



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 5  
GEOLOGIA E GEOTECNICA  
Piano indagini - prove di laboratorio  
Analisi di laboratorio  
Pozzetti

Il Progettista

Responsabile di progetto ed  
incaricato delle integrazioni tra  
le varie prestazioni:



Ing. Santa Monaco - Ordine Ing. Torino 5760H

Supporto specialistico

Ottimizzazione della cantierizzazione  
delle opere



Ing. Gianmaria De Stavola - Ordine Ing. Venezia 2074

Consulenze specialistiche

Geologo:

Dott. Geologo Fabio Melchiorri  
Ordine Geologi del Lazio A.P. n 663

Geotecnica e opere d'arte minori:

Ing. Antonio Alparone



Opere d'arte principali:

Viadotti  
Ing. G. Mondello



Gallerie  
Ing. G. Guiducci



Opere di mitigazione dell'impatto ambientale:

Ecosistemi e  
paesaggio



Rumore,  
vibrazioni  
ed atmosfera



RIFERIMENTO ELABORATO

FASE TR/LT DISCIPLINA/OPERA DOC Progr. ST.REV. FOGLIO  
D 0 1 - T 1 L 5 - G G 0 1 0 - 1 - R Z - 0 1 6 - 0 A 0 1 DI 0 1

DATA

GENNAIO '17

SCALA

-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO/CONSULENTE	VERIFICATO	APPROVATO
A	GENNAIO '17	Emissione	Sogea	Salucci	Monaco

IL RESPONSABILE  
DEL  
PROCEDIMENTO

IL CONCESSIONARIO

SARC SRL



L'ENTITA' COSTRUTTRICE

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

POZZETTI - LOTTO 5



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P115	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.5-1.8

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	49,2	%
Peso di volume	16,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	10,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	16,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,70	
Indice dei vuoti	1,472	
Porosità	59,5	%
Grado di saturazione	90,4	%
Limite di liquidità	67,0	%
Limite di plasticità	51,6	%
Indice di plasticità	15,4	%
Indice di consistenza	1,15	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	10,4	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 14

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,5	%
Sabbia	8,5	%
Limo	52,3	%
Argilla	38,7	%
D 10		mm
D 50	0,005720	mm
D 60	0,012120	mm
D 90	0,057187	mm
Passante set. 10	99,5	%
Passante set. 40	98,3	%
Passante set. 200	93,8	%

#### 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	$\phi_u$	°

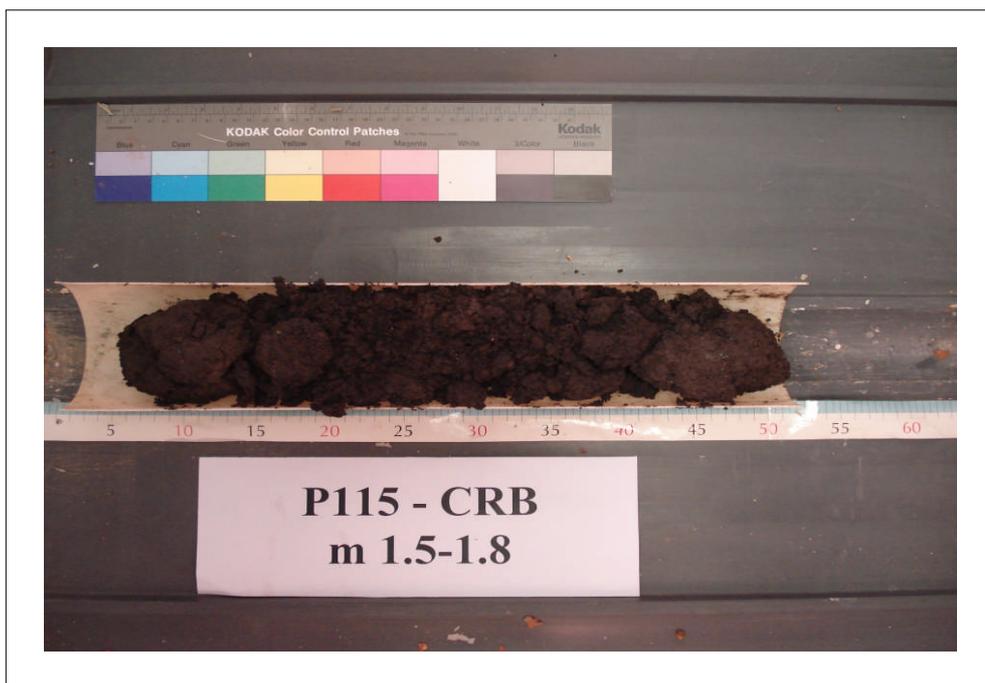
#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P115	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.5-1.8

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.
	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> 02666	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 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> P115	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

### 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) = 49,2 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02665	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		Apertura campione: 01/03/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P115	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

### **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) = 16,0 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02664	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 04/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		Apertura campione: 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> P115	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

### **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:    22,1 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.

13  
26805



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02663	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 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> P115	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.8	

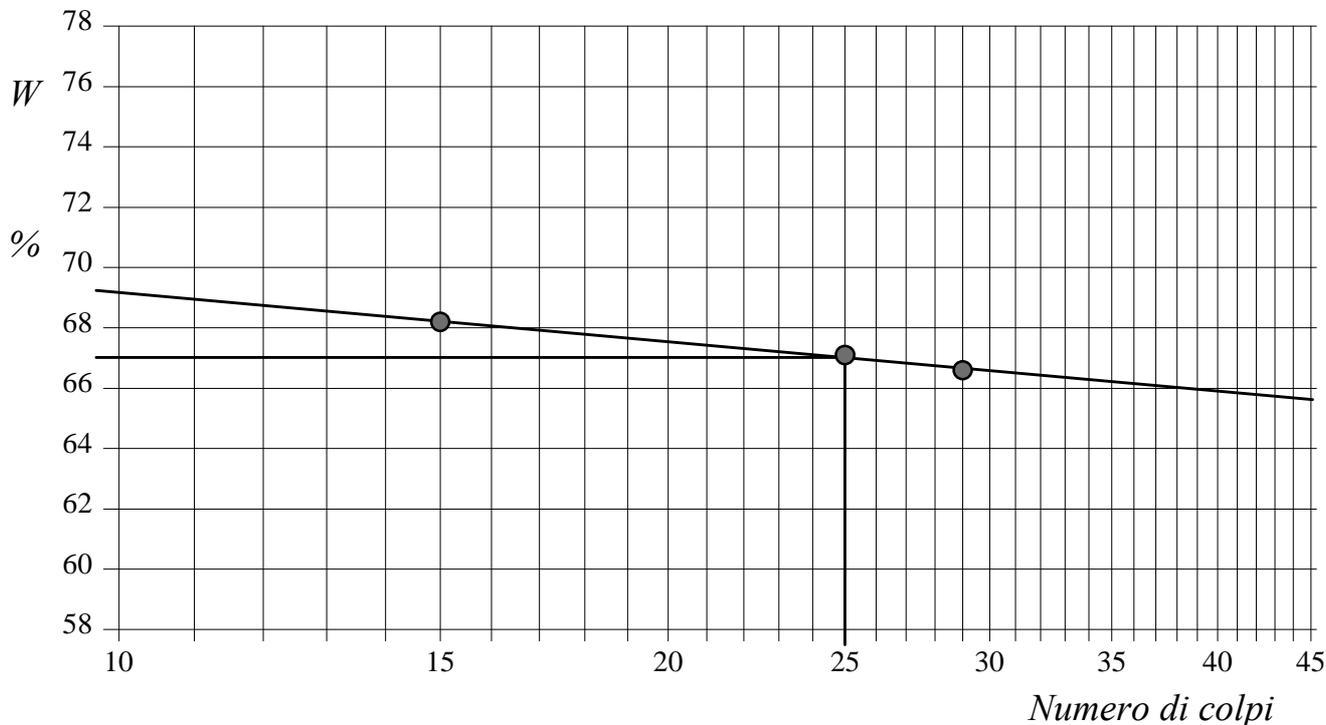
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	67,0 %
Limite di plasticità	51,6 %
Indice di plasticità	15,4 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	25	29	Umidità (%)	51,6	51,5
Umidità (%)	68,2	67,1	66,6	Umidità media (%)	51,6	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02662	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		Apertura campione: 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> P115	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

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

**Coefficiente di ritiro = 18,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 1048,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 55,7**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.



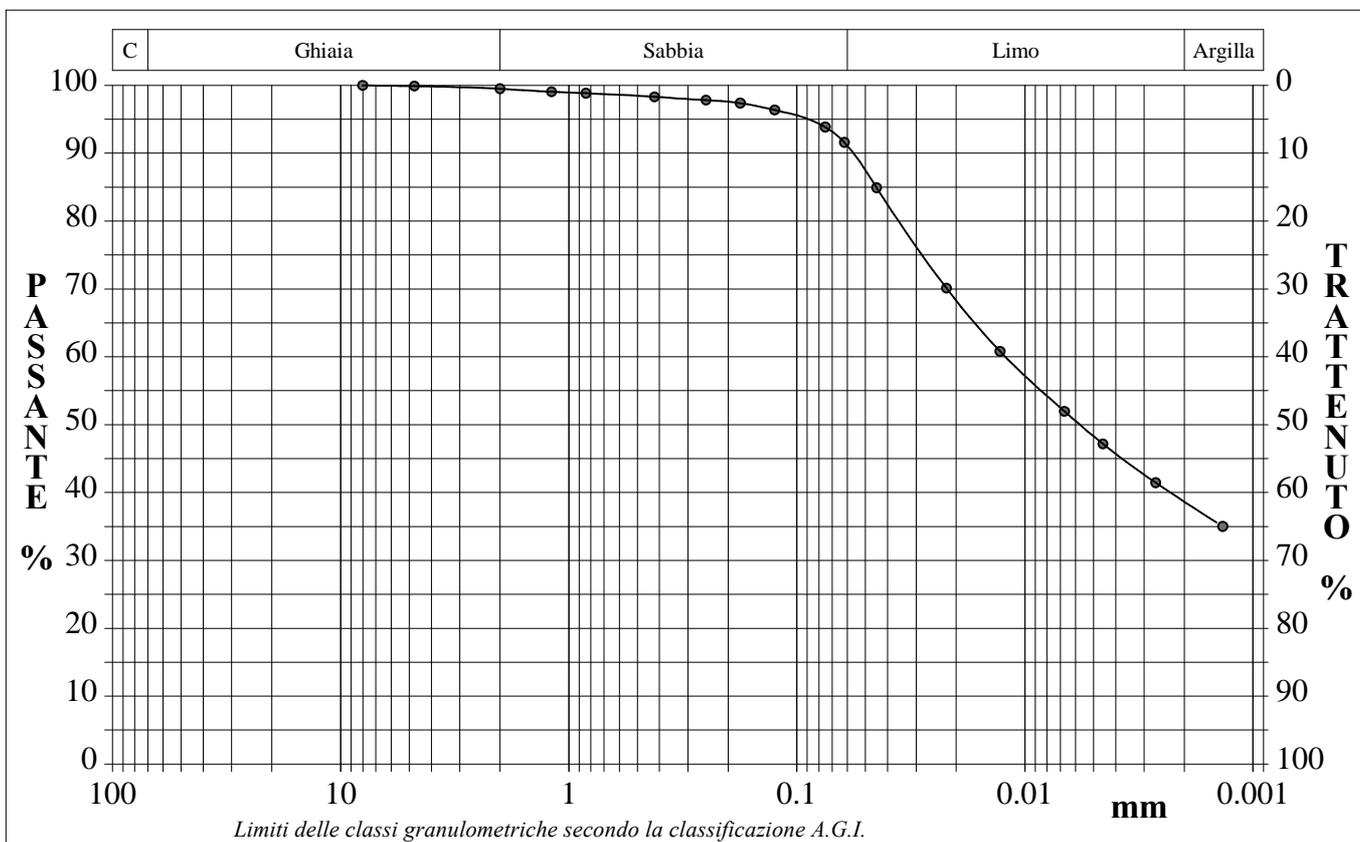
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02661	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 01/03/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P115	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,5 %	D10	---	mm	
Sabbia	8,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,3 %	D30	---	mm	
Limo	52,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,8 %	D50	0,00572	mm	
Argilla	38,7 %			D60	0,01212	mm	
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>	---	D90	0,05719	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	98,30	0,0618	91,59	0,0046	47,19		
4,7500	99,88	0,2500	97,82	0,0447	84,91	0,0027	41,46		
2,0000	99,49	0,1770	97,38	0,0221	70,11	0,0014	35,02		
1,1900	99,05	0,1250	96,36	0,0129	60,80				
0,8410	98,84	0,0750	93,84	0,0067	51,96				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno nerastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P116	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.3-1.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,8	%
Peso di volume	14,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	12,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,64	
Indice dei vuoti	1,151	
Porosità	53,5	%
Grado di saturazione	43,2	%
Limite di liquidità	55,2	%
Limite di plasticità	36,7	%
Indice di plasticità	18,5	%
Indice di consistenza	1,97	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	11,1	%
Classif. CNR-UNI	A2-7	I.G. = 1

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	46,0	%
Sabbia	25,7	%
Limo	17,1	%
Argilla	11,2	%
D 10		mm
D 50	1,265337	mm
D 60	3,959100	mm
D 90	22,622550	mm
Passante set. 10	54,0	%
Passante set. 40	42,2	%
Passante set. 200	30,6	%

#### 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

Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P116	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.3-1.5

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limosa argillosa, di colore bruno.
	5			
	10			
	15			
	20		20	



**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> 03278	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P116	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

**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) = 18,8 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.

Lo sperimentatore  
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03277	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P116	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### **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) = 14,3 kN/m<sup>3</sup>**

Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03276	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P116	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

**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:    19,7 °C

Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03275	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P116	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.5	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

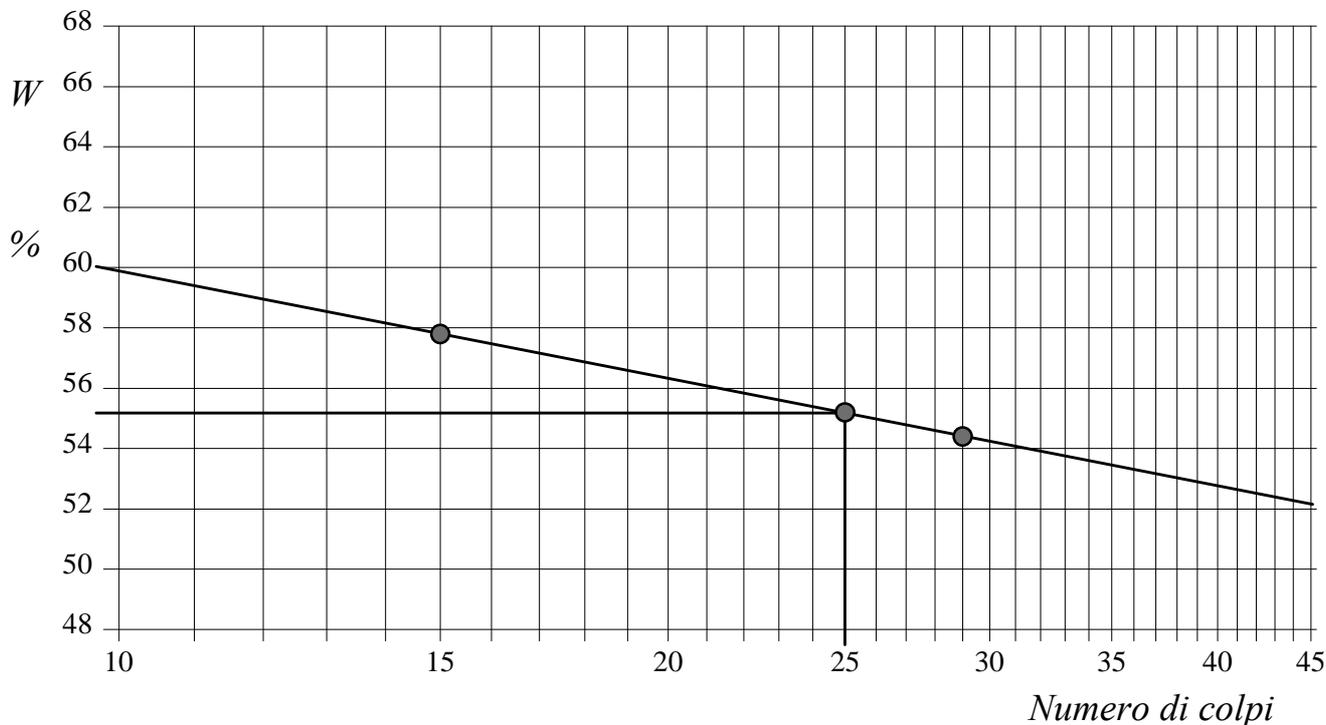
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	55,2 %
<b>Limite di plasticità</b>	36,7 %
<b>Indice di plasticità</b>	18,5 %

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	29	Umidità (%)	37,1   36,2
Umidità (%)	57,8	55,2	54,4	Umidità media (%)	36,7

#### Determinazione del Limite di liquidità



Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03274	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 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> P116	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 42 %

**Limite di ritiro = 11,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 18,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 740,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 50,8**

Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.



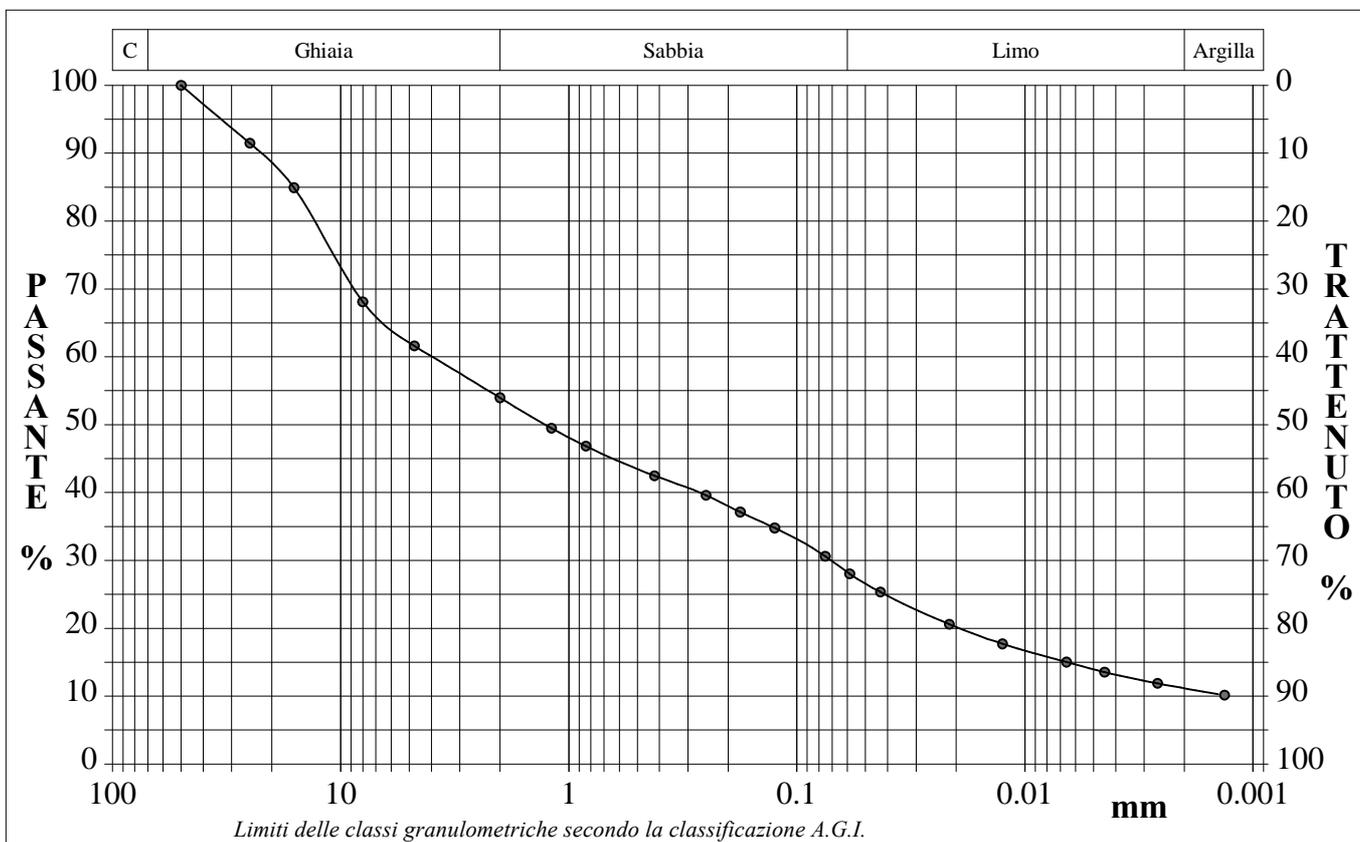
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03273	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P116	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	46,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	54,0 %	D10	--- mm
Sabbia	25,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	42,2 %	D30	0,07080 mm
Limo	17,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	30,6 %	D50	1,26534 mm
Argilla	11,2 %			D60	3,95910 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	22,62255 mm



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	53,97	0,1770	37,13	0,0214	20,60	0,0013	10,15
25,0000	91,47	1,1900	49,47	0,1250	34,78	0,0125	17,71		
16,0000	84,91	0,8410	46,85	0,0750	30,60	0,0066	15,02		
8,0000	68,09	0,4200	42,47	0,0586	28,03	0,0045	13,55		
4,7500	61,61	0,2500	39,60	0,0430	25,34	0,0026	11,88		

Ghiaia in matrice sabbiosa, debolmente limoso argillosa, di colore bruno.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P117	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.6-1.8

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	45,9	%
Peso di volume	16,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	16,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,53	
Indice dei vuoti	1,248	
Porosità	55,5	%
Grado di saturazione	93,0	%
Limite di liquidità	61,5	%
Limite di plasticità	46,0	%
Indice di plasticità	15,5	%
Indice di consistenza	1,01	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	8,5	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 14

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	4,9	%
Sabbia	14,8	%
Limo	52,8	%
Argilla	27,5	%
D 10		mm
D 50	0,011967	mm
D 60	0,019684	mm
D 90	0,315969	mm
Passante set. 10	95,1	%
Passante set. 40	90,9	%
Passante set. 200	82,9	%

#### 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	$\phi_u$	°

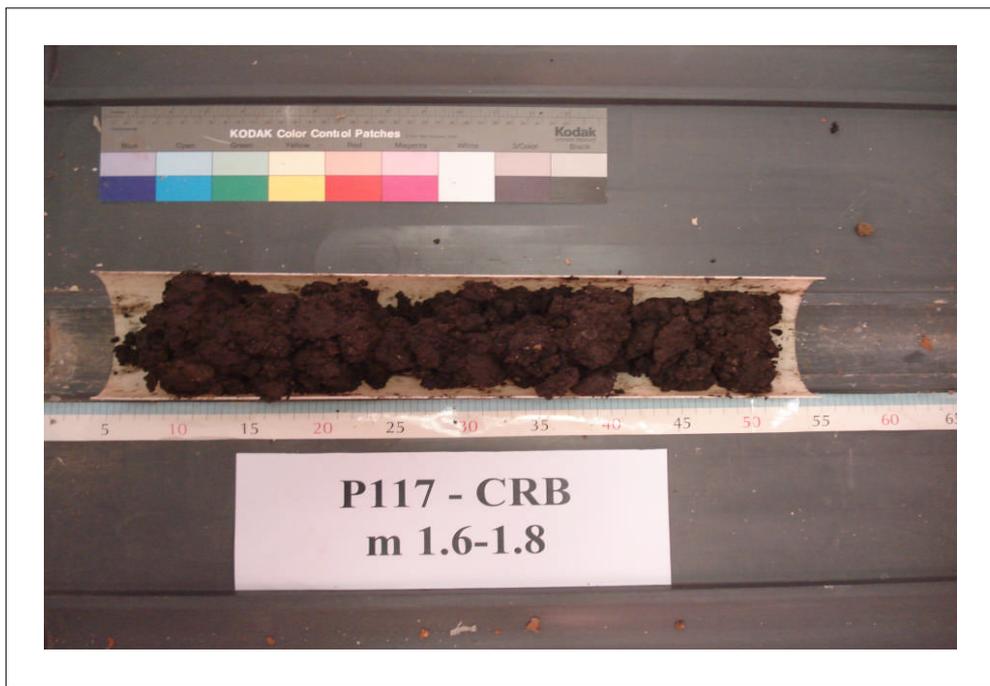
#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P117	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.6-1.8

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.
	5			
	10			
	15			
	20		20	



**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> 02523	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	<b>Fine analisi:</b> 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P117	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **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) = 45,9 %**

**Struttura del materiale:**

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02522	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P117	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **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) = 16,1 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02521	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P117	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

**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:    19,8 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02520	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P117	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

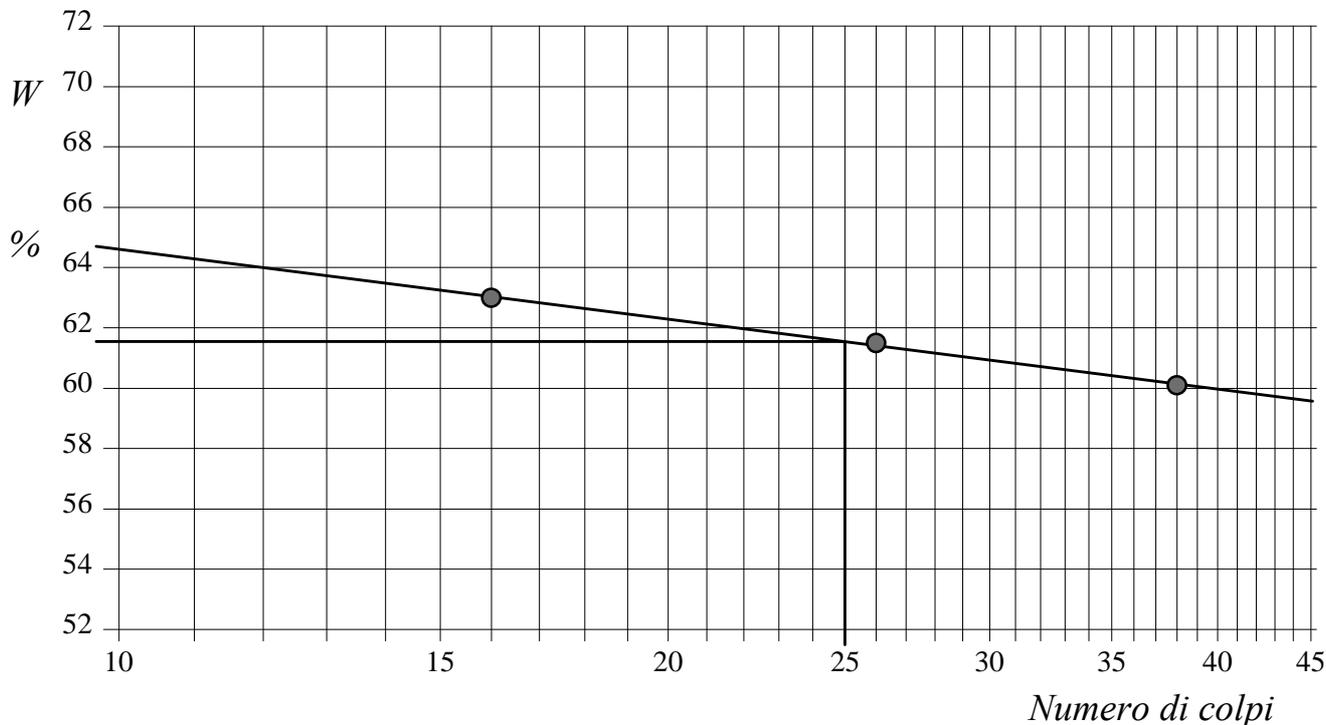
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	61,5 %
Limite di plasticità	46,0 %
Indice di plasticità	15,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	26	38	Umidità (%)	44,3	47,7
Umidità (%)	63,0	61,5	60,1	Umidità media (%)	46,0	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02519	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	<b>Fine analisi:</b> 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P117	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 91 %

**Limite di ritiro = 8,5 %**

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

**Ritiro di volume = 950,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 54,3**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.



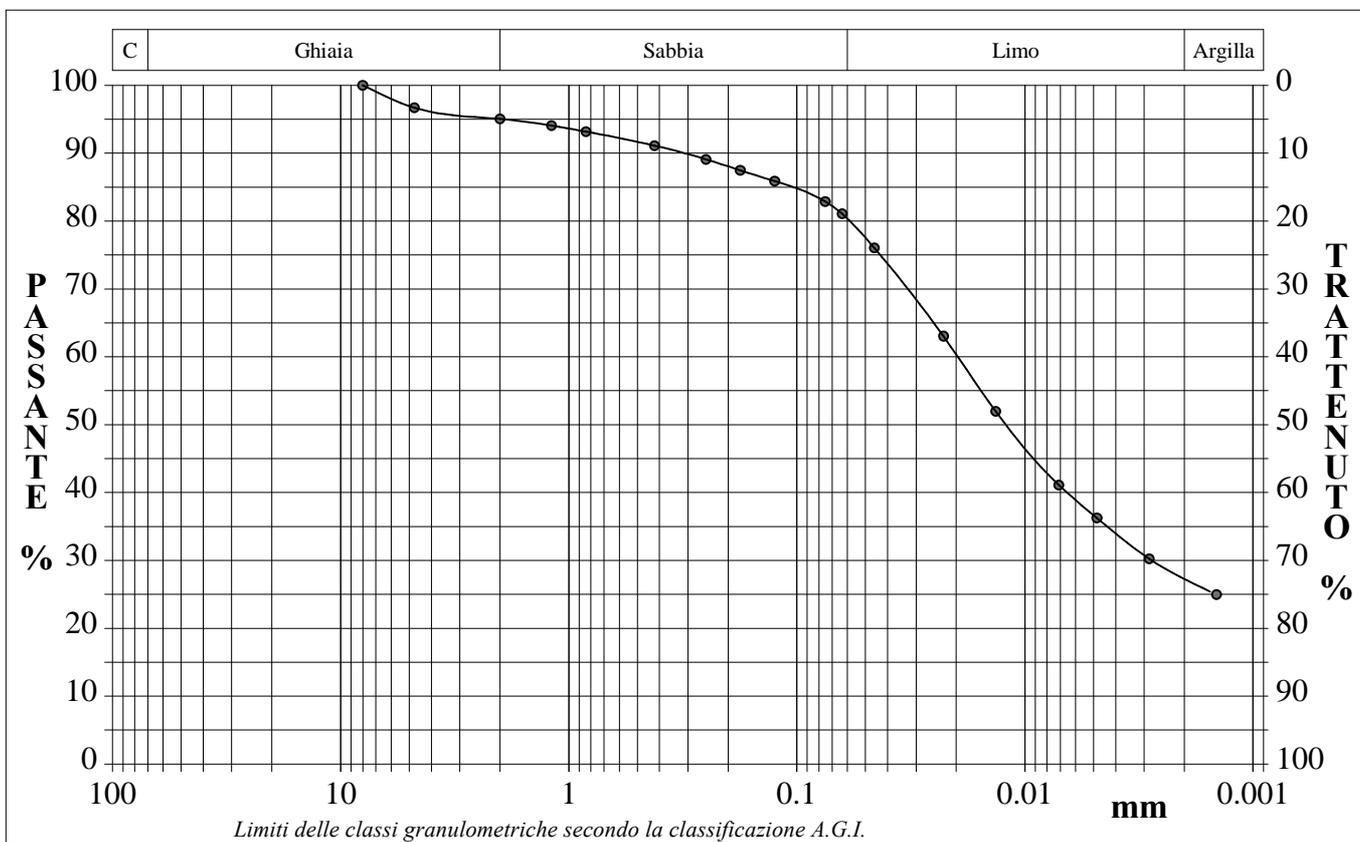
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02518	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P117	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	4,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,1 %	D10	--- mm	
Sabbia	14,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	90,9 %	D30	0,00276 mm	
Limo	52,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	82,9 %	D50	0,01197 mm	
Argilla	27,5 %			D60	0,01968 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,31597 mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	91,11	0,0633	81,09	0,0048	36,24		
4,7500	96,70	0,2500	89,08	0,0458	76,04	0,0028	30,23		
2,0000	95,05	0,1770	87,47	0,0227	63,04	0,0014	24,98		
1,1900	94,07	0,1250	85,89	0,0134	51,97				
0,8410	93,18	0,0750	82,87	0,0071	41,10				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore bruno.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P118	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.6-1.8

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	36,1	%
Peso di volume	14,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	10,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	16,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,60	
Indice dei vuoti	1,483	
Porosità	59,7	%
Grado di saturazione	63,2	%
Limite di liquidità	66,0	%
Limite di plasticità	39,2	%
Indice di plasticità	26,8	%
Indice di consistenza	1,12	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	7,8	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 19

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	5,0	%
Sabbia	23,3	%
Limo	54,9	%
Argilla	16,8	%
D 10		mm
D 50	0,029626	mm
D 60	0,043023	mm
D 90	0,179688	mm
Passante set. 10	95,0	%
Passante set. 40	92,7	%
Passante set. 200	78,8	%

#### 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 Res	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

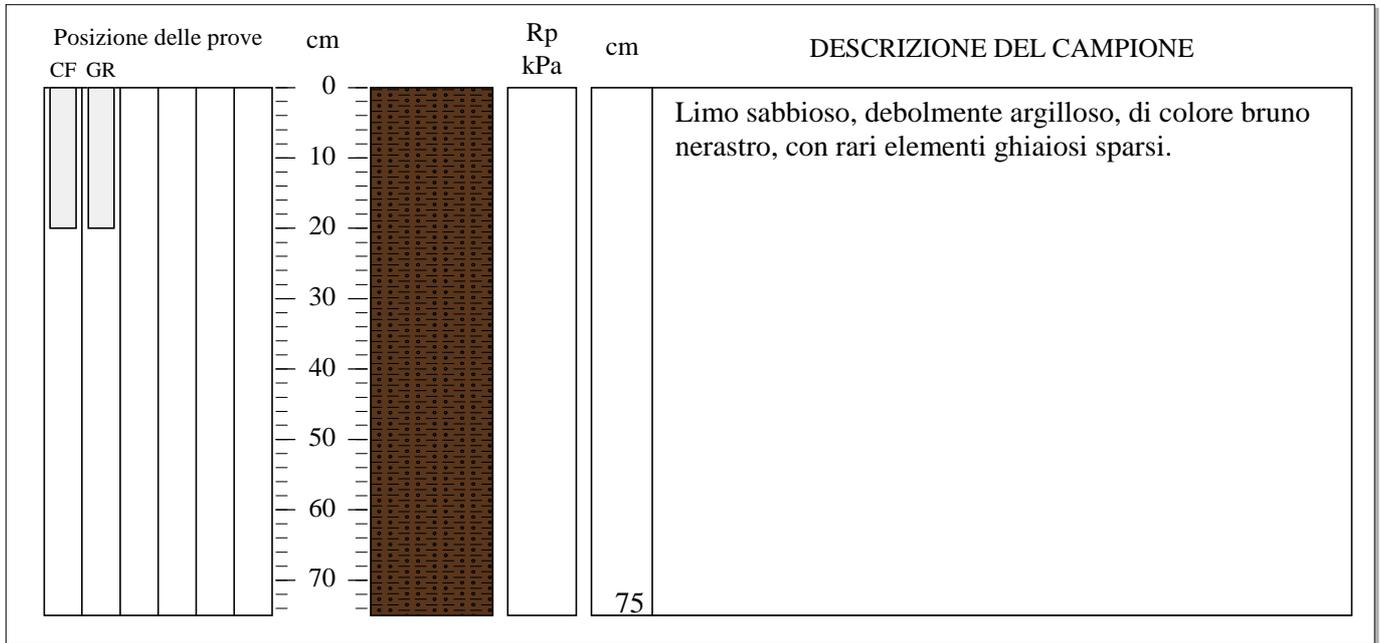
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P118	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.6-1.8



**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> 02884	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> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **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) = 36,1 %**

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02883	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		Apertura campione: 07/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **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) = 14,0 kN/m<sup>3</sup>**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02882	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	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> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

**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: 21,3 °C

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02881	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> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

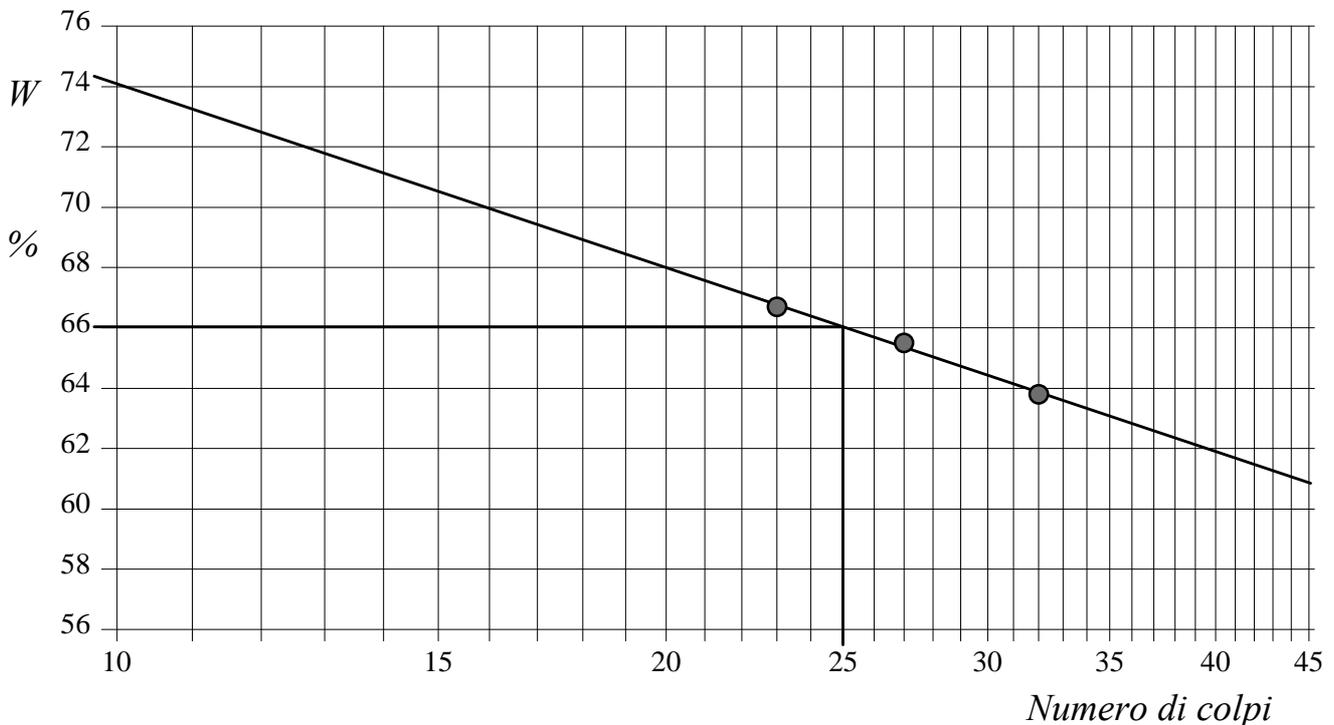
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	66,0 %
Limite di plasticità	39,2 %
Indice di plasticità	26,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	23	27	32	Umidità (%)	38,8    39,5
Umidità (%)	66,7	65,5	63,8	Umidità media (%)	39,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02880	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 07/03/13
<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> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 93 %

**Limite di ritiro = 7,8 %**

**Coefficiente di ritiro = 19,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 1064,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 55,9**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



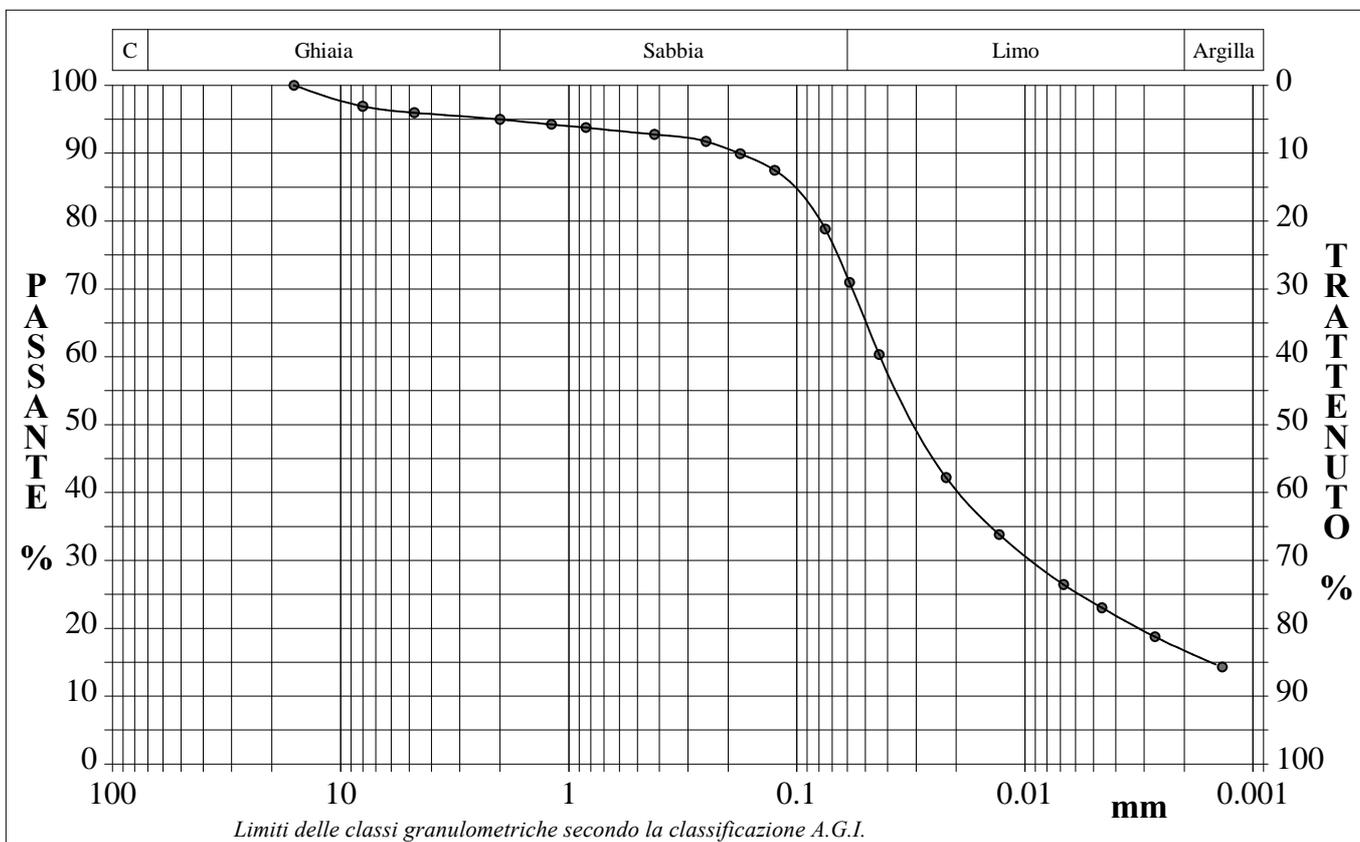
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02879	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	5,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,0 %	D10	--- mm
Sabbia	23,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,7 %	D30	0,00926 mm
Limo	54,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	78,8 %	D50	0,02963 mm
Argilla	16,8 %			D60	0,04302 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,17969 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	93,76	0,0750	78,82	0,0068	26,45		
8,0000	96,90	0,4200	92,77	0,0587	70,98	0,0046	23,02		
4,7500	95,95	0,2500	91,72	0,0436	60,36	0,0027	18,74		
2,0000	94,98	0,1770	89,92	0,0222	42,21	0,0014	14,29		
1,1900	94,24	0,1250	87,48	0,0130	33,81				

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03513	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	<b>Fine analisi:</b> 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 2,87 g/Kg**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 06003	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/06/13	Inizio analisi: 08/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 11/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 2,08 g/Kg**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00373R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 25/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 23/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P118	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.6-1.8

### **CONTENUTO IN NITRATI**

<b>Contenuto in nitrati:</b>	<b>0,0130 g/Kg</b>
------------------------------	--------------------

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania
SONDAGGIO: P120                      CAMPIONE: CR A                      PROFONDITA': m 1.2-1.5

**MODULO RIASSUNTIVO**

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	13,5	%
Peso di volume	13,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,77	
Indice dei vuoti	1,337	
Porosità	57,2	%
Grado di saturazione	28,1	%
Limite di liquidità	48,8	%
Limite di plasticità	39,1	%
Indice di plasticità	9,7	%
Indice di consistenza	3,64	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	18,4	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 10

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	10,0	%
Sabbia	14,1	%
Limo	59,2	%
Argilla	16,7	%
D 10		mm
D 50	0,024192	mm
D 60	0,034181	mm
D 90	2,026914	mm
Passante set. 10	90,0	%
Passante set. 40	88,3	%
Passante set. 200	79,9	%

**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 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**

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

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P120	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.2-1.5

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.
	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> 03272	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

**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) = 13,5 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03271	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

### **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) = 13,2 kN/m<sup>3</sup>**

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03270	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

### **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:    21,6 °C

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03269	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.2-1.5	

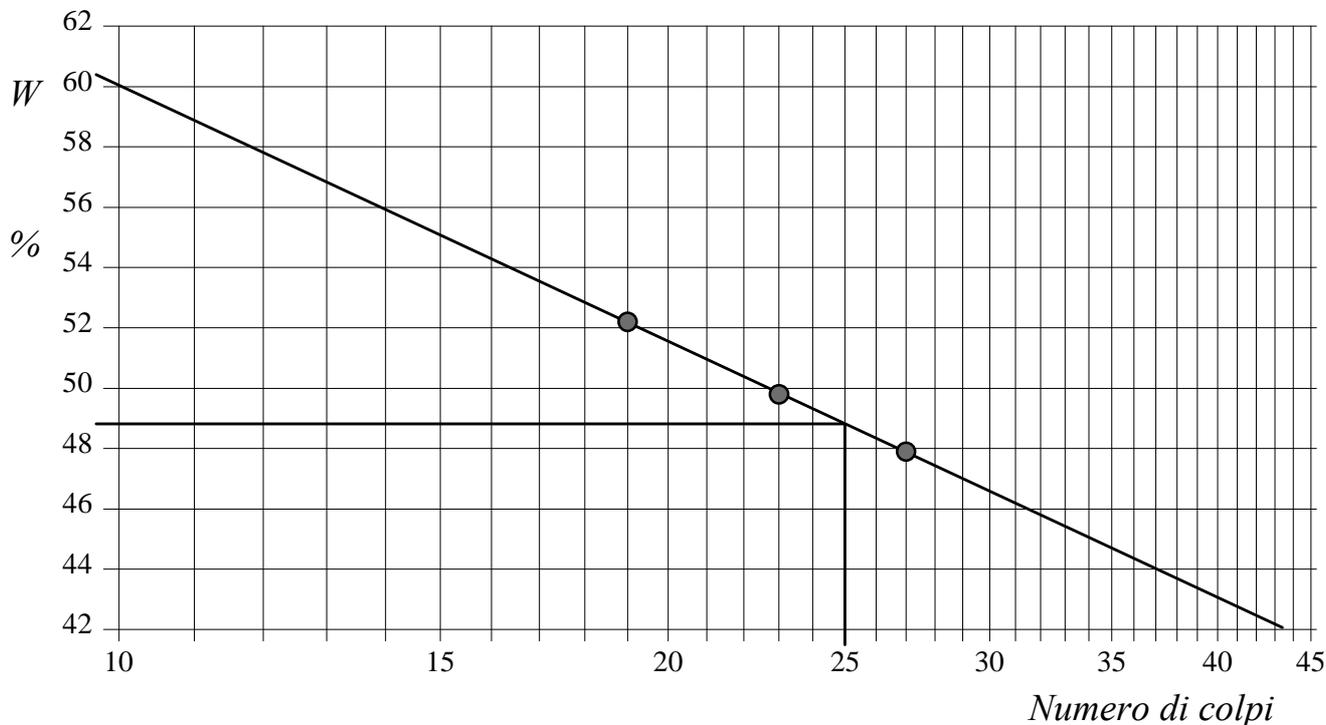
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	48,8 %
Limite di plasticità	39,1 %
Indice di plasticità	9,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	19	23	27	Umidità (%)	39,0    39,1
Umidità (%)	52,2	49,8	47,9	Umidità media (%)	39,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03268	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.2-1.5	

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 88 %

<p><b>Limite di ritiro = 18,4 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 15,5 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 385,5 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 40,9</b></p>
--

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



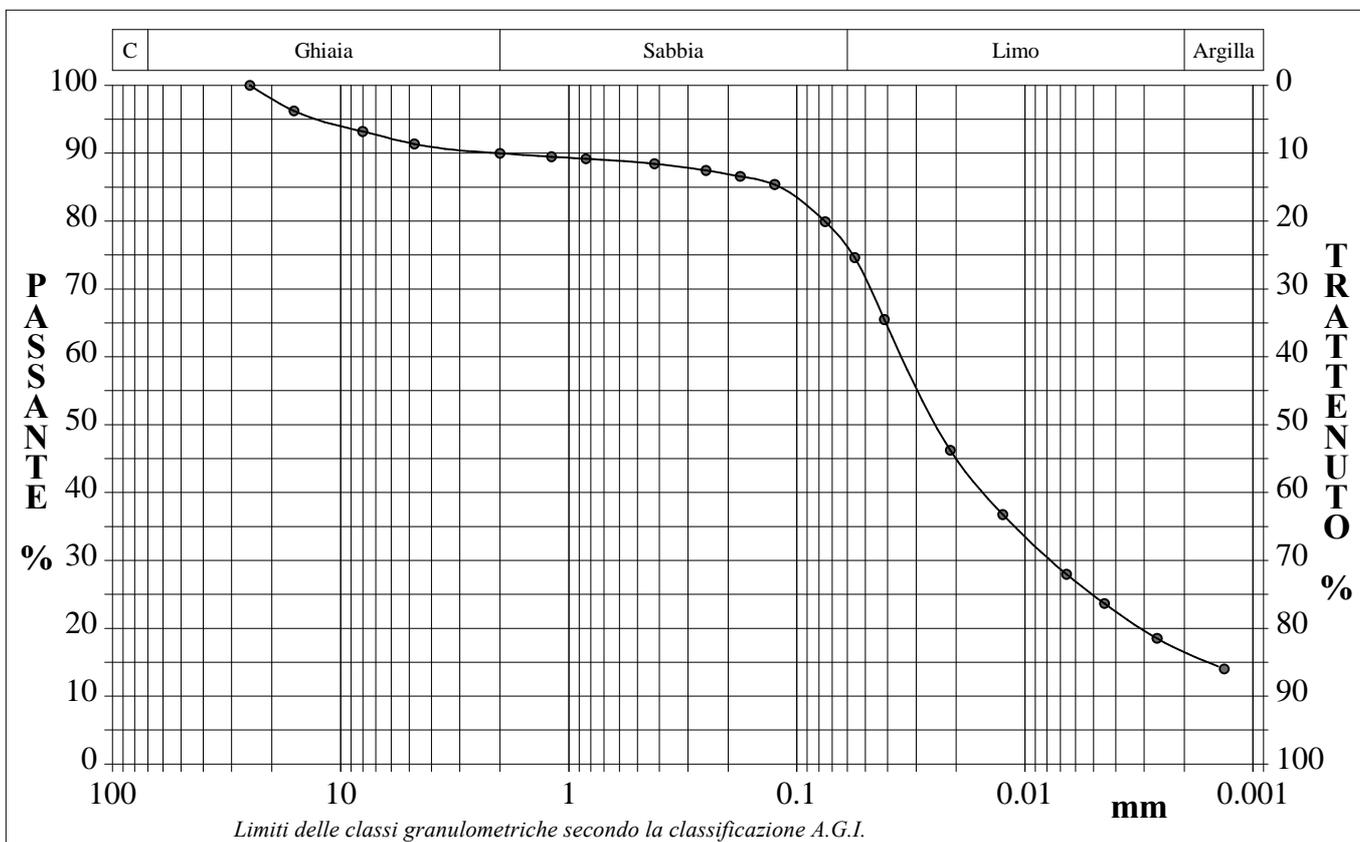
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03267	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.2-1.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	10,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	90,0 %	D10	--- mm
Sabbia	14,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	88,3 %	D30	0,00763 mm
Limo	59,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	79,9 %	D50	0,02419 mm
Argilla	16,7 %			D60	0,03418 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	2,02691 mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	1,1900	89,48	0,1250	85,38	0,0125	36,77		
16,0000	96,23	0,8410	89,19	0,0750	79,91	0,0066	27,97		
8,0000	93,20	0,4200	88,44	0,0558	74,62	0,0045	23,65		
4,7500	91,36	0,2500	87,46	0,0413	65,49	0,0026	18,50		
2,0000	89,98	0,1770	86,60	0,0212	46,23	0,0013	14,02		

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04157	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

### **CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO**

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 610,59 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.

25  
26908



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04156	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 44,21 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 13,5 %

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.

25  
26908

Lo sperimentatore  
Dott.  Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04155	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	<b>Fine analisi:</b> 20/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 4,34 g/Kg**

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 06005	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/06/13	Inizio analisi: 08/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 11/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 3,58 g/Kg**

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.

25  
26908s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00358R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 20/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.5

### **CONTENUTO IN NITRATI**

<b>Contenuto in nitrati:</b>	<b>0,0130 g/Kg</b>
------------------------------	--------------------

Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.

25  
26908



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00357R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52	del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 18/03/13

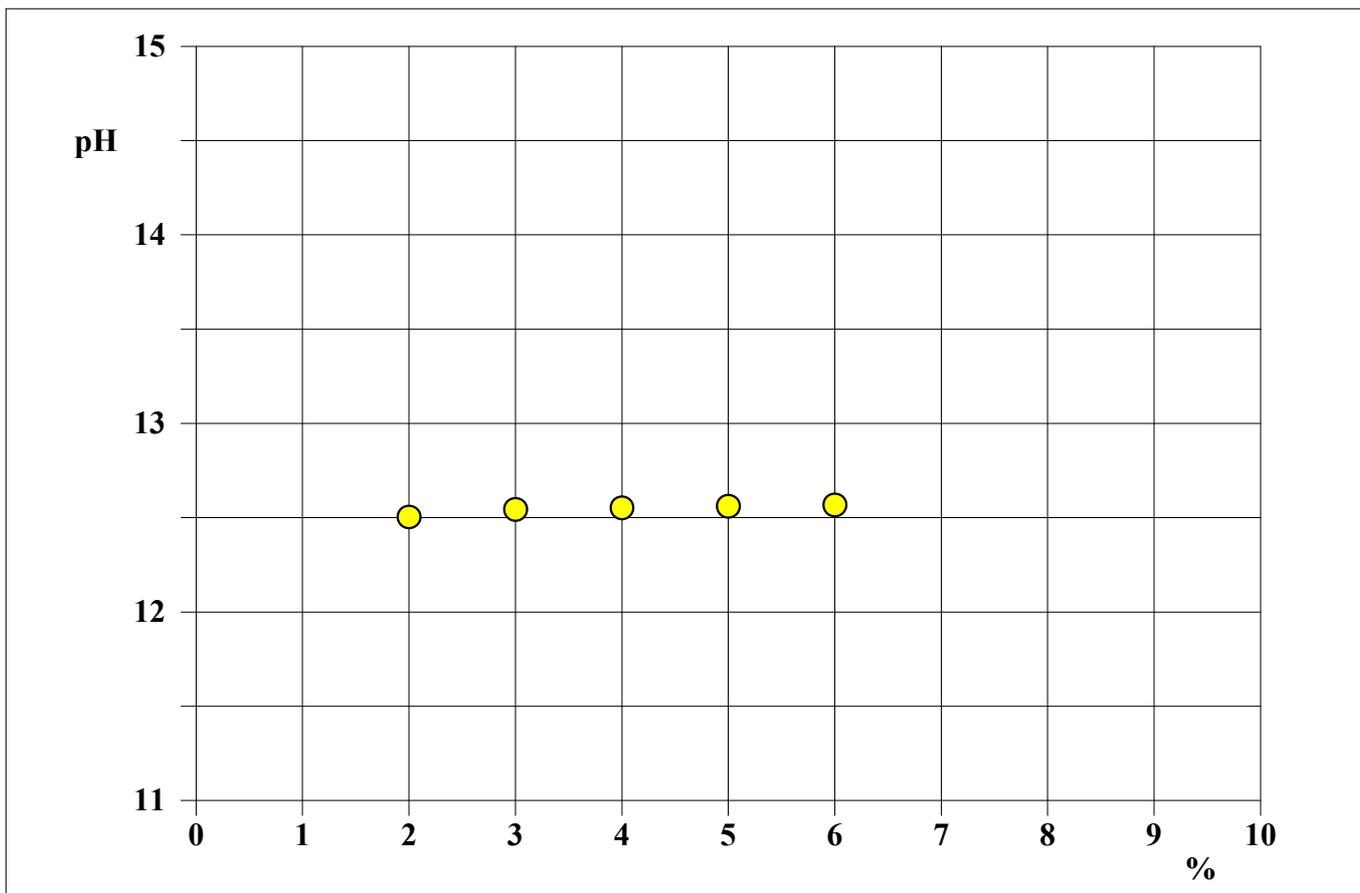
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P120	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.2-1.5	

### 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>	12,4	12,4	12,4	12,5	12,5		



Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con elementi debolmente cementati.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P123	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.2

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	33,3	%
Peso di volume	17,4	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	2,62	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	35,7	%
Limite di plasticità	24,1	%
Indice di plasticità	11,6	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	15,7	%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	53,0	%
Sabbia	9,7	%
Limo	23,4	%
Argilla	13,9	%
D 10		mm
D 50	3,290309	mm
D 60	8,072858	mm
D 90	21,371900	mm
Passante set. 10	47,0	%
Passante set. 40	43,3	%
Passante set. 200	38,5	%

#### 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

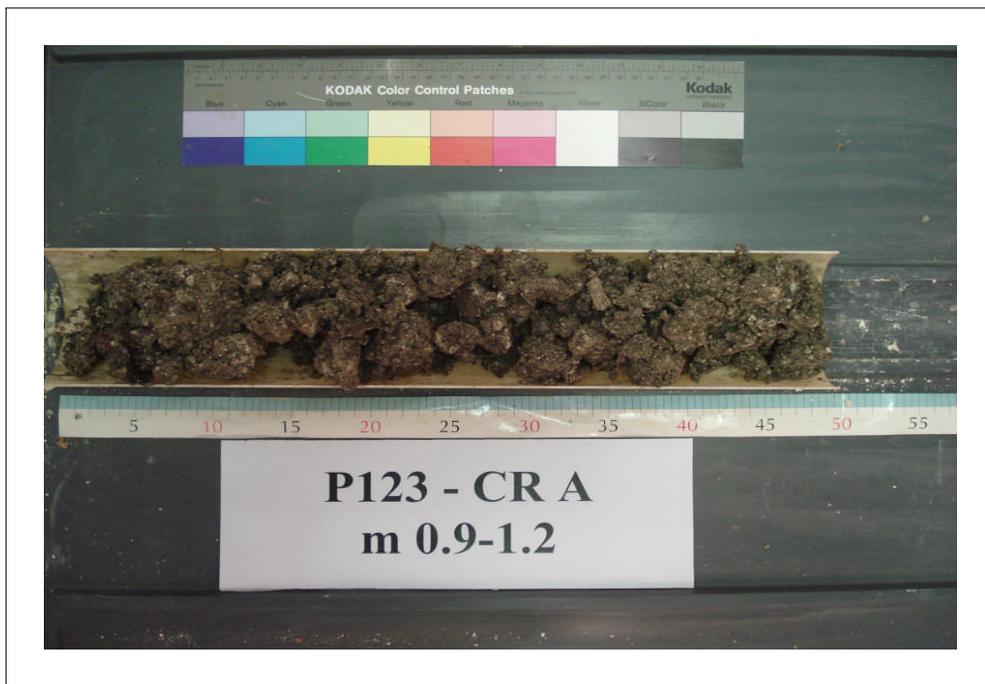
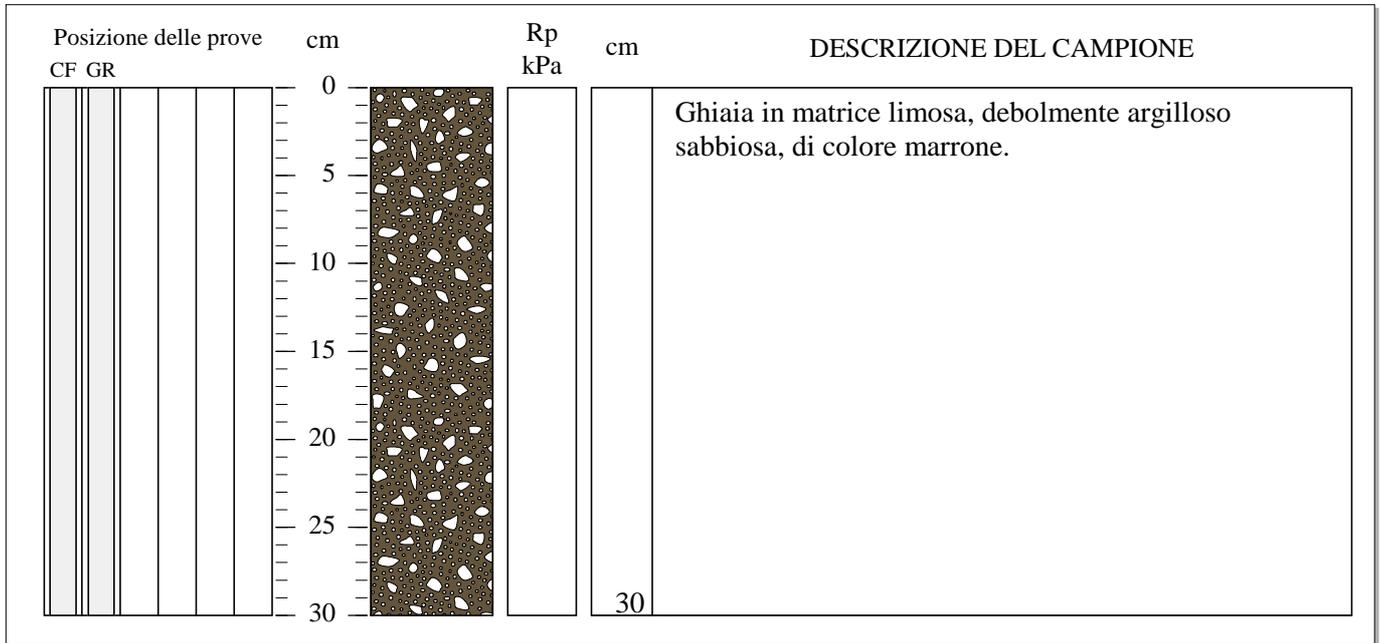
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

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

Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P123	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.2



**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> 03781	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.9-1.2

**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) = 33,3 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03780	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.9-1.2

### **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>**

Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03779	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		Apertura campione: 11/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,62**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,6 °C

Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03778	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

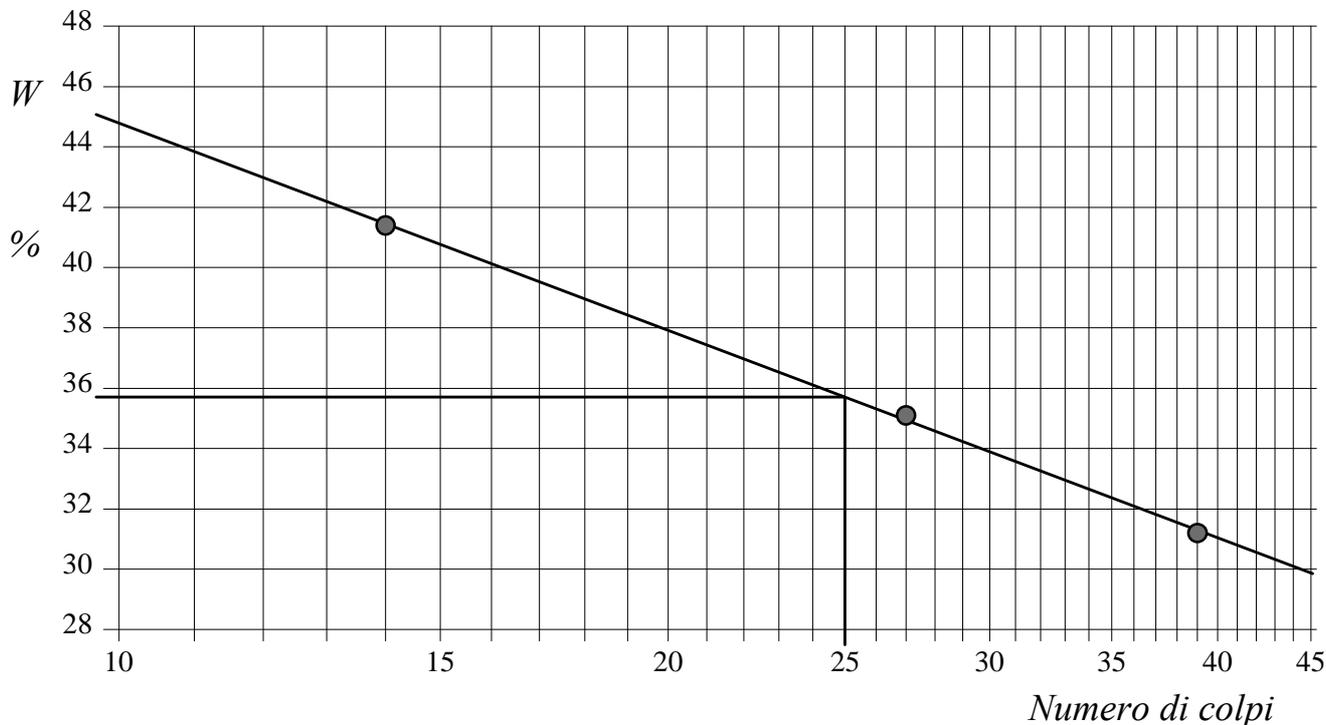
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	35,7 %
<b>Limite di plasticità</b>	24,1 %
<b>Indice di plasticità</b>	11,6 %

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	27	39	Umidità (%)	24,3   23,8
Umidità (%)	41,4	35,1	31,2	Umidità media (%)	24,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03777	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 43 %

**Limite di ritiro = 15,7 %**

**Coefficiente di ritiro = 15,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 259,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 34,7**

Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.



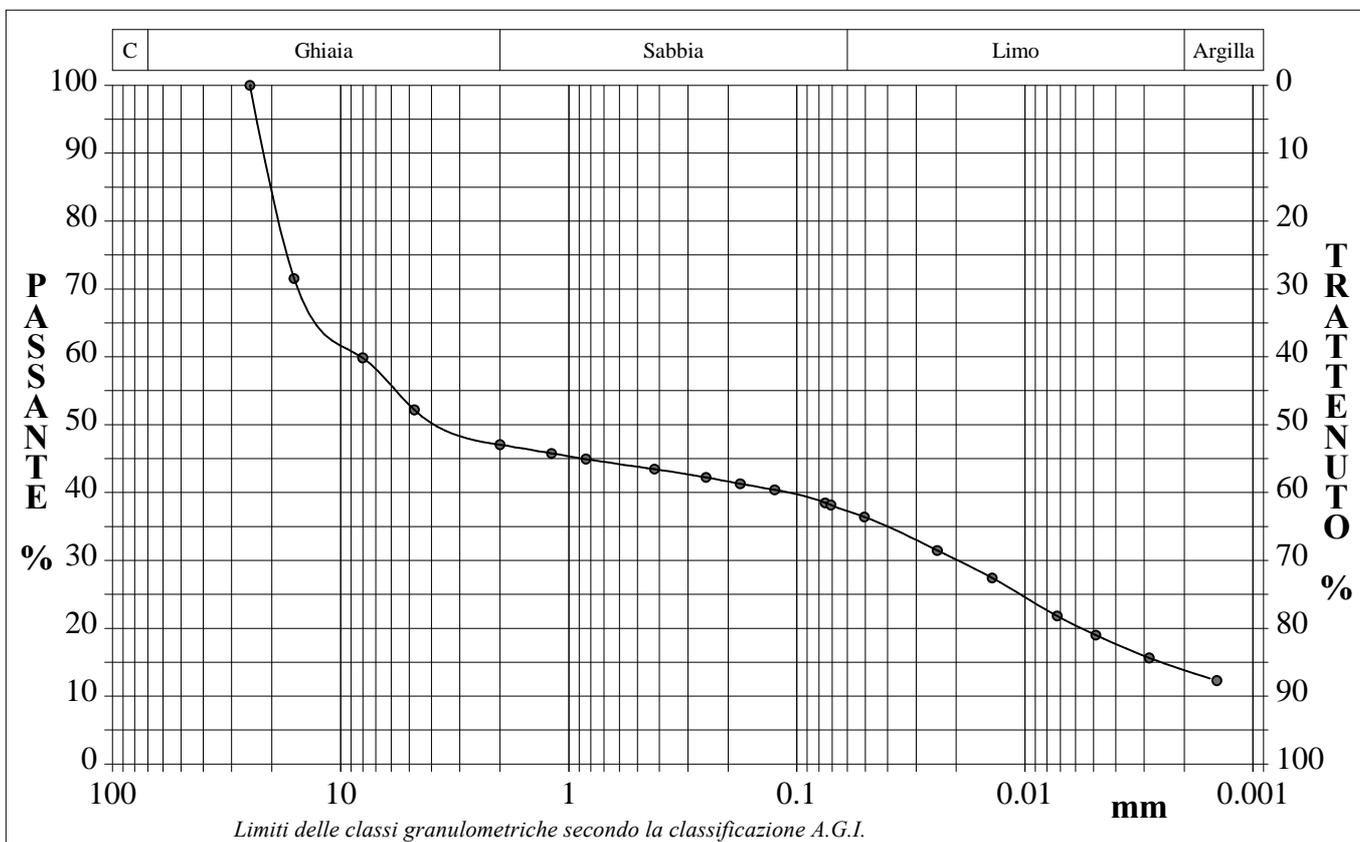
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03776	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	53,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	47,0 %	D10	---	mm
Sabbia	9,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	43,3 %	D30	0,01980	mm
Limo	23,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	38,5 %	D50	3,29031	mm
Argilla	13,9 %			D60	8,07286	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	21,37190	mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	1,1900	45,78	0,1250	40,40	0,0139	27,43		
16,0000	71,54	0,8410	44,93	0,0750	38,49	0,0072	21,79		
8,0000	59,85	0,4200	43,44	0,0710	38,16	0,0049	18,98		
4,7500	52,18	0,2500	42,23	0,0505	36,40	0,0029	15,64		
2,0000	47,04	0,1770	41,29	0,0242	31,47	0,0014	12,29		

Ghiaia in matrice limosa, debolmente argilloso sabbiosa, di colore marrone.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P123

CAMPIONE: CR B

PROFONDITA': m 1.8-2.1





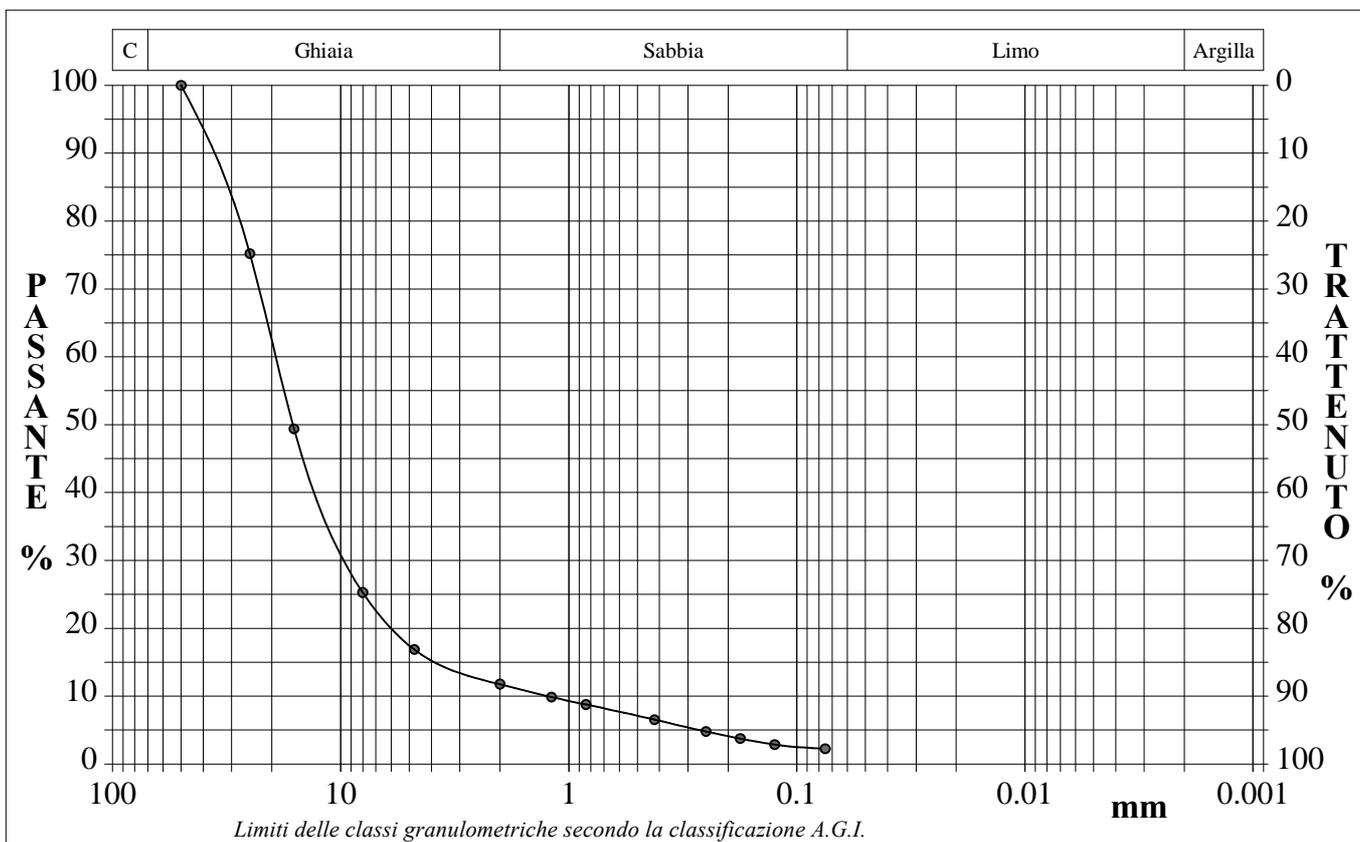
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00274R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.8-2.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	88,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	11,8 %	D10	1,23739 mm
Sabbia	9,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	6,4 %	D30	9,16610 mm
Limo-Argilla	2,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	2,3 %	D50	16,17380 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 15,54		<b>Coefficiente di curvatura</b> 3,53		D60	19,22493 mm
				D90	37,80858 mm



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	11,76	0,1770	3,76				
25,0000	75,20	1,1900	9,86	0,1250	2,85				
16,0000	49,37	0,8410	8,76	0,0750	2,25				
8,0000	25,27	0,4200	6,53						
4,7500	16,85	0,2500	4,79						

Marna di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00273R</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17R del 07/03/13	Apertura campione: 07/03/13	Fine analisi: 12/03/13

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P123	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.8-2.1

### **CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO**

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 696,24 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Marna di colore biancastro.

2  
26910

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00272R    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> 07/03/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.8-2.1

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 1,99 g/Kg**

Marna di colore biancastro.

2  
26910



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00528R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	<b>Fine analisi:</b> 16/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.8-2.1

**CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati:      2,12 g/Kg**

Marna di colore biancastro.

2  
26910s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00271R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

### **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>1,11</b>
<b>Massa volumica dei granuli essiccati (Mg/m³):</b>	<b>0,91</b>
<b>Massa volumica in condizioni di saturazione (Mg/m³):</b>	<b>1,09</b>
<b>Assorbimento d'acqua (%):</b>	<b>19,5</b>

Marna di colore biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00270R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17R del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P123	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

### SLAKE DURABILITY TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 4644

<b>Massa campione essiccato (g):</b>	<b>367,4</b>	<b>Massa iniziale (g):</b>	<b>432,2</b>
<b>Massa dopo il primo ciclo (g):</b>	<b>350,1</b>	<b>Contenuto d'acqua (%):</b>	<b>17,6</b>
<b>Massa dopo il secondo ciclo (g):</b>	<b>293,4</b>	<b>Temperatura dell'acqua (°C):</b>	<b>20</b>

<b>Slake durability index:</b>	<b>79,9</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

Marna di colore biancastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P124	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.3-1.5

### 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	2,63	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	50,8	%
Limite di plasticità	36,8	%
Indice di plasticità	14,0	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 9

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	24,0	%
Sabbia	13,7	%
Limo-Argilla	62,3	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	16,149450	mm
Passante set. 10	76,0	%
Passante set. 40	69,8	%
Passante set. 200	63,0	%

#### 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 debolmente sabbioso argilloso di colore grigiastro con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P124	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.3-1.5

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo debolmente sabbioso argilloso di colore grigiastro con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.
	5			
	10			
	15			
	20		20	



**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> 02887	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<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> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### **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: 19,3 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02886	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<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> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.5	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

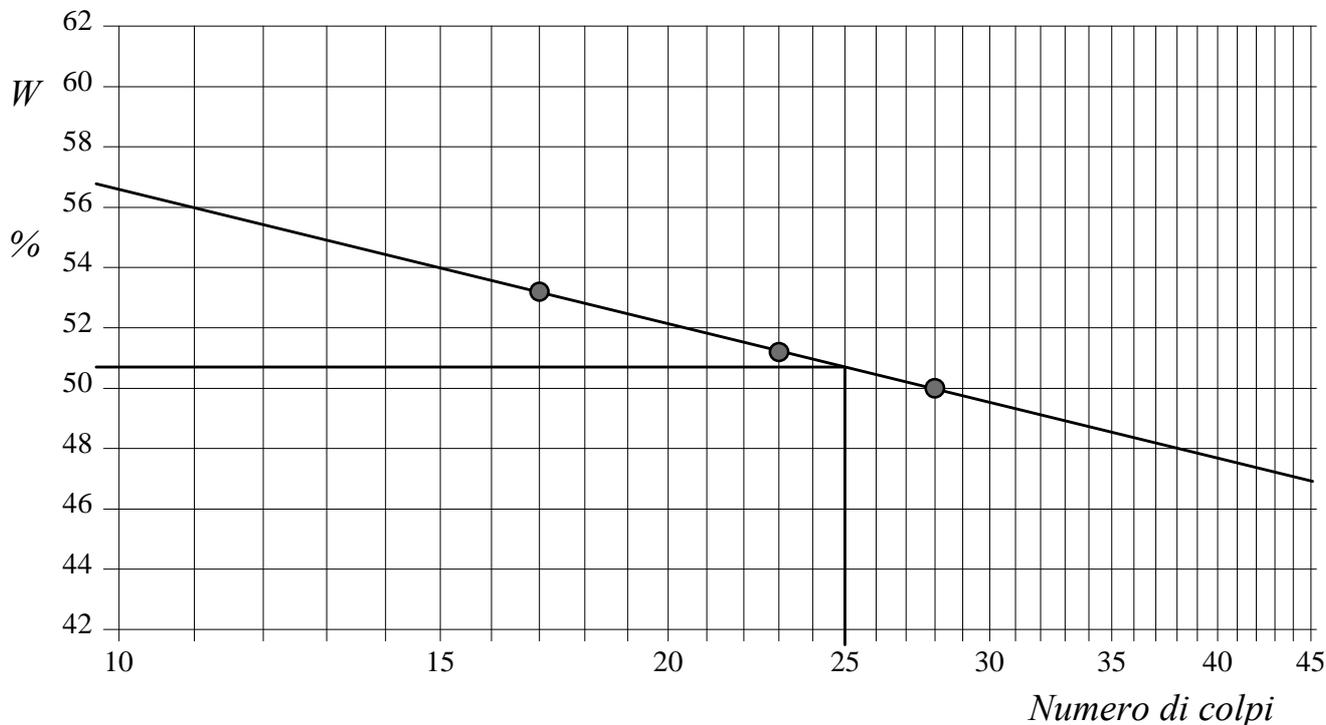
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	50,8 %
<b>Limite di plasticità</b>	36,8 %
<b>Indice di plasticità</b>	14,0 %

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	17	23	28	Umidità (%)	36,5   37,0
Umidità (%)	53,2	51,2	50,0	Umidità media (%)	36,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



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



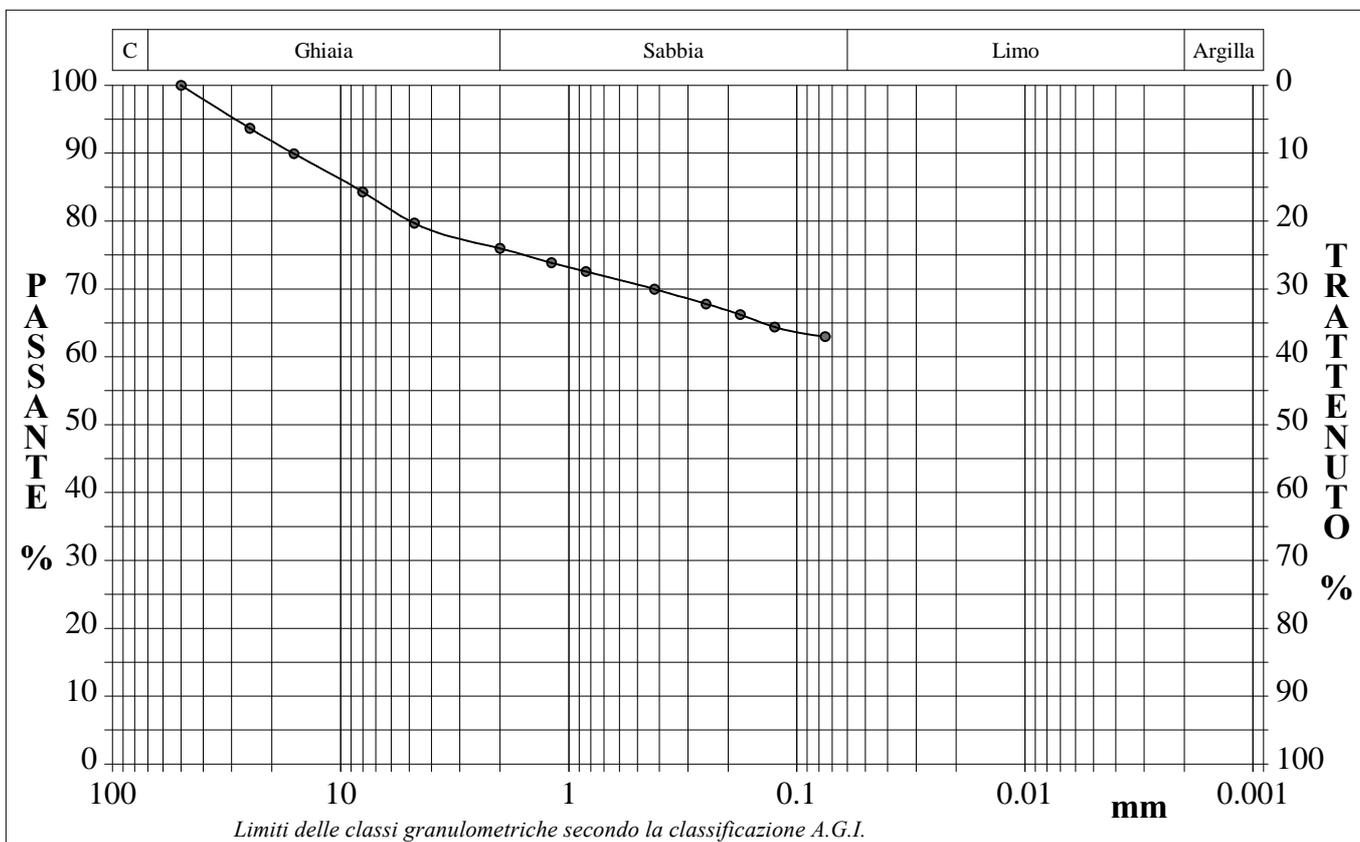
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02885	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	24,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	76,0 %	D10	---	mm
Sabbia	13,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	69,8 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	62,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	63,0 %	D50	---	mm
				D60	---	mm
				D90	16,14945	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>		---	



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	75,98	0,1770	66,21				
25,0000	93,67	1,1900	73,86	0,1250	64,39				
16,0000	89,92	0,8410	72,57	0,0750	62,96				
8,0000	84,28	0,4200	69,96						
4,7500	79,69	0,2500	67,79						

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03451	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<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> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### **CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 29,35 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione

Umidità iniziale : 5,0 %

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



**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> 03450	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 06/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<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> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 3,23 g/Kg**

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

3  
26866



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05985	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 08/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 11/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 1,84 g/Kg**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00276R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<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> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.5

### **CONTENUTO IN NITRATI**

<b>Contenuto in nitrati:</b>	<b>0,0140 g/Kg</b>
------------------------------	--------------------

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00275R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50	del 01/03/13	<b>Apertura campione:</b> 06/03/13	Fine analisi: 13/03/13

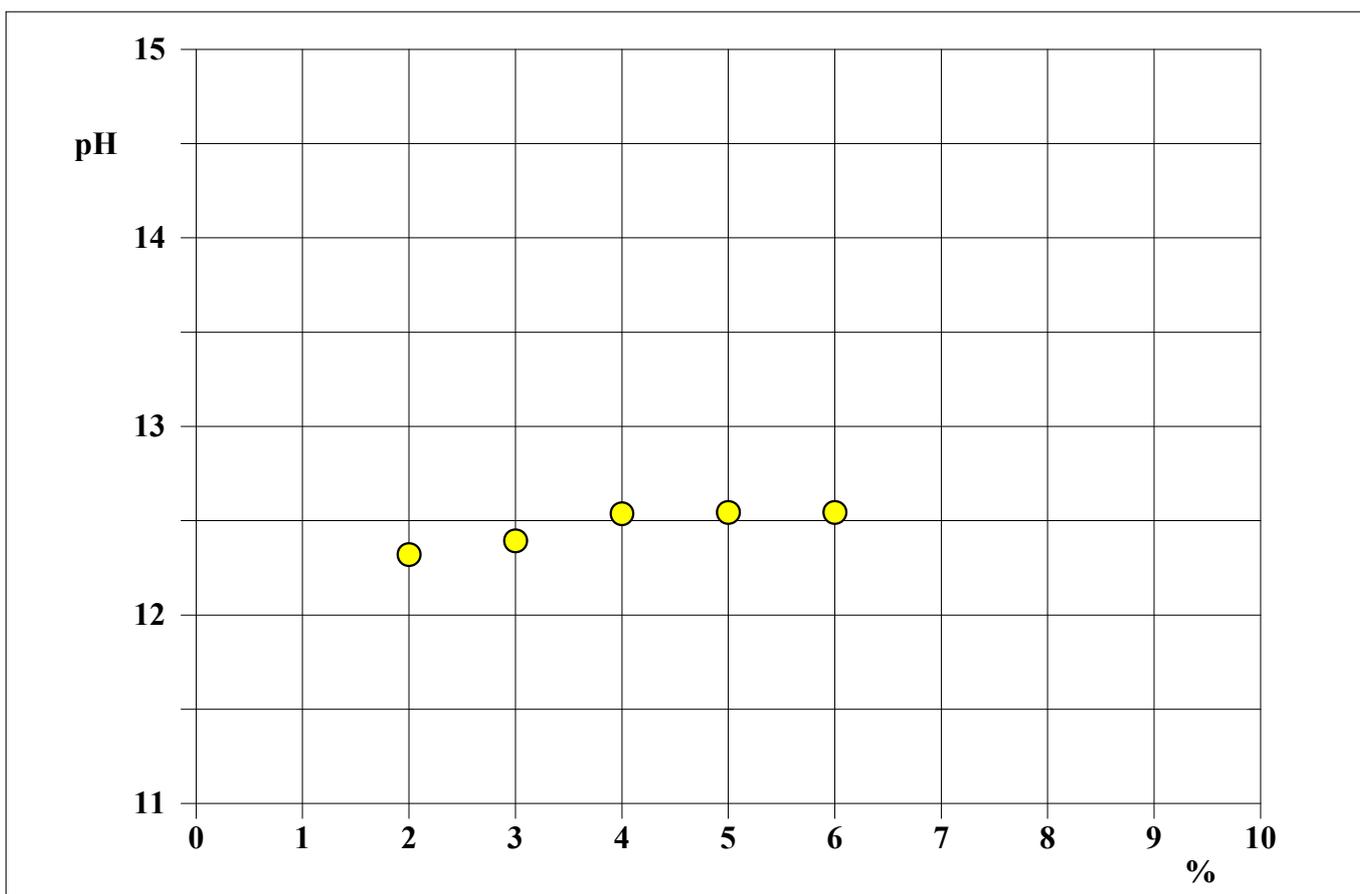
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P124	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.5	

### 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>12,2</b>	<b>12,2</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>		



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



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P129	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.2-1.4

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,4	%
Peso di volume	18,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,72	
Indice dei vuoti	0,711	
Porosità	41,5	%
Grado di saturazione	74,1	%
Limite di liquidità	Non determinabile	
Limite di plasticità	Non determinabile	
Indice di plasticità	Non determinabile	
Indice di consistenza	Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A1-b	I.G. = 0

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	51,6	%
Sabbia	40,7	%
Limo-Argilla	7,7	%
D 10	0,079906	mm
D 50	2,359965	mm
D 60	5,575086	mm
D 90	34,500840	mm
Passante set. 10	48,4	%
Passante set. 40	32,4	%
Passante set. 200	9,5	%

#### 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

Ghiaia sabbiosa, in scarsa matrice limosa, di colore nocciola. Sono presenti ciottoli di natura calcarea, scorie e frammenti di basalto.

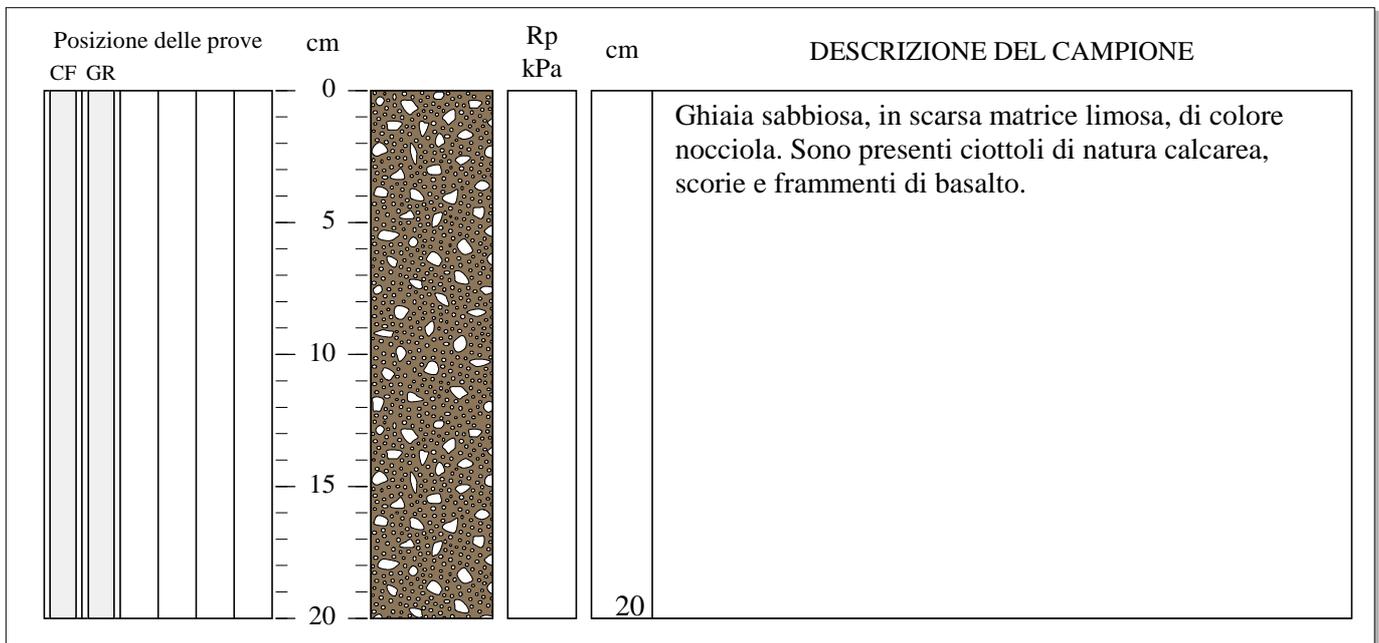
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P129

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.2-1.4



**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> 04843	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 27/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P129	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.4

### **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) = 19,4 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Ghiaia sabbiosa, in scarsa matrice limosa, di colore nocciola. Sono presenti ciottoli di natura calcarea, scorie e frammenti di basalto.

5  
27211



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04842	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 27/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P129	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.4

### **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) = 18,6 kN/m<sup>3</sup>**

Ghiaia sabbiosa, in scarsa matrice limosa, di colore nocciola. Sono presenti ciottoli di natura calcarea, scorie e frammenti di basalto.

5  
27211



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04841	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 28/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 27/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P129	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.2-1.4

**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:    19,3 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Ghiaia sabbiosa, in scarsa matrice limosa, di colore nocciola. Sono presenti ciottoli di natura calcarea, scorie e frammenti di basalto.



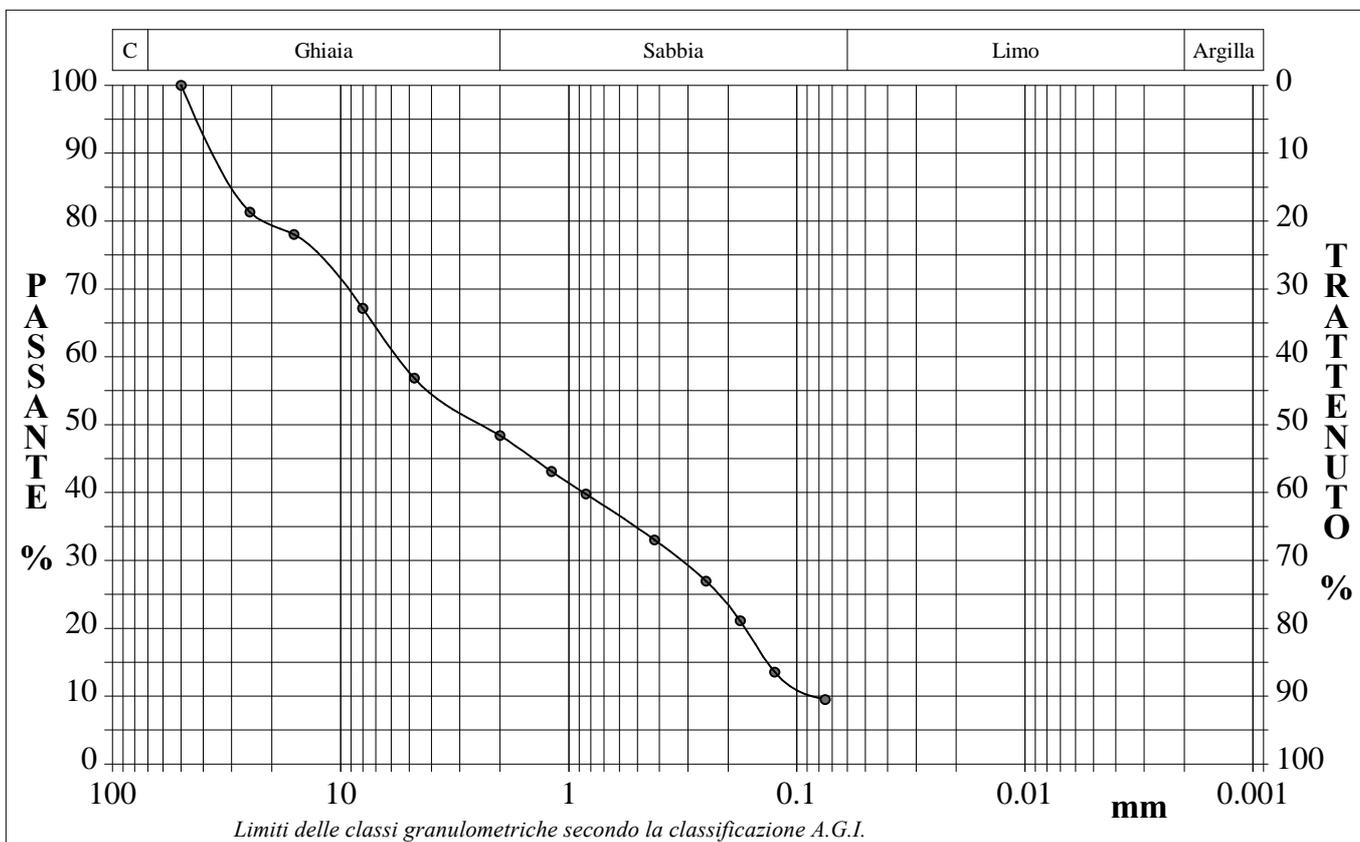
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04840	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 27/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 27/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P129	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.2-1.4	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	51,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	48,4 %	D10	0,07991 mm
Sabbia	40,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	32,4 %	D30	0,32479 mm
Limo-Argilla	7,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	9,5 %	D50	2,35997 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 69,77		<b>Coefficiente di curvatura</b> 0,24		D60	5,57509 mm
				D90	34,50084 mm



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	48,38	0,1770	21,10				
25,0000	81,32	1,1900	43,10	0,1250	13,53				
16,0000	78,03	0,8410	39,79	0,0750	9,50				
8,0000	67,13	0,4200	33,02						
4,7500	56,84	0,2500	26,93						

Ghiaia sabbiosa, in scarsa matrice limosa, di colore nocciola. Sono presenti ciottoli di natura calcarea, scorie e frammenti di basalto.

5  
27211



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P131	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.5-1.7

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	27,0	%
Peso di volume	14,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	16,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,53	
Indice dei vuoti	1,153	
Porosità	53,6	%
Grado di saturazione	59,1	%
Limite di liquidità	46,7	%
Limite di plasticità	37,3	%
Indice di plasticità	9,4	%
Indice di consistenza	2,10	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	15,4	%
Classif. CNR-UNI	A2-5	I.G. = 0

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	66,1	%
Sabbia	13,3	%
Limo	9,3	%
Argilla	11,3	%
D 10		mm
D 50	7,215305	mm
D 60	10,835580	mm
D 90	32,801990	mm
Passante set. 10	33,9	%
Passante set. 40	27,4	%
Passante set. 200	21,5	%

#### 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

Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P131

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.5-1.7

Posizione delle prove		cm	Rp	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF	GR		kPa		
		0			Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.
		5			
		10			
		15			
		20		20	



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

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

**P131 - CR A**  
**m 1.5-1.7**

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04829	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P131	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

### **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) = 27,0 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04828</b> Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 71</b> del 25/03/13	<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> P131	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.7

### **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) = 14,6 kN/m<sup>3</sup>**

Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04827	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P131	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

**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:    21,2 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04826	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P131	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.7	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

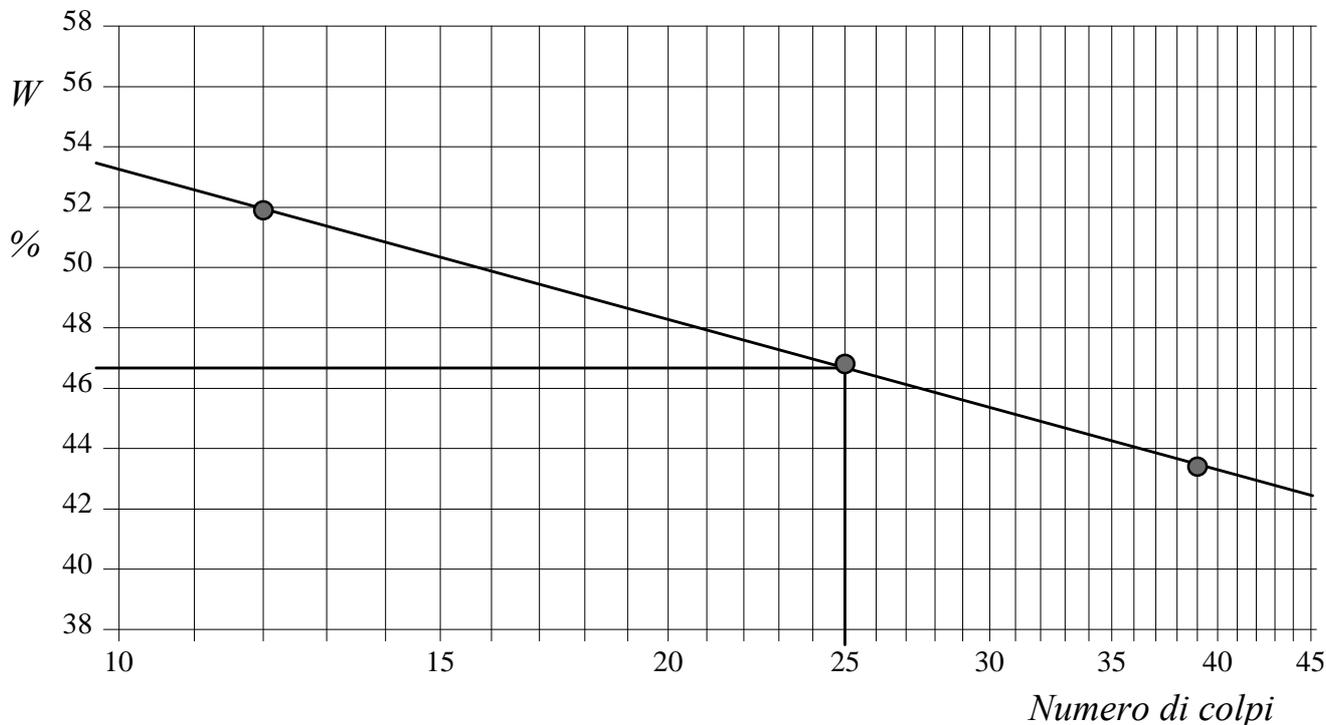
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	46,7 %
<b>Limite di plasticità</b>	37,3 %
<b>Indice di plasticità</b>	9,4 %

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	12	25	39	Umidità (%)	37,2    37,3
Umidità (%)	51,9	46,8	43,4	Umidità media (%)	37,3

#### Determinazione del Limite di liquidità



Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04825	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P131	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 27 %

**Limite di ritiro = 15,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 15,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 212,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 31,6**

Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.

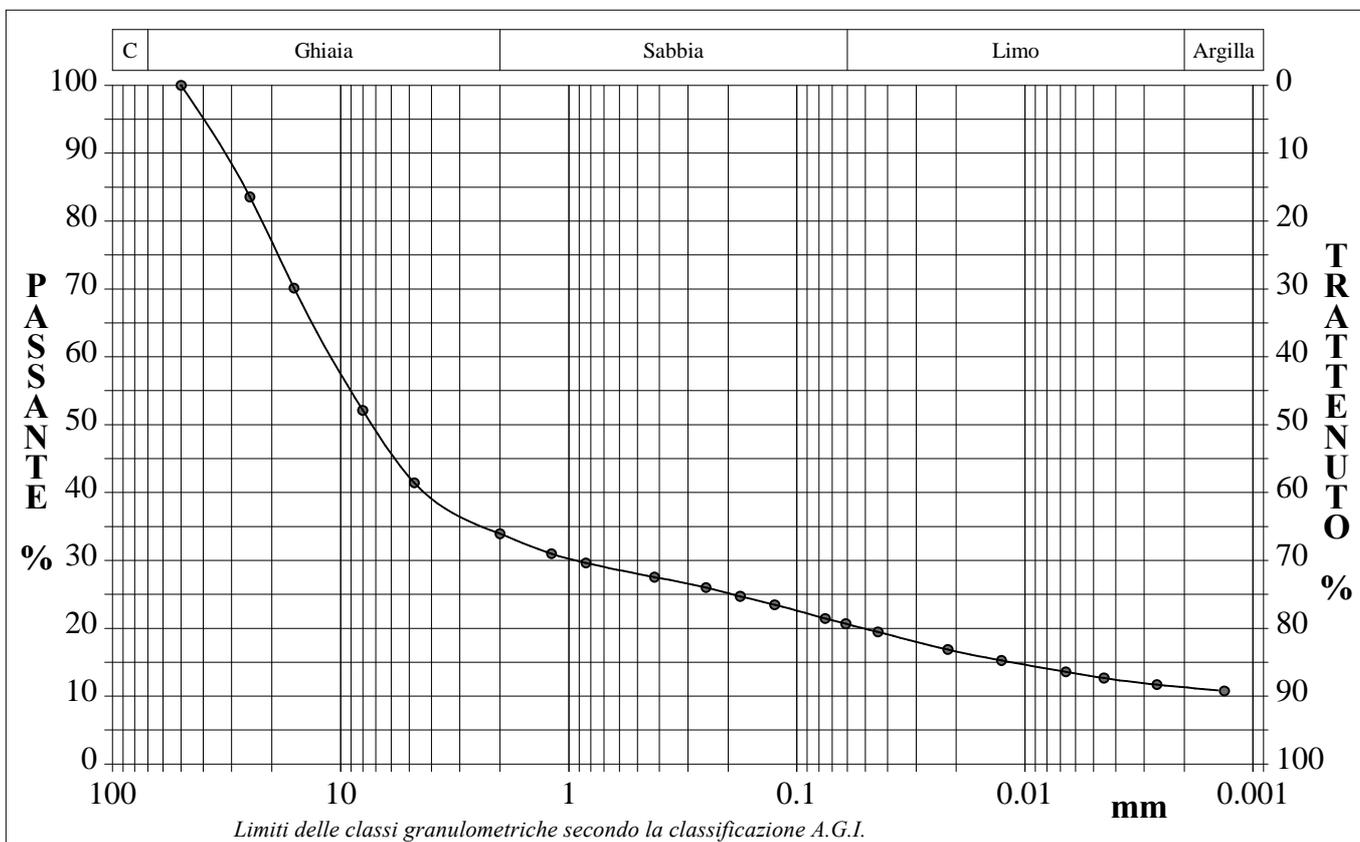
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04824	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P131	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.7	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	66,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	33,9 %	D10	---	mm
Sabbia	13,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	27,4 %	D30	0,92591	mm
Limo	9,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	21,5 %	D50	7,21531	mm
Argilla	11,3 %			D60	10,83558	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	32,80199	mm



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	33,93	0,1770	24,70	0,0217	16,87	0,0013	10,76
25,0000	83,56	1,1900	30,98	0,1250	23,46	0,0127	15,25		
16,0000	70,13	0,8410	29,63	0,0750	21,45	0,0066	13,59		
8,0000	52,12	0,4200	27,53	0,0609	20,66	0,0045	12,66		
4,7500	41,43	0,2500	26,00	0,0441	19,46	0,0026	11,69		

Ghiaia costituita da frammenti di tufo in matrice sabbioso argilloso limosa, di colore bruno.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P132	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.6-0.8

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	43,3	%
Peso di volume	17,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,55	
Indice dei vuoti	1,104	
Porosità	52,5	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	71,1	%
Limite di plasticità	50,0	%
Indice di plasticità	21,1	%
Indice di consistenza	1,32	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	13,7	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 16

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	3,1	%
Sabbia	12,4	%
Limo	38,3	%
Argilla	46,2	%
D 10		mm
D 50	0,003286	mm
D 60	0,008350	mm
D 90	0,195129	mm
Passante set. 10	96,9	%
Passante set. 40	92,4	%
Passante set. 200	86,2	%

#### 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 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

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

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P132	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.6-0.8

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.
	5			
	10			
	15			
	20		20	



**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> 04823	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P132	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

**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) = 43,3 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04822	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 25/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P132	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

### **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) = 17,0 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04821	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P132	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,55**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,55**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,7 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04820	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P132	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.6-0.8	

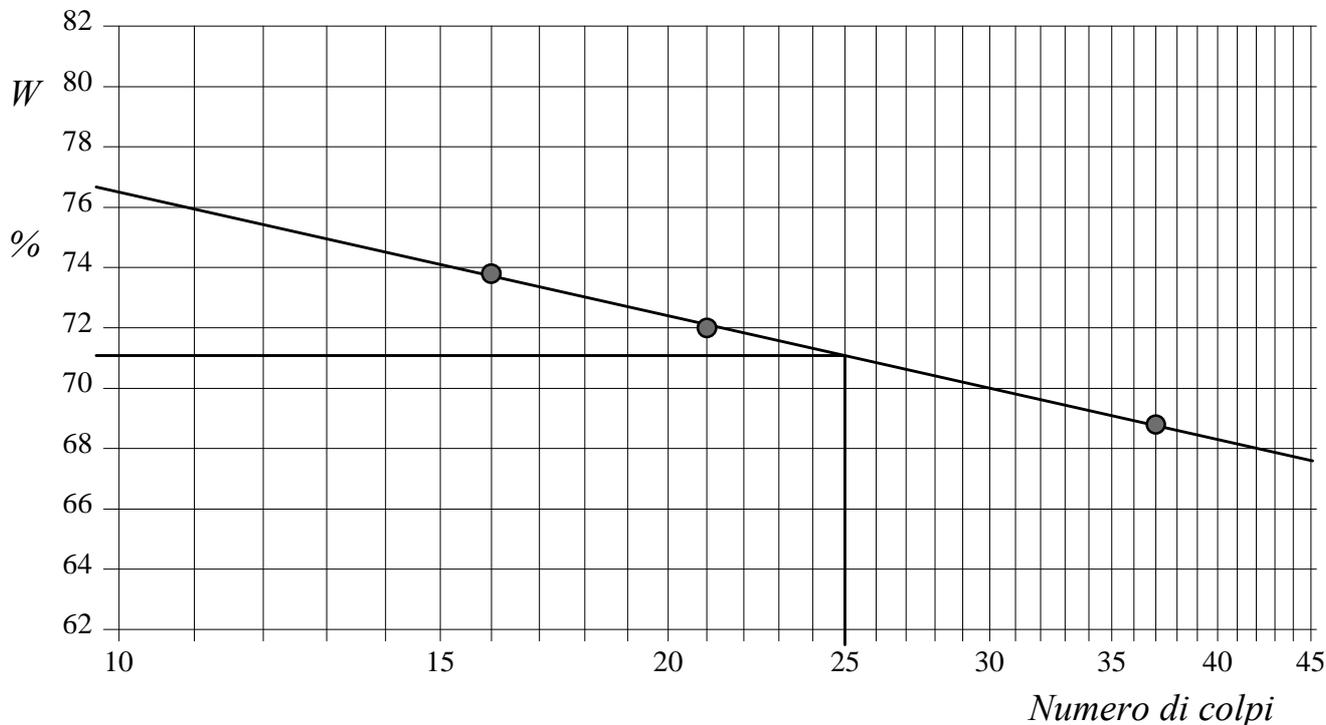
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	71,1 %
Limite di plasticità	50,0 %
Indice di plasticità	21,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	21	37	Umidità (%)	50,2	49,7
Umidità (%)	73,8	72,0	68,8	Umidità media (%)	50,0	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04819	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<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> P132	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 92 %

**Limite di ritiro = 13,7 %**

**Coefficiente di ritiro = 16,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 316,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 37,8**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.



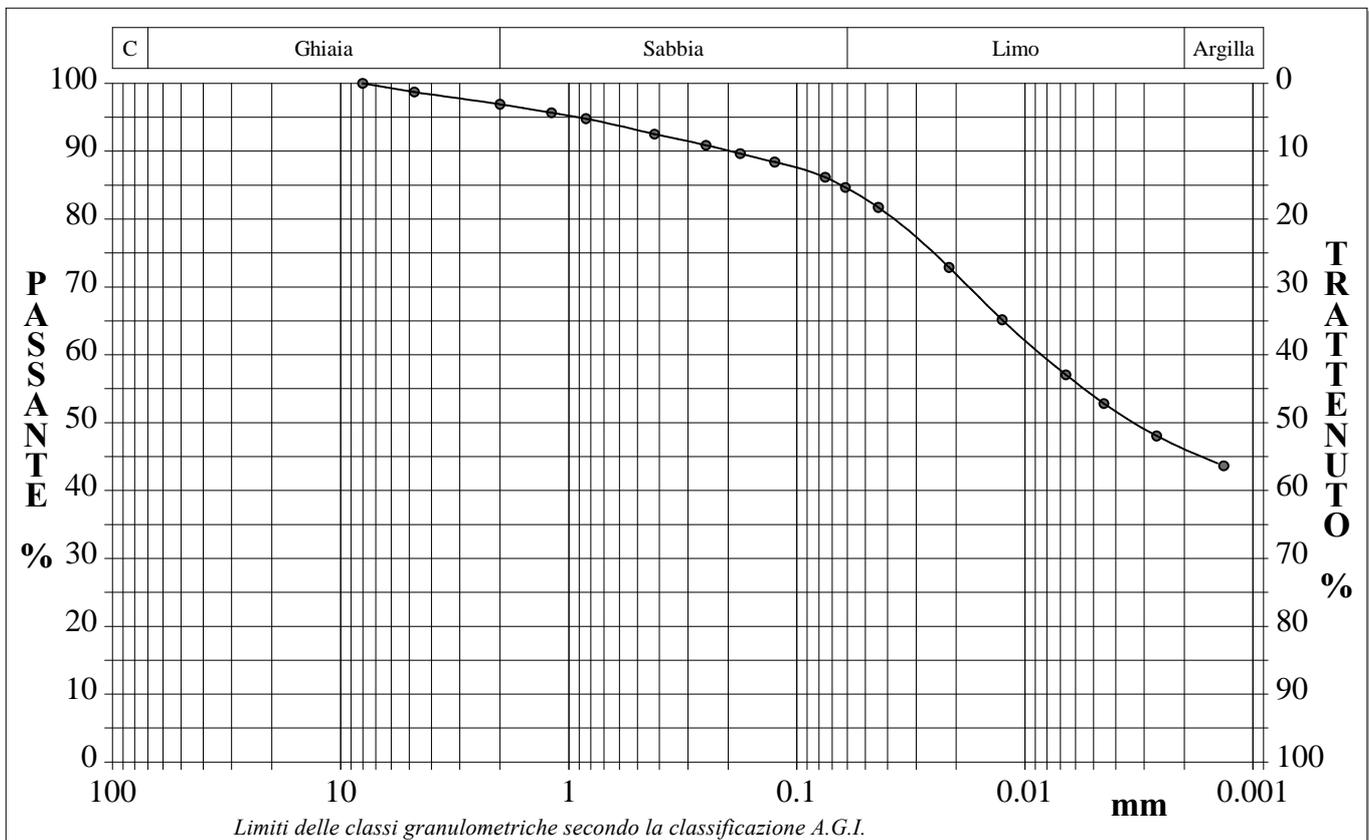
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04818	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 25/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 25/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P132	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.6-0.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	3,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,9 %	D10	---	mm
Sabbia	12,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,4 %	D30	---	mm
Limo	38,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	86,2 %	D50	0,00329	mm
Argilla	46,2 %			D60	0,00835	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,19513	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	92,52	0,0612	84,65	0,0045	52,83		
4,7500	98,72	0,2500	90,87	0,0439	81,71	0,0026	48,05		
2,0000	96,91	0,1770	89,66	0,0215	72,88	0,0013	43,64		
1,1900	95,65	0,1250	88,39	0,0126	65,15				
0,8410	94,79	0,0750	86,16	0,0066	57,06				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nerastro, con rari inclusi scoriacei.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P134

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.4-1.8

## MODULO RIASSUNTIVO

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	30,9	%
Peso di volume	17,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,70	
Indice dei vuoti	1,029	
Porosità	50,7	%
Grado di saturazione	81,0	%
Limite di liquidità	60,5	%
Limite di plasticità	45,2	%
Indice di plasticità	15,3	%
Indice di consistenza	1,94	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	8,3	%
Classif. CNR-UNI	A2-7	I.G. = 1

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	46,0	%
Sabbia	22,3	%
Limo	22,5	%
Argilla	9,2	%
D 10	0,003241	mm
D 50	1,149865	mm
D 60	3,035882	mm
D 90	10,089120	mm
Passante set. 10	54,0	%
Passante set. 40	45,3	%
Passante set. 200	34,4	%

### 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 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

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

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

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P134	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.4-1.8

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore bruno nerastro, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.
	10			
	20			
	30			
	40		40	



**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> 02660	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 02/03/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P134	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.8

### **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) = 30,9 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02659	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 02/03/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P134	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.8

### **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) = 17,1 kN/m<sup>3</sup>**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02658	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 02/03/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P134	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.8

### **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:    21,2 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02657	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 02/03/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P134	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.4-1.8	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

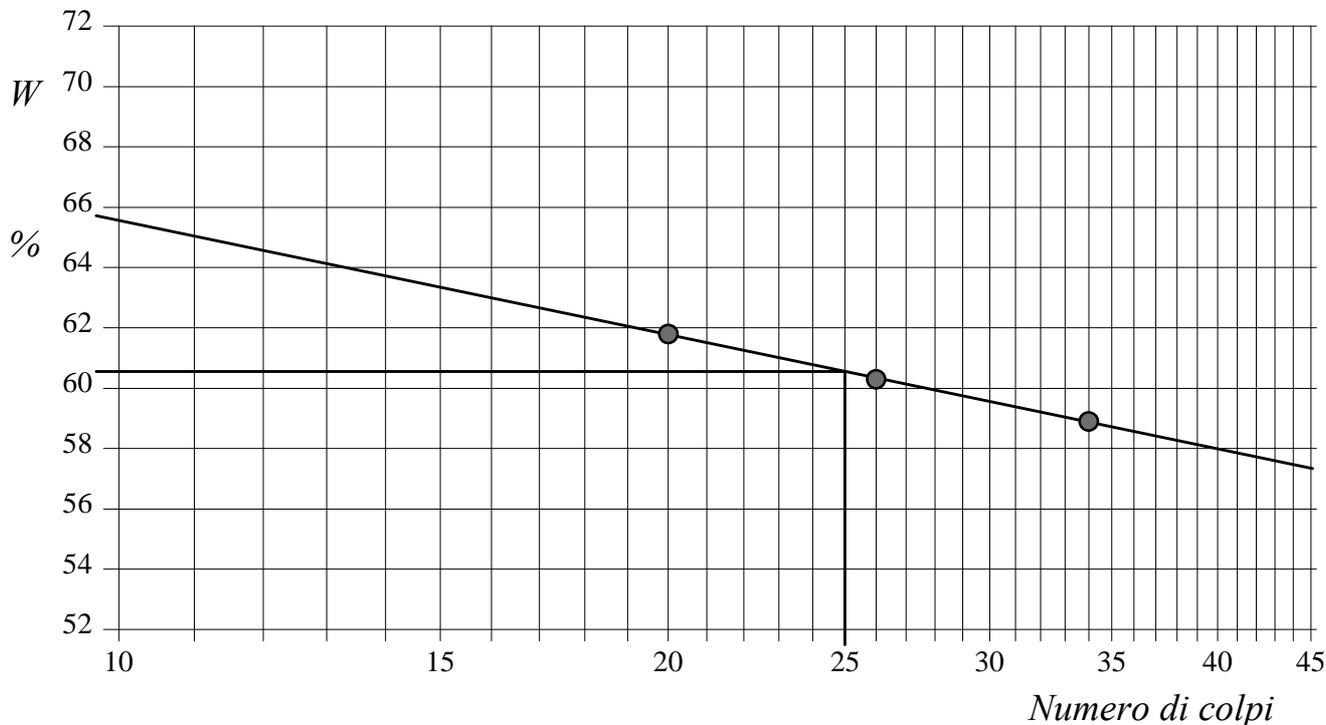
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	60,5 %
<b>Limite di plasticità</b>	45,2 %
<b>Indice di plasticità</b>	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	20	26	34	Umidità (%)	45,6   44,8
Umidità (%)	61,8	60,3	58,9	Umidità media (%)	45,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02656	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 02/03/13	<b>Fine analisi:</b> 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P134	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 45 %

**Limite di ritiro = 8,3 %**

**Coefficiente di ritiro = 18,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 893,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 53,5**

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



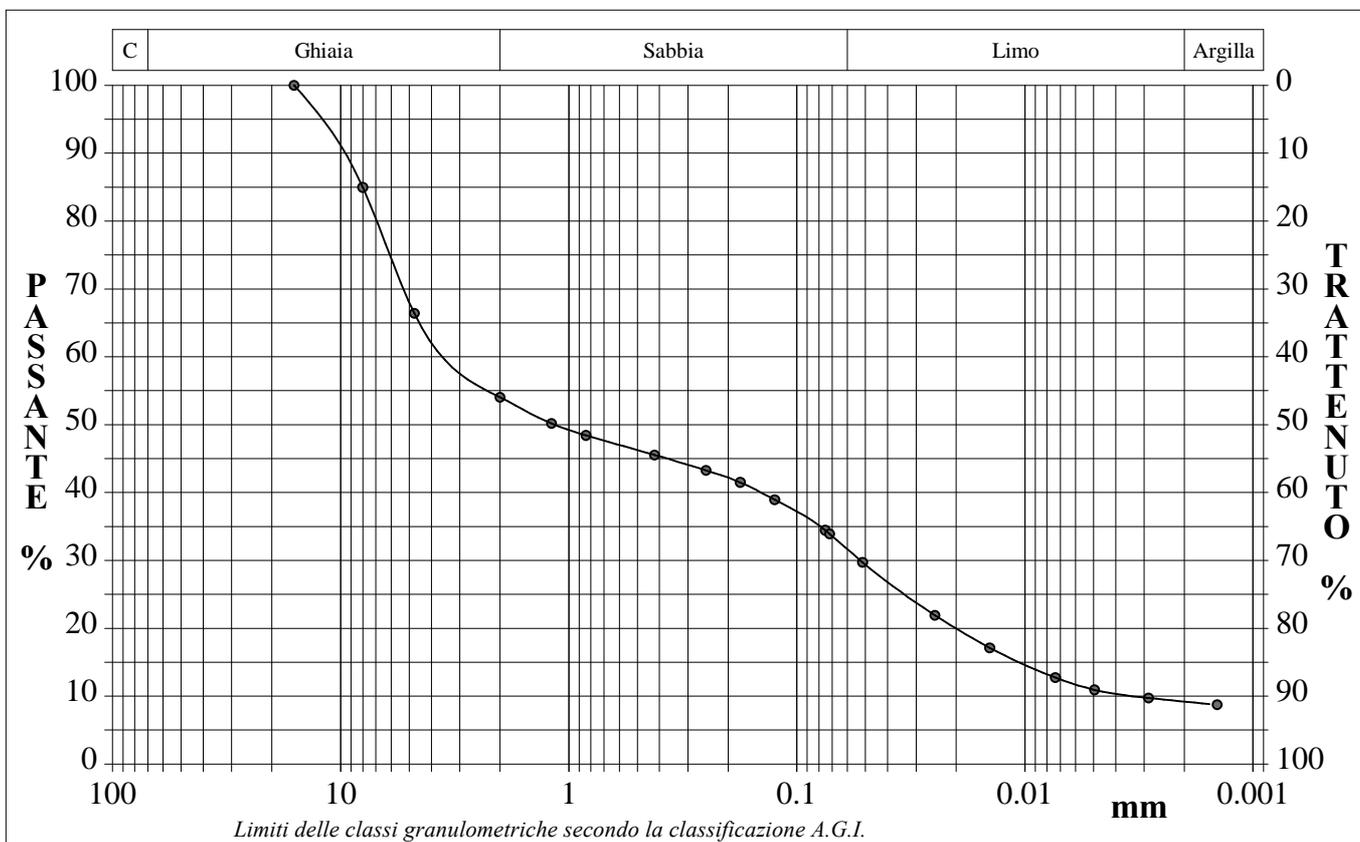
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02655	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 02/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P134	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.4-1.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	46,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	54,0 %	D10	0,00324 mm
Sabbia	22,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	45,3 %	D30	0,05261 mm
Limo	22,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	34,4 %	D50	1,14987 mm
Argilla	9,2 %			D60	3,03588 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 936,63		<b>Coefficiente di curvatura</b> 0,28		D90	10,08912 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	48,43	0,0750	34,44	0,0073	12,73		
8,0000	84,97	0,4200	45,54	0,0719	33,92	0,0050	10,93		
4,7500	66,40	0,2500	43,27	0,0515	29,72	0,0029	9,73		
2,0000	54,03	0,1770	41,50	0,0248	21,92	0,0014	8,73		
1,1900	50,17	0,1250	38,94	0,0143	17,13				

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



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P137	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.1

Posizione delle prove GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia sabbiosa, di colore marrone, con ciottoli.
	5			
	10			
	15			
	20			
			20	



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

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



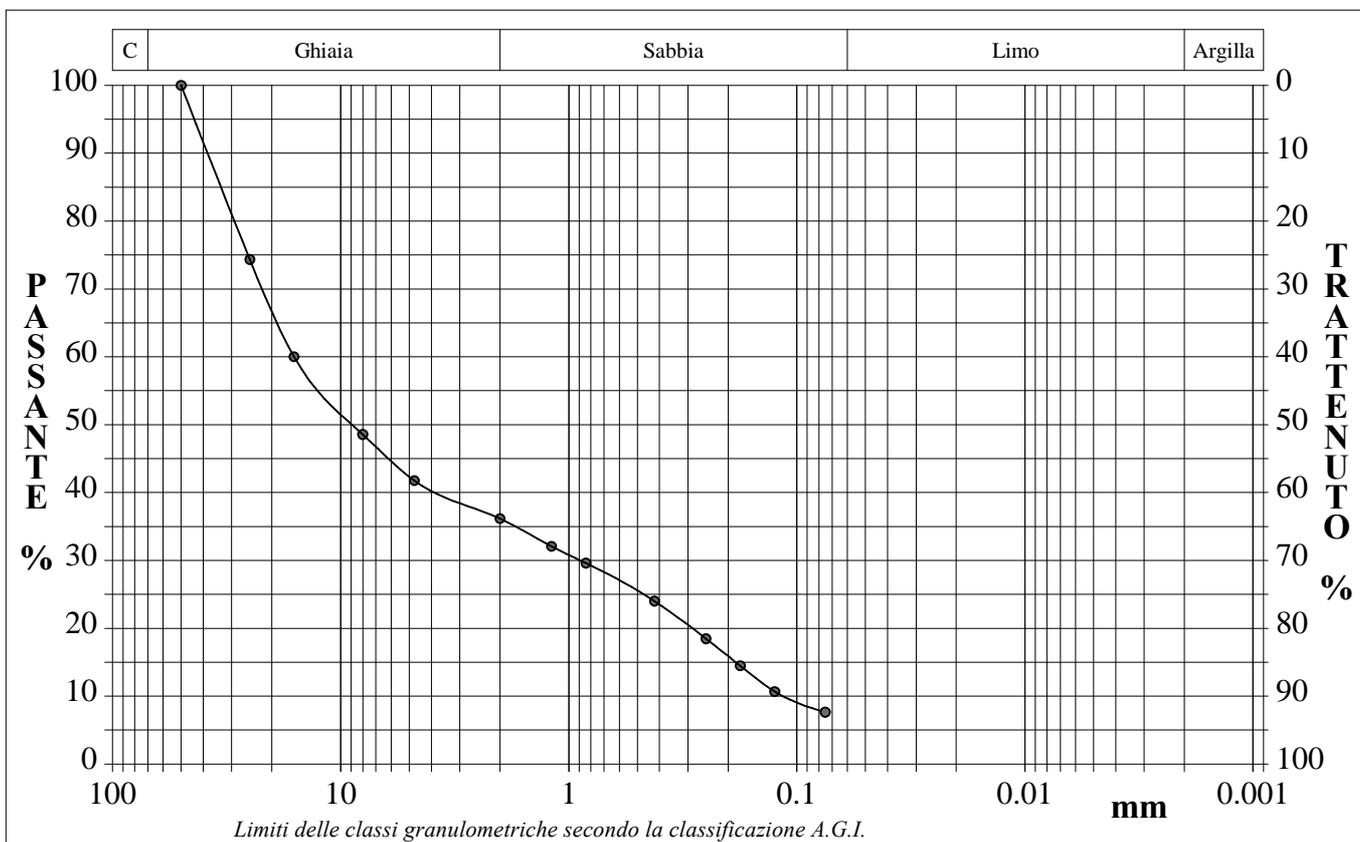
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03411	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P137	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	63,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	36,2 %	D10	0,11168 mm
Sabbia	29,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	23,5 %	D30	0,88903 mm
Limo-Argilla	6,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	7,6 %	D50	8,72955 mm
				D60	15,99720 mm
				D90	38,17316 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b>	143,24	<b>Coefficiente di curvatura</b>	0,44		



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	36,16	0,1770	14,48				
25,0000	74,32	1,1900	32,08	0,1250	10,67				
16,0000	60,00	0,8410	29,60	0,0750	7,63				
8,0000	48,56	0,4200	23,99						
4,7500	41,76	0,2500	18,46						

Ghiaia sabbiosa, di colore marrone, con ciottoli.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania
SONDAGGIO: P138                                      CAMPIONE: CR A                                      PROFONDITA': m 0.6-0.8

**MODULO RIASSUNTIVO**

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	16,6	%
Peso di volume	16,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,58	
Indice dei vuoti	0,848	
Porosità	45,9	%
Grado di saturazione	50,4	%
Limite di liquidità	55,9	%
Limite di plasticità	37,8	%
Indice di plasticità	18,1	%
Indice di consistenza	2,17	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	13,7	%
Classif. CNR-UNI	A2-7	I.G. = 0

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	72,2	%
Sabbia	15,0	%
Limo-Argilla	12,8	%
D 10		mm
D 50	9,976656	mm
D 60	14,176730	mm
D 90	38,317560	mm
Passante set. 10	27,8	%
Passante set. 40	21,3	%
Passante set. 200	13,7	%

**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 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**

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

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P138	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.6-0.8

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.
	5			
	10			
	15			
	20		20	



**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> 03264	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

### **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) = 16,6 %**

**Struttura del materiale:**

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03263	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

### **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) = 16,0 kN/m<sup>3</sup>**

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03262	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.6-0.8	

**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:    19,1 °C

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03261	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.6-0.8	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

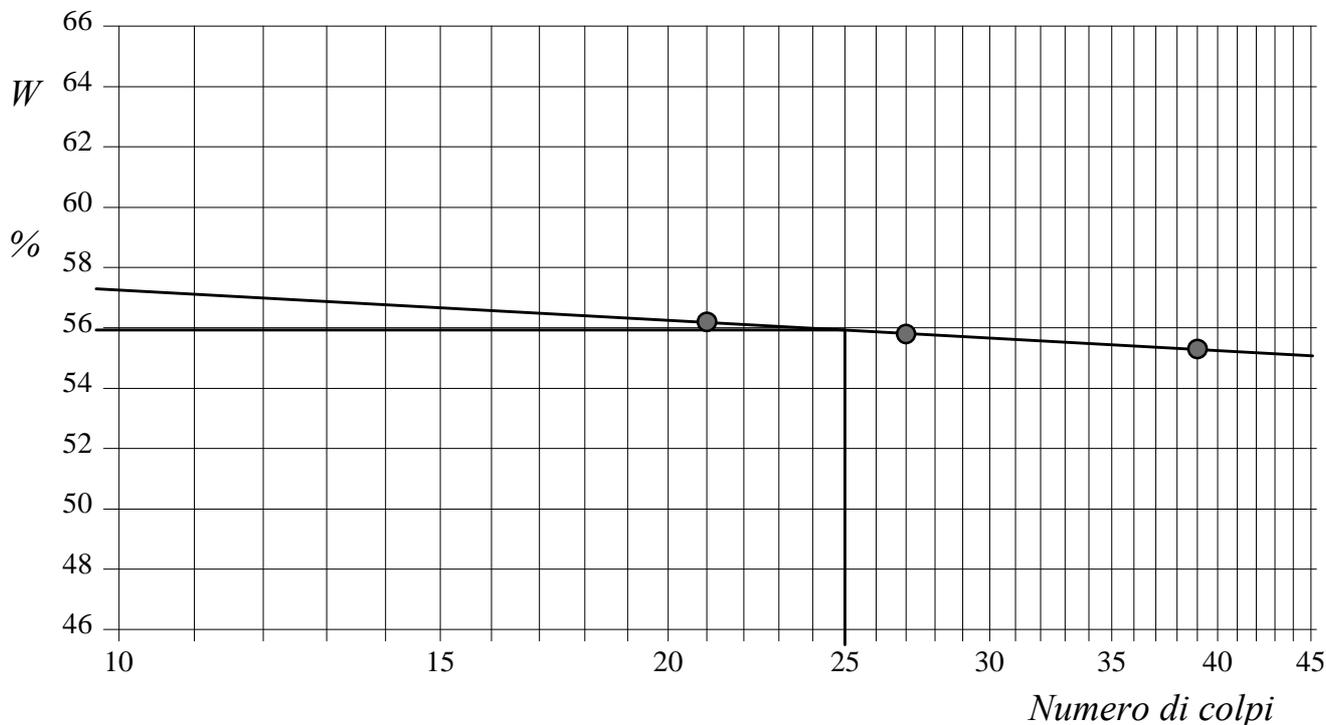
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	55,9 %
<b>Limite di plasticità</b>	37,8 %
<b>Indice di plasticità</b>	18,1 %

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	21	27	39		Umidità (%)	37,8	37,7
Umidità (%)	56,2	55,8	55,3		Umidità media (%)	37,8	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03260	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 21 %

**Limite di ritiro = 13,7 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 667,3 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 49,3**

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.



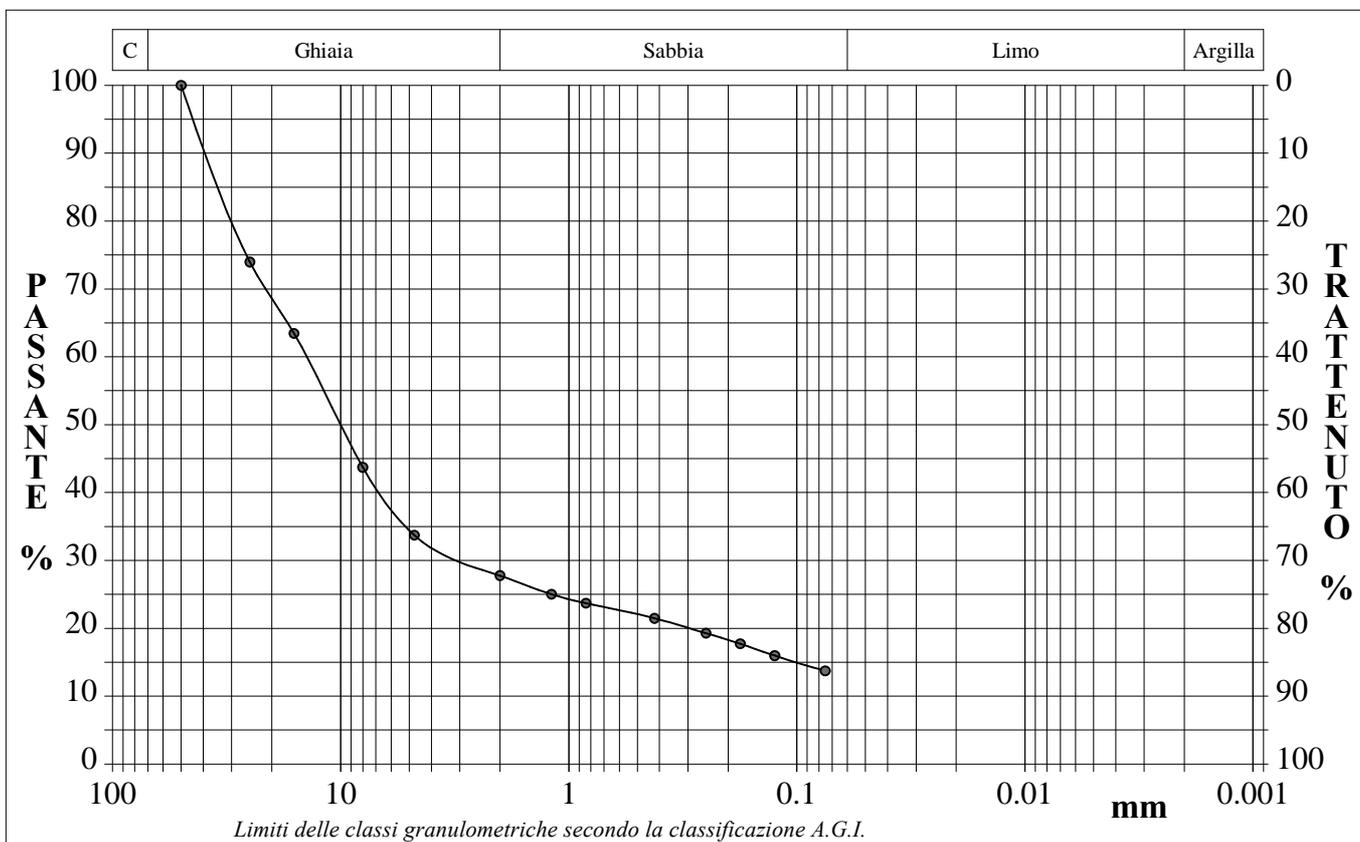
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03259	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.6-0.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	72,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	27,8 %	D10	---	mm
Sabbia	15,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	21,3 %	D30	2,76932	mm
Limo-Argilla	12,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	13,7 %	D50	9,97666	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D60	14,17673	mm
				D90	38,31756	mm



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	27,75	0,1770	17,72				
25,0000	73,95	1,1900	25,01	0,1250	15,96				
16,0000	63,44	0,8410	23,71	0,0750	13,73				
8,0000	43,72	0,4200	21,47						
4,7500	33,72	0,2500	19,27						

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00472R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 27/03/13	Inizio analisi: 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 23/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P138	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.6-0.8

**CONTENUTO IN ZOLFO**

**Contenuto in zolfo: 1,0900 g/Kg**

Ghiaia in matrice sabbioso limosa, di colore marrone bruno.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P139	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.1-0.3

### 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	51,5	%
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A1-a	I.G. = 0

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	52,7	%
Sabbia	40,0	%
Limo-Argilla	7,3	%
D 10	0,130122	mm
D 50	2,254546	mm
D 60	3,516215	mm
D 90	12,615030	mm
Passante set. 10	47,3	%
Passante set. 40	19,4	%
Passante set. 200	8,0	%

#### 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

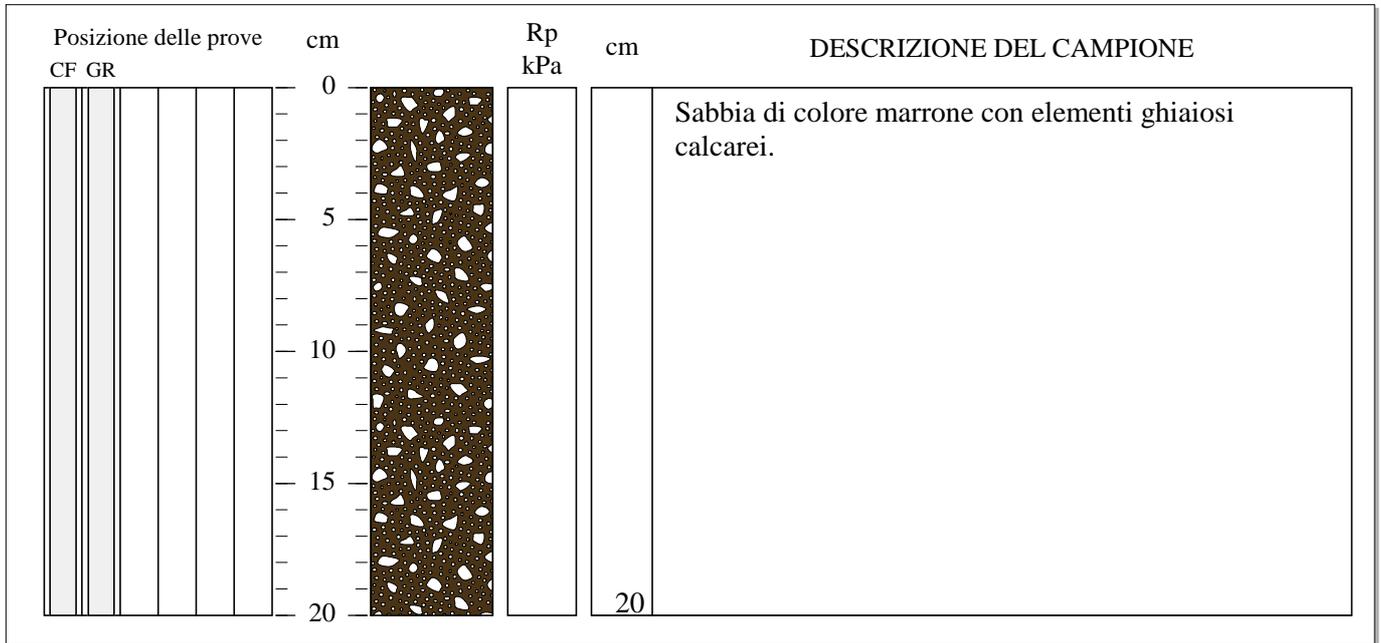
C.D.	c <sub>d</sub>	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	c' <sub>cu</sub>	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	c <sub>cu</sub>	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	c <sub>u</sub>	kPa	$\phi_u$	°

#### PROVA EDOMETRICA

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

Sabbia di colore marrone con elementi ghiaiosi calcarei.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P139	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.1-0.3



**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> 02486	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 26/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<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> P139	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.1-0.3	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

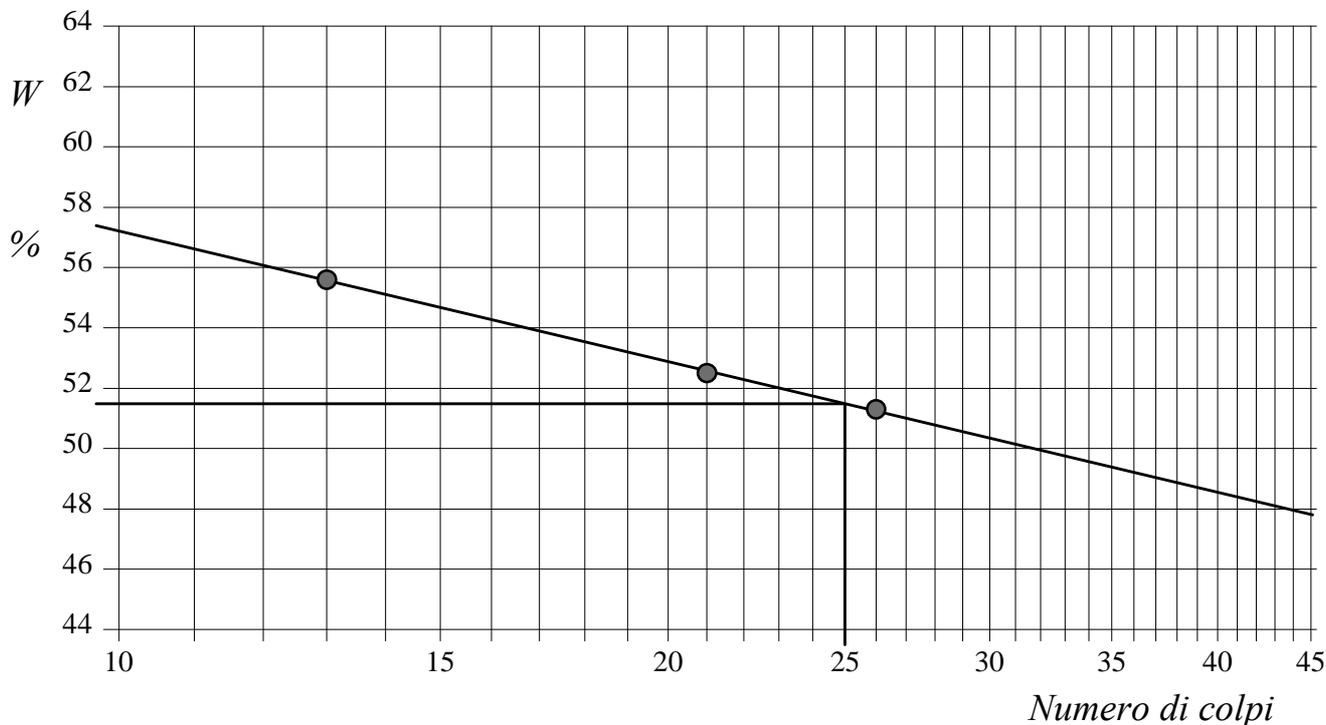
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	51,5 %
<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	13	21	26	Umidità (%)	
Umidità (%)	55,6	52,5	51,3	Umidità media (%)	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia di colore marrone con elementi ghiaiosi calcarei.



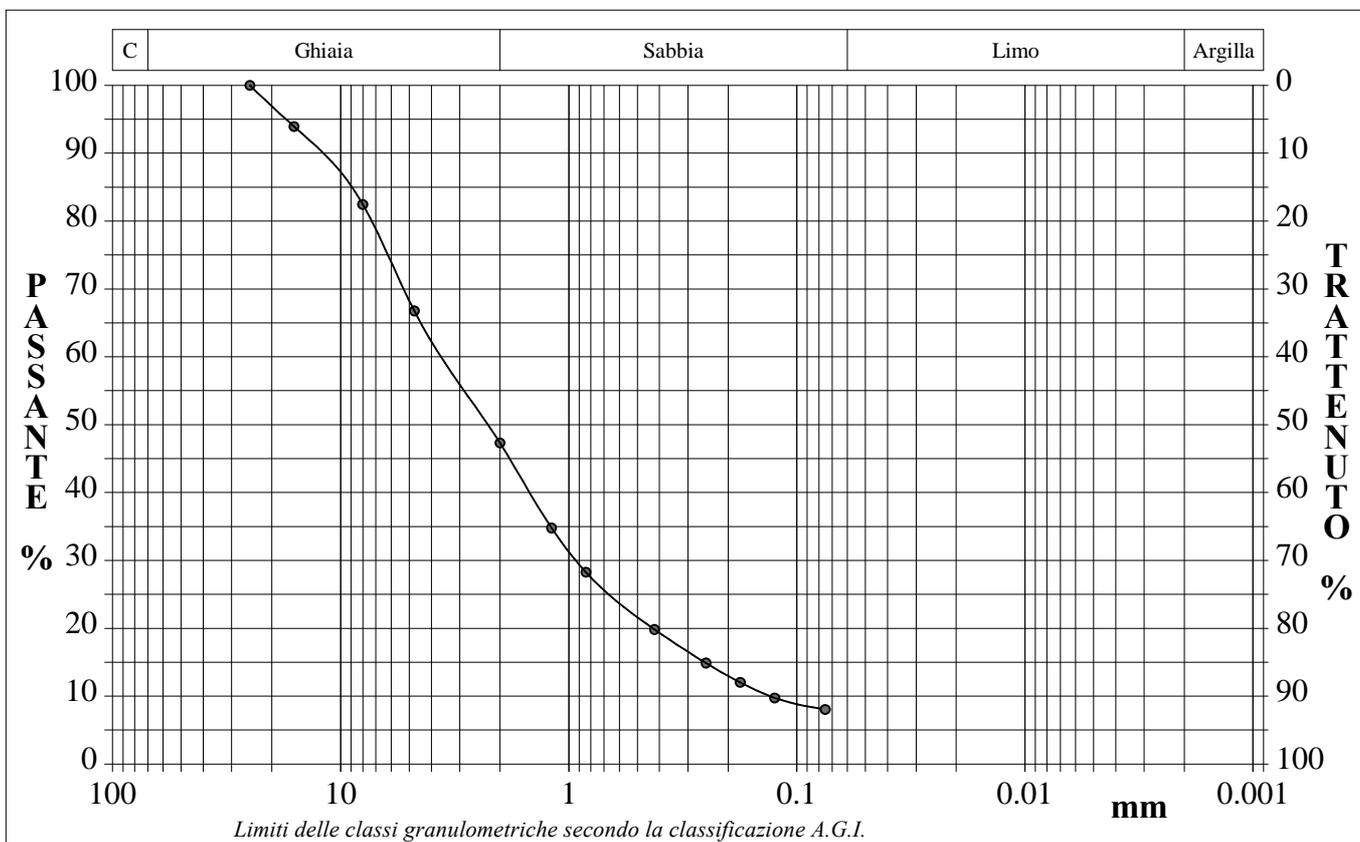
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02485	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 26/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P139	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.1-0.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	52,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	47,3 %	D10	0,13012 mm
Sabbia	40,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	19,4 %	D30	0,92244 mm
Limo-Argilla	7,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	8,0 %	D50	2,25455 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 27,02		<b>Coefficiente di curvatura</b> 1,86		D60	3,51622 mm
				D90	12,61503 mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	1,1900	34,78	0,1250	9,74				
16,0000	93,93	0,8410	28,27	0,0750	8,05				
8,0000	82,47	0,4200	19,82						
4,7500	66,77	0,2500	14,87						
2,0000	47,30	0,1770	12,02						

Sabbia di colore marrone con elementi ghiaiosi calcarei.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00481R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 28/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 26/02/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P139	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.1-0.3	

### POTENZIALE DI REATTIVITA' IN PRESENZA DI ALCALI

Modalità di prova: Norma UNI EN 8520-22:2002

<b>Massa campione tal quale (g):</b>	1027,85
<b>Massa campione passante al setaccio 4 mm (g):</b>	935,70
<b>Percentuale campione passante al setaccio 4 mm (%):</b>	91,0

#### PROVINO 1

<b>Tempo (h)</b>	0	48	192	216	384
<b>Lunghezza losanga immersa in NaOH (mm):</b>	291,634	291,683	291,694	291,712	291,690
<b>Espansione percentuale (%):</b>		0,02	0,02	0,03	0,02

#### PROVINO 2

<b>Tempo (h)</b>	0	48	192	216	384
<b>Lunghezza losanga immersa in NaOH (mm):</b>	293,115	293,177	293,189	293,198	293,204
<b>Espansione percentuale (%):</b>		0,02	0,03	0,03	0,03

#### PROVINO 3

<b>Tempo (h)</b>	0	48	192	216	384
<b>Lunghezza losanga immersa in NaOH (mm):</b>	292,466	292,490	292,503	292,510	292,517
<b>Espansione percentuale (%):</b>		0,01	0,01	0,01	0,02

Lunghezza iniziale losanga determinata dopo maturazione (24 h) in stufa a 80°C

Sabbia di colore marrone con elementi ghiaiosi calcarei.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P140	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.1-1.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	28,6	%
Peso di volume	17,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,77	
Indice dei vuoti	1,046	
Porosità	51,1	%
Grado di saturazione	75,6	%
Limite di liquidità	59,5	%
Limite di plasticità	45,4	%
Indice di plasticità	14,1	%
Indice di consistenza	2,19	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	13,4	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 14

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	3,7	%
Sabbia	11,1	%
Limo	47,1	%
Argilla	38,1	%
D 10		mm
D 50	0,005733	mm
D 60	0,010831	mm
D 90	0,100827	mm
Passante set. 10	96,3	%
Passante set. 40	93,7	%
Passante set. 200	88,1	%

#### 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	$\phi_u$	°

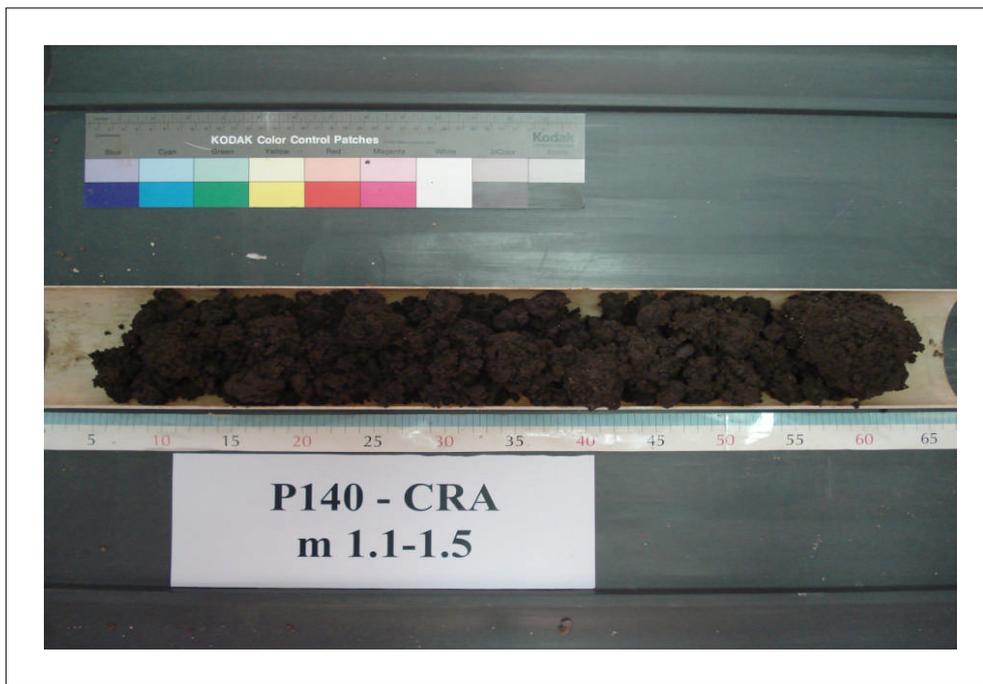
#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P140	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.1-1.5

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.
	10			
	20			
	30			
	40		40	



**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> 02484	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### **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

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02483	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<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> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### **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) = 17,1 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02482	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### **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° = 2,76**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    27,0 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02481	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.5	

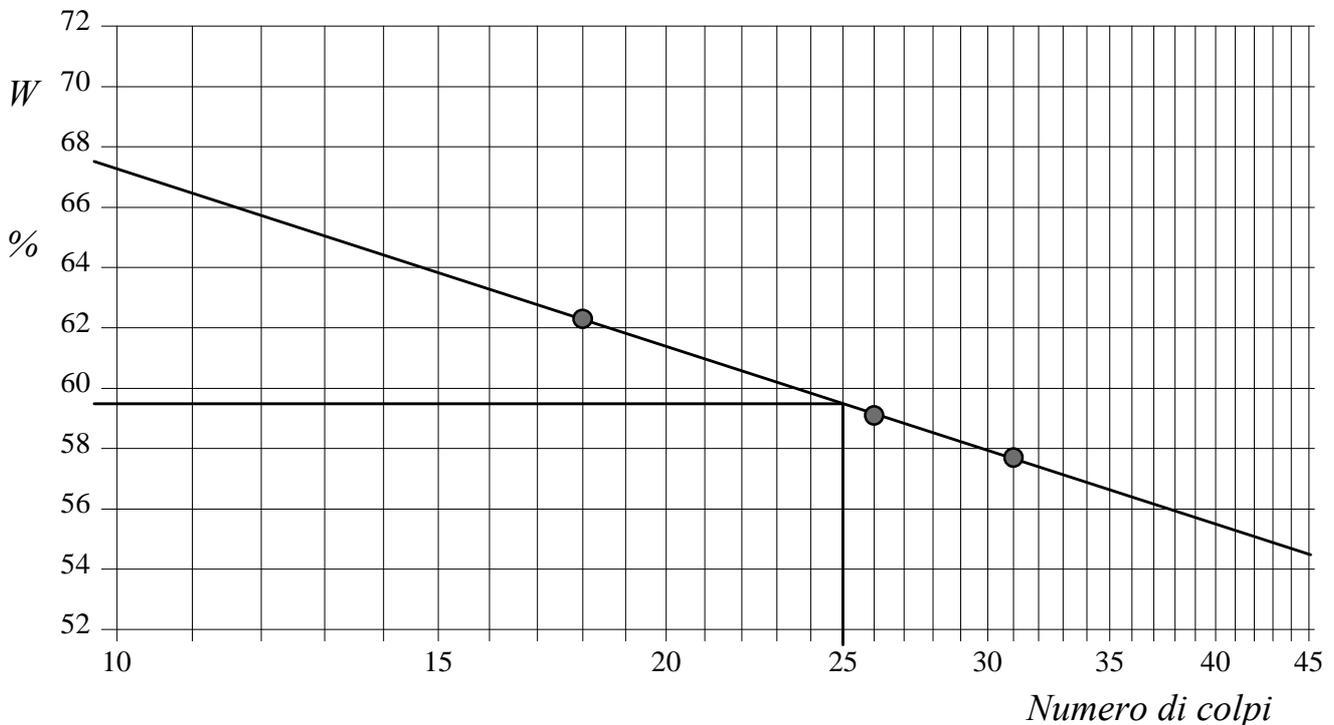
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	59,5 %
Limite di plasticità	45,4 %
Indice di plasticità	14,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	26	31	Umidità (%)	45,5   45,3
Umidità (%)	62,3	59,1	57,7	Umidità media (%)	45,4

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02480	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 94 %

**Limite di ritiro = 13,4 %**

**Coefficiente di ritiro = 19,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 1103,7 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 56,4**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



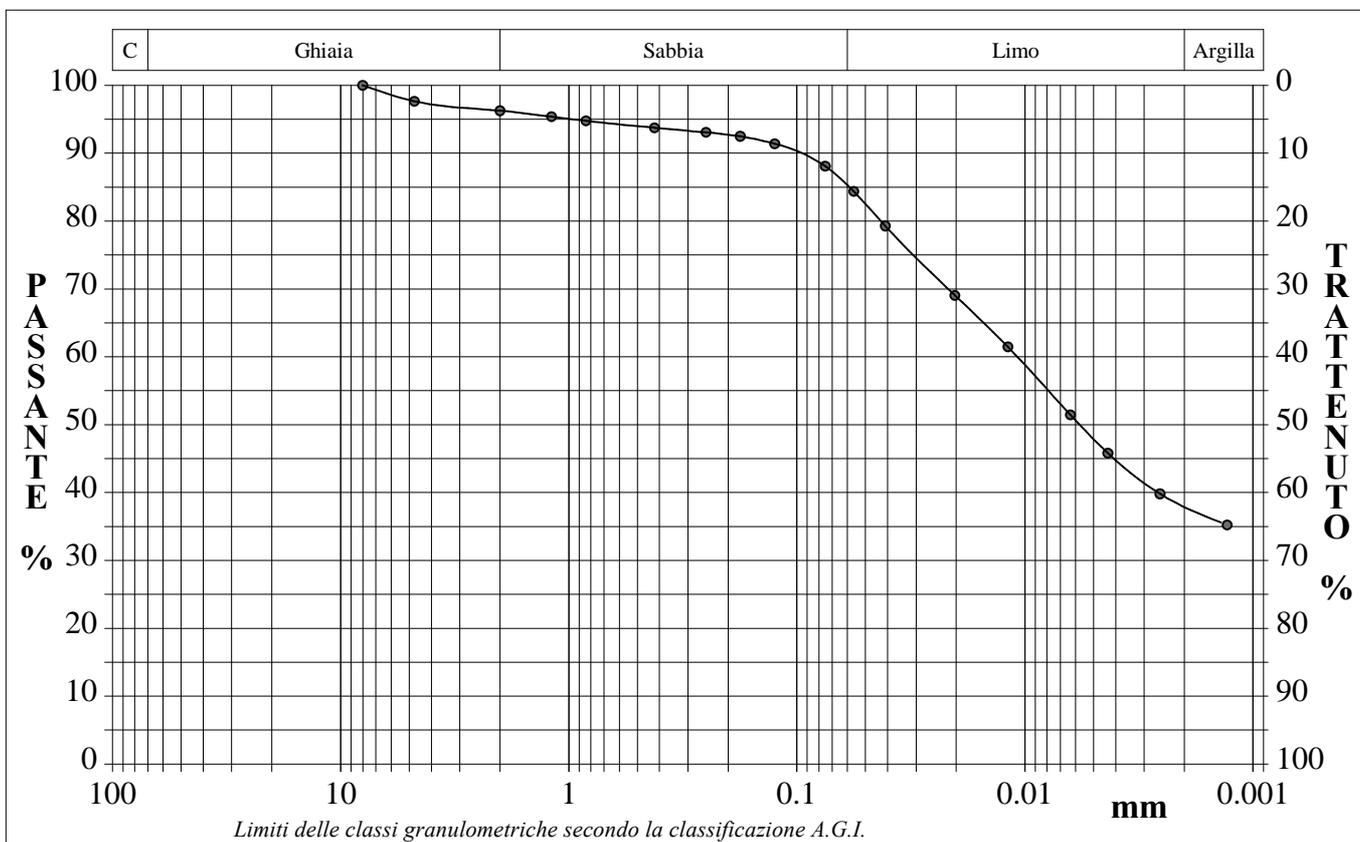
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02479	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	3,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,3 %	D10	---	mm	
Sabbia	11,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,7 %	D30	---	mm	
Limo	47,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	88,1 %	D50	0,00573	mm	
Argilla	38,1 %			D60	0,01083	mm	
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>	---	D90	0,10083	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	93,76	0,0563	84,38	0,0043	45,80		
4,7500	97,66	0,2500	93,07	0,0409	79,27	0,0026	39,81		
2,0000	96,26	0,1770	92,49	0,0203	69,05	0,0013	35,23		
1,1900	95,37	0,1250	91,40	0,0119	61,47				
0,8410	94,77	0,0750	88,08	0,0063	51,43				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02607	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### **CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 94,91 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione

Umidità iniziale : 28,6 %

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03966	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 2,84 g/Kg**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05983	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 08/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 11/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.5

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 0,53 g/Kg**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.

8  
26767s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00351R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45	del 21/02/13	<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 15/03/13

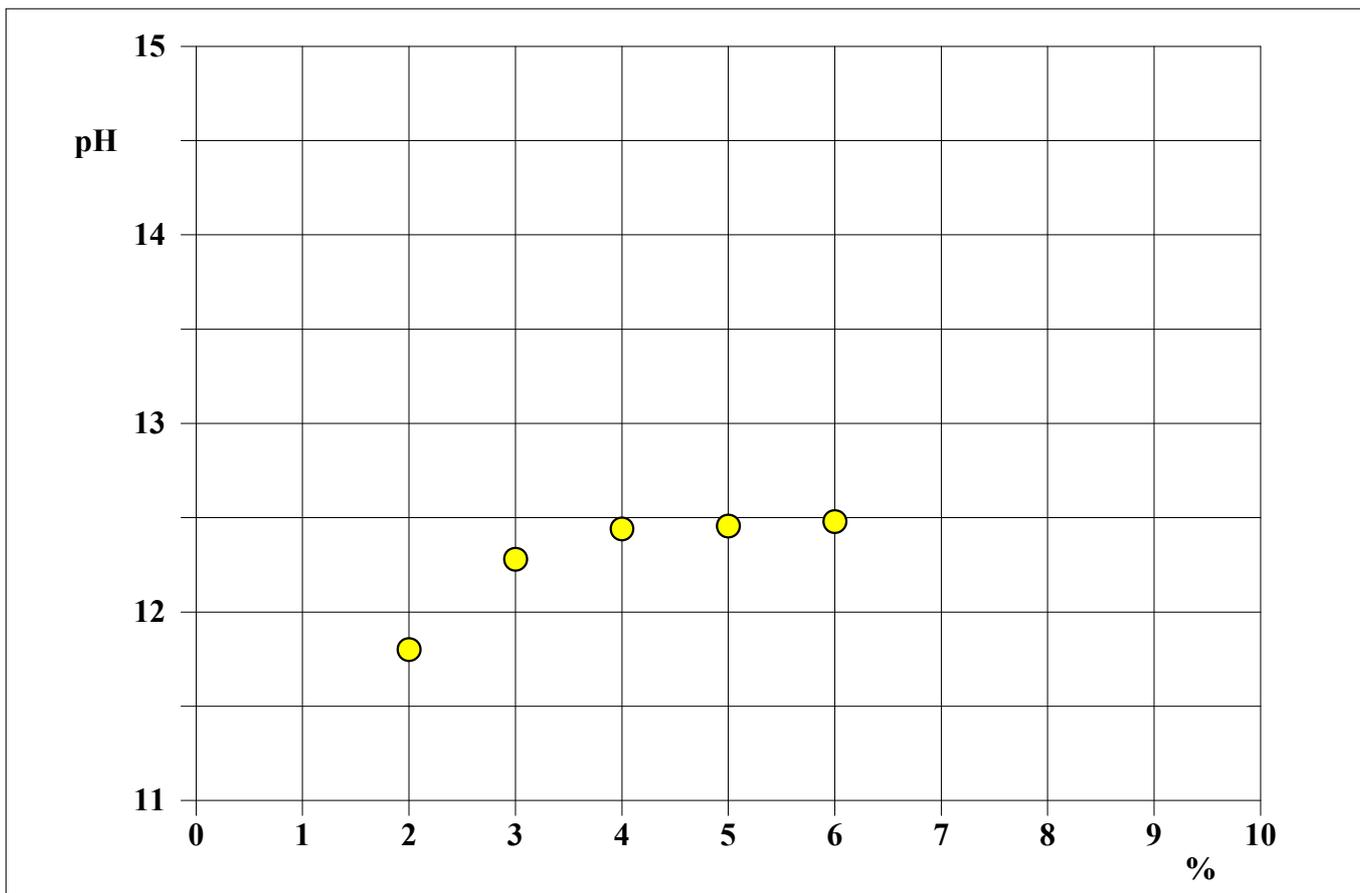
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P140	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.5	

### CONSUMO INIZIALE DI CALCE

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

**Consumo iniziale di calce (%): 6**

<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>11,5</b>	<b>12,1</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>	<b>12,4</b>		



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore marrone bruno nerastro.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P143	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,5	%
Peso di volume	13,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,75	
Indice dei vuoti	1,293	
Porosità	56,4	%
Grado di saturazione	39,4	%
Limite di liquidità	68,3	%
Limite di plasticità	43,6	%
Indice di plasticità	24,7	%
Indice di consistenza	2,01	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	19,7	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 18

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	3,2	%
Sabbia	10,7	%
Limo	43,9	%
Argilla	42,2	%
D 10		mm
D 50	0,004899	mm
D 60	0,012248	mm
D 90	0,086941	mm
Passante set. 10	96,8	%
Passante set. 40	94,8	%
Passante set. 200	89,1	%

#### 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 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	$\phi_u$	°

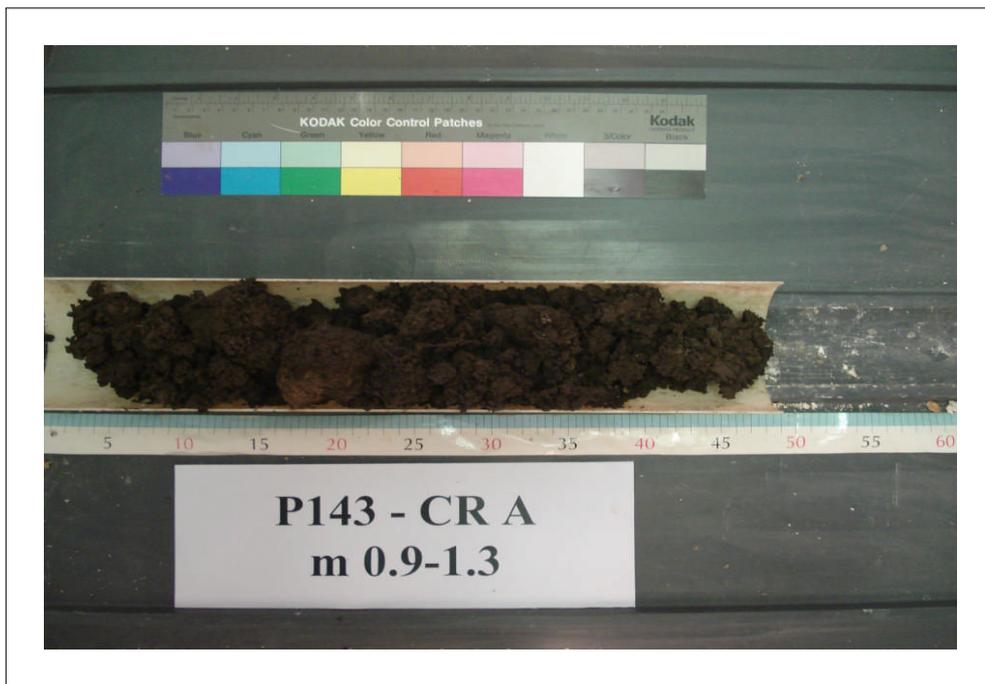
#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P143	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.3

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.
	10			
	20			
	30			
	40		40	



**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> 03258	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P143	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.3	

**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) = 18,5 %**

**Struttura del materiale:**

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03257	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P143	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.9-1.3

### **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) = 13,9 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03256	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P143	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.3	

### **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:    19,4 °C

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03255	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P143	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.3	

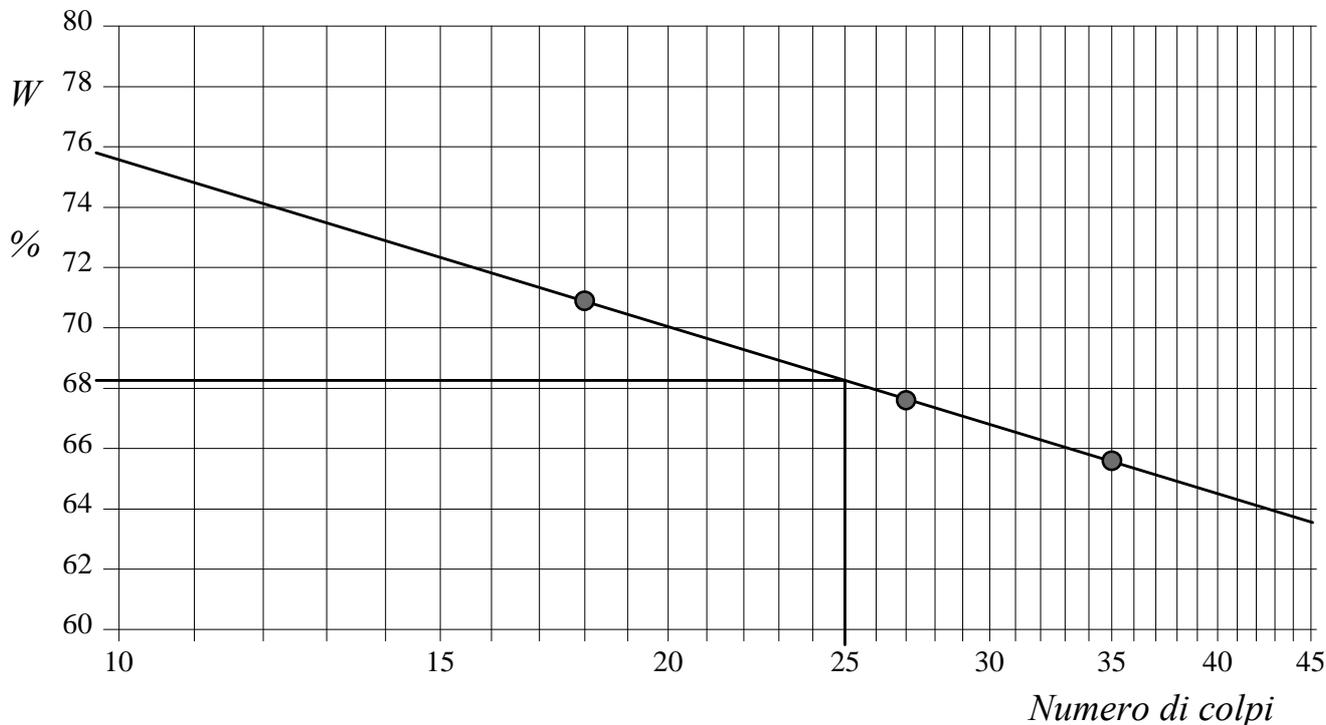
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	68,3 %
Limite di plasticità	43,6 %
Indice di plasticità	24,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	27	35	Umidità (%)	44,2    42,9
Umidità (%)	70,9	67,6	65,6	Umidità media (%)	43,6

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03254	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P143	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.9-1.3

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 95 %

**Limite di ritiro = 19,7 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,8 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 1178,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 57,2**

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



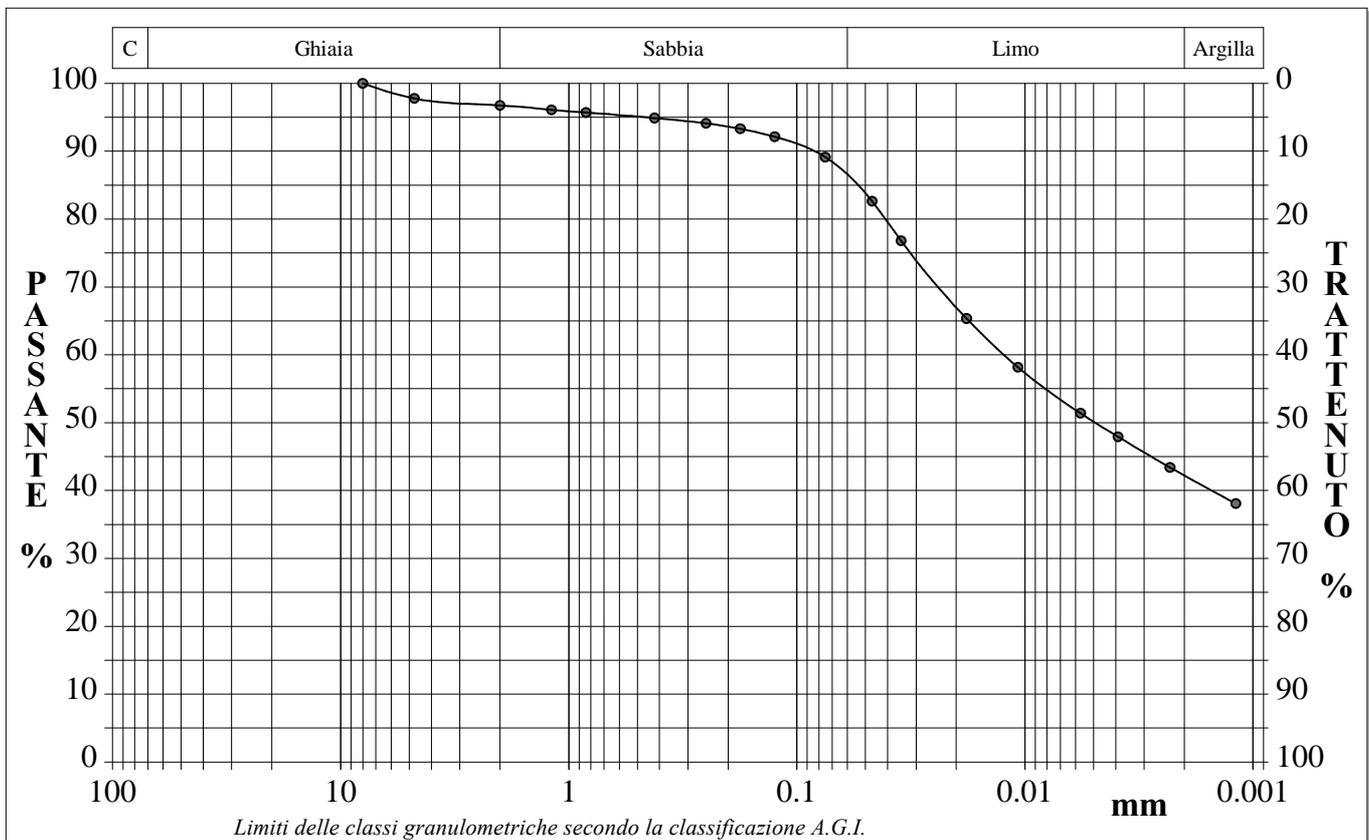
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03253	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P143	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	3,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,8 %	D10	---	mm
Sabbia	10,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,8 %	D30	---	mm
Limo	43,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	89,1 %	D50	0,00490	mm
Argilla	42,2 %			D60	0,01225	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,08694	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	94,88	0,0468	82,64	0,0039	47,93		
4,7500	97,76	0,2500	94,11	0,0349	76,79	0,0023	43,41		
2,0000	96,75	0,1770	93,31	0,0180	65,35	0,0012	38,09		
1,1900	96,10	0,1250	92,13	0,0107	58,17				
0,8410	95,70	0,0750	89,13	0,0057	51,39				

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore nerastro bruno, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P145	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.4-0.7

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,1	%
Peso di volume	14,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	1,284	
Porosità	56,2	%
Grado di saturazione	51,0	%
Limite di liquidità	32,3	%
Limite di plasticità	24,9	%
Indice di plasticità	7,4	%
Indice di consistenza	1,10	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	12,1	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 4

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	24,4	%
Sabbia	25,9	%
Limo	25,7	%
Argilla	24,0	%
D 10		mm
D 50	0,061375	mm
D 60	0,148056	mm
D 90	10,628650	mm
Passante set. 10	75,6	%
Passante set. 40	70,0	%
Passante set. 200	52,4	%

#### 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 con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P145	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.4-0.7

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi 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> 03787	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	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> P145	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.4-0.7	

**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) = 24,1 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03786	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	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: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P145	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.4-0.7

### **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) = 14,5 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03785	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P145	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.4-0.7

### **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

Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03784	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	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> P145	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.4-0.7	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

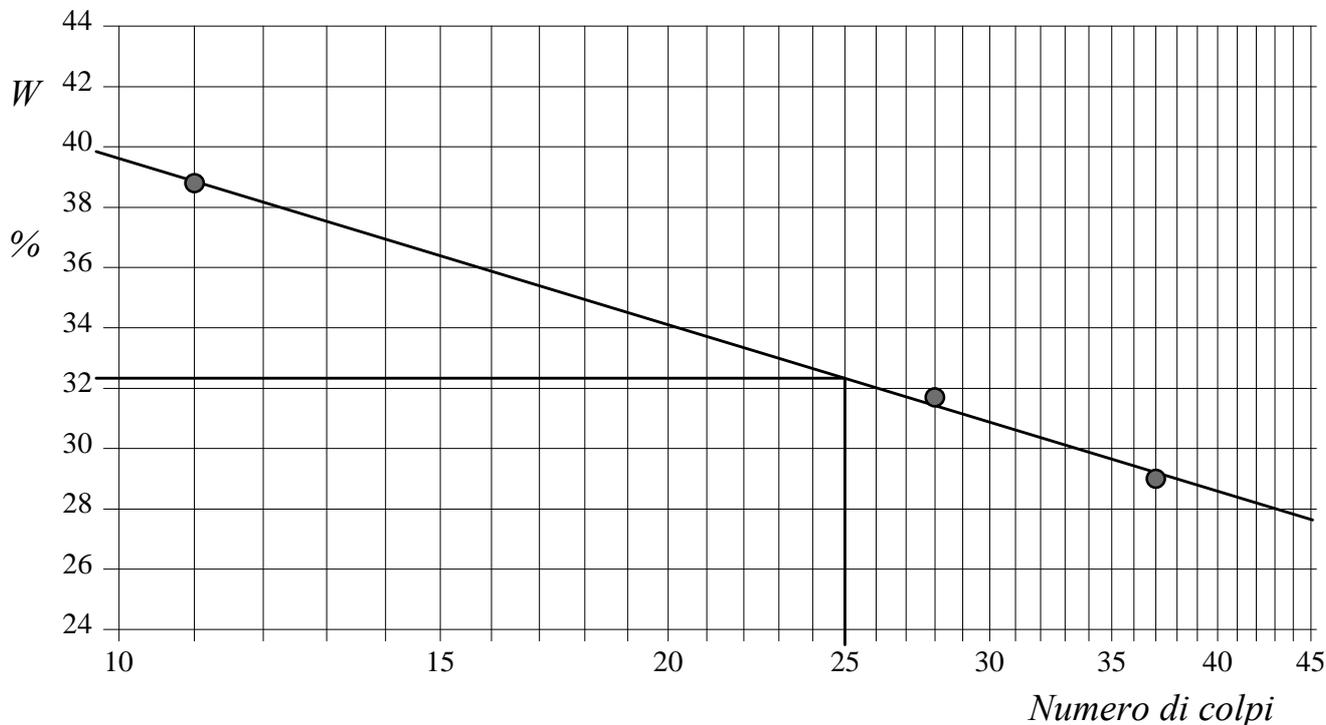
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	32,3 %
<b>Limite di plasticità</b>	24,9 %
<b>Indice di plasticità</b>	7,4 %

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	11	28	37	Umidità (%)	25,0   24,7
Umidità (%)	38,8	31,7	29,0	Umidità media (%)	24,9

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03783	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 07/03/13
<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> P145	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.4-0.7

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 70 %

**Limite di ritiro = 12,1 %**

**Coefficiente di ritiro = 21,3 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 495,9 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 44,8**

Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.



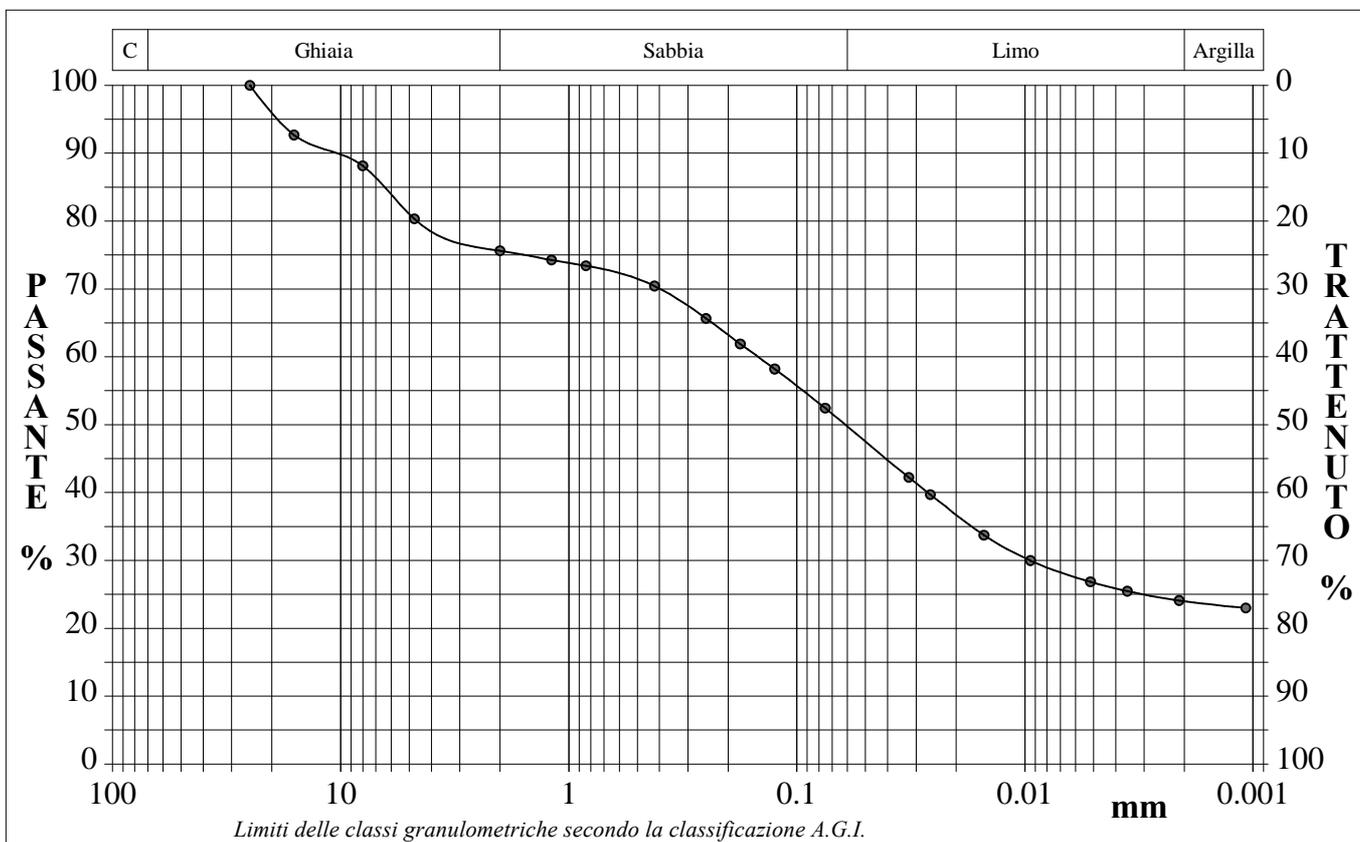
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03782	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 07/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 07/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P145	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.4-0.7	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	24,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	75,6 %	D10	--- mm
Sabbia	25,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	70,0 %	D30	0,00948 mm
Limo	25,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	52,4 %	D50	0,06138 mm
Argilla	24,0 %			D60	0,14806 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	10,62865 mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	1,1900	74,27	0,1250	58,19	0,0095	29,98		
16,0000	92,68	0,8410	73,41	0,0750	52,43	0,0052	26,84		
8,0000	88,14	0,4200	70,43	0,0323	42,23	0,0036	25,47		
4,7500	80,32	0,2500	65,66	0,0250	39,70	0,0021	24,10		
2,0000	75,63	0,1770	61,91	0,0151	33,72	0,0011	22,99		

Limo con sabbia argilloso, di colore da nocciola ad avana, con abbondanti elementi ghiaiosi sparsi.