



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 3  
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
D01	T1L3	GG010	1	RZ	016	0A

FOGLIO	DI	FOGLIO	DATA
01	DI	01	GENNAIO '17

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 3



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P73	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.6-1.8

### 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	36,1	%
Limite di plasticità	28,1	%
Indice di plasticità	8,0	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		
	%	
Classif. CNR-UNI	A2-4	I.G. = 0

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	31,5	%
Sabbia	44,9	%
Limo-Argilla	23,6	%
D 10		
		mm
D 50	0,186358	mm
D 60	0,244519	mm
D 90	18,051410	mm
Passante set. 10	68,5	%
Passante set. 40	65,7	%
Passante set. 200	26,6	%

#### 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 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

Sabbia debolmente limosa di colore ocre, con inclusi debolmente cementati di colore avana.

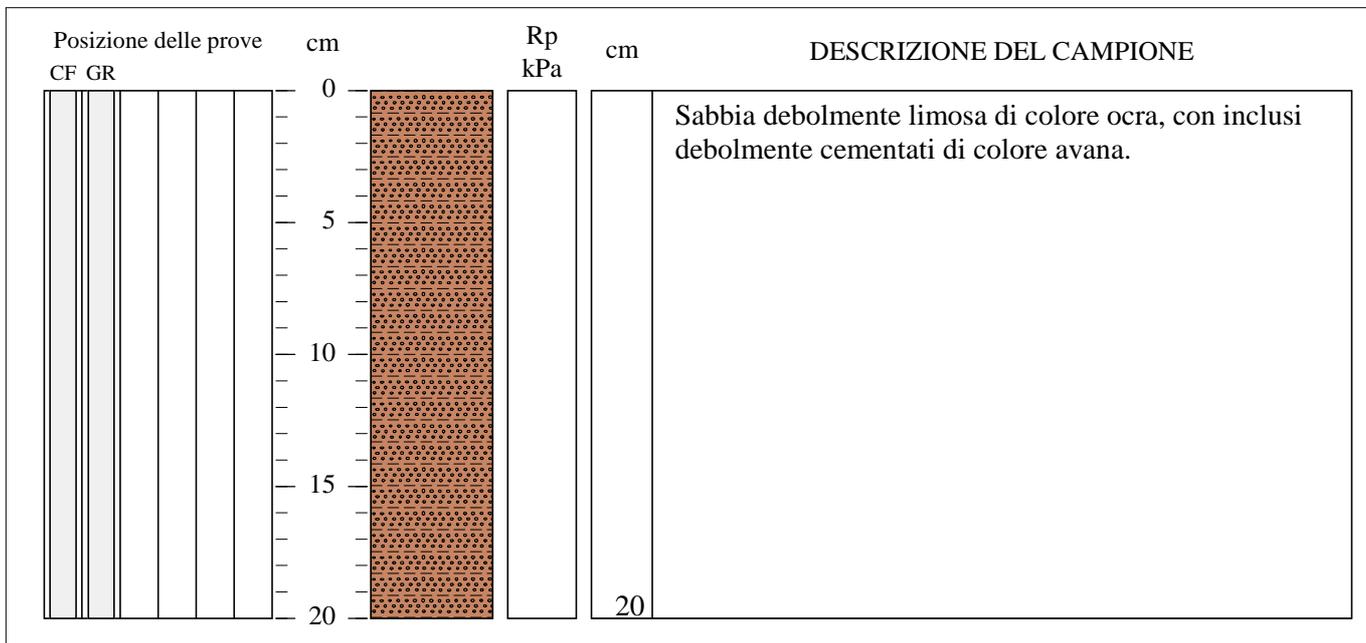
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P73

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> 03789	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 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> P73	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

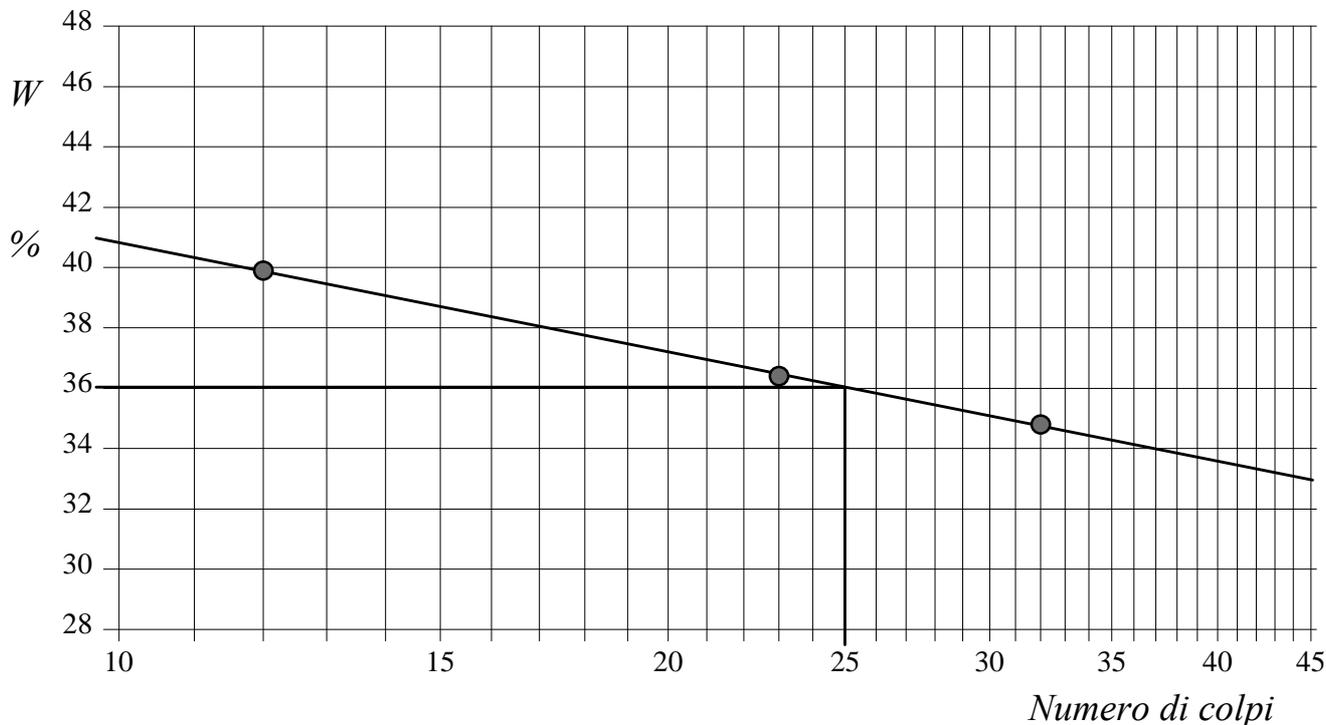
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	36,1 %
<b>Limite di plasticità</b>	28,1 %
<b>Indice di plasticità</b>	8,0 %

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	12	23	32	Umidità (%)	28,3   27,8
Umidità (%)	39,9	36,4	34,8	Umidità media (%)	28,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia debolmente limosa di colore ocre, con inclusi debolmente cementati di colore avana.

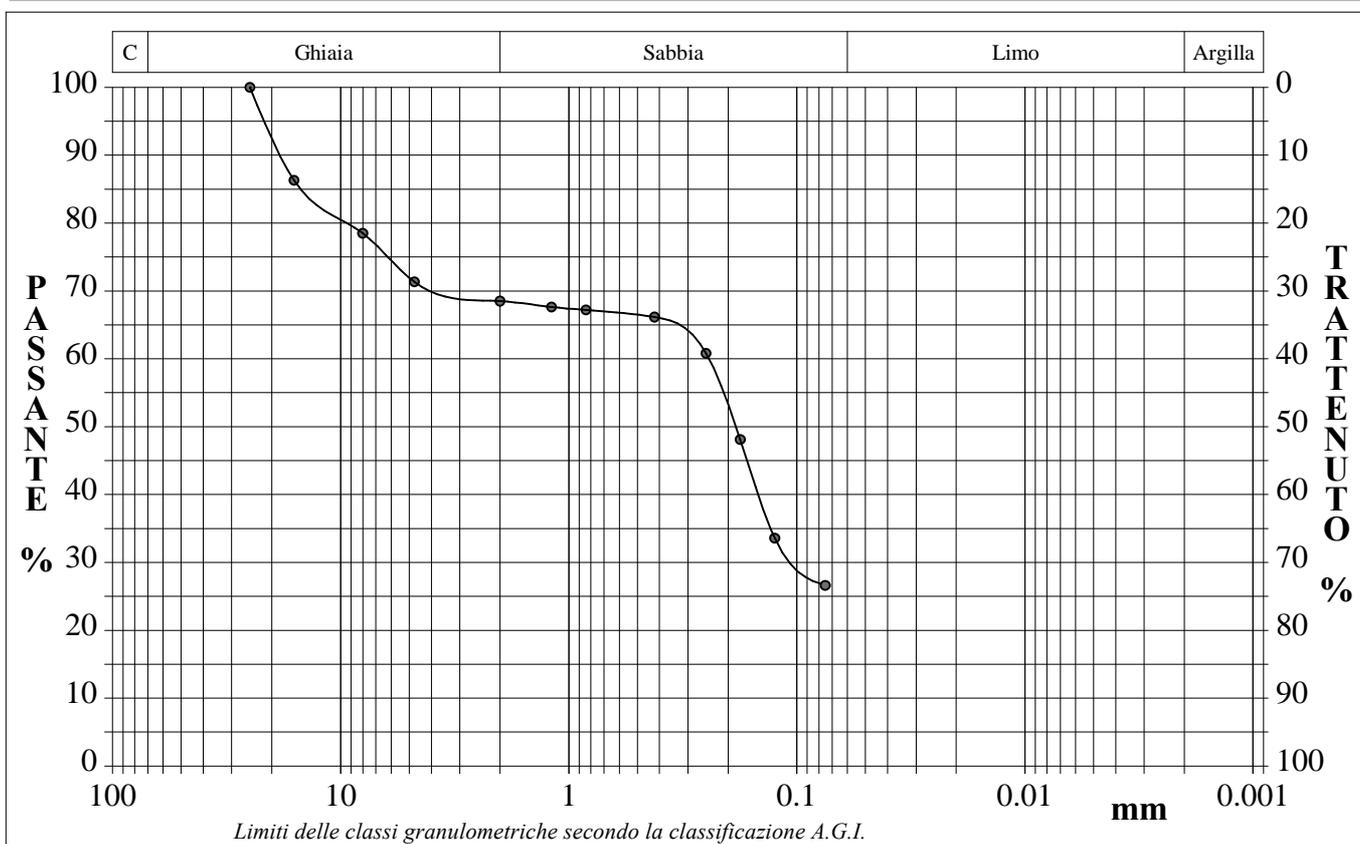
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03788	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.6-1.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	31,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	68,5 %	D10	---	mm
Sabbia	44,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	65,7 %	D30	0,09615	mm
Limo-Argilla	23,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	26,6 %	D50	0,18636	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D60	0,24452	mm
				D90	18,05141	mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	1,1900	67,64	0,1250	33,56				
16,0000	86,30	0,8410	67,20	0,0750	26,63				
8,0000	78,49	0,4200	66,16						
4,7500	71,35	0,2500	60,82						
2,0000	68,51	0,1770	48,10						

Sabbia debolmente limosa di colore ocra, con inclusi debolmente cementati di colore avana.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03499	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73	<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: 3,83 g/Kg**

Sabbia debolmente limosa di colore ocra, con inclusi debolmente cementati di colore avana.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05965	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 13/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 16/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73	<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: 4,11 g/Kg**

Sabbia debolmente limosa di colore ocre, con inclusi debolmente cementati di colore avana.

1  
26925s



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P73a	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.1-1.3

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo debolmente argilloso sabbioso, di colore avana, con rari 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°: 03328</b> Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 55</b> del 08/03/13	<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	<b>Fine analisi:</b> 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.3

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

**Struttura del materiale:**

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03327	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<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> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.3

### **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) = 14,9 kN/m<sup>3</sup>**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03326	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<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> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.3

### **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:    19,9 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03325	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<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> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.3	

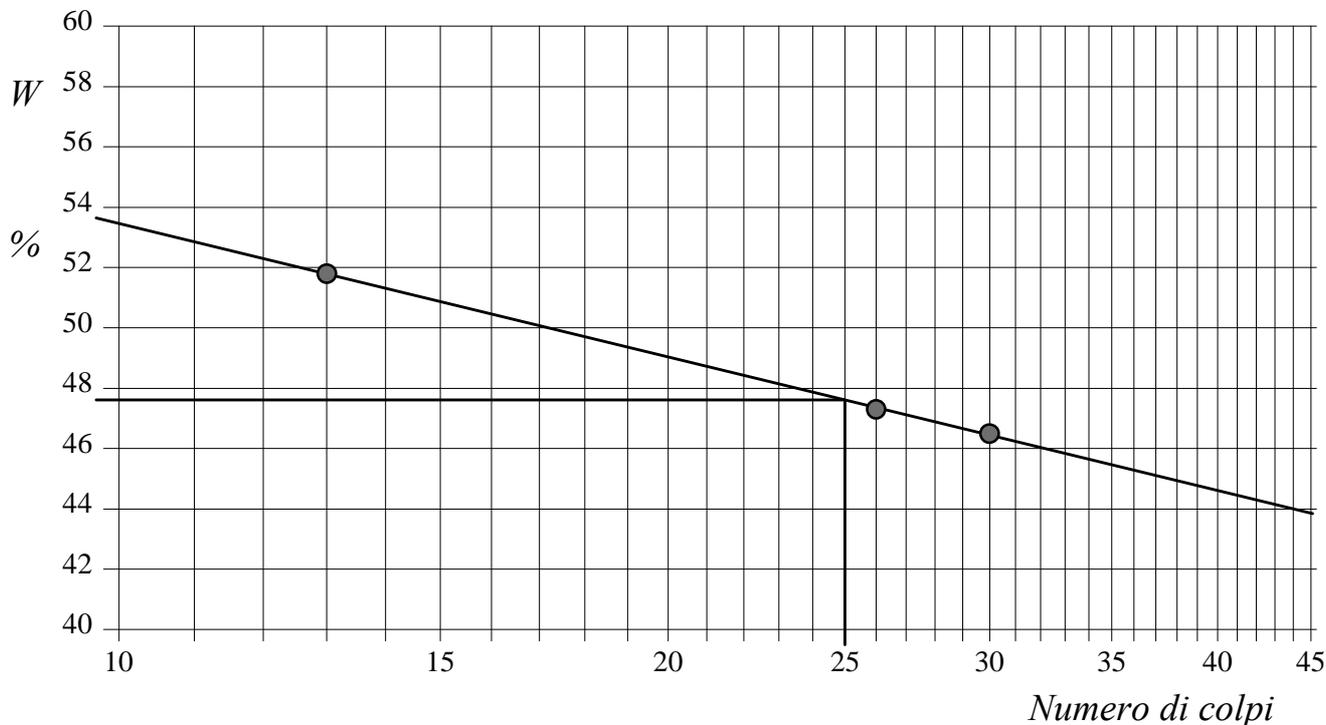
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	47,6 %
Limite di plasticità	39,2 %
Indice di plasticità	8,4 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	26	30	Umidità (%)	39,0    39,4
Umidità (%)	51,8	47,3	46,5	Umidità media (%)	39,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03324	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		Apertura campione: 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> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.3

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 96 %

**Limite di ritiro = 17,0 %**

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

**Ritiro di volume = 183,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 29,3**

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



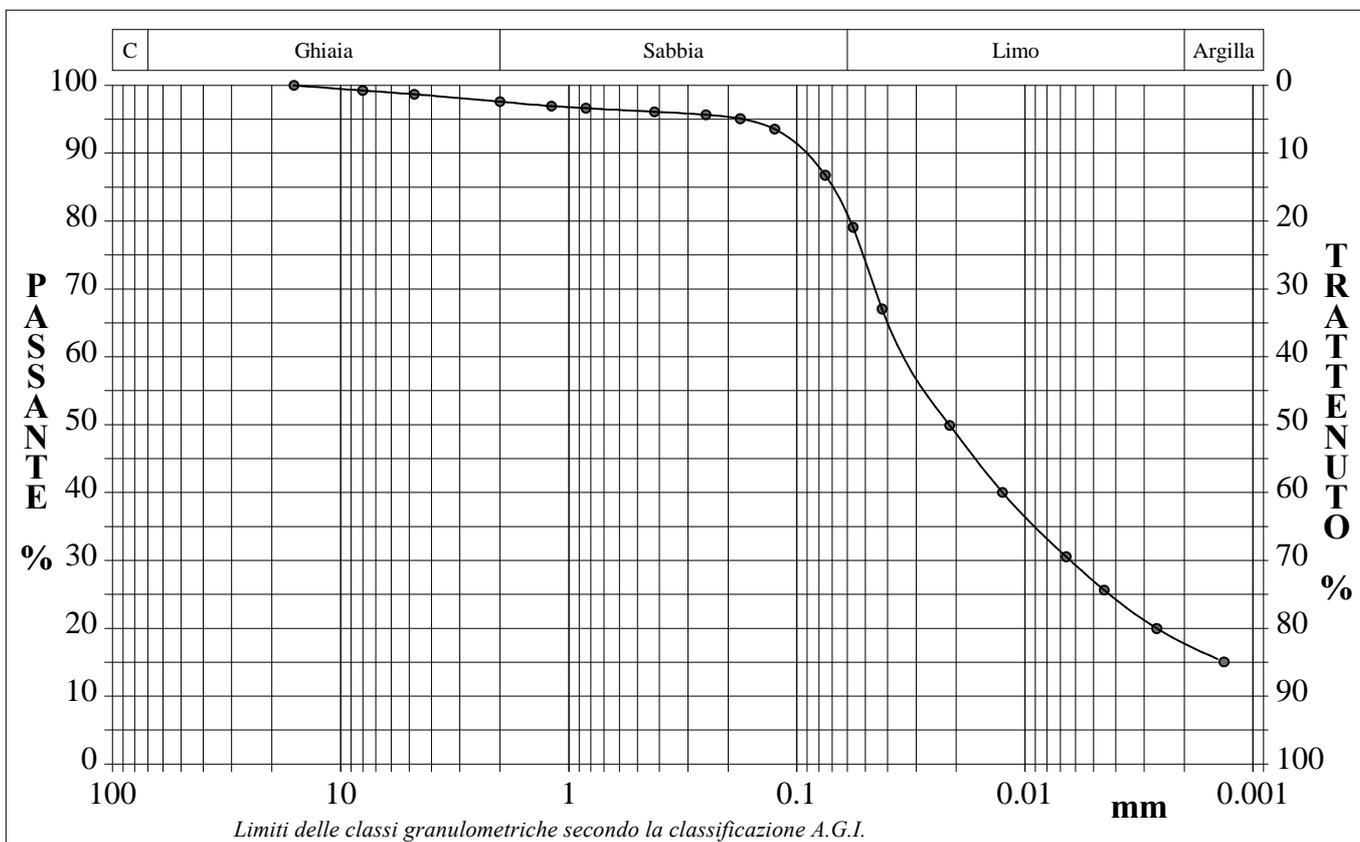
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03323	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	2,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	97,6 %	D10	--- mm
Sabbia	17,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,1 %	D30	0,00632 mm
Limo	62,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	86,7 %	D50	0,02145 mm
Argilla	17,9 %			D60	0,03196 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,09583 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	96,62	0,0750	86,75	0,0066	30,55		
8,0000	99,23	0,4200	96,10	0,0567	79,08	0,0045	25,62		
4,7500	98,68	0,2500	95,65	0,0423	67,04	0,0026	19,97		
2,0000	97,59	0,1770	95,09	0,0214	49,89	0,0013	15,04		
1,1900	96,94	0,1250	93,53	0,0125	40,04				

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03828	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.3

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

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 679,52 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03827	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	<b>Fine analisi:</b> 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.3

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,76 g/Kg**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05996	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/06/13	Inizio analisi: 06/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 09/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.1-1.3

**CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,72 g/Kg**

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

3  
26943s

Lo sperimentatore  
Dott.  Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00321R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 19/03/13

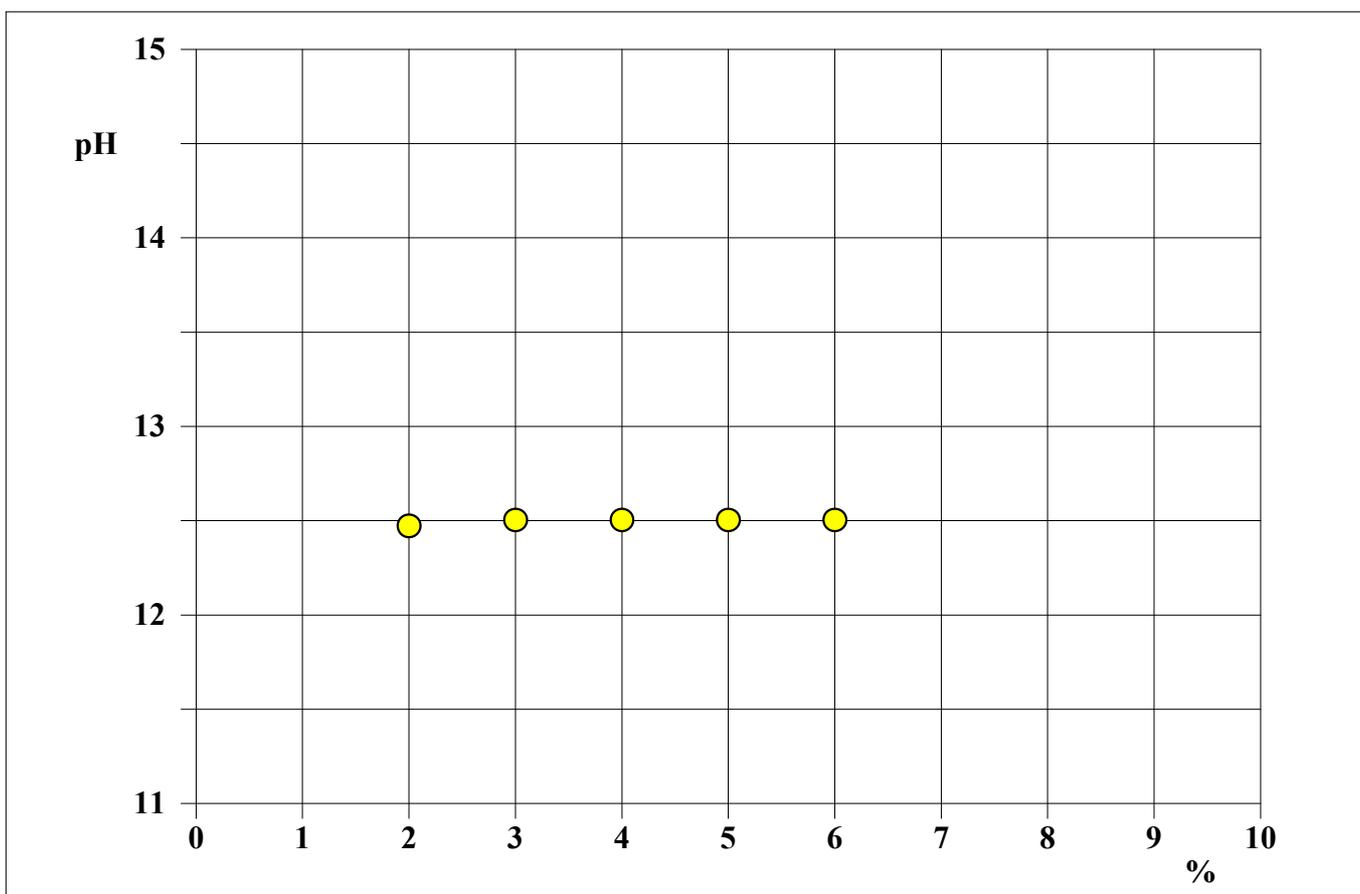
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.1-1.3	

### CONSUMO INIZIALE DI CALCE

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

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

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



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



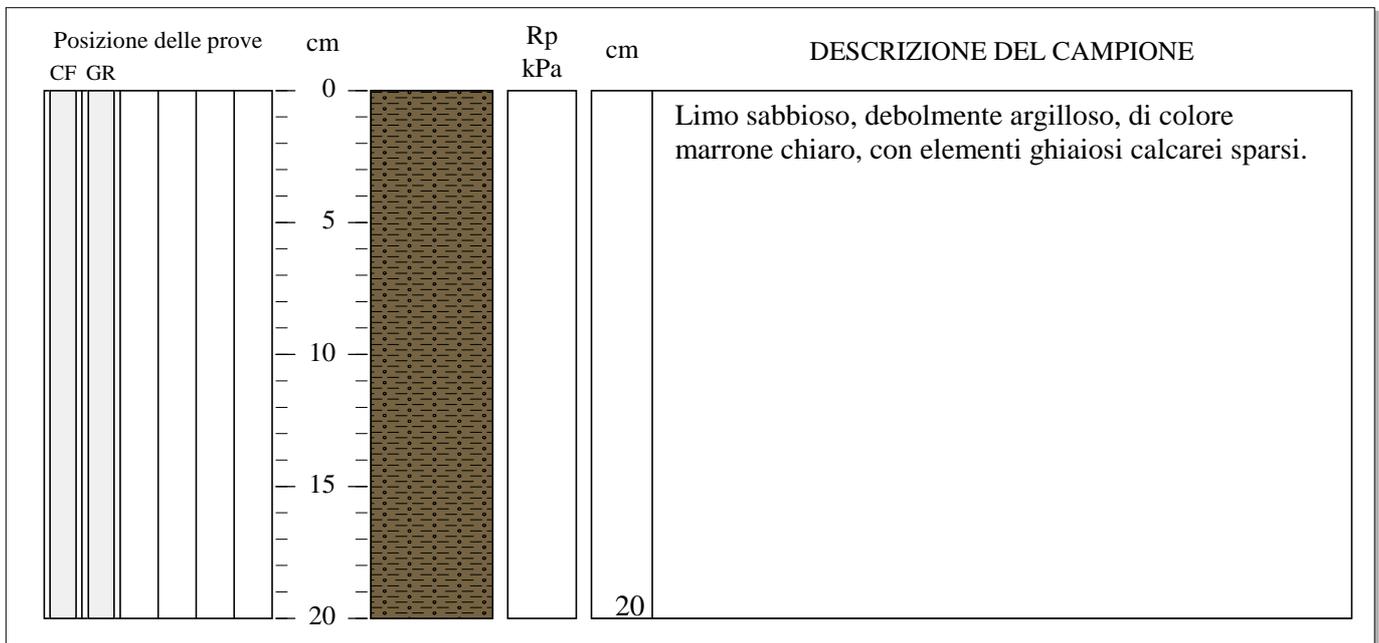
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P73a

CAMPIONE: CR B

PROFONDITA': m 2.4-2.6



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03585	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.4-2.6	

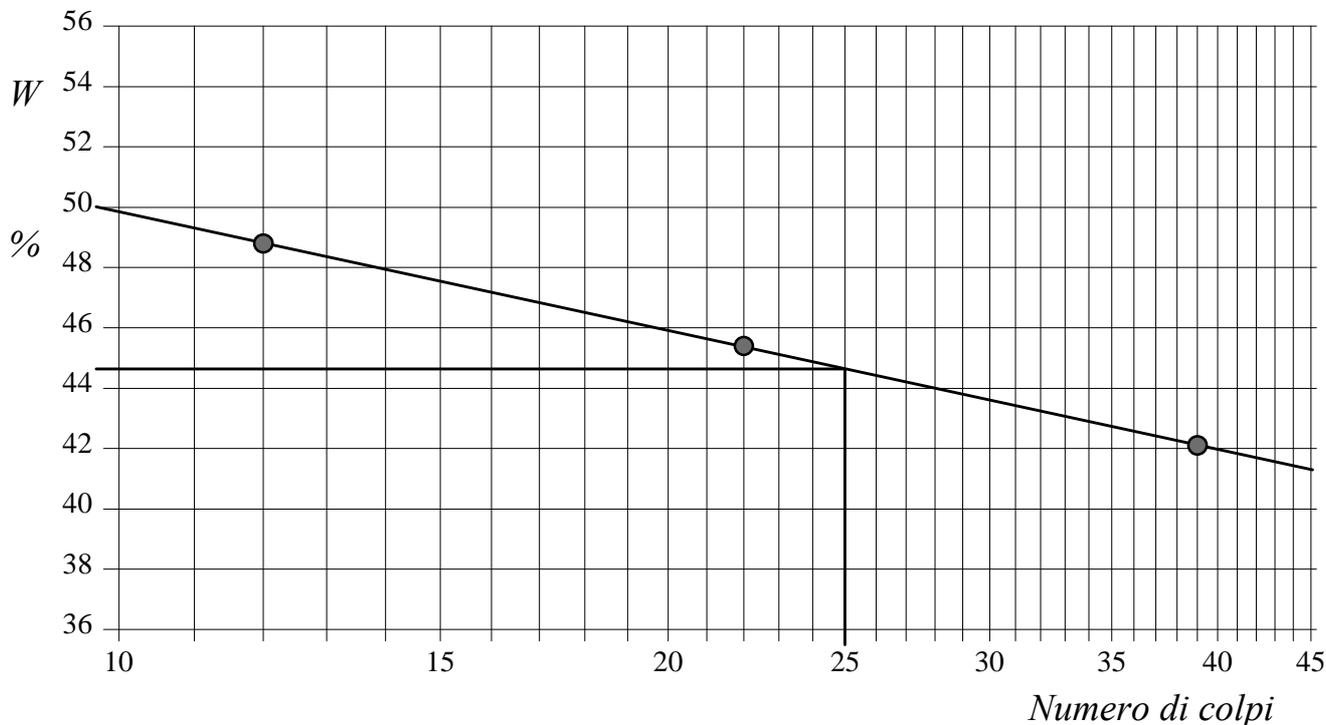
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	44,6 %
Limite di plasticità	31,8 %
Indice di plasticità	12,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	12	22	39	Umidità (%)	31,6    31,9
Umidità (%)	48,8	45,4	42,1	Umidità media (%)	31,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



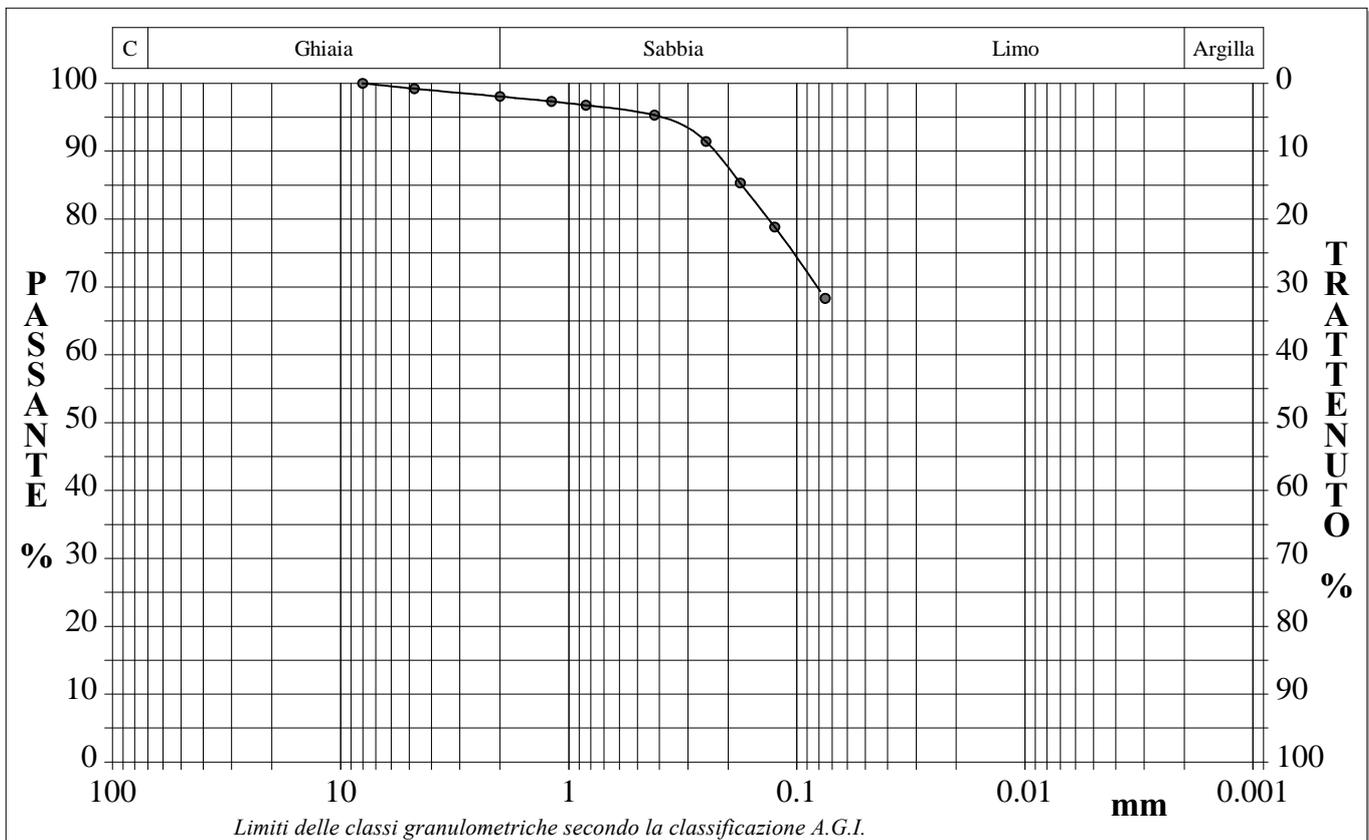
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03584	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.4-2.6	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,1 %	D10	---	mm
Sabbia	34,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,9 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	63,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,3 %	D50	---	mm
				D60	---	mm
				D90	0,23057	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>		---	



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	95,31						
4,7500	99,22	0,2500	91,43						
2,0000	98,06	0,1770	85,31						
1,1900	97,33	0,1250	78,82						
0,8410	96,77	0,0750	68,31						

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

Lo sperimentatore  
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03505	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.4-2.6	

**CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO**

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 23,69 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

4  
26944

Lo sperimentatore  
Dott.  Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03504	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.4-2.6

### **CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

<b>Contenuto in sostanza organica:</b> 54,68 g/Kg
---

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 20,5 %

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

4  
26944



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03503	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.4-2.6

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 2,17 g/Kg**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05939	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 08/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 11/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.4-2.6

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,16 g/Kg**

Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

4  
26944s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00310R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 18/03/13

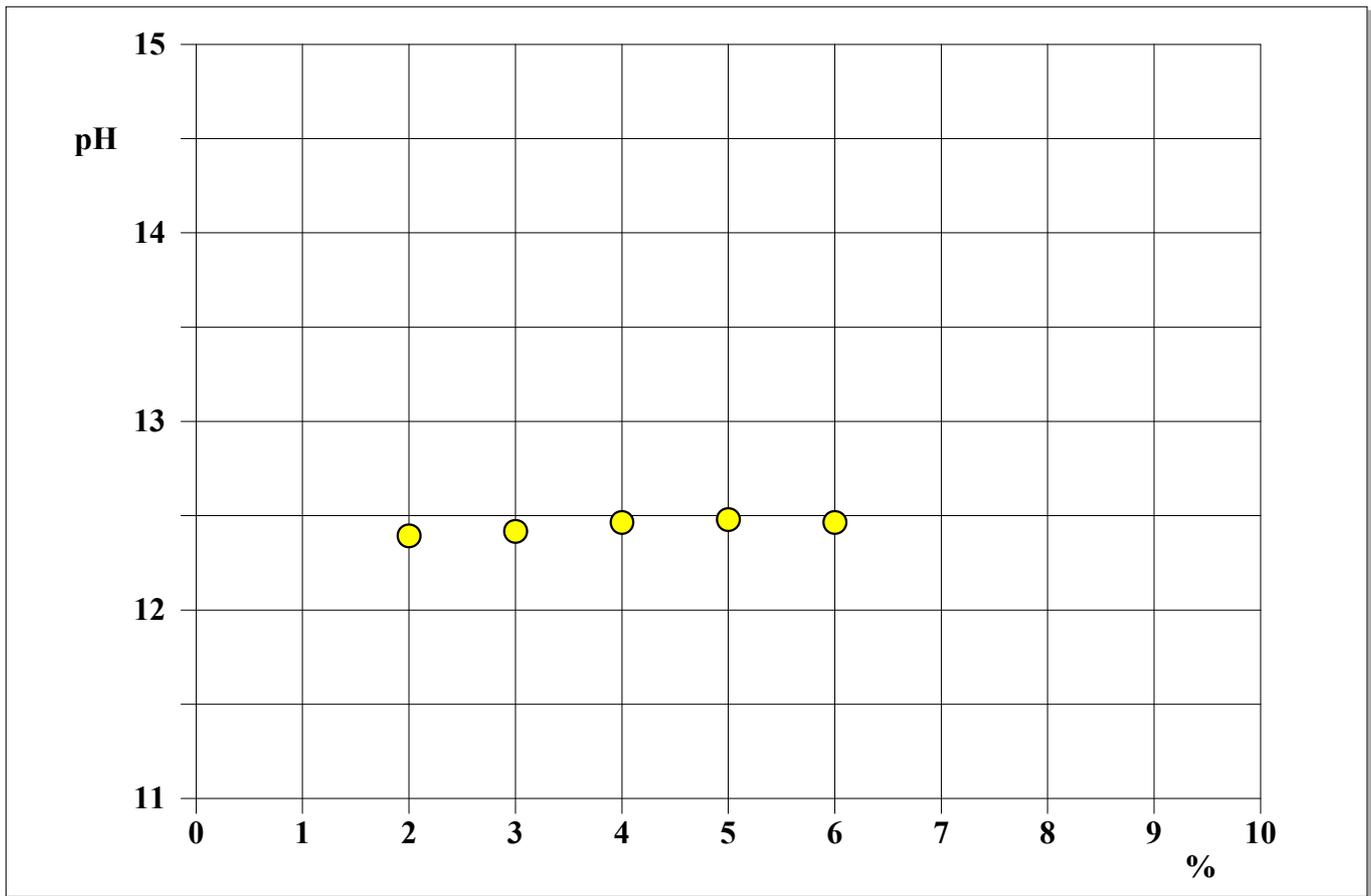
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P73a	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.4-2.6	

**CONSUMO INIZIALE DI CALCE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

**Consumo iniziale di calce (%): 5**

<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>12,3</b>	<b>12,3</b>	<b>12,4</b>	<b>12,3</b>		



Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P78	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.7-0.9

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	6,1	%
Peso di volume	13,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,65	
Indice dei vuoti	0,999	
Porosità	50,0	%
Grado di saturazione	16,1	%
Limite di liquidità	37,0	%
Limite di plasticità	26,2	%
Indice di plasticità	10,8	%
Indice di consistenza	2,86	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	18,1	%
Classif. CNR-UNI	A2-6	I.G. = 0

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	19,2	%
Sabbia	58,1	%
Limo	14,8	%
Argilla	7,9	%
D 10	0,005267	mm
D 50	0,175754	mm
D 60	0,222235	mm
D 90	10,032030	mm
Passante set. 10	80,8	%
Passante set. 40	72,2	%
Passante set. 200	26,2	%

#### 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

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P78	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.7-0.9

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con 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> 03314	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 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> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.7-0.9

### **CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 6,1 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03313	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 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> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.7-0.9

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 13,8 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03312	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 del 07/03/13		Apertura campione: 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> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.7-0.9	

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,8 °C

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03311	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 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> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.7-0.9	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

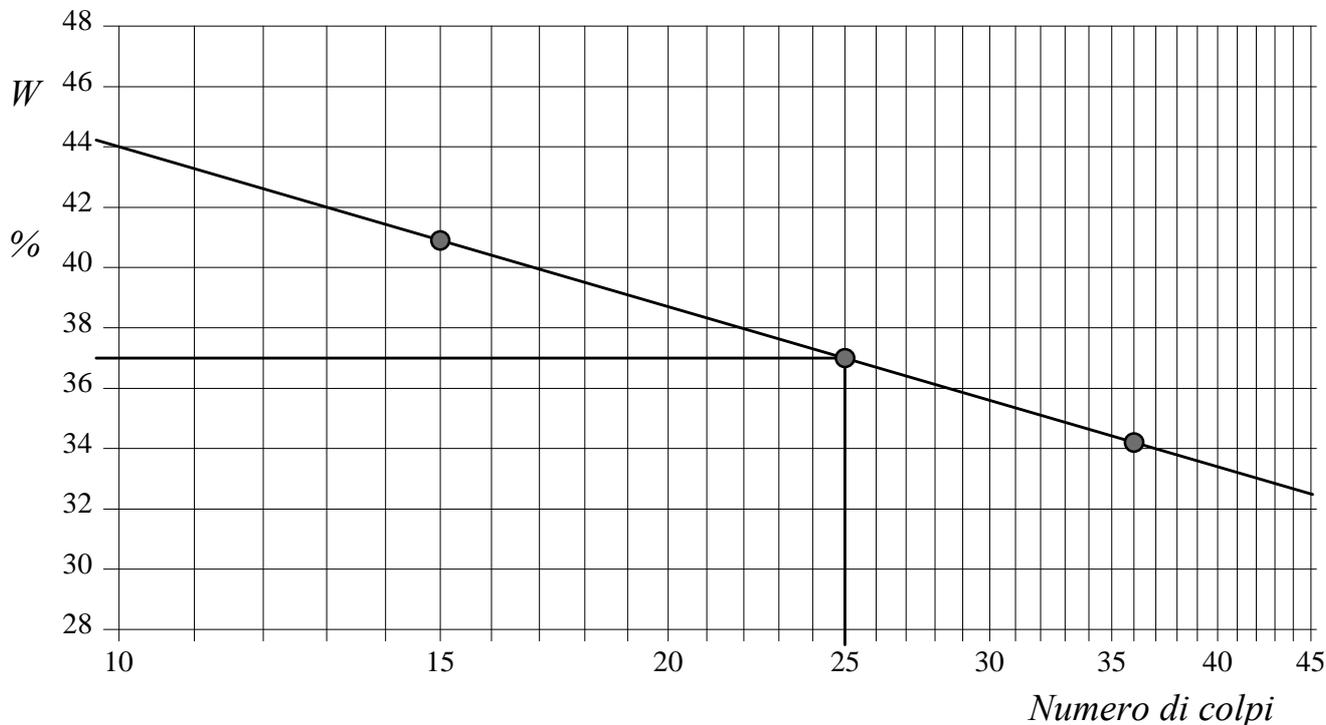
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	37,0 %
<b>Limite di plasticità</b>	26,2 %
<b>Indice di plasticità</b>	10,8 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	25	36	Umidità (%)	25,9   26,5
Umidità (%)	40,9	37,0	34,2	Umidità media (%)	26,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03310	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 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> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.7-0.9	

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 72 %

<p><b>Limite di ritiro = 18,1 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 15,5 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 304,8 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 37,3</b></p>
--

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



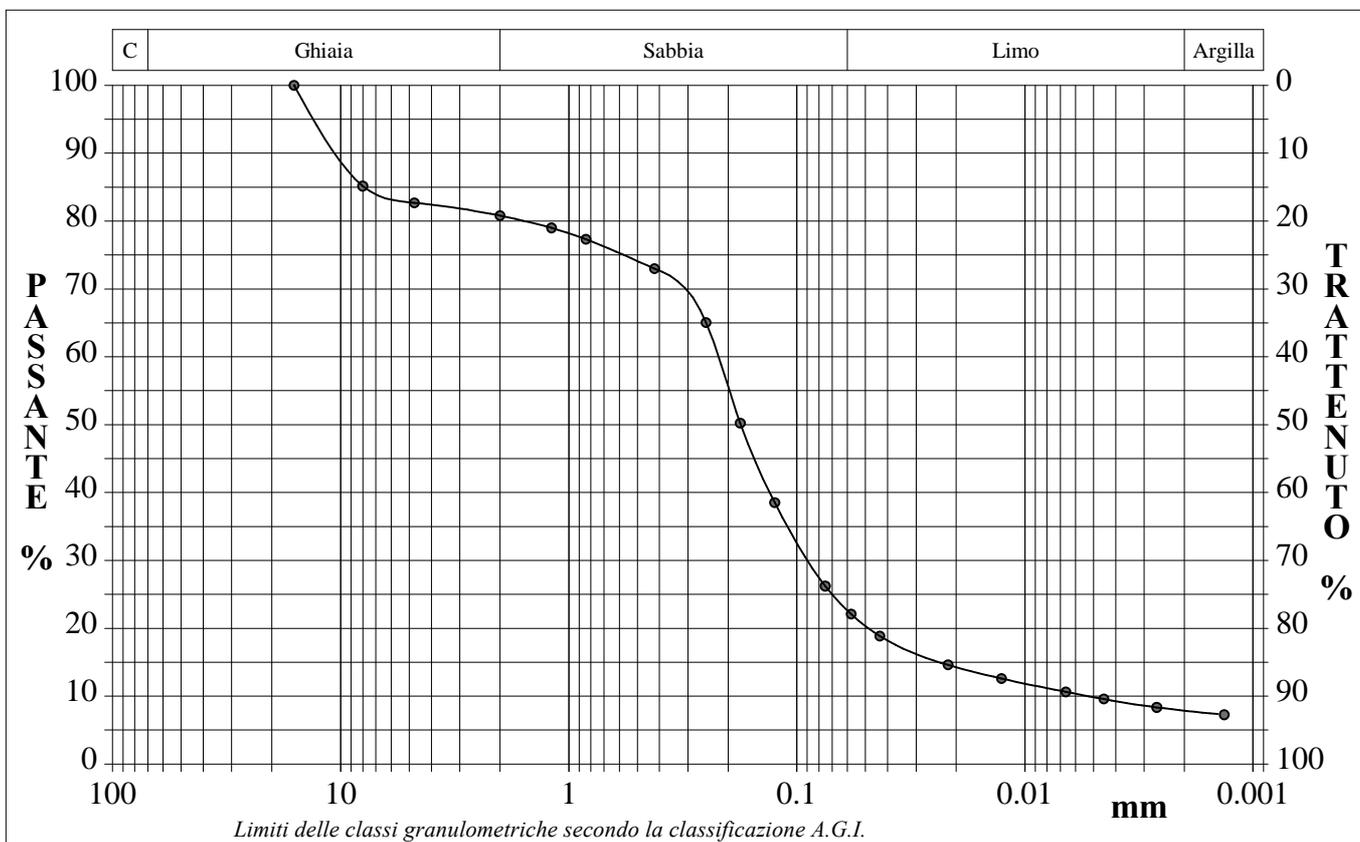
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03309	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.7-0.9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	19,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	80,8 %	D10	0,00527 mm
Sabbia	58,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	72,2 %	D30	0,08777 mm
Limo	14,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	26,2 %	D50	0,17575 mm
Argilla	7,9 %			D60	0,22224 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 42,19		<b>Coefficiente di curvatura</b> 6,58		D90	10,03203 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	77,32	0,0750	26,22	0,0066	10,64		
8,0000	85,15	0,4200	72,99	0,0578	22,09	0,0045	9,56		
4,7500	82,70	0,2500	65,05	0,0432	18,86	0,0026	8,34		
2,0000	80,80	0,1770	50,24	0,0217	14,60	0,0013	7,26		
1,1900	78,98	0,1250	38,50	0,0127	12,60				

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03420	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 53 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> P78	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.7-0.9

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 5,04 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 6,1 %

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P79	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.4-1.6

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.
	10			
	20			
	30			
	40			
	50		50	



- 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> 03939	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.6

### **CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 9,6 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03938	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.6

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 16,1 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03937	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 18/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.4-1.6	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    0 ml

Temperatura di prova:    0,0 °C

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03936	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.4-1.6	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

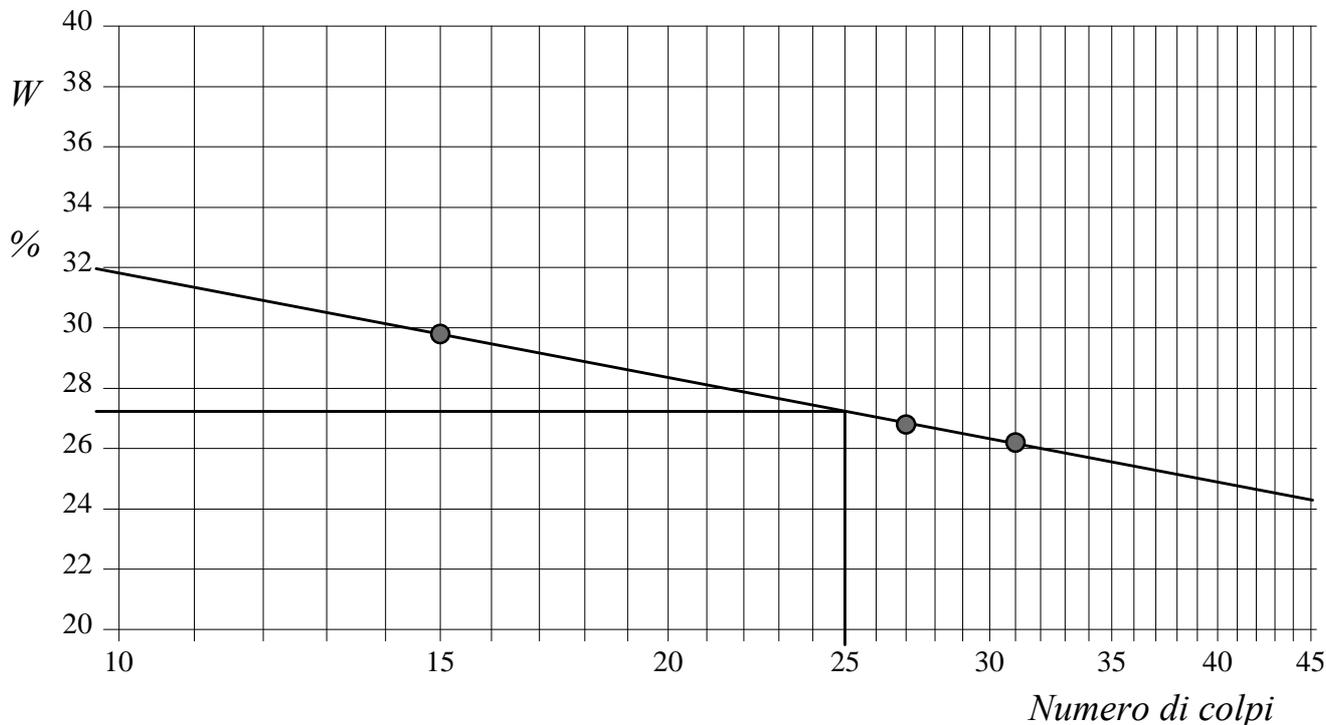
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	27,3 %
<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	15	27	31	Umidità (%)	
Umidità (%)	29,8	26,8	26,2	Umidità media (%)	

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03935	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	<b>Fine analisi:</b> 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.4-1.6	

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 71 %

**Limite di ritiro = 17,2 %**

**Coefficiente di ritiro = 14,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 189,5 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 29,8**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



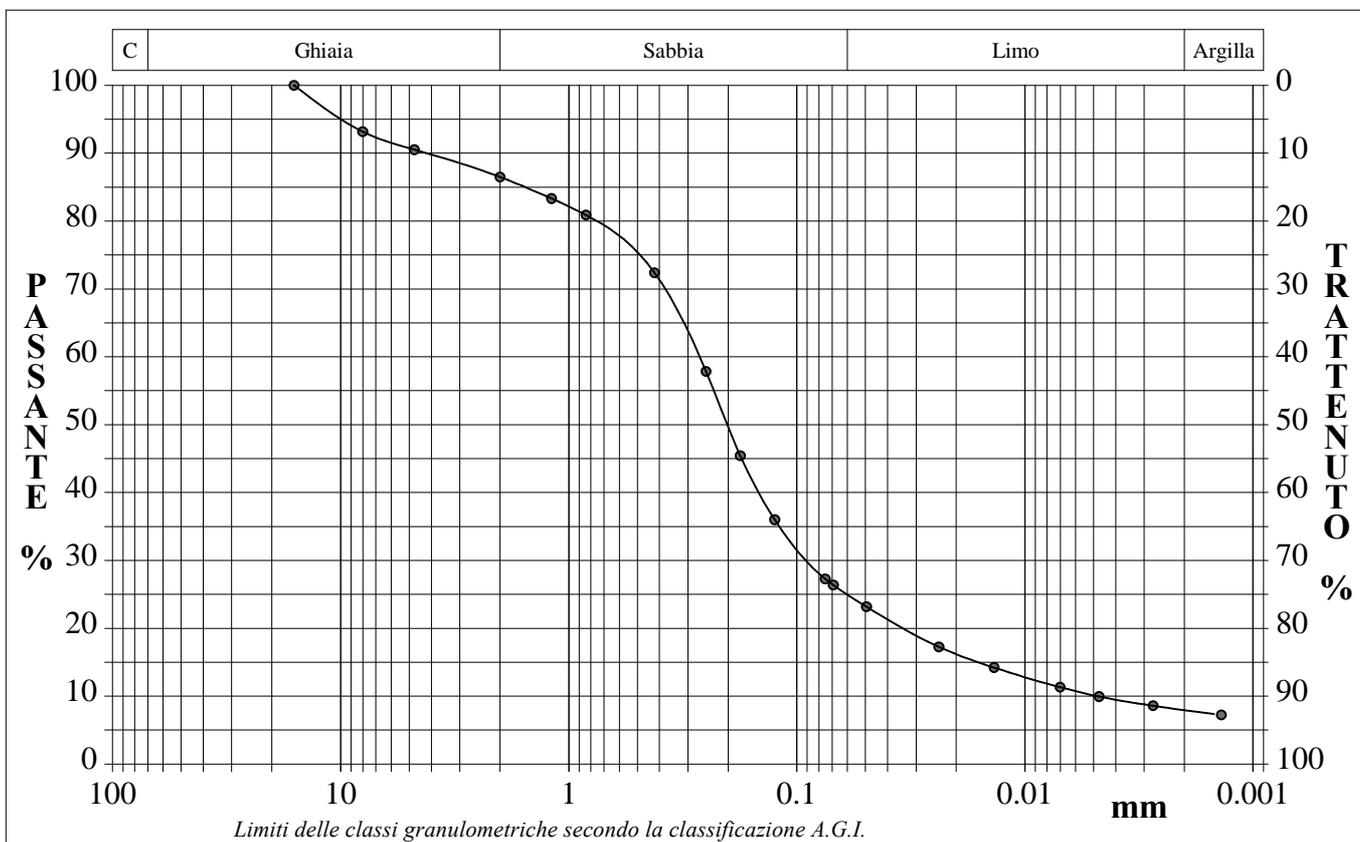
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03934	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 19/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.4-1.6	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	13,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	86,5 %	D10	0,00479 mm
Sabbia	61,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	71,0 %	D30	0,08800 mm
Limo	17,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	27,3 %	D50	0,20099 mm
Argilla	8,0 %			D60	0,27010 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 56,35		<b>Coefficiente di curvatura</b> 5,98		D90	4,25441 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	80,90	0,0750	27,27	0,0070	11,32		
8,0000	93,17	0,4200	72,36	0,0692	26,38	0,0047	9,95		
4,7500	90,51	0,2500	57,83	0,0495	23,18	0,0027	8,58		
2,0000	86,51	0,1770	45,44	0,0238	17,25	0,0014	7,22		
1,1900	83,32	0,1250	35,99	0,0136	14,21				

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03829	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	<b>Fine analisi:</b> 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.6

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 2,61 g/Kg**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05954	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 13/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 54 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 15/03/13	Fine analisi: 16/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P79	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.4-1.6

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,06 g/Kg**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore nocciola, con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P81	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.3-1.6

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,1	%
Peso di volume	18,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,73	
Indice dei vuoti	0,722	
Porosità	41,9	%
Grado di saturazione	68,4	%
Limite di liquidità	35,5	%
Limite di plasticità	24,7	%
Indice di plasticità	10,8	%
Indice di consistenza	1,61	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	16,5	%
Classif. CNR-UNI	A2-6	I.G. = 0

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	13,5	%
Sabbia	57,8	%
Limo	14,7	%
Argilla	14,0	%
D 10		mm
D 50	0,182789	mm
D 60	0,272640	mm
D 90	4,881759	mm
Passante set. 10	86,5	%
Passante set. 40	69,8	%
Passante set. 200	31,5	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

#### PROVA EDOMETRICA

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

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

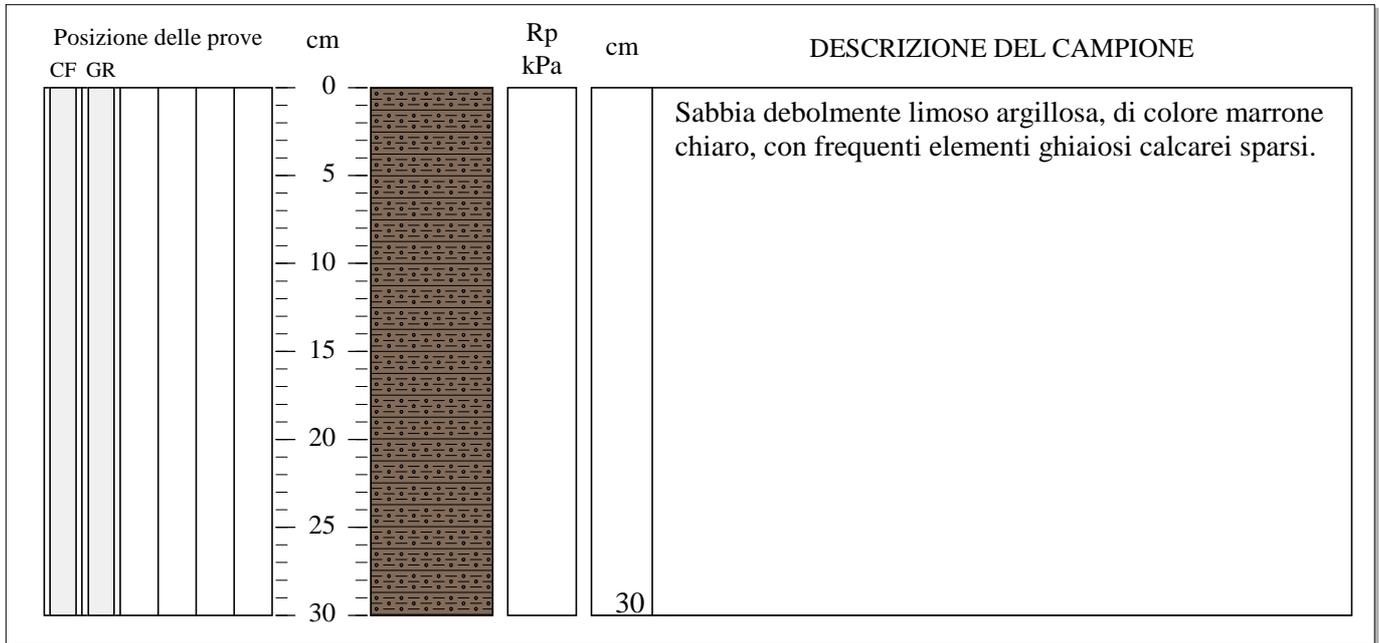
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P81

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.3-1.6



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03603	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.6

### **CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 18,1 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03602	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.6

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,4 kN/m<sup>3</sup>**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03601	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 15/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.6

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,73**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,73**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,4 °C

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03600	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.6	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

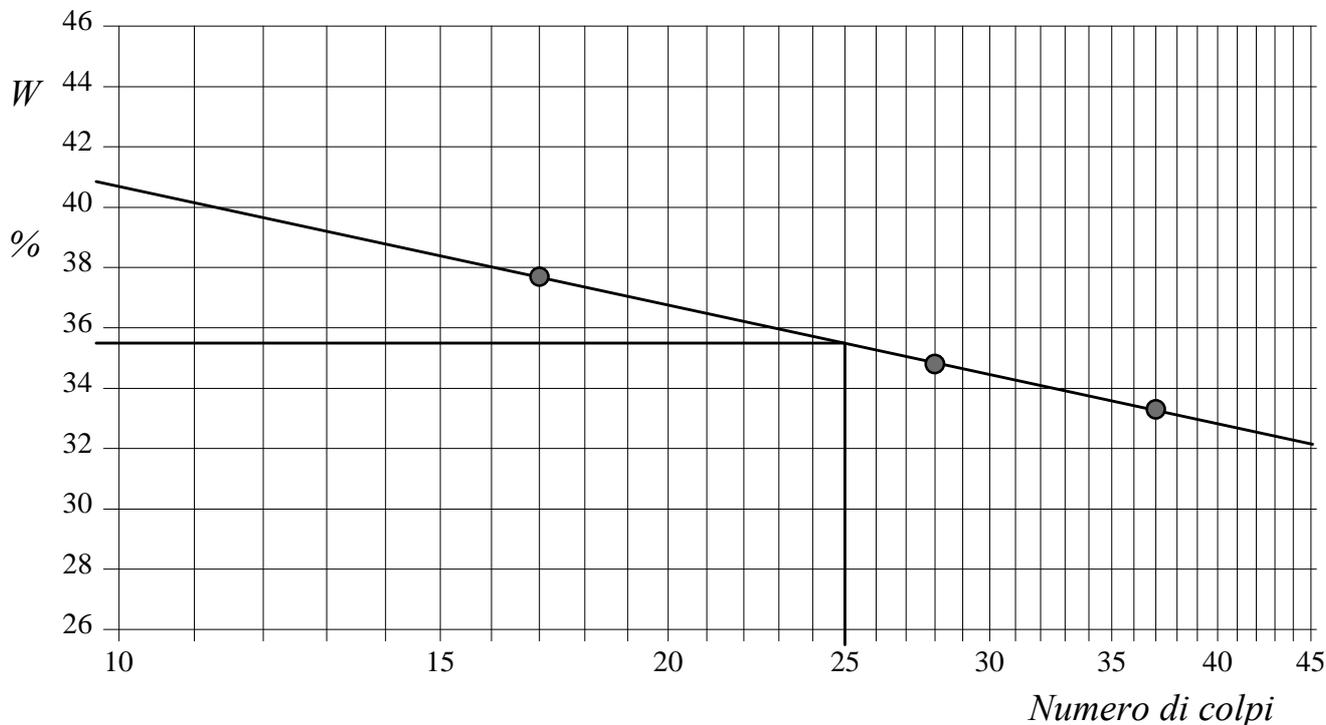
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	35,5 %
<b>Limite di plasticità</b>	24,7 %
<b>Indice di plasticità</b>	10,8 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	28	37	Umidità (%)	24,6    24,8
Umidità (%)	37,7	34,8	33,3	Umidità media (%)	24,7

#### Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03599	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.6

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

<p><b>Limite di ritiro = 16,5 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 14,9 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 216,4 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 31,9</b></p>
--

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



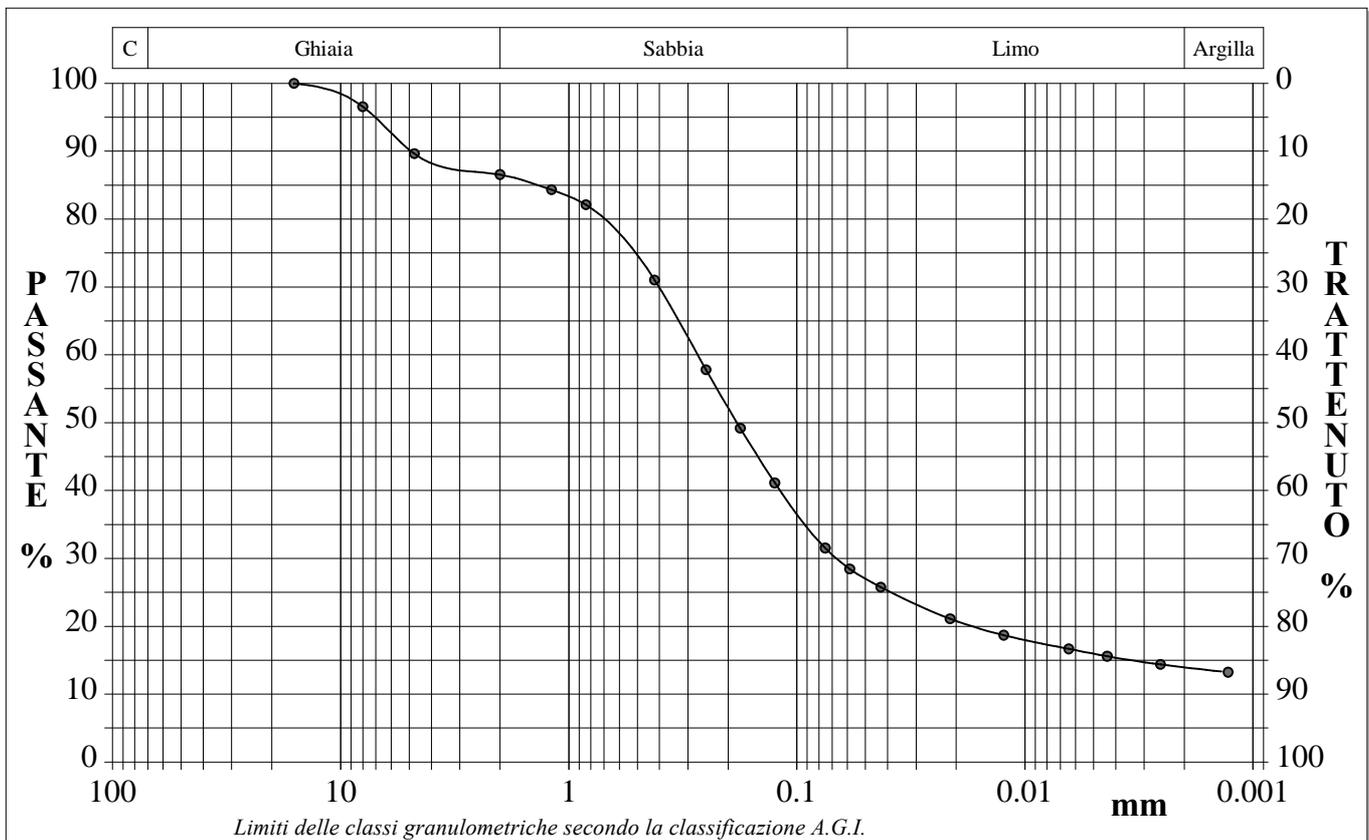
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03598	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.3-1.6	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	13,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	86,5 %	D10	--- mm	
Sabbia	57,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	69,8 %	D30	0,06635 mm	
Limo	14,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	31,5 %	D50	0,18279 mm	
Argilla	14,0 %			D60	0,27264 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	4,88176 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	82,11	0,0750	31,53	0,0064	16,67		
8,0000	96,58	0,4200	71,02	0,0586	28,46	0,0044	15,59		
4,7500	89,64	0,2500	57,79	0,0428	25,76	0,0025	14,38		
2,0000	86,55	0,1770	49,20	0,0213	21,11	0,0013	13,23		
1,1900	84,32	0,1250	41,13	0,0124	18,69				

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03967	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.6

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,03 g/Kg**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05999	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/06/13	Inizio analisi: 06/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 09/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.3-1.6

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 2,31 g/Kg**

Sabbia debolmente limoso argillosa, di colore marrone chiaro, con frequenti elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P81	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 2.1-2.7

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	33,2	%
Peso di volume	17,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,904	
Porosità	47,5	%
Grado di saturazione	94,0	%
Limite di liquidità	61,6	%
Limite di plasticità	34,0	%
Indice di plasticità	27,6	%
Indice di consistenza	1,03	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	22,2	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 19

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,1	%
Sabbia	11,9	%
Limo	45,3	%
Argilla	42,7	%
D 10		mm
D 50	0,004215	mm
D 60	0,009222	mm
D 90	0,071155	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 40	98,4	%
Passante set. 200	90,6	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.

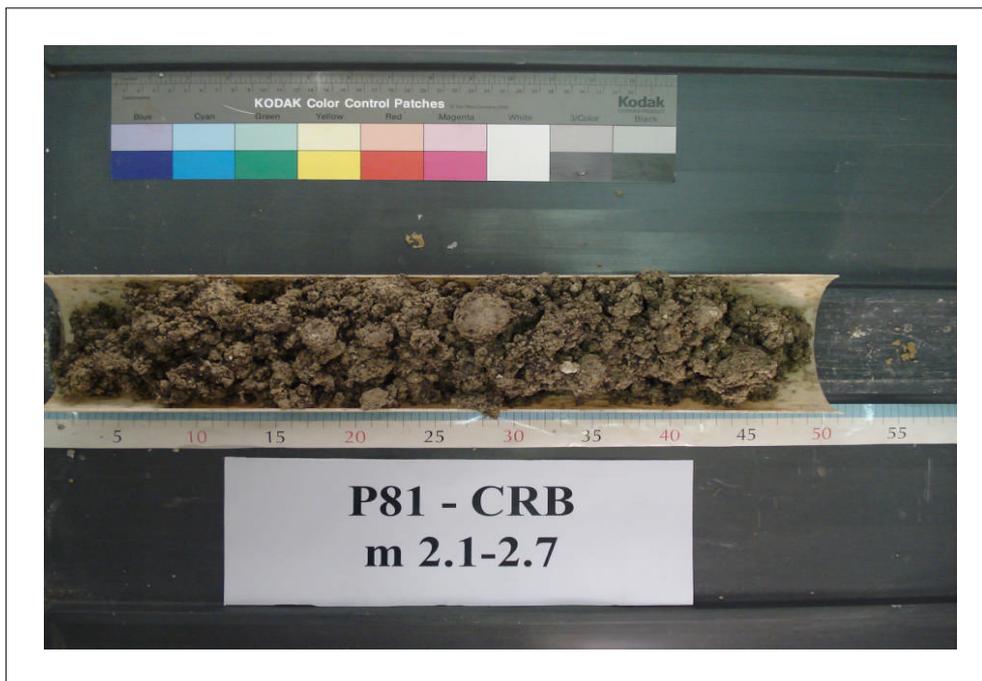
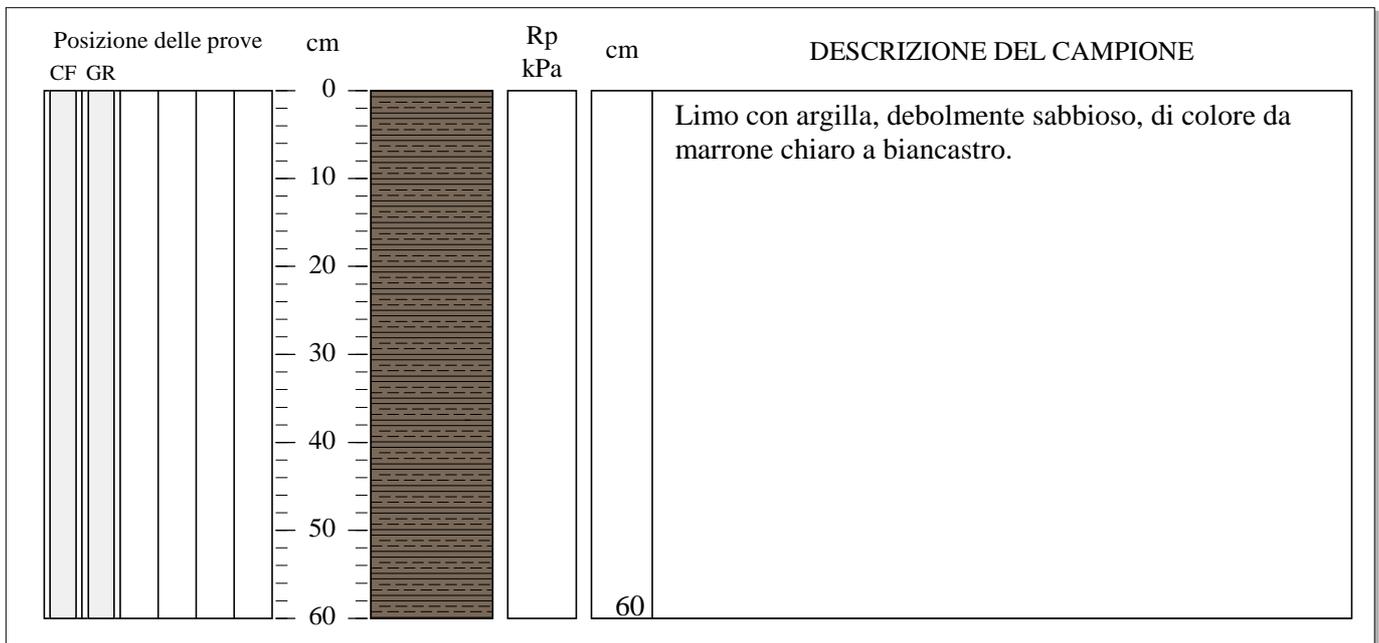
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P81

CAMPIONE: CR B

PROFONDITA': m 2.1-2.7



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03609	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.1-2.7	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 33,2 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.

Lo sperimentatore  
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03608	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,6 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03607	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.1-2.7	

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,56**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    0 ml

Temperatura di prova:    0,0 °C

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03606	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.1-2.7	

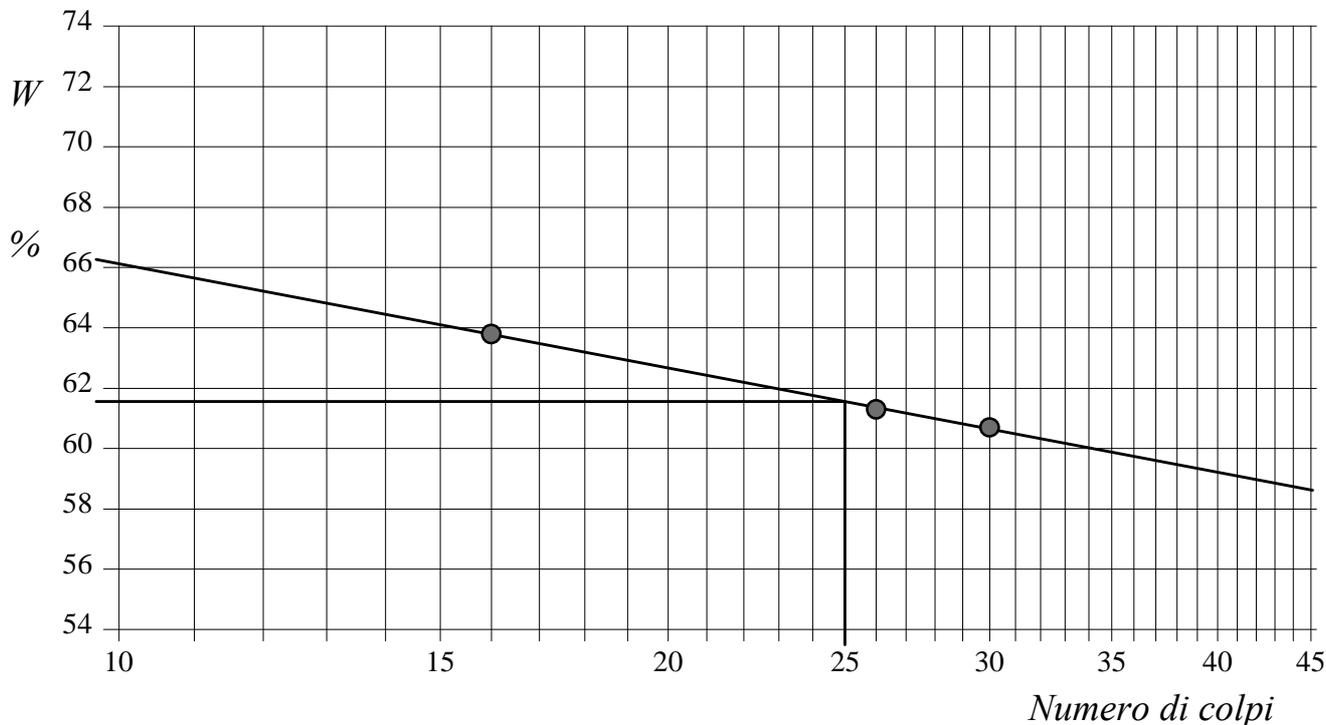
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	61,6 %
Limite di plasticità	34,0 %
Indice di plasticità	27,6 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	26	30	Umidità (%)	33,9   34,0
Umidità (%)	63,8	61,3	60,7	Umidità media (%)	34,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03605	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

<p><b>Limite di ritiro = 22,2 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 17,6 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 163,2 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 27,6</b></p>
--

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.



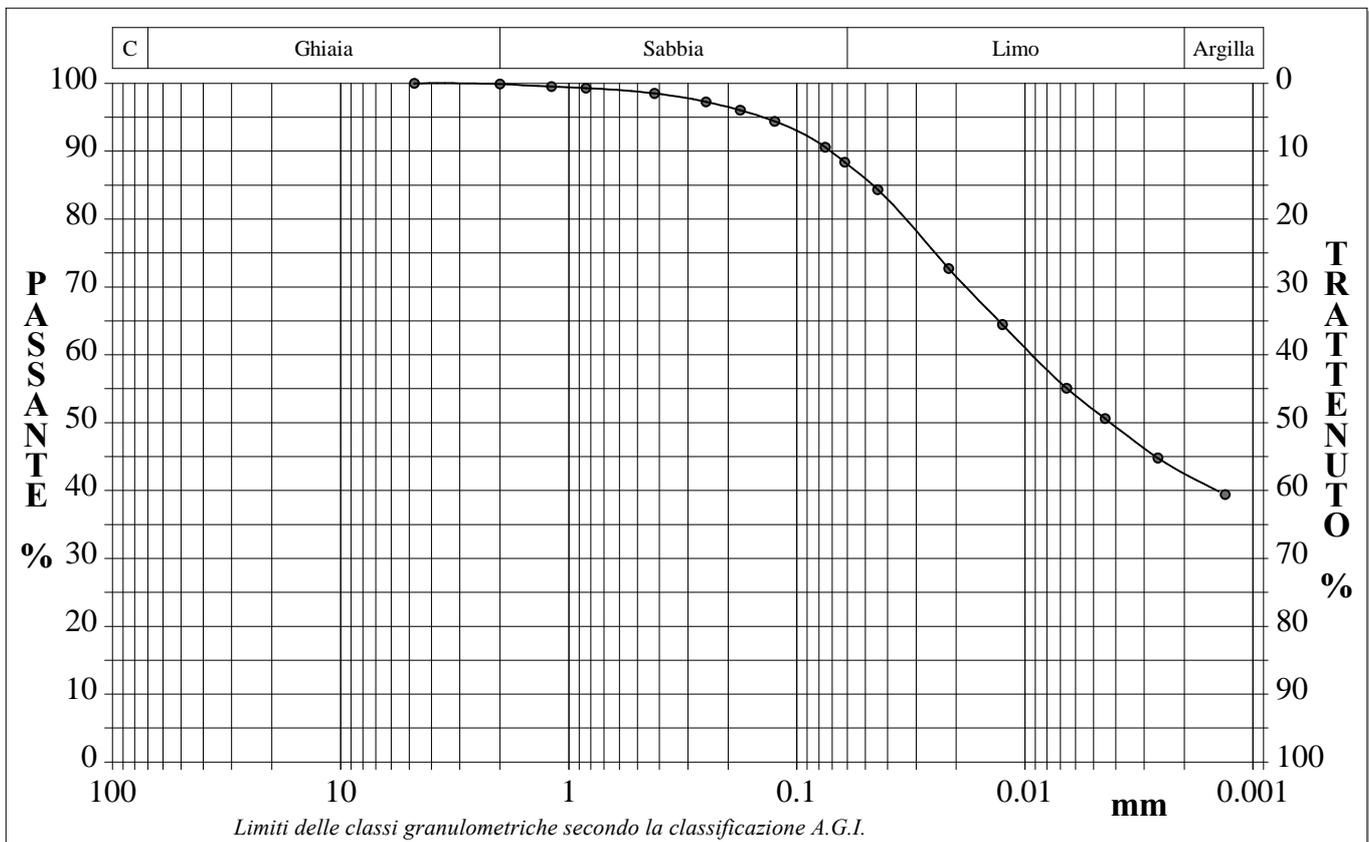
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03604	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.1-2.7	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D10	---	mm
Sabbia	11,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,4 %	D30	---	mm
Limo	45,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,6 %	D50	0,00421	mm
Argilla	42,7 %			D60	0,00922	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,07115	mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,2500	97,28	0,0442	84,34	0,0026	44,79		
2,0000	99,89	0,1770	96,05	0,0216	72,72	0,0013	39,43		
1,1900	99,52	0,1250	94,39	0,0125	64,46				
0,8410	99,30	0,0750	90,60	0,0066	55,07				
0,4200	98,51	0,0616	88,37	0,0045	50,60				

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04154	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 22/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 19/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	<b>Fine analisi:</b> 21/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 3,68 g/Kg**

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05979	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 06/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 61 del 12/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 09/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P81	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.1-2.7

**CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 3,67 g/Kg**

Limo con argilla, debolmente sabbioso, di colore da marrone chiaro a biancastro.





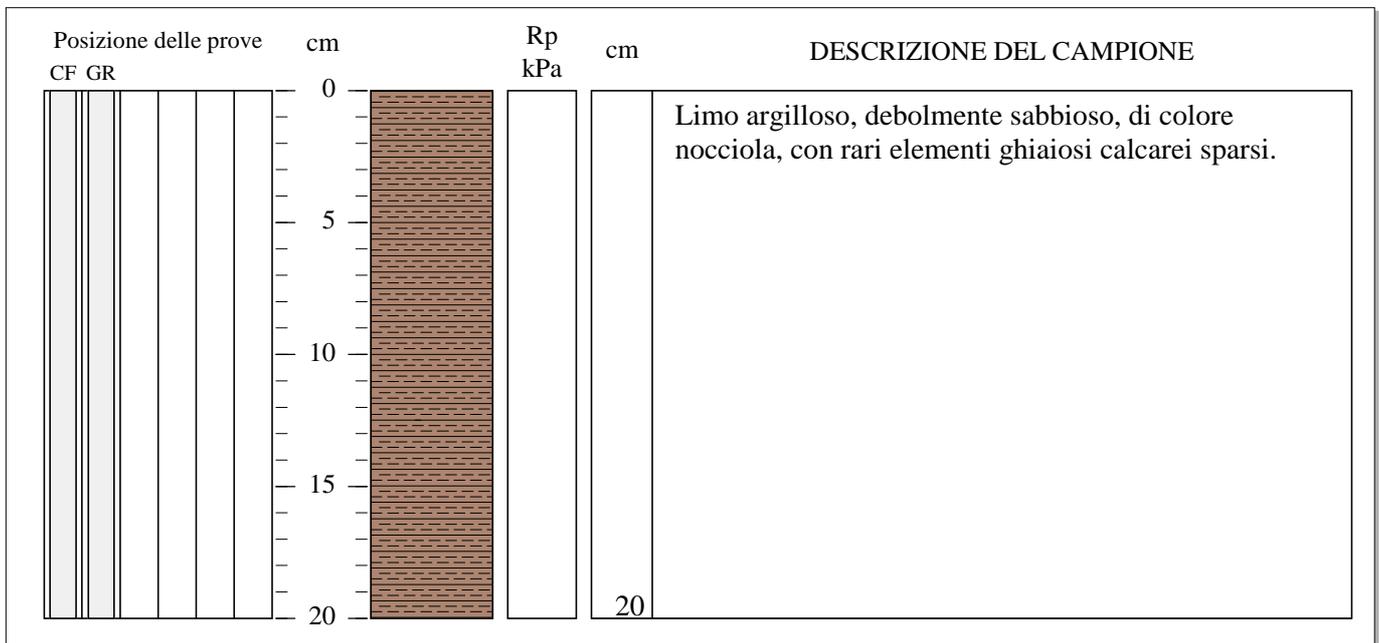
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P84

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.0-1.2



**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> 04859	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P84	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.2

### **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) = 22,9 %**

**Struttura del materiale:**

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04858	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 26/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P84	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.2

**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) = 14,7 kN/m<sup>3</sup>**

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

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04857	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> 26/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P84	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.2	

### **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: 19,3 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04856	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P84	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.2	

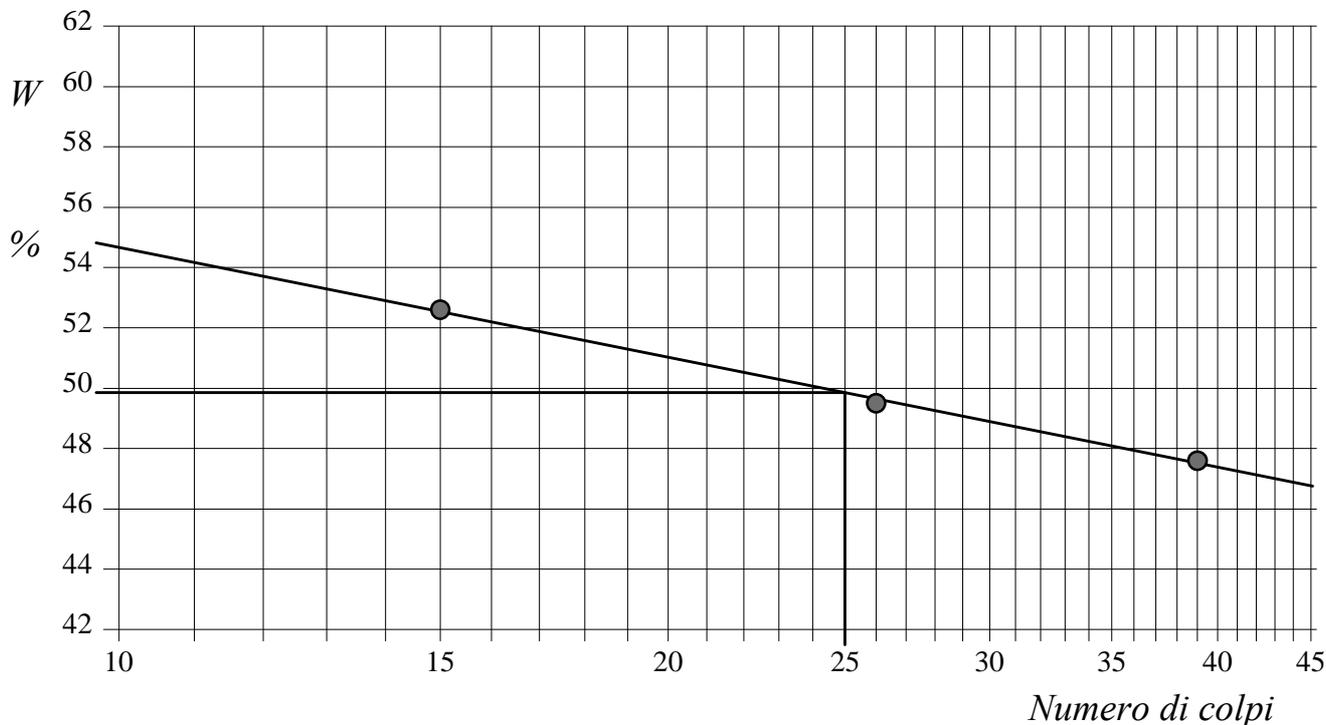
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	49,9 %
Limite di plasticità	40,0 %
Indice di plasticità	9,9 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	26	39	Umidità (%)	40,2    39,8
Umidità (%)	52,6	49,5	47,6	Umidità media (%)	40,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04855	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P84	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.2

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 86 %

**Limite di ritiro = 15,6 %**

**Coefficiente di ritiro = 15,4 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 194,7 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 30,2**

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



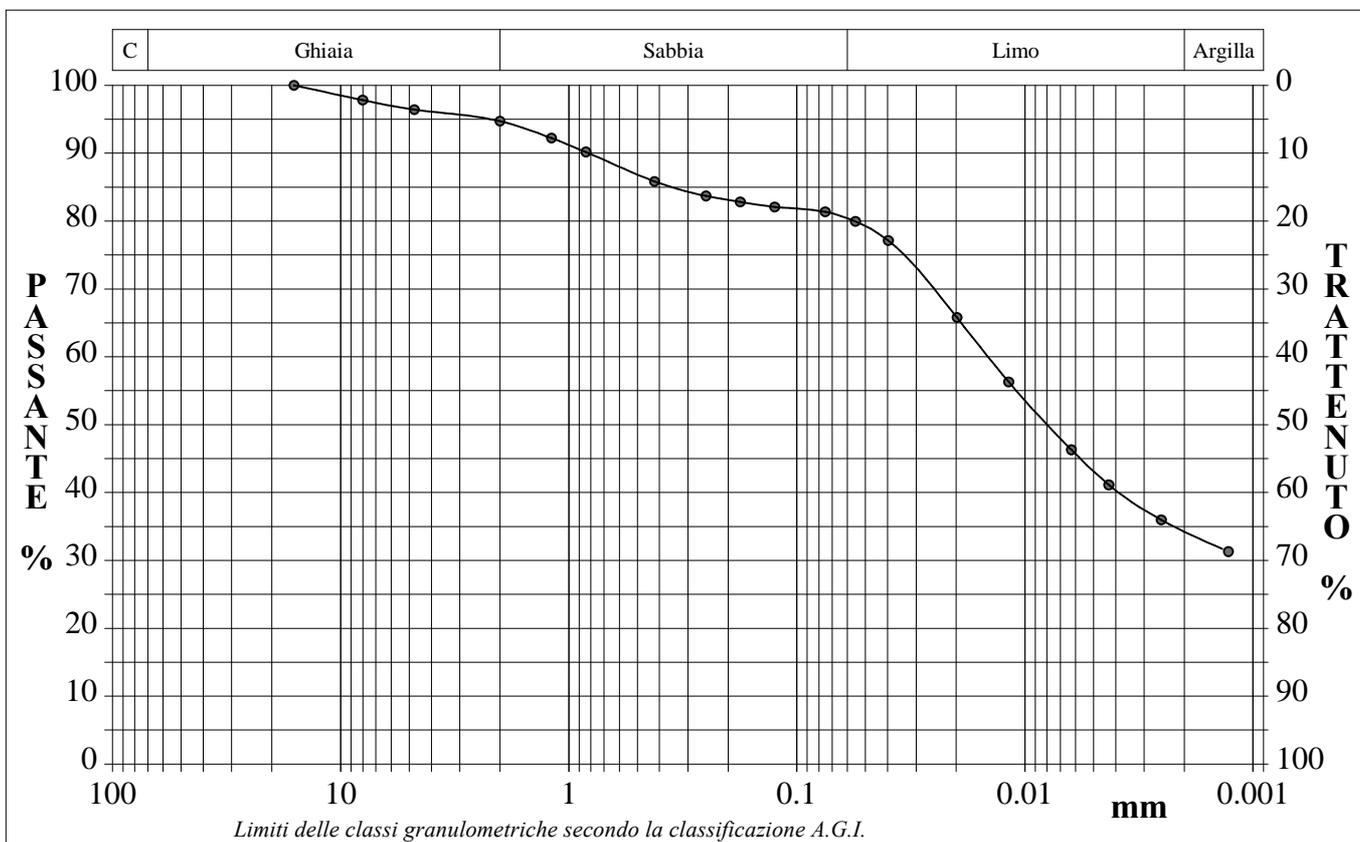
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04854	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P84	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.2	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	5,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94,7 %	D10	---	mm
Sabbia	14,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,6 %	D30	---	mm
Limo	45,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	81,4 %	D50	0,00791	mm
Argilla	34,4 %			D60	0,01444	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,81764	mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	90,18	0,0750	81,36	0,0063	46,29		
8,0000	97,83	0,4200	85,84	0,0553	79,95	0,0043	41,13		
4,7500	96,41	0,2500	83,69	0,0397	77,12	0,0025	35,96		
2,0000	94,72	0,1770	82,82	0,0199	65,79	0,0013	31,30		
1,1900	92,22	0,1250	82,08	0,0118	56,29				

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



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P87

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.0-1.3





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00194R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 13R del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P87	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.3

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

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 843,71 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Marna di colore biancastro.

12  
26772



**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> 00506R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 02/04/13	<b>Inizio analisi:</b> 18/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 13R del 21/02/13	<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	<b>Fine analisi:</b> 22/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> P87	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.3

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,18 g/Kg**

Marna di colore biancastro.

12  
26772



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00525R    Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	<b>Inizio analisi:</b> 13/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 13R del 21/02/13	<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	<b>Fine analisi:</b> 16/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
<b>SONDAGGIO:</b> P87	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.3

**CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati:        2,33 g/Kg**

Marna di colore biancastro.

12  
26772s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00193R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 13R del 21/02/13		<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> P87	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.3

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

Modalità di prova: Norma UNI EN 1097-6

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

<b>Percentuale della frazione granulometrica:</b>	---
<b>Massa volumica dei granuli (Mg/m³):</b>	2,36
<b>Massa volumica dei granuli essiccati (Mg/m³):</b>	1,59
<b>Massa volumica in condizioni di saturazione (Mg/m³):</b>	1,91
<b>Assorbimento d'acqua (%):</b>	20,7

Marna di colore biancastro.

12  
26772



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00192R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 07/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 13R del 21/02/13		<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> P87	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.3

### SLAKE DURABILITY TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 4644

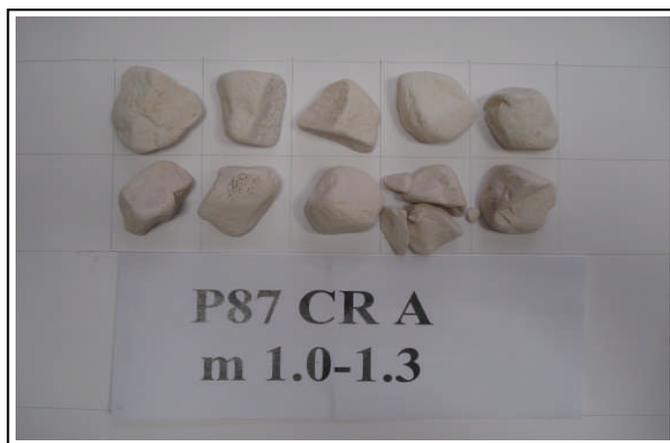
<b>Massa campione essiccato (g):</b>	<b>431,4</b>	<b>Massa iniziale (g):</b>	<b>503,2</b>
<b>Massa dopo il primo ciclo (g):</b>	<b>413,5</b>	<b>Contenuto d'acqua (%):</b>	<b>16,6</b>
<b>Massa dopo il secondo ciclo (g):</b>	<b>402,2</b>	<b>Temperatura dell'acqua (°C):</b>	<b>20</b>

<b>Slake durability index:</b>	<b>93,2</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: P90	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.6

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	30,2	%
Peso di volume	17,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,75	
Indice dei vuoti	1,042	
Porosità	51,0	%
Grado di saturazione	79,7	%
Limite di liquidità	45,5	%
Limite di plasticità	33,0	%
Indice di plasticità	12,5	%
Indice di consistenza	1,22	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	22,4	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 10

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	4,9	%
Sabbia	15,9	%
Limo	48,9	%
Argilla	30,3	%
D 10		mm
D 50	0,009021	mm
D 60	0,016836	mm
D 90	0,206943	mm
Passante set. 10	95,1	%
Passante set. 40	92,7	%
Passante set. 200	82,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.

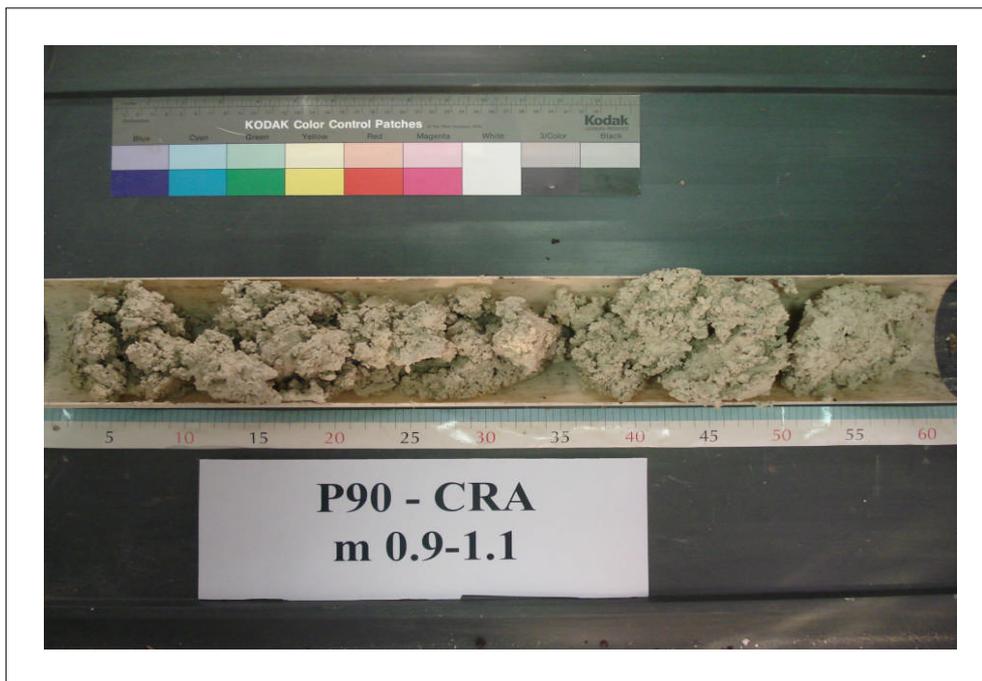
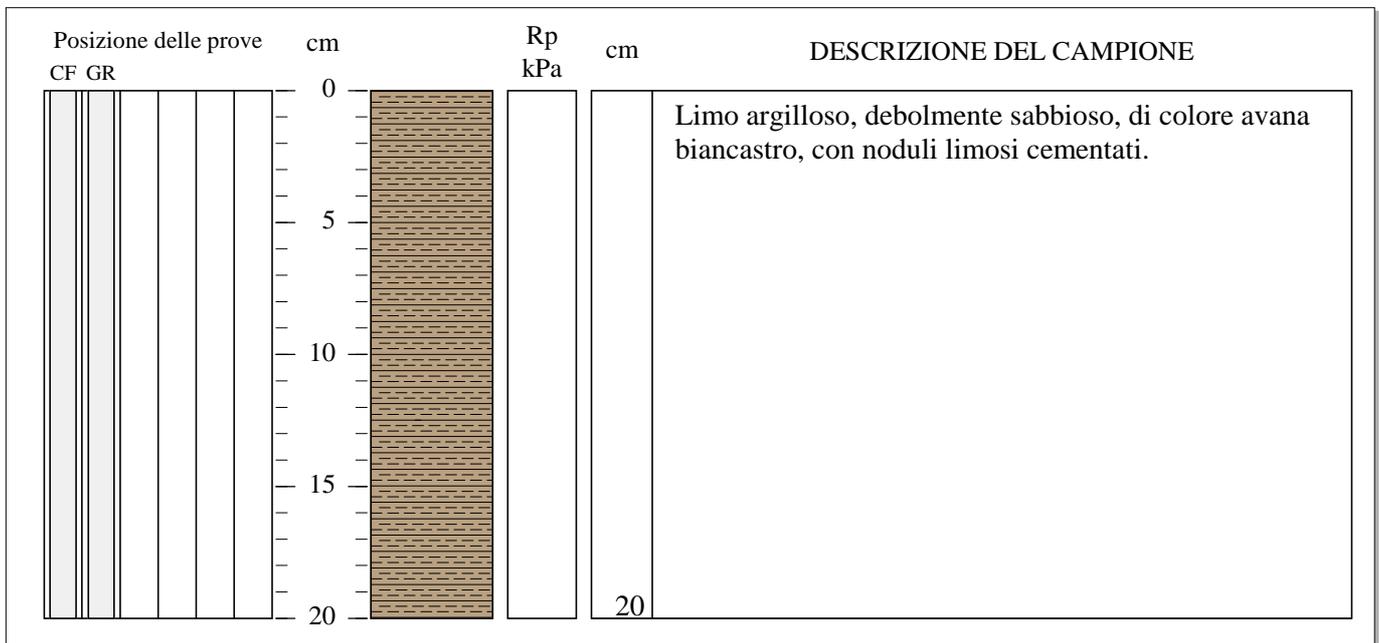
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P90

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 0.9-1.6



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03769	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 58 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P90	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.6	

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

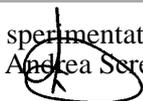
**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 30,2 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03768	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 58 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P90	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.6	

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,2 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03767	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 16/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 58 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P90	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.6	

### **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:    20,5 °C

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03766	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 58 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P90	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.6	

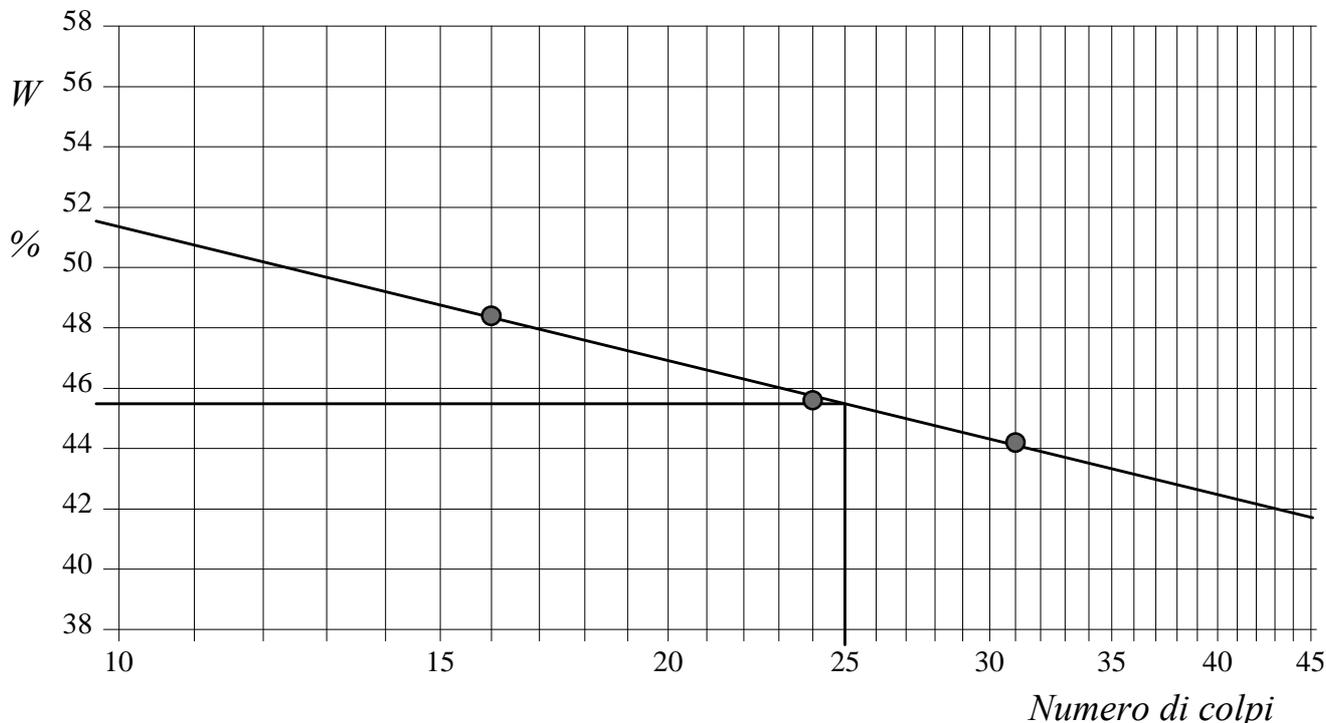
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	45,5 %
Limite di plasticità	33,0 %
Indice di plasticità	12,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	24	31	Umidità (%)	32,9    33,1
Umidità (%)	48,4	45,6	44,2	Umidità media (%)	33,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03765	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 58 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P90	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.6	

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

<p><b>Limite di ritiro = 22,4 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 13,9 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 187,5 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 29,7</b></p>
--

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.



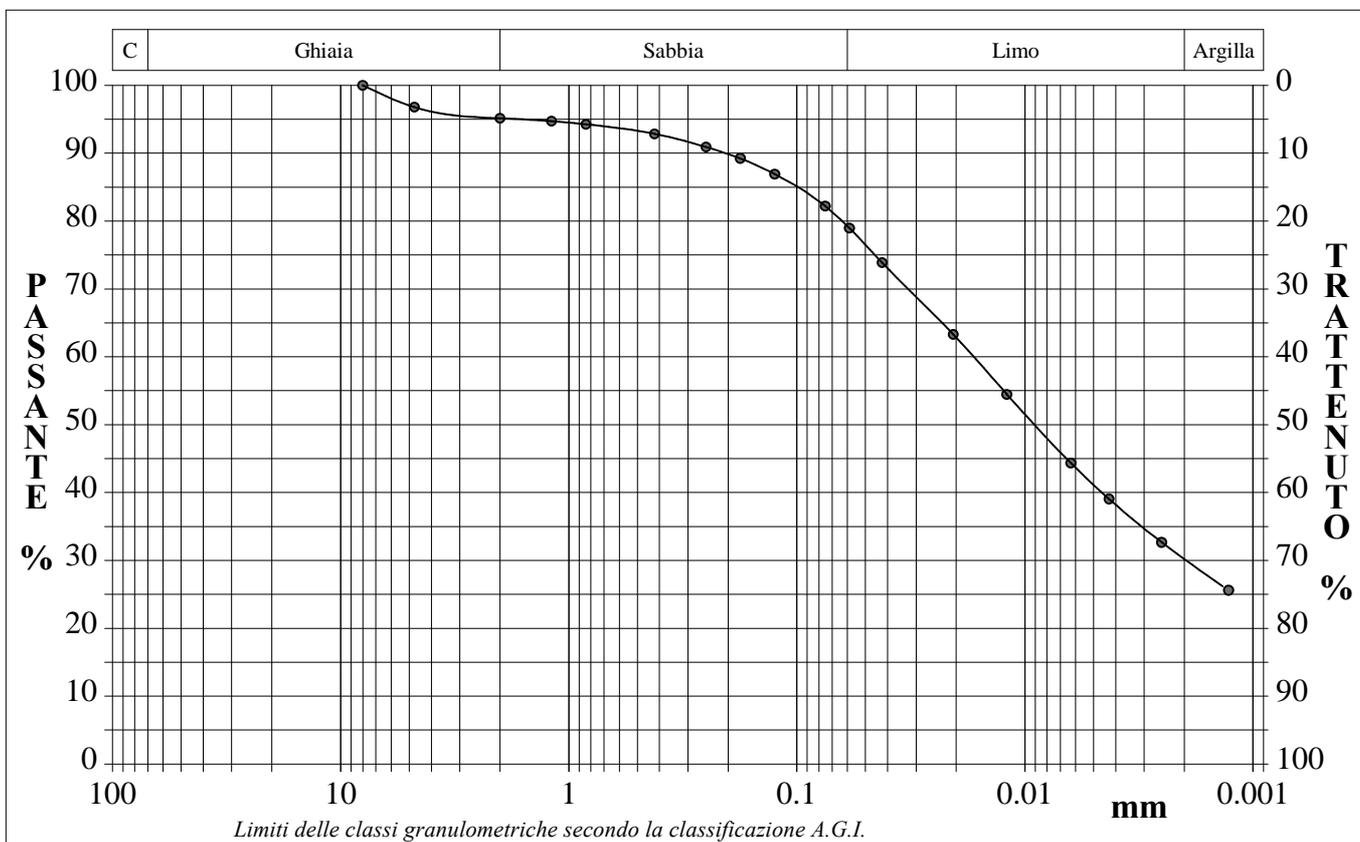
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03764	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 58 del 11/03/13		<b>Apertura campione:</b> 14/03/13	Fine analisi: 18/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P90	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.6	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	4,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,1 %	D10	---	mm
Sabbia	15,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,7 %	D30	0,00195	mm
Limo	48,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	82,2 %	D50	0,00902	mm
Argilla	30,3 %			D60	0,01684	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,20694	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	92,85	0,0588	78,95	0,0043	39,05		
4,7500	96,78	0,2500	90,92	0,0423	73,88	0,0025	32,66		
2,0000	95,13	0,1770	89,24	0,0206	63,30	0,0013	25,60		
1,1900	94,73	0,1250	86,92	0,0120	54,48				
0,8410	94,26	0,0750	82,20	0,0063	44,34				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avana biancastro, con noduli limosi cementati.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P92	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.0-1.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	15,6	%
Peso di volume	13,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	11,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	1,326	
Porosità	57,0	%
Grado di saturazione	31,8	%
Limite di liquidità	37,6	%
Limite di plasticità	24,0	%
Indice di plasticità	13,6	%
Indice di consistenza	1,62	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	14,6	%
Classif. CNR-UNI	A6	I.G. = 6

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	20,1	%
Sabbia	24,5	%
Limo	42,7	%
Argilla	12,7	%
D 10		mm
D 50	0,047344	mm
D 60	0,077788	mm
D 90	15,175840	mm
Passante set. 10	79,9	%
Passante set. 40	74,7	%
Passante set. 200	59,5	%

#### 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 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	$\phi_u$	°

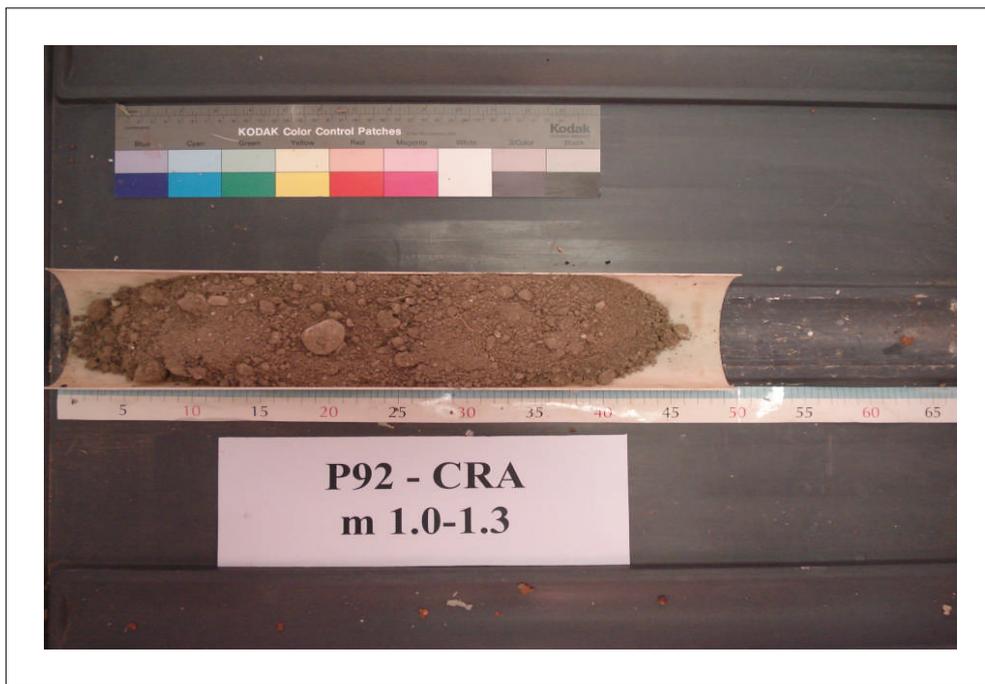
#### PROVA EDOMETRICA

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

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

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P92	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.0-1.3

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola, con 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> 02541	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> P92	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.3	

**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) = 15,6 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02540	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> P92	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.3

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

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

10  
26802



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02539	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<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> P92	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.3

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,8 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02538	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<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> P92	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.3	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

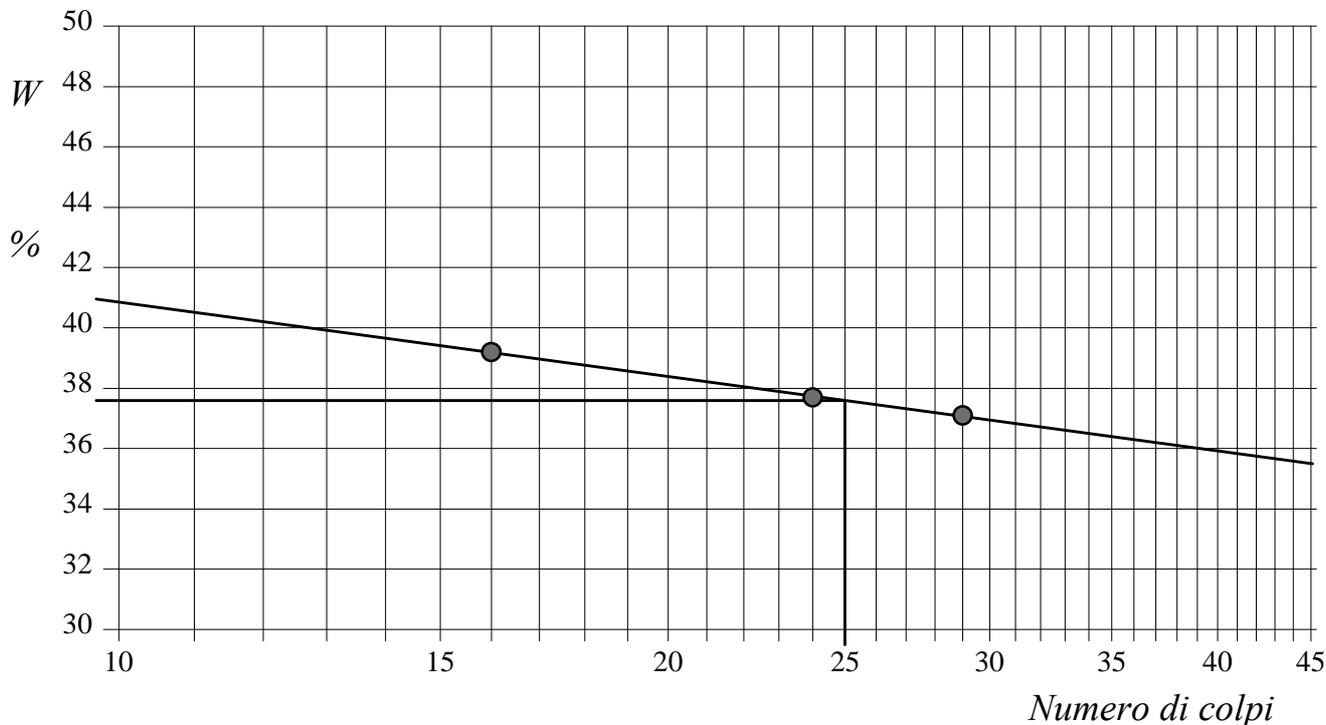
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	37,6 %
<b>Limite di plasticità</b>	24,0 %
<b>Indice di plasticità</b>	13,6 %

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	16	24	29	Umidità (%)	24,0	24,0
Umidità (%)	39,2	37,7	37,1	Umidità media (%)	24,0	

#### Determinazione del Limite di liquidità



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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02537	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> P92	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.0-1.3

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

**Limite di ritiro = 14,6 %**

**Coefficiente di ritiro = 17,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 388,2 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 41,1**

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



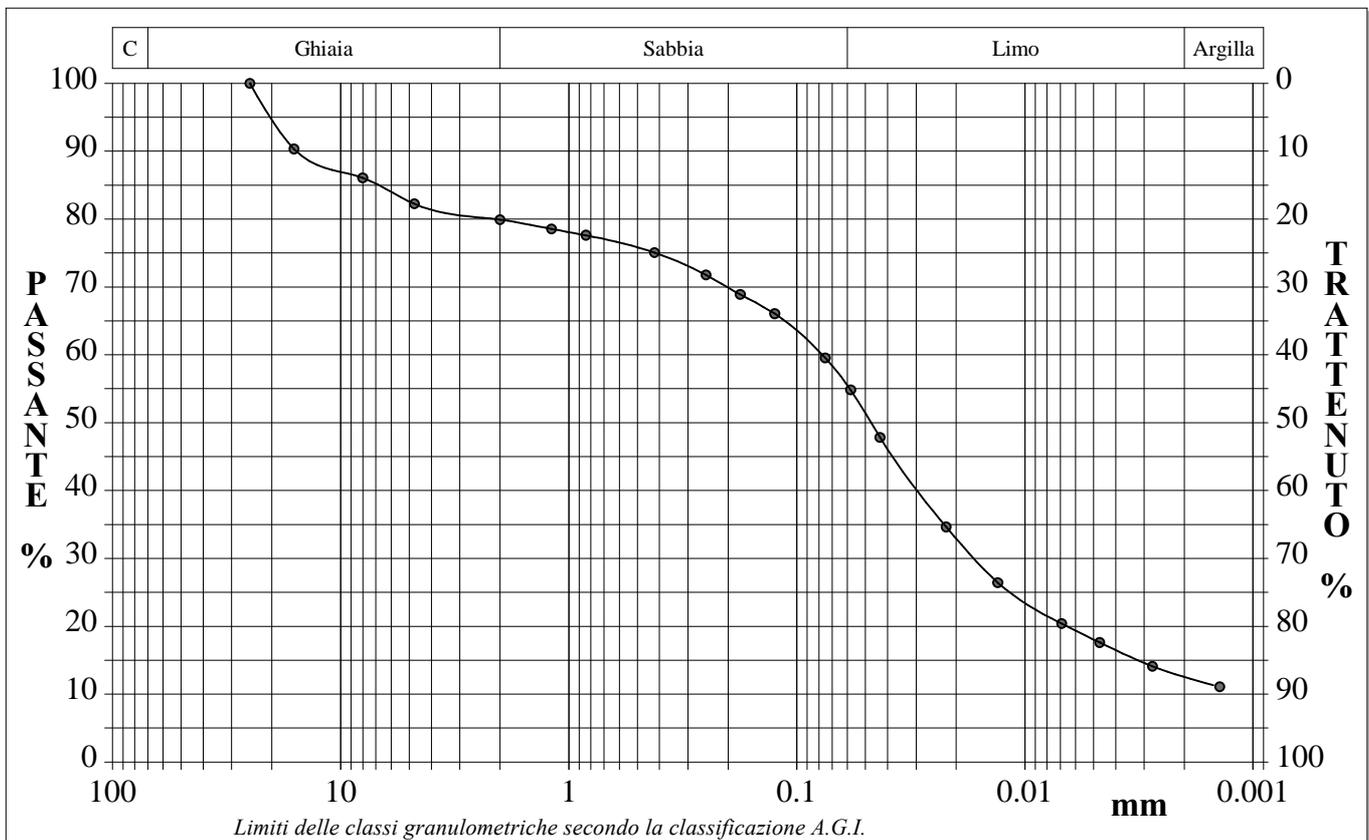
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02536	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P92	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.0-1.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	20,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	79,9 %	D10	---	mm
Sabbia	24,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	74,7 %	D30	0,01649	mm
Limo	42,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	59,5 %	D50	0,04734	mm
Argilla	12,7 %			D60	0,07779	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	15,17584	mm



Diametro mm	Passante %								
25,000	100,00	1,1900	78,55	0,1250	66,06	0,0131	26,43		
16,000	90,32	0,8410	77,61	0,0750	59,53	0,0069	20,39		
8,000	86,07	0,4200	75,06	0,0580	54,83	0,0047	17,61		
4,750	82,25	0,2500	71,76	0,0432	47,82	0,0028	14,10		
2,000	79,92	0,1770	68,89	0,0221	34,65	0,0014	11,08		

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





COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P95	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.0-2.2

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia e ciottoli di natura calcarea in scarsa matrice sabbioso limosa, di colore avana.
	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> 04853	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P95	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.2	

**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) = 5,3 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Ghiaia e ciottoli di natura calcarea in scarsa matrice sabbioso limosa, di colore avana.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04852	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	<b>Fine analisi:</b> 26/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P95	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.2

### **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) = 17,5 kN/m<sup>3</sup>**

Ghiaia e ciottoli di natura calcarea in scarsa matrice sabbioso limosa, di colore avana.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04851	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		Apertura campione: 26/03/13	Fine analisi: 28/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P95	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.2

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,73**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,73**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Ghiaia e ciottoli di natura calcarea in scarsa matrice sabbioso limosa, di colore avana.



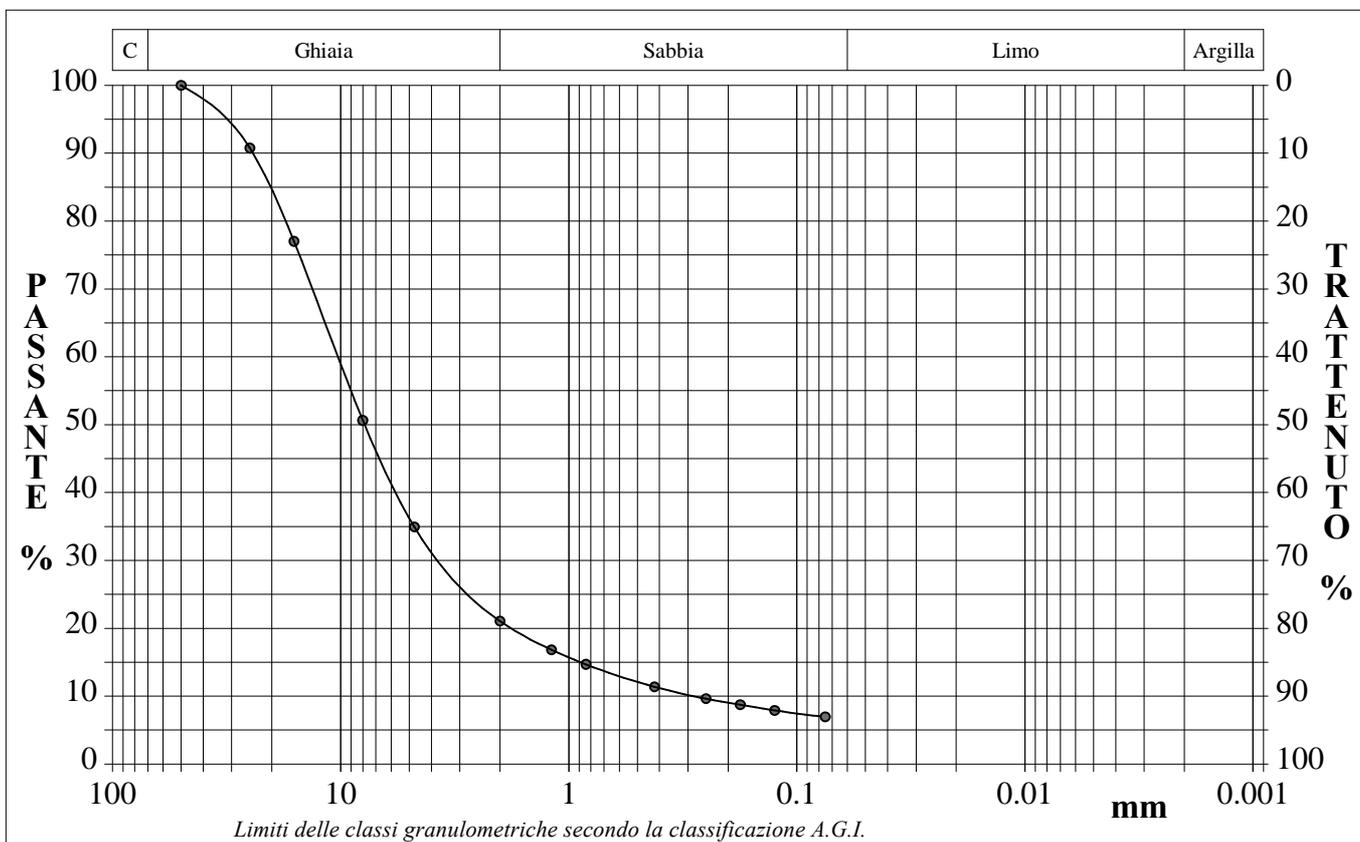
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04850	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 27/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P95	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.2	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	78,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	21,1 %	D10	0,27953 mm
Sabbia	14,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	11,2 %	D30	3,49022 mm
Limo-Argilla	6,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	7,0 %	D50	7,83159 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 36,60		<b>Coefficiente di curvatura</b> 4,26		D60	10,23063 mm
				D90	24,39100 mm



Diametro mm	Passante %								
50,0000	100,00	2,0000	21,06	0,1770	8,74				
25,0000	90,76	1,1900	16,83	0,1250	7,90				
16,0000	77,02	0,8410	14,69	0,0750	6,95				
8,0000	50,64	0,4200	11,37						
4,7500	34,95	0,2500	9,62						

Ghiaia e ciottoli di natura calcarea in scarsa matrice sabbioso limosa, di colore avana.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P96	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.9-2.1

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20,1	%
Peso di volume	15,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,69	
Indice dei vuoti	1,008	
Porosità	50,2	%
Grado di saturazione	53,7	%
Limite di liquidità	52,4	%
Limite di plasticità	34,2	%
Indice di plasticità	18,2	%
Indice di consistenza	1,77	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	21,7	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 14

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	15,6	%
Limo	38,5	%
Argilla	45,9	%
D 10		mm
D 50	0,003465	mm
D 60	0,009019	mm
D 90	0,088042	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,4	%
Passante set. 200	87,8	%

#### 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	$\phi_u$	°

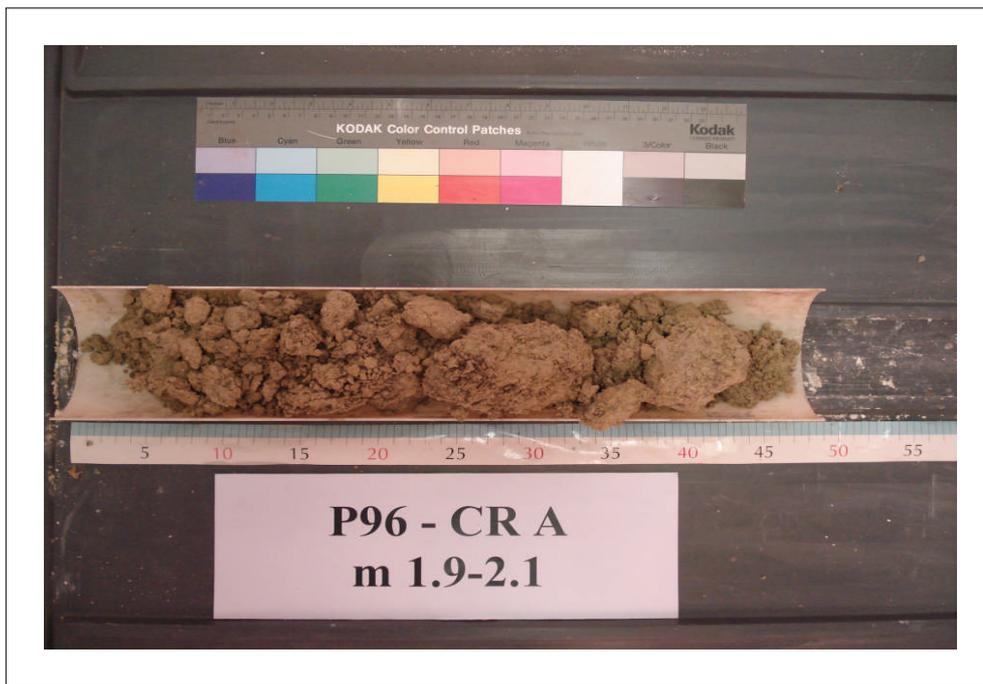
#### PROVA EDOMETRICA

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

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P96	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.9-2.1

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.
	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> 03569	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		<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> P96	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.9-2.1

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 20,1 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03568	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		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P96	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.9-2.1

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 15,8 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03567	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 14/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<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> P96	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.9-2.1

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,69**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,69**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    0 ml

Temperatura di prova:    0,0 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03566	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		<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> P96	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.9-2.1	

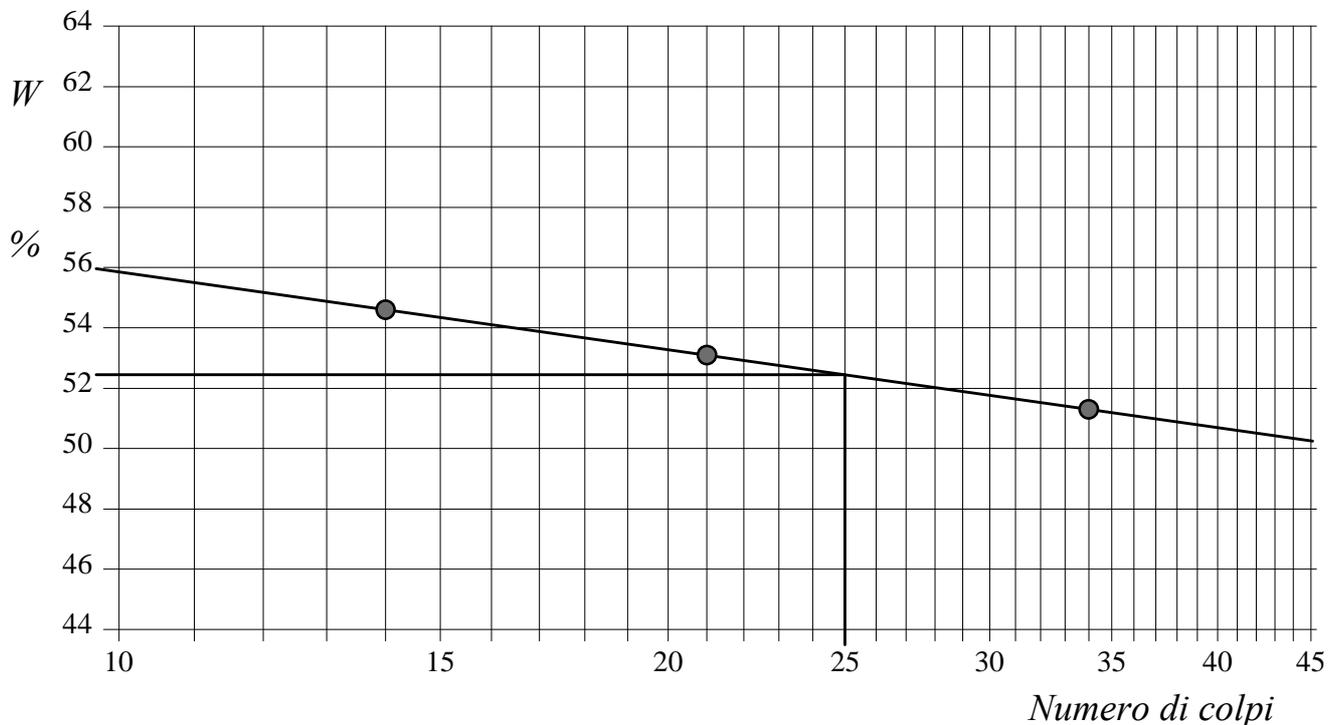
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	52,4 %
Limite di plasticità	34,2 %
Indice di plasticità	18,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	21	34	Umidità (%)	34,1    34,3
Umidità (%)	54,6	53,1	51,3	Umidità media (%)	34,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03565	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		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P96	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.9-2.1

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

<p><b>Limite di ritiro = 21,7 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 17,0 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 173,7 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 28,5</b></p>
--

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



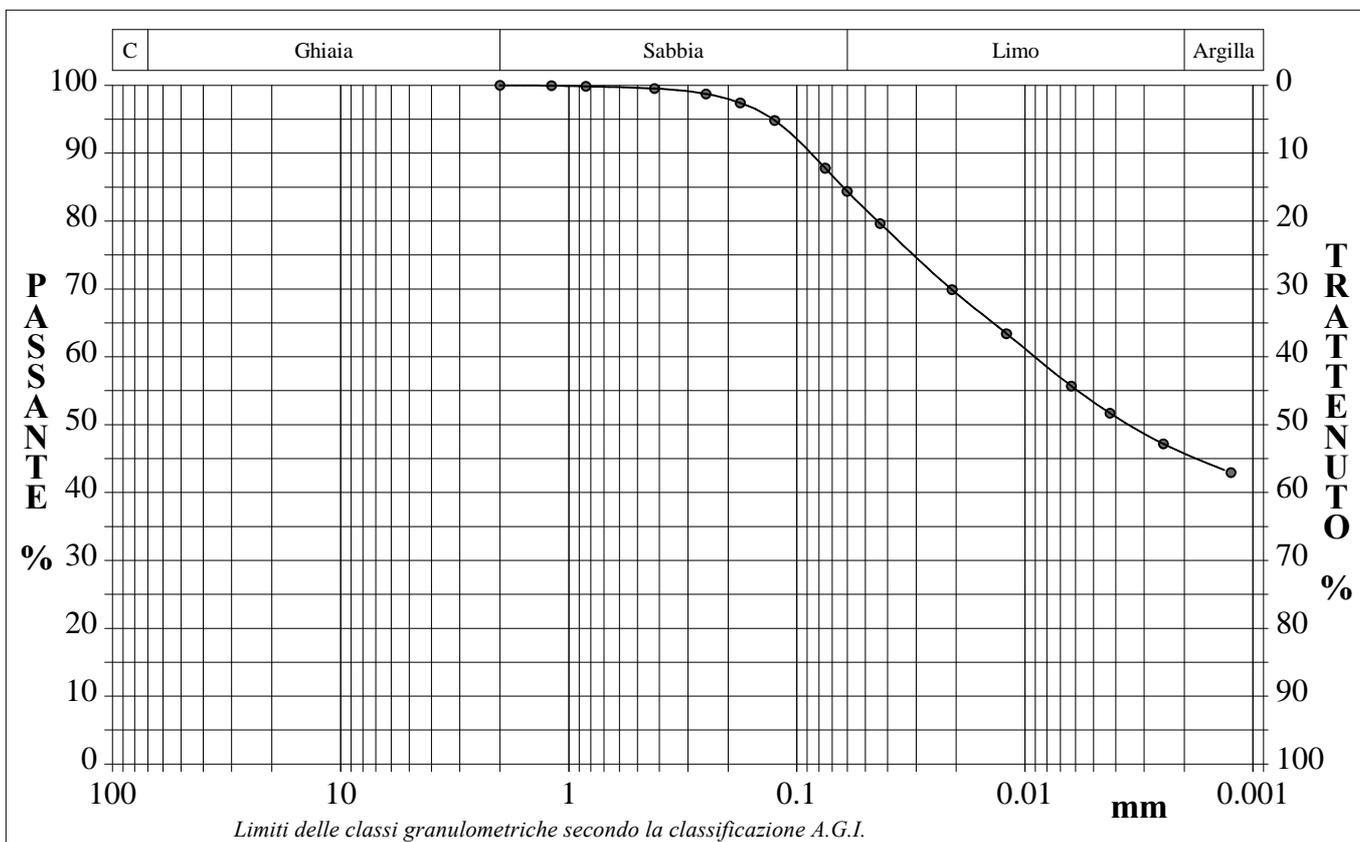
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03564	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 19/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 13/03/13	Fine analisi: 16/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P96	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.9-2.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	15,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4 %	D30	---	mm
Limo	38,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	87,8 %	D50	0,00347	mm
Argilla	45,9 %			D60	0,00902	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,08804	mm



Diametro mm	Passante %								
2,0000	100,00	0,1770	97,42	0,0209	69,90	0,0012	42,94		
1,1900	99,95	0,1250	94,83	0,0120	63,41				
0,8410	99,85	0,0750	87,79	0,0063	55,67				
0,4200	99,52	0,0601	84,38	0,0042	51,68				
0,2500	98,73	0,0431	79,64	0,0025	47,18				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.