



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



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

(C.U.P. F12C03000000001)

PROGETTO DEFINITIVO

LOTTO 4  
GEOLOGIA E GEOTECNICA  
Piano indagini - prove di laboratorio  
Analisi di laboratorio  
Pozzetti

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

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

RIFERIMENTO ELABORATO						DATA		
FASE	TR\LT	DISCIPLINA/OPERA	DOC	PROGR.	ST.REV.	FOGLIO	<b>GENNAIO '17</b>	
D01	T1L4	GG010	1	RZ	016	0A	01 DI 01	
							SCALA	
							-	
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDATTO/CONSULENTE	VERIFICATO	APPROVATO
A	GENNAIO '17	Emissione				Sogea	Salucci	Monaco

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





**SOGEA srl**

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

**LABORATORIO GEOTECNICO**

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

**SOGEA srl**

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

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

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



# SILEC SPA



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE RAGUSA-CATANIA

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

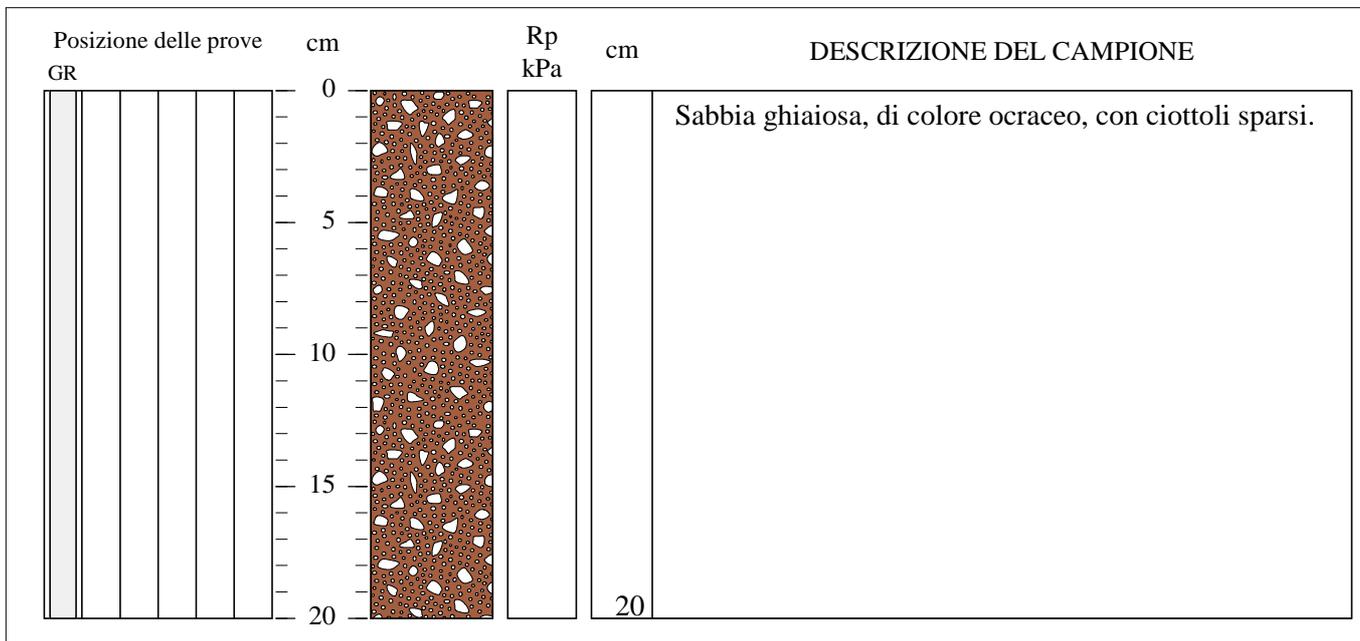
PROGETTO DEFINITIVO

## ANALISI DI LABORATORIO

POZZETTI - LOTTO 4



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P97	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.1



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

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



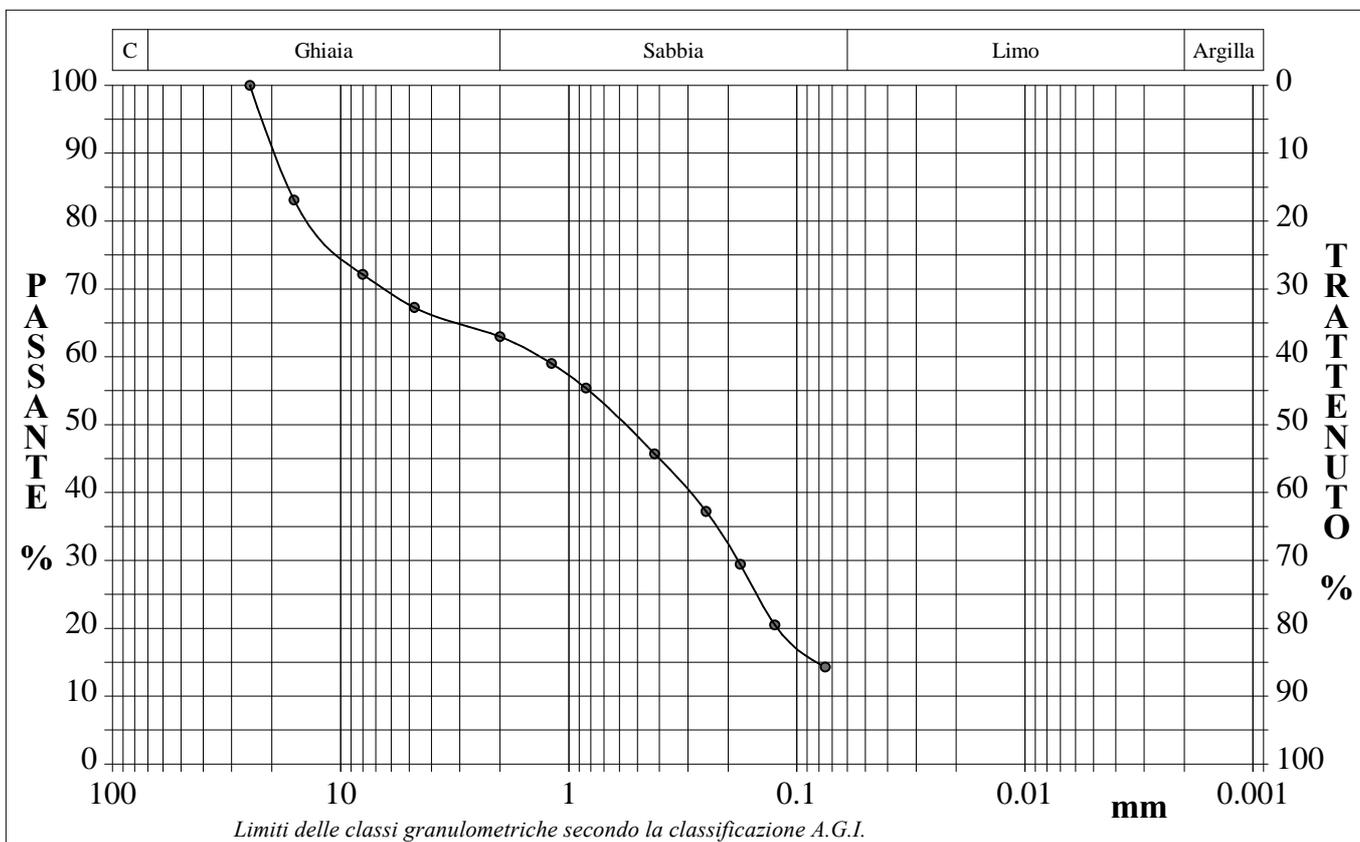
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03445	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P97	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	37,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	63,0 %	D10	---	mm
Sabbia	51,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	44,9 %	D30	0,18142	mm
Limo-Argilla	11,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	14,3 %	D50	0,57121	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D60	1,35519	mm
				D90	19,19391	mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	1,1900	59,01	0,1250	20,51				
16,0000	83,11	0,8410	55,39	0,0750	14,30				
8,0000	72,13	0,4200	45,72						
4,7500	67,27	0,2500	37,23						
2,0000	62,95	0,1770	29,44						

Sabbia ghiaiosa, di colore ocraceo, con ciottoli sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03444	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> P97	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

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

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 702,70 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fröhling

Sabbia ghiaiosa, di colore ocraceo, con ciottoli sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03443	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> P97	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 8,39 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 14,5 %

Sabbia ghiaiosa, di colore ocraceo, con ciottoli sparsi.

5  
26945

Lo sperimentatore  
Dott.  Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03442	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 11/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	<b>Fine analisi:</b> 14/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P97	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 3,76 g/Kg**

Sabbia ghiaiosa, di colore ocraceo, con ciottoli sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05997	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/06/13	Inizio analisi: 08/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 55 del 08/03/13		<b>Apertura campione:</b> 11/03/13	Fine analisi: 11/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P97	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 3,62 g/Kg**

Sabbia ghiaiosa, di colore ocraceo, con ciottoli sparsi.

5  
26945s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00266R	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: 15/03/13

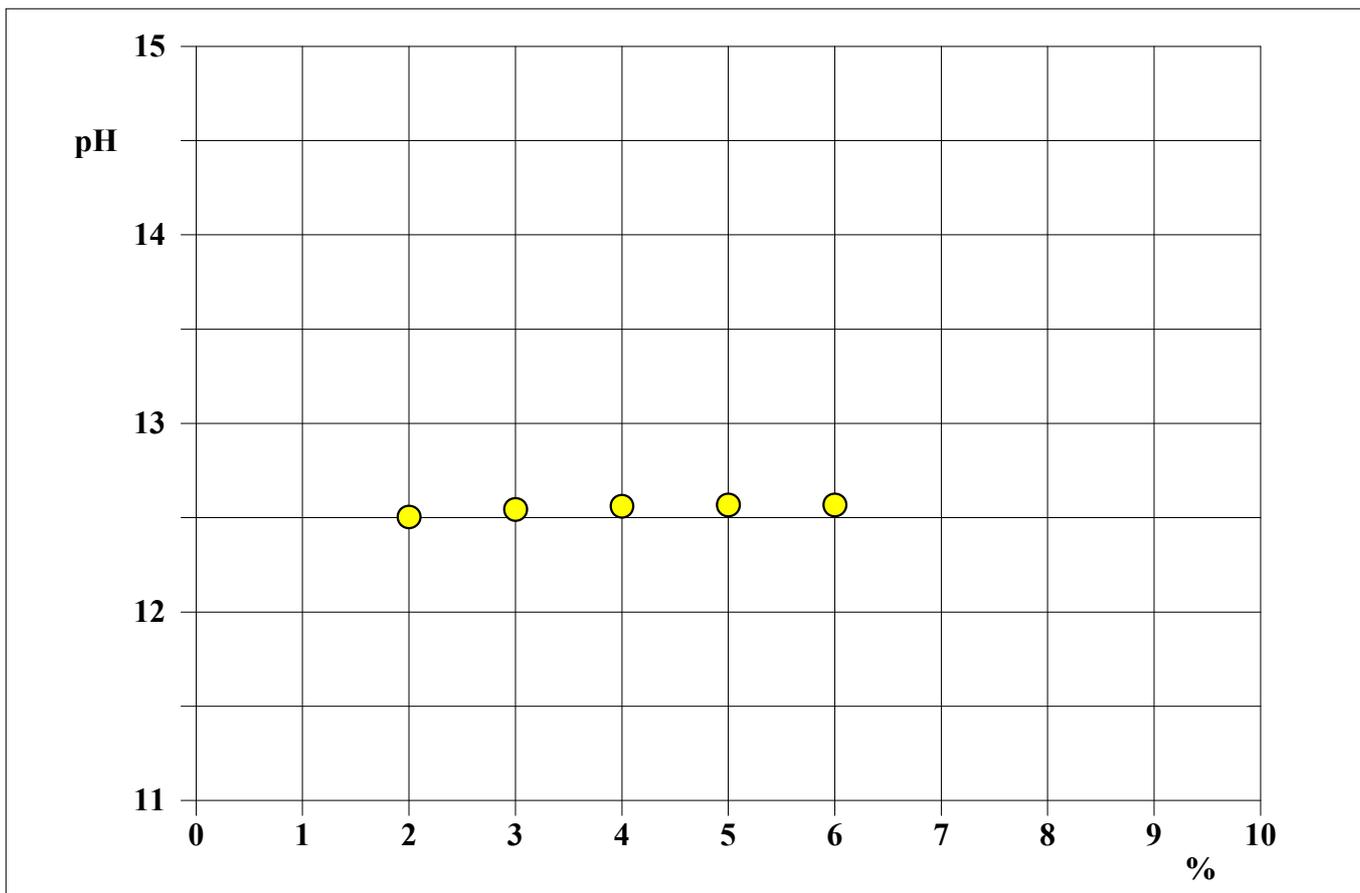
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P97	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.1	

### CONSUMO INIZIALE DI CALCE

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

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

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



Sabbia ghiaiosa, di colore ocraceo, con ciottoli sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P99	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 2.3-3.1

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	30,7	%
Peso di volume	17,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,66	
Indice dei vuoti	0,906	
Porosità	47,5	%
Grado di saturazione	90,1	%
Limite di liquidità	55,1	%
Limite di plasticità	42,6	%
Indice di plasticità	12,5	%
Indice di consistenza	1,95	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	13,0	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 12

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,3	%
Sabbia	13,2	%
Limo	40,1	%
Argilla	45,4	%
D 10		mm
D 50	0,004359	mm
D 60	0,011650	mm
D 90	0,073061	mm
Passante set. 10	98,7	%
Passante set. 40	96,9	%
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

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04849	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> P99	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.3-3.1

**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) = 30,7 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04848	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> P99	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.3-3.1

### **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) = 17,9 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

4  
27210



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04847	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> P99	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.3-3.1

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04846	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

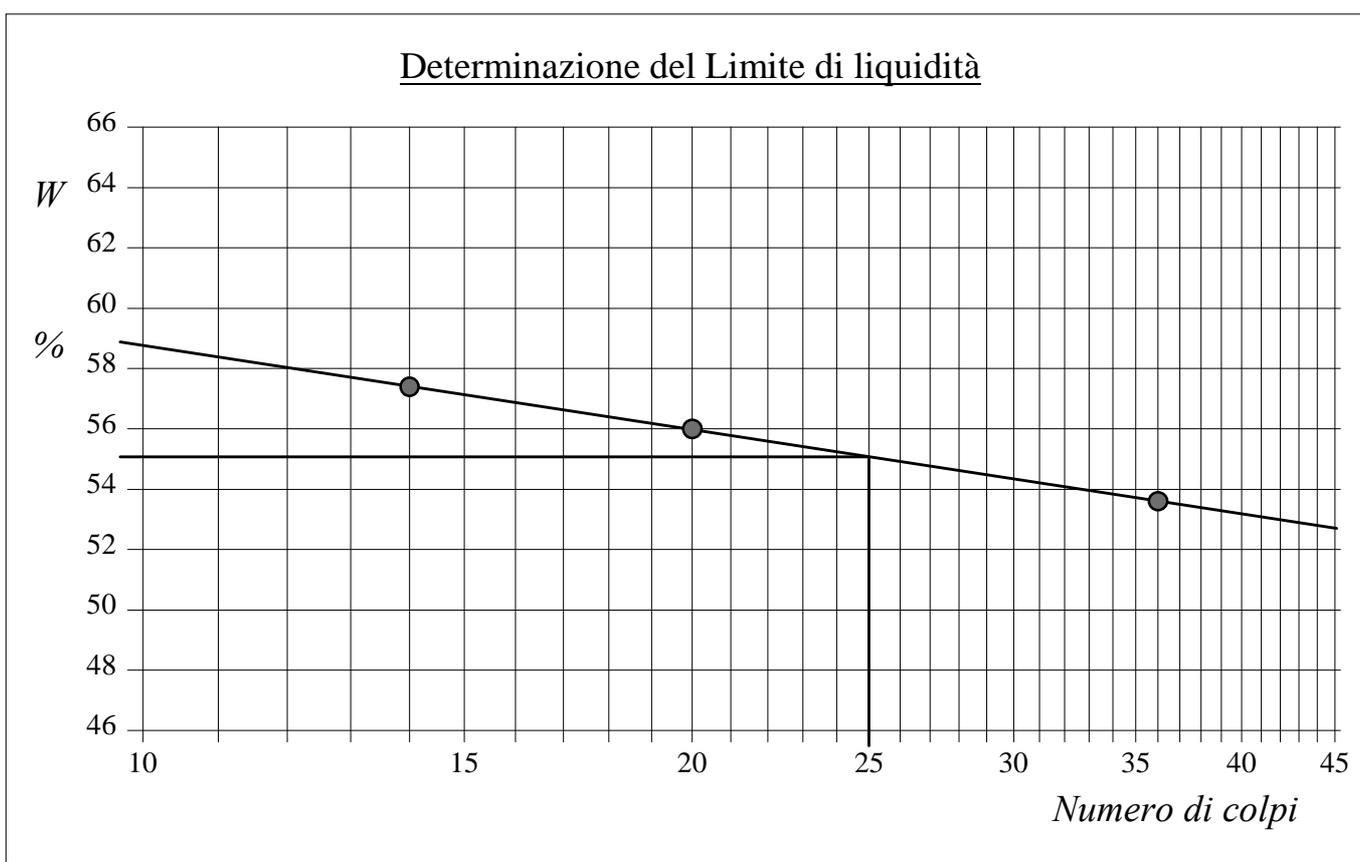
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P99	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.3-3.1	

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	55,1 %
<b>Limite di plasticità</b>	42,6 %
<b>Indice di plasticità</b>	12,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	20	36	Umidità (%)	42,8    42,4
Umidità (%)	57,4	56,0	53,6	Umidità media (%)	42,6



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04845	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> P99	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	2.3-3.1

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

<p><b>Limite di ritiro = 13,0 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 16,2 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 265,7 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 35,1</b></p>
--

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



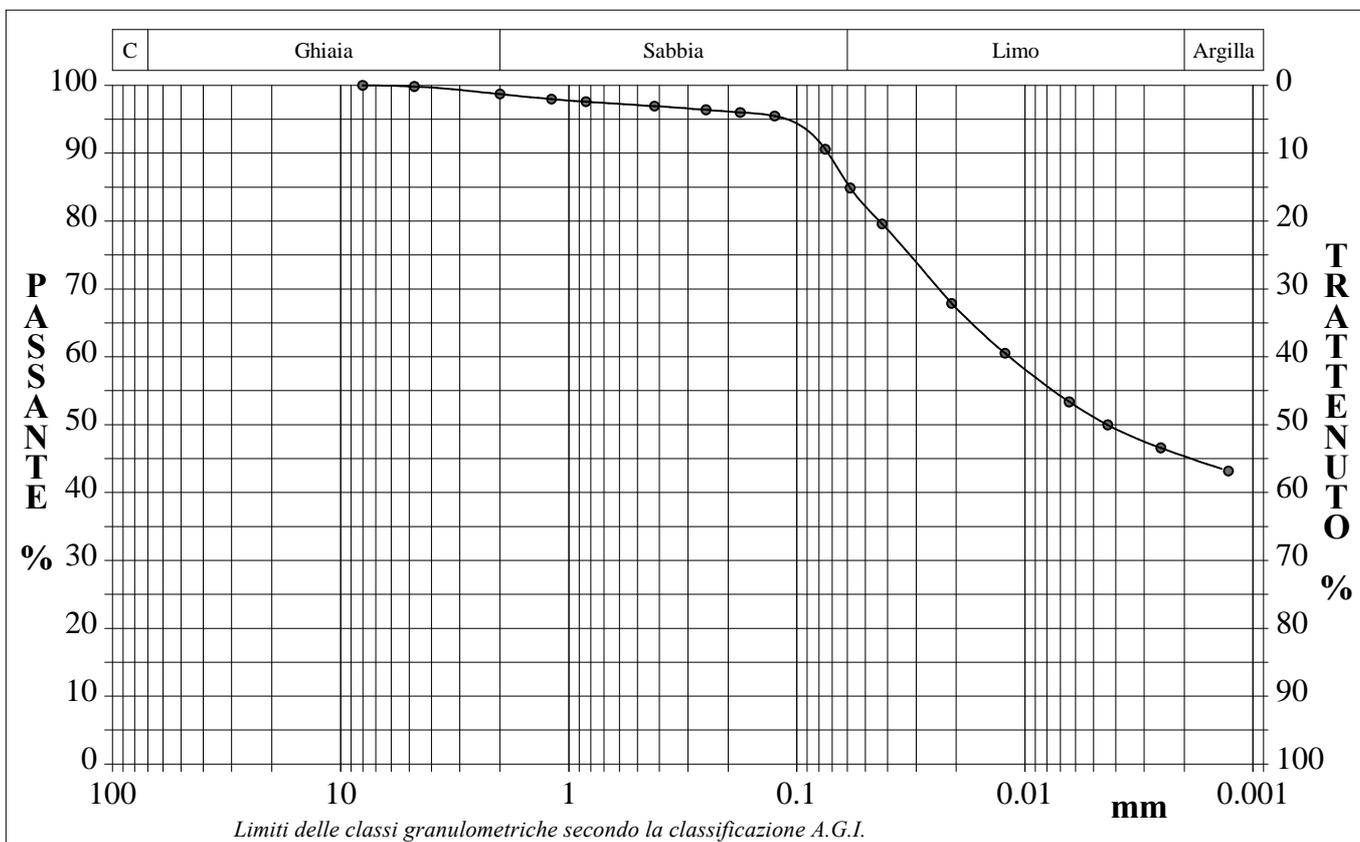
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 04844	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 29/03/13	Inizio analisi: 26/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 71 del 25/03/13		<b>Apertura campione:</b> 26/03/13	Fine analisi: 29/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P99	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 2.3-3.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,7 %	D10	---	mm
Sabbia	13,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,9 %	D30	---	mm
Limo	40,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,6 %	D50	0,00436	mm
Argilla	45,4 %			D60	0,01165	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,07306	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	96,94	0,0583	84,87	0,0043	49,96		
4,7500	99,83	0,2500	96,39	0,0422	79,59	0,0025	46,57		
2,0000	98,70	0,1770	96,01	0,0209	67,89	0,0013	43,17		
1,1900	97,98	0,1250	95,48	0,0122	60,53				
0,8410	97,58	0,0750	90,60	0,0064	53,36				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P103	CAMPIONE: CRA	PROFONDITA': m 1.8-2.1

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	37,5	%
Peso di volume	17,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	12,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,59	
Indice dei vuoti	0,971	
Porosità	49,3	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	48,3	%
Limite di plasticità	39,2	%
Indice di plasticità	9,1	%
Indice di consistenza	1,18	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	21,7	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	5,1	%
Sabbia	29,0	%
Limo	29,3	%
Argilla	36,6	%
D 10		mm
D 50	0,011999	mm
D 60	0,035769	mm
D 90	0,301840	mm
Passante set. 10	94,9	%
Passante set. 40	91,8	%
Passante set. 200	69,1	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

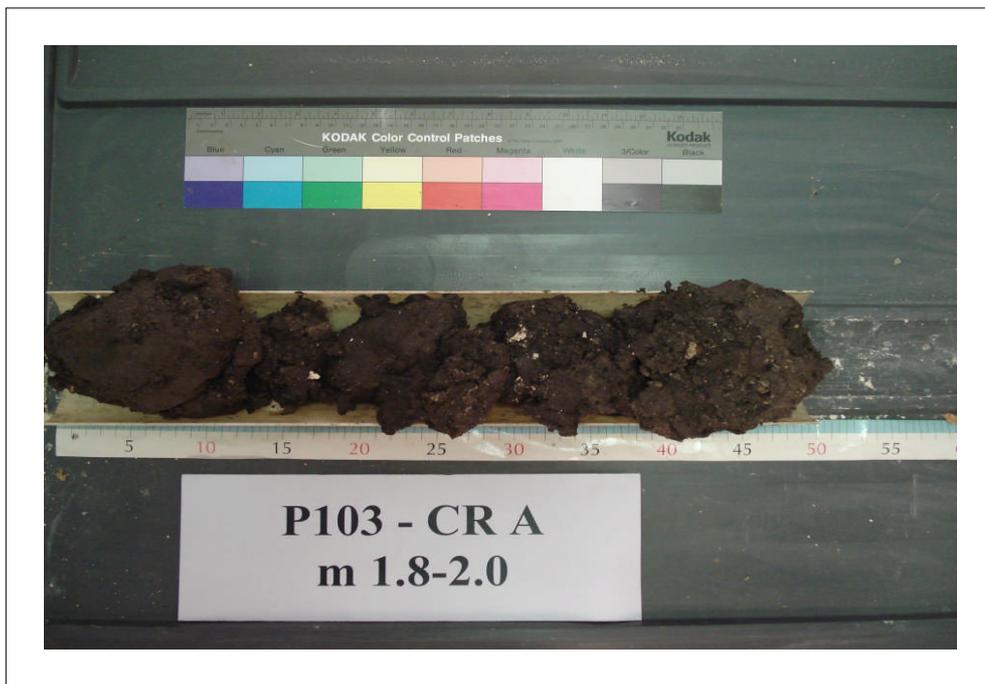
#### PROVA EDOMETRICA

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

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P103	CAMPIONE: CRA	PROFONDITA': m 1.8-2.1

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, 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°:</b> 03284	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

**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) = 37,5 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03283	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

### **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) = 17,7 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

22  
26905



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03282	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,59**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,59**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    19,8 °C

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03281	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 11/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m 1.8-2.1	

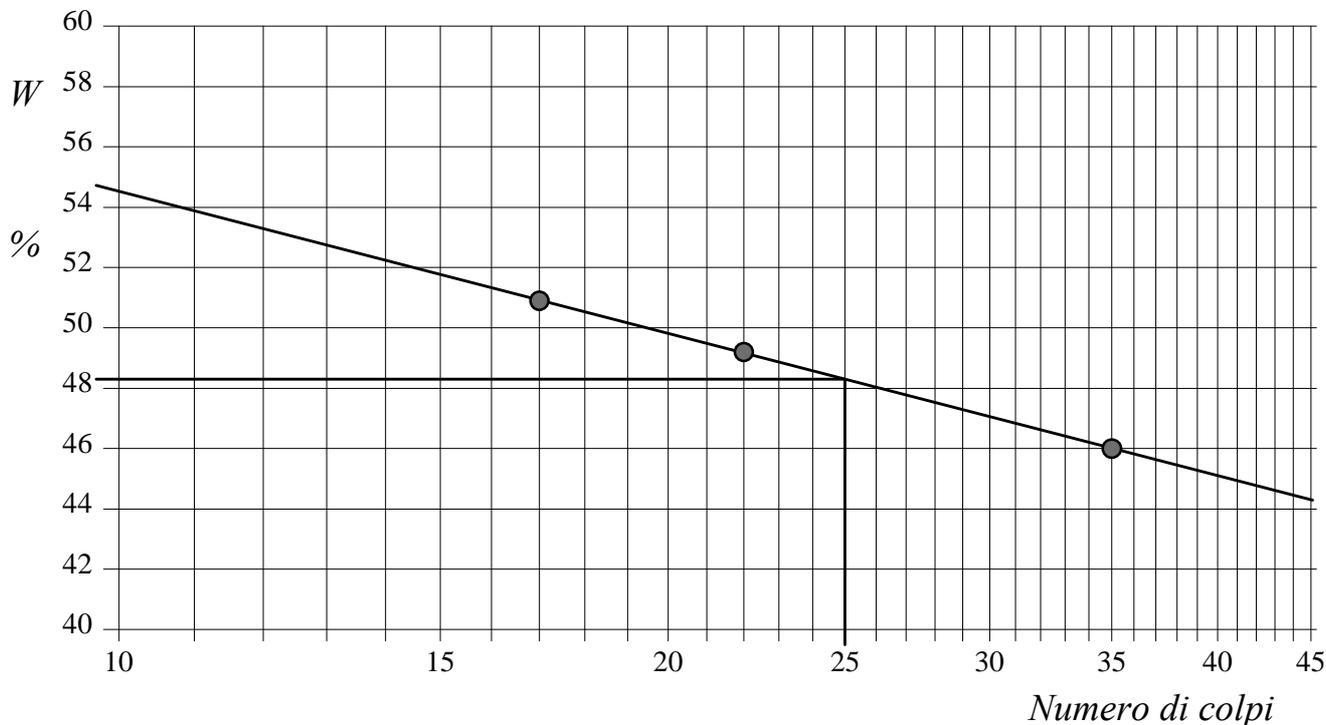
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	48,3 %
Limite di plasticità	39,2 %
Indice di plasticità	9,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	22	35	Umidità (%)	39,1    39,2
Umidità (%)	50,9	49,2	46,0	Umidità media (%)	39,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03280	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

**LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

<p><b>Limite di ritiro = 21,7 %</b></p> <p><b>Coefficiente di ritiro = 15,7 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro di volume = 212,1 kN/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>Ritiro lineare = 31,6</b></p>
--

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



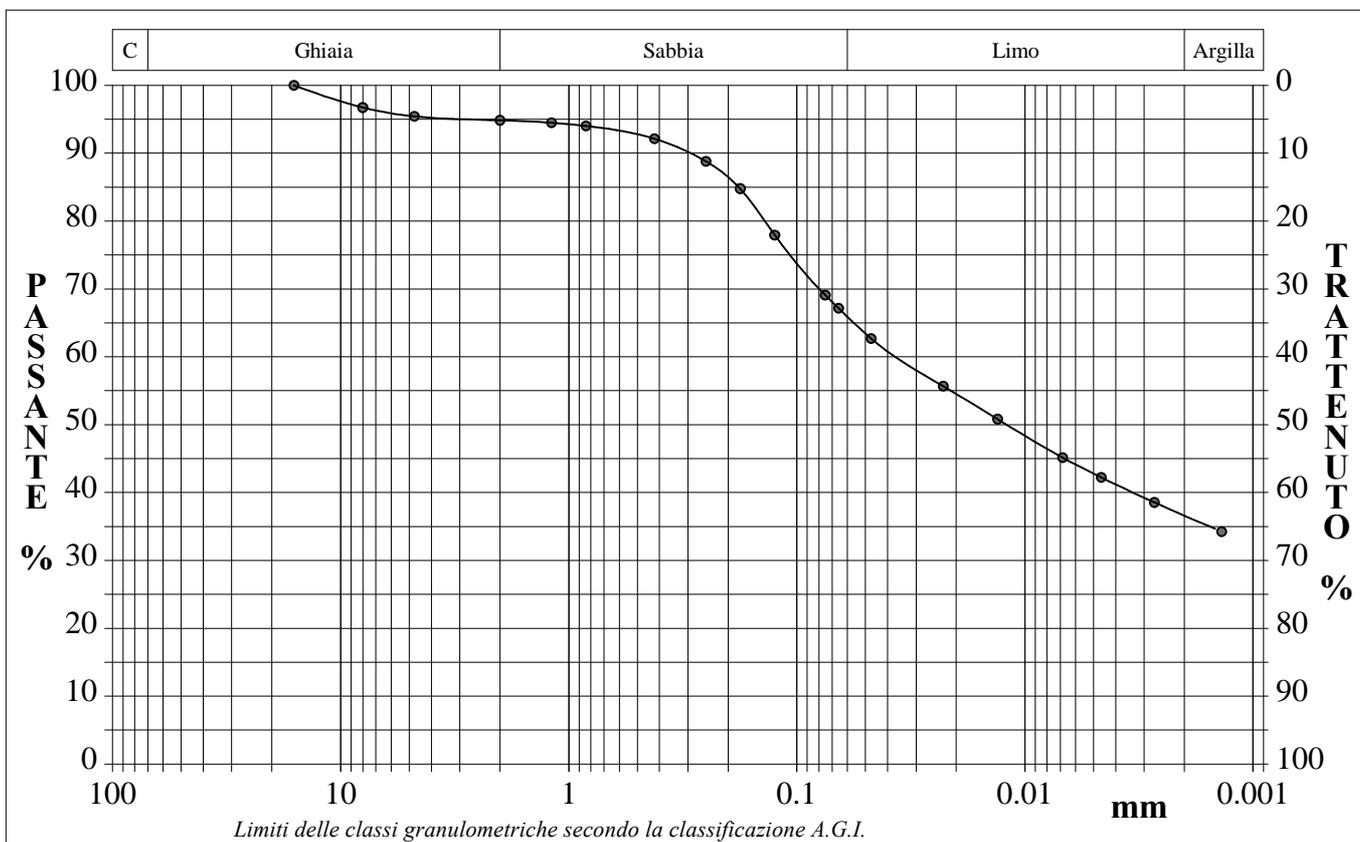
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03279	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 09/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 12/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m 1.8-2.1	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	5,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94,9 %	D10	---	mm
Sabbia	29,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	91,8 %	D30	---	mm
Limo	29,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	69,1 %	D50	0,01200	mm
Argilla	36,6 %			D60	0,03577	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,30184	mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	94,01	0,0750	69,07	0,0068	45,15		
8,0000	96,73	0,4200	92,12	0,0656	67,16	0,0046	42,23		
4,7500	95,43	0,2500	88,79	0,0472	62,68	0,0027	38,53		
2,0000	94,85	0,1770	84,77	0,0228	55,67	0,0014	34,25		
1,1900	94,49	0,1250	77,93	0,0132	50,80				

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03424	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 13/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

**CONTENUTO IN CARBONATO DI CALCIO**

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

**Contenuto in Carbonato di Calcio: 343,93 g/Kg**

Analisi eseguita con il metodo di Dietrich e Fruehling

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

22  
26905

Lo sperimentatore  
Dott.  Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03423	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 28,10 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione  
Umidità iniziale : 37,5 %

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03422	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 15/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

**CONTENUTO IN SOLFATI**

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

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

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05992	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/06/13	Inizio analisi: 10/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52 del 07/03/13		<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 13/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m	1.8-2.1

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 2,47 g/Kg**

Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.

22  
26905s

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00248R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 16/03/13	Inizio analisi: 12/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 52	del 07/03/13	<b>Apertura campione:</b> 09/03/13	Fine analisi: 15/03/13

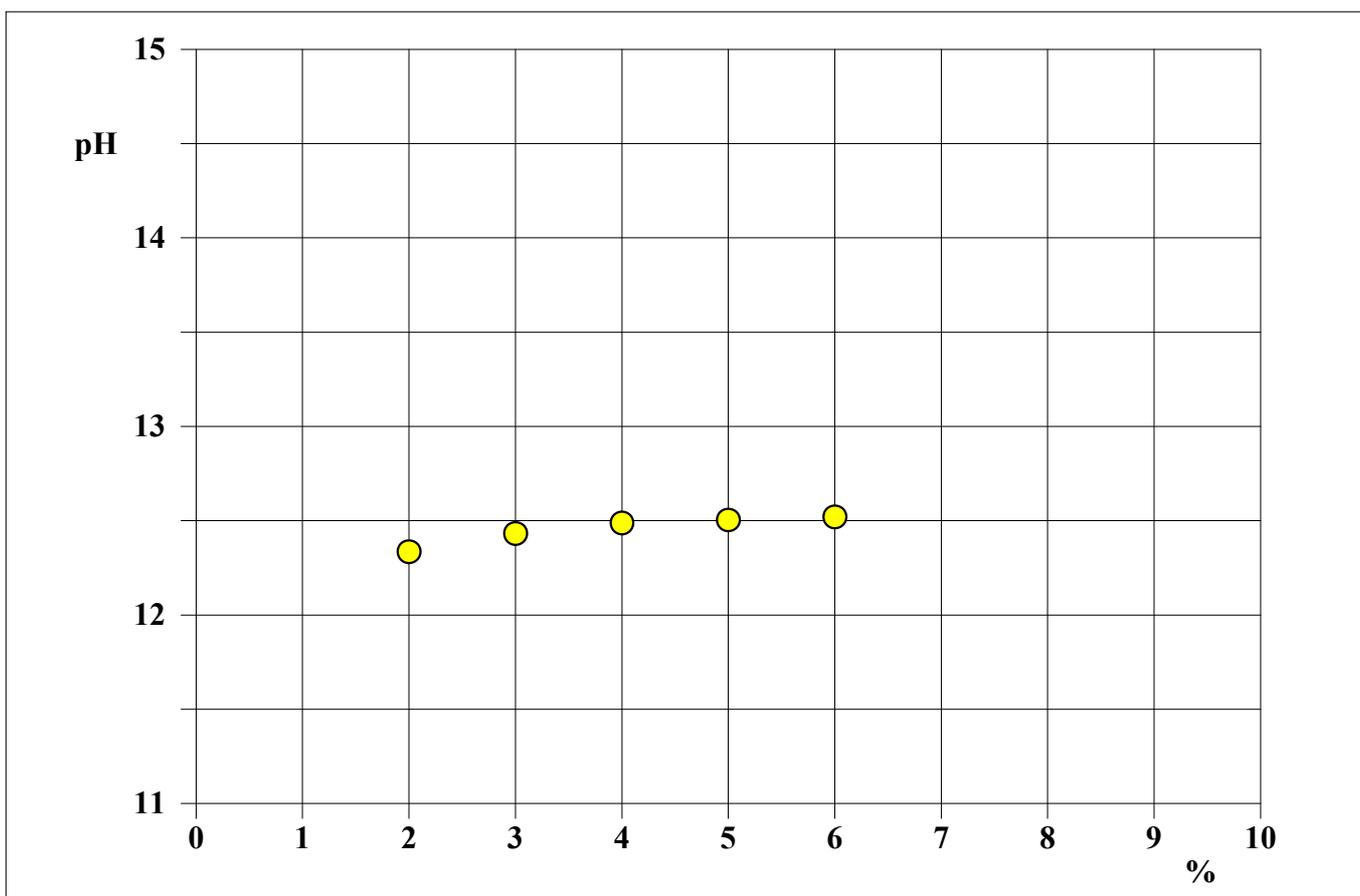
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P103	<b>CAMPIONE:</b> CRA	<b>PROFONDITA':</b> m 1.8-2.1	

### CONSUMO INIZIALE DI CALCE

Modalità di prova: Norma ASTM D 6376

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

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

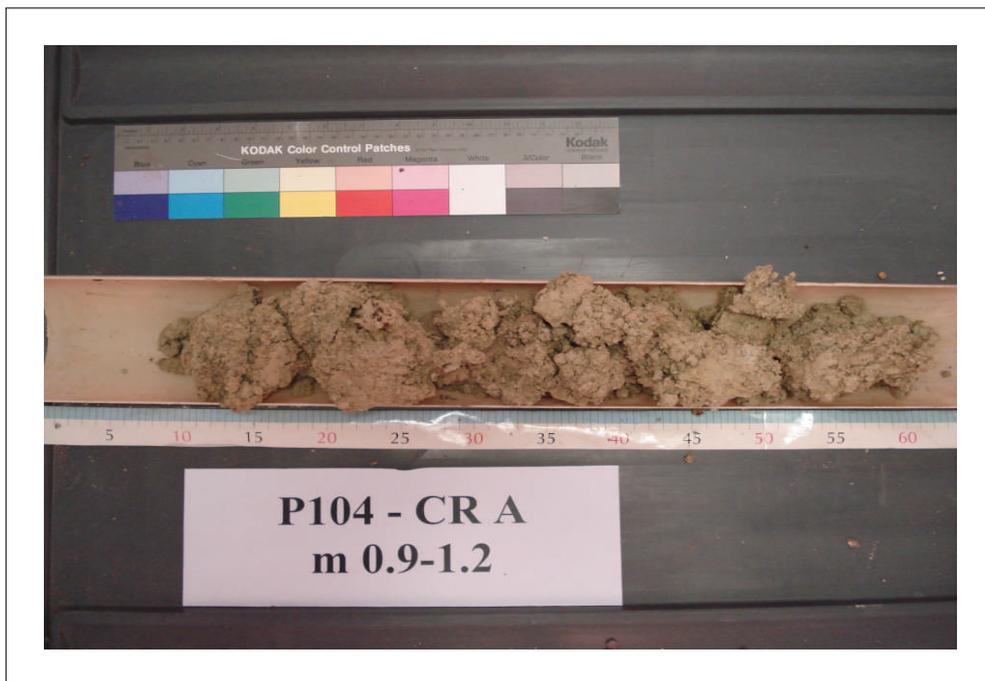


Argilla limoso sabbiosa, di colore nerastro, con rari elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P104	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 0.9-1.2

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> 02498	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P104	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.9-1.2

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

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 26,2 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02497	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 27/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P104	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	0.9-1.2

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

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

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02496	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 01/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P104	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,64**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,64**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    23,2 °C

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.

Lo sperimentatore  
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02495	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 28/02/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P104	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

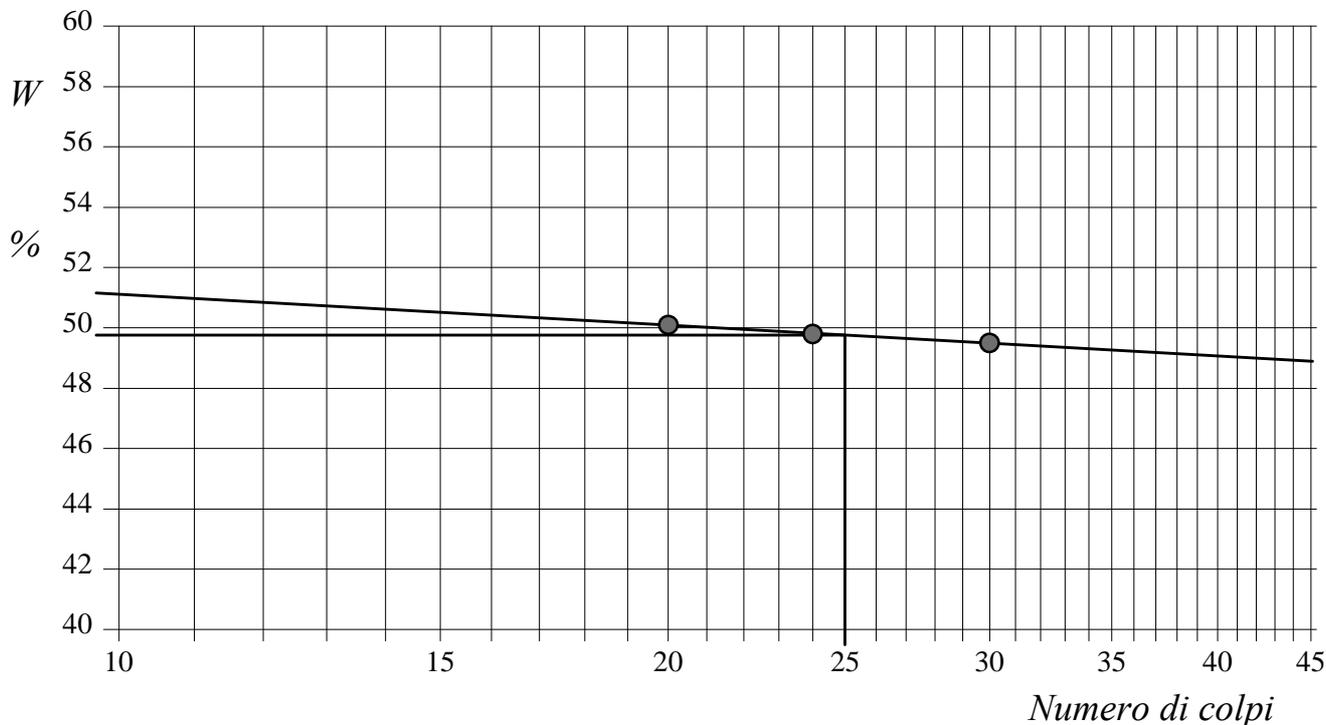
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	49,8 %
<b>Limite di plasticità</b>	29,2 %
<b>Indice di plasticità</b>	20,6 %

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	20	24	30	Umidità (%)	28,9   29,4
Umidità (%)	50,1	49,8	49,5	Umidità media (%)	29,2

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02494	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P104	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

**Limite di ritiro = 16,7 %**

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

**Ritiro di volume = 501,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 45,0**

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



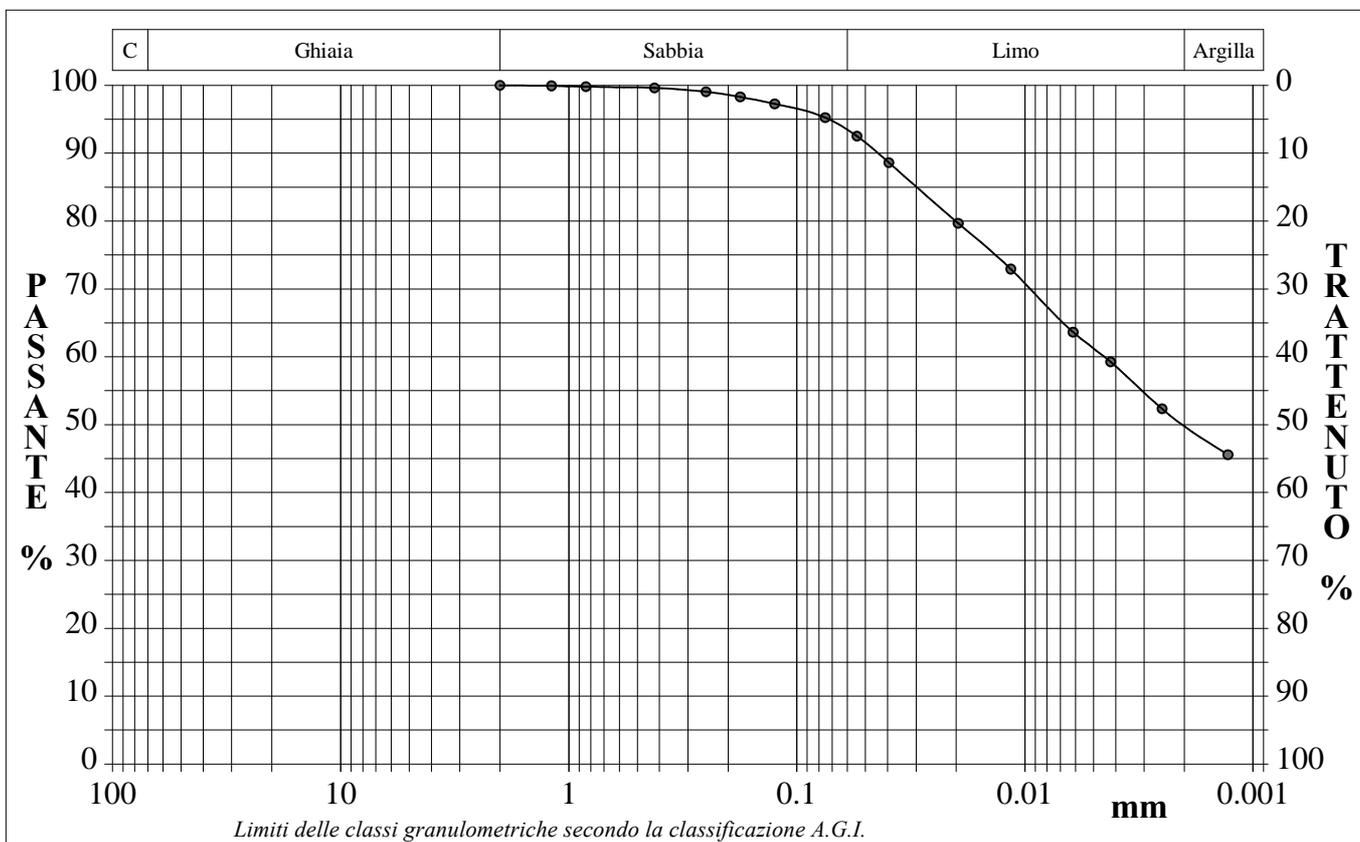
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02493	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 27/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 27/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P104	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 0.9-1.2	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	6,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D30	---	mm
Limo	43,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,2 %	D50	0,00199	mm
Argilla	50,0 %			D60	0,00449	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> ---		<b>Coefficiente di curvatura</b> ---		D90	0,04425	mm



Diametro mm	Passante %								
2,0000	100,00	0,1770	98,30	0,0196	79,68	0,0013	45,58		
1,1900	99,92	0,1250	97,27	0,0115	72,92				
0,8410	99,80	0,0750	95,23	0,0061	63,64				
0,4200	99,61	0,0545	92,51	0,0042	59,25				
0,2500	99,05	0,0395	88,62	0,0025	52,33				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P111	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.7-2.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	30,6	%
Peso di volume	18,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,920	
Porosità	47,9	%
Grado di saturazione	91,1	%
Limite di liquidità	38,1	%
Limite di plasticità	30,9	%
Indice di plasticità	7,2	%
Indice di consistenza	1,05	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	14,1	%
Classif. CNR-UNI	A4	I.G. = 5

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	10,9	%
Sabbia	34,2	%
Limo	45,7	%
Argilla	9,2	%
D 10	0,002349	mm
D 50	0,043416	mm
D 60	0,082624	mm
D 90	2,782115	mm
Passante set. 10	89,1	%
Passante set. 40	76,4	%
Passante set. 200	58,8	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c Res	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

#### PROVA EDOMETRICA

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

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

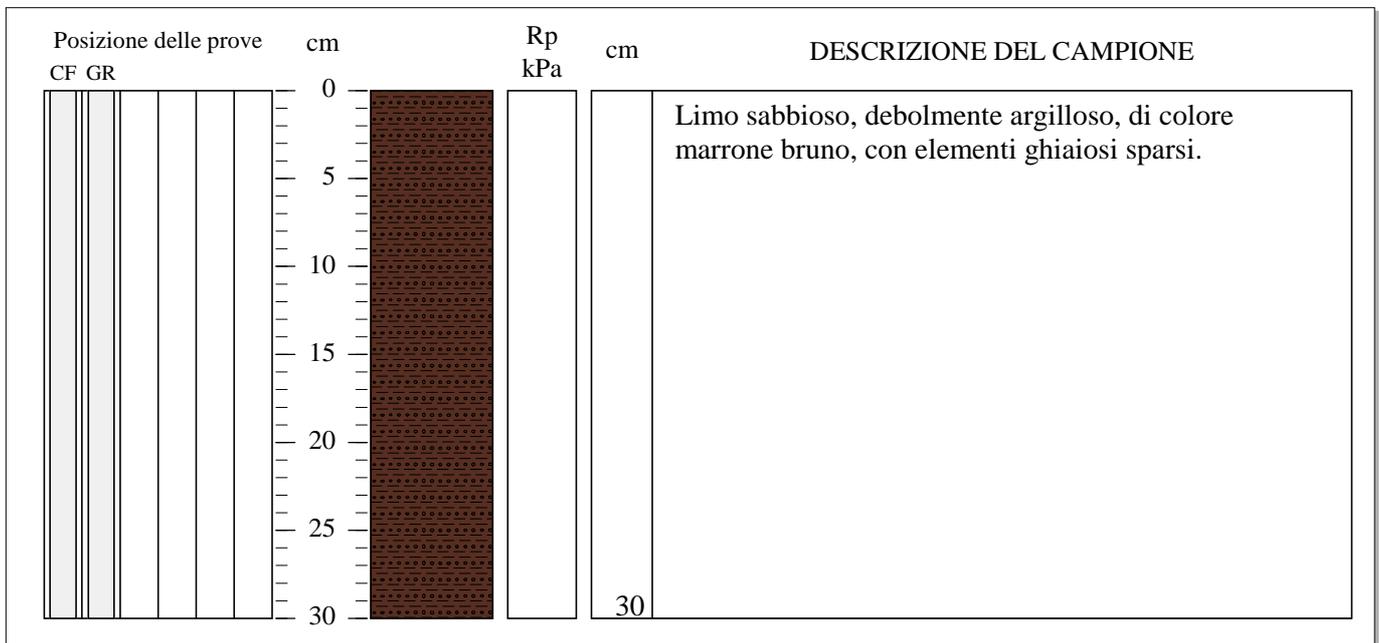
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P111

CAMPIONE: CR A

PROFONDITA': m 1.7-2.0



**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

**QUALITÀ DEL CAMPIONE**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02492	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 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> P111	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-2.0

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

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 30,6 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02491	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 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> P111	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-2.0

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

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

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02490	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 01/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<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> P111	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-2.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,74**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,74**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    20,1 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02489	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 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> P111	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.7-2.0	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

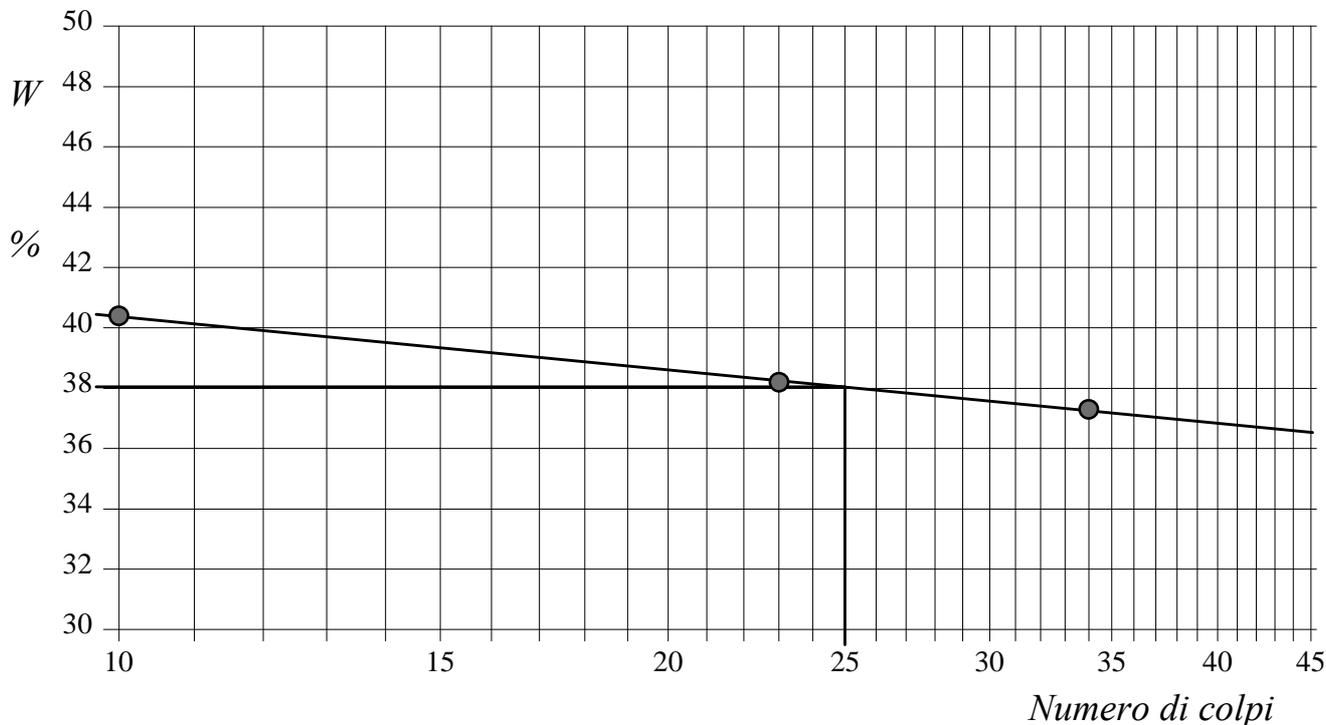
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	38,1 %
<b>Limite di plasticità</b>	30,9 %
<b>Indice di plasticità</b>	7,2 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	10	23	34	Umidità (%)	31,2    30,6
Umidità (%)	40,4	38,2	37,3	Umidità media (%)	30,9

#### Determinazione del Limite di liquidità



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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02488	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 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> P111	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.7-2.0

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 76 %

**Limite di ritiro = 14,1 %**

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

**Ritiro di volume = 353,1 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 39,6**

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



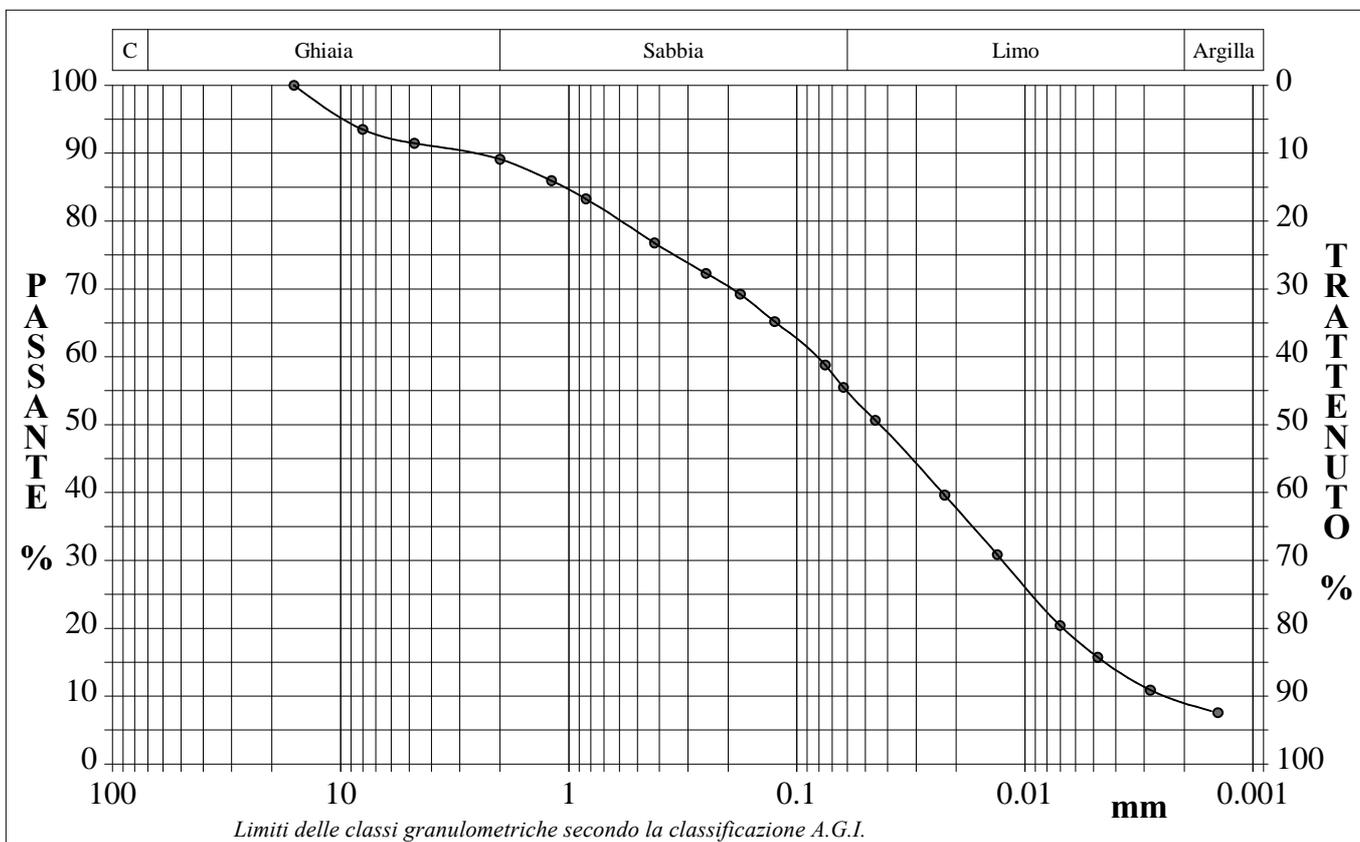
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02487	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 45 del 21/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P111	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.7-2.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	10,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	89,1 %	D10	0,00235 mm
Sabbia	34,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	76,4 %	D30	0,01257 mm
Limo	45,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	58,8 %	D50	0,04342 mm
Argilla	9,2 %			D60	0,08262 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 35,17		<b>Coefficiente di curvatura</b> 0,81		D90	2,78212 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	83,27	0,0750	58,79	0,0070	20,41		
8,0000	93,49	0,4200	76,78	0,0624	55,49	0,0048	15,72		
4,7500	91,46	0,2500	72,29	0,0453	50,65	0,0028	10,88		
2,0000	89,10	0,1770	69,24	0,0225	39,61	0,0014	7,56		
1,1900	85,95	0,1250	65,18	0,0132	30,84				

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



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P113	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 2.0-2.2

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	35,7	%
Peso di volume	17,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	12,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,64	
Indice dei vuoti	1,010	
Porosità	50,3	%
Grado di saturazione	93,3	%
Limite di liquidità	50,8	%
Limite di plasticità	36,1	%
Indice di plasticità	14,7	%
Indice di consistenza	1,03	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	21,5	%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 12

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,8	%
Sabbia	13,0	%
Limo	49,2	%
Argilla	36,0	%
D 10		mm
D 50	0,004496	mm
D 60	0,008132	mm
D 90	0,129568	mm
Passante set. 10	98,2	%
Passante set. 40	94,2	%
Passante set. 200	87,0	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

#### PROVA EDOMETRICA

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

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

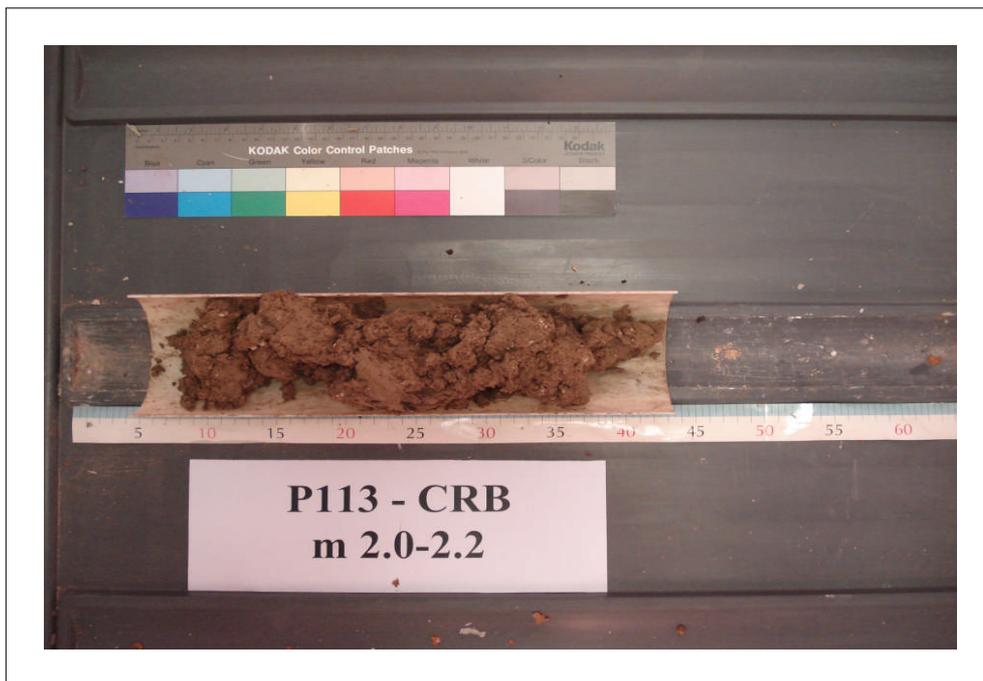
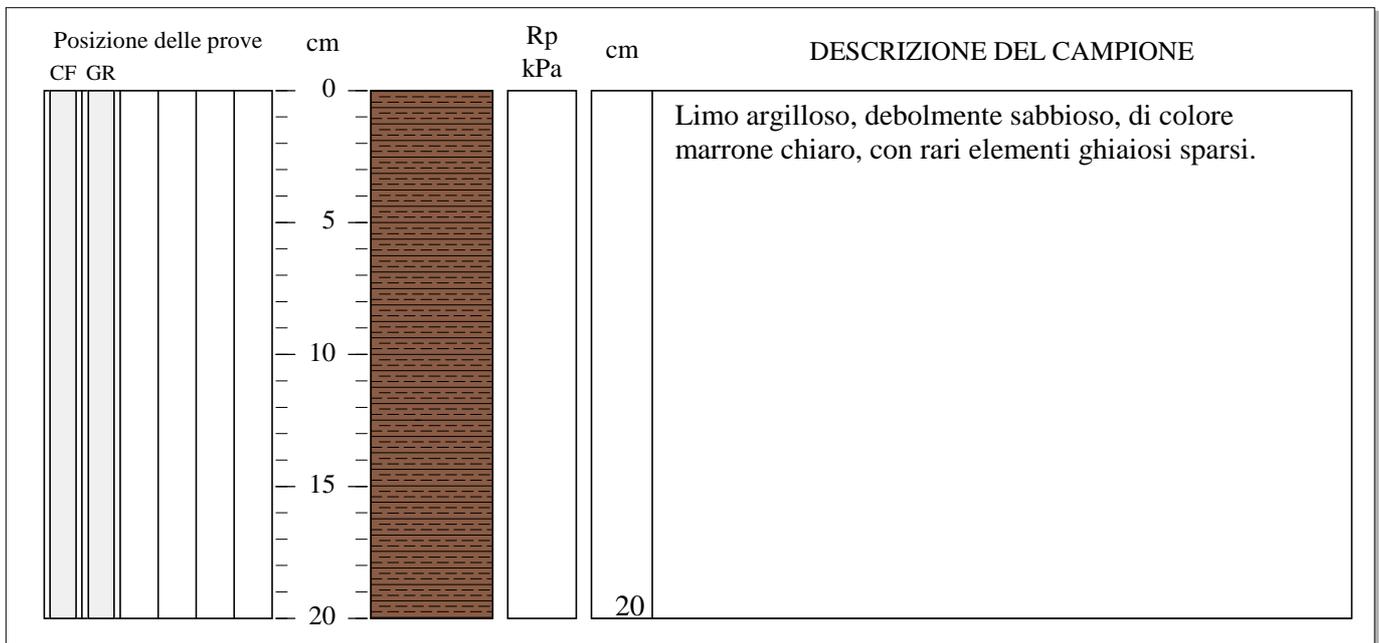
COMMITTENTE: SILEC S.p.A.

RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania

SONDAGGIO: P113

CAMPIONE: CR B

PROFONDITA': m 2.0-2.2



**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> 02529	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> P113	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<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) = 35,7 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02528	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> P113	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<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>**

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02527	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> P113	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<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) = 2,64**

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,64**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    19,9 °C

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02526	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> P113	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.2	

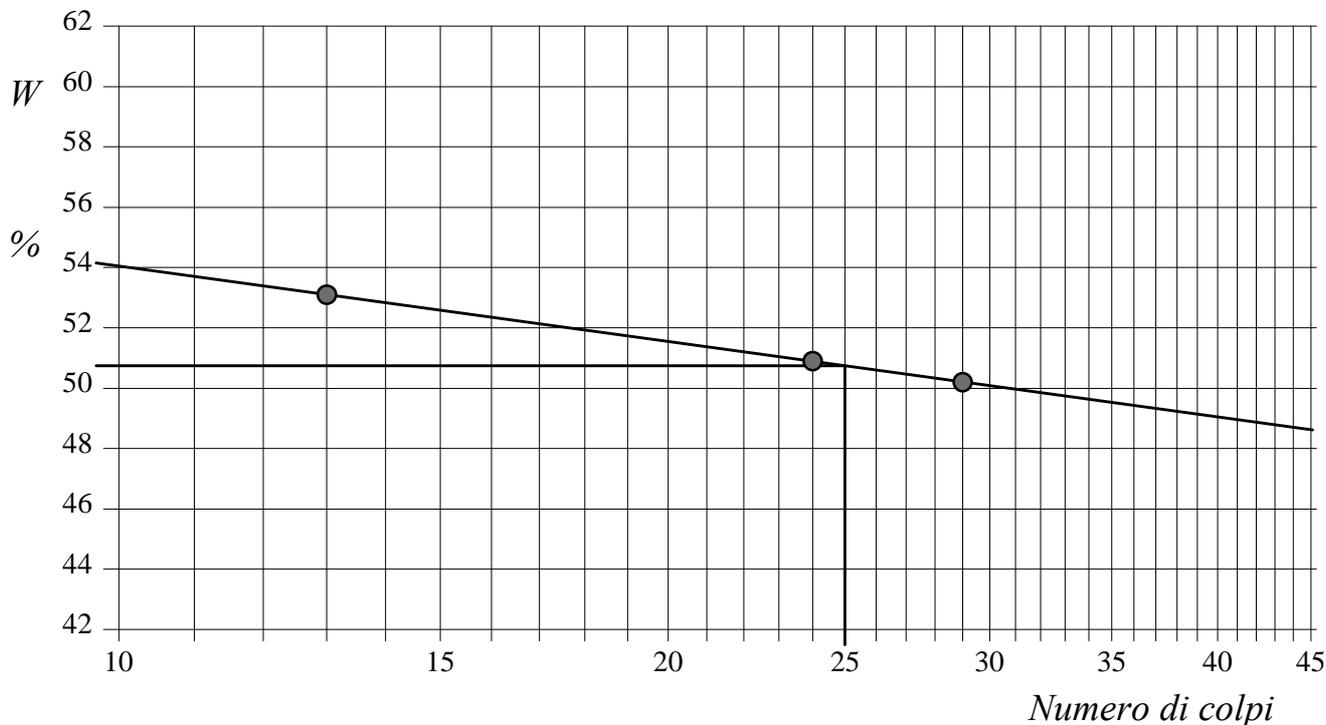
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,8 %
Limite di plasticità	36,1 %
Indice di plasticità	14,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	24	29	Umidità (%)	36,1    36,0
Umidità (%)	53,1	50,9	50,2	Umidità media (%)	36,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02525	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> P113	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	2.0-2.2

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

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

**Limite di ritiro = 21,5 %**

**Coefficiente di ritiro = 15,0 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro di volume = 387,6 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 41,0**

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



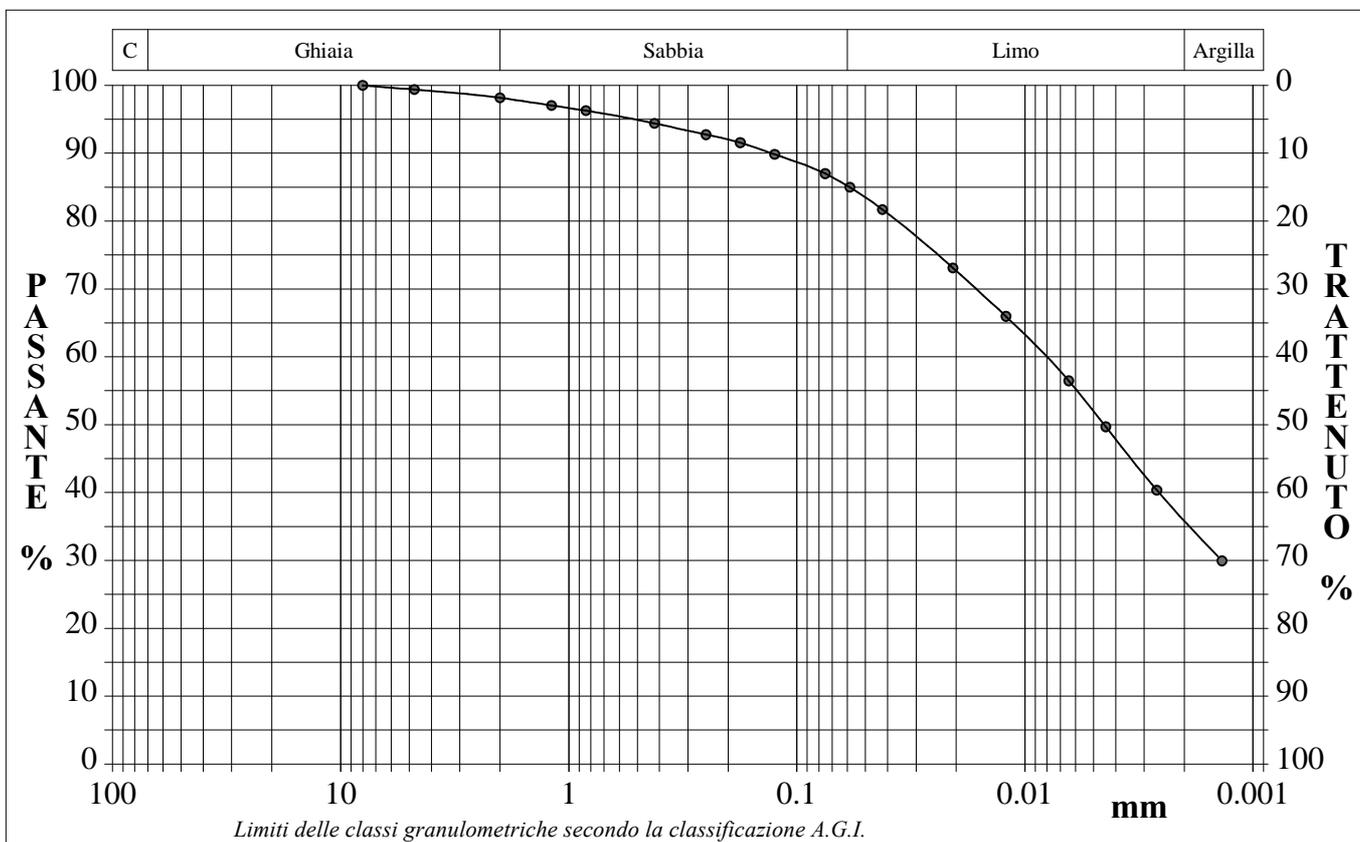
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02524	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P113	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 2.0-2.2	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,2 %	D10	--- mm	
Sabbia	13,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,2 %	D30	0,00137 mm	
Limo	49,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	87,0 %	D50	0,00450 mm	
Argilla	36,0 %			D60	0,00813 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,12957 mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	94,39	0,0586	84,98	0,0044	49,69		
4,7500	99,38	0,2500	92,74	0,0421	81,69	0,0026	40,36		
2,0000	98,17	0,1770	91,55	0,0207	73,10	0,0014	29,94		
1,1900	97,03	0,1250	89,82	0,0121	65,96				
0,8410	96,28	0,0750	86,99	0,0064	56,45				

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



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P114	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.5-1.7

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale		%
Peso di volume		kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco		kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo		kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	59,6	%
Limite di plasticità	46,8	%
Indice di plasticità	12,8	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 13

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	5,2	%
Sabbia	13,5	%
Limo-Argilla	81,3	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,416331	mm
Passante set. 10	94,8	%
Passante set. 40	89,8	%
Passante set. 200	82,1	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

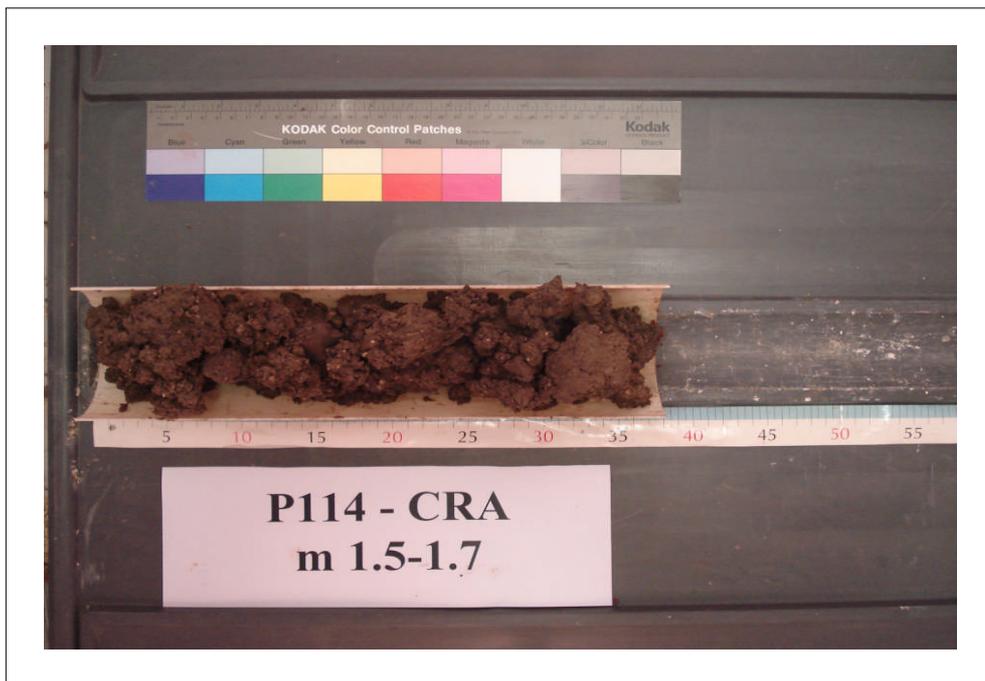
#### PROVA EDOMETRICA

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

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P114	CAMPIONE: CR A	PROFONDITA': m 1.5-1.7

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Argilla limosa di colore bruno 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°:</b> 02890	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		Apertura campione: 05/03/13	Fine analisi: 05/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,61**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    22,6 °C

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.

2  
26865



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02889	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 06/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.7	

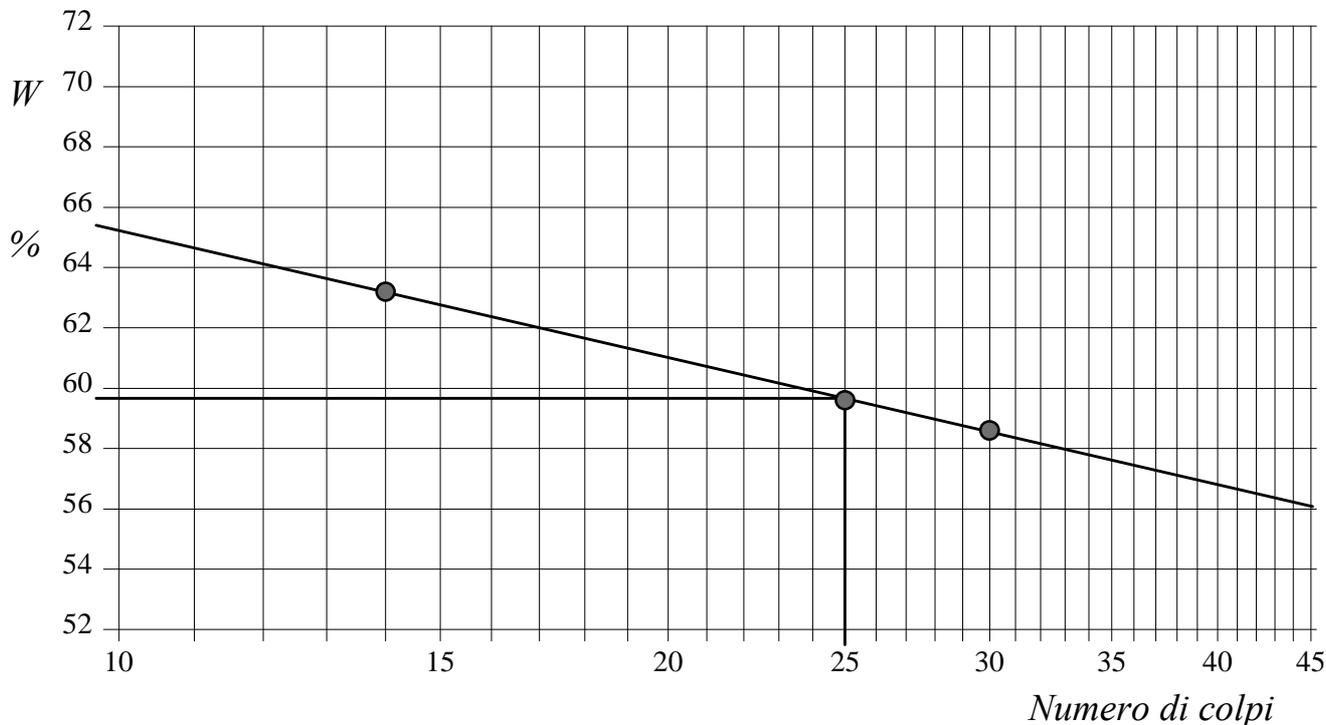
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	59,6 %
Limite di plasticità	46,8 %
Indice di plasticità	12,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	25	30	Umidità (%)	41,5   52,1
Umidità (%)	63,2	59,6	58,6	Umidità media (%)	46,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.



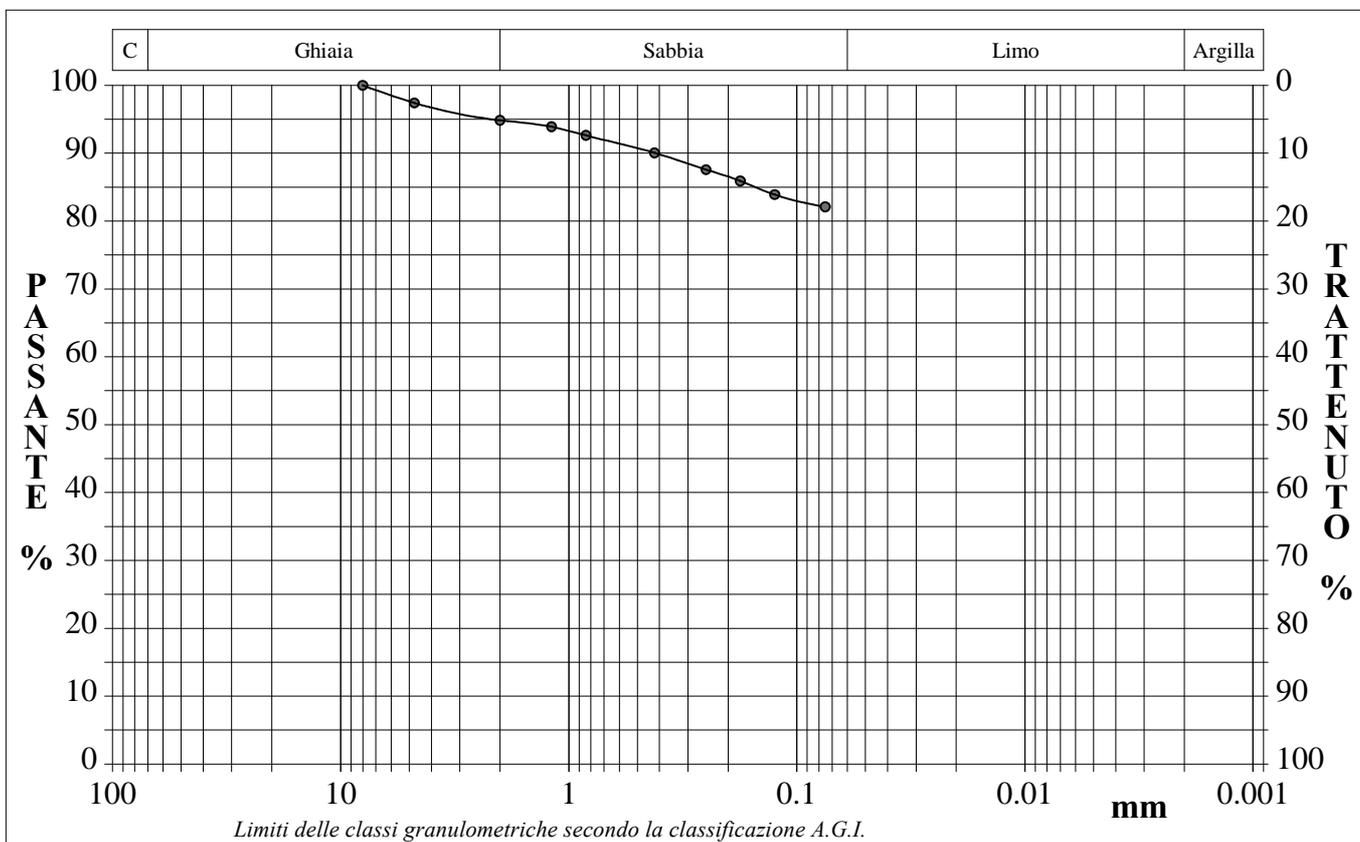
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02888	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 12/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 08/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.7	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	5,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94,8 %	D10	---	mm
Sabbia	13,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,8 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	81,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	82,1 %	D50	---	mm
				D60	---	mm
				D90	0,41633	mm
<b>Coefficiente di uniformità</b>		---	<b>Coefficiente di curvatura</b>		---	



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	90,04						
4,7500	97,41	0,2500	87,58						
2,0000	94,84	0,1770	85,91						
1,1900	93,90	0,1250	83,89						
0,8410	92,63	0,0750	82,09						

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 03523	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 07/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

### **CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2974

**Contenuto in sostanza organica: 81,05 g/Kg**

Analisi eseguita per calcinazione

Umidità iniziale : 53,4 %

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.

2  
26865



**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> 03522	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 05/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 09/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

### **CONTENUTO IN SOLFATI**

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

**Contenuto in solfati: 3,30 g/Kg**

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.

2  
26865



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 05964	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 05/06/13	Inizio analisi: 10/05/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 13/05/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

### CONTENUTO IN SOLFATI

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

**Contenuto in solfati: 1,66 g/Kg**

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.

2  
26865s



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00374R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 25/03/13	<b>Inizio analisi:</b> 20/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50 del 01/03/13		<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	<b>Fine analisi:</b> 23/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.7

**CONTENUTO IN NITRATI**

**Contenuto in nitrati: 0,0100 g/Kg**

Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.

2  
26865

Lo sperimentatore  
Dott.  Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott.  Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00318R	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 18/03/13	Inizio analisi: 13/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 50	del 01/03/13	<b>Apertura campione:</b> 05/03/13	Fine analisi: 16/03/13

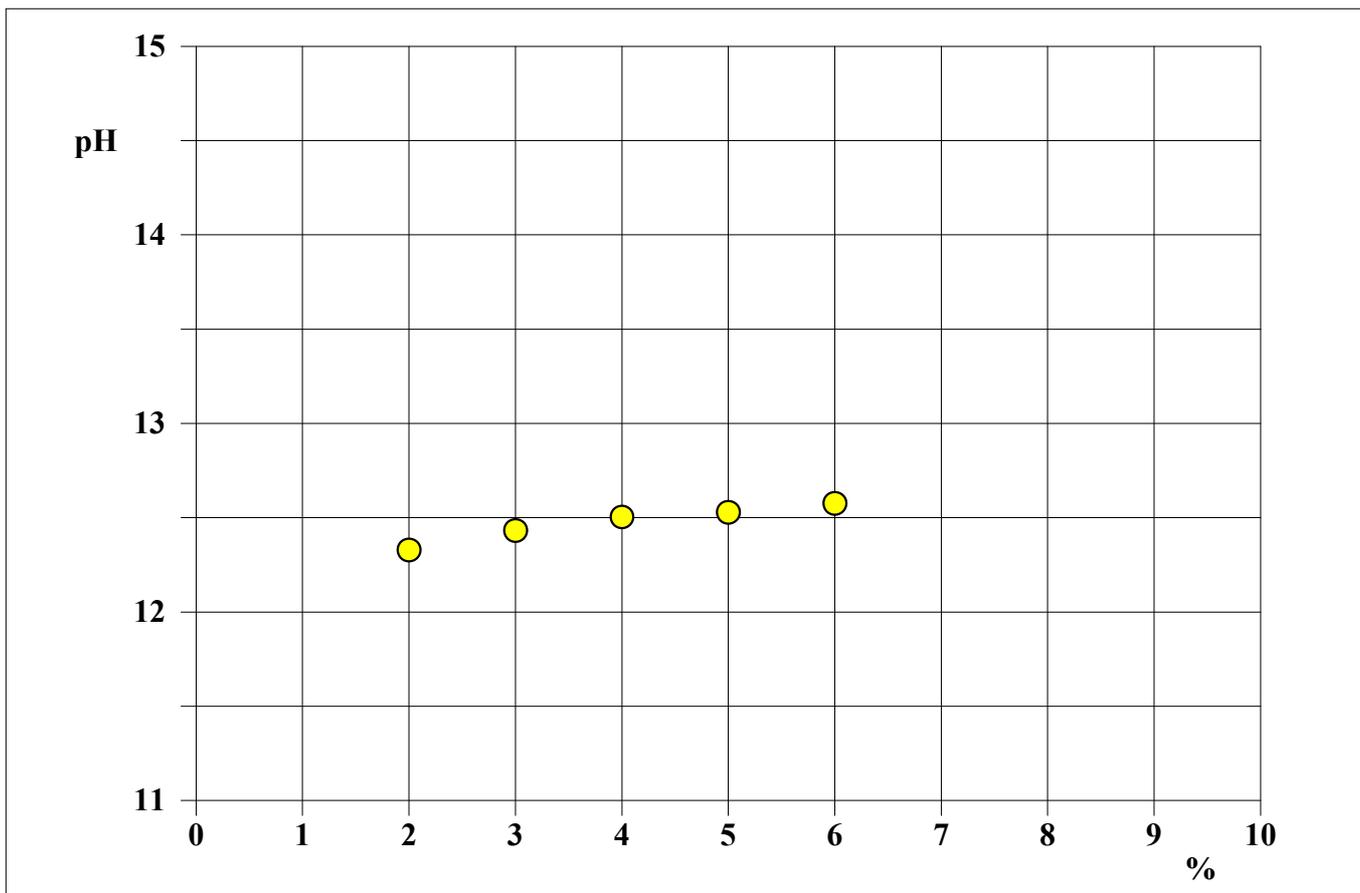
<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR A	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.7	

### 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>	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5		



Argilla limosa di colore bruno con rari elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P114	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.5-1.8

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	37,3	%
Peso di volume	17,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	12,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	17,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	1,071	
Porosità	51,7	%
Grado di saturazione	94,5	%
Limite di liquidità	49,8	%
Limite di plasticità	42,0	%
Indice di plasticità	7,8	%
Indice di consistenza	1,61	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	10,5	%
Classif. CNR-UNI	A5	I.G. = 8

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	14,3	%
Sabbia	21,3	%
Limo	40,7	%
Argilla	23,7	%
D 10		mm
D 50	0,018521	mm
D 60	0,041354	mm
D 90	5,293151	mm
Passante set. 10	85,7	%
Passante set. 40	77,6	%
Passante set. 200	66,8	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### SCISSOMETRO

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

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	$\phi$	°
c Res	kPa	$\phi_{Res}$	°

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

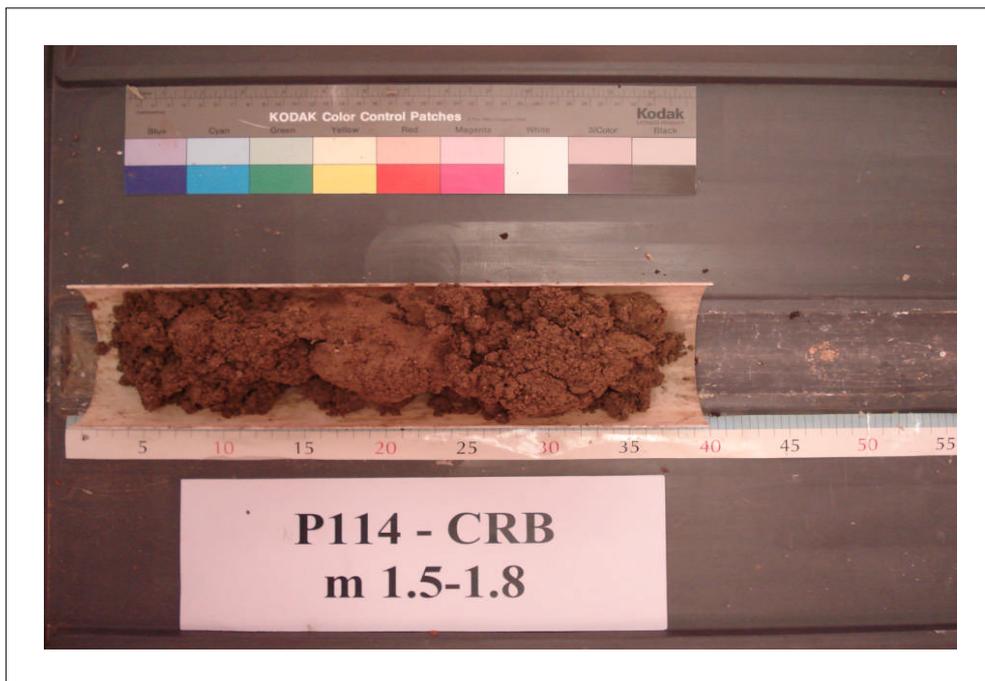
#### PROVA EDOMETRICA

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

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.

COMMITTENTE: SILEC S.p.A.		
RIFERIMENTO: Collegamento Autostradale Ragusa-Catania		
SONDAGGIO: P114	CAMPIONE: CR B	PROFONDITA': m 1.5-1.8

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.
	5			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
			30	



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

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02535	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> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

**CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 37,3 %**

**Struttura del materiale:**

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02534	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> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

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

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02533	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 02/03/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 02/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    21,5 °C

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02532	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> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.8	

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

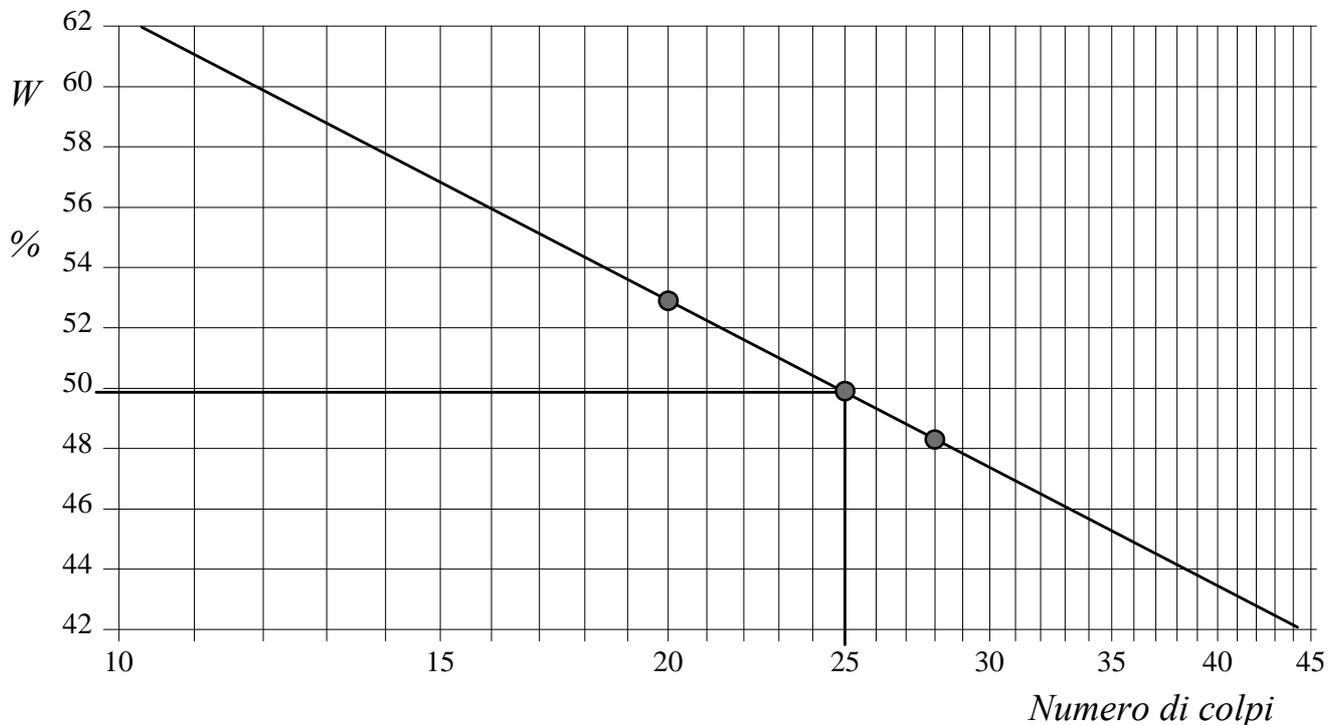
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

<b>Limite di liquidità</b>	49,8 %
<b>Limite di plasticità</b>	42,0 %
<b>Indice di plasticità</b>	7,8 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	20	25	28	Umidità (%)	42,4   41,6
Umidità (%)	52,9	49,9	48,3	Umidità media (%)	42,0

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02531	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> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-1.8

### **LIMITE DI RITIRO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 427

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 78 %

**Limite di ritiro = 10,5 %**

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

**Ritiro di volume = 854,7 kN/m<sup>3</sup>**

**Ritiro lineare = 52,9**

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.



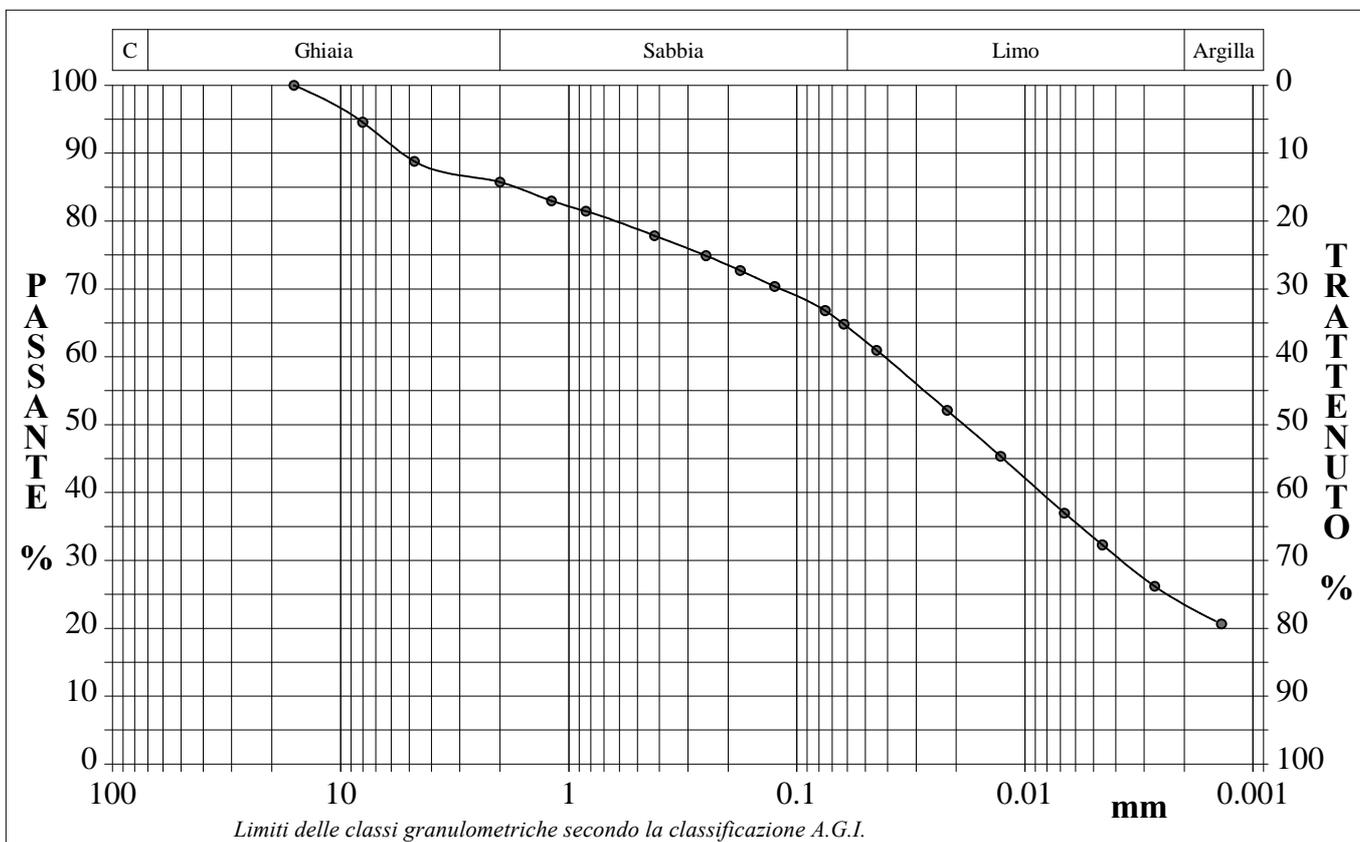
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02530	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 04/03/13	Inizio analisi: 28/02/13
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 48 del 26/02/13		<b>Apertura campione:</b> 28/02/13	Fine analisi: 04/03/13

<b>COMMITTENTE:</b> SILEC S.p.A.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Collegamento Autostradale Ragusa-Catania			
<b>SONDAGGIO:</b> P114	<b>CAMPIONE:</b> CR B	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-1.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	14,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	85,7 %	D10	--- mm
Sabbia	21,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	77,6 %	D30	0,00375 mm
Limo	40,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	66,8 %	D50	0,01852 mm
Argilla	23,7 %			D60	0,04135 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
				D90	5,29315 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	81,45	0,0750	66,80	0,0067	36,98		
8,0000	94,56	0,4200	77,84	0,0621	64,79	0,0046	32,28		
4,7500	88,80	0,2500	74,90	0,0447	60,97	0,0027	26,20		
2,0000	85,74	0,1770	72,72	0,0219	52,10	0,0014	20,63		
1,1900	82,98	0,1250	70,37	0,0128	45,32				

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi e rari ciottoli.