

**ITINERARIO RAGUSA-CATANIA**

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte"  
con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"  
LOTTO 1 - Dallo svincolo n. 1 sulla S.S. 115 (compreso) allo svincolo n. 3 sulla S.P. 5 (escluso)

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **PA895**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE**

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Marco Leonardi  
Ordine dei Geologi della Regione Lazio n° 1541

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Ambrogio Signorelli  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n° A35111

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

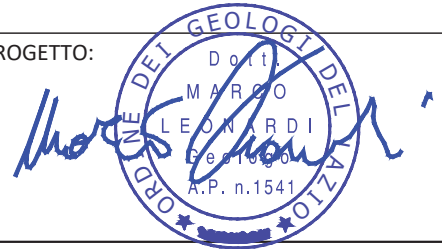
MANDATARIA:

**Sintagma**  
Dott. Ing. N. Granieri  
Dott. Ing. F. Durastanti  
Dott. Ing. V. Truffini  
Dott. Arch. A. Bracchini  
Dott. Ing. L. Nani  
Dott. Ing. M. Abram  
Dott. Ing. F. Pambianco  
Dott. Ing. M. Briganti Botta  
Dott. Ing. L. Gagliardini  
Dott. Geol. G. Cerquiglioni

MANDANTI:

**GP INGEGNERIA**  
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA S.R.L.  
Dott. Ing. G. Guiducci  
Dott. Ing. A. Signorelli  
Dott. Ing. E. Moscatelli  
Dott. Ing. A. Belà  
Dott. Arch. E. A. E. Crimi  
Dott. Ing. M. Panfilì  
Dott. Arch. P. Ghirelli  
Dott. Ing. D. Pelle  
**COOPROGETTI**  
Dott. Ing. D. Carlacchini  
Dott. Ing. S. Sacconi  
Dott. Ing. C. Consorti  
**ICARIA**  
società di ingegneria  
Dott. Ing. V. Rotisciani  
Dott. Ing. G. Pulli  
Dott. Ing. F. Macchioni  
**OMNISERVICE**  
INGEGNERIA  
Dott. Ing. P. Agnello  
Dott. Ing. G. Lucibello  
Dott. Arch. G. Guastella  
Dott. Geol. M. Leonardi  
Dott. Ing. G. Parente  
Dott. Ing. L. Ragnacci  
Dott. Arch. A. Strati  
Archeol. M. G. Liseno  
Dott. Ing. F. Aloe  
Dott. Ing. A. Salvemini  
Dott. Ing. G. Verini Supplizi  
Dott. Ing. V. Piuanno  
Geom. C. Sugaroni

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



**GEOLOGIA**

**INDAGINI GEOGNOSTICHE - CAMPAGNA PD**

Documentazione prove di laboratorio pregresse - Tomo 1 di 2

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L O 4 0 8 Z E 2 1 0 1

NOME FILE

T01GE02GEORE07A

REVISIONE

SCALA:

CODICE  
ELAB.

T 0 1 G E 0 2 G E O R E 0 7

A

-

D

C

B

A

EMISSIONE

GIUGNO 2021

A. Loffredo

M. Leonardi

N. Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
Struttura di Vigilanza sulle Concessionarie Autostradali








AMMODERNAMENTO A N° 4 CORSIE DELLA S.S. 514  
"DI CHIARAMONTE" E DELLA S.S. 194 RAGUSANA  
DALLO SVINCOLO CON LA S.S. 115 ALLO  
SVINCOLO CON LA S.S. 114.

(C.U.P. F12C03000000001)

PROGETTO DEFINITIVO

LOTTO 1  
GEOLOGIA E GEOTECNICA  
Piano indagini - prove di laboratorio  
Analisi di laboratorio  
Sondaggi

<b>Il Progettista</b>	<b>Supporto specialistico</b>
Responsabile di progetto ed incaricato delle integrazioni tra le varie prestazioni:   Ing. Santa Monaco - Ordine Ing. Torino 5760H	Ottimizzazione della cantierizzazione delle opere   Ing. Gianmaria De Stavola - Ordine Ing. Venezia 2074

<b>Consulenze specialistiche</b>			
<b>Geologo:</b>		<b>Geotecnica e opere d'arte minori:</b>	
Dott. Geologo Fabio Melchiorri Ordine Geologi del Lazio A.P. n 663		Ing. Antonio Alparone 	
<b>Opere d'arte principali:</b>		<b>Opere di mitigazione dell'impatto ambientale:</b>	
Viadotti Ing. G. Mondello 	Gallerie Ing. G. Guiducci 	Ecosistemi e paesaggio 	Rumore, vibrazioni ed atmosfera 

RIFERIMENTO ELABORATO						DATA		
FASE	TR/IT	DISCIPLINA/OPERA	DOC	PROGR.	ST./REV.	FOGLIO	GENNAIO '17	
D01	T1L1	GG010	1	RZ	016	0A	01 DI 01	
							SCALA	
							-	
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDATTO/CONSULENTE	VERIFICATO	APPROVATO
A	GENNAIO '17	Emissione				Sogea	Salucci	Monaco

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL CONCESSIONARIO		L'ENTITA' COSTRUTTRICE
	SARC SRL		VISTO PER ACCETTAZIONE





**SOGEA srl**

GEOLOGIA  
GEOTECNICA  
IDROGEOLOGIA  
INDAGINI GEOGNOSTICHE  
INDAGINI TELEVISIVE IN FORO  
SERVIZI DI GEOTECNICA  
MISURE INCLINOMETRICHE  
PROVE IN SITU  
MONITORAGGI  
FASCICOLO FABBRICATO

**LABORATORIO GEOTECNICO**

AUTORIZZAZIONE MINISTERO  
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
DECRETO 57027/5-11-2007

**SOGEA srl**

Via Casalmonferrato 2E  
00182 ROMA  
Tel: 06 7016809  
Fax: 06 7011625

[www.sogea-srl.com](http://www.sogea-srl.com)  
[mail@sogea-srl.com](mailto:mail@sogea-srl.com)

C.F. 08060880583  
P. IVA 01951151008  
TRIBUNALE ROMA 9454/87  
CCIAA n. 642508



**SILEC SPA**



**COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE RAGUSA-CATANIA**

AMMODERNAMENTO A 4 CORSIE DELLA SS 514 DI CHIARAMONTE E DELLA SS 194  
RAGUSANA DALLO SVINCOLO CON LA SS 115 ALLO SVINCOLO CON LA SS 114

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ANALISI DI LABORATORIO**

**SONDAGGI - LOTTO 1**





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: CL1	PROFONDITA': m 8.3-9.0





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00197R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m	8.3-9.0

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,78**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,78**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,9 °C

Marna calcarea di colore nocciola.

1  
26881

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00196R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.3-9.0

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 20,8 kN/m<sup>3</sup>**

Marna calcarea di colore nocciola.

1  
26881



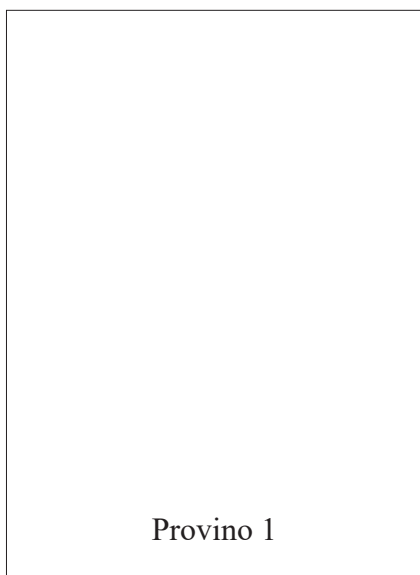
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00195R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m	8.3-9.0

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,02
<b>Altezza (cm):</b>	16,20
<b>Sezione (cm²):</b>	48,52
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	20,8
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	2,74



Marna calcarea di colore nocciola.

1  
26881





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 3.0-3.8





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00497R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle 3 misure) = 2,81

Calcare di colore biancastro.

2  
26882



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00496R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.0-3.8

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 861,81 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Calcare di colore biancastro.

2  
26882

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00495R</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16R del 05/03/13	Apertura campione: 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 3.0-3.8

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 24,2 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro.

2  
26882





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00494R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8	

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
114,7	71,0	117,5	2461,7	2761,1	6,0	10,8
298,9	183,5	313,6	2292,9	2750,2	11,3	16,6
294,2	183,6	309,9	2324,7	2756,9	12,4	15,7

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2359,8</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2756,1</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>9,9</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>14,4</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare di colore biancastro.

2  
26882



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00493R	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8	

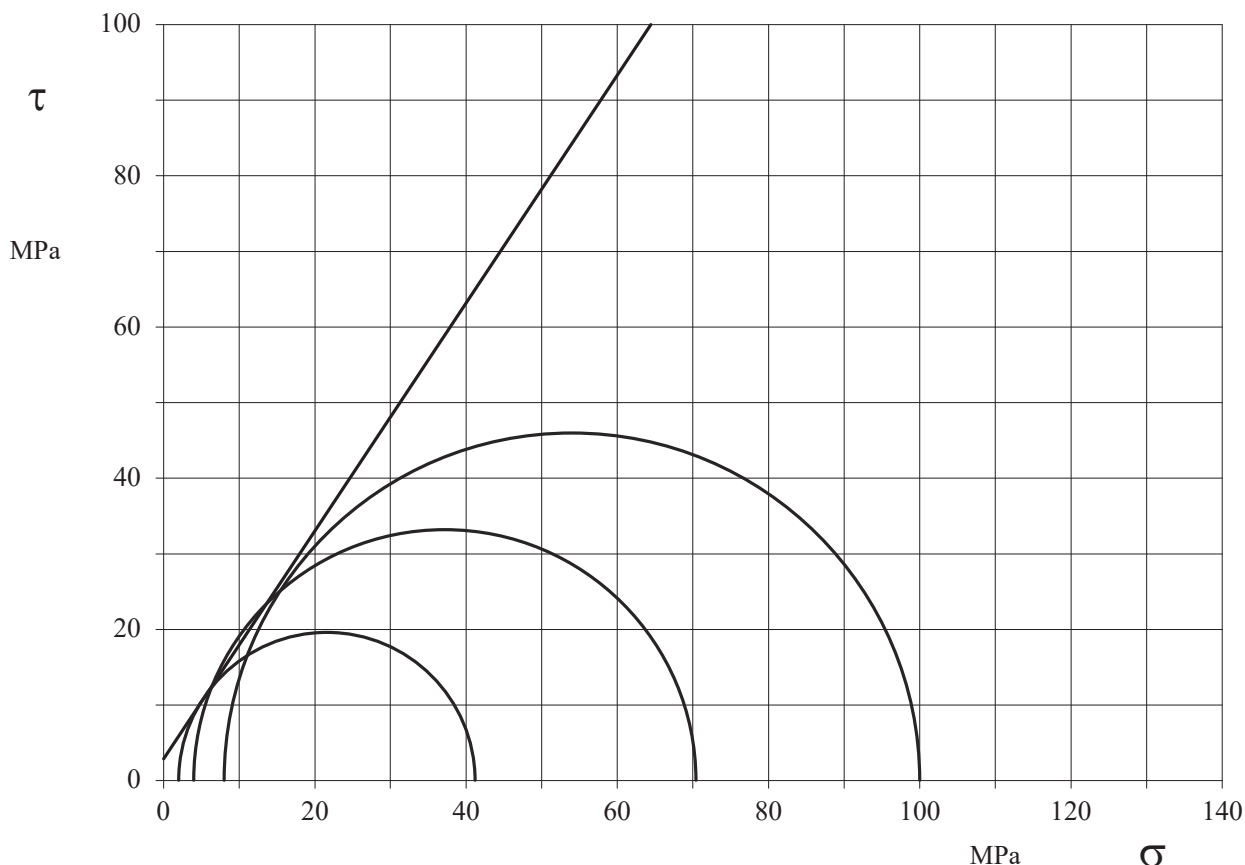
### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°	Caratteristiche dei provini					Pressione	
	Altezza cm	Diametro cm	Sezione cm <sup>2</sup>	Peso di vol. kN/m <sup>3</sup>	Peso spec.	Press. confinamento MPa	Pressione a rottura MPa
1	11,28	5,45	23,33	24,2	---	2,00	39,19
2	10,95	5,44	23,24	24,8	---	4,00	66,38
3	10,97	5,45	23,33	24,9	---	8,00	91,99

**c = 2,89 MPa      φ = 56,4 °**      *Velocità di deformazione:* 0,02 MPa/sec

#### CERCHI DI MOHR RELATIVI AI VALORI DI RESISTENZA DI PICCO



Calcare di colore biancastro.

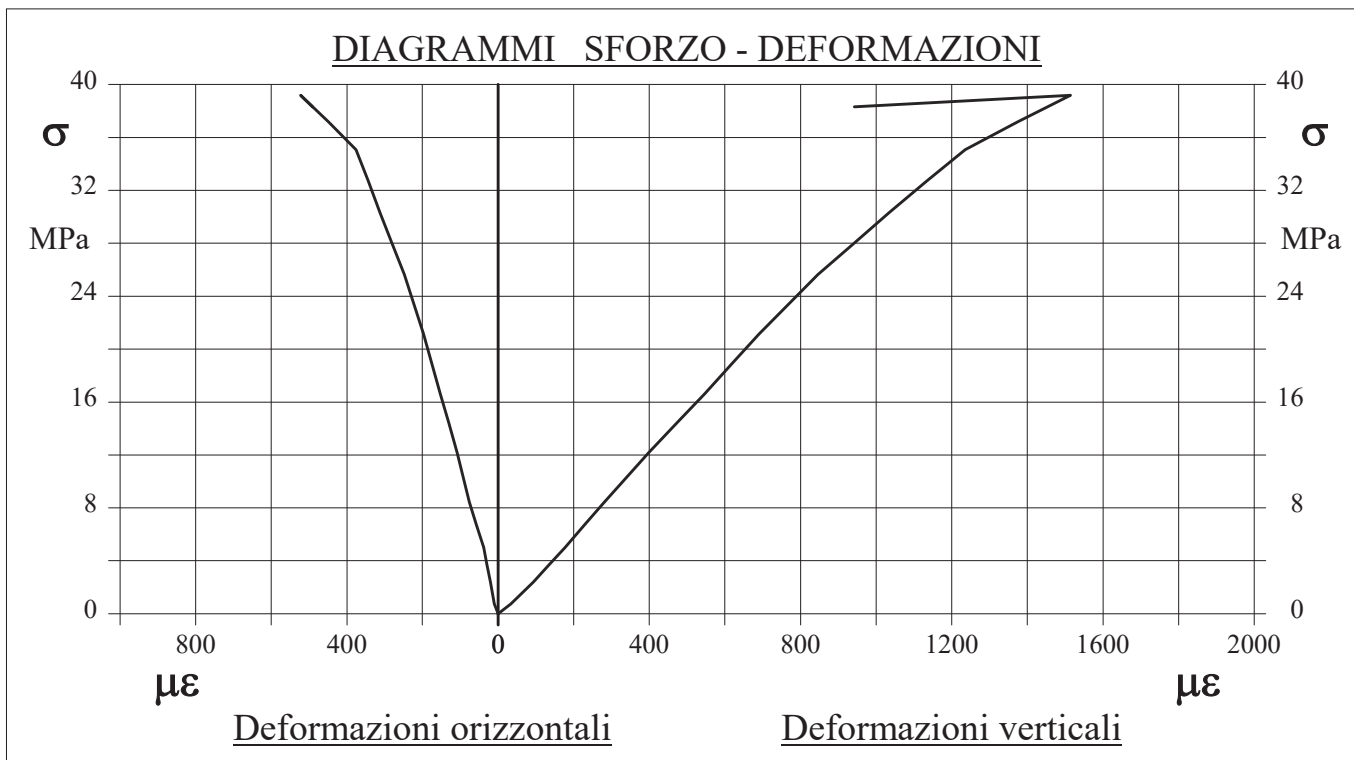
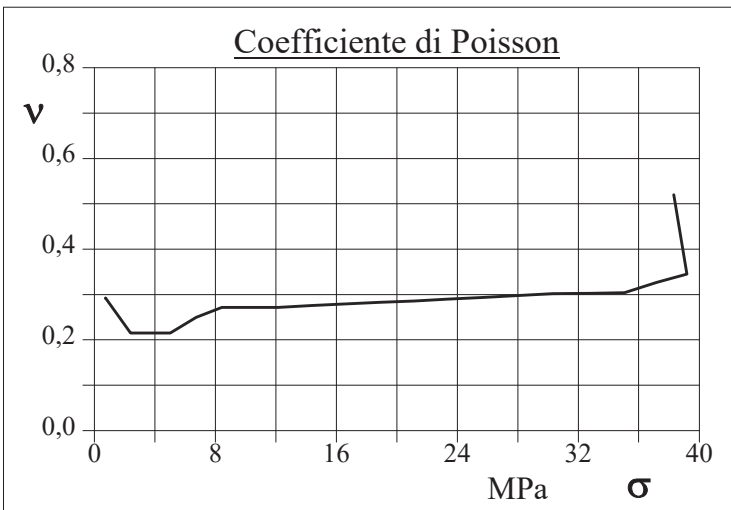
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00493R	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	649,5
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	11,28
Peso di volume (kN/m³):	24,2
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	1514
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	522
Modulo elastico tangente (MPa):	31064
Modulo elastico secante (MPa):	30640
Coefficiente di Poisson	0,28
Pressione a rottura (MPa)	39,19



Calcere di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> <b>00493R</b> Pagina 2/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania
<b>SONDAGGIO:</b> 2 <b>CAMPIONE:</b> CL 1 <b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale µε	Deformazione orizzontale µε	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale µε	Deformazione orizzontale µε	Coefficiente di Poisson
1	0,74	34	-10	0,29					
2	2,39	93	-20	0,22					
3	3,70	135	-29	0,22					
4	5,01	177	-38	0,21					
5	6,72	229	-57	0,25					
6	8,43	281	-76	0,27					
7	10,29	339	-92	0,27					
8	12,15	398	-108	0,27					
9	14,40	473	-130	0,28					
10	16,65	547	-153	0,28					
11	18,90	619	-175	0,28					
12	21,14	690	-197	0,29					
13	23,39	768	-223	0,29					
14	25,64	846	-248	0,29					
15	27,97	940	-280	0,30					
16	30,31	1034	-312	0,30					
17	32,74	1135	-344	0,30					
18	35,07	1235	-376	0,30					
19	37,18	1375	-449	0,33					
20	39,19	1514	-522	0,34					
21	38,31	943	-491	0,52					

Lo sperimentatore  
Dott. Claudio Scholl

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



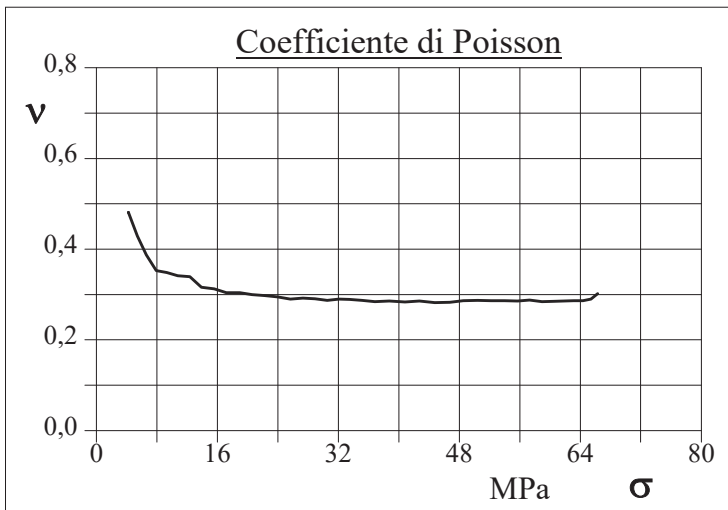
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00493R	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8	

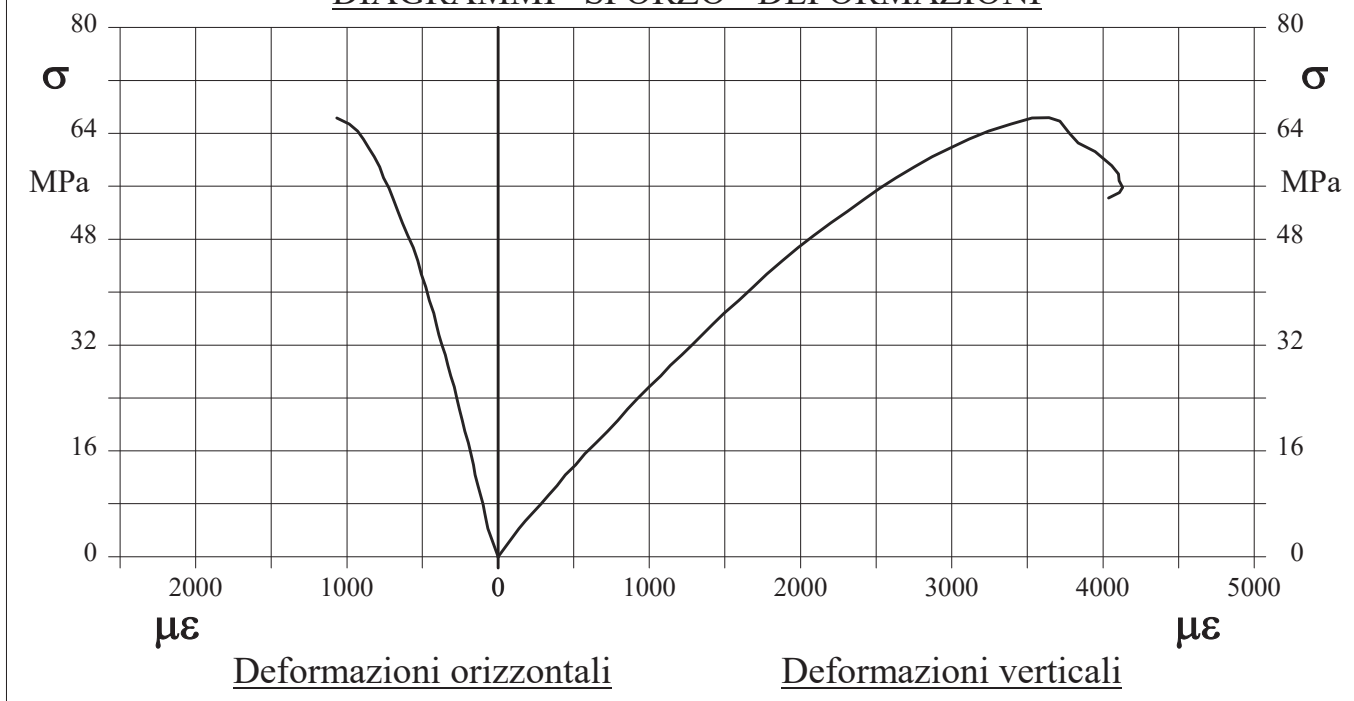
### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	4,0
Massa del provino (g)	642,5
Diametro (cm)	5,44
Altezza (cm):	10,95
Peso di volume (kN/m³):	24,8
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	4129
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	1066
Modulo elastico tangente (MPa):	23939
Modulo elastico secante (MPa):	24848
Coefficiente di Poisson	0,29
Pressione a rottura (MPa)	66,38



### DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI



Calcere di colore biancastro.

2  
26882



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00493R	Pagina 4/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	4,26	137	-66	0,48	40	66,29	3532	-1066	0,30
2	5,42	180	-77	0,43	41	66,38	3643	-	-
3	6,61	228	-88	0,39	42	65,87	3714	-	-
4	7,92	281	-99	0,35	43	64,07	3777	-	-
5	9,32	335	-117	0,35	44	62,58	3836	-	-
6	10,75	390	-133	0,34	45	61,27	3947	-	-
7	12,36	444	-151	0,34	46	59,11	4058	-	-
8	13,89	512	-162	0,32	47	57,83	4102	-	-
9	15,56	573	-179	0,31	48	56,82	4107	-	-
10	17,21	647	-197	0,30	49	55,85	4129	-	-
11	18,97	723	-220	0,30	50	55,06	4109	-	-
12	20,59	792	-237	0,30	51	54,20	4036	-	-
13	22,29	855	-255	0,30					
14	23,94	923	-272	0,29					
15	25,67	999	-290	0,29					
16	27,32	1076	-314	0,29					
17	28,90	1139	-331	0,29					
18	30,54	1215	-349	0,29					
19	32,10	1285	-373	0,29					
20	33,50	1348	-390	0,29					
21	35,14	1419	-408	0,29					
22	36,82	1495	-425	0,28					
23	38,77	1591	-455	0,29					
24	40,81	1688	-479	0,28					
25	42,72	1777	-508	0,29					
26	44,73	1881	-531	0,28					
27	46,74	1983	-561	0,28					
28	48,51	2085	-597	0,29					
29	50,43	2200	-632	0,29					
30	52,19	2309	-662	0,29					
31	53,99	2417	-692	0,29					
32	55,73	2524	-722	0,29					
33	57,28	2632	-758	0,29					
34	58,92	2753	-782	0,28					
35	60,45	2871	-819	0,29					
36	61,79	2990	-855	0,29					
37	63,13	3114	-891	0,29					
38	64,34	3243	-928	0,29					
39	65,41	3391	-983	0,29					

2  
26882



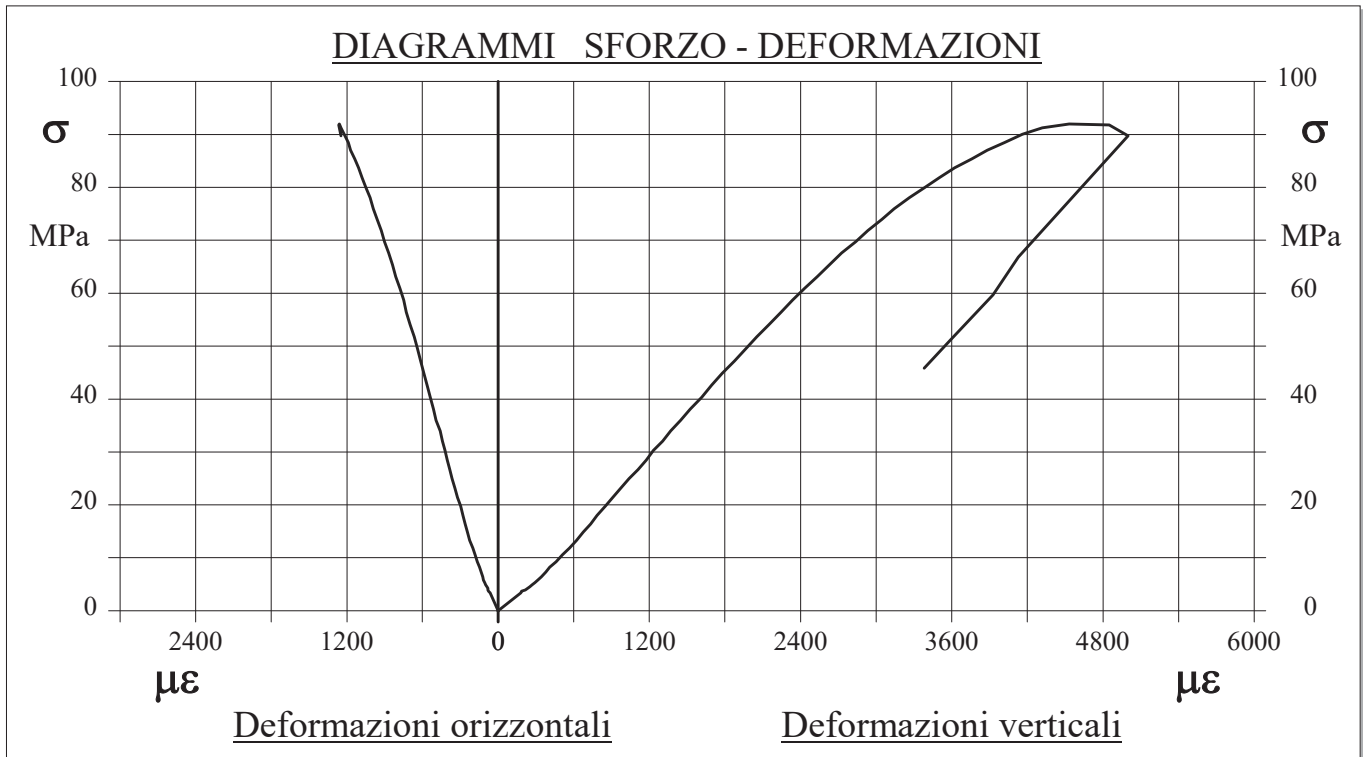
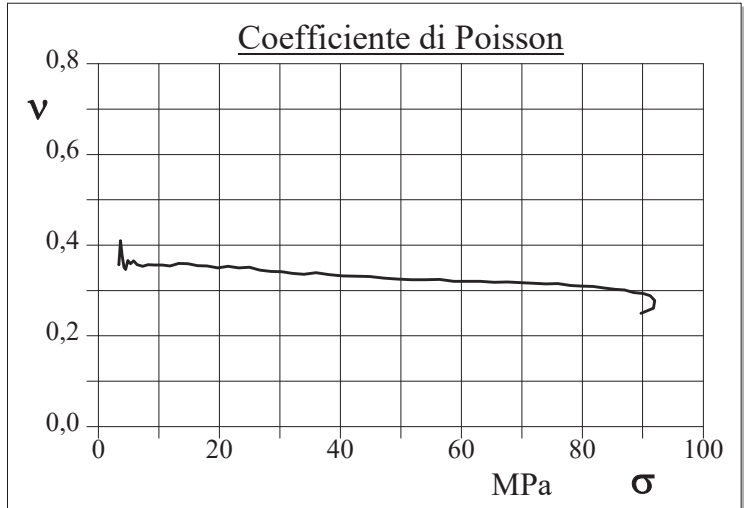
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00493R	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	8,0
Massa del provino (g)	650,1
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	10,97
Peso di volume (kN/m³):	24,9
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	4998
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	1266
Modulo elastico tangente (MPa):	26803
Modulo elastico secante (MPa):	25143
Coefficiente di Poisson	0,33
Pressione a rottura (MPa)	91,99



Calcare di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00493R	Pagina 6/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.8	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	3,39	180	-64	0,36	40	63,15	2532	-812	0,32
2	3,66	185	-76	0,41	41	65,40	2630	-837	0,32
3	3,92	218	-82	0,38	42	67,62	2727	-869	0,32
4	4,21	234	-82	0,35	43	69,70	2837	-901	0,32
5	4,53	252	-87	0,35	44	71,86	2935	-927	0,32
6	4,86	270	-99	0,37	45	73,97	3045	-959	0,31
7	5,32	293	-105	0,36	46	75,93	3142	-991	0,32
8	5,82	316	-116	0,37	47	78,09	3266	-1017	0,31
9	6,43	342	-122	0,36	48	79,94	3383	-1049	0,31
10	7,28	378	-133	0,35	49	81,84	3500	-1080	0,31
11	8,19	411	-146	0,36	50	83,68	3623	-1106	0,31
12	9,27	461	-164	0,36	51	85,41	3759	-1138	0,30
13	10,56	511	-182	0,36	52	87,02	3883	-1170	0,30
14	11,88	565	-200	0,35	53	88,48	4019	-1189	0,30
15	13,31	624	-225	0,36	54	90,06	4162	-1221	0,29
16	14,86	676	-242	0,36	55	91,26	4318	-1247	0,29
17	16,38	734	-260	0,35	56	91,99	4532	-1259	0,28
18	18,02	786	-278	0,35	57	91,78	4849	-1266	0,26
19	19,74	851	-297	0,35	58	89,74	4998	-1247	0,25
20	21,41	909	-322	0,35	59	66,80	4129	-	-
21	23,17	974	-341	0,35	60	59,70	3927	-	-
22	24,98	1039	-365	0,35	61	51,13	3590	-	-
23	26,67	1110	-383	0,35	62	45,80	3382	-	-
24	28,49	1175	-402	0,34					
25	30,30	1234	-422	0,34					
26	32,06	1305	-441	0,34					
27	33,96	1370	-460	0,34					
28	35,98	1448	-492	0,34					
29	38,08	1526	-511	0,33					
30	40,33	1617	-537	0,33					
31	42,62	1695	-562	0,33					
32	44,87	1779	-588	0,33					
33	47,18	1876	-614	0,33					
34	49,52	1967	-639	0,32					
35	51,74	2052	-665	0,32					
36	54,05	2149	-697	0,32					
37	56,42	2246	-729	0,32					
38	58,73	2337	-748	0,32					
39	60,98	2435	-780	0,32					

2  
26882





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00492R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R	del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.0-3.8

### **MASSA VOLUMICA DEI GRANULI E ASSORBIMENTO D'ACQUA**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1097-6

#### **Frazione granulometrica: 6.0 mm < Diametro < 16 mm (Metodo con picnometro)**

<b>Percentuale della frazione granulometrica:</b>	---
<b>Massa volumica dei granuli (Mg/m³):</b>	2,69
<b>Massa volumica dei granuli essiccati (Mg/m³):</b>	2,46
<b>Massa volumica in condizioni di saturazione (Mg/m³):</b>	2,55
<b>Assorbimento d'acqua (%):</b>	3,4

Calcare di colore biancastro.

2  
26882



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: CL 3

PROFONDITA': m 17.3-17.8



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00191R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 17.3-17.8

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,78**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,78**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,2 °C

Calcare di colore nocciola biancastro.



**SOGEO srl**

Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625

**Laboratorio geotecnico**

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00190R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 17.3-17.8

### **MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,4 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore nocciola biancastro.

3  
26883

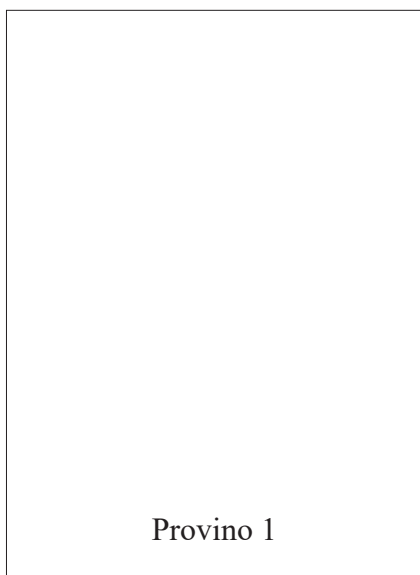
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00189R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16R del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 2	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 17.3-17.8	

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,02
<b>Altezza (cm):</b>	16,20
<b>Sezione (cm²):</b>	45,84
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	25,4
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	57,30



Calcare di colore nocciola biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 13.0-13.5

**MODULO RIASSUNTIVO**

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	45,9	%
Peso di volume	17,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	1,197	
Porosità	54,5	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	68,5	%
Limite di plasticità	50,5	%
Indice di plasticità	18,0	%
Indice di consistenza	1,25	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	10,4	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 15

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia		%
Sabbia	5,3	%
Limo	9,9	%
Argilla	84,8	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,015407	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	98,7	%
Passante set. 200	95,3	%

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	154	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

**SCISSOMETRO**

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta					
c	13,1	kPa	$\phi$	17,1	°
c Res		kPa	$\phi_{Res}$		°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

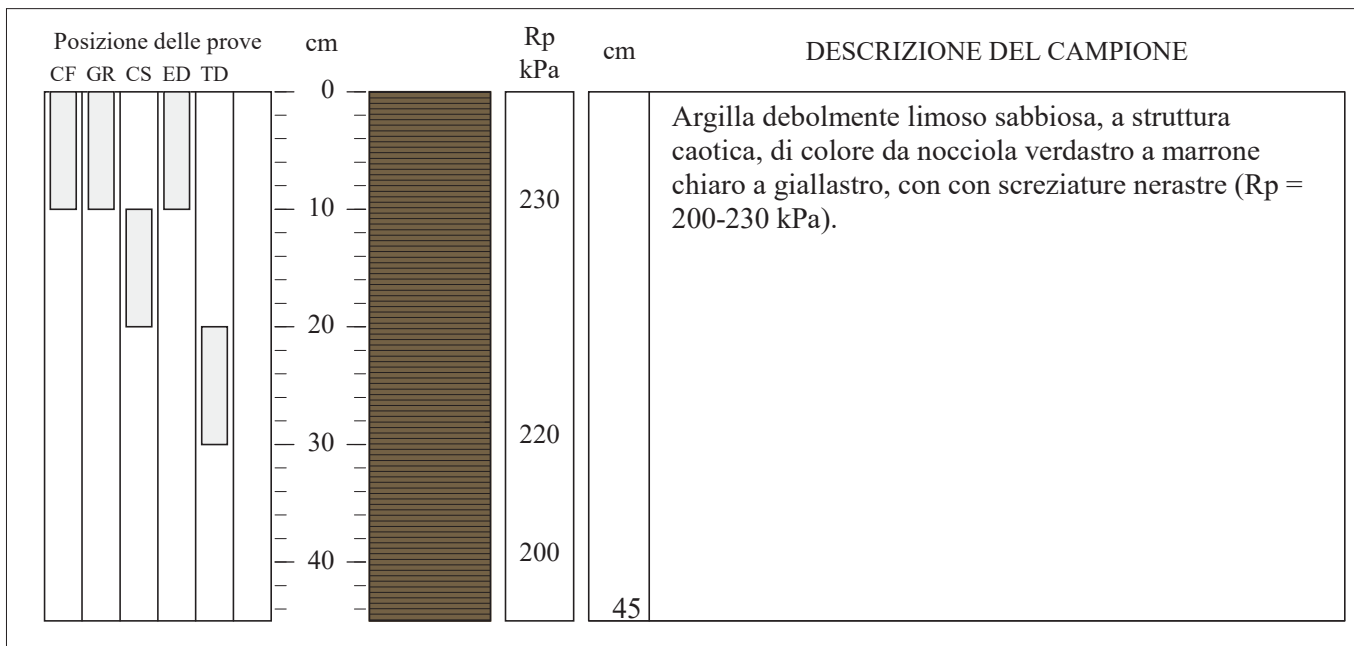
**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	9023	0,000234	2,55E-09
200,0 ÷ 400,0	11441	0,000257	2,21E-09
400,0 ÷ 800,0	13979	0,000247	1,73E-09
800,0 ÷ 1600,0	18950	0,000218	1,13E-09

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre (Rp = 200-230 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 13.0-13.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03931	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 45,9 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre (R<sub>p</sub> = 200-230 kPa).





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03930	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,0 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03929	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 18/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,61**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03928	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.5	

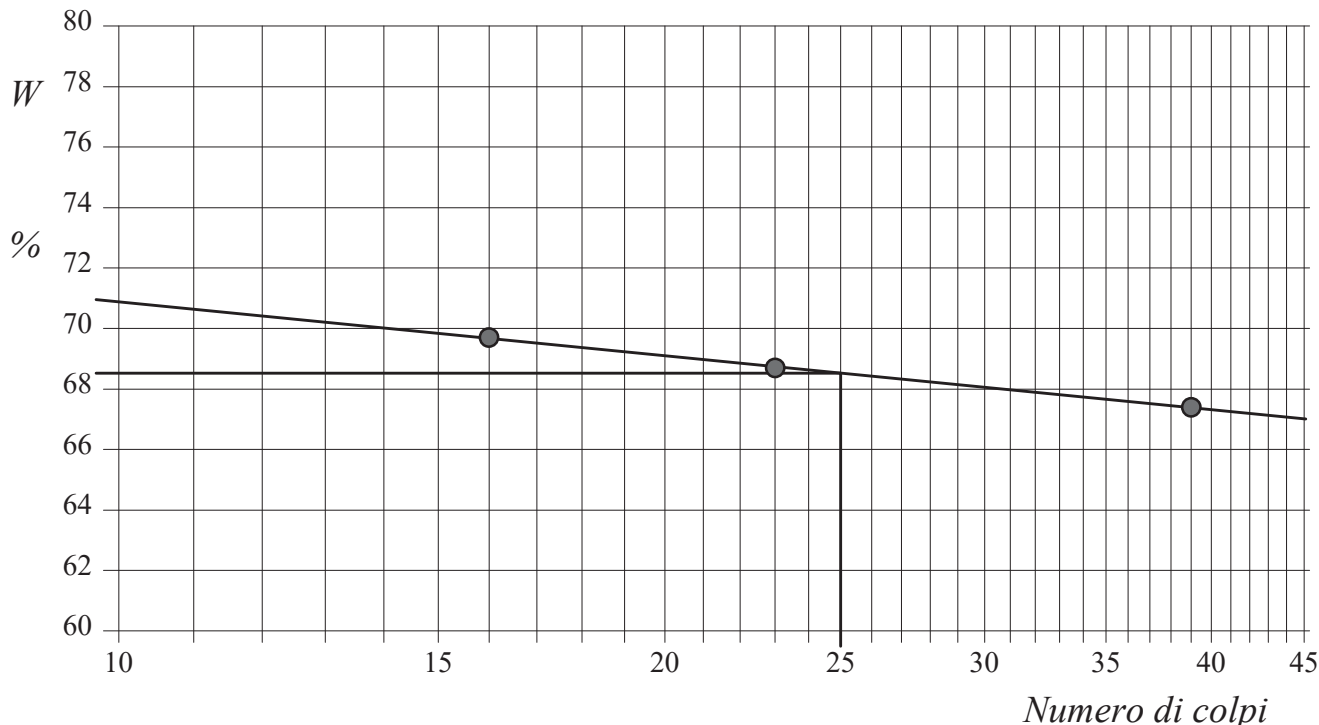
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	68,5 %
Limite di plasticità	50,5 %
Indice di plasticità	18,0 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	23	39	Umidità (%)	50,7    50,2
Umidità (%)	69,7	68,7	67,4	Umidità media (%)	50,5

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03927	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 99 %

**Limite di ritiro = 10,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 1247,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 58,0**

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



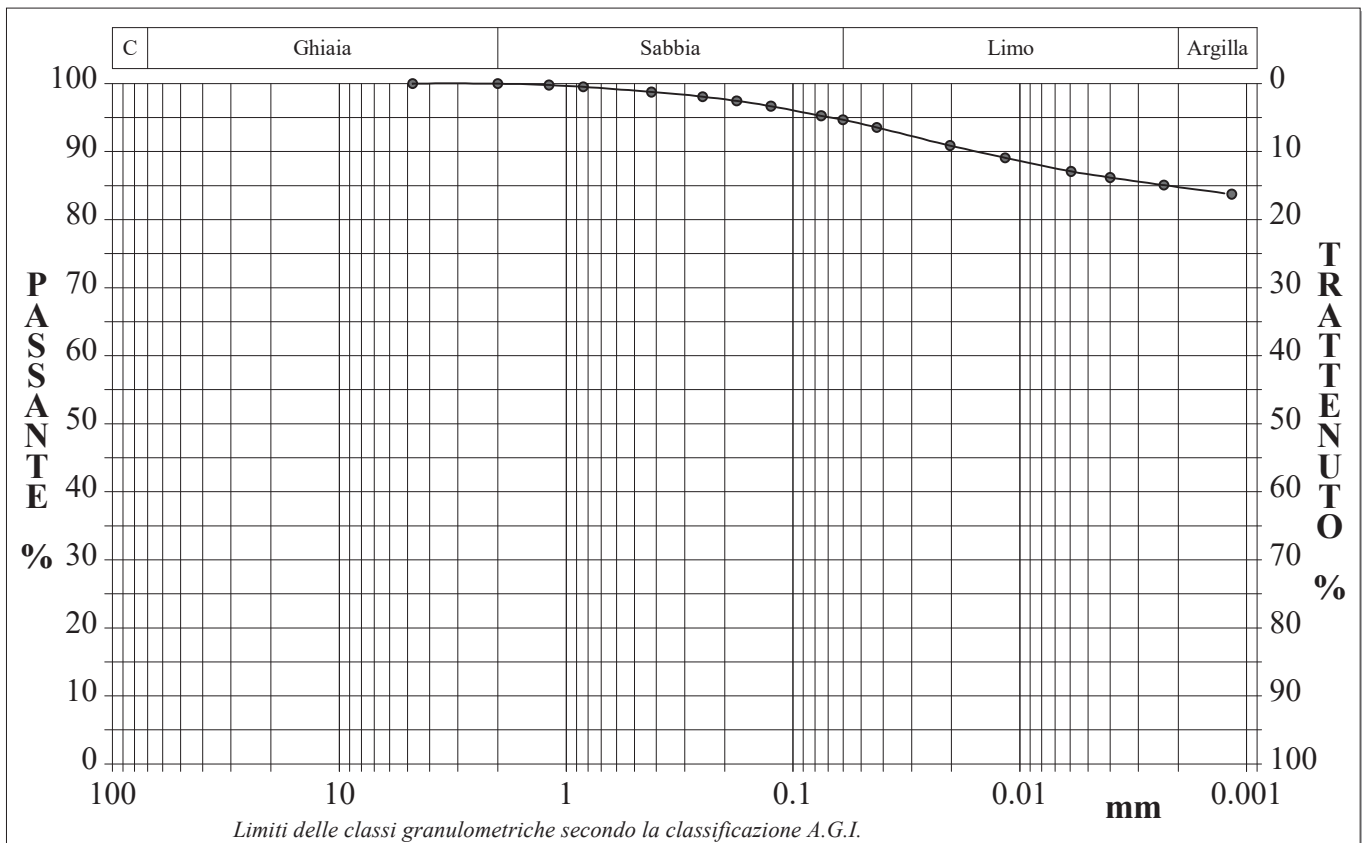
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03926	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.5

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	5,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,7 %	D30	---	mm	
Limo	9,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,3 %	D50	---	mm	
Argilla	84,8 %			D60	---	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,01541 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	98,07	0,0427	93,56	0,0023	85,07		
2,0000	99,98	0,1770	97,44	0,0203	90,88	0,0012	83,73		
1,1900	99,78	0,1250	96,67	0,0116	89,09				
0,8410	99,51	0,0750	95,27	0,0059	87,08				
0,4200	98,76	0,0601	94,68	0,0040	86,19				

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



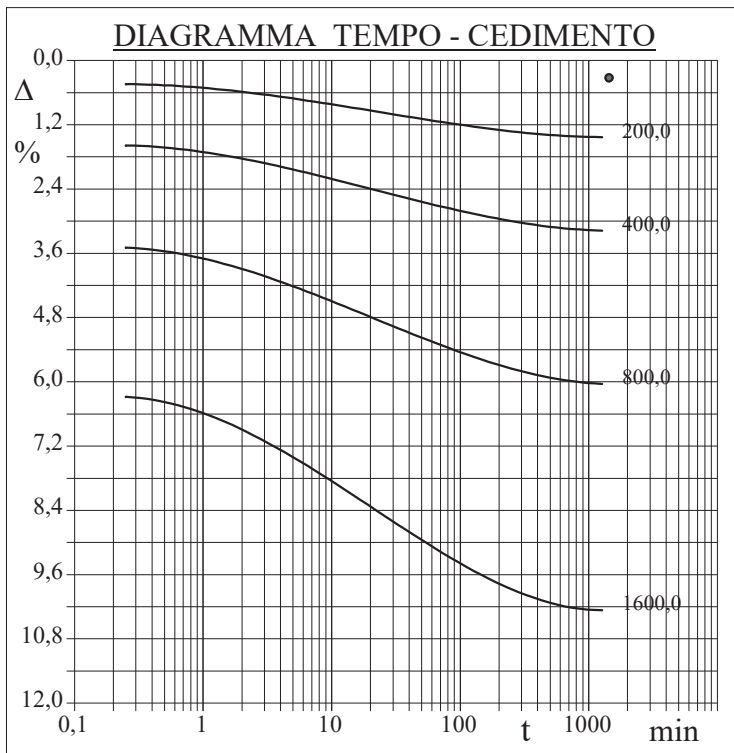
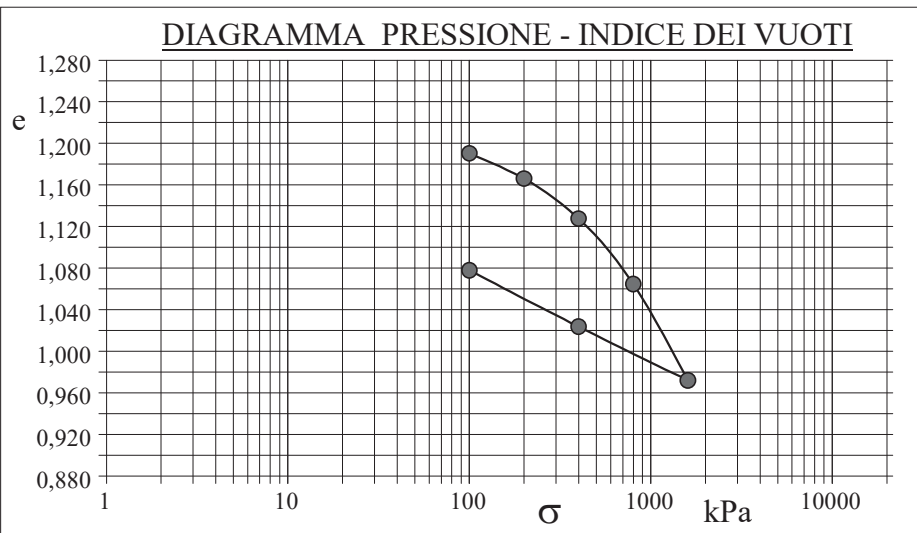
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03925	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.5	

### PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	16,99
Umidità (%)	45,9
Peso specifico	2,61
Altezza provino (cm)	1,99
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	19,63
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	38,98
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	21,24
Indice dei vuoti	1,20
Porosità (%)	54,49
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	6,4	1,190	
200,0	28,4	1,166	0,081
400,0	63,1	1,128	0,128
800,0	119,9	1,065	0,209
1600,0	203,7	0,972	0,308
400,0	157,0	1,024	
100,0	108,0	1,078	

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03925	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

**LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE**

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	6,4	0,00	28,4	0,00	63,1	0,00	119,9
0,25	8,7	0,25	31,4	0,25	69,3	0,25	124,7
1,00	10,1	1,00	34,0	1,00	73,4	1,00	130,7
2,00	11,6	2,00	36,3	2,00	77,2	2,00	136,7
4,00	13,4	4,00	39,4	4,00	82,0	4,00	144,5
7,00	15,1	7,00	42,1	7,00	86,3	7,00	151,2
10,00	16,2	10,00	43,9	10,00	89,2	10,00	155,9
20,00	18,6	20,00	47,5	20,00	95,0	20,00	165,2
40,00	20,9	40,00	51,2	40,00	100,9	40,00	174,7
70,00	22,7	70,00	54,1	70,00	105,4	70,00	182,1
100,00	23,8	100,00	55,7	100,00	108,1	100,00	186,4
200,00	25,7	200,00	58,7	200,00	112,8	200,00	193,9
500,00	27,6	500,00	61,7	500,00	117,6	500,00	201,0
1440,00	28,4	1440,00	63,1	1440,00	119,9	1440,00	203,7

Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100

1  
26980

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeja Scarpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



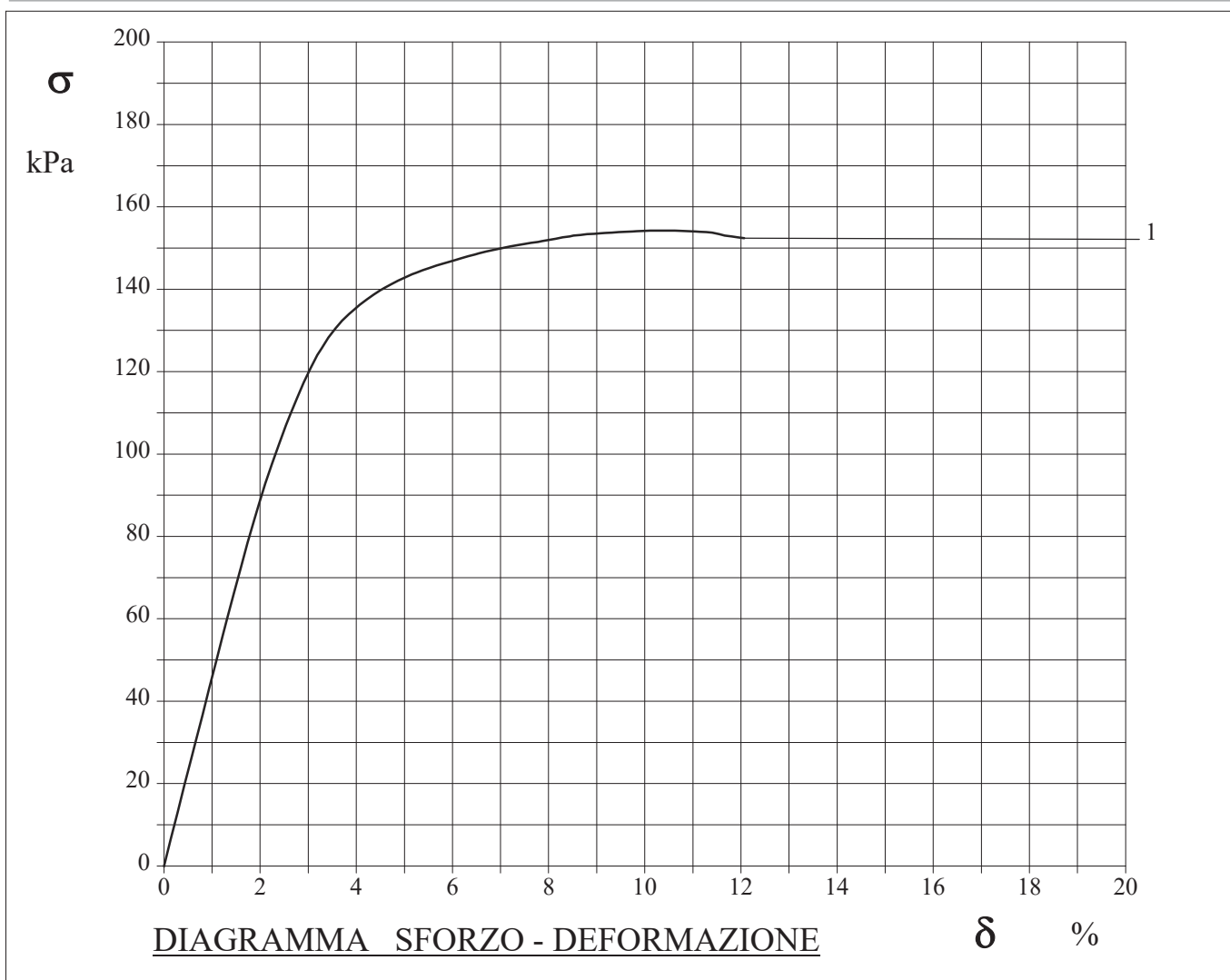
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03924	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.5

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	16,7	-----	-----
Umidità naturale (%):	-----	-----	-----



Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre (Rp = 200-230 kPa).

1  
26980

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Scarpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



CERTIFICATO DI PROVA N°: 03924	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 57 del 11/03/13		Apertura campione: 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 13.0-13.5

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa
0,66	30,0										
1,31	59,8										
1,97	87,5										
2,62	109,5										
3,28	125,7										
3,93	134,9										
4,59	140,3										
5,24	144,0										
5,90	146,5										
6,55	148,7										
7,21	150,4										
7,86	151,7										
8,52	153,0										
9,17	153,6										
9,83	154,1										
10,48	154,3										
11,14	154,0										
11,40	153,7										
11,66	153,1										
11,93	152,6										
12,19	152,2										

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Serepanti



Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino





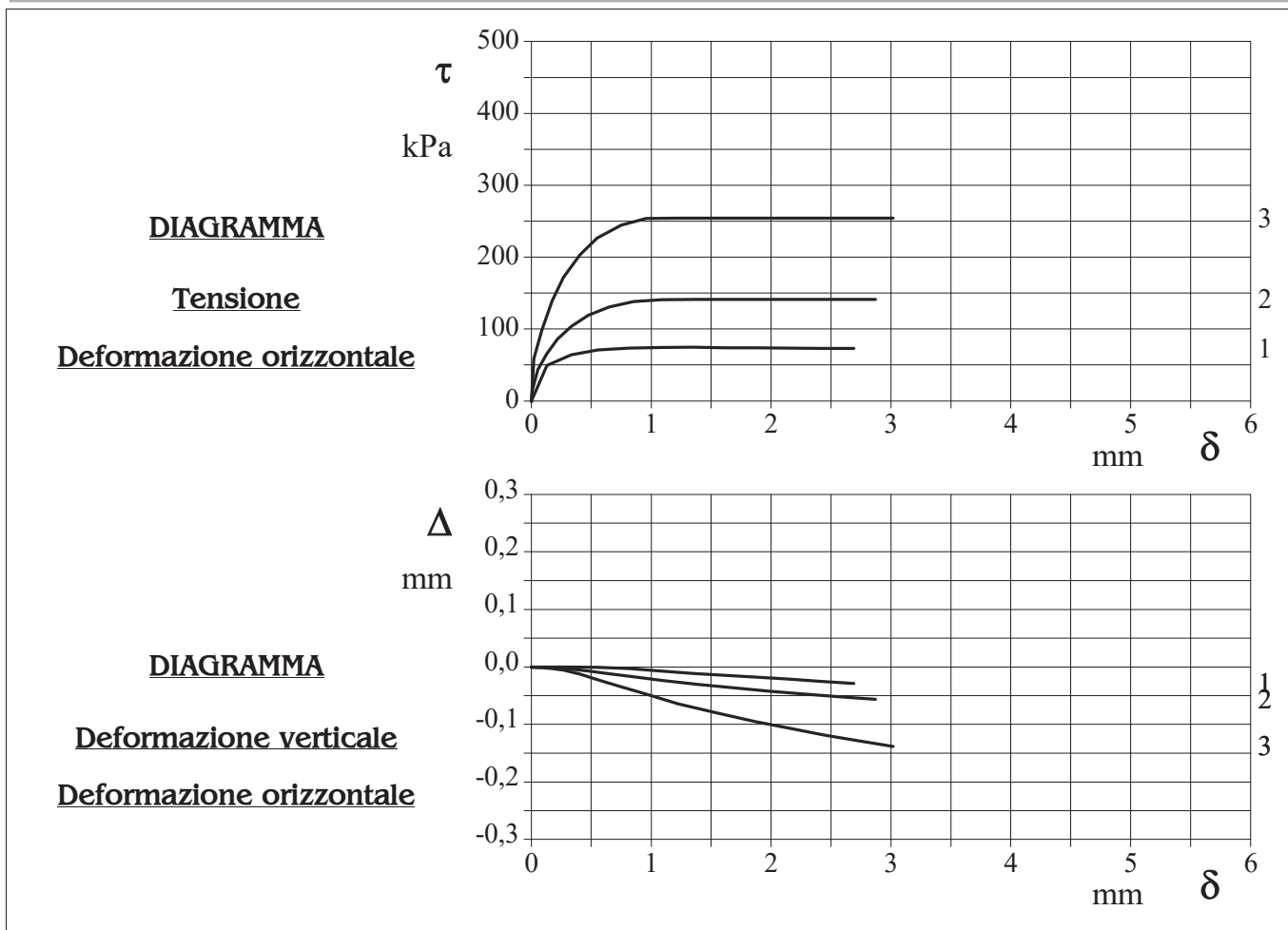
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03923	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	200	400	800
Umidità iniziale e umidità finale (%):	41,9    50,4	41,6    47,5	45,6    48,8
Peso di volume (kN/m³):	15,6	15,6	15,6
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	



Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre (Rp = 200-230 kPa).

1  
26980

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Scarpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03922	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 27,34 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



**SOGEA srl**  
Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625

**Laboratorio geotecnico**

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03921	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 8,77 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 45,9 %

1  
26980

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre (Rp = 200-230 kPa).

Lo sperimentatore  
Dott. Fabrizio Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03920	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 4,24 g/Kg**

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05959	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 09/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 12/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.5

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 1,53 g/Kg**

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980s

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00330R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57	del 11/03/13	<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 19/03/13

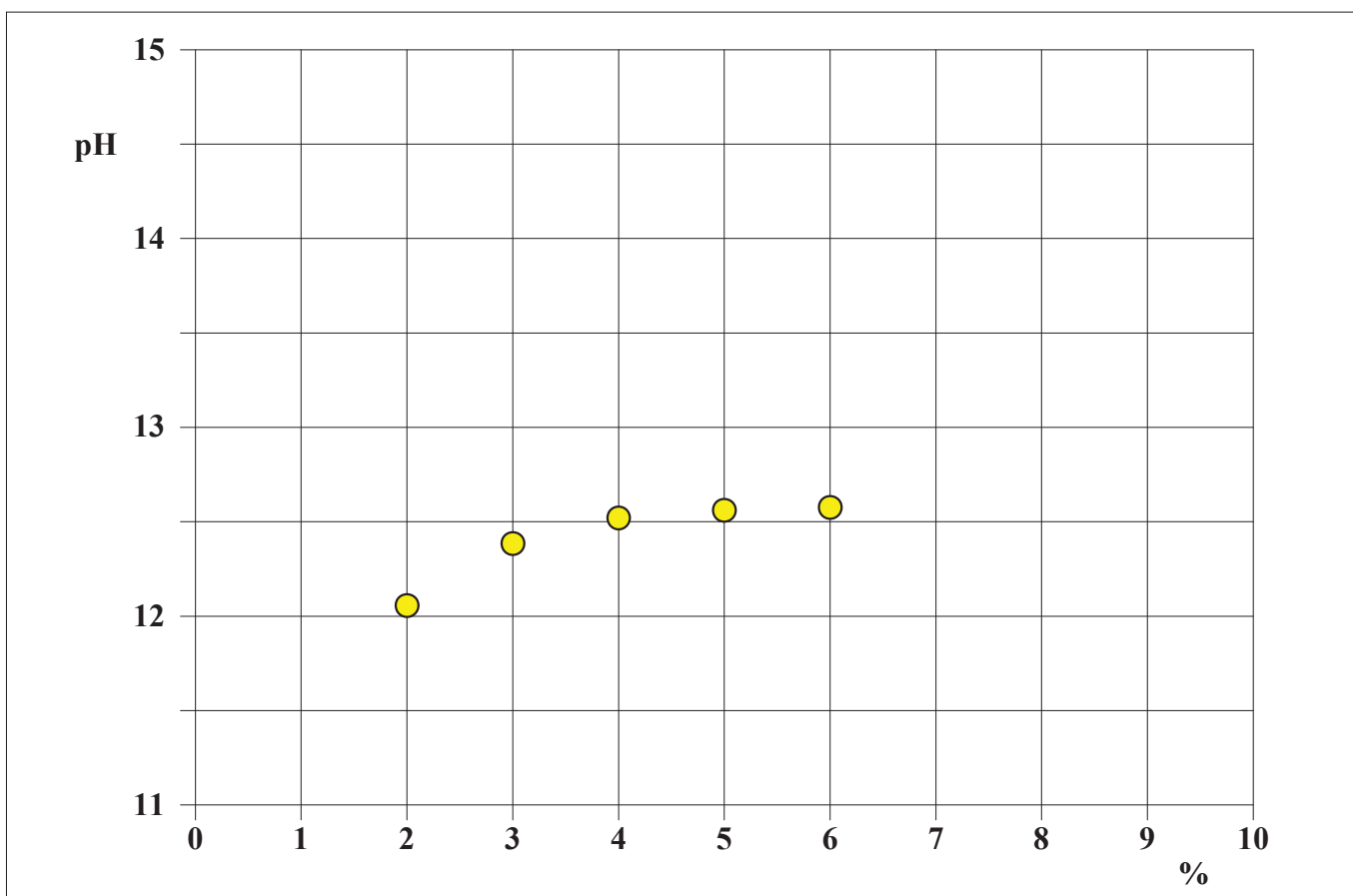
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.5

### CONSUMO INIZIALE DI CALCE

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

<b>Consumo iniziale di calce (%):</b>	<b>4</b>
---------------------------------------	----------

<b>Contenuto di calce (%):</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>		
<b>Valore di pH:</b>	<b>11,8</b>	<b>12,2</b>	<b>12,4</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>		



Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).

1  
26980



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 5

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 13.0-13.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	200		400		800	
Tensione a rottura (kPa):	75		141		254	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1,35	-0,01	1,39	-0,03	1,22	-0,06
Umidità iniziale e umidità finale (%):	41,9	50,4	41,6	47,5	45,6	48,8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	15,6	16,7	15,6	16,7	15,6	16,7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	82,7	100,7	82,1	98,3	85,9	99,9

### DIAGRAMMA

#### Tensione - Pressione verticale

Coesione: 13,1 kPa  
Angolo di attrito interno: 17,1 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

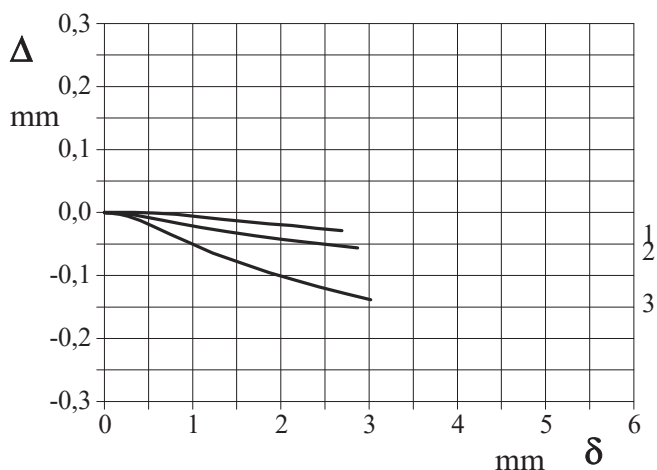
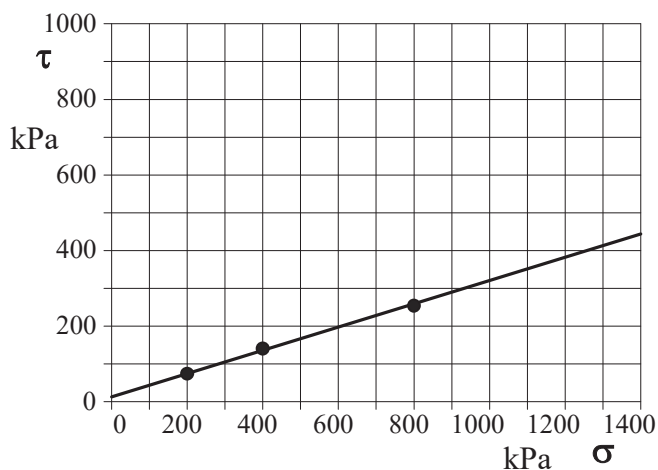


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

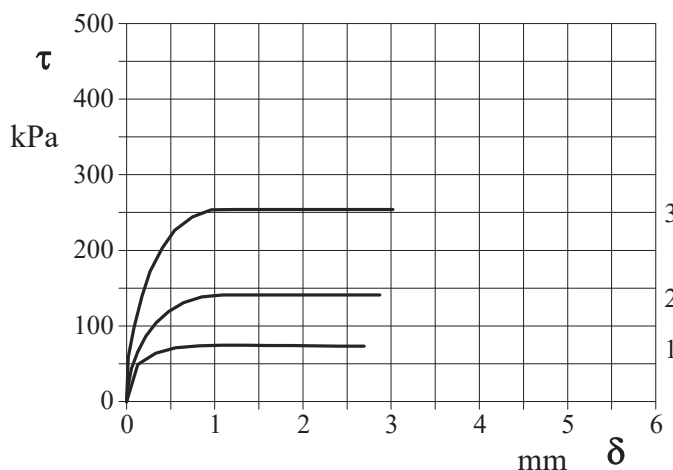


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla debolmente limoso sabbiosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a marrone chiaro a giallastro, con screziature nerastre ( $R_p = 200-230$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 5.3-5.8

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,1	%
Peso di volume	18,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,75	
Indice dei vuoti	0,804	
Porosità	44,6	%
Grado di saturazione	72,1	%
Limite di liquidità	42,4	%
Limite di plasticità	33,0	%
Indice di plasticità	9,4	%
Indice di consistenza	2,27	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	21,1	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 7

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	34,9	%
Limo	35,4	%
Argilla	29,4	%
D 10		mm
D 50	0,019233	mm
D 60	0,043725	mm
D 90	0,198128	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	97,3	%
Passante set. 200	68,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

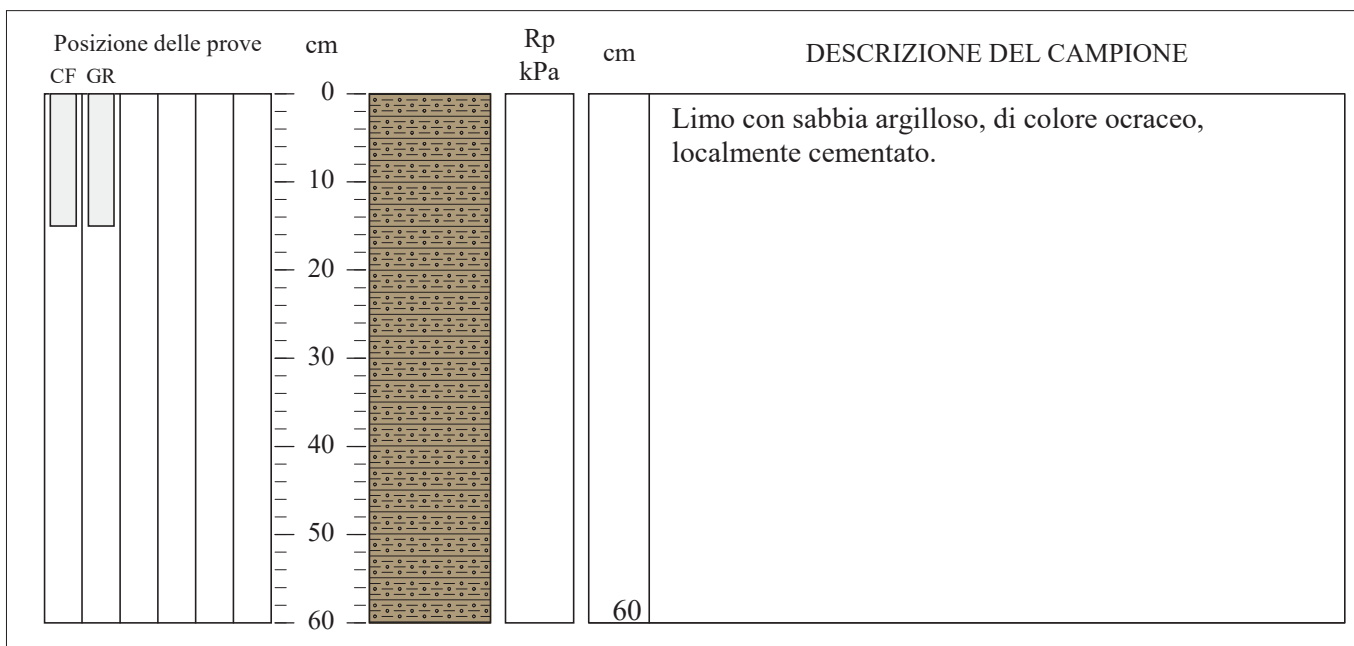
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo con sabbia argilloso, di colore ocreo, localmente cementato.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 5.3-5.8



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03358	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	5.3-5.8

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,1 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia argilloso, di colore ocraceo, localmente cementato.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03357	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	5.3-5.8

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,1 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con sabbia argilloso, di colore ocraceo, localmente cementato.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03356	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	5.3-5.8

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,75**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,75**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,5 °C

Limo con sabbia argilloso, di colore ocraceo, localmente cementato.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03355	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 5.3-5.8	

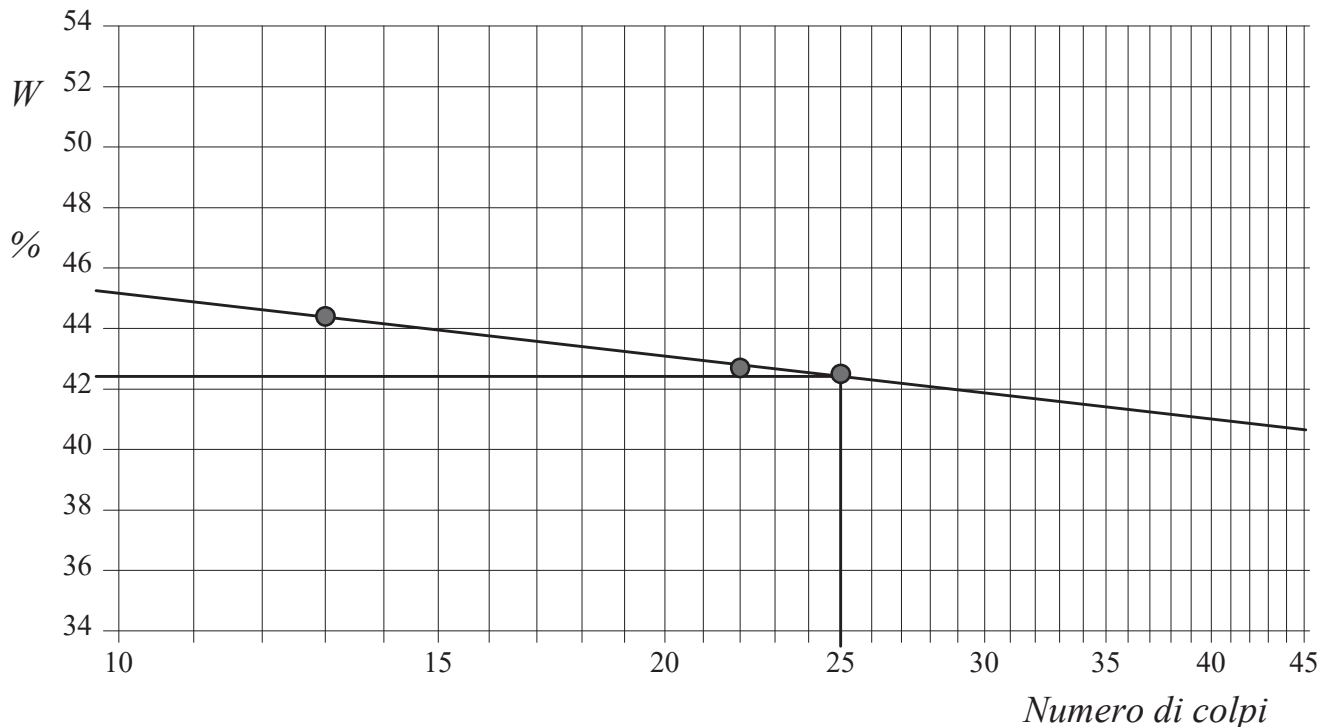
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	42,4 %
Limite di plasticità	33,0 %
Indice di plasticità	9,4 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	22	25	Umidità (%)	34,4    31,6
Umidità (%)	44,4	42,7	42,5	Umidità media (%)	33,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia argilloso, di colore ocreo, localmente cementato.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03354	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		Apertura campione: 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	5.3-5.8

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 97 %

<p><b>Limite di ritiro = 21,1 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 14,6 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 305,0 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 37,3</b></p>
--

Limo con sabbia argilloso, di colore ocraceo, localmente cementato.





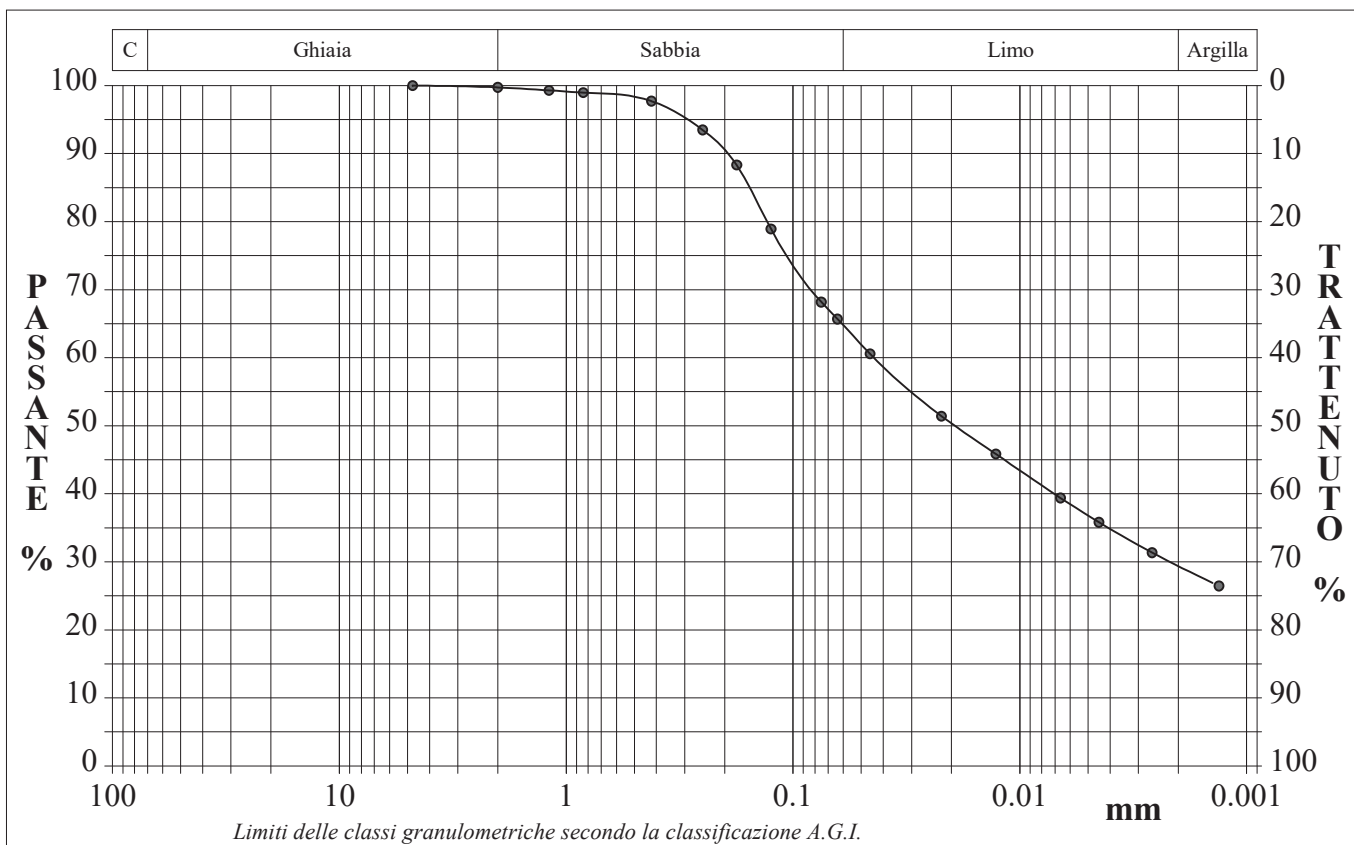
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03353	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 5.3-5.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm
Sabbia	34,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,3 %	D30	0,00216	mm
Limo	35,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,2 %	D50	0,01923	mm
Argilla	29,4 %			D60	0,04372	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,19813	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	93,48	0,0457	60,56	0,0026	31,36		
2,0000	99,73	0,1770	88,31	0,0221	51,42	0,0013	26,45		
1,1900	99,29	0,1250	78,91	0,0127	45,85				
0,8410	98,97	0,0750	68,18	0,0066	39,38				
0,4200	97,71	0,0636	65,69	0,0045	35,81				

Limo con sabbia argilloso, di colore ocraceo, localmente cementato.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: SC 1	PROFONDITA': m 3.5-4.1

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	13,2	%
Peso di volume	14,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	12,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	1,106	
Porosità	52,5	%
Grado di saturazione	32,2	%
Limite di liquidità	40,2	%
Limite di plasticità	32,4	%
Indice di plasticità	7,8	%
Indice di consistenza	3,47	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	18,4	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 5

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	18,6	%
Sabbia	26,4	%
Limo	36,9	%
Argilla	18,1	%
D 10		mm
D 50	0,039031	mm
D 60	0,090769	mm
D 90	9,640246	mm
Passante set. 10	81,4	%
Passante set. 40	75,3	%
Passante set. 200	57,7	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 5	CAMPIONE: SC 1	PROFONDITA': m 3.5-4.1

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.
	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	60			
			60	



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
  - Cubico
  - Massivo

- QUALITÀ DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
  - Q4 (Buona)
  - Q3 (Sufficiente)
  - Q2 (Insufficiente)
  - Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03206	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 13,2 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03205	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 14,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03204	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		Apertura campione: 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,71**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,71**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,5 °C

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03203	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

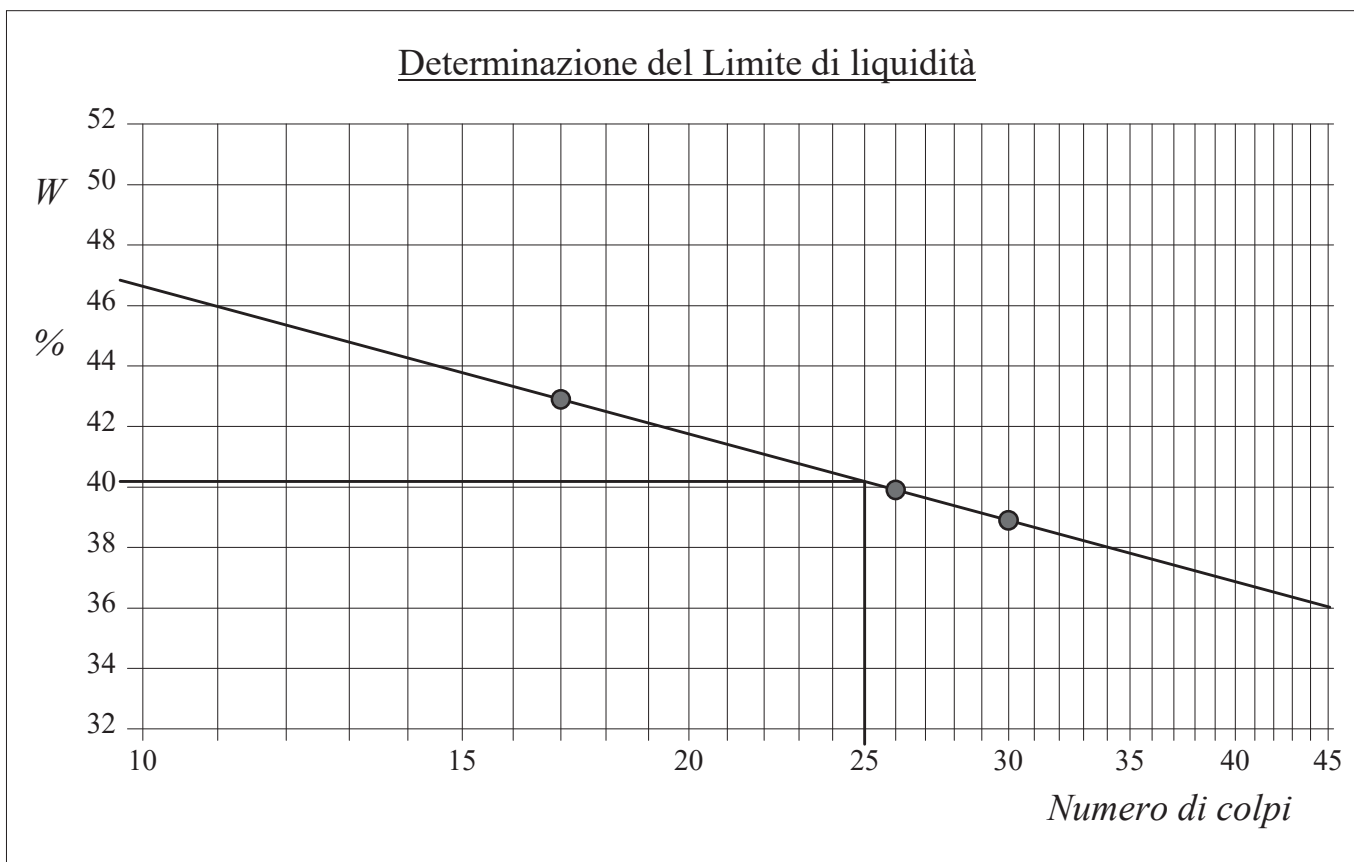
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.5-4.1	

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,2 %
Limite di plasticità	32,4 %
Indice di plasticità	7,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	26	30	Umidità (%)	32,5    32,3
Umidità (%)	42,9	39,9	38,9	Umidità media (%)	32,4



Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951

Lo sperimentatore  
Dott. Fabrizio Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03202	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 75 %

**Limite di ritiro = 18,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 14,7 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 305,3 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 37,3**

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951





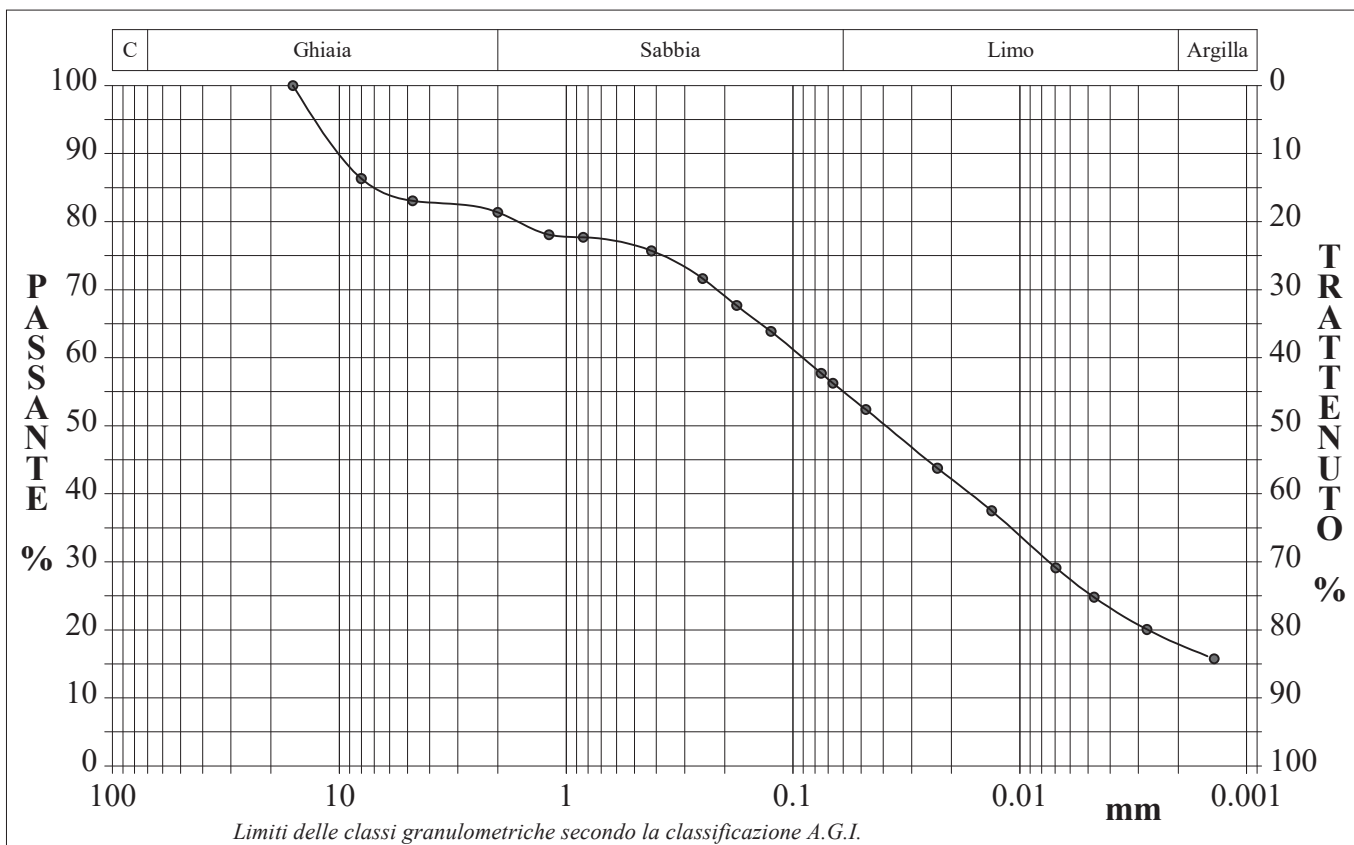
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03201	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.5-4.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	18,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	81,4 %	D10	---	mm
Sabbia	26,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	75,3 %	D30	0,00743	mm
Limo	36,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	57,7 %	D50	0,03903	mm
Argilla	18,1 %			D60	0,09077	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	9,64025	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	77,70	0,0750	57,70	0,0069	29,11		
8,0000	86,32	0,4200	75,71	0,0666	56,25	0,0047	24,80		
4,7500	83,05	0,2500	71,63	0,0477	52,37	0,0027	20,06		
2,0000	81,36	0,1770	67,66	0,0231	43,76	0,0014	15,75		
1,1900	78,07	0,1250	63,85	0,0133	37,51				

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03200	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 870,17 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03199	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

**Contenuto in sostanza organica: 8,89 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 13,1 %

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03198	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 5,18 g/Kg**

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05937	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 07/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 10/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.5-4.1

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 3,41 g/Kg**

Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951s

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00221R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 57	del 11/03/13	<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

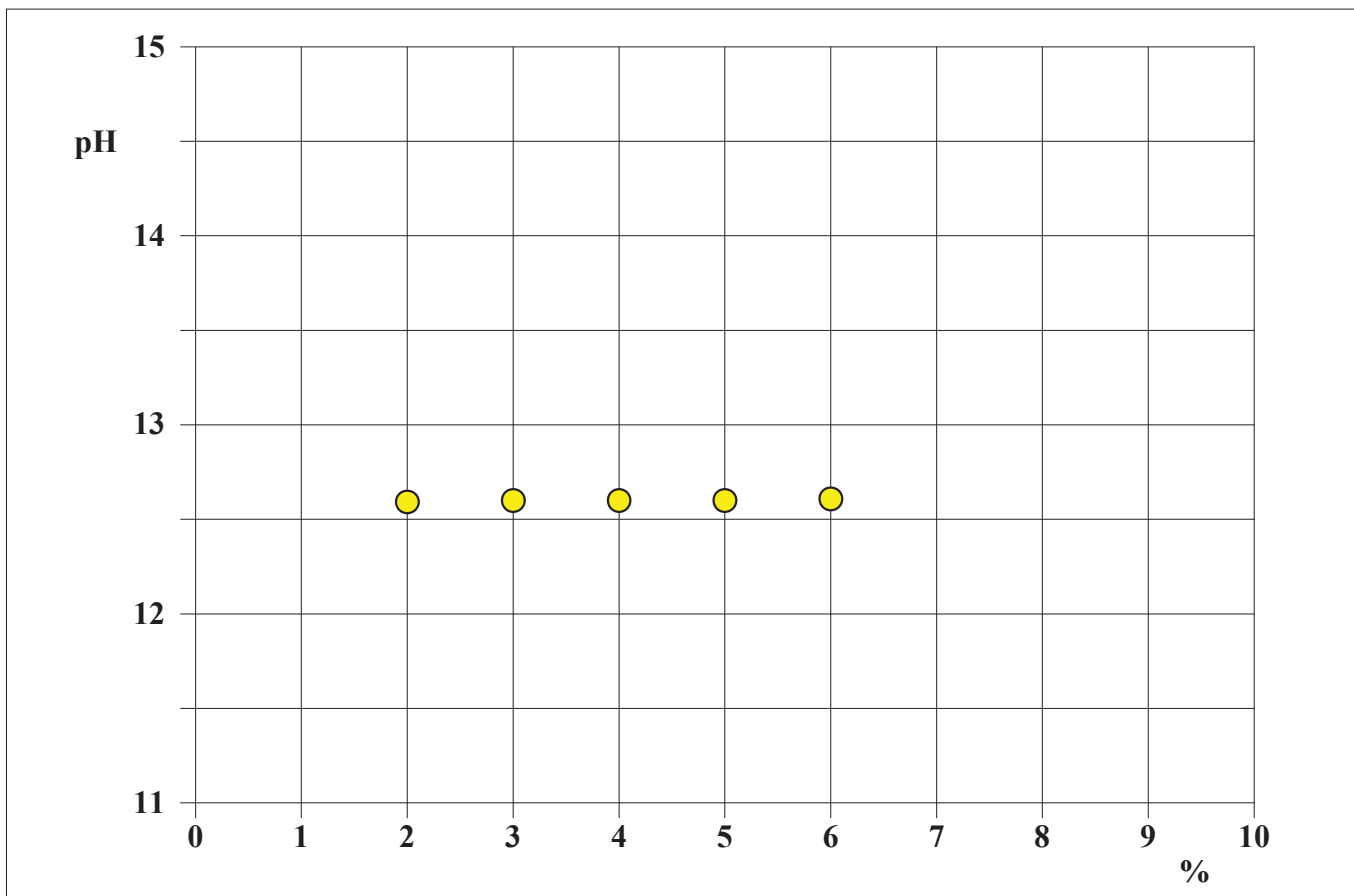
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.5-4.1	

### CONSUMO INIZIALE DI CALCE

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

<b>Consumo iniziale di calce (%):</b> 2
---

<b>Contenuto di calce (%):</b>	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0		
<b>Valore di pH:</b>	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		



Limo sabbioso, debolmente ghiaioso argilloso, di colore avana giallastro, con elementi ghiaiosi sparsi, localmente cementato.

20  
26951



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 5

CAMPIONE: SC 2

PROFONDITA': m 9.3-10.0





**SOGEA srl**  
Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625

**Laboratorio geotecnico**

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00230R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 20R del 12/03/13	<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 9.3-10.0

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 930,87 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

1  
27030

SGEO - Laboratorio 3.0 - 2012

Lo sperimentatore  
Dott. Fabrizio Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00229R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 20R del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 9.3-10.0	

### **MASSA VOLUMICA DEI GRANULI E ASSORBIMENTO D'ACQUA**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1097-6

#### **Frazione granulometrica: 6.0 mm < Diametro < 16 mm (Metodo con picnometro)**

<b>Percentuale della frazione granulometrica:</b>	---
<b>Massa volumica dei granuli (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	2,74
<b>Massa volumica dei granuli essiccati (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	2,58
<b>Massa volumica in condizioni di saturazione (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	2,64
<b>Assorbimento d'acqua (%):</b>	2,3

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

1  
27030

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00228R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 20R	del 12/03/13	<b>Apertura campione:</b> 12/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 5	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 9.3-10.0	

### SLAKE DURABILITY TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 4644

Massa campione essiccato (g):	<b>480,2</b>	Massa iniziale (g):	<b>488,8</b>
Massa dopo il primo ciclo (g):	<b>472,7</b>	Contenuto d'acqua (%):	<b>1,8</b>
Massa dopo il secondo ciclo (g):	<b>466,4</b>	Temperatura dell'acqua (°C):	<b>20</b>

**Slake durability index: 97,1**

- Tipo I - Campione residuo rimasto sostanzialmente invariato
- Tipo II - Campione residuo costituito da frammenti grandi e piccoli
- Tipo III - Campione residuo costituito solamente da frammenti piccoli



Campione naturale prima della prova



Campione secco dopo la prova

Calcarenite di colore nocciola biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 6	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	9.7-10.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,8	%
Peso di volume	17,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,718	
Porosità	41,8	%
Grado di saturazione	70,7	%
Limite di liquidità	39,9	%
Limite di plasticità	28,0	%
Indice di plasticità	11,9	%
Indice di consistenza	1,69	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	16,6	%
Classif. CNR-UNI	A6	I.G. = 5

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	29,1	%
Sabbia	17,1	%
Limo	28,5	%
Argilla	25,3	%
D 10		mm
D 50	0,039823	mm
D 60	0,114664	mm
D 90	16,337390	mm
Passante set. 10	70,9	%
Passante set. 40	66,9	%
Passante set. 200	56,0	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	273	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	6,8	kPa	$\phi$ 28,0 °
c <sub>Res</sub>		kPa	$\phi_{Res}$ °

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

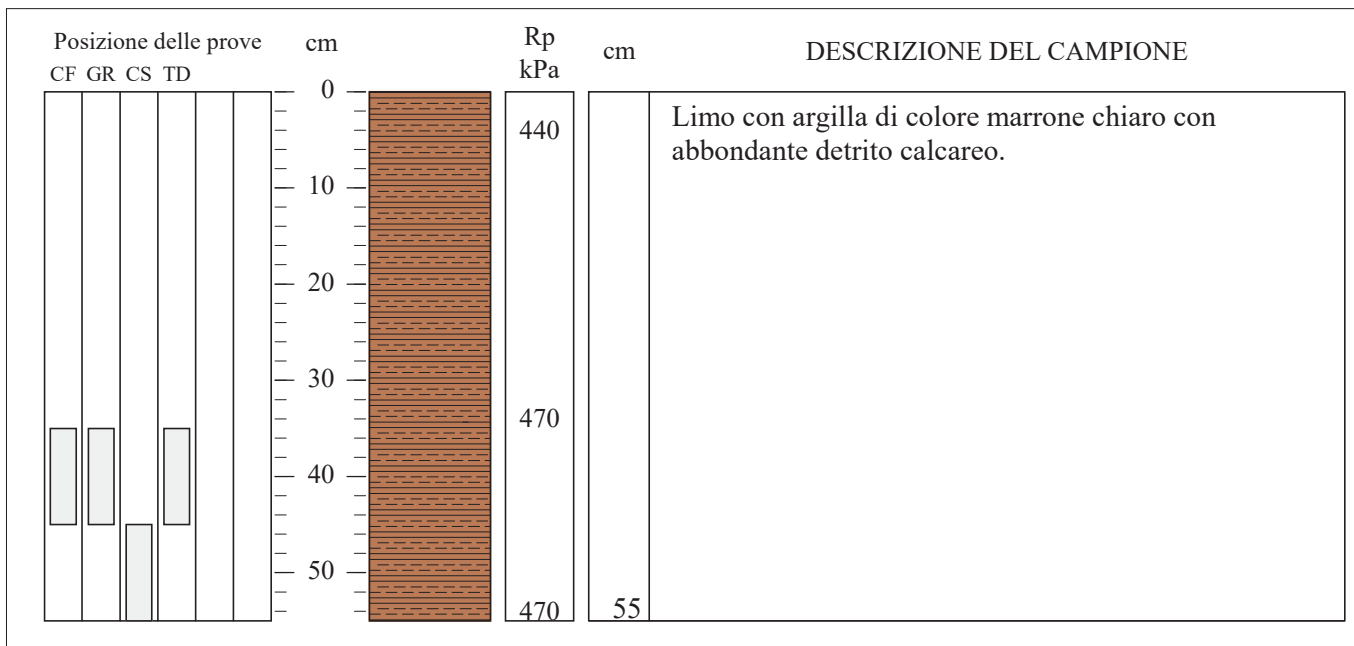
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$ °
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$ °
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$ °
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$ °

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITÀ: m 9.7-10.0



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
  - Cubico
  - Massivo

- QUALITÀ DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
  - Q4 (Buona)
  - Q3 (Sufficiente)
  - Q2 (Insufficiente)
  - Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02567	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 26/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 19,8 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

**Dimensione massima delle particelle:** 16,00 mm

Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02566	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 26/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 26/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	9.7-10.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,5 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02565	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	9.7-10.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,56**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 18,4 °C

Dimensione massima delle particelle: 16,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.

1  
26677



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02564	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

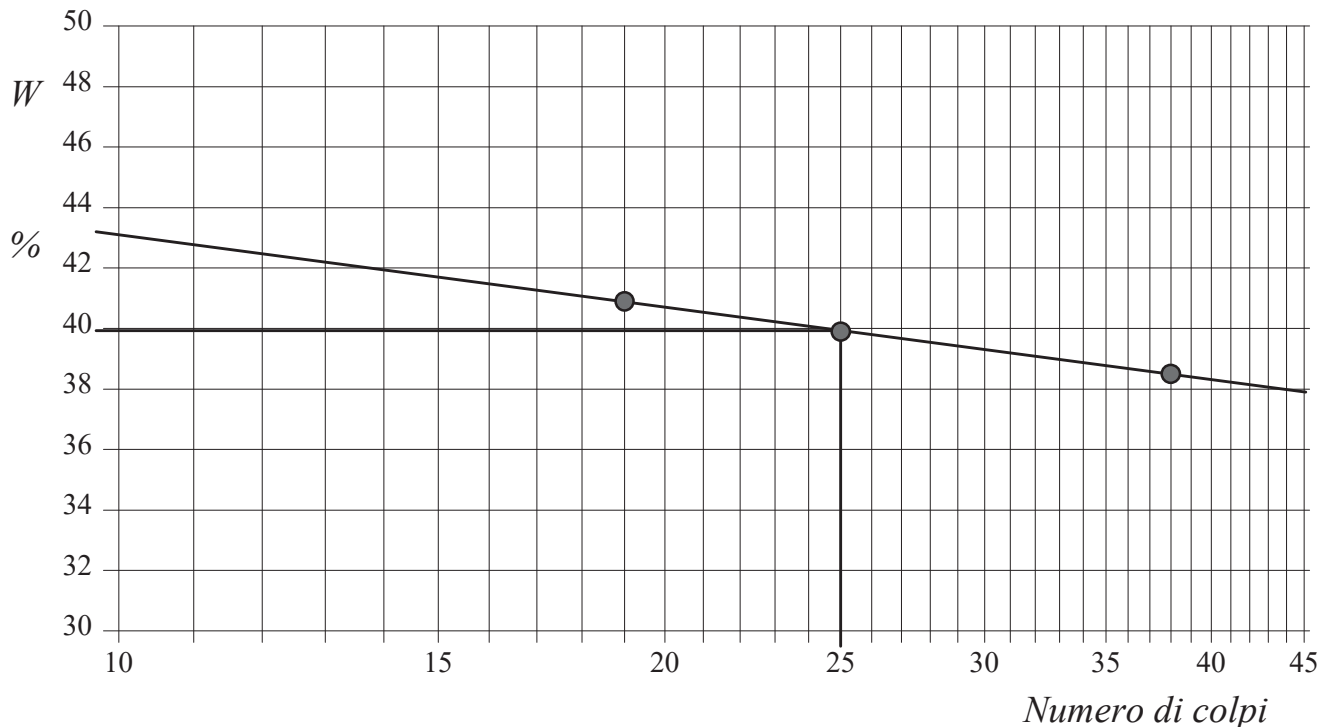
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,9 %
Limite di plasticità	28,0 %
Indice di plasticità	11,9 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	19	25	38	Umidità (%)	28,2   27,8
Umidità (%)	40,9	39,9	38,5	Umidità media (%)	28,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con argilla di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-470$  kPa) con abbondante detrito calcareo.





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02563	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	9.7-10.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 67 %

**Limite di ritiro = 16,6 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 445,8 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 43,2**

Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.



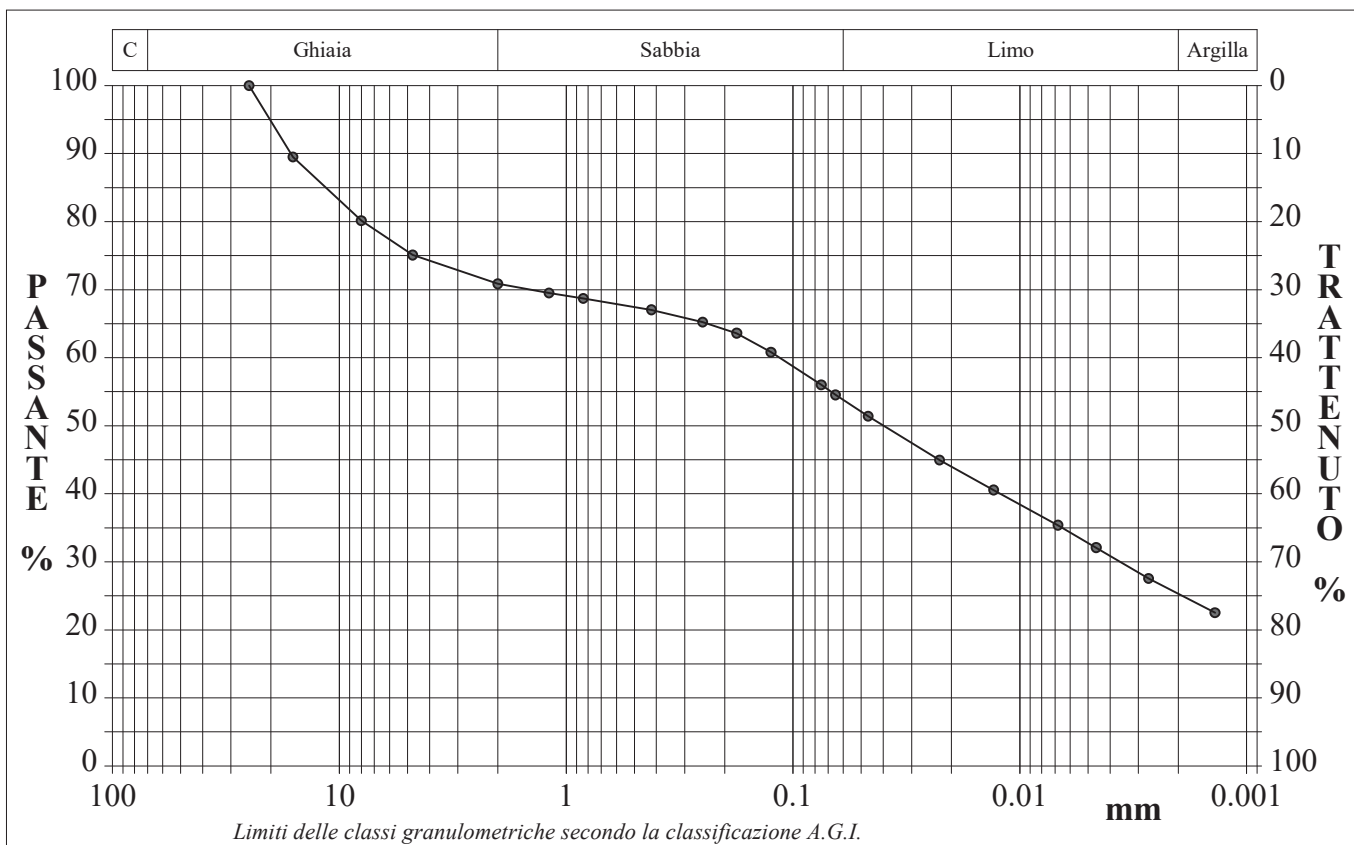
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02562	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	29,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	70,9 %	D10	--- mm	
Sabbia	17,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	66,9 %	D30	0,00360 mm	
Limo	28,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	56,0 %	D50	0,03982 mm	
Argilla	25,3 %			D60	0,11466 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	16,33739 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25,0000	100,00	1,1900	69,52	0,1250	60,81	0,0130	40,57		
16,0000	89,51	0,8410	68,72	0,0750	56,00	0,0068	35,39		
8,0000	80,12	0,4200	67,04	0,0649	54,53	0,0046	32,10		
4,7500	75,09	0,2500	65,23	0,0466	51,39	0,0027	27,55		
2,0000	70,86	0,1770	63,61	0,0226	44,96	0,0014	22,53		

Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.

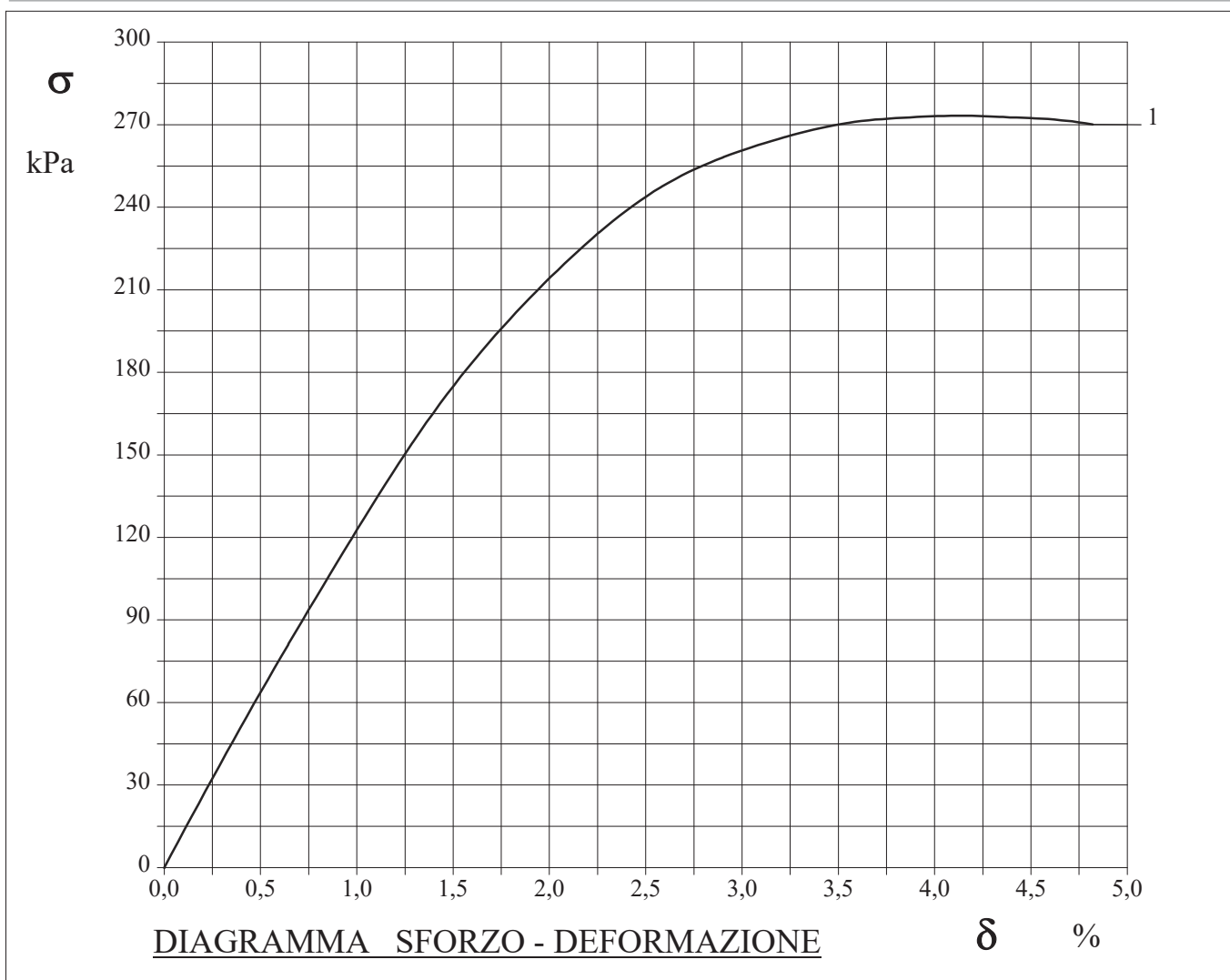
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02561	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0

### PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,4	-----	-----
Umidità naturale (%):	-----	-----	-----



Limo con argilla di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-470$  kPa) con abbondante detrito calcareo.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02561	Pagina 0/1
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40	del 19/02/13

<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi:	02/03/13
<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi:	02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,32	41,7										
0,65	81,2										
0,97	119,0										
1,29	154,5										
1,61	184,8										
1,94	209,7										
2,26	230,9										
2,58	247,4										
2,90	258,2										
3,23	265,5										
3,55	270,6										
3,87	272,7										
4,19	273,2										
4,35	272,8										
4,52	272,3										
4,68	271,5										
4,84	269,9										

1  
26677

Lo sperimentatore  
Dott. *Andrea Scarpanti*

Il direttore del laboratorio  
Dott. *Sergio Rabottino*



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02560	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 26/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 28/02/13

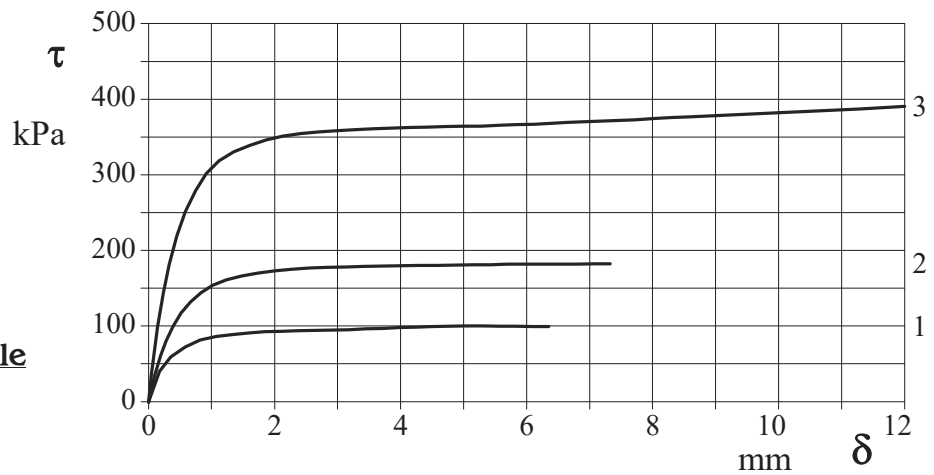
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

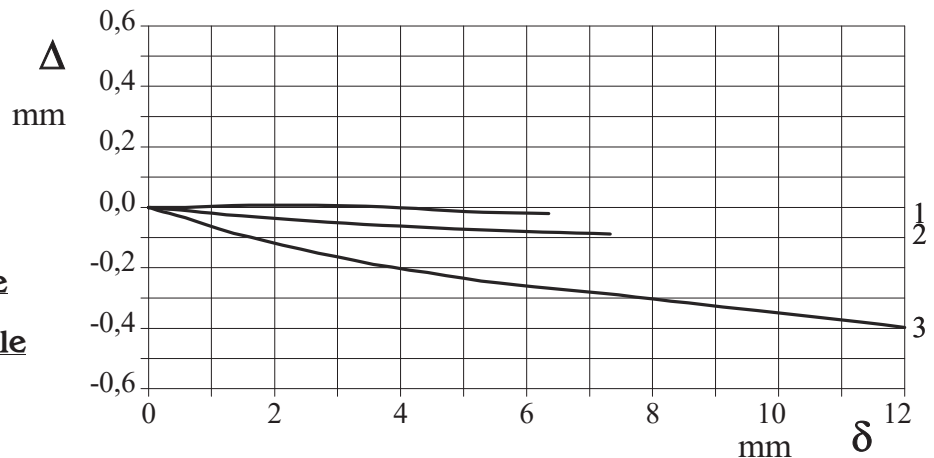
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	175	350	700
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,5    21,4	19,5    19,8	19,4    19,2
Peso di volume (kN/m³):	17,7	17,5	17,4
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

**DIAGRAMMA**  
**Tensione**  
**Deformazione orizzontale**



**DIAGRAMMA**  
**Deformazione verticale**  
**Deformazione orizzontale**



Limo con argilla di colore marrone chiaro (Rp = 440-470 kPa) con abbondante detrito calcareo.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02560	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 26/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.7-10.0	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,174	40	0,00	0,022	8	0,00	0,043	34	0,00
0,355	59	0,00	0,094	33	0,00	0,144	99	-0,01
0,579	72	0,00	0,191	60	0,00	0,238	144	-0,02
0,818	81	0,00	0,281	81	-0,01	0,324	181	-0,02
1,071	86	0,00	0,385	99	-0,01	0,447	219	-0,03
1,339	89	0,01	0,515	117	-0,01	0,584	252	-0,03
1,599	91	0,01	0,666	132	-0,01	0,749	279	-0,05
1,845	93	0,01	0,832	144	-0,02	0,915	301	-0,06
2,098	93	0,01	1,016	154	-0,02	1,117	319	-0,07
2,373	94	0,01	1,236	161	-0,02	1,354	330	-0,09
2,648	94	0,01	1,481	166	-0,03	1,607	339	-0,10
2,916	95	0,01	1,736	170	-0,03	1,866	346	-0,11
3,184	95	0,00	1,999	173	-0,04	2,133	351	-0,12
3,444	96	0,00	2,273	175	-0,04	2,414	354	-0,14
3,719	97	0,00	2,554	176	-0,04	2,695	357	-0,15
3,987	98	0,00	2,842	177	-0,05	2,990	358	-0,16
4,247	99	0,00	3,127	178	-0,05	3,264	360	-0,17
4,501	99	-0,01	3,415	179	-0,06	3,566	361	-0,19
4,768	100	-0,01	3,710	179	-0,06	3,854	362	-0,20
5,043	100	-0,01	3,999	180	-0,06	4,143	363	-0,21
5,311	100	-0,02	4,283	180	-0,07	4,424	363	-0,22
5,572	100	-0,02	4,571	180	-0,07	4,719	364	-0,23
5,825	100	-0,02	4,860	181	-0,07	5,000	364	-0,23
6,100	99	-0,02	5,140	181	-0,07	5,281	364	-0,24
6,353	99	-0,02	5,425	181	-0,08	5,569	365	-0,25
			5,702	182	-0,08	5,836	366	-0,26
			5,980	182	-0,08	6,124	367	-0,26
			6,257	182	-0,08	6,390	368	-0,27
			6,524	182	-0,08	6,657	369	-0,27
			6,790	182	-0,09	6,924	370	-0,28
			7,061	182	-0,09	7,197	371	-0,28
			7,327	182	-0,09	7,457	372	-0,29
						7,731	373	-0,30
						8,019	374	-0,30
						8,293	376	-0,31
						8,566	377	-0,32
						9,114	379	-0,33
						9,662	381	-0,34
						10,209	383	-0,35
						10,757	385	-0,37
						11,304	387	-0,38
						11,652	389	-0,39
						12,000	390	-0,40

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 6

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 9.7-10.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	175		350		700	
Tensione a rottura (kPa):	100		182		390	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	5,04	-0,01	7,06	-0,09	12,00	-0,40
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,5	21,4	19,5	19,8	19,4	19,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17,7	17,9	17,5	17,8	17,4	17,6
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	73,8	78,2	70,1	73,1	68,3	70,4

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione: 6,8 kPa  
Angolo di attrito interno: 28,0 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

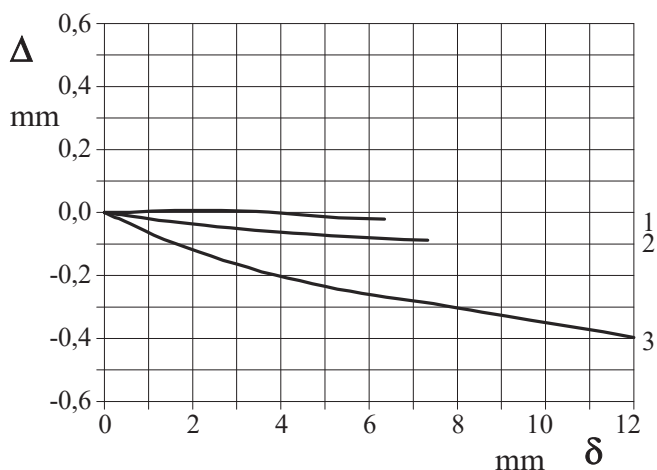
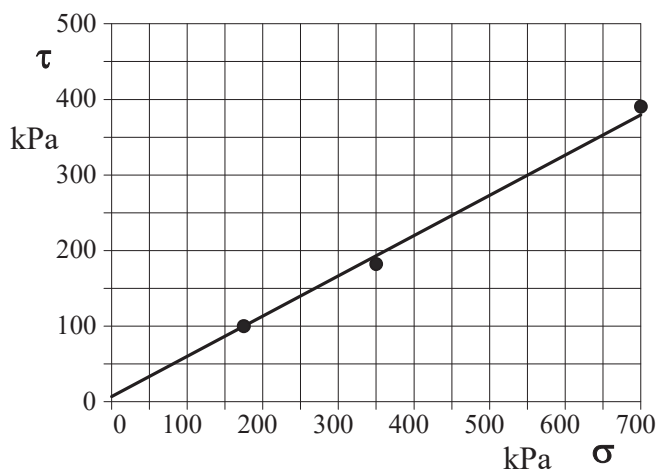


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

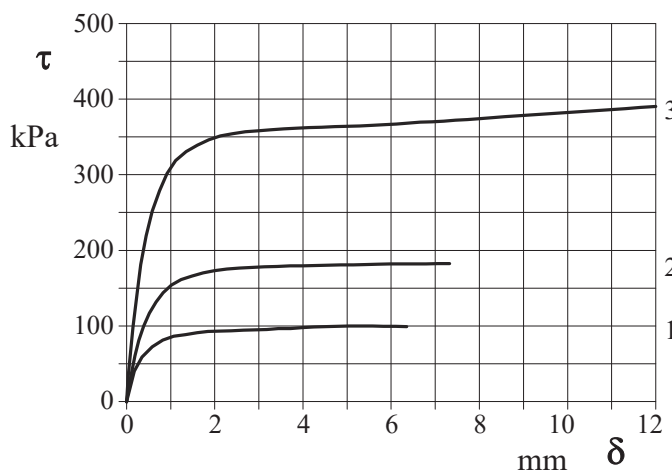


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con argilla di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-470$  kPa) con abbondante detrito calcareo.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 14.0-14.6

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	25,2	%
Peso di volume	19,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,58	
Indice dei vuoti	0,654	
Porosità	39,6	%
Grado di saturazione	99,6	%
Limite di liquidità	46,6	%
Limite di plasticità	30,0	%
Indice di plasticità	16,6	%
Indice di consistenza	1,29	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	8,8	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	13,3	%
Sabbia	17,2	%
Limo	35,2	%
Argilla	34,3	%
D 10		mm
D 50	0,012762	mm
D 60	0,031003	mm
D 90	3,960939	mm
Passante set. 10	86,7	%
Passante set. 40	82,9	%
Passante set. 200	73,5	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

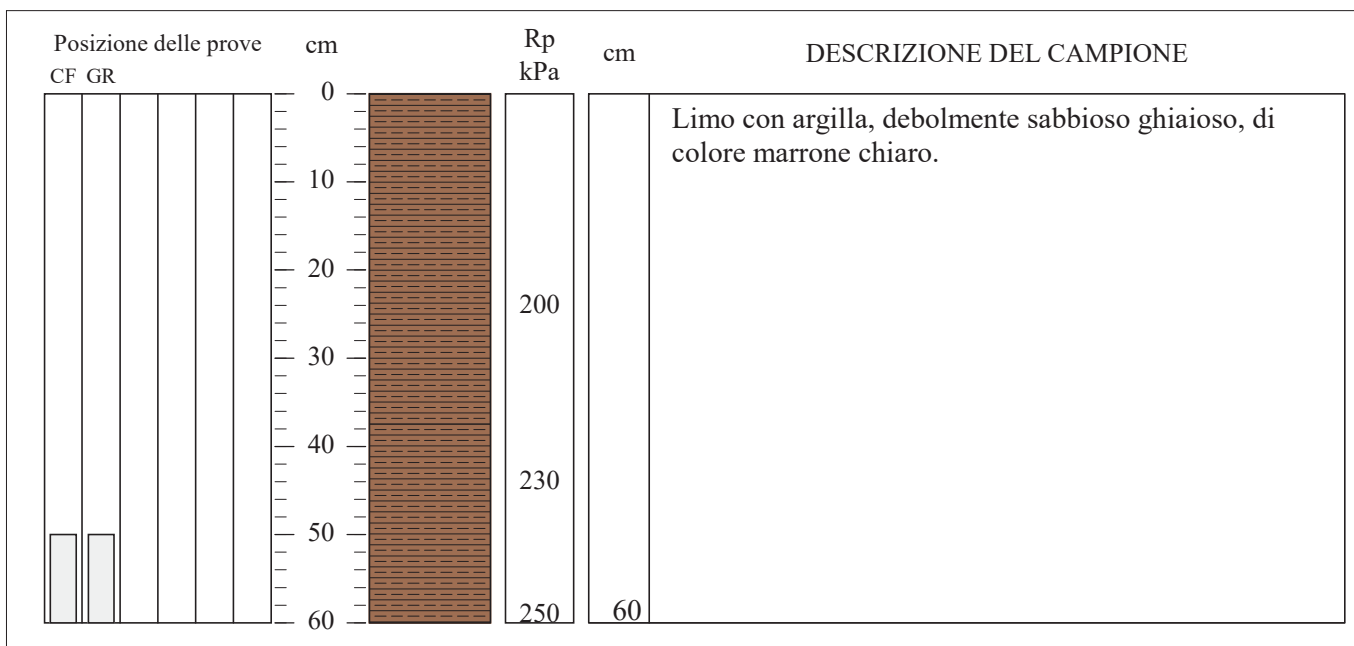
#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro (Rp = 200-250 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 14.0-14.6



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01994	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 20/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	14.0-14.6

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 25,2 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro (Rp = 200-250 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01993	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	14.0-14.6

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,2 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro (Rp = 200-250 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01992	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 22/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.0-14.6	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,58**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,58**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 28,3 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro (Rp = 200-250 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01991	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 20/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.0-14.6	

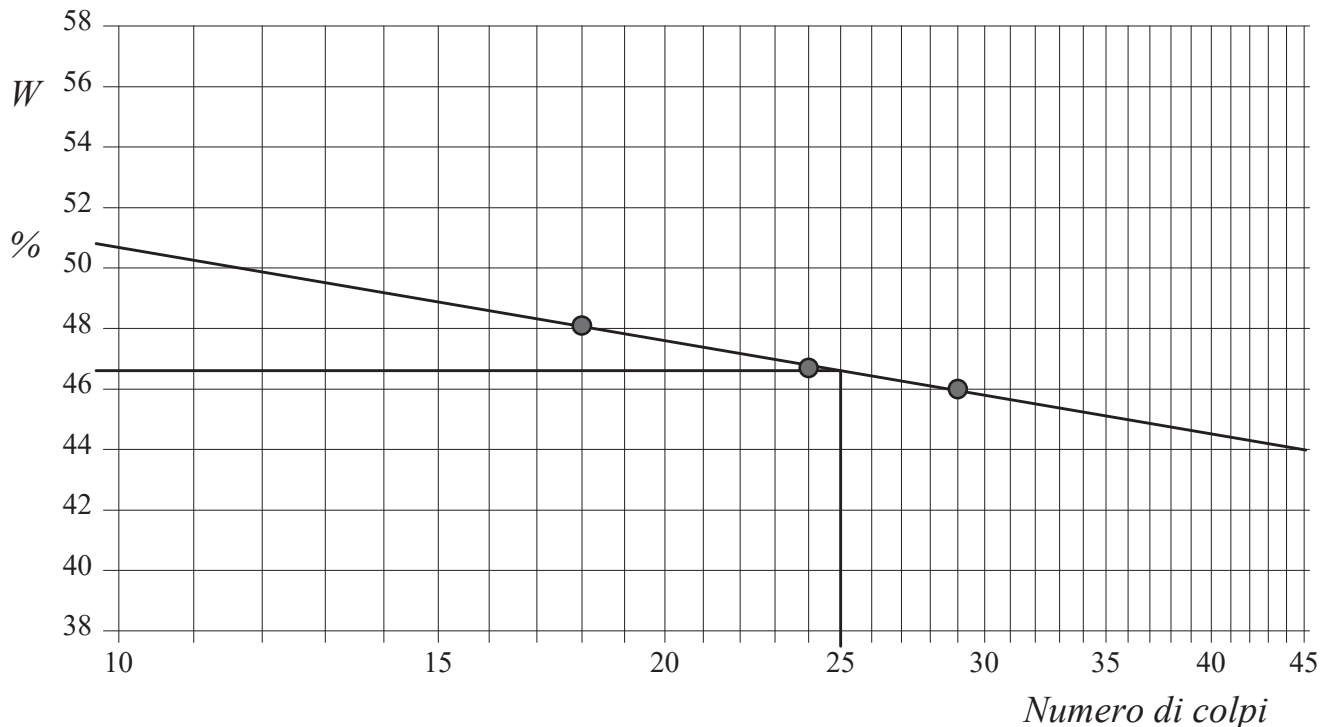
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	46,6 %
Limite di plasticità	30,0 %
Indice di plasticità	16,6 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	24	29	Umidità (%)	29,0   30,9
Umidità (%)	48,1	46,7	46,0	Umidità media (%)	30,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 200-250$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01990	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	<b>Fine analisi:</b> 21/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	14.0-14.6

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 83 %

**Limite di ritiro = 8,8 %**  
**Coefficiente di ritiro = 19,2 kN/m<sup>3</sup>**  
**Ritiro di volume = 676,7 kN/m<sup>3</sup>**  
**Ritiro lineare = 49,5**

Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro (Rp = 200-250 kPa).



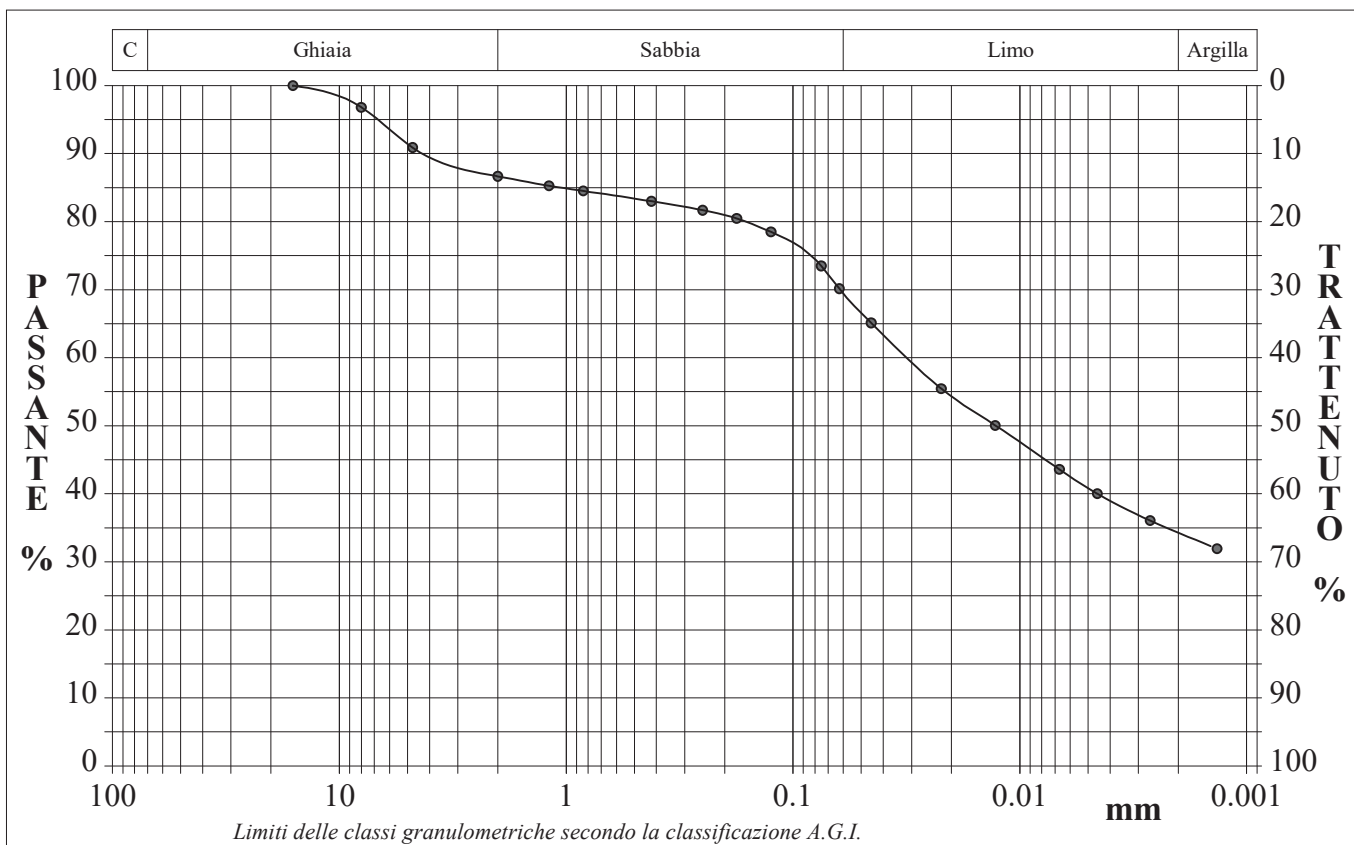
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01989	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 22/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.0-14.6	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	13,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	86,7 %	D10	---	mm	
Sabbia	17,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	82,9 %	D30	---	mm	
Limo	35,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	73,5 %	D50	0,01276	mm	
Argilla	34,3 %			D60	0,03100	mm	
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>	---	D90	3,96094	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	84,51	0,0750	73,49	0,0067	43,60		
8,0000	96,81	0,4200	82,98	0,0625	70,14	0,0045	40,01		
4,7500	90,89	0,2500	81,67	0,0452	65,12	0,0027	36,06		
2,0000	86,66	0,1770	80,46	0,0222	55,43	0,0013	31,94		
1,1900	85,27	0,1250	78,49	0,0128	50,05				

Limo con argilla, debolmente sabbioso ghiaioso, di colore marrone chiaro (Rp = 200-250 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 19.0-19.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	34,3	%
Peso di volume	17,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,66	
Indice dei vuoti	1,008	
Porosità	50,2	%
Grado di saturazione	90,4	%
Limite di liquidità	37,0	%
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	23,1	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,6	%
Sabbia	11,0	%
Limo	55,6	%
Argilla	32,8	%
D 10		mm
D 50	0,005700	mm
D 60	0,009443	mm
D 90	0,071657	mm
Passante set. 10	99,4	%
Passante set. 40	97,7	%
Passante set. 200	90,4	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro (Rp = 160-200 kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.



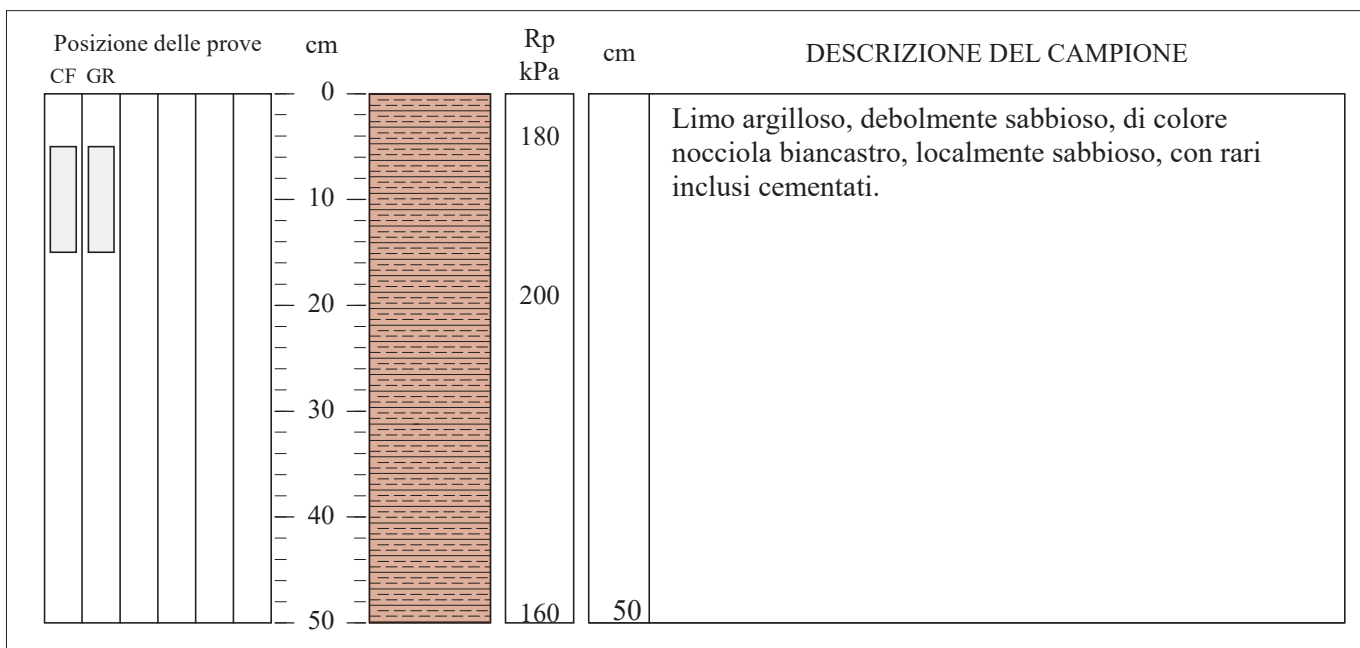
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 6

CAMPIONE: CR C

PROFONDITA': m 19.0-19.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico  
 Cubico  
 Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)  
 Q4 (Buona)  
 Q3 (Sufficiente)  
 Q2 (Insufficiente)  
 Q1 (Pessima)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01988	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 20/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.5

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 34,3 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro (R<sub>p</sub> = 160-200 kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.

4  
26663



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01987	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.5

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,4 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro ( $R_p = 160-200$  kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.

4  
26663



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01986	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 21/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 21/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.5

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,66**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,66**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    24,7 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro ( $R_p = 160-200$  kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.

4  
26663

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01985	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 20/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 19.0-19.5	

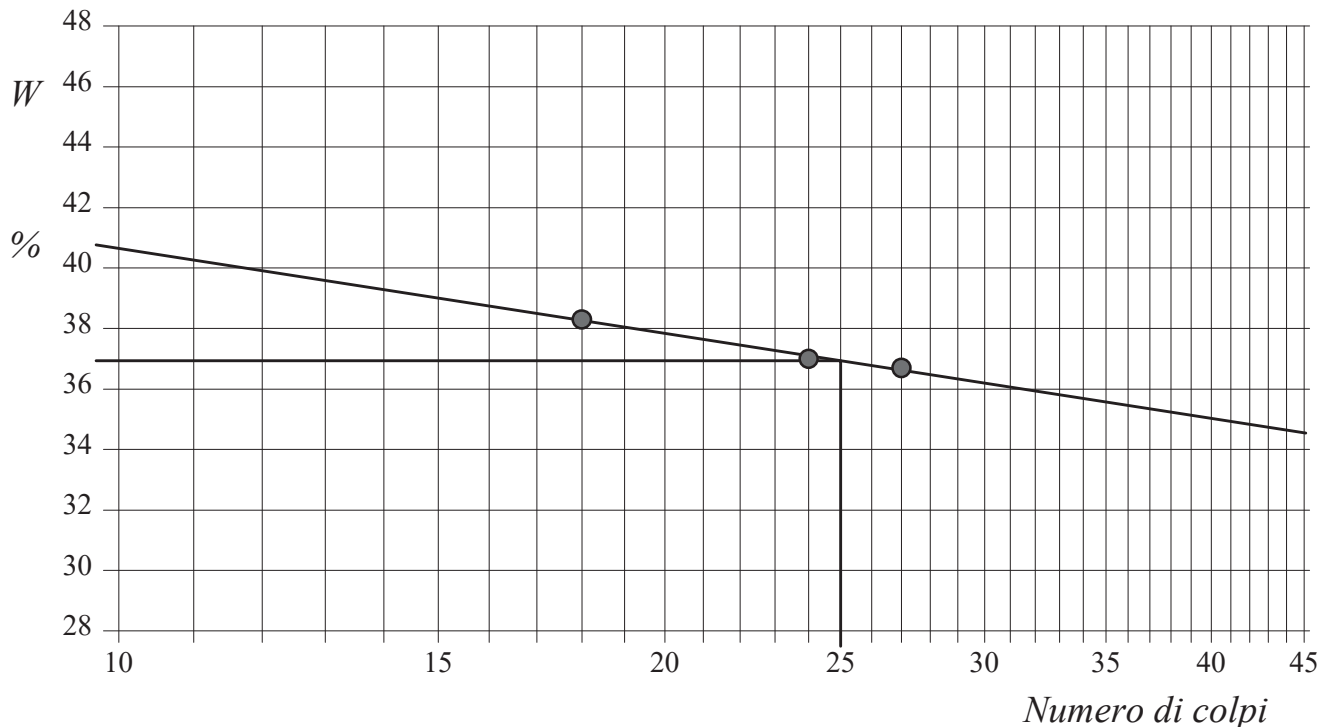
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	37,0 %
<b>Limite di plasticità</b>	Non Determinabile
<b>Indice di plasticità</b>	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	24	27	Umidità (%)	
Umidità (%)	38,3	37,0	36,7	Umidità media (%)	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro ( $R_p = 160-200$  kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01984	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 21/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 98 %

**Limite di ritiro = 23,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 14,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 193,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 30,1**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro ( $R_p = 160-200$  kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.



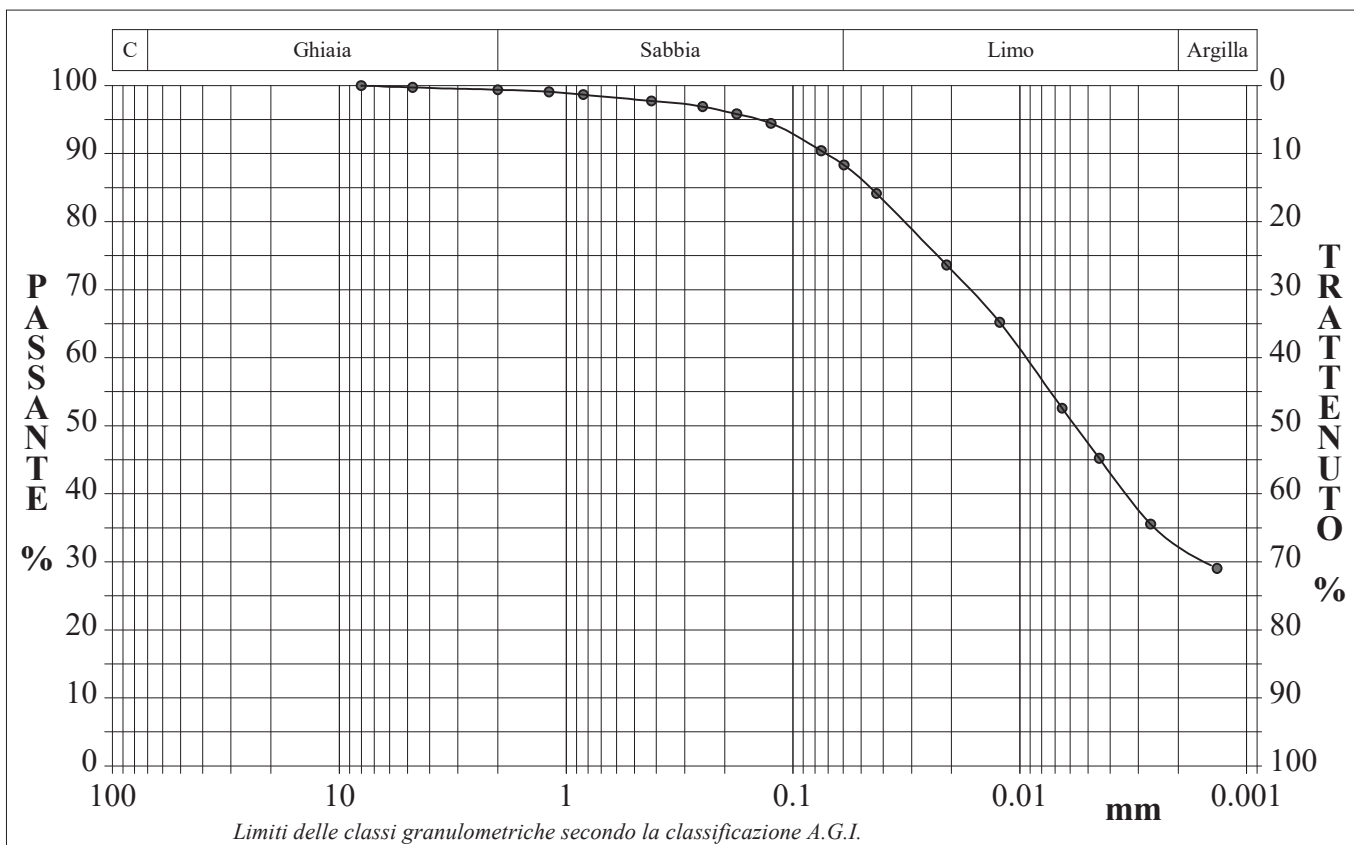
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01983	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 19/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 40 del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 19/02/13	Fine analisi: 22/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 19.0-19.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,4 %	D10	---	mm	
Sabbia	11,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,7 %	D30	0,00149	mm	
Limo	55,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,4 %	D50	0,00570	mm	
Argilla	32,8 %			D60	0,00944	mm	
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>	---	D90	0,07166	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	97,73	0,0596	88,34	0,0045	45,23		
4,7500	99,72	0,2500	96,91	0,0429	84,14	0,0027	35,55		
2,0000	99,39	0,1770	95,82	0,0210	73,62	0,0013	29,03		
1,1900	99,09	0,1250	94,46	0,0123	65,21				
0,8410	98,67	0,0750	90,41	0,0065	52,59				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro ( $R_p = 160-200$  kPa), localmente sabbioso, con rari inclusi cementati.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6 bis	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.0-6.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	28,6	%
Peso di volume	18,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,45	
Indice dei vuoti	0,709	
Porosità	41,5	%
Grado di saturazione	98,9	%
Limite di liquidità	60,3	%
Limite di plasticità	39,8	%
Indice di plasticità	20,5	%
Indice di consistenza	1,55	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	18,5	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 16

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	8,6	%
Limo	31,2	%
Argilla	60,2	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,001938	mm
D 90	0,052565	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,8	%
Passante set. 200	93,6	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	311	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	8,5	kPa	$\phi$ 25,7 °
c Res		kPa	$\phi_{Res}$ °

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$ °
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$ °
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$ °
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$ °

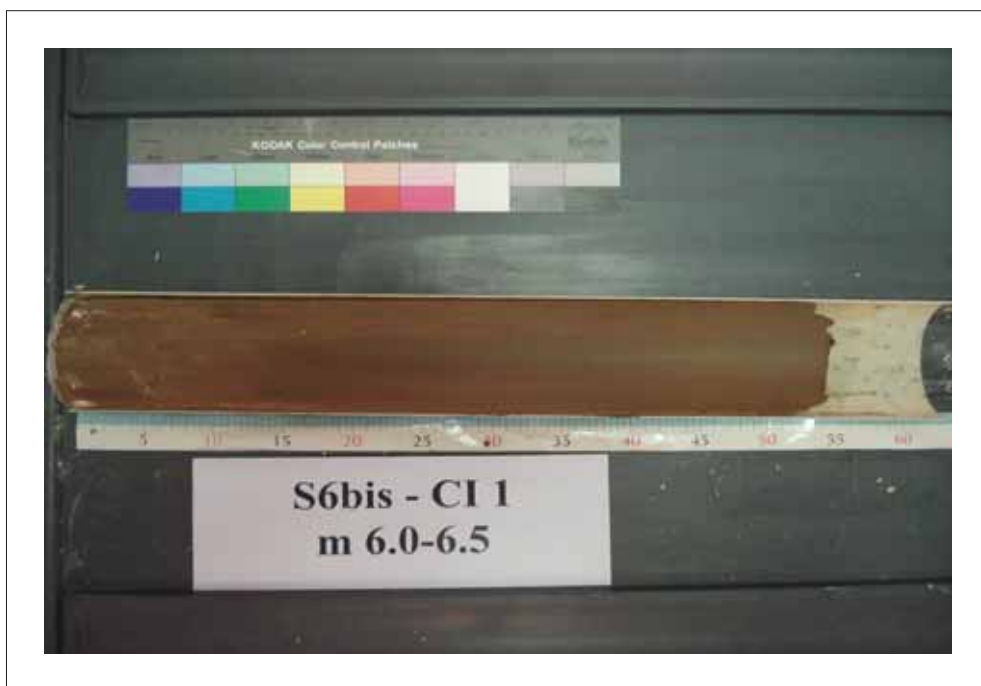
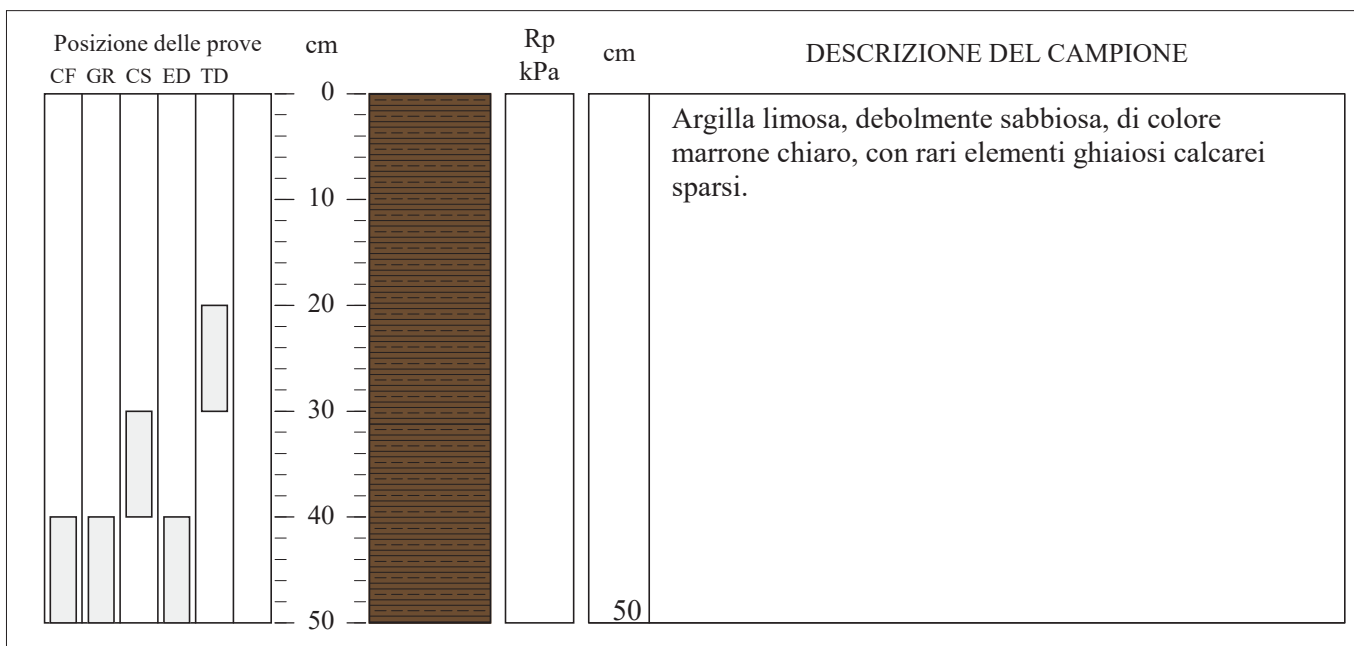
#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	15937	0,000667	4,10E-09
400,0 ÷ 800,0	18255	0,000280	1,50E-09
800,0 ÷ 1600,0	22326	0,000171	7,52E-10
1600,0 ÷ 3200,0	40547	0,000161	3,89E-10

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro (Rp = 440-460 kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6 bis	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.0-6.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03561	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 28,6 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro (R<sub>p</sub> = 440-460 kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03560	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	6.0-6.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,1 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03559	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,45**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,45**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03558	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

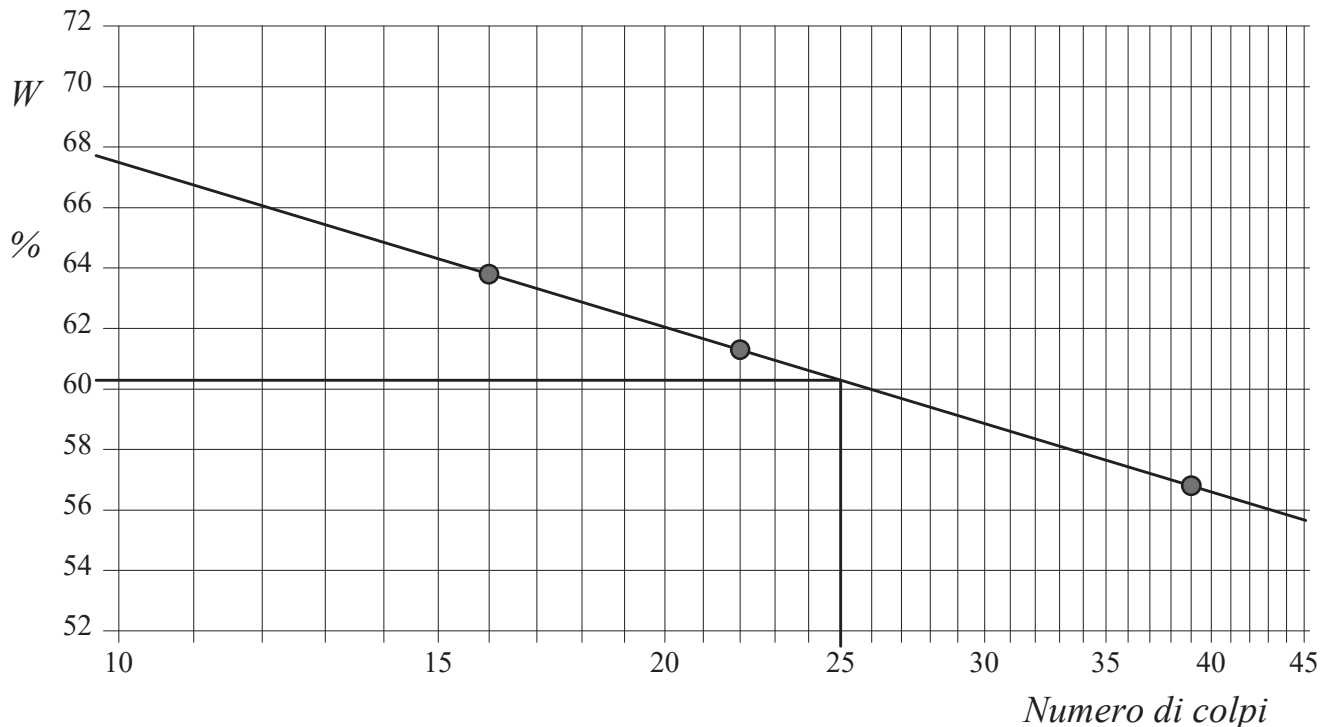
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	60,3 %
Limite di plasticità	39,8 %
Indice di plasticità	20,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	22	39	Umidità (%)	40,0    39,5
Umidità (%)	63,8	61,3	56,8	Umidità media (%)	39,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03557	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		Apertura campione: 06/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

**Limite di ritiro = 18,5 %**

**Coefficiente di ritiro = 19,3 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 1228,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 57,8**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887



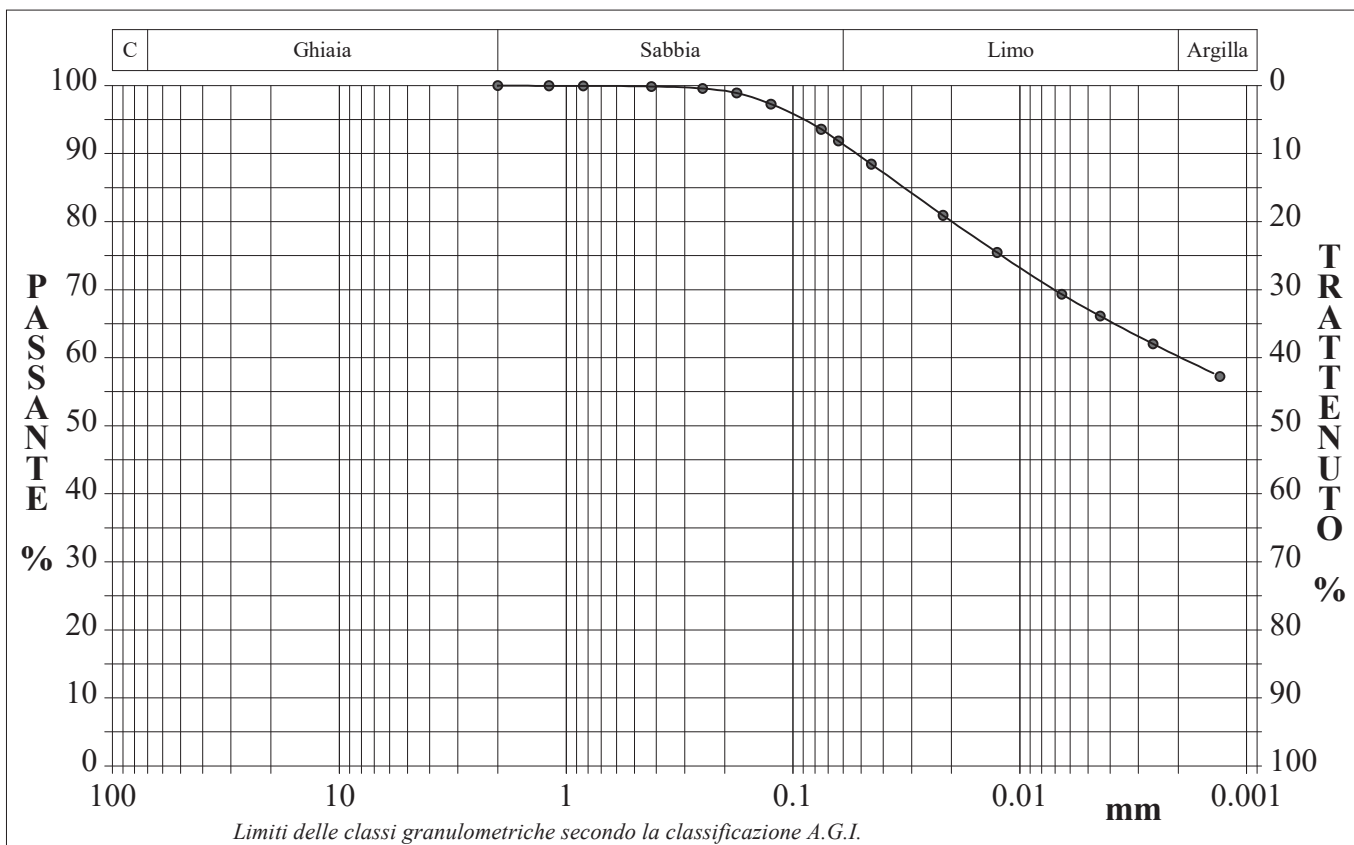
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03556	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	8,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D30	---	mm
Limo	31,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,6 %	D50	---	mm
Argilla	60,2 %			D60	0,00194	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,05257	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	98,90	0,0218	80,92	0,0013	57,25		
1,1900	99,96	0,1250	97,27	0,0126	75,45				
0,8410	99,93	0,0750	93,57	0,0065	69,31				
0,4200	99,87	0,0630	91,84	0,0044	66,12				
0,2500	99,57	0,0451	88,43	0,0026	62,03				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887



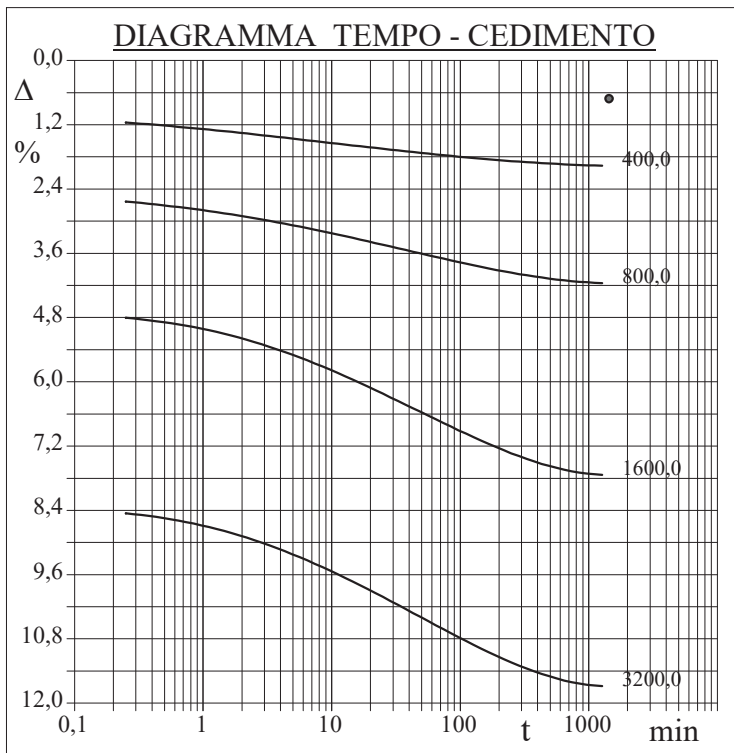
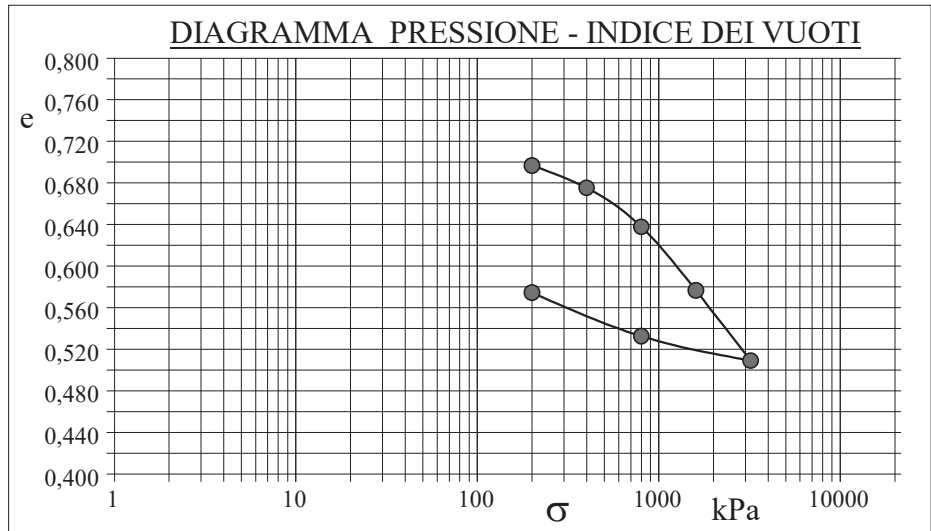
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03555	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

<u>Caratteristiche del campione</u>	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,08
Umidità (%)	28,6
Peso specifico	2,45
Altezza provino (cm)	2,04
Diametro provino (cm)	5,02
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	19,82
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	40,43
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	16,77
Indice dei vuoti	0,71
Porosità (%)	41,48
Saturazione (%)	98,9



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	14,5	0,697	
400,0	40,1	0,675	0,071
800,0	84,8	0,638	0,124
1600,0	157,9	0,577	0,203
3200,0	238,4	0,509	0,224
800,0	210,5	0,533	
200,0	160,5	0,574	

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro (Rp = 440-460 kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03555      Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

**LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE**

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	14,5	0,00	40,1	0,00	84,8	0,00	157,9
0,25	23,6	0,25	53,7	0,25	98,0	0,25	172,5
1,00	26,1	1,00	57,0	1,00	102,4	1,00	177,3
2,00	27,6	2,00	59,3	2,00	105,8	2,00	181,2
4,00	29,3	4,00	61,9	4,00	110,5	4,00	186,2
7,00	30,6	7,00	64,2	7,00	114,8	7,00	191,2
10,00	31,4	10,00	65,7	10,00	118,2	10,00	194,6
20,00	33,1	20,00	69,1	20,00	124,5	20,00	201,9
40,00	34,7	40,00	72,5	40,00	131,9	40,00	209,8
70,00	35,9	70,00	75,2	70,00	137,5	70,00	216,1
100,00	36,7	100,00	77,0	100,00	141,2	100,00	220,0
200,00	37,9	200,00	79,9	200,00	147,7	200,00	227,1
500,00	39,3	500,00	83,2	500,00	154,6	500,00	234,7
1440,00	40,1	1440,00	84,8	1440,00	157,9	1440,00	238,4

Pressione -- kPa	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Pressione -- kPa	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Pressione -- kPa	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Pressione -- kPa	Tempo minuti	Cedim. mm/100

Lo sperimentatore  
Dott. *Ankeia* Screpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. *Sergio* Rabottino



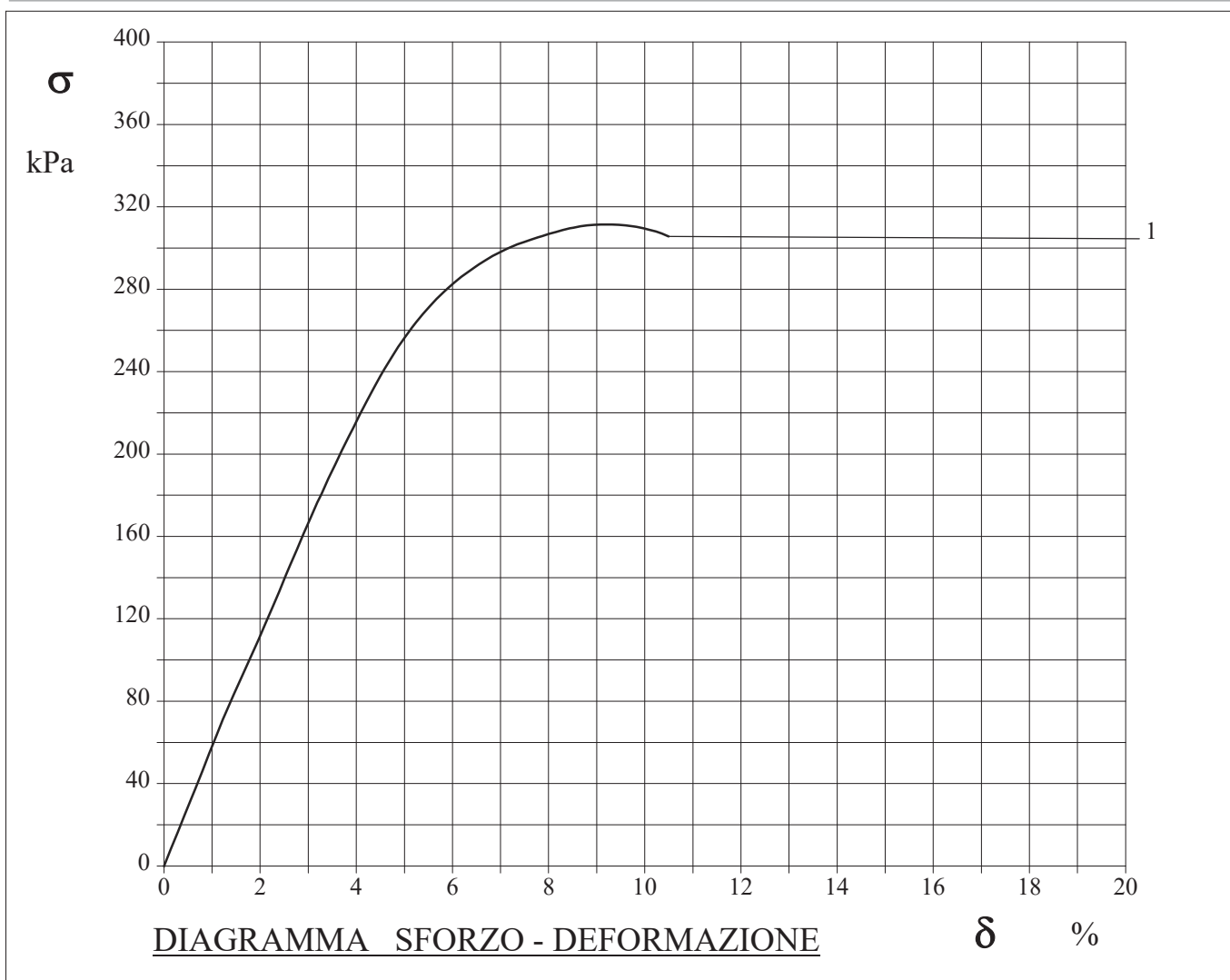
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03554	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	----	----
Peso di volume (kN/m³):	18,1	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro (Rp = 440-460 kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Scarpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino

CERTIFICATO DI PROVA N°: 03554	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 51 del 05/03/13		Apertura campione: 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.	
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania	
SONDAGGIO: 6 bis	CAMPIONE: CI 1    PROFONDITA': m 6.0-6.5

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,66	37,7										
1,31	75,7										
1,97	109,9										
2,62	145,8										
3,28	180,8										
3,93	212,6										
4,59	241,3										
5,24	263,9										
5,90	280,4										
6,55	292,1										
7,21	300,4										
7,86	305,8										
8,52	310,0										
9,17	311,5										
9,83	310,3										
10,09	309,0										
10,35	307,0										
10,62	304,5										

1  
26887

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



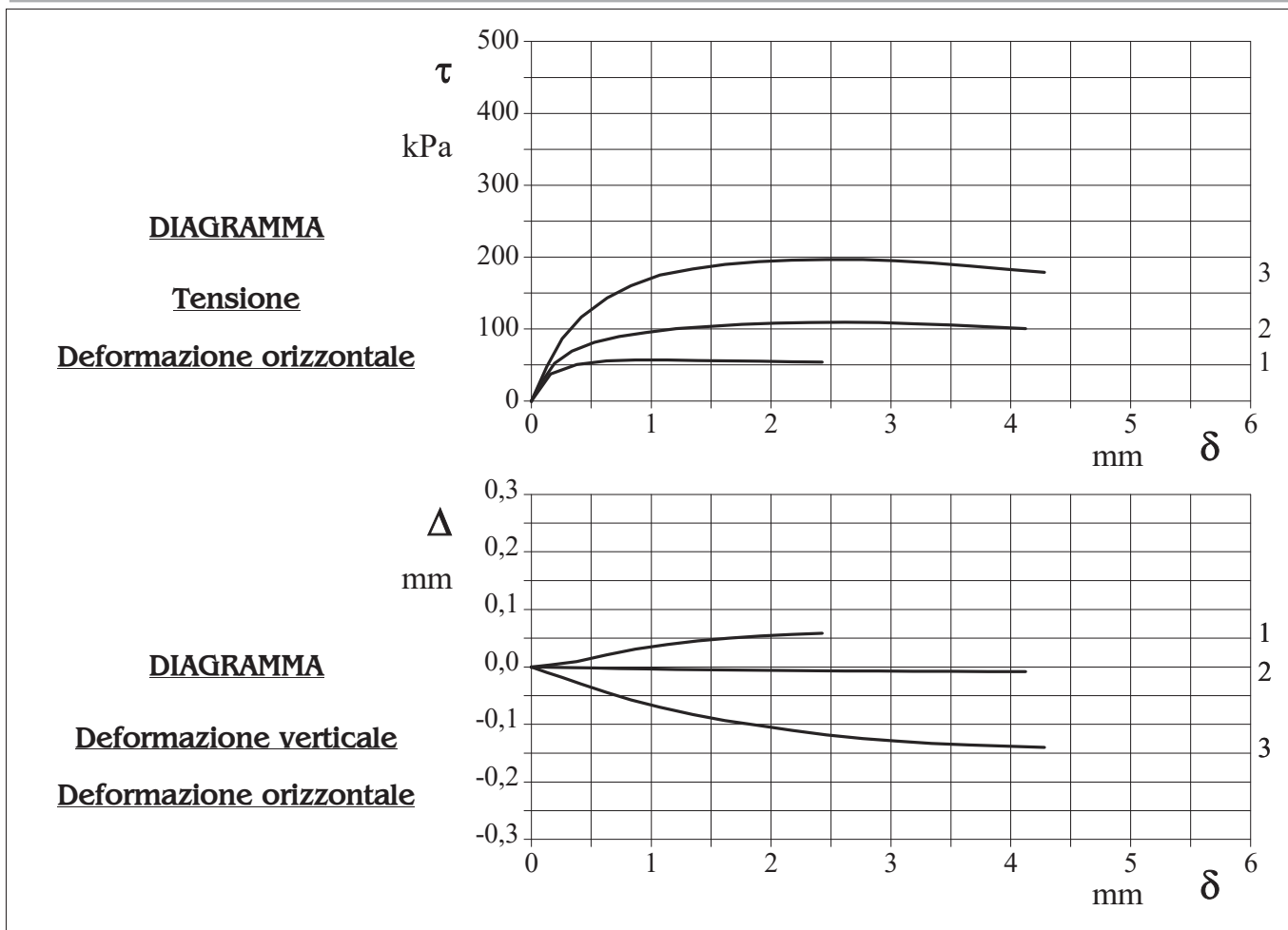
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03553	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.5	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	400
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,9    34,2	26,1    33,4	26,8    34,1
Peso di volume (kN/m³):	17,0	16,9	16,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

1  
26887



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 6 bis

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 6.0-6.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		400	
Tensione a rottura (kPa):	57		109		197	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	0,87	0,03	2,61	-0,01	2,46	-0,12
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,9	34,2	26,1	33,4	26,8	34,1
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17,0	18,0	16,9	18,0	16,9	18,0
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	82,8	105,5	80,9	105,0	81,5	106,2

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione: 8,5 kPa  
Angolo di attrito interno: 25,7 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

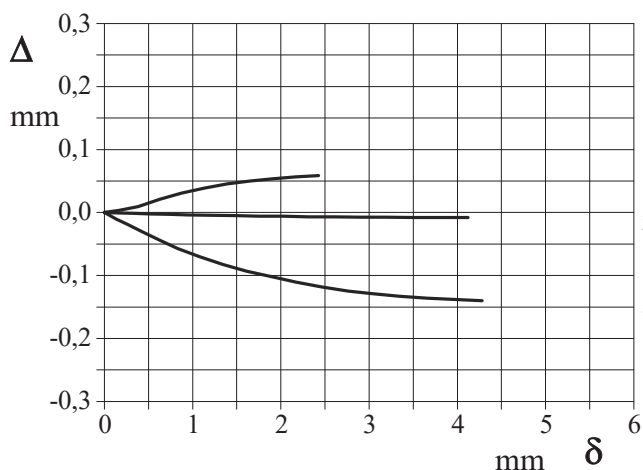
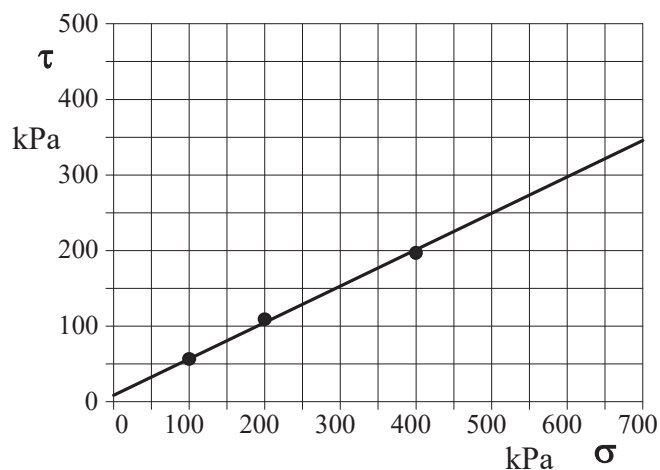


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

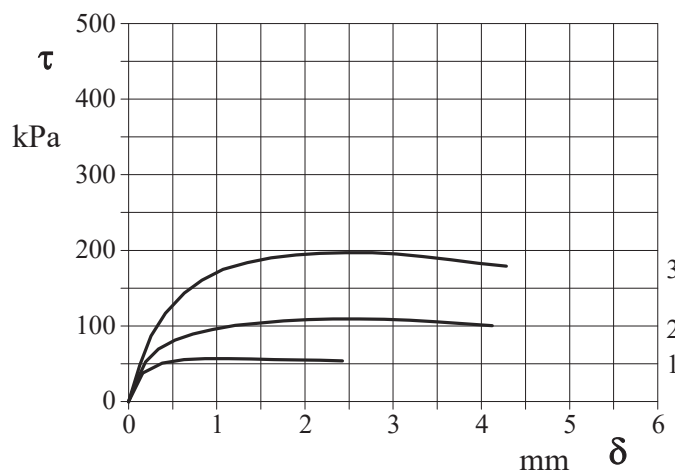


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro ( $R_p = 440-460$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6 bis	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 14.5-15.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14,9	%
Peso di volume	20,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	17,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,76	
Indice dei vuoti	0,529	
Porosità	34,6	%
Grado di saturazione	77,8	%
Limite di liquidità	44,3	%
Limite di plasticità	29,0	%
Indice di plasticità	15,3	%
Indice di consistenza	1,92	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	9,7	%
Classif. CNR-UNI	A7-6	I.G. = 4

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	35,2	%
Sabbia	22,8	%
Limo	25,0	%
Argilla	17,0	%
D 10		mm
D 50	0,142046	mm
D 60	0,670811	mm
D 90	13,485230	mm
Passante set. 10	64,8	%
Passante set. 40	57,2	%
Passante set. 200	44,9	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

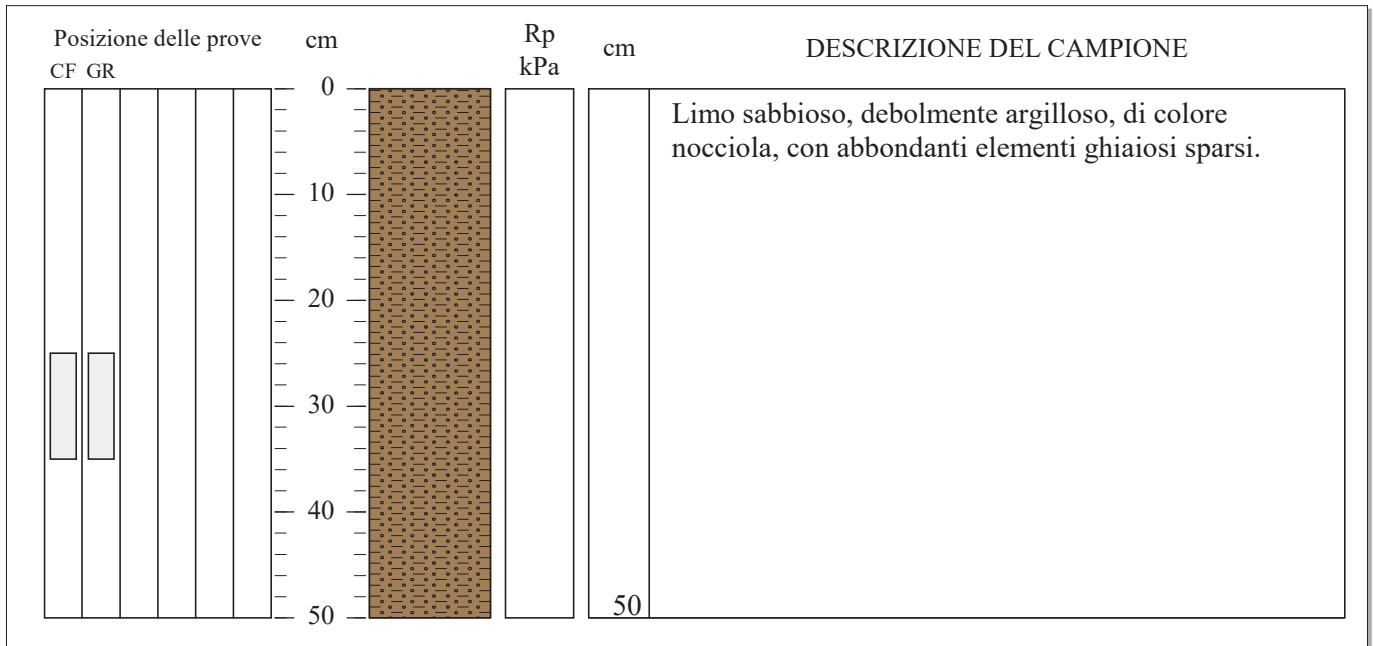
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 6 bis	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 14.5-15.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02972	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.5-15.0	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 14,9 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02971	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	14.5-15.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02970	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.5-15.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,76**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,76**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,7 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

5  
26867



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02969	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.5-15.0	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

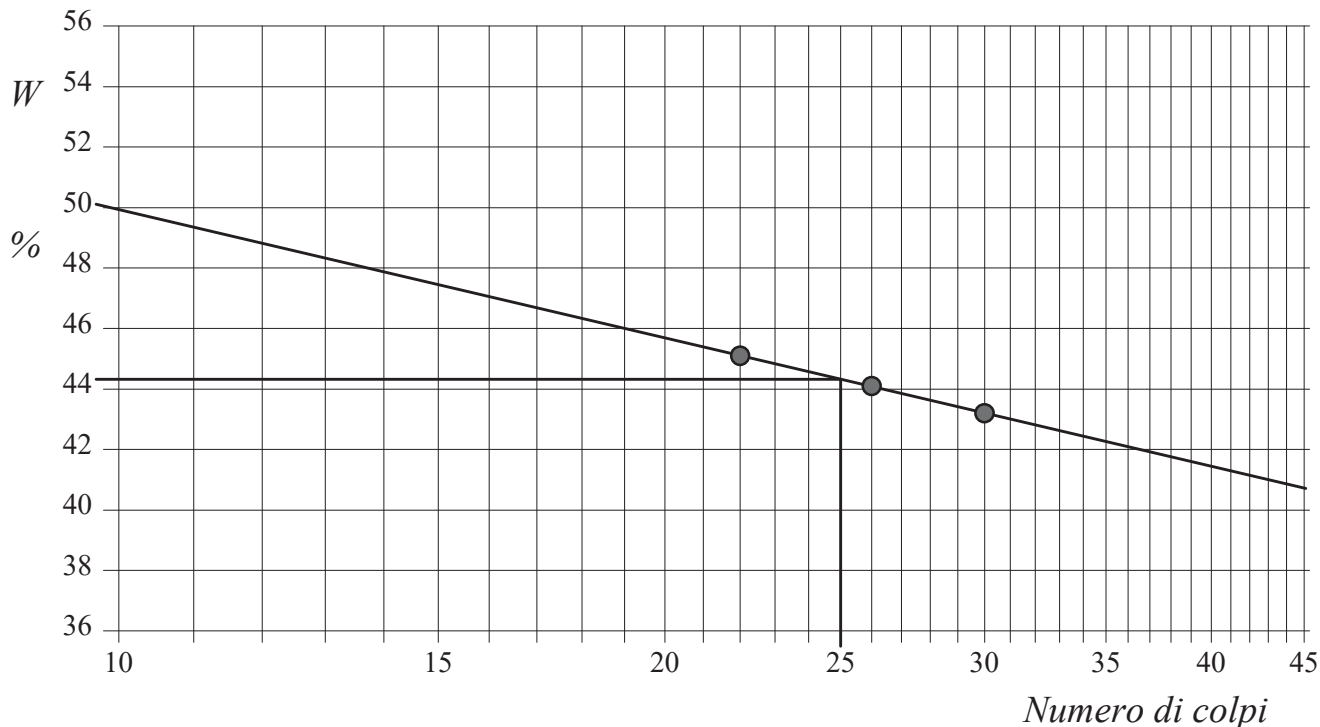
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	44,3 %
Limite di plasticità	29,0 %
Indice di plasticità	15,3 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	22	26	30	Umidità (%)	29,0   28,9
Umidità (%)	45,1	44,1	43,2	Umidità media (%)	29,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02968	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	14.5-15.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 57 %

**Limite di ritiro = 9,7 %**

**Coefficiente di ritiro = 18,7 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 610,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 48,0**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



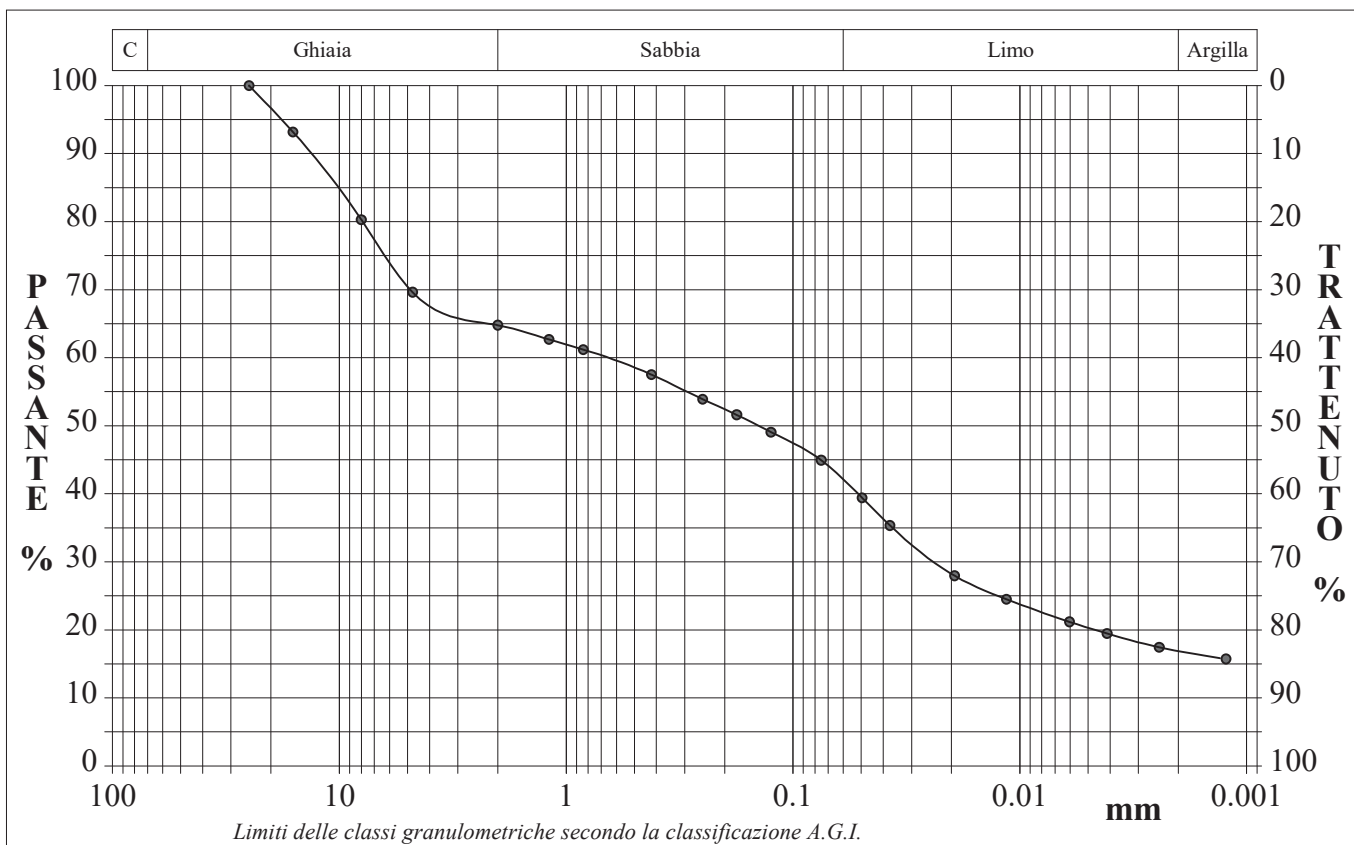
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02967	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 6 bis	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 14.5-15.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	35,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	64,8 %	D10	---	mm
Sabbia	22,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	57,2 %	D30	0,02326	mm
Limo	25,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	44,9 %	D50	0,14205	mm
Argilla	17,0 %			D60	0,67081	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	13,48523	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25,0000	100,00	1,1900	62,68	0,1250	49,07	0,0114	24,50		
16,0000	93,18	0,8410	61,21	0,0750	44,93	0,0060	21,18		
8,0000	80,28	0,4200	57,50	0,0496	39,43	0,0041	19,45		
4,7500	69,62	0,2500	53,90	0,0373	35,35	0,0024	17,45		
2,0000	64,78	0,1770	51,61	0,0194	27,95	0,0012	15,72		

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 7

CAMPIONE: CL 1

PROFONDITA': m 7.7-8.2



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00092R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/02/13	Inizio analisi: 15/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	Fine analisi: 15/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	7.7-8.2

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle 3 misure) = 2,77

Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.

1  
26609





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00123R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 21/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13	<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	<b>Fine analisi:</b> 21/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 7.7-8.2

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 902,99 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.

1  
26609



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00091R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 14/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13	<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	<b>Fine analisi:</b> 14/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 7.7-8.2

### **MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,9 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.

1  
26609



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00090R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/02/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	Fine analisi: 15/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 7.7-8.2	

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
294,1	183,0	296,3	2590,1	2721,7	2,0	4,8
304,2	190,5	306,5	2616,8	2717,8	2,0	3,7
300,3	188,1	302,6	2617,8	2712,4	2,0	3,5

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2608,3</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2717,3</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>2,0</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>4,0</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.



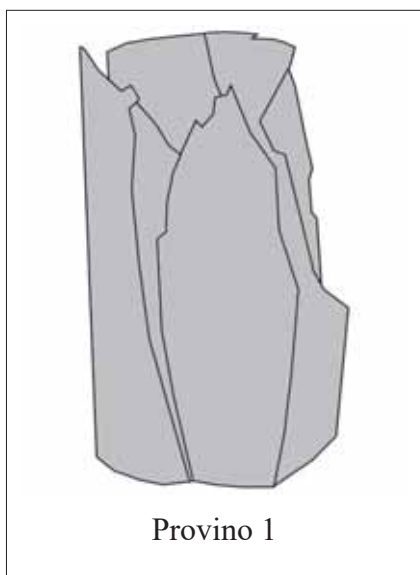
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00089R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/02/13	Inizio analisi: 14/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	Fine analisi: 14/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 7.7-8.2

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,02
<b>Altezza (cm):</b>	15,90
<b>Sezione (cm<sup>2</sup>):</b>	48,40
<b>Peso di volume (kN/m<sup>3</sup>):</b>	25,9
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	14,26



Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00174R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 7.7-8.2	

### **MASSA VOLUMICA DEI GRANULI E ASSORBIMENTO D'ACQUA**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1097-6

#### **Frazione granulometrica: 6.0 mm < Diametro < 16 mm (Metodo con picnometro)**

<b>Percentuale della frazione granulometrica:</b>	---
<b>Massa volumica dei granuli (Mg/m³):</b>	<b>2,59</b>
<b>Massa volumica dei granuli essiccati (Mg/m³):</b>	<b>2,43</b>
<b>Massa volumica in condizioni di saturazione (Mg/m³):</b>	<b>2,49</b>
<b>Assorbimento d'acqua (%):</b>	<b>2,6</b>

Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.

1  
26609



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00122R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 14/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 11/02/13	Fine analisi: 18/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 7.7-8.2	

### SLAKE DURABILITY TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 4644

<b>Massa campione essiccato (g):</b>	<b>541,6</b>	<b>Massa iniziale (g):</b>	<b>554,0</b>
<b>Massa dopo il primo ciclo (g):</b>	<b>535,4</b>	<b>Contenuto d'acqua (%):</b>	<b>2,3</b>
<b>Massa dopo il secondo ciclo (g):</b>	<b>534,1</b>	<b>Temperatura dell'acqua (°C):</b>	<b>20</b>

**Slake durability index: 98,6**

- Tipo I - Campione residuo rimasto sostanzialmente invariato
- Tipo II - Campione residuo costituito da frammenti grandi e piccoli
- Tipo III - Campione residuo costituito solamente da frammenti piccoli



Campione naturale prima della prova



Campione secco dopo la prova

Calcare di colore biancastro, intensamente fratturato.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 7

CAMPIONE: CL 2

PROFONDITA': m 19.0-19.35





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00205R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13	<b>Apertura campione:</b> 12/02/13	<b>Fine analisi:</b> 13/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 19.0-19.35

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle 3 misure) = 2,63

Calcare di colore biancastro.

2  
26610





**SOGEO srl**

Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625

**Laboratorio geotecnico**

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00204R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 12/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 12/02/13	Fine analisi: 12/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.35

### **MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,9 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro.

2  
26610

SGEO - Laboratorio 3.0 - 2012

Lo sperimentatore  
Ing. Giulia Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00203R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 12/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 12/02/13	Fine analisi: 15/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.35

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
241,3	145,0	243,5	2444,5	2580,9	2,3	5,3
239,4	144,5	241,7	2458,5	2582,1	2,4	4,8
237,3	143,5	239,5	2467,0	2586,4	2,3	4,6

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2456,7</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2583,2</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>2,3</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>4,9</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare di colore biancastro.

2  
26610



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00202R	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 12/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		Apertura campione: 12/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.35

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

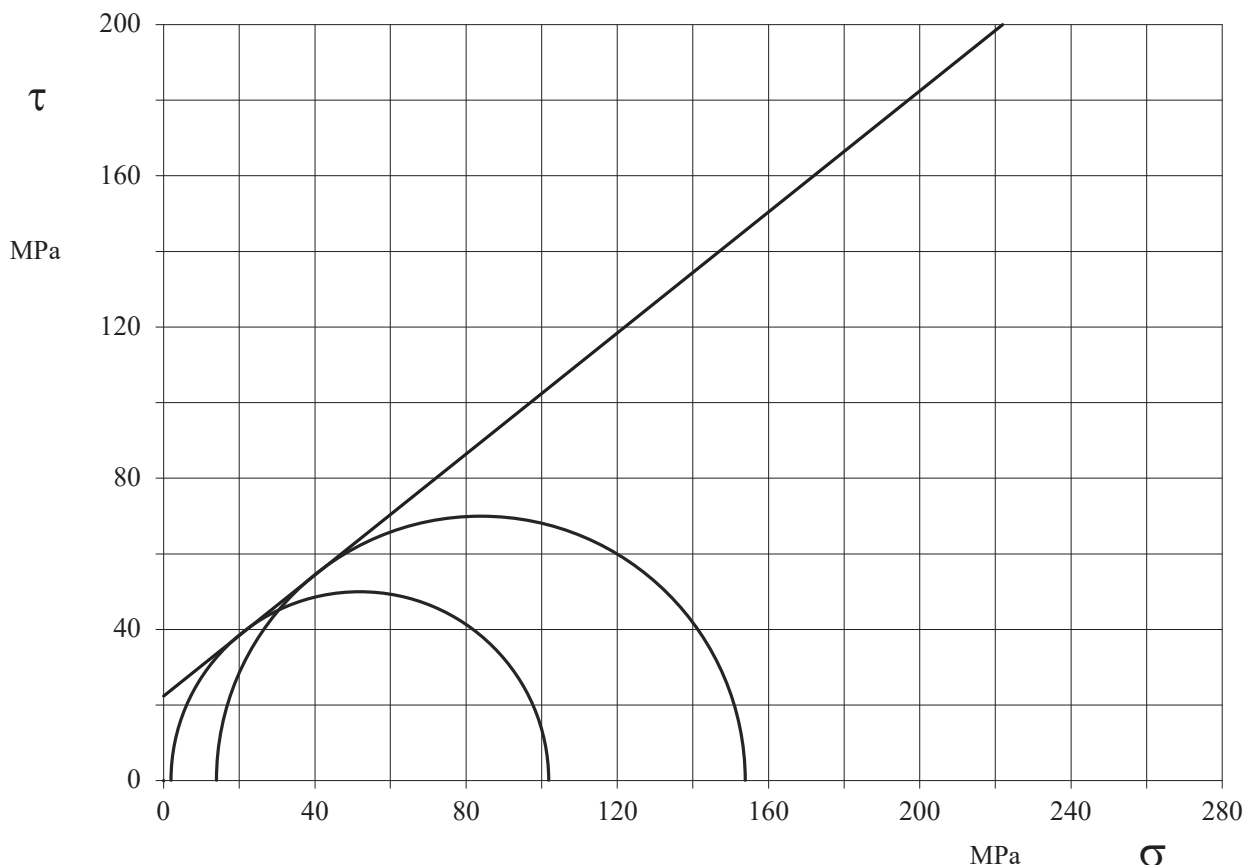
Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°	Caratteristiche dei provini					Pressioni	
	Altezza cm	Diametro cm	Sezione cm <sup>2</sup>	Peso di vol. kN/m <sup>3</sup>	Peso spec.	Press. confinamento MPa	Pressione a rottura MPa
1	11,86	5,43	23,16	25,9	---	2,00	99,90
2	10,96	5,43	23,16	25,9	---	14,00	139,86

**c = 22,40 MPa      φ = 38,7 °**

*Velocità di deformazione: 0,02 MPa/sec*

#### CERCHI DI MOHR RELATIVI AI VALORI DI RESISTENZA DI PICCO



Calcare di colore biancastro.



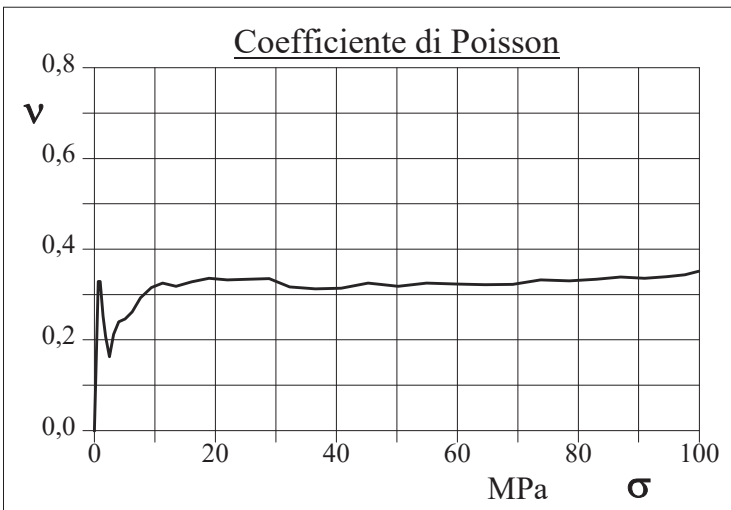
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00202R	Pagina 1/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 12/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 12/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 19.0-19.35	

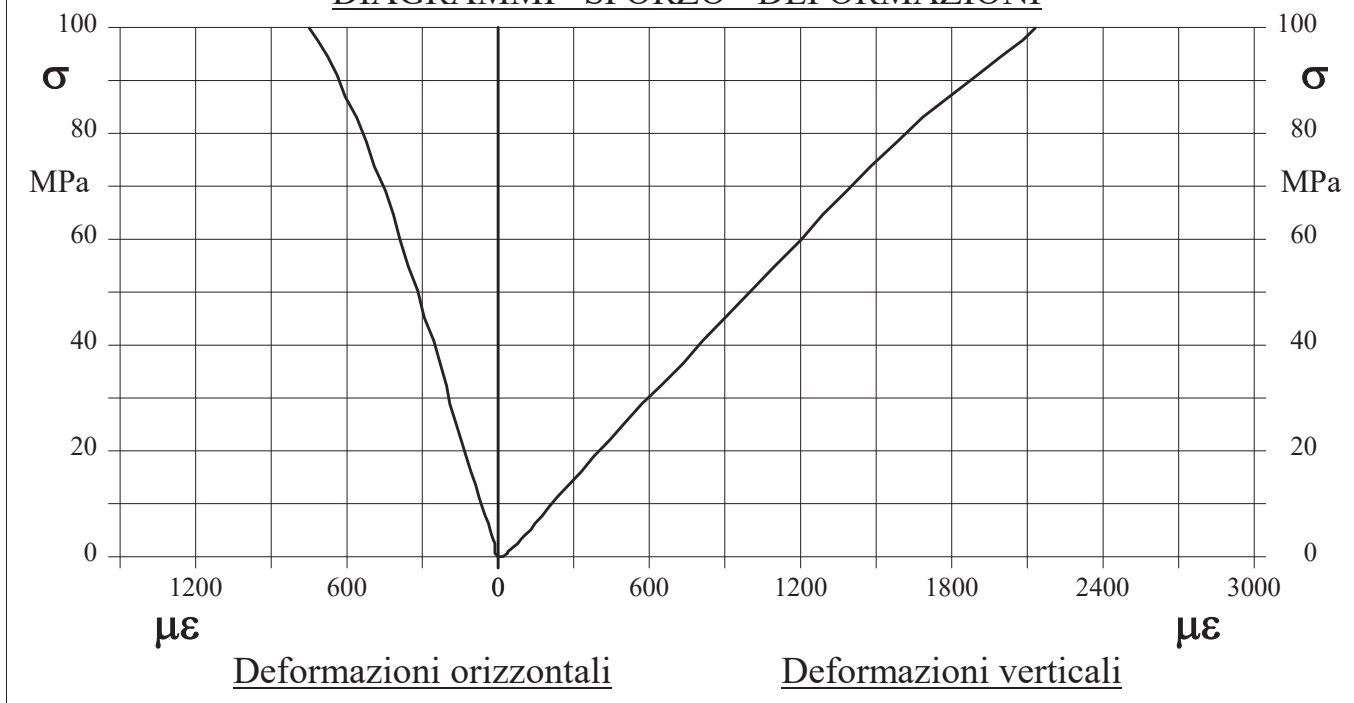
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	724,8
Diametro (cm)	5,43
Altezza (cm):	11,86
Peso di volume (kN/m³):	25,9
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	2131
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	748
Modulo elastico tangente (MPa):	50203
Modulo elastico secante (MPa):	50101
Coefficiente di Poisson	0,32
Pressione a rottura (MPa)	99,90



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00202R	Pagina 2/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 12/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 12/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 19.0-19.35	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	0,04	22	-	-					
2	0,31	27	-	-					
3	0,63	38	-13	0,33					
4	0,98	38	-13	0,33					
5	1,41	50	-13	0,25					
6	1,88	61	-13	0,21					
7	2,47	78	-13	0,16					
8	3,22	90	-19	0,21					
9	4,04	106	-25	0,24					
10	5,10	129	-32	0,25					
11	6,28	146	-38	0,26					
12	7,65	174	-51	0,29					
13	9,41	202	-64	0,32					
14	11,30	235	-76	0,32					
15	13,53	280	-89	0,32					
16	16,08	330	-108	0,33					
17	18,98	380	-127	0,34					
18	21,96	441	-147	0,33					
19	25,44	506	-169	0,33					
20	28,91	570	-191	0,34					
21	32,28	645	-204	0,32					
22	36,52	734	-230	0,31					
23	40,83	812	-255	0,31					
24	45,22	902	-293	0,33					
25	50,24	1003	-319	0,32					
26	54,91	1097	-357	0,33					
27	59,97	1204	-389	0,32					
28	64,64	1288	-415	0,32					
29	69,19	1384	-447	0,32					
30	73,78	1479	-491	0,33					
31	78,52	1585	-523	0,33					
32	82,99	1684	-562	0,33					
33	86,99	1791	-606	0,34					
34	90,99	1902	-639	0,34					
35	94,60	1996	-677	0,34					
36	97,62	2082	-716	0,34					
37	99,90	2131	-748	0,35					

2  
26610



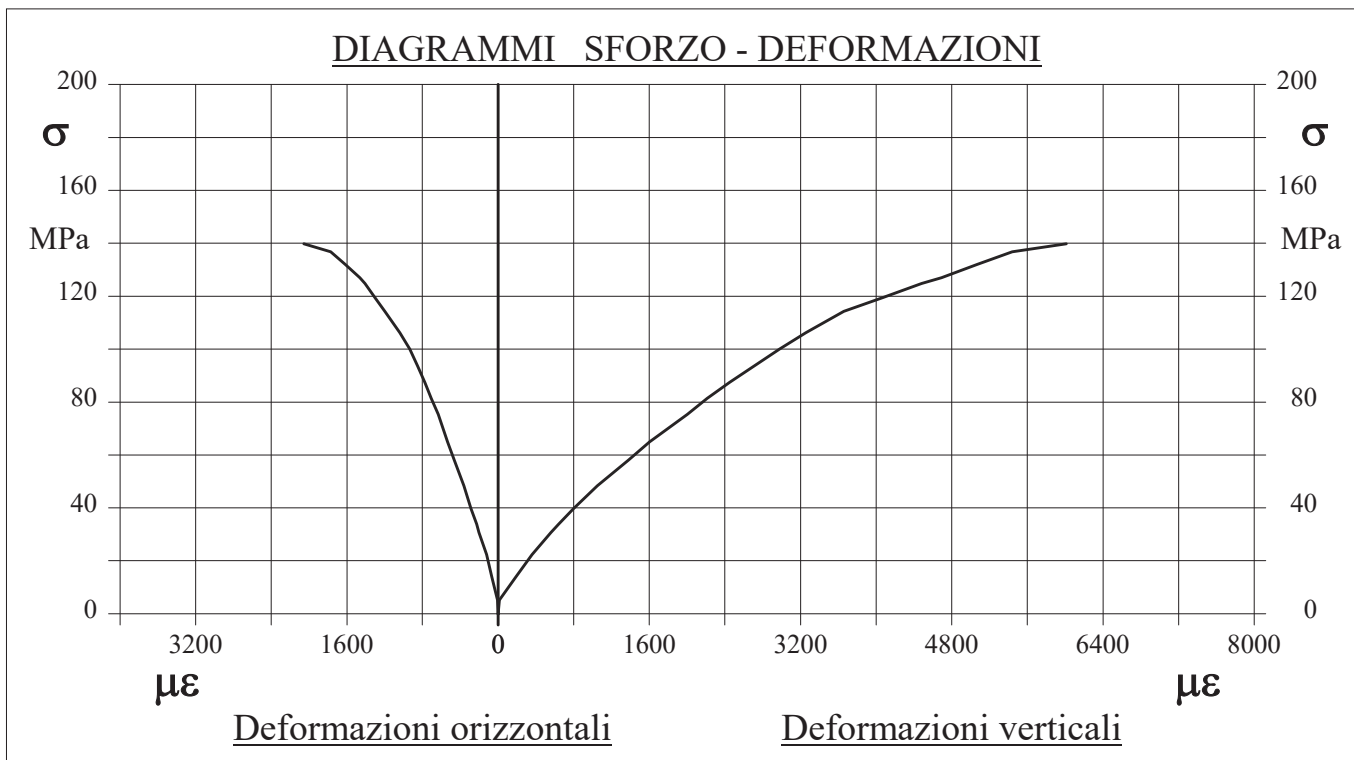
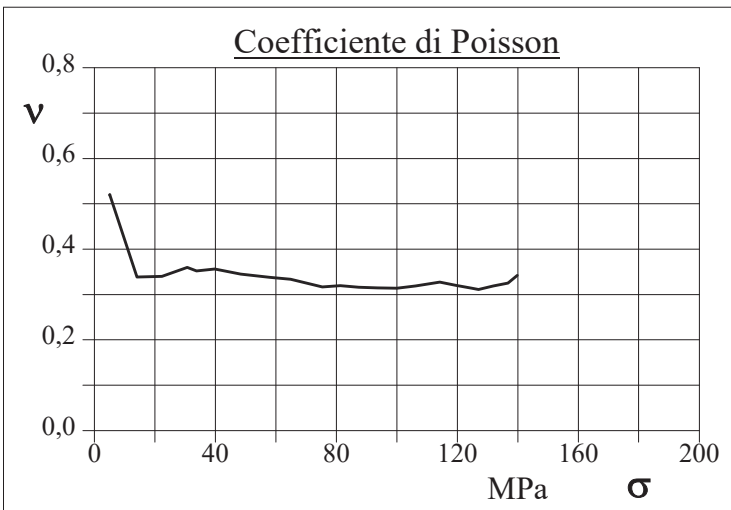
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00202R	Pagina 3/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 12/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 9R del 09/02/13		<b>Apertura campione:</b> 12/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 7	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m	19.0-19.35

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	14,0
Massa del provino (g)	669,8
Diametro (cm)	5,43
Altezza (cm):	10,96
Peso di volume (kN/m³):	25,9
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	6010
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	2057
Modulo elastico tangente (MPa):	28207
Modulo elastico secante (MPa):	37640
Coefficiente di Poisson	0,33
Pressione a rottura (MPa)	139,86



Calcare di colore biancastro.

2  
26610





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 8

CAMPIONE: CL1

PROFONDITA': m 3.6-4.0







<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00217R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 06/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,72**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,71**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    22,8 °C

Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26524

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00216R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 11/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,2 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26524



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00215R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 07/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0	

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
304,6	189,0	308,1	2552,6	2708,3	2,9	5,8
299,2	186,9	302,7	2578,9	2708,9	3,0	4,8
296,1	183,5	298,1	2576,4	2711,8	1,8	5,0

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2569,3</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2709,7</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>2,6</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>5,2</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26524

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00214R	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

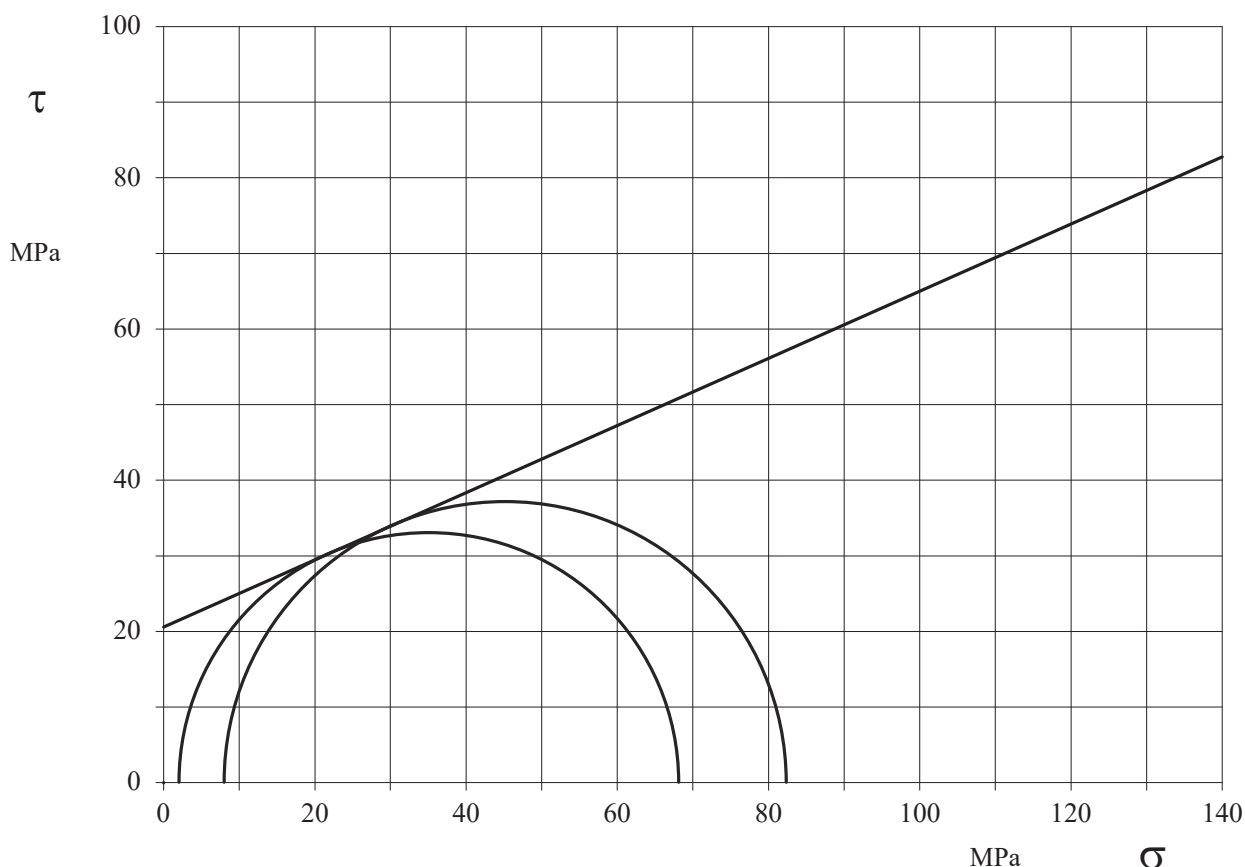
Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°	Caratteristiche dei provini					Pressioni	
	Altezza cm	Diametro cm	Sezione cm <sup>2</sup>	Peso di vol. kN/m <sup>3</sup>	Peso spec.	Press. confinamento MPa	Pressione a rottura MPa
1	10,96	5,43	23,16	25,2	2,72	2,00	66,13
2	11,03	5,44	23,24	25,0	2,72	8,00	74,32

**c = 20,61 MPa      φ = 23,9 °**

*Velocità di deformazione:* 0,02 MPa/sec

#### CERCHI DI MOHR RELATIVI AI VALORI DI RESISTENZA DI PICCO



Calcare bioclastico di colore biancastro.

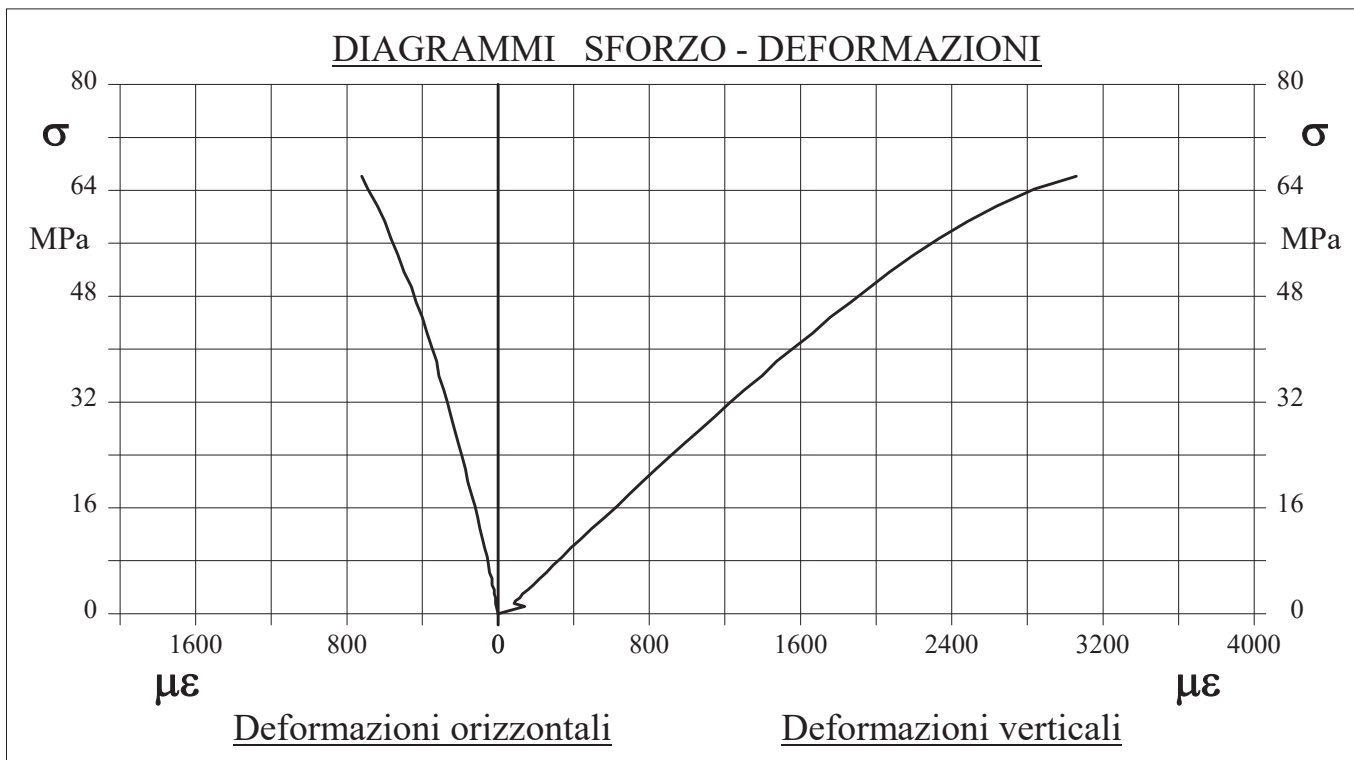
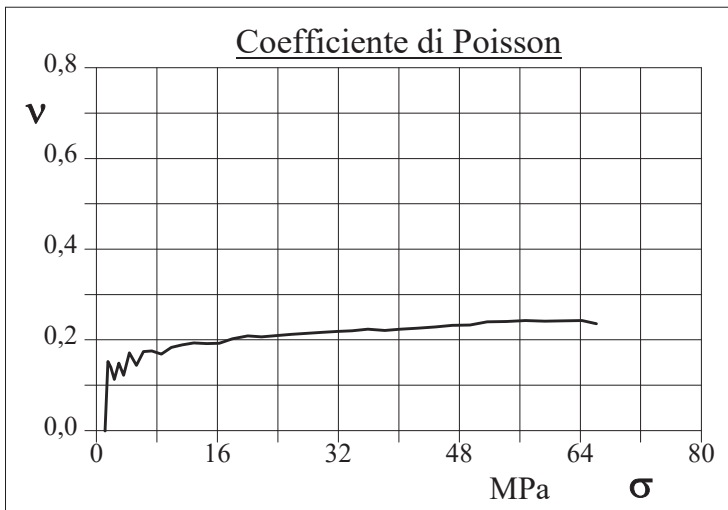
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00214R	Pagina 1/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	653,3
Diametro (cm)	5,43
Altezza (cm):	10,96
Peso di volume (kN/m³):	25,2
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	3059
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	721
Modulo elastico tangente (MPa):	27278
Modulo elastico secante (MPa):	28472
Coefficiente di Poisson	0,23
Pressione a rottura (MPa)	66,13



Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26524



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00214R	Pagina 2/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	1,14	141	-	-					
2	1,53	85	-13	0,15					
3	1,92	92	-13	0,14					
4	2,39	115	-13	0,11					
5	2,98	129	-19	0,15					
6	3,61	158	-19	0,12					
7	4,35	186	-32	0,17					
8	5,29	221	-32	0,14					
9	6,24	257	-45	0,17					
10	7,33	292	-51	0,18					
11	8,59	341	-57	0,17					
12	9,92	383	-70	0,18					
13	11,34	439	-83	0,19					
14	12,86	495	-96	0,19					
15	14,59	566	-108	0,19					
16	16,28	629	-121	0,19					
17	18,00	692	-140	0,20					
18	20,00	764	-159	0,21					
19	21,85	834	-172	0,21					
20	23,85	912	-191	0,21					
21	25,89	990	-210	0,21					
22	27,81	1069	-229	0,21					
23	29,77	1147	-249	0,22					
24	31,89	1225	-268	0,22					
25	33,85	1303	-287	0,22					
26	35,93	1396	-312	0,22					
27	38,16	1474	-325	0,22					
28	40,24	1567	-351	0,22					
29	42,44	1666	-376	0,23					
30	44,83	1758	-402	0,23					
31	47,07	1865	-434	0,23					
32	49,42	1972	-459	0,23					
33	51,69	2071	-497	0,24					
34	54,24	2199	-529	0,24					
35	56,75	2334	-567	0,24					
36	59,30	2484	-599	0,24					
37	61,62	2639	-638	0,24					
38	64,21	2836	-689	0,24					
39	66,13	3059	-721	0,24					

1  
26524



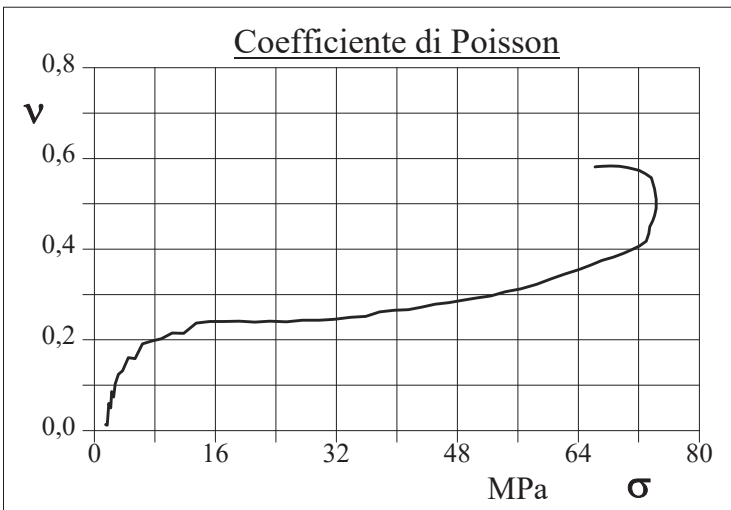
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00214R	Pagina 3/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0	

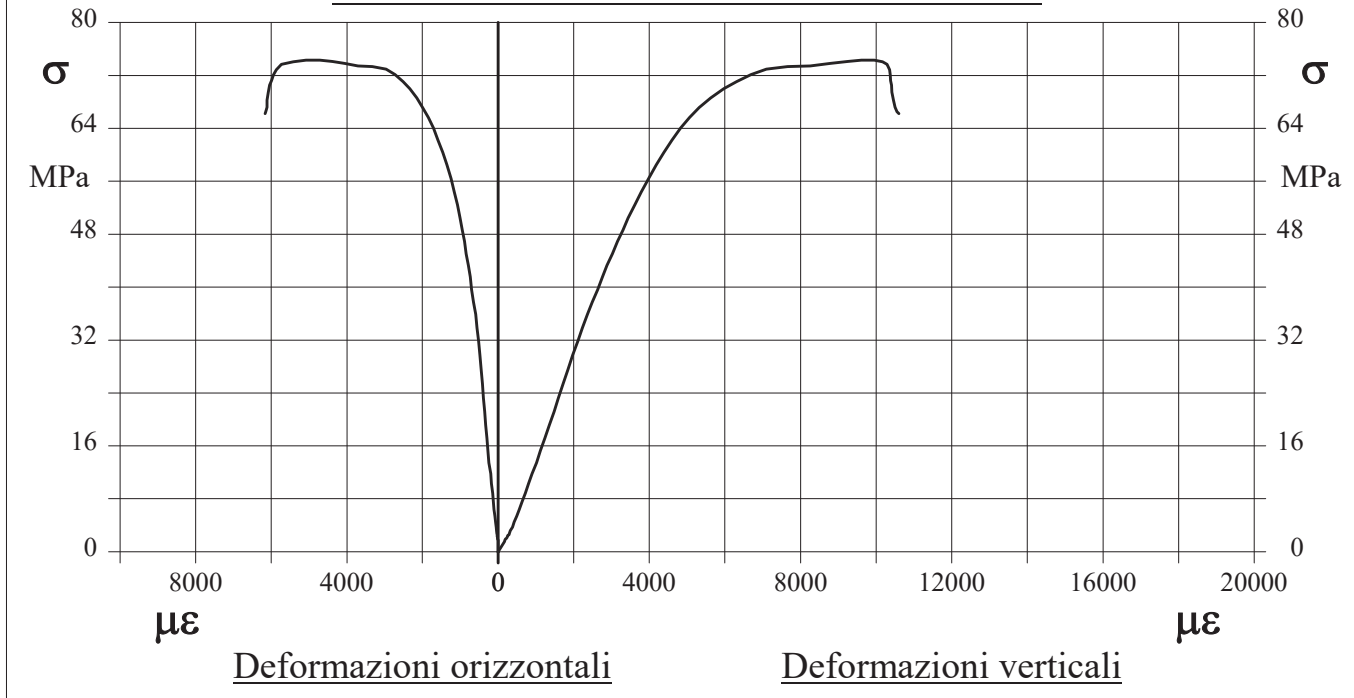
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	8,0
Massa del provino (g)	654,7
Diametro (cm)	5,44
Altezza (cm):	11,03
Peso di volume (kN/m³):	25,0
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	10603
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	6164
Modulo elastico tangente (MPa):	16071
Modulo elastico secante (MPa):	15145
Coefficiente di Poisson	0,24
Pressione a rottura (MPa)	74,32



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare bioclastico di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00214R	Pagina 4/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6R del 30/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 8	<b>CAMPIONE:</b> CL1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.6-4.0	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	1,55	170	-2	0,01	40	54,37	3782	-1158	0,31
2	1,72	183	-2	0,01	41	56,38	3978	-1244	0,31
3	1,93	196	-12	0,06	42	58,48	4187	-1349	0,32
4	2,01	222	-12	0,05	43	60,36	4382	-1464	0,33
5	2,18	235	-12	0,05	44	62,21	4604	-1588	0,34
6	2,31	248	-21	0,09	45	64,05	4826	-1712	0,35
7	2,43	261	-21	0,08	46	65,65	5060	-1846	0,36
8	2,56	287	-21	0,07	47	67,16	5321	-1999	0,38
9	2,77	300	-31	0,10	48	68,62	5621	-2152	0,38
10	3,19	326	-40	0,12	49	70,01	5973	-2333	0,39
11	3,73	378	-50	0,13	50	71,05	6312	-2515	0,40
12	4,49	430	-69	0,16	51	72,10	6691	-2725	0,41
13	5,37	496	-79	0,16	52	72,98	7095	-2964	0,42
14	6,37	561	-107	0,19	53	73,32	7656	-3327	0,43
15	7,59	639	-126	0,20	54	73,44	8256	-3709	0,45
16	8,85	717	-146	0,20	55	73,82	8791	-4062	0,46
17	10,31	809	-174	0,22	56	74,11	9247	-4387	0,47
18	11,82	900	-193	0,21	57	74,32	9612	-4712	0,49
19	13,46	1017	-241	0,24	58	74,32	9951	-5075	0,51
20	15,26	1122	-270	0,24	59	74,07	10173	-5419	0,53
21	17,15	1239	-298	0,24	60	73,65	10290	-5734	0,56
22	19,16	1356	-327	0,24	61	72,86	10356	-5868	0,57
23	21,21	1487	-356	0,24	62	72,06	10369	-5944	0,57
24	23,22	1591	-384	0,24	63	71,22	10382	-5992	0,58
25	25,40	1722	-413	0,24	64	70,51	10408	-6040	0,58
26	27,54	1852	-451	0,24	65	69,46	10421	-6078	0,58
27	29,76	1969	-480	0,24	66	68,29	10460	-6107	0,58
28	31,82	2113	-518	0,25	67	67,20	10499	-6116	0,58
29	33,83	2230	-556	0,25	68	66,53	10551	-6145	0,58
30	35,88	2361	-595	0,25	69	66,23	10603	-6164	0,58
31	37,73	2491	-652	0,26					
32	39,61	2635	-700	0,27					
33	41,54	2765	-738	0,27					
34	43,30	2882	-786	0,27					
35	45,06	3026	-843	0,28					
36	46,91	3156	-891	0,28					
37	48,63	3300	-948	0,29					
38	50,43	3443	-1005	0,29					
39	52,44	3613	-1072	0,30					

1  
26524





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 9

CAMPIONE: CL 1

PROFONDITA': m 13.4-13.7





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00015R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	<b>Inizio analisi:</b> 15/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 15/01/13	<b>Fine analisi:</b> 15/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 9	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 13.4-13.7

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

**Peso di volume allo stato naturale = 24,6 kN/m<sup>3</sup>**

Calcarenite di colore avana biancastro.

9  
26372

**SOGEA srl**Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625**Laboratorio geotecnico**AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITYCertificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

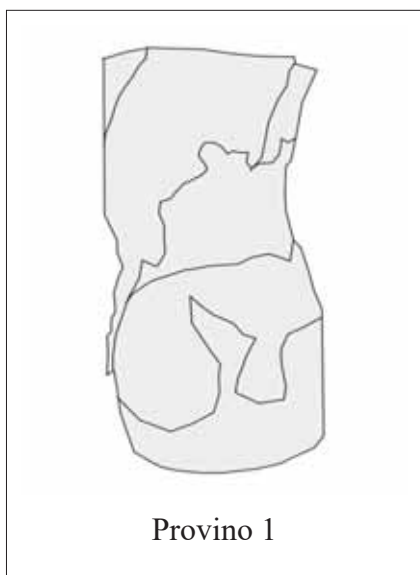
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00014R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 15/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 15/01/13	Fine analisi: 15/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 9	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	13.4-13.7

**PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2938

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,10
<b>Altezza (cm):</b>	15,75
<b>Sezione (cm²):</b>	48,15
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	24,6
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	20,10



Calcarenite di colore avana biancastro.

9  
26372

SGEO - Laboratorio 3.0 - 2012

Lo sperimentatore  
Dott. Claudio SchollIl direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 9	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 18.6-19.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,56
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	0,0 %
Passante set. 40	0,0 %
Passante set. 200	0,0 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore grigiastro chiaro verdastro, localmente giallastro (Rp > 500 kPa).

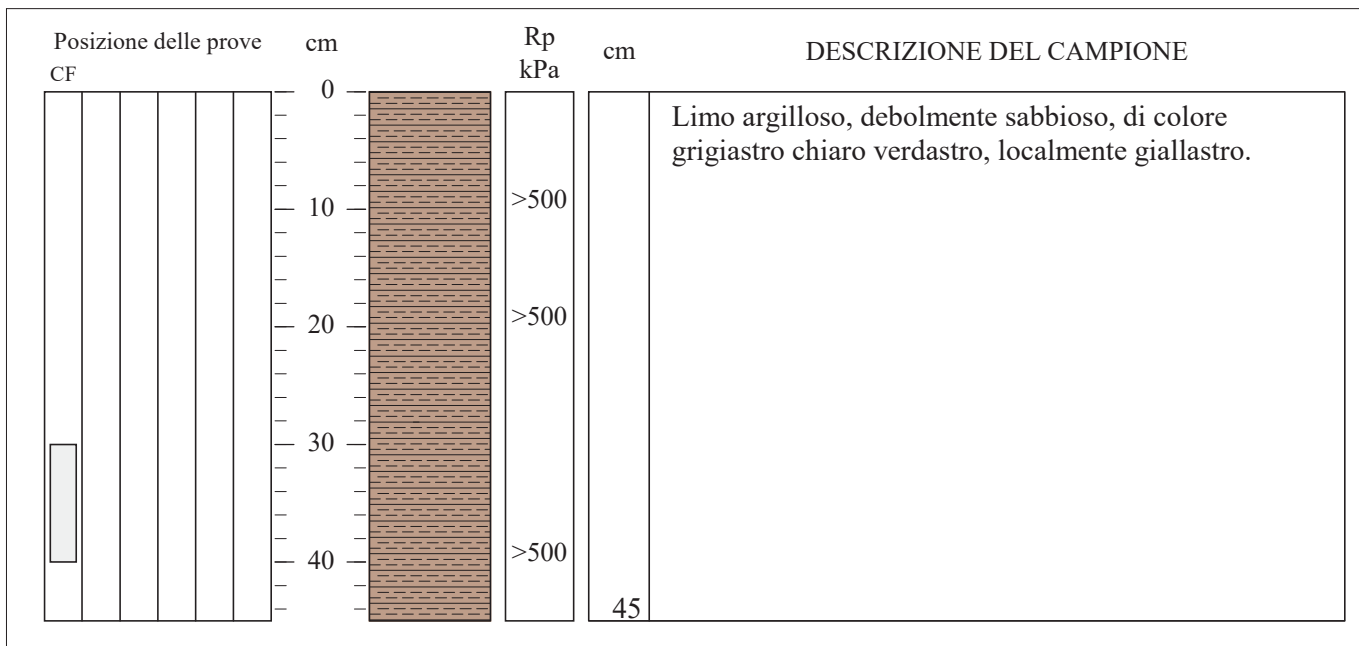
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 9

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 18.6-19.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00390	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 19/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6 del 11/01/13		Apertura campione: 16/01/13	Fine analisi: 19/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 9	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	18.6-19.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,56**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,3 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore grigiastro chiaro verdastro, localmente giallastro ( $R_p > 500$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 9	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 24.6-25.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,61
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	0,0 %
Passante set. 40	0,0 %
Passante set. 200	0,0 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

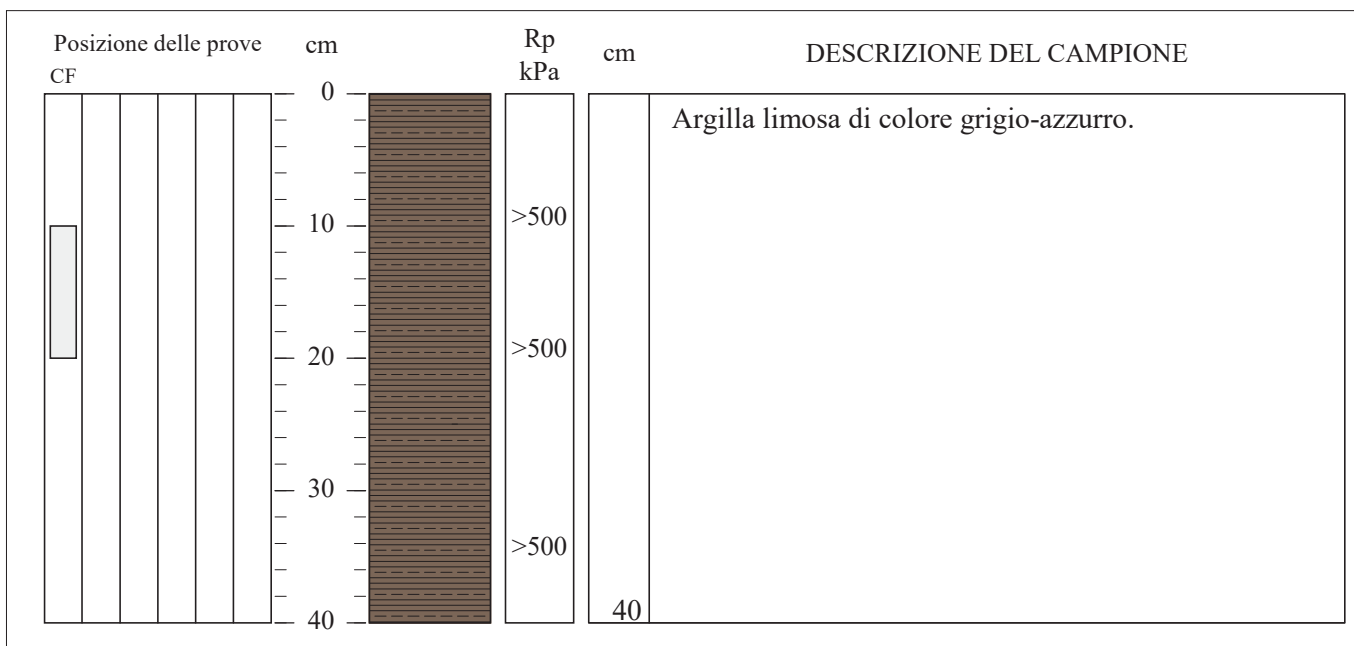
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigio-azzurro (Rp > 500 kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 9	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 24.6-25.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00389	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 18/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 6 del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 16/01/13	Fine analisi: 18/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 9	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 24.6-25.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,61**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,6 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio-azzurro ( $R_p > 500$  kPa).

12  
26403



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 2.0-2.4

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,69
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	0,0 %
Passante set. 40	0,0 %
Passante set. 200	0,0 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Calcare bioclastico di colore biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 2.0-2.4





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00119R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 30/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	Fine analisi: 30/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.4

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,69**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,68**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    25,1 °C

Calcare bioclastico di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00118R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13	<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	<b>Fine analisi:</b> 08/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.4

### **MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,4 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26507



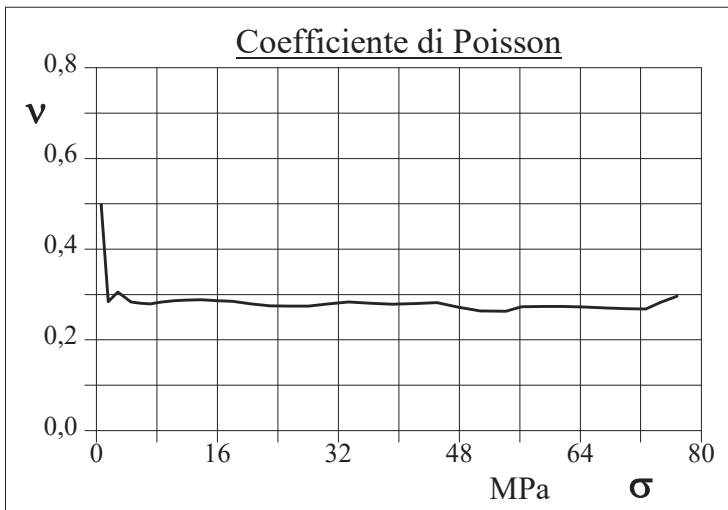
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00117R	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.4	

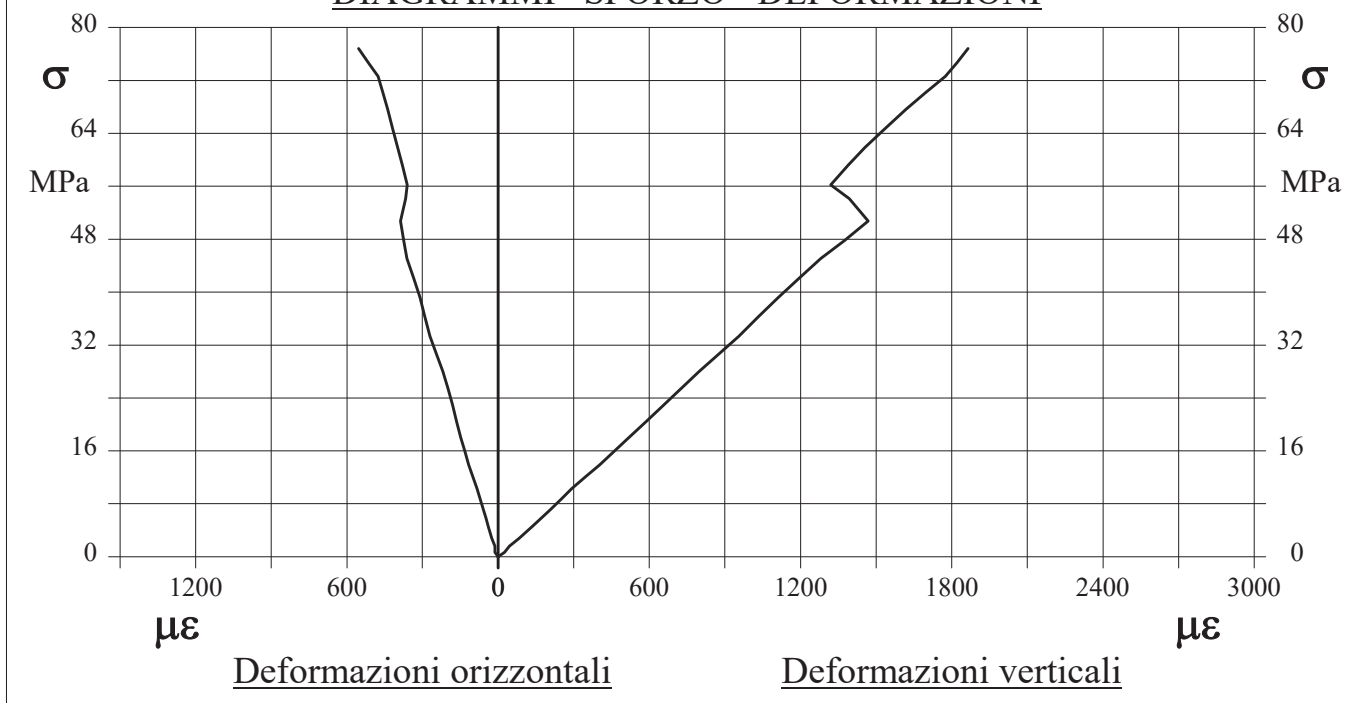
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	685,3
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	11,34
Peso di volume (kN/m³):	25,4
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	1865
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	553
Modulo elastico tangente (MPa):	35320
Modulo elastico secante (MPa):	35272
Coefficiente di Poisson	0,28
Pressione a rottura (MPa)	76,80



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26507



CERTIFICATO DI PROVA N°: **00117R** Pagina 2/6

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 5R del 23/01/13

DATA DI EMISSIONE: 23/02/13

Inizio analisi: 08/02/13

Apertura campione: 28/01/13

Fine analisi: 19/02/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 10

CAMPIONE: CL 1

PROFONDITA': m 2.0-2.4

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	0,67	26	-13	0,50					
2	1,57	45	-13	0,28					
3	2,82	84	-26	0,31					
4	4,59	136	-39	0,28					
5	5,84	172	-48	0,28					
6	7,10	208	-58	0,28					
7	8,71	250	-71	0,28					
8	10,32	292	-84	0,29					
9	12,10	347	-100	0,29					
10	13,88	403	-116	0,29					
11	15,96	461	-132	0,29					
12	18,04	520	-148	0,29					
13	20,47	588	-164	0,28					
14	22,91	656	-181	0,28					
15	25,47	727	-200	0,27					
16	28,04	799	-219	0,27					
17	30,69	877	-245	0,28					
18	33,34	955	-271	0,28					
19	36,26	1033	-290	0,28					
20	39,18	1111	-309	0,28					
21	42,12	1195	-335	0,28					
22	45,07	1280	-361	0,28					
23	47,82	1374	-374	0,27					
24	50,75	1468	-387	0,26					
25	54,13	1394	-367	0,26					
26	56,20	1320	-360	0,27					
27	59,14	1388	-380	0,27					
28	61,89	1456	-399	0,27					
29	64,77	1537	-418	0,27					
30	67,66	1619	-437	0,27					
31	70,15	1697	-457	0,27					
32	72,64	1774	-476	0,27					
33	74,62	1820	-515	0,28					
34	76,80	1865	-553	0,30					

1  
26507



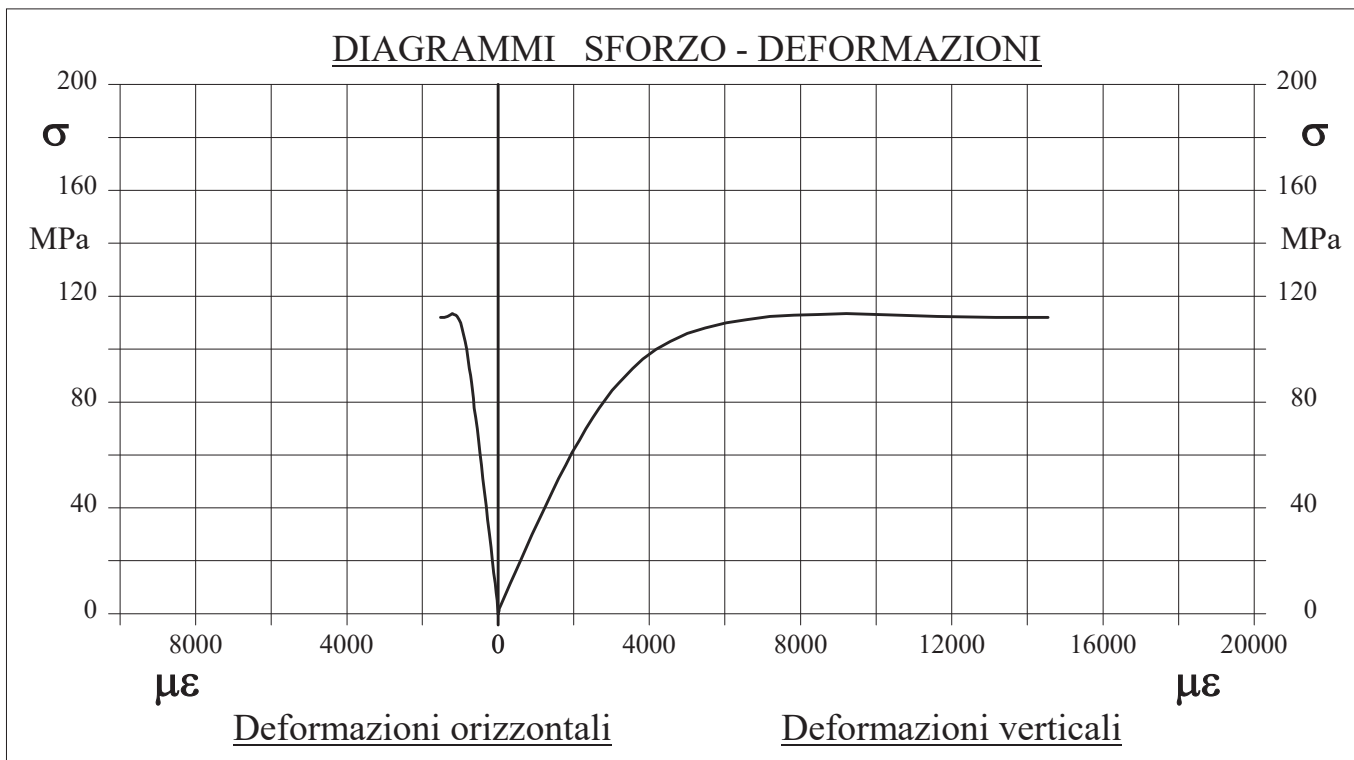
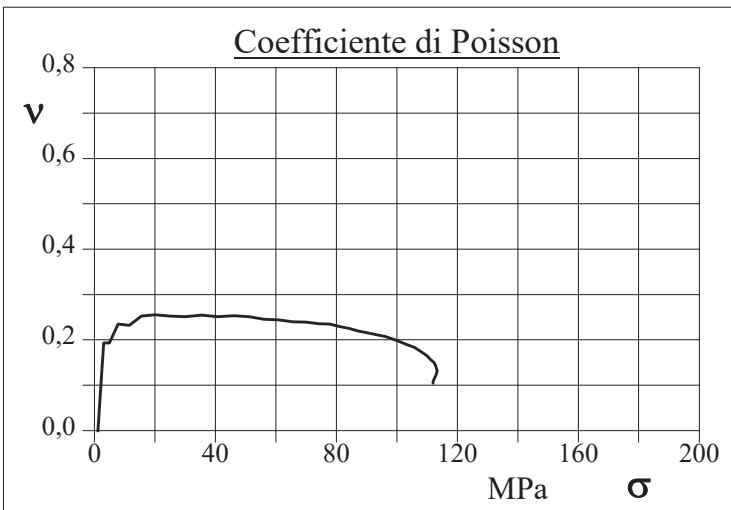
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00117R	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.4	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	10,0
Massa del provino (g)	663,9
Diametro (cm)	5,54
Altezza (cm):	11,25
Peso di volume (kN/m³):	24,0
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	14543
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	1522
Modulo elastico tangente (MPa):	30759
Modulo elastico secante (MPa):	31320
Coefficiente di Poisson	0,25
Pressione a rottura (MPa)	113,37



Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26507





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00117R	Pagina 4/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.4	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	1,20	26	-	-	40	112,00	14543	-1522	0,10
2	1,82	26	-	-					
3	3,06	65	-13	0,19					
4	5,02	130	-25	0,19					
5	7,83	214	-50	0,23					
6	11,51	325	-75	0,23					
7	15,53	448	-113	0,25					
8	20,03	591	-151	0,26					
9	25,01	747	-189	0,25					
10	30,03	903	-226	0,25					
11	35,59	1085	-277	0,26					
12	40,68	1253	-314	0,25					
13	46,24	1442	-365	0,25					
14	51,19	1604	-403	0,25					
15	56,14	1792	-440	0,25					
16	60,95	1961	-478	0,24					
17	65,58	2149	-516	0,24					
18	69,95	2318	-553	0,24					
19	74,21	2507	-591	0,24					
20	77,75	2676	-629	0,24					
21	81,22	2851	-654	0,23					
22	84,38	3020	-679	0,22					
23	87,40	3208	-704	0,22					
24	90,08	3383	-730	0,22					
25	92,59	3559	-755	0,21					
26	96,23	3825	-793	0,21					
27	99,94	4176	-830	0,20					
28	102,93	4553	-868	0,19					
29	105,92	5007	-918	0,18					
30	107,98	5482	-956	0,17					
31	109,94	6027	-994	0,16					
32	111,14	6580	-1032	0,16					
33	112,34	7190	-1082	0,15					
34	112,86	7827	-1120	0,14					
35	113,06	8463	-1170	0,14					
36	113,37	9210	-1208	0,13					
37	112,96	10310	-1258	0,12					
38	112,38	11619	-1333	0,11					
39	111,96	13156	-1421	0,11					

1  
26507

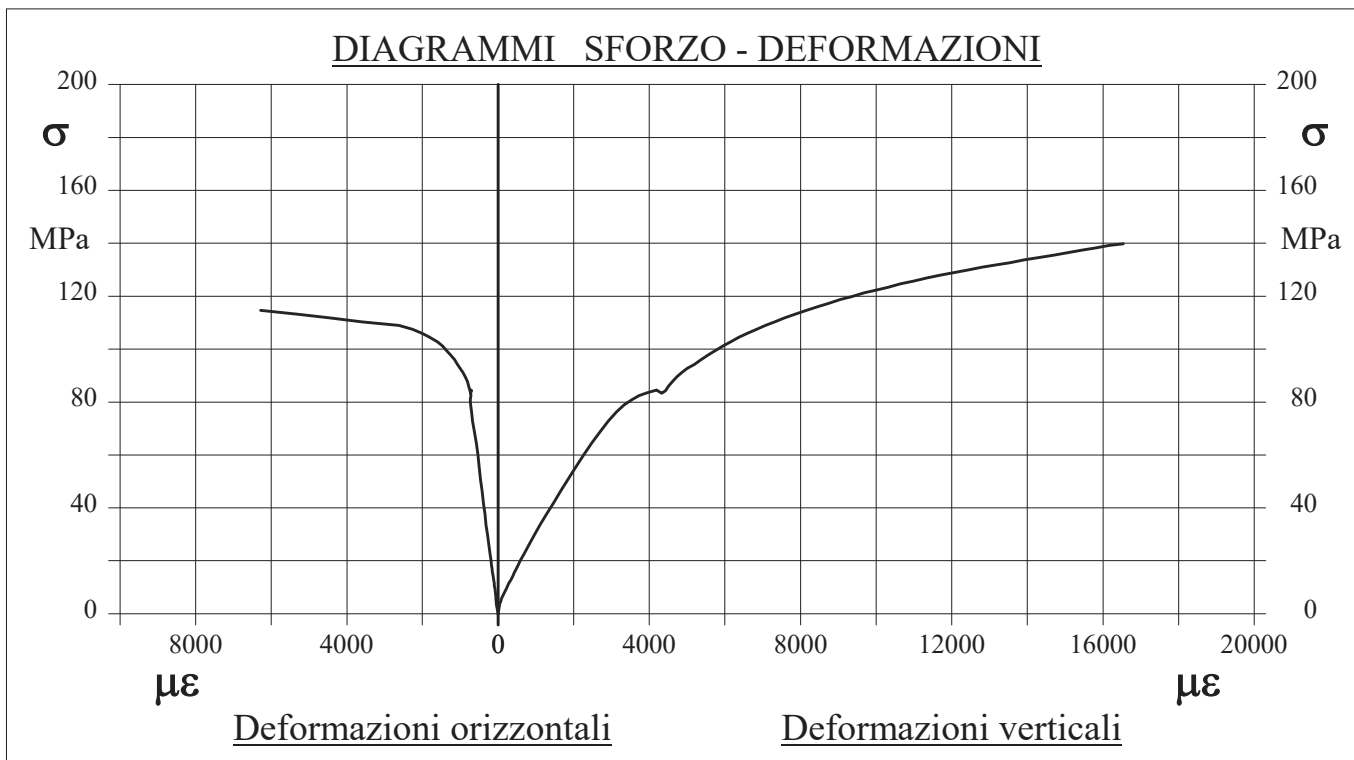
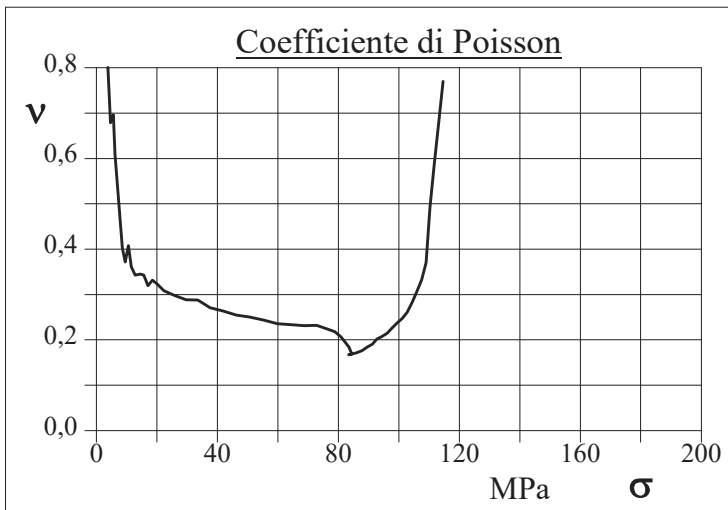
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00117R	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.4	

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	20,0
Massa del provino (g)	650,8
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	11,08
Peso di volume (kN/m³):	24,7
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	16542
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	6277
Modulo elastico tangente (MPa):	23001
Modulo elastico secante (MPa):	26947
Coefficiente di Poisson	non determin.
Pressione a rottura (MPa)	139,86



Calcare bioclastico di colore biancastro.

1  
26507



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00117R	Pagina 6/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 23/02/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 28/01/13	Fine analisi: 19/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.4	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	3,81	45	-48	1,07	40	92,72	5005	-1008	0,20
2	4,64	71	-48	0,68	41	94,17	5187	-1073	0,21
3	5,60	91	-63	0,70	42	96,06	5369	-1153	0,21
4	6,12	104	-63	0,61	43	97,74	5552	-1254	0,23
5	8,55	188	-76	0,40	44	99,42	5740	-1361	0,24
6	9,59	220	-82	0,37	45	101,21	5948	-1474	0,25
7	10,58	253	-103	0,41	46	102,79	6157	-1609	0,26
8	11,51	285	-103	0,36	47	104,47	6371	-1808	0,28
9	12,81	337	-116	0,34	48	105,92	6592	-2008	0,30
10	14,46	395	-137	0,35	49	107,57	6839	-2271	0,33
11	15,73	435	-149	0,34	50	108,97	7073	-2622	0,37
12	17,04	487	-155	0,32	51	110,25	7314	-3599	0,49
13	18,55	532	-177	0,33	52	111,83	7587	-4485	0,59
14	19,99	584	-189	0,32	53	113,13	7854	-5313	0,68
15	22,33	682	-210	0,31	54	114,61	8152	-6277	0,77
16	26,01	818	-244	0,30	55	116,09	8464	-	-
17	29,68	961	-277	0,29	56	117,32	8744	-	-
18	33,56	1110	-319	0,29	57	118,73	9055	-	-
19	37,65	1279	-347	0,27	58	119,86	9354	-	-
20	41,81	1467	-387	0,26	59	121,24	9685	-	-
21	46,24	1649	-420	0,25	60	122,30	9997	-	-
22	50,60	1837	-460	0,25	61	123,33	10309	-	-
23	55,11	2045	-500	0,24	62	124,61	10646	-	-
24	59,92	2259	-531	0,24	63	125,64	10977	-	-
25	64,48	2474	-578	0,23	64	126,84	11334	-	-
26	68,71	2695	-624	0,23	65	127,97	11698	-	-
27	72,80	2916	-676	0,23	66	128,90	12055	-	-
28	76,27	3130	-701	0,22	67	129,90	12425	-	-
29	78,91	3338	-727	0,22	68	130,96	12801	-	-
30	80,87	3540	-731	0,21	69	131,79	13171	-	-
31	82,49	3736	-722	0,19	70	132,68	13547	-	-
32	83,55	3957	-729	0,18	71	133,71	13923	-	-
33	84,51	4198	-708	0,17	72	134,57	14299	-	-
34	83,35	4328	-724	0,17	73	135,39	14675	-	-
35	84,24	4425	-745	0,17	74	136,49	15057	-	-
36	85,96	4503	-773	0,17	75	137,45	15440	-	-
37	87,85	4614	-813	0,18	76	138,21	15803	-	-
38	89,56	4738	-874	0,18	77	139,21	16166	-	-
39	91,21	4861	-926	0,19	78	139,86	16542	-	-

1  
26507

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: CL 2	PROFONDITA': m 5.2-6.0





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00037R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/02/13	Inizio analisi: 11/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 11/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 5.2-6.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,71**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,71**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,0 °C

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

2  
26508

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00035R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 09/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 09/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 5.2-6.0

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 24,4 kN/m<sup>3</sup>**

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

2  
26508

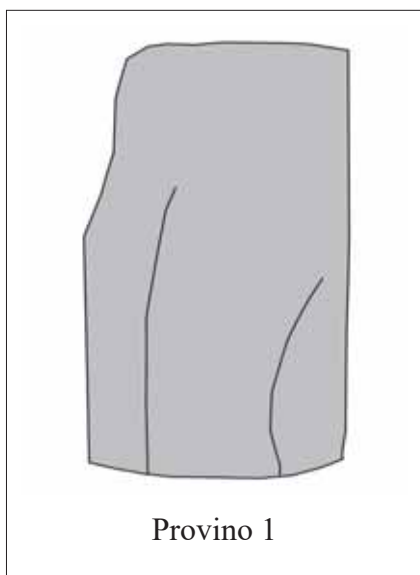
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00034R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/02/13	Inizio analisi: 09/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 5R del 23/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 09/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 10	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 5.2-6.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,02
<b>Altezza (cm):</b>	15,70
<b>Sezione (cm²):</b>	47,78
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	24,4
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	12,88



Calcarenite di colore nocciola biancastro.

2  
26508



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 11	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 4.6-4.9

**MODULO RIASSUNTIVO**

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	29,1	%
Peso di volume	18,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,50	
Indice dei vuoti	0,728	
Porosità	42,1	%
Grado di saturazione	99,8	%
Limite di liquidità	49,2	%
Limite di plasticità	34,3	%
Indice di plasticità	14,9	%
Indice di consistenza	1,35	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	11,2	%
Classif. CNR-UNI		

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia		%
Sabbia	9,0	%
Limo	54,1	%
Argilla	36,9	%
D 10		mm
D 50	0,004844	mm
D 60	0,008283	mm
D 90	0,055766	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,6	%
Passante set. 200	94,2	%

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

**SCISSOMETRO**

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

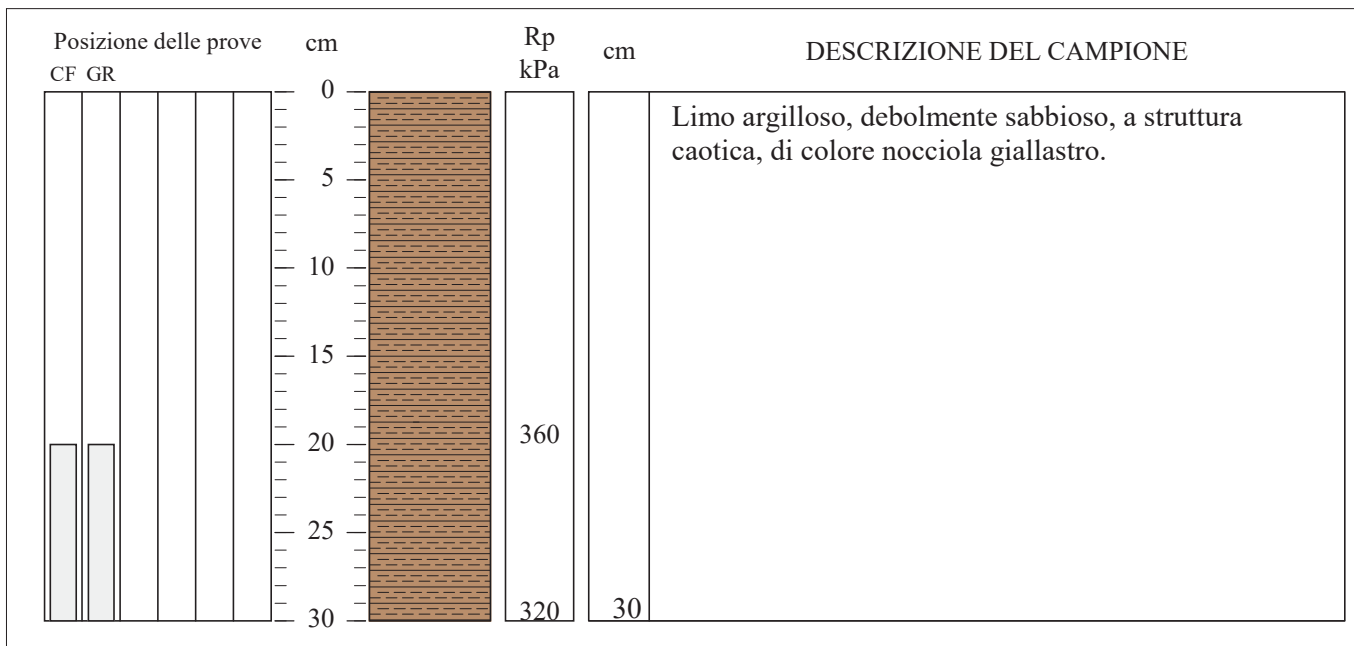
**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro (Rp = 320-360 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 11	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 4.6-4.9



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01059	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/02/13	Inizio analisi: 31/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 31/01/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	4.6-4.9

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 29,1 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro (R<sub>p</sub> = 320-360 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01058	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/02/13	Inizio analisi: 31/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 31/01/13	Fine analisi: 31/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	4.6-4.9

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro ( $R_p = 320-360$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01057	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		Apertura campione: 31/01/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	4.6-4.9

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,50**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,50**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,2 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro ( $R_p = 320-360$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01056	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/02/13	Inizio analisi: 31/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 31/01/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 4.6-4.9	

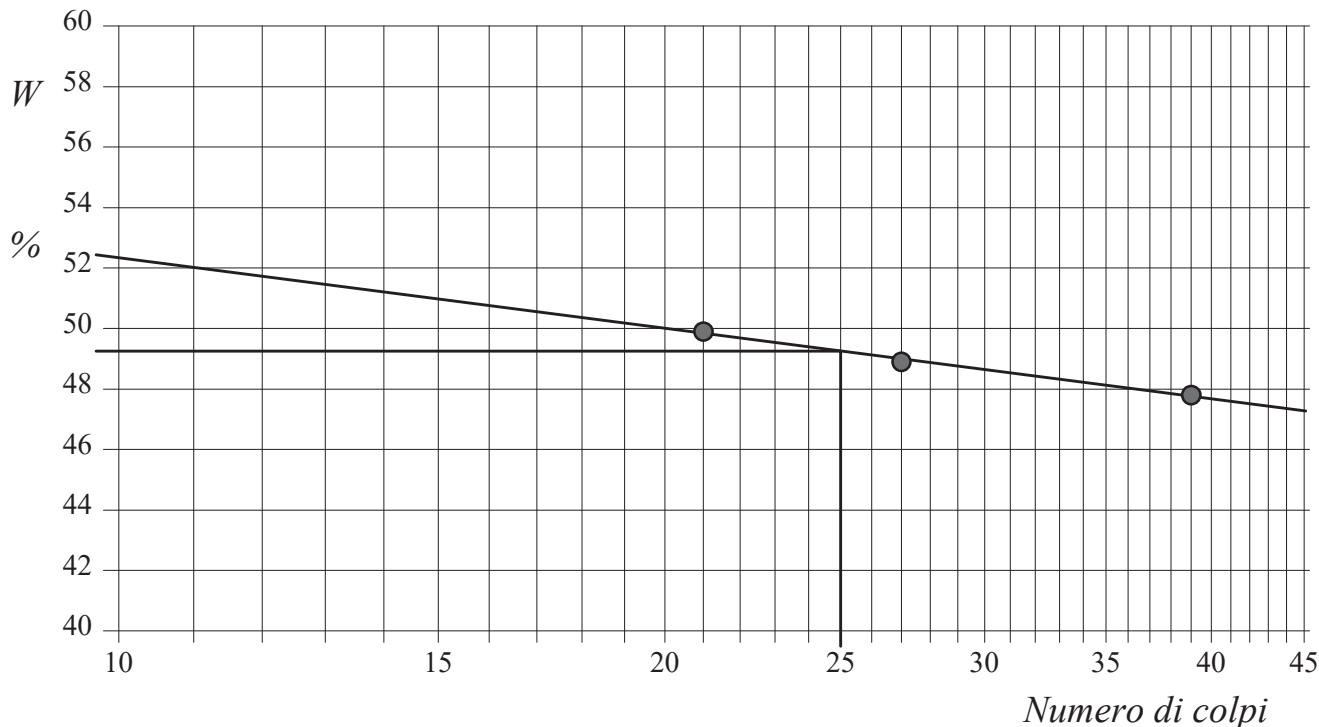
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	49,2 %
Limite di plasticità	34,3 %
Indice di plasticità	14,9 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	21	27	39	Umidità (%)	33,9    34,6
Umidità (%)	49,9	48,9	47,8	Umidità media (%)	34,3

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro ( $R_p = 320-360$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01055	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/02/13	Inizio analisi: 31/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 31/01/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	4.6-4.9

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

**Limite di ritiro = 11,2 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 577,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 47,1**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro (Rp = 320-360 kPa).



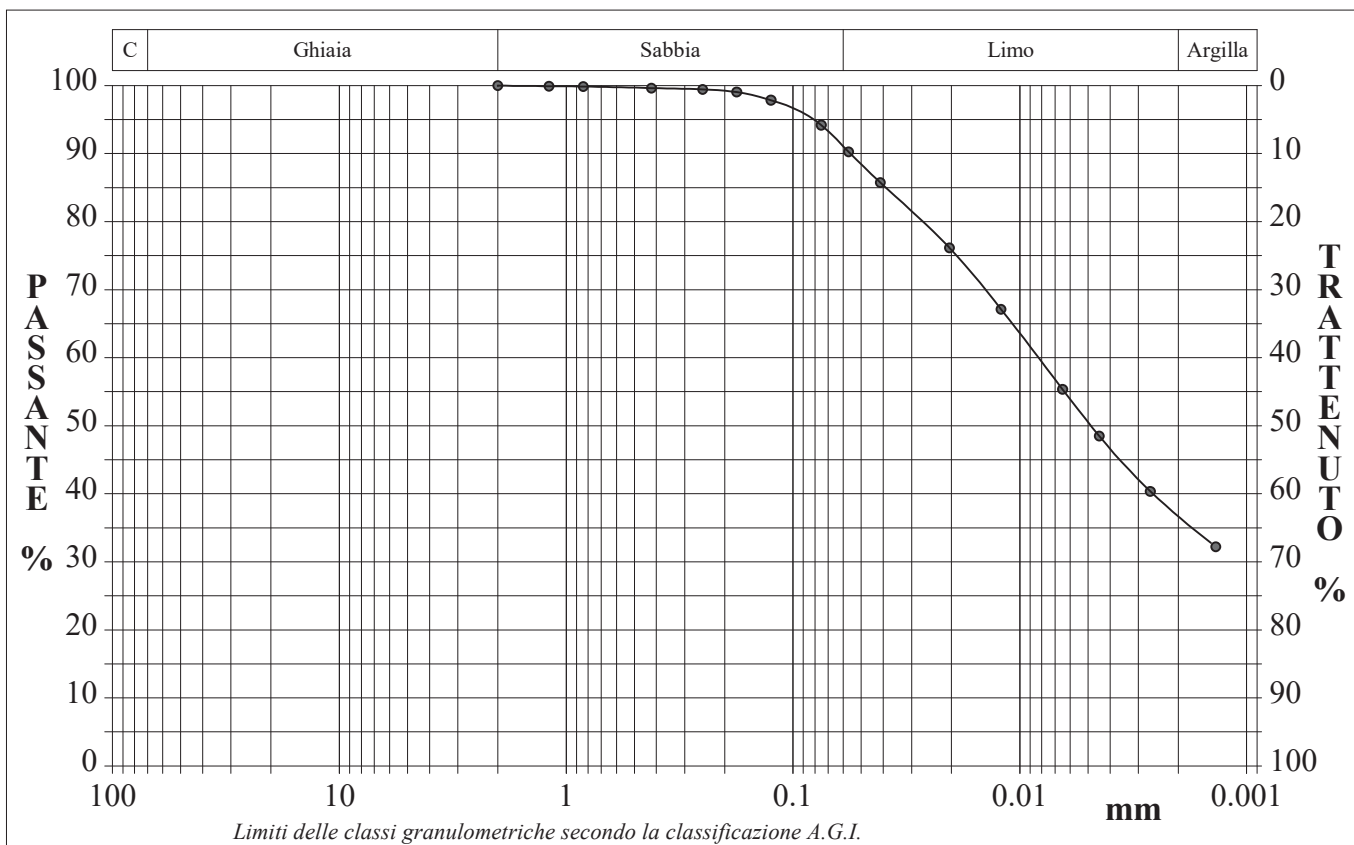
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01054	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/02/13	Inizio analisi: 31/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 31/01/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 4.6-4.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	9,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D30	---	mm	
Limo	54,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	94,2 %	D50	0,00484	mm	
Argilla	36,9 %			D60	0,00828	mm	
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>	---	D90	0,05577	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	99,04	0,0204	76,15	0,0014	32,21		
1,1900	99,90	0,1250	97,85	0,0121	67,11				
0,8410	99,86	0,0750	94,19	0,0065	55,36				
0,4200	99,63	0,0568	90,26	0,0045	48,49				
0,2500	99,44	0,0412	85,74	0,0027	40,35				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, a struttura caotica, di colore nocciola giallastro ( $R_p = 320-360$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 11	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 17.0-17.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	17,3	%
Peso di volume	19,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	16,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	20,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,69	
Indice dei vuoti	0,571	
Porosità	36,3	%
Grado di saturazione	81,3	%
Limite di liquidità	30,0	%
Limite di plasticità	21,4	%
Indice di plasticità	8,6	%
Indice di consistenza	1,48	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	7,0	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	8,1	%
Sabbia	32,5	%
Limo	43,3	%
Argilla	16,1	%
D 10		mm
D 50	0,032874	mm
D 60	0,062016	mm
D 90	1,076792	mm
Passante set. 10	91,9	%
Passante set. 40	85,2	%
Passante set. 200	64,7	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi. Molto compatto.





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 11	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 17.0-17.3

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi. Molto compatto.
	10			
	20			
	30			
			35	



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01150	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	17.0-17.3

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 17,3 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi. Molto compatto.

6  
26500



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01149	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	17.0-17.3

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,7 kN/m<sup>3</sup>**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi.  
Molto compatto.

6  
26500



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01148	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 17.0-17.3	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,69**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,69**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,1 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi.  
Molto compatto.

6  
26500

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01147	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 17.0-17.3	

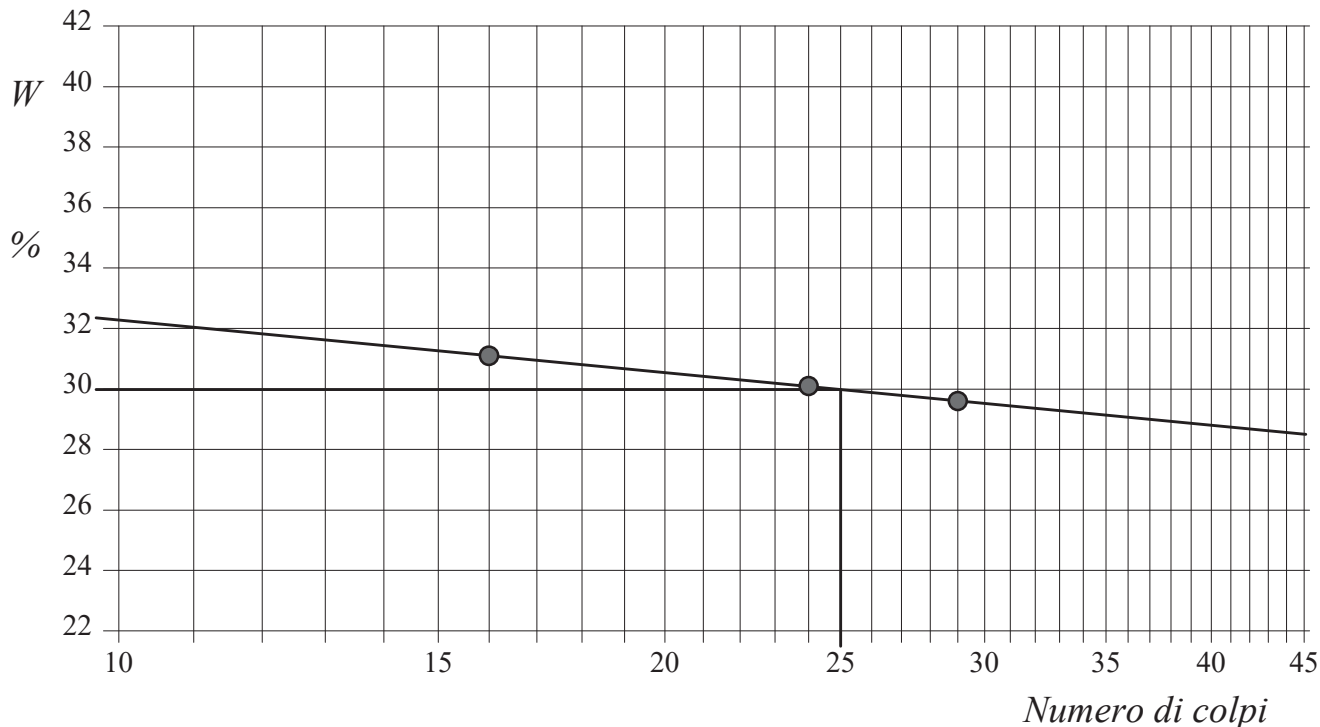
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	30,0 %
Limite di plasticità	21,4 %
Indice di plasticità	8,6 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	24	29	Umidità (%)	21,3   21,4
Umidità (%)	31,1	30,1	29,6	Umidità media (%)	21,4

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi. Molto compatto.

6  
26500

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01146	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	<b>Fine analisi:</b> 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	17.0-17.3

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 85 %

**Limite di ritiro = 7,0 %**

**Coefficiente di ritiro = 21,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 465,8 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 43,9**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi.  
Molto compatto.

6  
26500

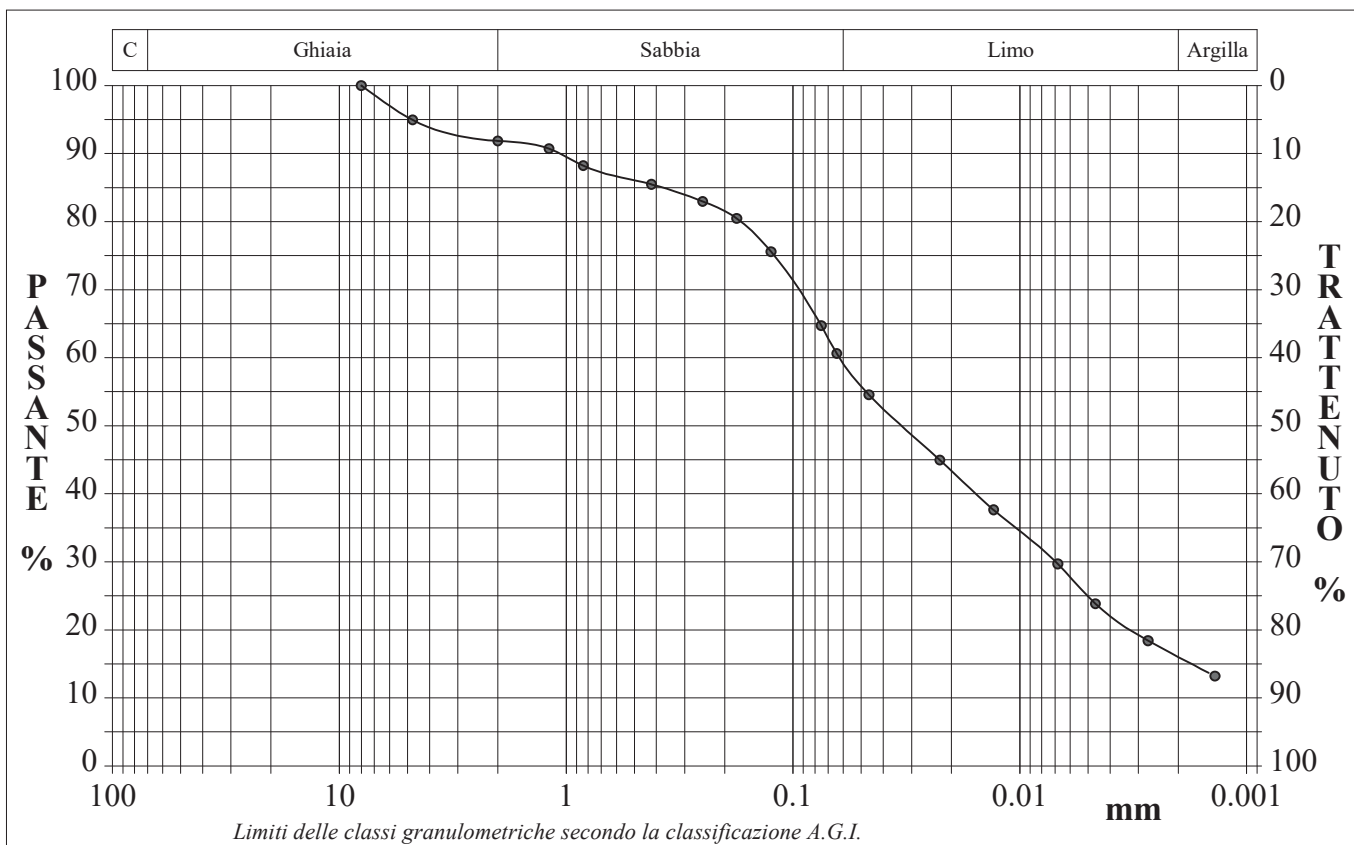
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01145	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 17.0-17.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	8,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	91,9 %	D10	--- mm
Sabbia	32,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,2 %	D30	0,00697 mm
Limo	43,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	64,7 %	D50	0,03287 mm
Argilla	16,1 %			D60	0,06202 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	1,07679 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	85,48	0,0641	60,62	0,0046	23,85		
4,7500	94,96	0,2500	82,97	0,0463	54,56	0,0027	18,42		
2,0000	91,86	0,1770	80,49	0,0225	44,95	0,0014	13,20		
1,1900	90,71	0,1250	75,58	0,0130	37,64				
0,8410	88,24	0,0750	64,70	0,0068	29,70				

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi. Molto compatto.

6  
26500



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 11	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m	22.0-22.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	12,9	%
Peso di volume	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	19,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	0,338	
Porosità	25,3	%
Grado di saturazione	99,5	%
Limite di liquidità	36,2	%
Limite di plasticità	17,8	%
Indice di plasticità	18,4	%
Indice di consistenza	1,27	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	10,6	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	7,9	%
Sabbia	18,0	%
Limo	47,4	%
Argilla	26,7	%
D 10		mm
D 50	0,010371	mm
D 60	0,021055	mm
D 90	1,022499	mm
Passante set. 10	92,1	%
Passante set. 40	87,1	%
Passante set. 200	77,1	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 11	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 22.0-22.3

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.
	5			
	10			
	15			
	20			
	25		25	



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01144	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 30/01/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	22.0-22.3

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 12,9 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26501

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01143	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 30/01/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	22.0-22.3

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 21,6 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26501



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01142	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		Apertura campione: 30/01/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 22.0-22.3	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    25,8 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26501

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01141	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 30/01/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 22.0-22.3	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

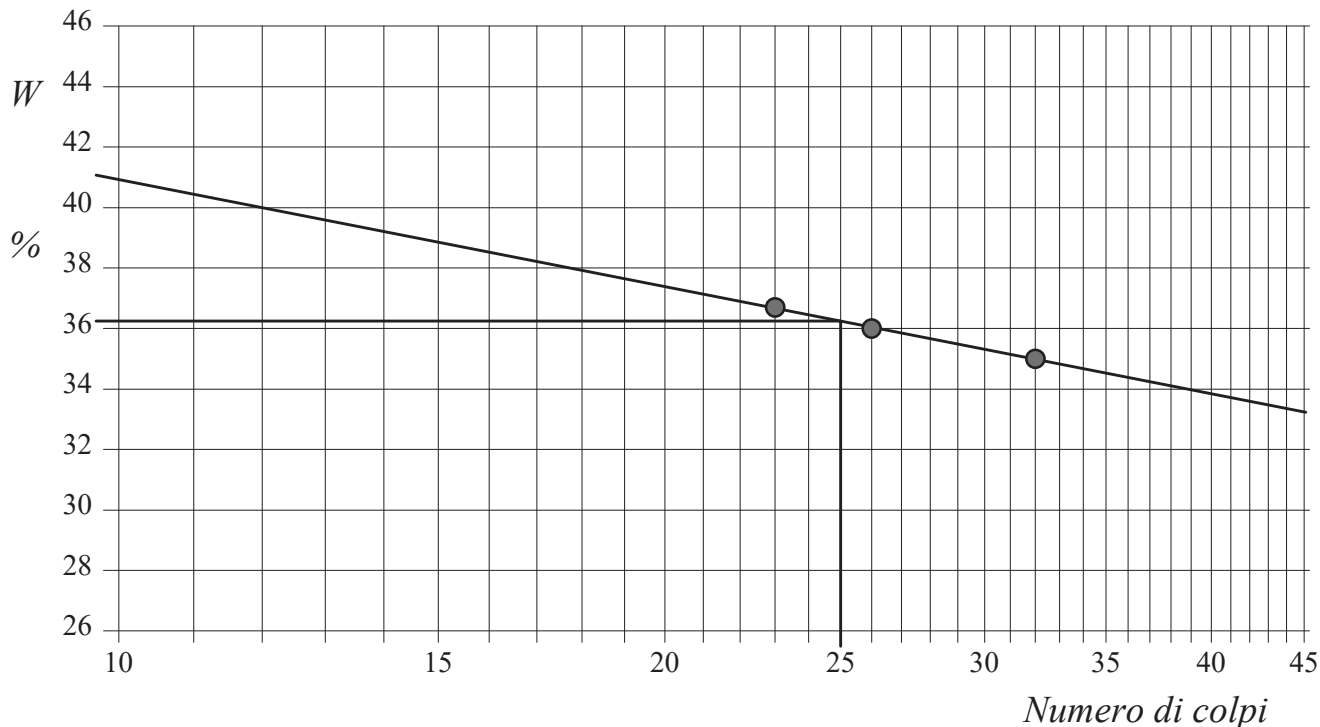
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	36,2 %
Limite di plasticità	17,8 %
Indice di plasticità	18,4 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	23	26	32	Umidità (%)	18,0   17,6
Umidità (%)	36,7	36,0	35,0	Umidità media (%)	17,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26501



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01140	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 30/01/13	<b>Fine analisi:</b> 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	22.0-22.3

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 87 %

**Limite di ritiro = 10,6 %**

**Coefficiente di ritiro = 20,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 500,7 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 45,0**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26501



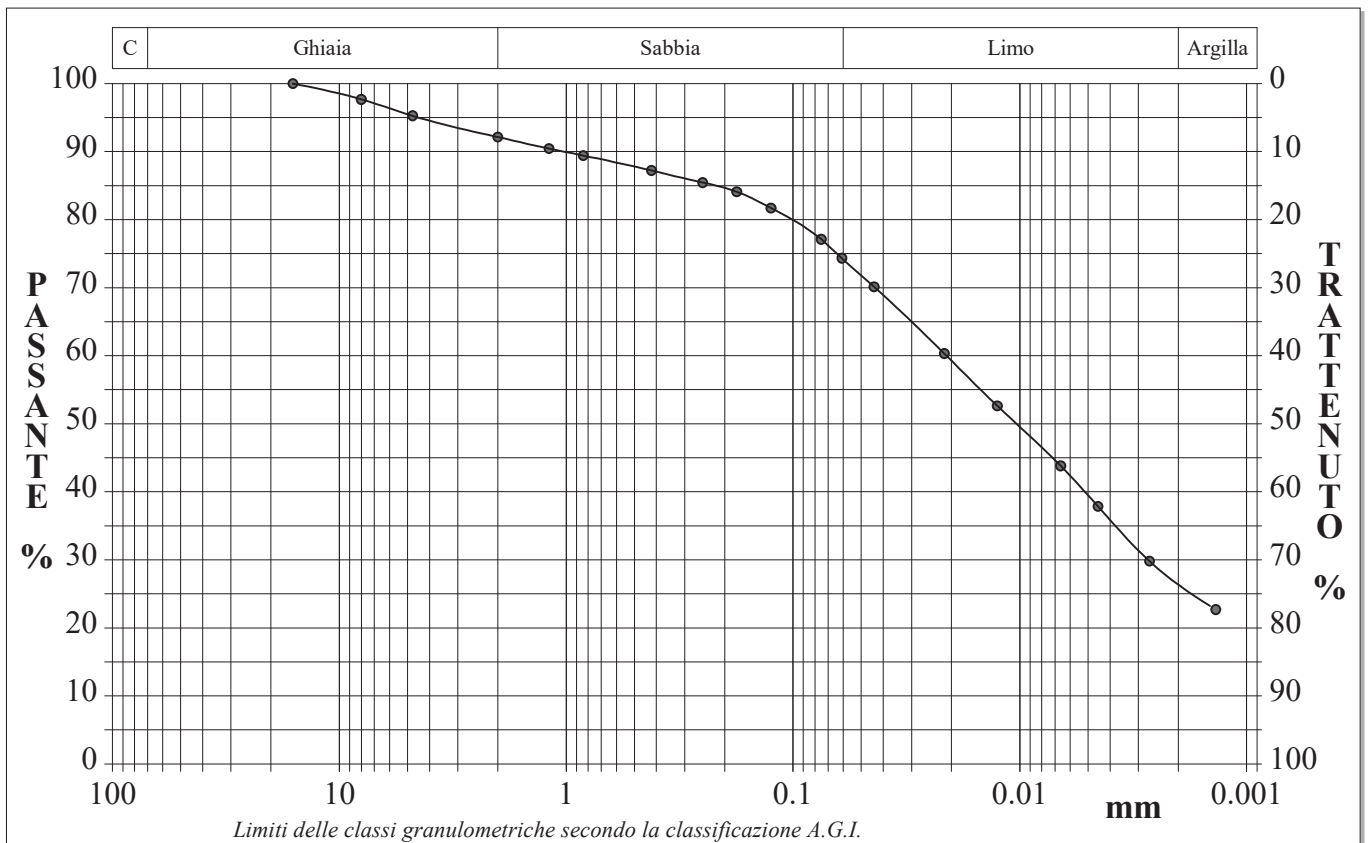
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01139	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 30/01/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 11	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 22.0-22.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	7,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	92,1 %	D10	---	mm
Sabbia	18,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	87,1 %	D30	0,00272	mm
Limo	47,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	77,1 %	D50	0,01037	mm
Argilla	26,7 %			D60	0,02106	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	1,02250	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	89,42	0,0750	77,10	0,0066	43,80		
8,0000	97,67	0,4200	87,22	0,0609	74,33	0,0045	37,85		
4,7500	95,26	0,2500	85,45	0,0439	70,11	0,0027	29,79		
2,0000	92,13	0,1770	84,11	0,0215	60,32	0,0014	22,69		
1,1900	90,45	0,1250	81,70	0,0126	52,64				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola biancastro, con abbondanti elementi detritici ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26501



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.0-2.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	15,7	%
Peso di volume	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	18,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	0,427	
Porosità	29,9	%
Grado di saturazione	99,7	%
Limite di liquidità	27,3	%
Limite di plasticità	19,5	%
Indice di plasticità	7,8	%
Indice di consistenza	1,49	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	11,1	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 1

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	18,2	%
Sabbia	44,4	%
Limo	26,8	%
Argilla	10,6	%
D 10	0,001552	mm
D 50	0,147793	mm
D 60	0,324569	mm
D 90	6,126114	mm
Passante set. 10	81,8	%
Passante set. 40	62,7	%
Passante set. 200	40,5	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

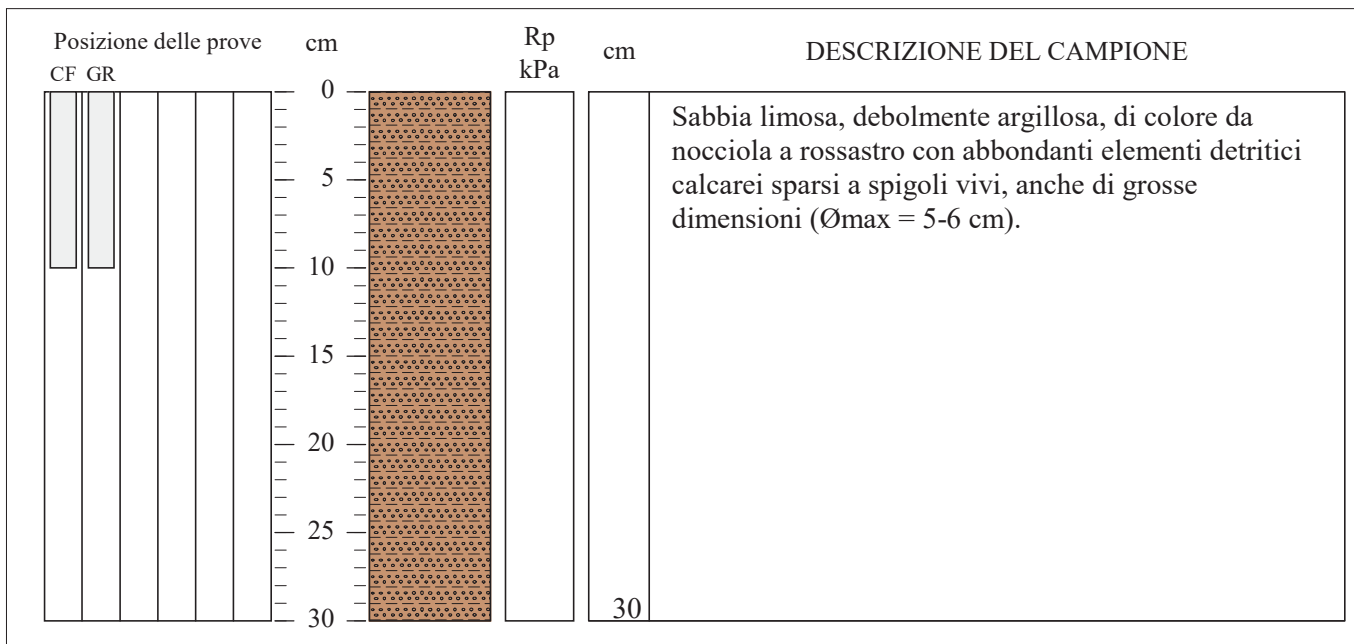
$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni ( $\phi_{max} = 5-6$  cm).





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.0-2.3



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
  - Cubico
  - Massivo

- QUALITÀ DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
  - Q4 (Buona)
  - Q3 (Sufficiente)
  - Q2 (Insufficiente)
  - Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01209	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/01/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.3	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 15,7 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni (Ø<sub>max</sub> = 5-6 cm).

7  
26535



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01208	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/01/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.3

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 21,6 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni ( $\varnothing_{max} = 5-6$  cm).

7  
26535

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01207	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		Apertura campione: 02/01/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.3

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,71**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,71**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,5 °C

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni ( $\varnothing_{max} = 5-6$  cm).

7  
26535



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01206	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/01/13	Fine analisi: 05/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.3	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

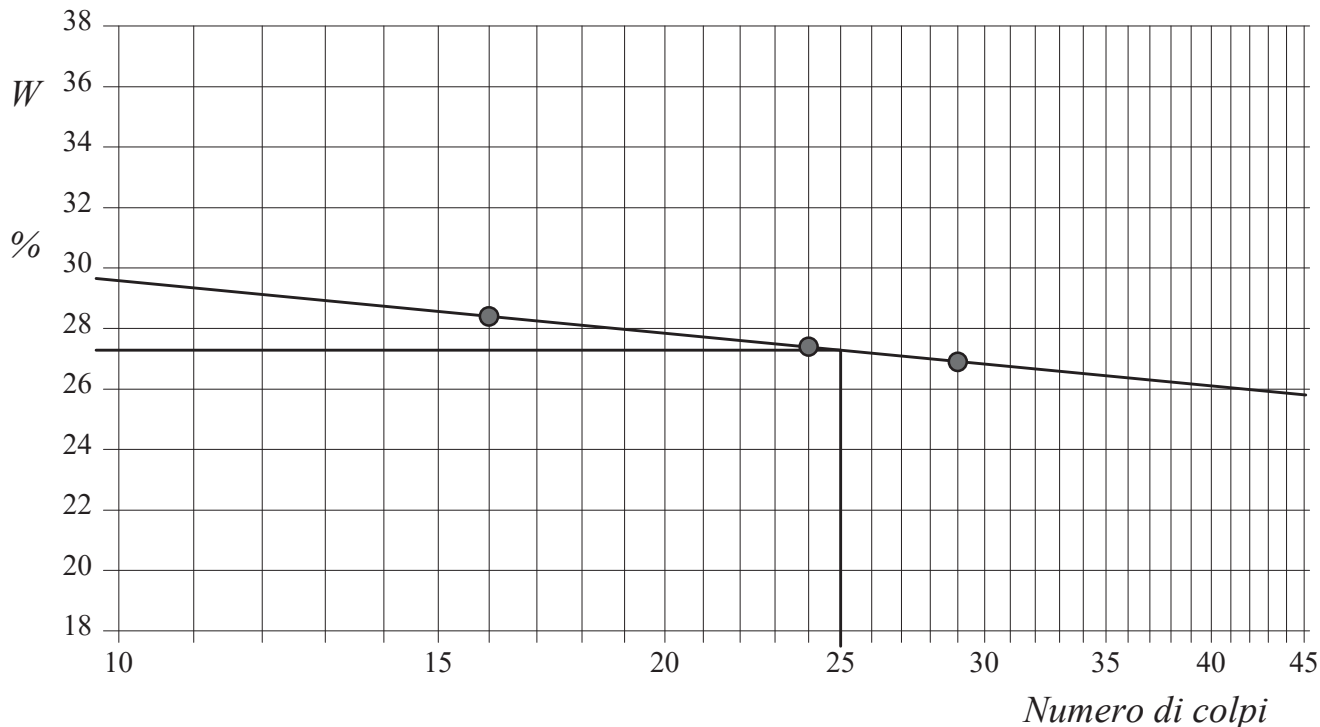
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	27,3 %
Limite di plasticità	19,5 %
Indice di plasticità	7,8 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	24	29	Umidità (%)	19,1   19,9
Umidità (%)	28,4	27,4	26,9	Umidità media (%)	19,5

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni ( $\varnothing_{max} = 5-6$  cm).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01205	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/01/13	<b>Fine analisi:</b> 05/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.3

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 63 %

**Limite di ritiro = 11,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 18,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 255,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 34,5**

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni ( $\varnothing_{max} = 5-6$  cm).

7  
26535



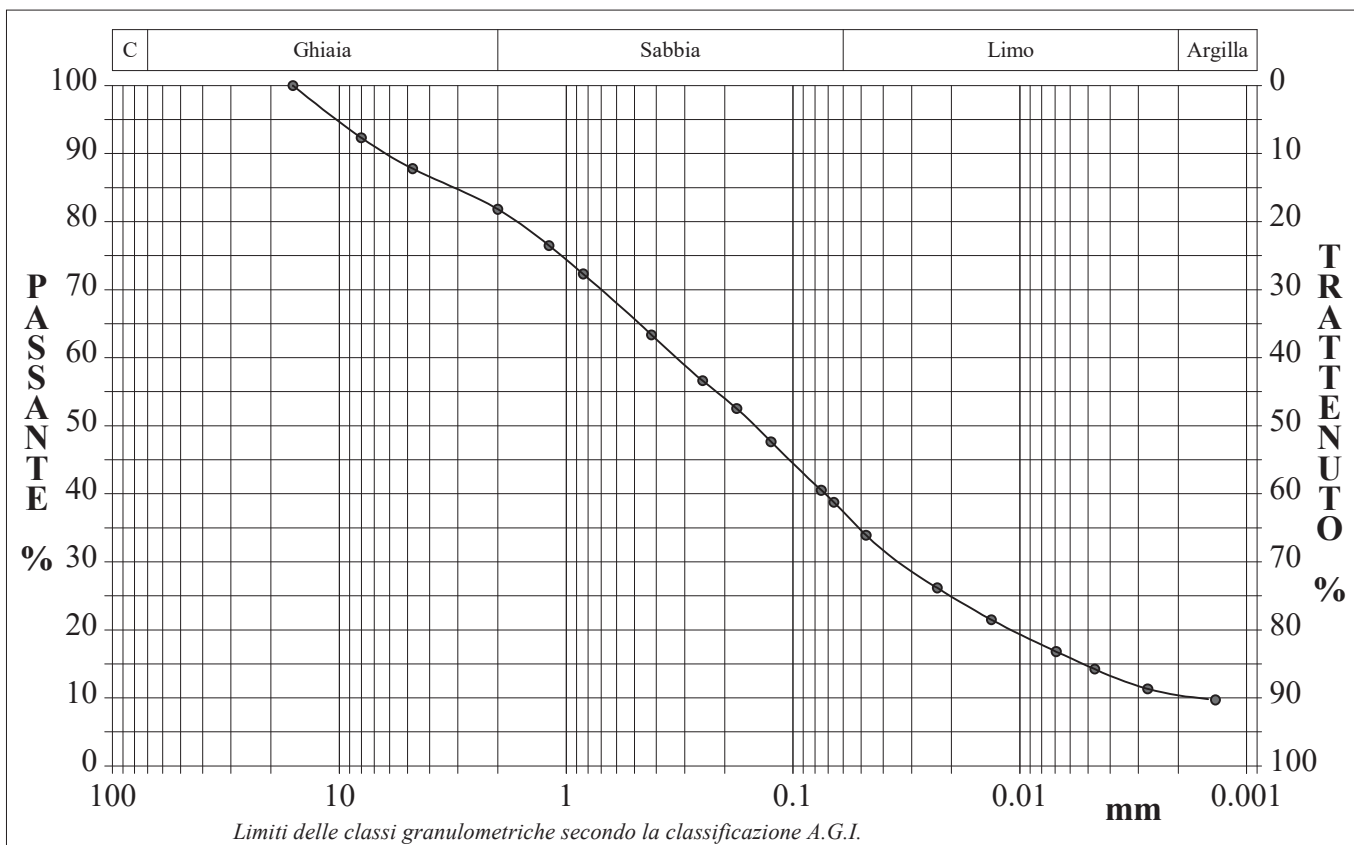
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01204	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/01/13	Fine analisi: 05/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	18,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	81,8 %	D10	0,00155 mm
Sabbia	44,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	62,7 %	D30	0,03304 mm
Limo	26,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	40,5 %	D50	0,14779 mm
Argilla	10,6 %			D60	0,32457 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 209,17		<b>Coefficiente di curvatura</b> 2,17		D90	6,12611 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	72,30	0,0750	40,52	0,0069	16,81		
8,0000	92,32	0,4200	63,36	0,0660	38,76	0,0047	14,23		
4,7500	87,79	0,2500	56,60	0,0476	33,92	0,0027	11,32		
2,0000	81,82	0,1770	52,54	0,0231	26,17	0,0014	9,71		
1,1900	76,49	0,1250	47,64	0,0133	21,49				

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da nocciola a rossastro con abbondanti elementi detritici calcarei sparsi a spigoli vivi, anche di grosse dimensioni ( $\varnothing_{max} = 5-6$  cm).

7  
26535



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m	11.3-11.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	32,3	%
Peso di volume	16,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	12,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,69	
Indice dei vuoti	1,059	
Porosità	51,4	%
Grado di saturazione	81,9	%
Limite di liquidità	43,1	%
Limite di plasticità	33,6	%
Indice di plasticità	9,5	%
Indice di consistenza	1,14	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	19,1	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 9

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,2	%
Sabbia	27,4	%
Limo	43,5	%
Argilla	27,9	%
D 10		mm
D 50	0,013183	mm
D 60	0,027639	mm
D 90	0,204943	mm
Passante set. 10	98,8	%
Passante set. 40	95,2	%
Passante set. 200	75,4	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

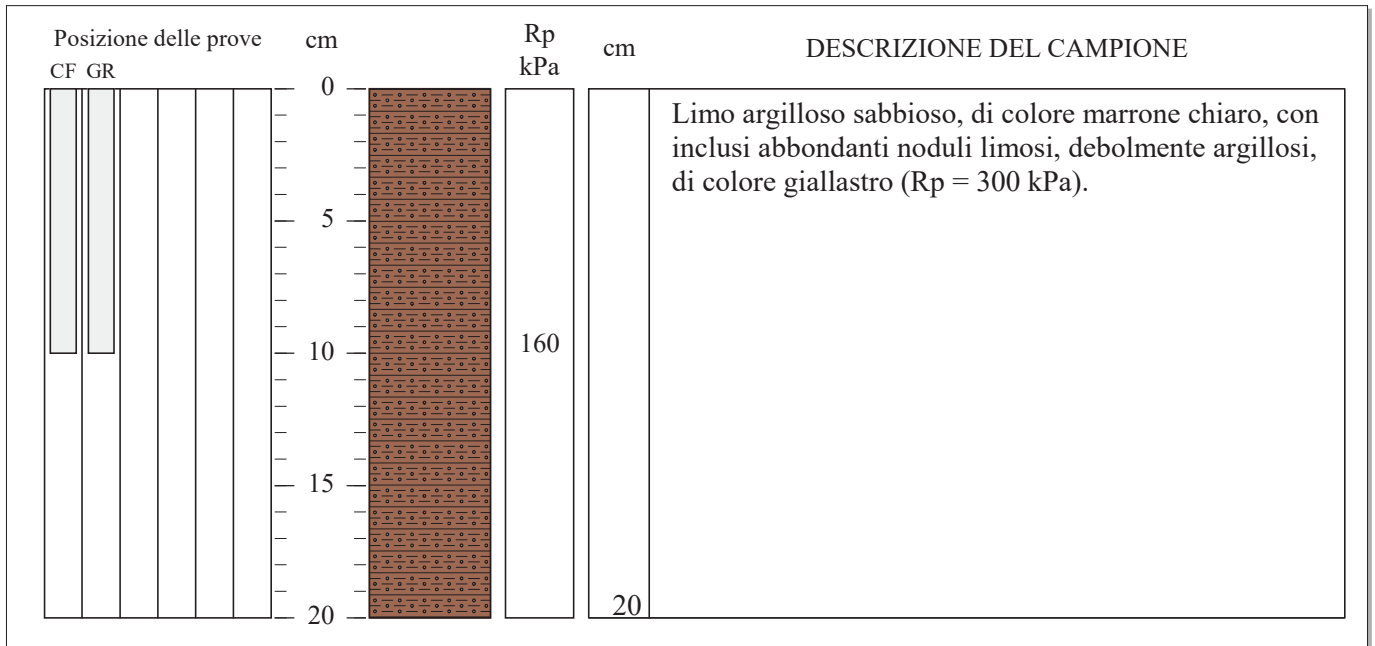
#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro (Rp = 160 kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro (Rp = 300 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 11.3-11.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01203	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.3-11.5

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 32,3 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro (R<sub>p</sub> = 160 kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro (R<sub>p</sub> = 300 kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01202	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/02/13	<b>Fine analisi:</b> 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.3-11.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 16,9 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 160$  kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro ( $R_p = 300$  kPa).

8  
26536



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01201	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24	del 31/01/13	Apertura campione: 02/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.3-11.5

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,69**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,69**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,8 °C

Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 160$  kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro ( $R_p = 300$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01200	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 11.3-11.5	

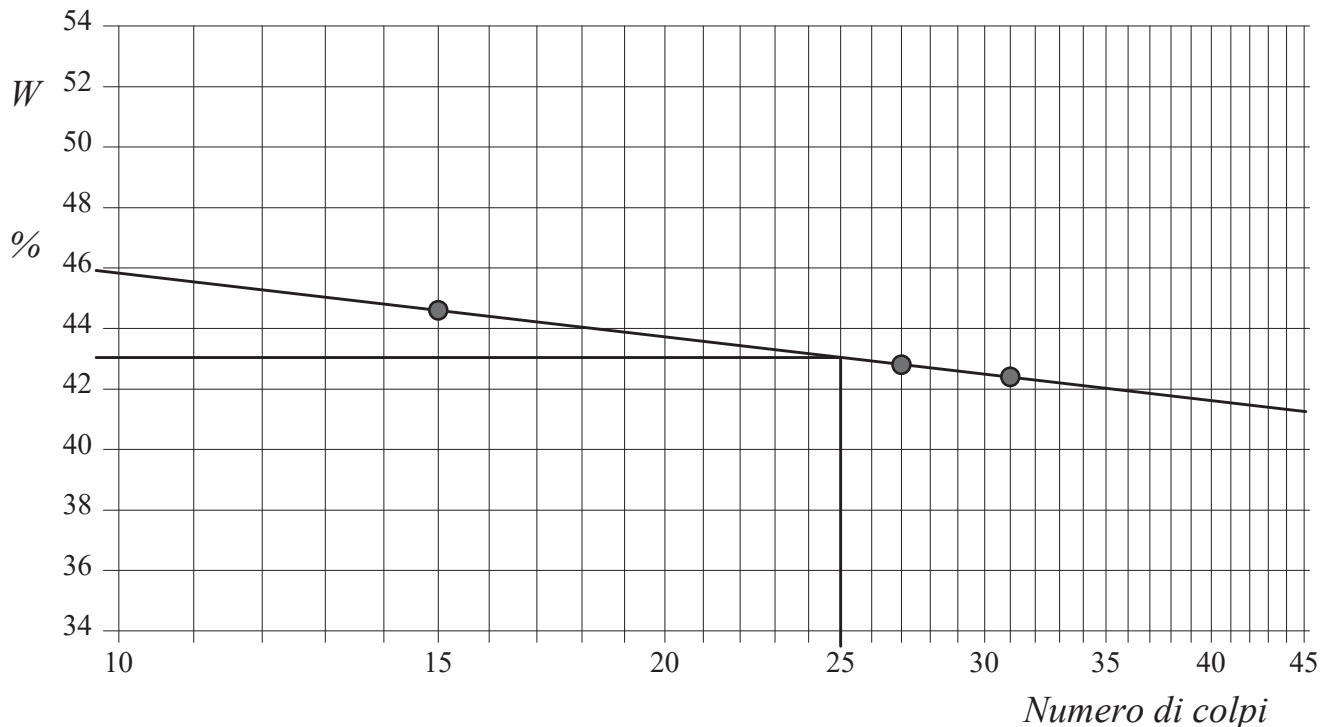
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	43,1 %
Limite di plasticità	33,6 %
Indice di plasticità	9,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	27	31	Umidità (%)	33,2    33,9
Umidità (%)	44,6	42,8	42,4	Umidità media (%)	33,6

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 160$  kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro ( $R_p = 300$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01199	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/02/13	Fine analisi: 05/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.3-11.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 95 %

**Limite di ritiro = 19,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 16,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 336,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 38,8**

Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 160$  kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro ( $R_p = 300$  kPa).

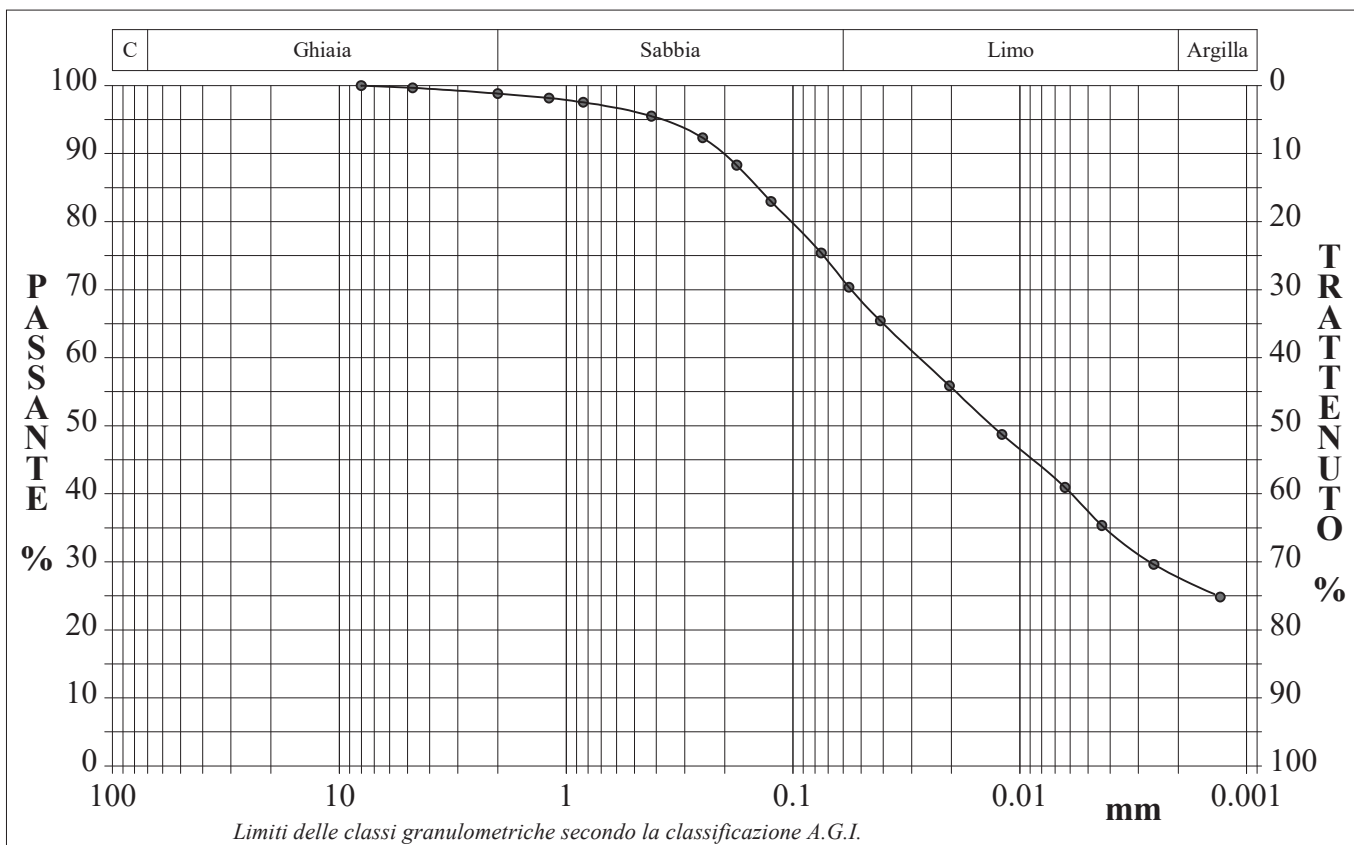
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01198	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 24 del 31/01/13		<b>Apertura campione:</b> 02/02/13	Fine analisi: 05/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 12	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 11.3-11.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,8 %	D10	---	mm
Sabbia	27,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,2 %	D30	0,00266	mm
Limo	43,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	75,4 %	D50	0,01318	mm
Argilla	27,9 %			D60	0,02764	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,20494	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	95,50	0,0566	70,36	0,0043	35,35		
4,7500	99,66	0,2500	92,31	0,0412	65,43	0,0026	29,62		
2,0000	98,82	0,1770	88,30	0,0204	55,88	0,0013	24,85		
1,1900	98,16	0,1250	82,97	0,0120	48,72				
0,8410	97,53	0,0750	75,38	0,0063	40,92				

Limo argilloso sabbioso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 160$  kPa), con inclusi abbondanti noduli limosi, debolmente argillosi, di colore giallastro ( $R_p = 300$  kPa).

COMMITTENTE:	SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO:	Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO:	13	CAMPIONE:	CI 1
		PROFONDITA':	m 6.0-6.4

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20,8	%
Peso di volume	17,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,59	
Indice dei vuoti	0,747	
Porosità	42,7	%
Grado di saturazione	72,1	%
Limite di liquidità	31,5	%
Limite di plasticità	23,1	%
Indice di plasticità	8,4	%
Indice di consistenza	1,27	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	17,9	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 6

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,1	%
Sabbia	39,9	%
Limo	40,8	%
Argilla	19,2	%
D 10		mm
D 50	0,031953	mm
D 60	0,060113	mm
D 90	0,284737	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 40	94,8	%
Passante set. 200	64,0	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	194	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	0,0	kPa	$\phi$ 34,5 °
c <sub>Res</sub>		kPa	$\phi_{Res}$ °

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$ °
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$ °
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$ °
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$ °

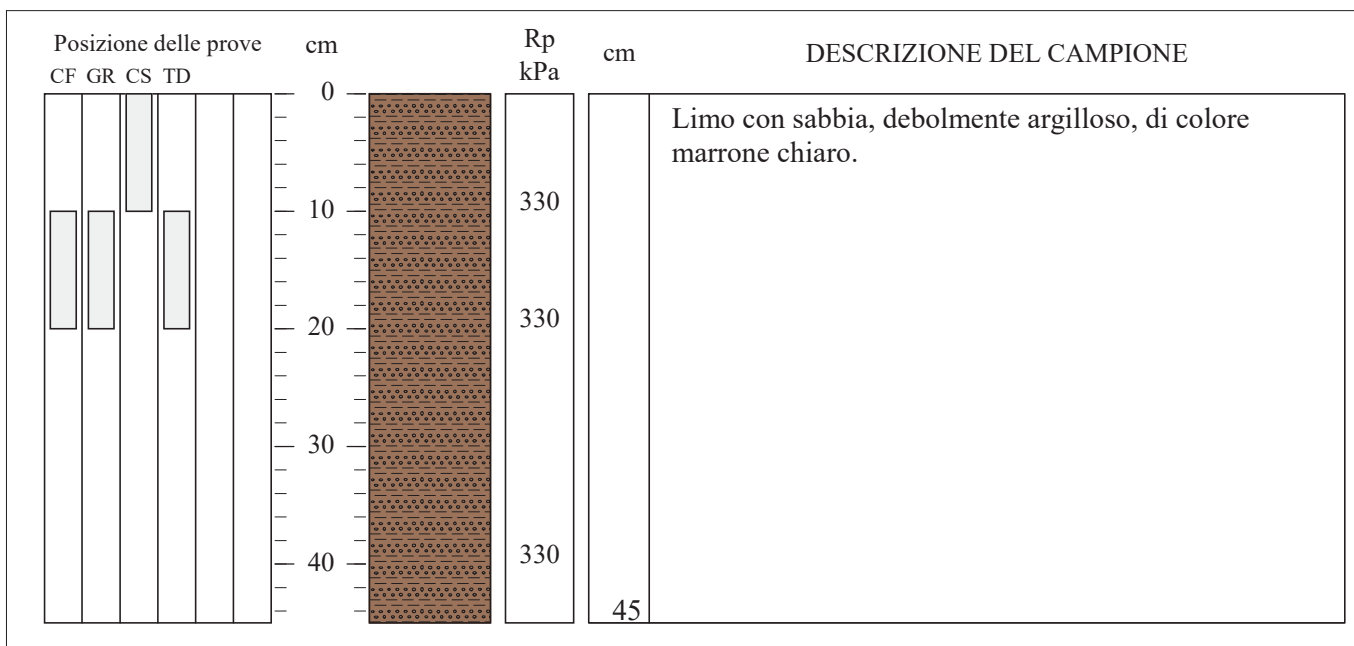
#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro (Rp = 330 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.0-6.4



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03188	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	6.0-6.4

### **CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 20,8 %**

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro (R<sub>p</sub> = 330 kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03187	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	<b>Fine analisi:</b> 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,5 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 330$  kPa).

1  
26810

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03186	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	6.0-6.4

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,59**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,59**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,6 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 330$  kPa).

1  
26810



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03185	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 04/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

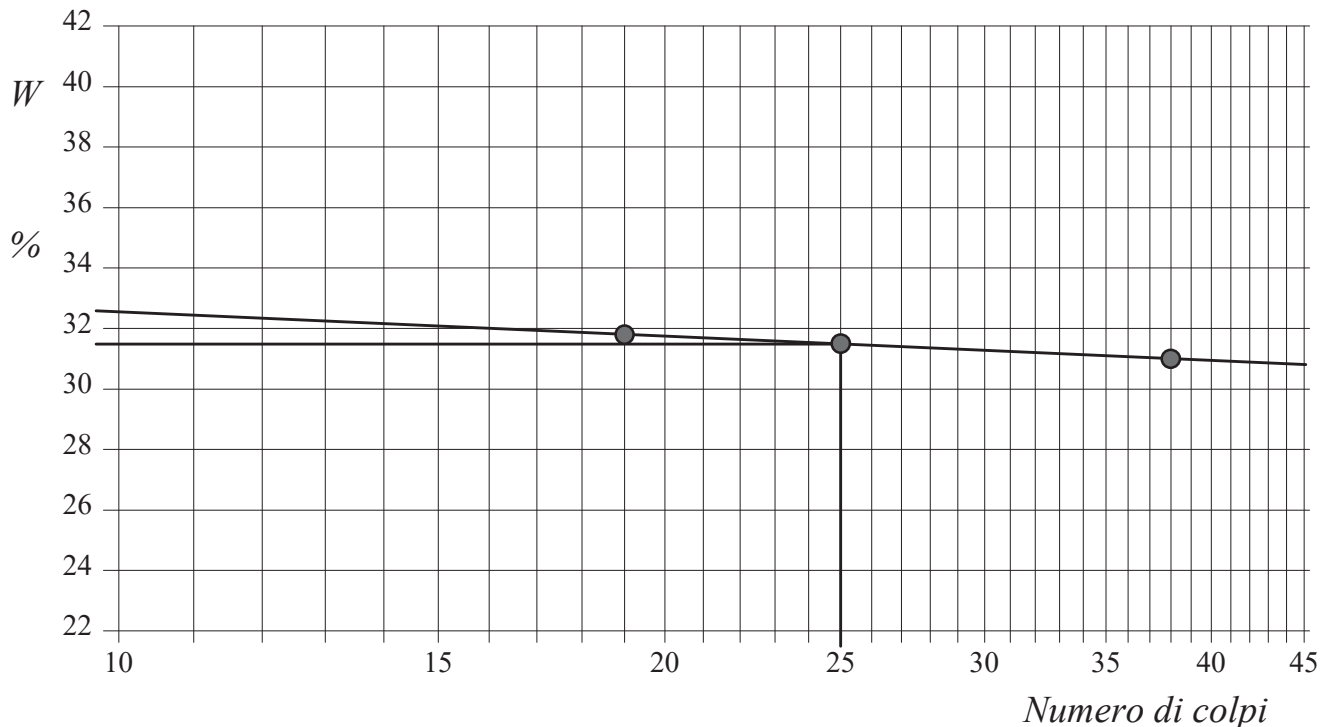
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	31,5 %
Limite di plasticità	23,1 %
Indice di plasticità	8,4 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	19	25	38	Umidità (%)	23,1   23,1
Umidità (%)	31,8	31,5	31,0	Umidità media (%)	23,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 330$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03184	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 04/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	<b>Fine analisi:</b> 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 95 %

**Limite di ritiro = 17,9 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 234,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 33,1**

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro (Rp = 330 kPa).



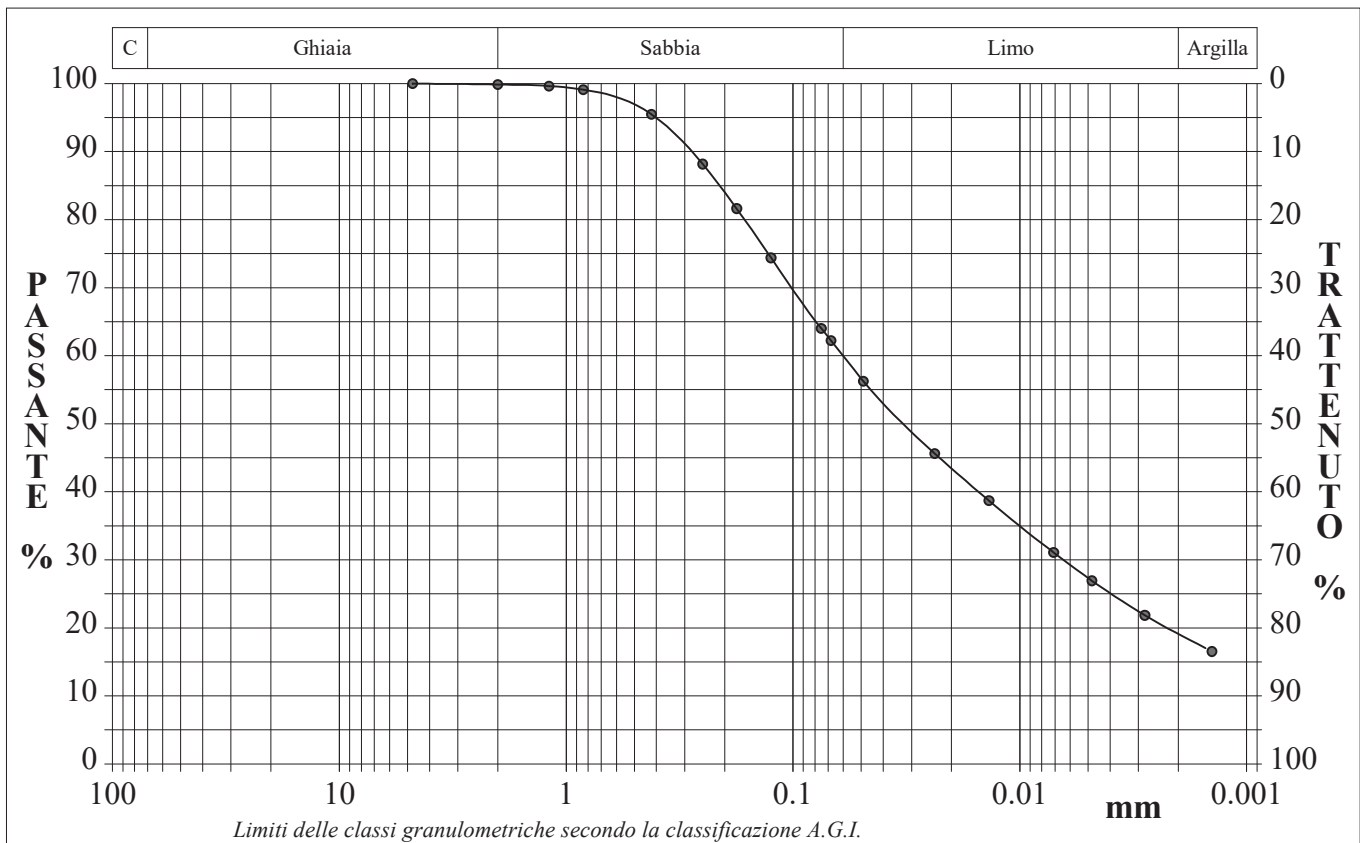
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03183	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D10	---	mm
Sabbia	39,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,8 %	D30	0,00641	mm
Limo	40,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	64,0 %	D50	0,03195	mm
Argilla	19,2 %			D60	0,06011	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,28474	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	88,17	0,0489	56,23	0,0028	21,84		
2,0000	99,86	0,1770	81,61	0,0237	45,62	0,0014	16,53		
1,1900	99,63	0,1250	74,39	0,0137	38,69				
0,8410	99,11	0,0750	63,99	0,0071	31,08				
0,4200	95,48	0,0680	62,24	0,0048	26,92				

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 330$  kPa).

1  
26810

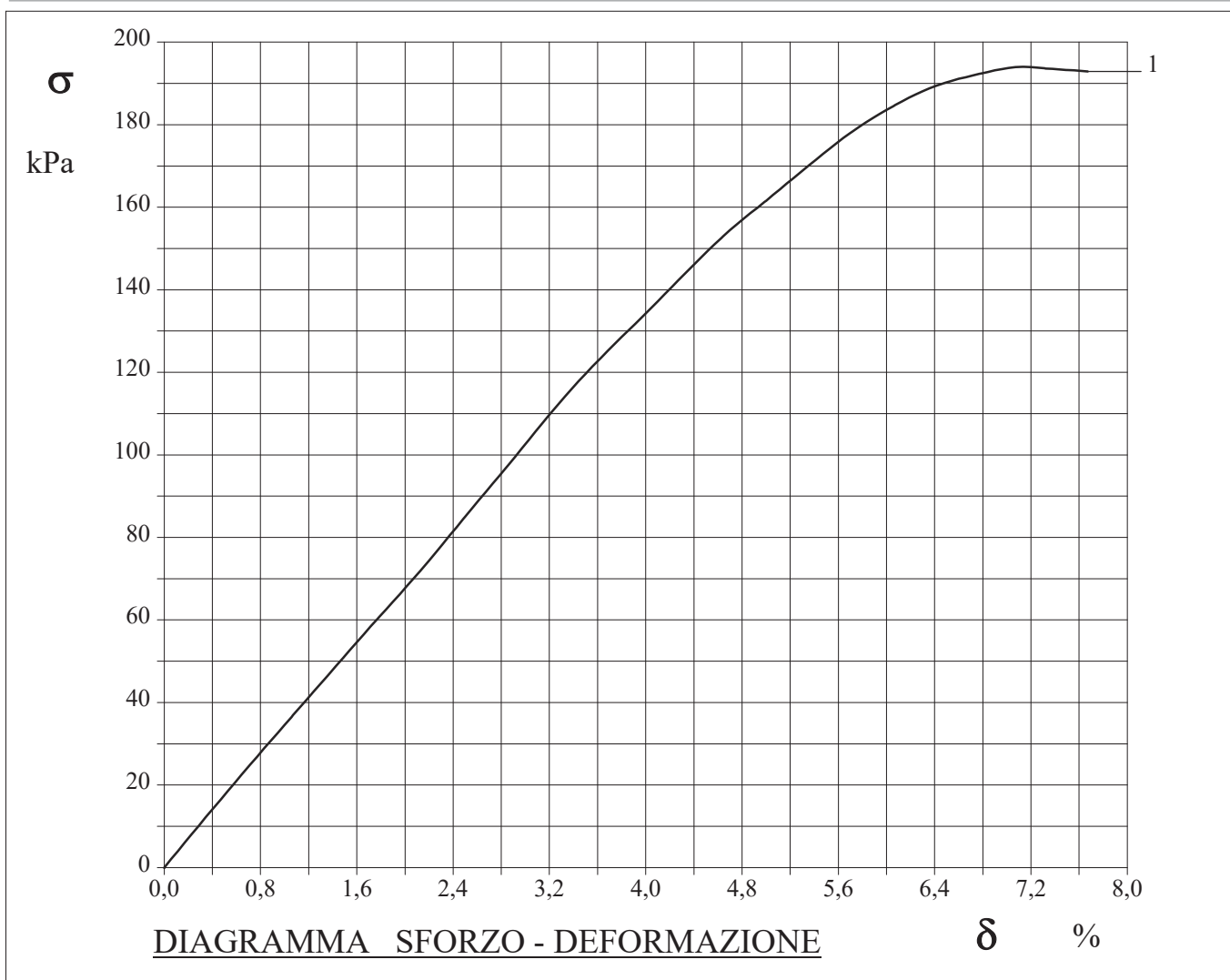
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03182	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

### PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19,2	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----



Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro (Rp = 330 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03182	Pagina 0/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,36	12,6										
0,71	24,9										
1,07	37,0										
1,43	48,9										
1,79	60,7										
2,14	72,4										
2,50	85,0										
2,86	97,5										
3,21	110,2										
3,57	121,9										
3,93	132,2										
4,29	142,7										
4,64	152,9										
5,00	161,6										
5,36	170,2										
5,71	178,3										
6,07	184,8										
6,43	189,6										
6,79	192,4										
7,14	194,0										
7,32	193,6										
7,50	193,3										
7,68	192,9										

1  
26810

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03181	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 04/03/13

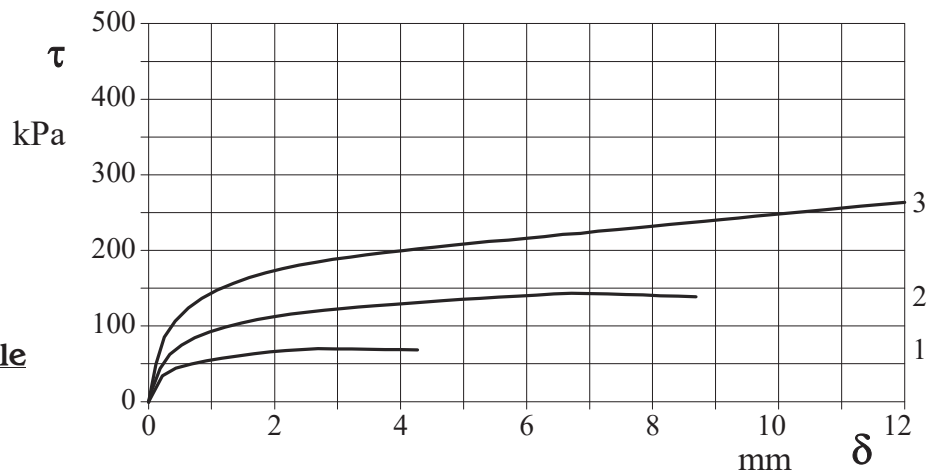
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

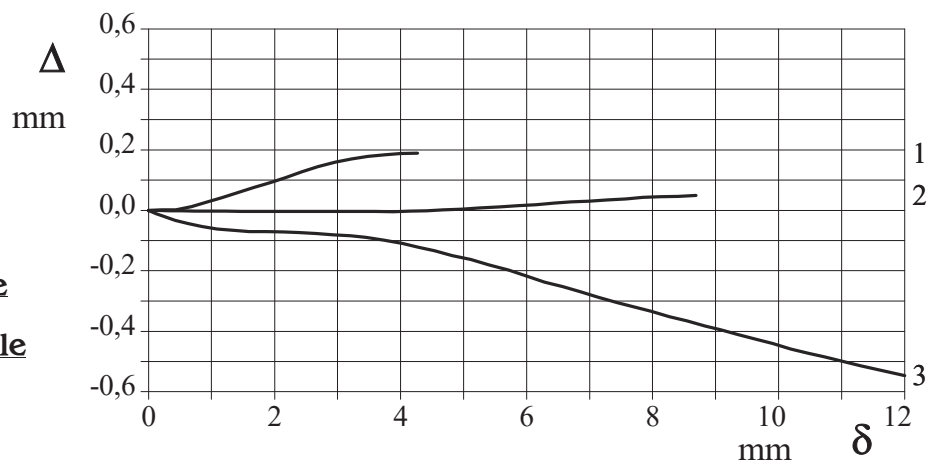
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	400
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,2    19,5	20,0    18,6	22,3    20,2
Peso di volume (kN/m³):	17,8	17,6	17,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

**DIAGRAMMA**  
**Tensione**  
**Deformazione orizzontale**



**DIAGRAMMA**  
**Deformazione verticale**  
**Deformazione orizzontale**



Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro (Rp = 330 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03181	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 15/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 6.0-6.4	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,219	34	0,00	0,059	16	0,00	0,118	50	-0,01
0,431	44	0,00	0,182	44	0,00	0,247	85	-0,02
0,680	50	0,01	0,335	62	0,00	0,424	106	-0,03
0,921	54	0,03	0,526	75	0,00	0,628	124	-0,04
1,162	58	0,04	0,735	84	0,00	0,842	137	-0,05
1,418	60	0,06	0,966	92	0,00	1,089	148	-0,06
1,674	64	0,08	1,218	99	0,00	1,347	157	-0,07
1,930	66	0,09	1,473	104	0,00	1,599	164	-0,07
2,178	68	0,11	1,730	109	0,00	1,862	170	-0,07
2,434	69	0,13	1,996	112	0,00	2,130	176	-0,07
2,690	70	0,14	2,259	116	0,00	2,387	180	-0,07
2,961	70	0,16	2,524	118	0,00	2,661	184	-0,08
3,224	70	0,17	2,792	121	0,00	2,924	188	-0,08
3,480	69	0,18	3,066	123	0,00	3,208	191	-0,08
3,750	69	0,18	3,329	125	0,00	3,450	194	-0,09
4,006	69	0,19	3,594	127	0,00	3,739	197	-0,10
4,269	68	0,19	3,884	129	0,00	4,029	200	-0,11
			4,155	130	0,00	4,281	202	-0,12
			4,413	132	0,00	4,544	204	-0,13
			4,681	133	0,00	4,818	207	-0,15
			4,965	135	0,00	5,113	209	-0,16
			5,258	137	0,01	5,402	212	-0,18
			5,555	138	0,01	5,708	214	-0,20
			5,861	140	0,02	6,014	216	-0,22
			6,151	141	0,02	6,288	218	-0,24
			6,430	143	0,02	6,572	221	-0,25
			6,711	143	0,03	6,851	223	-0,27
			6,993	143	0,03	7,135	225	-0,29
			7,285	142	0,03	7,436	228	-0,31
			7,575	142	0,04	7,715	230	-0,32
			7,846	141	0,04	7,977	232	-0,33
			8,122	140	0,04	8,267	234	-0,35
			8,407	139	0,05	8,546	236	-0,37
			8,688	139	0,05	8,830	238	-0,38
						9,083	241	-0,40
						9,359	243	-0,41
						9,636	245	-0,43
						9,912	247	-0,44
						10,189	250	-0,46
						10,466	252	-0,47
						10,742	254	-0,49
						11,295	259	-0,51
						12,000	263	-0,55

1  
26810

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 13

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 6.0-6.4

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		400	
Tensione a rottura (kPa):	70		143		263	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2,69	0,14	6,71	0,03	12,00	-0,55
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,2	19,5	20,0	18,6	22,3	20,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17,8	17,8	17,6	17,6	17,2	17,1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	73,0	71,4	71,3	67,5	71,9	66,8

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione: 0,0 kPa  
Angolo di attrito interno: 34,5 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

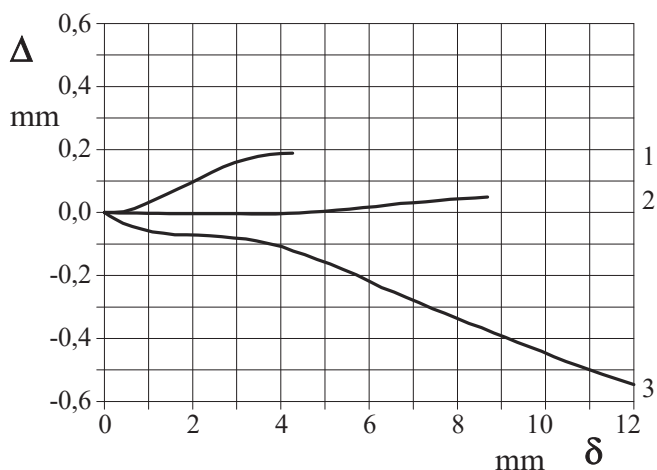
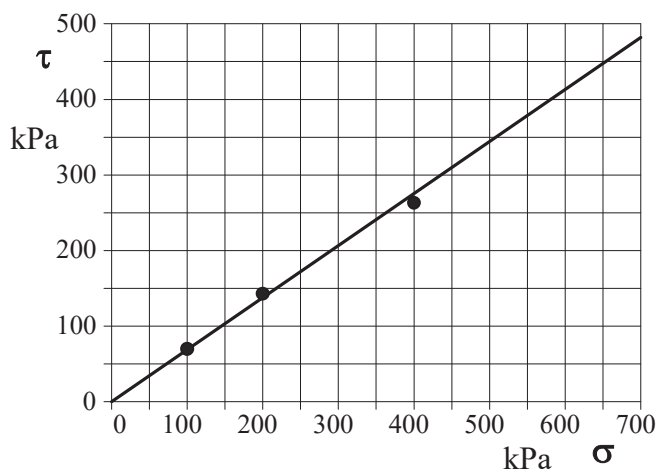


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

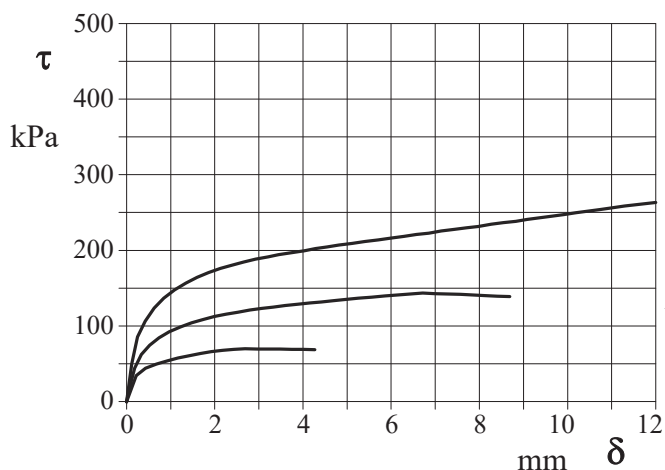


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro ( $R_p = 330$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 17.8-18.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,75
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	0,0 %
Passante set. 40	0,0 %
Passante set. 200	0,0 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 17.8-18.0





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00150R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 14R del 25/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 17.8-18.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,75**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,75**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,5 °C

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

1  
26841



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00149R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 14R	del 25/02/13	<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	17.8-18.0

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 24,9 kN/m<sup>3</sup>**

Calcarenite di colore nocciola biancastro.

1  
26841



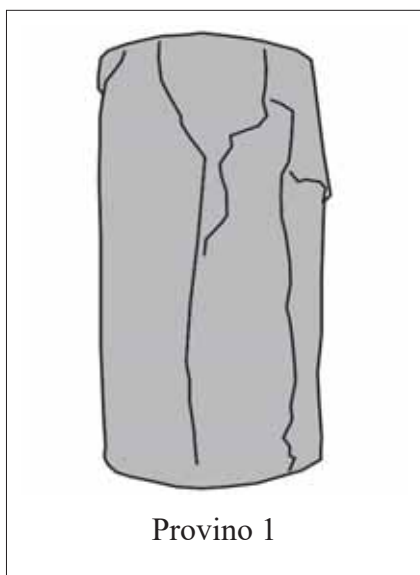
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00148R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 14R del 25/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 17.8-18.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,02
<b>Altezza (cm):</b>	16,47
<b>Sezione (cm²):</b>	46,81
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	24,9
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	37,82



Calcarenite di colore nocciola biancastro.

1  
26841



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 8.0-8.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,0	%
Peso di volume	18,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,63	
Indice dei vuoti	0,672	
Porosità	40,2	%
Grado di saturazione	86,3	%
Limite di liquidità	40,6	%
Limite di plasticità	27,4	%
Indice di plasticità	13,2	%
Indice di consistenza	1,41	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	11,0	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	21,7	%
Limo	52,4	%
Argilla	25,6	%
D 10		mm
D 50	0,012747	mm
D 60	0,023174	mm
D 90	0,127122	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	98,4	%
Passante set. 200	82,0	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

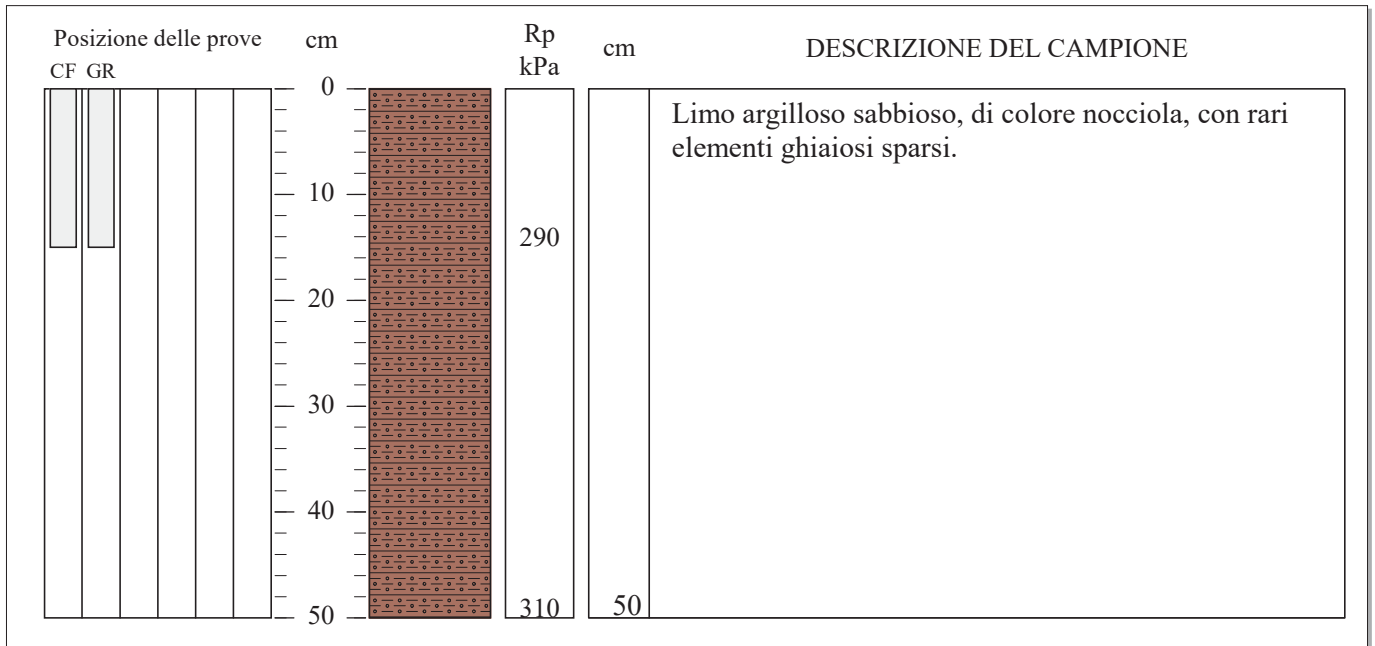
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola (Rp = 290-310 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 8.0-8.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02873	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 05/02/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	8.0-8.5

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,0 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola (R<sub>p</sub> = 290-310 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02872</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 47 del 26/02/13	Apertura campione: 05/02/13	Fine analisi: 05/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 8.0-8.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,9 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola ( $R_p = 290-310$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02871	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		Apertura campione: 05/02/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.5	

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,63**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,63**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    29,2 °C

Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola ( $R_p = 290-310$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

27  
26783



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02870	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 05/02/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.5	

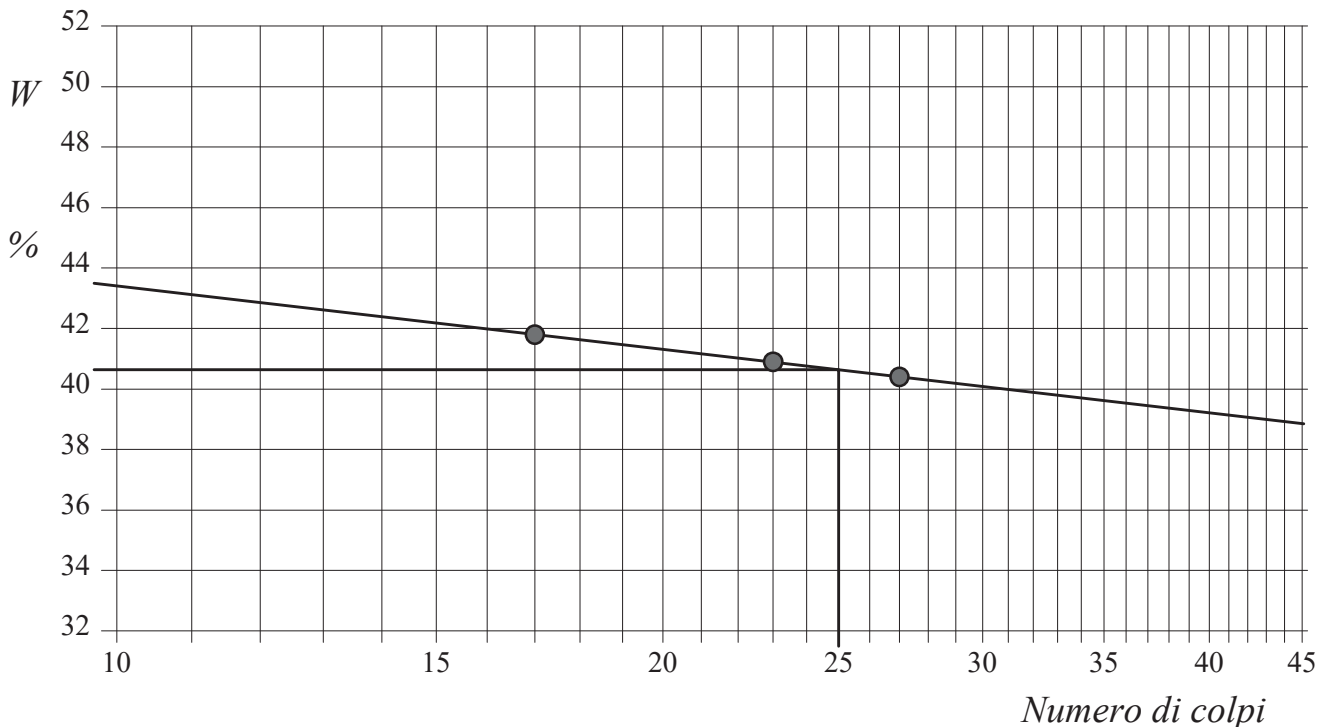
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,6 %
Limite di plasticità	27,4 %
Indice di plasticità	13,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	23	27	Umidità (%)	27,7   27,0
Umidità (%)	41,8	40,9	40,4	Umidità media (%)	27,4

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola ( $R_p = 290-310$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02869	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 05/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	8.0-8.5

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 98 %

<p><b>Limite di ritiro = 11,0 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 17,9 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 459,2 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 43,7</b></p>
--

Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola ( $R_p = 290-310$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.





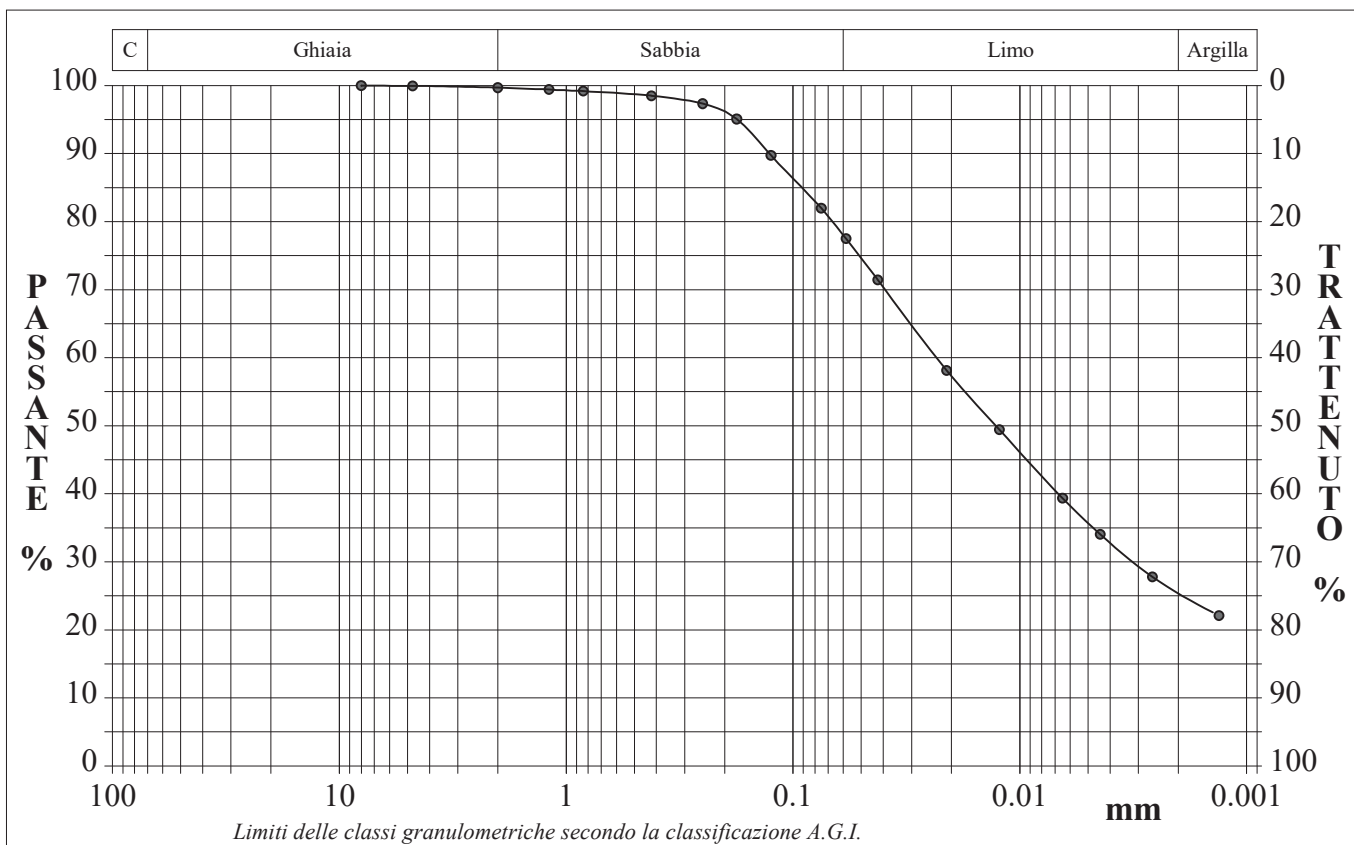
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02868	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 47 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 05/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 13	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm
Sabbia	21,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,4 %	D30	0,00314	mm
Limo	52,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	82,0 %	D50	0,01275	mm
Argilla	25,6 %			D60	0,02317	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,12712	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	98,50	0,0583	77,50	0,0044	34,05		
4,7500	99,94	0,2500	97,34	0,0423	71,43	0,0026	27,79		
2,0000	99,70	0,1770	95,08	0,0210	58,15	0,0013	22,09		
1,1900	99,41	0,1250	89,74	0,0123	49,42				
0,8410	99,18	0,0750	81,97	0,0065	39,36				

Limo argilloso sabbioso, di colore nocciola ( $R_p = 290-310$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00024R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	<b>Inizio analisi:</b> 18/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 17/01/13	<b>Fine analisi:</b> 18/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-2.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,70**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,70**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,6 °C

Calcarenite di colore biancastro.

2  
26365



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00022R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	<b>Inizio analisi:</b> 17/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 17/01/13	<b>Fine analisi:</b> 17/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-2.0

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

**Peso di volume allo stato naturale = 24,5 kN/m<sup>3</sup>**

Calcarenite di colore biancastro.

2  
26365

Lo sperimentatore  
Ing. Giulia Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00023R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 17/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 17/01/13	Fine analisi: 22/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-2.0	

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
349,4	216,0	356,9	2474,6	2699,1	5,3	8,3
346,1	215,5	354,5	2484,8	2696,5	6,1	7,9
339,9	210,0	347,0	2476,3	2700,7	5,2	8,3

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2478,6</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2698,8</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>5,5</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>8,2</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcarenite di colore biancastro.



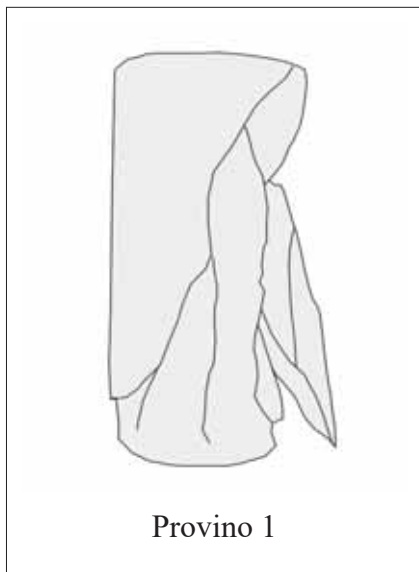
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00021R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 17/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 17/01/13	Fine analisi: 17/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-2.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2938

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,10
<b>Altezza (cm):</b>	17,80
<b>Sezione (cm²):</b>	52,81
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	24,5
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	46,40



Calcarenite di colore biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 14

CAMPIONE: CL 2

PROFONDITA': m 5.0-5.3



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00026R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	<b>Inizio analisi:</b> 14/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 14/01/13	<b>Fine analisi:</b> 14/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 2	<b>PROFONDITA':</b> m 5.0-5.3

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma C.N.R. B.U. XII n° 63

Determinazione eseguita mediante pesata idrostatica

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 25,1 kN/m<sup>3</sup>**

Breccia costituita da frammenti di calcarenite di colore biancastro, di dimensioni da centimetriche a decimetriche, in matrice sabbioso limosa, cementata, di colore marrone chiaro rossastro.

3  
26366



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 14

CAMPIONE: CL 3

PROFONDITA': m 18.5-18.8







<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00278R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 08/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 18.5-18.8

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 16,8 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare marnoso di colore nocciola biancastro.



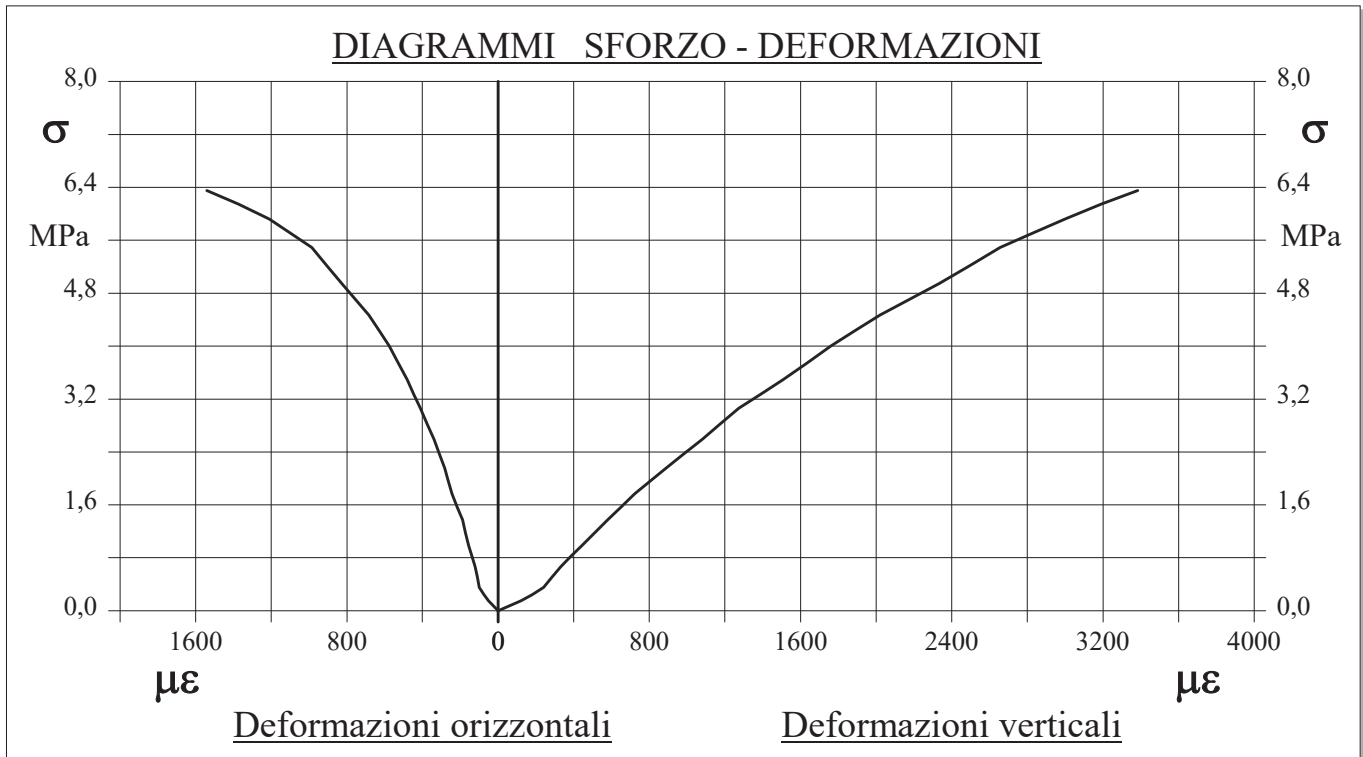
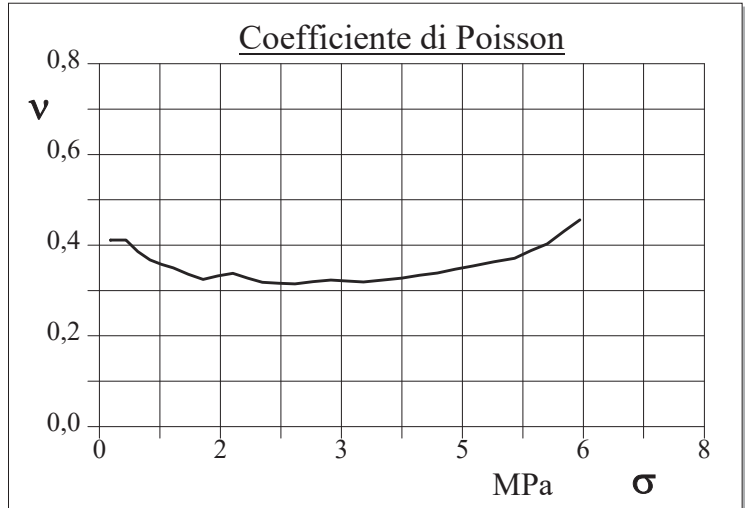
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00277R	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 18.5-18.8	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	1,0
Massa del provino (g)	445,3
Diametro (cm)	5,40
Altezza (cm):	11,38
Peso di volume (kN/m³):	16,8
Deformazione verticale (μϵ)	3383
Deformazione orizzontale (μϵ)	1541
Modulo elastico tangente (MPa):	2306
Modulo elastico secante (MPa):	2356
Coefficiente di Poisson	0,33
Pressione a rottura (MPa)	6,35



Calcare marnoso di colore nocciola biancastro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00277R	Pagina 2/6	DATA DI EMISSIONE: 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1R del 11/01/13		Apertura campione: 04/02/13	Fine analisi: 08/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: CL 3	PROFONDITA': m	18.5-18.8

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale µε	Deformazione orizzontale µε	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale µε	Deformazione orizzontale µε	Coefficiente di Poisson
1	0,15	120	-49	0,41					
2	0,24	181	-74	0,41					
3	0,35	241	-99	0,41					
4	0,51	286	-110	0,39					
5	0,67	332	-122	0,37					
6	0,82	387	-138	0,36					
7	0,98	442	-155	0,35					
8	1,18	510	-171	0,34					
9	1,37	579	-188	0,32					
10	1,57	650	-216	0,33					
11	1,76	722	-244	0,34					
12	1,96	806	-264	0,33					
13	2,16	890	-283	0,32					
14	2,37	985	-311	0,32					
15	2,59	1079	-339	0,31					
16	2,82	1176	-376	0,32					
17	3,06	1273	-412	0,32					
18	3,27	1390	-446	0,32					
19	3,49	1507	-481	0,32					
20	3,75	1634	-528	0,32					
21	4,00	1760	-576	0,33					
22	4,24	1890	-630	0,33					
23	4,47	2020	-684	0,34					
24	4,71	2176	-755	0,35					
25	4,94	2331	-826	0,35					
26	5,22	2494	-906	0,36					
27	5,49	2656	-986	0,37					
28	5,71	2828	-1098	0,39					
29	5,92	3000	-1209	0,40					
30	6,15	3191	-1375	0,43					
31	6,35	3383	-1541	0,46					

Lo sperimentatore  
Dott. Claudio Scholl

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



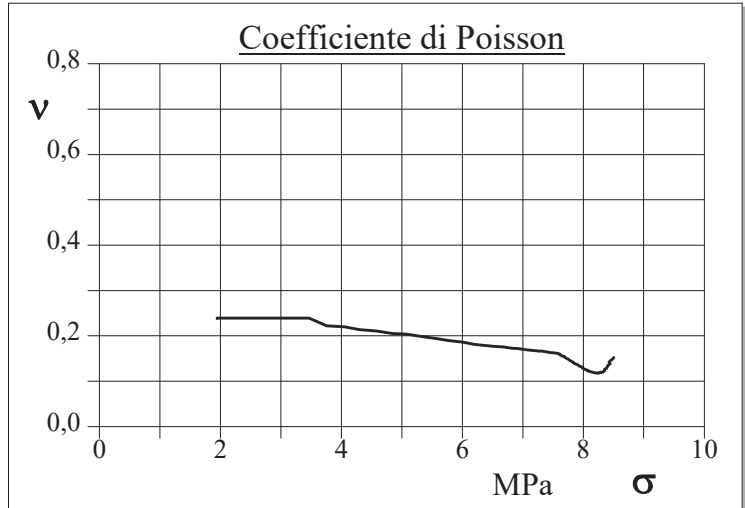
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00277R	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 18.5-18.8	

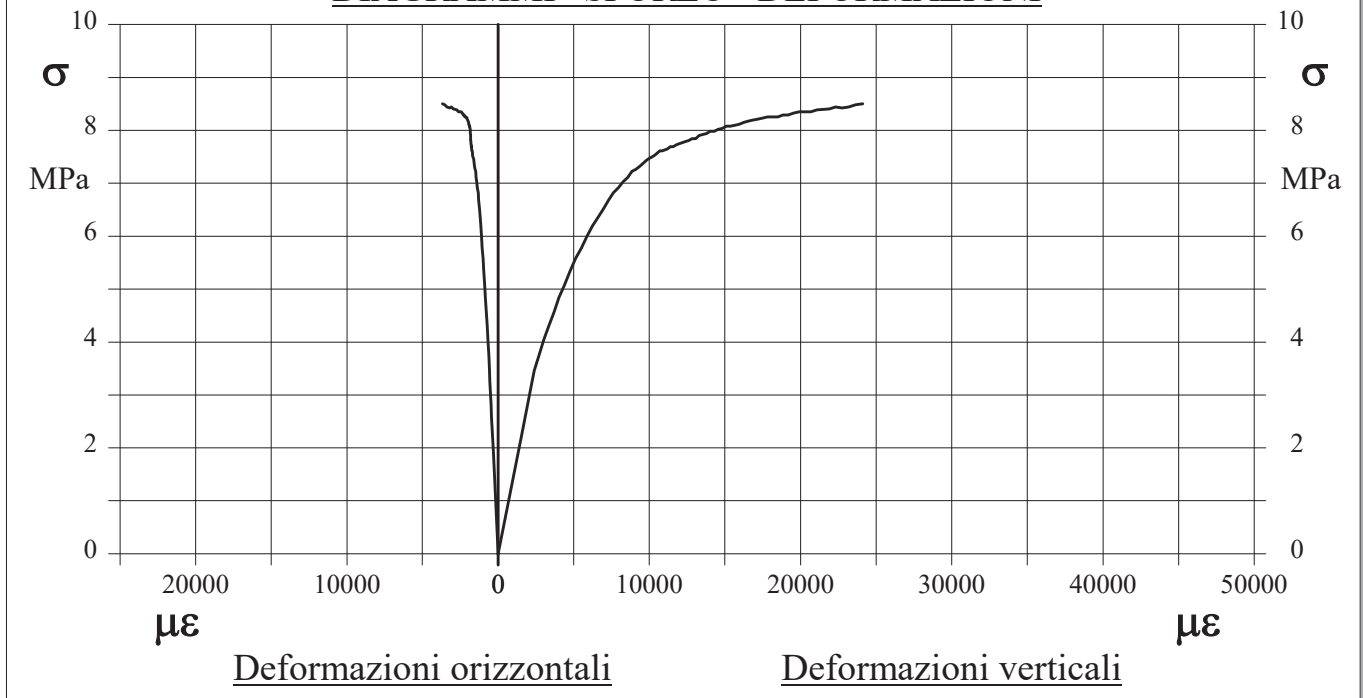
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	372,9
Diametro (cm)	5,44
Altezza (cm):	10,90
Peso di volume (kN/m³):	14,4
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	24112
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	3673
Modulo elastico tangente (MPa):	1441
Modulo elastico secante (MPa):	1283
Coefficiente di Poisson	non determin.
Pressione a rottura (MPa)	8,50



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare marnoso di colore nocciola biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00277R	Pagina 4/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 18.5-18.8	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	1,95	1353	-324	0,24	40	7,69	11577	-1774	0,15
2	2,17	1504	-360	0,24	41	7,73	11784	-1774	0,15
3	2,38	1654	-396	0,24	42	7,75	11966	-1786	0,15
4	2,60	1805	-432	0,24	43	7,79	12392	-1799	0,15
5	2,82	1955	-468	0,24	44	7,81	12599	-1811	0,14
6	3,03	2105	-504	0,24	45	7,84	12832	-1811	0,14
7	3,25	2256	-540	0,24	46	7,84	13065	-1824	0,14
8	3,47	2406	-575	0,24	47	7,90	13298	-1824	0,14
9	3,76	2717	-604	0,22	48	7,92	13531	-1824	0,13
10	4,05	3027	-667	0,22	49	7,94	13789	-1837	0,13
11	4,30	3350	-717	0,21	50	7,98	14022	-1837	0,13
12	4,57	3700	-780	0,21	51	7,98	14281	-1849	0,13
13	4,84	4036	-830	0,21	52	8,02	14553	-1849	0,13
14	5,07	4385	-893	0,20	53	8,04	14824	-1862	0,13
15	5,35	4760	-943	0,20	54	8,08	15096	-1874	0,12
16	5,58	5123	-994	0,19	55	8,08	15381	-1887	0,12
17	5,77	5511	-1044	0,19	56	8,10	15665	-1912	0,12
18	6,00	5886	-1094	0,19	57	8,12	15950	-1937	0,12
19	6,20	6248	-1132	0,18	58	8,15	16247	-1950	0,12
20	6,35	6610	-1182	0,18	59	8,17	16558	-1975	0,12
21	6,51	6946	-1233	0,18	60	8,19	16842	-2000	0,12
22	6,68	7296	-1283	0,18	61	8,21	17179	-2038	0,12
23	6,82	7632	-1321	0,17	62	8,23	17476	-2063	0,12
24	6,91	7955	-1371	0,17	63	8,25	17825	-2101	0,12
25	7,03	8279	-1409	0,17	64	8,25	18162	-2151	0,12
26	7,11	8589	-1447	0,17	65	8,25	18498	-2189	0,12
27	7,22	8861	-1484	0,17	66	8,29	18847	-2239	0,12
28	7,26	9120	-1522	0,17	67	8,29	19184	-2302	0,12
29	7,32	9378	-1560	0,17	68	8,33	19546	-2365	0,12
30	7,38	9611	-1585	0,16	69	8,35	19921	-2440	0,12
31	7,44	9831	-1610	0,16	70	8,35	20309	-2528	0,12
32	7,48	10025	-1635	0,16	71	8,35	20684	-2617	0,13
33	7,50	10193	-1660	0,16	72	8,39	21085	-2717	0,13
34	7,53	10374	-1686	0,16	73	8,41	21900	-2956	0,13
35	7,57	10530	-1698	0,16	74	8,44	22314	-3082	0,14
36	7,61	10685	-1711	0,16	75	8,43	22754	-3220	0,14
37	7,61	10853	-1723	0,16	76	8,44	23194	-3371	0,15
38	7,65	11202	-1749	0,16	77	8,48	23647	-3522	0,15
39	7,69	11396	-1761	0,15	78	8,50	24112	-3673	0,15

4  
26367



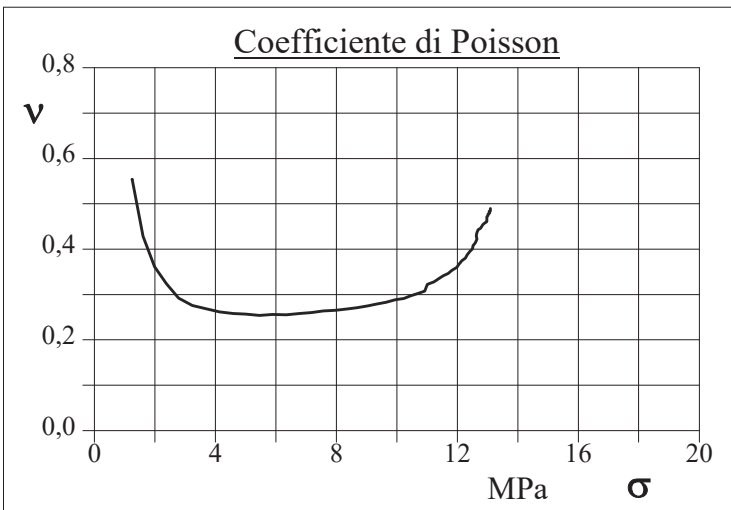
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00277R	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 18.5-18.8	

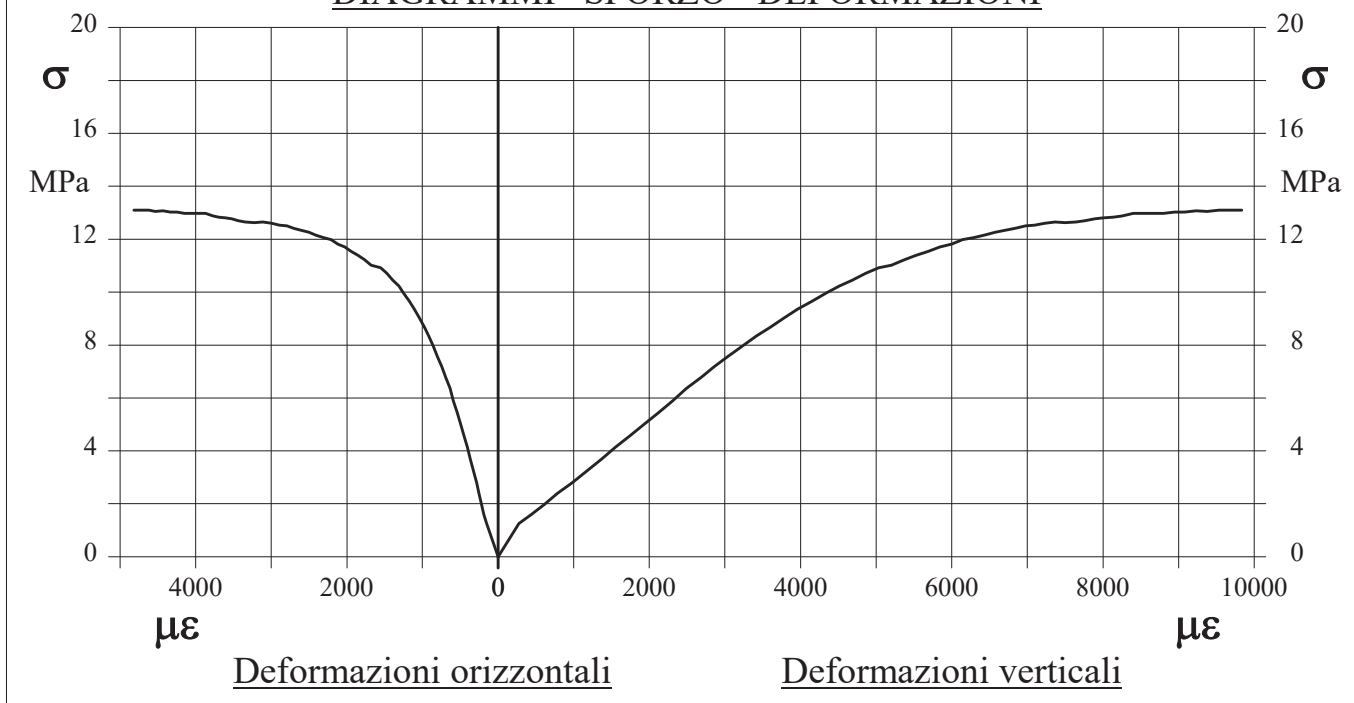
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	3,0
Massa del provino (g)	382,6
Diametro (cm)	5,46
Altezza (cm):	11,00
Peso di volume (kN/m³):	14,6
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	9834
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	4816
Modulo elastico tangente (MPa):	2346
Modulo elastico secante (MPa):	2525
Coefficiente di Poisson	0,28
Pressione a rottura (MPa)	13,09



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare marnoso di colore nocciola biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00277R	Pagina 6/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 18.5-18.8	

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	1,25	274	-152	0,55	40	12,50	6978	-2796	0,40
2	1,61	443	-190	0,43	41	12,53	7095	-2892	0,41
3	1,99	613	-222	0,36	42	12,60	7225	-2994	0,41
4	2,39	783	-253	0,32	43	12,65	7369	-3110	0,42
5	2,79	978	-285	0,29	44	12,62	7499	-3225	0,43
6	3,24	1174	-324	0,28	45	12,65	7643	-3341	0,44
7	3,69	1369	-368	0,27	46	12,69	7760	-3437	0,44
8	4,14	1552	-406	0,26	47	12,76	7891	-3521	0,45
9	4,59	1748	-451	0,26	48	12,81	8008	-3604	0,45
10	5,01	1930	-496	0,26	49	12,83	8138	-3694	0,45
11	5,46	2126	-540	0,25	50	12,88	8256	-3771	0,46
12	5,89	2308	-591	0,26	51	12,98	8399	-3867	0,46
13	6,36	2491	-636	0,26	52	12,98	8530	-3957	0,46
14	6,78	2687	-693	0,26	53	12,98	8673	-4059	0,47
15	7,19	2856	-744	0,26	54	12,98	8804	-4149	0,47
16	7,56	3039	-802	0,26	55	13,02	8947	-4245	0,47
17	7,97	3234	-860	0,27	56	13,02	9077	-4335	0,48
18	8,34	3417	-917	0,27	57	13,07	9234	-4431	0,48
19	8,67	3600	-975	0,27	58	13,05	9377	-4534	0,48
20	9,05	3795	-1045	0,28	59	13,09	9534	-4617	0,48
21	9,36	3965	-1109	0,28	60	13,09	9690	-4720	0,49
22	9,64	4147	-1173	0,28	61	13,09	9834	-4816	0,49
23	9,95	4330	-1250	0,29					
24	10,23	4513	-1314	0,29					
25	10,45	4682	-1391	0,30					
26	10,71	4865	-1474	0,30					
27	10,92	5034	-1551	0,31					
28	11,01	5204	-1679	0,32					
29	11,23	5373	-1762	0,33					
30	11,39	5530	-1852	0,33					
31	11,53	5686	-1942	0,34					
32	11,70	5843	-2026	0,35					
33	11,82	5999	-2122	0,35					
34	11,98	6143	-2212	0,36					
35	12,05	6286	-2308	0,37					
36	12,15	6430	-2410	0,37					
37	12,27	6573	-2500	0,38					
38	12,34	6704	-2603	0,39					
39	12,41	6834	-2699	0,39					

4  
26367

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: CL 4	PROFONDITA': m 20.6-21.0







<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00020R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	<b>Inizio analisi:</b> 15/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 15/01/13	<b>Fine analisi:</b> 15/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 20.6-21.0

### MASSA VOLUMICA NATURALE

**Peso di volume allo stato naturale = 24,8 kN/m<sup>3</sup>**

Calcarenite di colore biancastro, fratturata, con patine di ossidazione sulle superfici delle fratture.

5  
26368



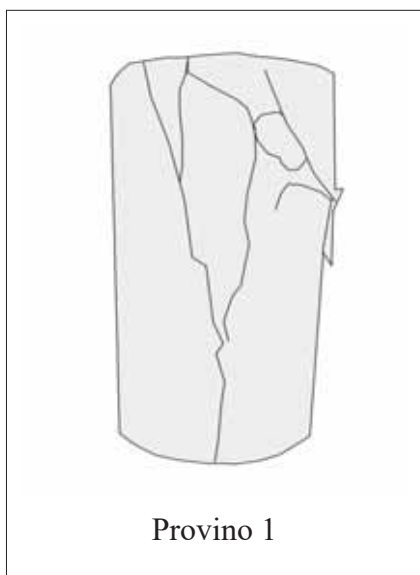
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00019R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 15/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 15/01/13	Fine analisi: 15/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 20.6-21.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2938

<b>Provino n°:</b>	1
<b>Velocità di deformazione (MPa/sec):</b>	0,10
<b>Altezza (cm):</b>	15,77
<b>Sezione (cm<sup>2</sup>):</b>	48,15
<b>Peso di volume (kN/m<sup>3</sup>):</b>	24,8
<b>Tensione a rottura (MPa):</b>	17,20



Calcarenite di colore biancastro, fratturata, con patine di ossidazione sulle superfici delle fratture.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: CL 5	PROFONDITA': m 29.0-29.3



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00018R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	<b>Inizio analisi:</b> 18/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 17/01/13	<b>Fine analisi:</b> 18/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 5	<b>PROFONDITA':</b> m 29.0-29.3

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma C.N.R. B.U. XII n° 63

Determinazione eseguita mediante pesata idrostatica

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 25,2 kN/m<sup>3</sup>**

Calcarenite di colore biancastro, fratturata, con patine di ossidazione sulle superfici delle fratture.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00017R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/01/13	Inizio analisi: 18/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 17/01/13	Fine analisi: 18/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 14	<b>CAMPIONE:</b> CL 5	<b>PROFONDITA':</b> m	29.0-29.3

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,73**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,72**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    28,1 °C

Calcarenite di colore biancastro, fratturata, con patine di ossidazione sulle superfici delle fratture.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00016R</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/13	Inizio analisi: 17/01/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1R del 11/01/13	Apertura campione: 17/01/13	Fine analisi: 17/01/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: CL 5	PROFONDITA': m 29.0-29.3

### POINT LOAD TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 5731

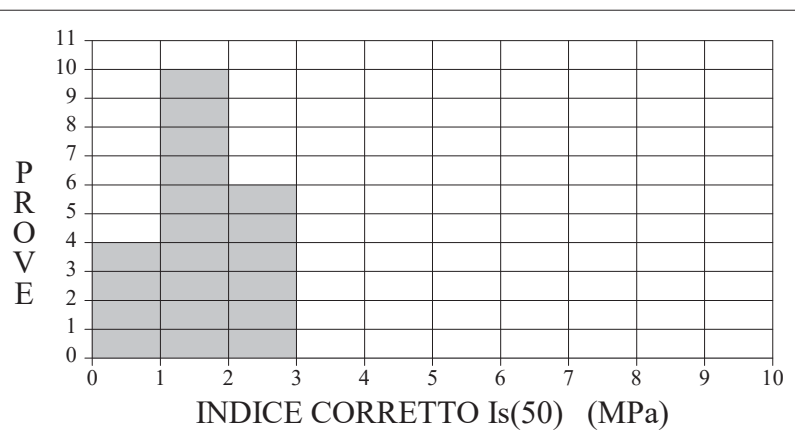
#### INDICE CORRETTO Is(50)

Prove eseguite	20
Valore massimo (MPa)	2,57
Valore medio (MPa)	1,60
Valore minimo (MPa)	0,15

Vengono esclusi dal calcolo del valore medio i due valori maggiori e i due valori minori

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale (%):	---
Peso di volume (kN/m³):	---



Prova n°	Forma Rottura	Piani di debolezza	Altezza mm	Larghezza mm	Carico kN	Indice Is MPa	Indice Is(50) MPa
1	B	A	77,0	250,0	9,00	1,518	1,844
2	B	A	77,0	90,0	0,75	0,126	0,154
3	B	A	77,0	160,0	5,50	0,928	1,127
4	B	A	77,0	85,0	9,50	1,602	1,946
5	C	A	47,0	77,0	4,20	0,911	1,046
6	C	A	34,0	77,0	1,40	0,420	0,448
7	C	A	51,0	77,0	7,00	1,400	1,636
8	D	A	32,0	77,0	4,50	1,434	1,510
9	D	A	25,0	105,0	3,10	0,928	0,990
10	D	A	36,0	130,0	9,00	1,510	1,836
11	D	A	41,0	77,0	9,00	2,239	2,492
12	D	A	32,0	77,0	7,50	2,391	2,516
13	D	A	42,0	77,0	4,50	1,093	1,223
14	D	A	35,0	90,0	9,00	2,244	2,496
15	D	A	25,0	77,0	6,00	2,448	2,437
16	D	A	20,0	90,0	6,00	2,618	2,567
17	D	A	37,0	70,0	1,50	0,455	0,484
18	D	A	41,0	80,0	4,50	1,078	1,209
19	D	A	34,0	72,0	6,00	1,925	2,023
20	D	A	43,0	78,0	5,20	1,218	1,374

#### Forma del provino e tipo di rottura

- A - Blocco
- B - Cilindrico - rottura diametrale
- C - Cilindrico - rottura assiale
- D - Informe

#### Posizione dei piani di debolezza

- A - Assenti
- B - Perpendicolari alla direzione del carico
- C - Paralleli alla direzione del carico
- D - In direzioni varie

Calcarenite di colore biancastro, fratturata, con patine di ossidazione sulle superfici delle fratture.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 8.0-8.4



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00280R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 08/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,3 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro.

1  
26296





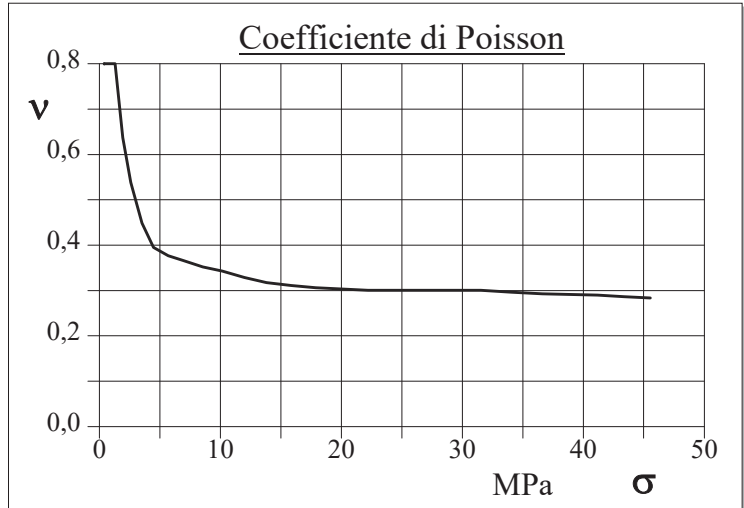
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00279R	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4	

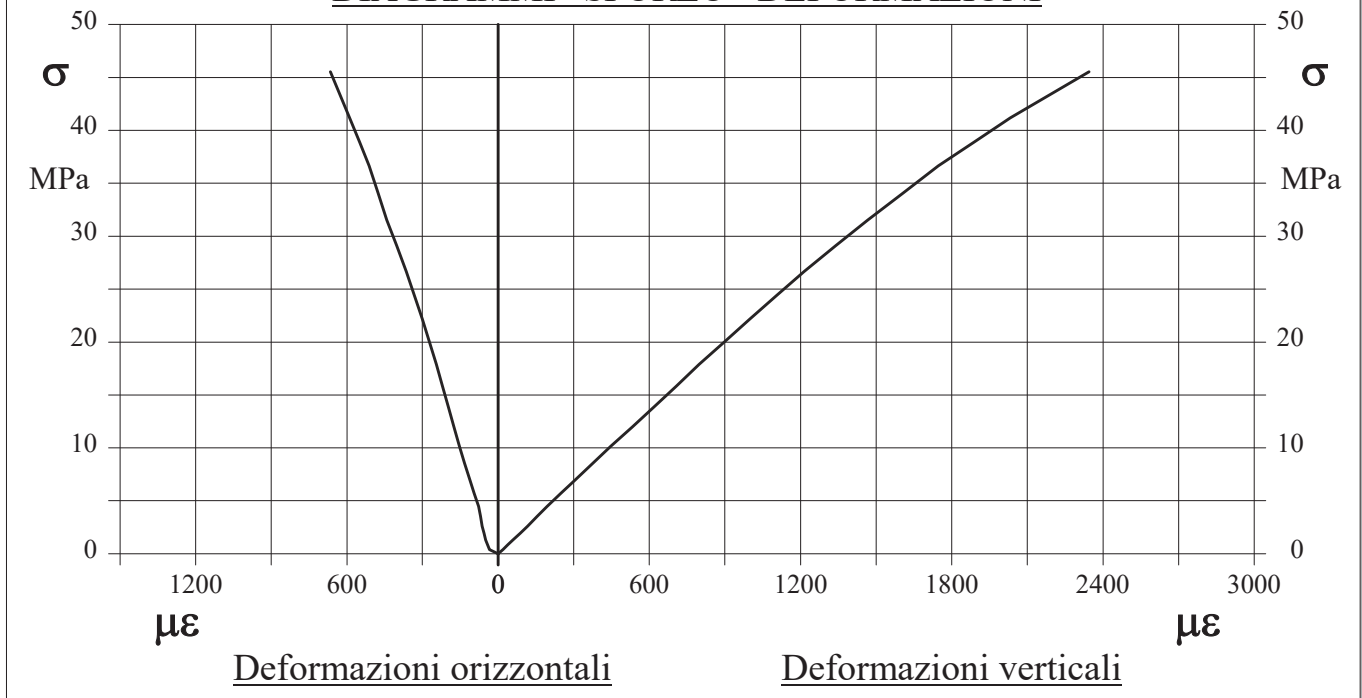
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	681,4
Diametro (cm)	5,43
Altezza (cm):	11,39
Peso di volume (kN/m³):	25,3
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	2344
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	666
Modulo elastico tangente (MPa):	21903
Modulo elastico secante (MPa):	22205
Coefficiente di Poisson	0,31
Pressione a rottura (MPa)	45,54



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00279R</b>	Pagina 2/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inicio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1R</b>	del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 01/03/13
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	0,39	19	-35	1,78					
2	0,84	39	-42	1,07					
3	1,29	58	-49	0,84					
4	1,94	88	-56	0,64					
5	2,59	117	-63	0,54					
6	3,53	156	-70	0,45					
7	4,47	195	-77	0,40					
8	5,71	250	-94	0,38					
9	6,94	305	-111	0,37					
10	8,55	376	-133	0,35					
11	10,16	448	-154	0,34					
12	11,98	532	-175	0,33					
13	13,81	617	-196	0,32					
14	15,85	707	-220	0,31					
15	17,88	798	-245	0,31					
16	20,04	899	-273	0,30					
17	22,20	1000	-301	0,30					
18	24,43	1107	-333	0,30					
19	26,67	1214	-365	0,30					
20	29,10	1341	-403	0,30					
21	31,53	1467	-442	0,30					
22	34,08	1607	-477	0,30					
23	36,63	1747	-512	0,29					
24	38,91	1890	-550	0,29					
25	41,18	2032	-589	0,29					
26	43,36	2188	-627	0,29					
27	45,54	2344	-666	0,28					



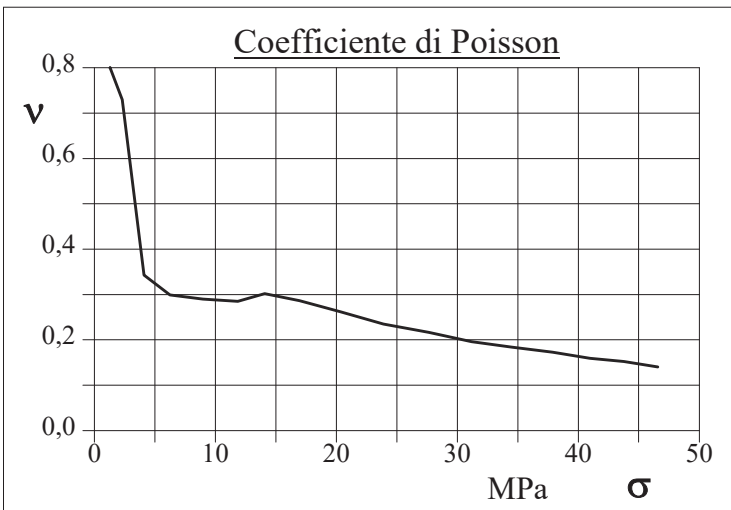
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00279R	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4	

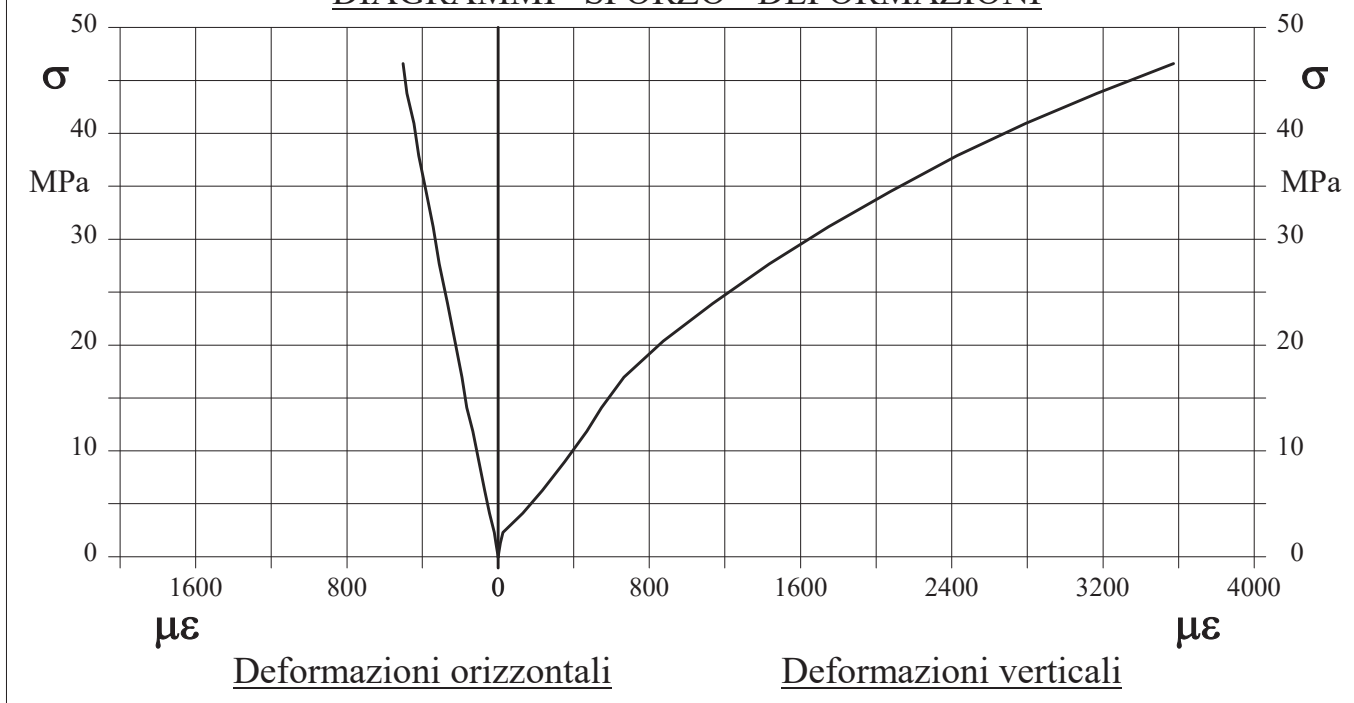
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	8,0
Massa del provino (g)	595,3
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	10,95
Peso di volume (kN/m³):	22,9
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	3574
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	502
Modulo elastico tangente (MPa):	24904
Modulo elastico secante (MPa):	21073
Coefficiente di Poisson	0,30
Pressione a rottura (MPa)	46,59



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00279R Pagina 4/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13	<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 01/03/13
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale µε	Deformazione orizzontale µε	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale µε	Deformazione orizzontale µε	Coefficiente di Poisson
1	1,31	12	-13	1,05					
2	2,30	26	-19	0,73					
3	4,12	130	-45	0,34					
4	6,25	235	-70	0,30					
5	8,97	352	-102	0,29					
6	11,85	470	-134	0,28					
7	14,09	548	-165	0,30					
8	16,97	665	-191	0,29					
9	20,37	874	-229	0,26					
10	23,91	1135	-267	0,24					
11	27,66	1435	-311	0,22					
12	31,16	1748	-343	0,20					
13	34,49	2074	-381	0,18					
14	37,89	2426	-419	0,17					
15	40,95	2791	-445	0,16					
16	43,77	3169	-483	0,15					
17	46,59	3574	-502	0,14					

Lo sperimentatore  
Dott. *Claudio* Scholl

Il direttore del laboratorio  
Dott. *Sergio* Rabottino



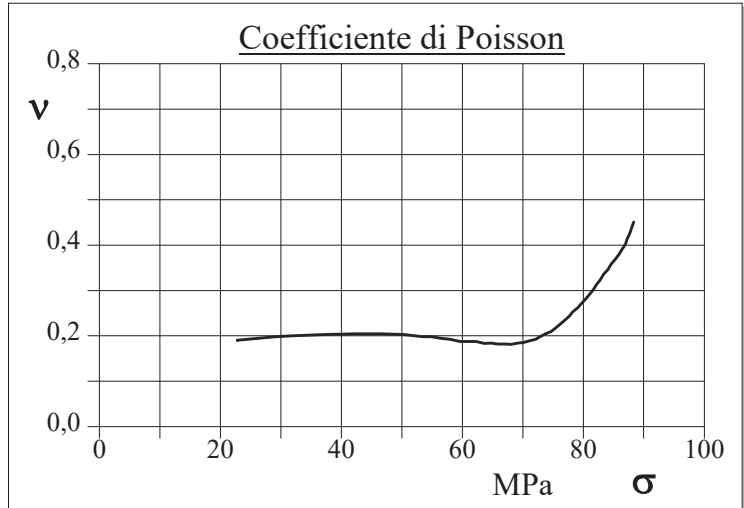
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00279R	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4	

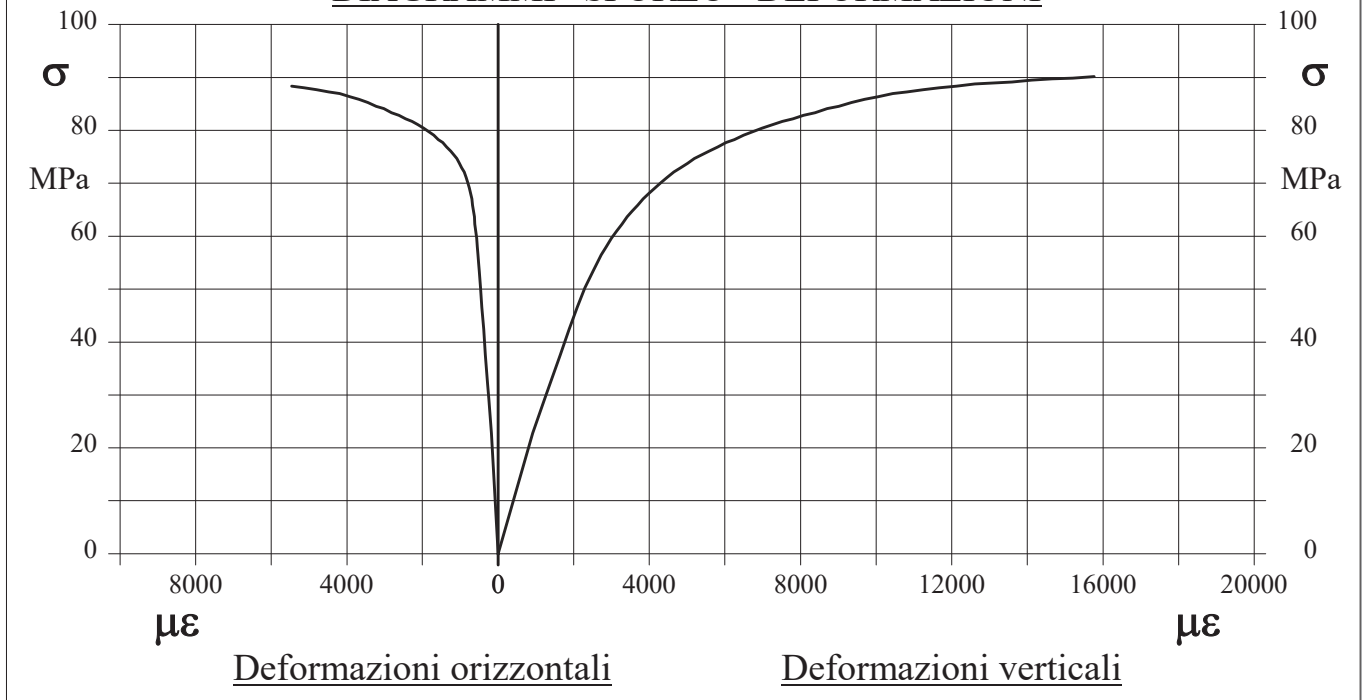
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	16,0
Massa del provino (g)	601,8
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	11,03
Peso di volume (kN/m³):	22,9
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	15769
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	5464
Modulo elastico tangente (MPa):	19737
Modulo elastico secante (MPa):	22596
Coefficiente di Poisson	non determin.
Pressione a rottura (MPa)	90,14



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00279R	Pagina 6/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 1R del 11/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 8.0-8.4	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	22,81	914	-174	0,19	40	84,08	8706	-3020	0,35
2	29,17	1232	-244	0,20	41	84,53	9014	-3224	0,36
3	32,13	1376	-276	0,20	42	85,23	9352	-3441	0,37
4	37,58	1643	-333	0,20	43	85,87	9701	-3684	0,38
5	42,45	1879	-384	0,20	44	86,36	10050	-3920	0,39
6	46,53	2094	-429	0,20	45	86,94	10441	-4188	0,40
7	50,25	2300	-467	0,20	46	87,27	10810	-4475	0,41
8	53,44	2515	-499	0,20	47	87,70	11241	-4794	0,43
9	54,90	2618	-518	0,20	48	88,01	11672	-5126	0,44
10	56,46	2731	-531	0,19	49	88,31	12124	-5464	0,45
11	57,95	2854	-550	0,19	50	88,74	12607	-	-
12	59,62	2998	-563	0,19	51	88,98	13099	-	-
13	60,96	3131	-589	0,19	52	89,13	13592	-	-
14	62,27	3275	-614	0,19	53	89,50	14116	-	-
15	63,64	3419	-627	0,18	54	89,74	14660	-	-
16	64,77	3552	-653	0,18	55	89,86	15204	-	-
17	65,87	3696	-672	0,18	56	90,14	15769	-	-
18	67,05	3839	-698	0,18					
19	68,06	3993	-724	0,18					
20	69,16	4147	-762	0,18					
21	70,13	4312	-801	0,19					
22	71,10	4476	-845	0,19					
23	72,14	4650	-897	0,19					
24	72,90	4825	-961	0,20					
25	73,75	5010	-1025	0,20					
26	74,67	5195	-1089	0,21					
27	75,37	5379	-1166	0,22					
28	76,10	5585	-1256	0,22					
29	76,86	5811	-1358	0,23					
30	77,68	6026	-1467	0,24					
31	78,26	6252	-1582	0,25					
32	79,08	6498	-1704	0,26					
33	79,75	6745	-1838	0,27					
34	80,42	6991	-1972	0,28					
35	81,06	7268	-2126	0,29					
36	81,67	7525	-2273	0,30					
37	82,16	7802	-2445	0,31					
38	82,83	8079	-2618	0,32					
39	83,35	8387	-2816	0,34					

1  
26296

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania
SONDAGGIO: 15                                      CAMPIONE: CR A                                      PROFONDITA': m 13.0-13.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,51
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	13,7	%
Sabbia	18,1	%
Limo	20,6	%
Argilla	47,6	%
D 10		mm
D 50	0,007236	mm
D 60	0,025664	mm
D 90	3,551736	mm
Passante set. 10	86,3	%
Passante set. 40	77,9	%
Passante set. 200	68,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con abbondanti frammenti ghiaiosi arenacei sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 13.0-13.3

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con abbondanti frammenti ghiaiosi arenacei sparsi.
	5			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
			30	



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00193	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 04/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 29/12/12	Fine analisi: 04/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	13.0-13.3

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,51**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,51**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,4 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con abbondanti frammenti ghiaiosi arenacei sparsi.



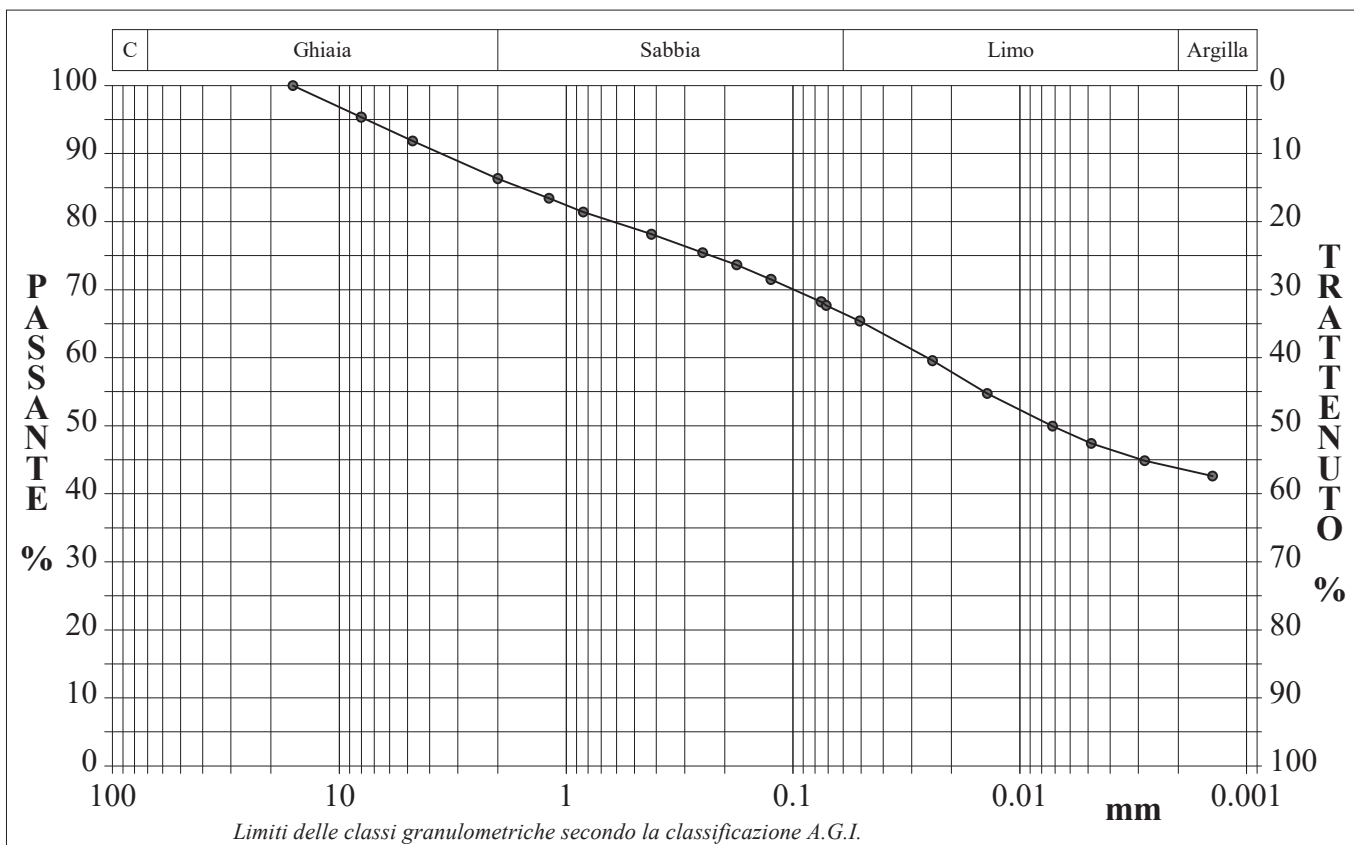
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00192	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 02/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 29/12/12	Fine analisi: 04/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 13.0-13.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	13,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	86,3 %	D10	---	mm
Sabbia	18,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	77,9 %	D30	---	mm
Limo	20,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,2 %	D50	0,00724	mm
Argilla	47,6 %			D60	0,02566	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	3,55174	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	81,42	0,0750	68,22	0,0072	49,94		
8,0000	95,36	0,4200	78,15	0,0713	67,66	0,0048	47,40		
4,7500	91,86	0,2500	75,42	0,0507	65,39	0,0028	44,87		
2,0000	86,33	0,1770	73,65	0,0243	59,56	0,0014	42,59		
1,1900	83,43	0,1250	71,51	0,0139	54,75				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con abbondanti frammenti ghiaiosi arenacei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 16.5-16.9

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,65
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	38,0	%
Limo	34,0	%
Argilla	27,8	%
D 10		mm
D 50	0,038338	mm
D 60	0,068310	mm
D 90	0,363283	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 40	91,5	%
Passante set. 200	61,8	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

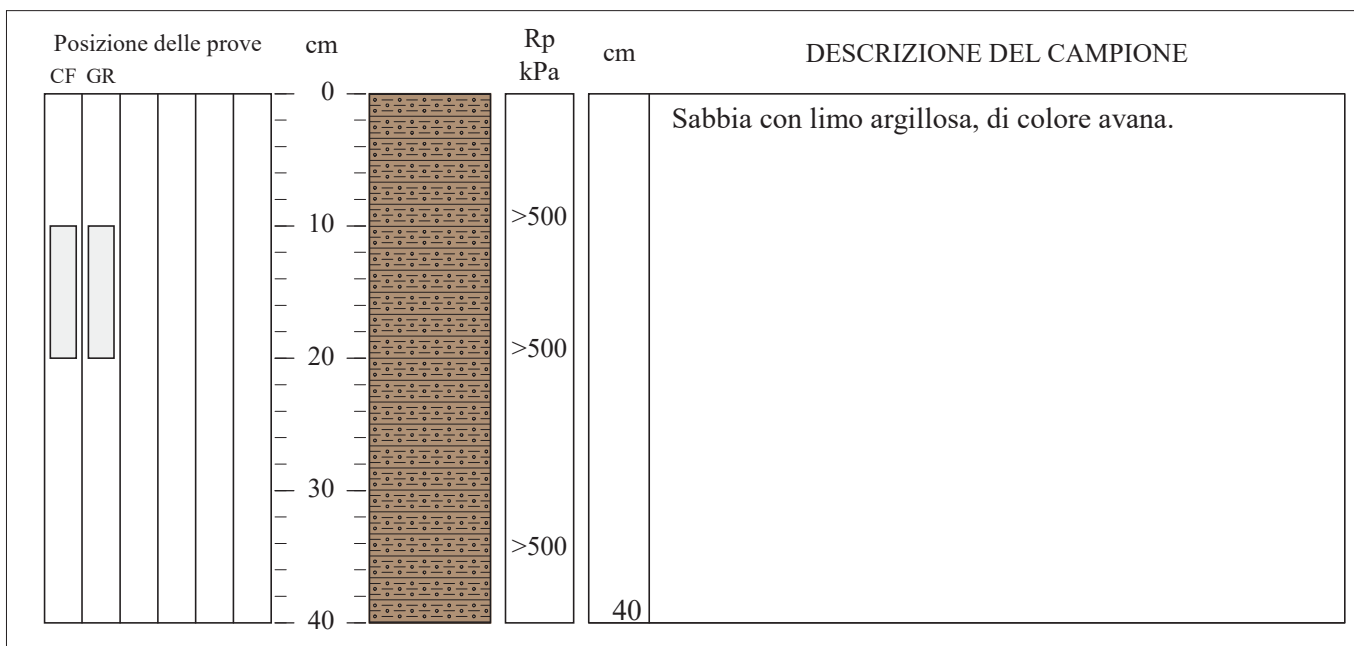
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Sabbia con limo argillosa, di colore avana (Rp > 500 kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 16.5-16.9



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00191	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 03/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 29/12/12	Fine analisi: 03/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	16.5-16.9

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia con limo argillosa, di colore avana ( $R_p > 500$  kPa).



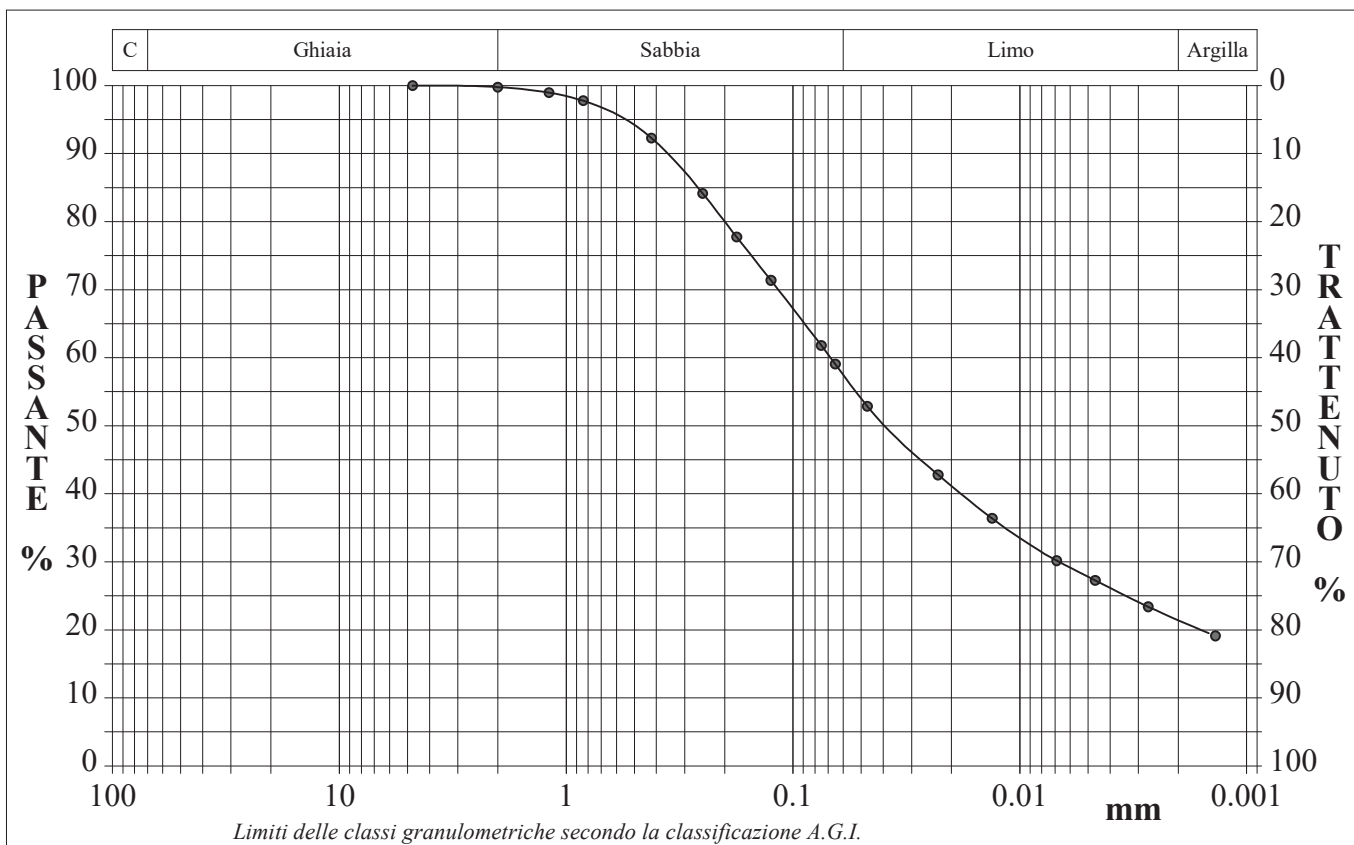
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00190	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 31/12/12
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 29/12/12	Fine analisi: 03/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 16.5-16.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	--- mm
Sabbia	38,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	91,5 %	D30	0,00671 mm
Limo	34,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	61,8 %	D50	0,03834 mm
Argilla	27,8 %			D60	0,06831 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,36328 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	84,15	0,0470	52,86	0,0027	23,39		
2,0000	99,77	0,1770	77,76	0,0229	42,78	0,0014	19,12		
1,1900	98,95	0,1250	71,37	0,0132	36,38				
0,8410	97,78	0,0750	61,80	0,0069	30,18				
0,4200	92,27	0,0651	59,06	0,0046	27,27				

Sabbia con limo argillosa, di colore avana ( $R_p > 500$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m	20.5-20.9

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,53
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	3,4 %
Limo	35,2 %
Argilla	61,4 %
D 10	mm
D 50	0,002545 mm
D 60	0,004642 mm
D 90	0,034837 mm
Passante set. 10	100,0 %
Passante set. 40	99,9 %
Passante set. 200	96,6 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

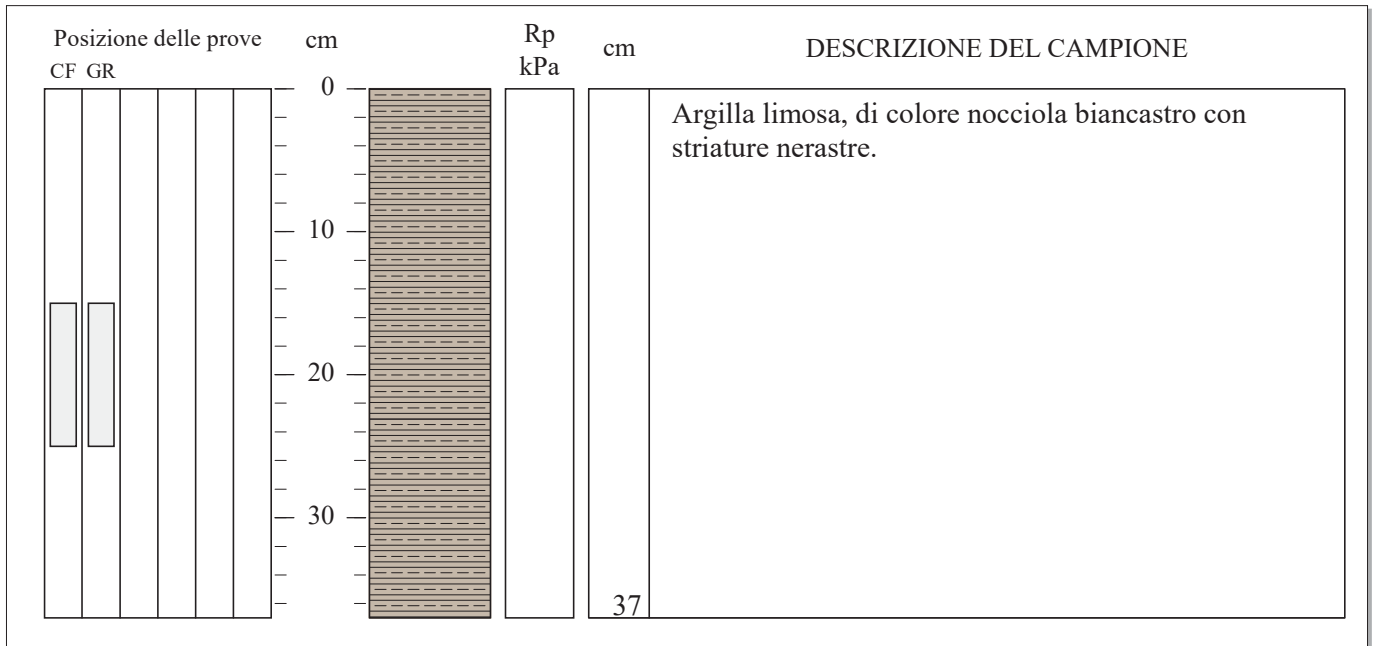
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Argilla limosa, di colore nocciola biancastro con striature nerastre.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 20.5-20.9



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00189	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 07/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		Apertura campione: 02/01/13	Fine analisi: 07/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	20.5-20.9

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,53**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,53**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,0 °C

Dimensione massima delle particelle:    0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, di colore nocciola biancastro con striature nerastre.



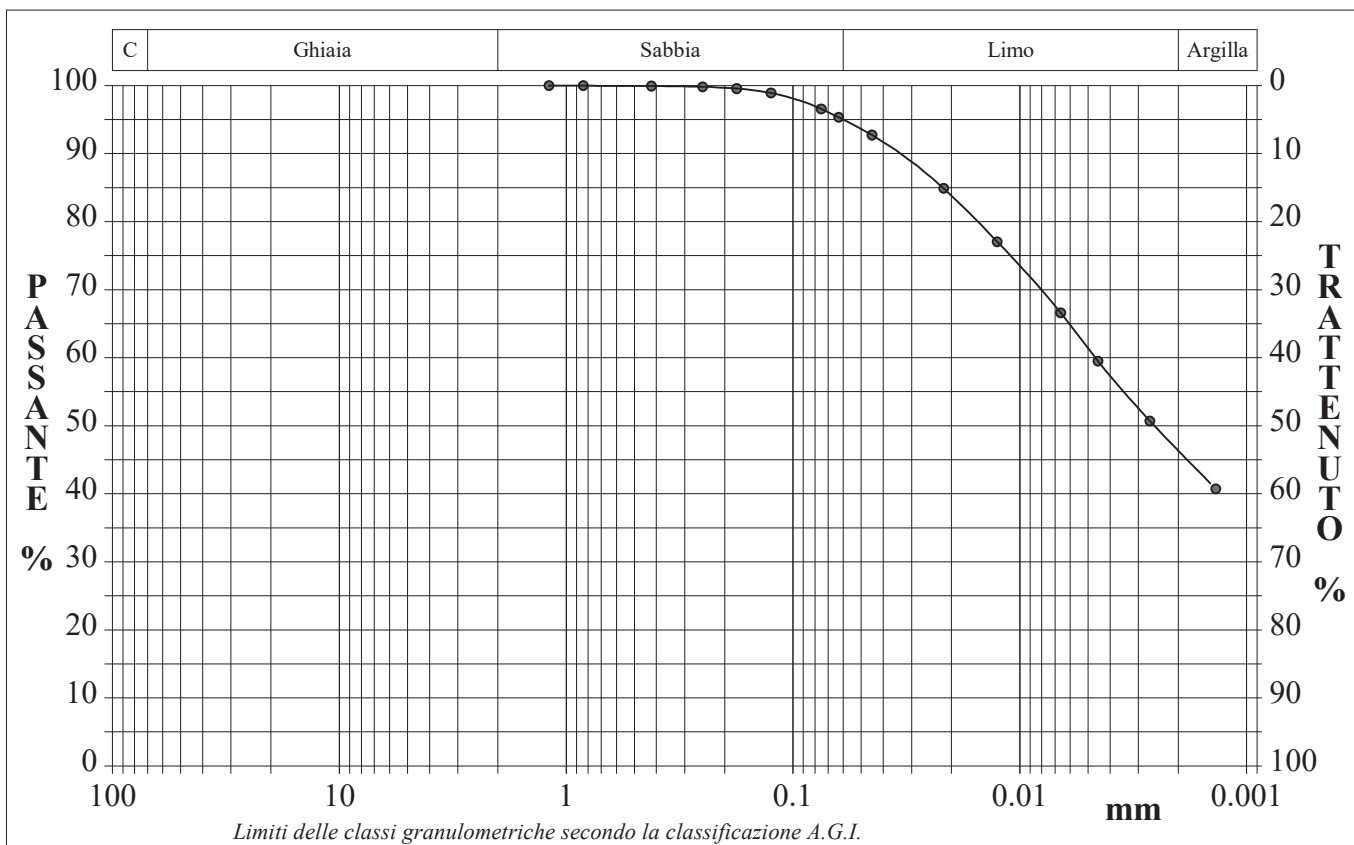
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00188	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 04/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 02/01/13	Fine analisi: 07/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 20.5-20.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	3,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	35,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,6 %	D50	0,00255	mm
Argilla	61,4 %			D60	0,00464	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,03484	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	98,91	0,0126	77,06				
0,8410	99,98	0,0750	96,57	0,0066	66,61				
0,4200	99,93	0,0629	95,33	0,0045	59,49				
0,2500	99,81	0,0449	92,72	0,0027	50,71				
0,1770	99,56	0,0217	84,89	0,0014	40,74				

Argilla limosa, di colore nocciola biancastro con striature nerastre.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania
SONDAGGIO: 15                                      CAMPIONE: CR D                                      PROFONDITA': m 26.3-26.9

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,58
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	2,6 %
Limo	27,3 %
Argilla	70,1 %
D 10	mm
D 50	mm
D 60	0,001952 mm
D 90	0,029954 mm
Passante set. 10	100,0 %
Passante set. 40	99,9 %
Passante set. 200	97,4 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

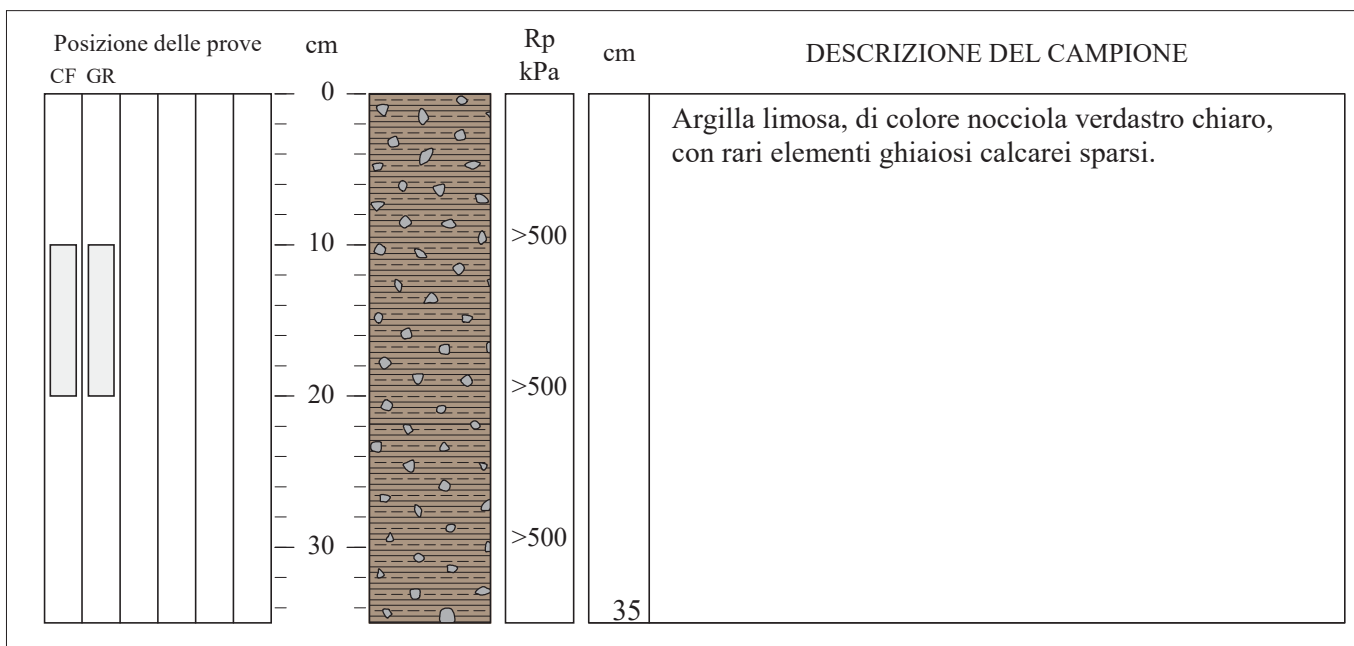
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Argilla limosa, di colore nocciola verdastro chiaro (Rp > 500 kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 15	CAMPIONE: CR D	PROFONDITA': m 26.3-26.9



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00187	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 03/01/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 29/12/12	Fine analisi: 03/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m	26.3-26.9

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,58**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,58**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,0 °C

Dimensione massima delle particelle:    1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, di colore nocciola verdastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

4  
26300



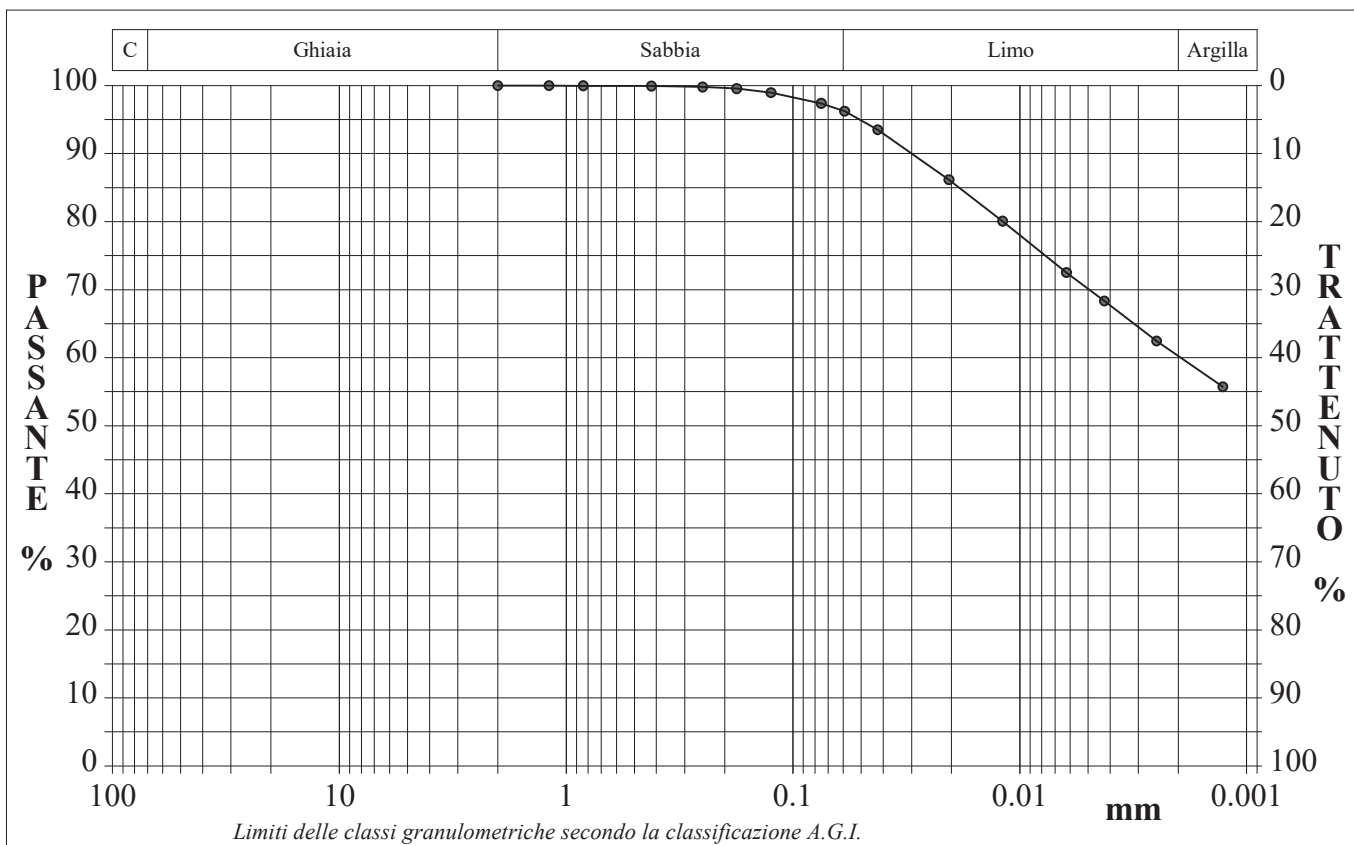
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00186	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 10/01/13	Inizio analisi: 31/12/12
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 227 del 28/12/12		<b>Apertura campione:</b> 29/12/12	Fine analisi: 03/01/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 15	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m 26.3-26.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	2,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	27,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,4 %	D50	---	mm
Argilla	70,1 %			D60	0,00195	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,02995	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	99,54	0,0205	86,16	0,0013	55,74		
1,1900	99,98	0,1250	98,94	0,0119	80,08				
0,8410	99,96	0,0750	97,37	0,0062	72,52				
0,4200	99,92	0,0591	96,23	0,0042	68,33				
0,2500	99,79	0,0423	93,50	0,0025	62,45				

Argilla limosa, di colore nocciola verdastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa), con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 6.4-6.9

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	34,2	%
Peso di volume	18,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti	0,913	
Porosità	47,7	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	46,1	%
Limite di plasticità	38,4	%
Indice di plasticità	7,7	%
Indice di consistenza	1,55	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	16,9	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	13,0	%
Sabbia	18,5	%
Limo	31,7	%
Argilla	36,8	%
D 10		mm
D 50	0,010696	mm
D 60	0,027098	mm
D 90	3,501451	mm
Passante set. 10	87,0	%
Passante set. 40	81,6	%
Passante set. 200	70,7	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 360-410 kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

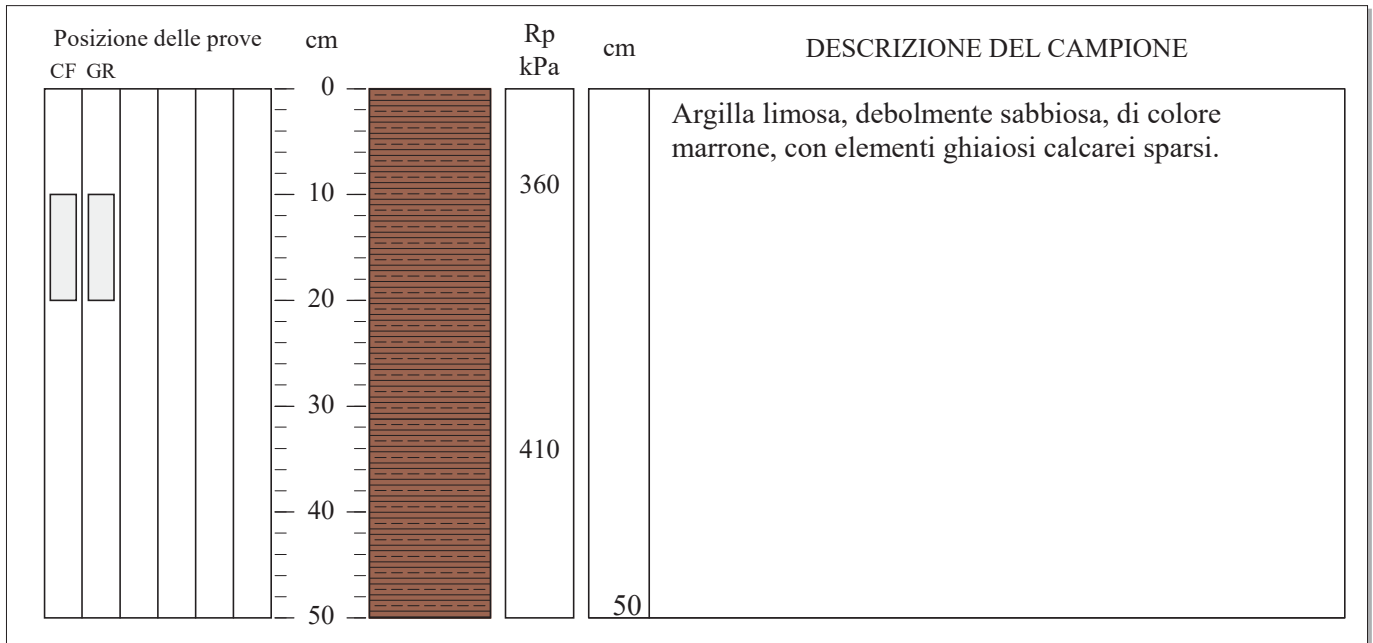
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 17

CAMPIONE: CR A

PROFONDITÀ: m 6.4-6.9



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03252	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	6.4-6.9

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 34,2 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (R<sub>p</sub> = 360-410 kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

6  
26868



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03251	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	6.4-6.9

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,4 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 360-410$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

6  
26868



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03250	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 6.4-6.9	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    23,2 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 360-410$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

6  
26868

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03249	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 6.4-6.9	

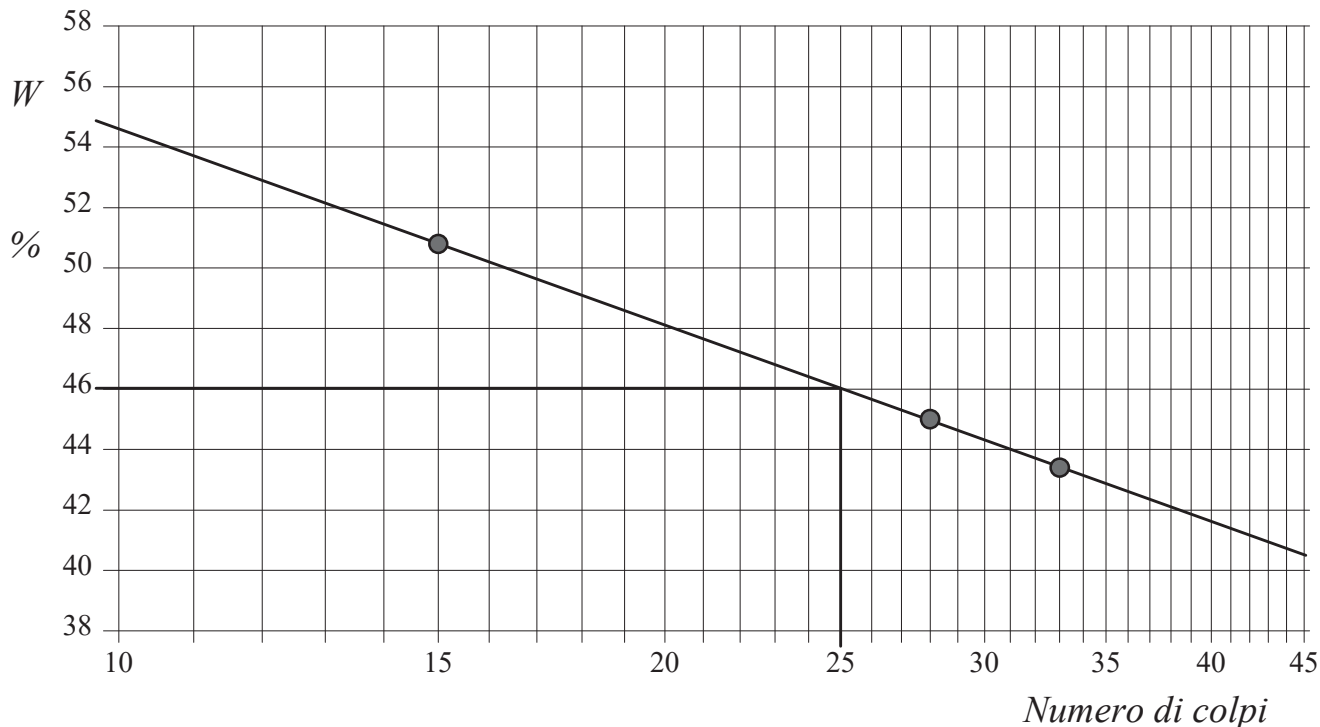
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	46,1 %
Limite di plasticità	38,4 %
Indice di plasticità	7,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	28	33	Umidità (%)	38,2    38,5
Umidità (%)	50,8	45,0	43,4	Umidità media (%)	38,4

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 360-410$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03248	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 6.4-6.9	

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 82 %

**Limite di ritiro = 16,9 %**

**Coefficiente di ritiro = 15,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 251,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 34,3**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 360-410 kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



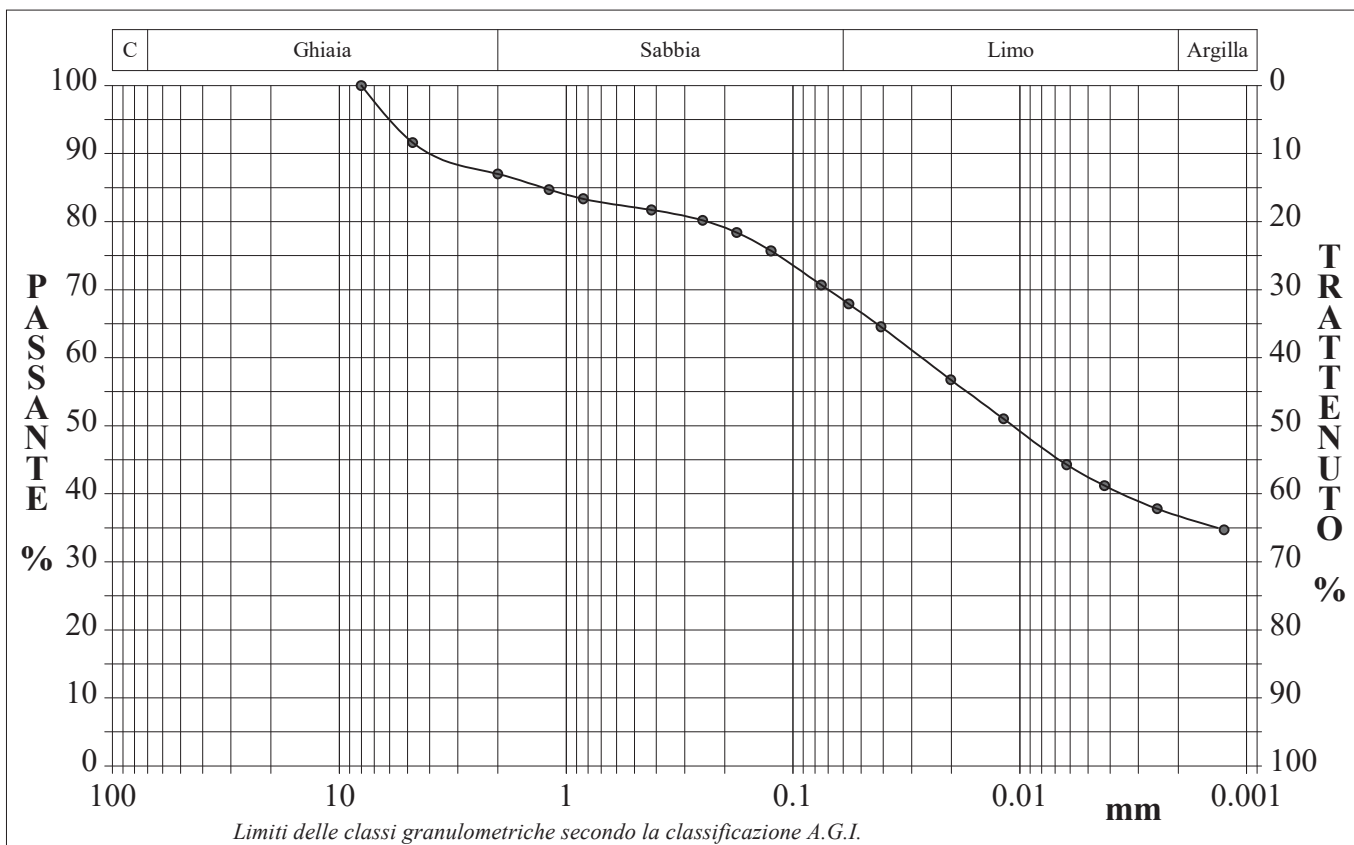
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03247	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 6.4-6.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	13,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	87,0 %	D10	---	mm
Sabbia	18,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	81,6 %	D30	---	mm
Limo	31,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	70,7 %	D50	0,01070	mm
Argilla	36,8 %			D60	0,02710	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	3,50145	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	81,72	0,0567	67,92	0,0042	41,19		
4,7500	91,63	0,2500	80,18	0,0409	64,54	0,0025	37,81		
2,0000	87,00	0,1770	78,41	0,0202	56,76	0,0013	34,73		
1,1900	84,72	0,1250	75,69	0,0118	51,03				
0,8410	83,37	0,0750	70,71	0,0062	44,27				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 360-410$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m	11.0-11.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20,7	%
Peso di volume	19,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	16,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	20,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,70	
Indice dei vuoti	0,610	
Porosità	37,9	%
Grado di saturazione	91,8	%
Limite di liquidità	26,8	%
Limite di plasticità	19,7	%
Indice di plasticità	7,1	%
Indice di consistenza	0,86	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	12,2	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 1

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	33,3	%
Sabbia	30,2	%
Limo	21,5	%
Argilla	15,0	%
D 10		mm
D 50	0,195068	mm
D 60	0,578662	mm
D 90	18,178850	mm
Passante set. 10	66,7	%
Passante set. 40	57,6	%
Passante set. 200	39,1	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

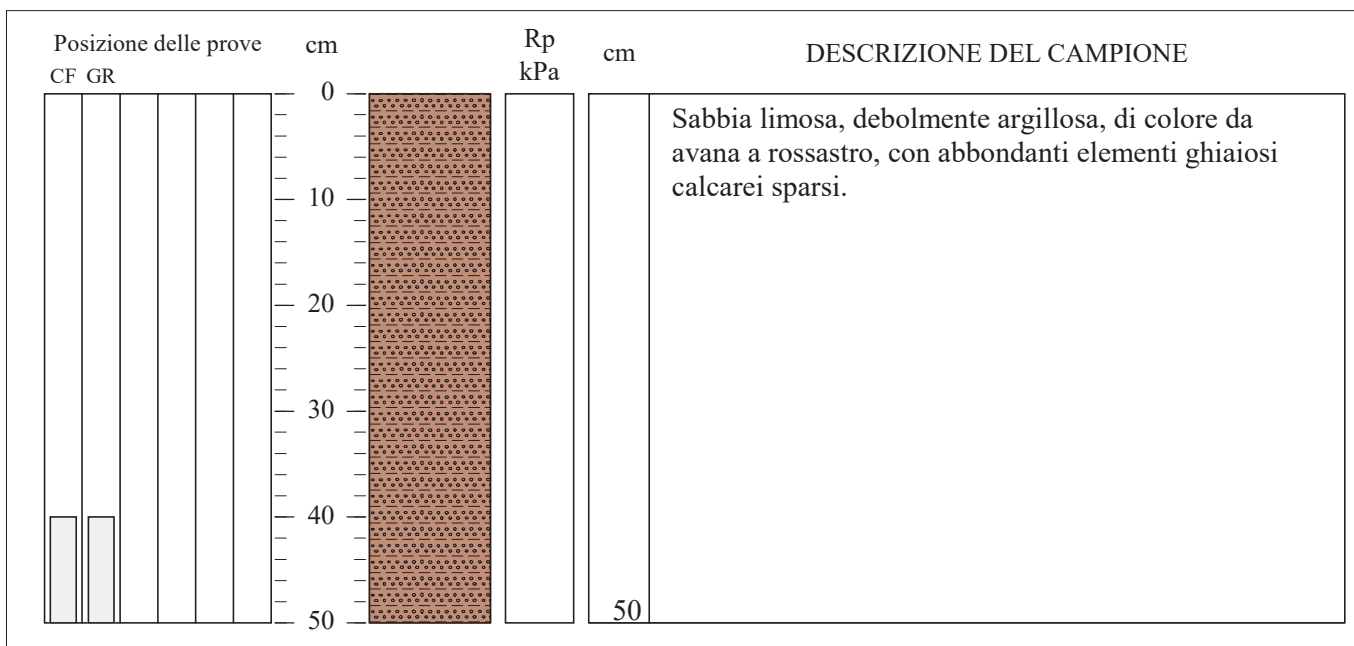
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 11.0-11.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02960	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.0-11.5

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 20,7 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26869



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02959	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	<b>Fine analisi:</b> 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.0-11.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,9 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26869



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02958	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.0-11.5

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,70**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,70**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,6 °C

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26869

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02957	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 11.0-11.5	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

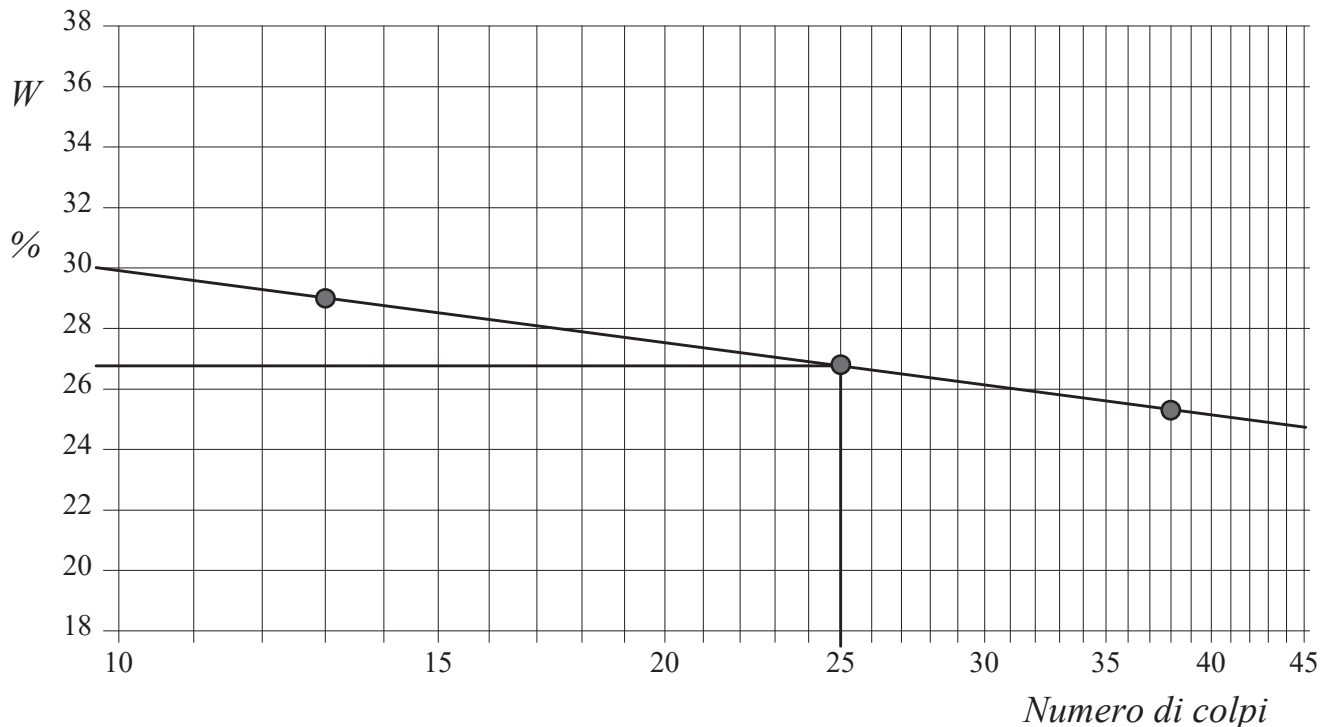
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	26,8 %
<b>Limite di plasticità</b>	19,7 %
<b>Indice di plasticità</b>	7,1 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	25	38	Umidità (%)	20,6   18,7
Umidità (%)	29,0	26,8	25,3	Umidità media (%)	19,7

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26869



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02956	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	11.0-11.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 58 %

**Limite di ritiro = 12,2 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 271,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 35,5**

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



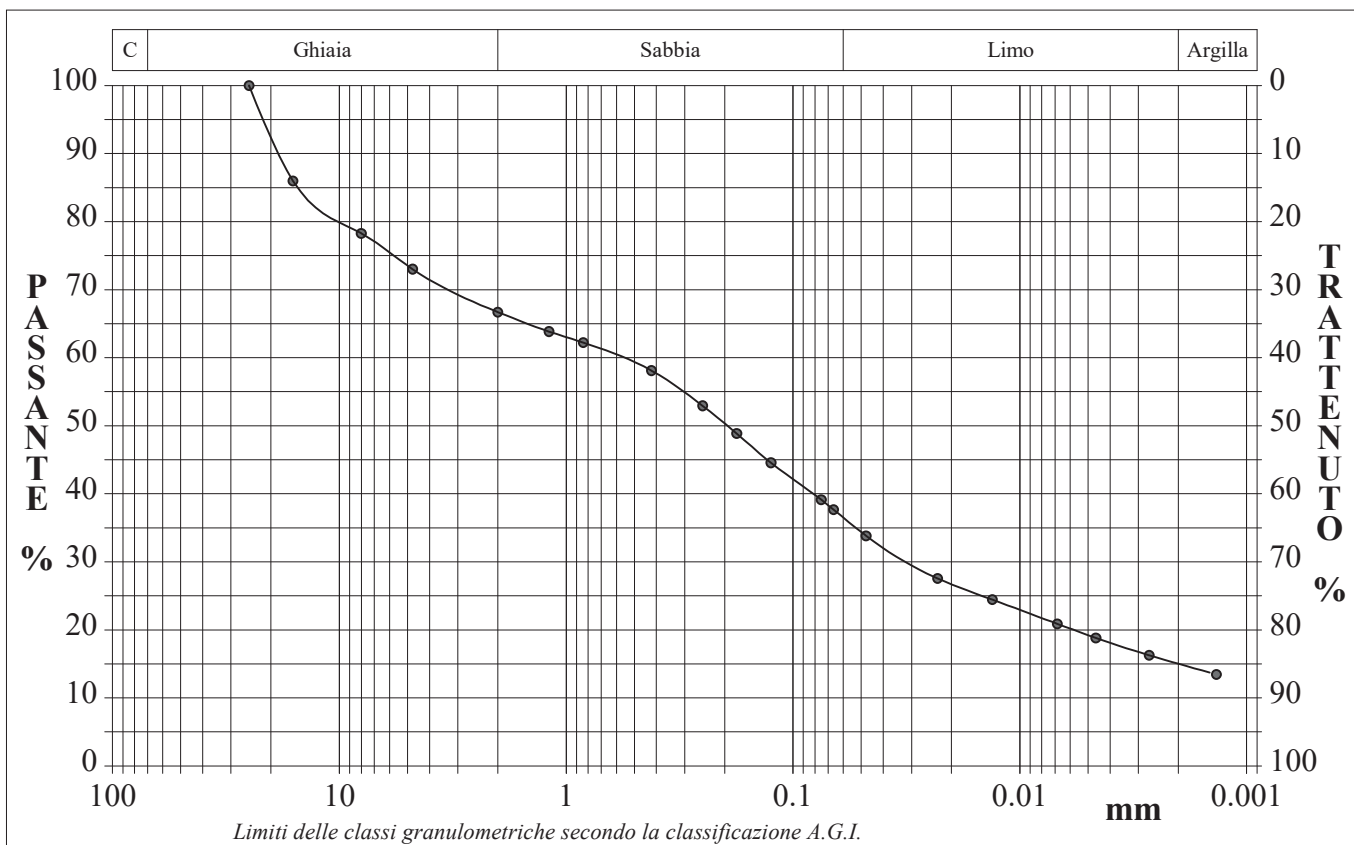
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02955	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 11.0-11.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	33,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	66,7 %	D10	--- mm	
Sabbia	30,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	57,6 %	D30	0,03054 mm	
Limo	21,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	39,1 %	D50	0,19507 mm	
Argilla	15,0 %			D60	0,57866 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	18,17885 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25,0000	100,00	1,1900	63,84	0,1250	44,55	0,0132	24,45		
16,0000	85,99	0,8410	62,22	0,0750	39,12	0,0068	20,88		
8,0000	78,27	0,4200	58,10	0,0662	37,68	0,0046	18,80		
4,7500	73,02	0,2500	52,93	0,0476	33,82	0,0027	16,27		
2,0000	66,71	0,1770	48,85	0,0230	27,57	0,0014	13,45		

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore da avana a rossastro, con abbondanti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

7  
26869



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 18.4-18.9

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,4	%
Peso di volume	19,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	16,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,64	
Indice dei vuoti	0,598	
Porosità	37,4	%
Grado di saturazione	98,9	%
Limite di liquidità	32,4	%
Limite di plasticità	26,3	%
Indice di plasticità	6,1	%
Indice di consistenza	1,64	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	15,0	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,7	%
Sabbia	26,1	%
Limo	49,4	%
Argilla	22,8	%
D 10		mm
D 50	0,018014	mm
D 60	0,031546	mm
D 90	0,142540	mm
Passante set. 10	98,3	%
Passante set. 40	95,7	%
Passante set. 200	77,6	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

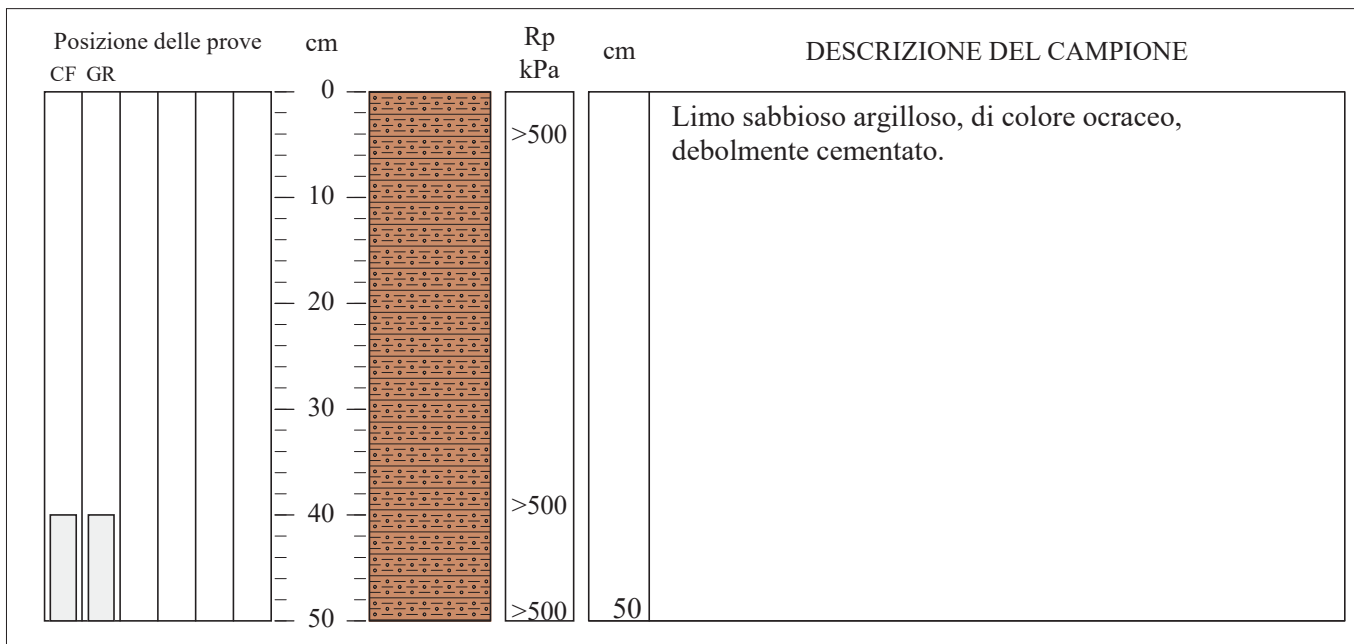
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato (Rp > 500 kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 18.4-18.9



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
  - Cubico
  - Massivo

- QUALITÀ DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
  - Q4 (Buona)
  - Q3 (Sufficiente)
  - Q2 (Insufficiente)
  - Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02954	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	18.4-18.9

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,4 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato (R<sub>p</sub> > 500 kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02953	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	<b>Fine analisi:</b> 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	18.4-18.9

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,8 kN/m<sup>3</sup>**

Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).

8  
26870

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02952	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		Apertura campione: 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	18.4-18.9

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,64**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,64**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,7 °C

Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).

8  
26870



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02951	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 18.4-18.9	

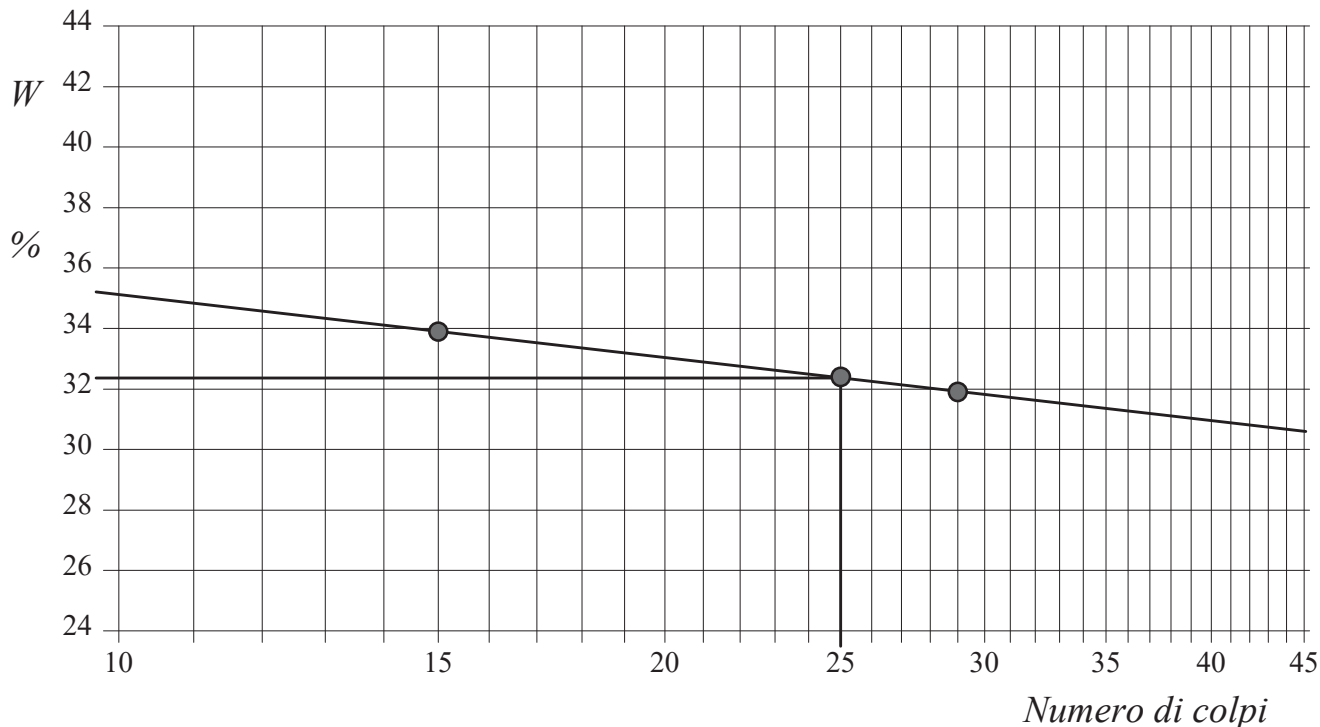
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	32,4 %
Limite di plasticità	26,3 %
Indice di plasticità	6,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	25	29	Umidità (%)	26,2	26,3
Umidità (%)	33,9	32,4	31,9	Umidità media (%)	26,3	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02950	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	<b>Fine analisi:</b> 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	18.4-18.9

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 96 %

**Limite di ritiro = 15,0 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 289,8 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 36,5**

Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).



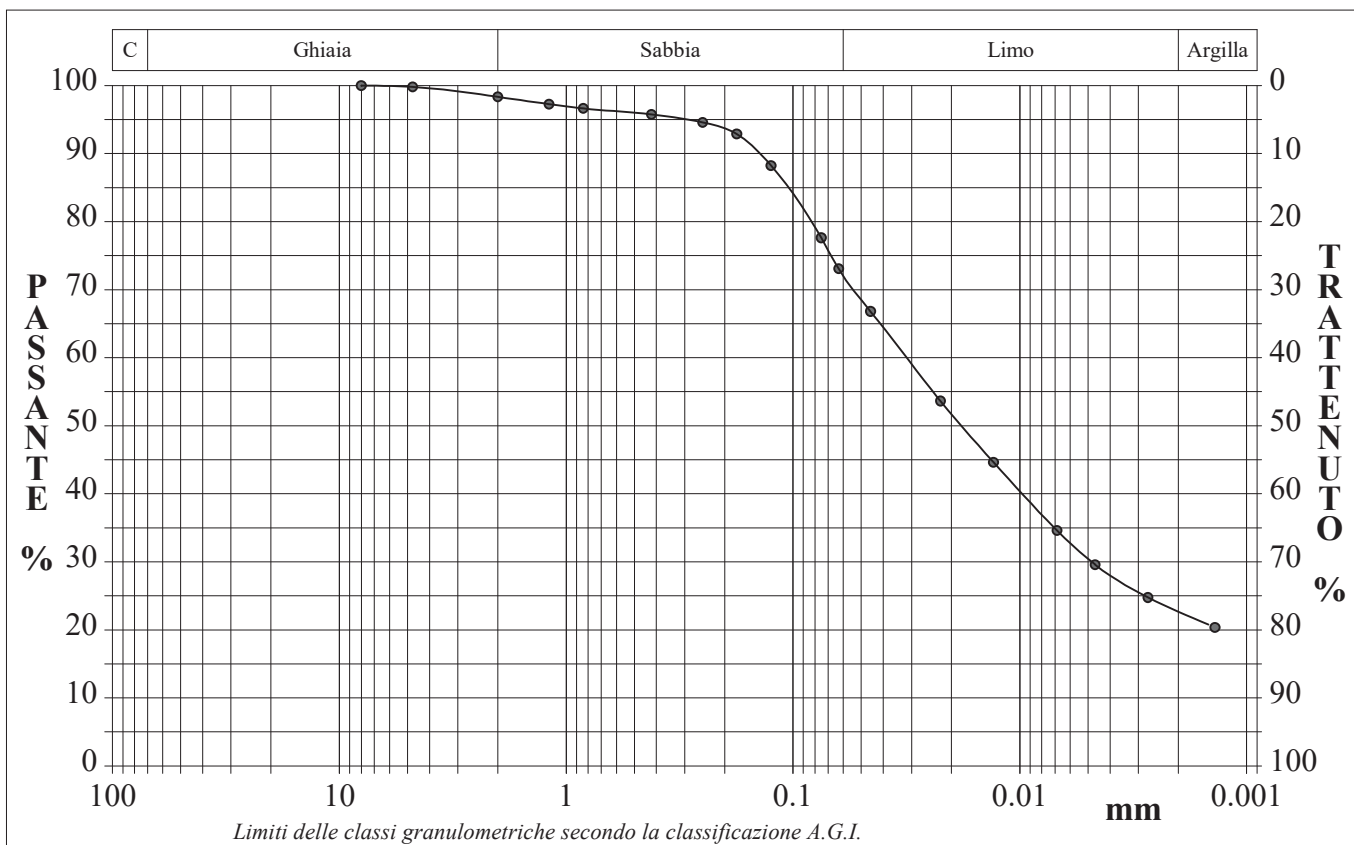
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02949	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 18.4-18.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,3 %	D10	---	mm
Sabbia	26,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,7 %	D30	0,00481	mm
Limo	49,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	77,6 %	D50	0,01801	mm
Argilla	22,8 %			D60	0,03155	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,14254	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	95,76	0,0629	73,08	0,0047	29,58		
4,7500	99,80	0,2500	94,59	0,0455	66,81	0,0027	24,77		
2,0000	98,34	0,1770	92,89	0,0224	53,63	0,0014	20,38		
1,1900	97,27	0,1250	88,25	0,0131	44,64				
0,8410	96,64	0,0750	77,62	0,0068	34,60				

Limo sabbioso argilloso, di colore ocraceo, debolmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 17

CAMPIONE: SC 1

PROFONDITA': m 16.2-20.0





**SOGEA srl**  
Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625

**Laboratorio geotecnico**

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00256R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 16.2-20.0

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 920,63 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Calcare di colore nocciola biancastro.

1  
26919

SGEO - Laboratorio 3.0 - 2012

Lo sperimentatore  
Dott. Fabrizio Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00255R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	<b>Fine analisi:</b> 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 16.2-20.0

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 18,03 g/Kg**

Calcare di colore nocciola biancastro.

1  
26919



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00522R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	<b>Inizio analisi:</b> 11/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	<b>Fine analisi:</b> 14/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 16.2-20.0

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 4,96 g/Kg**

Calcare di colore nocciola biancastro.

1  
26919s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00254R</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17R del 07/03/13	Apertura campione: 09/03/13	Fine analisi: 13/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: SC 1	PROFONDITA': m 16.2-20.0

### SLAKE DURABILITY TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 4644

Massa campione essiccato (g):	<b>494,3</b>	Massa iniziale (g):	<b>504,2</b>
Massa dopo il primo ciclo (g):	<b>488,3</b>	Contenuto d'acqua (%):	<b>2,0</b>
Massa dopo il secondo ciclo (g):	<b>479,9</b>	Temperatura dell'acqua (°C):	<b>20</b>

<b>Slake durability index:</b>	<b>97,1</b>
--------------------------------	-------------

- Tipo I - Campione residuo rimasto sostanzialmente invariato
- Tipo II - Campione residuo costituito da frammenti grandi e piccoli
- Tipo III - Campione residuo costituito solamente da frammenti piccoli



Campione naturale prima della prova



Campione secco dopo la prova

Calcare di colore nocciola biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania
SONDAGGIO: 17                                      CAMPIONE: SC 2                                      PROFONDITA': m 24.0-24.7

**MODULO RIASSUNTIVO**

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	40,8 %
Limite di plasticità	29,1 %
Indice di plasticità	11,7 %
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	NO
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	A7-6 I.G. = 9

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	%
Sabbia	6,9 %
Limo-Argilla	93,1 %
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	100,0 %
Passante set. 40	99,8 %
Passante set. 200	94,5 %

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

**SCISSOMETRO**

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

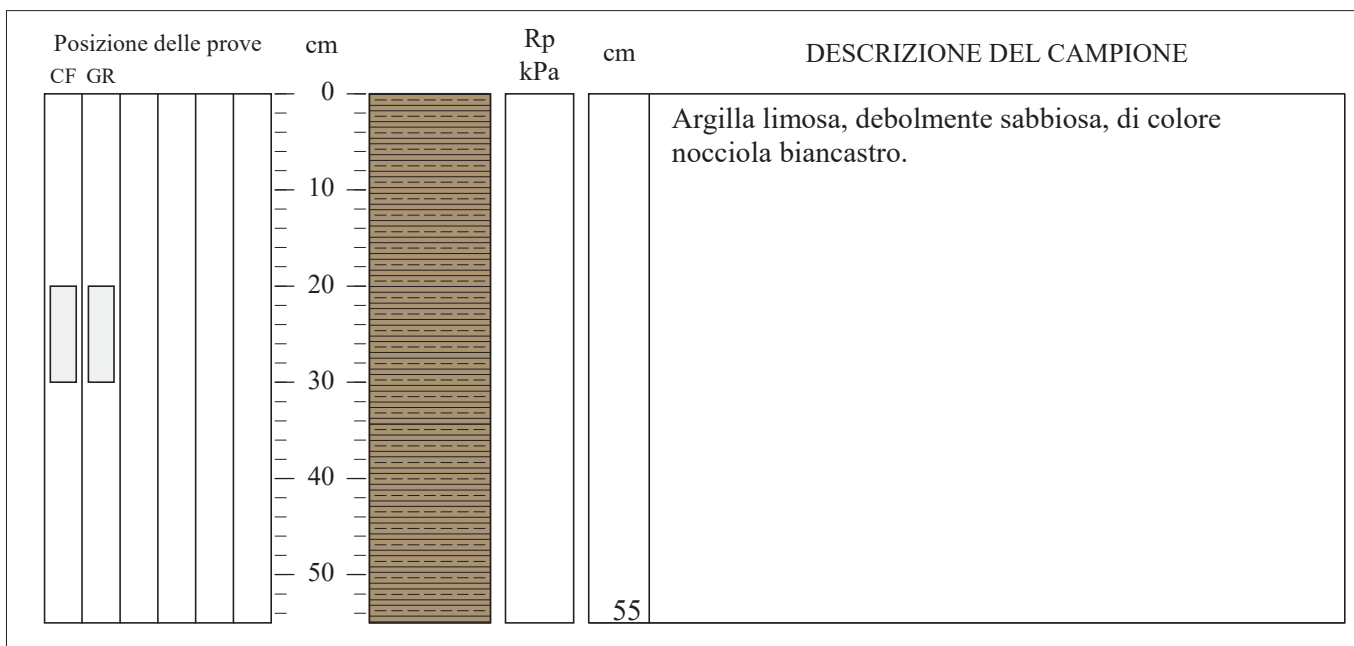
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$	kPa	E	kPa	Cv	cm <sup>2</sup> /sec	k	cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17	CAMPIONE: SC 2	PROFONDITA': m 24.0-24.7



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02878	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.7	

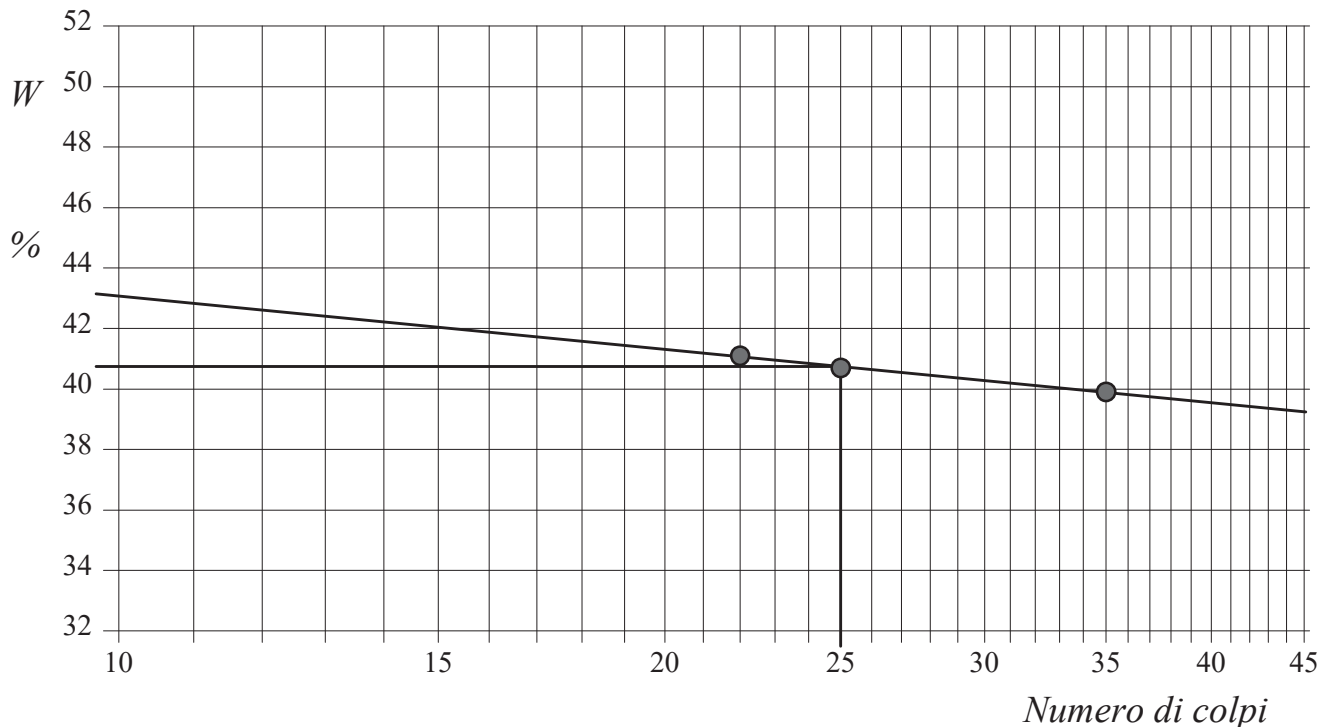
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,8 %
Limite di plasticità	29,1 %
Indice di plasticità	11,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	22	25	35	Umidità (%)	28,9   29,3
Umidità (%)	41,1	40,7	39,9	Umidità media (%)	29,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.



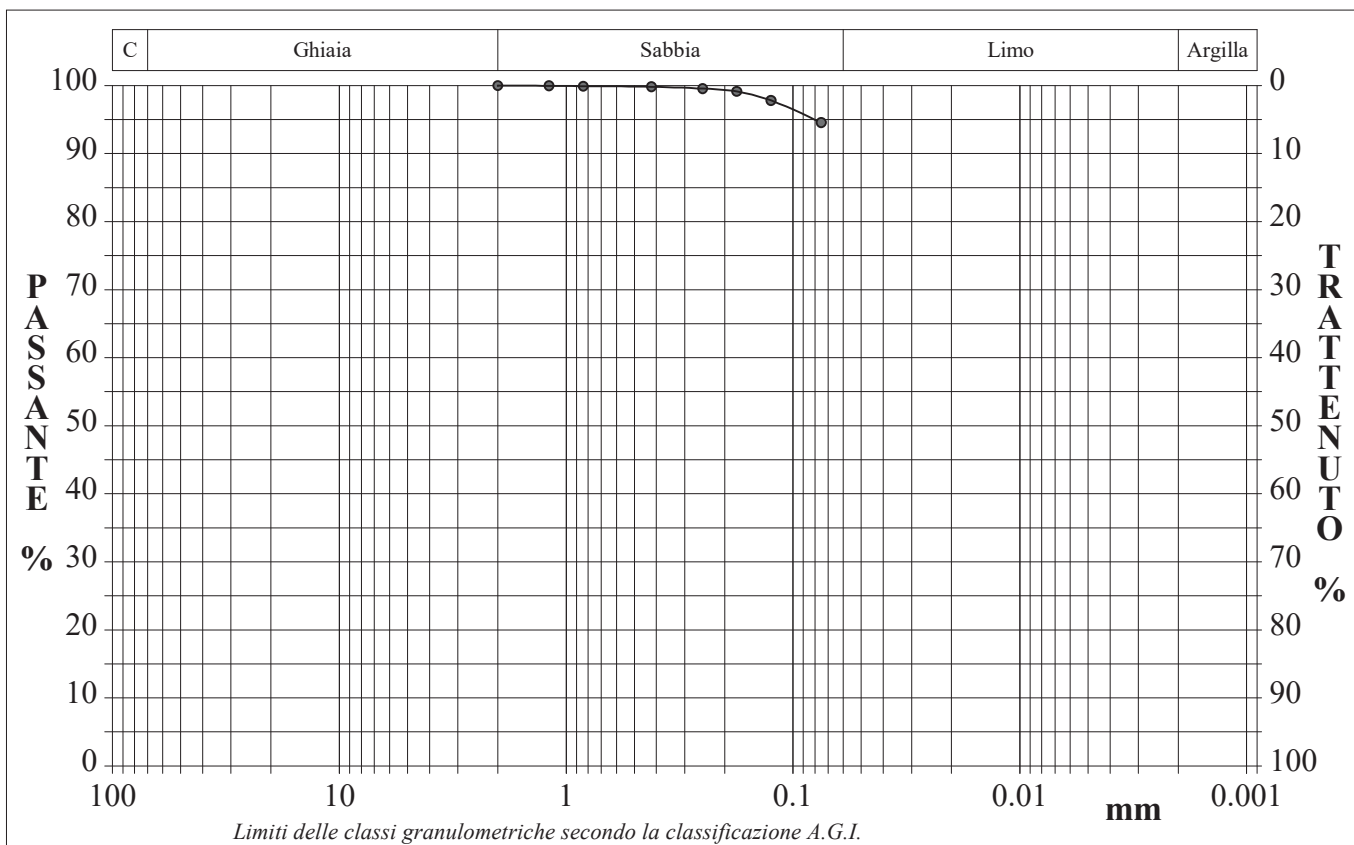
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02877	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.7	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	6,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	93,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	94,5 %	D50	---	mm
				D60	---	mm
				D90	---	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	99,14						
1,1900	99,96	0,1250	97,80						
0,8410	99,90	0,0750	94,54						
0,4200	99,83								
0,2500	99,56								

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03437	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.7

**CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 693,62 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03436	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	<b>Fine analisi:</b> 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.7

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

<b>Contenuto in sostanza organica:</b> 11,20 g/Kg
---

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 23,3 %

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.

31  
26914



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03435	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.7

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 7,35 g/Kg**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05951	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 07/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 10/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.7

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 3,19 g/Kg**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.



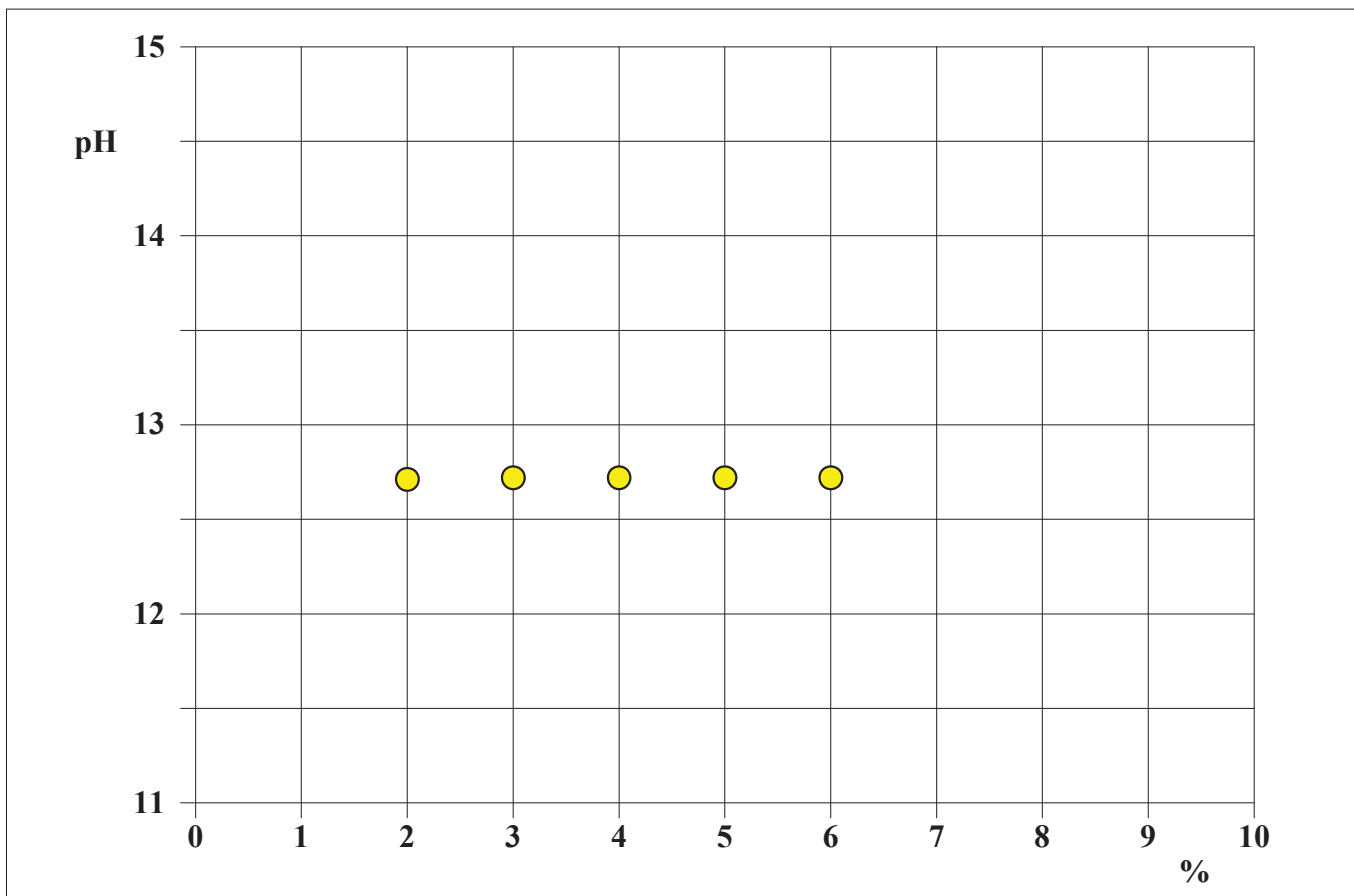
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00261R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52	del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.7	

**CONSUMO INIZIALE DI CALCE**

**Consumo iniziale di calce (%): 2**

<b>Contenuto di calce (%):</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>		
<b>Valore di pH:</b>	<b>12,6</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>		



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17 bis	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	28,1	%
Peso di volume	17,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,63	
Indice dei vuoti	0,840	
Porosità	45,6	%
Grado di saturazione	88,0	%
Limite di liquidità	62,3	%
Limite di plasticità	44,1	%
Indice di plasticità	18,2	%
Indice di consistenza	1,88	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	15,4	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 15

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	6,7	%
Sabbia	19,2	%
Limo	29,6	%
Argilla	44,5	%
D 10		mm
D 50	0,004102	mm
D 60	0,013663	mm
D 90	0,506729	mm
Passante set. 10	93,3	%
Passante set. 40	89,4	%
Passante set. 200	77,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	251	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	13,1	kPa	$\phi$	19,4	°
c <sub>Res</sub>		kPa	$\phi_{Res}$		°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

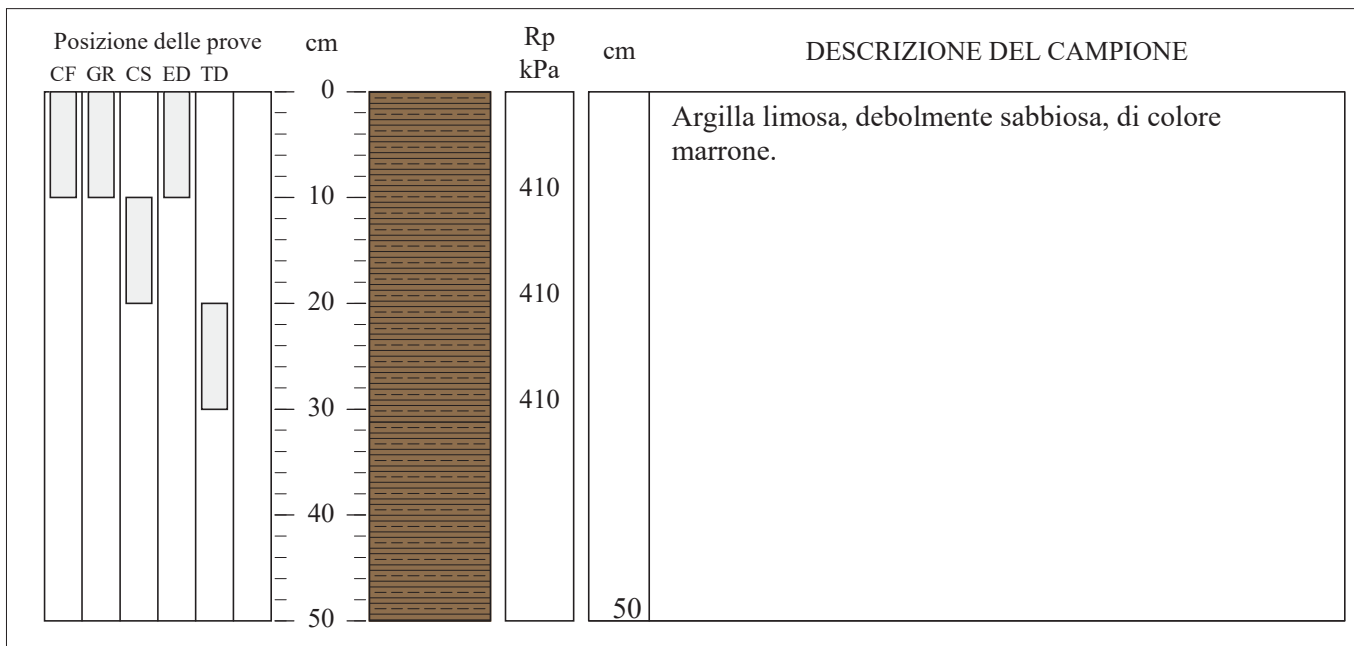
#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	7313	0,001201	1,61E-08
200,0 ÷ 400,0	9608	0,001122	1,15E-08
400,0 ÷ 800,0	13706	0,000336	2,40E-09
800,0 ÷ 1600,0	23127	0,000316	1,34E-09

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 410 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17 bis	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04961	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 21/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 22/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.0-3.5

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 28,1 %**

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (R<sub>p</sub> = 410 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04960	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 21/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	<b>Fine analisi:</b> 21/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.0-3.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,9 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 410 kPa).





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04959	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 26/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.5	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,63**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,63**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    22,2 °C

Dimensione massima delle particelle:    8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 410 kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04958	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.5	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

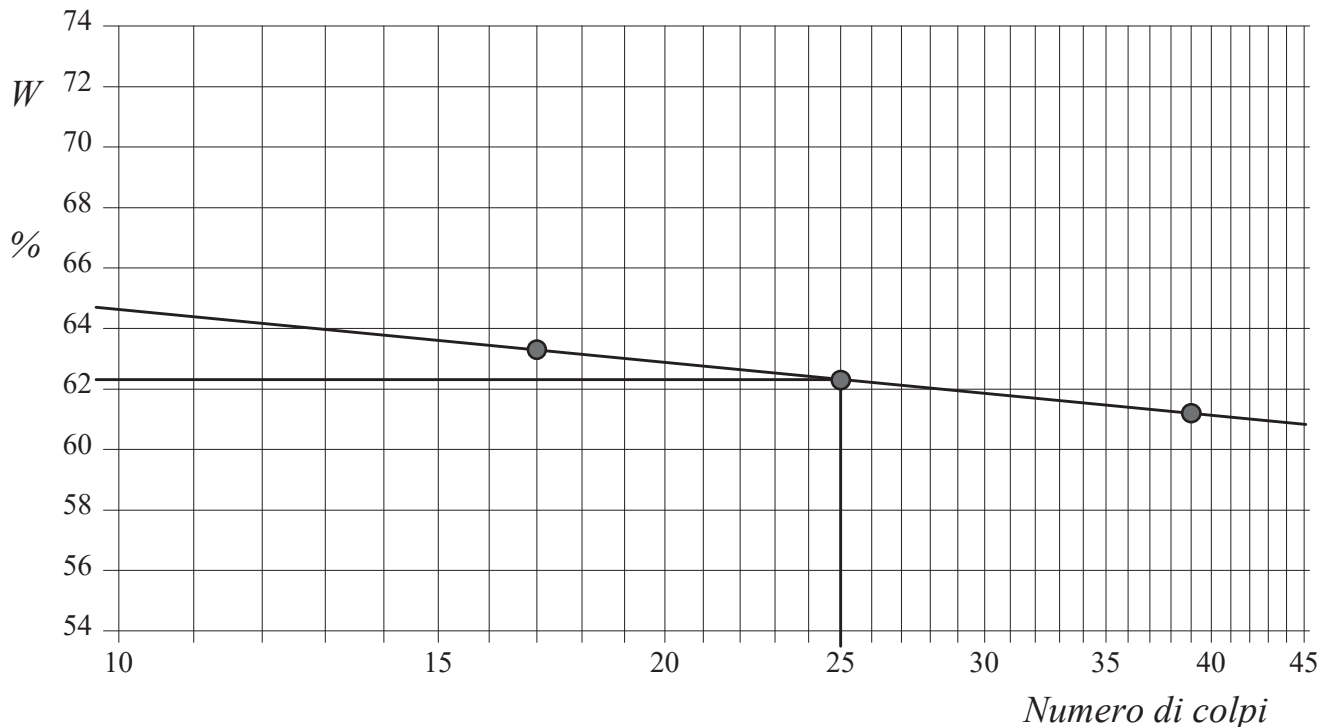
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	62,3 %
<b>Limite di plasticità</b>	44,1 %
<b>Indice di plasticità</b>	18,2 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	25	39	Umidità (%)	43,9    44,3
Umidità (%)	63,3	62,3	61,2	Umidità media (%)	44,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 410$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04957	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	3.0-3.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 89 %

**Limite di ritiro = 15,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 18,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 926,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 54,0**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 410 kPa).

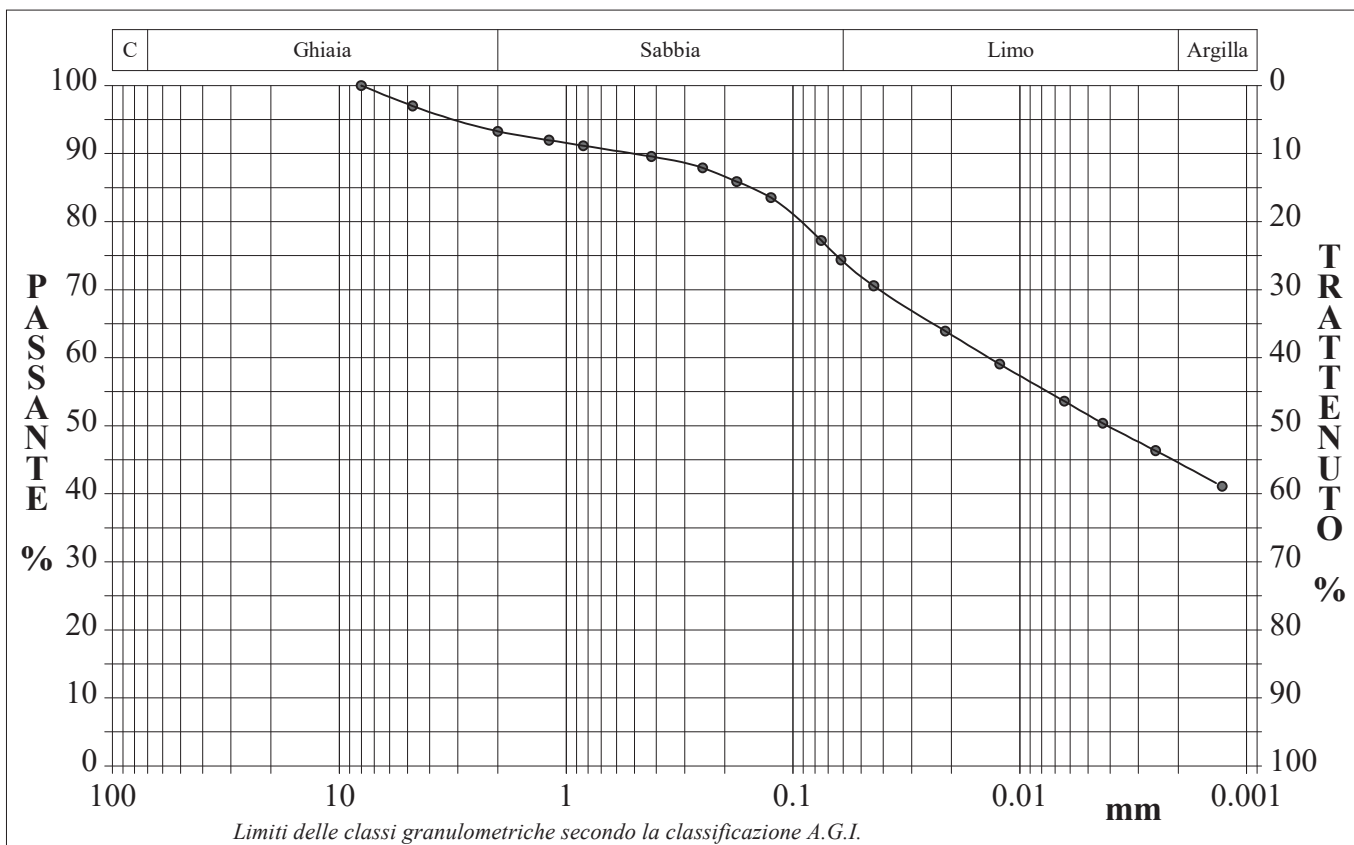
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04956	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	6,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	93,3 %	D10	---	mm
Sabbia	19,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,4 %	D30	---	mm
Limo	29,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	77,2 %	D50	0,00410	mm
Argilla	44,5 %			D60	0,01366	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,50673	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	89,57	0,0615	74,39	0,0043	50,37		
4,7500	97,00	0,2500	87,89	0,0441	70,56	0,0025	46,34		
2,0000	93,28	0,1770	85,90	0,0213	63,90	0,0013	41,09		
1,1900	91,96	0,1250	83,51	0,0123	59,05				
0,8410	91,16	0,0750	77,22	0,0064	53,60				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 410 kPa).



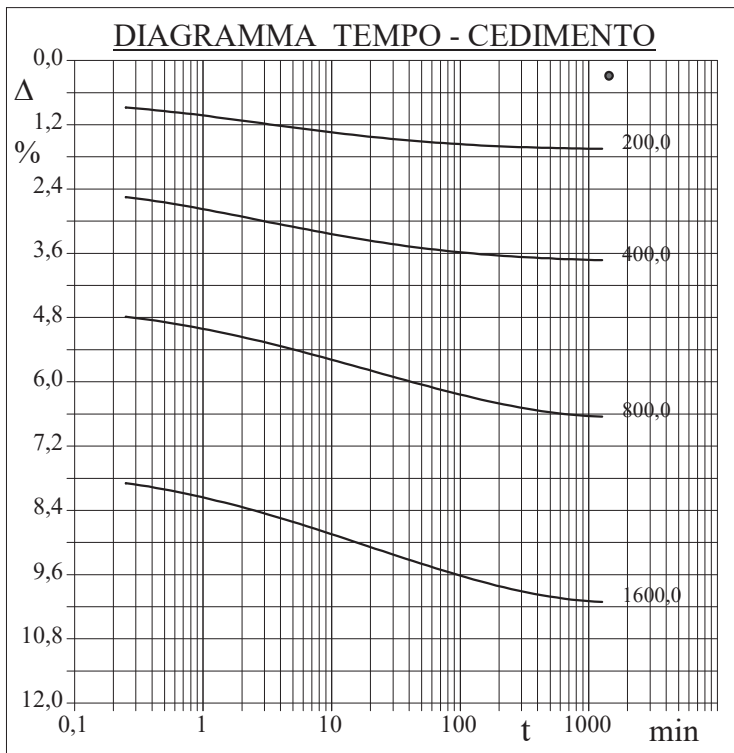
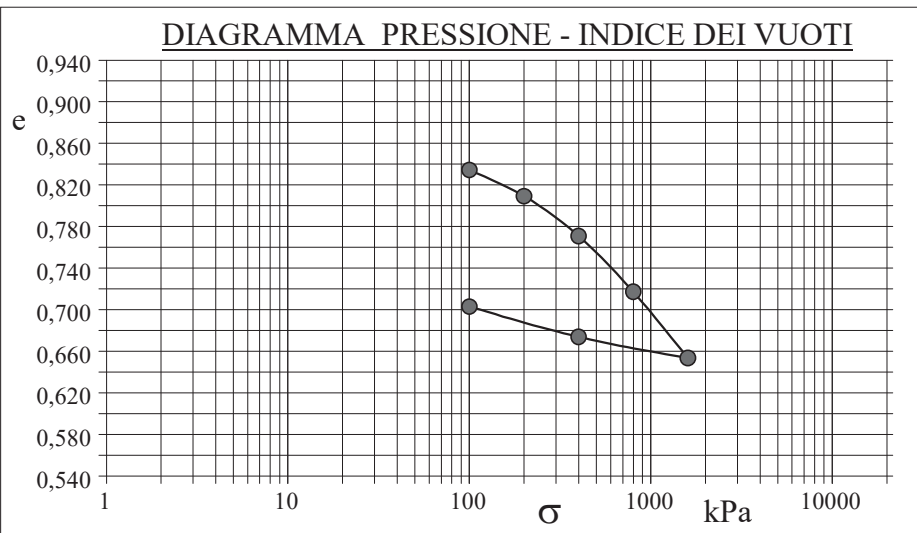
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04955	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 21/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.5	

### PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	17,95
Umidità (%)	28,1
Peso specifico	2,63
Altezza provino (cm)	1,96
Diametro provino (cm)	5,04
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	19,95
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	39,10
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	17,85
Indice dei vuoti	0,84
Porosità (%)	45,64
Saturazione (%)	88,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	5,6	0,834	
200,0	32,4	0,809	0,084
400,0	73,2	0,771	0,127
800,0	130,4	0,717	0,178
1600,0	198,2	0,654	0,211
400,0	176,6	0,674	
100,0	145,5	0,703	

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone (Rp = 410 kPa).





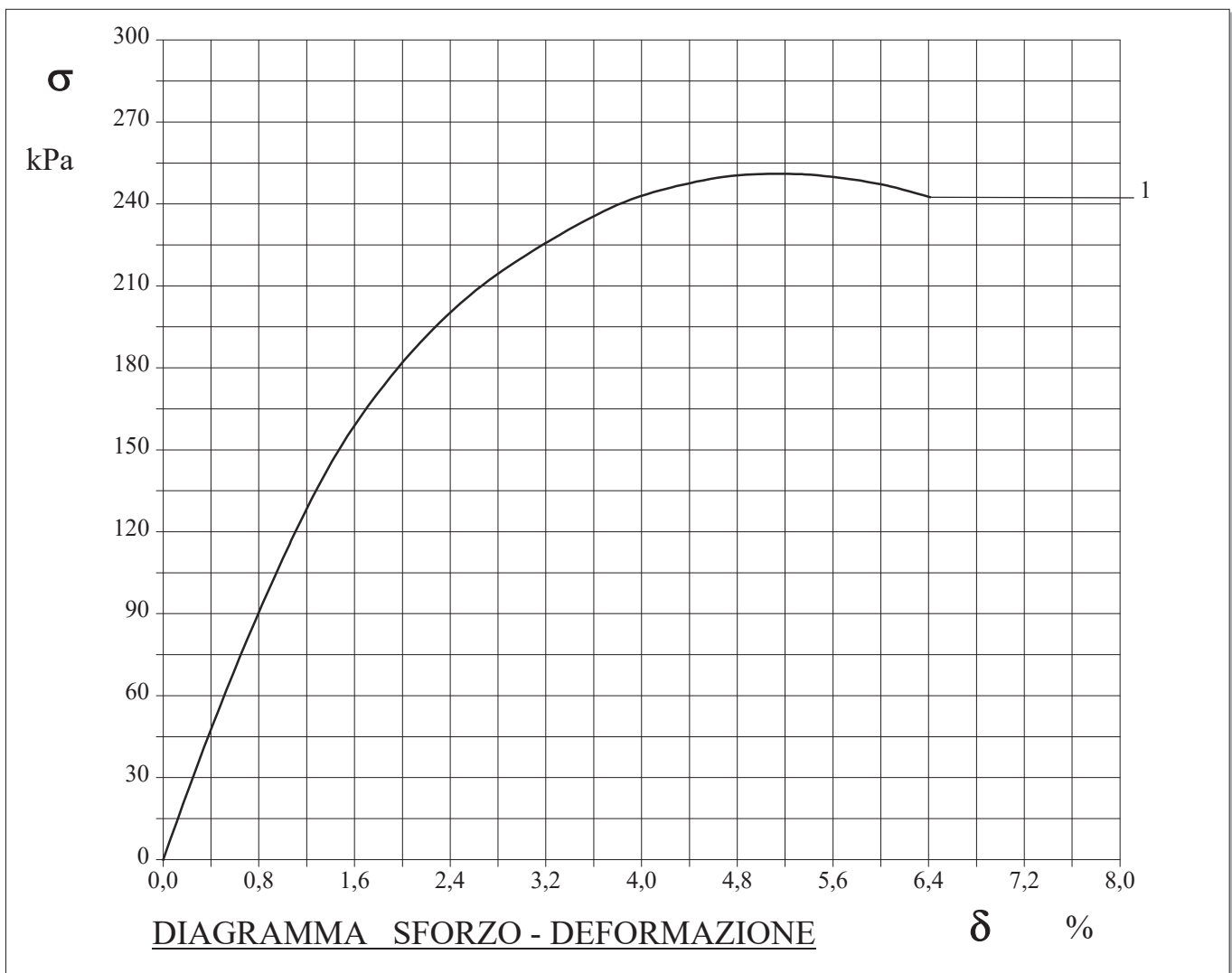
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04954	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 26/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.5	

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,6	-----	-----
Umidità naturale (%):	-----	-----	-----



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 410$  kPa).

1  
27178

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Scarpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino







<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04953	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 21/03/13	Fine analisi: 27/03/13

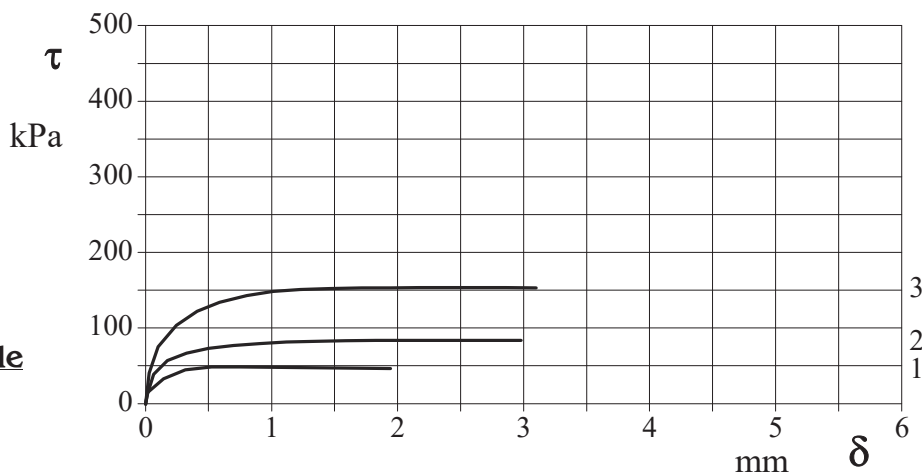
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.0-3.5	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

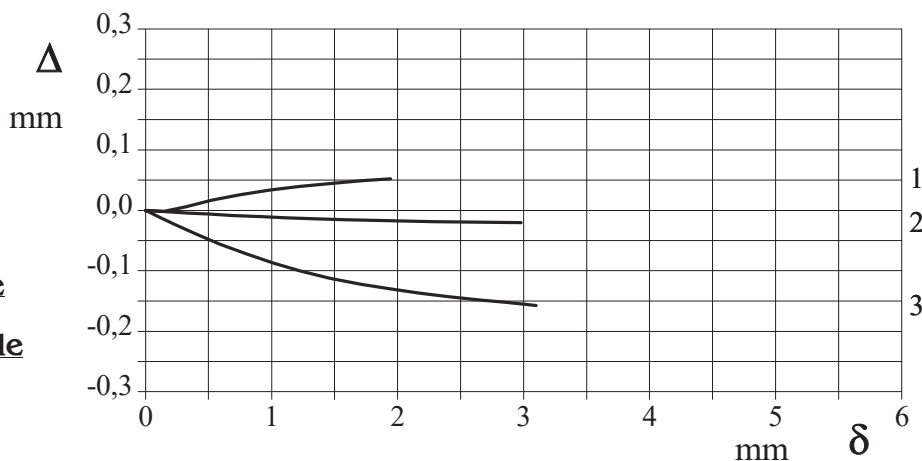
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	400
Umidità iniziale e umidità finale (%):	27,8    30,9	28,0    30,0	28,8    29,6
Peso di volume (kN/m³):	16,9	16,8	16,6
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

**DIAGRAMMA**  
**Tensione**  
**Deformazione orizzontale**



**DIAGRAMMA**  
**Deformazione verticale**  
**Deformazione orizzontale**



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 410$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 17 bis

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 3.0-3.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		400	
Tensione a rottura (kPa):	48		84		154	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	0,52	0,02	2,28	-0,02	2,17	-0,14
Umidità iniziale e umidità finale (%):	27,8	30,9	28,0	30,0	28,8	29,6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	16,9	17,4	16,8	17,2	16,6	16,9
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	77,1	86,3	76,5	83,1	75,8	79,9

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione: 13,1 kPa  
Angolo di attrito interno: 19,4 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

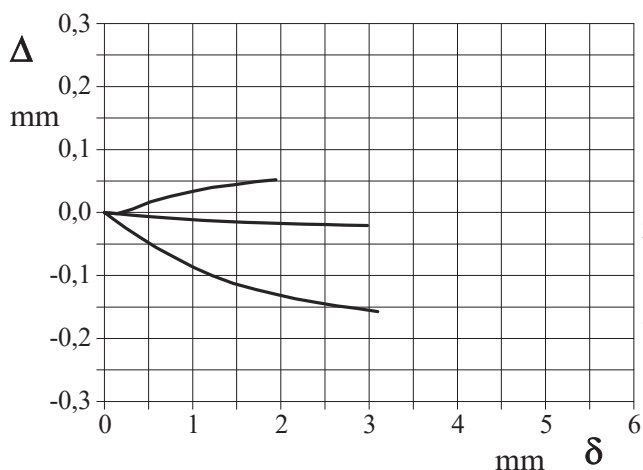
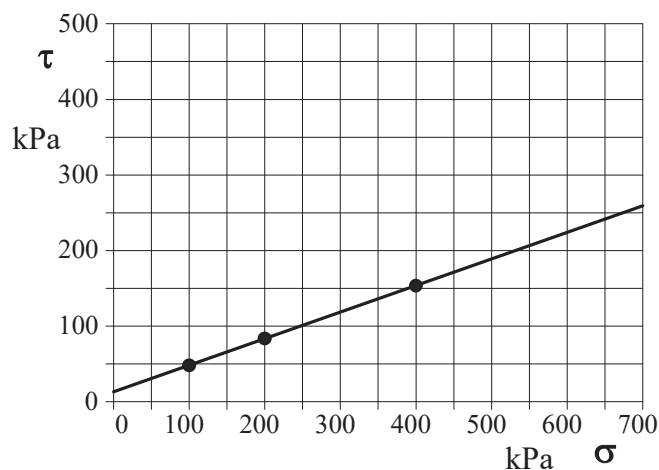


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

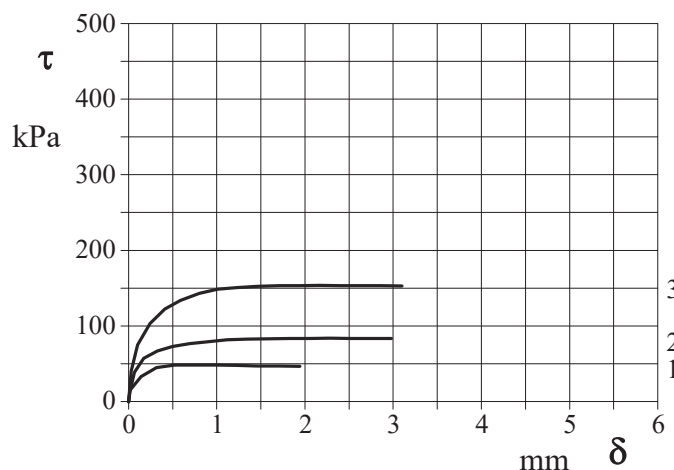


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone ( $R_p = 410$  kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17 bis	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 28.5-29.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,0	%
Peso di volume	18,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,69	
Indice dei vuoti	0,741	
Porosità	42,6	%
Grado di saturazione	76,0	%
Limite di liquidità	22,5	%
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	14,4	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,4	%
Sabbia	14,0	%
Limo	53,2	%
Argilla	31,4	%
D 10		mm
D 50	0,007035	mm
D 60	0,012961	mm
D 90	0,085929	mm
Passante set. 10	98,6	%
Passante set. 40	97,4	%
Passante set. 200	88,4	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	144	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	16,0	kPa	$\phi$ 39,1 °
c Res		kPa	$\phi_{Res}$ °

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

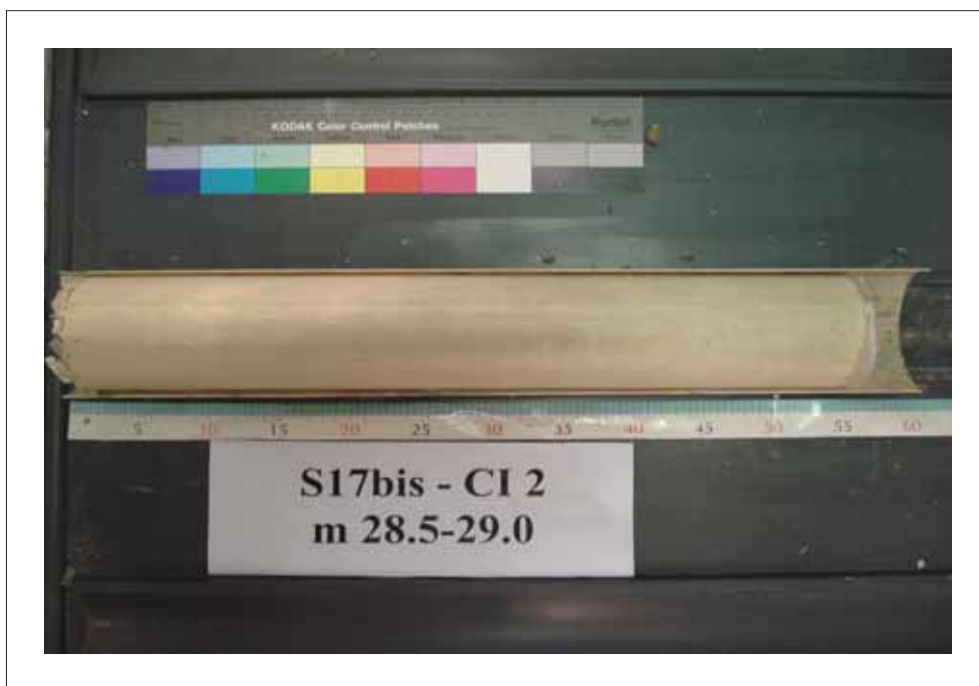
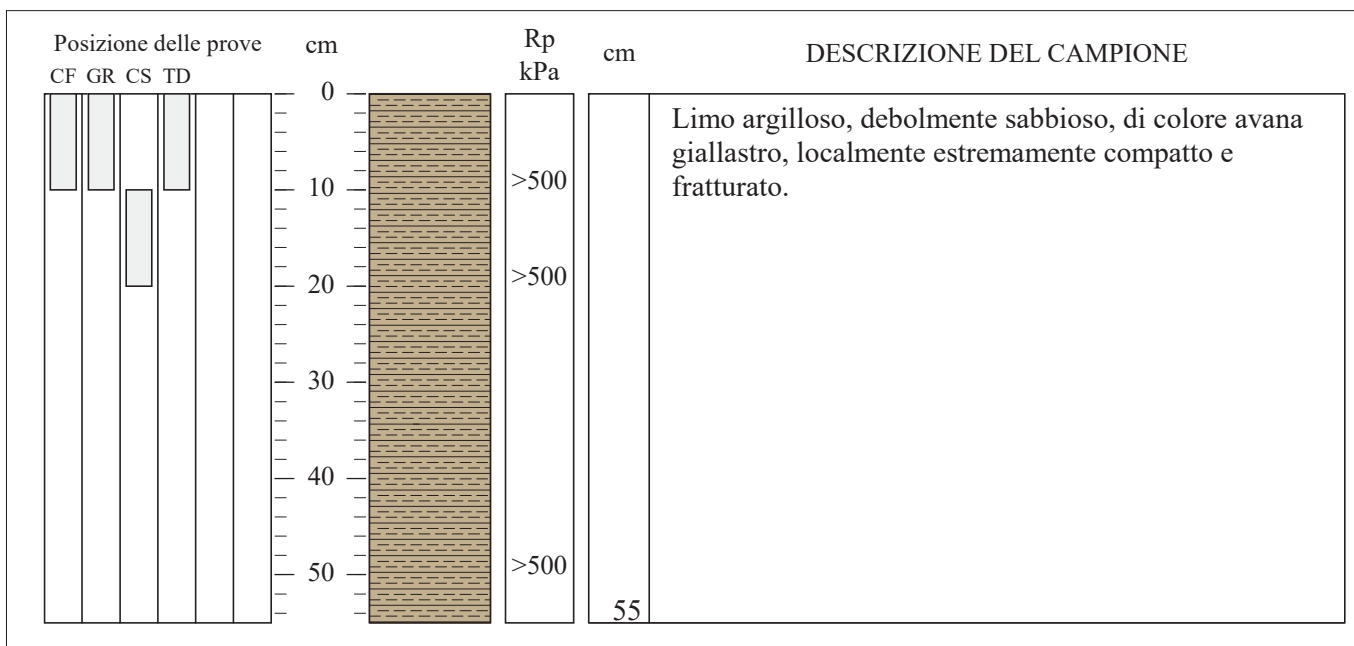
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$ °
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$ °
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$ °
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$ °

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro (Rp > 500 kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17 bis	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 28.5-29.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04952	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 26/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m	28.5-29.0

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,0 %**

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro (R<sub>p</sub> > 500 kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04951	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	<b>Fine analisi:</b> 25/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m	28.5-29.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

2  
27179



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04950	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 29/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		Apertura campione: 25/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m 28.5-29.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,69**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,68**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,6 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

2  
27179





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04949	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m 28.5-29.0	

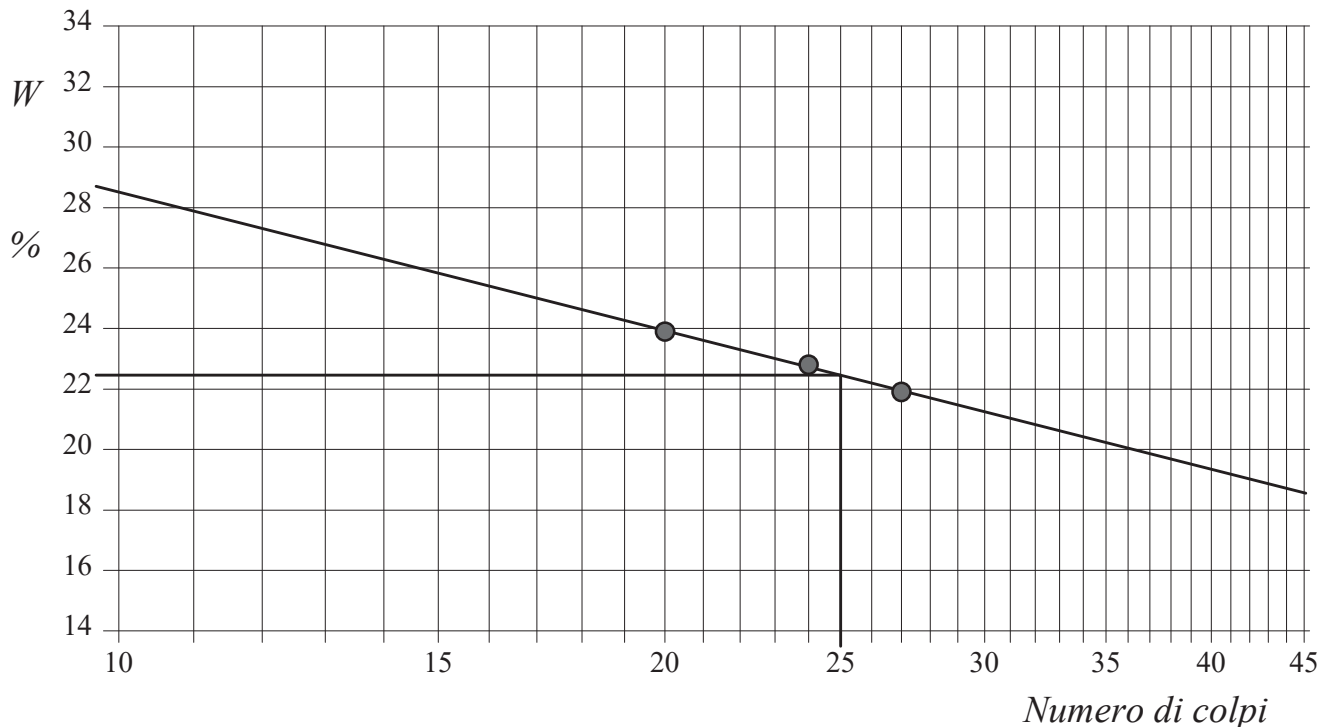
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	22,5 %
<b>Limite di plasticità</b>	Non Determinabile
<b>Indice di plasticità</b>	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	20	24	27	Umidità (%)	
Umidità (%)	23,9	22,8	21,9	Umidità media (%)	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04948	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m	28.5-29.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 97 %

**Limite di ritiro = 14,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,3 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 164,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 27,7**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

2  
27179



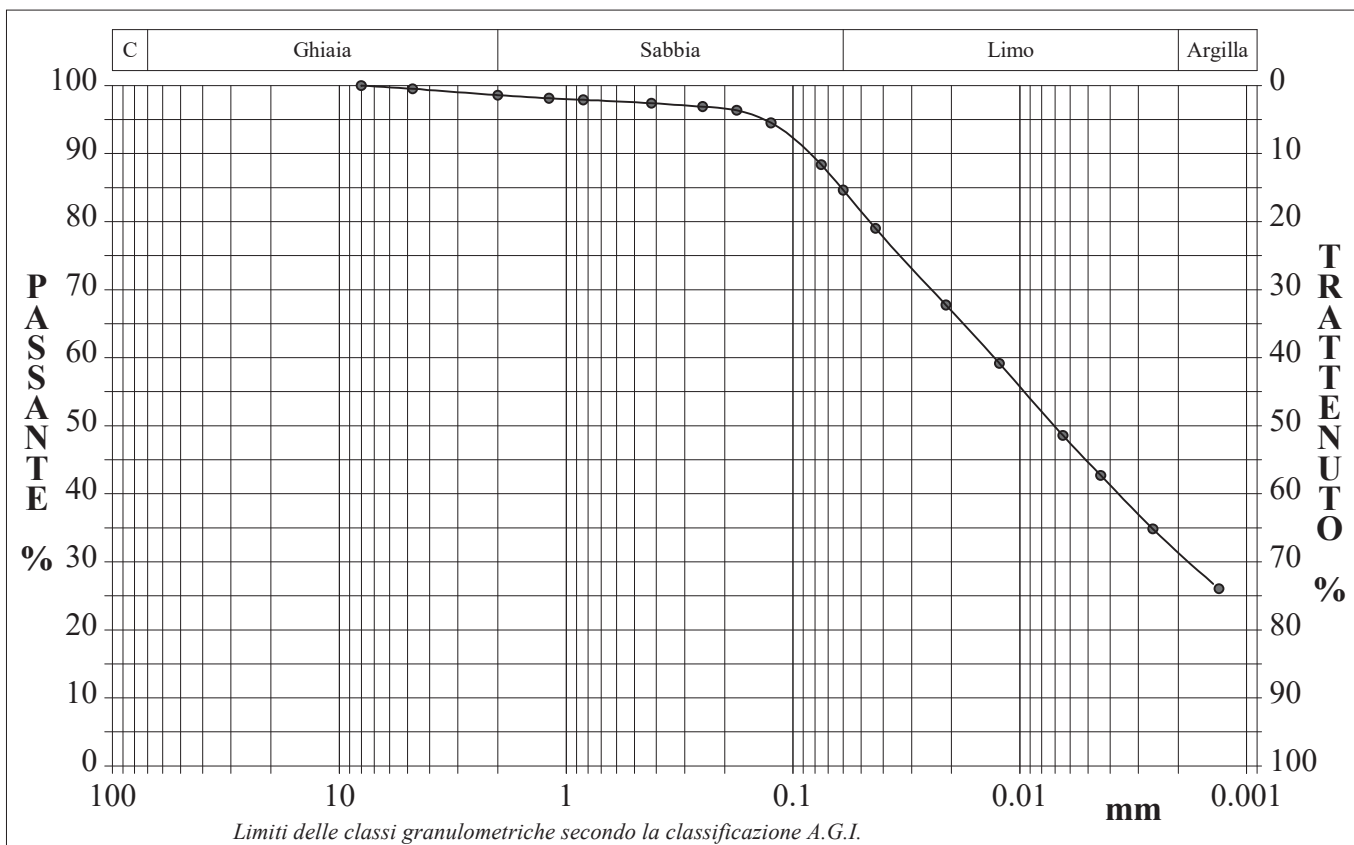
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04947	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m 28.5-29.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,6 %	D10	--- mm
Sabbia	14,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,4 %	D30	0,00179 mm
Limo	53,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	88,4 %	D50	0,00704 mm
Argilla	31,4 %			D60	0,01296 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,08593 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	97,40	0,0601	84,64	0,0044	42,72		
4,7500	99,52	0,2500	96,90	0,0433	79,00	0,0026	34,83		
2,0000	98,59	0,1770	96,35	0,0211	67,73	0,0013	26,04		
1,1900	98,13	0,1250	94,52	0,0123	59,17				
0,8410	97,90	0,0750	88,36	0,0065	48,58				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.

2  
27179

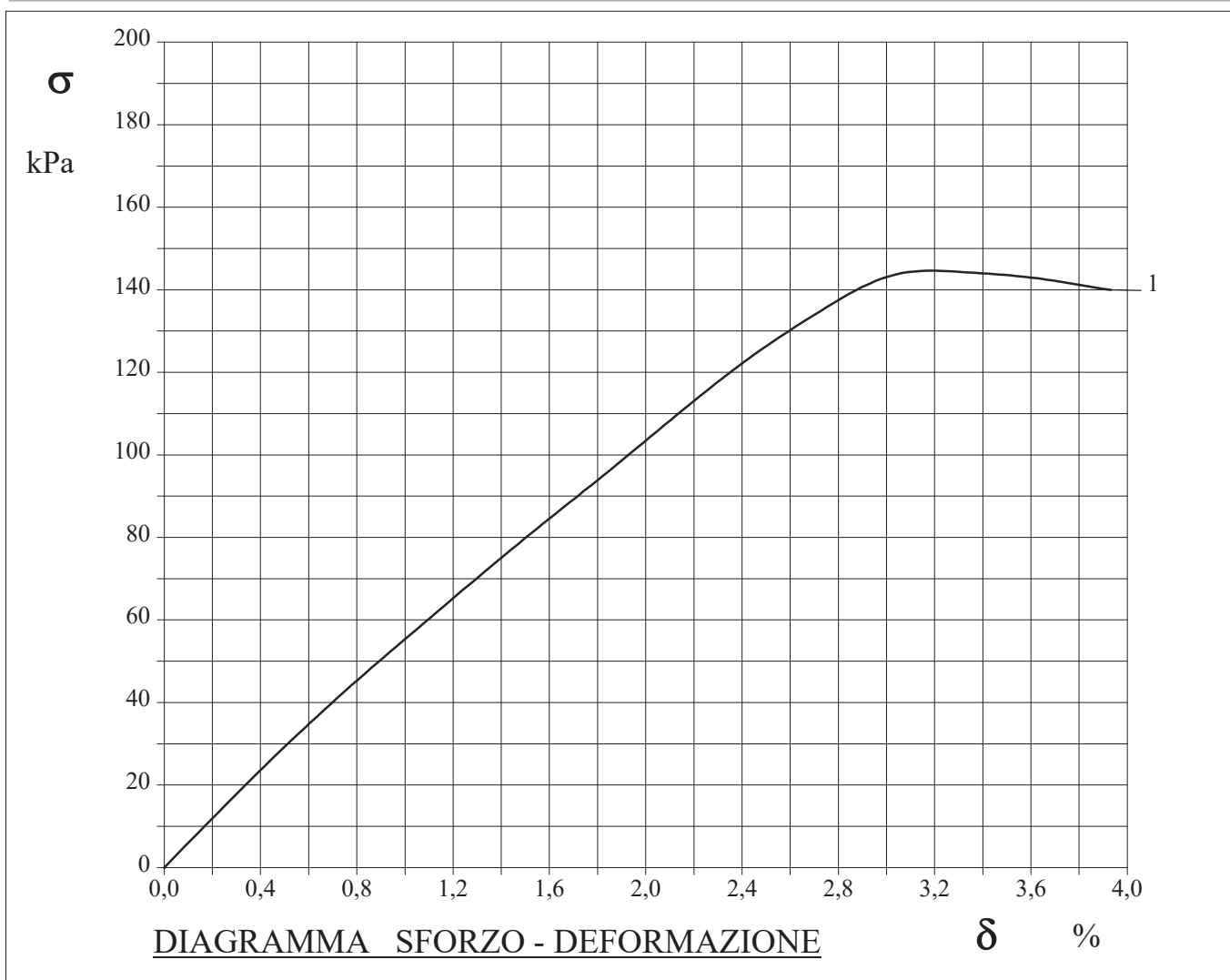
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04946	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 28/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m 28.5-29.0	

### PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,1	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04945	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 27/03/13

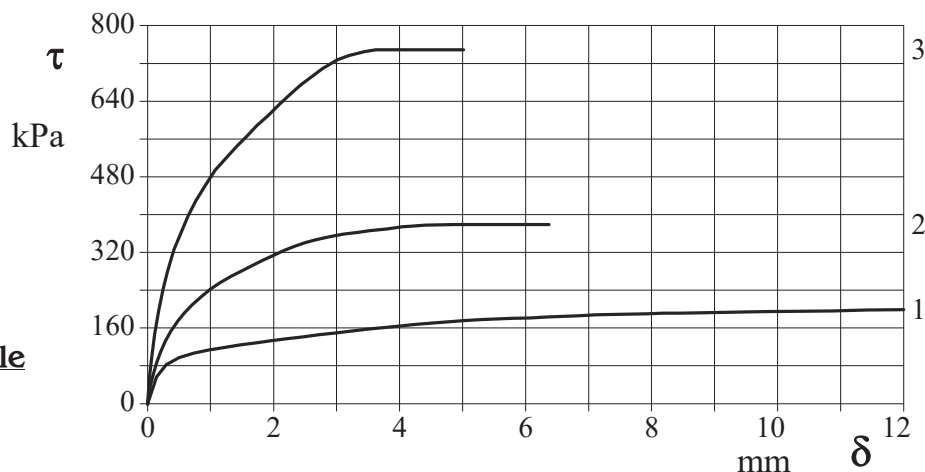
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m 28.5-29.0	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

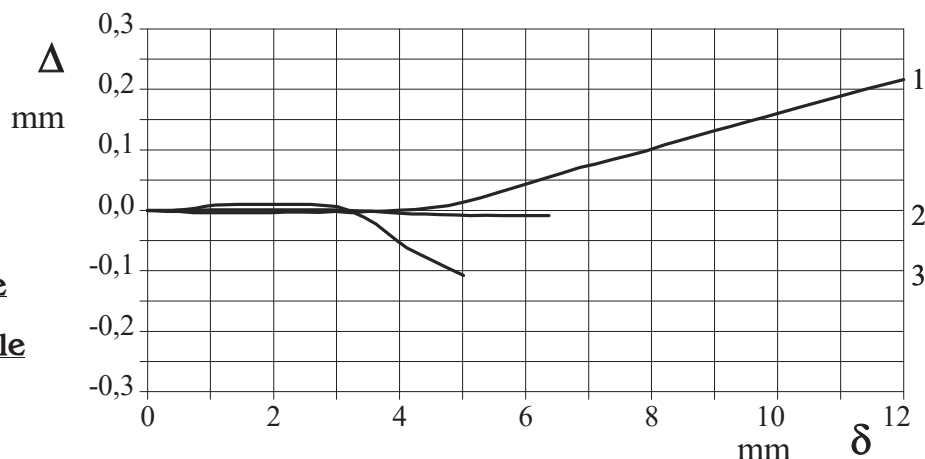
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	225	450	900
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,5    19,6	20,8    20,7	21,6    22,5
Peso di volume (kN/m³):	18,4	18,3	18,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

**DIAGRAMMA**  
**Tensione**  
**Deformazione orizzontale**



**DIAGRAMMA**  
**Deformazione verticale**  
**Deformazione orizzontale**



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04945	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 66 del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17 bis	<b>CAMPIONE:</b> CI 2	<b>PROFONDITA':</b> m 28.5-29.0	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,145	56	0,00	0,014	15	0,00	0,029	58	0,00
0,297	82	0,00	0,047	40	0,00	0,065	99	0,00
0,499	97	0,00	0,090	62	0,00	0,115	147	0,00
0,731	107	0,00	0,144	87	0,00	0,173	195	0,00
0,970	113	0,00	0,209	110	0,00	0,245	241	0,00
1,223	119	0,00	0,281	132	0,00	0,317	279	0,00
1,469	124	0,00	0,367	153	0,00	0,418	325	0,00
1,715	129	0,00	0,476	174	0,00	0,533	363	0,00
1,961	133	0,00	0,587	192	0,00	0,641	397	0,00
2,200	137	0,00	0,706	209	0,00	0,771	430	0,00
2,467	141	0,00	0,843	225	0,00	0,915	461	0,01
2,728	146	0,00	0,994	242	0,00	1,073	494	0,01
2,981	150	0,00	1,167	257	0,00	1,261	522	0,01
3,234	153	0,00	1,344	270	0,00	1,427	546	0,01
3,488	157	0,00	1,506	282	0,00	1,585	567	0,01
3,748	161	0,00	1,661	292	0,00	1,736	588	0,01
4,009	164	0,00	1,823	303	0,00	1,909	609	0,01
4,255	168	0,00	1,999	314	0,00	2,089	633	0,01
4,508	170	0,00	2,165	324	0,00	2,241	652	0,01
4,768	173	0,01	2,334	333	0,00	2,428	674	0,01
5,036	175	0,01	2,511	341	0,00	2,594	691	0,01
5,297	177	0,02	2,684	347	0,00	2,774	709	0,01
5,543	179	0,03	2,893	353	0,00	3,012	728	0,01
5,796	180	0,04	3,105	359	0,00	3,199	736	0,00
6,064	182	0,05	3,318	362	0,00	3,437	745	-0,01
6,331	183	0,05	3,530	366	0,00	3,624	749	-0,02
6,585	185	0,06	3,797	370	0,00	3,970	749	-0,05
6,852	186	0,07	4,042	374	-0,01	4,114	749	-0,06
7,106	188	0,08	4,197	376	-0,01	4,280	749	-0,07
7,373	189	0,08	4,398	377	-0,01	4,517	749	-0,08
7,641	190	0,09	4,633	378	-0,01	4,748	749	-0,09
7,916	190	0,10	4,881	379	-0,01	5,014	749	-0,11
8,184	191	0,11	5,129	379	-0,01			
8,453	192	0,12	5,377	379	-0,01			
8,723	192	0,12	5,625	379	-0,01			
8,992	193	0,13	5,873	379	-0,01			
9,262	193	0,14	6,121	379	-0,01			
9,532	194	0,15	6,369	379	-0,01			
9,801	194	0,15						
10,340	195	0,17						
10,879	197	0,19						
11,418	198	0,20						
12,000	199	0,22						

2  
27179

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 17 bis

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA': m 28.5-29.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	225		450		900	
Tensione a rottura (kPa):	199		379		749	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	12,00	0,22	5,13	-0,01	3,62	-0,02
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,5	19,6	20,8	20,7	21,6	22,5
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,4	18,3	18,3	18,3	18,2	18,5
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	76,2	73,2	75,5	75,9	76,4	80,8

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione: 16,0 kPa  
Angolo di attrito interno: 39,1 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

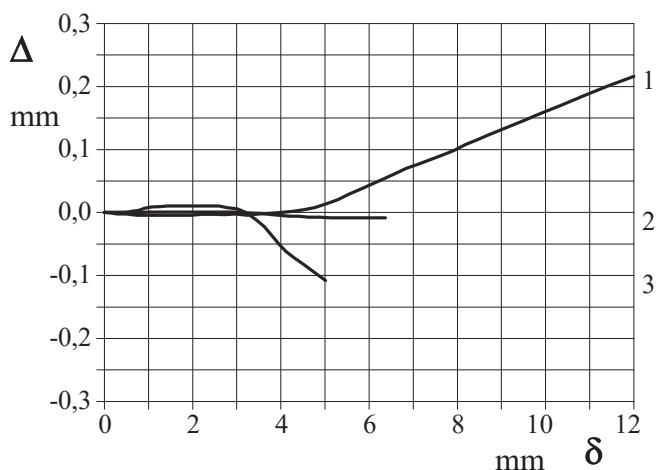
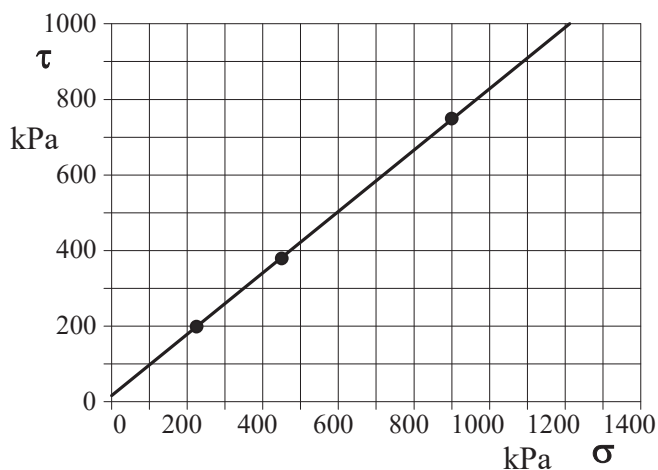


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

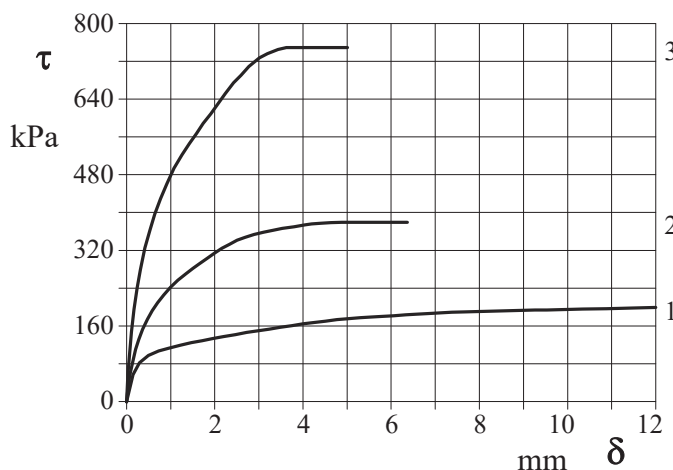


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana giallastro ( $R_p > 500$  kPa), localmente estremamente compatto e fratturato.





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17bis	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 11.36-11.78





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00455R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 23/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13	<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	<b>Fine analisi:</b> 23/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 11.36-11.78

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle 3 misure) = 2,80

Calcare di colore biancastro.

1  
27200



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00454R</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 23R del 19/03/13	Apertura campione: 20/03/13	Fine analisi: 20/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 17bis	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 11.36-11.78

### **MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 25,7 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro.

1  
27200



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00453R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 23/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	11.36-11.78

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
283,0	177,5	286,7	2586,4	2748,2	3,4	5,9
287,9	180,5	291,7	2585,6	2742,6	3,4	5,7
283,8	178,5	287,6	2596,2	2747,1	3,5	5,5

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2589,4</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2746,0</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>3,4</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>5,7</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare di colore biancastro.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	11.36-11.78

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

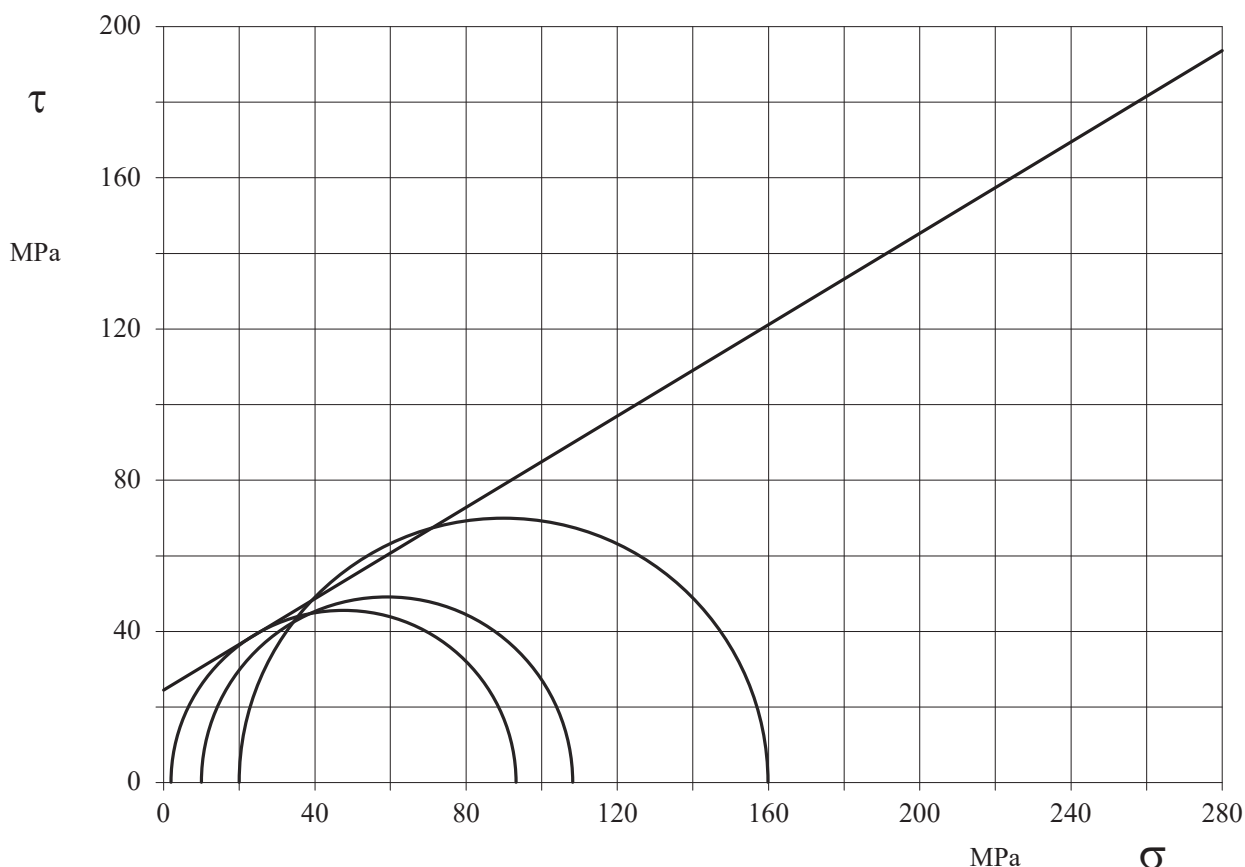
Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°	Caratteristiche dei provini					Pressione	
	Altezza cm	Diametro cm	Sezione cm <sup>2</sup>	Peso di vol. kN/m <sup>3</sup>	Peso spec.	Press. confinamento MPa	Pressione a rottura MPa
1	10,78	5,45	23,33	25,7	---	2,00	91,21
2	10,86	5,45	23,33	25,6	---	10,00	98,23
3	11,10	5,46	23,41	25,1	---	20,00	139,86

**c = 24,53 MPa      φ = 31,1 °**

*Velocità di deformazione:* 0,02 MPa/sec

#### CERCHI DI MOHR RELATIVI AI VALORI DI RESISTENZA DI PICCO



Calcare di colore biancastro.



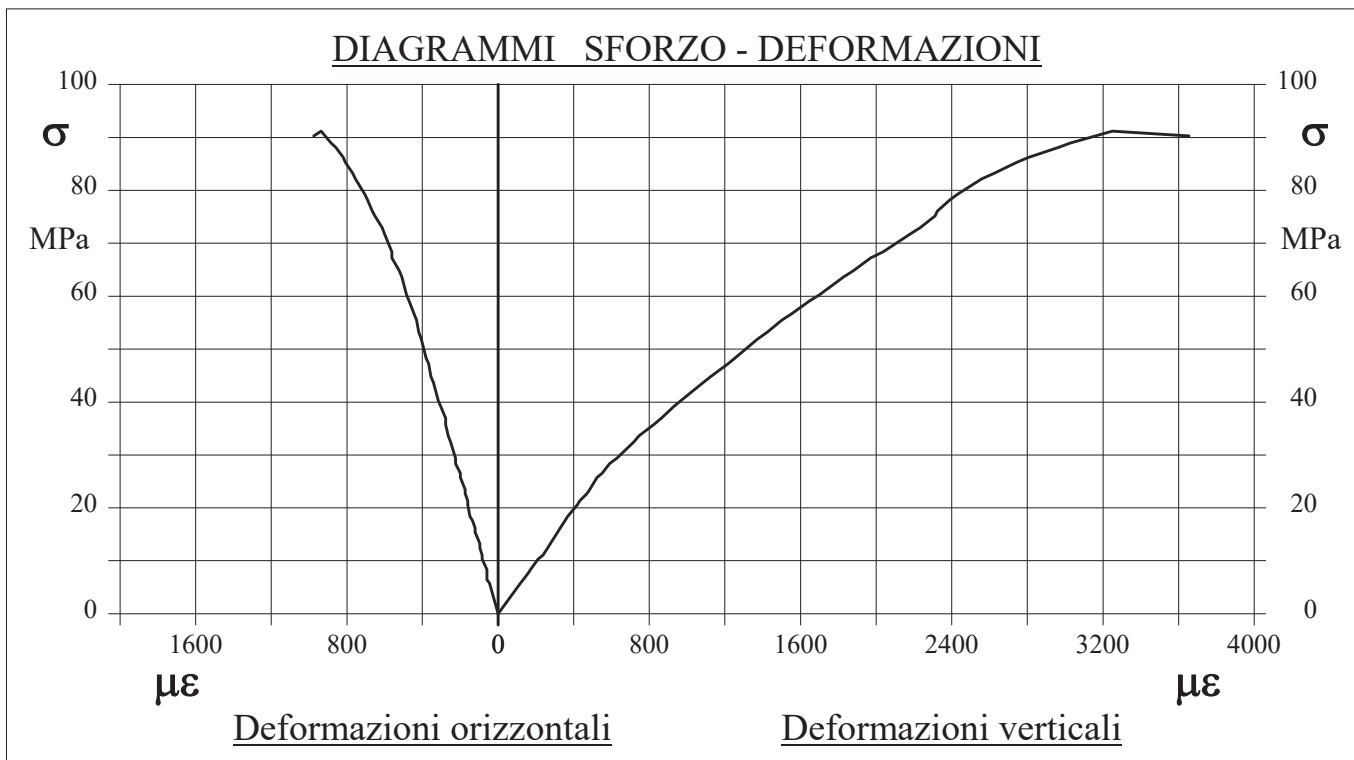
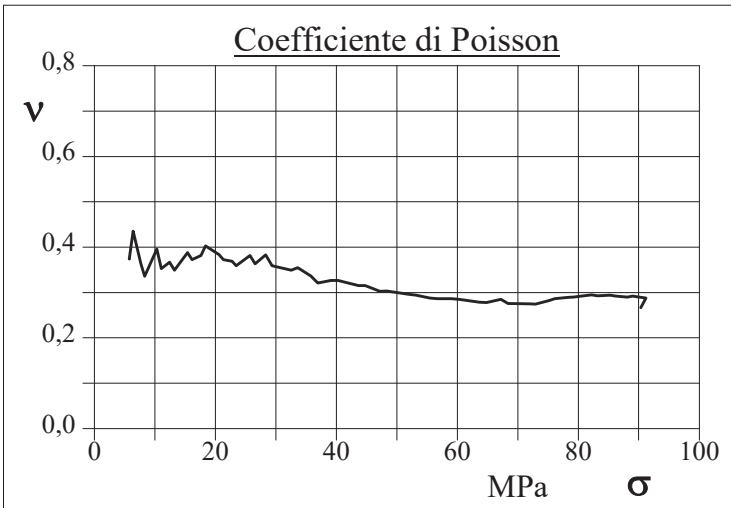
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	11.36-11.78

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	658,5
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	10,78
Peso di volume (kN/m³):	25,7
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	3654
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	975
Modulo elastico tangente (MPa):	33752
Modulo elastico secante (MPa):	38838
Coefficiente di Poisson	0,30
Pressione a rottura (MPa)	91,21



Calcare di colore biancastro.

1  
27200



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Pagina 2/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 11.36-11.78	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	5,77	120	-45	0,37	40	68,37	2037	-561	0,28
2	6,42	133	-58	0,44	41	71,80	2181	-600	0,28
3	7,70	159	-58	0,36	42	72,90	2233	-613	0,27
4	8,31	172	-58	0,34	43	75,13	2311	-652	0,28
5	10,34	211	-84	0,40	44	76,10	2324	-665	0,29
6	11,06	237	-84	0,35	45	78,19	2389	-691	0,29
7	12,47	263	-97	0,37	46	79,19	2428	-704	0,29
8	13,23	276	-97	0,35	47	82,18	2559	-755	0,30
9	15,43	315	-122	0,39	48	83,21	2624	-768	0,29
10	16,18	329	-122	0,37	49	85,27	2741	-807	0,29
11	17,62	355	-135	0,38	50	86,20	2807	-820	0,29
12	18,38	368	-148	0,40	51	88,09	2963	-859	0,29
13	20,58	420	-161	0,38	52	88,95	3028	-884	0,29
14	21,33	433	-161	0,37	53	91,21	3250	-936	0,29
15	22,74	472	-174	0,37	54	90,32	3654	-975	0,27
16	23,46	485	-174	0,36					
17	25,73	524	-200	0,38					
18	26,56	550	-200	0,36					
19	28,34	589	-226	0,38					
20	29,41	628	-226	0,36					
21	32,53	720	-252	0,35					
22	33,60	746	-264	0,35					
23	35,76	824	-277	0,34					
24	36,93	863	-277	0,32					
25	39,10	928	-303	0,33					
26	40,26	968	-316	0,33					
27	43,67	1085	-342	0,32					
28	44,80	1124	-355	0,32					
29	47,20	1215	-368	0,30					
30	48,34	1255	-381	0,30					
31	51,88	1372	-407	0,30					
32	53,22	1424	-419	0,29					
33	55,48	1502	-432	0,29					
34	56,72	1554	-445	0,29					
35	59,06	1646	-471	0,29					
36	60,26	1698	-484	0,29					
37	63,69	1828	-510	0,28					
38	64,83	1881	-523	0,28					
39	67,23	1972	-561	0,28					

1  
27200



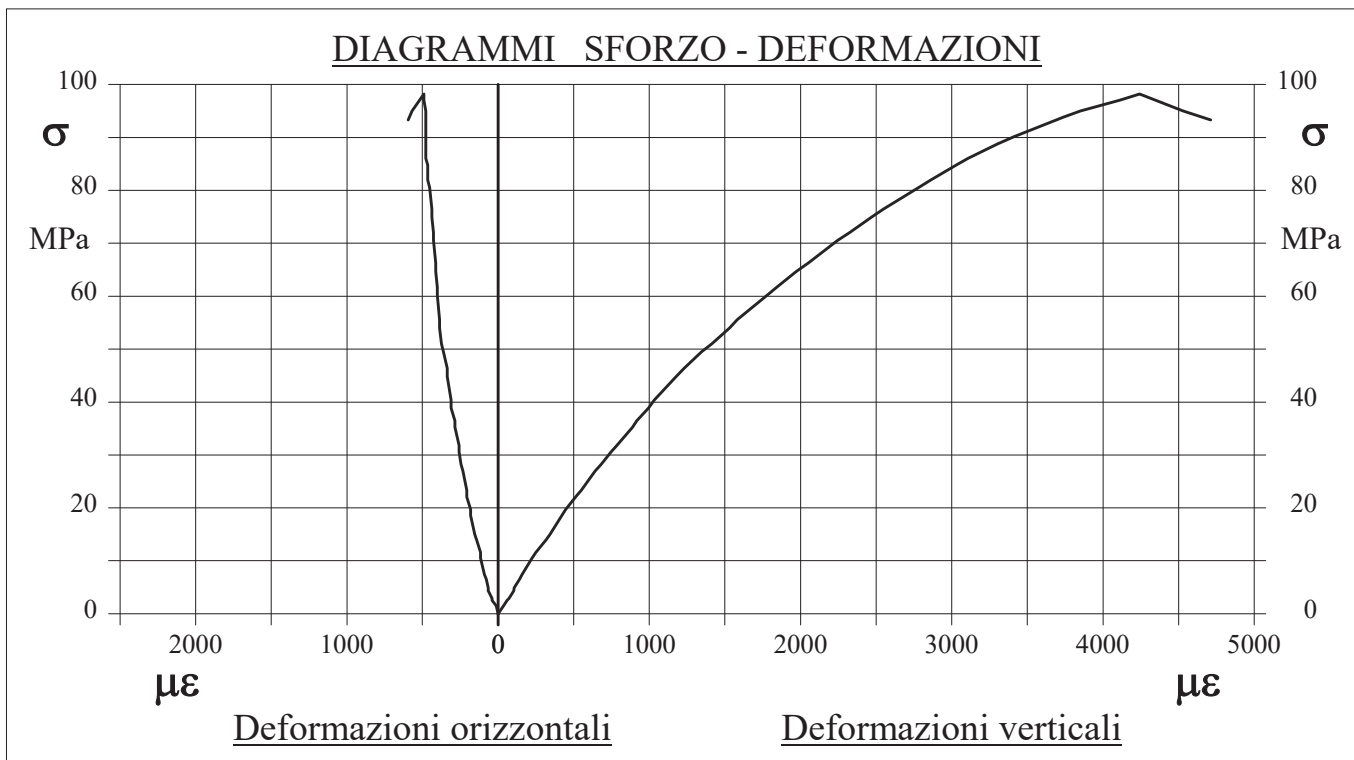
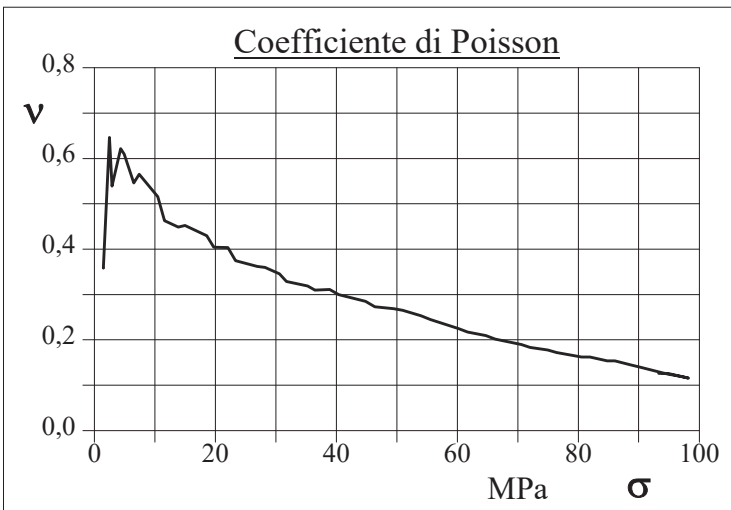
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	11.36-11.78

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	10,0
Massa del provino (g)	662,5
Diametro (cm)	5,45
Altezza (cm):	10,86
Peso di volume (kN/m³):	25,6
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	4712
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	594
Modulo elastico tangente (MPa):	36761
Modulo elastico secante (MPa):	36757
Coefficiente di Poisson	non determin.
Pressione a rottura (MPa)	98,23



Calcare di colore biancastro.

1  
27200





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Pagina 4/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 11.36-11.78	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	1,50	36	-13	0,36	40	84,76	3029	-465	0,15
2	2,51	60	-39	0,65	41	86,08	3108	-478	0,15
3	2,89	72	-39	0,54	42	88,74	3303	-478	0,14
4	4,35	104	-65	0,62	43	90,09	3408	-478	0,14
5	4,91	106	-65	0,61	44	93,80	3734	-478	0,13
6	6,49	142	-77	0,55	45	94,97	3851	-478	0,12
7	7,43	160	-90	0,57	46	97,07	4112	-491	0,12
8	10,50	225	-116	0,52	47	98,23	4242	-491	0,12
9	11,59	251	-116	0,46	48	95,00	4529	-568	0,13
10	13,88	317	-142	0,45	49	93,31	4712	-594	0,13
11	15,00	343	-155	0,45					
12	18,57	421	-181	0,43					
13	19,73	447	-181	0,40					
14	22,05	512	-207	0,40					
15	23,33	551	-207	0,37					
16	26,93	643	-232	0,36					
17	28,24	682	-245	0,36					
18	30,57	747	-258	0,35					
19	31,77	786	-258	0,33					
20	35,26	890	-284	0,32					
21	36,46	916	-284	0,31					
22	38,89	995	-310	0,31					
23	40,36	1034	-310	0,30					
24	44,82	1177	-336	0,29					
25	46,36	1230	-336	0,27					
26	49,51	1347	-362	0,27					
27	50,97	1412	-375	0,27					
28	54,01	1529	-387	0,25					
29	55,58	1582	-387	0,24					
30	60,16	1777	-400	0,23					
31	61,70	1842	-400	0,22					
32	64,70	1973	-413	0,21					
33	66,24	2051	-413	0,20					
34	70,59	2247	-426	0,19					
35	72,05	2325	-426	0,18					
36	74,94	2469	-439	0,18					
37	76,44	2547	-439	0,17					
38	80,56	2782	-452	0,16					
39	81,91	2860	-465	0,16					

1  
27200

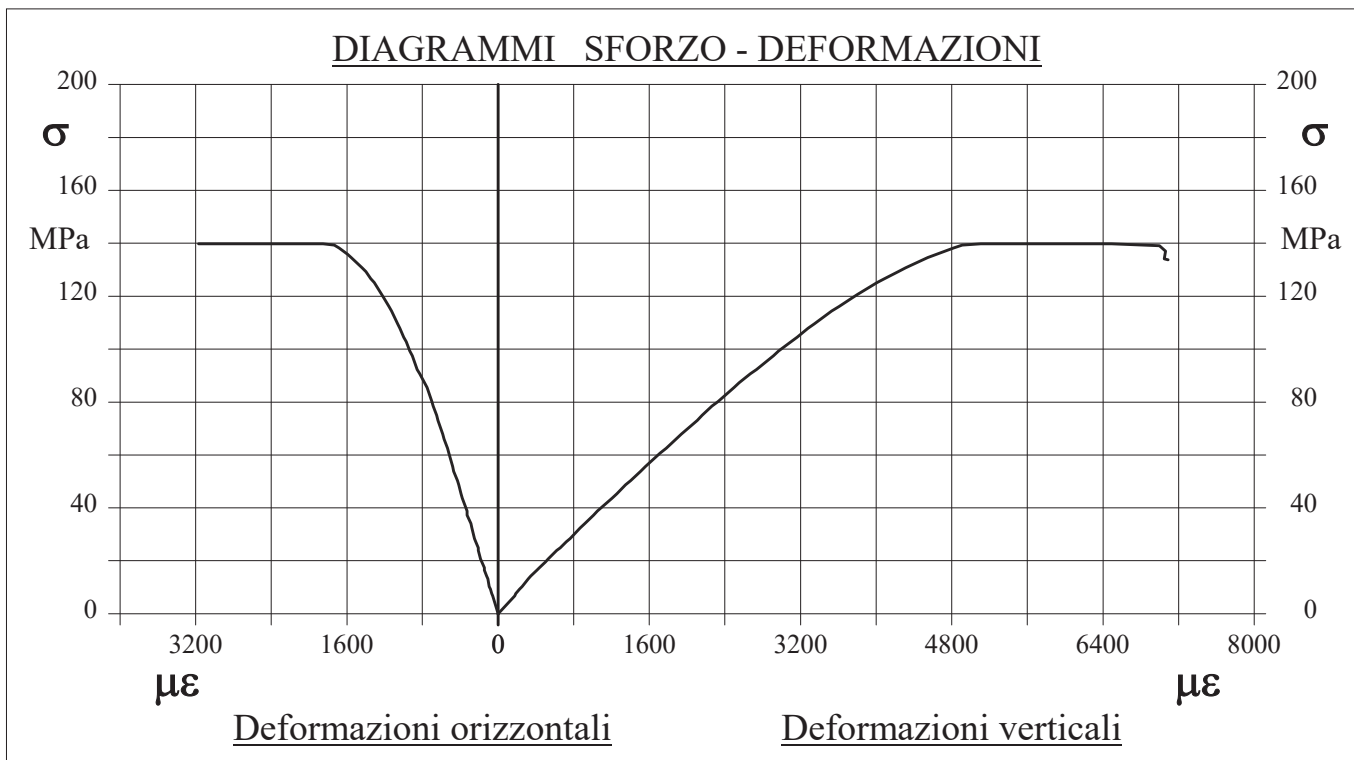
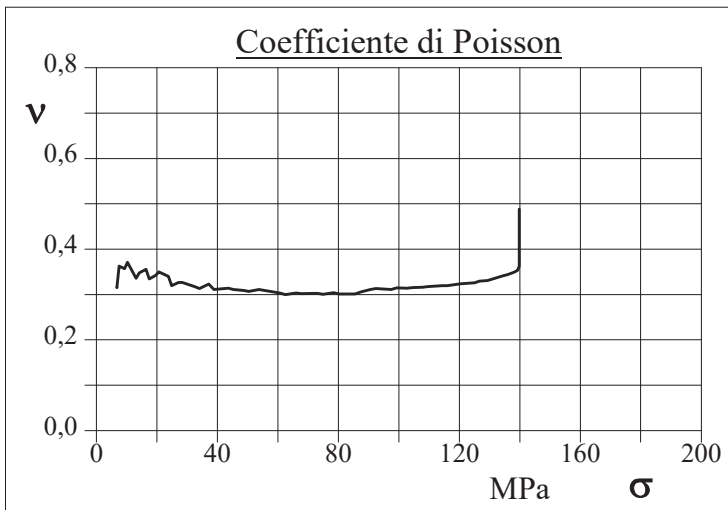
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m	11.36-11.78

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	20,0
Massa del provino (g)	665,8
Diametro (cm)	5,46
Altezza (cm):	11,10
Peso di volume (kN/m³):	25,1
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	7089
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	3168
Modulo elastico tangente (MPa):	33373
Modulo elastico secante (MPa):	34675
Coefficiente di Poisson	0,30
Pressione a rottura (MPa)	139,86



Calcare di colore biancastro.

1  
27200



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00452R	Pagina 6/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23R del 19/03/13		<b>Apertura campione:</b> 20/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 17bis	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 11.36-11.78	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	6,77	176	-56	0,32	40	104,54	3163	-998	0,32
2	7,56	189	-69	0,36	41	107,87	3280	-1037	0,32
3	9,28	228	-81	0,36	42	109,52	3345	-1063	0,32
4	10,24	254	-94	0,37	43	114,40	3528	-1128	0,32
5	13,16	320	-107	0,34	44	116,05	3606	-1153	0,32
6	14,22	346	-120	0,35	45	119,11	3737	-1205	0,32
7	16,39	411	-146	0,36	46	120,69	3802	-1231	0,32
8	17,45	437	-146	0,33	47	125,12	4011	-1308	0,33
9	19,58	502	-172	0,34	48	126,60	4089	-1347	0,33
10	20,72	528	-185	0,35	49	129,31	4232	-1399	0,33
11	23,88	620	-211	0,34	50	130,69	4311	-1438	0,33
12	24,94	659	-211	0,32	51	134,53	4545	-1554	0,34
13	27,21	724	-236	0,33	52	135,77	4637	-1592	0,34
14	28,41	763	-249	0,33	53	138,18	4819	-1683	0,35
15	32,47	867	-275	0,32	54	139,34	4910	-1735	0,35
16	34,05	920	-288	0,31	55	139,86	5106	-1851	0,36
17	37,21	1011	-327	0,32	56	139,86	5223	-1928	0,37
18	38,82	1050	-327	0,31	57	139,86	5537	-2174	0,39
19	43,63	1206	-379	0,31	58	139,86	5654	-2277	0,40
20	45,35	1259	-391	0,31	59	139,86	5902	-2509	0,43
21	48,68	1350	-417	0,31	60	139,86	6045	-2651	0,44
22	50,36	1402	-430	0,31	61	139,86	6319	-2961	0,47
23	53,83	1506	-469	0,31	62	139,86	6489	-3168	0,49
24	55,59	1559	-482	0,31	63	139,10	6997	-	-
25	60,71	1715	-521	0,30	64	137,04	7062	-	-
26	62,49	1780	-533	0,30	65	134,16	7049	-	-
27	66,03	1885	-572	0,30	66	133,74	7089	-	-
28	67,82	1937	-585	0,30					
29	73,04	2106	-637	0,30					
30	74,93	2159	-650	0,30					
31	78,47	2263	-688	0,30					
32	80,18	2328	-701	0,30					
33	85,48	2498	-753	0,30					
34	87,33	2550	-779	0,31					
35	90,66	2667	-831	0,31					
36	92,35	2732	-856	0,31					
37	97,50	2915	-908	0,31					
38	99,29	2967	-934	0,31					
39	102,79	3098	-973	0,31					

1  
27200



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 9.0-9.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	25,3	%
Peso di volume	19,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,60	
Indice dei vuoti	0,659	
Porosità	39,7	%
Grado di saturazione	99,8	%
Limite di liquidità	41,0	%
Limite di plasticità	31,9	%
Indice di plasticità	9,1	%
Indice di consistenza	1,73	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	19,1	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,8	%
Limo	53,8	%
Argilla	41,4	%
D 10		mm
D 50	0,003332	mm
D 60	0,005584	mm
D 90	0,034386	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,8	%
Passante set. 200	96,5	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	318	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	10,4	kPa	$\phi$ 33,2 °
c Res		kPa	$\phi_{Res}$ °

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

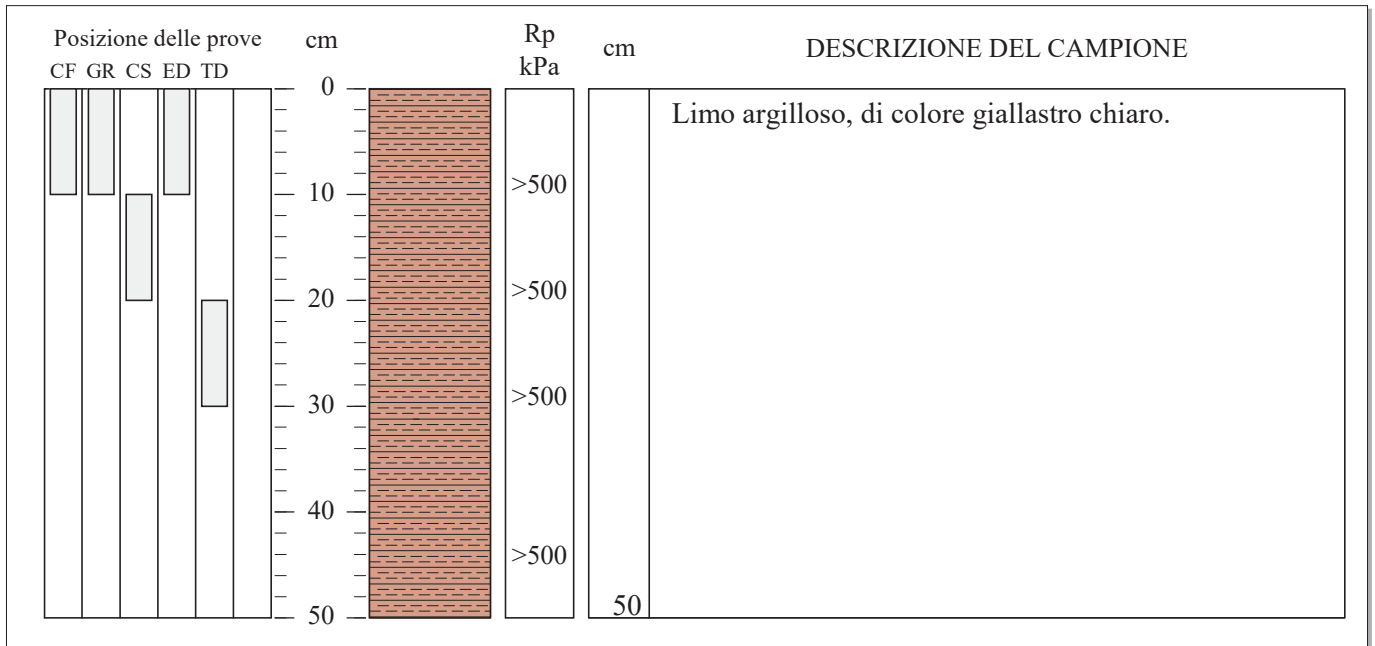
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$ °
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$ °
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$ °
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$ °

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
50,0 ÷ 100,0	10009	0,000418	4,10E-09
100,0 ÷ 200,0	13780	0,001052	7,49E-09
200,0 ÷ 400,0	21130	0,000963	4,47E-09
400,0 ÷ 800,0	32096	0,000951	2,91E-09
800,0 ÷ 1600,0	43795	0,000524	1,17E-09
1600,0 ÷ 3200,0	62784	0,000515	8,04E-10

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro (Rp > 500 kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 9.0-9.5



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03552	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	9.0-9.5

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 25,3 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro (R<sub>p</sub> > 500 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03551	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	9.0-9.5

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa).

2  
26888

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03550	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5	

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,60**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03549	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5	

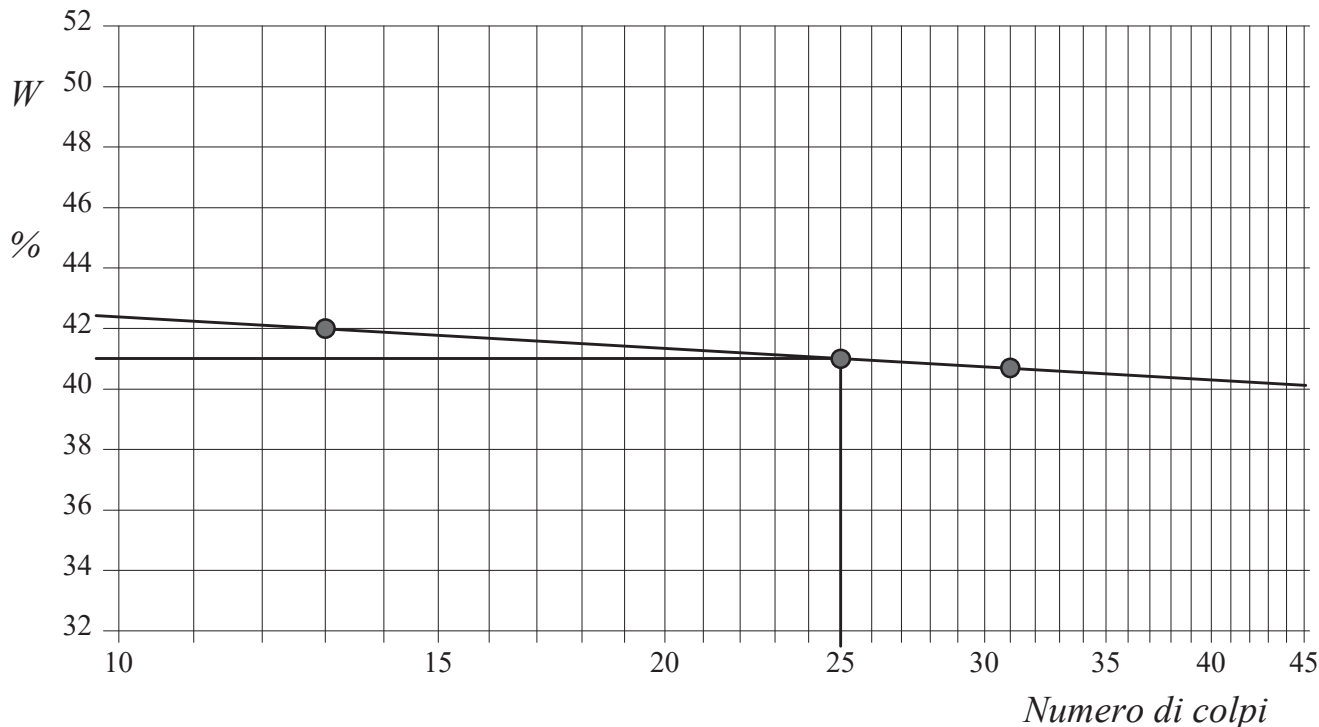
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	41,0 %
Limite di plasticità	31,9 %
Indice di plasticità	9,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	25	31	Umidità (%)	32,1   31,7
Umidità (%)	42,0	41,0	40,7	Umidità media (%)	31,9

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, di colore giallastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03548	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m	9.0-9.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

**Limite di ritiro = 19,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 16,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 397,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 41,4**

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro (Rp > 500 kPa).



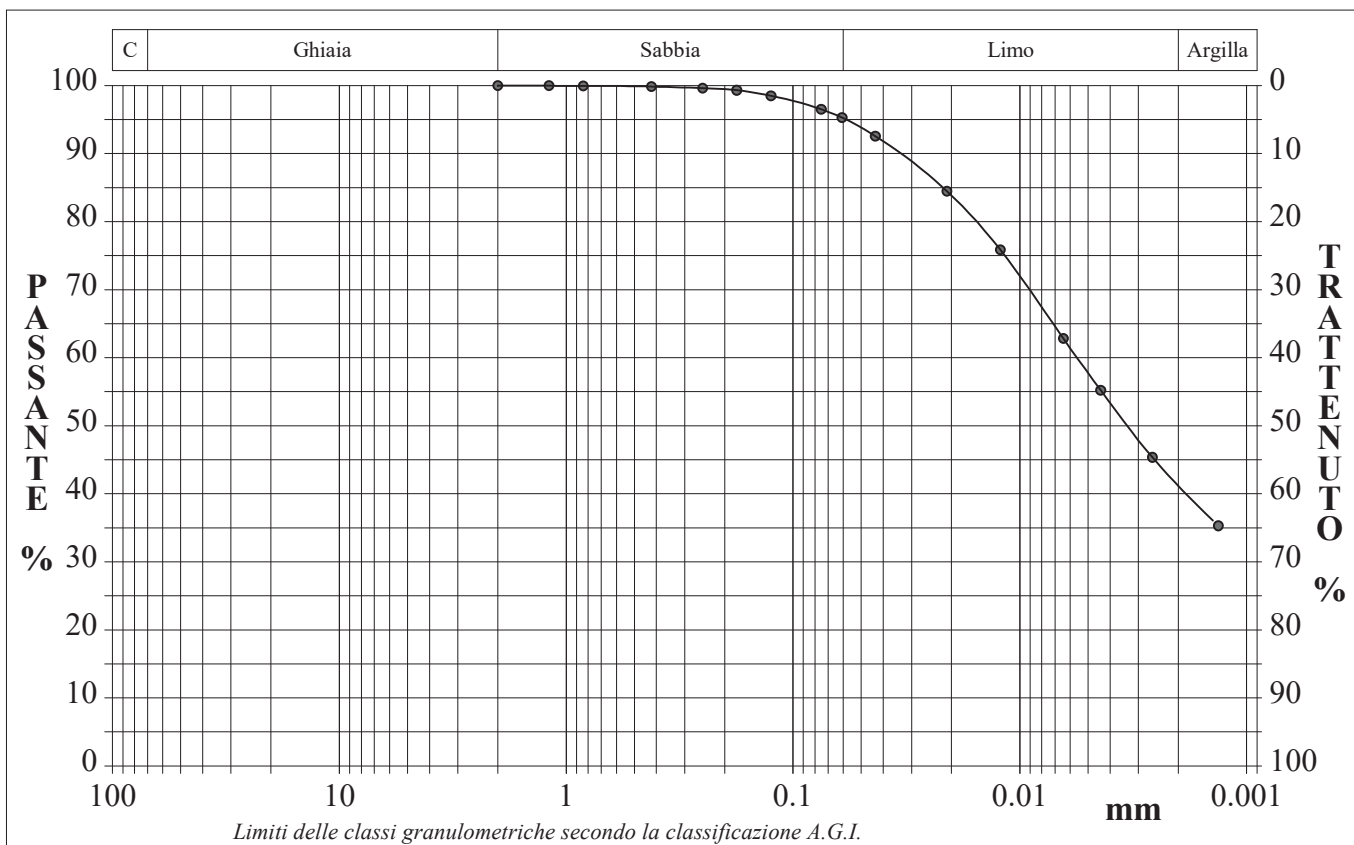
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03547	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	4,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D30	---	mm	
Limo	53,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,5 %	D50	0,00333	mm	
Argilla	41,4 %			D60	0,00558	mm	
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>	---	D90	0,03439	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	99,32	0,0209	84,46	0,0013	35,29		
1,1900	99,98	0,1250	98,49	0,0122	75,86				
0,8410	99,95	0,0750	96,51	0,0064	62,83				
0,4200	99,85	0,0607	95,28	0,0044	55,20				
0,2500	99,61	0,0433	92,58	0,0026	45,37				

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa).



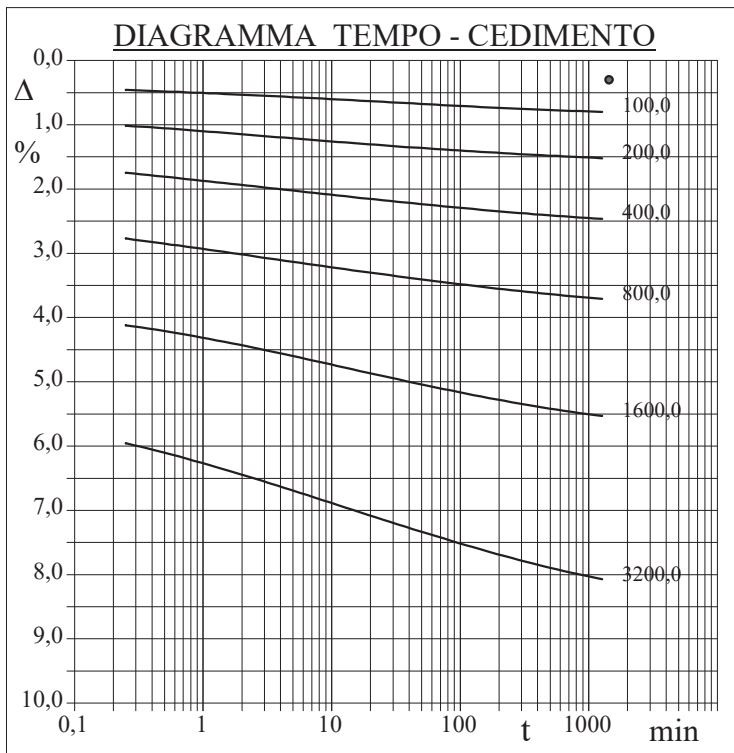
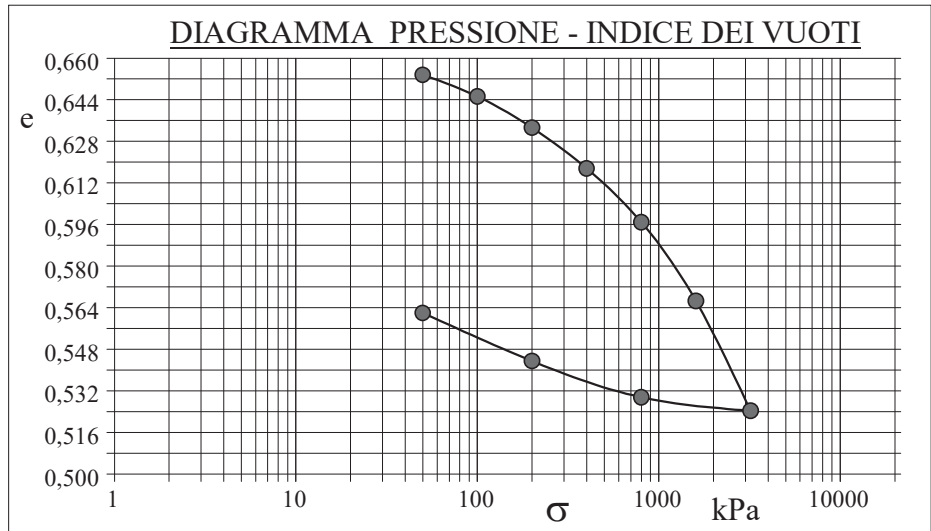
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03546	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5	

### PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Umidità (%)	25,3
Peso specifico	2,60
Altezza provino (cm)	1,90
Diametro provino (cm)	5,04
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	19,96
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	37,96
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	15,07
Indice dei vuoti	0,66
Porosità (%)	39,71
Saturazione (%)	99,8



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
50,0	5,7	0,654	
100,0	15,2	0,645	0,028
200,0	29,0	0,633	0,040
400,0	47,0	0,618	0,052
800,0	70,7	0,597	0,069
1600,0	105,4	0,567	0,101
3200,0	153,9	0,524	0,140
800,0	147,9	0,530	
200,0	132,0	0,543	
50,0	110,7	0,562	

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro (Rp > 500 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03546	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5	

### PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	5,7	0,00	15,2	0,00	29,0	0,00	47,0
0,25	8,7	0,25	19,3	0,25	33,2	0,25	52,7
1,00	9,6	1,00	20,9	1,00	35,6	1,00	55,8
2,00	10,1	2,00	21,8	2,00	36,8	2,00	57,4
4,00	10,7	4,00	22,8	4,00	38,1	4,00	59,1
7,00	11,1	7,00	23,5	7,00	39,1	7,00	60,3
10,00	11,4	10,00	23,9	10,00	39,8	10,00	61,2
20,00	12,0	20,00	24,8	20,00	41,0	20,00	62,8
40,00	12,7	40,00	25,7	40,00	42,1	40,00	64,3
70,00	13,1	70,00	26,3	70,00	43,1	70,00	65,5
100,00	13,4	100,00	26,6	100,00	43,6	100,00	66,2
200,00	14,0	200,00	27,3	200,00	44,6	200,00	67,5
500,00	14,7	500,00	28,2	500,00	45,8	500,00	69,1
1440,00	15,2	1440,00	29,0	1440,00	47,0	1440,00	70,7

Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	70,7	0,00	105,4				
0,25	78,3	0,25	113,3				
1,00	82,1	1,00	119,2				
2,00	84,3	2,00	122,5				
4,00	86,7	4,00	126,2				
7,00	88,6	7,00	129,1				
10,00	90,0	10,00	131,0				
20,00	92,6	20,00	134,7				
40,00	95,1	40,00	138,3				
70,00	97,0	70,00	141,2				
100,00	98,3	100,00	142,9				
200,00	100,4	200,00	146,2				
500,00	103,0	500,00	150,2				
1440,00	105,4	1440,00	153,9				

2  
26888



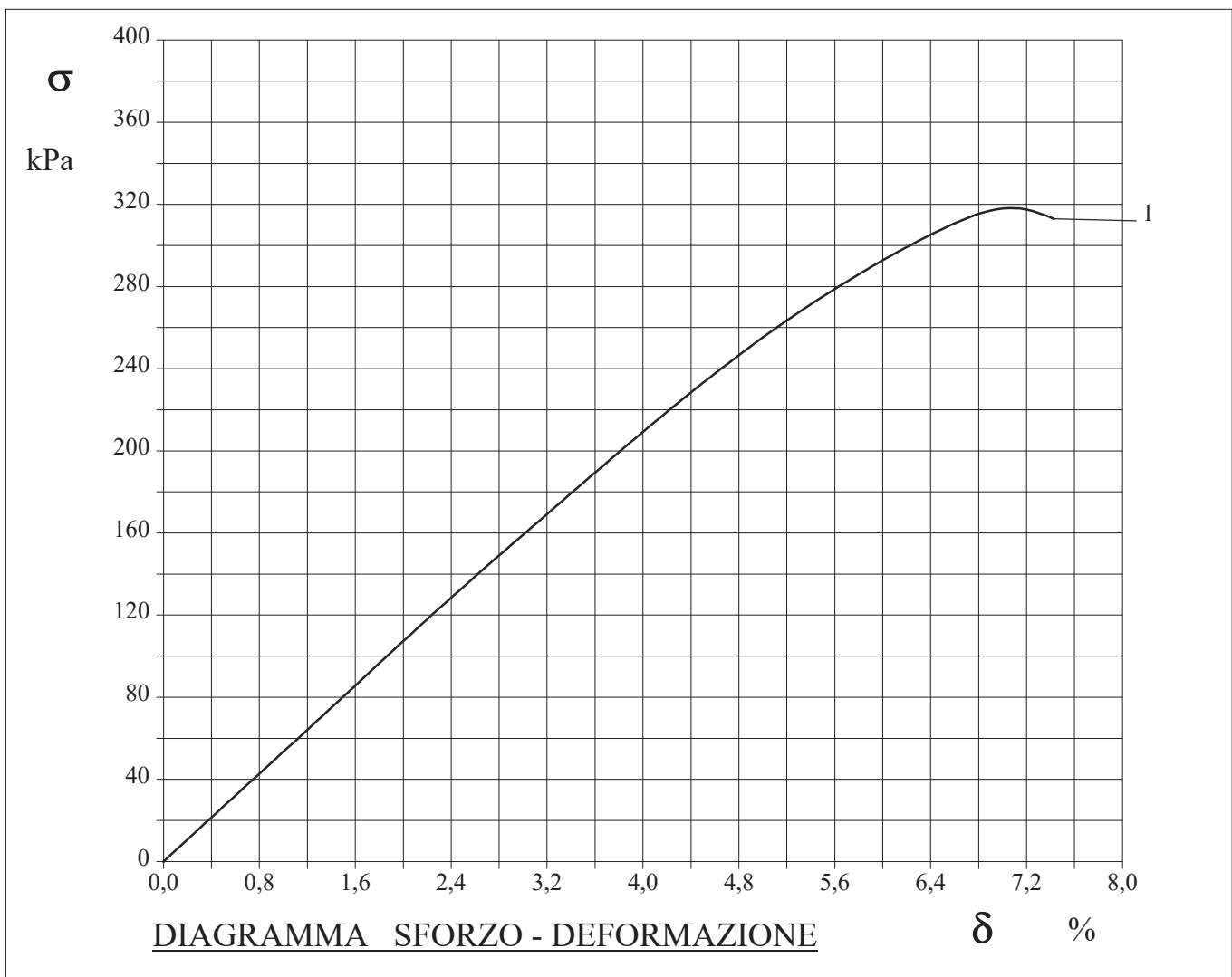
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03545	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

<b>Provino n°:</b>	1	2	3
<b>Condizione del provino:</b>	Indisturbato	----	----
<b>Velocità di deformazione (mm/min):</b>	0,950	----	----
<b>Peso di volume (kN/m³):</b>	18,9	----	----
<b>Umidità naturale (%):</b>	----	----	----



Limo argilloso, di colore giallastro chiaro (Rp > 500 kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03545</b>	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 51 del 05/03/13		Apertura campione: 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 9.0-9.5

**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,66	35,1										
1,31	70,1										
1,97	105,5										
2,62	140,0										
3,28	173,1										
3,93	205,9										
4,59	237,1										
5,24	265,2										
5,90	289,4										
6,55	309,5										
7,14	318,0										
7,47	312,0										

2  
26888

Lo sperimentatore  
Dott.  Scerpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03544	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

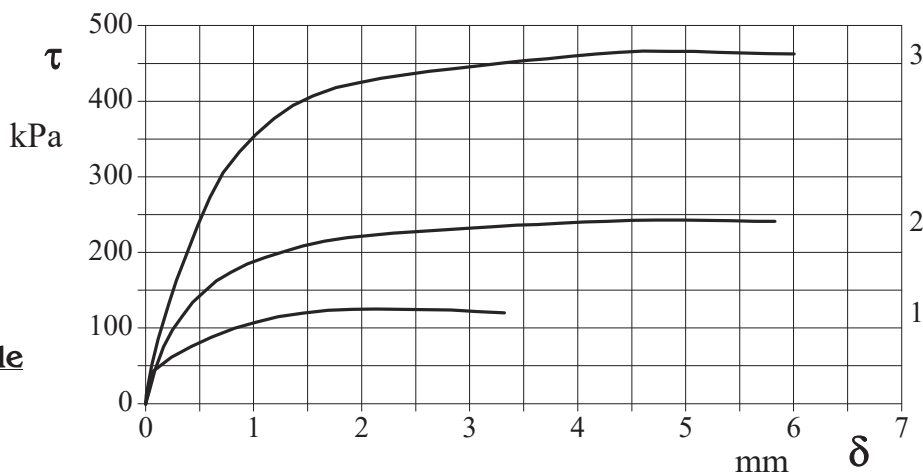
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> CI 1	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.5	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

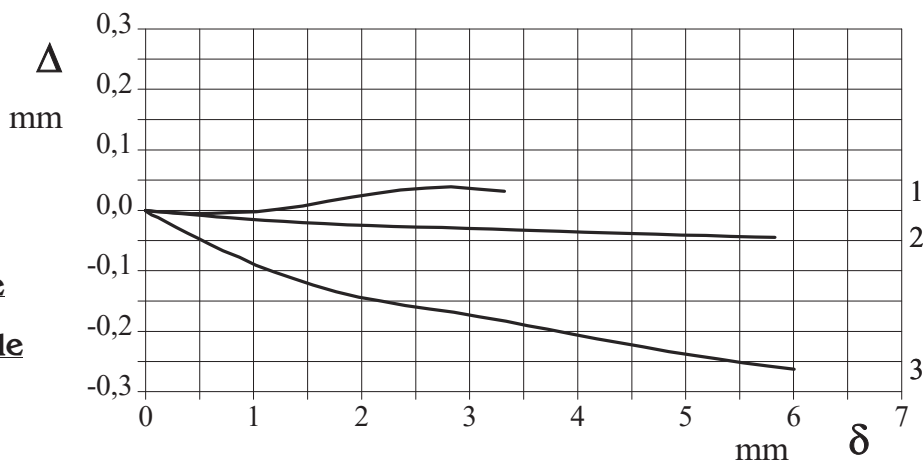
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	175	350	700
Umidità iniziale e umidità finale (%):	23,1    26,5	25,8    27,7	26,0    25,6
Peso di volume (kN/m³):	18,1	18,0	17,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

**DIAGRAMMA**  
**Tensione**  
**Deformazione orizzontale**



**DIAGRAMMA**  
**Deformazione verticale**  
**Deformazione orizzontale**



Limo argilloso, di colore giallastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03544</b> Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 51</b> del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE: SILEC S.p.A.</b>		
<b>RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania</b>		
<b>SONDAGGIO: 18</b>	<b>CAMPIONE: CI 1</b>	<b>PROFONDITA': m 9.0-9.5</b>

## **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,072	43	0,00	0,032	16	0,00	0,007	11	0,00
0,237	61	0,00	0,086	44	0,00	0,057	50	-0,01
0,423	76	-0,01	0,165	75	0,00	0,115	85	-0,01
0,610	88	0,00	0,251	98	0,00	0,215	132	-0,02
0,825	100	0,00	0,337	115	-0,01	0,287	163	-0,03
1,026	108	0,00	0,438	134	-0,01	0,387	201	-0,04
1,227	115	0,00	0,542	148	-0,01	0,488	237	-0,05
1,456	120	0,01	0,656	162	-0,01	0,595	273	-0,06
1,686	123	0,01	0,793	174	-0,01	0,717	305	-0,07
1,915	125	0,02	0,943	185	-0,01	0,868	333	-0,08
2,131	125	0,03	1,105	193	-0,02	1,019	356	-0,09
2,360	125	0,03	1,277	201	-0,02	1,191	377	-0,10
2,597	124	0,04	1,456	209	-0,02	1,363	394	-0,11
2,826	124	0,04	1,657	215	-0,02	1,549	407	-0,12
3,070	122	0,04	1,869	219	-0,02	1,765	418	-0,13
3,321	120	0,03	2,077	223	-0,03	1,973	425	-0,14
			2,292	225	-0,03	2,181	430	-0,15
			2,518	228	-0,03	2,403	435	-0,16
			2,744	230	-0,03	2,633	440	-0,16
			2,970	232	-0,03	2,855	443	-0,17
			3,210	234	-0,03	3,085	447	-0,18
			3,436	236	-0,03	3,336	451	-0,18
			3,630	237	-0,03	3,537	454	-0,19
			3,834	239	-0,03	3,723	456	-0,20
			4,060	240	-0,04	3,945	460	-0,20
			4,279	241	-0,04	4,175	463	-0,21
			4,494	242	-0,04	4,383	464	-0,22
			4,724	243	-0,04	4,605	466	-0,23
			4,961	243	-0,04	4,842	466	-0,23
			5,190	242	-0,04	5,079	466	-0,24
			5,416	242	-0,04	5,301	465	-0,25
			5,646	241	-0,04	5,531	464	-0,25
			5,825	241	-0,04	5,760	463	-0,26
						6,004	462	-0,26

2  
26888

Lo sperimentatore  
Dott. Andrea Scarpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 18

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 9.0-9.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	175		350		700	
Tensione a rottura (kPa):	125		243		466	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2,13	0,03	4,72	-0,04	4,61	-0,23
Umidità iniziale e umidità finale (%):	23,1	26,5	25,8	27,7	26,0	25,6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,1	18,7	18,0	18,6	17,9	18,3
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	81,3	95,3	86,1	96,3	85,6	89,1

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione: 10,4 kPa  
Angolo di attrito interno: 33,2 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

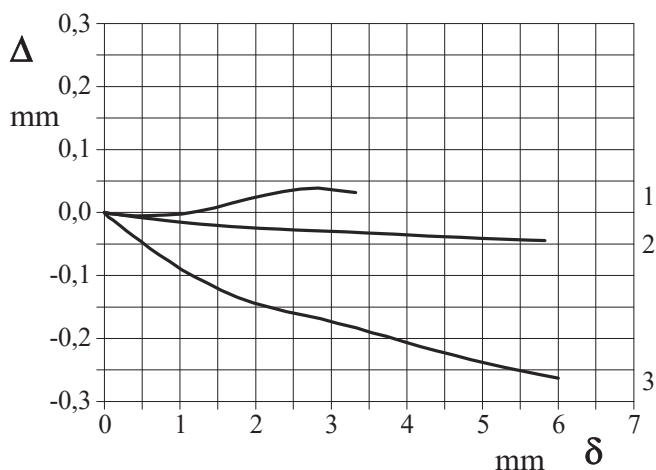
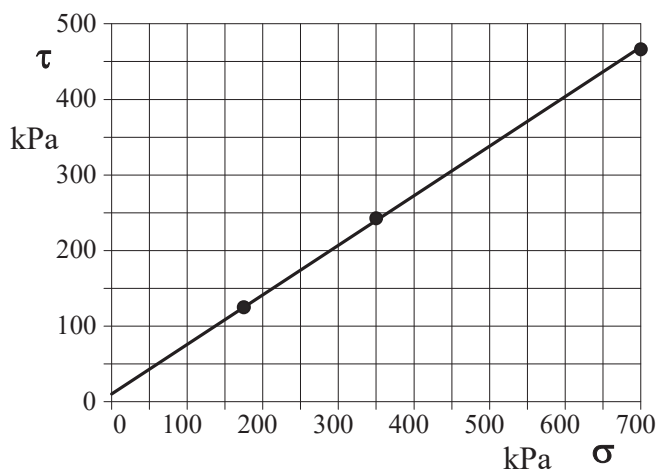


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

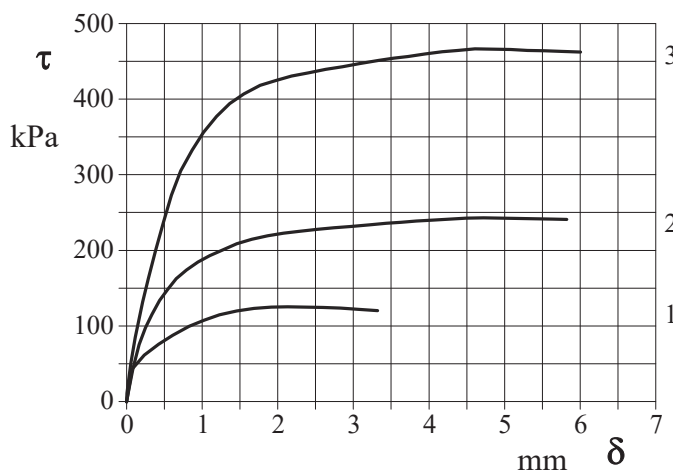


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo argilloso, di colore giallastro chiaro ( $R_p > 500$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: SC 1	PROFONDITA': m 1.7-5.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	16,7	%
Peso di volume	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	18,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,76	
Indice dei vuoti	0,461	
Porosità	31,6	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	30,4	%
Limite di plasticità	22,2	%
Indice di plasticità	8,2	%
Indice di consistenza	1,67	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	10,6	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 3

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	14,8	%
Sabbia	39,1	%
Limo	34,4	%
Argilla	11,7	%
D 10	0,001388	mm
D 50	0,078125	mm
D 60	0,151596	mm
D 90	4,754416	mm
Passante set. 10	85,2	%
Passante set. 40	74,4	%
Passante set. 200	49,4	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: SC 1	PROFONDITA': m 1.7-5.0

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementata, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.
	5			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
			30	



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
  - Cubico
  - Massivo

- QUALITÀ DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
  - Q4 (Buona)
  - Q3 (Sufficiente)
  - Q2 (Insufficiente)
  - Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02911	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-5.0

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 16,7 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02910	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-5.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 21,6 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02909	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.7-5.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,76**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,76**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,3 °C

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02908	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.7-5.0	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

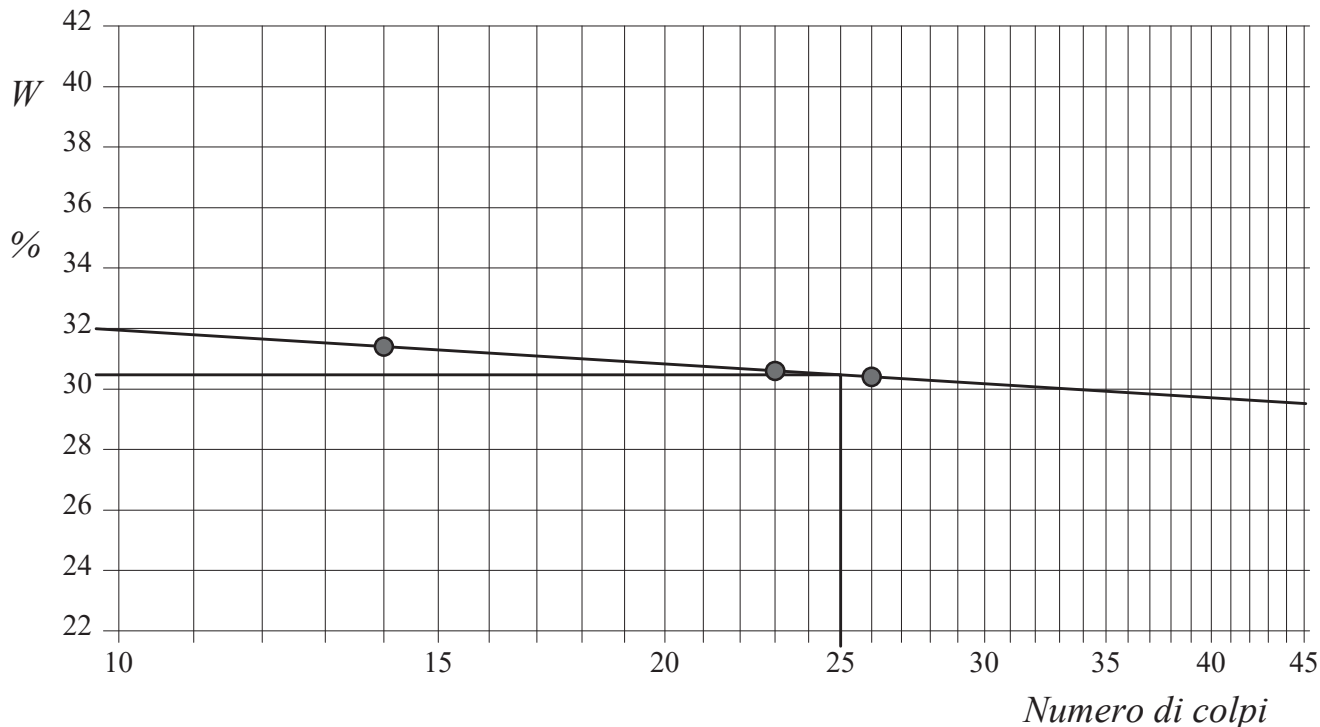
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	30,4 %
Limite di plasticità	22,2 %
Indice di plasticità	8,2 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	23	26	Umidità (%)	22,0    22,4
Umidità (%)	31,4	30,6	30,4	Umidità media (%)	22,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02907	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-5.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 74 %

**Limite di ritiro = 10,6 %**

**Coefficiente di ritiro = 19,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 202,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 30,8**

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877

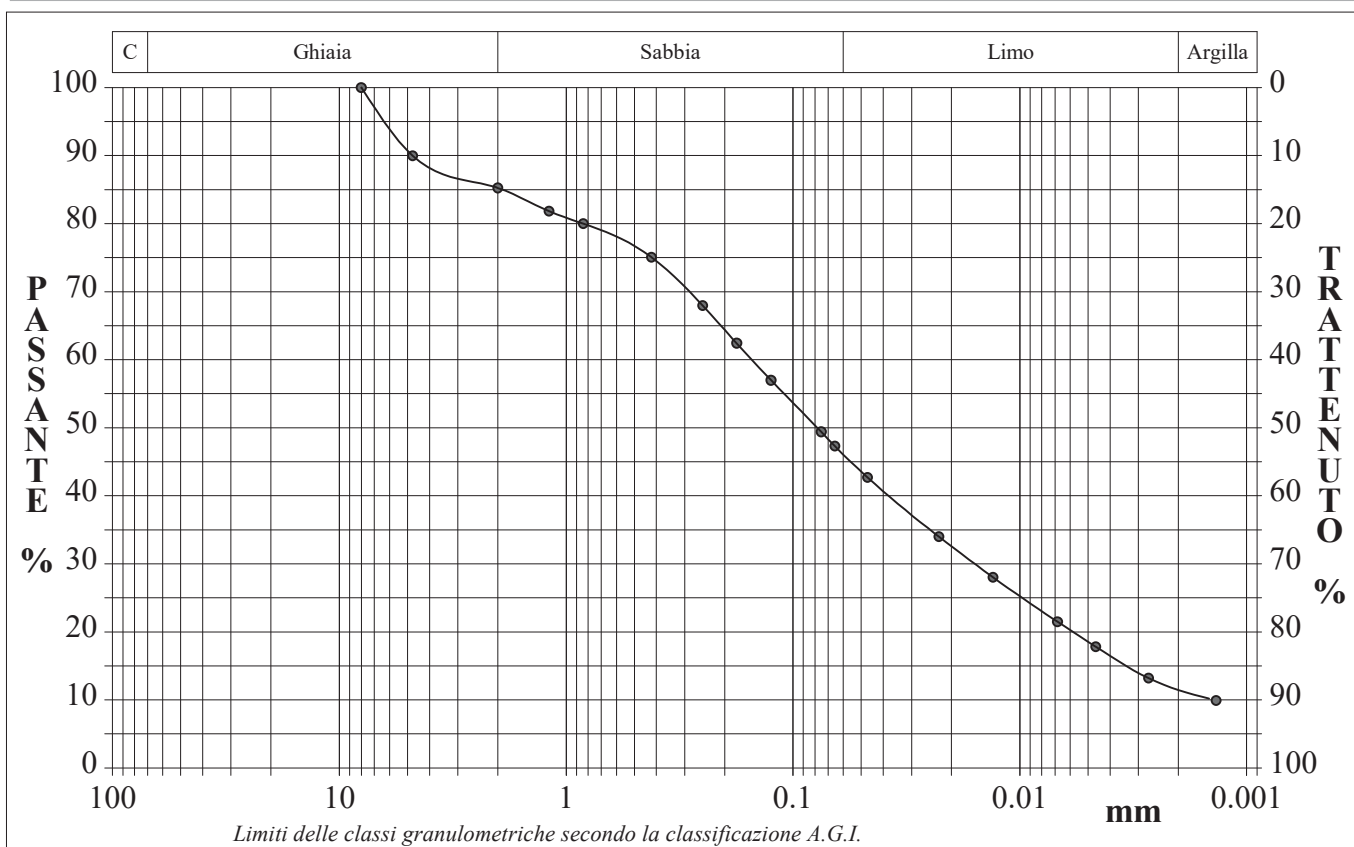
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02906	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.7-5.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	14,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	85,2 %	D10	0,00139 mm
Sabbia	39,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	74,4 %	D30	0,01573 mm
Limo	34,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	49,4 %	D50	0,07812 mm
Argilla	11,7 %			D60	0,15160 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 109,20		<b>Coefficiente di curvatura</b> 1,18		D90	4,75442 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	75,04	0,0654	47,32	0,0046	17,82		
4,7500	89,98	0,2500	67,96	0,0470	42,69	0,0027	13,19		
2,0000	85,24	0,1770	62,43	0,0228	34,02	0,0014	9,92		
1,1900	81,83	0,1250	56,98	0,0131	28,04				
0,8410	80,00	0,0750	49,39	0,0068	21,48				

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02905	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-5.0

### CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 907,41 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03421	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-5.0

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 4,24 g/Kg**

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05973	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 11/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 14/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-5.0

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 3,76 g/Kg**

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877s



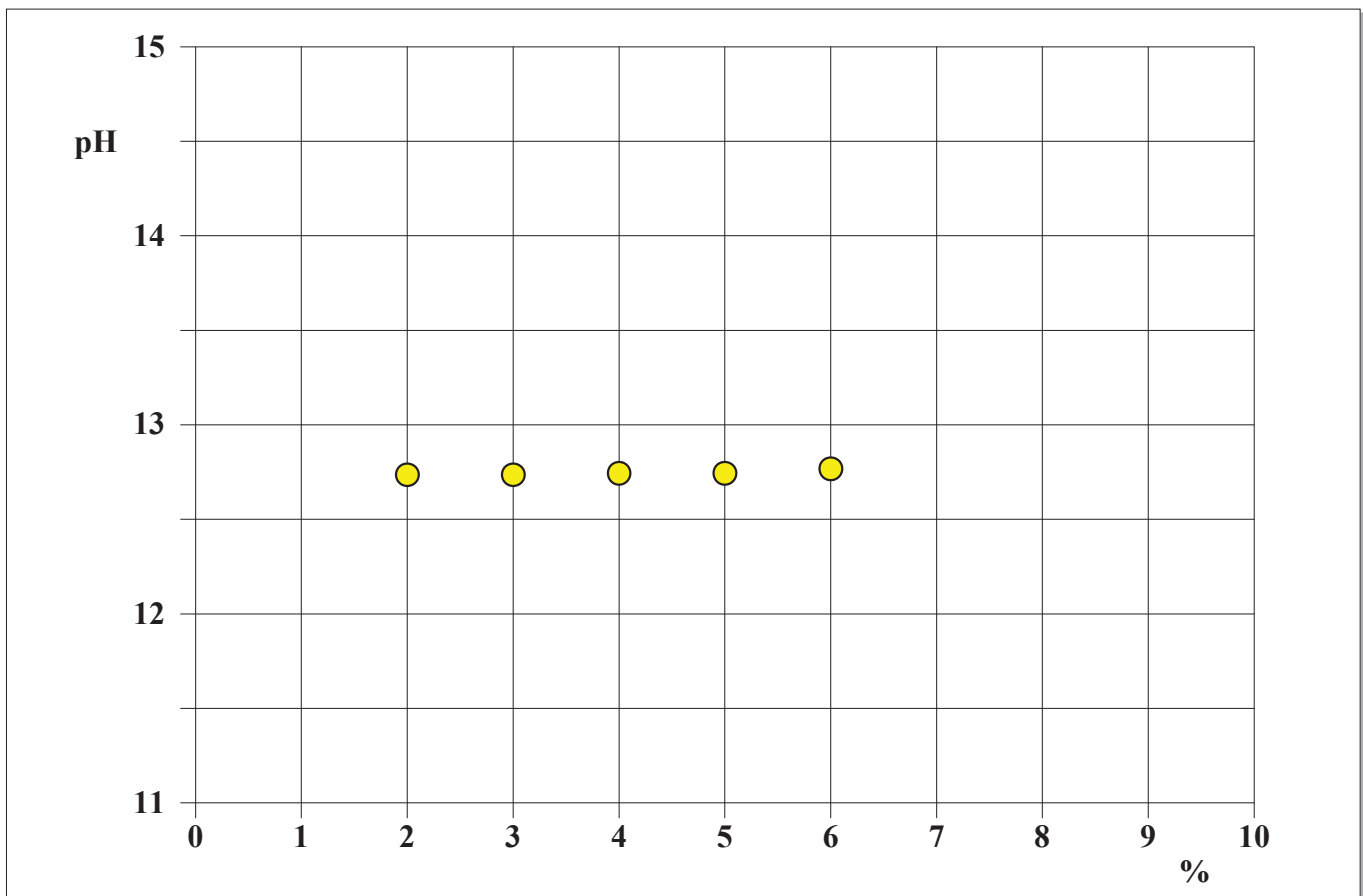
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00218R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 13/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51	del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.7-5.0	

**CONSUMO INIZIALE DI CALCE**

**Consumo iniziale di calce (%): 2**

<b>Contenuto di calce (%):</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>		
<b>Valore di pH:</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>	<b>12,7</b>		



Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore avana biancastro, localmente cementato, con abbondanti elementi ghiaiosi e ciottoli.

15  
26877

**SOGEO srl**Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625**Laboratorio geotecnico**AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITYCertificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: SC 2	PROFONDITA': m 14.4-15.0

**MODULO RIASSUNTIVO****CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	24,7	%
Peso di volume	19,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	20,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,77	
Indice dei vuoti	0,707	
Porosità	41,4	%
Grado di saturazione	96,5	%
Limite di liquidità	45,2	%
Limite di plasticità	34,5	%
Indice di plasticità	10,7	%
Indice di consistenza	1,92	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	17,2	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 9

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia		%
Sabbia	6,2	%
Limo	44,6	%
Argilla	49,2	%
D 10		mm
D 50	0,002171	mm
D 60	0,004837	mm
D 90	0,039254	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,7	%
Passante set. 200	95,5	%

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

**SCISSOMETRO**

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

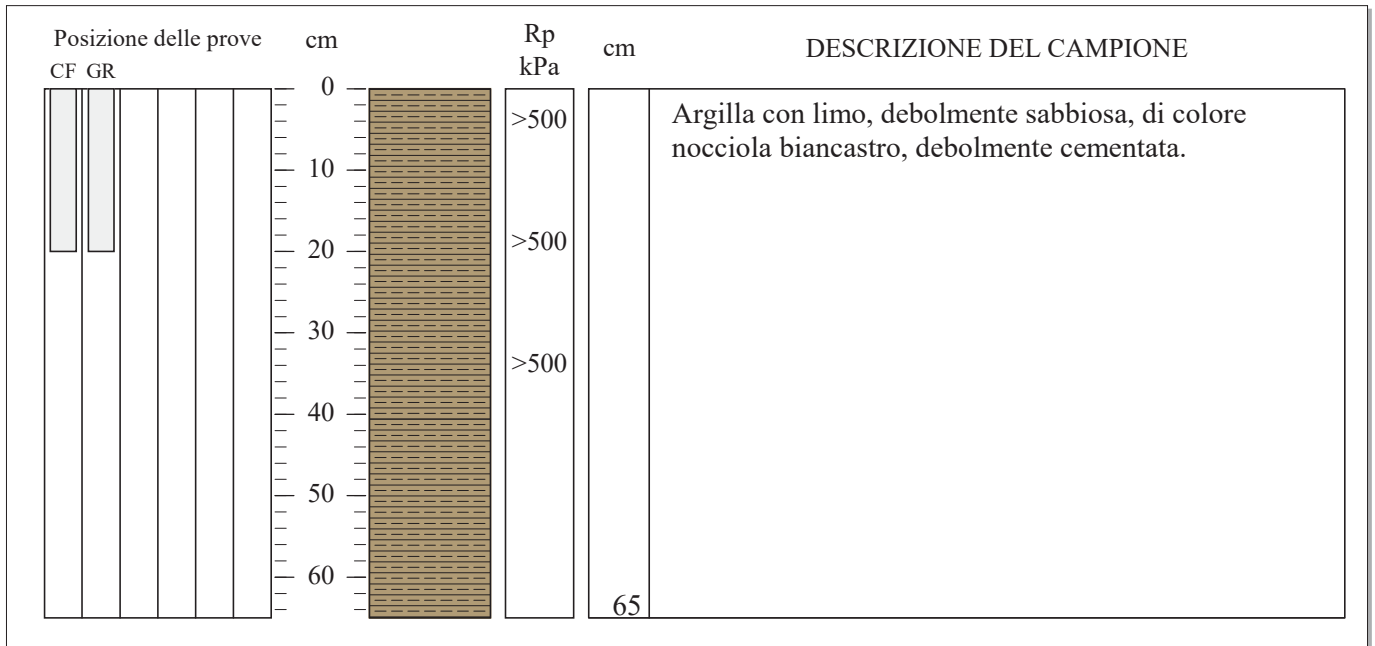
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata (Rp &gt; 500 kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 18	CAMPIONE: SC 2	PROFONDITA': m 14.4-15.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02918	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,7 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata (R<sub>p</sub> > 500 kPa).

Lo sperimentatore  
Dott.  Screpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02917	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,8 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).

16  
26878



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02916	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 08/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,77**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,77**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,3 °C

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).

16  
26878



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02915	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

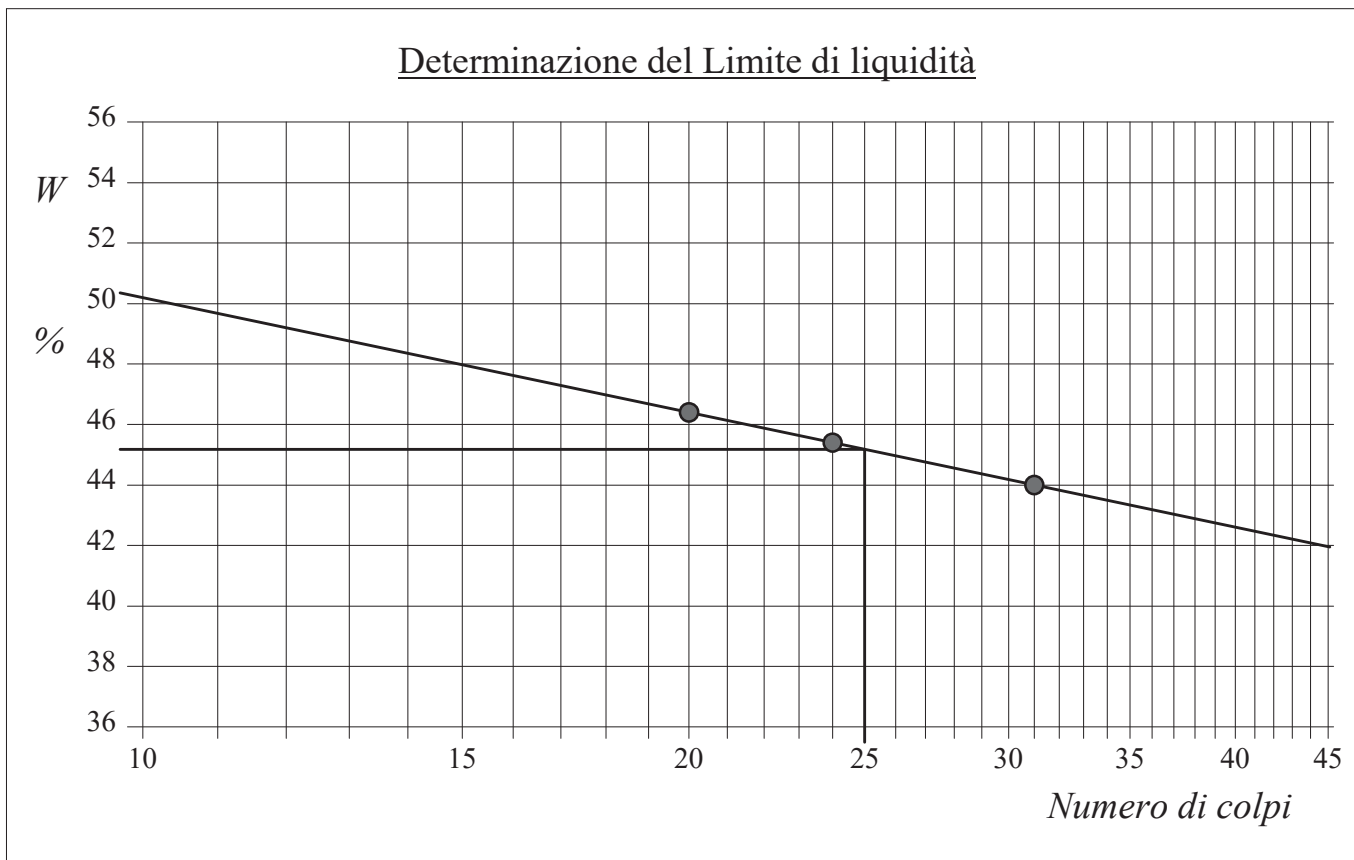
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 14.4-15.0	

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	45,2 %
Limite di plasticità	34,5 %
Indice di plasticità	10,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	20	24	31	Umidità (%)	33,6    35,4
Umidità (%)	46,4	45,4	44,0	Umidità media (%)	34,5



Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02914	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51	del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

<p><b>Limite di ritiro = 17,2 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 16,4 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 456,6 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 43,6</b></p>
--

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).



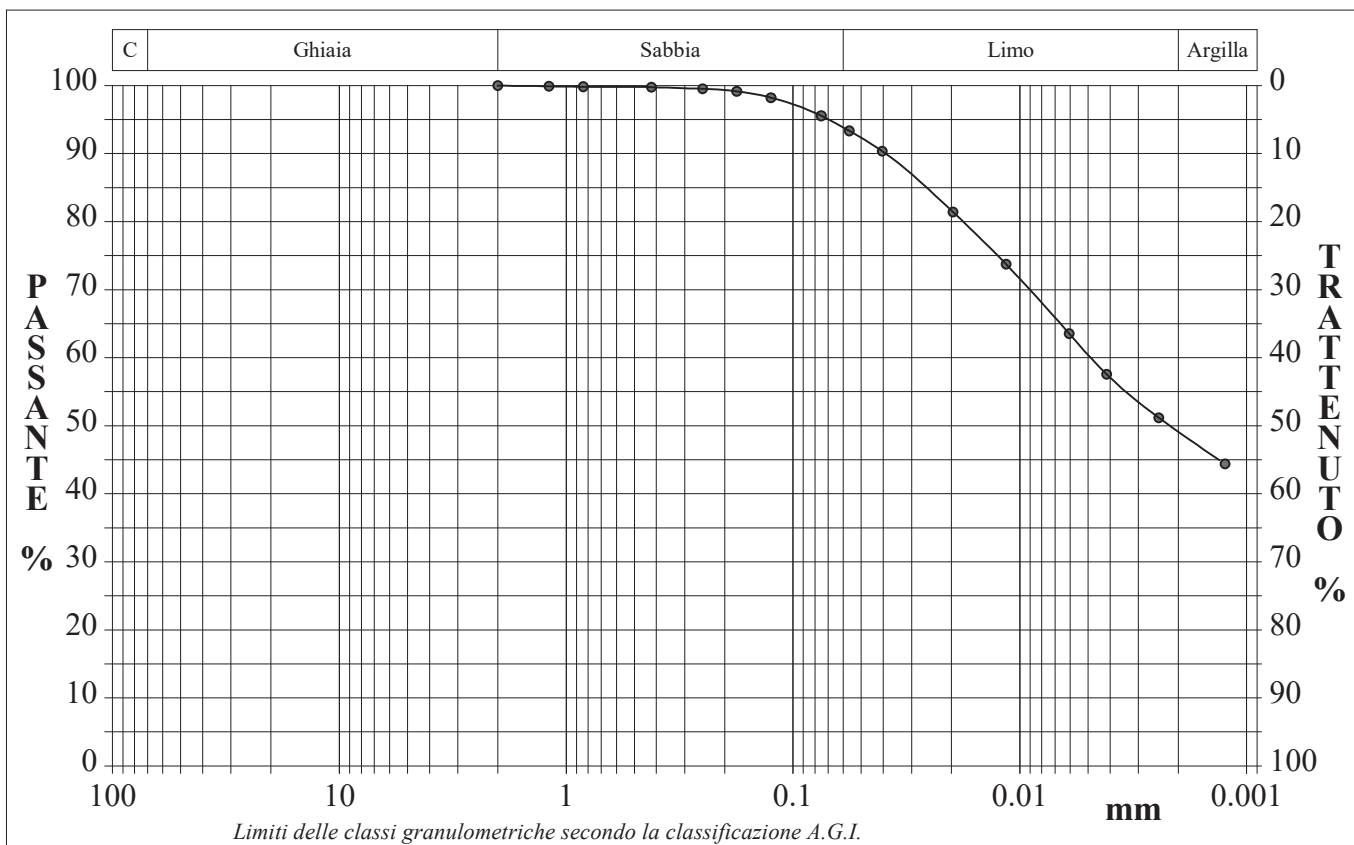
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02913	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 14.4-15.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	6,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,7 %	D30	---	mm
Limo	44,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,5 %	D50	0,00217	mm
Argilla	49,2 %			D60	0,00484	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,03925	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	99,17	0,0197	81,41	0,0012	44,37		
1,1900	99,89	0,1250	98,22	0,0115	73,75				
0,8410	99,82	0,0750	95,55	0,0061	63,53				
0,4200	99,76	0,0564	93,33	0,0041	57,57				
0,2500	99,52	0,0404	90,35	0,0024	51,18				

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02912	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

**CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 687,80 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).

16  
26878

Lo sperimentatore  
Dott. Fabrizio Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03485	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

### **CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 41,10 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 24,7 %

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).

16  
26878





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03484	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	<b>Fine analisi:</b> 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 3,81 g/Kg**

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05974	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 11/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51 del 05/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 14/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m	14.4-15.0

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

**Contenuto in solfati: 3,43 g/Kg**

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).

16  
26878s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00219R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 14/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 51	del 05/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 12/03/13

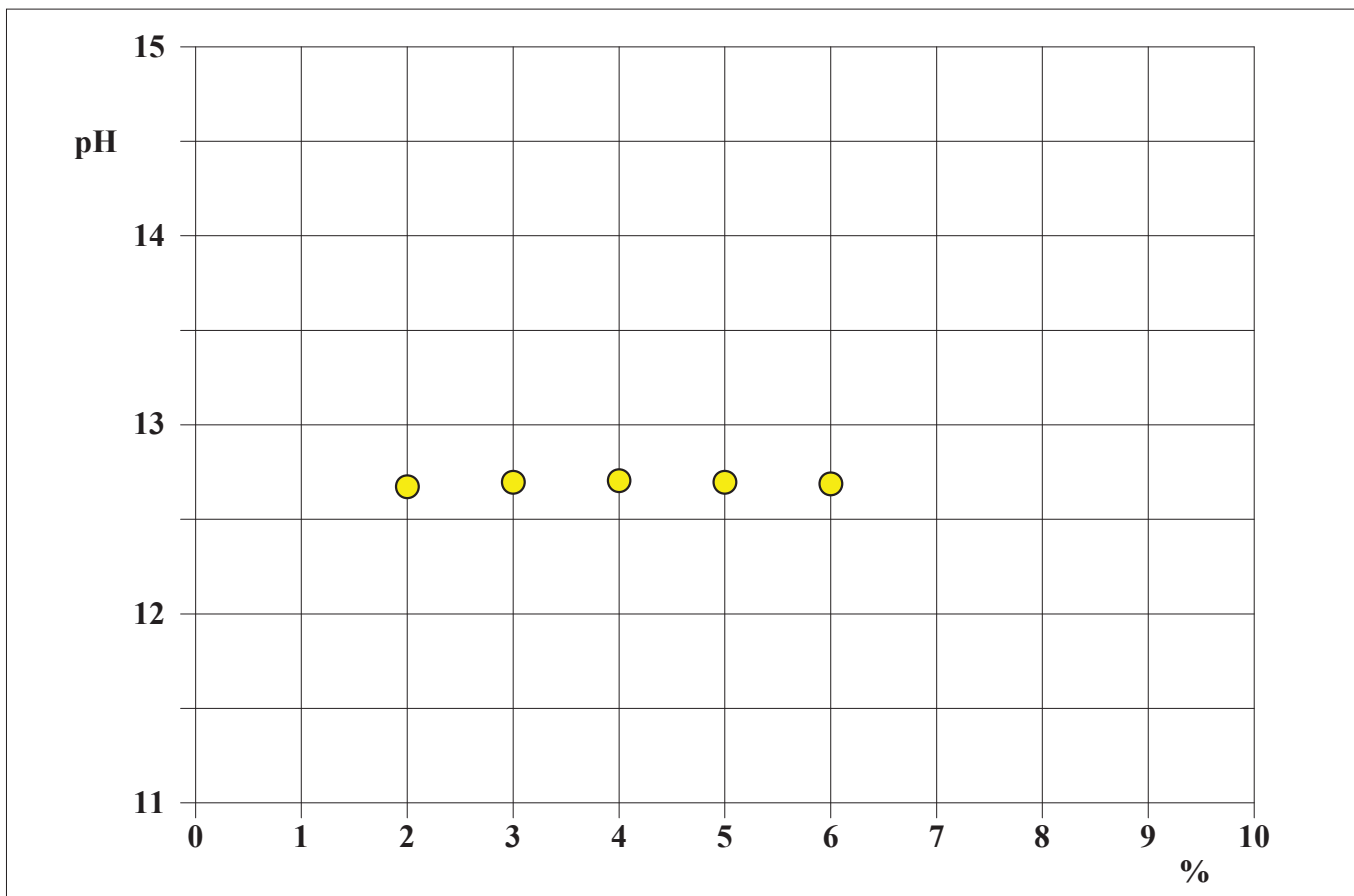
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 18	<b>CAMPIONE:</b> SC 2	<b>PROFONDITA':</b> m 14.4-15.0

**CONSUMO INIZIALE DI CALCE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

**Consumo iniziale di calce (%): 4**

<b>Contenuto di calce (%):</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>		
<b>Valore di pH:</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>		



Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore nocciola biancastro, debolmente cementata ( $R_p > 500$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 21	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.7-3.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	31,8	%
Peso di volume	18,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,72	
Indice dei vuoti	0,870	
Porosità	46,5	%
Grado di saturazione	99,6	%
Limite di liquidità	55,1	%
Limite di plasticità	34,4	%
Indice di plasticità	20,7	%
Indice di consistenza	1,12	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	9,9	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 3

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	35,4	%
Sabbia	29,5	%
Limo	11,9	%
Argilla	23,2	%
D 10		mm
D 50	0,197626	mm
D 60	0,415390	mm
D 90	28,363070	mm
Passante set. 10	64,6	%
Passante set. 40	59,5	%
Passante set. 200	37,0	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

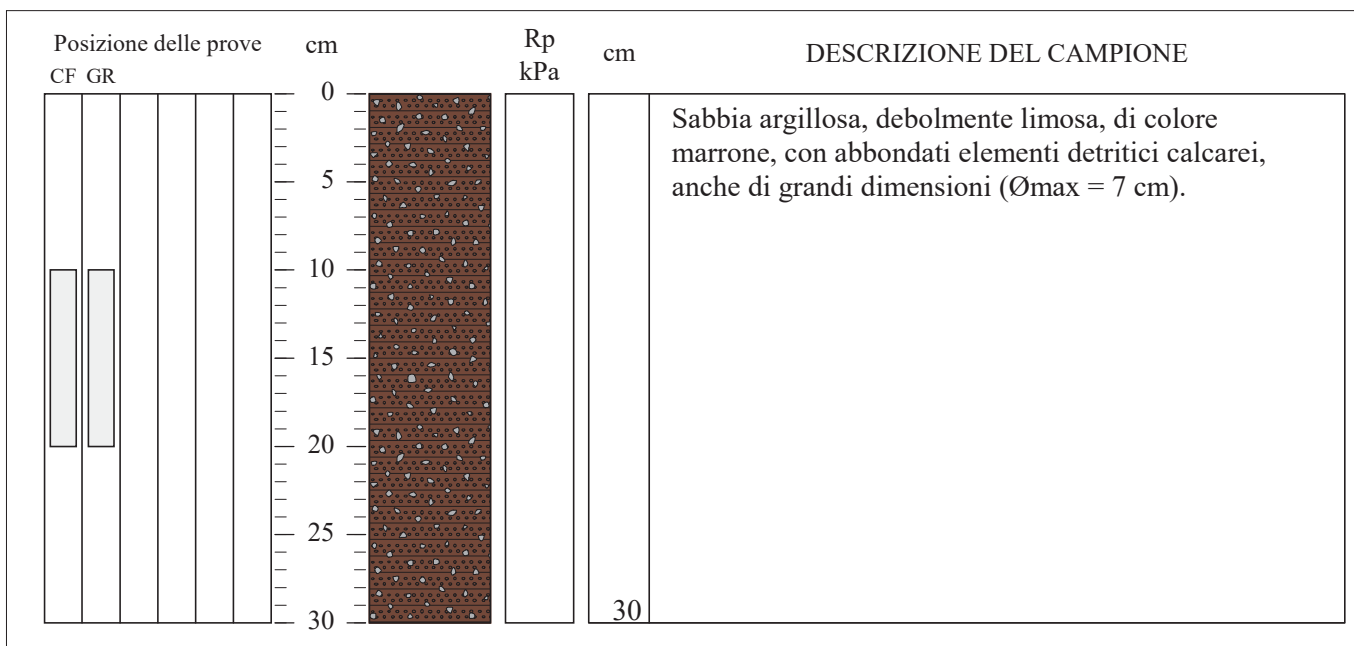
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\phi_{max} = 7$  cm).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 21	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.7-3.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01361	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 11/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 05/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.7-3.0

### CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 31,8 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\varnothing_{max} = 7$  cm).

8  
26502



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01360	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 11/02/13	<b>Inizio analisi:</b> 04/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	<b>Fine analisi:</b> 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.7-3.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,8 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\varnothing_{max} = 7$  cm).

8  
26502

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01359	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 11/02/13	Inizio analisi: 08/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		Apertura campione: 04/02/13	Fine analisi: 08/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.7-3.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,72**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,72**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,9 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\varnothing_{max} = 7$  cm).

8  
26502





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01358	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 11/02/13	Inizio analisi: 06/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 07/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.7-3.0	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

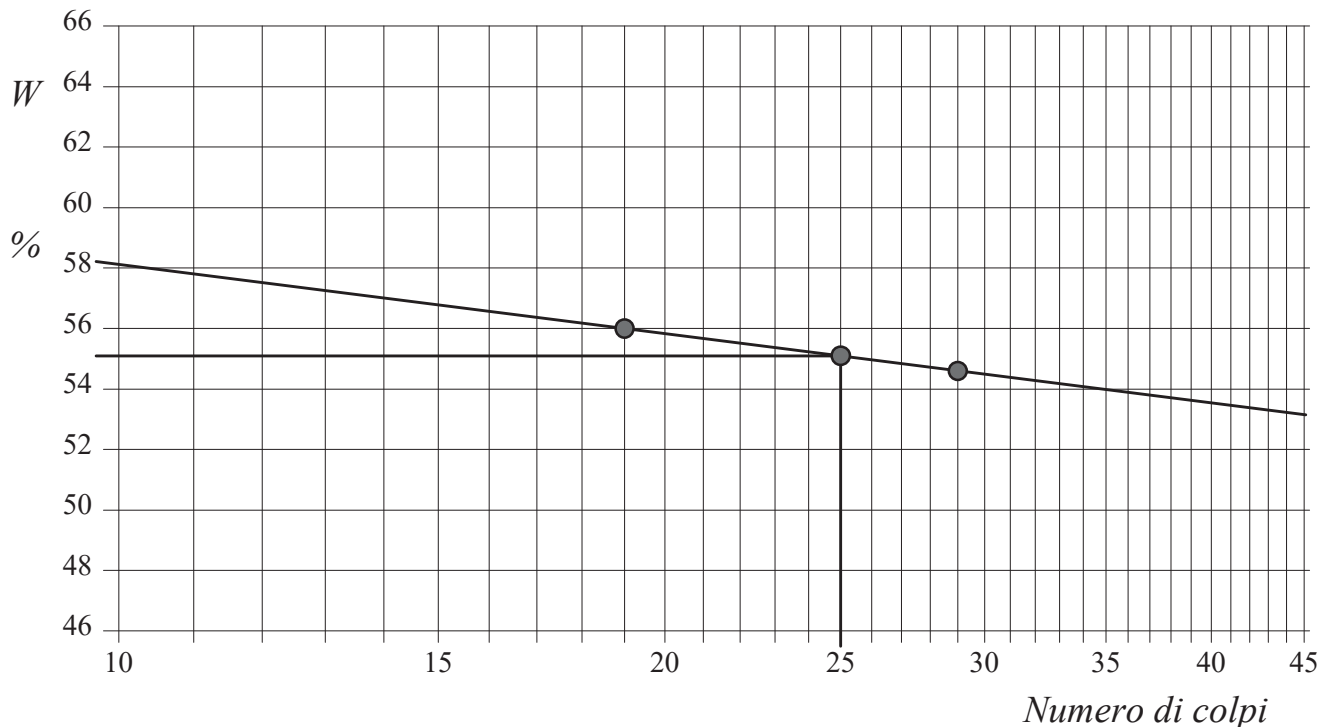
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	55,1 %
<b>Limite di plasticità</b>	34,4 %
<b>Indice di plasticità</b>	20,7 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	19	25	29	Umidità (%)	34,4	34,4
Umidità (%)	56,0	55,1	54,6	Umidità media (%)	34,4	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\phi_{max} = 7$  cm).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01357	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 11/02/13	Inizio analisi: 06/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		Apertura campione: 04/02/13	Fine analisi: 07/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.7-3.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 60 %

**Limite di ritiro = 9,9 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,8 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 675,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 49,5**

Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\varnothing_{max} = 7$  cm).

8  
26502



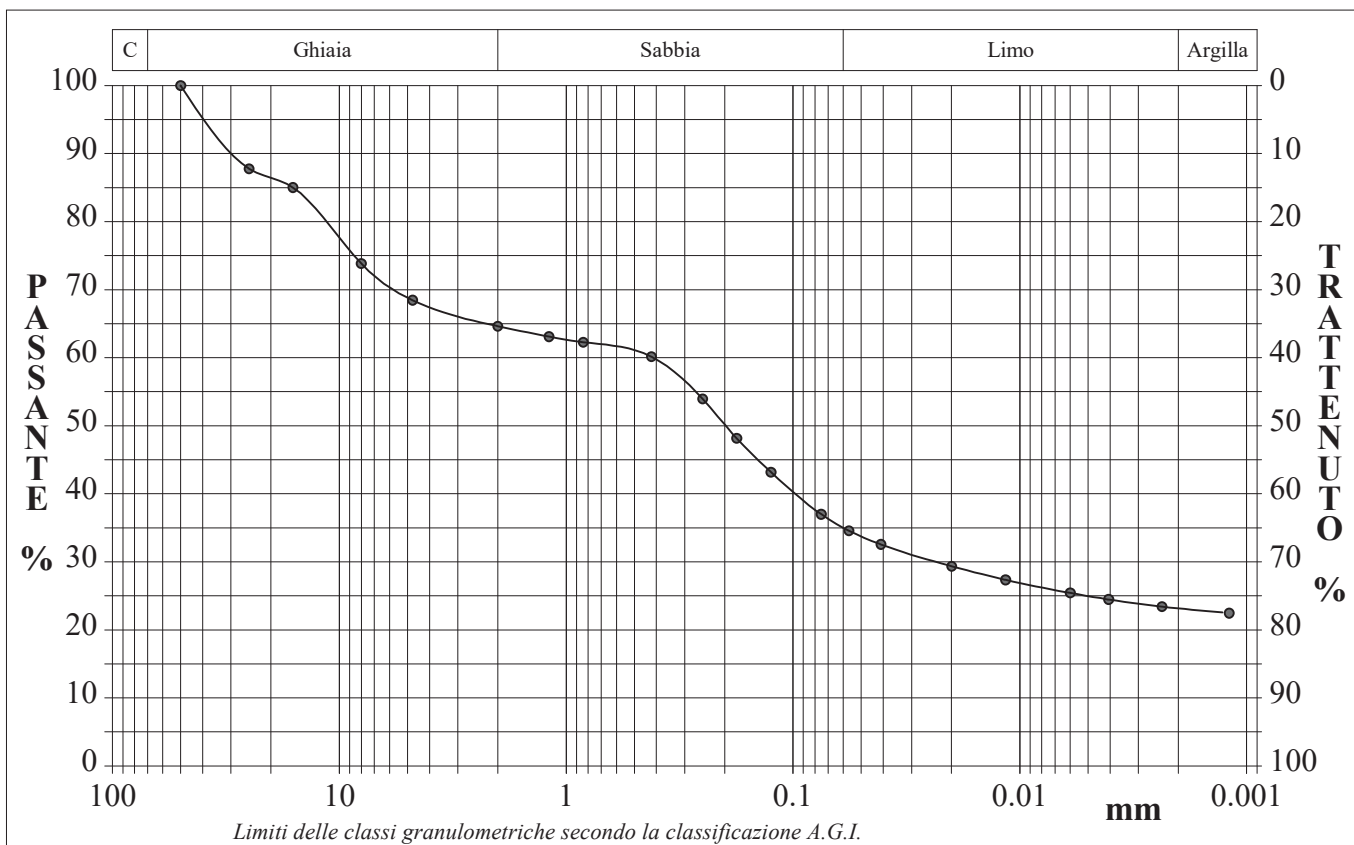
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01356	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 11/02/13	Inizio analisi: 05/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 04/02/13	Fine analisi: 08/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.7-3.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	35,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	64,6 %	D10	---	mm
Sabbia	29,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	59,5 %	D30	0,02309	mm
Limo	11,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	37,0 %	D50	0,19763	mm
Argilla	23,2 %			D60	0,41539	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	28,36307	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
50,0000	100,00	2,0000	64,63	0,1770	48,15	0,0200	29,35	0,0012	22,46
25,0000	87,77	1,1900	63,09	0,1250	43,17	0,0116	27,35		
16,0000	85,01	0,8410	62,28	0,0750	36,99	0,0060	25,42		
8,0000	73,83	0,4200	60,13	0,0566	34,56	0,0041	24,46		
4,7500	68,45	0,2500	53,94	0,0410	32,56	0,0024	23,42		

Sabbia argillosa, debolmente limosa, di colore marrone, con abbondanti elementi detritici calcarei, anche di grandi dimensioni ( $\phi_{max} = 7$  cm).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 21	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 8.6-9.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	17,5	%
Peso di volume	21,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	18,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,77	
Indice dei vuoti	0,494	
Porosità	33,1	%
Grado di saturazione	98,3	%
Limite di liquidità	31,8	%
Limite di plasticità	19,8	%
Indice di plasticità	12,0	%
Indice di consistenza	1,19	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	14,4	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	39,7	%
Sabbia	28,3	%
Limo	26,8	%
Argilla	5,2	%
D 10	0,004163	mm
D 50	0,583562	mm
D 60	1,935956	mm
D 90	14,646870	mm
Passante set. 10	60,3	%
Passante set. 40	47,0	%
Passante set. 200	34,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 21	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 8.6-9.0

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.
	5			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30		30	



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01138	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 8.6-9.0	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 17,5 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01137	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	8.6-9.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 21,4 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.

9  
26503



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01136	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 8.6-9.0	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,77**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,77**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    22,8 °C

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.

9  
26503





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01135	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		Apertura campione: 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 8.6-9.0	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

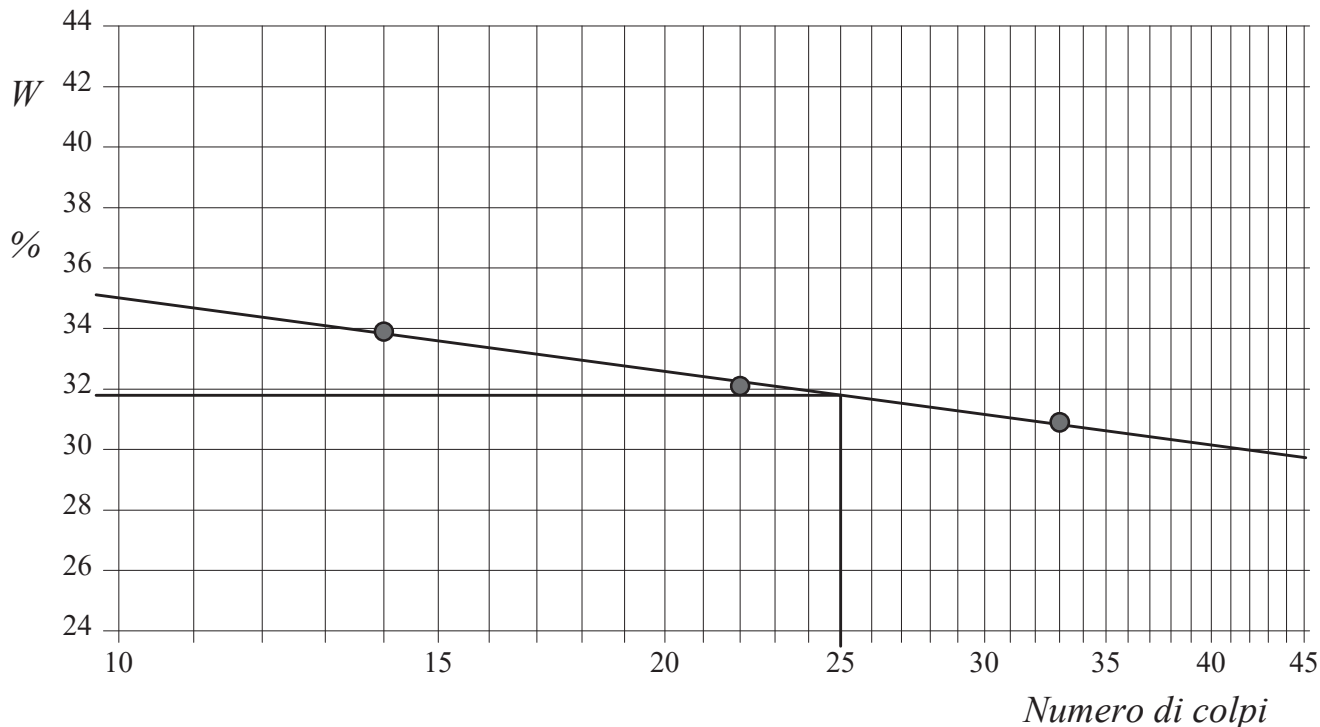
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	31,8 %
Limite di plasticità	19,8 %
Indice di plasticità	12,0 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	22	33	Umidità (%)	19,5    20,1
Umidità (%)	33,9	32,1	30,9	Umidità media (%)	19,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01134	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	8.6-9.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 47 %

**Limite di ritiro = 14,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 18,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 189,3 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 29,8**

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.



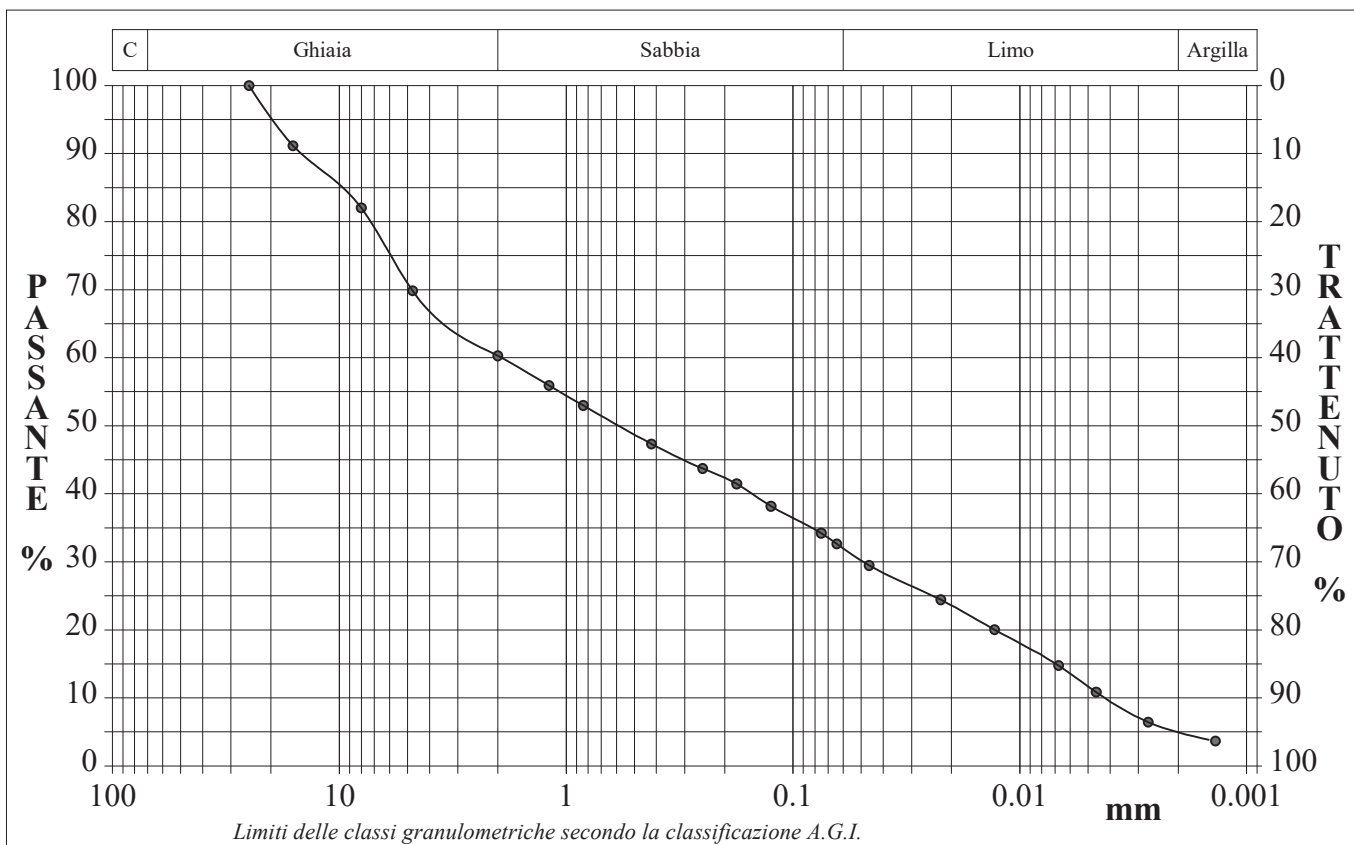
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01133	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 8.6-9.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	39,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	60,3 %	D10	0,00416 mm
Sabbia	28,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	47,0 %	D30	0,04873 mm
Limo	26,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	34,2 %	D50	0,58356 mm
Argilla	5,2 %			D60	1,93596 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 465,05		<b>Coefficiente di curvatura</b> 0,29		D90	14,64687 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25,0000	100,00	1,1900	55,93	0,1250	38,17	0,0129	20,03		
16,0000	91,17	0,8410	52,98	0,0750	34,22	0,0067	14,75		
8,0000	82,01	0,4200	47,32	0,0641	32,62	0,0046	10,84		
4,7500	69,84	0,2500	43,71	0,0461	29,47	0,0027	6,44		
2,0000	60,27	0,1770	41,45	0,0223	24,44	0,0014	3,67		

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore biancastro, con abbondante materiale detritico ghiaioso calcareo.

9  
26503



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 21	CAMPIONE: CR D	PROFONDITA': m 17.7-18.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	13,1	%
Peso di volume	20,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,72	
Indice dei vuoti	0,486	
Porosità	32,7	%
Grado di saturazione	73,2	%
Limite di liquidità	18,4	%
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	14,2	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	9,9	%
Sabbia	32,2	%
Limo	42,5	%
Argilla	15,4	%
D 10		mm
D 50	0,031850	mm
D 60	0,069113	mm
D 90	1,973684	mm
Passante set. 10	90,1	%
Passante set. 40	80,3	%
Passante set. 200	61,3	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

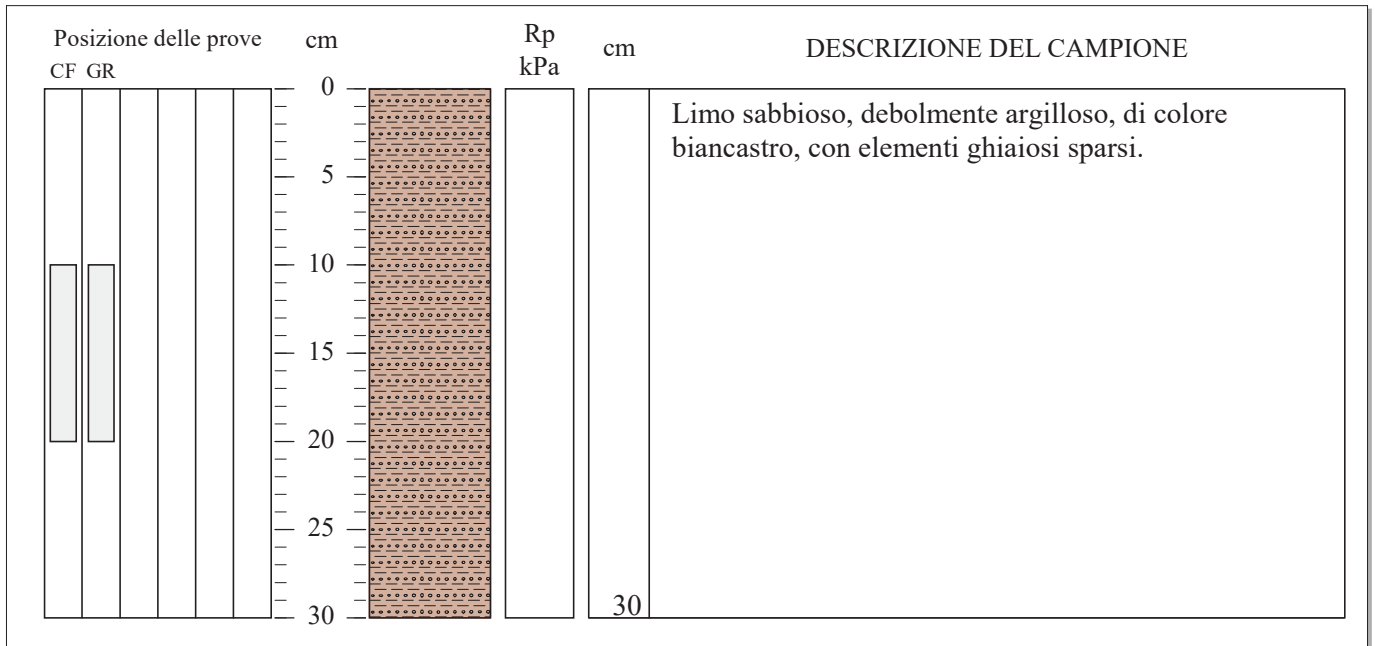
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 21	CAMPIONE: CR D	PROFONDITA': m 17.7-18.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01132	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m	17.7-18.0

### **CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 13,1 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.

10  
26504



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01131	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 01/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m	17.7-18.0

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.

10  
26504

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01130	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 02/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		Apertura campione: 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m	17.7-18.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,72**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,72**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,1 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.

10  
26504





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01129	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 02/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m 17.7-18.0	

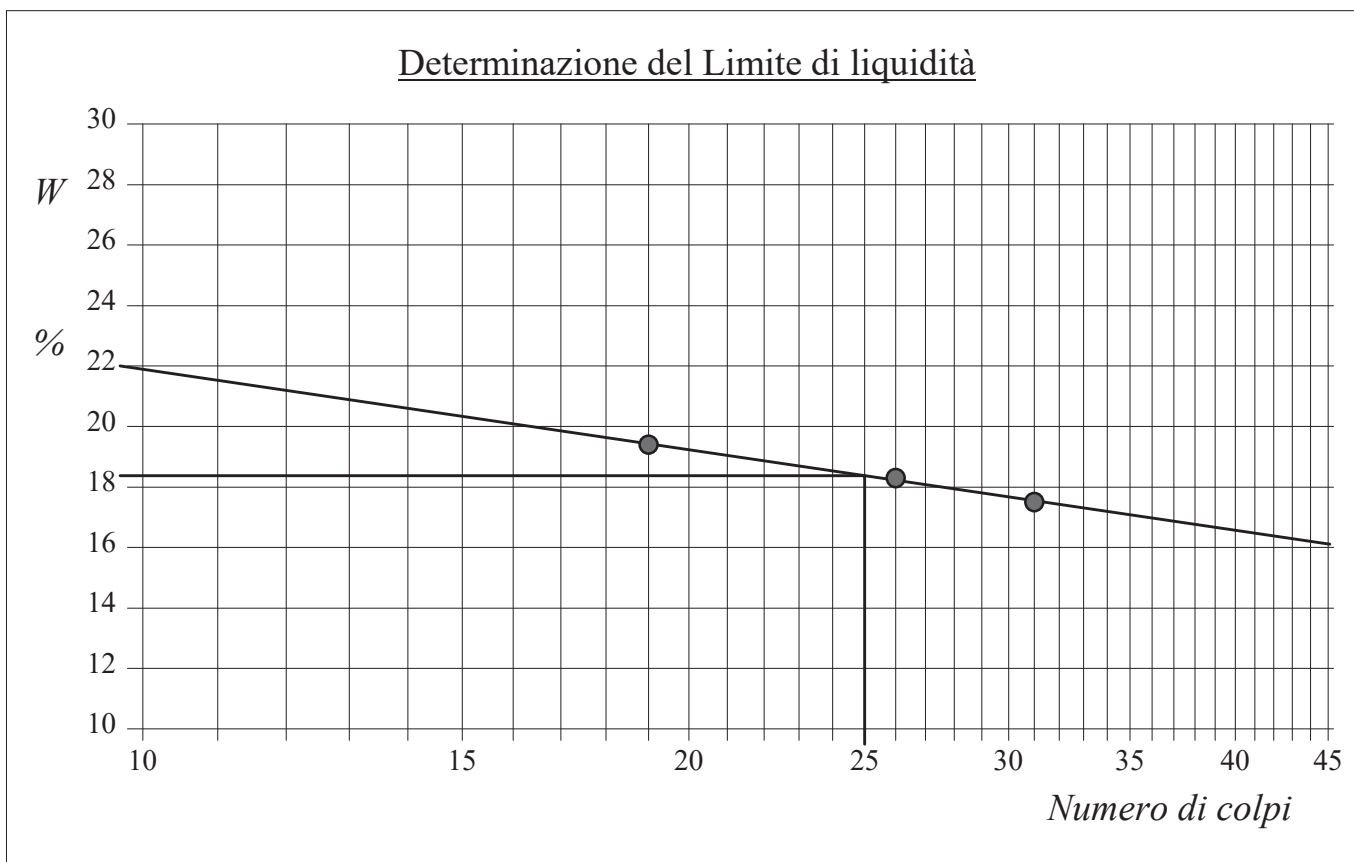
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	18,4 %
<b>Limite di plasticità</b>	Non Determinabile
<b>Indice di plasticità</b>	- - -

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	19	26	31	Umidità (%)	
Umidità (%)	19,4	18,3	17,5	Umidità media (%)	



Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01128	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m	17.7-18.0

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 80 %

<p><b>Limite di ritiro = 14,2 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 18,4 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 77,0 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 17,3</b></p>
---

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.



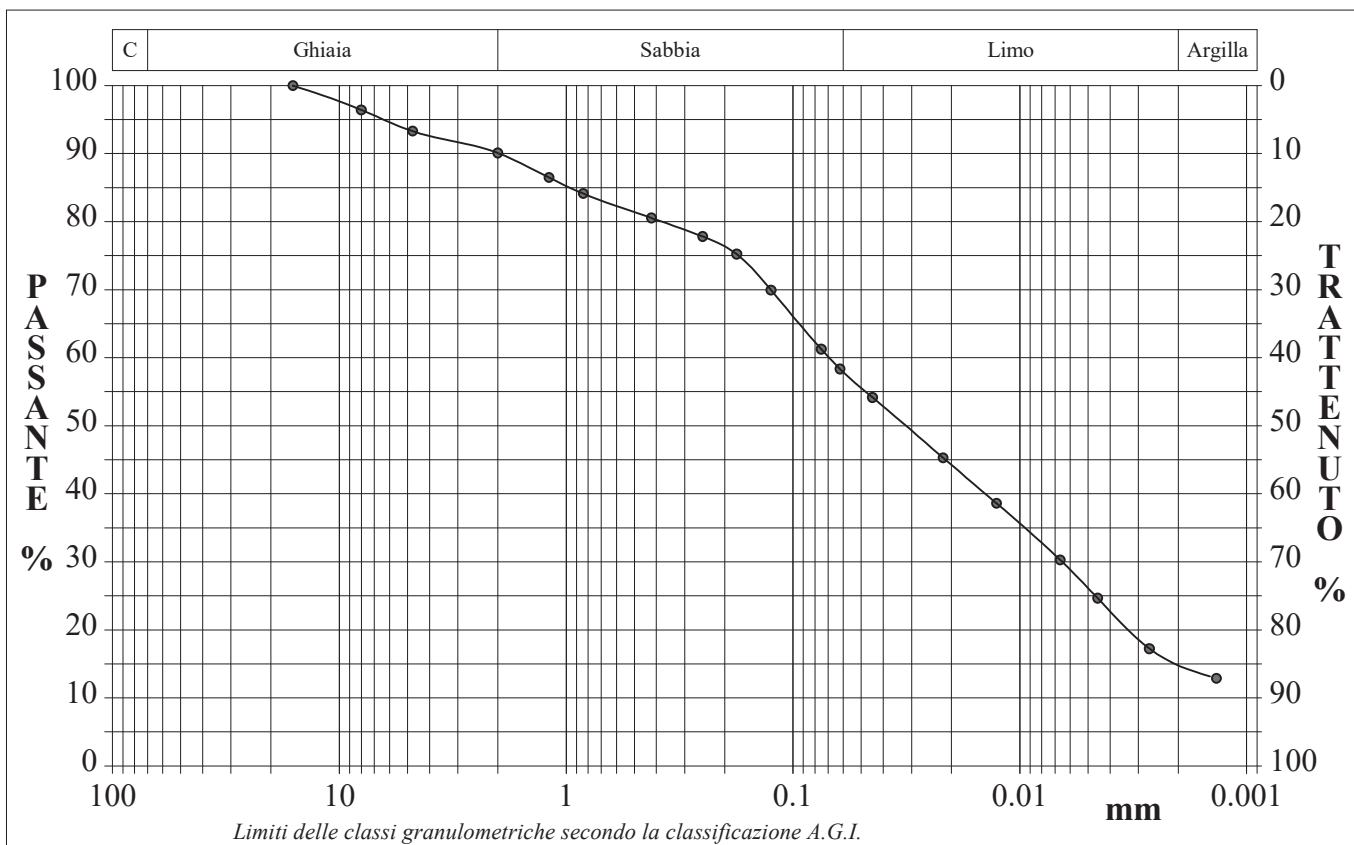
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 01127	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/13	Inizio analisi: 01/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 18 del 28/01/13		<b>Apertura campione:</b> 01/02/13	Fine analisi: 04/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 21	<b>CAMPIONE:</b> CR D	<b>PROFONDITA':</b> m 17.7-18.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	9,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	90,1 %	D10	--- mm	
Sabbia	32,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	80,3 %	D30	0,00652 mm	
Limo	42,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	61,3 %	D50	0,03185 mm	
Argilla	15,4 %			D60	0,06911 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	1,97368 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	84,12	0,0750	61,26	0,0066	30,27		
8,0000	96,41	0,4200	80,54	0,0620	58,33	0,0045	24,65		
4,7500	93,29	0,2500	77,82	0,0446	54,17	0,0027	17,23		
2,0000	90,09	0,1770	75,23	0,0218	45,30	0,0014	12,89		
1,1900	86,47	0,1250	69,94	0,0127	38,60				

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore biancastro, con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 22	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m	3.75-4.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	0,0 %
Passante set. 40	0,0 %
Passante set. 200	0,0 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Calcare di colore biancastro.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 22	CAMPIONE: CL 1	PROFONDITA': m 3.75-4.3





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00325R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 20/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13	<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	<b>Fine analisi:</b> 20/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle 3 misure) = 2,89

Calcare di colore biancastro.

1  
26670



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00324R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13	<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	<b>Fine analisi:</b> 22/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 22,7 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro.

1  
26670

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00323R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3	

**MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
255,2	155,0	266,7	2280,1	2833,6	10,3	19,5
267,1	162,3	278,9	2286,2	2841,2	10,1	19,5
281,0	172,1	290,1	2376,6	2840,5	7,7	16,3

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2314,3</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2838,4</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>9,4</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>18,5</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare di colore biancastro.

1  
26670



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00322R    Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13	<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

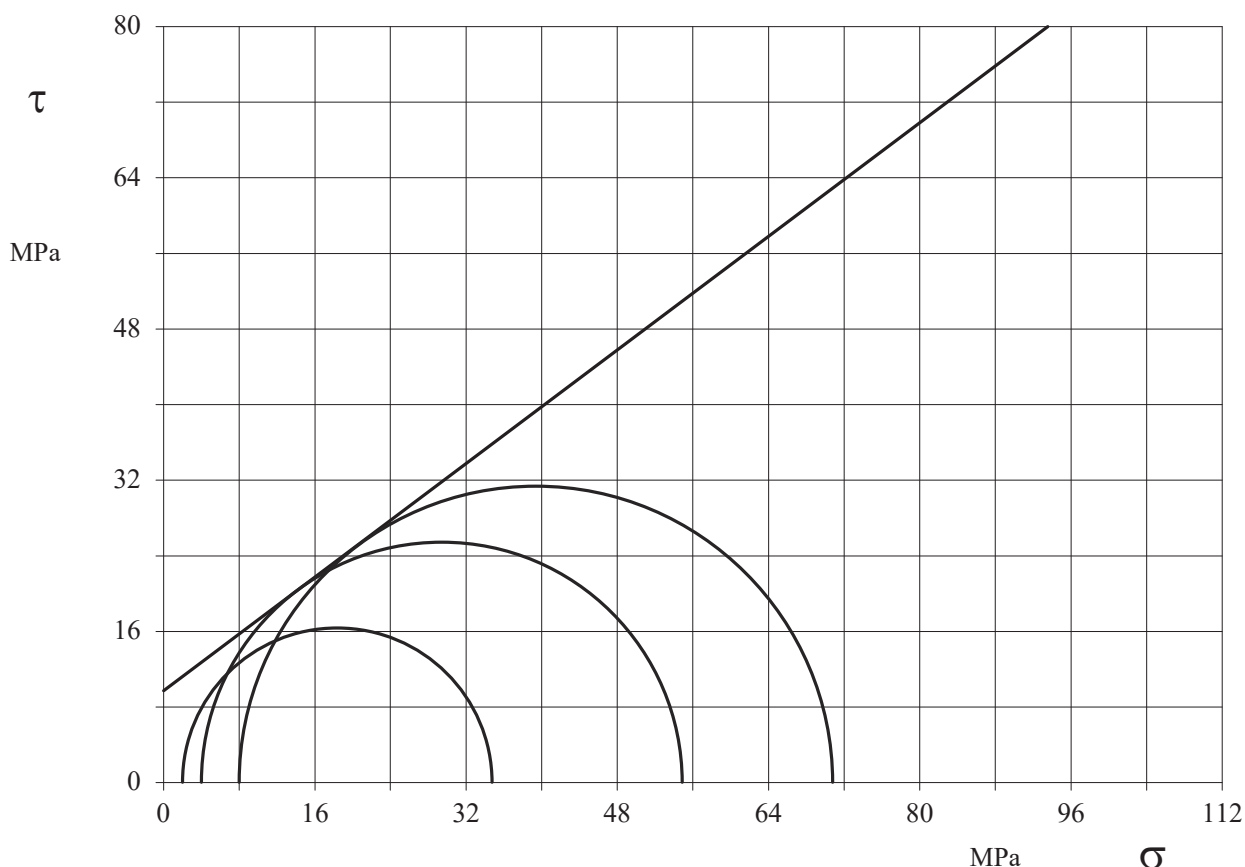
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°	Caratteristiche dei provini					Pressione	
	Altezza cm	Diametro cm	Sezione cm <sup>2</sup>	Peso di vol. kN/m <sup>3</sup>	Peso spec.	Press. confinamento MPa	Pressione a rottura MPa
1	11,60	5,44	23,24	22,7	---	2,00	32,76
2	10,95	5,44	23,24	23,4	---	4,00	50,86
3	10,87	5,44	23,24	22,9	---	8,00	62,77
<b>c = 9,72 MPa      φ = 36,9 °</b>						<i>Velocità di deformazione:</i> 0,02 MPa/sec	

#### CERCHI DI MOHR RELATIVI AI VALORI DI RESISTENZA DI PICCO



Calcare di colore biancastro.



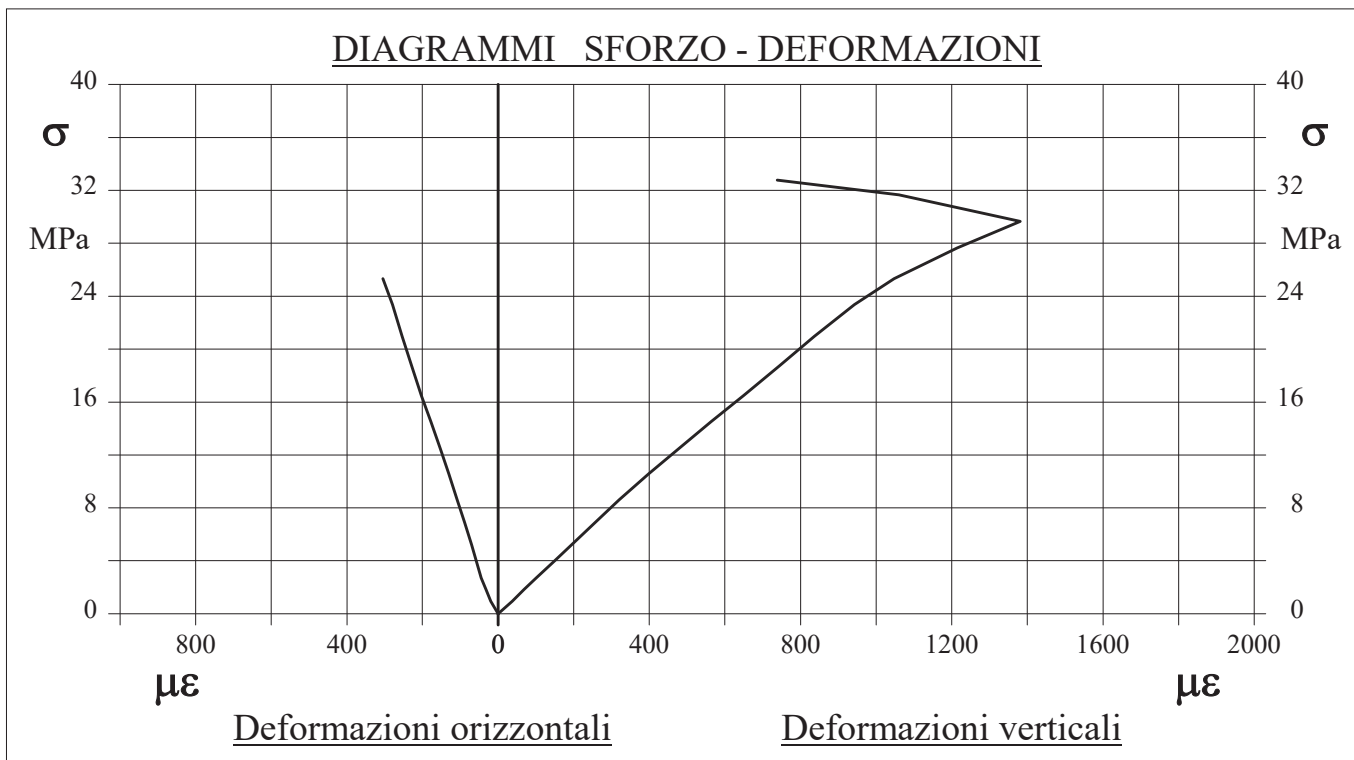
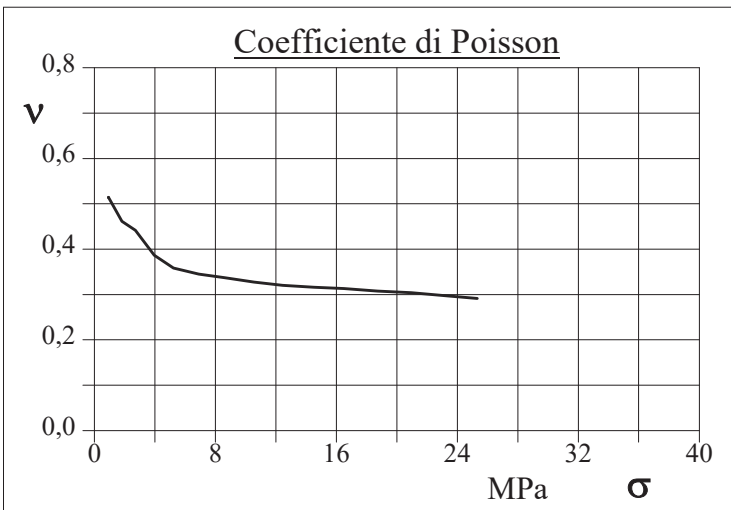
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00322R	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	625,3
Diametro (cm)	5,44
Altezza (cm):	11,60
Peso di volume (kN/m³):	22,7
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	1381
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	305
Modulo elastico tangente (MPa):	23940
Modulo elastico secante (MPa):	25386
Coefficiente di Poisson	0,31
Pressione a rottura (MPa)	32,76



Calcare di colore biancastro.

**SOGEA srl**Via Casalmonteferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625**Laboratorio geotecnico**AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITYCertificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010**CERTIFICATO DI PROVA N°:** 00322R Pagina 2/6

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 11R del 19/02/13

DATA DI EMISSIONE: 19/03/13

Inizio analisi: 22/02/13

Apertura campione: 20/02/13

Fine analisi: 15/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 22

CAMPIONE: CL 1

PROFONDITA': m 3.75-4.3

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	0,94	37	-19	0,51					
2	1,82	69	-32	0,46					
3	2,71	101	-45	0,44					
4	3,96	148	-57	0,39					
5	5,22	195	-70	0,36					
6	6,91	258	-89	0,35					
7	8,60	320	-108	0,34					
8	10,57	398	-130	0,33					
9	12,44	476	-152	0,32					
10	14,52	563	-178	0,32					
11	16,49	650	-203	0,31					
12	18,73	743	-229	0,31					
13	20,97	837	-254	0,30					
14	23,35	942	-280	0,30					
15	25,32	1048	-305	0,29					
16	27,64	1214	-	-					
17	29,65	1381	-	-					
18	31,67	1060	-	-					
19	32,76	739	-	-					

1  
26670Lo sperimentatore  
Dott. Claudio SchollIl direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



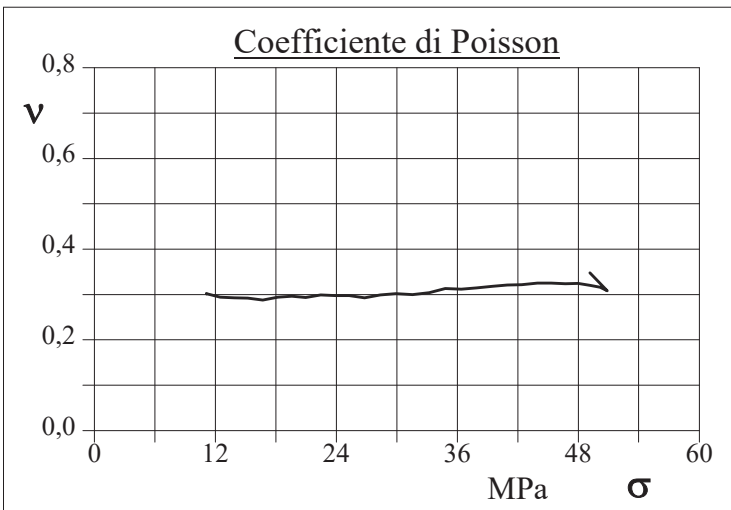
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00322R	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3	

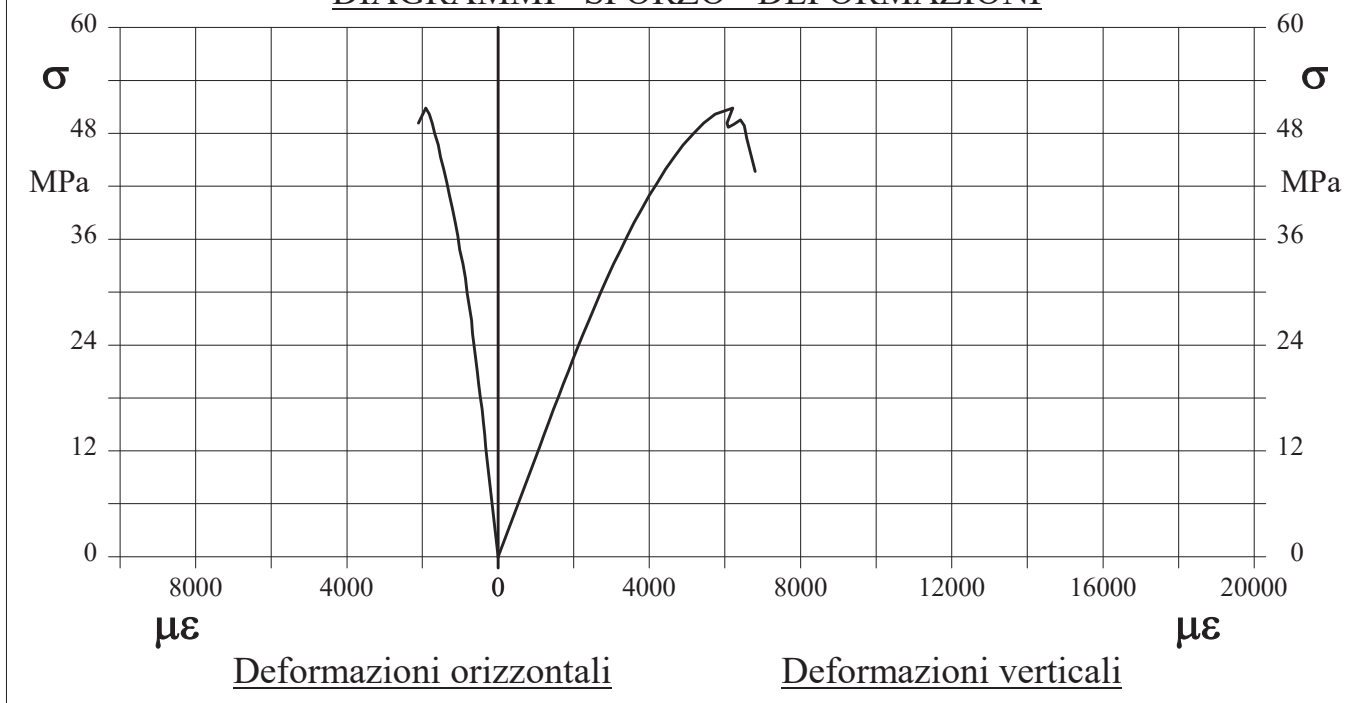
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	4,0
Massa del provino (g)	606,0
Diametro (cm)	5,44
Altezza (cm):	10,95
Peso di volume (kN/m³):	23,4
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	6795
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	2108
Modulo elastico tangente (MPa):	10844
Modulo elastico secante (MPa):	11136
Coefficiente di Poisson	0,30
Pressione a rottura (MPa)	50,86



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.

1  
26670



**CERTIFICATO DI PROVA N°: 00322R** Pagina 4/6  
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 11R del 19/02/13

DATA DI EMISSIONE: 19/03/13 Inizio analisi: 22/02/13  
Apertura campione: 20/02/13 Fine analisi: 15/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 22

CAMPIONE: CL 1

PROFONDITA': m 3.75-4.3

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	11,14	986	-297	0,30					
2	12,47	1103	-325	0,29					
3	13,88	1221	-358	0,29					
4	15,22	1338	-391	0,29					
5	16,72	1471	-424	0,29					
6	18,19	1604	-472	0,29					
7	19,60	1725	-511	0,30					
8	20,96	1853	-544	0,29					
9	22,44	1985	-593	0,30					
10	23,87	2122	-632	0,30					
11	25,28	2255	-671	0,30					
12	26,80	2407	-704	0,29					
13	28,37	2555	-764	0,30					
14	29,92	2712	-819	0,30					
15	31,56	2879	-864	0,30					
16	33,22	3057	-930	0,30					
17	34,80	3249	-1017	0,31					
18	36,39	3422	-1068	0,31					
19	37,91	3604	-1134	0,31					
20	39,51	3807	-1212	0,32					
21	40,96	3999	-1284	0,32					
22	42,39	4212	-1356	0,32					
23	43,94	4425	-1440	0,33					
24	45,32	4662	-1518	0,33					
25	46,71	4895	-1586	0,32					
26	47,97	5163	-1676	0,32					
27	49,17	5438	-1740	0,32					
28	50,18	5738	-1815	0,32					
29	50,86	6204	-1915	0,31					
30	49,14	6059	-2108	0,35					
31	48,70	6090	-	-					
32	49,03	6231	-	-					
33	49,52	6408	-	-					
34	48,89	6513	-	-					
35	47,36	6577	-	-					
36	43,68	6795	-	-					

1  
26670



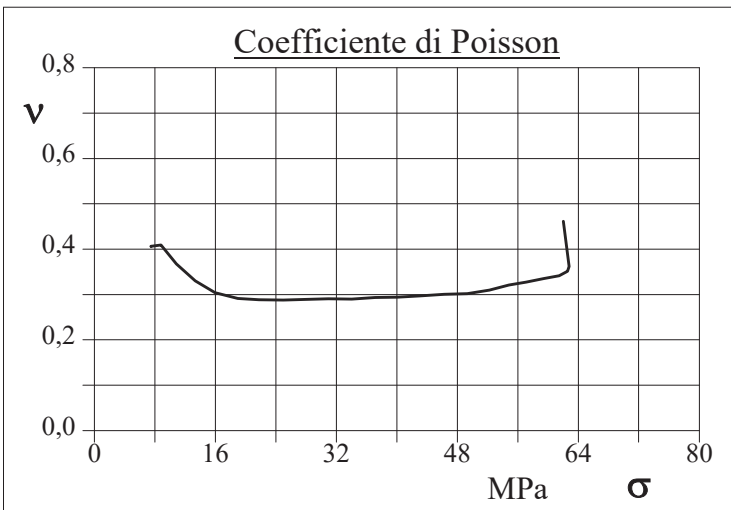
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00322R	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1	<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3	

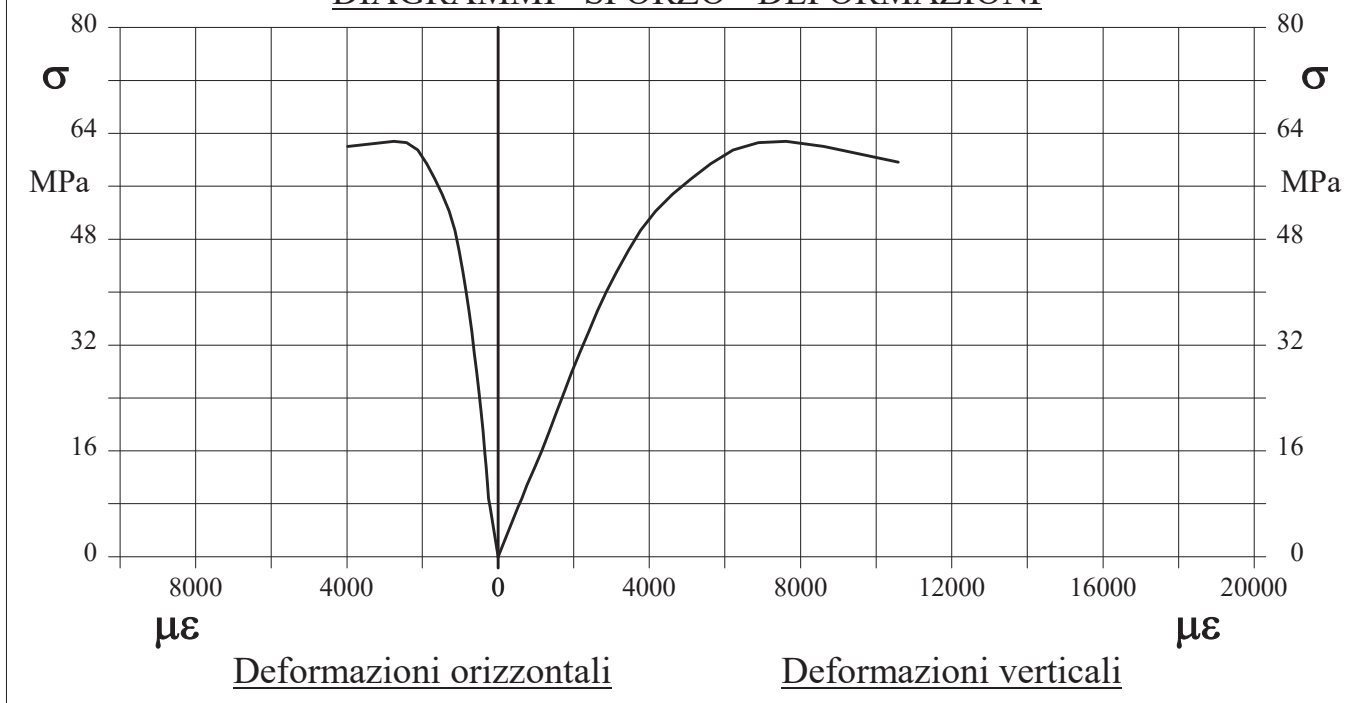
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	8,0
Massa del provino (g)	589,0
Diametro (cm)	5,44
Altezza (cm):	10,87
Peso di volume (kN/m³):	22,9
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	10580
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	3979
Modulo elastico tangente (MPa):	13957
Modulo elastico secante (MPa):	14185
Coefficiente di Poisson	0,30
Pressione a rottura (MPa)	62,77



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00322R	Pagina 6/6
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R	del 19/02/13

<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 22/02/13
<b>Apertura campione:</b> 20/02/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.	
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania	
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 1
<b>PROFONDITA':</b> m 3.75-4.3	

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	7,49	524	-213	0,41					
2	8,79	627	-257	0,41					
3	10,83	766	-282	0,37					
4	13,33	959	-316	0,33					
5	15,97	1153	-351	0,30					
6	18,95	1356	-395	0,29					
7	21,78	1544	-445	0,29					
8	24,96	1753	-505	0,29					
9	27,91	1951	-564	0,29					
10	30,97	2167	-630	0,29					
11	34,04	2399	-696	0,29					
12	37,13	2631	-771	0,29					
13	40,05	2868	-844	0,29					
14	43,06	3137	-932	0,30					
15	46,29	3444	-1035	0,30					
16	49,35	3772	-1139	0,30					
17	52,24	4167	-1292	0,31					
18	54,83	4618	-1484	0,32					
19	57,12	5101	-1672	0,33					
20	59,39	5624	-1885	0,34					
21	61,46	6216	-2121	0,34					
22	62,60	6885	-2419	0,35					
23	62,77	7618	-2757	0,36					
24	62,03	8622	-3979	0,46					
25	59,62	10580	-	-					

1  
26670

Lo sperimentatore  
Dott. Claudio Scholl

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 22	CAMPIONE: CL 3	PROFONDITA': m 16.0-17.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,66
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	0,0 %
Passante set. 40	0,0 %
Passante set. 200	0,0 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Calcarenite di colore biancastro.





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 22

CAMPIONE: CL 3

PROFONDITA': m 16.0-17.0





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00135R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 26/02/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 23/02/13	Fine analisi: 25/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m	16.0-17.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,66**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    26,0 °C

Calcarenite di colore biancastro.

2  
26671



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00134R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 26/02/13	Inizio analisi: 23/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 23/02/13	Fine analisi: 23/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 3	<b>PROFONDITA':</b> m 16.0-17.0	

### POINT LOAD TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 5731

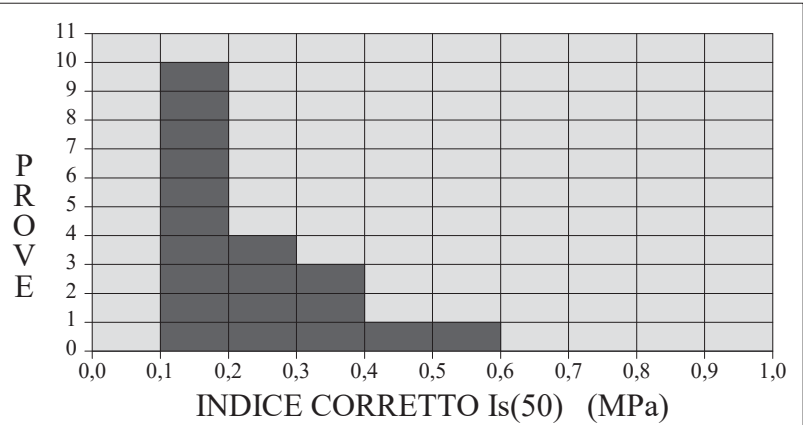
#### INDICE CORRETTO $I_s(50)$

Prove eseguite	19
Valore massimo (MPa)	0,51
Valore medio (MPa)	0,22
Valore minimo (MPa)	0,10

Vengono esclusi dal calcolo del valore medio i due valori maggiori e i due valori minori

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale (%):	---
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ):	---



Prova n°	Forma Rottura	Piani di debolezza	Altezza mm	Larghezza mm	Carico kN	Indice $I_s$ MPa	Indice $I_s(50)$ MPa
1	B	A	73,0	150,0	1,40	0,263	0,311
2	B	A	73,0	100,0	1,60	0,300	0,356
3	C	A	65,0	73,0	0,50	0,083	0,101
4	C	A	62,0	73,0	2,30	0,399	0,482
5	C	A	56,0	73,0	0,70	0,134	0,159
6	B	A	82,0	120,0	1,00	0,149	0,186
7	D	A	30,0	80,0	1,50	0,491	0,514
8	B	A	73,0	100,0	1,40	0,263	0,311
9	D	A	52,0	85,0	1,20	0,213	0,256
10	D	A	50,0	70,0	0,70	0,157	0,179
11	B	A	73,0	80,0	1,20	0,225	0,267
12	C	A	62,0	73,0	0,70	0,121	0,147
13	C	A	52,0	73,0	0,80	0,166	0,192
14	C	A	65,0	73,0	1,00	0,166	0,202
15	C	A	62,0	73,0	0,80	0,139	0,168
16	D	A	60,0	70,0	0,80	0,150	0,178
17	D	A	65,0	85,0	1,20	0,171	0,215
18	D	A	62,0	80,0	0,70	0,111	0,137
19	D	A	60,0	75,0	0,70	0,122	0,147

#### Forma del provino e tipo di rottura

- A - Blocco
- B - Cilindrico - rottura diametrale
- C - Cilindrico - rottura assiale
- D - Informe

#### Posizione dei piani di debolezza

- A - Assenti
- B - Perpendicolari alla direzione del carico
- C - Paralleli alla direzione del carico
- D - In direzioni varie

Calcarenite di colore biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: 22

CAMPIONE: CL 4

PROFONDITA': m 29.4-29.84





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04015	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 25/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m	29.4-29.84

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle 3 misure) = 2,78

Calcare di colore biancastro.

3  
26672

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04014	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 25/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m	29.4-29.84

**MASSA VOLUMICA NATURALE**

Modalità di prova: Norma ISRM

**Peso di volume allo stato naturale = 23,0 kN/m<sup>3</sup>**

Calcare di colore biancastro.

3  
26672

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04013	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 22/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 26/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m	29.4-29.84

### **MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'**

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m <sup>3</sup>	Massa volumica reale kg/m <sup>3</sup>	Porosità aperta %	Porosità totale %
274,7	167,7	285,8	2321,3	2730,0	9,4	15,0
276,0	168,9	286,4	2344,2	2727,3	8,9	14,0
287,6	176,6	298,3	2358,5	2731,2	8,8	13,6

<b>Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2341,3</b>
<b>Massa volumica reale (kg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2729,5</b>
<b>Porosità aperta (%):</b>	<b>9,0</b>
<b>Porosità totale (%):</b>	<b>14,2</b>

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Calcare di colore biancastro.

3  
26672

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84	

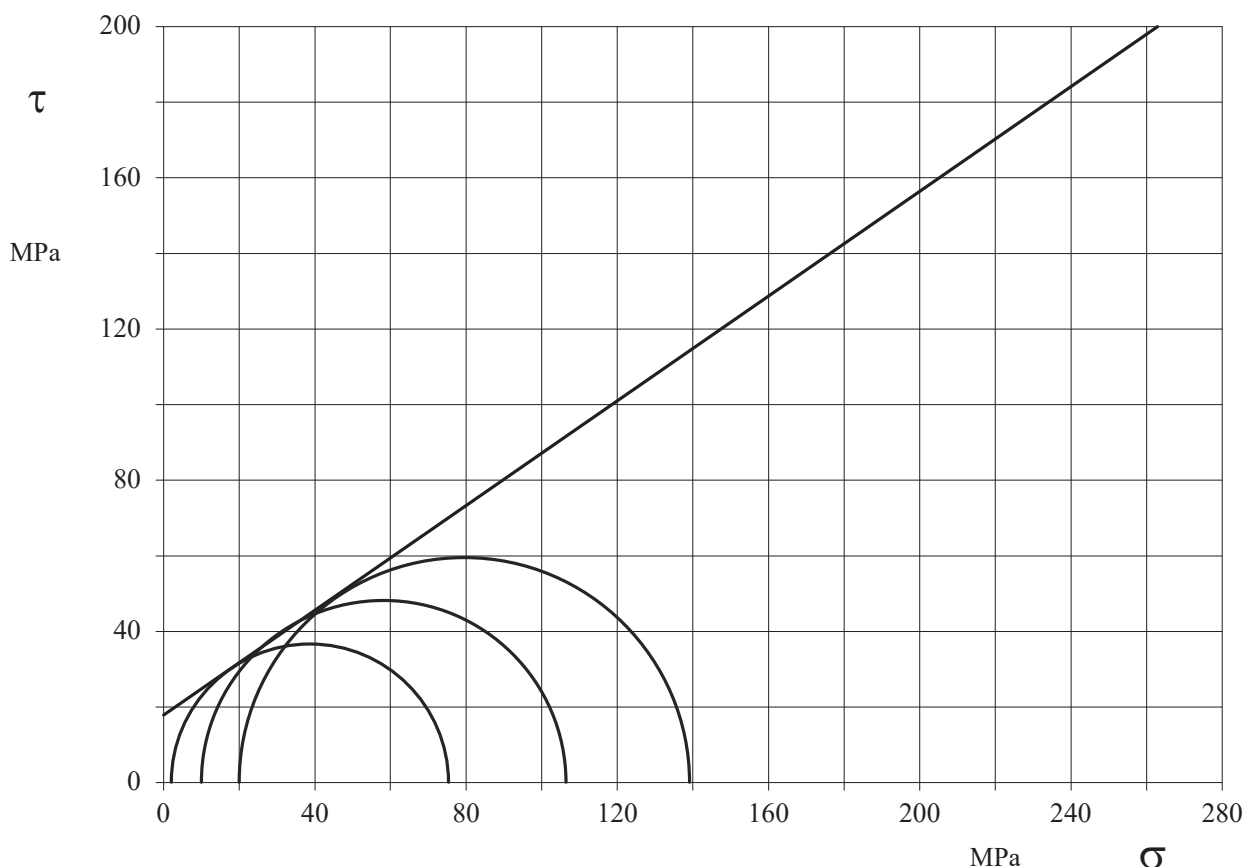
### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°	Caratteristiche dei provini					Pressione	
	Altezza cm	Diametro cm	Sezione cm <sup>2</sup>	Peso di vol. kN/m <sup>3</sup>	Peso spec.	Press. confinamento MPa	Pressione a rottura MPa
1	11,01	5,41	22,99	23,0	---	2,00	73,41
2	11,01	5,41	22,99	23,4	---	10,00	96,47
3	10,88	5,43	23,16	23,6	---	20,00	119,14

**c = 17,84 MPa      φ = 34,7 °**      *Velocità di deformazione:* 0,02 MPa/sec

#### CERCHI DI MOHR RELATIVI AI VALORI DI RESISTENZA DI PICCO



Calcare di colore biancastro.





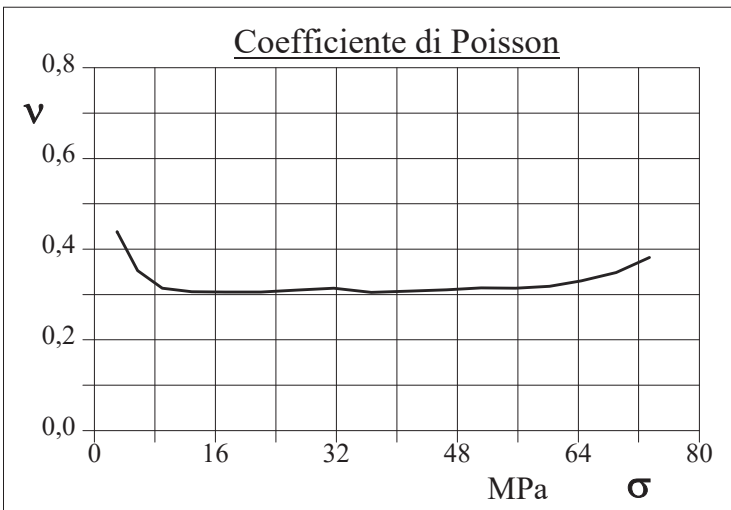
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Pagina 1/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84	

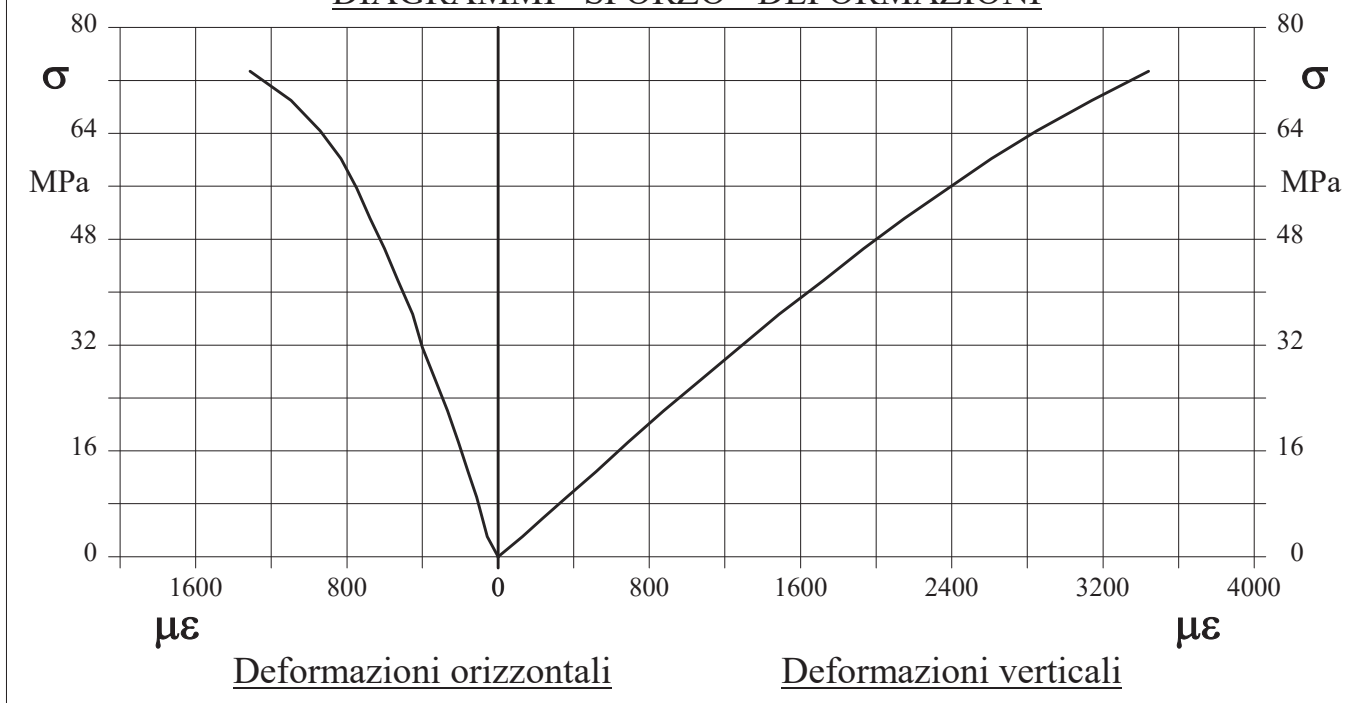
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	1
Pressione di contenimento (MPa):	2,0
Massa del provino (g)	594,2
Diametro (cm)	5,41
Altezza (cm):	11,01
Peso di volume (kN/m³):	23,0
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	3441
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	1313
Modulo elastico tangente (MPa):	24232
Modulo elastico secante (MPa):	24264
Coefficiente di Poisson	0,31
Pressione a rottura (MPa)	73,41



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcere di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Pagina 2/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 1					Provino 1				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	3,03	130	-57	0,44					
2	5,74	233	-82	0,35					
3	8,99	363	-114	0,31					
4	12,89	519	-159	0,31					
5	17,30	688	-210	0,31					
6	22,03	876	-267	0,31					
7	26,72	1071	-331	0,31					
8	31,67	1279	-401	0,31					
9	36,65	1486	-453	0,30					
10	41,74	1720	-530	0,31					
11	46,58	1935	-600	0,31					
12	51,13	2149	-677	0,32					
13	55,71	2383	-748	0,31					
14	60,19	2610	-831	0,32					
15	64,42	2850	-941	0,33					
16	69,00	3142	-1094	0,35					
17	73,41	3441	-1313	0,38					

3  
26672

Lo sperimentatore  
Dott. Claudio Scholl

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



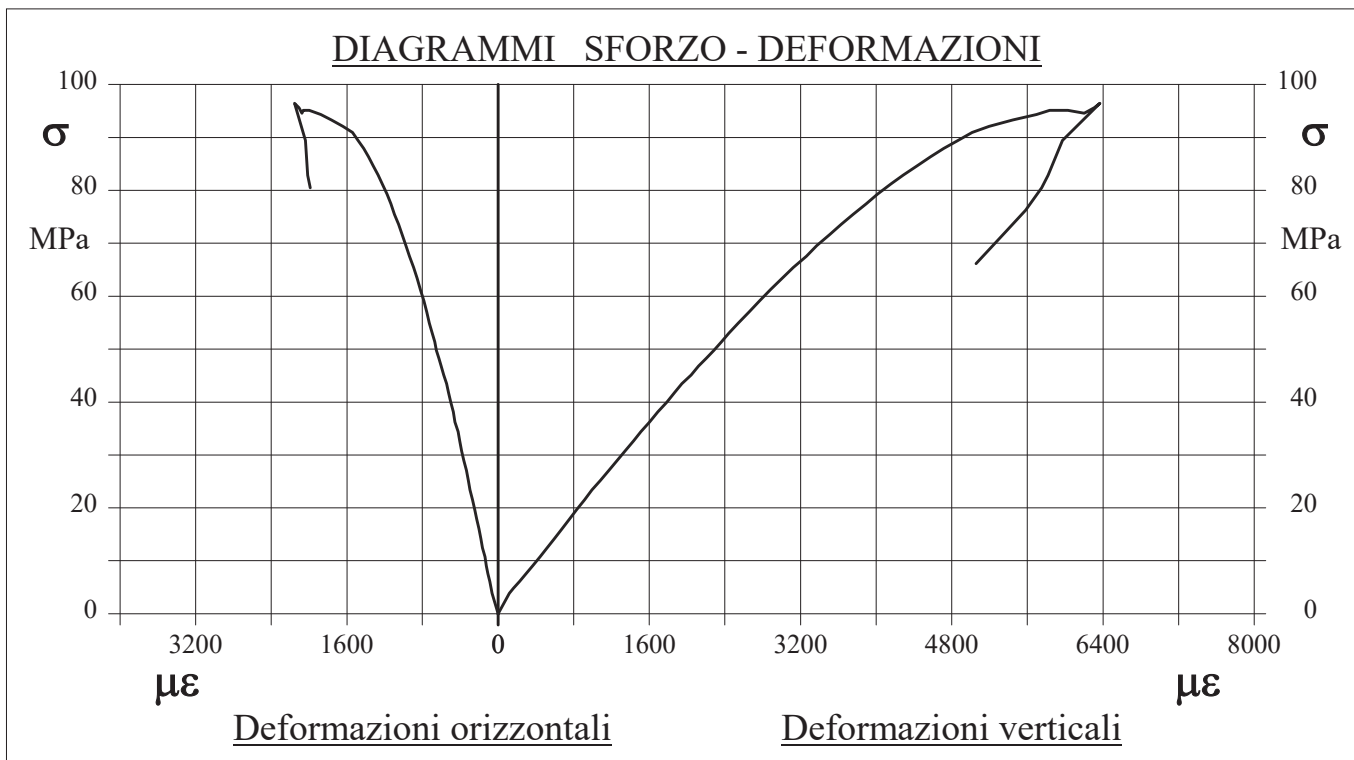
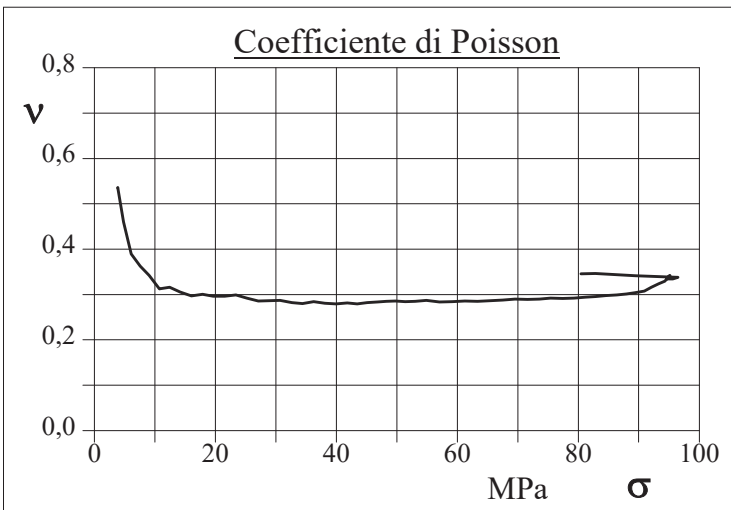
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Pagina 3/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	2
Pressione di contenimento (MPa):	10,0
Massa del provino (g)	604,7
Diametro (cm)	5,41
Altezza (cm):	11,01
Peso di volume (kN/m³):	23,4
Deformazione verticale ( $\mu\epsilon$ )	6366
Deformazione orizzontale ( $\mu\epsilon$ )	2152
Modulo elastico tangente (MPa):	21499
Modulo elastico secante (MPa):	21940
Coefficiente di Poisson	0,29
Pressione a rottura (MPa)	96,47



Calcare di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Pagina 4/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 2					Provino 2				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	3,85	118	-63	0,54	40	73,59	3630	-1052	0,29
2	4,81	164	-76	0,46	41	75,44	3756	-1097	0,29
3	6,12	226	-88	0,39	42	77,44	3894	-1135	0,29
4	7,56	295	-107	0,36	43	79,26	4015	-1173	0,29
5	9,07	368	-126	0,34	44	81,18	4157	-1224	0,29
6	10,75	443	-139	0,31	45	82,90	4288	-1268	0,30
7	12,47	519	-164	0,32	46	84,58	4430	-1319	0,30
8	14,19	598	-183	0,31	47	86,37	4576	-1370	0,30
9	16,04	680	-202	0,30	48	87,95	4716	-1421	0,30
10	17,86	755	-227	0,30	49	89,39	4860	-1478	0,30
11	19,65	830	-246	0,30	50	90,94	5015	-1541	0,31
12	21,54	916	-271	0,30	51	92,11	5196	-1642	0,32
13	23,40	992	-297	0,30	52	93,31	5446	-1762	0,32
14	25,18	1082	-316	0,29	53	94,30	5697	-1876	0,33
15	27,11	1173	-335	0,29	54	95,13	5836	-1996	0,34
16	28,93	1257	-360	0,29	55	95,09	6029	-2060	0,34
17	30,71	1341	-386	0,29	56	94,58	6202	-2075	0,33
18	32,64	1432	-405	0,28	57	95,61	6308	-2107	0,33
19	34,42	1512	-424	0,28	58	96,47	6366	-2152	0,34
20	36,24	1600	-455	0,28	59	89,46	5971	-2040	0,34
21	38,13	1691	-474	0,28	60	82,83	5817	-2015	0,35
22	39,99	1786	-500	0,28	61	80,46	5750	-1989	0,35
23	41,81	1866	-525	0,28	62	76,23	5584	-	-
24	43,46	1946	-544	0,28	63	72,21	5372	-	-
25	45,07	2041	-576	0,28	64	66,17	5056	-	-
26	46,79	2120	-602	0,28					
27	48,27	2200	-627	0,28					
28	49,78	2284	-652	0,29					
29	51,40	2364	-671	0,28					
30	53,04	2444	-697	0,29					
31	54,90	2539	-729	0,29					
32	57,03	2656	-754	0,28					
33	59,16	2767	-786	0,28					
34	61,22	2884	-824	0,29					
35	63,35	3006	-856	0,28					
36	65,45	3123	-894	0,29					
37	67,54	3260	-938	0,29					
38	69,53	3371	-976	0,29					
39	71,63	3508	-1014	0,29					

3  
26672



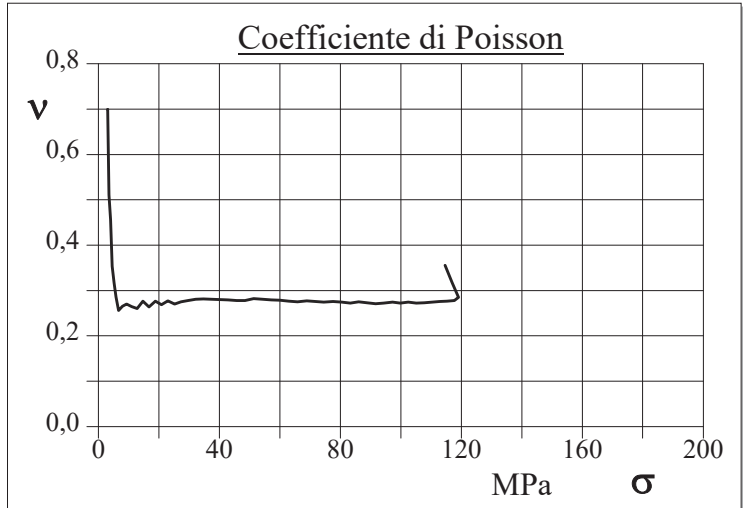
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Pagina 5/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84	

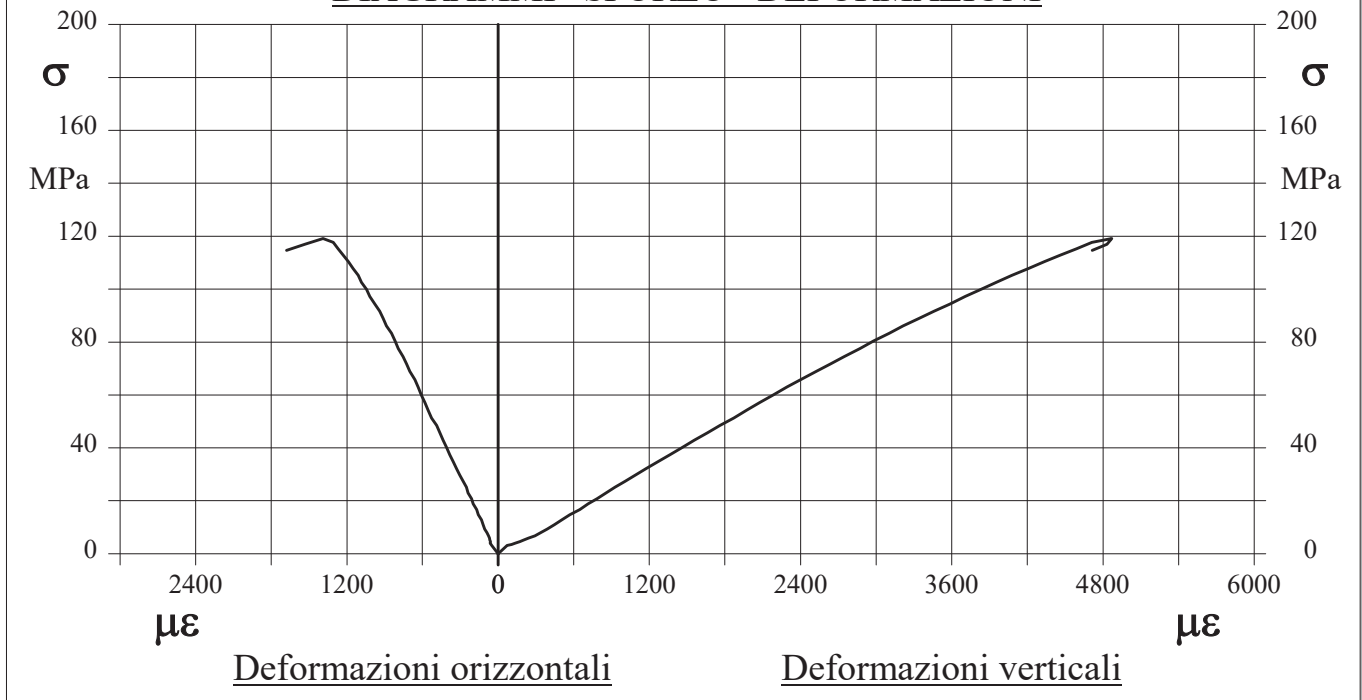
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino n°:	3
Pressione di contenimento (MPa):	20,0
Massa del provino (g)	605,4
Diametro (cm)	5,43
Altezza (cm):	10,88
Peso di volume (kN/m³):	23,6
Deformazione verticale (με)	4870
Deformazione orizzontale (με)	1679
Modulo elastico tangente (MPa):	27830
Modulo elastico secante (MPa):	27499
Coefficiente di Poisson	0,28
Pressione a rottura (MPa)	119,14



**DIAGRAMMI SFORZO - DEFORMAZIONI**



Calcare di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04012	Pagina 6/6	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 25/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 11R del 19/02/13		<b>Apertura campione:</b> 22/02/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 22	<b>CAMPIONE:</b> CL 4	<b>PROFONDITA':</b> m 29.4-29.84	

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCIA

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 A-B

Provino 3					Provino 3				
N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson	N°	Tensione MPa	Deformazione verticale $\mu\epsilon$	Deformazione orizzontale $\mu\epsilon$	Coefficiente di Poisson
1	3,09	70	-49	0,70	40	88,84	3337	-912	0,27
2	3,54	108	-55	0,51	41	91,66	3460	-938	0,27
3	4,02	136	-62	0,46	42	94,34	3584	-978	0,27
4	4,57	172	-61	0,35	43	97,26	3707	-1017	0,27
5	5,22	204	-65	0,32	44	99,87	3831	-1044	0,27
6	5,87	241	-69	0,29	45	102,52	3954	-1083	0,27
7	6,73	292	-75	0,26	46	105,16	4077	-1110	0,27
8	7,94	339	-90	0,26	47	107,81	4207	-1150	0,27
9	9,31	388	-105	0,27	48	110,38	4337	-1189	0,27
10	10,99	447	-118	0,26	49	112,82	4460	-1229	0,28
11	12,85	505	-131	0,26	50	115,23	4590	-1269	0,28
12	14,74	570	-158	0,28	51	117,67	4714	-1308	0,28
13	16,73	648	-171	0,26	52	119,14	4870	-1388	0,28
14	18,79	713	-198	0,28	53	116,97	4832	-1533	0,32
15	20,82	785	-211	0,27	54	114,64	4715	-1679	0,36
16	22,98	856	-237	0,28					
17	25,15	928	-250	0,27					
18	27,31	1006	-277	0,28					
19	29,68	1090	-303	0,28					
20	32,19	1175	-330	0,28					
21	34,70	1266	-356	0,28					
22	37,41	1363	-383	0,28					
23	40,16	1461	-409	0,28					
24	42,88	1558	-436	0,28					
25	45,73	1662	-462	0,28					
26	48,54	1759	-488	0,28					
27	51,33	1870	-528	0,28					
28	54,28	1974	-555	0,28					
29	57,13	2077	-581	0,28					
30	59,98	2181	-607	0,28					
31	62,94	2292	-634	0,28					
32	65,82	2402	-660	0,27					
33	68,88	2525	-700	0,28					
34	71,73	2636	-726	0,28					
35	74,55	2746	-753	0,27					
36	77,57	2870	-793	0,28					
37	80,43	2980	-819	0,27					
38	83,31	3103	-845	0,27					
39	86,06	3214	-885	0,28					

3  
26672



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 24	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.1-2.7

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,8	%
Peso di volume	16,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,994	
Porosità	49,8	%
Grado di saturazione	52,0	%
Limite di liquidità	42,0	%
Limite di plasticità	31,5	%
Indice di plasticità	10,5	%
Indice di consistenza	2,21	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	19,1	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	14,5	%
Sabbia	15,5	%
Limo	39,2	%
Argilla	30,8	%
D 10		mm
D 50	0,016021	mm
D 60	0,030788	mm
D 90	3,482997	mm
Passante set. 10	85,5	%
Passante set. 40	79,5	%
Passante set. 200	70,0	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

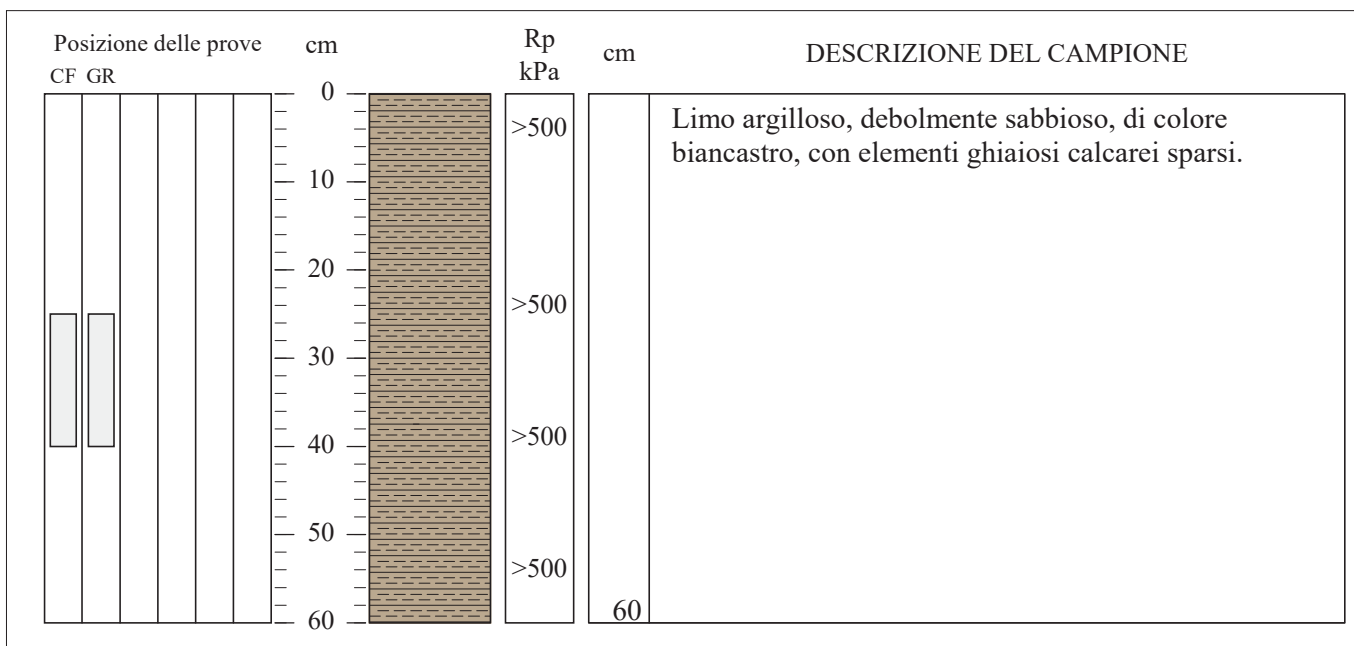
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro (Rp > 500 kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 24	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.1-2.7



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03627	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 18,8 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro (R<sub>p</sub> > 500 kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

6  
27083

Lo sperimentatore  
Dott.  Screpanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03626	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 16,0 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro ( $R_p > 500$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

6  
27083



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03625	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 18/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,74**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,74**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    0 ml

Temperatura di prova:    0,0 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro ( $R_p > 500$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

6  
27083



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03624	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.1-2.7	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

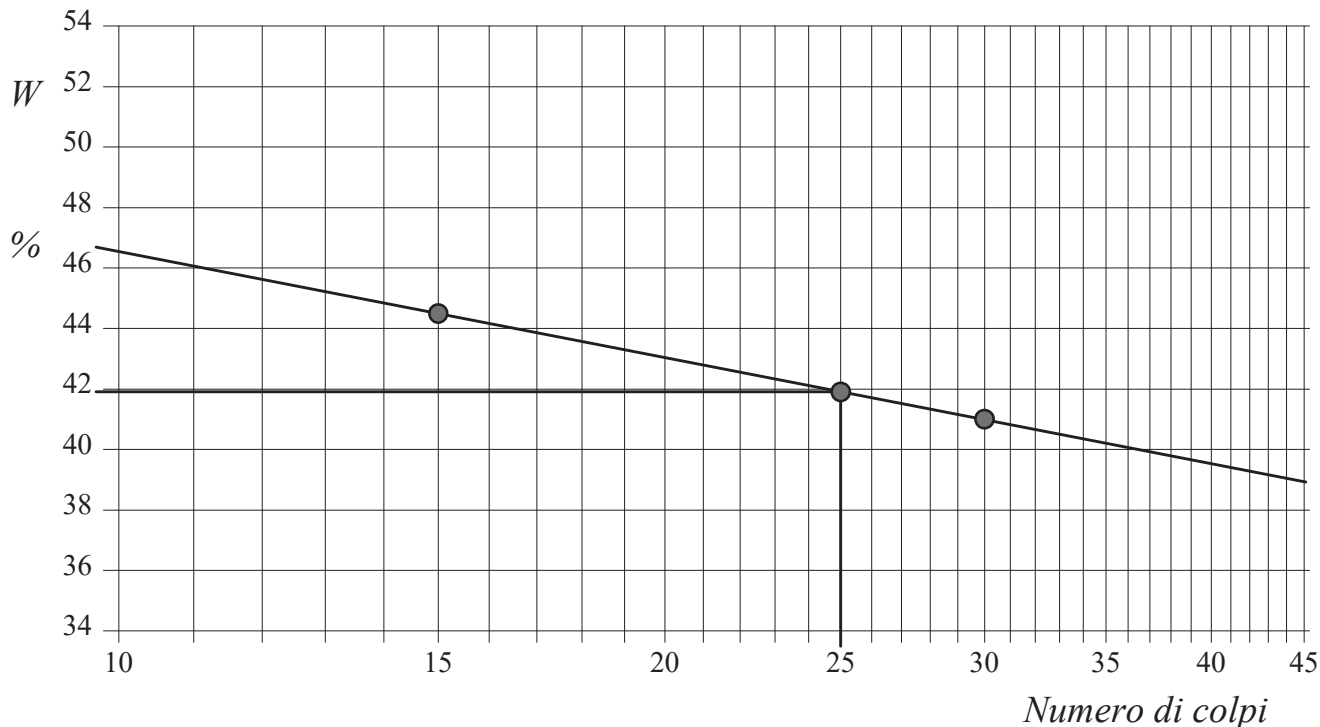
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	42,0 %
Limite di plasticità	31,5 %
Indice di plasticità	10,5 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	25	30	Umidità (%)	31,6    31,4
Umidità (%)	44,5	41,9	41,0	Umidità media (%)	31,5

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro ( $R_p > 500$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03623	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 80 %

**Limite di ritiro = 19,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 13,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 162,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 27,5**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro ( $R_p > 500$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



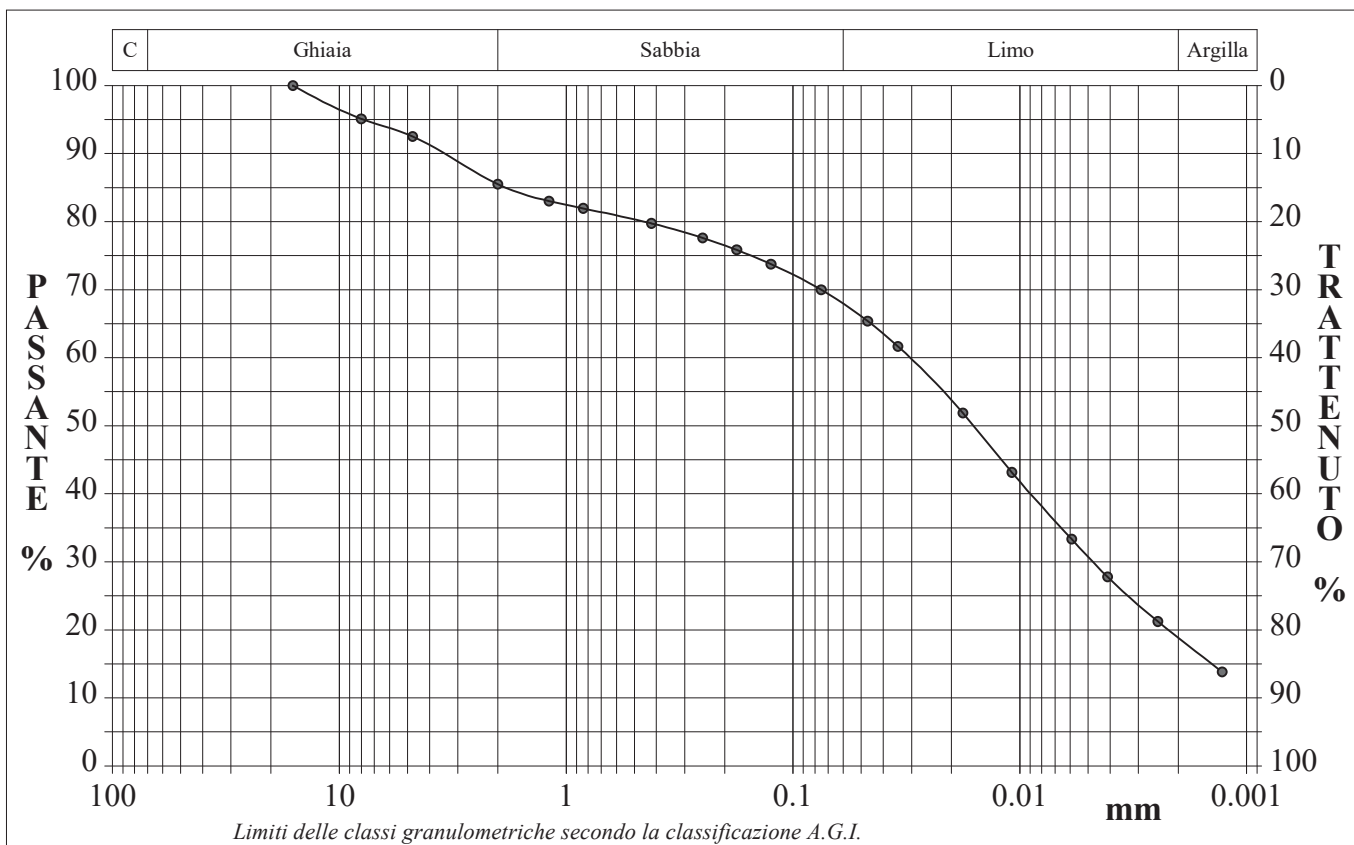
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03622	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.1-2.7	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	14,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	85,5 %	D10	--- mm
Sabbia	15,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	79,5 %	D30	0,00475 mm
Limo	39,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	70,0 %	D50	0,01602 mm
Argilla	30,8 %			D60	0,03079 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	3,48300 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	81,94	0,0750	69,99	0,0059	33,33		
8,0000	95,11	0,4200	79,74	0,0468	65,38	0,0041	27,78		
4,7500	92,52	0,2500	77,60	0,0345	61,67	0,0025	21,24		
2,0000	85,50	0,1770	75,85	0,0178	51,86	0,0013	13,82		
1,1900	83,01	0,1250	73,76	0,0108	43,14				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore biancastro ( $R_p > 500$  kPa), con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.			
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
SONDAGGIO: 24	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m	9.5-10.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	17,6	%
Peso di volume	20,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	17,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	20,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,476	
Porosità	32,3	%
Grado di saturazione	94,4	%
Limite di liquidità	44,3	%
Limite di plasticità	29,0	%
Indice di plasticità	15,3	%
Indice di consistenza	1,75	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	21,7	%
Classif. CNR-UNI	A7-6	I.G. = 11

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	6,5	%
Sabbia	13,3	%
Limo	63,4	%
Argilla	16,8	%
D 10		mm
D 50	0,014662	mm
D 60	0,022985	mm
D 90	0,332856	mm
Passante set. 10	93,5	%
Passante set. 40	90,4	%
Passante set. 200	82,8	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

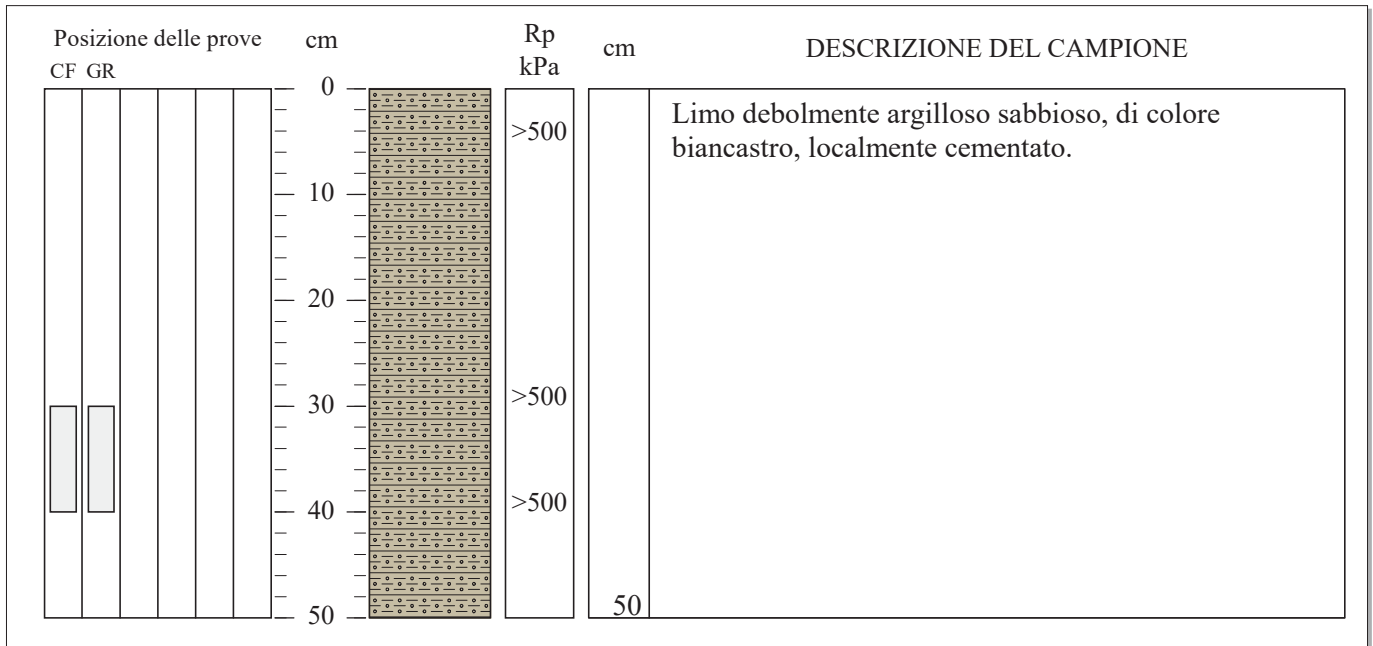
#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato (Rp > 500 kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 24	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 9.5-10.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03951	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	9.5-10.0

### **CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 17,6 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato (R<sub>p</sub> > 500 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03950	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	9.5-10.0

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,0 kN/m<sup>3</sup>**

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03949	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 18/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	9.5-10.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,56**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 0 ml

Temperatura di prova: 0,0 °C

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).

7  
27084



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03948	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 9.5-10.0	

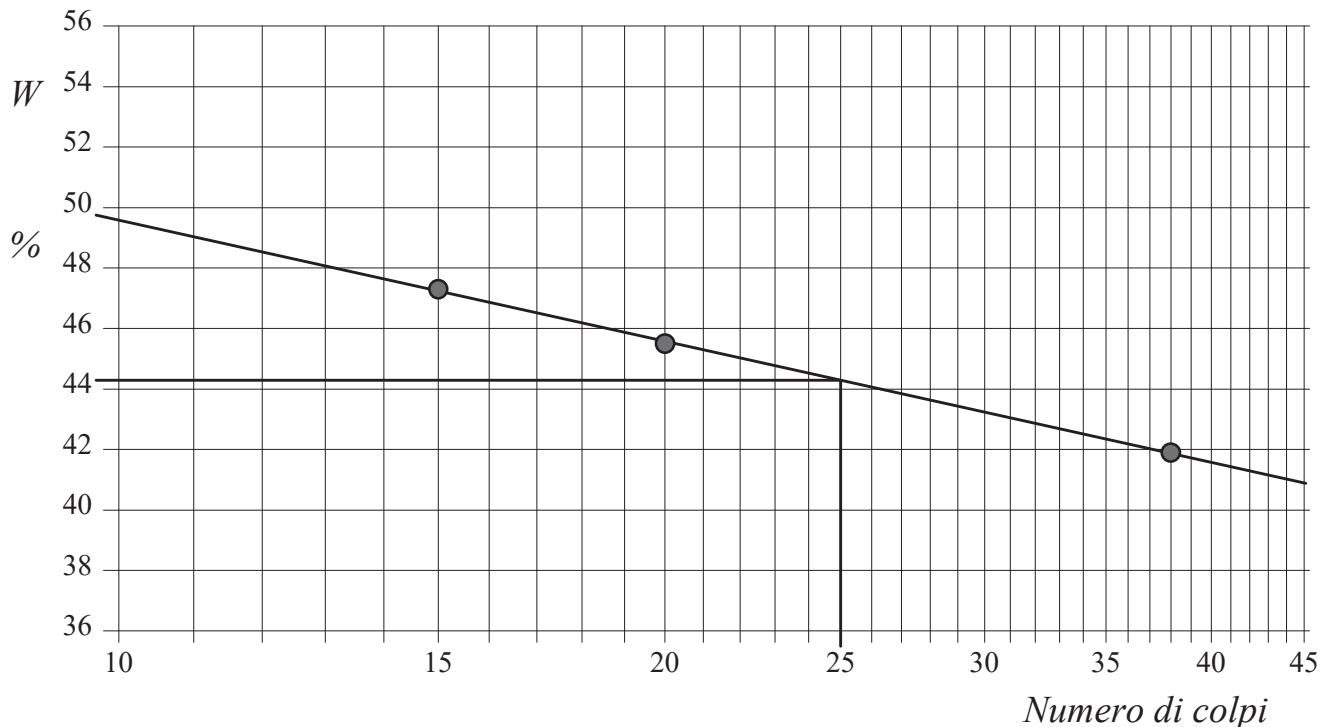
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	44,3 %
Limite di plasticità	29,0 %
Indice di plasticità	15,3 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	20	38	Umidità (%)	29,2    28,8
Umidità (%)	47,3	45,5	41,9	Umidità media (%)	29,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03947	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	9.5-10.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 90 %

**Limite di ritiro = 21,7 %**

**Coefficiente di ritiro = 13,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 137,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 25,1**

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).



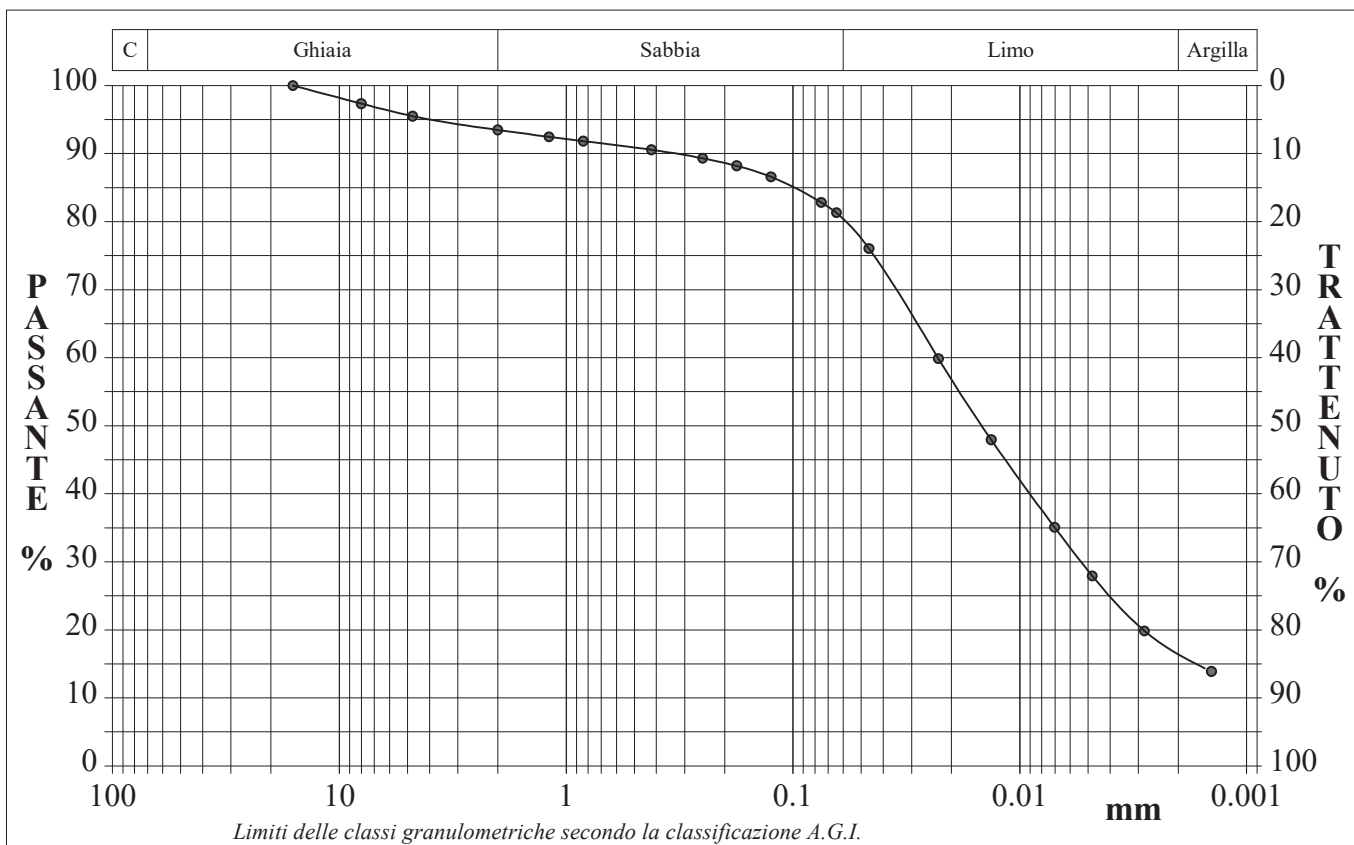
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03946	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 9.5-10.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	6,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	93,5 %	D10	--- mm
Sabbia	13,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	90,4 %	D30	0,00536 mm
Limo	63,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	82,8 %	D50	0,01466 mm
Argilla	16,8 %			D60	0,02299 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,33286 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	91,83	0,0750	82,81	0,0070	35,08		
8,0000	97,34	0,4200	90,56	0,0644	81,30	0,0048	27,94		
4,7500	95,50	0,2500	89,31	0,0462	76,06	0,0028	19,84		
2,0000	93,48	0,1770	88,20	0,0228	59,86	0,0014	13,88		
1,1900	92,45	0,1250	86,58	0,0134	47,95				

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore biancastro, localmente cementato ( $R_p > 500$  kPa).



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 24	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 13.5-14.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,4	%
Peso di volume	19,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	16,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,44	
Indice dei vuoti	0,449	
Porosità	31,0	%
Grado di saturazione	99,8	%
Limite di liquidità	43,2	%
Limite di plasticità	34,1	%
Indice di plasticità	9,1	%
Indice di consistenza	2,73	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	20,0	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 9

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,5	%
Sabbia	13,9	%
Limo	50,3	%
Argilla	35,3	%
D 10		mm
D 50	0,006960	mm
D 60	0,013491	mm
D 90	0,081389	mm
Passante set. 10	99,5	%
Passante set. 40	98,3	%
Passante set. 200	89,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa	$\sigma_{Rim}$	kPa
----------	-----	----------------	-----

#### SCISSOMETRO

$\tau$	kPa	$\tau$	kPa
--------	-----	--------	-----

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c <sub>Res</sub>	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

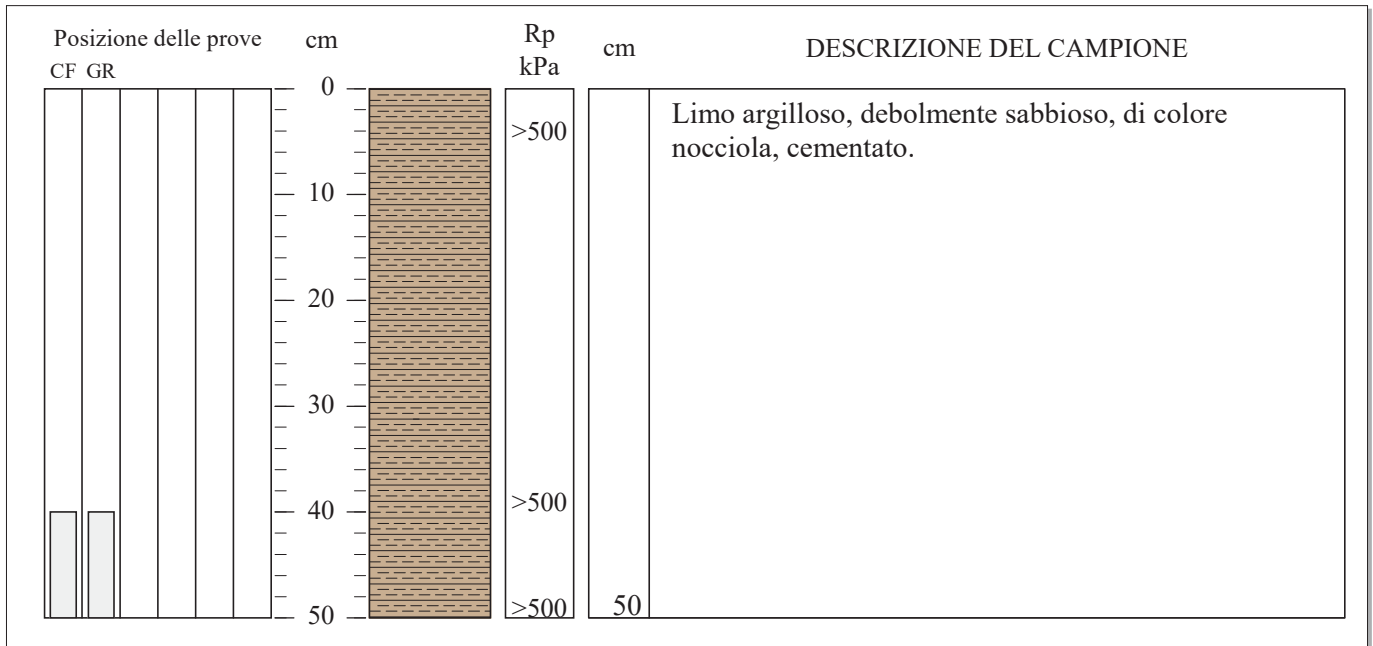
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato (Rp > 500 kPa).

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: 24	CAMPIONE: CR C	PROFONDITA': m 13.5-14.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03945	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	13.5-14.0

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 18,4 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato (R<sub>p</sub> > 500 kPa).

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03944	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	13.5-14.0

### **PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,5 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03943	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63	del 14/03/13	Apertura campione: 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 13.5-14.0	

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,44**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,44**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    0 ml

Temperatura di prova:    0,0 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato ( $R_p > 500$  kPa).

Lo sperimentatore  
Dott.  Scirepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03942	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 13.5-14.0	

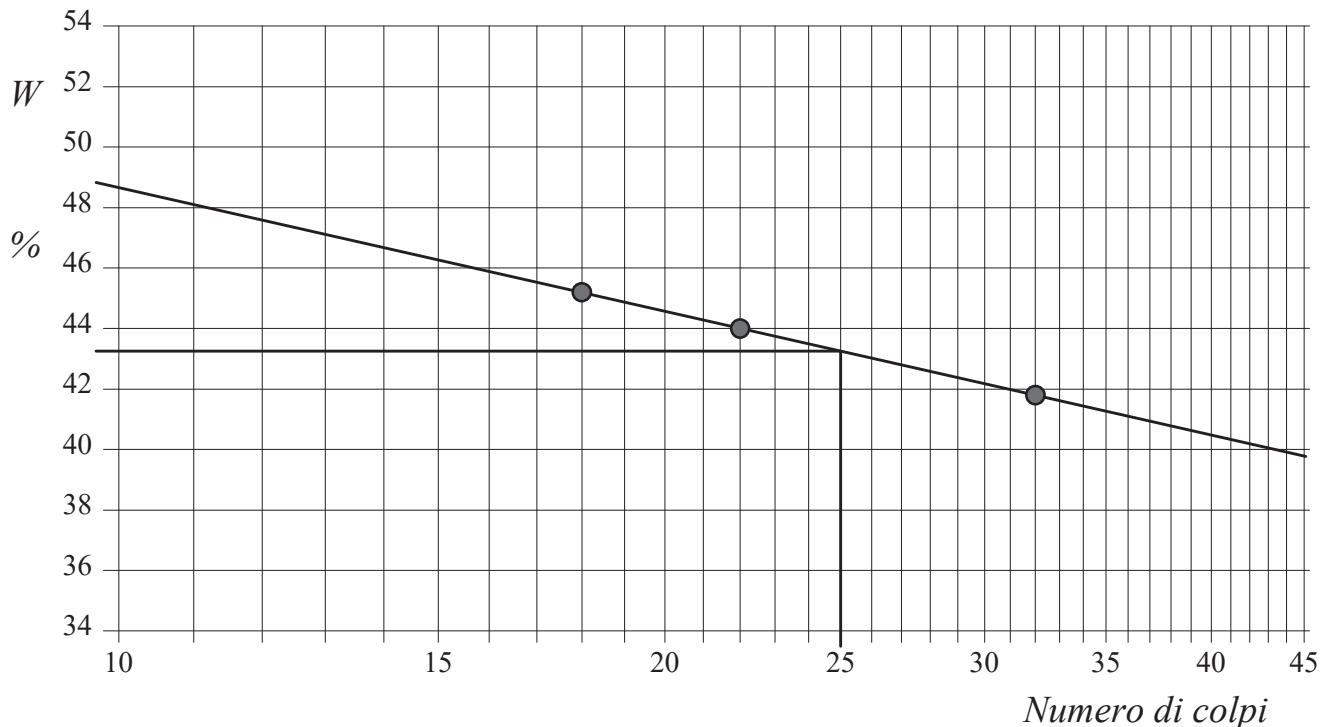
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	43,2 %
Limite di plasticità	34,1 %
Indice di plasticità	9,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	22	32	Umidità (%)	34,2    34,0
Umidità (%)	45,2	44,0	41,8	Umidità media (%)	34,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato ( $R_p > 500$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03941	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		Apertura campione: 15/03/13	Fine analisi: 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m	13.5-14.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 98 %

**Limite di ritiro = 20,0 %**

**Coefficiente di ritiro = 14,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 105,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 21,3**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato ( $R_p > 500$  kPa).

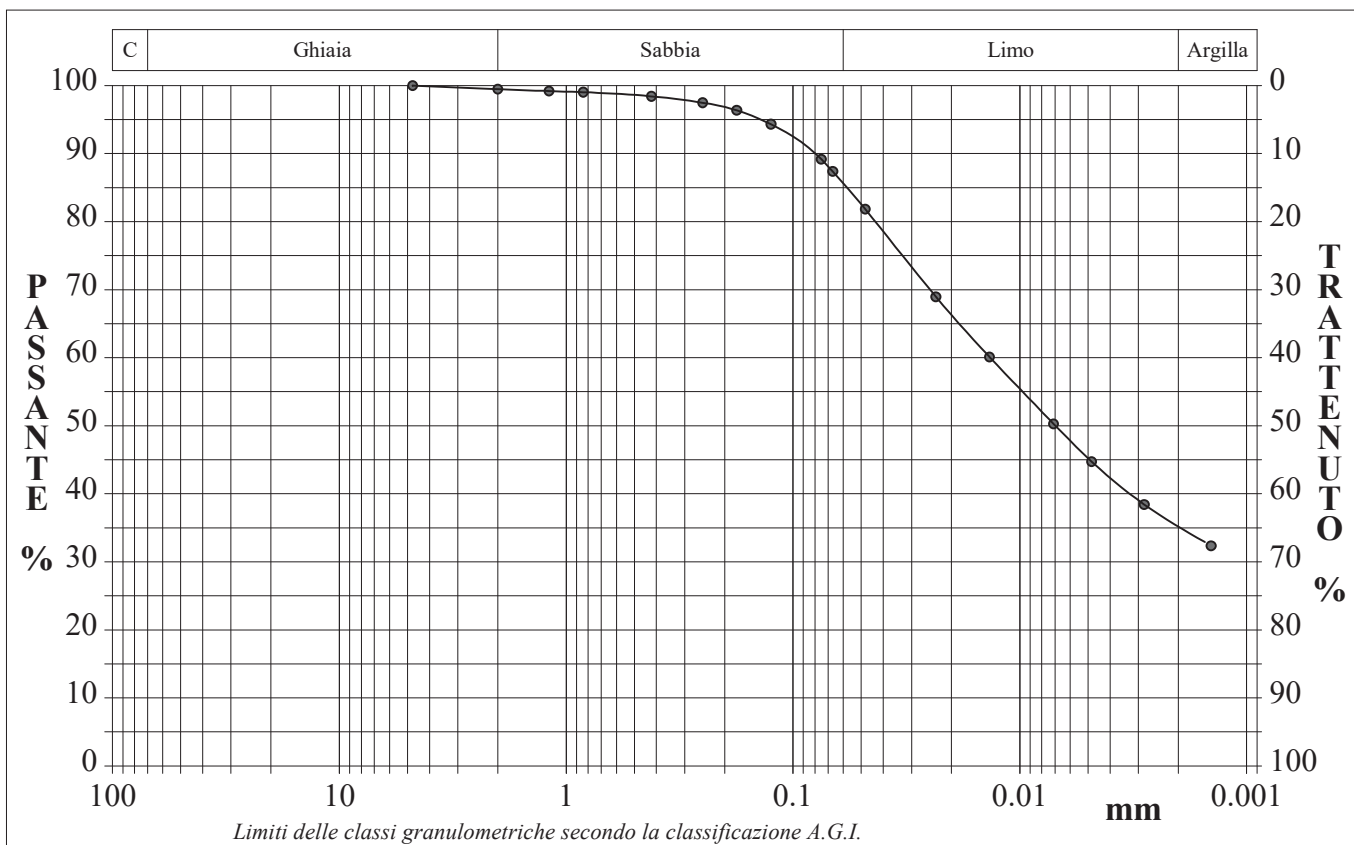
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03940	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 63 del 14/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> 24	<b>CAMPIONE:</b> CR C	<b>PROFONDITA':</b> m 13.5-14.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,5 %	D10	---	mm
Sabbia	13,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,3 %	D30	---	mm
Limo	50,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	89,2 %	D50	0,00696	mm
Argilla	35,3 %			D60	0,01349	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,08139	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	97,48	0,0480	81,83	0,0028	38,43		
2,0000	99,47	0,1770	96,37	0,0234	68,96	0,0014	32,37		
1,1900	99,18	0,1250	94,31	0,0136	60,13				
0,8410	99,02	0,0750	89,18	0,0071	50,29				
0,4200	98,42	0,0668	87,38	0,0048	44,73				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore nocciola, cementato ( $R_p > 500$  kPa).