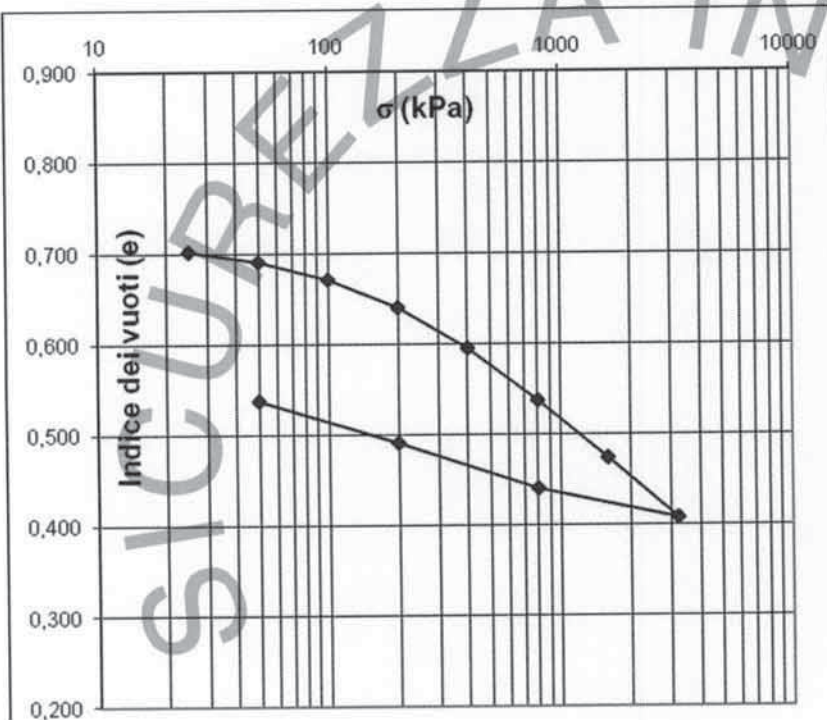


Fase di carico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e^*(1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,722	-----	-----
25	0,24	0,702	726	-----
50	0,37	0,691	1321	$4,90 \times 10^{-8}$
100	0,60	0,671	1505	$3,67 \times 10^{-8}$
200	0,95	0,640	1984	$2,61 \times 10^{-8}$
400	1,48	0,595	2774	$2,27 \times 10^{-8}$
800	2,14	0,538	4563	$1,69 \times 10^{-8}$
1600	2,89	0,473	8408	$1,30 \times 10^{-8}$
3200	3,66	0,407	17216	$1,05 \times 10^{-8}$

Fase di scarico

σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,27	0,440
200	2,69	0,491
50	2,15	0,537



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-10 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,140	0	2,890
0,1	2,196	0,1	2,939
0,25	2,210	0,25	2,950
0,5	2,223	0,5	2,964
1	2,244	1	2,984
2	2,273	2	3,013
4	2,318	4	3,057
8	2,379	8	3,119
15	2,457	15	3,197
30	2,566	30	3,307
60	2,678	60	3,426
120	2,758	120	3,519
240	2,809	240	3,574
480	2,843	480	3,611
1440	2,890	1440	3,657

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-10 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





EMENDAMENTO 002G-11

CAMPIONE

Sondaggio:	SE	Campione:	CI4	Profondità (m. dal p.c.):	10,00 ÷ 10,50
Tipo:	Indisturbato	Classe:	Q4	Data prelievo:	/
Materiale:	Argilla limosa di colore grigio con inclusi ghiaiosi.				

**PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA
(secondo le raccomandazioni AGI, 1994)**

Data Prova	Inizio:	26.02.2013	Fine:	13.03.2013
-------------------	----------------	------------	--------------	------------

Caratteristiche geometriche del campione

Diametro(cm)	Altezza (cm)	Area (cm ²)
7,14	2,00	40,00

Provino - Caratteristiche iniziali

Contenuto d'acqua (%)	22,18
Peso di Volume naturale (kN/m³)	20,27
Peso di Volume secco (kN/m³)	16,59
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	2,668
Indice dei vuoti	0,577
Saturazione (%)	102,52

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 1 di 4 dell'Emendamento n. 002G-11 del 15.07.2013

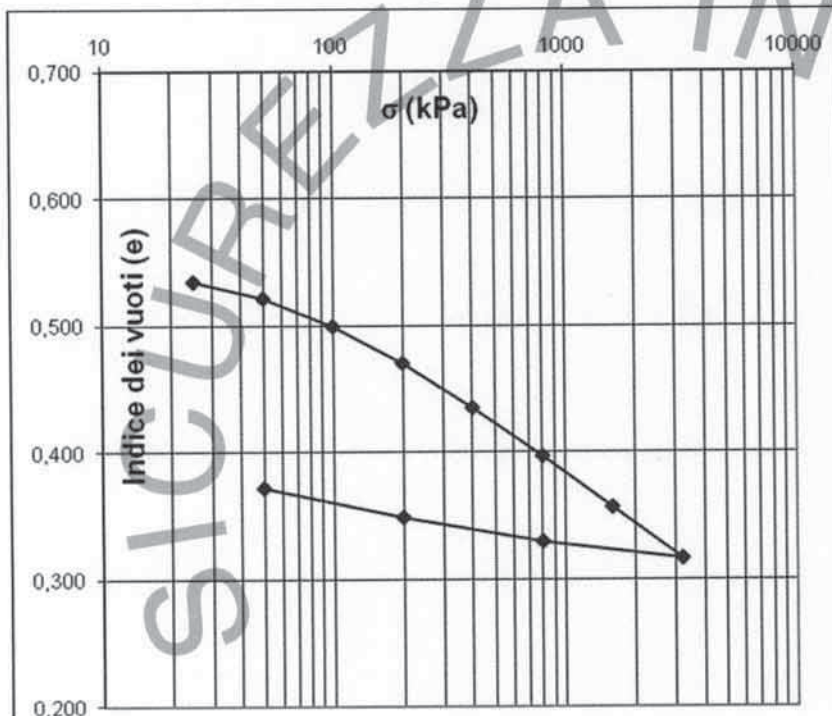
È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Fase di carico				
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e	$\Delta\sigma/\Delta e \cdot (1+e)$ (kPa)	Cv (m ² /sec)
0	0,00	0,577	-----	-----
25	0,54	0,535	385	$7,72 \times 10^{-8}$
50	0,71	0,521	1212	$1,44 \times 10^{-7}$
100	0,99	0,499	1516	$1,07 \times 10^{-7}$
200	1,36	0,470	2319	$1,19 \times 10^{-7}$
400	1,80	0,435	4016	$1,23 \times 10^{-7}$
800	2,28	0,397	7501	$1,20 \times 10^{-7}$
1600	2,80	0,357	14577	$1,23 \times 10^{-7}$
3200	3,30	0,317	30453	$8,89 \times 10^{-8}$

Fase di scarico		
σ_v (kPa)	Δh (mm)	e
800	3,14	0,330
200	2,90	0,349
50	2,61	0,371



Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 2 di 4 dell'Emendamento n. 002G-11 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 25 kPa		Cedimenti-Tempo 50 kPa		Cedimenti-Tempo 100 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0	0,537	0	0,709
0,1	0,195	0,1	0,563	0,1	0,756
0,25	0,209	0,25	0,573	0,25	0,770
0,5	0,221	0,5	0,582	0,5	0,785
1	0,237	1	0,595	1	0,802
2	0,268	2	0,611	2	0,826
4	0,328	4	0,629	4	0,852
8	0,390	8	0,645	8	0,878
15	0,435	15	0,658	15	0,896
30	0,468	30	0,670	30	0,913
60	0,489	60	0,671	60	0,928
120	0,499	120	0,677	120	0,942
240	0,511	240	0,685	240	0,953
480	0,521	480	0,690	480	0,961
1440	0,537	1440	0,709	1440	0,988

Cedimenti-Tempo 200 kPa		Cedimenti-Tempo 400 kPa		Cedimenti-Tempo 800 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	0,988	0	1,360	0	1,800
0,1	1,050	0,1	1,427	0,1	1,864
0,25	1,071	0,25	1,457	0,25	1,891
0,5	1,088	0,5	1,483	0,5	1,920
1	1,113	1	1,521	1	1,963
2	1,148	2	1,572	2	2,016
4	1,187	4	1,630	4	2,073
8	1,224	8	1,680	8	2,121
15	1,250	15	1,707	15	2,157
30	1,270	30	1,726	30	2,185
60	1,287	60	1,743	60	2,208
120	1,301	120	1,758	120	2,226
240	1,313	240	1,773	240	2,243
480	1,323	480	1,784	480	2,259
1440	1,360	1440	1,800	1440	2,284

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 3 di 4 dell'Emendamento n. 002G-11 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.





Cedimenti-Tempo 1600 kPa		Cedimenti-Tempo 3200 kPa	
t (min)	Cedimenti (mm)	t (min)	Cedimenti (mm)
0	2,284	0	2,797
0,1	2,340	0,1	2,857
0,25	2,365	0,25	2,887
0,5	2,392	0,5	2,919
1	2,434	1	2,961
2	2,492	2	3,017
4	2,559	4	3,081
8	2,616	8	3,140
15	2,648	15	3,182
30	2,678	30	3,210
60	2,701	60	3,232
120	2,719	120	3,252
240	2,738	240	3,270
480	2,754	480	3,282
1440	2,797	1440	3,303

SICUREZZA IN QUALITÀ

Il Tecnico Sperimentatore
(dot. Marco Grasselli)

Il Direttore del Laboratorio
(dot. Marco Grasselli)

Pagina 4 di 4 dell'Emendamento n. 002G-11 del 15.07.2013

È vietata la riproduzione del rapporto di prova o di singole parti senza l'approvazione del laboratorio Tecnocontrolli s.r.l.

