



**strada dei  
PARCHI**spa  
A24 autostrade A25

AUTOSTRADA A24  
ROMA - L'AQUILA - TERAMO  
TRATTA TORNIMPARTE - L'AQUILA OVEST

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO  
AI SENSI DELLA LEGGE 228/2012  
ART.1 COMMA 183**

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI  
RAIO, ATERNO (AQ), ATTRAVERSAMENTO S.S.17  
FOSSO VETOIO E RAMPA ROMA-L'AQUILA OVEST

**PROGETTO DEFINITIVO**

**GEOLOGIA E GEOTECNICA  
VIADOTTO FOSSO VETOIO  
INDAGINI GEOGNOSTICHE/GEOTECNICHE  
RISULTATI DELLE INDAGINI IN SITO  
E IN LABORATORIO**

COMMESSA	FASE	MACRO OPERA	AMBITO/OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROGR.	REV.	SCALA
250	D	003	VI079	GEO	RE	001	A	
Rev.	Data	Descrizione				Redatto	Verificato	Approvato
A	Febbraio 2018	Emissione				G. Anibaldi	G. Furlanetto	F. Presta

FILE: 250D003VI079GEORE001A.DWG

PROJECT MANAGER: Ing. Stefano Ventura

<p>PROGETTAZIONE:</p>  <p>IL DIRETTORE TECNICO (Ing. Francesco Presta)</p>	<p>IL PROGETTISTA (Ing. Guido Furlanetto)</p> 	<p>COMMITTENTE: LA SOCIETA' CONCESSIONARIA</p>  <p>strada dei PARCHIspa A24 autostrade A25</p> <p>IL PROCURATORE SPECIALE (Ing. Gabriele Nati)</p>	
---	---	--	---



**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI  
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## **INFRAENGINEERING S.r.l.**

*“Adeguamento e messa a norma delle Autostrade A24 e  
A25 ai sensi dell’Art. 1 comma 183 della Legge 228/2012  
- PROGETTO PRELIMINARE”*

*Indagini geognostiche finalizzate all’adeguamento  
sismico e messa in sicurezza di viadotti e ponti*

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

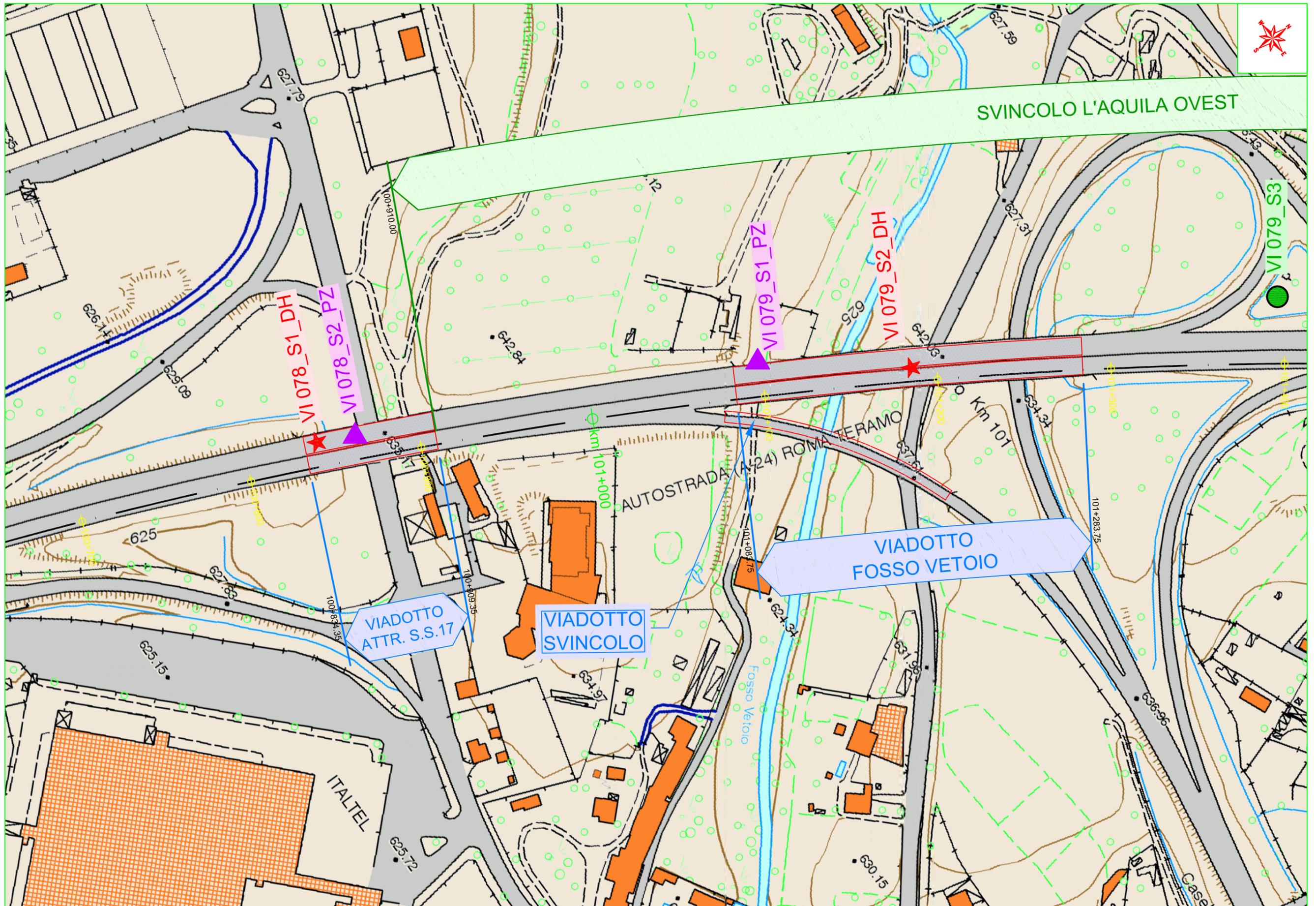
### **VIADOTTO FOSSO VETOIO**

**REPORT STRATIGRAFICI E  
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Gennaio 2015

**SONDEDILE SRL**



LEGENDA

- SONDAGGIO
- ★ SONDAGGIO CON DOWN HOLE
- ▲ SONDAGGIO CON PIEZOMETRO
- ▲ CPT
- MASW

AUTOSTRADA  
**A24**

OPERA  
VI078 - VIADOTTO ATTRAVERSAMENTO S.S. 17  
VI079 - VIADOTTO FOSSO VETOIO

SCALA  
1:2000

FOGLIO  
1 di 1





Certificato n° 51 del 9/03/2015

Verbale di accettazione n° 03 del 9/03/2015

Committente: Infra Engineering

Sondaggio: VI079\_S1\_PZ

Riferimento: Fosso Vetoio (AQ)

Data: 07-09/01/2915

Coordinate: 42°21'39.23"N 13°21'47.48"E

Quota:

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - VI079 S1 PZ**

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prove in foro	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
										S.P.T.	N					
				21			2								Argilla debolmente limosa, grigio azzurra, umida, da consistente a molto consistente, con livelli da millimetrici a centimetrici sabbioso fini e inclusi litoidi angolari.	
				22			3.75									
				23			3.75									
				24			5.75							22.5	Saqqbia fine argillosa, molto umida, addensata, grigio azzurra. Da 25,20m a 25,40m Argilla grigio azzurra molto consistente. Trovante calcarenitico a 25,70m.	5
				25		2) She < 24,00 24,45 5) SPT < 24,45 24,90	4.75			9-17-21	38					
				26												
				27												
				28			5							27.0	Sabbia fine limosa, molto umida, addensata, avana, di colore ocraceo.	6
				29												
				30										29.5 30.0	Ghiaia calcarea in matrice limoso sabbiosa fine, umida, da molto addensata a debolmente cementata ( breccia marrone chiaro-ocracea). I clasti si presentano medio fini, angolari Ø max 2,5cm.	

Tentativo di campione indisturbato fallito a 4,00m da p.c.

Installata cella casagrande a 14,50 m da p.c.

Installato pozzetto carrabile.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilevo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	07/01/15	08/01/15	09/01/15						
Ora	sera	mattina	mattina						
Livello dell'acqua (m)	8,30	8,40	6,50						
Prof. perforazione(m)	16,50	16,50	30,00						
Prof. rivestimento(m)	15,00	15,00	27,00						

Il Direttore  
Dott. D. CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. P. De Luca



**Sondaggio VI079\_S1\_PZ**



**Sondaggio VI079\_S1\_PZ**



**Sondaggio VI079\_S1\_PZ**





Certificato n° 52 del 09/02/2015

Verbale di accettazione n° 03 del 09/02/2015

Committente: Infra Engineering

Sondaggio: VI079\_S2\_DH

Riferimento: Infra Engineering

Data: 7-9/01/2015

Coordinate: N 42°21'40,92" E 13°21'49,32"

Quota:

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - VI079 S2 DH**

Pagina 1/2

ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prove in foro	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
										S.P.T.	N					
				1		1) SPT < 1,50 1,95	1.25			1-1-2	3				Terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli di origine poligenica, con abbondante matrice limosa, a luoghi debolmente sabbiosa fine argillosa, molto umida, poco addensata, prevalentemente di colore marrone ocreo. Presenti sparsi resti di laterizi fino a 0,50m clasti e ciottoli da subarrotondati a subangolari, eterometrici Ø max 7cm.	1
			2													
			3													
			4													
			5													
			6													
			7											Soletta in CLS.		
			8													
			9		2) SPT < 8,00 8,45	1.75				2-3-3	6				Limo sabbioso fine, umido, mediamente consistente, avana con sfumature grigiastre. Limo argilloso, a luoghi con livelli centimetrici organici, molto umido, da inconsistente a mediamente consistente, grigio con livelli nerastri e gfrigio azzurri.	2
			10													
			11													
			12													
			13		A) Rim < 13,20 13,60	3.5				7-12-9	21			Livello torboso costituito da limo organico nerastro, umido, consistente, con sparsi inclusi da millimetrici a Ø max 1-2 cm angolari biancastri. Tracce di lignite fino a 12,25m da 12,40m di colore marrone scuro.	3	
			14													
			15		3) SPT < 13,60 14,05	4								Sabbia fine limosa, molto umida, moderatamente addensata, di colore grigio chiaro passante da 14,40m ad avana chiaro. Livello ghiaioso angolare Ø max 3 cm, da 14,90m a 15,20m.		
			16													
			17		4) SPT < 17,80 18,25	1.5				21-7-9	16			Limo argilloso con livelli millimetrici sabbioso fini e livelli da centimetrici a decimetrici con ghiaia calcarea angolare (Ømax 2-3 cm), molto umido, da consistente a molto consistente, di colore grigio. Presenti su tutto il livello inclusi millimetrici biancastri, di origine calcarea.	4	
			18													
			19													
			20													
						3								Argilla debolmente limosa, grigio azzurra, umida, molto consistente, con inclusi millimetrici Ø max 1 cm di origine calcarea biancastri, e livelli centimetrici sabbioso fini saturi. Presenti livelli millimetrici di ossidazione ocrei. Da 22,70m		

Il Direttore  
Dott. D. CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. P. De Luca



Certificato n° 52 del 09/02/2015

Verbale di accettazione n° 03 del 09/02/2015

Committente: Infra Engineering

Sondaggio: VI079\_S2\_DH

Riferimento: Infra Engineering

Data: 7-9/01/2015

Coordinate: N 42°21'40,92" E 13°21'49,32"

Quota:

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - VI079 S2 DH**

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prove in foro	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
										S.P.T.	N					
				21												
				22		1) She < 21,60 22,20	4									
				23		5) SPT < 22,20 22,65	6,75			15-25-37	62					5
				24												
				25			4,5									
				26		6) SPT < 25,60 26,05	5			15-25-37	62			25,5		
				27												
				28		B) Rim < 27,40 27,70	5,5									6
				29		7) SPT < 29,00 29,45				13-20-27	47					
				30												
				31												
				32										30,4		
														32,0		

Installato tubo in PVC per prove geofisiche di tipo Down-Hole, e chiuso in ferro con lucchetto con pozzetto carrabile. Tentativi di campione indisturbato fallito a 9,00m da p.c. a 11,00m da p.c. a 17,80m da p.c.

Installato pozzetto carrabile.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	07/01/15	08/01/15								
Ora	sera	mattina								
Livello dell'acqua (m)	2,62	3,20								
Prof. perforazione(m)	18,00	18,00								
Prof. rivestimento(m)	16,50	16,50								

Il Direttore  
Dott. D. Cosentino

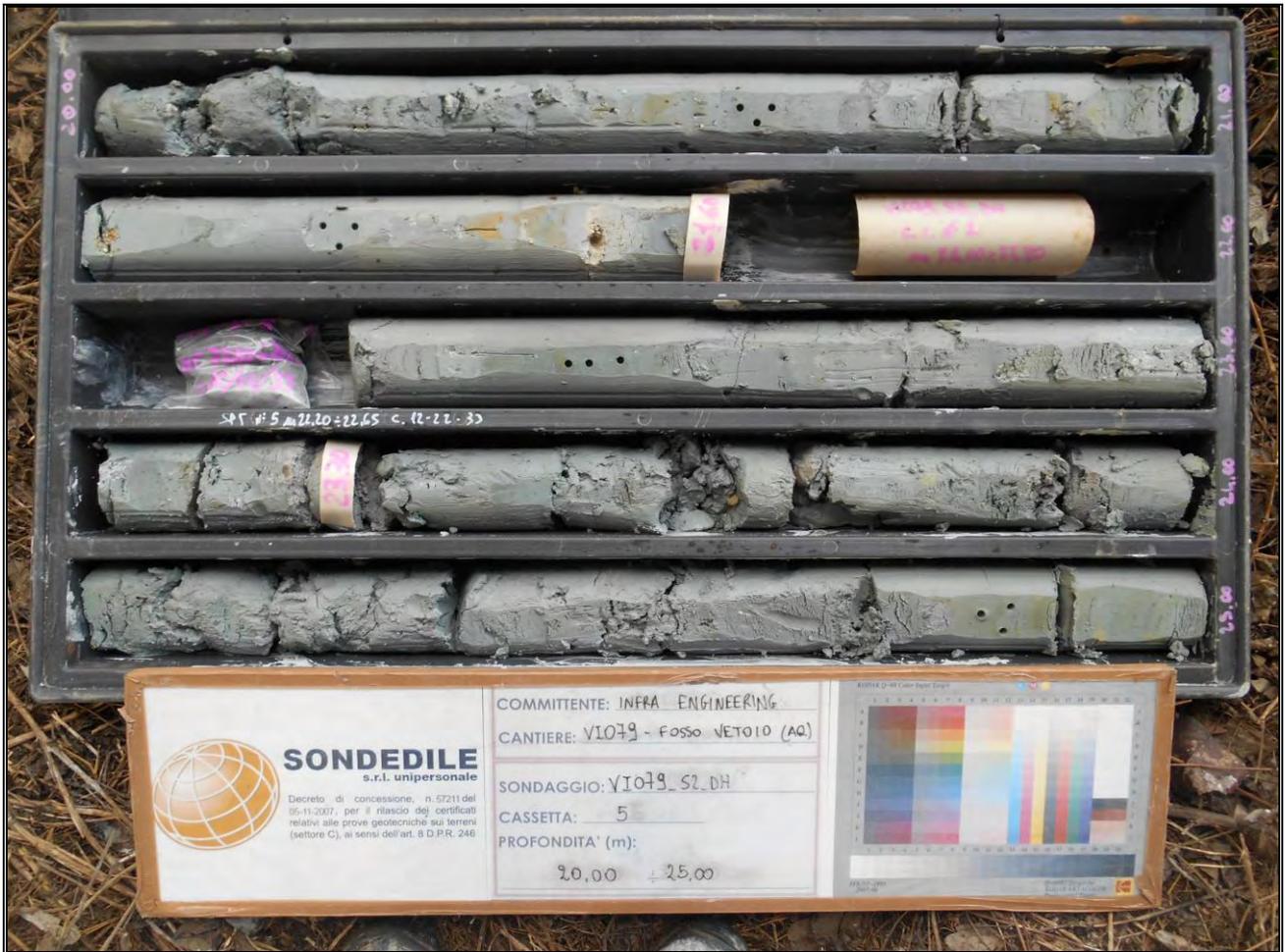
Il Responsabile di sito  
Dott. P. De Luca



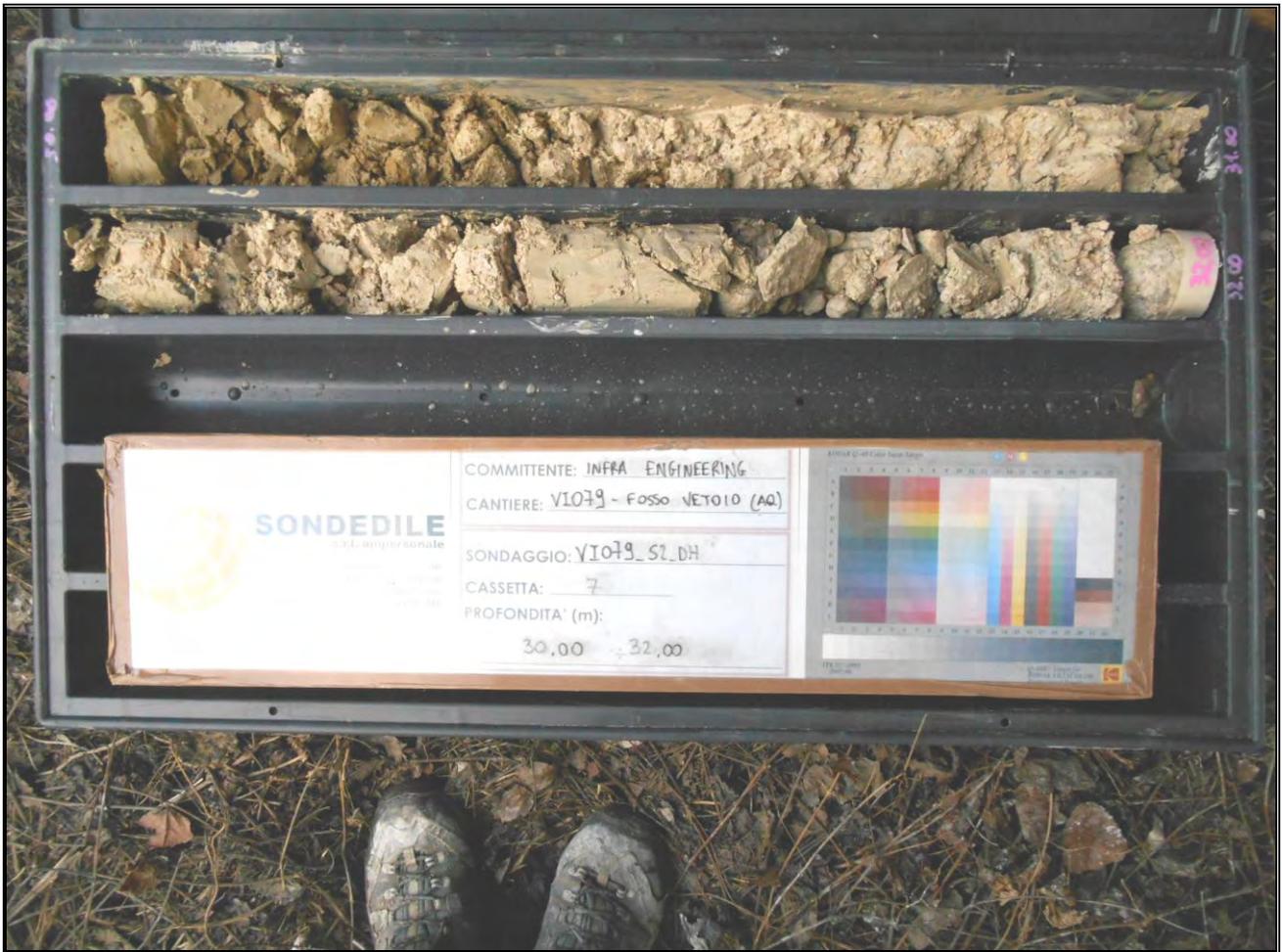
**Sondaggio VI079\_S2\_DH**



**Sondaggio VI079\_S2\_DH**



**Sondaggio VI079\_S2\_DH**



**Sondaggio VI079\_S2\_DH**



**Sondaggio VI079\_S2\_DH**



Certificato n° 53 del 9/02/2015

Verbale di accettazione n° 3 del 9/02/2015

Committente: Infra Engineering

Sondaggio: VI079\_S3

Riferimento: Fosso Vetoio (AQ)

Data: 9-12/01/2015

Coordinate: N 42°21'47,77" E 13°21'53,46"

Quota:

Perforazione: Carotaggio Continuo

SCALA 1:120

**STRATIGRAFIA - VI079 S3**

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
												m	S.P.T.	N				
																0,3	Terreno vegetale	
					1												Riporto: ghiaia di origine poligenica, eterometrica, da arrotondata a subangolare, in matrice sabbiosa fine limosa, da asciutta a poco umida da moderatamente addensata ad addensata, marrone/biancastra. Da 1,50m a 1,80m livello sabbioso fine nocciola.	1
					2											2,5		
					3											3,3	Sabbia medio-fine limosa, umida, addensata, avana.	
					4								4,5	3-5-4	9			
					5		1) SPT < 4,50 4,95									5,0	Sabbia medio-fine, limosa, umida, moderatamente addensata, marrone. Presenti inclusi millimetrici biancastri.	
					6													
					7								7,5	10-10-12	22		Ghiaia di origine poligenica, eterometrica (Ømax 2cm), da arrotondata a subangolare, biancastra, in matrice sabbiosa fine-limosa, molto umida, addensata, nocciola.	2
					8		2) SPT < 7,50 7,95	3,25								7,7	Limo debolmente sabbioso fine, umido, consistente, marrone.	
					9		A) Rim < 9,00 9,30	4 5,5 4,25								8,8	Sabbia fine limosa con livelli centimetrici ghiaiosi, umida, addensata, marrone.	
					10											10,2		
					11											10,5	Blocco di conglomerato.	
					12								12,0	8-13-17	30		Ghiaia prevalentemente di origine calcarea e calcarenitica, con abbondante matrice sabbiosa eterometrica limosa, molto umida, da addensata a molto addensata, avana con sfumature ocracee. Presenti livelli da centimetrici a decimetrici di limo debolmente sabbioso argilloso, molto umidi, di colore nocciola verdastro da 12,60m a 13,00m; da 13,50m a 14,00m e da 14,80m a 15,00m.	3
					13													
					14		B) Rim < 13,50 13,80											
					15								15,0	17/3cm	Rif			
					16		4) SPT < 15,00 15,18									15,4		
					17											16,0	Blocco di calcare biancastro, mediamente alterato, fratturato, struttura laminata.	
					18								18,0	13-27-/3cm	Rif		Ghiaia calcarea, subangolare ed eterometrica, (Ømax 4cm), in abbondante matrice sabbiosa debolmente limosa, umida, molto addensata, avano-biancastra.	4
					19													
					20		5) SPT < 18,00 18,33									20,0		

Al termine delle lavorazioni il foro è stato ritombato.

Utilizzato doppio carotiere e corona diamantata da 15,40m a 16,00m.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

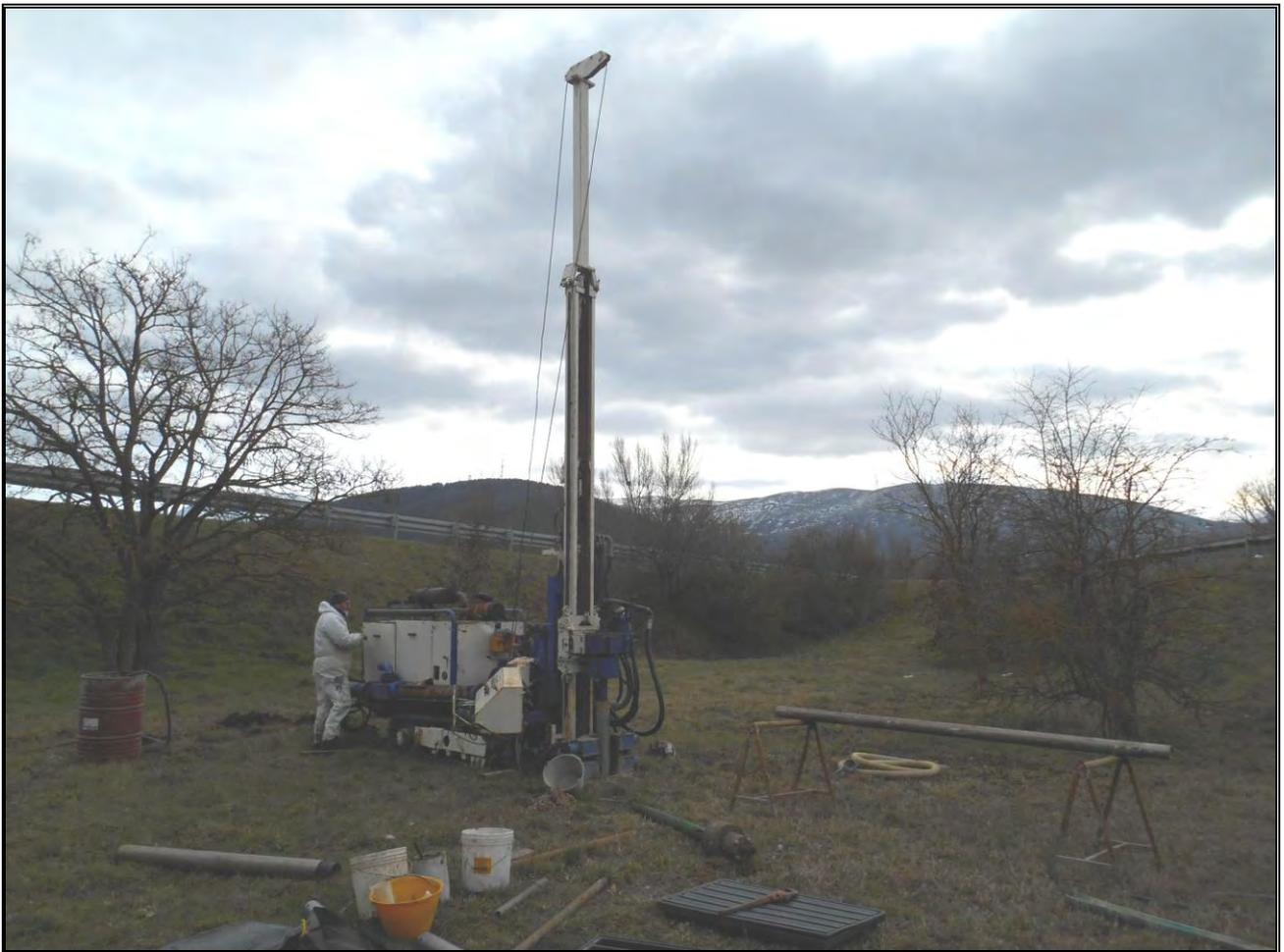
Il Direttore  
Dott. D. CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. P. De Luca



**Sondaggio VI079\_S3**



**Sondaggio VI079\_S3**



**Sondaggio VI079\_S3**



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## **INFRAENGINEERING S.r.l.**

*“Adeguamento e messa a norma delle Autostrade A24 e  
A25 ai sensi dell’Art. 1 comma 183 della Legge 228/2012  
- PROGETTO PRELIMINARE”*

*Indagini geognostiche finalizzate all’adeguamento  
sismico e messa in sicurezza di viadotti e ponti*

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

### **VIADOTTO FOSSO VETOIO**

**PROVE DI LABORATORIO**

**GEOTECNICO**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Gennaio 2015

**SONDEDILE SRL**



COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.			
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
SONDAGGIO: S1-PZ	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	18.0-18.5

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,5	%
Peso di volume	20,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	16,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	20,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,69	
Indice dei vuoti	0,610	
Porosità	37,9	%
Grado di saturazione	99,3	%
Limite di liquidità	35,2	%
Limite di plasticità	25,8	%
Indice di plasticità	9,4	%
Indice di consistenza	1,35	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	7,2	%
Limo	51,0	%
Argilla	41,8	%
D 10		mm
D 50	0,008708	mm
D 60	0,015139	mm
D 90	0,062448	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,6	%
Passante set. 200	92,8	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	15,3	kPa	$\phi$ 26,9 °
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>	319 kPa	$\phi_u$ 0,0 °

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro (Rp = 280 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00269	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 26/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 27/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m	18.0-18.5

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

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,5 %**

**Struttura del materiale:**

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

**Temperatura di essiccazione:** 110 °C

**Dimensione massima delle particelle:** 1,19 mm

Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro (R<sub>p</sub> = 280 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00268	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 26/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 26/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m	18.0-18.5

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,1 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro (Rp = 280 kPa).

1  
28623



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00267	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m	18.0-18.5

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,69**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    18,5 °C

Dimensione massima delle particelle:    1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro (Rp = 280 kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00266	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 27/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 28/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 18.0-18.5	

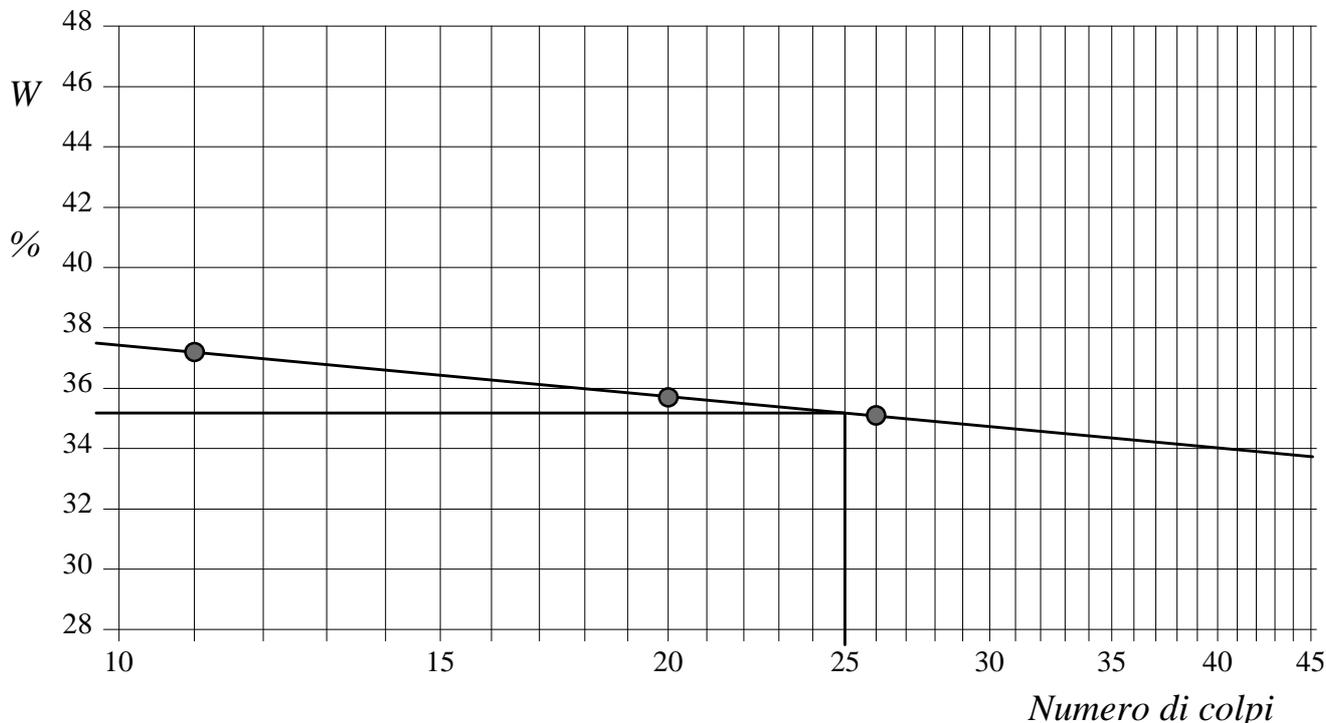
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	35,2 %
Limite di plasticità	25,8 %
Indice di plasticità	9,4 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	11	20	26	Umidità (%)	25,5    26,0
Umidità (%)	37,2	35,7	35,1	Umidità media	25,8

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro ( $R_p = 280$  kPa).



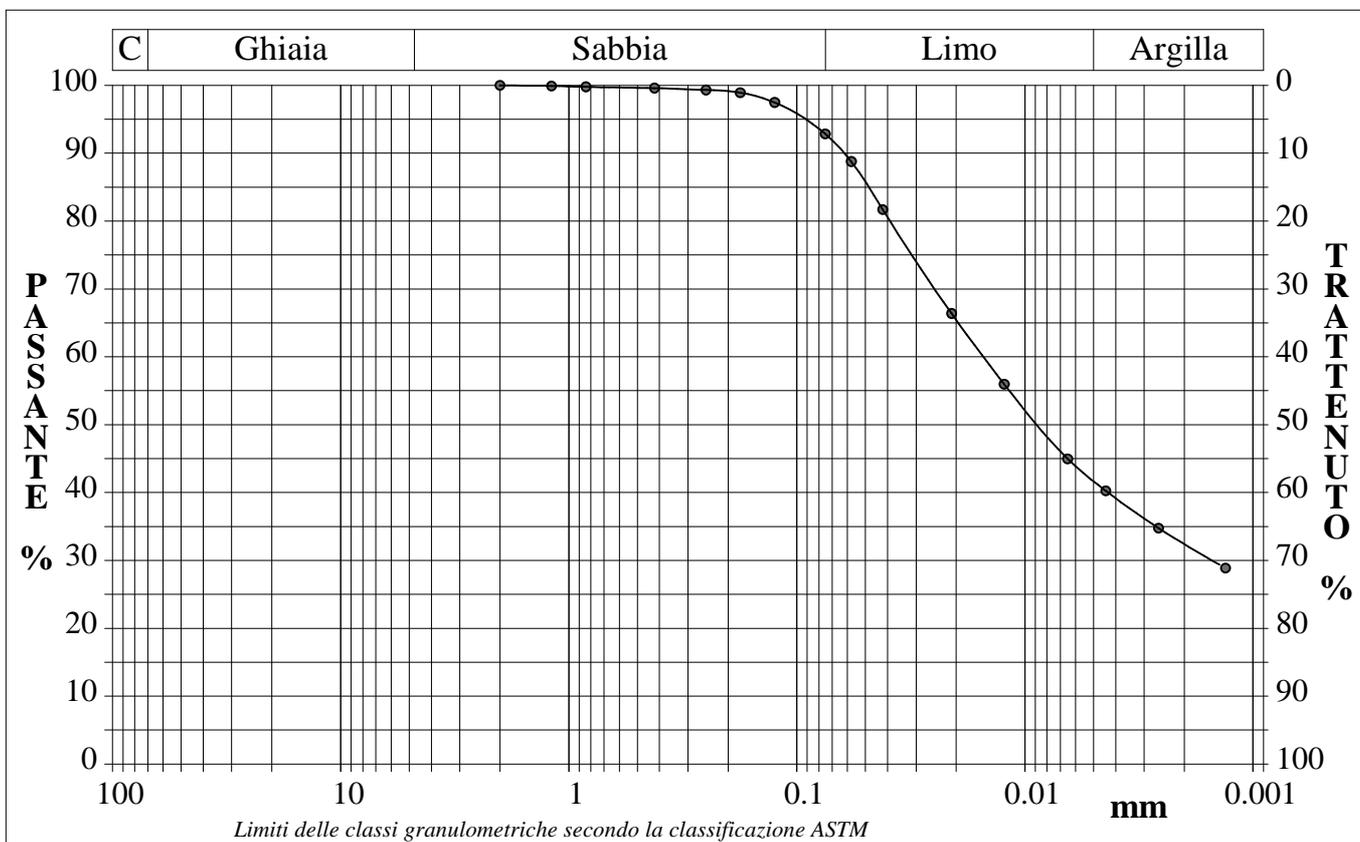
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00265	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 27/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 18.0-18.5	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	--- mm	
Sabbia	7,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D30	0,00150 mm	
Limo	51,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	92,8 %	D50	0,00871 mm	
Argilla	41,8 %			D60	0,01514 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,06245 mm



Diametro mm	Passante %								
2,0000	100,00	0,1770	98,92	0,0210	66,38	0,0013	28,86		
1,1900	99,90	0,1250	97,47	0,0123	55,97				
0,8410	99,78	0,0750	92,83	0,0065	44,97				
0,4200	99,58	0,0577	88,77	0,0044	40,26				
0,2500	99,32	0,0420	81,70	0,0026	34,76				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro (Rp = 280 kPa).

1  
28623

Lo sperimentatore  
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00264	Pagina 1/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 26/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 28/01/15

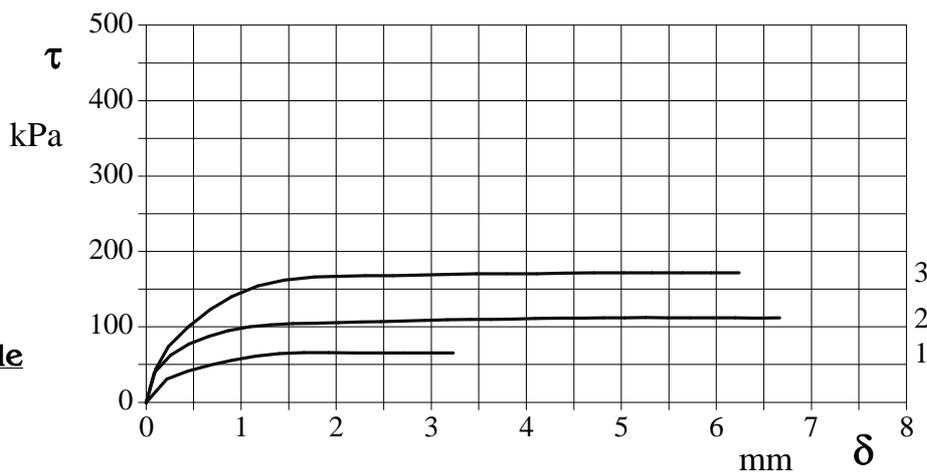
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 18.0-18.5	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

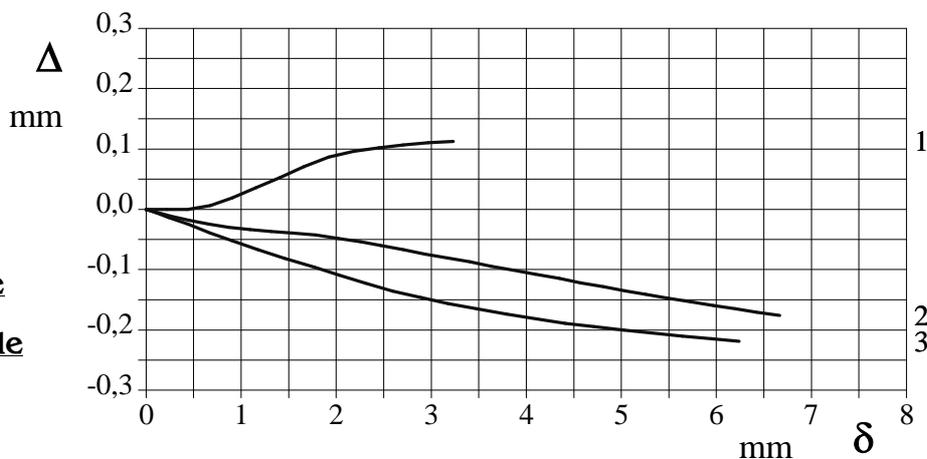
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,6    23,9	23,6    22,3	23,3    22,6
Peso di volume (kN/m³):	20,3	20,0	20,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,013 mm / min	

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



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



Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro (Rp = 280 kPa).





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00264	Pagina 3/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 26/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 28/01/15

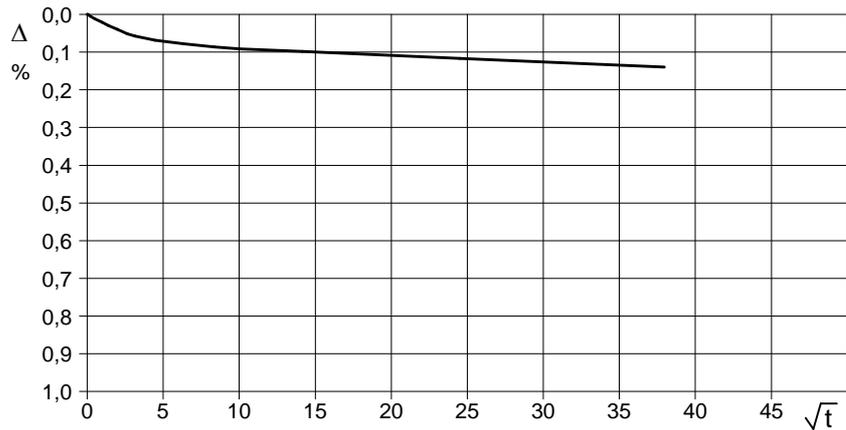
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 18.0-18.5	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

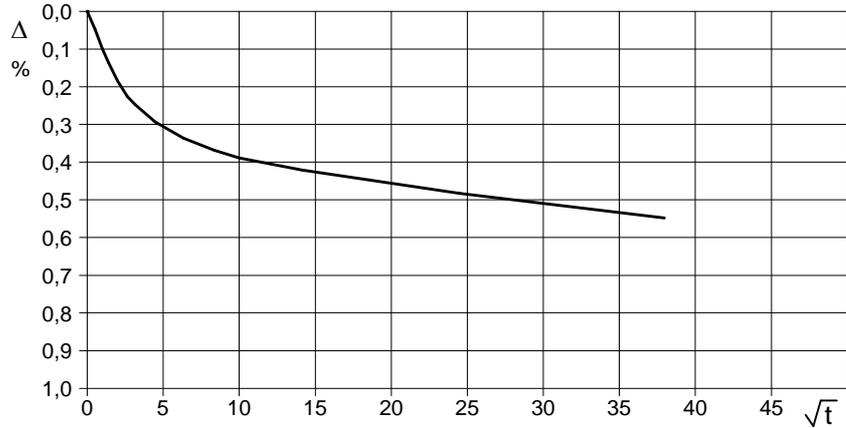
### Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,70
Altezza finale (cm)	1,70
Sezione (cm <sup>2</sup> )	35,92
T <sub>100</sub> (min)	49,7
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,010



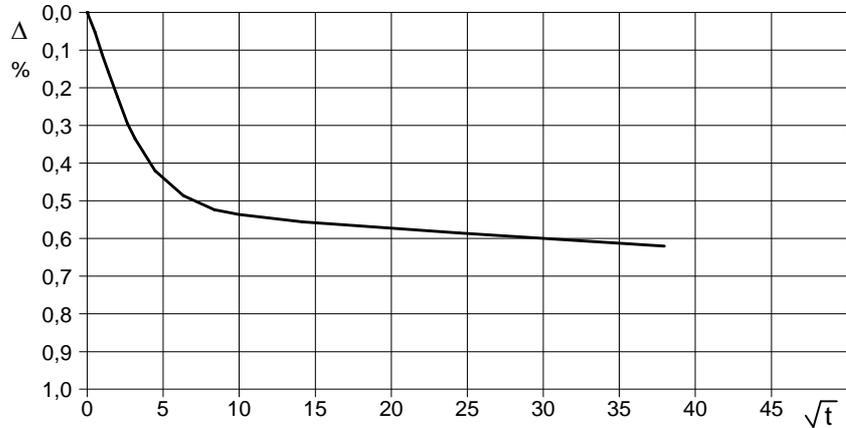
### Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,70
Altezza finale (cm)	1,69
Sezione (cm <sup>2</sup> )	35,92
T <sub>100</sub> (min)	35,4
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,014



### Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,70
Altezza finale (cm)	1,69
Sezione (cm <sup>2</sup> )	35,92
T <sub>100</sub> (min)	30,7
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,016



1  
28623

Vs = Velocità stimata di prova    Df = Deformazione a rottura stimata     $tf = 10 \times T_{100}$     Vs = Df / tf





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00263	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 27/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 28/01/15

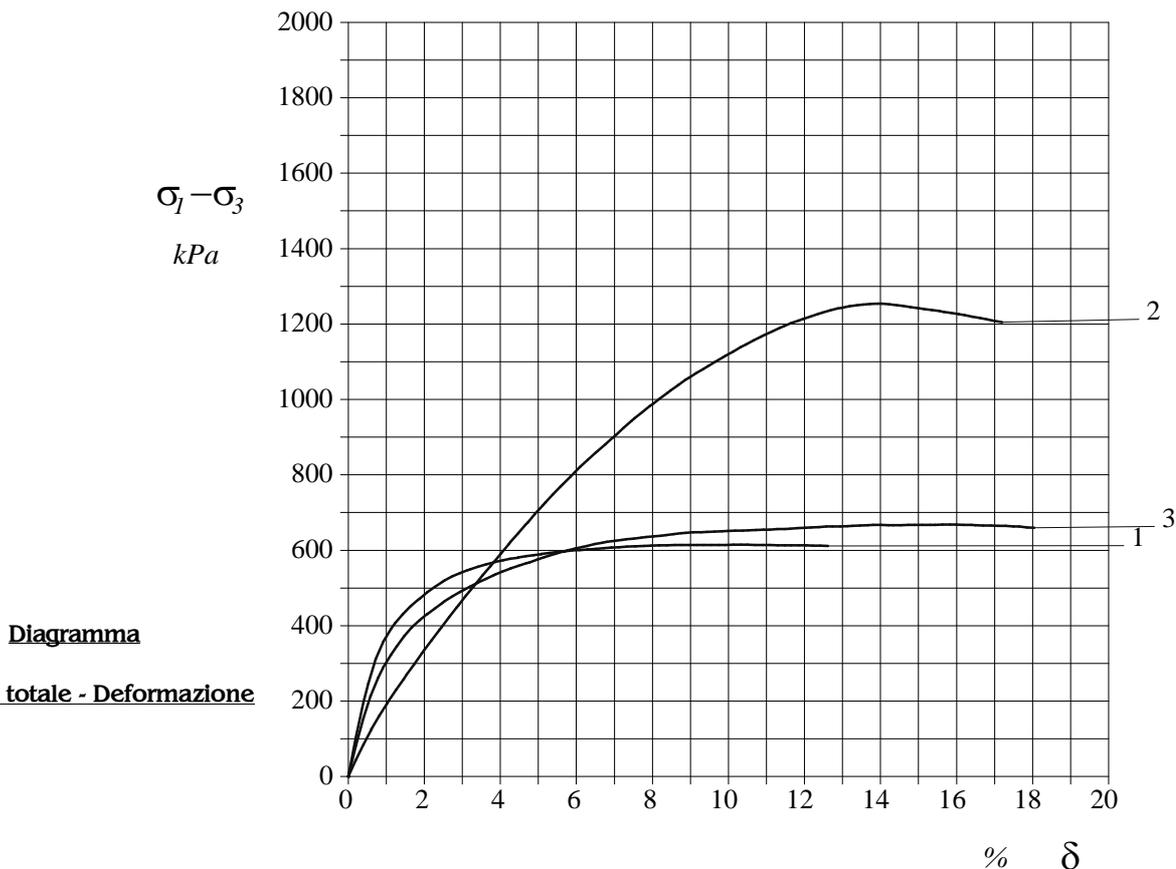
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 18.0-18.5

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
	$H_o$ cm	$\phi$ cm	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$	w %	$S_o$ %	$\sigma_3$ kPa	$u_o$ kPa	$\sigma'_3$ kPa	$\delta_f$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,5	2,69	23,1	93,0	300	200	100	10,5	615	407	307
2	7,63	3,79	19,8	2,69	24,2	99,5	550	200	350	14,0	1254	977	627
3	7,63	3,79	20,0	2,69	22,0	97,2	800	200	600	16,0	668	934	334

$H_o$ $\phi$ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	$\gamma$ $\gamma_s$ - Peso di volume e peso specifico $S_o$ - Grado di saturazione iniziale	$\sigma_3$ - Pressione di cella $u_o$ - Back pressure	$\delta_f$ - Deformazione a rottura $\sigma_1$ $\sigma_3$ - Tensioni totali
--	--	--	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Limo argilloso, debolmente sabbioso, localmente sabbia limosa, di colore grigio azzurro ( $R_p = 280$  kPa).



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00263	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 27/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 28/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 18.0-18.5	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,40	0,52	246,8	0,0	0,47	0,61	126,1	0,0	0,45	0,58	213,4	0,0
0,94	1,23	406,5	0,0	0,80	1,05	199,5	0,0	0,71	0,93	290,1	0,0
1,43	1,88	472,0	0,0	1,17	1,53	270,0	0,0	0,97	1,27	344,9	0,0
1,94	2,54	520,1	0,0	1,52	1,99	334,5	0,0	1,28	1,68	396,5	0,0
2,45	3,21	549,7	0,0	1,87	2,45	396,6	0,0	1,59	2,08	431,4	0,0
2,95	3,86	569,0	0,0	2,21	2,89	453,7	0,0	1,94	2,54	464,6	0,0
3,41	4,47	580,7	0,0	2,54	3,33	509,1	0,0	2,28	2,99	492,4	0,0
3,88	5,08	589,8	0,0	2,91	3,81	566,5	0,0	2,61	3,42	514,9	0,0
4,34	5,69	597,3	0,0	3,25	4,26	621,2	0,0	2,94	3,86	535,1	0,0
4,82	6,32	602,3	0,0	3,60	4,72	674,2	0,0	3,26	4,28	552,1	0,0
5,29	6,93	607,3	0,0	3,95	5,18	726,9	0,0	3,63	4,76	567,9	0,0
5,78	7,57	610,5	0,0	4,31	5,64	774,6	0,0	4,02	5,26	585,0	0,0
6,25	8,19	613,0	0,0	4,66	6,10	821,0	0,0	4,40	5,77	599,6	0,0
6,69	8,77	613,5	0,0	5,00	6,55	863,1	0,0	4,79	6,28	611,6	0,0
7,13	9,35	614,0	0,0	5,38	7,05	907,0	0,0	5,19	6,80	622,1	0,0
7,58	9,93	614,4	0,0	5,75	7,53	949,9	0,0	5,58	7,31	629,1	0,0
8,01	10,50	614,7	0,0	6,10	8,00	987,2	0,0	5,98	7,83	634,8	0,0
8,46	11,09	613,5	0,0	6,47	8,48	1023,9	0,0	6,37	8,35	640,2	0,0
8,88	11,64	613,2	0,0	6,83	8,95	1056,7	0,0	6,77	8,88	646,1	0,0
9,32	12,22	612,6	0,0	7,21	9,46	1087,9	0,0	7,20	9,43	648,6	0,0
9,75	12,78	610,8	0,0	7,57	9,93	1115,8	0,0	7,61	9,98	651,2	0,0
				7,98	10,46	1146,0	0,0	8,03	10,53	652,7	0,0
				8,36	10,95	1170,8	0,0	8,46	11,08	655,0	0,0
				8,74	11,45	1194,1	0,0	8,87	11,63	657,5	0,0
				9,13	11,97	1213,3	0,0	9,29	12,18	660,7	0,0
				9,52	12,47	1230,2	0,0	9,72	12,73	663,0	0,0
				9,90	12,98	1243,5	0,0	10,12	13,27	664,5	0,0
				10,32	13,53	1251,1	0,0	10,54	13,81	666,8	0,0
				10,71	14,04	1253,8	0,0	10,94	14,33	666,4	0,0
				11,13	14,59	1247,8	0,0	11,37	14,90	667,4	0,0
				11,56	15,15	1239,6	0,0	11,77	15,43	667,7	0,0
				11,95	15,66	1232,3	0,0	12,20	15,99	667,8	0,0
				12,38	16,22	1223,3	0,0	12,59	16,50	666,4	0,0
				12,81	16,79	1212,2	0,0	13,04	17,09	665,2	0,0
				13,25	17,36	1201,5	0,0	13,46	17,65	662,5	0,0
								13,89	18,21	658,0	0,0

1  
28623



COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.		
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
SONDAGGIO: S1-PZ	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 24.0-24.45

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	28,5	%
Peso di volume	18,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,58	
Indice dei vuoti	0,747	
Porosità	42,8	%
Grado di saturazione	98,4	%
Limite di liquidità	52,0	%
Limite di plasticità	35,3	%
Indice di plasticità	16,7	%
Indice di consistenza	1,41	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,4	%
Limo	30,8	%
Argilla	68,8	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,002689	mm
D 90	0,024205	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	99,6	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	35,8	kPa	$\phi$ 21,0 °
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>	214	kPa	$\phi_u$ 0,0 °

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

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

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00262	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 30/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.45

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

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 28,5 %**

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,42 mm

Argilla limosa di colore grigio azzurro (R<sub>p</sub> > 500 kPa).

2  
28624



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00261	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.45

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

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,6 kN/m<sup>3</sup>**

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

2  
28624



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00260	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 02/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 02/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m	24.0-24.45

**PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,58**  
 $\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,58**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    25,4 °C

Dimensione massima delle particelle:    0,42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

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

2  
28624

Lo sperimentatore  
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00259	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 30/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 31/01/15

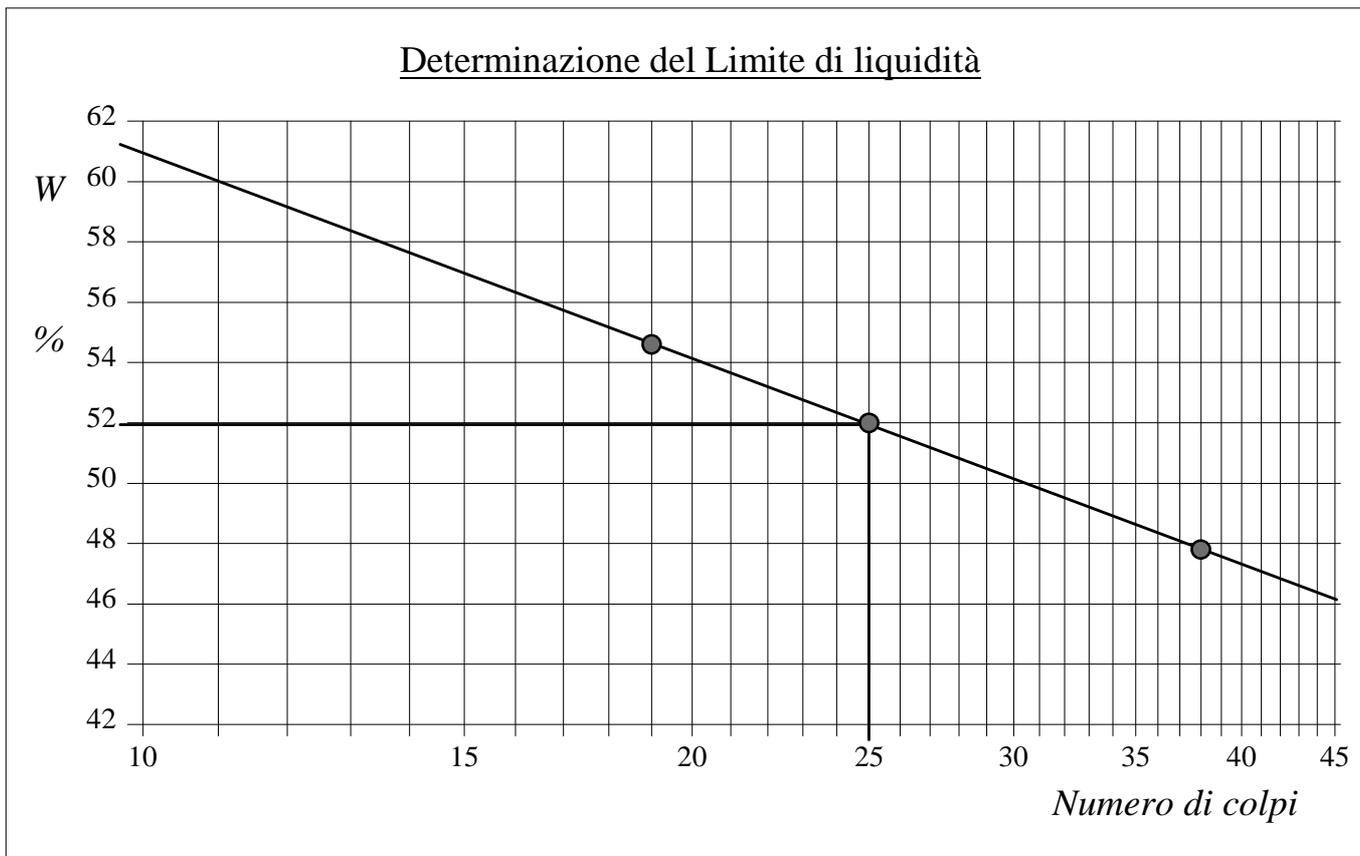
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.45

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	52,0 %
Limite di plasticità	35,3 %
Indice di plasticità	16,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	19	25	38	Umidità (%)	35,6    35,0
Umidità (%)	54,6	52,0	47,8	Umidità media	35,3



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

2  
28624



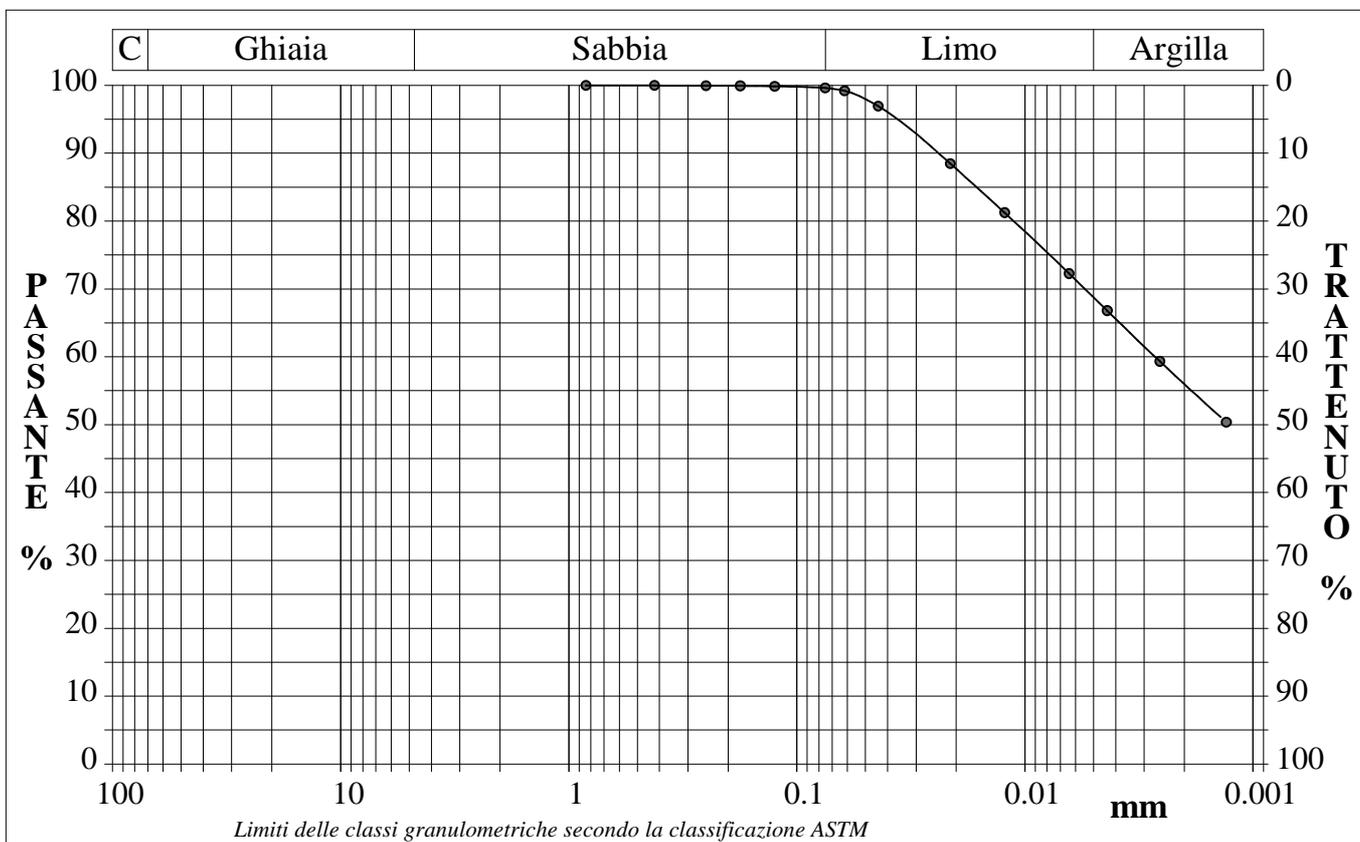
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00258	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 30/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 03/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.45

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm		
Sabbia	0,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm		
Limo	30,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,6 %	D50	---	mm		
Argilla	68,8 %			D60	0,00269	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,02420	mm



Diametro mm	Passante %								
0,8410	100,00	0,0750	99,61	0,0064	72,28				
0,4200	99,98	0,0617	99,18	0,0044	66,80				
0,2500	99,95	0,0439	96,94	0,0026	59,32				
0,1770	99,93	0,0212	88,47	0,0013	50,36				
0,1250	99,85	0,0123	81,24						

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00257	Pagina 1/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 31/01/15

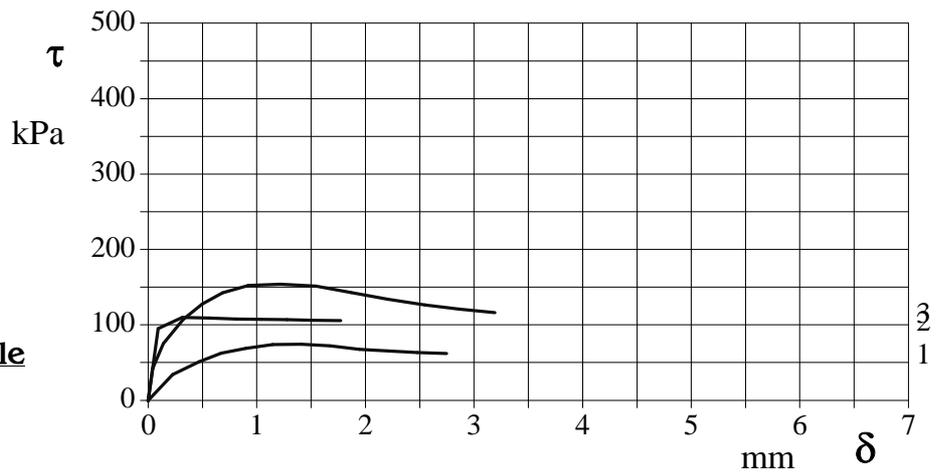
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.45

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

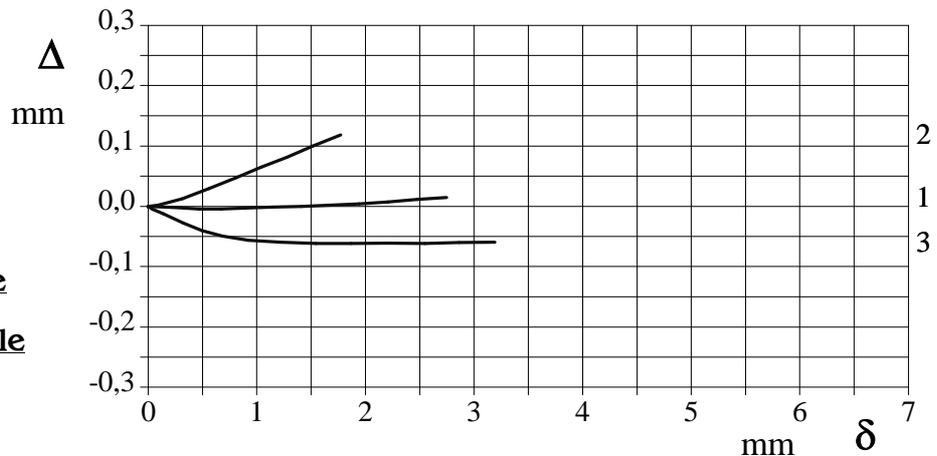
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	27,5    28,2	28,2    30,2	27,5    31,2
Peso di volume (kN/m³):	18,8	18,7	18,5
<b>Tipo di prova:</b> Consolidata - lenta		<b>Velocità di deformazione:</b> 0,011 mm / min	

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



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



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



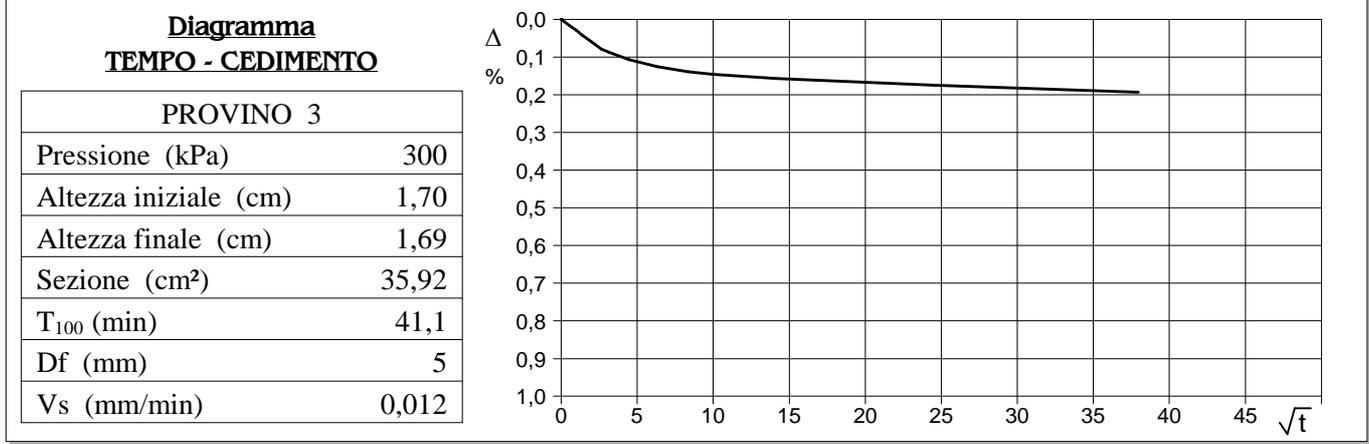
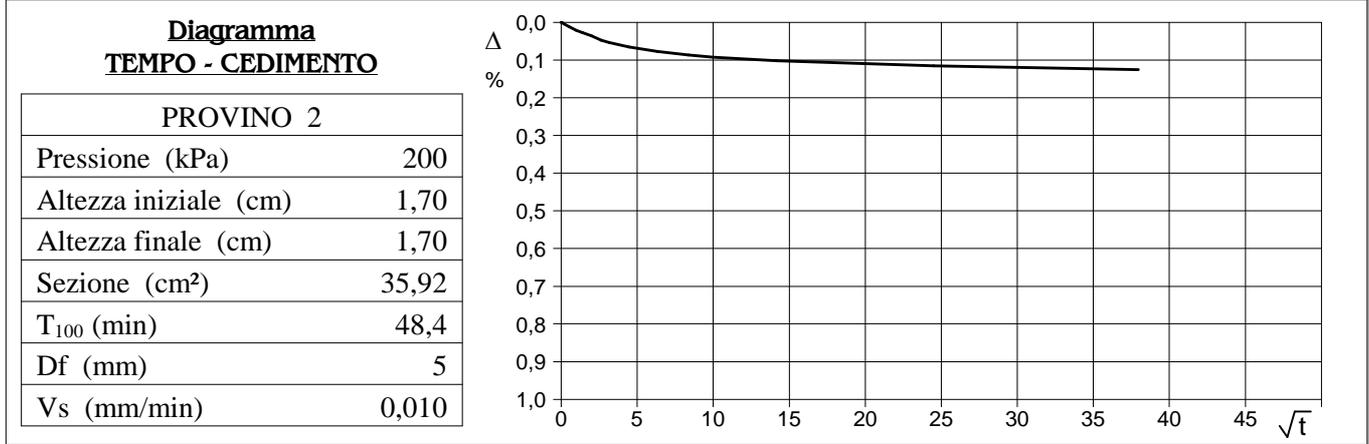
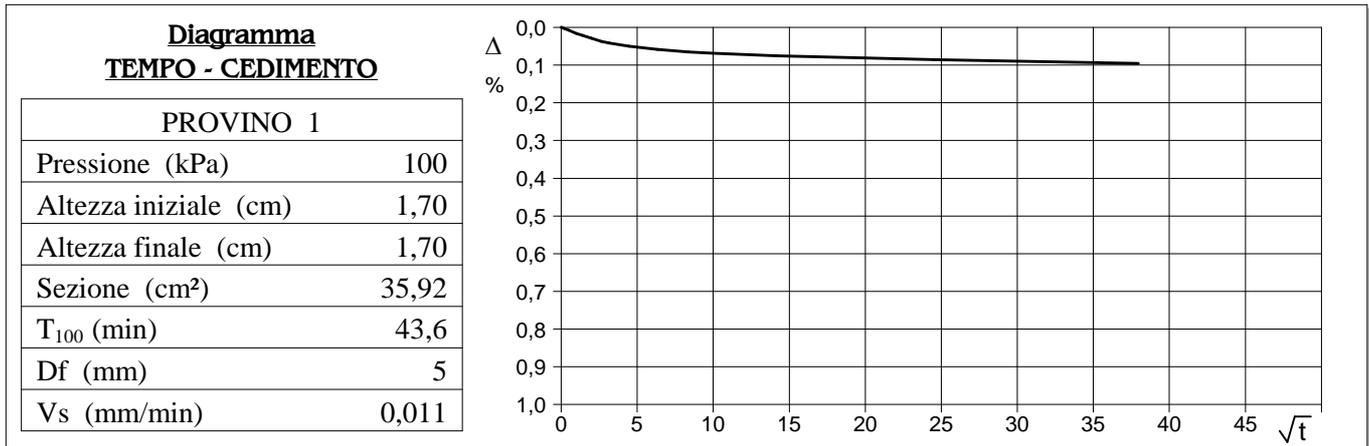


<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00257	Pagina 3/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 31/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.45	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080



2  
28624

Vs = Velocità stimata di prova    Df = Deformazione a rottura stimata     $tf = 10 \times T_{100}$     Vs = Df / tf

Lo sperimentatore  
Dott. Angela Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00256	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 04/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 05/02/15

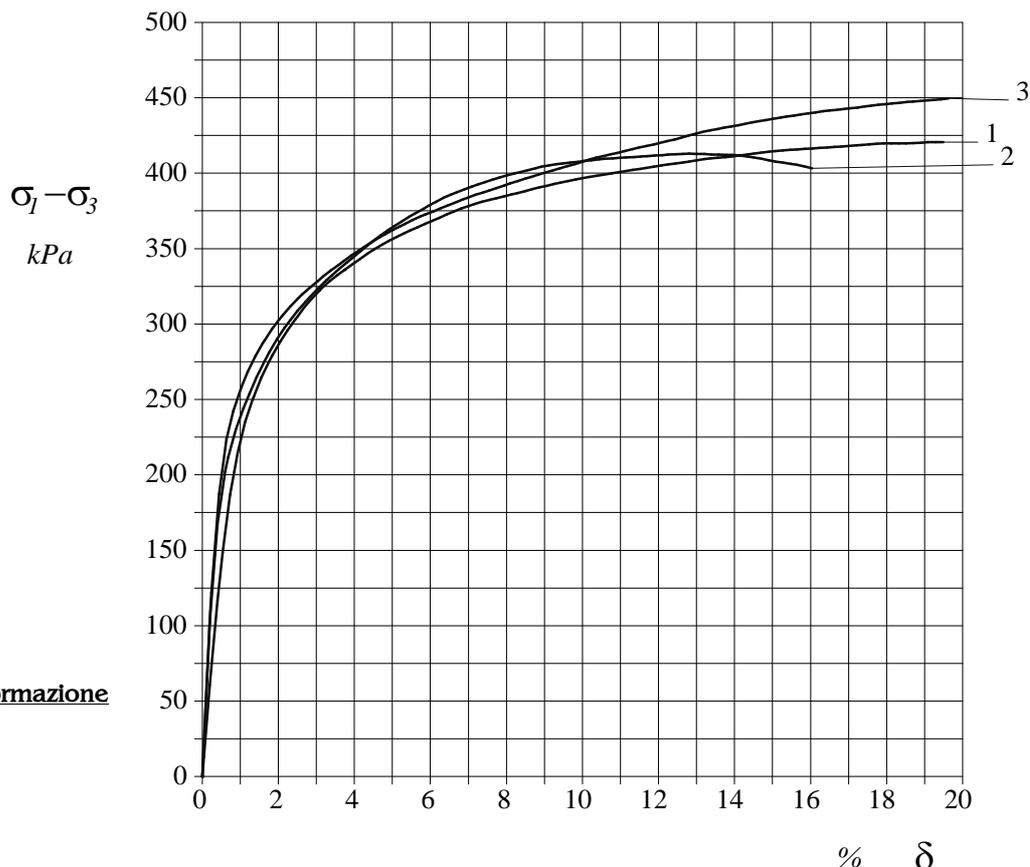
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.45

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
	$H_o$ cm	$\phi$ cm	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$	w %	$S_o$ %	$\sigma_3$ kPa	$u_o$ kPa	$\sigma'_3$ kPa	$\delta_f$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	18,6	2,58	28,1	97,6	400	200	200	19,7	421	410	210
2	7,63	3,79	18,6	2,58	29,4	99,6	650	200	450	12,8	413	656	206
3	7,63	3,79	18,6	2,58	28,0	98,1	900	200	700	19,8	450	925	225

$H_o$ $\phi$ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	$\gamma$ $\gamma_s$ - Peso di volume e peso specifico $S_o$ - Grado di saturazione iniziale	$\sigma_3$ - Pressione di cella $u_o$ - Back pressure	$\delta_f$ - Deformazione a rottura $\sigma_1$ $\sigma_3$ - Tensioni totali
--	--	--	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

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



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00256	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 04/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 05/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> 2	<b>PROFONDITA':</b> m 24.0-24.45	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,41	0,53	148,4	0,0	0,15	0,20	102,4	0,0	0,18	0,24	121,7	0,0
1,03	1,36	252,0	0,0	0,52	0,68	211,5	0,0	0,62	0,82	242,2	0,0
1,41	1,85	279,5	0,0	0,94	1,24	253,7	0,0	0,91	1,20	268,4	0,0
1,90	2,49	304,5	0,0	1,35	1,76	281,3	0,0	1,24	1,63	288,9	0,0
2,40	3,15	323,9	0,0	1,76	2,31	302,4	0,0	1,61	2,11	305,9	0,0
2,86	3,75	335,9	0,0	2,19	2,86	318,9	0,0	2,00	2,63	319,6	0,0
3,31	4,34	346,4	0,0	2,60	3,40	332,2	0,0	2,43	3,18	331,2	0,0
3,75	4,92	355,1	0,0	3,02	3,96	344,0	0,0	2,84	3,72	341,8	0,0
4,17	5,46	362,0	0,0	3,43	4,49	355,1	0,0	3,24	4,25	351,0	0,0
4,61	6,04	368,4	0,0	3,85	5,04	364,7	0,0	3,66	4,80	359,5	0,0
5,04	6,61	374,5	0,0	4,28	5,61	373,5	0,0	4,07	5,34	366,5	0,0
5,46	7,15	379,5	0,0	4,69	6,15	381,2	0,0	4,49	5,88	372,8	0,0
5,90	7,73	383,4	0,0	5,11	6,70	387,4	0,0	4,92	6,44	378,3	0,0
6,32	8,29	386,7	0,0	5,53	7,24	392,4	0,0	5,33	6,99	383,9	0,0
6,76	8,86	390,5	0,0	5,96	7,82	397,1	0,0	5,75	7,54	388,4	0,0
7,19	9,42	393,7	0,0	6,38	8,36	400,8	0,0	6,18	8,10	393,3	0,0
7,62	9,99	396,6	0,0	6,81	8,92	404,2	0,0	6,61	8,66	397,6	0,0
8,06	10,56	399,1	0,0	7,23	9,48	406,4	0,0	7,03	9,21	401,9	0,0
8,49	11,12	401,3	0,0	7,65	10,03	408,0	0,0	7,47	9,79	406,0	0,0
8,91	11,67	403,6	0,0	8,08	10,60	409,5	0,0	7,90	10,35	410,1	0,0
9,34	12,24	405,7	0,0	8,50	11,14	410,5	0,0	8,33	10,91	413,4	0,0
9,77	12,81	407,8	0,0	8,93	11,70	411,3	0,0	8,76	11,49	416,9	0,0
10,19	13,36	409,8	0,0	9,34	12,24	412,2	0,0	9,17	12,02	419,9	0,0
10,63	13,93	411,1	0,0	9,77	12,80	413,0	0,0	9,62	12,60	423,6	0,0
11,06	14,50	412,9	0,0	10,22	13,39	412,4	0,0	10,04	13,16	427,3	0,0
11,50	15,07	414,7	0,0	10,64	13,94	412,1	0,0	10,46	13,71	430,0	0,0
11,94	15,65	415,8	0,0	11,07	14,50	410,5	0,0	10,88	14,26	432,7	0,0
12,39	16,23	416,7	0,0	11,50	15,07	407,7	0,0	11,31	14,82	435,3	0,0
12,82	16,80	417,7	0,0	11,93	15,64	405,5	0,0	11,72	15,36	437,5	0,0
13,23	17,35	418,8	0,0	12,35	16,18	402,4	0,0	12,16	15,93	439,7	0,0
13,68	17,93	419,6	0,0					12,58	16,49	441,5	0,0
14,12	18,51	419,8	0,0					13,00	17,03	443,0	0,0
14,56	19,09	420,5	0,0					13,42	17,59	444,7	0,0
15,01	19,67	420,6	0,0					13,84	18,14	446,2	0,0
								14,26	18,69	447,5	0,0
								14,67	19,23	448,6	0,0
								15,08	19,77	450,0	0,0

2  
28624

COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.		
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
SONDAGGIO: S1-PZ	CAMPIONE: A	PROFONDITA': m 14.0-15.0

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,75
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	10,5	%
Sabbia	42,3	%
Limo	29,0	%
Argilla	18,2	%
D 10		mm
D 50	0,090710	mm
D 60	0,194461	mm
D 90	5,037248	mm
Passante set. 10	81,8	%
Passante set. 40	67,5	%
Passante set. 200	47,2	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore grigio chiaro azzurro, con elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00255	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> A	<b>PROFONDITA':</b> m	14.0-15.0

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 18,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore grigio chiaro azzurro, con elementi ghiaiosi sparsi.



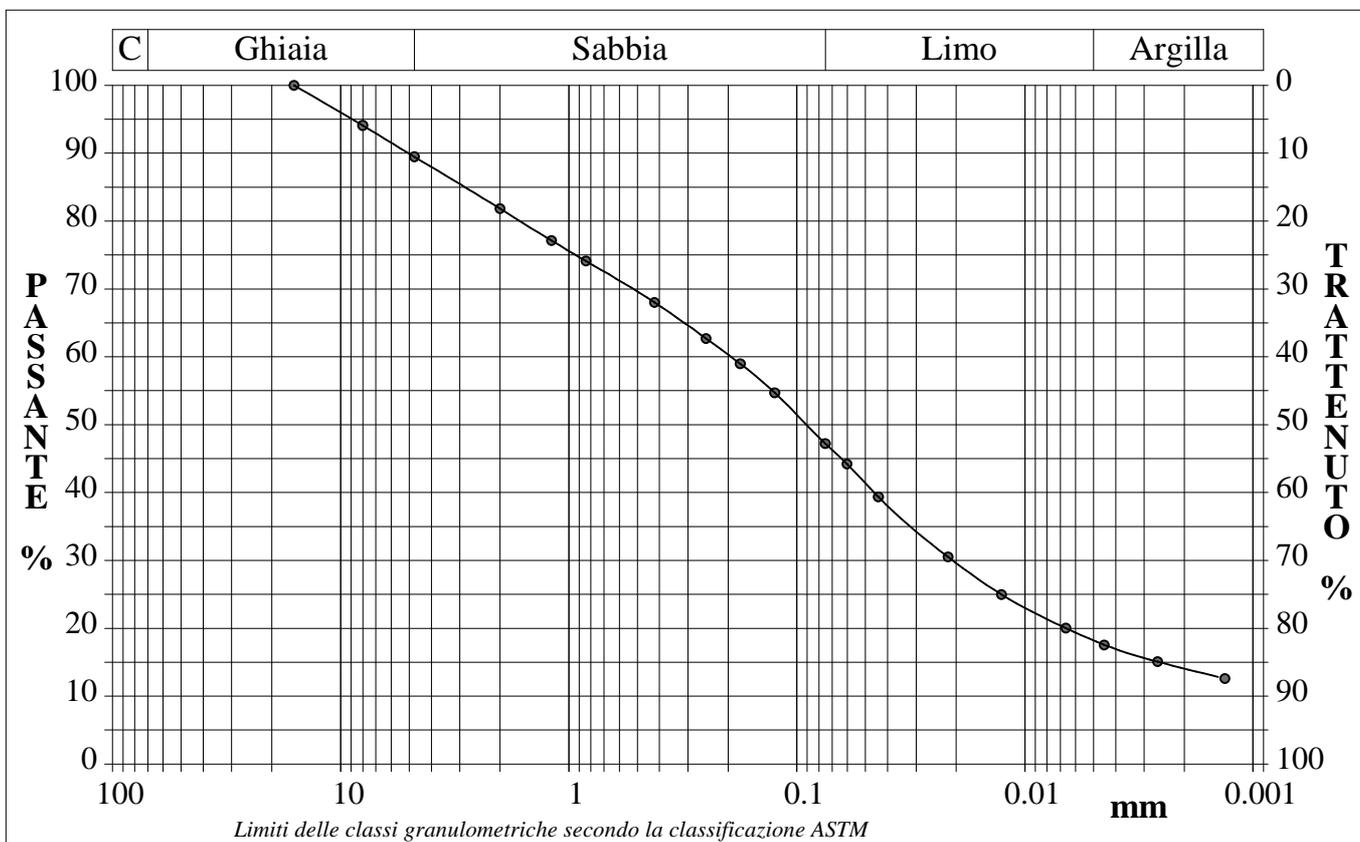
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00254	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 27/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S1-PZ	<b>CAMPIONE:</b> A	<b>PROFONDITA':</b> m 14.0-15.0	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	10,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	81,8 %	D10	--- mm	
Sabbia	42,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	67,5 %	D30	0,02065 mm	
Limo	29,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	47,2 %	D50	0,09071 mm	
Argilla	18,2 %			D60	0,19446 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	5,03725 mm



Diametro mm	Passante %								
16,0000	100,00	0,8410	74,12	0,0750	47,20	0,0066	20,03		
8,0000	94,08	0,4200	68,01	0,0603	44,20	0,0045	17,56		
4,7500	89,48	0,2500	62,71	0,0439	39,37	0,0026	15,08		
2,0000	81,83	0,1770	58,99	0,0217	30,53	0,0013	12,61		
1,1900	77,13	0,1250	54,71	0,0127	24,99				

Sabbia limosa, debolmente argillosa, di colore grigio chiaro azzurro, con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.		
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
SONDAGGIO: S2-DH	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 21.6-22.2

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	28,0	%
Peso di volume	18,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,62	
Indice dei vuoti	0,783	
Porosità	43,9	%
Grado di saturazione	93,8	%
Limite di liquidità	39,4	%
Limite di plasticità	30,1	%
Indice di plasticità	9,3	%
Indice di consistenza	1,23	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	1,1	%
Limo	60,9	%
Argilla	38,0	%
D 10		mm
D 50	0,009630	mm
D 60	0,014487	mm
D 90	0,038815	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	99,6	%
Passante set. 200	98,9	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	4,6	kPa	$\phi$ 29,6 °
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>	110 kPa	$\phi_u$	0,0 °

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo argilloso, di colore grigio azzurro (Rp = 160-200 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00253	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 28/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m	21.6-22.2

### **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) = 28,0 %**

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Limo argilloso, di colore grigio azzurro (R<sub>p</sub> = 160-200 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00252	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 28/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 28/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m	21.6-22.2

### **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) = 18,5 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso, di colore grigio azzurro (Rp = 160-200 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00251	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 30/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 30/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2	

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,9 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, di colore grigio azzurro (Rp = 160-200 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00250	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 30/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 31/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2	

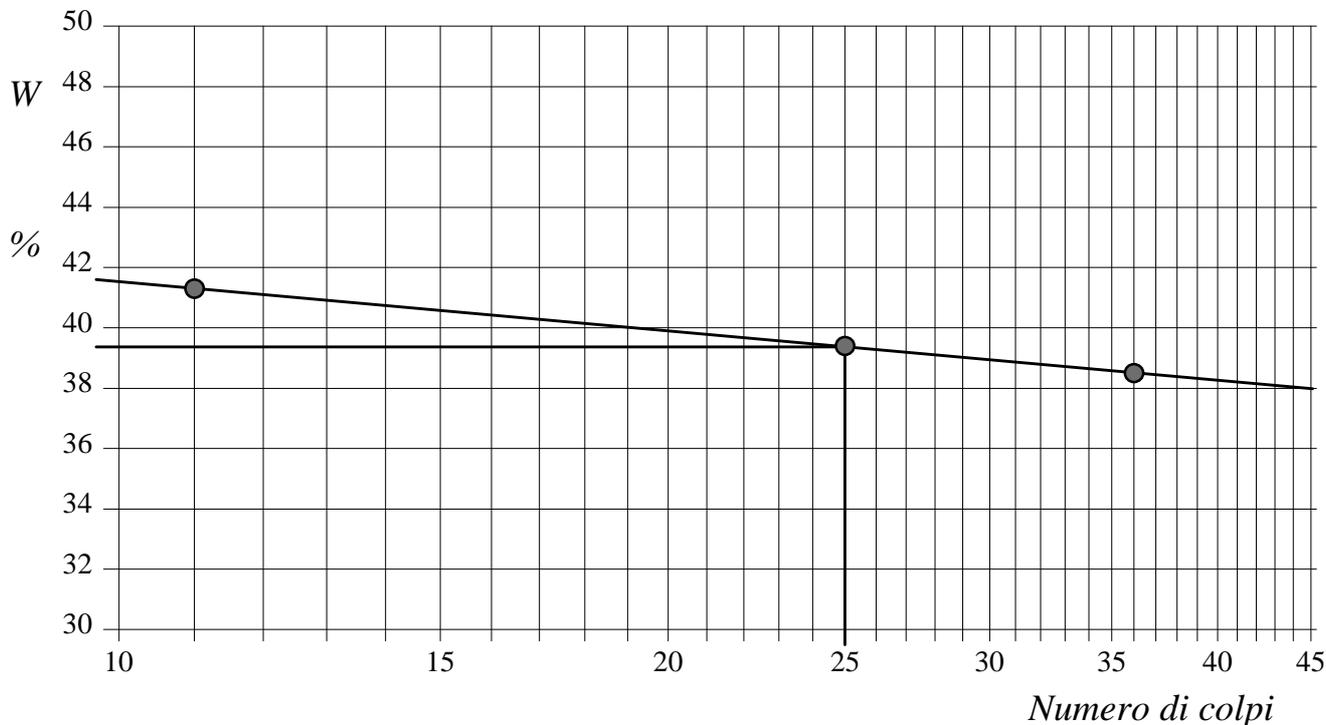
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,4 %
Limite di plasticità	30,1 %
Indice di plasticità	9,3 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	11	25	36	Umidità (%)	29,7    30,5
Umidità (%)	41,3	39,4	38,5	Umidità media	30,1

#### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso, di colore grigio azzurro ( $R_p = 160-200$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



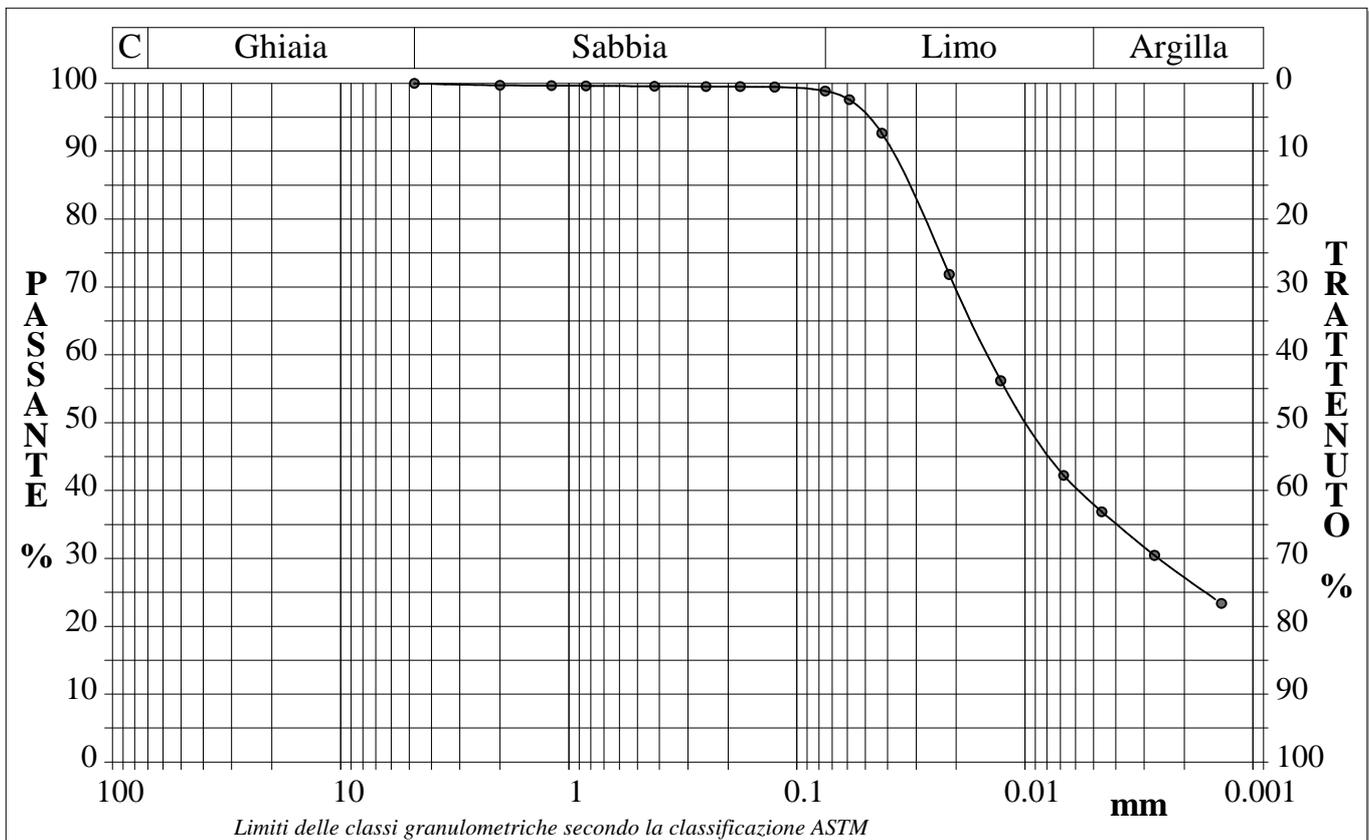
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00249	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 02/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	--- mm	
Sabbia	1,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D30	0,00259 mm	
Limo	60,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	98,9 %	D50	0,00963 mm	
Argilla	38,0 %			D60	0,01449 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,03882 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,2500	99,53	0,0423	92,65	0,0027	30,45		
2,0000	99,70	0,1770	99,51	0,0215	71,85	0,0014	23,37		
1,1900	99,66	0,1250	99,44	0,0128	56,19				
0,8410	99,64	0,0750	98,87	0,0068	42,24				
0,4200	99,57	0,0587	97,59	0,0046	36,88				

Limo argilloso, di colore grigio azzurro (Rp = 160-200 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00248	Pagina 1/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 28/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 30/01/15

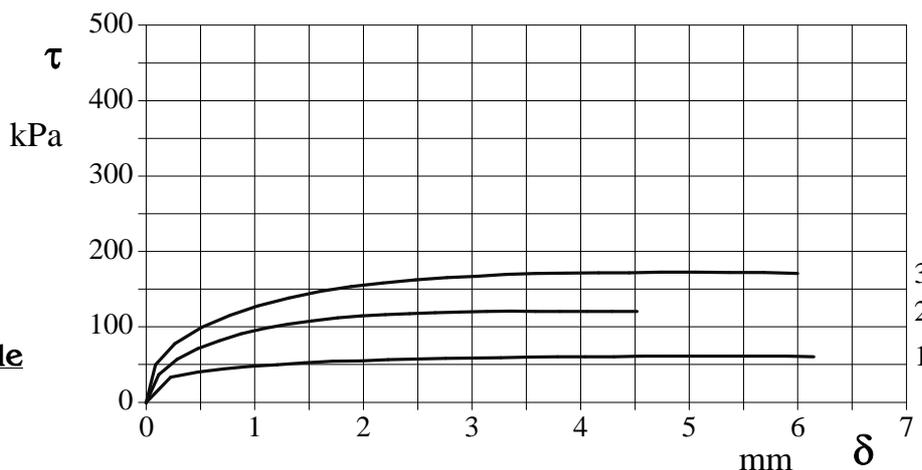
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

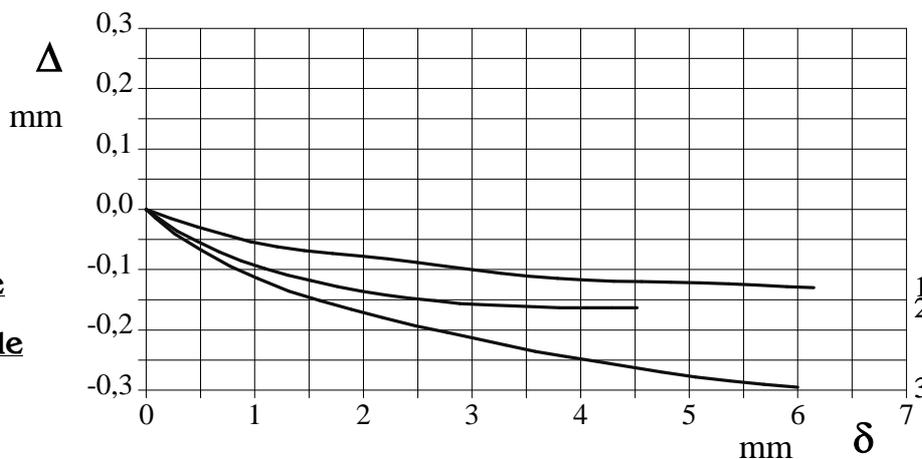
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	27,1    28,6	26,3    27,4	28,9    27,2
Peso di volume (kN/m³):	18,7	18,6	18,8
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,015 mm / min	

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



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



Limo argilloso, di colore grigio azzurro (Rp = 160-200 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00248	Pagina 3/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 28/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 30/01/15

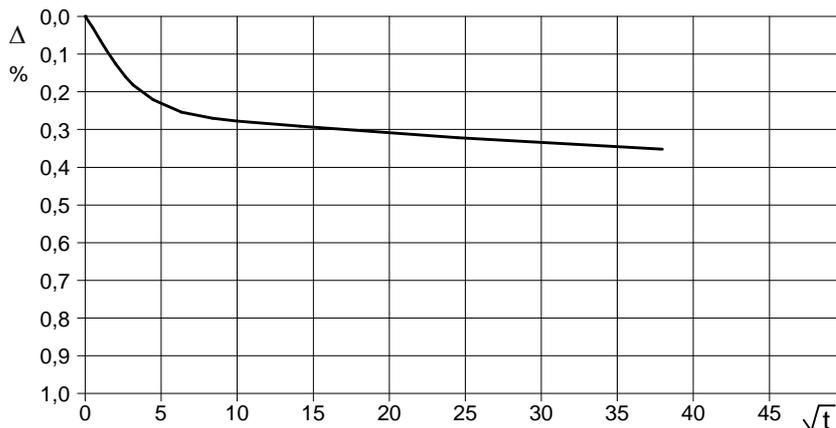
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

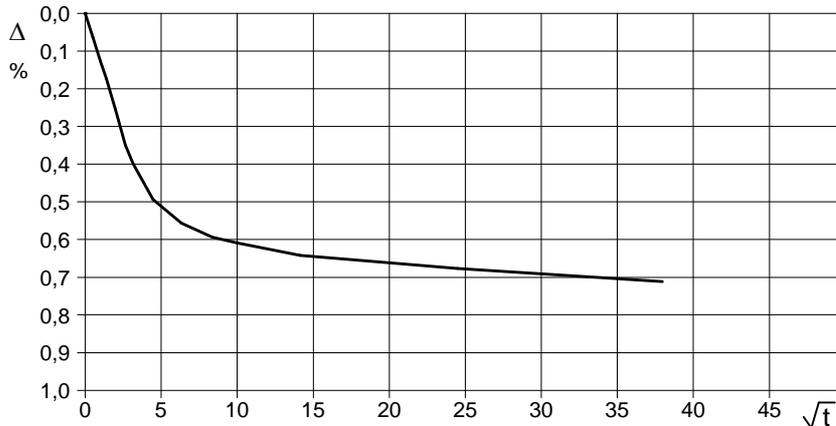
### Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,70
Altezza finale (cm)	1,69
Sezione (cm <sup>2</sup> )	35,92
T <sub>100</sub> (min)	31,3
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,016



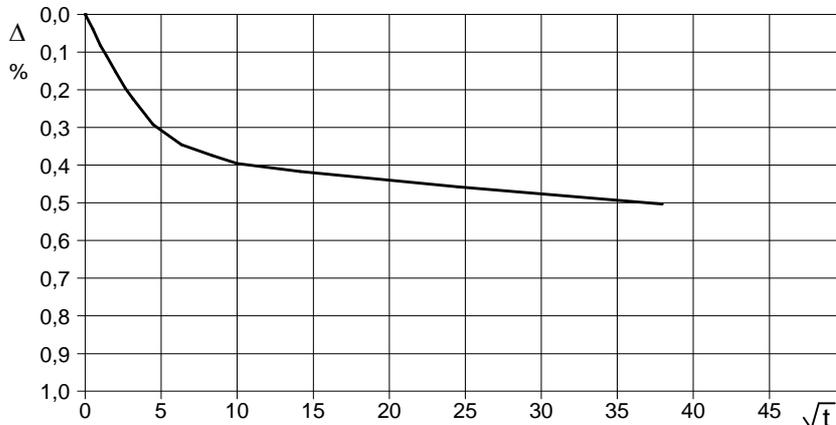
### Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,70
Altezza finale (cm)	1,68
Sezione (cm <sup>2</sup> )	35,92
T <sub>100</sub> (min)	29,0
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,017



### Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,70
Altezza finale (cm)	1,69
Sezione (cm <sup>2</sup> )	35,92
T <sub>100</sub> (min)	45,6
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,011







<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00247	Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 02/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 03/02/15

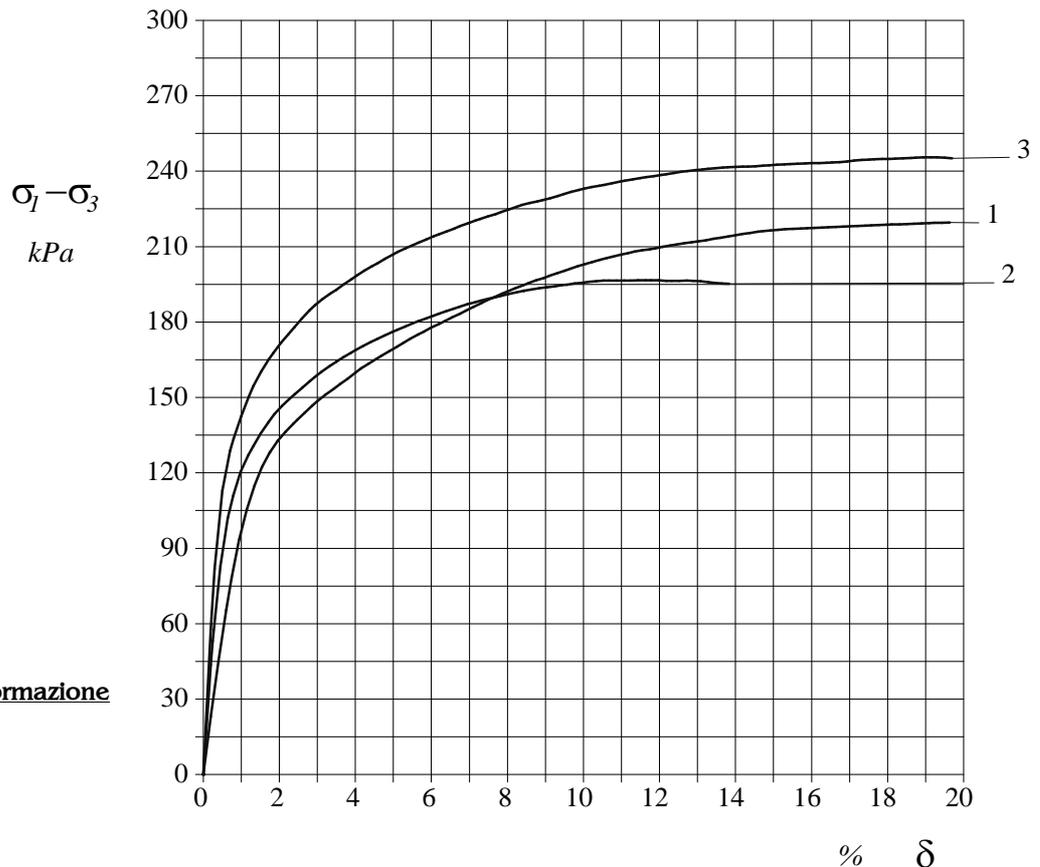
<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
	$H_o$ cm	$\phi$ cm	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$	w %	$S_o$ %	$\sigma_3$ kPa	$u_o$ kPa	$\sigma'_3$ kPa	$\delta_f$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	18,4	2,62	28,0	93,5	300	200	100	19,8	220	210	110
2	7,63	3,79	18,4	2,62	27,6	92,5	600	200	400	11,8	197	498	98
3	7,63	3,79	18,5	2,62	28,4	95,4	900	200	700	19,3	245	823	123

$H_o$ $\phi$ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	$\gamma$ $\gamma_s$ - Peso di volume e peso specifico $S_o$ - Grado di saturazione iniziale	$\sigma_3$ - Pressione di cella $u_o$ - Back pressure	$\delta_f$ - Deformazione a rottura $\sigma_1$ $\sigma_3$ - Tensioni totali
--	--	--	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Limo argilloso, di colore grigio azzurro ( $R_p = 160-200$  kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00247	Pagina 2/2	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 02/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 03/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 21.6-22.2	

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,57	0,75	78,4	0,0	0,19	0,25	53,0	0,0	0,23	0,30	81,9	0,0
1,34	1,76	128,4	0,0	0,60	0,79	111,0	0,0	0,61	0,80	133,6	0,0
1,88	2,47	140,9	0,0	1,00	1,31	130,6	0,0	1,01	1,32	154,4	0,0
2,30	3,02	148,7	0,0	1,43	1,87	143,2	0,0	1,41	1,84	167,7	0,0
2,75	3,60	155,3	0,0	1,83	2,40	151,3	0,0	1,83	2,40	178,0	0,0
3,17	4,15	161,5	0,0	2,23	2,92	158,0	0,0	2,24	2,94	186,7	0,0
3,58	4,69	166,6	0,0	2,66	3,49	164,1	0,0	2,67	3,49	192,8	0,0
4,00	5,25	171,6	0,0	3,06	4,01	168,9	0,0	3,08	4,04	198,5	0,0
4,42	5,80	176,2	0,0	3,49	4,57	173,3	0,0	3,49	4,58	203,4	0,0
4,84	6,35	180,4	0,0	3,90	5,11	176,9	0,0	3,90	5,11	207,9	0,0
5,27	6,91	184,5	0,0	4,31	5,65	180,3	0,0	4,32	5,67	211,6	0,0
5,69	7,45	188,6	0,0	4,72	6,19	183,2	0,0	4,73	6,20	214,9	0,0
6,11	8,01	192,2	0,0	5,15	6,74	186,1	0,0	5,15	6,75	218,1	0,0
6,53	8,56	195,5	0,0	5,56	7,29	188,5	0,0	5,56	7,29	221,0	0,0
6,95	9,11	198,3	0,0	5,97	7,83	190,4	0,0	5,98	7,84	223,8	0,0
7,36	9,65	201,2	0,0	6,43	8,43	192,4	0,0	6,40	8,39	226,5	0,0
7,81	10,23	203,9	0,0	6,90	9,04	193,8	0,0	6,81	8,93	228,5	0,0
8,22	10,77	206,0	0,0	7,30	9,56	194,9	0,0	7,24	9,48	230,9	0,0
8,66	11,34	208,0	0,0	7,73	10,13	195,9	0,0	7,64	10,02	233,1	0,0
9,07	11,89	209,3	0,0	8,14	10,67	196,5	0,0	8,06	10,56	234,6	0,0
9,50	12,45	210,9	0,0	8,57	11,24	196,5	0,0	8,46	11,09	236,2	0,0
9,93	13,02	212,1	0,0	8,98	11,77	196,7	0,0	8,89	11,65	237,6	0,0
10,38	13,60	213,5	0,0	9,40	12,32	196,3	0,0	9,29	12,18	238,7	0,0
10,82	14,18	215,0	0,0	9,83	12,89	196,4	0,0	9,72	12,73	240,1	0,0
11,23	14,72	216,1	0,0	10,25	13,43	195,5	0,0	10,12	13,27	240,9	0,0
11,68	15,31	216,9	0,0	10,67	13,99	195,1	0,0	10,52	13,79	241,6	0,0
12,11	15,87	217,3	0,0					10,93	14,32	241,9	0,0
12,54	16,44	217,7	0,0					11,36	14,89	242,4	0,0
12,98	17,01	218,1	0,0					11,77	15,43	242,8	0,0
13,40	17,57	218,4	0,0					12,20	16,00	243,2	0,0
13,82	18,11	218,8	0,0					12,62	16,54	243,5	0,0
14,26	18,69	219,1	0,0					13,06	17,12	244,2	0,0
14,68	19,23	219,4	0,0					13,46	17,65	244,7	0,0
15,10	19,79	219,7	0,0					13,89	18,21	245,0	0,0
								14,30	18,74	245,4	0,0
								14,72	19,30	245,5	0,0
								15,15	19,85	245,0	0,0



COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.		
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
SONDAGGIO: S2-DH	CAMPIONE: A	PROFONDITA': m 13.2-13.6

### 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	2,76
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	14,7 %
Limo	63,0 %
Argilla	22,3 %
D 10	mm
D 50	0,026950 mm
D 60	0,036387 mm
D 90	0,093418 mm
Passante set. 10	99,9 %
Passante set. 40	99,5 %
Passante set. 200	85,3 %

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore grigio chiaro azzurro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00246	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 29/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> A	<b>PROFONDITA':</b> m	13.2-13.6

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    18,2 °C

Dimensione massima delle particelle:    2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore grigio chiaro azzurro.



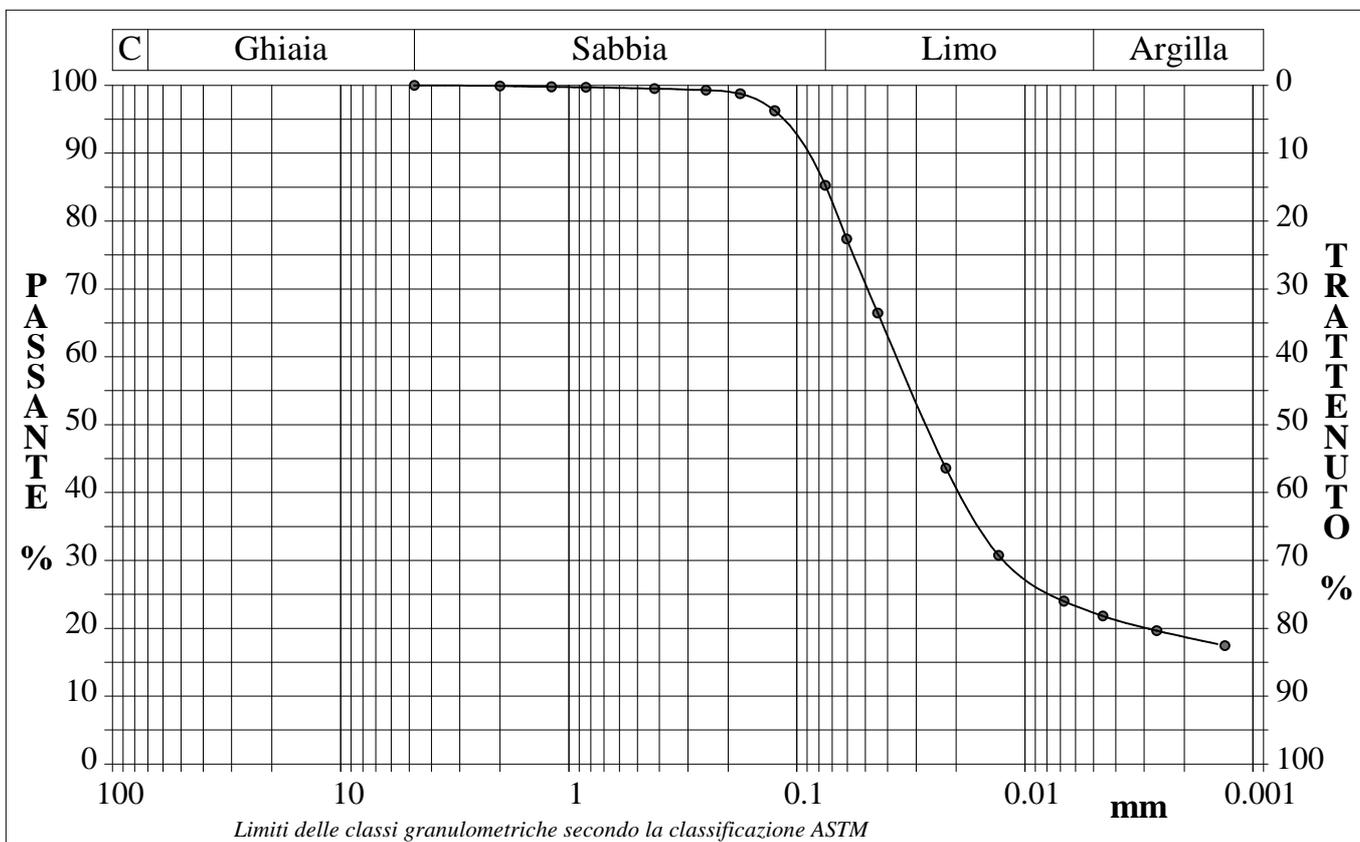
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00245	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 28/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 26/01/15	Fine analisi: 30/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH <b>CAMPIONE:</b> A <b>PROFONDITA':</b> m 13.2-13.6

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D10	---	mm		
Sabbia	14,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5 %	D30	0,01212	mm		
Limo	63,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	85,3 %	D50	0,02695	mm		
Argilla	22,3 %			D60	0,03639	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,09342	mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,2500	99,28	0,0442	66,47	0,0026	19,64		
2,0000	99,91	0,1770	98,77	0,0222	43,60	0,0013	17,46		
1,1900	99,78	0,1250	96,25	0,0130	30,75				
0,8410	99,71	0,0750	85,29	0,0067	23,99				
0,4200	99,51	0,0604	77,36	0,0046	21,82				

Limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore grigio chiaro azzurro.



COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.		
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
SONDAGGIO: S2-DH	CAMPIONE: B	PROFONDITA': m 27.4-27.7

### 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	2,65
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	9,1	%
Limo	71,7	%
Argilla	19,2	%
D 10	0,001790	mm
D 50	0,019912	mm
D 60	0,027870	mm
D 90	0,072912	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,4	%
Passante set. 200	90,9	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

#### TAGLIO DIRETTO

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

#### COMPRESSIONE TRIASSIALE

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

#### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Limo debolmente argilloso sabbioso di colore nocciola verdastro.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00244	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 02/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 29/01/15	Fine analisi: 02/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S2-DH	<b>CAMPIONE:</b> B	<b>PROFONDITA':</b> m 27.4-27.7	

### **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: 23,3 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo debolmente argilloso sabbioso di colore nocciola verdastro.





COMMITTENTE: INFRA ENGINEERING S.R.L.		
RIFERIMENTO: Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio		
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: A	PROFONDITA': m 9.0-9.3

### MODULO RIASSUNTIVO

#### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	2,62
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

#### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,7	%
Sabbia	52,6	%
Limo	32,9	%
Argilla	13,8	%
D 10	0,002939	mm
D 50	0,084860	mm
D 60	0,122958	mm
D 90	0,729458	mm
Passante set. 10	96,3	%
Passante set. 40	83,9	%
Passante set. 200	46,7	%

#### PERMEABILITA'

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

#### COMPRESSIONE

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

$\sigma$ kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

Sabbia limosa debolmente argillosa, di colore marrone, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00242	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 30/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 30/01/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S3	<b>CAMPIONE:</b> A	<b>PROFONDITA':</b> m	9.0-9.3

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

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

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia limosa debolmente argillosa, di colore marrone, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



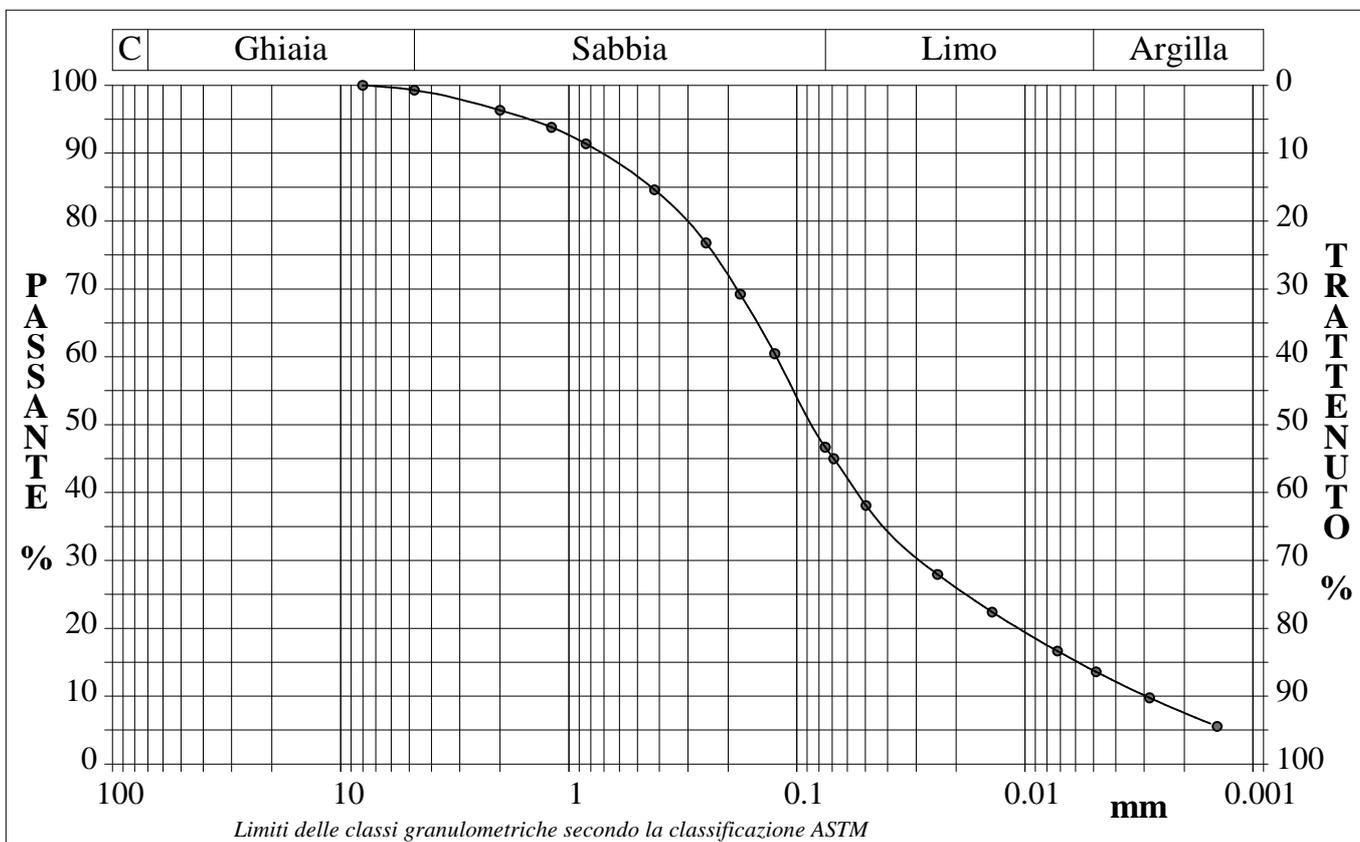
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00241	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 29/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 28/01/15	Fine analisi: 02/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S3	<b>CAMPIONE:</b> A	<b>PROFONDITA':</b> m 9.0-9.3	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,3 %	D10	0,00294 mm
Sabbia	52,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	83,9 %	D30	0,02796 mm
Limo	32,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	46,7 %	D50	0,08486 mm
Argilla	13,8 %			D60	0,12296 mm
<b>Coefficiente di uniformità</b> 41,83		<b>Coefficiente di curvatura</b> 2,16		D90	0,72946 mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	84,60	0,0688	44,99	0,0049	13,58		
4,7500	99,29	0,2500	76,77	0,0497	38,10	0,0028	9,75		
2,0000	96,34	0,1770	69,23	0,0242	27,95	0,0014	5,54		
1,1900	93,82	0,1250	60,44	0,0139	22,39				
0,8410	91,39	0,0750	46,67	0,0072	16,65				

Sabbia limosa debolmente argillosa, di colore marrone, con rari elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

10  
28635

Lo sperimentatore  
Dott. Ankeia Serepanti

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00240	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 02/02/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 27/01/15	Fine analisi: 02/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S3	<b>CAMPIONE:</b> B	<b>PROFONDITA':</b> m	13.5-13.8

### **PESO SPECIFICO DEI GRANULI**

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

$\gamma_{sc}$  = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,77**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,4 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo debolmente sabbioso argilloso, di colore nocciola verdastro.



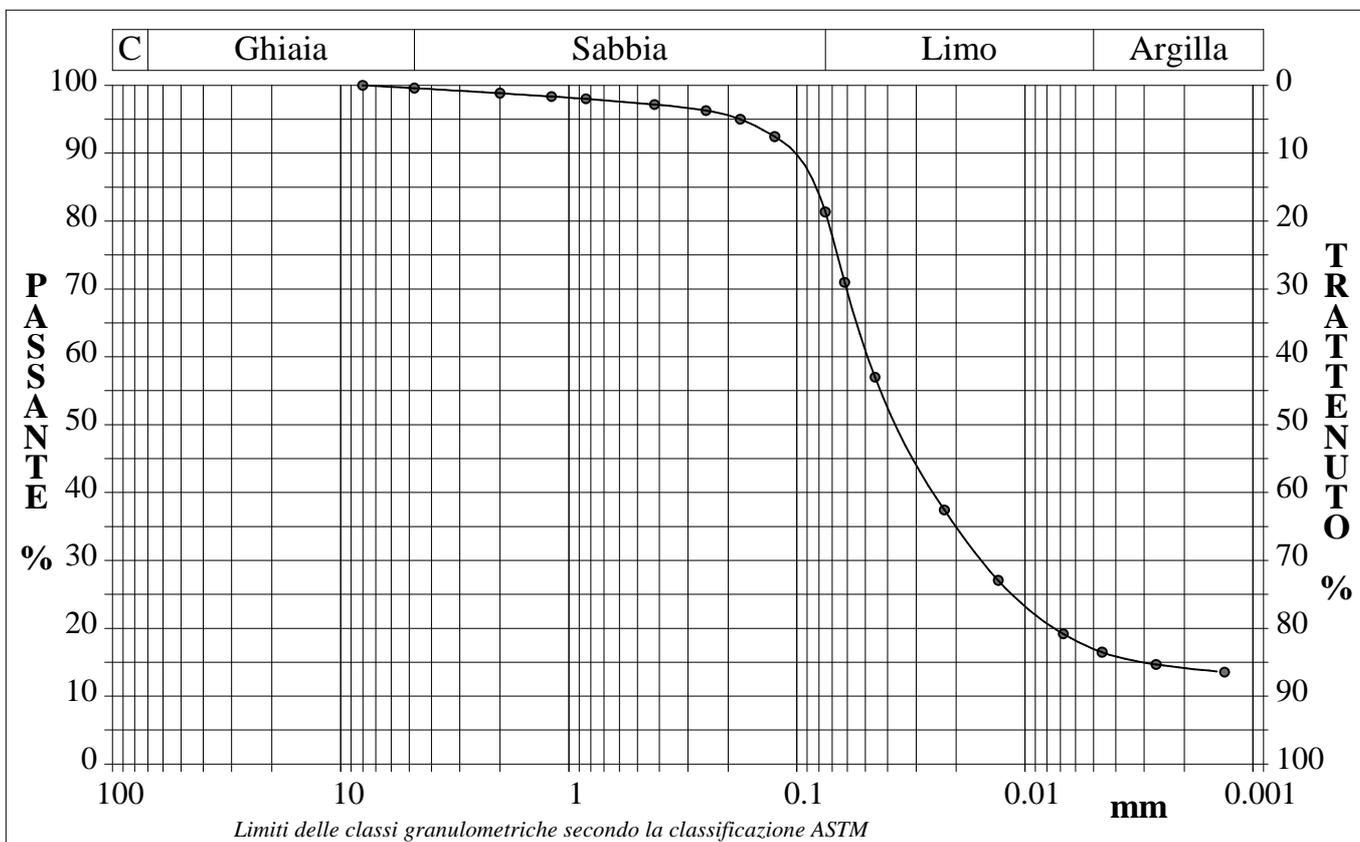
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00239	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 06/02/15	Inizio analisi: 30/01/15
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 16 del 20/01/15		<b>Apertura campione:</b> 27/01/15	Fine analisi: 03/02/15

<b>COMMITTENTE:</b> INFRA ENGINEERING S.R.L.			
<b>RIFERIMENTO:</b> Autostrade A24 e A25 - VI079 Fosso Vetoio			
<b>SONDAGGIO:</b> S3	<b>CAMPIONE:</b> B	<b>PROFONDITA':</b> m 13.5-13.8	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,8 %	D10	---	mm
Sabbia	18,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,1 %	D30	0,01529	mm
Limo	64,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	81,3 %	D50	0,03535	mm
Argilla	17,1 %			D60	0,04850	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,11174	mm



Diametro mm	Passante %								
8,0000	100,00	0,4200	97,16	0,0617	70,97	0,0046	16,47		
4,7500	99,58	0,2500	96,28	0,0454	57,01	0,0027	14,67		
2,0000	98,84	0,1770	95,00	0,0225	37,42	0,0013	13,55		
1,1900	98,35	0,1250	92,43	0,0131	27,06				
0,8410	98,00	0,0750	81,35	0,0068	19,18				

Limo debolmente sabbioso argilloso, di colore nocciola verdastro.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## INFRAENGINEERING S.r.l.

*“Adeguamento e messa a norma delle Autostrade A24 e  
A25 ai sensi dell’Art. 1 comma 183 della Legge 228/2012  
- PROGETTO PRELIMINARE”*

*Indagini geognostiche finalizzate all’adeguamento  
sismico e messa in sicurezza di viadotti e ponti*

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

### **VIADOTTO FOSSO VETOIO**

**INDAGINE GEOFISICA DOWN HOLE**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Febbraio 2015

**SONDEDILE SRL**



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



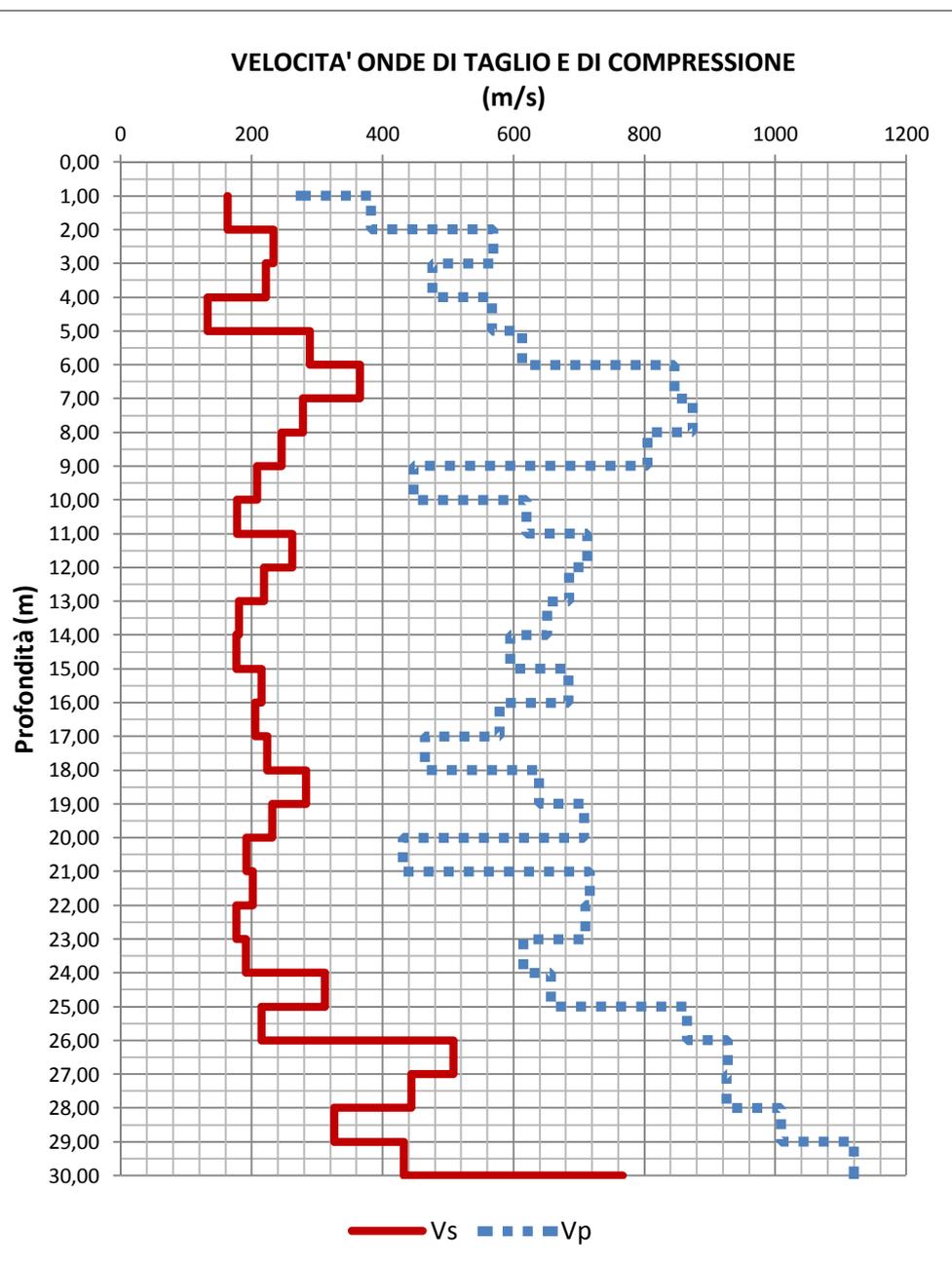
Committente	<b>INFRAENGINEERING</b>
Riferimento	<b>FOSSO VETOIO</b>

Data esecuzione	12/02/15
<b>Sigla sondaggio</b>	
<b>VI079 S2 DH</b>	

**CALCOLO DELLA Vs(30)  
AUTOSTRADA A24**

<b>Vs(30) m/s</b>	<b>Profilo</b>
<b>234</b>	<b>C</b>

Z (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
1,00	163	275
2,00	233	383
3,00	222	569
4,00	133	477
5,00	289	567
6,00	365	614
7,00	278	846
8,00	246	874
9,00	208	805
10,00	178	447
11,00	262	620
12,00	219	713
13,00	181	685
14,00	177	651
15,00	215	595
16,00	205	684
17,00	224	579
18,00	283	465
19,00	231	639
20,00	192	708
21,00	202	431
22,00	177	716
23,00	191	710
24,00	312	615
25,00	215	658
26,00	508	865
27,00	444	928
28,00	326	925
29,00	432	1009
30,00	767	1120





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



<b>Committente</b>	<b>INFRAENGINEERING</b>
<b>Riferimento</b>	<b>FOSSO VETOIO</b>

<b>Data</b>	12/02/15
-------------	----------

<b>Sigla sondaggio</b>
<b>VI079 S2 DH</b>

GRANDEZZE MISURATE			GRANDEZZE DERIVATE			
Profondità	Vp	Vs	v	Edin	Gdin	Kdin
m	Km/s	Km/s	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
1,0	0,28	0,163	0,23	894	364	550
2,0	0,38	0,233	0,21	1916	795	1083
3,0	0,57	0,222	0,41	2017	715	3736
4,0	0,48	0,133	0,46	679	233	2679
5,0	0,57	0,289	0,32	3376	1274	3206
6,0	0,61	0,365	0,23	5210	2125	3170
7,0	0,85	0,278	0,44	3370	1170	9279
8,0	0,87	0,246	0,46	2609	895	10096
9,0	0,81	0,208	0,46	1816	620	8461
10,0	0,45	0,178	0,41	1240	441	2192
11,0	0,62	0,262	0,39	2860	1028	4386
12,0	0,71	0,219	0,45	2010	694	6422
13,0	0,69	0,181	0,46	1338	457	5940
14,0	0,65	0,177	0,46	1272	435	5310
15,0	0,60	0,215	0,42	1900	667	4217
16,0	0,68	0,205	0,45	1743	601	5886
17,0	0,58	0,224	0,41	2060	729	3901
18,0	0,47	0,283	0,21	2935	1217	1663
19,0	0,64	0,231	0,42	2223	780	4930
20,0	0,71	0,192	0,46	1520	520	6372
21,0	0,43	0,202	0,36	1581	582	1872
22,0	0,72	0,177	0,47	1278	435	6545
23,0	0,71	0,191	0,46	1503	514	6413
24,0	0,61	0,312	0,33	3997	1507	3836
25,0	0,66	0,215	0,44	1920	667	5346
26,0	0,87	0,508	0,24	10841	4383	6864
27,0	0,93	0,444	0,35	8820	3263	9890
28,0	0,93	0,326	0,43	4742	1659	11145
29,0	1,01	0,432	0,39	8529	3073	12651
30,0	1,12	0,767	0,06			