



Anas SpA

TRANS-EUROPEAN TRANSPORT NETWORK EXECUTIVE AGENCY
TEN-T EA

Ministero
delle Infrastrutture e dei Trasporti

Direzione Centrale Progettazione

PROGETTAZIONE PRELIMINARE ED ANALISI ECONOMICA DEL TRATTO TERMINALE DEL COLLEGAMENTO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA CON IL NODO INTERMODALE DI ORTE PER IL COMPLETAMENTO DELL'ASSE VIARIO EST-OVEST (CIVITAVECCHIA-ANCONA) 2012-IT-91060-P

TRATTA: MONTE ROMANO EST - CIVITAVECCHIA

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

PROGETTISTA: Ing. Maurizio Mancinetti Ordine Ing. di Roma n° 19506		GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS Ing. F. Bario Ing. F. Bezzi Geol. G. Cardillo Ing. L. Cedrone Ing. P. G. D'Armini Sig.ra A. M. D'Aversa Ing. A. De Leo Geom. E. De Masi Geom. M. Diamente Ing. P. Fabbro Ing. G. Giovannini		
IL GEOLOGO Dott. Geol. Stefano Serangeli Ordine Geol. Lazio n. 659		Geom. R. Izzo Ing. E. Luziatelli Geom. D. Maggi Geom. M. Maggi Ing. E. Mittiga Ing. M. Panebianco Dott.ssa D. Perfetti Ing. A. Petrillo Ing. F. Pisani Arch. R. Roggi		
IL RESPONSABILE DEL S.I.A. Dott. Geol. Serena Majetta				
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Arch. Roberto Roggi				
IL RESP. DEL PROCEDIMENTO Ing. Ilaria COPPA		SERVIZI SUPPORTO ESTERNO		
PROTOCOLLO	DATA	VISTO: IL DIRETTORE CENTRALE Ing. Ugo DIBENNARDO		

STUDIO GEOLOGICO E GEOTECNICO Indagini geognostiche progetto preliminare Prove di laboratorio

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	TAVOLA	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
L0402D	P	1301			
		CODICE ELAB.			
		T00GE00GEORE04	A	-	-
C					
B					
A	EMISSIONE	GIUGNO_2014	SERANGELI	MANCINETTI	COPPA
REV.	DESCRIZIONE		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



ANAS S.p.A. Direzione Generale

“Direzione Centrale Programmazione progettazione”

SS 675 Tratta Monte Romano Est - Civitavecchia

SOGEA srl



ANALISI DI LABORATORIO

ELABORATO 03a

COMMESSA 29/2013 DEL 04/11/2013
GENNAIO 2014

Allegati

CERTIFICATI PROVE GEOTECNICHE
RELAZIONE MINERALOGICA

ANALISI DI LABORATORIO

SONDAGGI:

S1pz, S2DH, S3pz, S4, S5DH, S6PZ, S7

RELAZIONE MINERALOGICA

SONDAGGIO:

S2DH (camp. CR1)



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.7-2.2

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	31,4	%
Peso di volume	16,6	kN/m ³
Peso di volume secco	12,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,3	kN/m ³
Peso specifico	2,45	
Indice dei vuoti	0,908	
Porosità	47,6	%
Grado di saturazione	84,7	%
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	0,4	%
Sabbia	7,2	%
Limo	23,1	%
Argilla	69,3	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,002013	mm
D 90	0,047178	mm
Passante set. 10	98,8	%
Passante set. 40	96,4	%
Passante set. 200	92,4	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	6,0	kPa	ϕ 15,4 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre (Rp = 140-170 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00039	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 23/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.7-2.2	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 31,4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre (R_p = 140-170 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00038	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 22/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.7-2.2

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) = 16,6 kN/m³

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre ($R_p = 140-170$ kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

1
27719



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00037	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.7-2.2	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,45**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,45**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26,9 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre ($R_p = 140-170$ kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.

1
27719



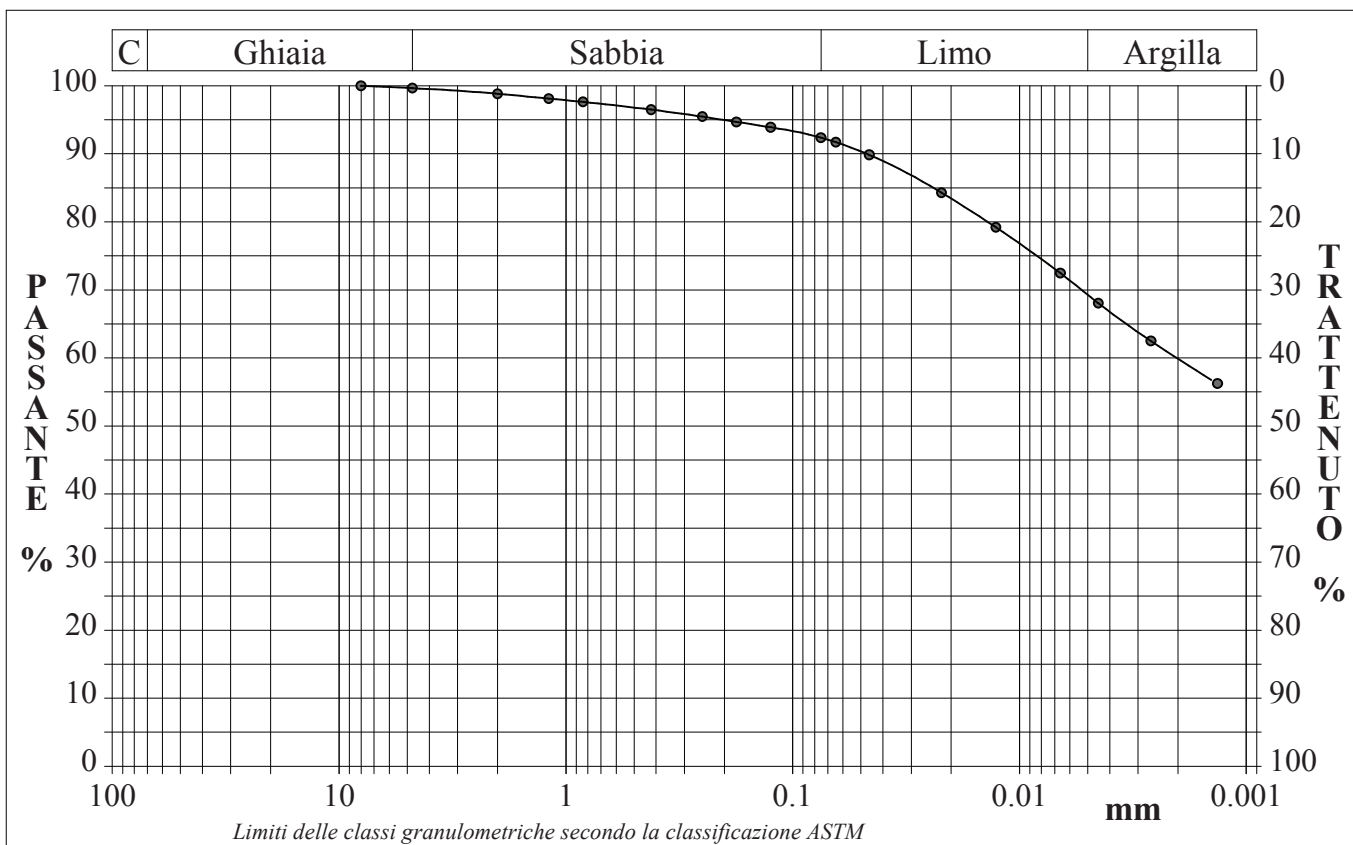
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00036	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 25/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.7-2.2	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,8 %	D10	---	mm
Sabbia	7,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,4 %	D30	---	mm
Limo	23,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	92,4 %	D50	---	mm
Argilla	69,3 %			D60	0,00201	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,04718	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	96,49	0,0645	91,71	0,0045	68,06		
4,7500	99,65	0,2500	95,47	0,0459	89,85	0,0026	62,49		
2,0000	98,83	0,1770	94,69	0,0220	84,29	0,0013	56,23		
1,1900	98,12	0,1250	93,90	0,0127	79,19				
0,8410	97,63	0,0750	92,38	0,0066	72,46				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre ($R_p = 140-170$ kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



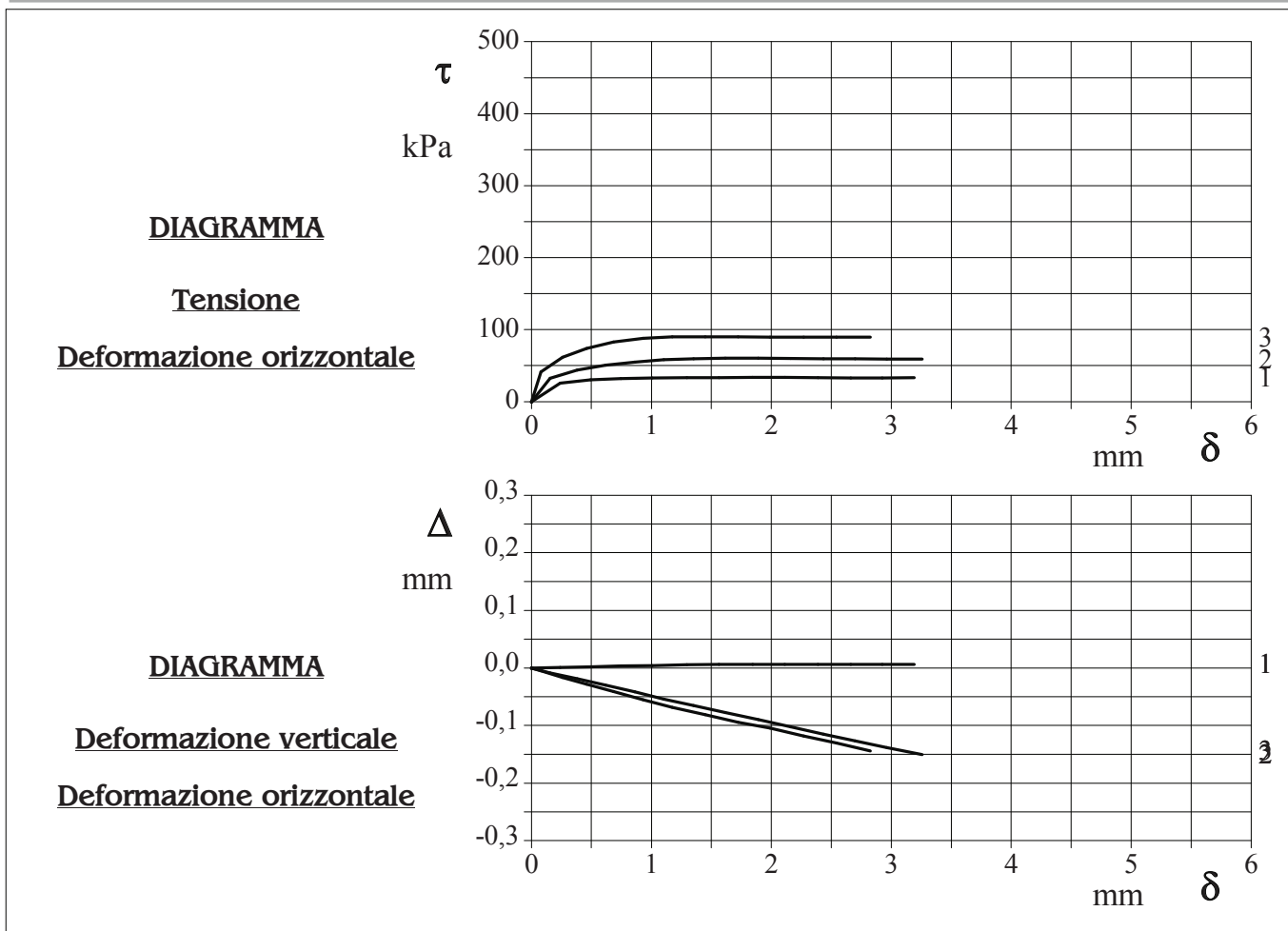
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00035	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 26/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.7-2.2	

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 (%):	30,3 31,9	32,0 31,7	31,7 30,9
Peso di volume (kN/m³):	16,5	16,6	16,6
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,011 mm / min	



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre (Rp = 140-170 kPa), con rari elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.7-6.1

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,9	%
Peso di volume	17,5	kN/m ³
Peso di volume secco	14,3	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,5	kN/m ³
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,763	
Porosità	43,3	%
Grado di saturazione	76,9	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	2,5	%
Limo	63,9	%
Argilla	33,6	%
D 10		mm
D 50	0,009148	mm
D 60	0,013062	mm
D 90	0,040199	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,1	%
Passante set. 200	97,5	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	15,8	kPa	ϕ 36,4 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Limo argilloso di colore nocciola verdastro a luochi grigio chiaro azzurro (Rp = 420-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00034	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 23/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	5.7-6.1

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,9 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Limo argilloso di colore nocciola verdastro a luoghi grigio chiaro azzurro (R_p = 420-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00033	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 22/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.7-6.1	

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) = 17,5 kN/m³

Limo argilloso di colore nocciola verdastro a luoghi grigio chiaro azzurro (Rp = 420-470 kPa).

2
27720



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00032	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.7-6.1	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso di colore nocciola verdastro a luoghi grigio chiaro azzurro (Rp = 420-470 kPa).



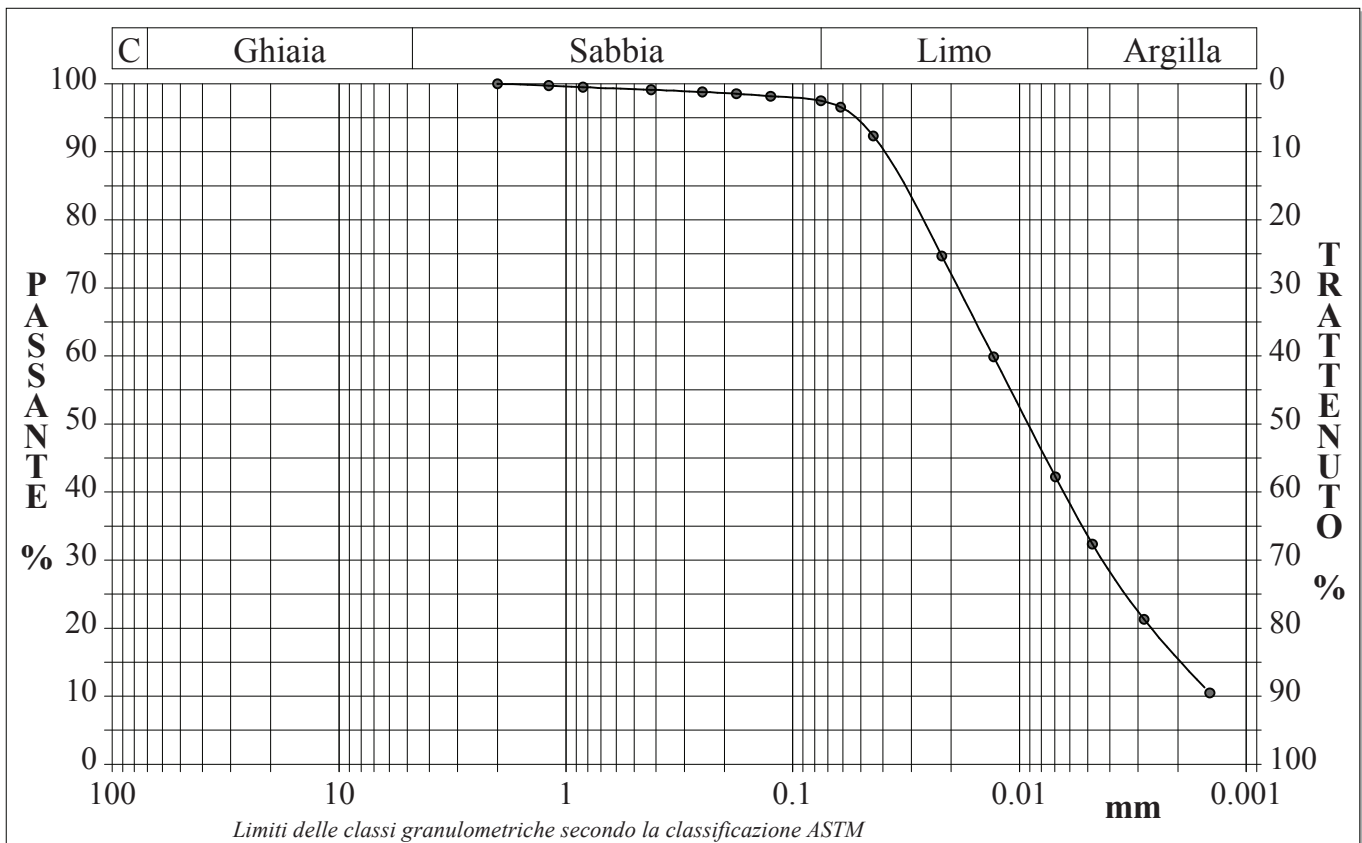
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00031	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 25/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.7-6.1	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	--- mm	
Sabbia	2,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,1 %	D30	0,00427 mm	
Limo	63,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,5 %	D50	0,00915 mm	
Argilla	33,6 %			D60	0,01306 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,04020 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	98,54	0,0220	74,70	0,0014	10,47		
1,1900	99,72	0,1250	98,17	0,0130	59,88				
0,8410	99,49	0,0750	97,50	0,0069	42,23				
0,4200	99,12	0,0615	96,58	0,0048	32,35				
0,2500	98,79	0,0441	92,35	0,0028	21,29				

Limo argilloso di colore nocciola verdastro a luoghi grigio chiaro azzurro (Rp = 420-470 kPa).



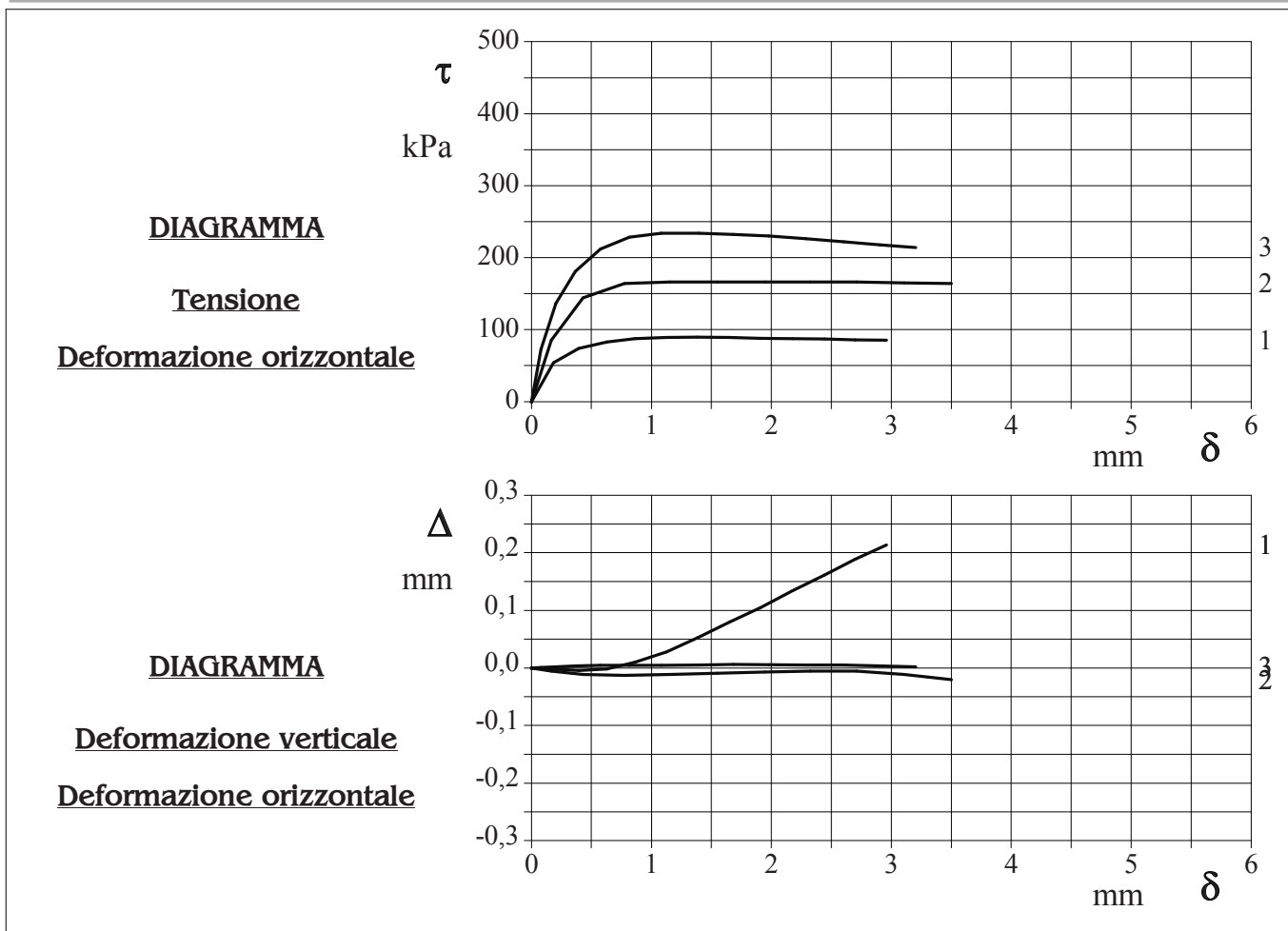
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00030	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 26/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.7-6.1	

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 (%):	23,5 26,0	22,5 26,6	22,7 25,2
Peso di volume (kN/m³):	17,4	17,4	17,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,021 mm / min	



Limo argilloso di colore nocciola verdastro a luoghi grigio chiaro azzurro (Rp = 420-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00006R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL1	PROFONDITA': m	6.1-6.3

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 25,9 kN/m³

Calcarenite di colore grigio.

1
27774



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00005R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL1	PROFONDITA': m 6.1-6.3	

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	11,01
Sezione (cm²):	23,24
Peso di volume (kN/m³):	25,9
Resistenza a compressione (MPa):	51,80

Calcarenite di colore grigio.

1
27774



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00012R Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13	Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL2	PROFONDITA': m 6.7-6.9

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 26,0 kN/m³

Calcarenite di colore grigio.

2
27775



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00011R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL2	PROFONDITA': m 6.7-6.9	

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	11,19
Sezione (cm²):	23,33
Peso di volume (kN/m³):	26,0
Resistenza a compressione (MPa):	45,14

Calcarenite di colore grigio.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00010R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL3	PROFONDITA': m	8.7-9.0

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 26,1 kN/m³

Calcarenite di colore grigio. Sono presenti fratture subverticali riempite di calcite ricristallizzata.

3
27776



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00009R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL3	PROFONDITA': m	8.7-9.0

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	15,72
Sezione (cm²):	47,78
Peso di volume (kN/m³):	26,1
Resistenza a compressione (MPa):	72,53

Calcarenite di colore grigio. Sono presenti fratture subverticali riempite di calcite ricristallizzata.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00008R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL4	PROFONDITA': m	9.3-9.5

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 24,1 kN/m³

Calcarenite di colore grigio. Sono presenti fratture trasversali in varie direzioni, da subverticali a poco inclinate, riempite di calcite ricristallizzata.

4
27777



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00007R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL4	PROFONDITA': m 9.3-9.5	

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	10,90
Sezione (cm²):	23,24
Peso di volume (kN/m³):	24,1
Resistenza a compressione (MPa):	25,31

Calcarenite di colore grigio. Sono presenti fratture trasversali in varie direzioni, da subverticali a poco inclinate, riempite di calcite ricristallizzata.

4
27777



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00006R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL5	PROFONDITA': m	13.8-14.0

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 25,8 kN/m³

Calcarenite di colore grigio.

5
27778

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00005R Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13	Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL5	PROFONDITA': m 13.8-14.0

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	16,03
Sezione (cm²):	48,15
Peso di volume (kN/m³):	25,8
Resistenza a compressione (MPa):	48,31

Calcarenite di colore grigio.

5
27778



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00004R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL6	PROFONDITA': m 15.7-16.0	

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 26,1 kN/m³

Calcarenite di colore grigio.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00003R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL6	PROFONDITA': m	15.7-16.0

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	10,93
Sezione (cm²):	23,41
Peso di volume (kN/m³):	26,1
Resistenza a compressione (MPa):	78,70

Calcarenite di colore grigio.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00002R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL7	PROFONDITA': m 18.7-19.0	

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 25,4 kN/m³

Calcarenite di colore grigio.

7
27780



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00001R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 05/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 30R del 21/11/13		Apertura campione: 05/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S1_PZ	CAMPIONE: CL7	PROFONDITA': m 18.7-19.0	

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	11,30
Sezione (cm²):	23,33
Peso di volume (kN/m³):	25,4
Resistenza a compressione (MPa):	48,50

Calcarenite di colore grigio.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	16,8	%
Peso di volume	19,3	kN/m ³
Peso di volume secco	16,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,8	kN/m ³
Peso specifico	2,53	
Indice dei vuoti	0,500	
Porosità	33,3	%
Grado di saturazione	84,9	%
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	20,7	%
Limo	22,6	%
Argilla	56,7	%
D 10		mm
D 50	0,002061	mm
D 60	0,007214	mm
D 90	0,488458	mm
Passante set. 10	97,0	%
Passante set. 40	88,9	%
Passante set. 200	79,3	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	17,6	kPa	ϕ 26,9 °
c _{Res}	13,8	kPa	ϕ_{Res} 20,1 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
50,0 ÷ 100,0	10702	0,004576	4,19E-08
100,0 ÷ 200,0	11891	0,002428	2,00E-08
200,0 ÷ 400,0	15581	0,002375	1,49E-08
400,0 ÷ 800,0	25103	0,000938	3,67E-09
800,0 ÷ 1600,0	36802	0,001178	3,14E-09
1600,0 ÷ 3200,0	59694	0,001171	1,92E-09

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 270 kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00057	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 03/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	15.5-16.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 16,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 270 kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00056	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	15.5-16.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,3 kN/m³

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 270$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.

1
27734



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00055	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	15.5-16.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,53**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,52**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,6 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 270$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.

1
27734



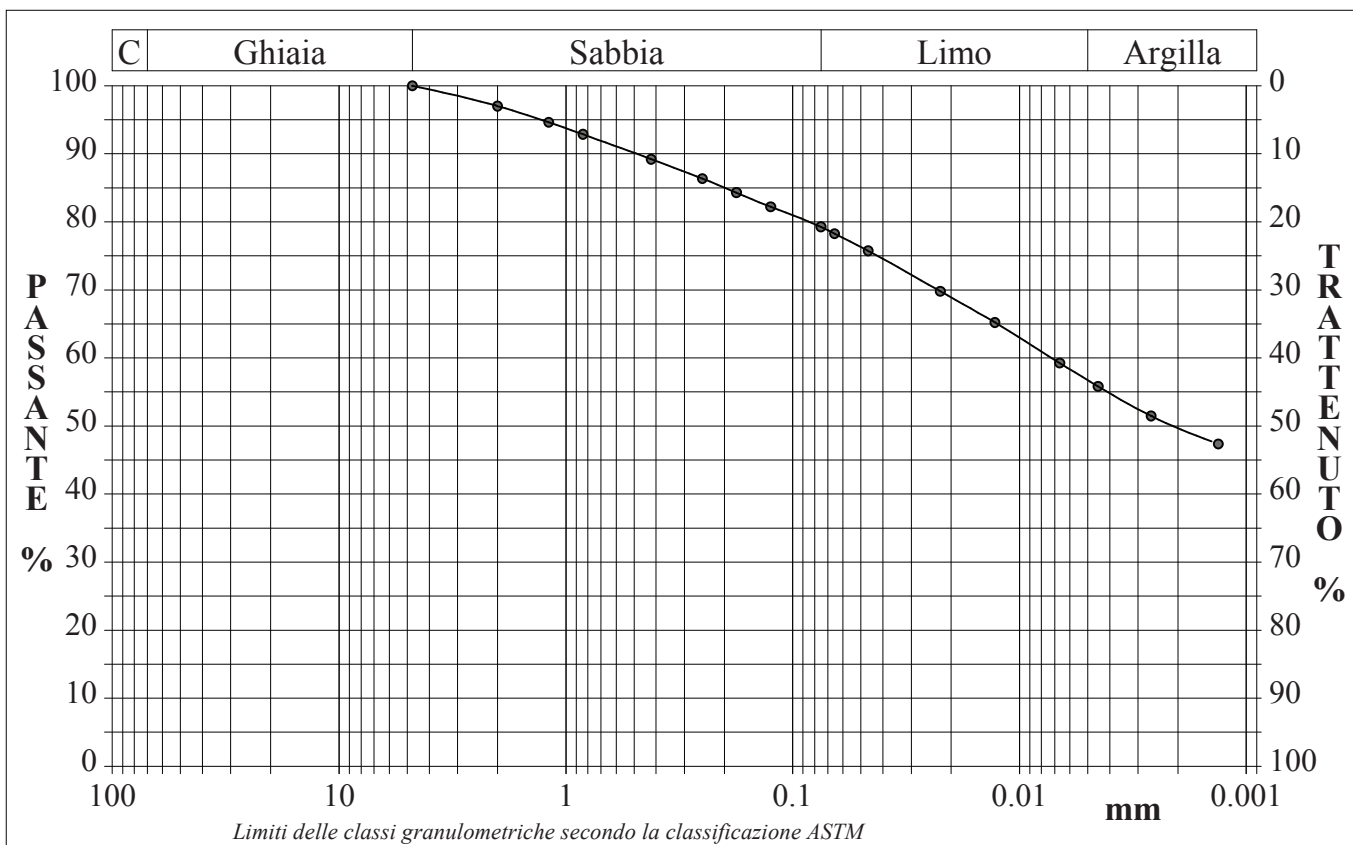
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00054	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 11/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	97,0 %	D10	---	mm		
Sabbia	20,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	88,9 %	D30	---	mm		
Limo	22,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	79,3 %	D50	0,00206	mm		
Argilla	56,7 %			D60	0,00721	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,48846	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	86,36	0,0465	75,75	0,0026	51,47		
2,0000	97,01	0,1770	84,31	0,0223	69,79	0,0013	47,35		
1,1900	94,63	0,1250	82,21	0,0128	65,21				
0,8410	92,87	0,0750	79,26	0,0066	59,26				
0,4200	89,20	0,0633	78,26	0,0045	55,82				

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 270$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.

1
27734



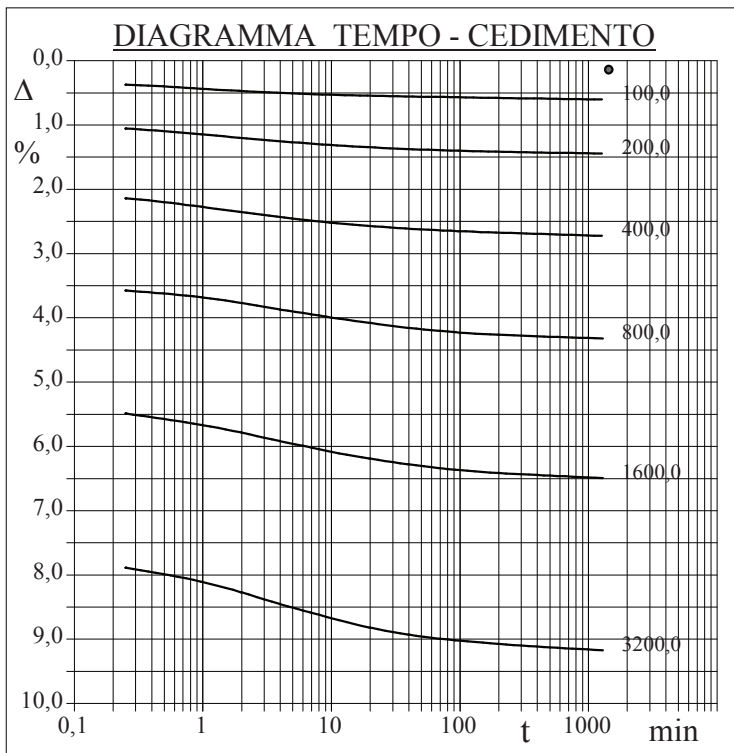
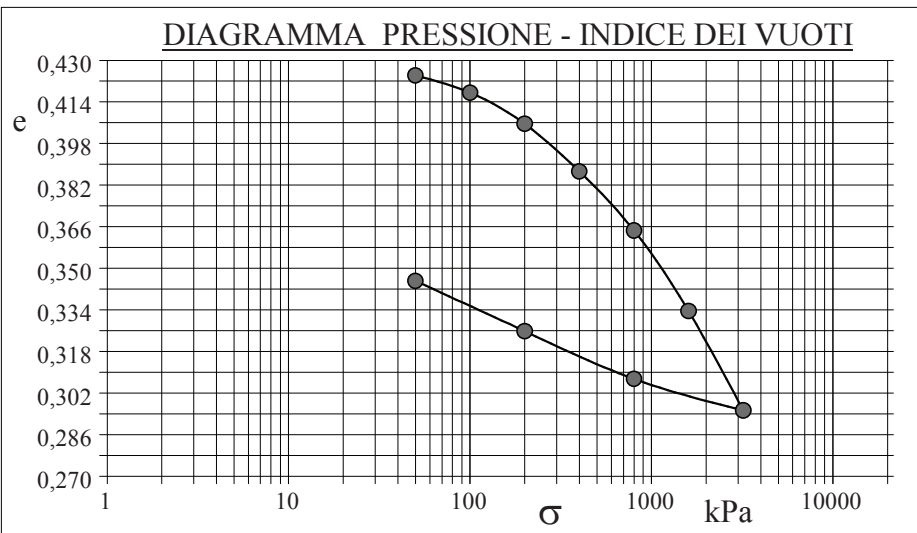
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00053	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 10/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,29
Umidità (%)	16,8
Peso specifico	2,53
Altezza provino cm	2,03
Diametro provino cm	5,03
Sezione provino (cm ²)	19,88
Volume provino (cm ³)	40,43
Volume dei vuoti (cm ³)	13,48
Indice dei vuoti	0,50
Porosità (%)	33,34
Saturazione (%)	84,9



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
50,0	2,8	0,424	
100,0	12,3	0,418	0,022
200,0	29,4	0,406	0,040
400,0	55,5	0,387	0,061
800,0	87,9	0,365	0,075
1600,0	132,1	0,334	0,103
3200,0	186,6	0,295	0,127
800,0	169,3	0,307	
200,0	143,2	0,326	
50,0	115,6	0,345	

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 270 kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.

1
27734



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00053	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 10/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	2,8	0,00	12,3	0,00	29,4	0,00	55,5
0,25	7,6	0,25	21,4	0,25	43,5	0,25	72,7
1,00	8,9	1,00	23,3	1,00	46,3	1,00	74,9
2,00	9,5	2,00	24,4	2,00	47,9	2,00	76,7
4,00	10,2	4,00	25,5	4,00	49,5	4,00	78,7
7,00	10,6	7,00	26,2	7,00	50,5	7,00	80,2
10,00	10,8	10,00	26,7	10,00	51,2	10,00	81,2
20,00	11,0	20,00	27,4	20,00	52,3	20,00	83,0
40,00	11,3	40,00	27,9	40,00	53,1	40,00	84,5
70,00	11,5	70,00	28,3	70,00	53,6	70,00	85,5
100,00	11,6	100,00	28,5	100,00	53,9	100,00	86,0
200,00	11,8	200,00	28,8	200,00	54,4	200,00	86,7
500,00	12,0	500,00	29,1	500,00	54,9	500,00	87,3
1440,00	12,3	1440,00	29,4	1440,00	55,5	1440,00	87,9

Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	87,9	0,00	132,1				
0,25	111,6	0,25	160,4				
1,00	115,3	1,00	164,9				
2,00	117,7	2,00	168,2				
4,00	120,4	4,00	171,9				
7,00	122,4	7,00	174,6				
10,00	123,7	10,00	176,4				
20,00	125,9	20,00	179,3				
40,00	127,7	40,00	181,6				
70,00	128,9	70,00	182,9				
100,00	129,5	100,00	183,5				
200,00	130,4	200,00	184,5				
500,00	131,3	500,00	185,6				
1440,00	132,1	1440,00	186,6				

1
27734



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00052	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	18,9 19,8	19,4 18,5	19,5 20,6
Peso di volume (kN/m³):	18,1	18,2	18,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,019 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

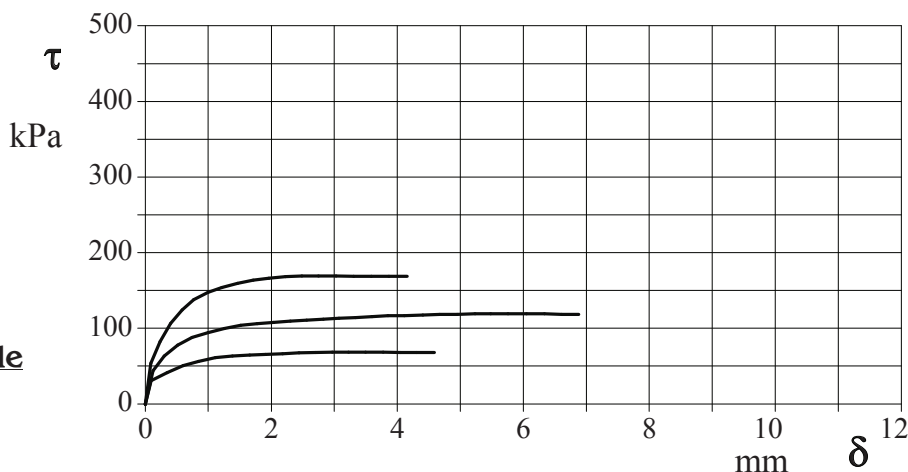
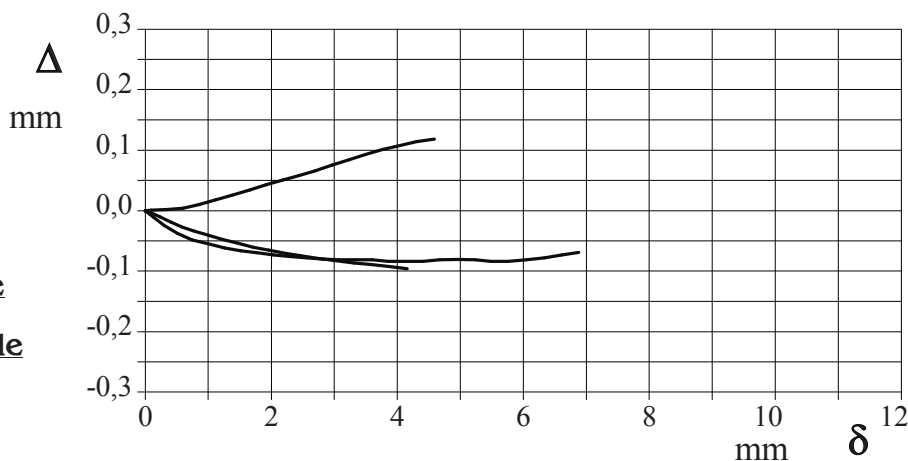


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 270$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



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

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00052 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13	Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,094	31	0,00	0,125	44	-0,01	0,086	54	0,00
0,347	42	0,00	0,301	63	-0,02	0,238	82	-0,01
0,601	50	0,00	0,515	78	-0,04	0,403	107	-0,02
0,847	56	0,01	0,743	88	-0,05	0,584	124	-0,03
1,114	61	0,02	1,000	94	-0,06	0,771	138	-0,03
1,382	64	0,03	1,257	100	-0,06	0,994	148	-0,04
1,657	65	0,03	1,515	104	-0,07	1,218	154	-0,05
1,910	65	0,04	1,772	106	-0,07	1,463	159	-0,05
2,178	66	0,05	2,037	108	-0,07	1,715	164	-0,06
2,438	67	0,06	2,301	109	-0,08	1,960	166	-0,07
2,699	68	0,07	2,559	111	-0,08	2,226	168	-0,07
2,967	68	0,08	2,824	112	-0,08	2,486	169	-0,07
3,227	68	0,08	3,074	113	-0,08	2,752	169	-0,08
3,495	68	0,09	3,338	114	-0,08	3,026	169	-0,08
3,777	68	0,10	3,596	115	-0,08	3,307	169	-0,09
4,045	68	0,11	3,853	117	-0,08	3,588	169	-0,09
4,305	68	0,11	4,110	117	-0,08	3,869	169	-0,09
4,588	68	0,12	4,404	117	-0,08	4,157	169	-0,10
			4,676	118	-0,08			
			4,949	119	-0,08			
			5,235	119	-0,08			
			5,485	119	-0,08			
			5,757	119	-0,08			
			6,051	119	-0,08			
			6,338	119	-0,08			
			6,610	119	-0,07			
			6,882	118	-0,07			

1
27734





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00051	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	18,9 19,8	19,4 18,5	19,5 20,6
Peso di volume (kN/m³):	18,1	18,2	18,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,019 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

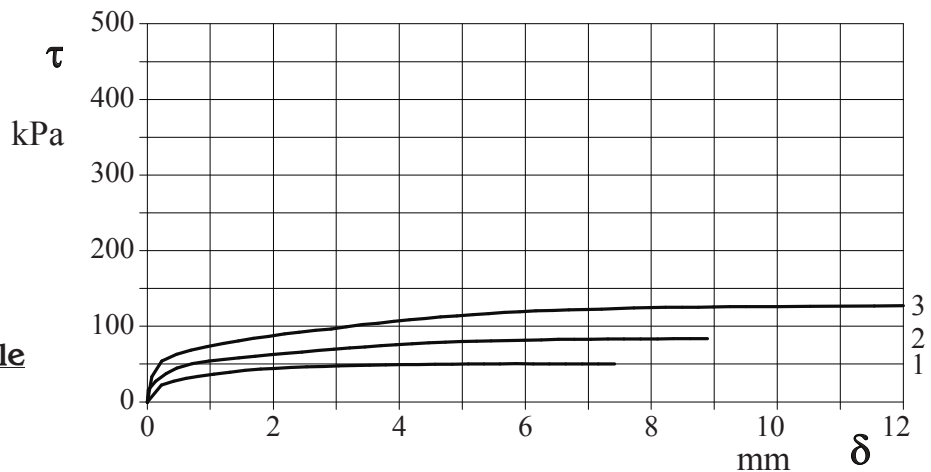
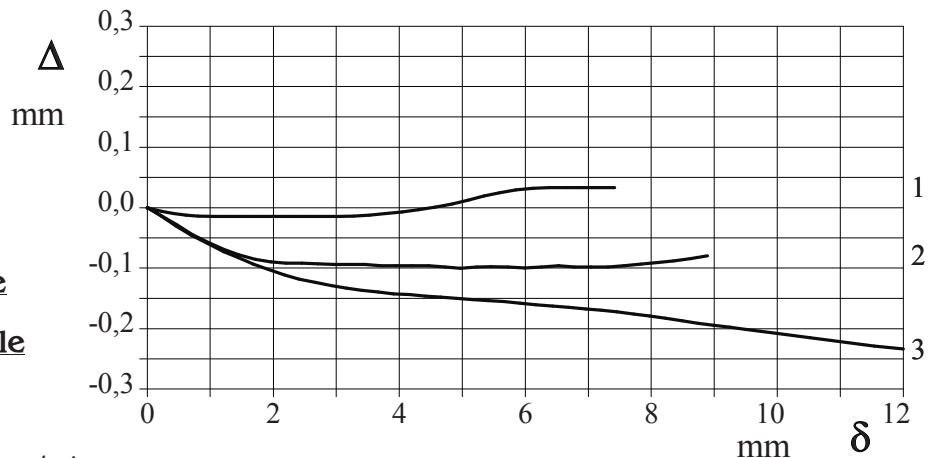


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla limoso sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 270$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00051	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 15.5-16.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,224	22	-0,01	0,015	16	0,00	0,072	33	0,00
0,420	27	-0,01	0,132	27	-0,01	0,232	54	-0,01
0,615	31	-0,01	0,301	38	-0,02	0,463	63	-0,03
0,803	34	-0,01	0,471	45	-0,03	0,695	68	-0,05
1,056	37	-0,01	0,721	51	-0,04	0,948	73	-0,06
1,310	39	-0,01	0,978	54	-0,06	1,208	77	-0,07
1,548	42	-0,01	1,213	56	-0,07	1,447	81	-0,08
1,802	43	-0,01	1,456	58	-0,08	1,686	84	-0,09
2,033	45	-0,01	1,713	60	-0,09	1,925	86	-0,10
2,279	45	-0,01	1,963	63	-0,09	2,178	90	-0,11
2,533	46	-0,01	2,199	64	-0,09	2,410	92	-0,12
2,793	47	-0,01	2,456	66	-0,09	2,670	95	-0,12
3,039	47	-0,01	2,706	68	-0,09	2,916	97	-0,13
3,278	48	-0,01	2,963	70	-0,09	3,162	99	-0,13
3,524	48	-0,01	3,213	71	-0,09	3,408	102	-0,14
3,784	49	-0,01	3,456	73	-0,09	3,661	104	-0,14
4,045	49	-0,01	3,706	74	-0,10	3,907	106	-0,14
4,305	49	0,00	3,949	75	-0,10	4,161	108	-0,14
4,566	50	0,00	4,206	77	-0,10	4,414	110	-0,15
4,841	50	0,01	4,463	78	-0,10	4,653	112	-0,15
5,094	50	0,01	4,728	79	-0,10	4,913	114	-0,15
5,347	50	0,02	4,971	80	-0,10	5,174	115	-0,15
5,593	50	0,02	5,228	80	-0,10	5,412	117	-0,15
5,854	50	0,03	5,456	81	-0,10	5,666	118	-0,16
6,129	50	0,03	5,728	81	-0,10	5,912	119	-0,16
6,382	50	0,03	5,993	82	-0,10	6,165	120	-0,16
6,643	50	0,03	6,257	82	-0,10	6,433	121	-0,16
6,903	50	0,03	6,529	83	-0,10	6,693	122	-0,16
7,156	50	0,03	6,779	83	-0,10	6,954	122	-0,17
7,417	50	0,03	7,044	83	-0,10	7,207	123	-0,17
			7,309	83	-0,10	7,453	123	-0,17
			7,566	83	-0,10	7,721	124	-0,18
			7,831	83	-0,09	7,974	125	-0,18
			8,096	83	-0,09	8,227	125	-0,18
			8,353	84	-0,09	8,488	125	-0,19
			8,618	83	-0,08	8,741	125	-0,19
			8,890	84	-0,08	8,987	125	-0,19
						9,247	126	-0,20
						9,501	126	-0,20
						10,011	126	-0,21
						10,521	126	-0,22
						11,541	127	-0,23
						12,000	127	-0,23

1
27734



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	17,6	%
Peso di volume	19,6	kN/m ³
Peso di volume secco	16,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m ³
Peso specifico	2,47	
Indice dei vuoti	0,455	
Porosità	31,3	%
Grado di saturazione	95,7	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	2,6	%
Limo	17,9	%
Argilla	79,5	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,016481	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 40	99,1	%
Passante set. 200	97,4	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°	
C.U.	c' _{cu}	51	kPa	ϕ'_{cu} 27,1	°
	c _{cu}	68	kPa	ϕ_{cu} 22,3	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°	

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	8965	0,002618	2,86E-08
200,0 ÷ 400,0	14024	0,002940	2,06E-08
400,0 ÷ 800,0	20345	0,002951	1,42E-08
800,0 ÷ 1600,0	32791	0,001880	5,62E-09
1600,0 ÷ 3200,0	55697	0,001153	2,03E-09

Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00050	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 03/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	20.5-21.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 17,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno (R_p > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00049	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	20.5-21.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,6 kN/m³

Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno ($R_p > 500$ kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00048	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	20.5-21.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,47**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,47**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26,4 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno ($R_p > 500$ kPa).



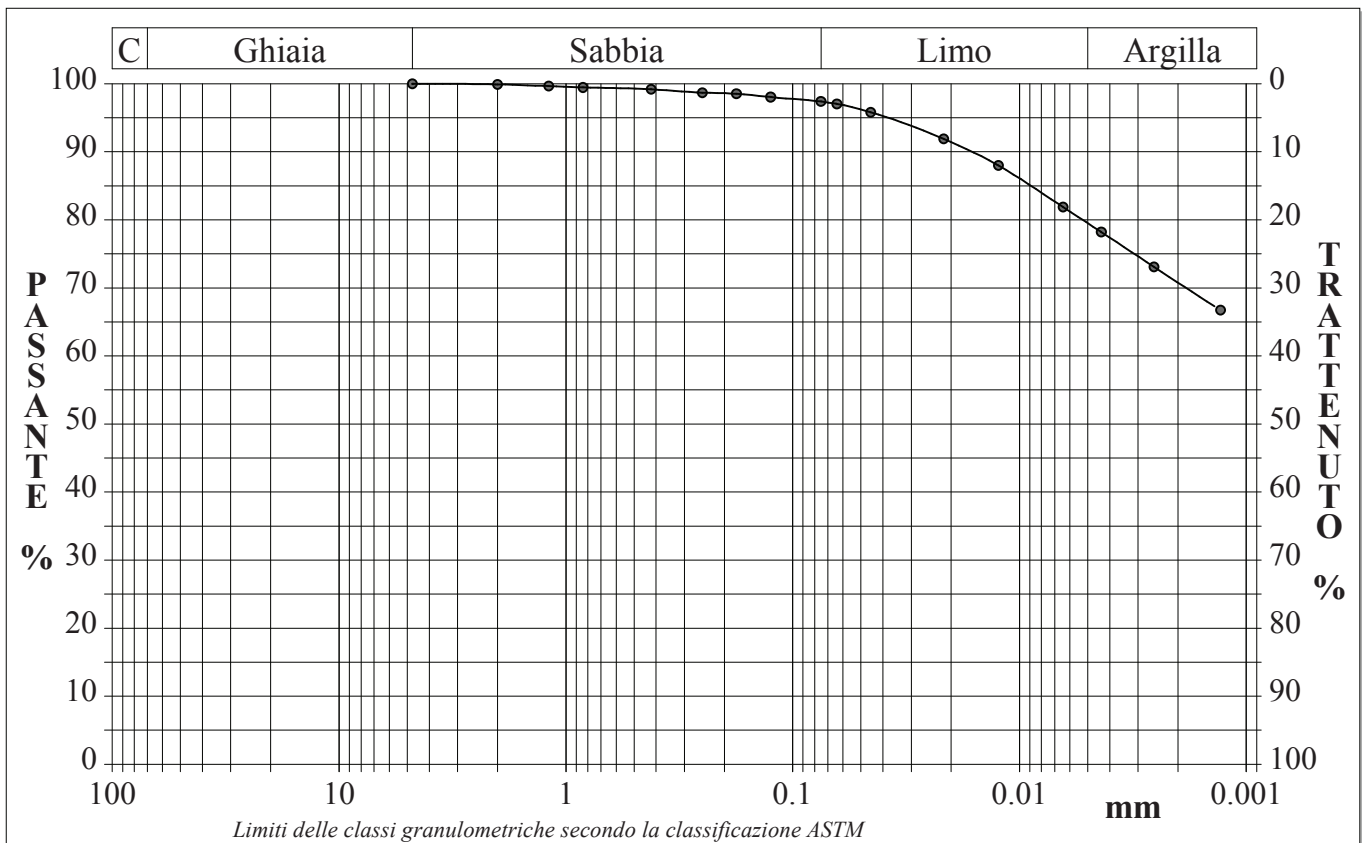
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00047	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 11/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D10	---	mm	
Sabbia	2,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,1 %	D30	---	mm	
Limo	17,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,4 %	D50	---	mm	
Argilla	79,5 %			D60	---	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,01648 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	98,69	0,0453	95,82	0,0026	73,07		
2,0000	99,91	0,1770	98,53	0,0216	91,90	0,0013	66,71		
1,1900	99,65	0,1250	98,04	0,0124	87,99				
0,8410	99,46	0,0750	97,39	0,0064	81,88				
0,4200	99,18	0,0637	97,04	0,0044	78,21				

Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno ($R_p > 500$ kPa).



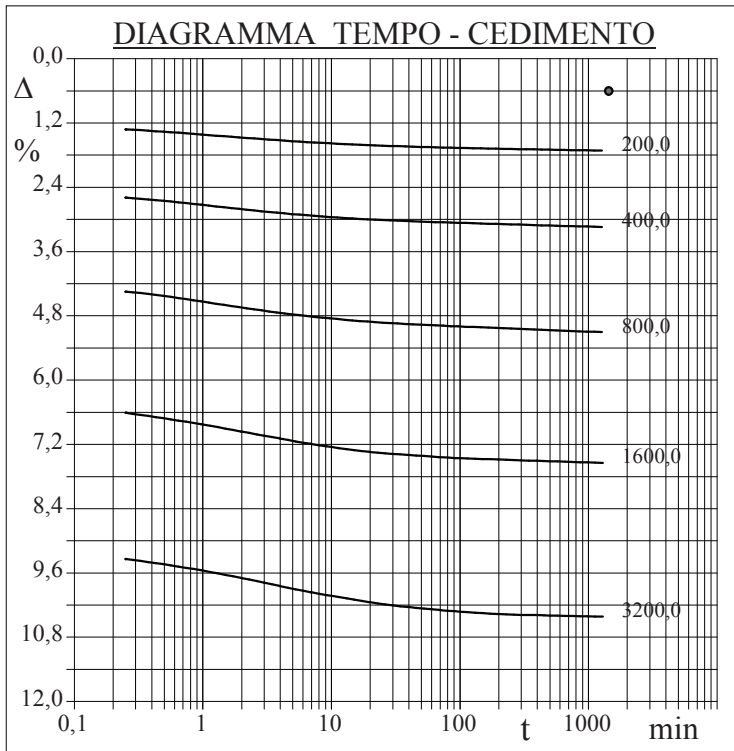
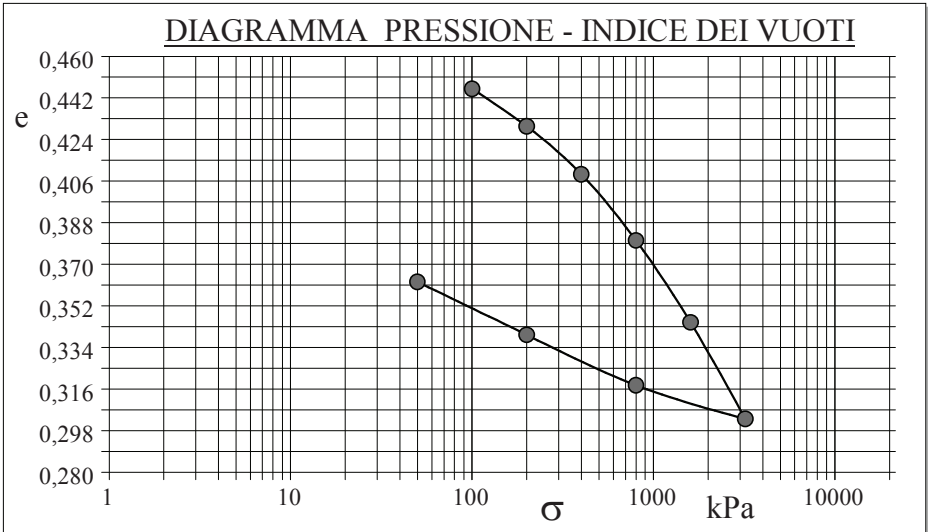
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00046	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 09/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,61
Umidità (%)	17,6
Peso specifico	2,47
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,04
Sezione provino (cm ²)	19,91
Volume provino (cm ³)	39,09
Volume dei vuoti (cm ³)	12,22
Indice dei vuoti	0,45
Porosità (%)	31,26
Saturazione (%)	95,7



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	11,8	0,446	
200,0	33,7	0,430	0,054
400,0	61,7	0,409	0,069
800,0	100,3	0,380	0,095
1600,0	148,2	0,345	0,118
3200,0	204,6	0,303	0,139
800,0	184,9	0,318	
200,0	155,5	0,339	
50,0	124,5	0,362	

Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00046	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 09/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	11,8	0,00	33,7	0,00	61,7	0,00	100,3
0,25	25,9	0,25	50,9	0,25	85,3	0,25	129,8
1,00	27,8	1,00	53,6	1,00	89,1	1,00	134,1
2,00	28,9	2,00	55,1	2,00	91,2	2,00	136,7
4,00	29,9	4,00	56,6	4,00	93,2	4,00	139,3
7,00	30,6	7,00	57,5	7,00	94,5	7,00	141,2
10,00	31,0	10,00	58,0	10,00	95,2	10,00	142,3
20,00	31,7	20,00	58,8	20,00	96,4	20,00	144,2
40,00	32,2	40,00	59,5	40,00	97,3	40,00	145,2
70,00	32,5	70,00	59,9	70,00	97,8	70,00	146,0
100,00	32,7	100,00	60,2	100,00	98,1	100,00	146,4
200,00	33,0	200,00	60,6	200,00	98,7	200,00	146,9
500,00	33,3	500,00	61,1	500,00	99,5	500,00	147,5
1440,00	33,7	1440,00	61,7	1440,00	100,3	1440,00	148,2

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	148,2						
0,25	183,3						
1,00	187,6						
2,00	190,3						
4,00	193,3						
7,00	195,6						
10,00	196,9						
20,00	199,2						
40,00	201,0						
70,00	202,1						
100,00	202,7						
200,00	203,5						
500,00	204,1						
1440,00	204,6						

2
27735



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00045	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 12/12/13

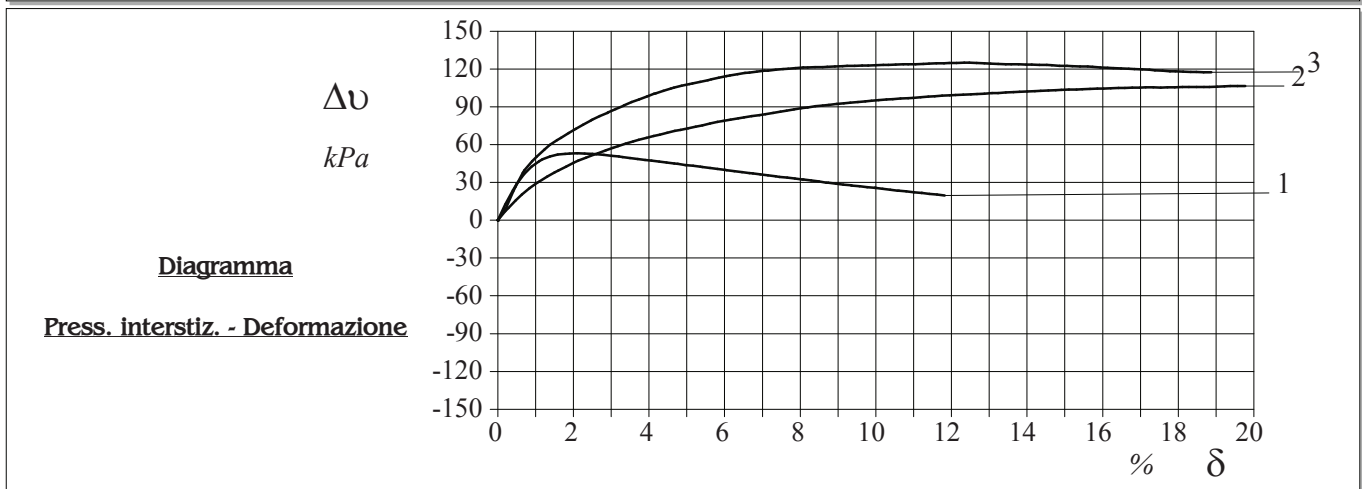
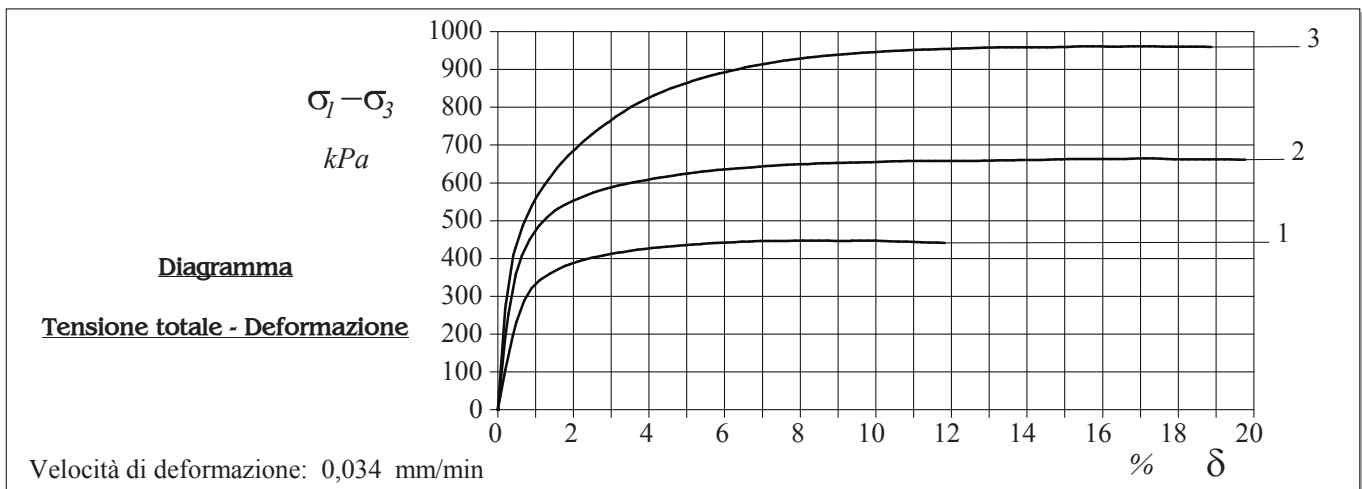
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura						
n	H _o	φ	γ	γ _s	w _o	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	ΔV/V	ΔH/H	w _f	δ _f	σ ₁ -σ ₃	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	18,8	2,47	18,7	86,3	400	200	200	2,5	1,0	20,7	8,1	447	232	424	391	224
2	7,63	3,79	19,3	2,47	16,9	88,7	600	200	400	1,7	1,2	19,4	17,1	665	305	732	627	332
3	7,63	3,79	19,7	2,47	17,5	96,0	800	200	600	4,8	1,6	18,9	15,7	961	322	1081	959	481

H _o φ - Altezza e diametro provini w _o w _f - Umidità iniziale e finale	γ γ _s - Peso di volume e peso spec. S _o - Grado di saturazione iniziale	ΔH ΔV - Variaz. di altezza e volume σ ₃ /u _o - Press. di cella/Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ σ' - Tensioni totali e efficaci
--	--	---	--



Argilla debolmente limosa, a luoghi scagliosa, di colore grigio verdastro bruno (R_p > 500 kPa).



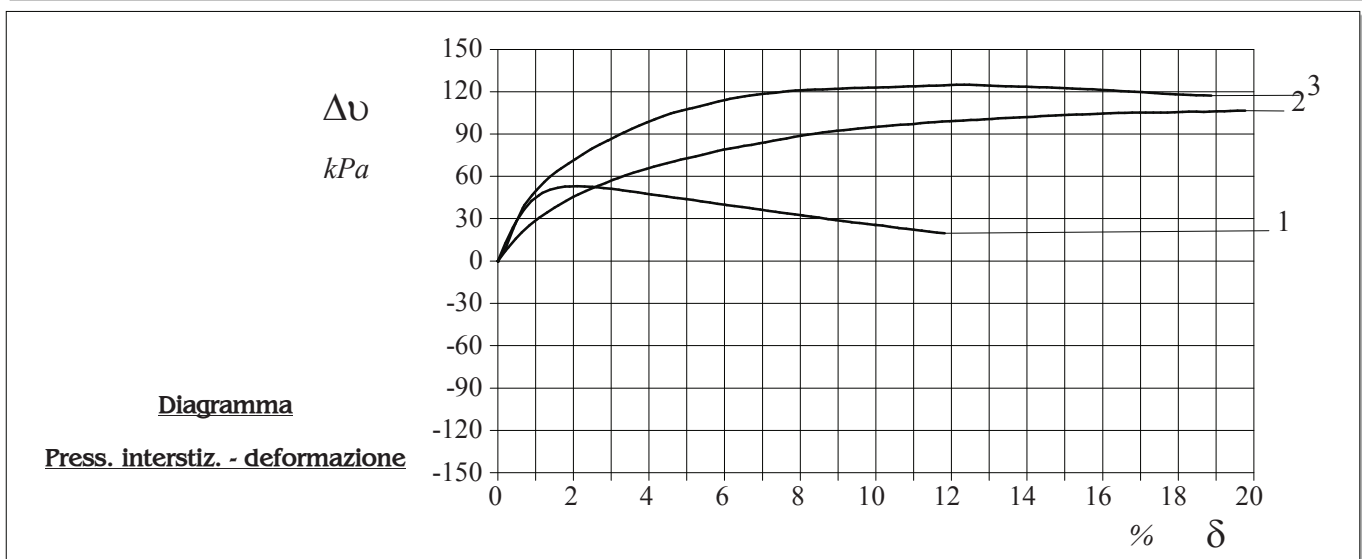
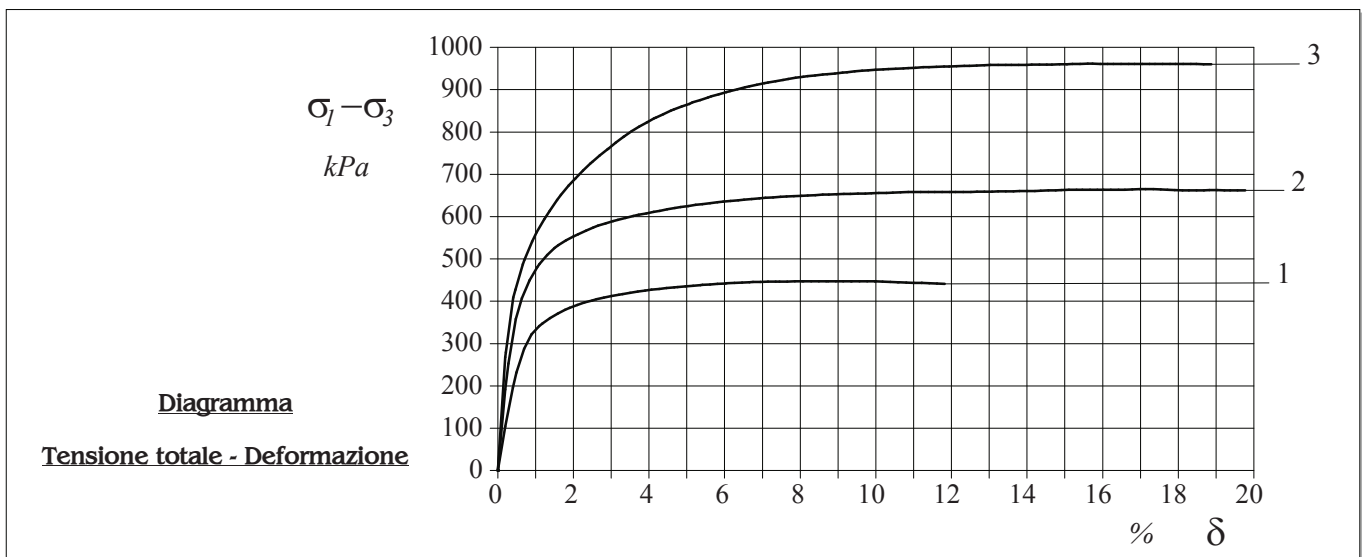
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00045	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura			
	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w _o %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	ΔV/V %	ΔH/H %	w _f %	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	u kPa
1	7,63	3,79	18,8	2,47	18,7	86,3	400	200	200	2,5	1,0	20,7	8,1	447	232
2	7,63	3,79	19,3	2,47	16,9	88,7	600	200	400	1,7	1,2	19,4	17,1	665	305
3	7,63	3,79	19,7	2,47	17,5	96,0	800	200	600	4,8	1,6	18,9	15,7	961	322





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00045	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,38	0,49	231,9	28,4	0,21	0,28	252,9	9,7	0,16	0,21	279,2	9,5
0,90	1,18	347,6	48,2	0,49	0,64	407,5	20,4	0,35	0,46	427,6	26,5
1,45	1,90	384,8	52,9	0,84	1,10	487,7	30,8	0,54	0,71	497,7	39,6
1,99	2,60	404,5	52,3	1,22	1,60	532,4	39,4	0,78	1,03	562,8	50,3
2,52	3,30	417,3	50,1	1,62	2,13	558,4	47,2	1,05	1,37	613,5	59,6
3,10	4,07	427,6	47,2	2,03	2,65	578,4	53,2	1,28	1,67	651,6	65,4
3,63	4,76	433,6	44,6	2,43	3,18	592,4	58,8	1,57	2,05	690,6	72,3
4,13	5,41	438,7	42,2	2,84	3,73	604,1	63,7	1,91	2,50	729,3	79,7
4,62	6,06	442,4	39,6	3,27	4,28	613,8	68,0	2,23	2,92	760,2	85,5
5,15	6,75	445,4	37,2	3,69	4,84	622,4	71,8	2,55	3,34	789,4	91,2
5,69	7,45	446,7	34,5	4,13	5,41	629,8	75,3	2,85	3,73	812,2	95,9
6,17	8,09	447,2	32,2	4,55	5,96	635,4	78,8	3,19	4,18	833,6	100,7
6,67	8,74	447,0	29,7	4,97	6,52	639,9	81,5	3,56	4,66	853,0	105,1
7,15	9,37	447,0	27,5	5,40	7,08	644,2	84,2	3,93	5,15	869,3	108,5
7,61	9,98	447,0	25,7	5,83	7,64	647,6	86,9	4,31	5,65	884,0	111,8
8,09	10,61	444,9	23,5	6,26	8,20	650,0	89,6	4,69	6,14	895,9	114,9
8,56	11,22	443,2	21,5	6,68	8,76	652,3	91,6	5,08	6,65	907,4	117,2
9,02	11,82	441,2	19,6	7,11	9,32	653,6	93,3	5,45	7,15	916,4	118,8
				7,54	9,88	655,0	94,8	5,86	7,68	924,8	120,3
				7,98	10,45	657,0	96,1	6,25	8,19	931,6	121,3
				8,39	10,99	658,2	97,1	6,65	8,72	936,4	121,7
				8,82	11,55	658,4	98,5	7,05	9,24	941,1	122,5
				9,24	12,11	658,6	99,3	7,47	9,79	945,4	122,8
				9,67	12,67	658,6	100,1	7,88	10,33	948,1	123,3
				10,10	13,24	659,5	101,0	8,28	10,85	950,8	123,7
				10,53	13,81	660,2	101,8	8,70	11,40	953,1	124,2
				10,96	14,36	661,0	102,6	9,11	11,94	954,7	124,7
				11,37	14,91	662,7	103,4	9,52	12,47	956,2	124,9
				11,80	15,46	663,3	103,9	9,95	13,04	958,1	124,2
				12,22	16,02	663,1	104,5	10,36	13,58	958,5	123,7
				12,65	16,58	663,5	105,0	10,78	14,12	958,9	123,4
				13,08	17,14	664,8	105,3	11,18	14,66	959,2	122,9
				13,52	17,71	663,4	105,3	11,60	15,20	960,2	122,1
				13,95	18,28	662,1	105,8	12,01	15,73	961,2	121,7
				14,36	18,83	662,5	105,8	12,43	16,29	960,3	120,7
				14,78	19,37	661,9	106,4	12,85	16,84	960,9	119,9
				15,21	19,94	661,2	106,4	13,26	17,38	960,7	119,0
								13,68	17,93	960,4	118,1
								14,09	18,47	960,1	117,6
								14,51	19,02	959,7	117,1



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 30.0-30.2

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	16,6	%
Peso di volume	20,8	kN/m ³
Peso di volume secco	17,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,8	kN/m ³
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	0,434	
Porosità	30,3	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	31,7	%
Limite di plasticità	24,6	%
Indice di plasticità	7,1	%
Indice di consistenza	2,12	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	11,4	%
Limo	25,4	%
Argilla	63,2	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,003714	mm
D 90	0,096497	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 40	96,4	%
Passante set. 200	88,6	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro bruno localmente grigio chiaro, con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00044	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 30.0-30.2	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 16,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro bruno localmente grigio chiaro, con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00043	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 04/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m	30.0-30.2

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) = 20,8 kN/m³

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro bruno localmente grigio chiaro, con scaglie argillitiche sparse.

3
27736

Lo sperimentatore
Dott.  Serepanti

Il direttore del laboratorio
Dott.  Rabottino



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00042	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 30.0-30.2	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro bruno localmente grigio chiaro, con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00041	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 04/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 05/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 30.0-30.2	

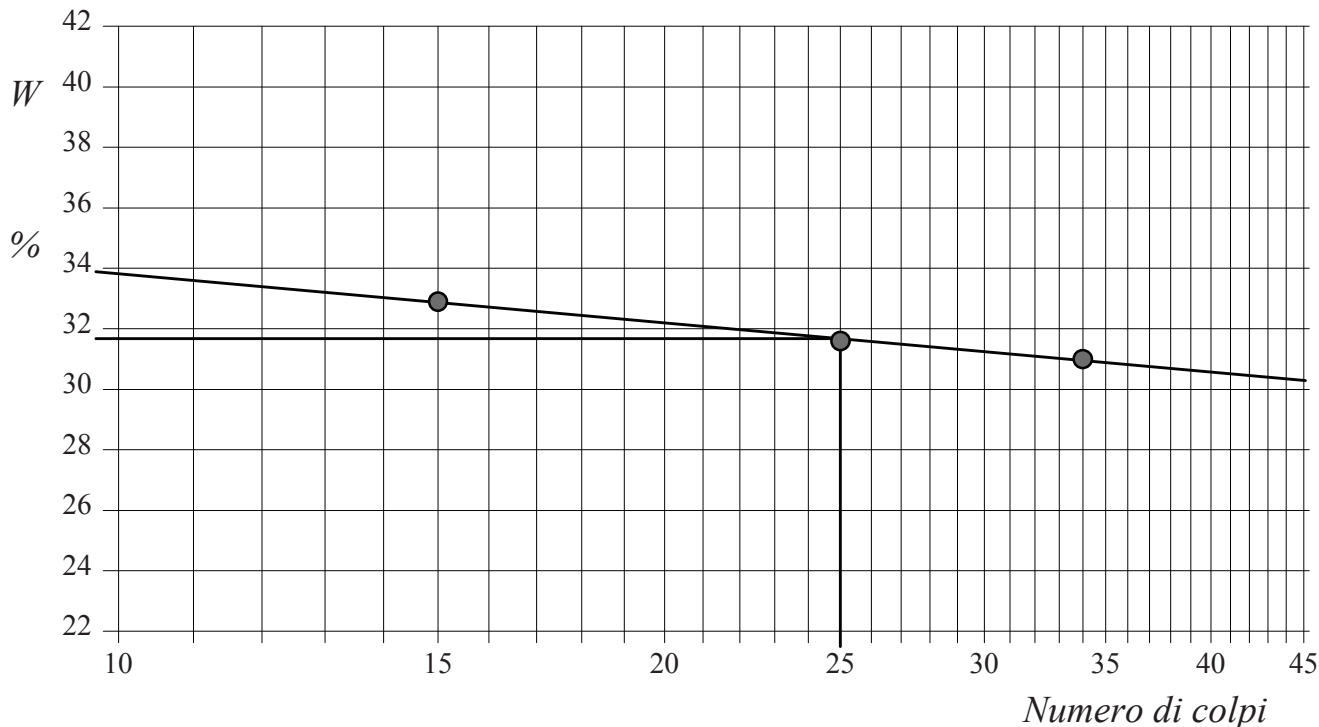
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	31,7 %
Limite di plasticità	24,6 %
Indice di plasticità	7,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	25	34	Umidità (%)	24,3	24,8
Umidità (%)	32,9	31,6	31,0	Umidità media	24,6	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro bruno localmente grigio chiaro, con scaglie argillitiche sparse.



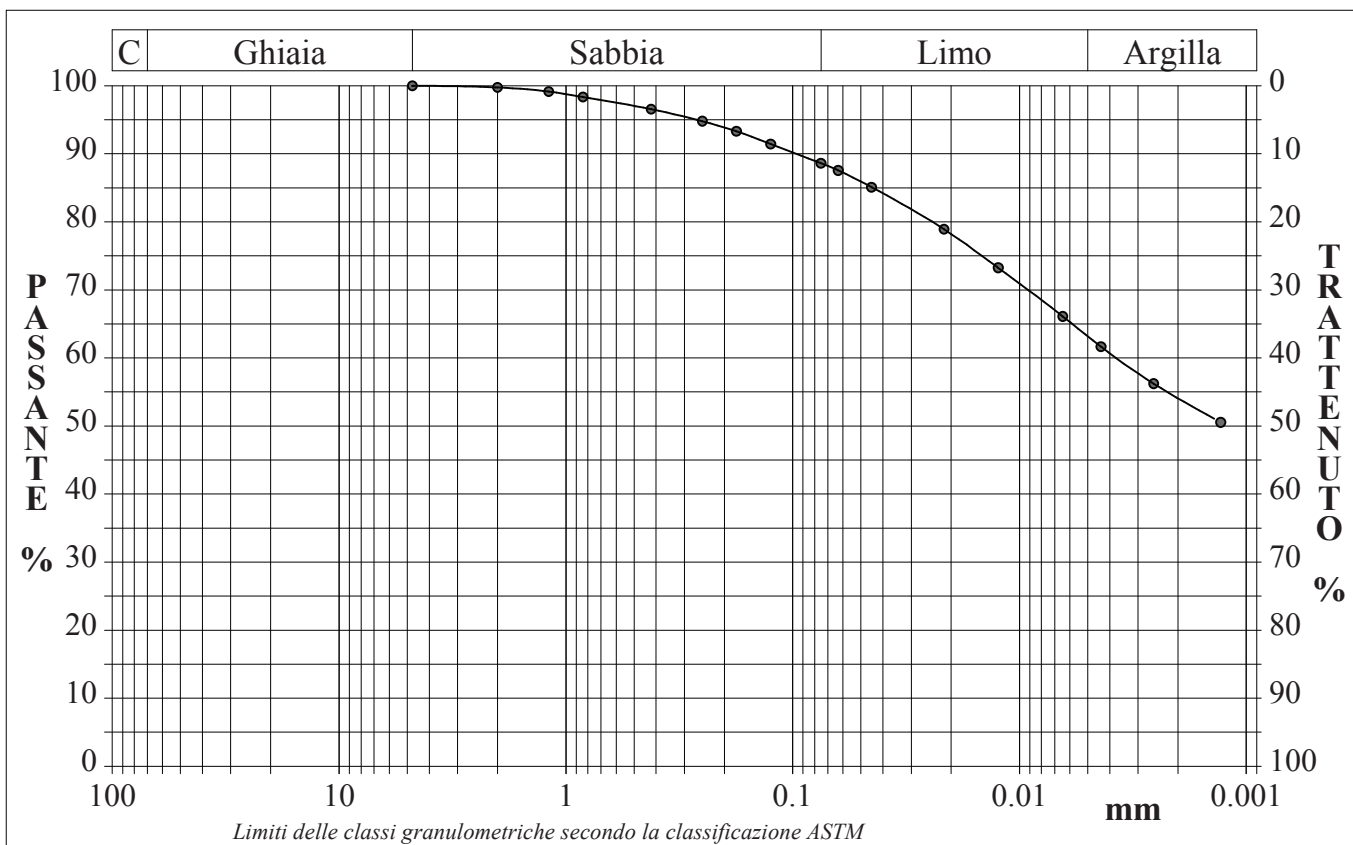
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00040	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 207 del 29/11/13		Apertura campione: 02/12/13	Fine analisi: 11/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S2 DH	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 30.0-30.2	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	---	mm
Sabbia	11,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,4 %	D30	---	mm
Limo	25,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	88,6 %	D50	---	mm
Argilla	63,2 %			D60	0,00371	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,09650	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	94,79	0,0449	85,09	0,0026	56,22		
2,0000	99,75	0,1770	93,32	0,0215	78,92	0,0013	50,54		
1,1900	99,14	0,1250	91,43	0,0124	73,25				
0,8410	98,35	0,0750	88,61	0,0064	66,09				
0,4200	96,56	0,0630	87,56	0,0044	61,65				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro bruno localmente grigio chiaro, con scaglie argillitiche sparse.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 37.2-37.6

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	12,6	%
Peso di volume	20,7	kN/m ³
Peso di volume secco	18,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,3	kN/m ³
Peso specifico	2,65	
Indice dei vuoti	0,413	
Porosità	29,2	%
Grado di saturazione	81,0	%
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	0,4	%
Sabbia	15,7	%
Limo	21,4	%
Argilla	62,5	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,003792	mm
D 90	0,215773	mm
Passante set. 10	98,5	%
Passante set. 40	93,0	%
Passante set. 200	83,9	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	19,2	kPa	ϕ 28,9 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	18253	0,000950	5,11E-09
50,0 ÷ 100,0	16652	0,002136	1,26E-08
100,0 ÷ 200,0	19175	0,001312	6,71E-09
200,0 ÷ 400,0	23729	0,000830	3,43E-09
400,0 ÷ 800,0	30742	0,000944	3,01E-09
800,0 ÷ 1600,0	39652	0,001105	2,73E-09
1600,0 ÷ 3200,0	60868	0,000860	1,39E-09

Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00077	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 10/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	37.2-37.6

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 12,6 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00076	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 09/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	37.2-37.6

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,7 kN/m³

Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).

2
27753



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00075	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	37.2-37.6

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,8 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro ($R_p > 500$ kPa).



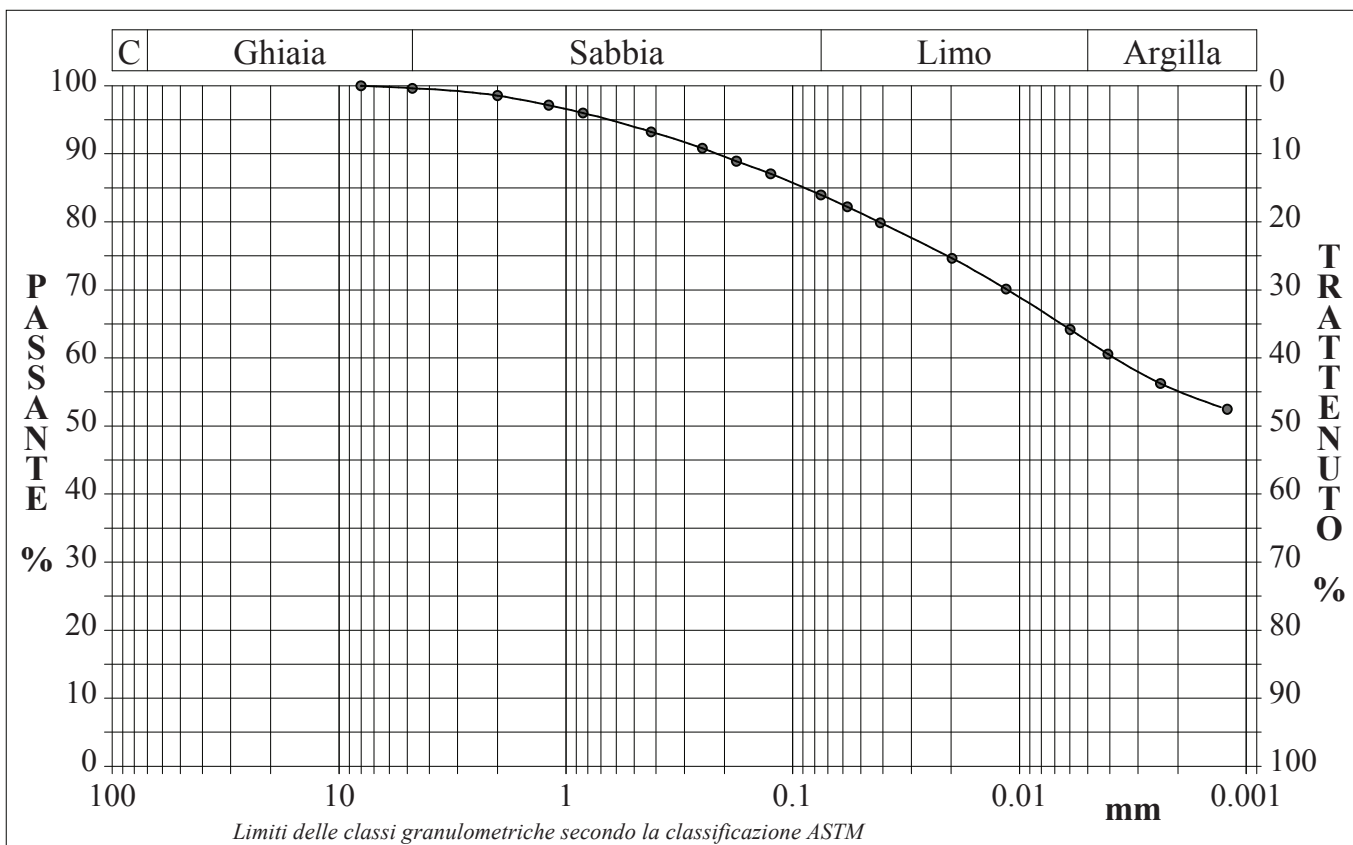
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00074	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 10/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 37.2-37.6	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,5 %	D10	---	mm		
Sabbia	15,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,0 %	D30	---	mm		
Limo	21,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	83,9 %	D50	---	mm		
Argilla	62,5 %			D60	0,00379	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,21577	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	93,22	0,0574	82,22	0,0041	60,58		
4,7500	99,64	0,2500	90,82	0,0410	79,88	0,0024	56,25		
2,0000	98,55	0,1770	88,90	0,0198	74,65	0,0012	52,46		
1,1900	97,13	0,1250	87,05	0,0115	70,14				
0,8410	96,01	0,0750	83,94	0,0060	64,18				

Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).



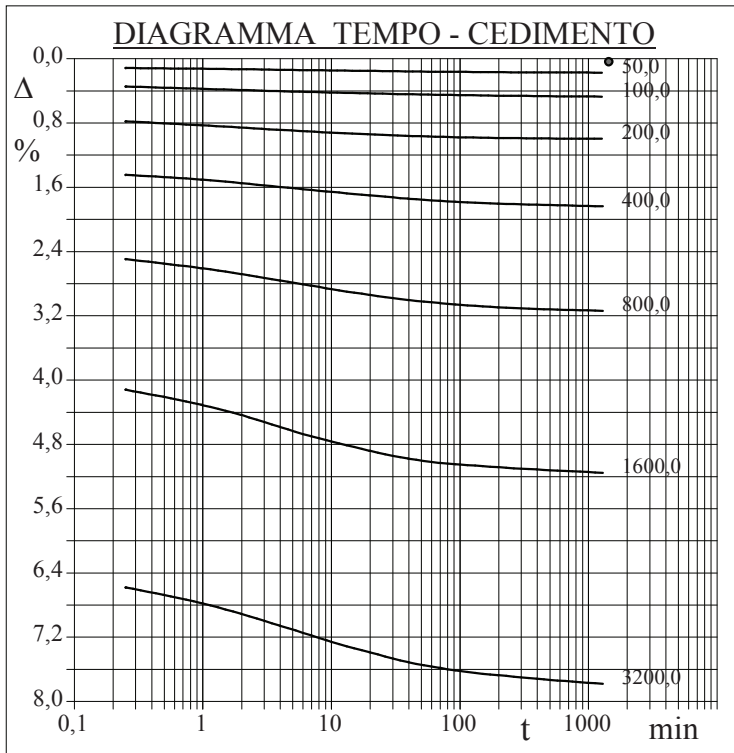
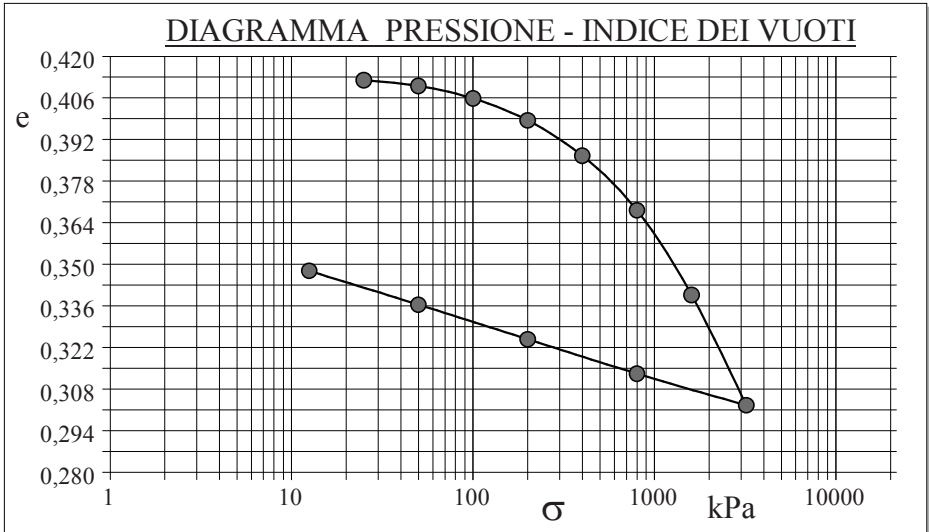
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00073	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 37.2-37.6	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,72
Umidità (%)	12,6
Peso specifico	2,65
Altezza provino cm	1,90
Diametro provino cm	5,05
Sezione provino (cm ²)	20,03
Volume provino (cm ³)	38,02
Volume dei vuoti (cm ³)	11,10
Indice dei vuoti	0,41
Porosità (%)	29,20
Saturazione (%)	81,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
25,0	0,7	0,412	
50,0	3,3	0,410	0,006
100,0	9,0	0,406	0,014
200,0	18,9	0,398	0,024
400,0	34,9	0,387	0,040
800,0	59,6	0,368	0,061
1600,0	97,9	0,340	0,095
3200,0	147,8	0,303	0,123
800,0	133,5	0,313	
200,0	117,9	0,325	
50,0	102,3	0,336	
12,5	87,0	0,348	

Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00073	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 37.2-37.6	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	0,7	0,00	3,3	0,00	9,0	0,00	18,9
0,25	2,2	0,25	6,6	0,25	14,8	0,25	27,4
1,00	2,4	1,00	7,1	1,00	15,7	1,00	28,6
2,00	2,5	2,00	7,4	2,00	16,3	2,00	29,4
4,00	2,6	4,00	7,7	4,00	16,8	4,00	30,3
7,00	2,7	7,00	7,9	7,00	17,2	7,00	31,0
10,00	2,8	10,00	8,0	10,00	17,5	10,00	31,5
20,00	2,9	20,00	8,2	20,00	17,9	20,00	32,3
40,00	3,0	40,00	8,4	40,00	18,2	40,00	33,1
70,00	3,1	70,00	8,5	70,00	18,4	70,00	33,6
100,00	3,1	100,00	8,6	100,00	18,5	100,00	33,9
200,00	3,2	200,00	8,7	200,00	18,7	200,00	34,2
500,00	3,2	500,00	8,8	500,00	18,9	500,00	34,6
1440,00	3,3	1440,00	9,0	1440,00	18,9	1440,00	34,9

Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	34,9	0,00	59,6	0,00	97,9		
0,25	47,4	0,25	78,2	0,25	124,9		
1,00	49,5	1,00	81,8	1,00	128,7		
2,00	50,9	2,00	84,2	2,00	131,2		
4,00	52,4	4,00	87,0	4,00	134,0		
7,00	53,6	7,00	89,2	7,00	136,3		
10,00	54,4	10,00	90,4	10,00	137,8		
20,00	55,8	20,00	92,7	20,00	140,3		
40,00	57,0	40,00	94,5	40,00	142,6		
70,00	57,8	70,00	95,5	70,00	143,9		
100,00	58,1	100,00	95,9	100,00	144,7		
200,00	58,7	200,00	96,5	200,00	145,7		
500,00	59,2	500,00	97,2	500,00	146,8		
1440,00	59,6	1440,00	97,9	1440,00	147,8		

2
27753



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00072	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 14/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 37.2-37.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Semidisturbato	Semidisturbato	Semidisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11,6 16,2	11,9 18,2	11,0 14,9
Peso di volume (kN/m³):	19,1	17,5	17,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,017 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

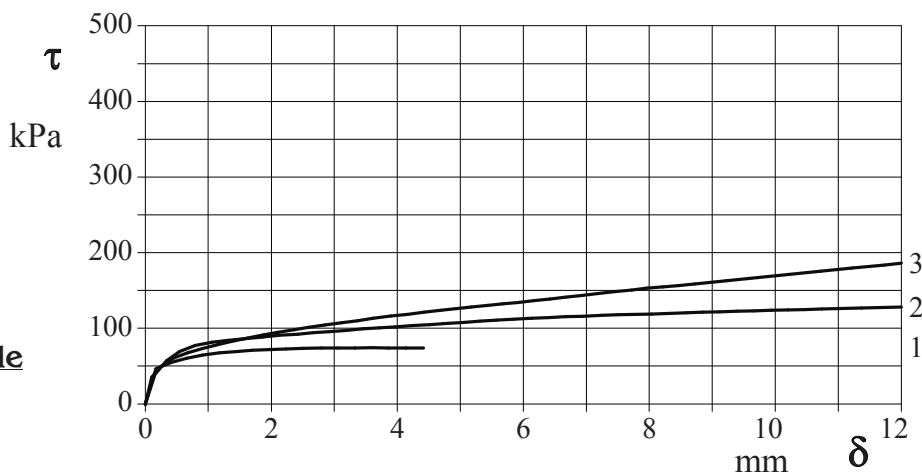
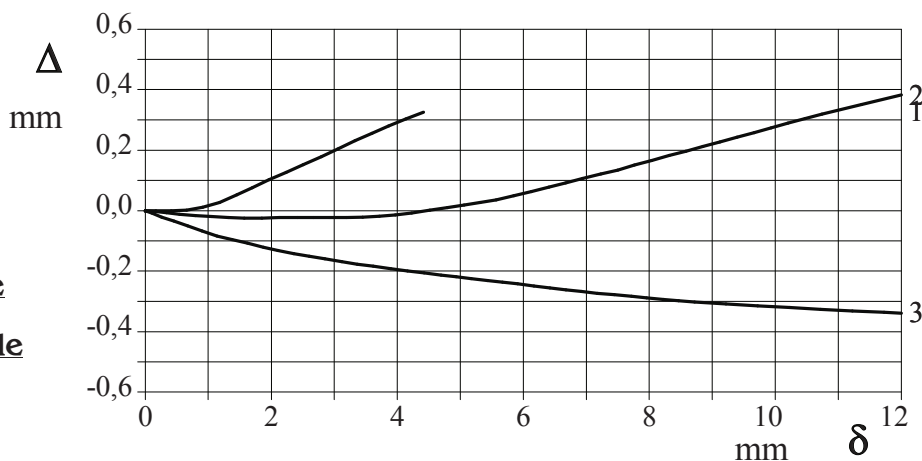


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Argillite fratturata di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00072	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 14/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 37.2-37.6	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,166	47	0,00	0,154	39	0,00	0,101	35	-0,01
0,412	55	0,00	0,338	57	-0,01	0,259	50	-0,02
0,658	61	0,00	0,544	69	-0,01	0,454	61	-0,03
0,912	64	0,01	0,794	77	-0,02	0,670	68	-0,05
1,179	67	0,03	1,059	82	-0,02	0,901	73	-0,07
1,454	69	0,05	1,316	84	-0,02	1,138	78	-0,08
1,700	71	0,08	1,574	86	-0,03	1,376	83	-0,10
1,961	72	0,10	1,853	88	-0,02	1,621	87	-0,11
2,236	73	0,13	2,132	91	-0,02	1,873	91	-0,12
2,504	73	0,15	2,419	92	-0,02	2,104	95	-0,13
2,793	74	0,18	2,669	94	-0,02	2,356	98	-0,14
3,054	74	0,20	2,919	95	-0,02	2,601	101	-0,15
3,329	74	0,23	3,199	97	-0,02	2,853	104	-0,16
3,596	74	0,26	3,449	99	-0,02	3,120	107	-0,17
3,864	74	0,28	3,713	101	-0,02	3,365	110	-0,18
4,139	74	0,30	3,971	102	-0,01	3,617	113	-0,18
4,414	74	0,33	4,228	103	-0,01	3,898	116	-0,19
			4,515	105	0,00	4,164	118	-0,20
			4,794	107	0,01	4,424	121	-0,21
			5,059	108	0,02	4,697	124	-0,21
			5,316	109	0,03	4,935	126	-0,22
			5,566	111	0,03	5,173	128	-0,22
			5,846	112	0,05	5,432	130	-0,23
			6,125	113	0,06	5,670	132	-0,24
			6,404	114	0,08	5,908	134	-0,24
			6,669	115	0,09	6,167	136	-0,25
			6,941	116	0,11	6,419	139	-0,26
			7,228	117	0,12	6,679	141	-0,26
			7,500	118	0,13	6,924	143	-0,27
			7,765	118	0,15	7,176	146	-0,27
			8,037	119	0,17	7,442	148	-0,28
			8,316	120	0,18	7,716	150	-0,28
			8,581	120	0,20	7,954	153	-0,29
			8,851	121	0,21	8,220	155	-0,29
			9,121	122	0,23	8,465	157	-0,30
			9,392	122	0,24	8,718	159	-0,30
			9,662	123	0,26	9,219	163	-0,31
			9,932	124	0,27	9,720	167	-0,31
			10,203	124	0,29	10,221	171	-0,32
			10,473	125	0,30	10,722	175	-0,33
			10,743	126	0,32	11,223	180	-0,33
			11,372	127	0,35	11,724	184	-0,34
			12,000	128	0,38	12,000	186	-0,34

2
27753



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00020R Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 06/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 32R del 06/12/13	Apertura campione: 06/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CL1	PROFONDITA': m 25.0-26.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma C.N.R. B.U. XII n° 63

Determinazione eseguita mediante pesata idrostatica

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 24,3 kN/m³

Calcare marnoso di colore grigio scuro.

1
27749

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00019R Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 06/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 32R del 06/12/13	Apertura campione: 06/12/13	Fine analisi: 06/12/13

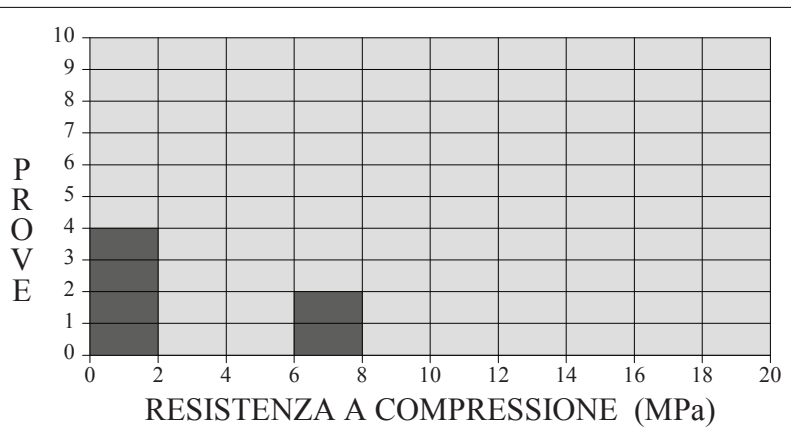
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est
SONDAGGIO: 3 CAMPIONE: CL1 PROFONDITA': m 25.0-26.0

POINT LOAD TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 5731

RESISTENZA A COMPRESSIONE

$\sigma = F \times Is(50)$	F =	24
Prove eseguite		6
Valore massimo (MPa)		7,95
Valore medio (MPa)		2,71
Valore minimo (MPa)		0,81



CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale (%)	---
Peso di volume (kN/m³):	---

Prova n°	Forma Rottura	Piani di debolezza	Altezza mm	Larghezza mm	Carico kN	Indice Is MPa	Indice Is(50) MPa	Resist. a compr. MPa
1	B	D	85,0	100,0	0,30	0,042	0,053	1,27
2	B	D	85,0	88,0	0,30	0,042	0,053	1,27
3	B	D	87,0	88,0	0,20	0,026	0,034	0,81
4	C	D	43,0	45,0	0,20	0,081	0,081	1,94
5	C	D	48,0	88,0	1,50	0,279	0,331	7,95
6	C	D	38,0	88,0	1,00	0,235	0,265	6,35

Forma del provino e tipo di rottura

- A - Blocco
- B - Cilindrico - rottura diametrale
- C - Cilindrico - rottura assiale
- D - Informe

Posizione dei piani di debolezza

- A - Assenti
- B - Perpendicolari alla direzione del carico
- C - Paralleli alla direzione del carico
- D - In direzioni varie

Calcere marnoso di colore grigio scuro.

1
27749



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00018R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 06/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 32R	del 06/12/13	Apertura campione: 06/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CL2	PROFONDITA': m	26.1-26.3

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma C.N.R. B.U. XII n° 63

Determinazione eseguita mediante pesata idrostatica

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 24,7 kN/m³

Calcare marnoso di colore grigio.

2
27750



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00017R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 06/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 32R del 06/12/13		Apertura campione: 06/12/13	Fine analisi: 06/12/13

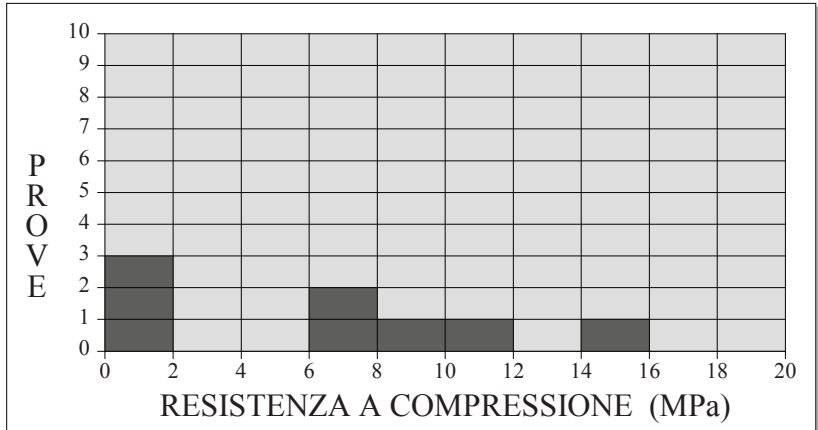
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CL2	PROFONDITA': m 26.1-26.3	

POINT LOAD TEST

Modalità di prova: Norma ASTM D 5731

RESISTENZA A COMPRESSIONE

$\sigma = F \times I_s(50)$	F =	24
Prove eseguite		8
Valore massimo (MPa)		15,59
Valore medio (MPa)		6,11
Valore minimo (MPa)		0,84



CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale (%)	---
Peso di volume (kN/m³):	---

Prova n°	Forma Rottura	Piani di debolezza	Altezza mm	Larghezza mm	Carico kN	Indice Is MPa	Indice Is(50) MPa	Resist. a compr. MPa
1	B	D	80,0	100,0	0,20	0,031	0,039	0,93
2	B	D	85,0	88,0	0,20	0,028	0,035	0,84
3	C	D	40,0	88,0	1,00	0,223	0,254	6,11
4	D	D	40,0	50,0	1,00	0,393	0,394	9,46
5	B	D	83,0	88,0	0,30	0,044	0,055	1,31
6	D	D	50,0	55,0	1,00	0,286	0,308	7,39
7	D	D	30,0	35,0	1,00	0,748	0,650	15,59
8	C	D	30,0	88,0	1,50	0,446	0,477	11,45

Forma del provino e tipo di rottura

- A - Blocco
- B - Cilindrico - rottura diametrale
- C - Cilindrico - rottura assiale
- D - Informe

Posizione dei piani di debolezza

- A - Assenti
- B - Perpendicolari alla direzione del carico
- C - Paralleli alla direzione del carico
- D - In direzioni varie

Calcere marnoso di colore grigio.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00016R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 06/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 32R	del 06/12/13	Apertura campione: 06/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CL3	PROFONDITA': m	29.2-29.5

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 25,5 kN/m³

Calcare di colore grigio con fratture variamente orientare riempite di calcite ricristallizzata.

3
27751



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00015R	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 06/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 32R	del 06/12/13	Apertura campione: 06/12/13	Fine analisi: 06/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CL3	PROFONDITA': m	29.2-29.5

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 7012 C-D

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0,95
Altezza (cm):	15,72
Sezione (cm²):	47,78
Peso di volume (kN/m³):	25,5
Resistenza a compressione (MPa):	28,22

Calcare di colore grigio con fratture variamente orientare riempite di calcite ricristallizzata.

3
27751



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 32.7-33.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	8,3	%
Peso di volume	20,5	kN/m ³
Peso di volume secco	19,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,6	kN/m ³
Peso specifico	2,66	
Indice dei vuoti	0,375	
Porosità	27,3	%
Grado di saturazione	58,6	%
Limite di liquidità	41,1	%
Limite di plasticità	25,4	%
Indice di plasticità	15,7	%
Indice di consistenza	2,09	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	2,6	%
Sabbia	25,6	%
Limo	26,4	%
Argilla	45,4	%
D 10		mm
D 50	0,007277	mm
D 60	0,018067	mm
D 90	1,280559	mm
Passante set. 10	92,5	%
Passante set. 40	83,0	%
Passante set. 200	71,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	429	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00083	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 14/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m	32.7-33.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 8,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro (R_p > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00082	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m	32.7-33.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,5 kN/m³

Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro ($R_p > 500$ kPa).

1
27752



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00081	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m	32.7-33.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,66**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro ($R_p > 500$ kPa).

1
27752



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00080	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 32.7-33.0	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

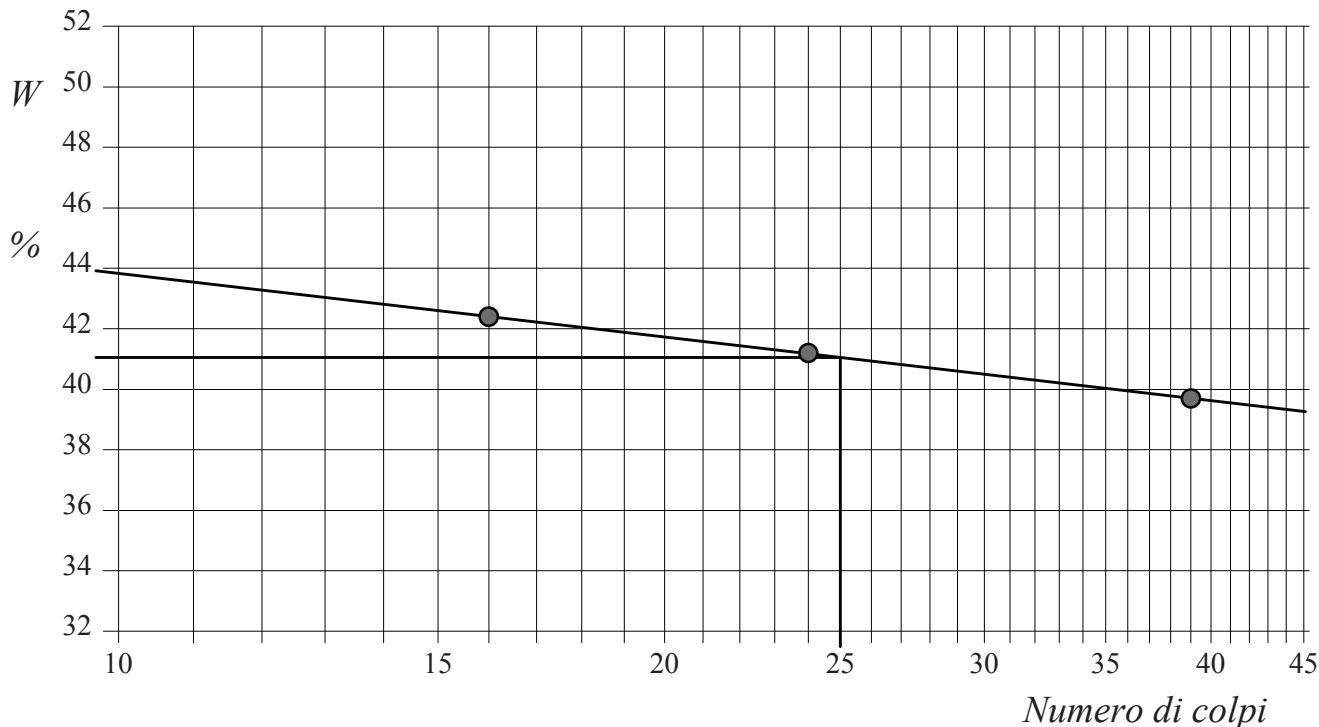
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	41,1 %
Limite di plasticità	25,4 %
Indice di plasticità	15,7 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	24	39	Umidità (%)	25,8 24,9
Umidità (%)	42,4	41,2	39,7	Umidità media	25,4

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro ($R_p > 500$ kPa).



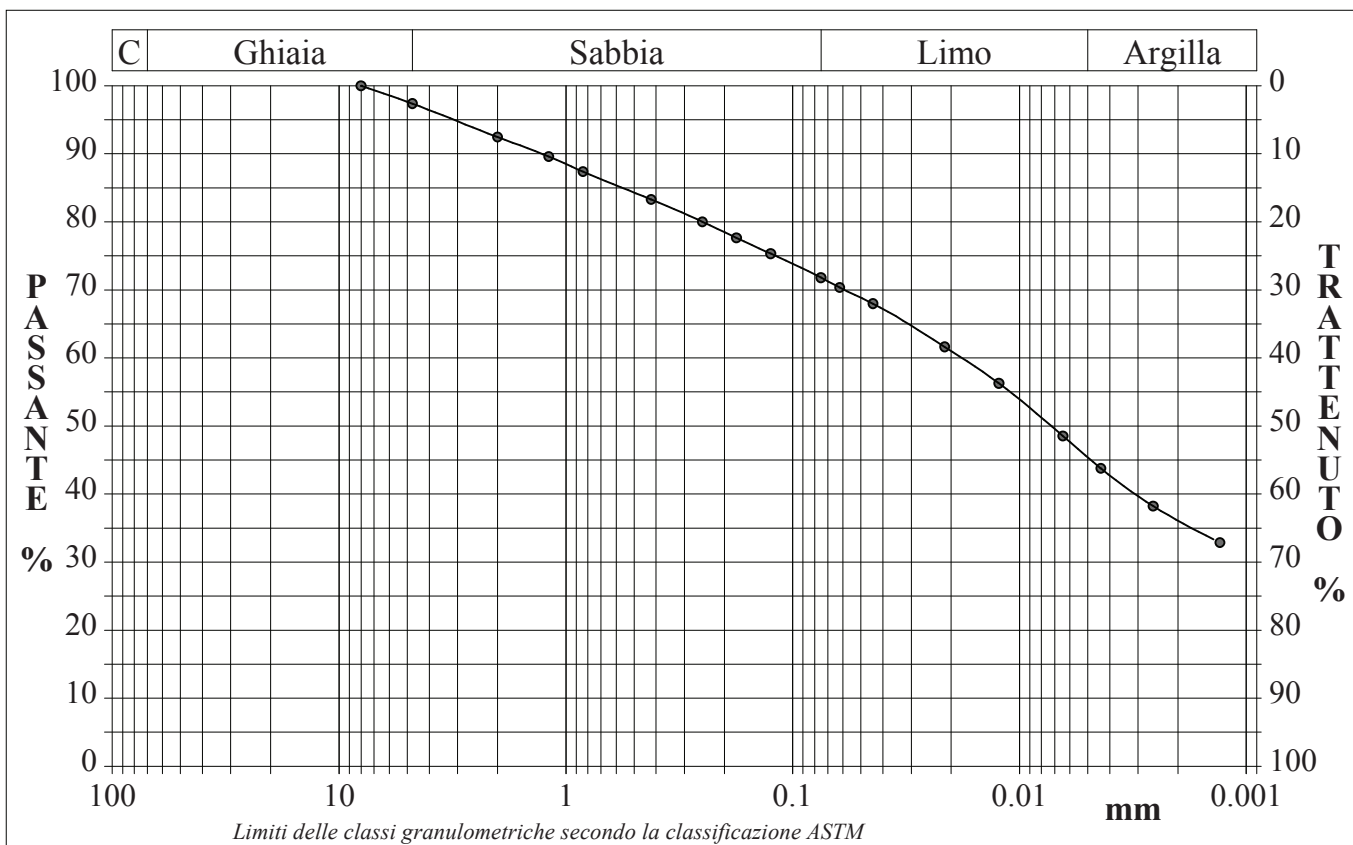
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00079	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 32.7-33.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	2,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	92,5 %	D10	---	mm		
Sabbia	25,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	83,0 %	D30	---	mm		
Limo	26,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	71,8 %	D50	0,00728	mm		
Argilla	45,4 %			D60	0,01807	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	1,28056	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	83,28	0,0621	70,35	0,0044	43,78		
4,7500	97,38	0,2500	80,02	0,0443	67,97	0,0026	38,23		
2,0000	92,47	0,1770	77,66	0,0213	61,63	0,0013	32,88		
1,1900	89,59	0,1250	75,32	0,0123	56,27				
0,8410	87,38	0,0750	71,81	0,0064	48,54				

Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro ($R_p > 500$ kPa).



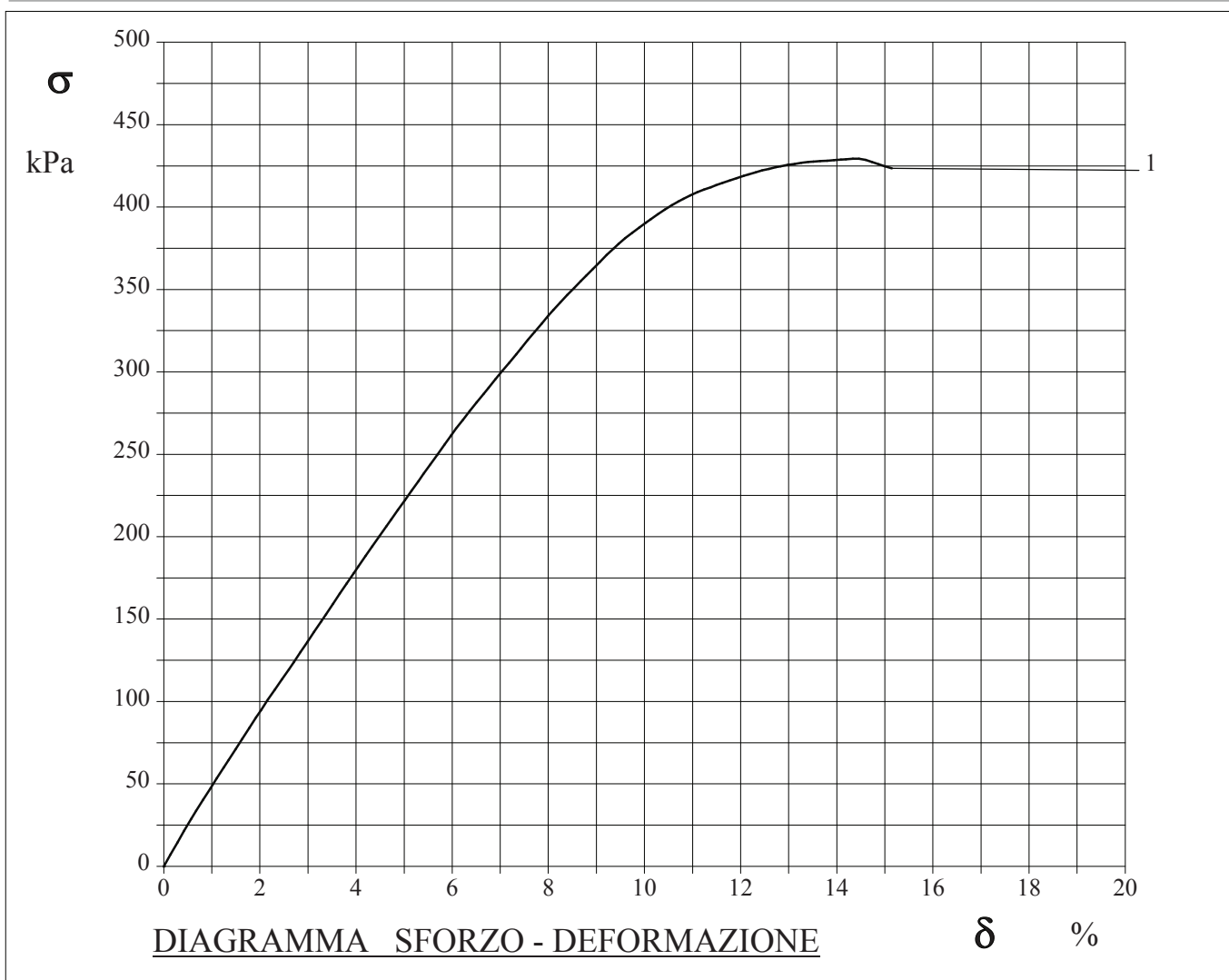
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00078	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 32.7-33.0	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,5	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----



Argilla limosa, a luoghi argillite fratturata, di colore grigio bruno azzurro (Rp > 500 kPa).

1
27752



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

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00078 Pagina 0/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13

DATA DI EMISSIONE: 03/01/14

Inizio analisi: 13/12/13

Apertura campione: 13/12/13

Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.

RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: CR 1

PROFONDITA': m 32.7-33.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,68	33,7										
1,35	64,6										
2,03	94,9										
2,70	123,9										
3,38	153,0										
4,05	182,2										
4,73	210,5										
5,41	238,1										
6,08	265,5										
6,76	290,3										
7,43	314,3										
8,11	337,6										
8,78	358,3										
9,46	377,6										
10,14	392,7										
10,81	405,1										
11,49	413,2										
12,16	419,8										
12,84	424,8										
13,51	427,6										
14,19	429,0										
14,46	429,4										
14,73	427,4										
15,00	424,8										
15,27	422,3										

1
27752

Lo sperimentatore
Dott.

Il direttore del laboratorio
Dott.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,5	%
Peso di volume	17,8	kN/m ³
Peso di volume secco	14,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,0	kN/m ³
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	0,722	
Porosità	41,9	%
Grado di saturazione	70,5	%
Limite di liquidità	42,0	%
Limite di plasticità	28,6	%
Indice di plasticità	13,4	%
Indice di consistenza	1,68	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	17,7	%
Limo	32,4	%
Argilla	49,7	%
D 10		mm
D 50	0,005105	mm
D 60	0,010712	mm
D 90	0,231804	mm
Passante set. 10	99,0	%
Passante set. 40	93,2	%
Passante set. 200	82,1	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	25,7	kPa	ϕ 24,7 °
c _{Res}	7,7	kPa	ϕ_{Res} 16,6 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 320-370 kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00071	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 11/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	4.5-4.9

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 19,5 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 320-370 kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00070	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 11/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 11/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,8 kN/m³

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 320-370$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.

3
27754



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00069	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	4.5-4.9

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 320-370$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00068	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

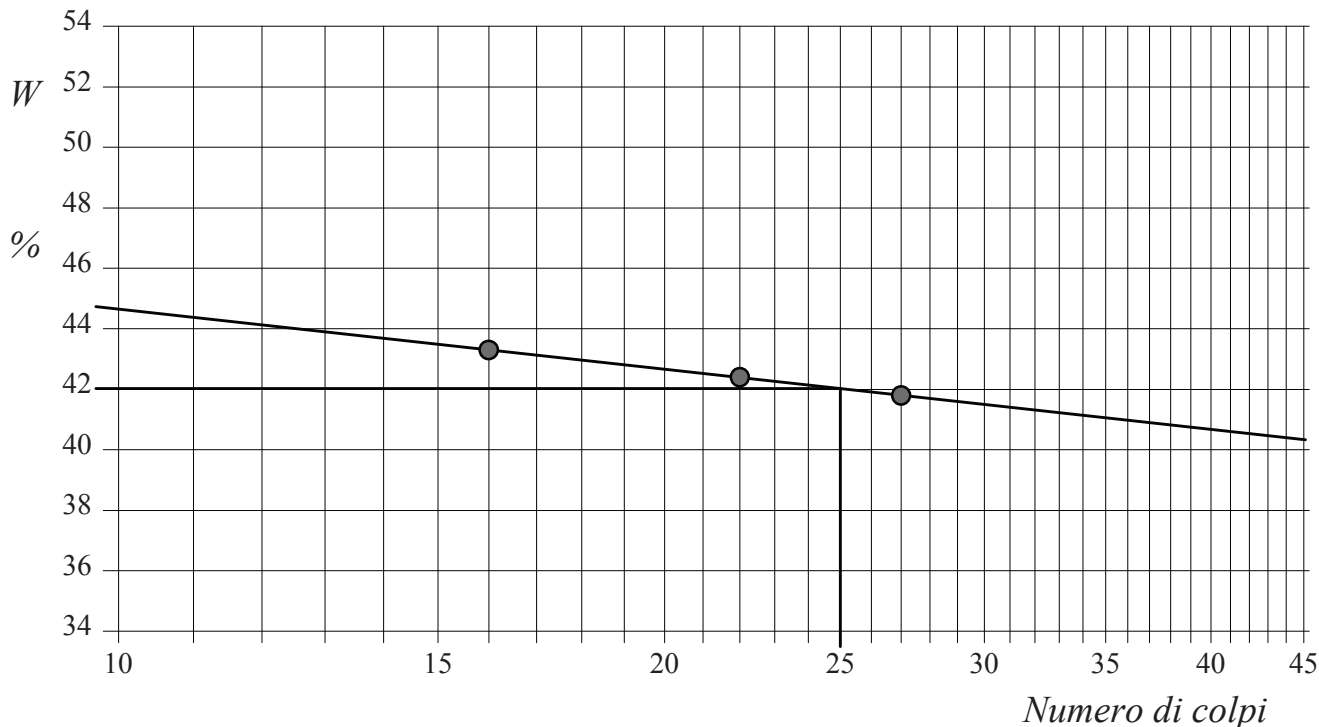
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	42,0 %
Limite di plasticità	28,6 %
Indice di plasticità	13,4 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	22	27	Umidità (%)	28,4 28,7
Umidità (%)	43,3	42,4	41,8	Umidità media	28,6

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 320-370$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



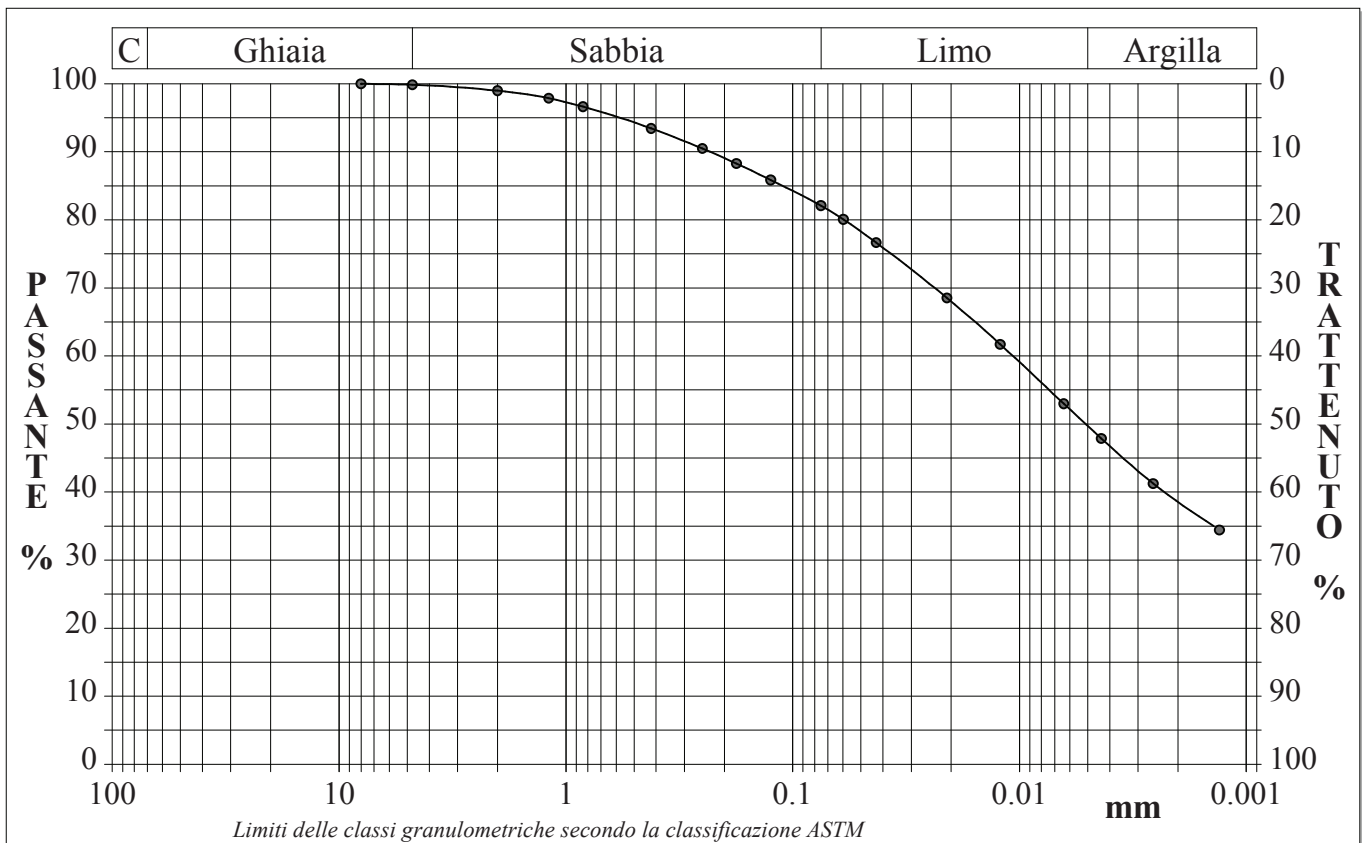
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00067	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	17,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,2 %	D30	---	mm	
Limo	32,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	82,1 %	D50	0,00511	mm	
Argilla	49,7 %			D60	0,01071	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,23180	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	93,44	0,0597	80,07	0,0044	47,88		
4,7500	99,85	0,2500	90,48	0,0429	76,67	0,0026	41,25		
2,0000	98,98	0,1770	88,29	0,0209	68,52	0,0013	34,43		
1,1900	97,88	0,1250	85,85	0,0121	61,70				
0,8410	96,63	0,0750	82,09	0,0064	52,99				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 320-370$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



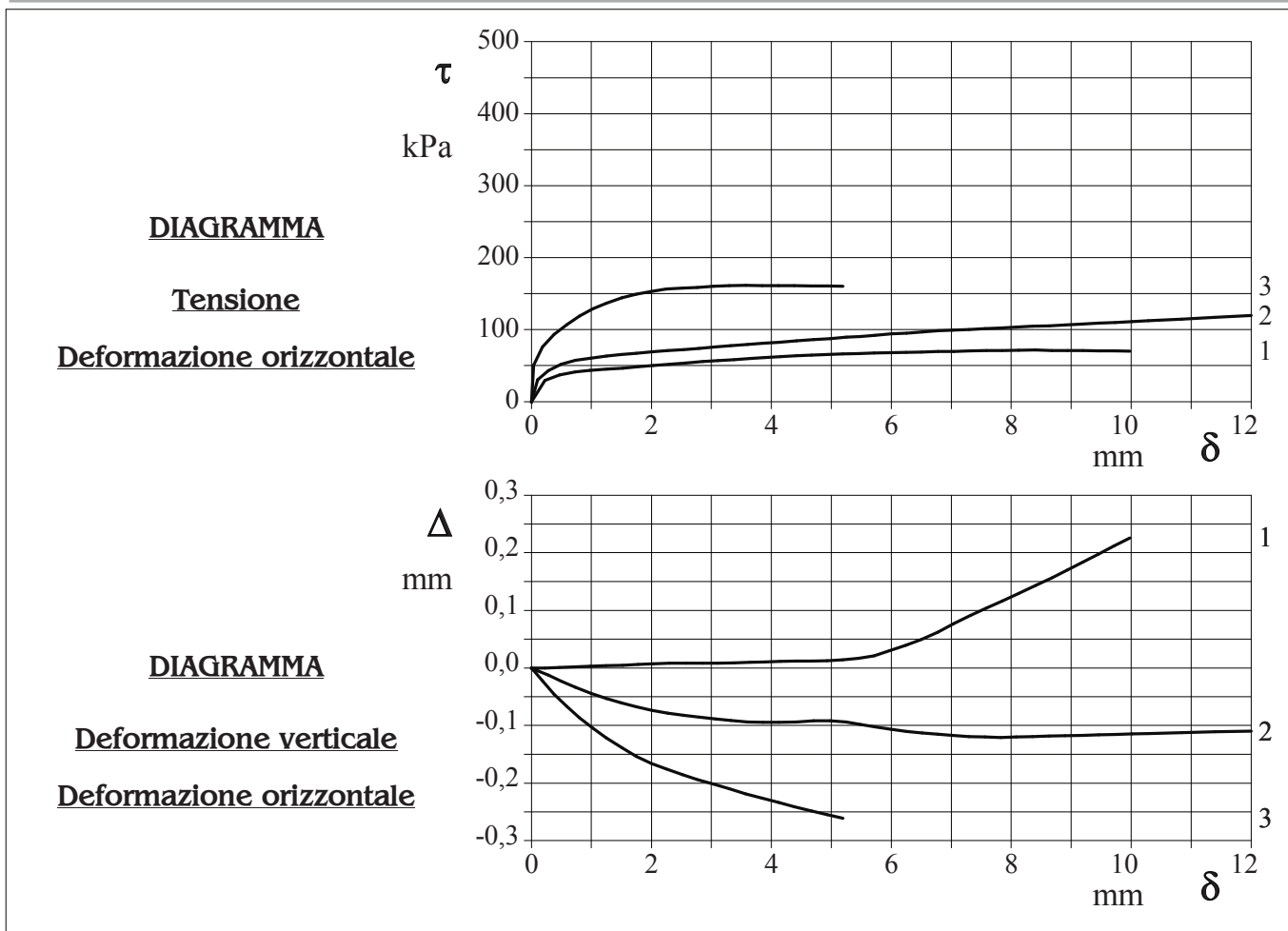
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00066	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 11/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9	

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 (%):	17,1 20,3	21,5 18,7	19,8 18,6
Peso di volume (kN/m³):	17,6	17,5	18,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,018 mm / min	



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 320-370$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00066	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 11/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,224	30	0,00	0,103	30	-0,01	0,036	51	0,00
0,470	37	0,00	0,279	43	-0,01	0,187	76	-0,02
0,731	41	0,00	0,493	52	-0,02	0,375	93	-0,05
0,977	43	0,00	0,735	57	-0,03	0,591	107	-0,07
1,245	45	0,00	0,993	60	-0,04	0,800	119	-0,09
1,520	47	0,00	1,250	63	-0,05	1,023	129	-0,10
1,780	48	0,01	1,493	65	-0,06	1,246	137	-0,12
2,033	50	0,01	1,750	67	-0,07	1,506	144	-0,14
2,301	52	0,01	2,015	69	-0,07	1,751	149	-0,15
2,569	54	0,01	2,272	71	-0,08	1,996	153	-0,17
2,858	56	0,01	2,537	72	-0,08	2,248	156	-0,18
3,111	57	0,01	2,794	74	-0,09	2,522	158	-0,19
3,379	58	0,01	3,066	76	-0,09	2,767	159	-0,19
3,647	60	0,01	3,324	78	-0,09	3,040	160	-0,20
3,893	61	0,01	3,603	80	-0,09	3,300	161	-0,21
4,153	62	0,01	3,860	81	-0,09	3,573	161	-0,22
4,414	64	0,01	4,125	83	-0,09	3,847	161	-0,23
4,667	64	0,01	4,419	84	-0,09	4,121	161	-0,23
4,928	66	0,01	4,706	86	-0,09	4,380	161	-0,24
5,188	66	0,01	4,978	88	-0,09	4,669	161	-0,25
5,456	67	0,02	5,250	89	-0,09	4,928	161	-0,25
5,709	67	0,02	5,485	90	-0,10	5,195	160	-0,26
5,970	68	0,03	5,728	92	-0,10			
6,245	68	0,04	6,000	94	-0,11			
6,505	69	0,05	6,257	95	-0,11			
6,780	70	0,06	6,515	97	-0,11			
7,041	70	0,08	6,772	98	-0,11			
7,323	70	0,09	7,022	99	-0,12			
7,583	71	0,10	7,294	100	-0,12			
7,851	71	0,12	7,566	102	-0,12			
8,126	71	0,13	7,816	102	-0,12			
8,401	72	0,14	8,081	104	-0,12			
8,676	71	0,16	8,353	105	-0,12			
8,936	71	0,17	8,632	105	-0,12			
9,196	71	0,18	8,897	106	-0,12			
9,456	71	0,20	9,184	108	-0,12			
9,716	70	0,21	9,460	109	-0,12			
9,976	70	0,23	9,735	110	-0,12			
			10,011	111	-0,11			
			10,287	112	-0,11			
			10,839	115	-0,11			
			11,390	117	-0,11			
			12,000	119	-0,11			

3
27754



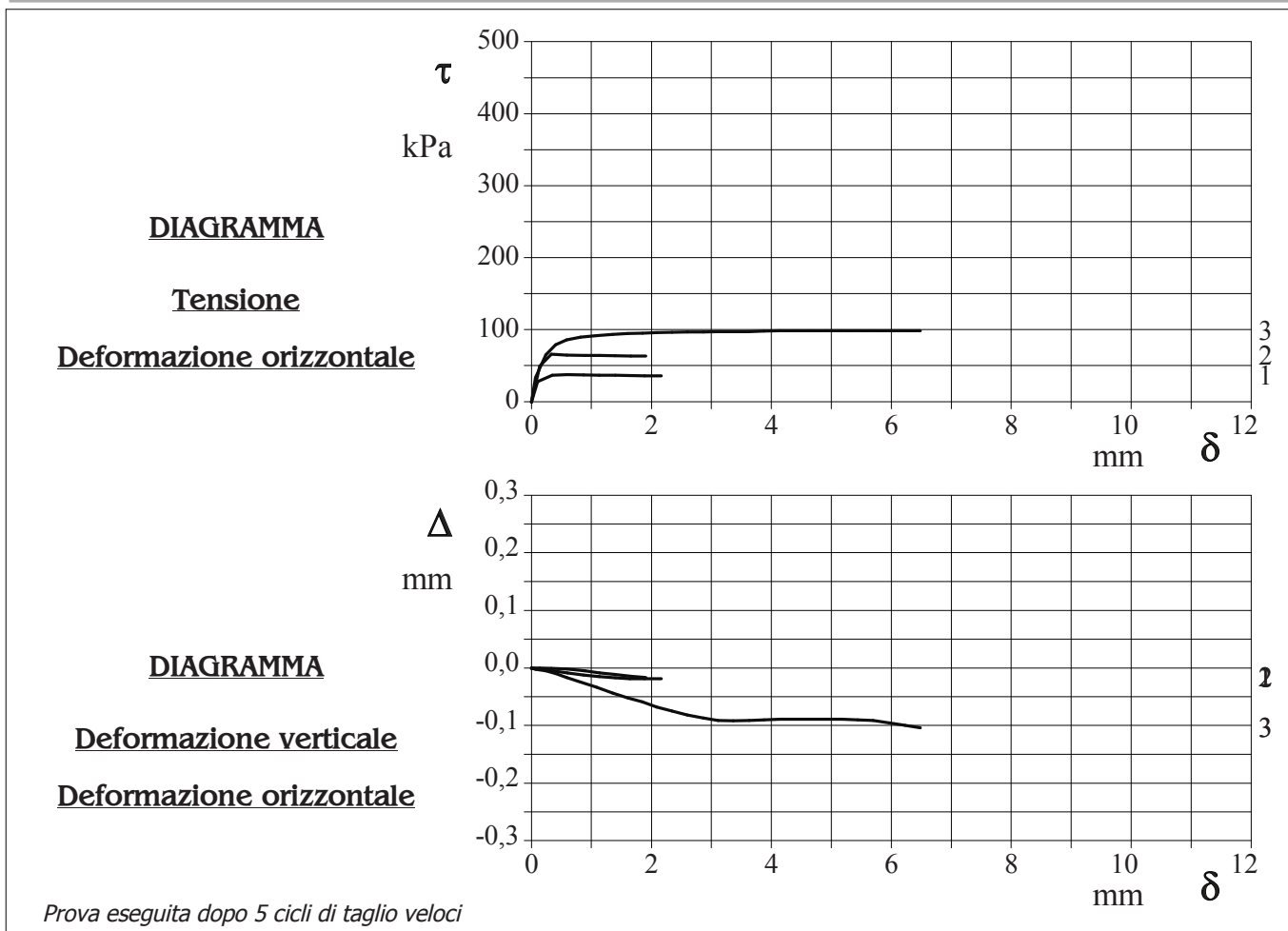
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00065	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 11/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 11/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 4.5-4.9	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	17,1 20,3	21,5 18,7	19,8 18,6
Peso di volume (kN/m³):	17,6	17,5	18,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,018 mm / min	



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 320-370$ kPa), con incluse abbondanti scaglie argillitiche.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 8.1-8.6

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	15,3	%
Peso di volume	20,0	kN/m ³
Peso di volume secco	17,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,5	kN/m ³
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	0,473	
Porosità	32,1	%
Grado di saturazione	84,3	%
Limite di liquidità	43,9	%
Limite di plasticità	29,1	%
Indice di plasticità	14,8	%
Indice di consistenza	1,93	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	16,7	%
Limo	26,3	%
Argilla	57,0	%
D 10		mm
D 50	0,002438	mm
D 60	0,006643	mm
D 90	0,172769	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	95,5	%
Passante set. 200	83,3	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	26,5	kPa	ϕ 26,9 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	13647	0,001637	1,18E-08
400,0 ÷ 800,0	20085	0,000934	4,56E-09
800,0 ÷ 1600,0	31908	0,000619	1,90E-09
1600,0 ÷ 3200,0	58240	0,000464	7,81E-10

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp > 500 kPa), con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00064	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 10/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	8.1-8.6

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 15,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro (Rp > 500 kPa), con scaglie argillitiche sparse.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00063	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 09/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	8.1-8.6

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,0 kN/m³

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.

4
27755



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00062	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	8.1-8.6

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,6 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00061	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 11/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 8.1-8.6	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

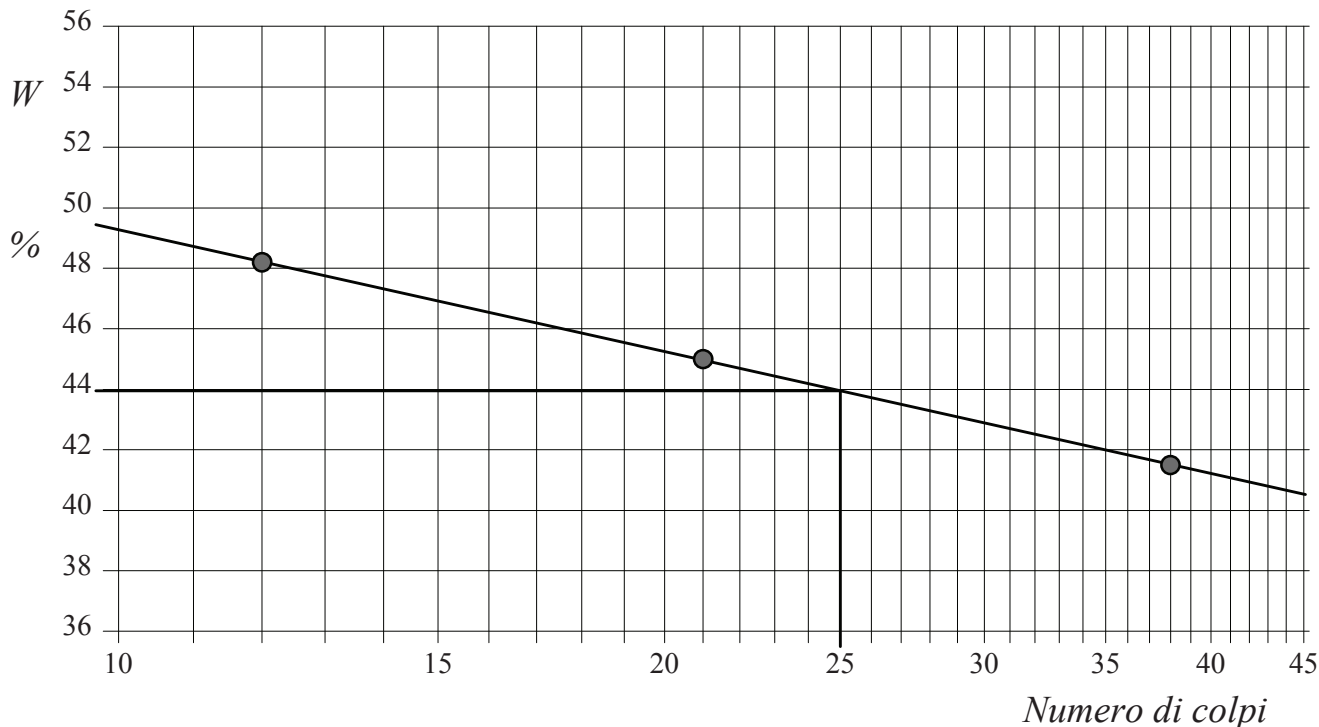
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	43,9 %
Limite di plasticità	29,1 %
Indice di plasticità	14,8 %

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	12	21	38	Umidità (%)	29,5 28,7
Umidità (%)	48,2	45,0	41,5	Umidità media	29,1

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



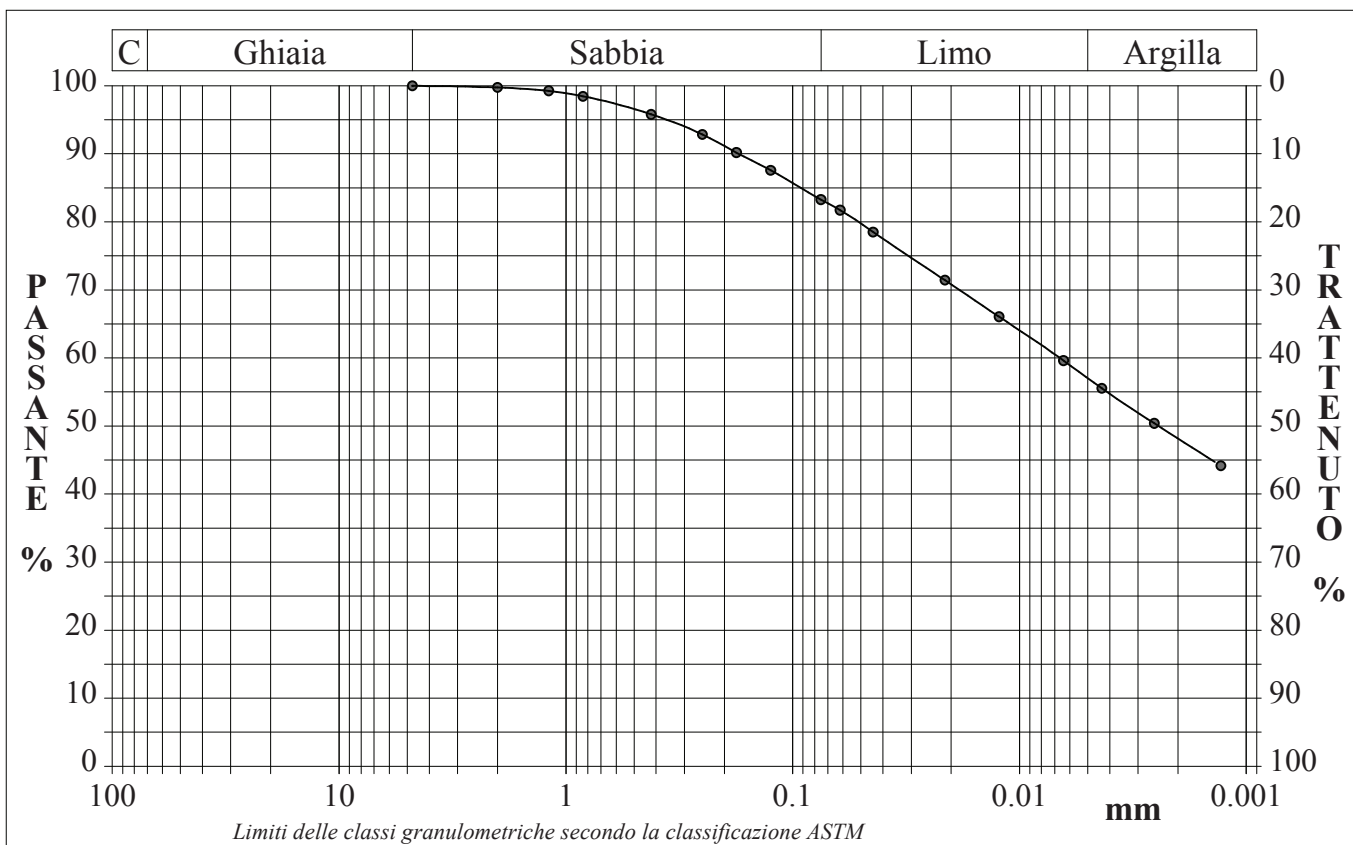
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00060	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 10/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 8.1-8.6	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm	
Sabbia	16,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,5 %	D30	---	mm	
Limo	26,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	83,3 %	D50	0,00244	mm	
Argilla	57,0 %			D60	0,00664	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,17277	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	92,83	0,0441	78,50	0,0025	50,39		
2,0000	99,74	0,1770	90,18	0,0213	71,42	0,0013	44,17		
1,1900	99,25	0,1250	87,57	0,0123	66,06				
0,8410	98,46	0,0750	83,27	0,0064	59,62				
0,4200	95,78	0,0617	81,72	0,0043	55,54				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.

4
27755



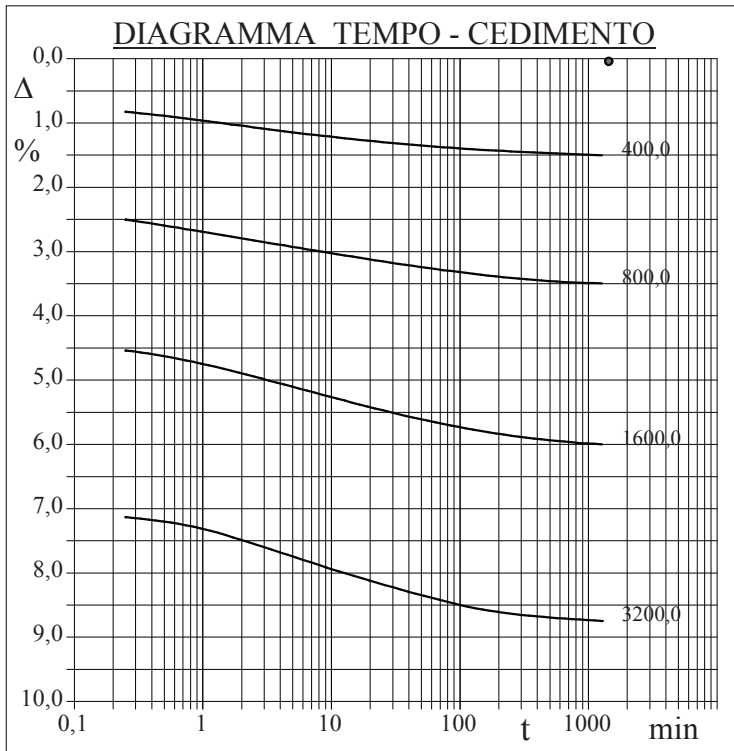
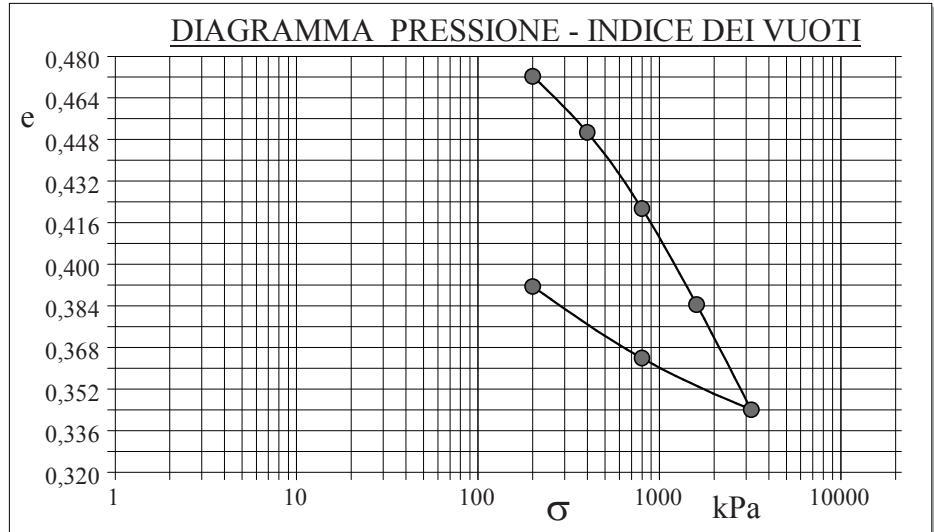
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00059	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 15/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 8.1-8.6	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,04
Umidità (%)	15,3
Peso specifico	2,61
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,06
Sezione provino (cm ²)	20,07
Volume provino (cm ³)	39,30
Volume dei vuoti (cm ³)	12,62
Indice dei vuoti	0,47
Porosità (%)	32,11
Saturazione (%)	84,3



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	0,8	0,472	
400,0	29,5	0,451	0,072
800,0	68,5	0,421	0,097
1600,0	117,6	0,385	0,123
3200,0	171,4	0,344	0,134
800,0	145,0	0,364	
200,0	108,3	0,391	

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.

4
27755



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00059	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi:	09/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi:	15/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 8.1-8.6	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	0,8	0,00	29,5	0,00	68,5	0,00	117,6
0,25	16,1	0,25	49,0	0,25	88,9	0,25	139,7
1,00	18,9	1,00	52,8	1,00	93,0	1,00	143,2
2,00	20,4	2,00	54,7	2,00	95,8	2,00	146,7
4,00	21,9	4,00	56,7	4,00	99,0	4,00	150,4
7,00	23,1	7,00	58,3	7,00	101,5	7,00	153,5
10,00	23,8	10,00	59,2	10,00	103,1	10,00	155,5
20,00	25,0	20,00	61,2	20,00	106,2	20,00	159,0
40,00	26,1	40,00	62,9	40,00	109,0	40,00	162,4
70,00	26,9	70,00	64,3	70,00	111,1	70,00	164,9
100,00	27,3	100,00	65,1	100,00	112,3	100,00	166,4
200,00	28,0	200,00	66,4	200,00	114,3	200,00	168,6
500,00	28,8	500,00	67,7	500,00	116,2	500,00	170,2
1440,00	29,5	1440,00	68,5	1440,00	117,6	1440,00	171,4

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

4
27755

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00058	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 13/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 209 del 06/12/13		Apertura campione: 09/12/13	Fine analisi: 17/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 8.1-8.6	

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 (%):	15,5 22,4	16,1 21,3	14,5 20,5
Peso di volume (kN/m³):	18,0	18,3	18,1
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,013 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

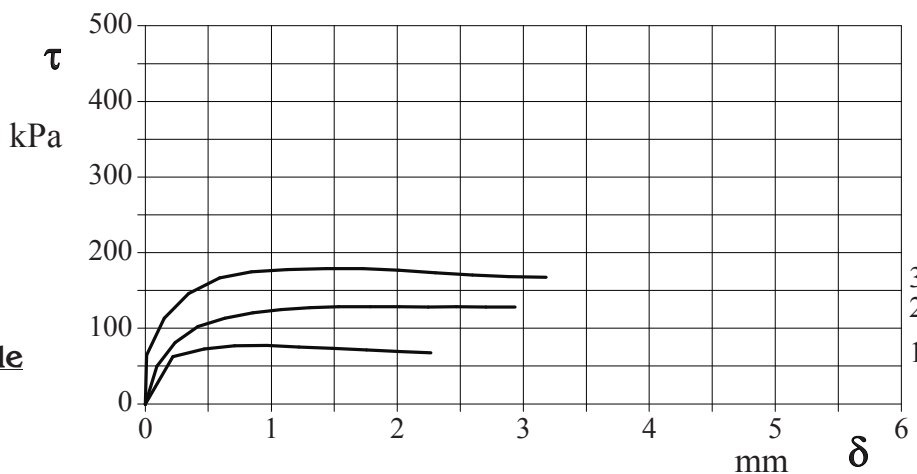
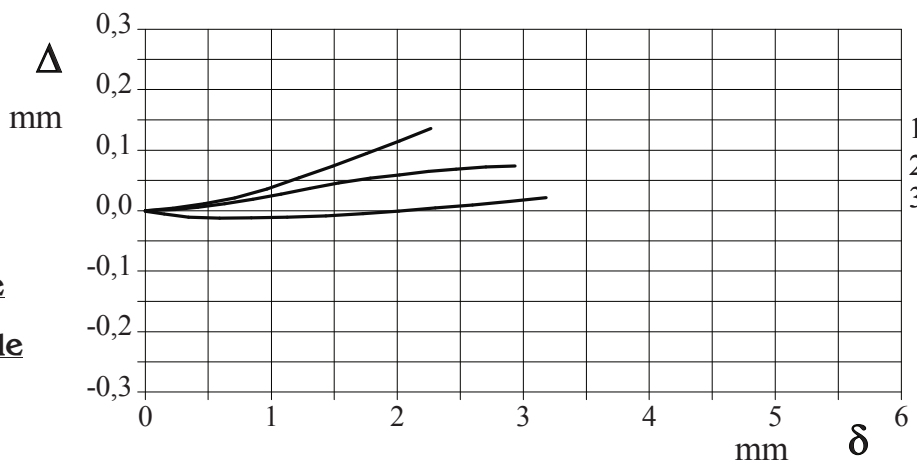


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 18.0-18.4

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	11,0	%
Peso di volume	19,1	kN/m ³
Peso di volume secco	17,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,4	kN/m ³
Peso specifico	2,60	
Indice dei vuoti	0,482	
Porosità	32,5	%
Grado di saturazione	59,3	%
Limite di liquidità	34,2	%
Limite di plasticità	20,3	%
Indice di plasticità	13,9	%
Indice di consistenza	1,67	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	9,4	%
Limo	41,3	%
Argilla	49,3	%
D 10		mm
D 50	0,005198	mm
D 60	0,008873	mm
D 90	0,068227	mm
Passante set. 10	99,1	%
Passante set. 40	95,9	%
Passante set. 200	90,6	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	23,1	kPa	ϕ 23,8 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo (Rp > 500 kPa), con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00128	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m	18.0-18.4

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 11,0 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo (Rp > 500 kPa), con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00127	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 17/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m	18.0-18.4

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,1 kN/m³

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.

3
27763



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00126	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m	18.0-18.4

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,60**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00125	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 18.0-18.4	

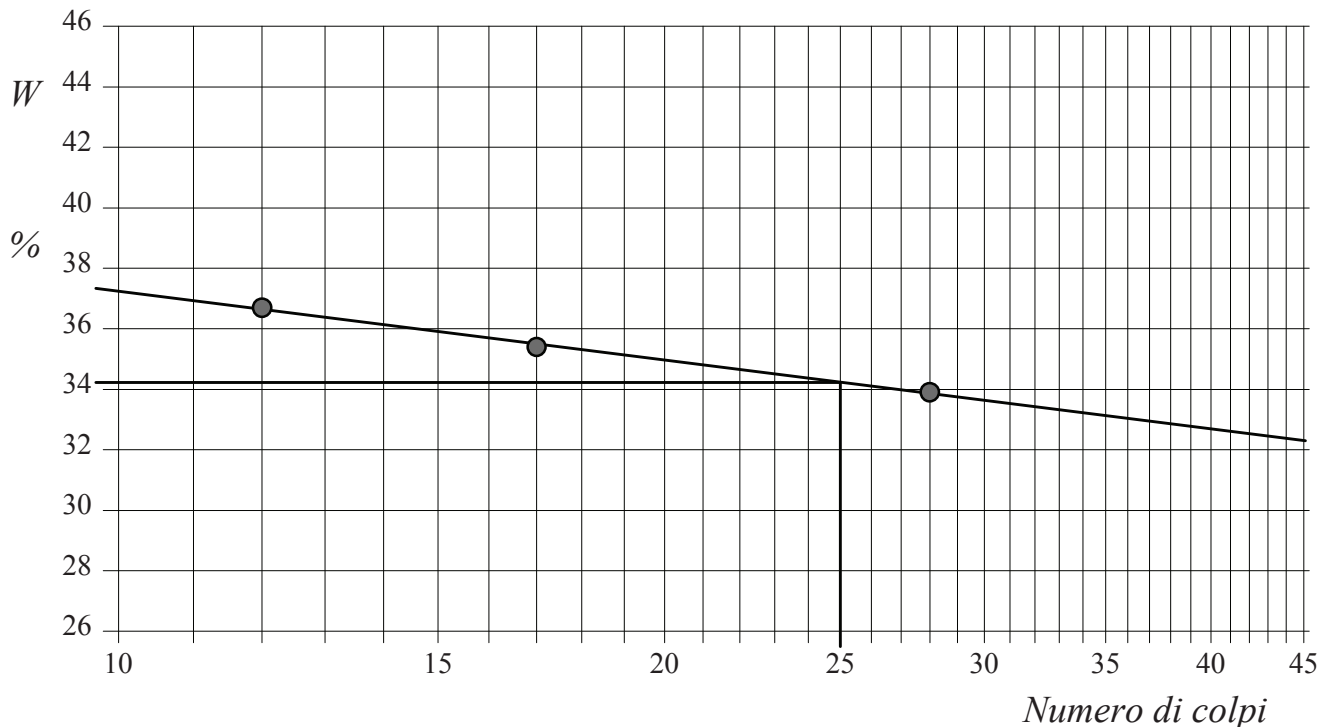
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	34,2 %
Limite di plasticità	20,3 %
Indice di plasticità	13,9 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	12	17	28	Umidità (%)	20,1 20,4
Umidità (%)	36,7	35,4	33,9	Umidità media	20,3

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



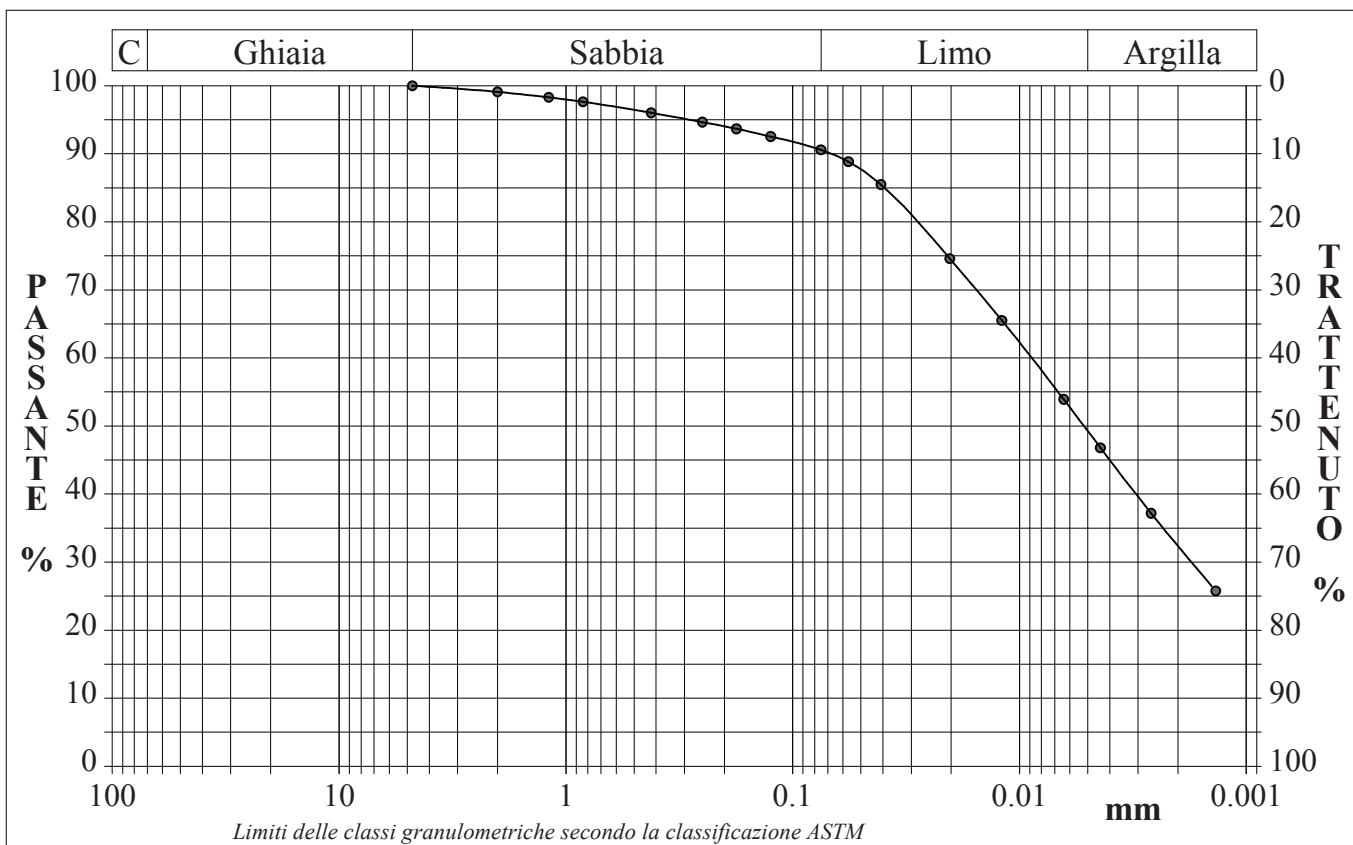
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00124	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 18.0-18.4	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,1 %	D10	--- mm	
Sabbia	9,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,9 %	D30	0,00174 mm	
Limo	41,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,6 %	D50	0,00520 mm	
Argilla	49,3 %			D60	0,00887 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,06823 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	94,66	0,0408	85,47	0,0026	37,17		
2,0000	99,09	0,1770	93,67	0,0203	74,60	0,0014	25,77		
1,1900	98,29	0,1250	92,53	0,0120	65,51				
0,8410	97,65	0,0750	90,59	0,0064	53,92				
0,4200	96,02	0,0567	88,86	0,0044	46,80				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



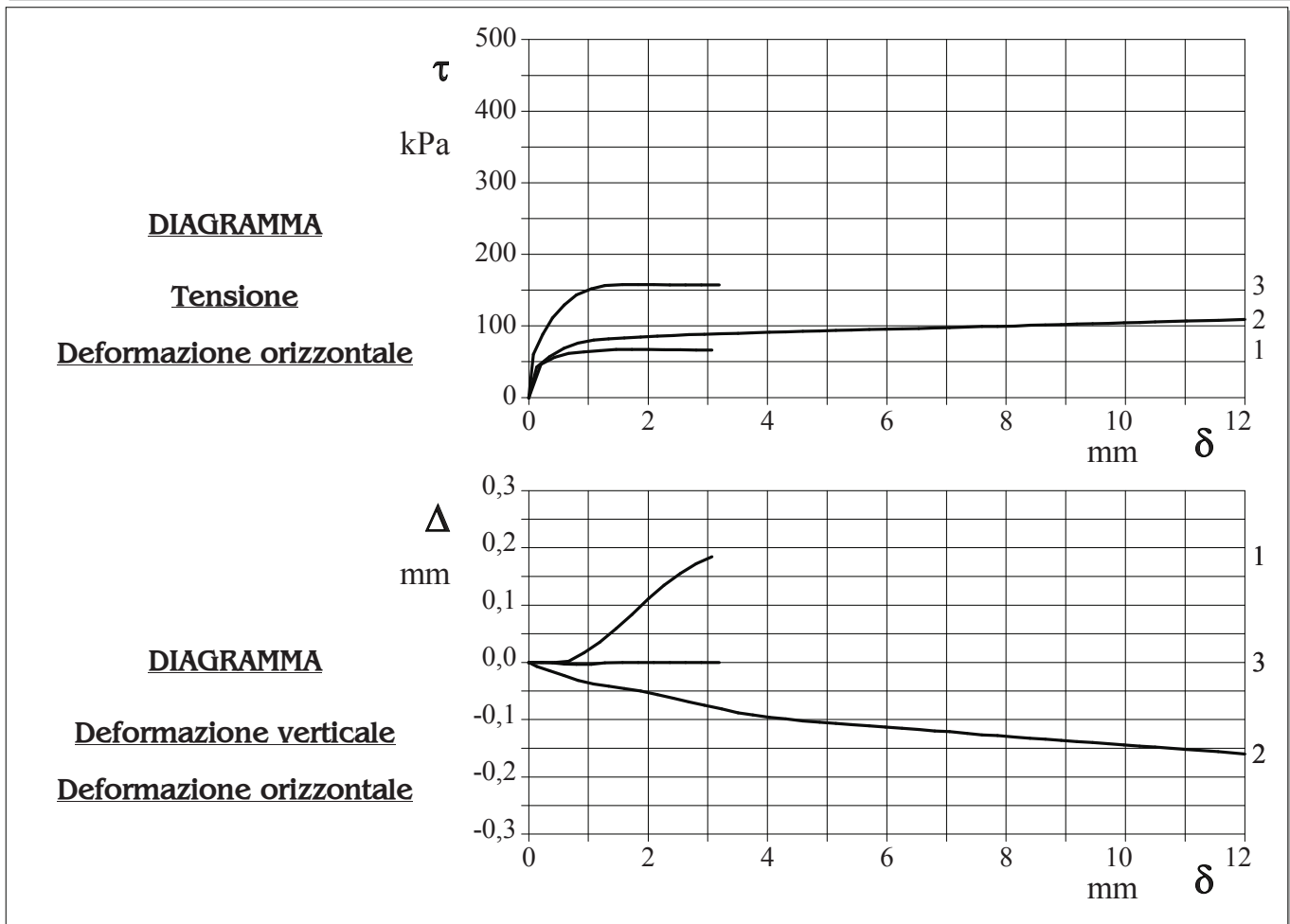
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00123	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 18.0-18.4	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11,2 14,9	10,3 14,5	11,5 14,3
Peso di volume (kN/m³):	19,2	19,0	19,1
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,014 mm / min	



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio verdastro a luoghi marrone violaceo ($R_p > 500$ kPa), con scaglie argillitiche sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00123	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 18.0-18.4	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,203	46	0,00	0,132	42	-0,01	0,079	60	0,00
0,434	56	0,00	0,346	57	-0,01	0,238	88	0,00
0,666	61	0,00	0,588	69	-0,02	0,396	111	0,00
0,926	64	0,02	0,824	76	-0,03	0,598	129	0,00
1,187	65	0,04	1,088	80	-0,04	0,800	143	0,00
1,462	67	0,06	1,338	82	-0,04	1,045	152	0,00
1,729	67	0,08	1,603	83	-0,05	1,275	156	0,00
2,012	67	0,11	1,875	84	-0,05	1,571	158	0,00
2,265	67	0,13	2,154	86	-0,06	1,837	158	0,00
2,540	66	0,16	2,426	87	-0,06	2,097	158	0,00
2,808	66	0,17	2,684	88	-0,07	2,363	157	0,00
3,068	66	0,18	2,941	88	-0,07	2,630	157	0,00
			3,235	89	-0,08	2,889	157	0,00
			3,507	90	-0,09	3,192	157	0,00
			3,757	90	-0,09			
			4,037	91	-0,10			
			4,309	92	-0,10			
			4,596	92	-0,10			
			4,875	93	-0,10			
			5,147	94	-0,11			
			5,404	94	-0,11			
			5,706	95	-0,11			
			5,978	96	-0,11			
			6,257	96	-0,11			
			6,537	96	-0,12			
			6,801	97	-0,12			
			7,051	98	-0,12			
			7,346	98	-0,12			
			7,596	99	-0,13			
			7,853	99	-0,13			
			8,140	100	-0,13			
			8,397	101	-0,13			
			8,660	101	-0,13			
			8,923	102	-0,14			
			9,185	103	-0,14			
			9,448	103	-0,14			
			9,711	104	-0,14			
			9,973	104	-0,14			
			10,236	105	-0,15			
			10,499	106	-0,15			
			11,025	107	-0,15			
			11,550	108	-0,16			
			12,000	109	-0,16			

3
27763



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,8	%
Peso di volume	19,8	kN/m ³
Peso di volume secco	16,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,0	kN/m ³
Peso specifico	2,59	
Indice dei vuoti	0,532	
Porosità	34,7	%
Grado di saturazione	96,1	%
Limite di liquidità	42,1	%
Limite di plasticità	23,1	%
Indice di plasticità	19,0	%
Indice di consistenza	1,18	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	3,7	%
Sabbia	27,0	%
Limo	33,7	%
Argilla	35,6	%
D 10		mm
D 50	0,013968	mm
D 60	0,031654	mm
D 90	1,259228	mm
Passante set. 10	92,4	%
Passante set. 40	82,5	%
Passante set. 200	69,3	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	11,7	kPa	ϕ 25,3 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	7746	0,000688	8,71E-09
25,0 ÷ 50,0	5012	0,000681	1,33E-08
50,0 ÷ 100,0	4243	0,000554	1,28E-08
100,0 ÷ 200,0	5542	0,000455	8,05E-09
200,0 ÷ 400,0	9239	0,000503	5,34E-09
400,0 ÷ 800,0	15440	0,000410	2,61E-09
800,0 ÷ 1600,0	28319	0,000348	1,21E-09
1600,0 ÷ 3200,0	57023	0,000435	7,49E-10

Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro (Rp = 80-110 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00141	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 19,8 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro ($R_p = 80-110$ kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.

1
27761



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00140	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,8 kN/m³

Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro (Rp = 80-110 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.

1
27761



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00139	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,59**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,58**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,9 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro (Rp = 80-110 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.

1
27761



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00138	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

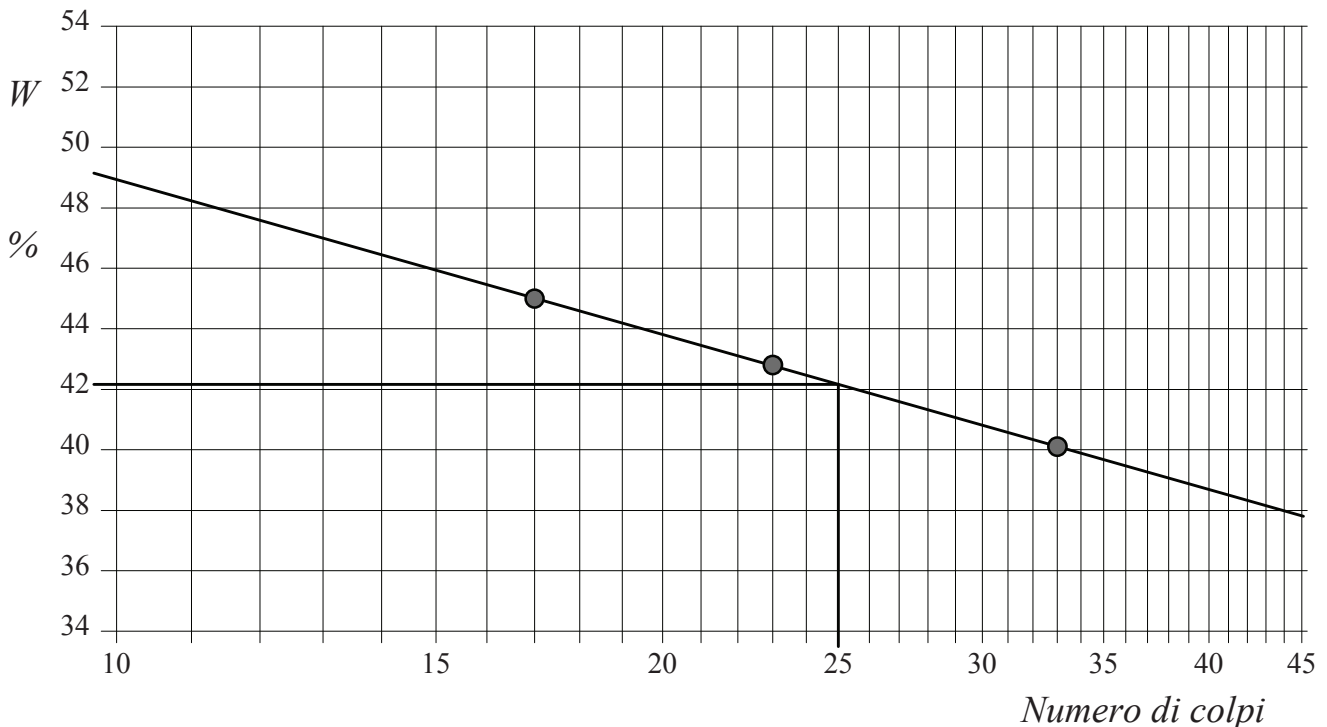
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	42,1 %
Limite di plasticità	23,1 %
Indice di plasticità	19,0 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	23	33	Umidità (%)	23,4 22,8
Umidità (%)	45,0	42,8	40,1	Umidità media	23,1

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro ($R_p = 80-110$ kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



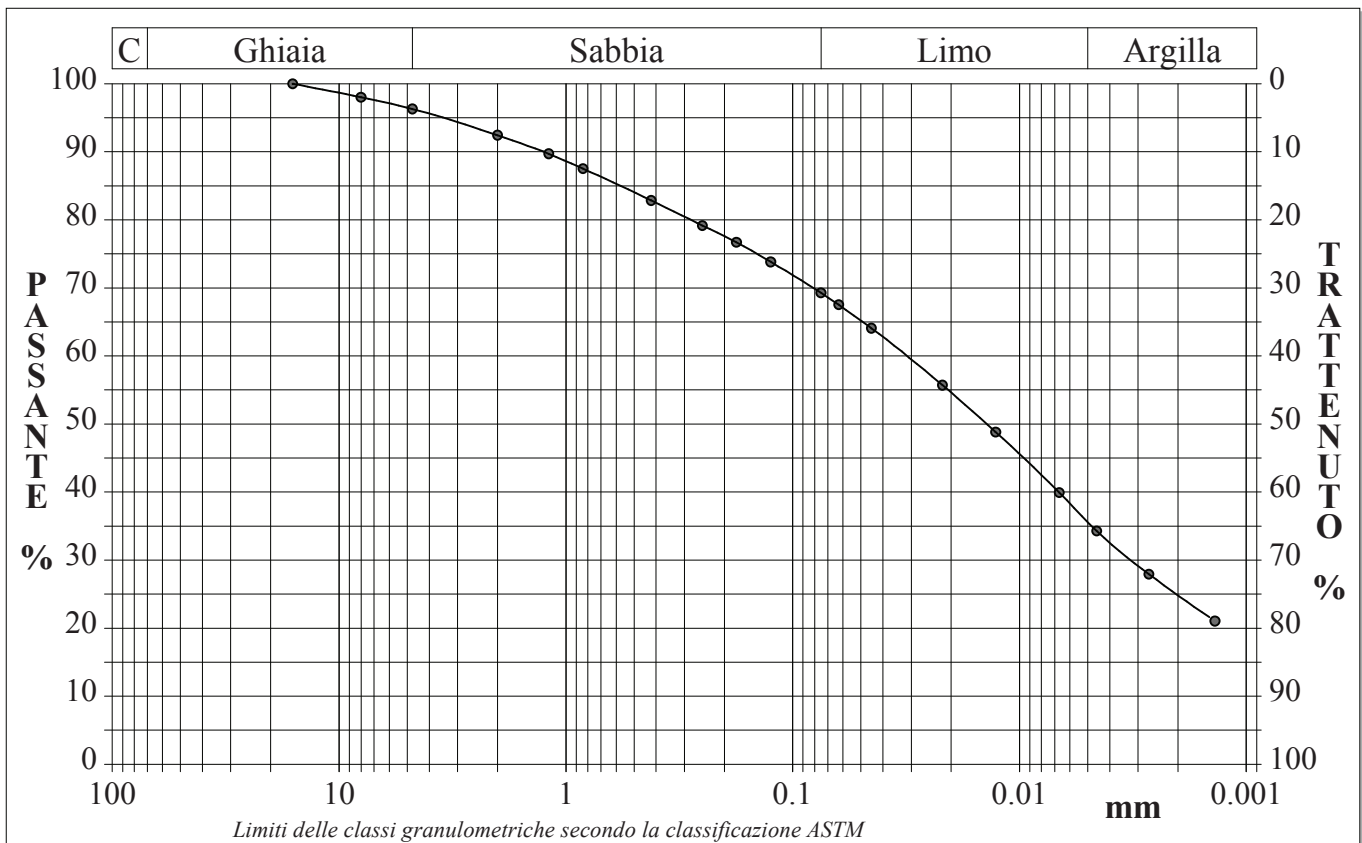
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00137	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	3,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	92,4 %	D10	--- mm
Sabbia	27,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	82,5 %	D30	0,00320 mm
Limo	33,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	69,3 %	D50	0,01397 mm
Argilla	35,6 %			D60	0,03165 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
				D90	1,25923 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	87,53	0,0750	69,29	0,0067	39,91		
8,0000	98,02	0,4200	82,85	0,0627	67,52	0,0046	34,29		
4,7500	96,30	0,2500	79,17	0,0449	64,07	0,0027	27,93		
2,0000	92,43	0,1770	76,70	0,0219	55,71	0,0014	21,03		
1,1900	89,70	0,1250	73,81	0,0127	48,81				

Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro ($R_p = 80-110$ kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.

1
27761



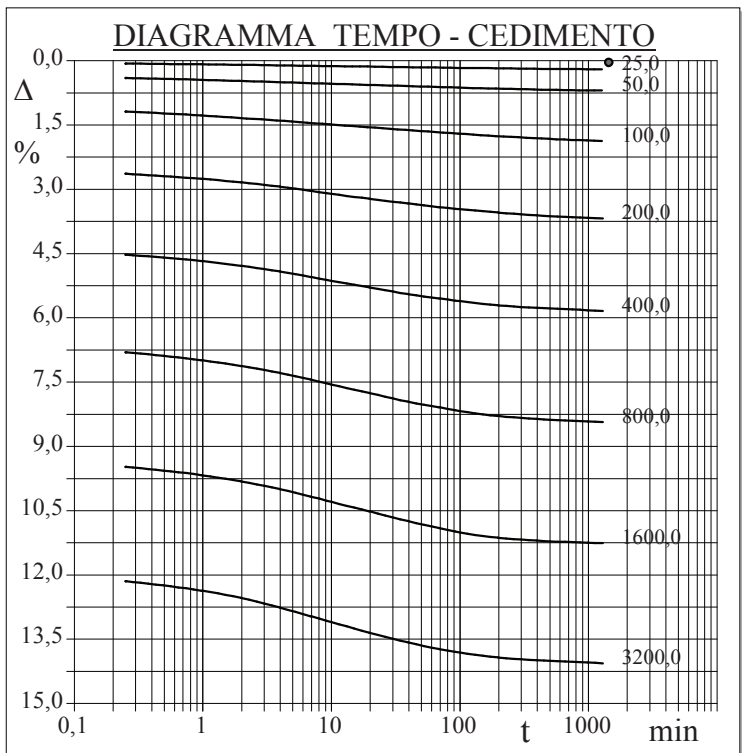
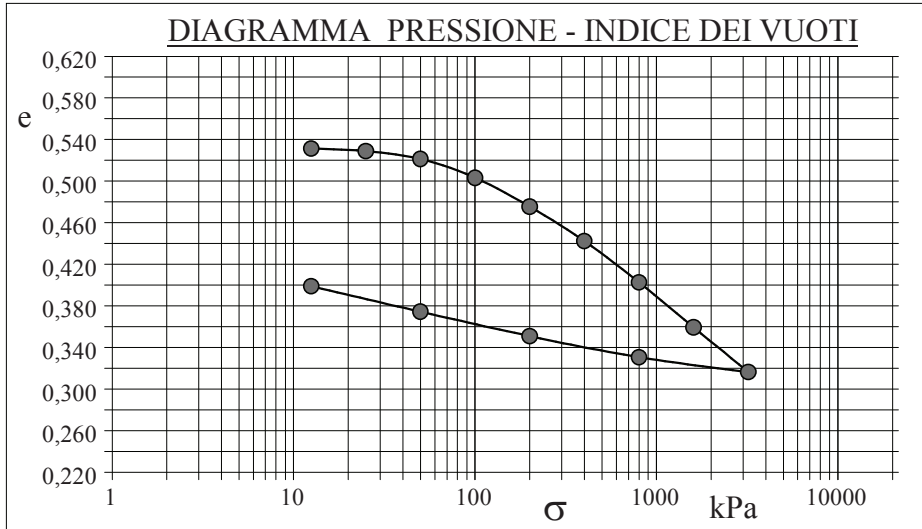
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00136	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,82
Umidità (%)	19,8
Peso specifico	2,59
Altezza provino cm	2,05
Diametro provino cm	5,03
Sezione provino (cm ²)	19,87
Volume provino (cm ³)	40,64
Volume dei vuoti (cm ³)	14,11
Indice dei vuoti	0,53
Porosità (%)	34,72
Saturazione (%)	96,1



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
12,5	0,8	0,531	
25,0	4,1	0,529	0,008
50,0	14,3	0,521	0,025
100,0	38,4	0,503	0,060
200,0	75,3	0,476	0,092
400,0	119,6	0,442	0,110
800,0	172,6	0,403	0,132
1600,0	230,3	0,359	0,144
3200,0	287,7	0,316	0,143
800,0	268,7	0,331	
200,0	241,6	0,351	
50,0	210,3	0,374	
12,5	177,6	0,399	

Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro (Rp = 80-110 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.

1
27761





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00136	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	0,8	0,00	4,1	0,00	14,3	0,00	38,4
0,25	1,3	0,25	8,2	0,25	24,2	0,25	53,9
1,00	1,7	1,00	9,1	1,00	26,2	1,00	56,4
2,00	1,9	2,00	9,6	2,00	27,3	2,00	58,0
4,00	2,2	4,00	10,2	4,00	28,6	4,00	60,1
7,00	2,4	7,00	10,7	7,00	29,7	7,00	62,2
10,00	2,5	10,00	11,0	10,00	30,4	10,00	63,5
20,00	2,8	20,00	11,5	20,00	31,7	20,00	65,9
40,00	3,1	40,00	12,1	40,00	33,2	40,00	68,2
70,00	3,3	70,00	12,6	70,00	34,1	70,00	69,9
100,00	3,4	100,00	12,8	100,00	34,8	100,00	70,8
200,00	3,6	200,00	13,3	200,00	36,0	200,00	72,5
500,00	3,9	500,00	13,9	500,00	37,3	500,00	74,2
1440,00	4,1	1440,00	14,3	1440,00	38,4	1440,00	75,3

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	75,3	0,00	119,6	0,00	172,6	0,00	230,3
0,25	92,6	0,25	139,0	0,25	193,8	0,25	248,4
1,00	95,6	1,00	143,0	1,00	197,9	1,00	253,0
2,00	97,9	2,00	145,7	2,00	200,8	2,00	256,5
4,00	100,6	4,00	149,0	4,00	204,5	4,00	261,1
7,00	103,2	7,00	152,3	7,00	208,1	7,00	265,2
10,00	105,0	10,00	154,5	10,00	210,6	10,00	267,9
20,00	108,3	20,00	158,7	20,00	215,1	20,00	273,0
40,00	111,4	40,00	162,8	40,00	219,8	40,00	277,7
70,00	113,5	70,00	165,5	70,00	223,1	70,00	280,9
100,00	114,7	100,00	167,2	100,00	225,1	100,00	282,5
200,00	116,7	200,00	169,6	200,00	227,7	200,00	284,8
500,00	118,2	500,00	171,3	500,00	229,4	500,00	286,4
1440,00	119,6	1440,00	172,5	1440,00	230,3	1440,00	287,7

1
27761



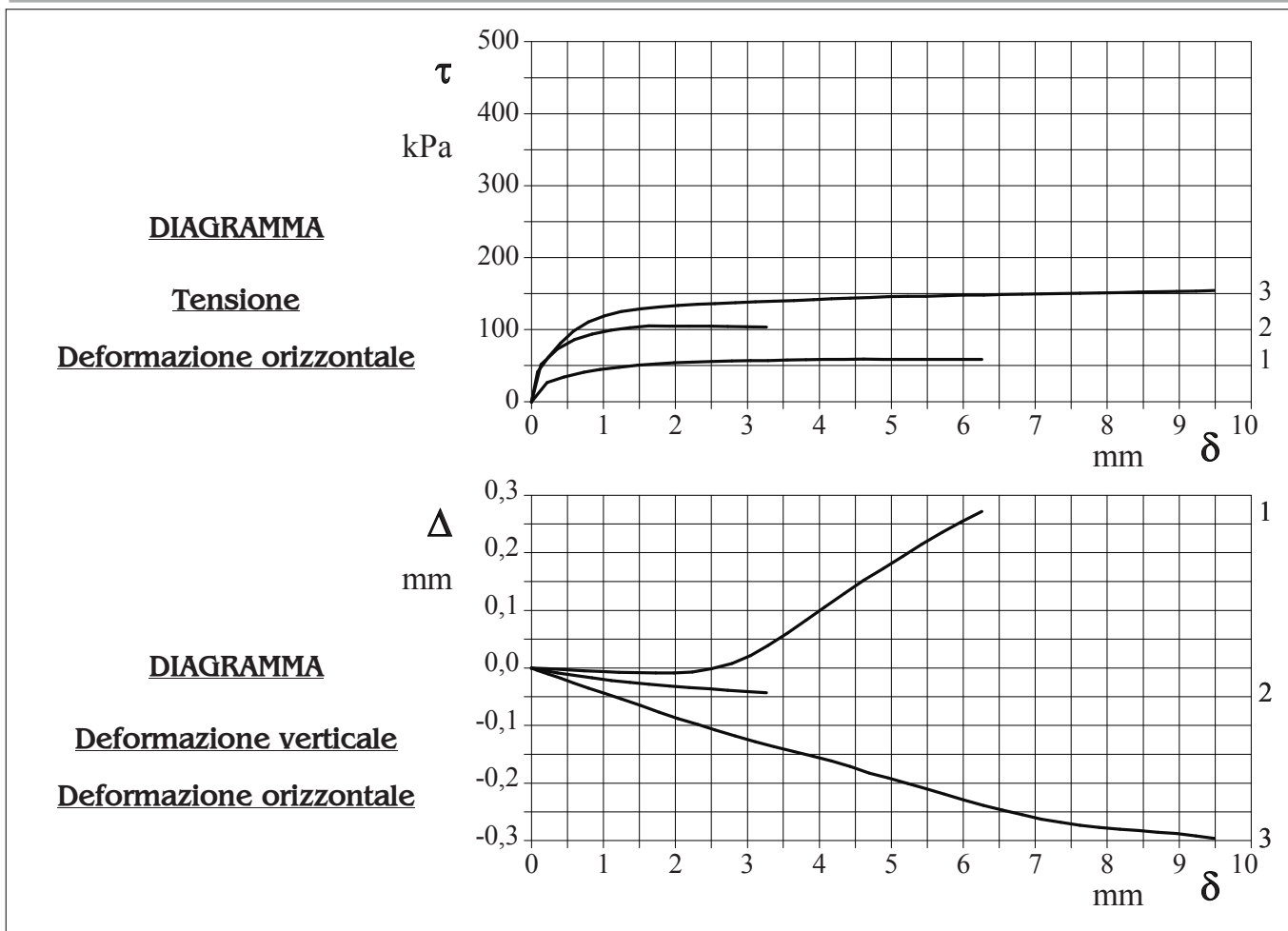
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00135	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	15,1 15,8	23,8 18,2	17,8 13,9
Peso di volume (kN/m³):	17,9	17,4	18,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,017 mm / min	



Argilla limoso sabbiosa, localmente scagliosa, di colore marrone rossastro (Rp = 80-110 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14,7	%
Peso di volume	19,6	kN/m ³
Peso di volume secco	17,1	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,5	kN/m ³
Peso specifico	2,68	
Indice dei vuoti	0,538	
Porosità	35,0	%
Grado di saturazione	73,4	%
Limite di liquidità	29,8	%
Limite di plasticità	18,7	%
Indice di plasticità	11,1	%
Indice di consistenza	1,36	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	8,2	%
Sabbia	28,2	%
Limo	30,0	%
Argilla	33,6	%
D 10		mm
D 50	0,021890	mm
D 60	0,054378	mm
D 90	3,678239	mm
Passante set. 10	85,8	%
Passante set. 40	76,0	%
Passante set. 200	63,6	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	9,6	kPa	ϕ 28,2 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro (Rp = 250-270 kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00134	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 17/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 14,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro (R_p = 250-270 kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00133	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 16/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,6 kN/m³

Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro (Rp = 250-270 kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.

2
27762



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00132	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,68**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro ($R_p = 250-270$ kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.

2
27762



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00131	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

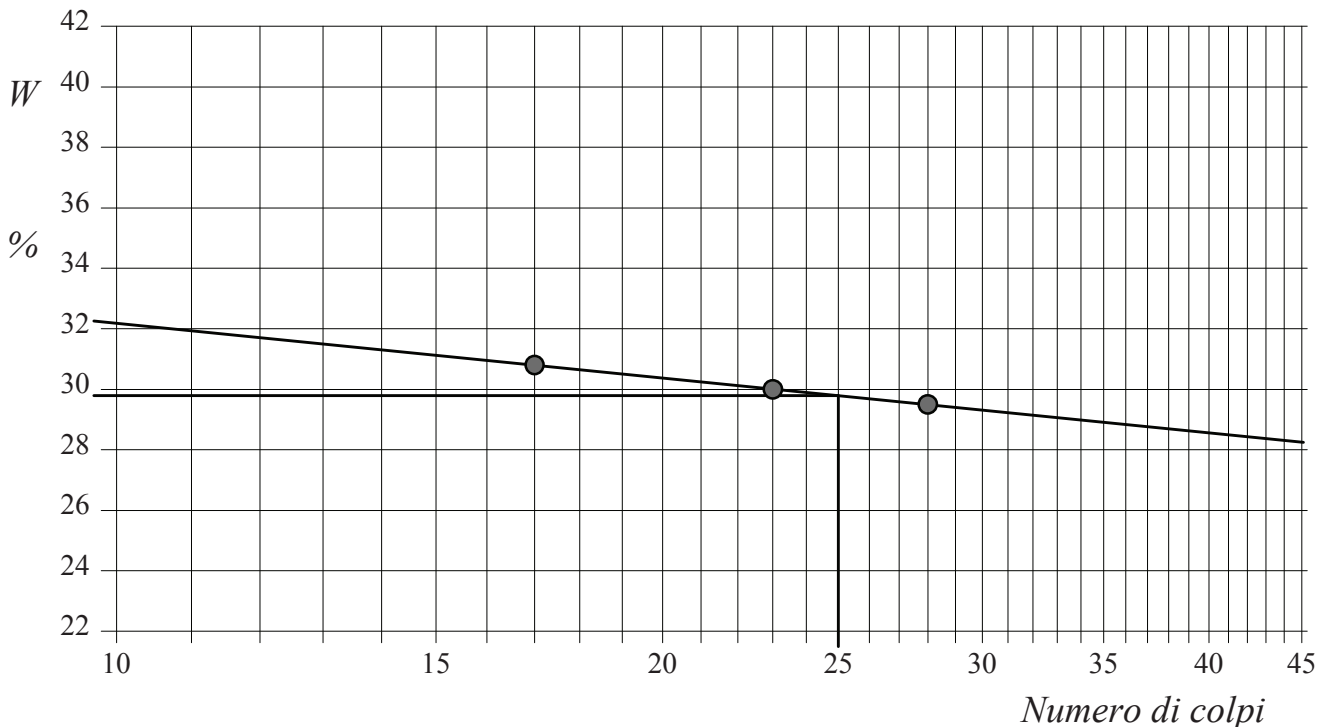
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	29,8 %
Limite di plasticità	18,7 %
Indice di plasticità	11,1 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	23	28	Umidità (%)	18,5 18,9
Umidità (%)	30,8	30,0	29,5	Umidità media	18,7

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro ($R_p = 250-270$ kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.



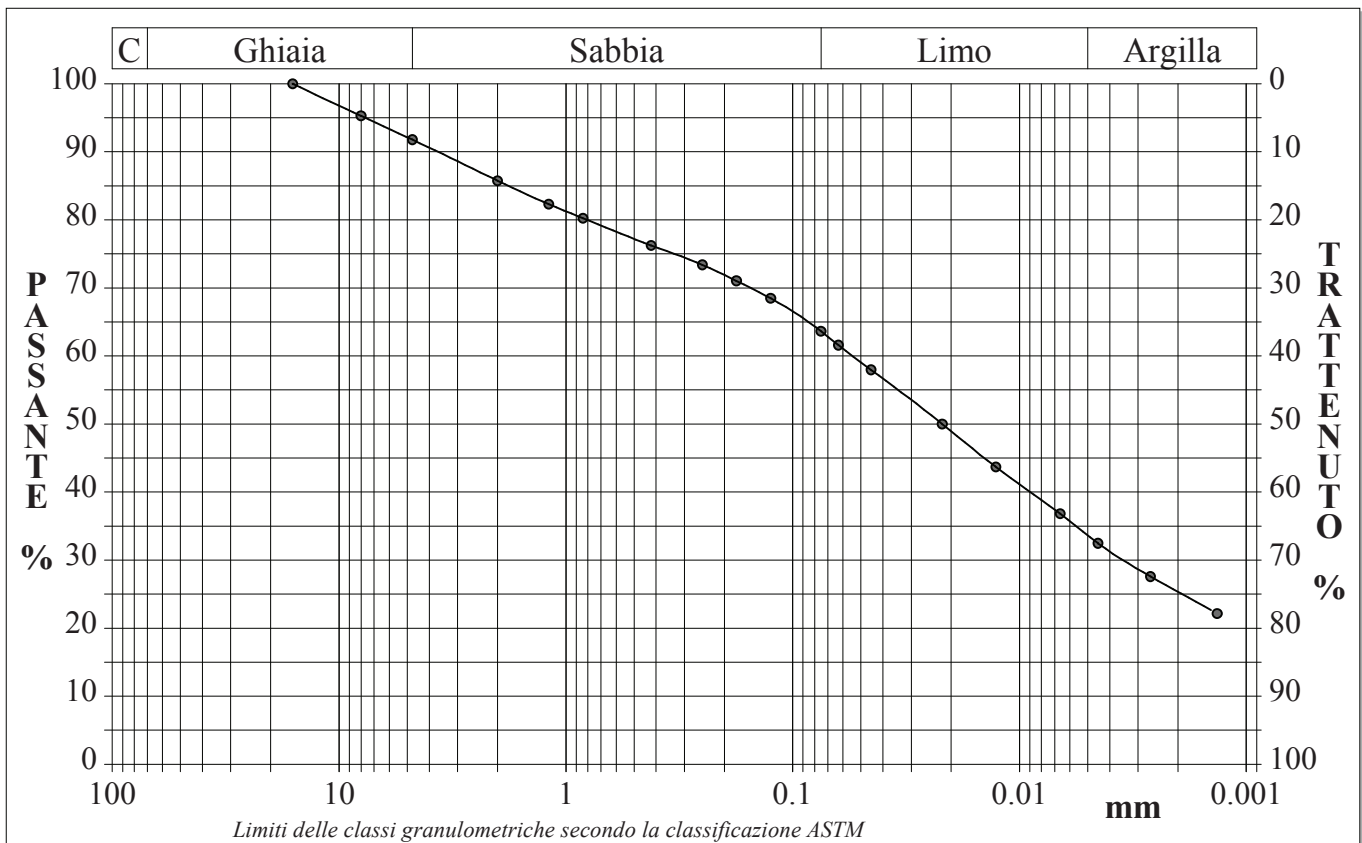
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00130	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	8,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	85,8 %	D10	---	mm		
Sabbia	28,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	76,0 %	D30	0,00344	mm		
Limo	30,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	63,6 %	D50	0,02189	mm		
Argilla	33,6 %			D60	0,05438	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	3,67824	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	80,25	0,0750	63,64	0,0066	36,81		
8,0000	95,27	0,4200	76,23	0,0629	61,58	0,0045	32,47		
4,7500	91,78	0,2500	73,39	0,0451	57,97	0,0026	27,59		
2,0000	85,76	0,1770	71,04	0,0219	50,01	0,0013	22,16		
1,1900	82,31	0,1250	68,47	0,0127	43,68				

Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro ($R_p = 250-270$ kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.



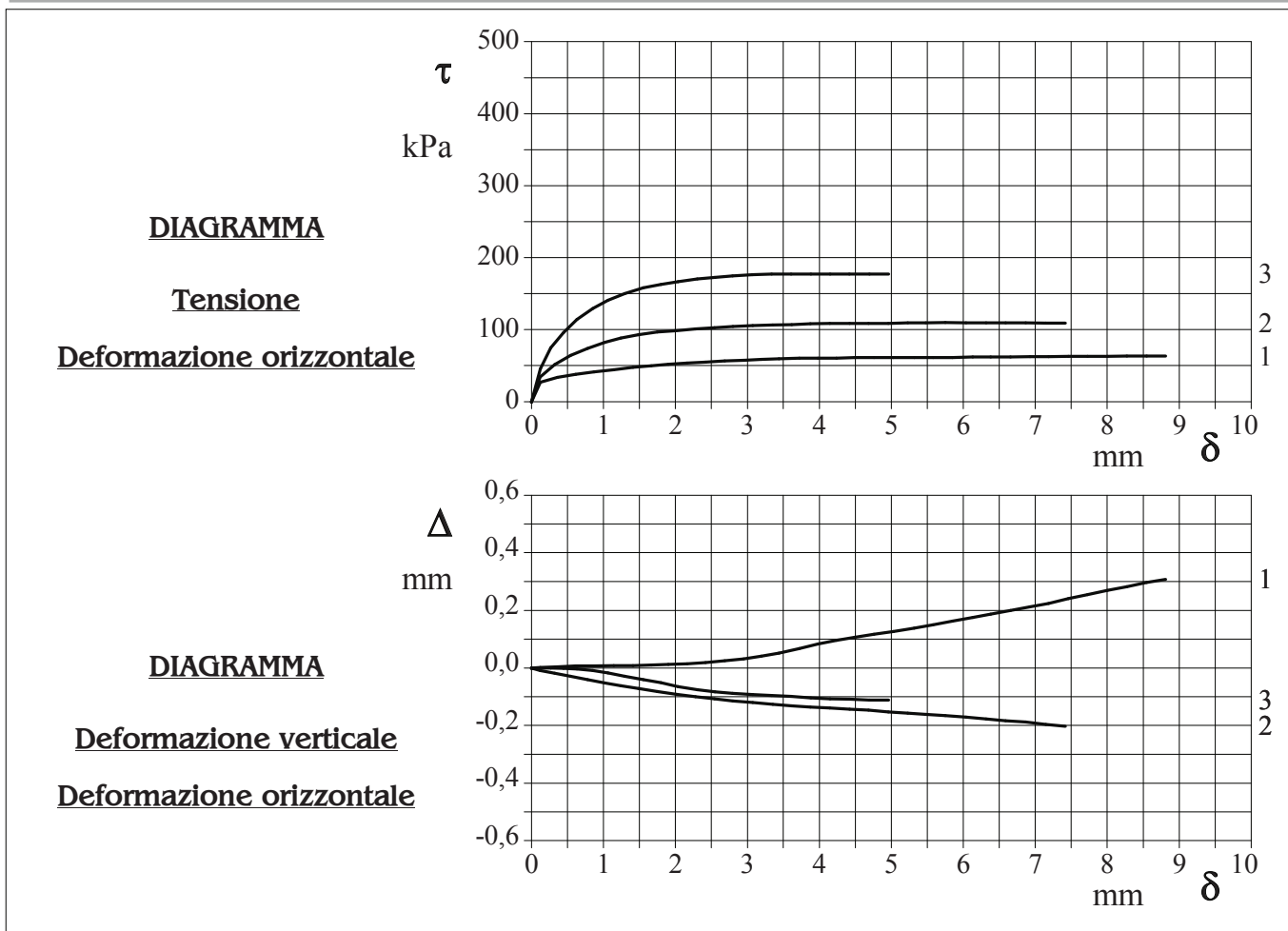
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00129	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11,6 11,8	17,5 14,8	15,2 12,6
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,1	19,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,016 mm / min	



Argilla con limo e sabbia, di colore grigiastro chiaro (Rp = 250-270 kPa), con sparsa abbondante ghiaia di natura argillitica.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00129 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 16/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13	Apertura campione: 16/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S5 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,123	27	0,00	0,118	34	-0,01	0,122	45	0,00
0,362	34	0,00	0,324	52	-0,02	0,267	75	0,00
0,615	38	0,01	0,544	64	-0,03	0,447	96	0,00
0,868	41	0,01	0,779	74	-0,04	0,634	114	0,00
1,143	44	0,01	1,022	82	-0,05	0,850	129	-0,01
1,411	48	0,01	1,243	88	-0,06	1,066	141	-0,02
1,664	50	0,01	1,485	93	-0,07	1,297	150	-0,03
1,903	52	0,01	1,750	97	-0,08	1,556	158	-0,04
2,164	54	0,01	2,007	99	-0,09	1,801	163	-0,05
2,417	55	0,02	2,279	101	-0,10	2,039	167	-0,07
2,685	57	0,03	2,544	103	-0,11	2,305	171	-0,08
2,945	58	0,03	2,801	104	-0,11	2,550	173	-0,08
3,191	59	0,04	3,074	106	-0,12	2,795	174	-0,09
3,437	60	0,05	3,353	106	-0,13	3,076	176	-0,09
3,719	60	0,07	3,618	107	-0,13	3,336	177	-0,10
3,980	60	0,08	3,875	108	-0,14	3,610	177	-0,10
4,240	60	0,10	4,147	108	-0,14	3,883	177	-0,10
4,493	61	0,11	4,419	108	-0,14	4,150	177	-0,11
4,761	61	0,12	4,684	109	-0,15	4,416	177	-0,11
5,029	61	0,13	4,956	109	-0,15	4,697	177	-0,11
5,318	61	0,14	5,228	109	-0,16	4,964	177	-0,11
5,579	61	0,15	5,478	109	-0,16			
5,847	61	0,16	5,750	110	-0,17			
6,129	62	0,18	6,037	109	-0,17			
6,382	62	0,19	6,316	109	-0,18			
6,657	62	0,20	6,588	109	-0,18			
6,925	62	0,21	6,868	109	-0,19			
7,185	63	0,22	7,147	109	-0,20			
7,460	63	0,24	7,419	109	-0,20			
7,728	63	0,25						
8,003	63	0,27						
8,271	63	0,28						
8,546	63	0,30						
8,813	63	0,31						

2
27762

Lo sperimentatore
Dott. *[Firma]* Stepani

Il direttore del laboratorio
Dott. *[Firma]* Rabottino



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.

RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est

SONDAGGIO: 6 PZ

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 6.5-7.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	12,8	%
Peso di volume	21,1	kN/m ³
Peso di volume secco	18,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,2	kN/m ³
Peso specifico	2,57	
Indice dei vuoti	0,345	
Porosità	25,6	%
Grado di saturazione	95,1	%
Limite di liquidità	40,3	%
Limite di plasticità	19,3	%
Indice di plasticità	21,0	%
Indice di consistenza	1,31	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	12,6	%
Sabbia	42,9	%
Limo	20,0	%
Argilla	24,5	%
D 10		mm
D 50	0,166741	mm
D 60	0,519181	mm
D 90	5,908078	mm
Passante set. 10	74,8	%
Passante set. 40	57,3	%
Passante set. 200	44,5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	0,0	kPa	ϕ 32,9 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
6,3 ÷ 12,5	31771	0,000935	2,89E-09
12,5 ÷ 25,0	14951	0,000453	2,97E-09
25,0 ÷ 50,0	9967	0,000506	4,98E-09
50,0 ÷ 100,0	8199	0,000396	4,74E-09
100,0 ÷ 200,0	9110	0,000374	4,02E-09
200,0 ÷ 400,0	12586	0,000310	2,42E-09
400,0 ÷ 800,0	23345	0,000292	1,23E-09
800,0 ÷ 1600,0	37481	0,000281	7,36E-10
1600,0 ÷ 3200,0	76316	0,000282	3,62E-10

Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00184	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 12,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00183	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 21,1 kN/m³

Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.

1
27784



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00182	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,57**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,57**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.

1
27784



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00181	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

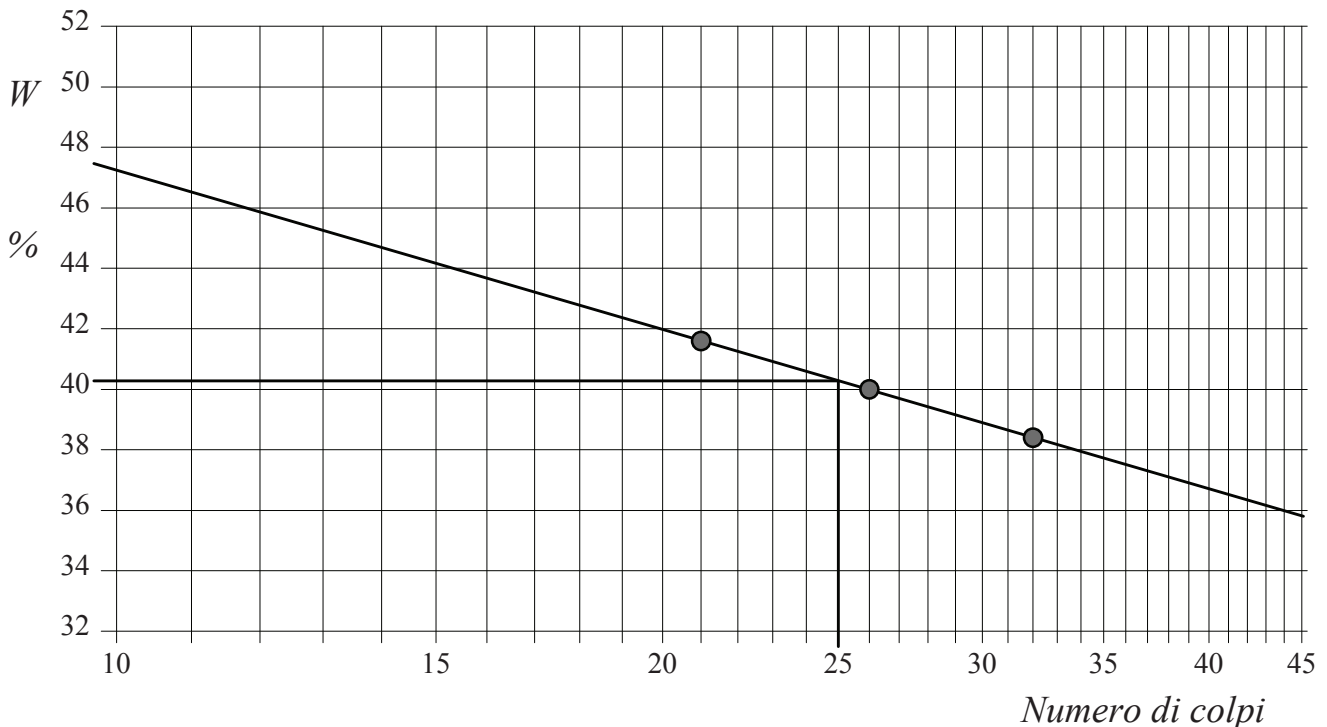
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,3 %
Limite di plasticità	19,3 %
Indice di plasticità	21,0 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	21	26	32	Umidità (%)	18,8 19,8
Umidità (%)	41,6	40,0	38,4	Umidità media	19,3

Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.



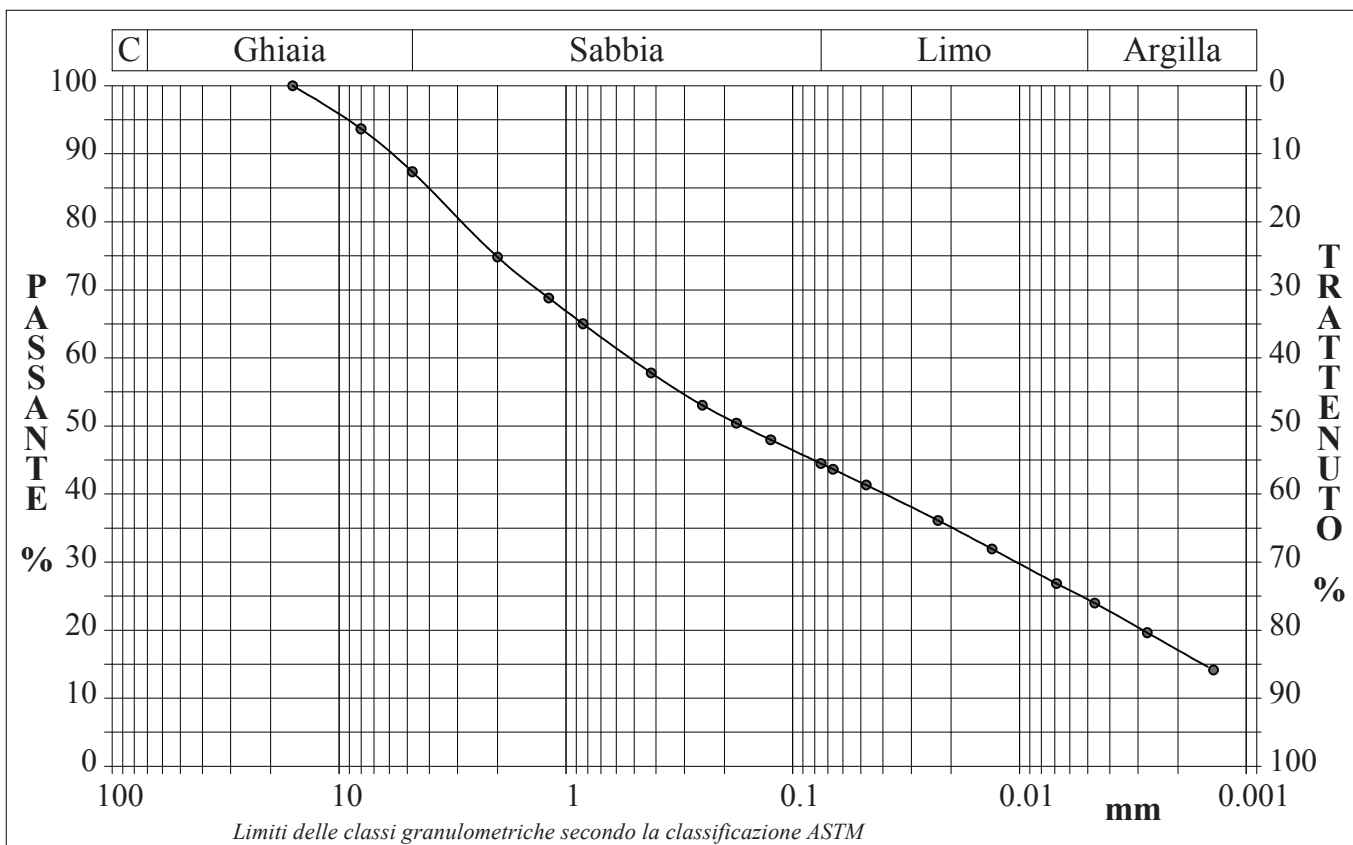
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00180	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	12,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	74,8 %	D10	--- mm
Sabbia	42,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	57,3 %	D30	0,01029 mm
Limo	20,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	44,5 %	D50	0,16674 mm
Argilla	24,5 %			D60	0,51918 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
				D90	5,90808 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	65,01	0,0750	44,48	0,0069	26,86		
8,0000	93,67	0,4200	57,80	0,0663	43,63	0,0047	23,97		
4,7500	87,36	0,2500	53,04	0,0474	41,32	0,0027	19,63		
2,0000	74,83	0,1770	50,42	0,0229	36,11	0,0014	14,14		
1,1900	68,82	0,1250	47,97	0,0132	31,92				

Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.

1
27784



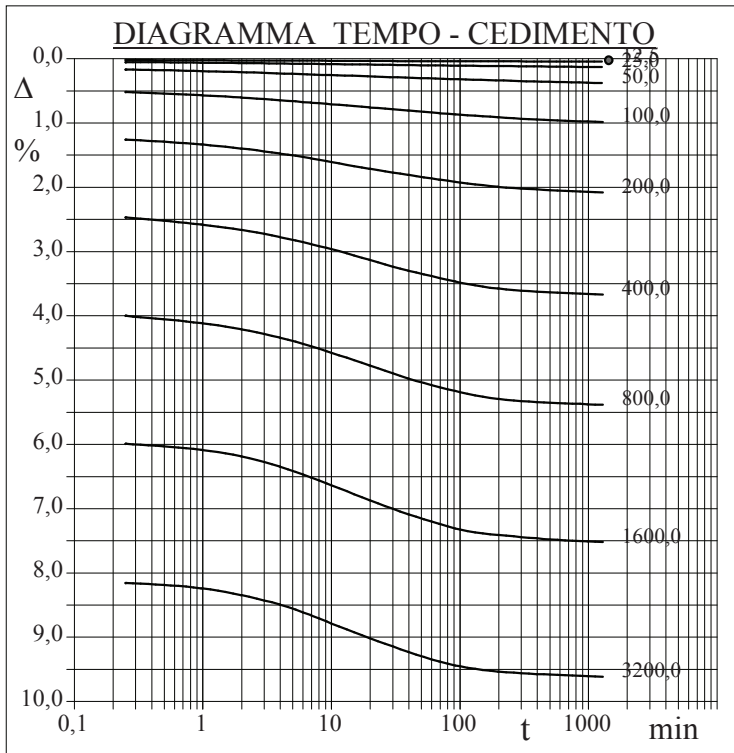
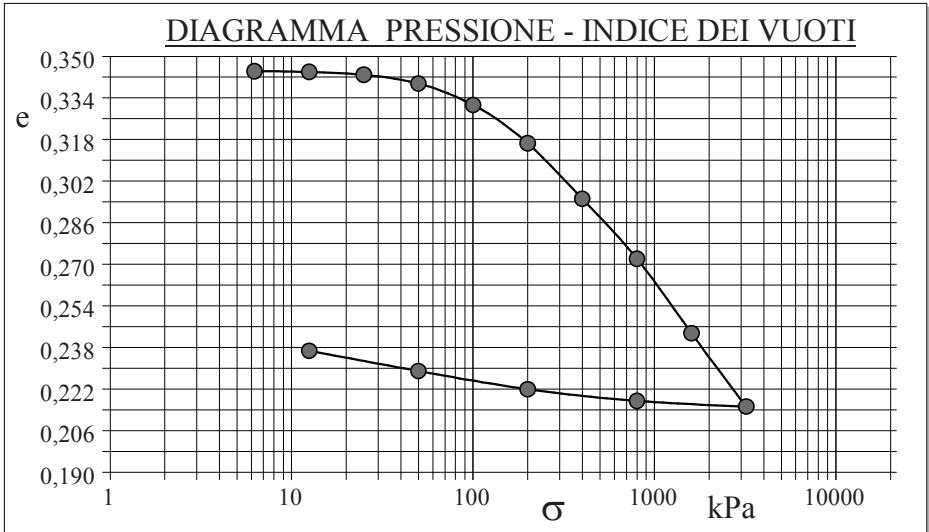
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00179	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	21,11
Umidità (%)	12,8
Peso specifico	2,57
Altezza provino cm	2,03
Diametro provino cm	5,03
Sezione provino (cm ²)	19,88
Volume provino (cm ³)	40,43
Volume dei vuoti (cm ³)	10,36
Indice dei vuoti	0,34
Porosità (%)	25,63
Saturazione (%)	95,1



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6,3	0,5	0,344	
12,5	0,9	0,344	0,001
25,0	2,6	0,343	0,004
50,0	7,7	0,340	0,011
100,0	20,1	0,331	0,027
200,0	42,4	0,317	0,049
400,0	74,7	0,295	0,071
800,0	109,6	0,272	0,077
1600,0	153,0	0,243	0,095
3200,0	195,6	0,215	0,094
800,0	192,3	0,217	
200,0	185,5	0,222	
50,0	174,9	0,229	
12,5	163,2	0,237	

Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00179	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa		Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	0,5	0,00	0,9	0,00	2,6	0,00	7,7
0,25	0,4	0,25	1,1	0,25	3,4	0,25	10,5
1,00	0,5	1,00	1,2	1,00	3,9	1,00	11,6
2,00	0,5	2,00	1,4	2,00	4,3	2,00	12,3
4,00	0,6	4,00	1,5	4,00	4,6	4,00	13,1
7,00	0,6	7,00	1,6	7,00	5,0	7,00	13,9
10,00	0,6	10,00	1,7	10,00	5,2	10,00	14,4
20,00	0,7	20,00	1,8	20,00	5,6	20,00	15,4
40,00	0,7	40,00	2,0	40,00	6,0	40,00	16,4
70,00	0,8	70,00	2,1	70,00	6,3	70,00	17,2
100,00	0,8	100,00	2,2	100,00	6,5	100,00	17,7
200,00	0,8	200,00	2,3	200,00	6,9	200,00	18,5
500,00	0,9	500,00	2,5	500,00	7,3	500,00	19,4
1440,00	0,9	1440,00	2,6	1440,00	7,7	1440,00	20,1

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	20,1	0,00	42,4	0,00	74,7	0,00	109,6
0,25	25,6	0,25	50,2	0,25	81,3	0,25	121,8
1,00	27,1	1,00	52,5	1,00	83,7	1,00	123,8
2,00	28,4	2,00	54,1	2,00	85,6	2,00	125,8
4,00	30,0	4,00	56,4	4,00	88,3	4,00	129,1
7,00	31,5	7,00	58,7	7,00	91,0	7,00	132,5
10,00	32,7	10,00	60,2	10,00	93,0	10,00	134,9
20,00	34,8	20,00	63,7	20,00	97,1	20,00	139,7
40,00	36,8	40,00	67,1	40,00	101,2	40,00	144,2
70,00	38,3	70,00	69,4	70,00	103,9	70,00	147,2
100,00	39,1	100,00	70,8	100,00	105,5	100,00	149,0
200,00	40,5	200,00	72,7	200,00	107,7	200,00	150,7
500,00	41,6	500,00	73,9	500,00	108,8	500,00	152,0
1440,00	42,4	1440,00	74,7	1440,00	109,6	1440,00	153,0

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	153,0						
0,25	165,9						
1,00	167,6						
2,00	169,7						
4,00	172,7						
7,00	176,1						
10,00	178,7						
20,00	183,4						
40,00	187,7						
70,00	190,8						
100,00	192,2						
200,00	193,9						
500,00	194,8						
1440,00	195,6						

1
27784



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00178	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11,4 15,5	11,2 14,3	14,1 14,7
Peso di volume (kN/m³):	19,3	19,0	19,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,018 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

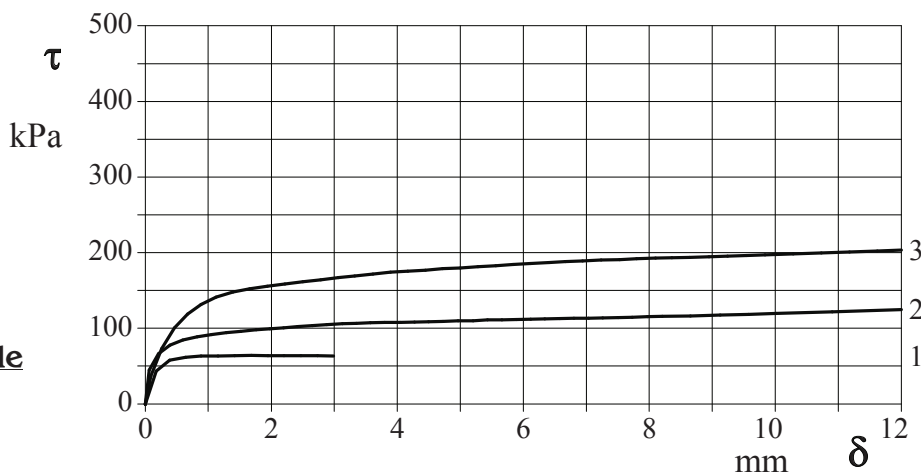
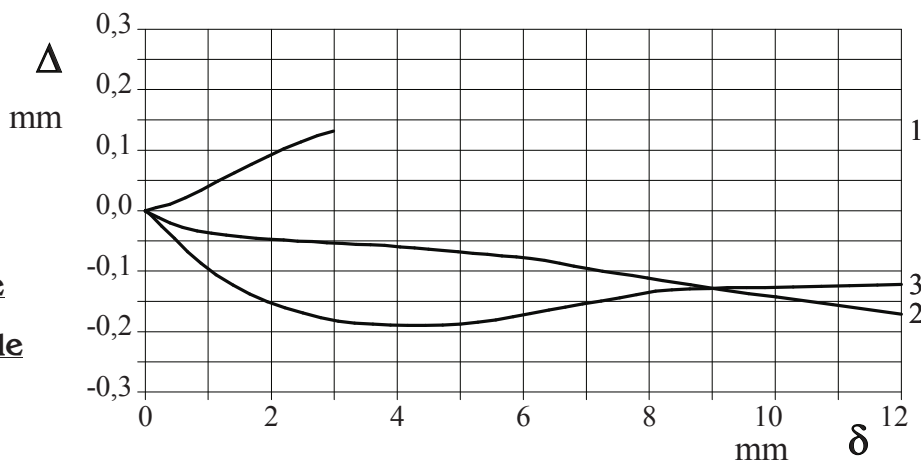


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Sabbia argilloso limosa, con ghiaia sparsa, di colore marrone chiaro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00178	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.5-7.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,175	43	0,01	0,065	45	0,00	0,086	37	-0,01
0,387	58	0,01	0,208	66	-0,01	0,263	73	-0,03
0,643	62	0,02	0,395	78	-0,02	0,461	100	-0,05
0,885	63	0,03	0,595	85	-0,03	0,671	119	-0,07
1,155	63	0,05	0,825	89	-0,03	0,885	132	-0,09
1,418	64	0,06	1,055	92	-0,04	1,127	141	-0,11
1,681	64	0,08	1,284	94	-0,04	1,395	148	-0,12
1,944	64	0,09	1,514	96	-0,04	1,658	152	-0,14
2,200	64	0,10	1,758	98	-0,05	1,937	156	-0,15
2,471	64	0,11	1,980	99	-0,05	2,216	159	-0,16
2,734	64	0,12	2,195	101	-0,05	2,500	161	-0,17
2,990	63	0,13	2,418	102	-0,05	2,784	164	-0,18
			2,654	104	-0,05	3,063	167	-0,18
			2,884	105	-0,05	3,326	169	-0,19
			3,128	106	-0,05	3,611	172	-0,19
			3,350	107	-0,06	3,889	174	-0,19
			3,572	107	-0,06	4,168	176	-0,19
			3,802	108	-0,06	4,447	177	-0,19
			4,046	108	-0,06	4,721	179	-0,19
			4,275	108	-0,06	5,000	179	-0,19
			4,498	108	-0,06	5,279	182	-0,18
			4,727	109	-0,07	5,563	183	-0,18
			4,964	110	-0,07	5,837	184	-0,18
			5,201	110	-0,07	6,111	186	-0,17
			5,430	111	-0,07	6,406	187	-0,16
			5,660	111	-0,07	6,668	188	-0,16
			5,890	112	-0,08	6,942	189	-0,15
			6,119	112	-0,08	7,232	190	-0,15
			6,341	112	-0,08	7,532	191	-0,14
			6,578	113	-0,09	7,800	192	-0,14
			6,801	113	-0,09	8,095	193	-0,13
			7,037	113	-0,10	8,358	193	-0,13
			7,260	114	-0,10	8,643	194	-0,13
			7,504	114	-0,10	8,948	195	-0,13
			7,726	115	-0,11	9,244	195	-0,13
			7,970	115	-0,11	9,544	196	-0,13
			8,207	116	-0,12	9,839	197	-0,13
			8,651	116	-0,12	10,285	198	-0,13
			9,125	118	-0,13	10,730	200	-0,13
			9,577	118	-0,14	11,176	201	-0,12
			10,014	120	-0,14	11,621	202	-0,12
			10,903	122	-0,16	12,000	203	-0,12
			12,000	125	-0,17			

1
27784



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	12.0-12.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,1	%
Peso di volume	20,2	kN/m ³
Peso di volume secco	17,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,2	kN/m ³
Peso specifico	2,59	
Indice dei vuoti	0,495	
Porosità	33,1	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	41,6	%
Limite di plasticità	29,3	%
Indice di plasticità	12,3	%
Indice di consistenza	1,83	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,3	%
Sabbia	27,7	%
Limo	28,2	%
Argilla	42,8	%
D 10		mm
D 50	0,008680	mm
D 60	0,019658	mm
D 90	1,132270	mm
Passante set. 10	94,1	%
Passante set. 40	81,8	%
Passante set. 200	71,0	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	13634	0,002795	2,01E-08
200,0 ÷ 400,0	20137	0,002338	1,14E-08
400,0 ÷ 800,0	29975	0,002549	8,34E-09
800,0 ÷ 1600,0	43873	0,001238	2,77E-09
1600,0 ÷ 3200,0	62452	0,001007	1,58E-09

Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00177	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	12.0-12.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 19,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro (R_p > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00176	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	12.0-12.5

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) = 20,2 kN/m³

Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro ($R_p > 500$ kPa).

2
27785



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00175	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	12.0-12.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,59**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,6 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro ($R_p > 500$ kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00174	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

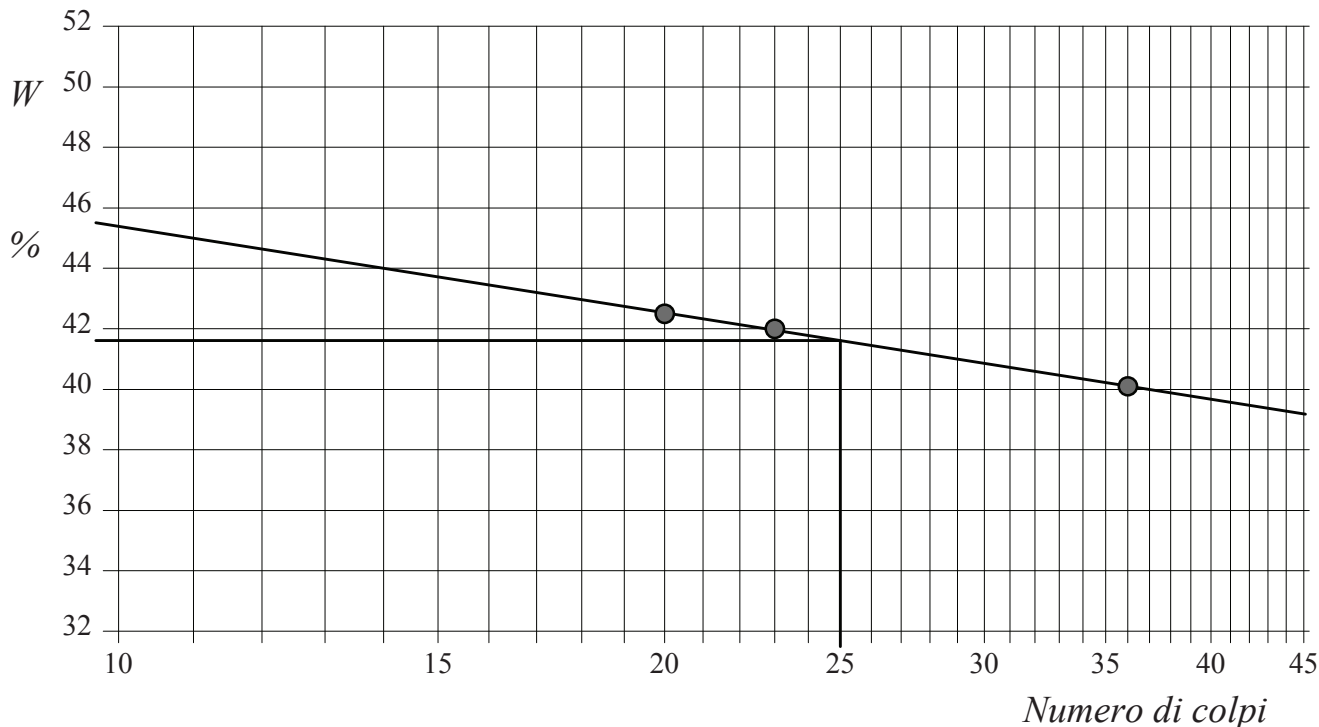
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	41,6 %
Limite di plasticità	29,3 %
Indice di plasticità	12,3 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	20	23	36	Umidità (%)	30,2 28,4
Umidità (%)	42,5	42,0	40,1	Umidità media	29,3

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro ($R_p > 500$ kPa).



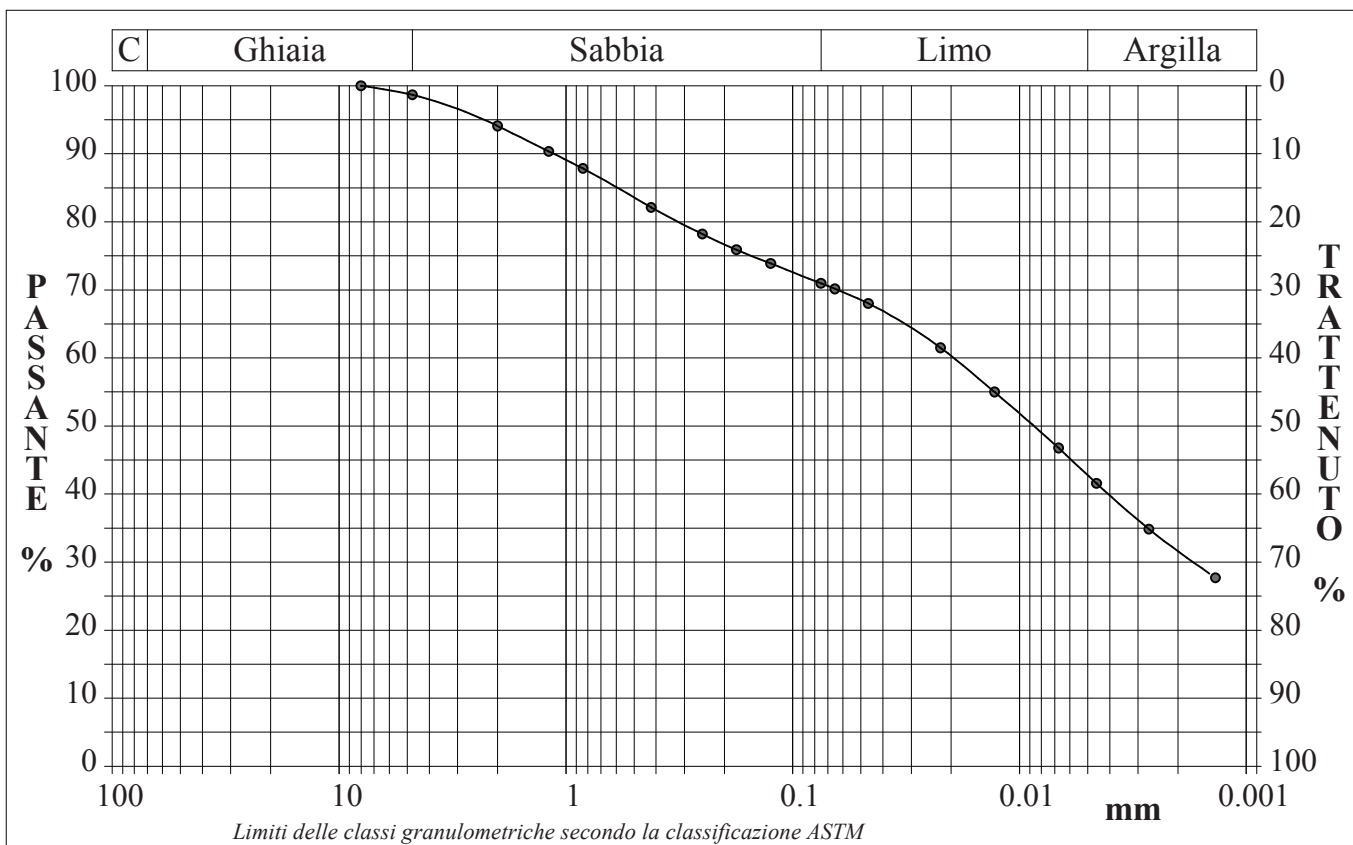
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00173	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94,1 %	D10	--- mm	
Sabbia	27,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	81,8 %	D30	0,00170 mm	
Limo	28,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	71,0 %	D50	0,00868 mm	
Argilla	42,8 %			D60	0,01966 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	1,13227 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	82,14	0,0651	70,16	0,0046	41,56		
4,7500	98,66	0,2500	78,20	0,0464	67,99	0,0027	34,85		
2,0000	94,09	0,1770	75,89	0,0223	61,49	0,0014	27,70		
1,1900	90,36	0,1250	73,89	0,0129	55,00				
0,8410	87,85	0,0750	70,95	0,0067	46,76				

Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro ($R_p > 500$ kPa).



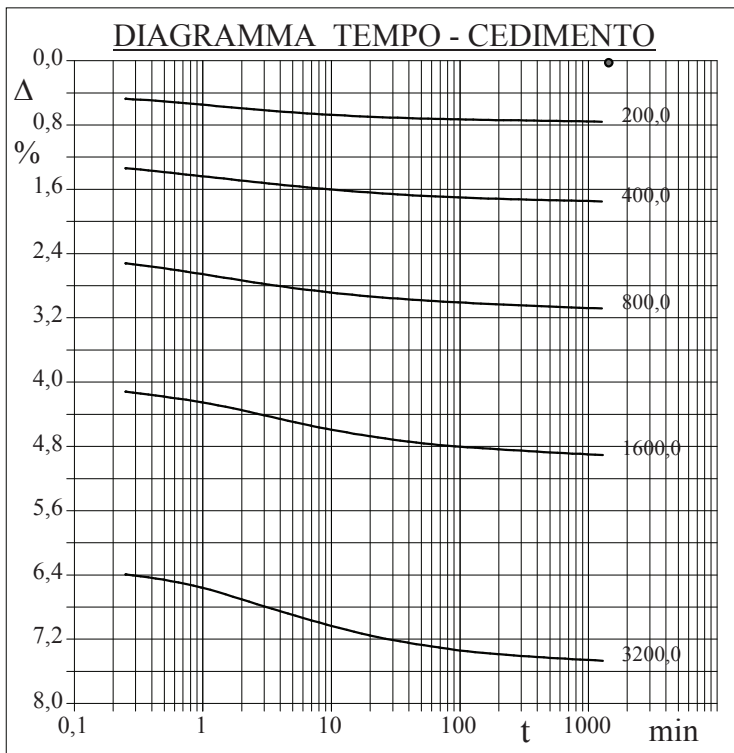
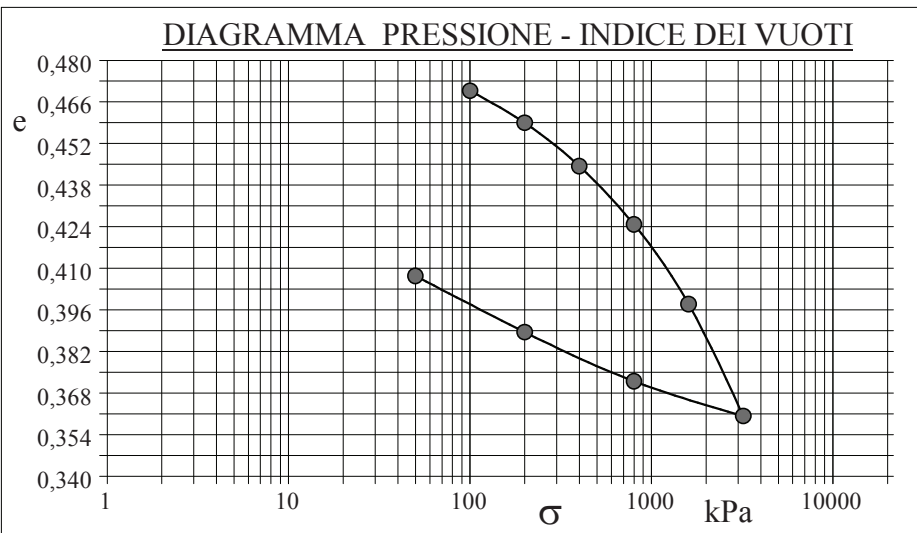
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00172	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 26/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,25
Umidità (%)	19,1
Peso specifico	2,59
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,04
Sezione provino (cm ²)	19,91
Volume provino (cm ³)	39,09
Volume dei vuoti (cm ³)	12,95
Indice dei vuoti	0,50
Porosità (%)	33,14
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	0,5	0,470	
200,0	14,9	0,459	0,036
400,0	34,4	0,444	0,049
800,0	60,6	0,425	0,065
1600,0	96,4	0,398	0,089
3200,0	146,7	0,360	0,125
800,0	131,1	0,372	
200,0	109,0	0,389	
50,0	83,7	0,407	

Argilla limoso sabbiosa, con rari elementi ghiaiosi sparsi, di colore marrone chiaro (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00172	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 26/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 6 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	0,5	0,00	14,9	0,00	34,4	0,00	60,6
0,25	9,3	0,25	26,2	0,25	49,5	0,25	80,9
1,00	10,8	1,00	28,2	1,00	52,2	1,00	83,5
2,00	11,6	2,00	29,3	2,00	53,7	2,00	85,4
4,00	12,4	4,00	30,3	4,00	55,1	4,00	87,5
7,00	12,9	7,00	31,0	7,00	56,1	7,00	89,2
10,00	13,2	10,00	31,5	10,00	56,7	10,00	90,2
20,00	13,7	20,00	32,2	20,00	57,6	20,00	91,8
40,00	14,0	40,00	32,8	40,00	58,3	40,00	93,1
70,00	14,2	70,00	33,2	70,00	58,8	70,00	93,9
100,00	14,3	100,00	33,4	100,00	59,1	100,00	94,3
200,00	14,5	200,00	33,7	200,00	59,5	200,00	94,9
500,00	14,7	500,00	34,1	500,00	60,1	500,00	95,7
1440,00	14,9	1440,00	34,4	1440,00	60,6	1440,00	96,4

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	96,4						
0,25	125,5						
1,00	128,8						
2,00	131,6						
4,00	134,5						
7,00	136,8						
10,00	138,1						
20,00	140,4						
40,00	142,3						
70,00	143,4						
100,00	144,1						
200,00	145,0						
500,00	145,9						
1440,00	146,7						

2
27785



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.8-6.3

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,4	%
Peso di volume	17,8	kN/m ³
Peso di volume secco	14,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,8	kN/m ³
Peso specifico	2,64	
Indice dei vuoti	0,795	
Porosità	44,3	%
Grado di saturazione	77,7	%
Limite di liquidità	39,6	%
Limite di plasticità	27,5	%
Indice di plasticità	12,1	%
Indice di consistenza	1,34	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,5	%
Sabbia	8,2	%
Limo	36,9	%
Argilla	54,4	%
D 10		mm
D 50	0,003658	mm
D 60	0,007092	mm
D 90	0,058919	mm
Passante set. 10	98,4	%
Passante set. 40	95,7	%
Passante set. 200	91,3	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	28,9	kPa	ϕ 28,0 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro (Rp = 440-480 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00210	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	5.8-6.3

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 23,4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro (R_p = 440-480 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00209	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	5.8-6.3

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,8 kN/m³

Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro (Rp = 440-480 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00208	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	5.8-6.3

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,64**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,8 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro (Rp = 440-480 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00207	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 03/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 04/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.8-6.3	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

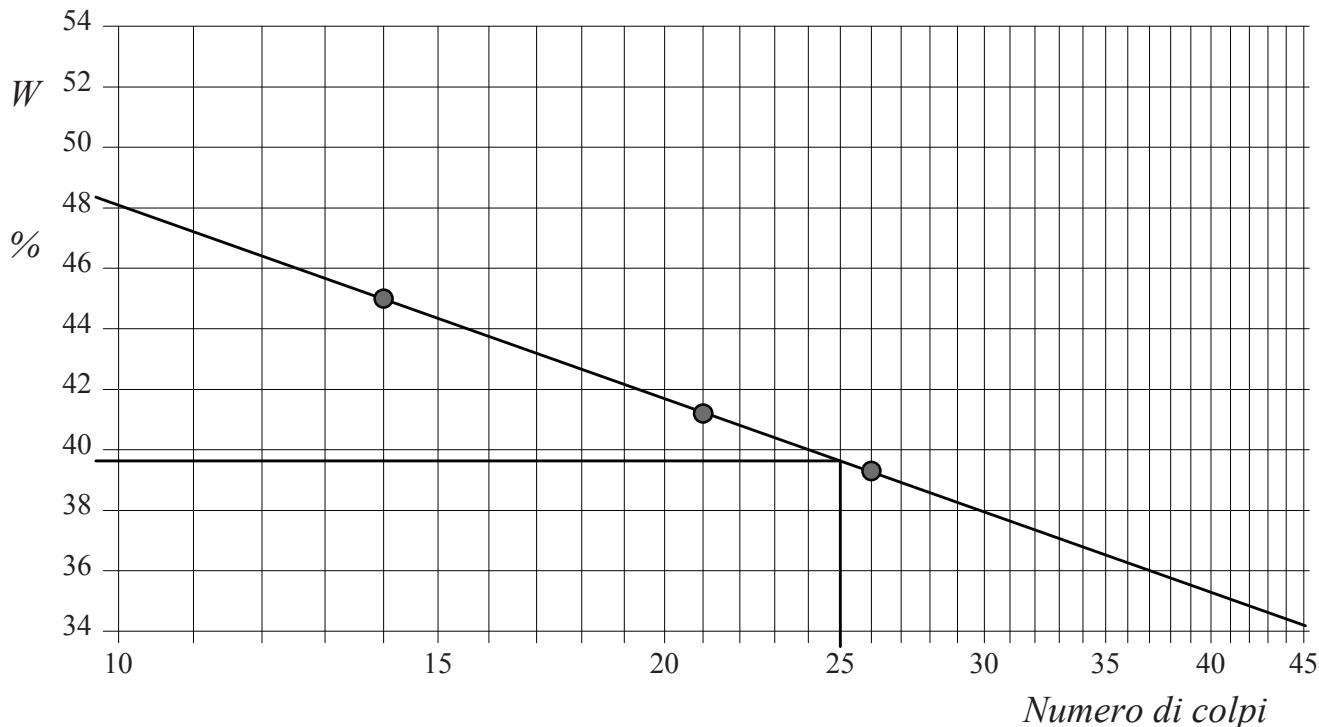
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,6 %
Limite di plasticità	27,5 %
Indice di plasticità	12,1 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	21	26	Umidità (%)	28,1 26,8
Umidità (%)	45,0	41,2	39,3	Umidità media	27,5

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro ($R_p = 440-480$ kPa).



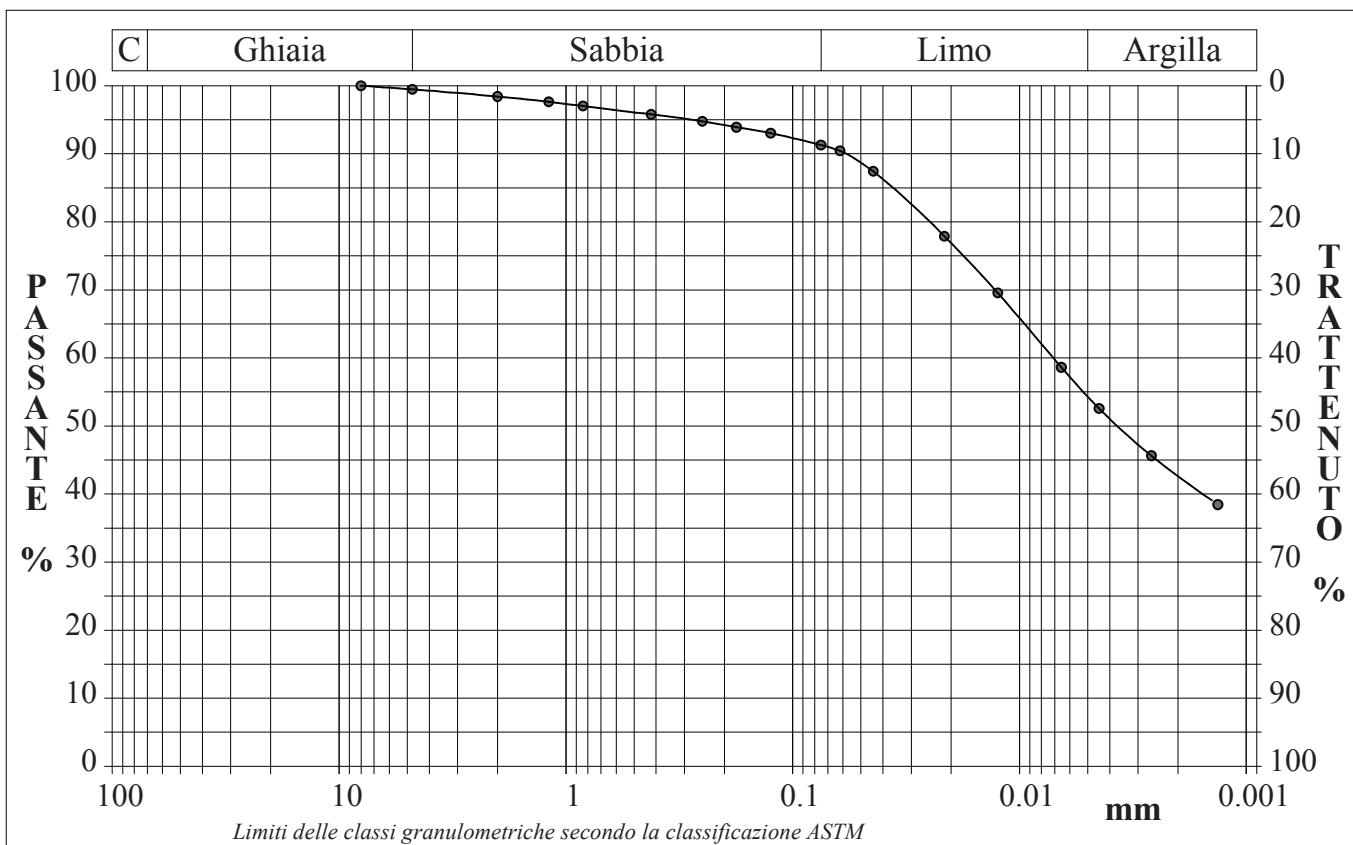
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00206	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.8-6.3	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,4 %	D10	---	mm	
Sabbia	8,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,7 %	D30	---	mm	
Limo	36,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	91,3 %	D50	0,00366	mm	
Argilla	54,4 %			D60	0,00709	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,05892	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	95,79	0,0618	90,43	0,0045	52,60		
4,7500	99,47	0,2500	94,77	0,0441	87,41	0,0026	45,64		
2,0000	98,42	0,1770	93,91	0,0214	77,90	0,0013	38,44		
1,1900	97,65	0,1250	93,04	0,0125	69,54				
0,8410	97,02	0,0750	91,28	0,0065	58,63				

Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro ($R_p = 440-480$ kPa).



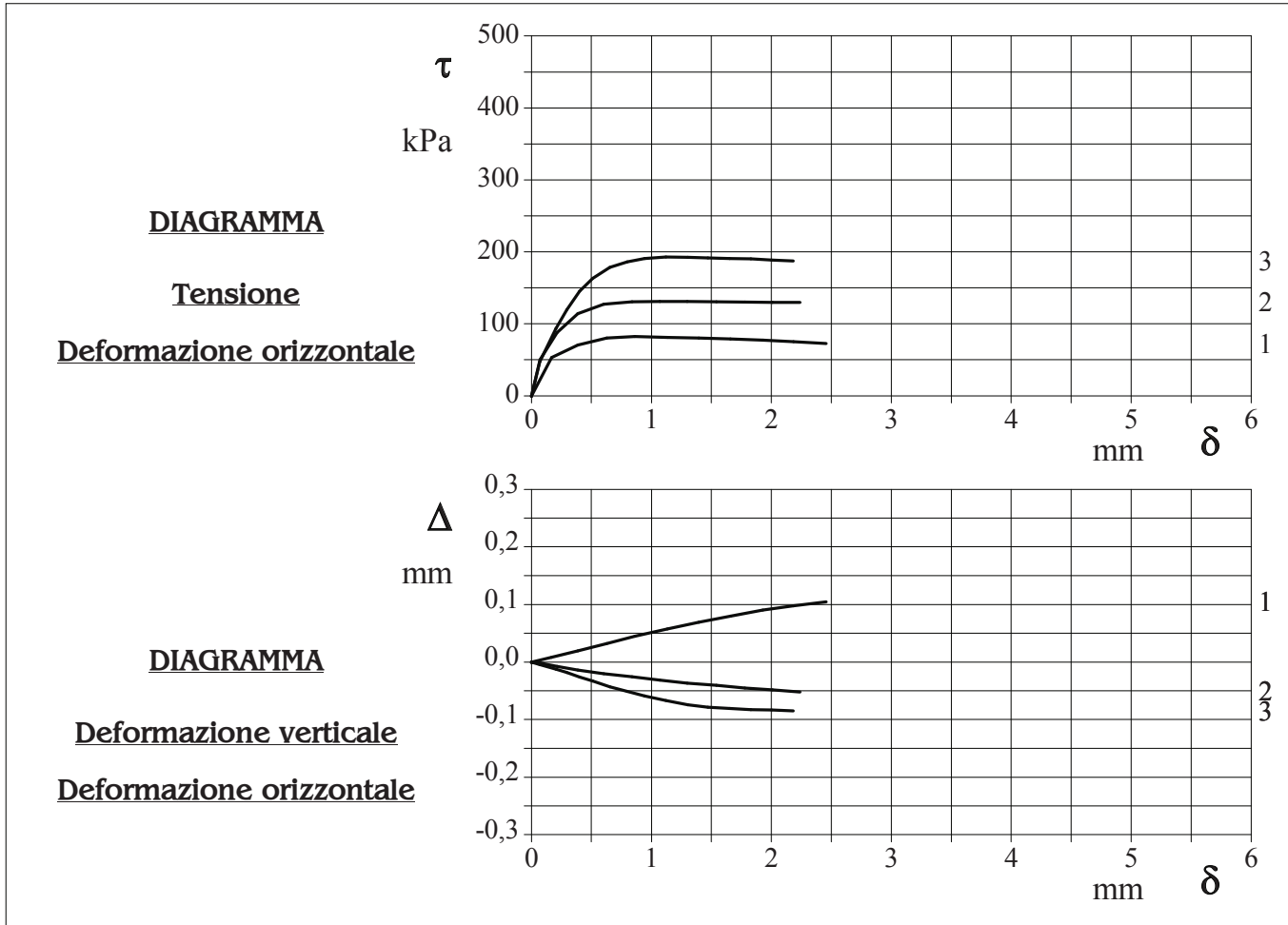
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00205	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 7	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.8-6.3	

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 (%):	23,4 23,8	23,1 23,9	23,7 24,1
Peso di volume (kN/m³):	17,9	17,8	17,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,015 mm / min	



Argilla limosa, con scaglie argillitiche sparse, di colore grigiastro (Rp = 440-480 kPa).





SOGEA srl

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

SOGEA srl

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

www.sogea-srl.com
mail@sogea-srl.com

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

ANAS SPA

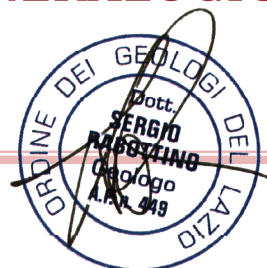


SS 675

"CIVITAVECCHIA - MONTE ROMANO EST"

RELAZIONE MINERALOGICA

ROMA, 03/01/2014



ANALISI DIFFRATTOMETRICA

E' stata effettuata un'analisi diffrattometrica ai raggi X su un campione di materiale polverizzato, eseguita sul campione tal quale, sulla frazione argillosa non trattata, sulla frazione argillosa trattata con attacco glicolico e sulla frazione argillosa sottoposta a trattamento termico a ottanta e centottanta gradi centigradi.

Il campione analizzato è il campione 1 del sondaggio S2_DH (30.0-30.2 m).

ANALISI SUL CAMPIONE TAL QUALE

Il campione è stato dapprima ridotto in polvere tal quale, senza nessun trattamento.

In fig. 1 è rappresentato il risultato dell'analisi sul campione tal quale. In tale grafico il tratto intorno ai 5-10 gradi di corsa evidenzia la classica forma a gobba di responsabilità argillosa.

La fase chamosite (end member Fe^{2+} della varietà clorite) si intende uno strato misto a base di clorite. Stellerite varietà di zeolite. Rectorite esponente del gruppo delle smectiti picco di riferimento $7,2^\circ$, responsabile della forma a gobba del grafico

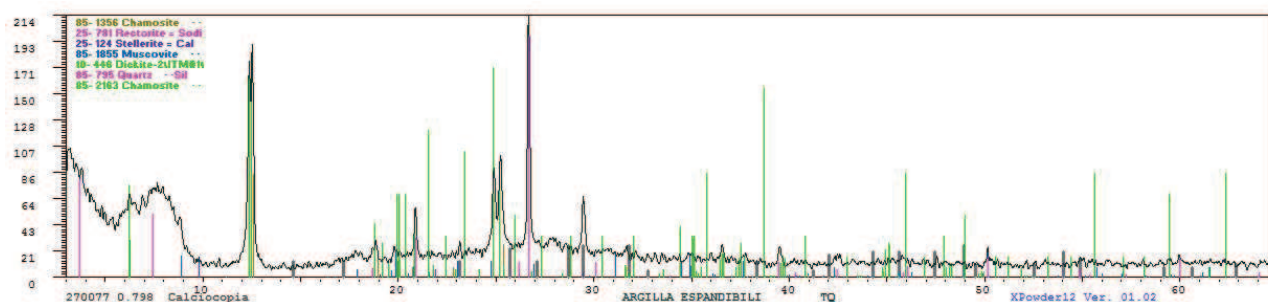


Figura 1 - Analisi diffrattometrica del campione tal quale

ANALISI SUL CAMPIONE DOPO GLICOLAZIONE

Il glicole etilenico è un potente solvente e particolarmente volatile. Adsorbito dalle particelle argillose, da luogo ad espansione interstrato, che può essere sfruttata come metodo identificativo. In diffrazione, si osserva, per specie espandibili, lo spostamento verso i valori bassi di 2θ del riflesso basale.

In fig. 2 la linea blu rappresenta il risultato dell'analisi dopo glicolazione. Come si può notare, viene messo in evidenza un picco intorno ai 6.4 gradi, tipico delle argille. Tale picco risultava, con la tipica forma a gobba ma meno nitido, nell'analisi del campione tal quale.

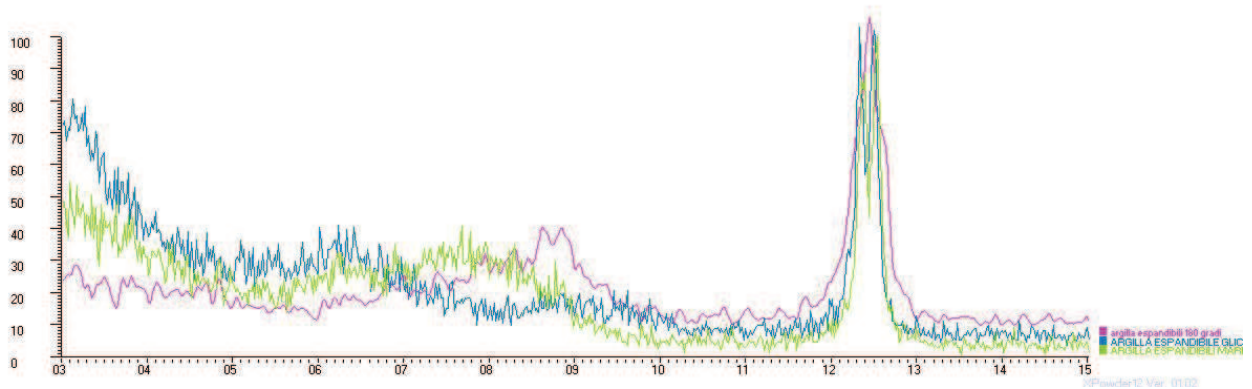


Figura 2 - Analisi diffrattometrica del campione trattato

ANALISI SUL CAMPIONE DOPO TRATTAMENTO TERMICO

Il campione è stato sottoposto a trattamento termico prima a 80 e poi a 180 gradi.

In fig. 2 sono rappresentate in verde i risultati dell'analisi dopo trattamento termico a 80 gradi e in magenta dopo il trattamento a 180 gradi.

Si può notare come, mediante il riscaldamento, il picco, che dopo glicolazione si trovava intorno ai 6.4 gradi, sia migrato verso valori più alti di 2θ , prima a 7.4 gradi e poi a 8.9 gradi.

Il comportamento riscontrato dimostra il carattere rigonfiante del materiale argilloso poiché, con l'aumento delle temperature (da 25°glicolato, 80° e 180°), alcune fasi argillose si trasformano in altre passando dai picchi caratteristici di 6.4 gradi, 7.4 gradi e 8.9 gradi.

Il significato di questa migrazione è prova della scomparsa di alcune fasi con il riscaldamento, caratteristica della montmorillonite.



ANAS S.p.A. Direzione Generale

“Direzione Centrale Programmazione progettazione”

SS 675 Tratta Monte Romano Est - Civitavecchia

SOGEA srl



ANALISI DI LABORATORIO

Allegati
CERTIFICATI PROVE GEOTECNICHE

ELABORATO 03b

COMMESSA 29/2013 DEL 04/11/2013
GENNAIO 2014

ANALISI DI LABORATORIO

SONDAGGI:

S8DH, S9pz, S10, S11, S12, S13pz, S14, S16

POZZETTI:

PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 3.0-3.4

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,2	%
Peso di volume	17,3	kN/m ³
Peso di volume secco	13,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,3	kN/m ³
Peso specifico	2,55	
Indice dei vuoti	0,796	
Porosità	44,3	%
Grado di saturazione	77,5	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3,5	%
Limo	39,1	%
Argilla	57,4	%
D 10		mm
D 50	0,003162	mm
D 60	0,005754	mm
D 90	0,038456	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	96,5	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	32,1	kPa	ϕ 22,9 °
c _{Res}	8,4	kPa	ϕ_{Res} 16,4 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00029	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 25/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 25/11/13	Fine analisi: 26/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	3.0-3.4

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre (R_p > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00028	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 25/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 25/11/13	Fine analisi: 25/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	3.0-3.4

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,3 kN/m³

Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).

3
27721



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00027	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 25/11/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	3.0-3.4

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,55**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).



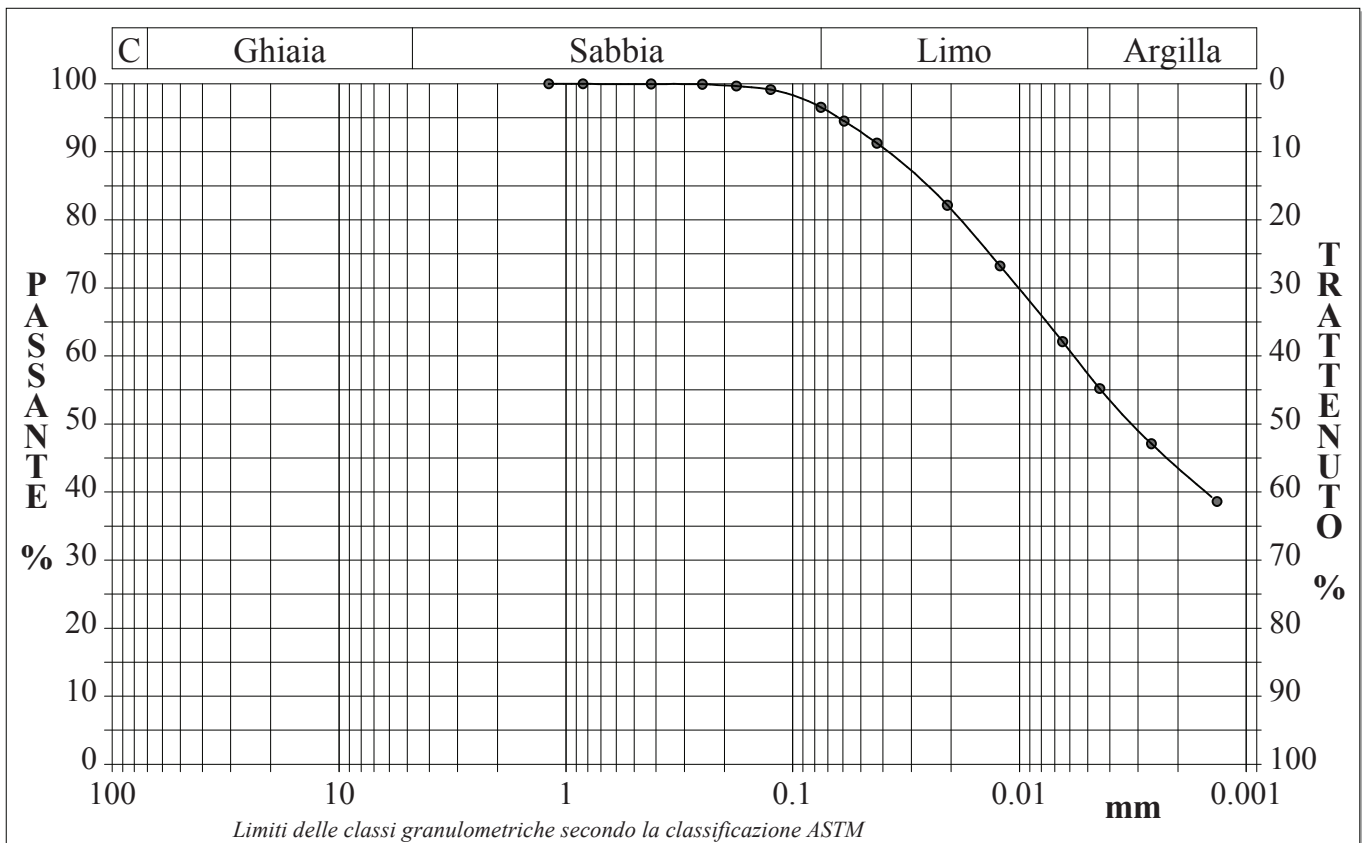
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00026	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 27/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 25/11/13	Fine analisi: 29/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 3.0-3.4	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	3,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	39,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,5 %	D50	0,00316	mm
Argilla	57,4 %			D60	0,00575	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,03846	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,13	0,0122	73,24				
0,8410	99,98	0,0750	96,54	0,0065	62,10				
0,4200	99,96	0,0592	94,50	0,0044	55,21				
0,2500	99,92	0,0425	91,26	0,0026	47,11				
0,1770	99,67	0,0208	82,15	0,0013	38,60				

Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).



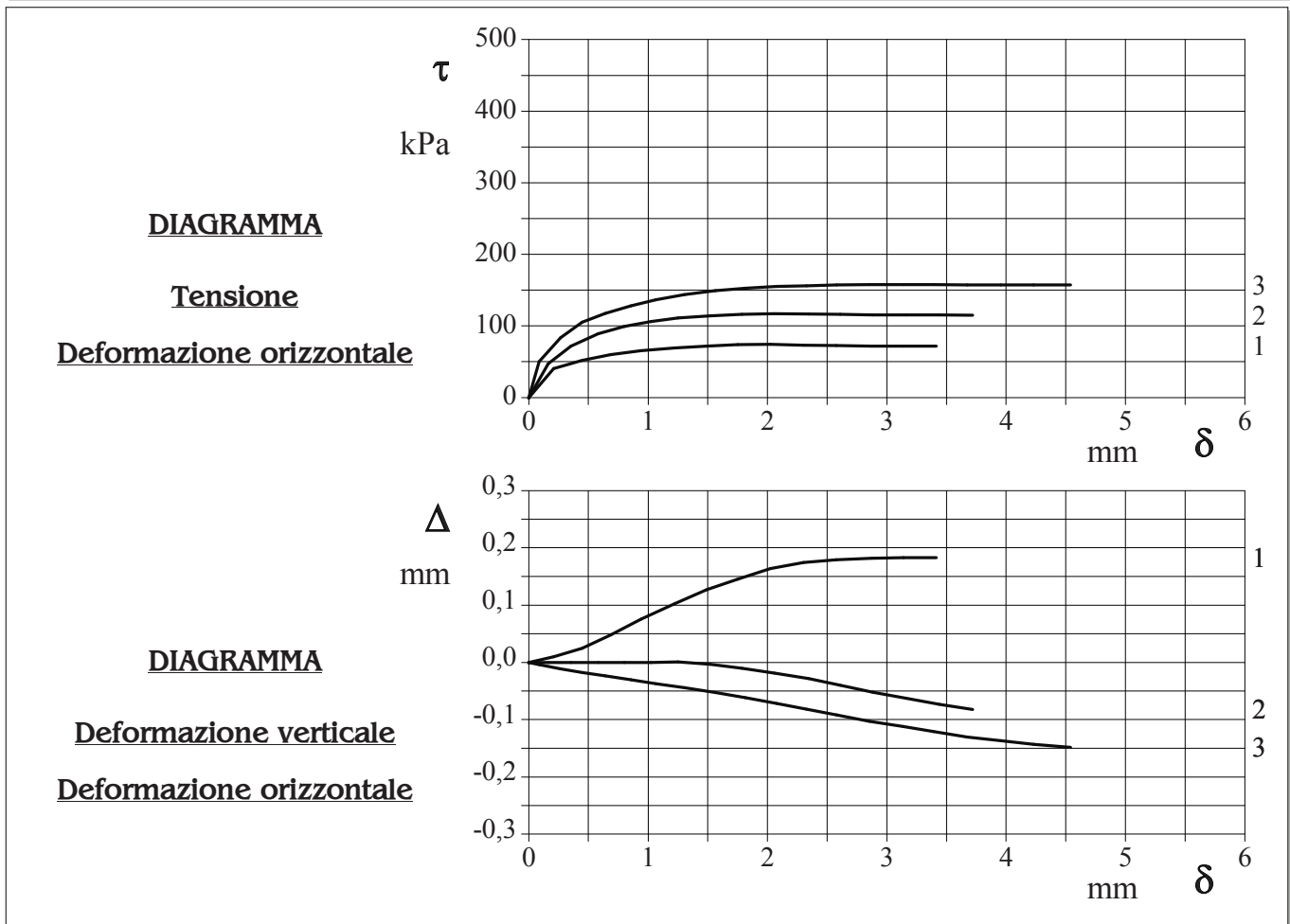
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00025	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 25/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 25/11/13	Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 3.0-3.4	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	24,8 29,5	24,2 28,6	23,4 26,5
Peso di volume (kN/m³):	17,5	17,3	17,1
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,015 mm / min	



Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).



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

Laboratorio geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
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

CERTIFICATO DI PROVA N°: **00025** Pagina 2/2
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13

DATA DI EMISSIONE: 03/01/14 Inizio analisi: 25/11/13
Apertura campione: 25/11/13 Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est
SONDAGGIO: 10 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 3.0-3.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,210	40	0,01	0,162	47	0,00	0,086	50	0,00
0,449	52	0,02	0,353	72	0,00	0,267	84	-0,01
0,687	60	0,05	0,581	89	0,00	0,447	105	-0,02
0,941	65	0,08	0,801	99	0,00	0,641	117	-0,02
1,223	69	0,10	1,022	106	0,00	0,857	128	-0,03
1,491	72	0,13	1,250	111	0,00	1,066	137	-0,04
1,751	74	0,15	1,522	114	0,00	1,304	144	-0,04
2,026	74	0,16	1,787	116	-0,01	1,563	149	-0,05
2,301	73	0,17	2,059	117	-0,02	1,816	153	-0,06
2,576	72	0,18	2,346	117	-0,03	2,075	155	-0,07
2,873	72	0,18	2,610	116	-0,04	2,327	156	-0,08
3,140	72	0,18	2,882	115	-0,05	2,579	157	-0,09
3,415	72	0,18	3,162	115	-0,06	2,853	158	-0,10
			3,441	115	-0,07	3,134	158	-0,11
			3,721	115	-0,08	3,393	158	-0,12
						3,674	157	-0,13
						3,955	157	-0,14
						4,229	157	-0,14
						4,539	157	-0,15

3
27721

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Serepanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00024	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 25/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 25/11/13	Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 3.0-3.4	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	24,8 29,5	24,2 28,6	23,4 26,5
Peso di volume (kN/m³):	17,5	17,3	17,1
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,015 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

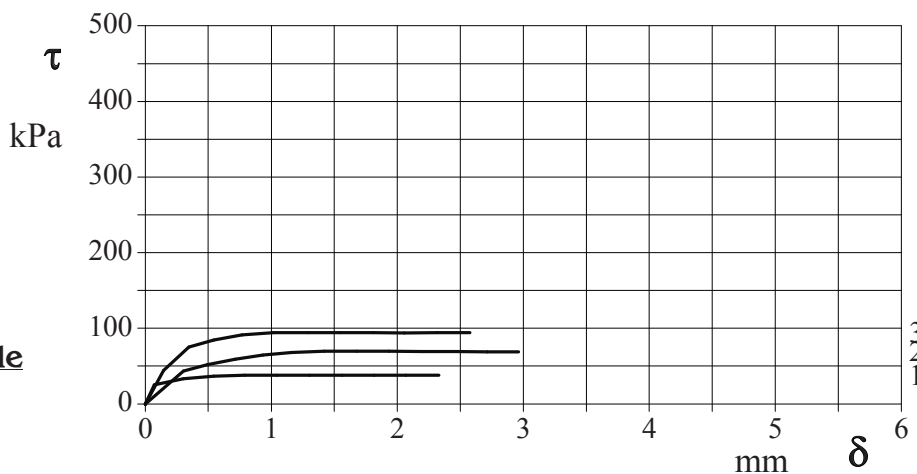
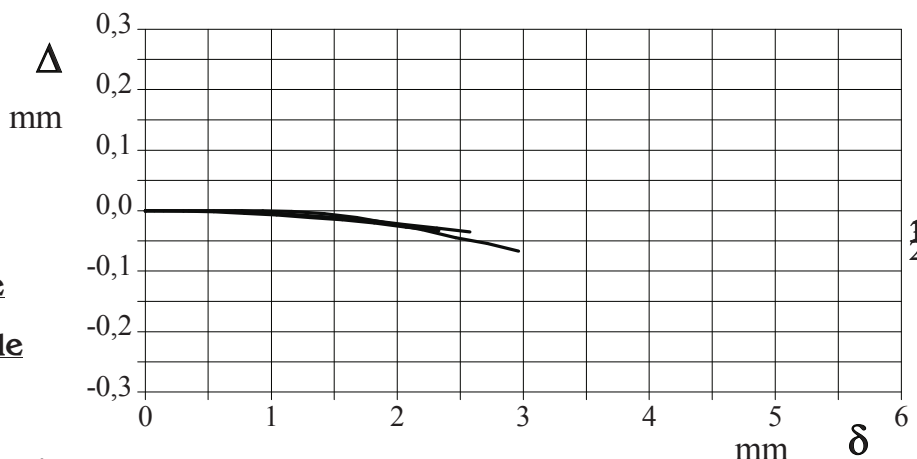


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla limosa, a struttura caotica, di colore da nocciola verdastro a giallastro a grigio azzurro, localmente con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.6-6.1

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,6	%
Peso di volume	19,1	kN/m ³
Peso di volume secco	15,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,2	kN/m ³
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,628	
Porosità	38,6	%
Grado di saturazione	96,1	%
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	6,2	%
Limo	37,8	%
Argilla	56,0	%
D 10		mm
D 50	0,003231	mm
D 60	0,006575	mm
D 90	0,054829	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,6	%
Passante set. 200	93,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	128 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro localmente giallastro, con screziature nerastre (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00023	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 23/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.6-6.1	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 23,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro localmente giallastro, con screziature nerastre (R_p > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00022	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 22/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	5.6-6.1

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) = 19,1 kN/m³

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro localmente giallastro, con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).

4
27722



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00021	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 03/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 03/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.6-6.1	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,56**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro localmente giallastro, con screziature nerastre ($R_p > 500$ kPa).

4
27722



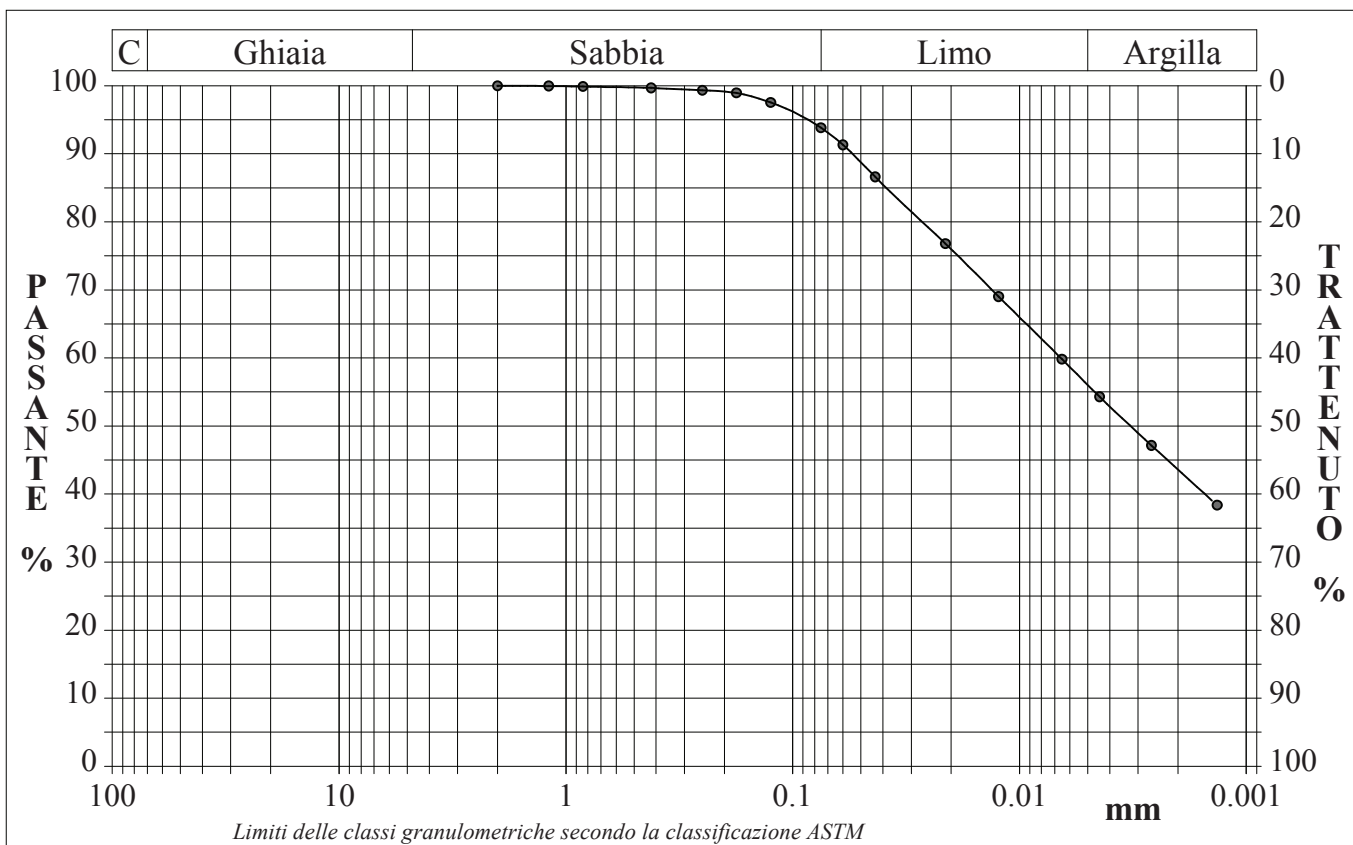
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00020	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 27/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 29/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.6-6.1	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	6,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D30	---	mm	
Limo	37,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,8 %	D50	0,00323	mm	
Argilla	56,0 %			D60	0,00658	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,05483	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	98,93	0,0212	76,79	0,0013	38,35		
1,1900	99,96	0,1250	97,55	0,0124	69,02				
0,8410	99,88	0,0750	93,83	0,0065	59,82				
0,4200	99,68	0,0601	91,31	0,0044	54,30				
0,2500	99,34	0,0433	86,61	0,0026	47,15				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro localmente giallastro, con screziature nerastre (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00019	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 25/11/13

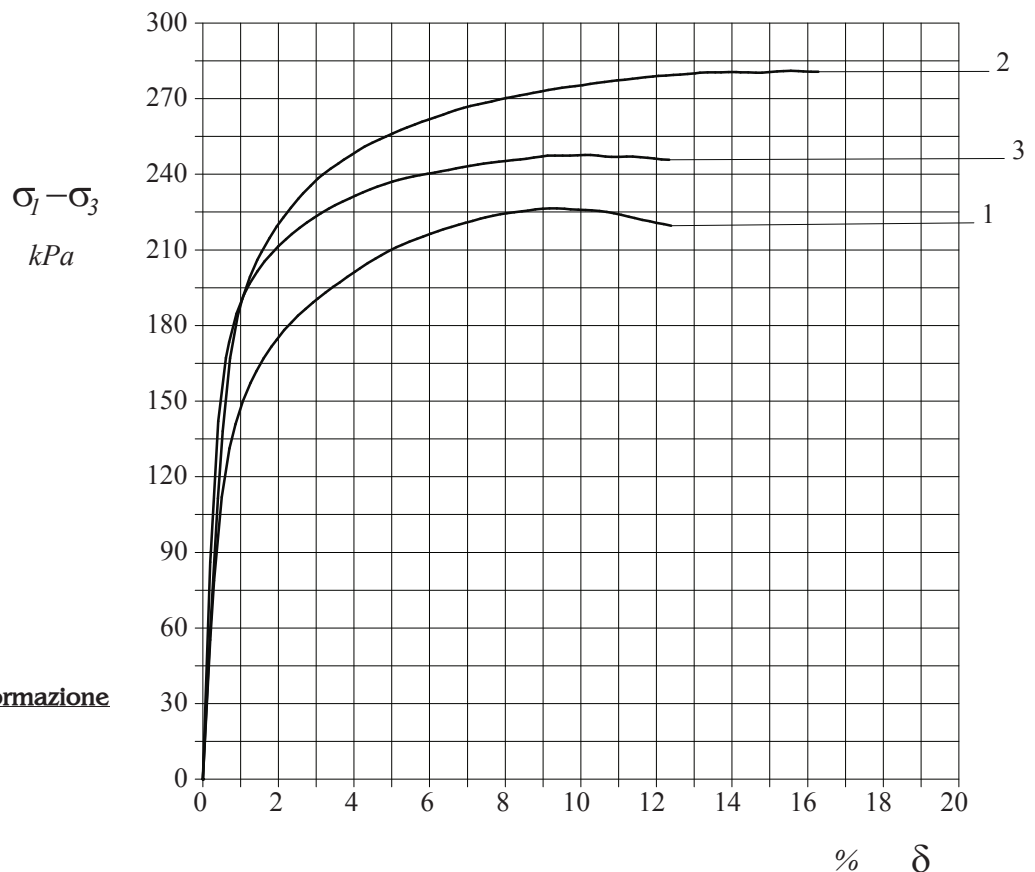
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.6-6.1	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	18,9	2,56	24,4	95,3	300	200	100	9,2	227	213	113
2	7,63	3,79	19,0	2,56	23,9	96,2	400	200	200	15,4	281	340	140
3	7,63	3,79	19,3	2,56	22,4	96,7	500	200	300	10,3	248	424	124

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore nocciola verdastro localmente giallastro, con screziature nerastre (Rp > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00019	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 22/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 22/11/13	Fine analisi: 25/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 5.6-6.1	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,23	0,30	78,7	0,0	0,40	0,53	138,1	0,0	0,16	0,21	90,2	0,0
0,66	0,86	140,9	0,0	0,80	1,04	190,5	0,0	0,53	0,69	173,3	0,0
1,08	1,41	161,8	0,0	1,19	1,56	209,3	0,0	0,94	1,24	196,6	0,0
1,49	1,96	174,5	0,0	1,62	2,13	222,8	0,0	1,37	1,80	208,3	0,0
1,92	2,52	183,9	0,0	2,02	2,65	232,4	0,0	1,80	2,36	216,3	0,0
2,33	3,05	190,8	0,0	2,43	3,18	240,0	0,0	2,24	2,93	222,6	0,0
2,76	3,62	197,1	0,0	2,84	3,73	245,7	0,0	2,67	3,49	227,6	0,0
3,18	4,16	202,7	0,0	3,27	4,28	251,0	0,0	3,08	4,04	231,5	0,0
3,60	4,72	207,9	0,0	3,69	4,84	254,9	0,0	3,53	4,62	235,1	0,0
4,02	5,27	212,0	0,0	4,12	5,40	258,6	0,0	3,95	5,17	237,7	0,0
4,45	5,83	215,3	0,0	4,55	5,96	261,7	0,0	4,38	5,74	239,7	0,0
4,86	6,37	218,2	0,0	4,96	6,50	264,4	0,0	4,81	6,30	241,2	0,0
5,30	6,94	220,7	0,0	5,40	7,08	267,1	0,0	5,25	6,88	242,8	0,0
5,70	7,47	222,9	0,0	5,83	7,64	268,9	0,0	5,67	7,43	244,3	0,0
6,14	8,04	224,6	0,0	6,24	8,18	270,7	0,0	6,11	8,00	245,3	0,0
6,56	8,60	225,6	0,0	6,67	8,74	272,3	0,0	6,53	8,56	246,2	0,0
6,99	9,17	226,5	0,0	7,10	9,30	273,8	0,0	6,96	9,12	247,4	0,0
7,42	9,73	226,1	0,0	7,51	9,85	275,0	0,0	7,41	9,71	247,4	0,0
7,85	10,29	225,7	0,0	7,95	10,42	276,2	0,0	7,83	10,26	247,6	0,0
8,29	10,87	224,6	0,0	8,36	10,96	277,2	0,0	8,25	10,81	246,9	0,0
8,71	11,42	222,6	0,0	8,78	11,51	278,1	0,0	8,68	11,37	247,0	0,0
9,15	11,99	220,8	0,0	9,20	12,05	279,0	0,0	9,11	11,94	246,2	0,0
9,57	12,54	219,1	0,0	9,63	12,63	279,6	0,0	9,56	12,53	245,5	0,0
				10,04	13,15	280,2	0,0				
				10,46	13,71	280,5	0,0				
				10,86	14,23	280,5	0,0				
				11,29	14,79	280,3	0,0				
				11,72	15,36	281,0	0,0				
				12,12	15,88	280,9	0,0				
				12,54	16,44	280,6	0,0				



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	12.0-12.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20,4	%
Peso di volume	20,1	kN/m ³
Peso di volume secco	16,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,1	kN/m ³
Peso specifico	2,60	
Indice dei vuoti	0,529	
Porosità	34,6	%
Grado di saturazione	100,0	%
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	10,8	%
Limo	39,0	%
Argilla	50,2	%
D 10		mm
D 50	0,004944	mm
D 60	0,010057	mm
D 90	0,079784	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	89,2	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	330 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	18459	0,000620	3,29E-09
400,0 ÷ 800,0	28881	0,000660	2,24E-09
800,0 ÷ 1600,0	44470	0,000609	1,34E-09
1600,0 ÷ 3200,0	71969	---	---

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00018	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 22/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	12.0-12.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 20,4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,42 mm

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore grigio azzurro (R_p > 500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00017	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 21/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	12.0-12.5

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/m³

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00016	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 03/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 03/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,60**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,3 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

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



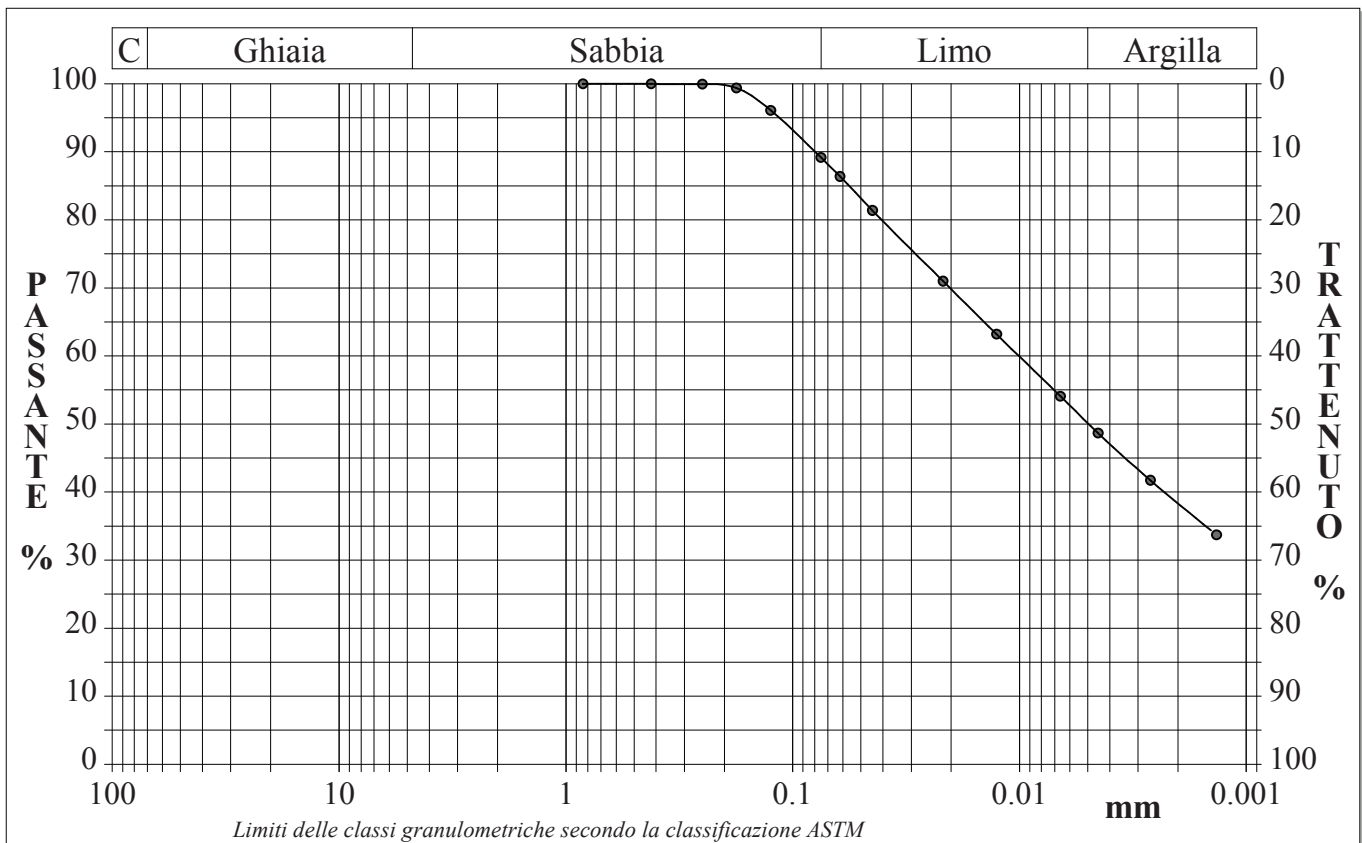
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00015	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 27/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 29/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	10,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	39,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	89,2 %	D50	0,00494	mm
Argilla	50,2 %			D60	0,01006	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,07978	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,8410	100,00	0,0750	89,16	0,0066	54,08				
0,4200	99,98	0,0618	86,37	0,0045	48,67				
0,2500	99,94	0,0445	81,39	0,0026	41,73				
0,1770	99,40	0,0217	70,99	0,0014	33,71				
0,1250	96,11	0,0126	63,19						

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



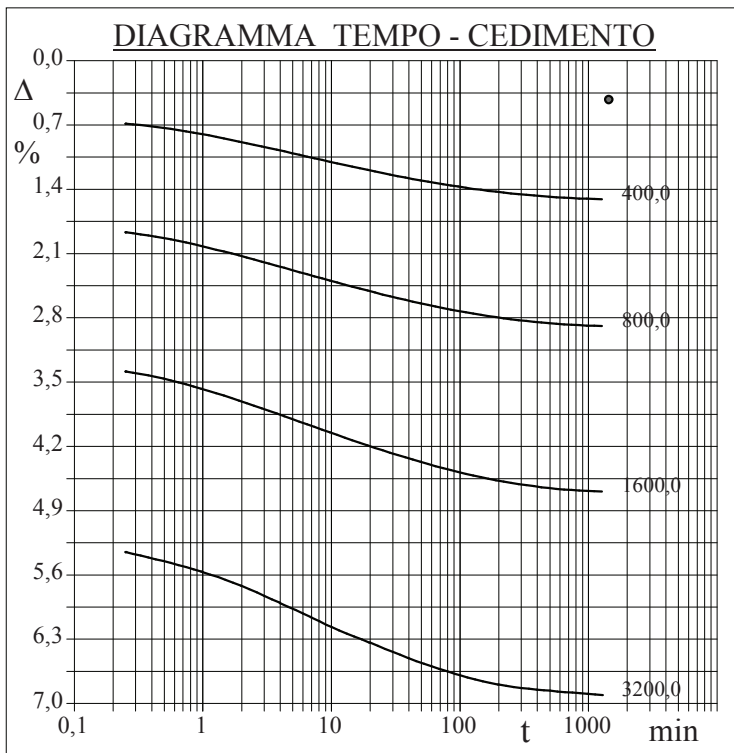
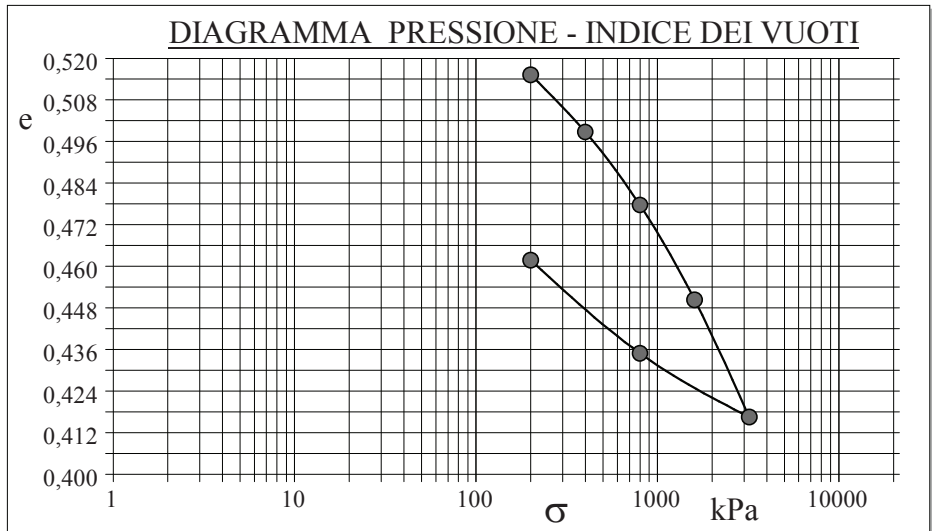
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00014	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,06
Umidità (%)	20,4
Peso specifico	2,60
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,05
Sezione provino (cm ²)	20,00
Volume provino (cm ³)	39,14
Volume dei vuoti (cm ³)	13,55
Indice dei vuoti	0,53
Porosità (%)	34,61
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	8,3	0,515	
400,0	29,5	0,499	0,055
800,0	56,6	0,478	0,070
1600,0	91,8	0,450	0,091
3200,0	135,3	0,416	0,112
800,0	111,6	0,435	
200,0	77,1	0,462	

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



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

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00014 Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13

DATA DI EMISSIONE: 03/01/14 Inizio analisi: 21/11/13

Apertura campione: 21/11/13 Fine analisi: 27/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.

RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est

SONDAGGIO: 10

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	8,3	0,00	29,5	0,00	56,6	0,00	91,8
0,25	13,4	0,25	36,6	0,25	66,2	0,25	104,7
1,00	15,7	1,00	39,6	1,00	70,0	1,00	109,0
2,00	17,3	2,00	41,6	2,00	72,5	2,00	111,9
4,00	19,1	4,00	43,9	4,00	75,5	4,00	115,6
7,00	20,7	7,00	45,8	7,00	77,9	7,00	118,7
10,00	21,6	10,00	46,9	10,00	79,3	10,00	120,7
20,00	23,4	20,00	49,1	20,00	82,1	20,00	124,0
40,00	25,0	40,00	51,1	40,00	84,7	40,00	127,3
70,00	26,2	70,00	52,6	70,00	86,6	70,00	129,6
100,00	26,9	100,00	53,4	100,00	87,7	100,00	131,0
200,00	28,0	200,00	54,7	200,00	89,6	200,00	133,0
500,00	29,0	500,00	55,9	500,00	91,0	500,00	134,3
1440,00	29,5	1440,00	56,6	1440,00	91,8	1440,00	135,3

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

5
27723

Lo sperimentatore
Dott. Anna Serepanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00013	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 27/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 28/11/13

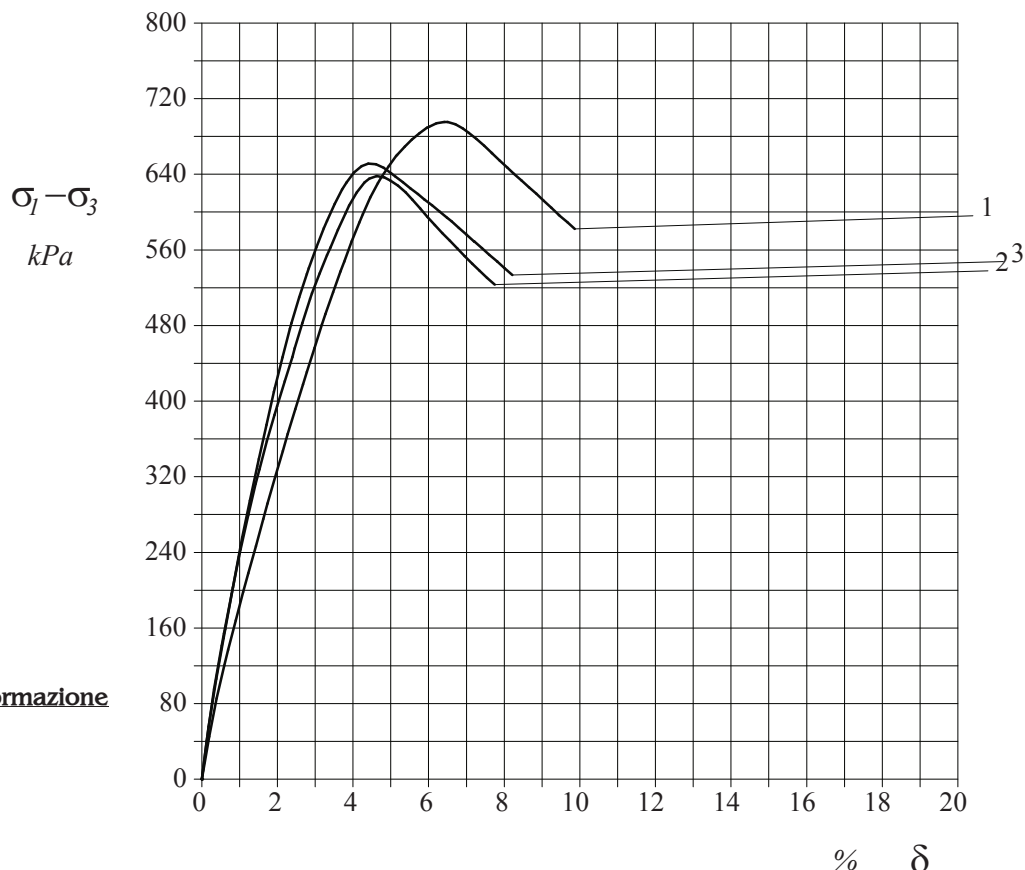
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	20,0	2,60	20,5	99,1	300	200	100	6,5	695	448	348
2	7,63	3,79	19,8	2,60	21,2	99,1	400	200	200	4,4	635	518	318
3	7,63	3,79	20,0	2,60	20,7	100,0	500	200	300	4,4	651	626	326

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00013	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 27/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 28/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 10	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 12.0-12.5	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,15	0,19	44,9	0,0	0,10	0,12	40,4	0,0	0,14	0,18	55,7	0,0
0,53	0,70	136,9	0,0	0,45	0,58	153,9	0,0	0,48	0,62	158,7	0,0
0,94	1,23	217,6	0,0	0,78	1,03	243,1	0,0	0,81	1,07	255,6	0,0
1,33	1,74	291,6	0,0	1,16	1,52	328,0	0,0	1,15	1,51	338,7	0,0
1,74	2,27	365,2	0,0	1,52	1,99	394,6	0,0	1,47	1,93	413,8	0,0
2,12	2,78	430,8	0,0	1,88	2,46	455,9	0,0	1,81	2,38	482,6	0,0
2,50	3,27	492,1	0,0	2,22	2,91	513,9	0,0	2,16	2,83	540,7	0,0
2,87	3,77	547,5	0,0	2,60	3,40	562,6	0,0	2,53	3,31	590,8	0,0
3,25	4,26	598,0	0,0	2,98	3,90	606,8	0,0	2,92	3,83	631,3	0,0
3,62	4,74	636,3	0,0	3,38	4,43	635,4	0,0	3,36	4,41	651,4	0,0
3,94	5,17	660,6	0,0	3,81	4,99	633,5	0,0	3,90	5,11	637,8	0,0
4,24	5,56	676,6	0,0	4,25	5,58	613,0	0,0	4,49	5,89	613,4	0,0
4,59	6,01	690,4	0,0	4,70	6,16	586,4	0,0	5,04	6,60	590,2	0,0
4,96	6,50	695,3	0,0	5,15	6,75	561,7	0,0	5,50	7,21	569,0	0,0
5,39	7,07	683,9	0,0	5,61	7,35	537,9	0,0	5,96	7,81	547,7	0,0
5,86	7,69	661,9	0,0	6,03	7,90	518,0	0,0	6,39	8,38	527,6	0,0
6,30	8,26	640,5	0,0								
6,75	8,85	619,4	0,0								
7,22	9,47	596,3	0,0								
7,67	10,06	575,8	0,0								



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.

RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est

SONDAGGIO: S 11

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA': m 14.5-15.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	27,3	%
Peso di volume	19,2	kN/m ³
Peso di volume secco	15,1	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,2	kN/m ³
Peso specifico	2,64	
Indice dei vuoti	0,720	
Porosità	41,8	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	52,2	%
Limite di plasticità	33,7	%
Indice di plasticità	18,5	%
Indice di consistenza	1,35	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,5	%
Limo	32,4	%
Argilla	67,1	%
D 10		mm
D 50	0,001684	mm
D 60	0,003218	mm
D 90	0,022612	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,8	%
Passante set. 200	99,5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	166 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	12748	0,000585	4,50E-09
400,0 ÷ 800,0	19935	0,000552	2,72E-09
800,0 ÷ 1600,0	28094	0,000527	1,84E-09
1600,0 ÷ 3200,0	39918	0,000426	1,05E-09

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00114	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 27,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Argilla limosa di colore grigio azzurro (R_p = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00113	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	14.5-15.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,2 kN/m³

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).

5
27765



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00112	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	14.5-15.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,64**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,64**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,19 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00111	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

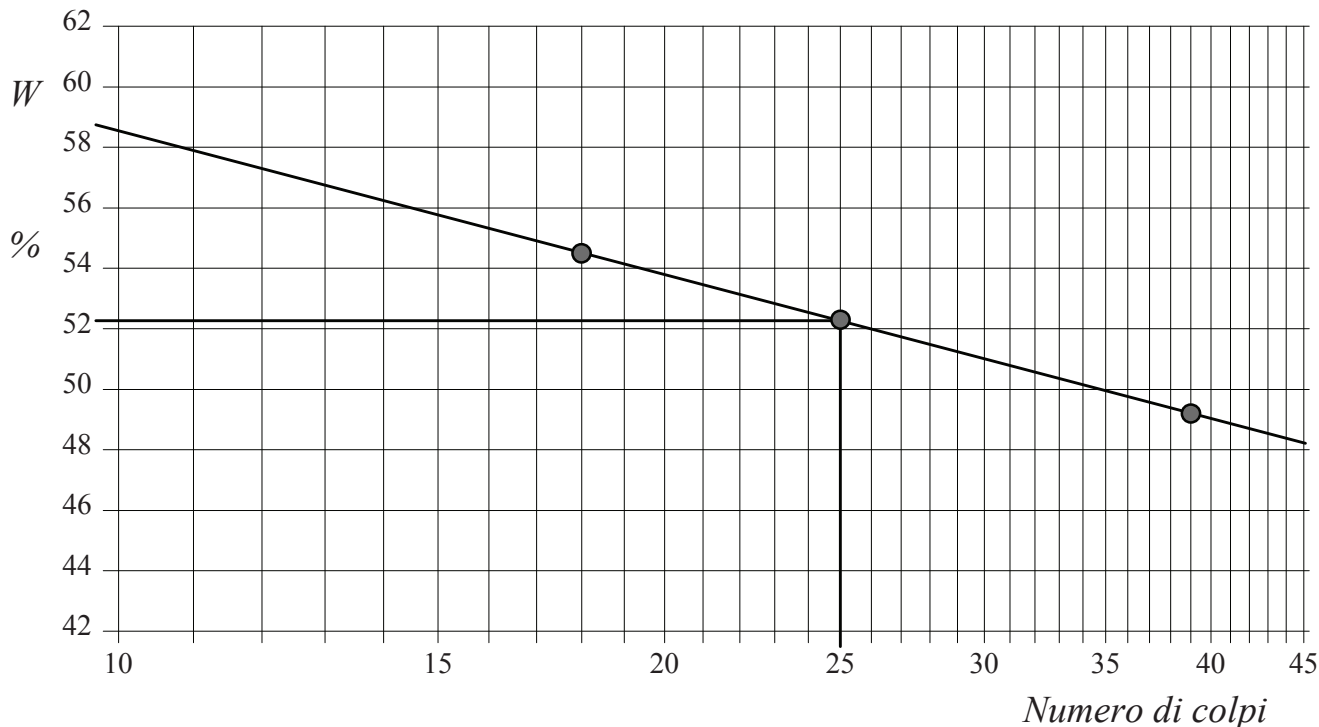
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	52,2 %
Limite di plasticità	33,7 %
Indice di plasticità	18,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	25	39	Umidità (%)	33,3 34,0
Umidità (%)	54,5	52,3	49,2	Umidità media	33,7

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 430-470$ kPa).



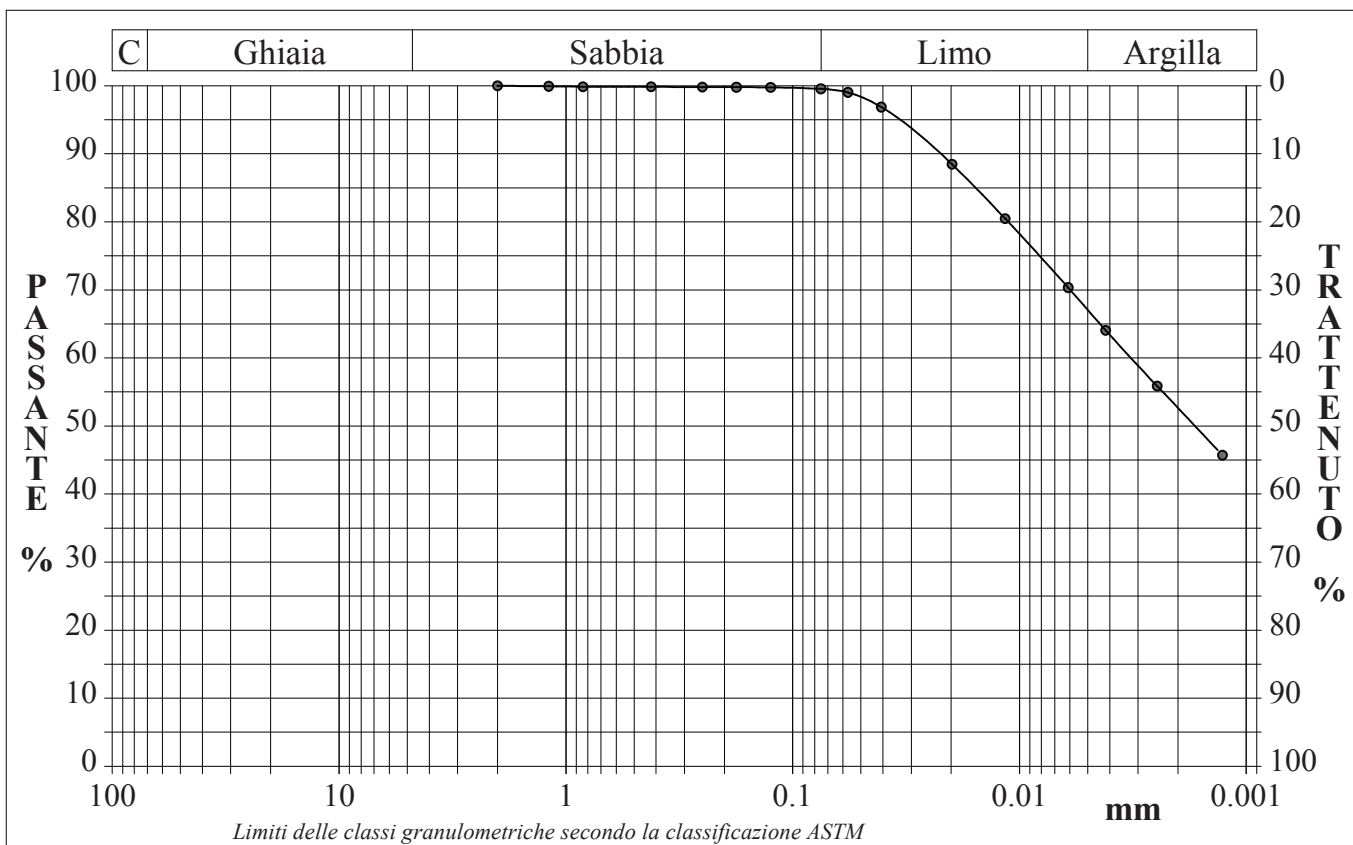
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00110	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	0,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D30	---	mm	
Limo	32,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,5 %	D50	0,00168	mm	
Argilla	67,1 %			D60	0,00322	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,02261	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	99,78	0,0198	88,45	0,0013	45,71		
1,1900	99,91	0,1250	99,76	0,0116	80,46				
0,8410	99,87	0,0750	99,55	0,0061	70,32				
0,4200	99,85	0,0570	99,03	0,0042	64,06				
0,2500	99,81	0,0407	96,87	0,0025	55,86				

Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 430-470$ kPa).



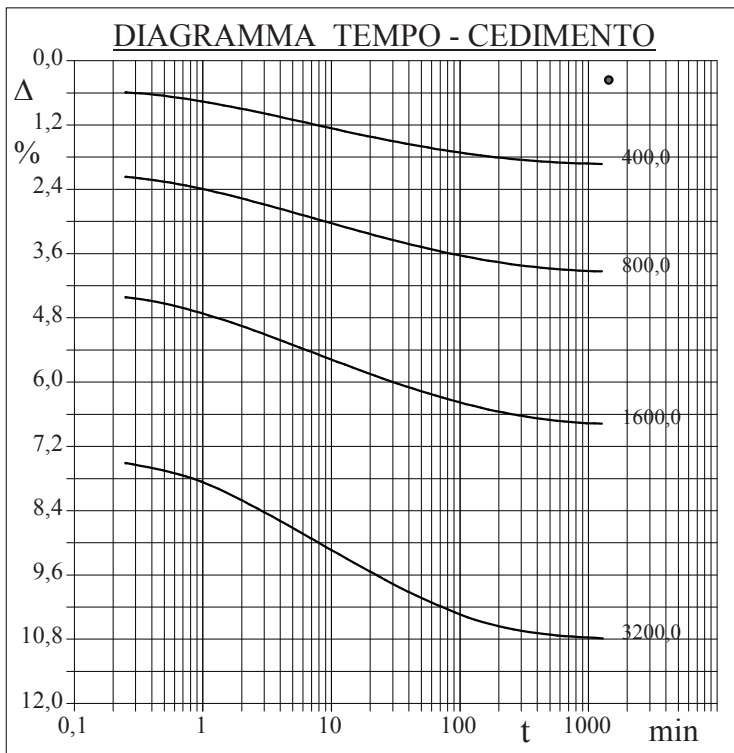
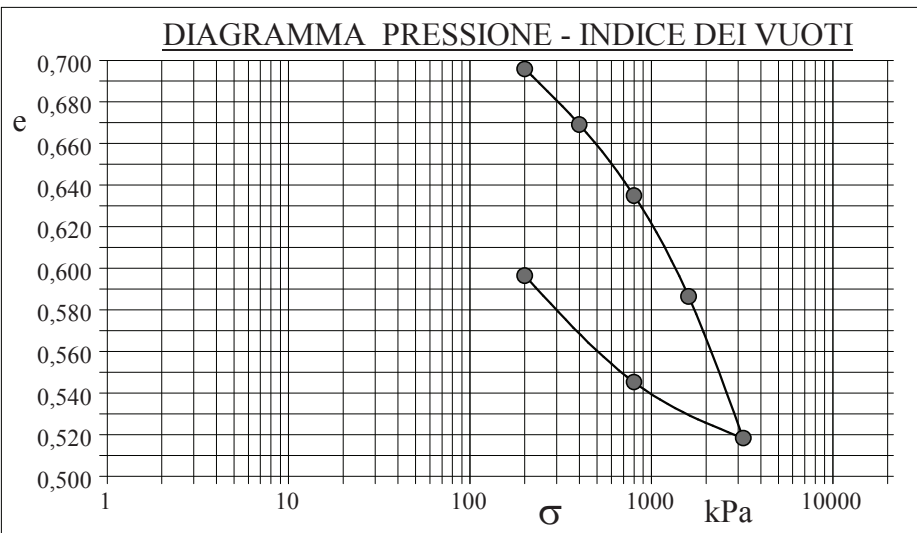
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00109	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,37
Umidità (%)	27,3
Peso specifico	2,64
Altezza provino cm	2,03
Diametro provino cm	5,03
Sezione provino (cm ²)	19,88
Volume provino (cm ³)	40,43
Volume dei vuoti (cm ³)	16,68
Indice dei vuoti	0,70
Porosità (%)	41,24
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	7,3	0,696	
400,0	39,2	0,669	0,089
800,0	80,0	0,635	0,113
1600,0	137,9	0,587	0,161
3200,0	219,4	0,518	0,227
800,0	187,2	0,545	
200,0	126,0	0,597	

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00109	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	7,3	0,00	39,2	0,00	80,0	0,00	137,9
0,25	12,0	0,25	44,1	0,25	89,8	0,25	152,7
1,00	15,5	1,00	48,7	1,00	96,0	1,00	160,0
2,00	18,3	2,00	52,3	2,00	100,7	2,00	166,8
4,00	21,3	4,00	56,3	4,00	106,0	4,00	174,7
7,00	24,0	7,00	59,5	7,00	110,6	7,00	181,4
10,00	25,6	10,00	61,7	10,00	113,4	10,00	185,8
20,00	28,8	20,00	65,8	20,00	118,9	20,00	194,0
40,00	31,6	40,00	69,6	40,00	124,0	40,00	201,7
70,00	33,7	70,00	72,3	70,00	127,6	70,00	207,1
100,00	34,9	100,00	73,9	100,00	129,8	100,00	210,2
200,00	36,8	200,00	76,5	200,00	133,2	200,00	214,6
500,00	38,4	500,00	78,8	500,00	136,3	500,00	217,9
1440,00	39,2	1440,00	80,0	1440,00	137,9	1440,00	219,4

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

5
27765

Lo sperimentatore
Dott. Anna Serepanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00108	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 13/12/13

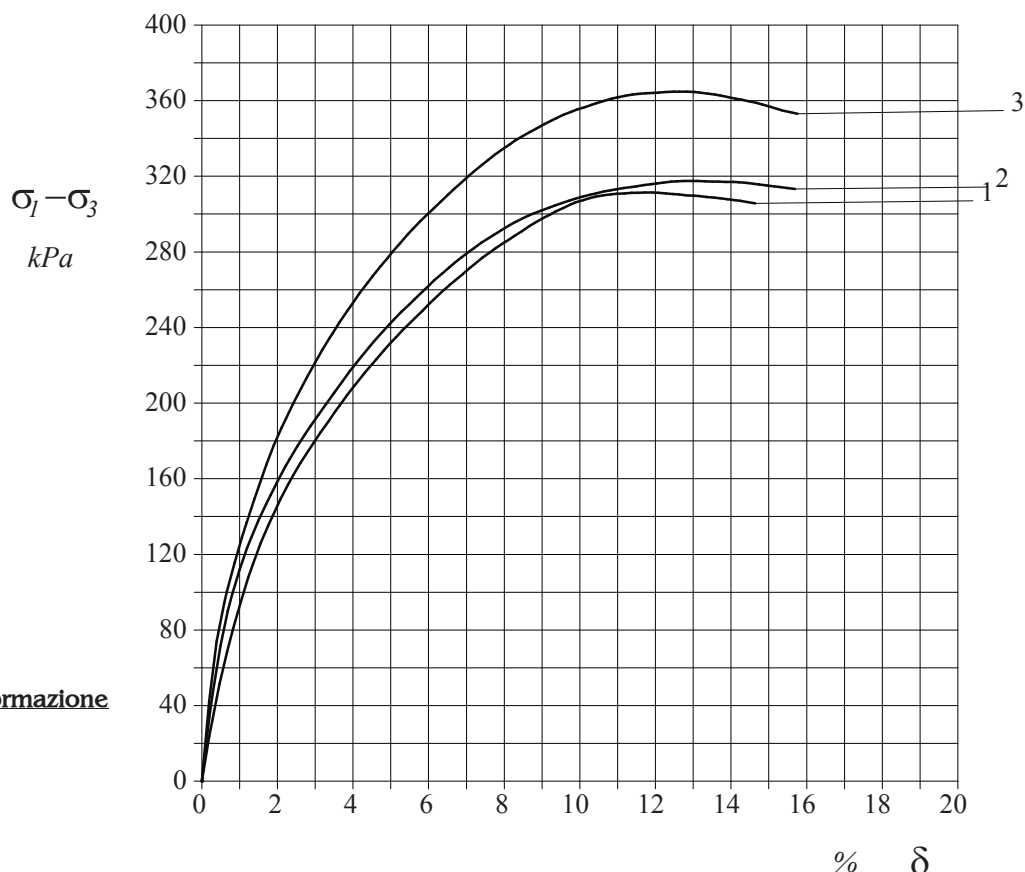
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	18,9	2,64	27,3	97,0	300	200	100	11,5	311	256	156
2	7,63	3,79	18,9	2,64	28,0	98,1	450	200	250	13,1	317	409	159
3	7,63	3,79	19,0	2,64	27,6	98,2	600	200	400	12,6	365	582	182

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--



Diagramma

Tensione totale - Deformazione

Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00108	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 14.5-15.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,21	0,27	31,5	0,0	0,22	0,29	46,7	0,0	0,15	0,19	42,5	0,0
0,64	0,83	80,9	0,0	0,61	0,80	98,5	0,0	0,51	0,66	100,3	0,0
1,03	1,36	115,0	0,0	0,99	1,30	128,8	0,0	0,91	1,19	136,8	0,0
1,43	1,88	140,6	0,0	1,39	1,82	151,4	0,0	1,31	1,71	167,7	0,0
1,84	2,41	161,6	0,0	1,78	2,33	170,6	0,0	1,70	2,22	191,9	0,0
2,25	2,94	178,7	0,0	2,20	2,88	188,0	0,0	2,13	2,79	213,9	0,0
2,78	3,64	198,5	0,0	2,69	3,53	206,1	0,0	2,63	3,45	236,8	0,0
3,14	4,11	211,2	0,0	3,07	4,02	219,6	0,0	3,03	3,98	252,6	0,0
3,52	4,62	223,3	0,0	3,47	4,55	232,5	0,0	3,45	4,52	267,2	0,0
3,91	5,12	234,6	0,0	3,87	5,08	244,2	0,0	3,85	5,04	279,9	0,0
4,31	5,64	245,0	0,0	4,29	5,62	254,9	0,0	4,26	5,59	292,3	0,0
4,70	6,16	255,1	0,0	4,69	6,15	265,0	0,0	4,67	6,12	302,8	0,0
5,11	6,70	264,9	0,0	5,10	6,68	274,0	0,0	5,09	6,67	313,3	0,0
5,51	7,22	273,6	0,0	5,49	7,19	282,1	0,0	5,48	7,18	322,2	0,0
5,92	7,75	281,7	0,0	5,90	7,73	289,1	0,0	5,91	7,75	331,4	0,0
6,31	8,27	288,4	0,0	6,31	8,27	295,5	0,0	6,32	8,28	338,8	0,0
6,72	8,81	295,4	0,0	6,71	8,79	300,4	0,0	6,74	8,84	345,2	0,0
7,13	9,35	301,3	0,0	7,12	9,33	304,5	0,0	7,15	9,37	350,7	0,0
7,54	9,88	306,1	0,0	7,53	9,87	308,0	0,0	7,57	9,92	355,2	0,0
7,95	10,42	309,2	0,0	7,95	10,42	311,0	0,0	7,96	10,44	358,6	0,0
8,38	10,98	310,7	0,0	8,36	10,96	313,1	0,0	8,39	10,99	361,8	0,0
8,79	11,52	311,3	0,0	8,76	11,49	314,7	0,0	8,81	11,55	363,6	0,0
9,22	12,08	311,3	0,0	9,17	12,02	316,2	0,0	9,22	12,08	364,3	0,0
9,63	12,62	310,3	0,0	9,59	12,57	317,3	0,0	9,64	12,63	364,8	0,0
10,03	13,14	309,5	0,0	10,00	13,11	317,4	0,0	10,05	13,18	364,3	0,0
10,46	13,71	308,4	0,0	10,42	13,66	317,1	0,0	10,47	13,72	362,7	0,0
10,86	14,24	307,0	0,0	10,84	14,21	316,8	0,0	10,89	14,27	360,5	0,0
11,28	14,78	305,0	0,0	11,25	14,74	315,6	0,0	11,31	14,83	358,0	0,0
				11,67	15,29	314,3	0,0	11,72	15,36	354,8	0,0
				12,08	15,84	312,8	0,0	12,15	15,92	352,6	0,0



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.

RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est

SONDAGGIO: S 11

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': m 6.6-7.2

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,4	%
Peso di volume	19,5	kN/m ³
Peso di volume secco	15,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m ³
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,576	
Porosità	36,6	%
Grado di saturazione	99,6	%
Limite di liquidità	37,2	%
Limite di plasticità	23,8	%
Indice di plasticità	13,4	%
Indice di consistenza	1,10	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,3	%
Sabbia	45,5	%
Limo	29,1	%
Argilla	24,1	%
D 10		mm
D 50	0,065024	mm
D 60	0,089817	mm
D 90	0,466429	mm
Passante set. 10	96,2	%
Passante set. 40	89,1	%
Passante set. 200	53,2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	14,4	kPa	ϕ 29,0 °
c _{Res}	9,6	kPa	ϕ_{Res} 24,3 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	6024	0,000302	4,91E-09
50,0 ÷ 100,0	4902	0,000297	5,94E-09
100,0 ÷ 200,0	5848	0,000277	4,65E-09
200,0 ÷ 400,0	8368	0,000248	2,90E-09
400,0 ÷ 800,0	14232	0,000209	1,44E-09
800,0 ÷ 1600,0	25478	0,000199	7,65E-10
1600,0 ÷ 3200,0	50008	0,000215	4,21E-10

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 80-110 kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00122	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 13/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

$W_n = \text{contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure)} = 22,4 \%$

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 80-110$ kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00121	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 12/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

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) = 19,5 kN/m³

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 80-110$ kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.

4
27764



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00120	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,3 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 80-110$ kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.

4
27764



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00119	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

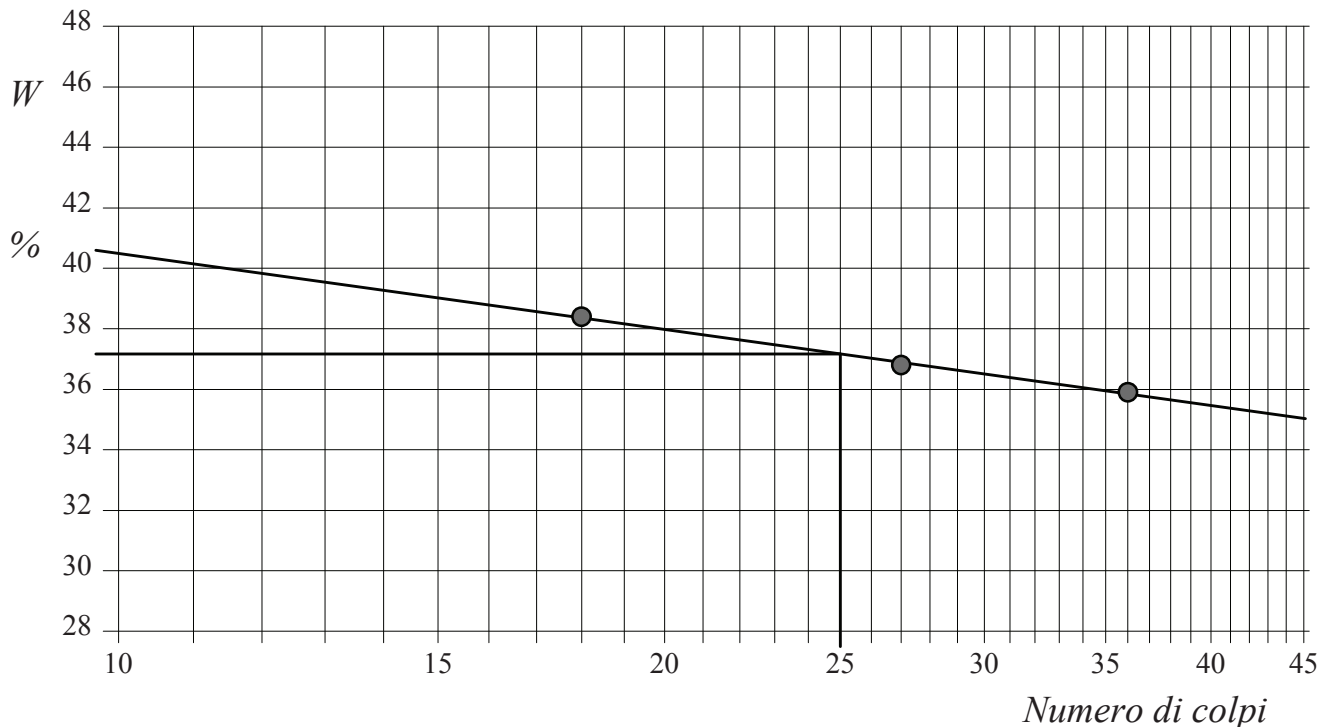
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	37,2 %
Limite di plasticità	23,8 %
Indice di plasticità	13,4 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	18	27	36	Umidità (%)	23,8	23,8
Umidità (%)	38,4	36,8	35,9	Umidità media	23,8	

Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 80-110$ kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.



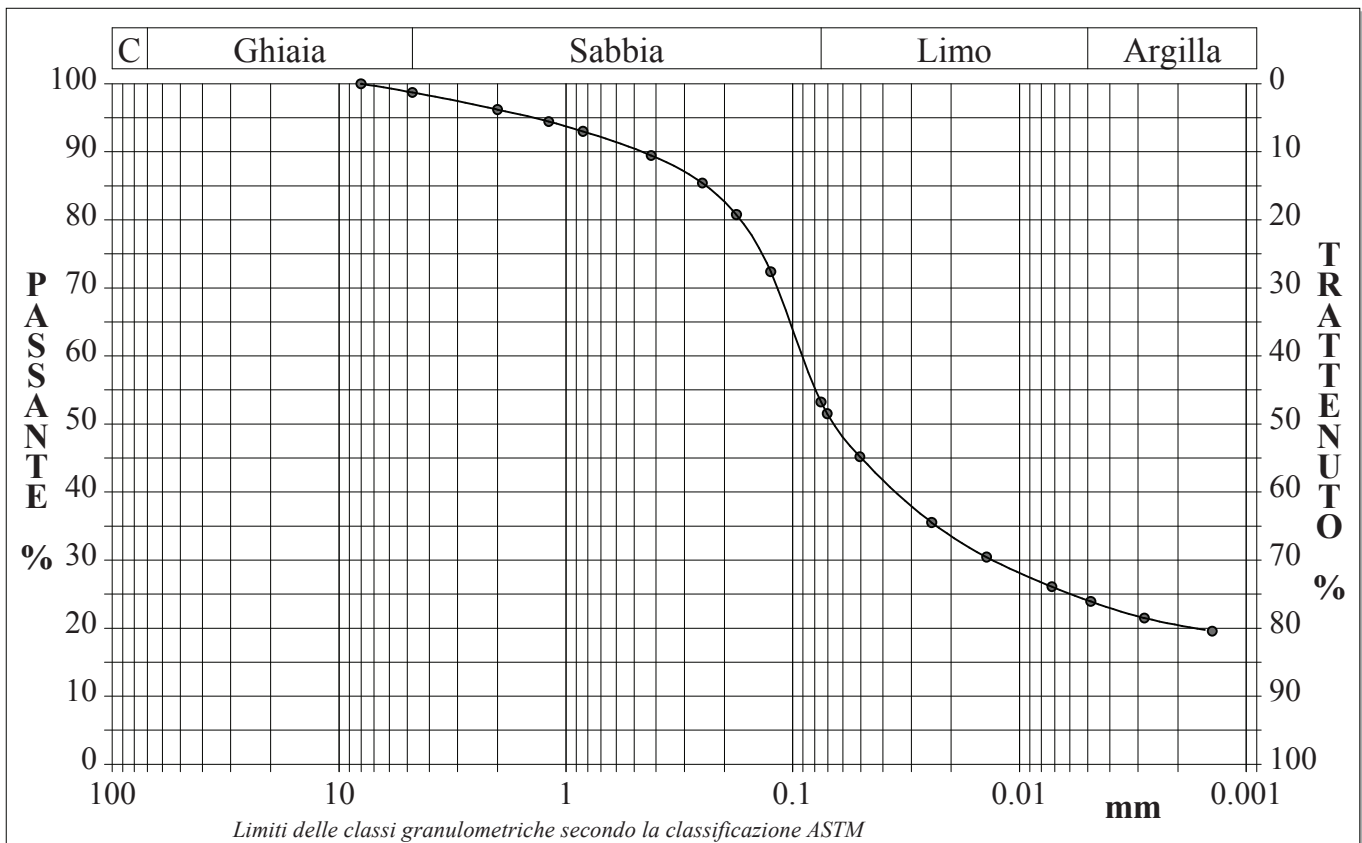
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00118	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,2 %	D10	--- mm	
Sabbia	45,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,1 %	D30	0,01306 mm	
Limo	29,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	53,2 %	D50	0,06502 mm	
Argilla	24,1 %			D60	0,08982 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,46643 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	89,46	0,0704	51,50	0,0048	23,91		
4,7500	98,74	0,2500	85,41	0,0505	45,21	0,0028	21,49		
2,0000	96,20	0,1770	80,78	0,0244	35,53	0,0014	19,56		
1,1900	94,46	0,1250	72,38	0,0140	30,45				
0,8410	93,01	0,0750	53,25	0,0072	26,09				

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 80-110$ kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.



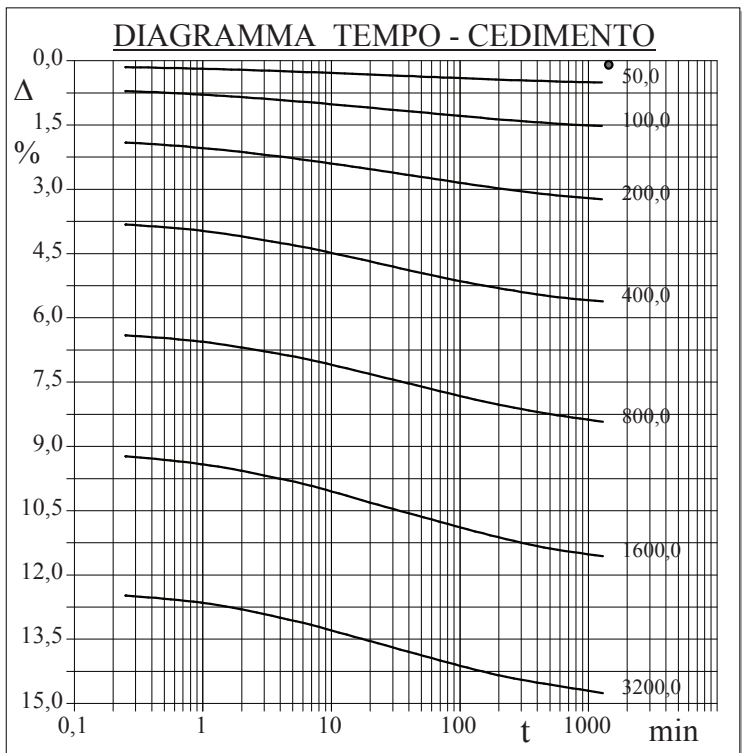
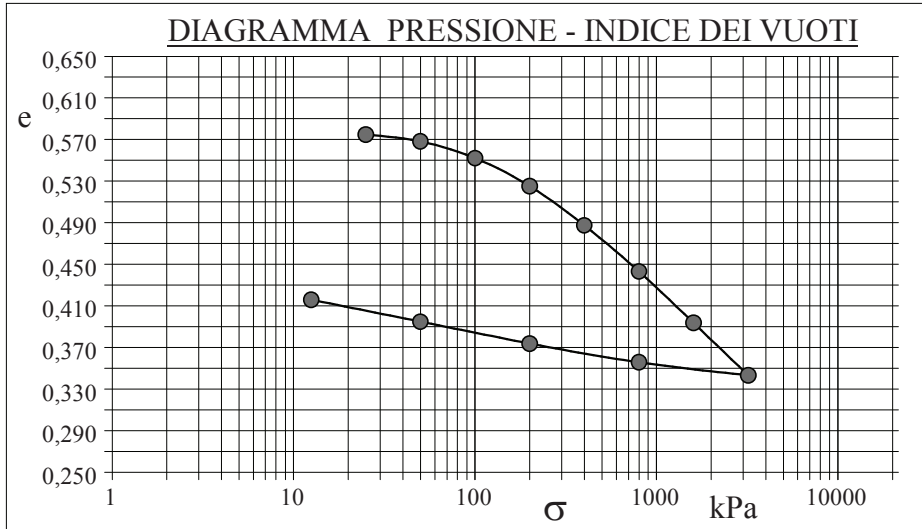
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00117	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 22/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,48
Umidità (%)	22,4
Peso specifico	2,56
Altezza provino cm	2,00
Diametro provino cm	5,03
Sezione provino (cm ²)	19,86
Volume provino (cm ³)	39,72
Volume dei vuoti (cm ³)	14,52
Indice dei vuoti	0,58
Porosità (%)	36,56
Saturazione (%)	99,6



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
25,0	1,9	0,575	
50,0	10,2	0,568	0,022
100,0	30,6	0,552	0,053
200,0	64,8	0,525	0,090
400,0	112,6	0,487	0,125
800,0	168,8	0,443	0,147
1600,0	231,6	0,394	0,164
3200,0	295,6	0,343	0,168
800,0	279,7	0,356	
200,0	256,9	0,374	
50,0	230,1	0,395	
12,5	203,4	0,416	

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 80-110 kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.

4
27764





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00117	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 12/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 22/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	1,9	0,00	10,2	0,00	30,6	0,00	64,8
0,25	3,0	0,25	14,1	0,25	38,1	0,25	76,5
1,00	3,8	1,00	15,9	1,00	40,8	1,00	79,4
2,00	4,2	2,00	17,0	2,00	42,6	2,00	82,0
4,00	4,8	4,00	18,3	4,00	44,8	4,00	85,0
7,00	5,4	7,00	19,5	7,00	46,6	7,00	87,6
10,00	5,7	10,00	20,2	10,00	47,9	10,00	89,7
20,00	6,4	20,00	21,9	20,00	50,6	20,00	93,6
40,00	7,2	40,00	23,6	40,00	53,4	40,00	97,8
70,00	7,7	70,00	24,9	70,00	55,6	70,00	100,9
100,00	8,1	100,00	25,8	100,00	56,9	100,00	102,9
200,00	8,8	200,00	27,3	200,00	59,5	200,00	106,1
500,00	9,6	500,00	29,2	500,00	62,4	500,00	109,9
1440,00	10,2	1440,00	30,6	1440,00	64,8	1440,00	112,6

Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	112,6	0,00	168,8	0,00	231,6		
0,25	128,2	0,25	184,6	0,25	249,7		
1,00	131,2	1,00	188,4	1,00	253,1		
2,00	133,8	2,00	191,4	2,00	256,1		
4,00	136,9	4,00	195,1	4,00	260,0		
7,00	139,7	7,00	198,4	7,00	263,3		
10,00	141,9	10,00	201,0	10,00	265,9		
20,00	146,2	20,00	206,3	20,00	270,9		
40,00	150,6	40,00	211,2	40,00	275,9		
70,00	154,2	70,00	215,2	70,00	279,9		
100,00	156,5	100,00	217,8	100,00	282,4		
200,00	160,5	200,00	222,4	200,00	286,8		
500,00	164,9	500,00	227,6	500,00	291,2		
1440,00	168,8	1440,00	231,6	1440,00	295,6		

4
27764



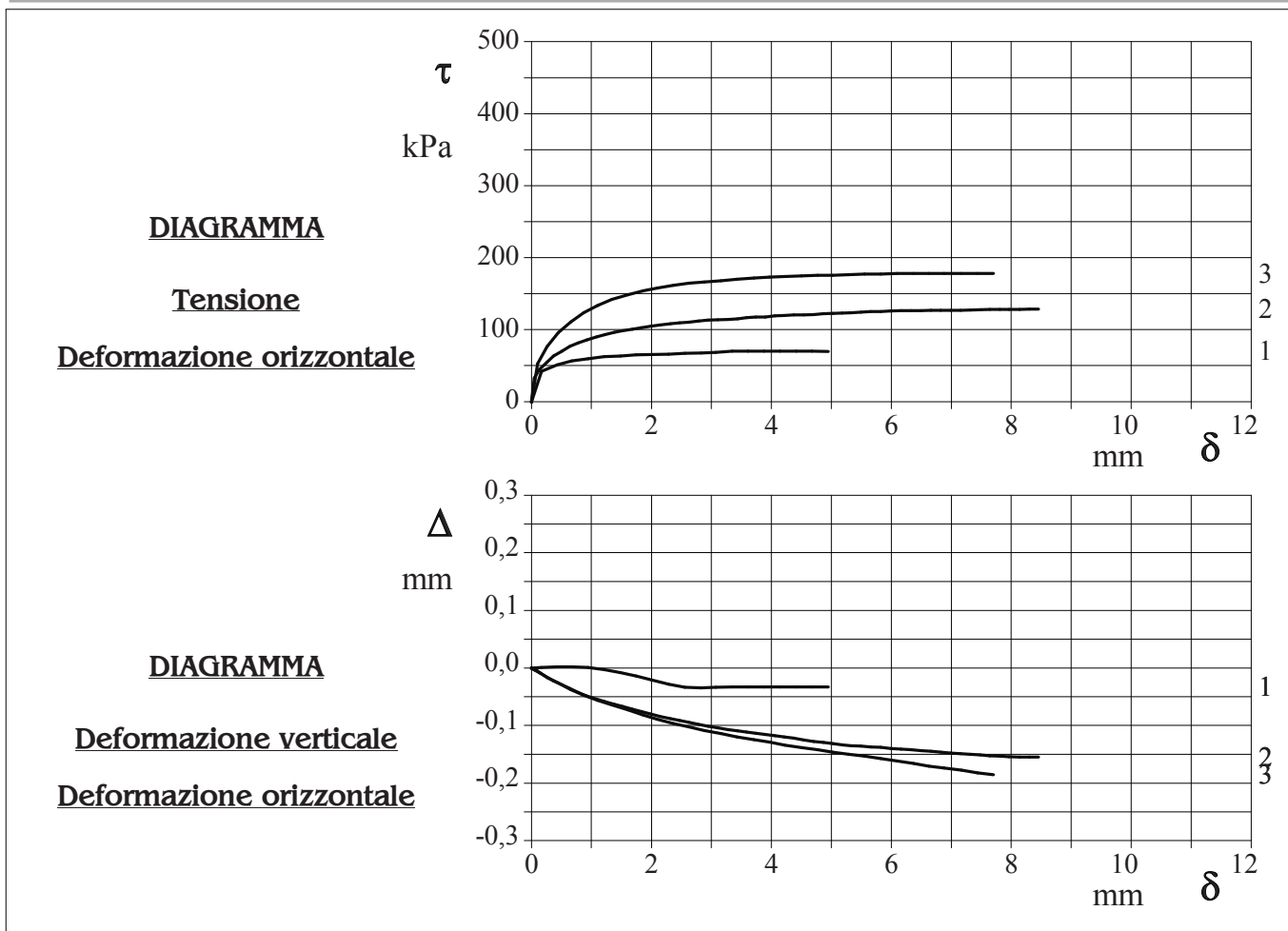
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00116	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

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 (%):	21,2 22,3	19,7 18,2	19,2 16,6
Peso di volume (kN/m³):	17,8	18,4	18,4
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,010 mm / min	



Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro (Rp = 80-110 kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00116	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	6.6-7.2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,166	42	0,00	0,044	33	0,00	0,101	53	-0,01
0,427	51	0,00	0,257	55	-0,02	0,259	77	-0,02
0,673	56	0,00	0,507	70	-0,03	0,447	96	-0,03
0,941	59	0,00	0,779	81	-0,04	0,656	111	-0,04
1,208	62	0,00	1,088	90	-0,05	0,872	123	-0,05
1,483	63	-0,01	1,382	96	-0,06	1,102	134	-0,06
1,744	65	-0,01	1,684	101	-0,07	1,340	142	-0,06
2,004	66	-0,02	1,993	105	-0,08	1,607	149	-0,07
2,287	66	-0,03	2,316	108	-0,09	1,859	154	-0,08
2,554	67	-0,03	2,625	110	-0,09	2,097	158	-0,09
2,829	68	-0,03	2,949	113	-0,10	2,363	161	-0,10
3,075	68	-0,03	3,279	114	-0,11	2,622	164	-0,10
3,350	70	-0,03	3,588	117	-0,11	2,882	166	-0,11
3,611	70	-0,03	3,897	117	-0,12	3,163	168	-0,11
3,878	70	-0,03	4,213	119	-0,12	3,422	170	-0,12
4,146	70	-0,03	4,537	120	-0,13	3,710	172	-0,12
4,414	70	-0,03	4,868	122	-0,13	3,970	173	-0,13
4,674	70	-0,03	5,176	123	-0,13	4,222	174	-0,13
4,949	70	-0,03	5,493	124	-0,14	4,503	175	-0,14
			5,824	125	-0,14	4,769	175	-0,14
			6,162	126	-0,14	5,022	176	-0,15
			6,493	126	-0,14	5,288	176	-0,15
			6,824	127	-0,15	5,555	177	-0,15
			7,154	127	-0,15	5,821	177	-0,16
			7,485	128	-0,15	6,095	178	-0,16
			7,809	128	-0,15	6,369	178	-0,17
			8,140	128	-0,15	6,628	178	-0,17
			8,456	128	-0,15	6,880	178	-0,17
						7,169	178	-0,18
						7,435	178	-0,18
						7,702	178	-0,19

4
27764



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00115	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	21,2 22,3	19,7 18,2	19,2 16,6
Peso di volume (kN/m³):	17,8	18,4	18,4
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,010 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

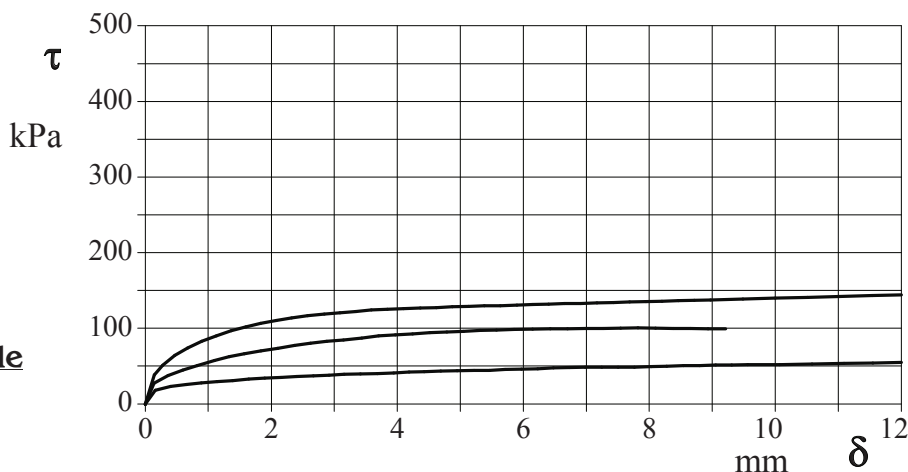
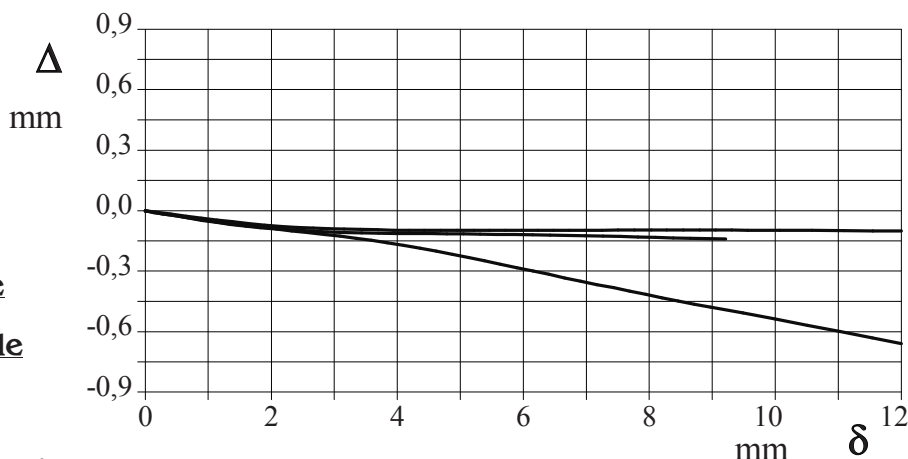


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia limoso argillosa, di colore nocciola verdastro ($R_p = 80-110$ kPa), con inclusi abbondanti bioclasti calcarei.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00115	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 12/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 6.6-7.2	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,159	18	-0,01	0,140	27	-0,01	0,145	38	-0,01
0,405	23	-0,02	0,360	37	-0,02	0,275	51	-0,02
0,651	26	-0,03	0,596	45	-0,03	0,470	64	-0,02
0,890	28	-0,04	0,824	51	-0,04	0,673	74	-0,04
1,136	30	-0,05	1,096	57	-0,05	0,897	83	-0,05
1,389	31	-0,06	1,331	62	-0,06	1,129	90	-0,06
1,643	33	-0,06	1,574	66	-0,07	1,360	97	-0,07
1,896	34	-0,07	1,838	70	-0,08	1,599	102	-0,08
2,156	35	-0,08	2,103	74	-0,09	1,831	107	-0,09
2,402	36	-0,08	2,368	77	-0,10	2,077	110	-0,09
2,670	37	-0,09	2,625	80	-0,10	2,323	114	-0,10
2,916	38	-0,09	2,882	83	-0,11	2,576	117	-0,11
3,155	39	-0,09	3,147	85	-0,11	2,844	119	-0,12
3,415	40	-0,09	3,434	87	-0,11	3,090	120	-0,13
3,683	40	-0,09	3,706	90	-0,11	3,343	122	-0,14
3,944	41	-0,10	3,971	91	-0,11	3,589	124	-0,15
4,190	42	-0,10	4,243	93	-0,11	3,842	125	-0,16
4,428	43	-0,10	4,515	94	-0,11	4,103	126	-0,17
4,689	43	-0,10	4,787	95	-0,11	4,363	127	-0,19
4,949	44	-0,10	5,051	96	-0,12	4,616	127	-0,20
5,217	44	-0,10	5,316	97	-0,12	4,870	128	-0,22
5,463	45	-0,10	5,574	98	-0,12	5,130	129	-0,23
5,709	45	-0,10	5,853	98	-0,12	5,384	130	-0,25
5,970	46	-0,10	6,147	99	-0,12	5,637	130	-0,27
6,230	47	-0,10	6,426	99	-0,12	5,897	131	-0,28
6,476	47	-0,10	6,699	99	-0,12	6,151	131	-0,30
6,729	48	-0,10	6,978	100	-0,12	6,404	132	-0,32
6,983	48	-0,10	7,265	100	-0,13	6,657	133	-0,33
7,243	48	-0,10	7,544	100	-0,13	6,910	133	-0,35
7,504	49	-0,10	7,816	100	-0,13	7,171	134	-0,37
7,764	49	-0,10	8,096	100	-0,13	7,431	134	-0,38
8,032	49	-0,10	8,375	100	-0,14	7,688	135	-0,40
8,278	50	-0,10	8,654	100	-0,14	7,945	135	-0,42
8,538	50	-0,10	8,933	99	-0,14	8,201	136	-0,43
8,799	51	-0,10	9,212	99	-0,14	8,458	136	-0,45
9,052	51	-0,10				8,715	137	-0,46
9,307	51	-0,10				8,972	138	-0,48
9,562	52	-0,10				9,485	139	-0,51
10,072	52	-0,10				9,999	140	-0,54
10,582	53	-0,10				10,512	141	-0,57
11,092	53	-0,10				11,026	142	-0,60
11,546	54	-0,10				11,539	143	-0,63
12,000	55	-0,10				12,000	144	-0,66

4
27764



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 20.8-21.3

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,4	%
Peso di volume	19,2	kN/m ³
Peso di volume secco	15,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,2	kN/m ³
Peso specifico	2,62	
Indice dei vuoti	0,690	
Porosità	40,8	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	54,1	%
Limite di plasticità	34,2	%
Indice di plasticità	19,9	%
Indice di consistenza	1,39	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,8	%
Limo	34,4	%
Argilla	64,8	%
D 10		mm
D 50	0,001981	mm
D 60	0,003810	mm
D 90	0,023580	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,9	%
Passante set. 200	99,2	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	369	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro (Rp = 490->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00228	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	20.8-21.3

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 26,4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro (R_p = 490->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00227	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	20.8-21.3

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,2 kN/m³

Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro (Rp = 490->500 kPa).

1
27790



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00226	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	20.8-21.3

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro ($R_p = 490 > 500$ kPa).

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00225	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 20.8-21.3	

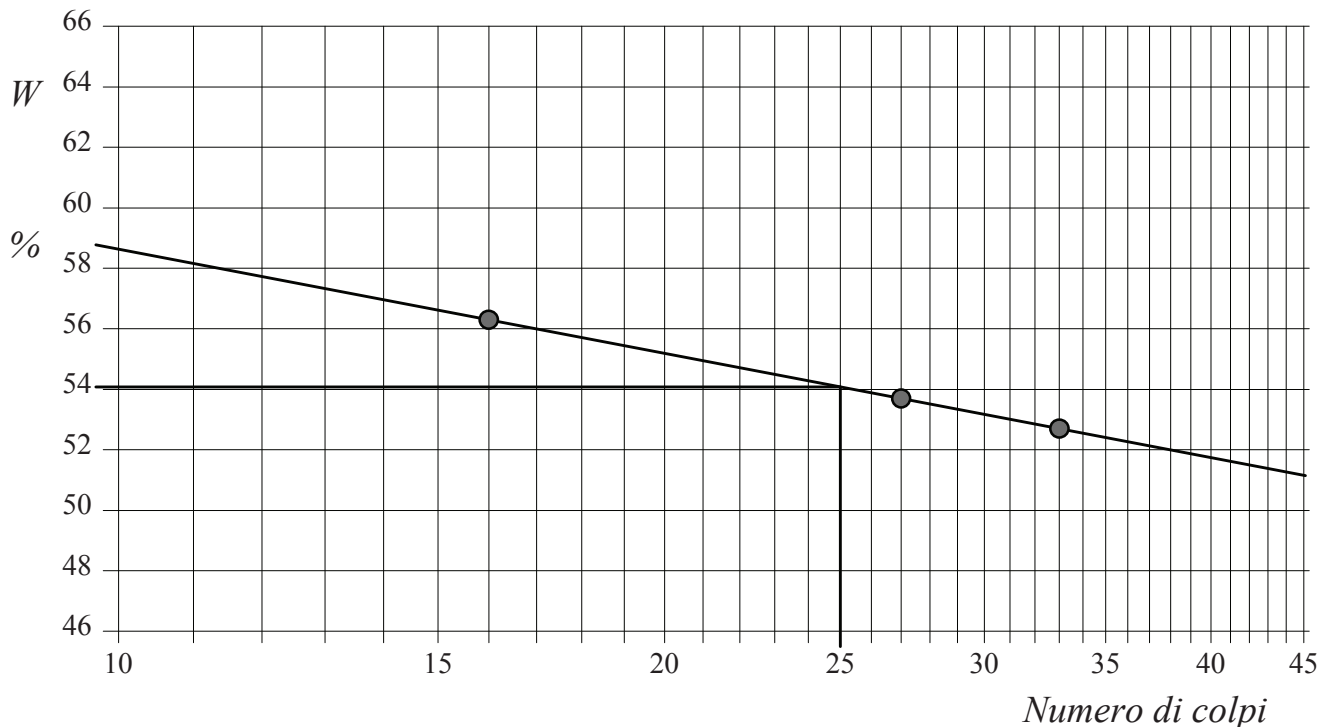
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	54,1 %
Limite di plasticità	34,2 %
Indice di plasticità	19,9 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	27	33	Umidità (%)	34,8 33,6
Umidità (%)	56,3	53,7	52,7	Umidità media	34,2

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro ($R_p = 490 > 500$ kPa).



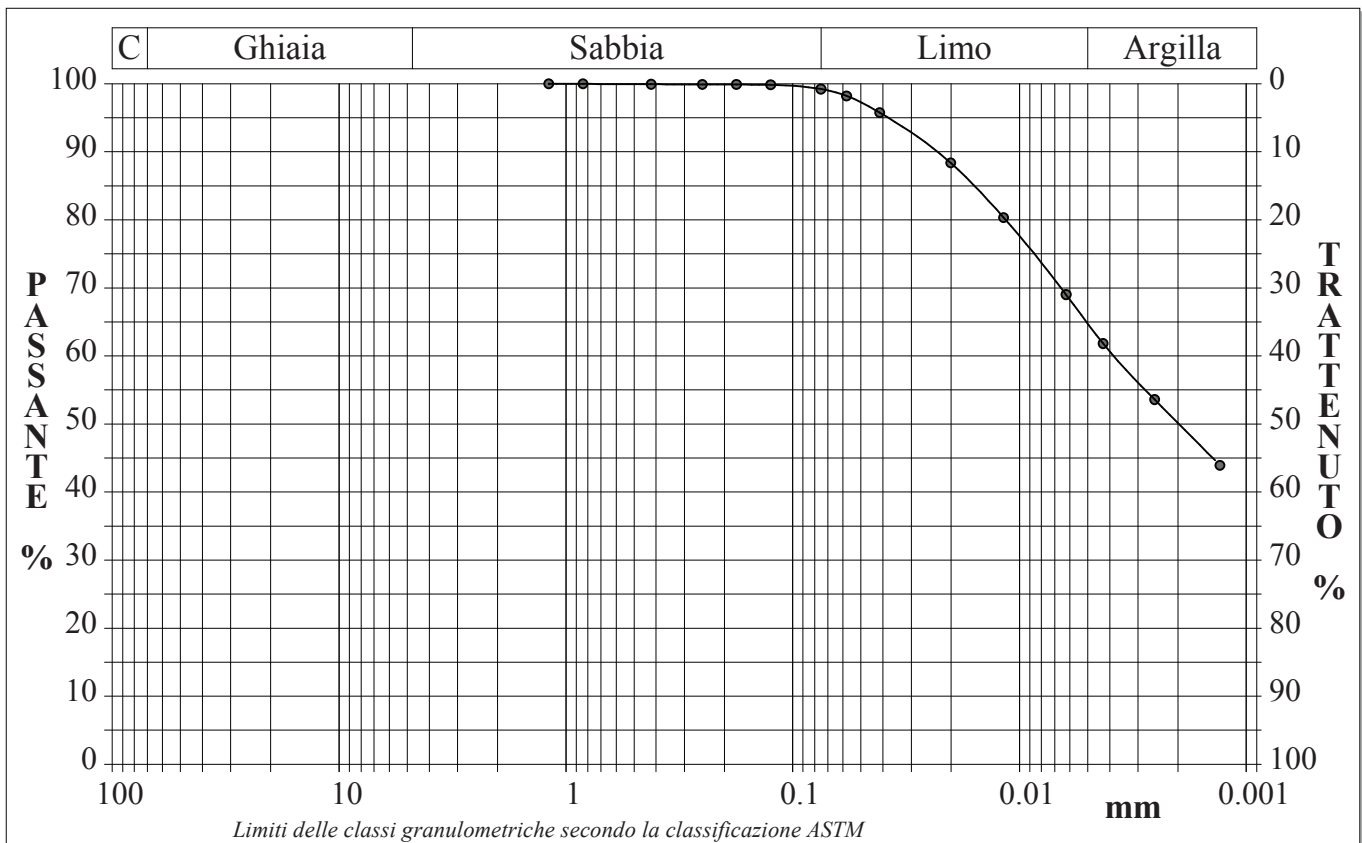
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00224	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 20.8-21.3	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	0,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm	
Limo	34,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,2 %	D50	0,00198	mm	
Argilla	64,8 %			D60	0,00381	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,02358	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,84	0,0117	80,33				
0,8410	99,98	0,0750	99,22	0,0062	69,02				
0,4200	99,92	0,0578	98,23	0,0043	61,83				
0,2500	99,90	0,0413	95,76	0,0025	53,60				
0,1770	99,88	0,0201	88,35	0,0013	43,93				

Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro ($R_p = 490 > 500$ kPa).

1
27790



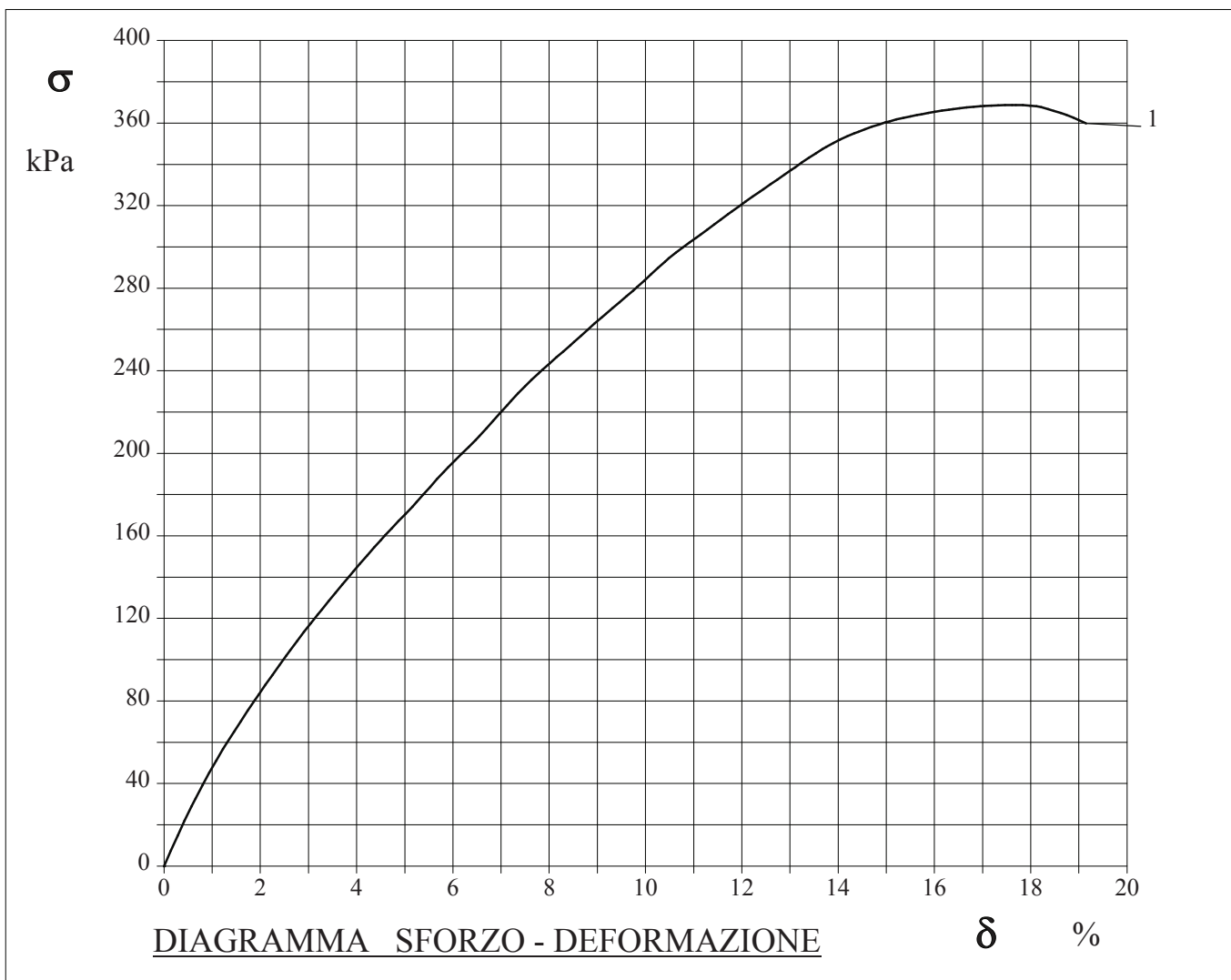
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00223	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 20.8-21.3	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

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



Argilla limosa di colore grigio bruno azzurro (Rp = 490->500 kPa).

1
27790

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00223 Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13	Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 20.8-21.3

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,66	32,8										
1,31	59,9										
1,97	83,1										
2,62	104,6										
3,28	124,3										
3,93	142,8										
4,59	160,1										
5,24	176,3										
5,90	193,2										
6,55	208,4										
7,21	225,4										
7,86	240,6										
8,52	254,0										
9,17	267,6										
9,83	280,6										
10,48	294,5										
11,14	305,9										
11,80	317,2										
12,45	328,0										
13,11	338,6										
13,76	348,5										
14,42	355,8										
15,07	360,9										
15,73	364,3										
16,38	366,7										
17,04	368,3										
17,69	368,7										
18,22	367,7										
18,48	365,8										
18,74	364,0										
19,00	361,4										
19,27	358,4										

1
27790

Lo sperimentatore
 Dott. Andrea Scarpanti

Il direttore del laboratorio
 Dott. Sergio Rabottino



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,4	%
Peso di volume	19,6	kN/m ³
Peso di volume secco	15,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,6	kN/m ³
Peso specifico	2,65	
Indice dei vuoti	0,651	
Porosità	39,4	%
Grado di saturazione	99,4	%
Limite di liquidità	49,7	%
Limite di plasticità	32,5	%
Indice di plasticità	17,2	%
Indice di consistenza	1,47	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,6	%
Limo	29,3	%
Argilla	70,1	%
D 10		mm
D 50	0,001378	mm
D 60	0,002601	mm
D 90	0,019388	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	99,4	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	163 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 490->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00222	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Argilla limosa di colore grigio azzurro (R_p = 490->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00221	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

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) = 19,6 kN/m³

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 490->500 kPa).

2
27791



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00220	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,4 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 490->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00219	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 03/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 06/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

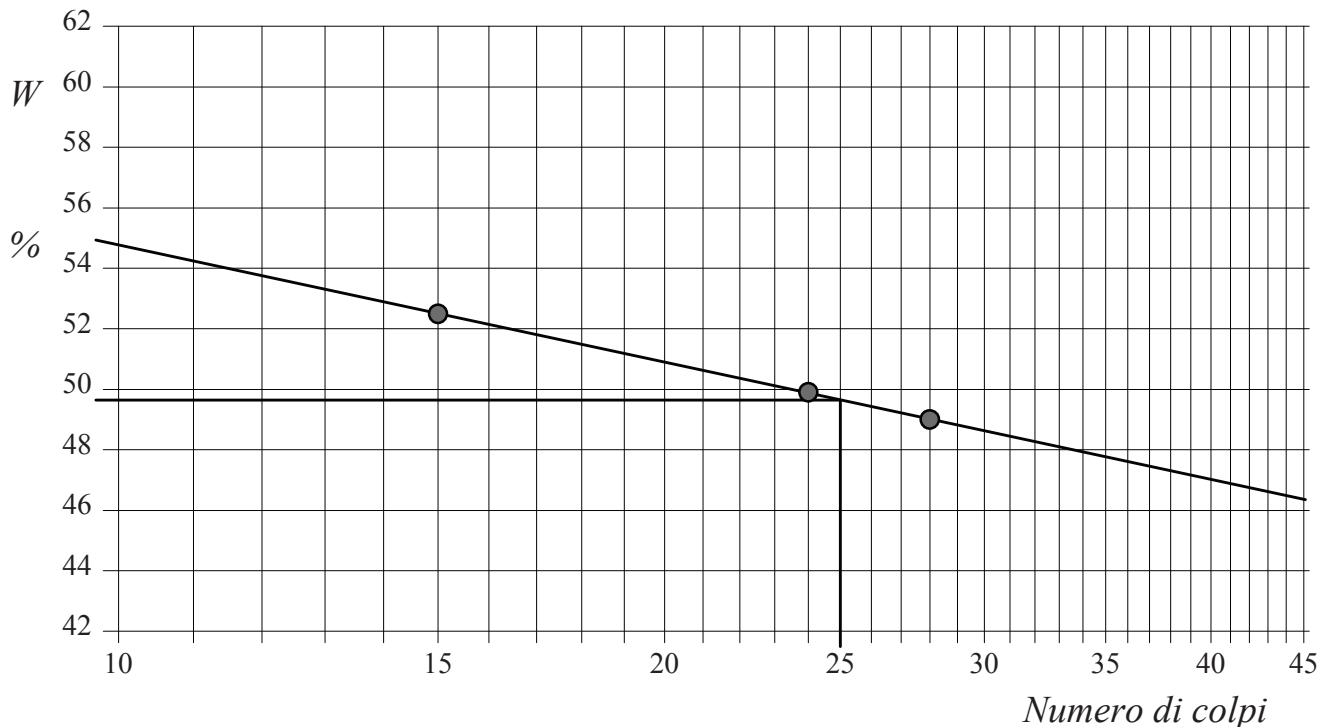
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	49,7 %
Limite di plasticità	32,5 %
Indice di plasticità	17,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	24	28	Umidità (%)	32,1 32,9
Umidità (%)	52,5	49,9	49,0	Umidità media	32,5

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 490 \rightarrow 500$ kPa).



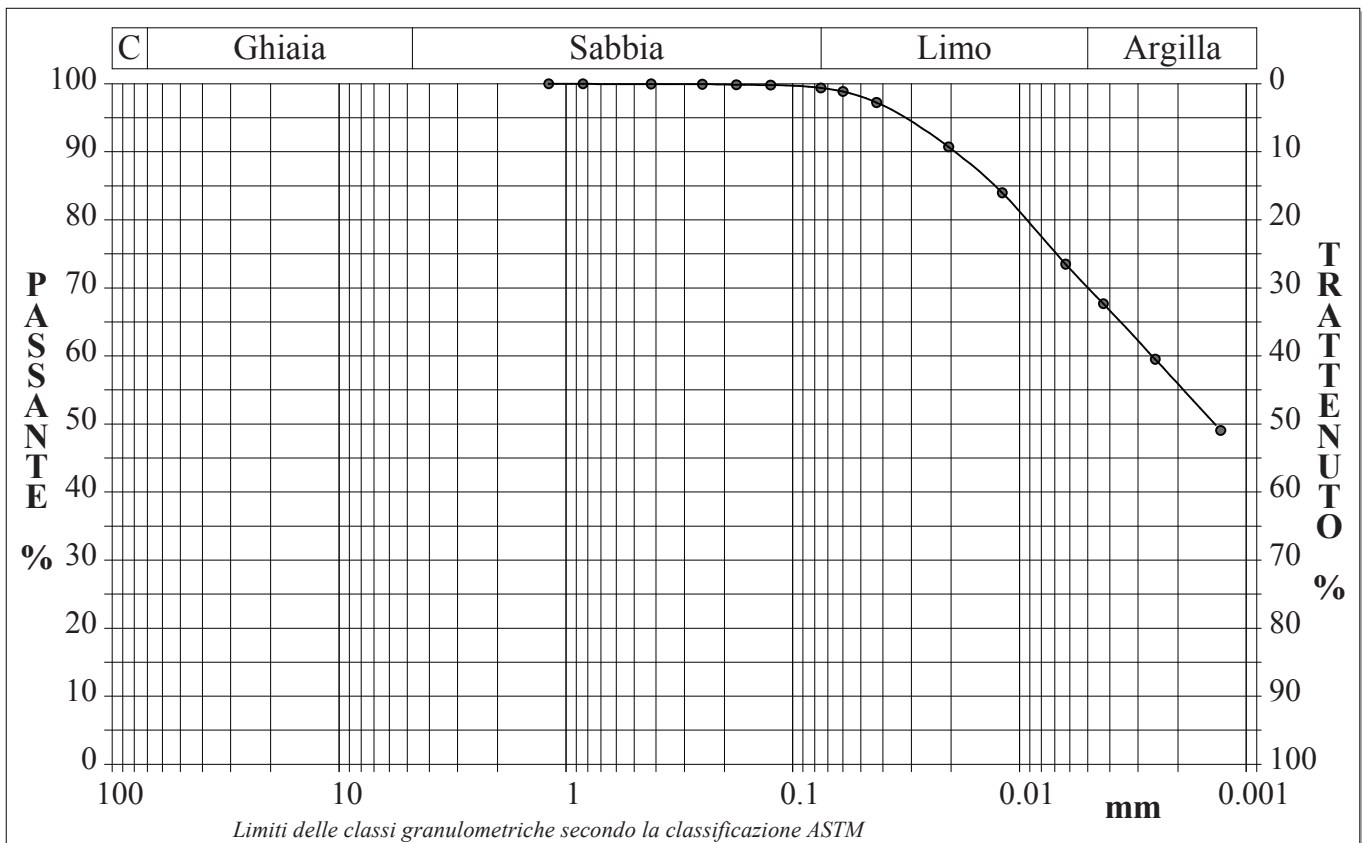
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00218	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	29,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,4 %	D50	0,00138	mm
Argilla	70,1 %			D60	0,00260	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,01939	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,81	0,0119	83,96				
0,8410	99,98	0,0750	99,39	0,0063	73,49				
0,4200	99,95	0,0599	98,86	0,0043	67,67				
0,2500	99,93	0,0426	97,23	0,0025	59,52				
0,1770	99,86	0,0205	90,71	0,0013	49,04				

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 490->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00217	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

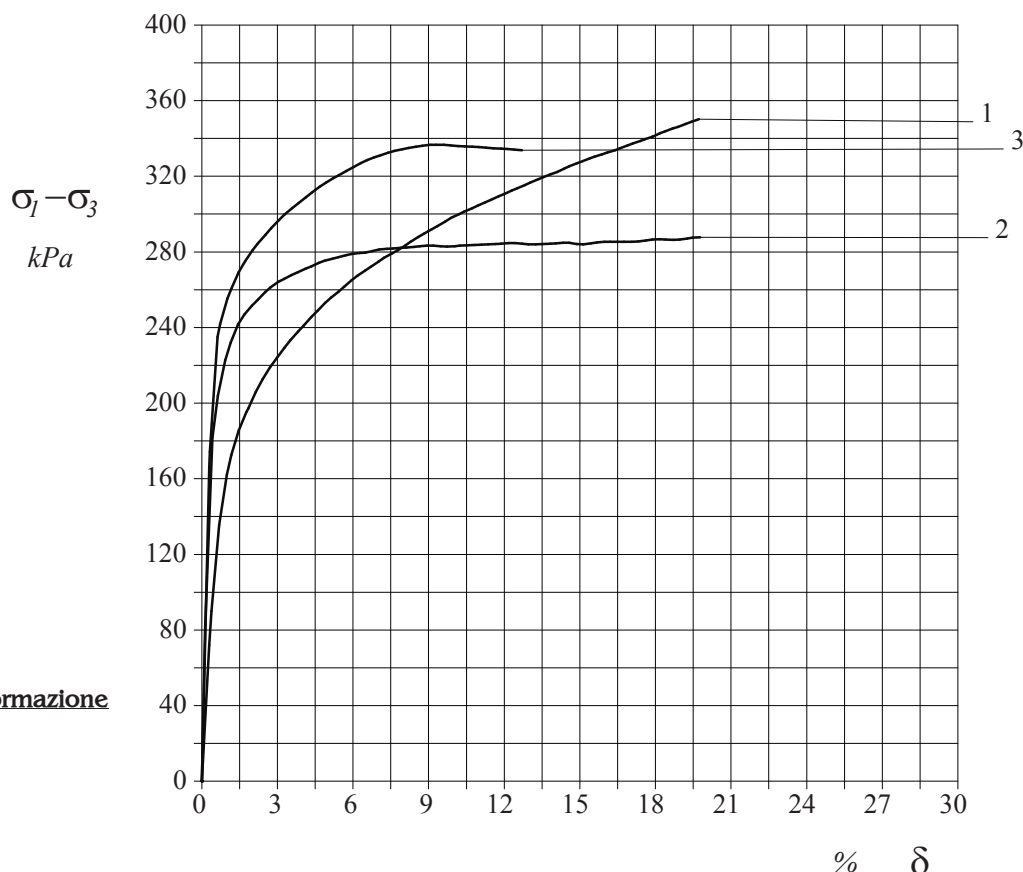
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

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	ϕ cm	γ kN/m ³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_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	19,8	2,65	23,1	99,0	400	200	200	20,0	351	376	176
2	7,63	3,79	19,4	2,65	26,4	100,0	650	200	450	19,5	288	594	144
3	7,63	3,79	19,6	2,65	23,8	98,6	900	200	700	9,3	337	868	168

H_o ϕ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ_s - Peso di volume e peso specifico S_o - Grado di saturazione iniziale	σ_3 - Pressione di cella u_o - Back pressure	δ_f - Deformazione a rottura σ_1 σ_3 - Tensioni totali
--	--	--	--



Diagramma

Tensione totale - Deformazione

Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 490 \rightarrow 500$ kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00217	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 12	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 25.7-26.2	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,30	0,39	89,9	0,0	0,10	0,12	80,0	0,0	0,25	0,32	174,3	0,0
0,89	1,17	172,6	0,0	0,48	0,63	203,9	0,0	0,55	0,72	241,8	0,0
1,40	1,84	197,2	0,0	0,87	1,14	232,1	0,0	0,89	1,17	260,4	0,0
1,84	2,41	212,8	0,0	1,29	1,69	246,9	0,0	1,31	1,71	275,0	0,0
2,27	2,98	224,0	0,0	1,70	2,22	254,7	0,0	1,70	2,22	284,5	0,0
2,69	3,52	233,4	0,0	2,09	2,74	261,4	0,0	2,10	2,75	292,4	0,0
3,08	4,04	241,0	0,0	2,49	3,27	265,7	0,0	2,50	3,28	299,8	0,0
3,51	4,60	249,0	0,0	2,91	3,81	269,3	0,0	2,92	3,83	305,6	0,0
3,91	5,12	255,6	0,0	3,31	4,34	272,4	0,0	3,33	4,37	311,4	0,0
4,31	5,65	261,5	0,0	3,72	4,88	275,4	0,0	3,76	4,92	316,7	0,0
4,71	6,18	267,4	0,0	4,14	5,42	277,2	0,0	4,15	5,44	320,7	0,0
5,12	6,71	272,1	0,0	4,54	5,95	279,0	0,0	4,59	6,01	324,8	0,0
5,52	7,23	276,8	0,0	4,94	6,48	279,6	0,0	5,00	6,55	328,5	0,0
5,92	7,76	280,8	0,0	5,37	7,04	281,2	0,0	5,41	7,09	331,0	0,0
6,32	8,29	285,4	0,0	5,78	7,58	281,8	0,0	5,84	7,65	333,4	0,0
6,74	8,83	289,8	0,0	6,19	8,11	282,3	0,0	6,25	8,19	334,9	0,0
7,13	9,35	293,7	0,0	6,59	8,63	282,9	0,0	6,68	8,76	336,2	0,0
7,55	9,89	297,9	0,0	7,00	9,18	283,4	0,0	7,10	9,30	336,7	0,0
7,94	10,41	301,2	0,0	7,43	9,73	282,7	0,0	7,53	9,87	336,3	0,0
8,35	10,95	304,4	0,0	7,81	10,23	283,3	0,0	7,96	10,43	335,9	0,0
8,75	11,47	307,5	0,0	8,25	10,81	283,6	0,0	8,38	10,98	335,4	0,0
9,15	11,99	310,6	0,0	8,66	11,35	284,0	0,0	8,83	11,58	334,8	0,0
9,55	12,52	313,6	0,0	9,06	11,88	284,4	0,0	9,23	12,10	334,5	0,0
9,95	13,04	316,6	0,0	9,47	12,42	284,7	0,0	9,70	12,71	333,8	0,0
10,34	13,55	319,5	0,0	9,88	12,95	284,0	0,0				
10,75	14,09	322,3	0,0	10,32	13,53	284,2	0,0				
11,12	14,58	325,3	0,0	10,72	14,05	284,5	0,0				
11,53	15,11	328,0	0,0	11,12	14,57	284,8	0,0				
11,89	15,58	330,3	0,0	11,55	15,14	283,9	0,0				
12,28	16,10	332,5	0,0	11,97	15,68	285,1	0,0				
12,66	16,59	334,8	0,0	12,35	16,19	285,4	0,0				
13,04	17,09	337,4	0,0	12,79	16,76	285,4	0,0				
13,40	17,57	339,6	0,0	13,21	17,31	285,5	0,0				
13,64	17,88	341,0	0,0	13,63	17,87	286,5	0,0				
14,03	18,38	343,8	0,0	14,04	18,40	286,5	0,0				
14,42	18,89	346,2	0,0	14,47	18,96	286,5	0,0				
14,82	19,43	348,9	0,0	14,86	19,48	287,6	0,0				
15,24	19,97	351,1	0,0	15,27	20,01	287,5	0,0				



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 12.0-12.6

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	39,6	%
Peso di volume	17,6	kN/m ³
Peso di volume secco	12,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,6	kN/m ³
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	1,036	
Porosità	50,9	%
Grado di saturazione	99,8	%
Limite di liquidità	73,1	%
Limite di plasticità	44,9	%
Indice di plasticità	28,2	%
Indice di consistenza	1,19	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	1,4	%
Limo	15,2	%
Argilla	83,4	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,009900	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,5	%
Passante set. 200	98,6	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	190	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00216	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	12.0-12.6

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 39,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00215	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	12.0-12.6

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,6 kN/m³

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00214	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	12.0-12.6

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00213	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 12.0-12.6	

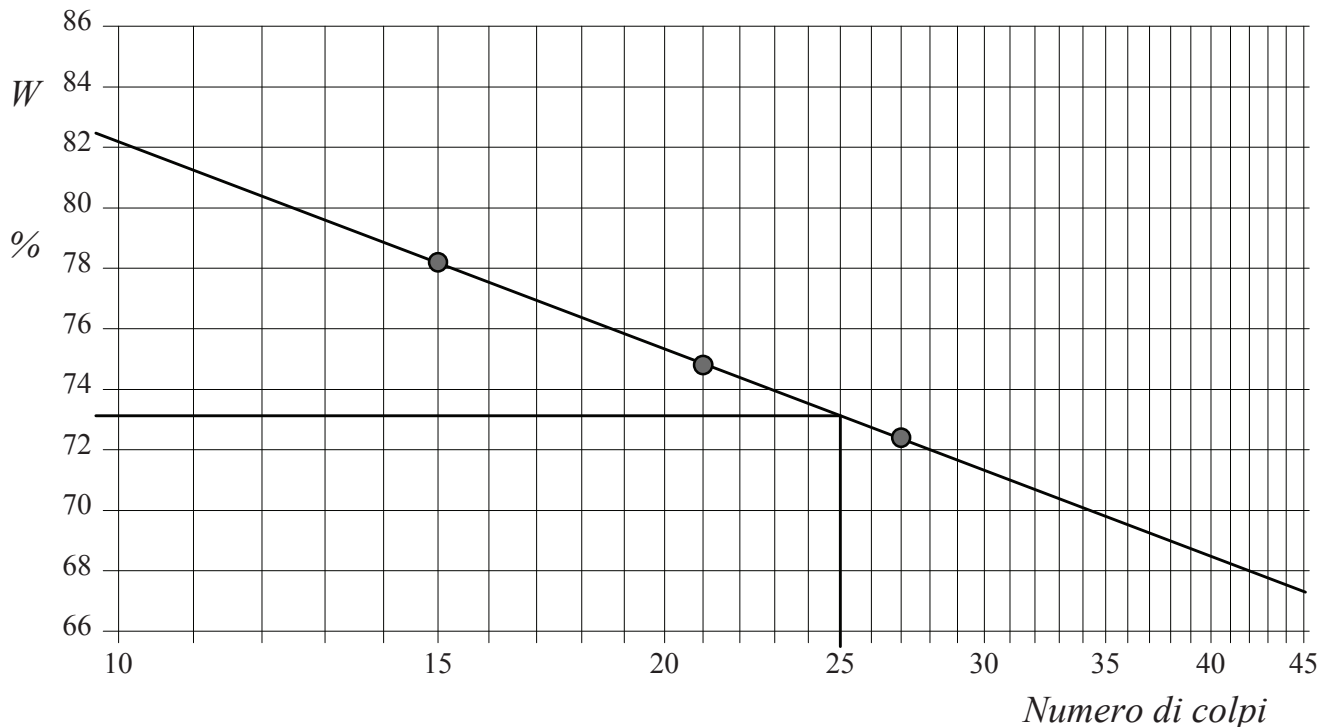
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	73,1 %
Limite di plasticità	44,9 %
Indice di plasticità	28,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	21	27	Umidità (%)	44,6 45,1
Umidità (%)	78,2	74,8	72,4	Umidità media	44,9

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).



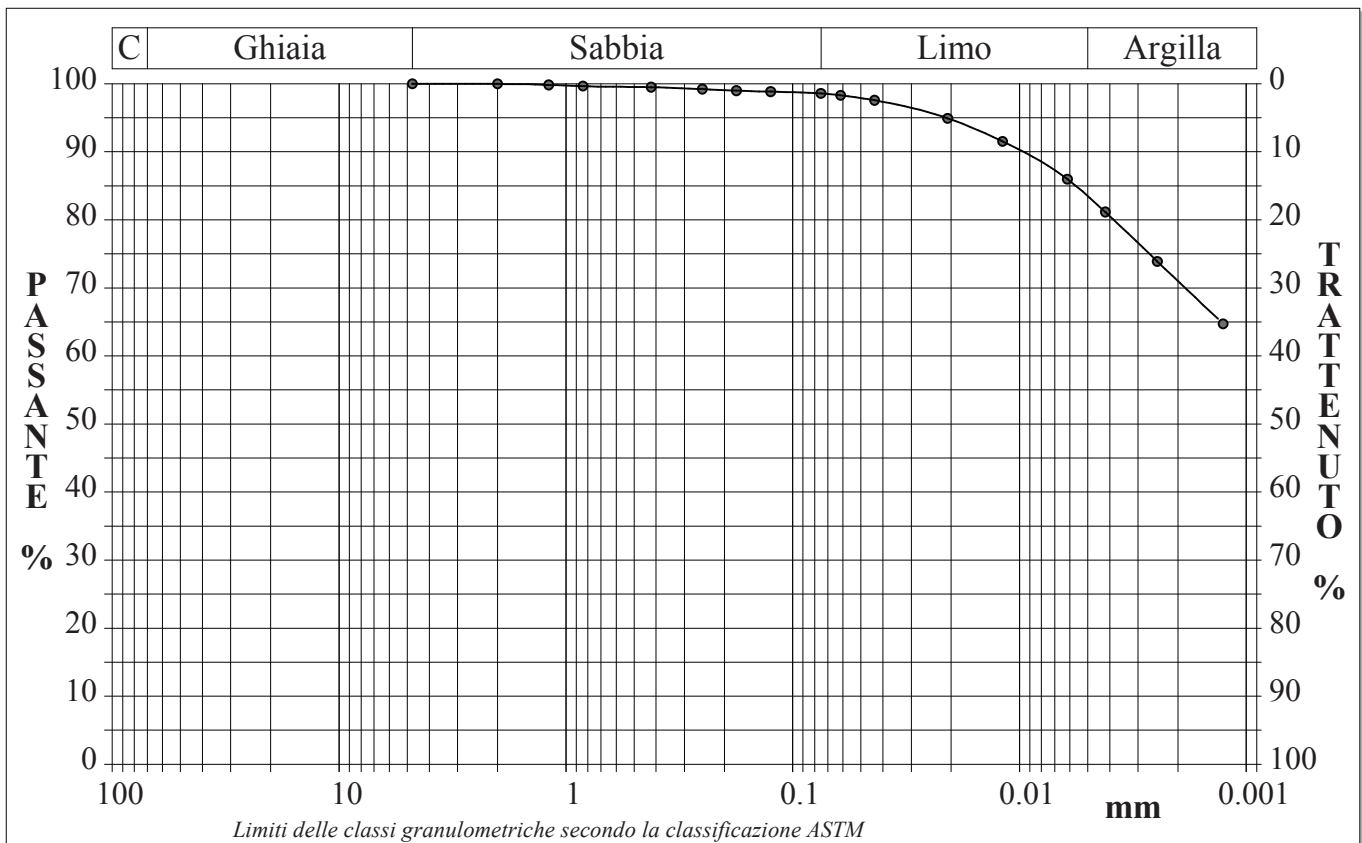
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00212	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 12.0-12.6	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	1,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5 %	D30	---	mm
Limo	15,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	98,6 %	D50	---	mm
Argilla	83,4 %			D60	---	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,00990 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	99,22	0,0436	97,58	0,0025	73,89		
2,0000	99,98	0,1770	98,98	0,0207	94,92	0,0013	64,70		
1,1900	99,83	0,1250	98,84	0,0119	91,53				
0,8410	99,64	0,0750	98,58	0,0061	85,97				
0,4200	99,48	0,0615	98,30	0,0042	81,14				

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).



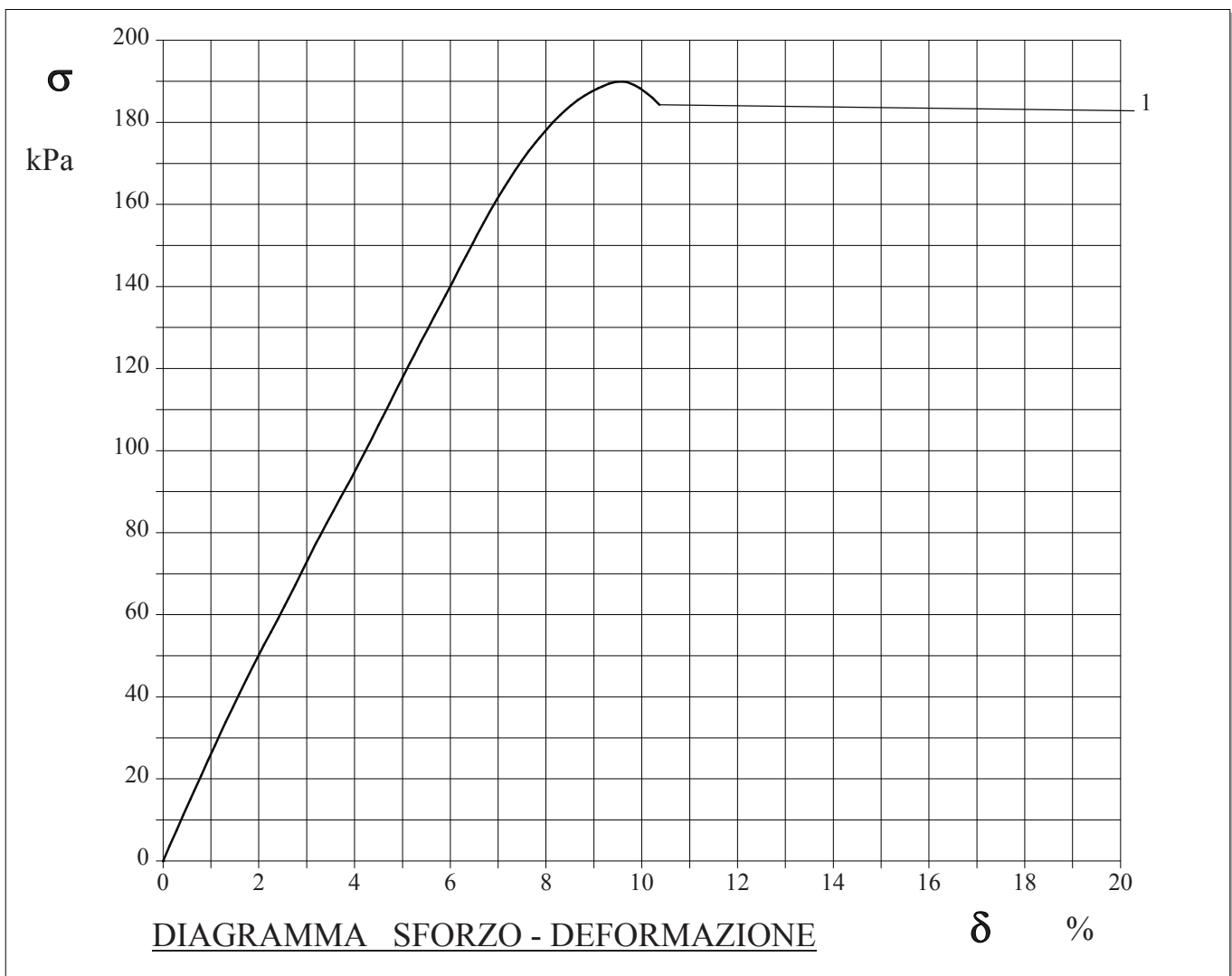
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00211	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 12.0-12.6	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	----	----
Peso di volume (kN/m³):	17,6	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----



Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 160-200 kPa).

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00211	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi:	23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213	del 20/12/13	Apertura campione: 23/12/13	Fine analisi:	23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 13	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	12.0-12.6

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,66	17,2										
1,31	33,8										
1,97	49,4										
2,62	64,0										
3,28	79,2										
3,93	93,3										
4,59	108,2										
5,24	123,3										
5,90	137,8										
6,55	152,4										
7,21	165,7										
7,86	176,3										
8,52	184,1										
9,17	188,8										
9,70	189,8										
9,96	188,3										
10,22	185,9										
10,48	182,8										

Lo spezzatore
Dott. Andrea Scarpanti



Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino





COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.8-3.3

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,8	%
Peso di volume	19,5	kN/m ³
Peso di volume secco	16,3	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m ³
Peso specifico	2,47	
Indice dei vuoti	0,490	
Porosità	32,9	%
Grado di saturazione	100,0	%
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	0,4	%
Sabbia	21,8	%
Limo	33,0	%
Argilla	44,8	%
D 10		mm
D 50	0,010273	mm
D 60	0,025546	mm
D 90	0,163051	mm
Passante set. 10	98,4	%
Passante set. 40	94,7	%
Passante set. 200	77,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	32,4	kPa	ϕ 25,0 °
c Res		kPa	ϕ_{Res} °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	12789	0,000420	3,22E-09
200,0 ÷ 400,0	14767	0,000451	2,99E-09
400,0 ÷ 800,0	19814	0,000411	2,03E-09
800,0 ÷ 1600,0	30573	0,000378	1,21E-09
1600,0 ÷ 3200,0	51491	0,000378	7,19E-10

Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone (Rp > 500 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00012	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 22/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.8-3.3

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 19,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone (R_p > 500 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00011	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 21/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.8-3.3

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,5 kN/m³

Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone (Rp > 500 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.

6
27724



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00010	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 03/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 03/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.8-3.3

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,47**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,47**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone ($R_p > 500$ kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



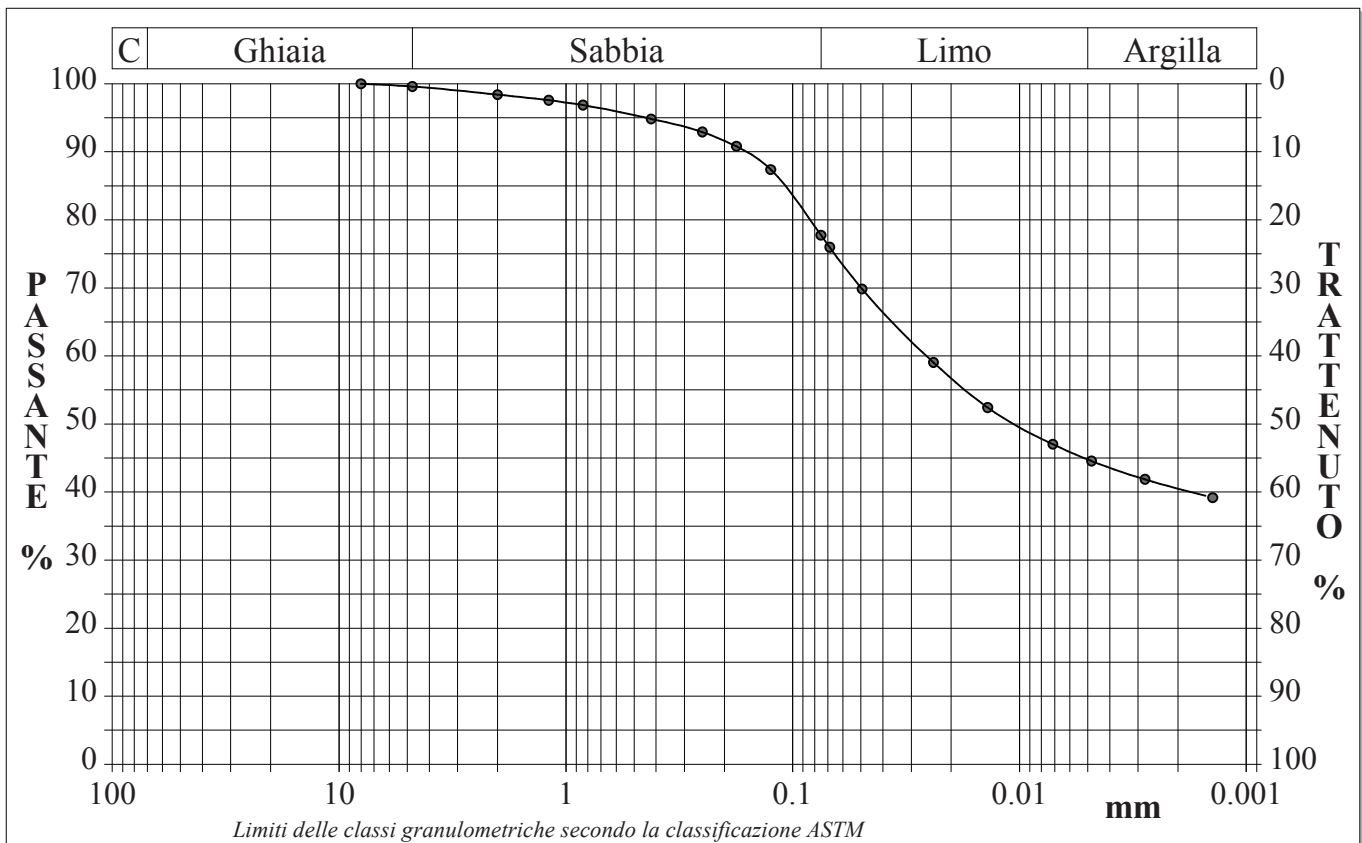
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00009	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 28/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.8-3.3	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,4 %	D10	---	mm	
Sabbia	21,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,7 %	D30	---	mm	
Limo	33,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	77,8 %	D50	0,01027	mm	
Argilla	44,8 %			D60	0,02555	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,16305	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	94,83	0,0687	75,98	0,0048	44,56		
4,7500	99,60	0,2500	92,90	0,0494	69,84	0,0028	41,86		
2,0000	98,40	0,1770	90,80	0,0240	59,04	0,0014	39,16		
1,1900	97,57	0,1250	87,41	0,0138	52,42				
0,8410	96,86	0,0750	77,75	0,0071	47,02				

Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone (Rp > 500 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



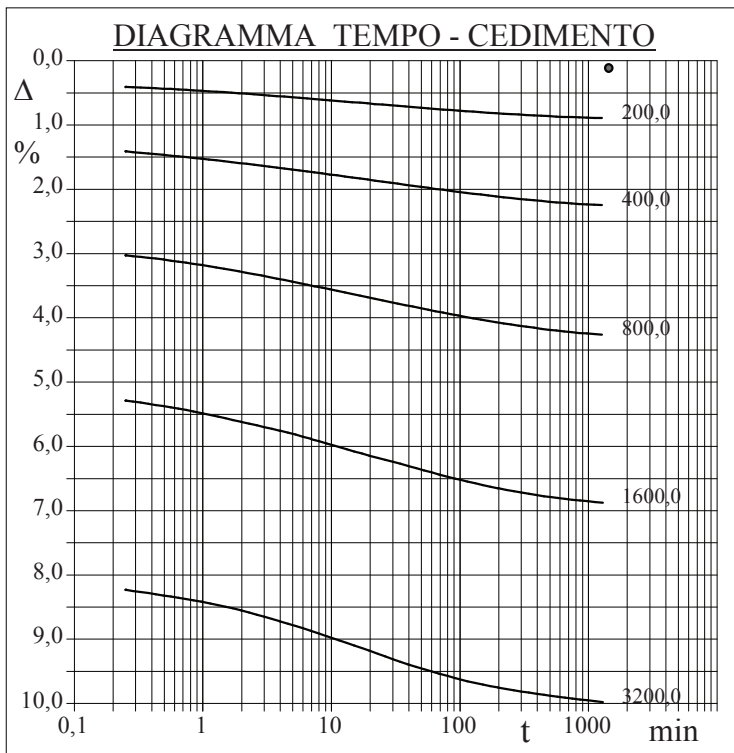
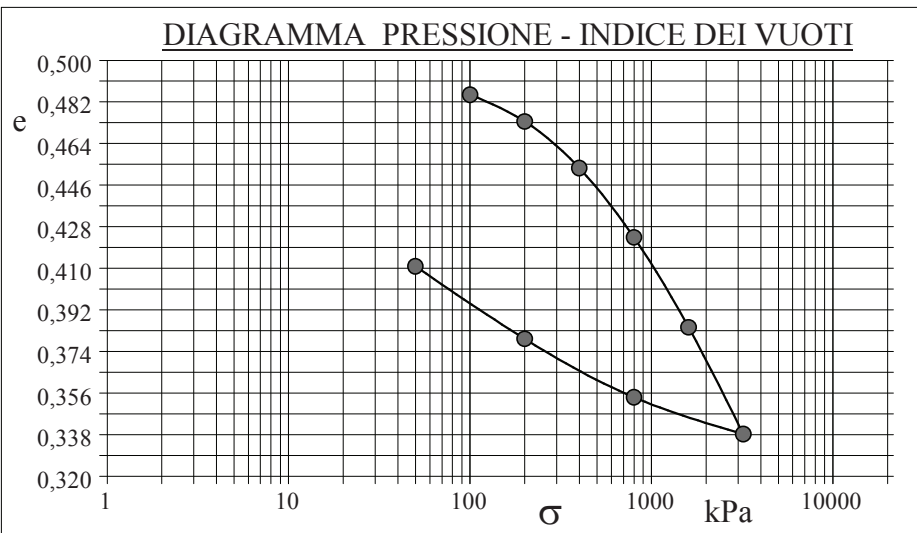
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00008	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 28/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.8-3.3	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,51
Umidità (%)	19,8
Peso specifico	2,47
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,05
Sezione provino (cm ²)	20,03
Volume provino (cm ³)	39,19
Volume dei vuoti (cm ³)	12,89
Indice dei vuoti	0,49
Porosità (%)	32,88
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	2,2	0,485	
200,0	17,5	0,474	0,039
400,0	44,0	0,453	0,067
800,0	83,5	0,423	0,100
1600,0	134,7	0,384	0,129
3200,0	195,5	0,338	0,153
800,0	174,6	0,354	
200,0	141,3	0,379	
50,0	100,0	0,411	

Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone (Rp > 500 kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00008	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 28/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.8-3.3	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	2,2	0,00	17,5	0,00	44,0	0,00	83,5
0,25	8,0	0,25	27,6	0,25	59,2	0,25	103,4
1,00	9,1	1,00	29,9	1,00	62,4	1,00	107,3
2,00	9,9	2,00	31,2	2,00	64,2	2,00	110,0
4,00	10,8	4,00	32,6	4,00	66,5	4,00	112,7
7,00	11,6	7,00	33,9	7,00	68,4	7,00	115,2
10,00	12,1	10,00	34,7	10,00	69,7	10,00	116,9
20,00	13,0	20,00	36,3	20,00	72,2	20,00	120,3
40,00	14,0	40,00	37,9	40,00	74,6	40,00	123,4
70,00	14,7	70,00	39,2	70,00	76,5	70,00	126,1
100,00	15,2	100,00	40,0	100,00	77,7	100,00	127,6
200,00	16,0	200,00	41,4	200,00	79,7	200,00	130,2
500,00	16,9	500,00	42,9	500,00	81,9	500,00	132,8
1440,00	17,5	1440,00	44,0	1440,00	83,5	1440,00	134,7

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	134,7						
0,25	161,1						
1,00	164,8						
2,00	167,4						
4,00	170,7						
7,00	173,6						
10,00	175,7						
20,00	179,7						
40,00	183,8						
70,00	186,6						
100,00	188,3						
200,00	190,9						
500,00	193,3						
1440,00	195,5						

6
27724



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00007	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 27/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 29/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.8-3.3	

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 (%):	20,2 22,1	21,0 21,9	20,7 21,1
Peso di volume (kN/m³):	18,1	18,1	18,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,017 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

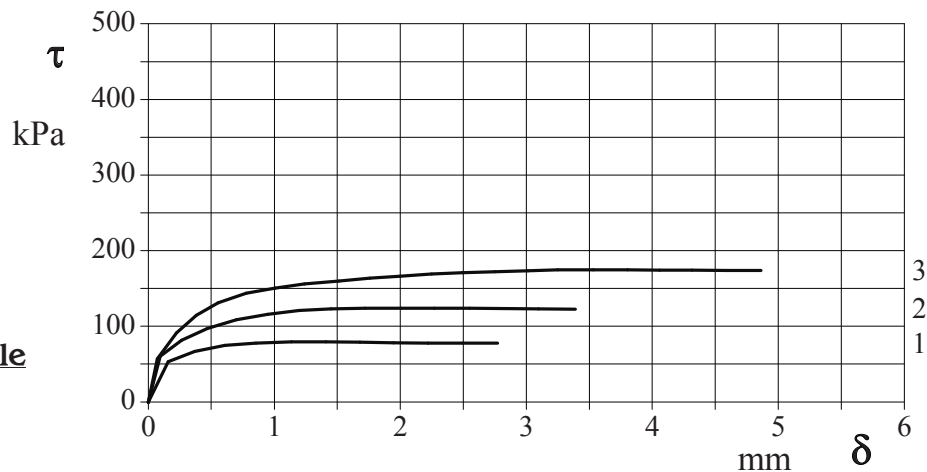
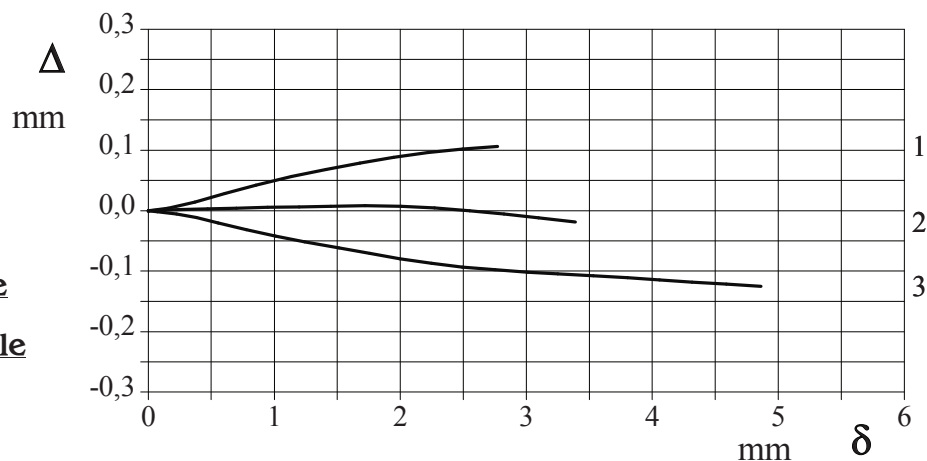


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Argilla limoso sabbiosa di colore marrone bruno passante a marrone ($R_p > 500$ kPa), con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	32,7	%
Peso di volume	18,3	kN/m ³
Peso di volume secco	13,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,3	kN/m ³
Peso specifico	2,60	
Indice dei vuoti	0,850	
Porosità	46,0	%
Grado di saturazione	100,0	%
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	0,2	%
Limo	18,1	%
Argilla	81,7	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,010872	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	99,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	91 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	8263	0,000266	3,16E-09
200,0 ÷ 400,0	10586	0,000254	2,36E-09
400,0 ÷ 800,0	12675	0,000247	1,91E-09
800,0 ÷ 1600,0	18049	0,000192	1,04E-09
1600,0 ÷ 3200,0	31714	0,000150	4,64E-10

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 170-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00006	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 22/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 32,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (R_p = 170-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00005	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 21/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	9.0-9.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,3 kN/m³

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 170-200 kPa).

7
27725



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00004	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 03/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 03/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	9.0-9.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,60**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,9 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 170-200 kPa).



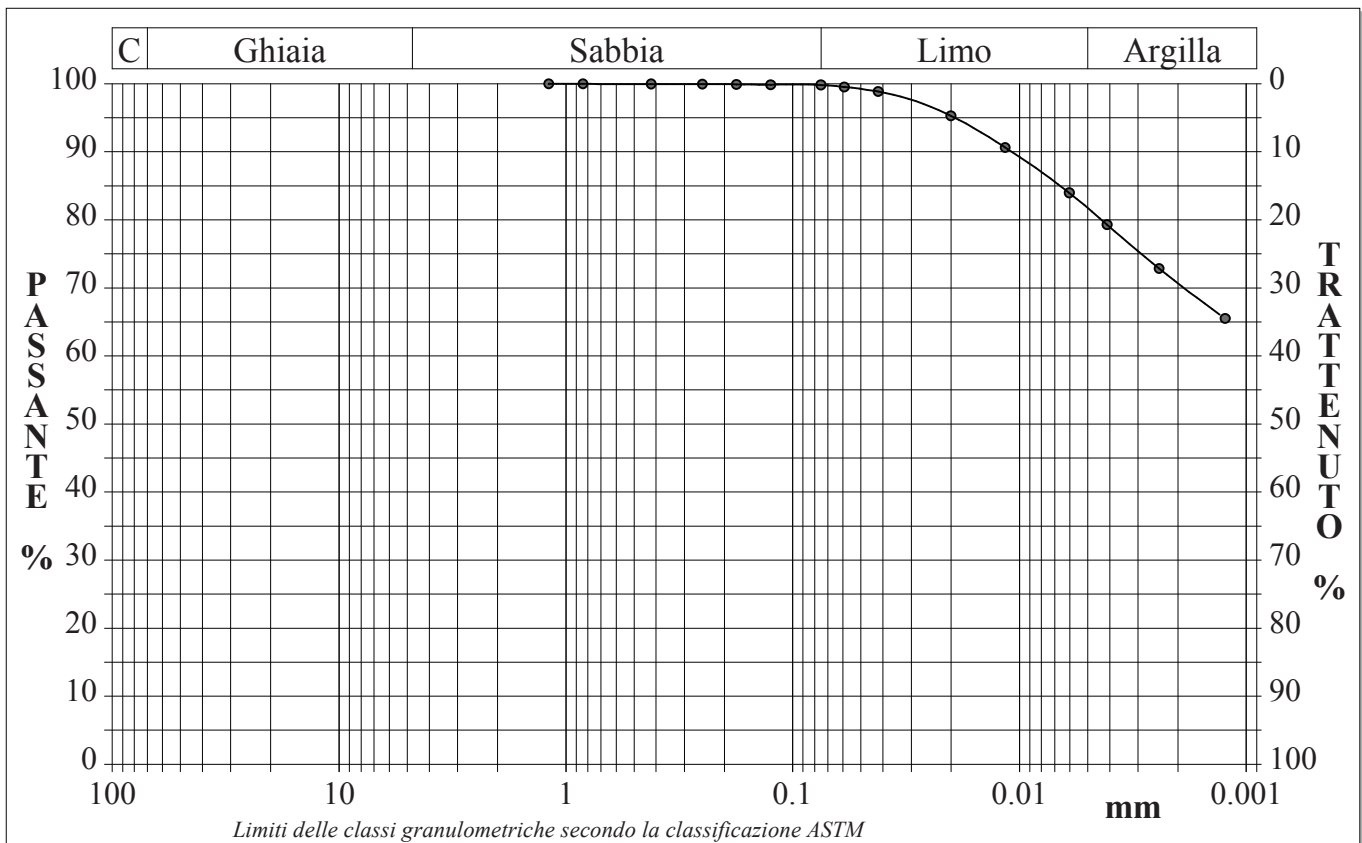
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00003	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 28/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 02/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	18,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,8 %	D50	---	mm
Argilla	81,7 %			D60	---	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,01087 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,87	0,0116	90,63				
0,8410	99,98	0,0750	99,82	0,0060	83,96				
0,4200	99,96	0,0592	99,53	0,0041	79,29				
0,2500	99,93	0,0420	98,86	0,0024	72,84				
0,1770	99,91	0,0201	95,30	0,0012	65,50				

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 170-200 kPa).



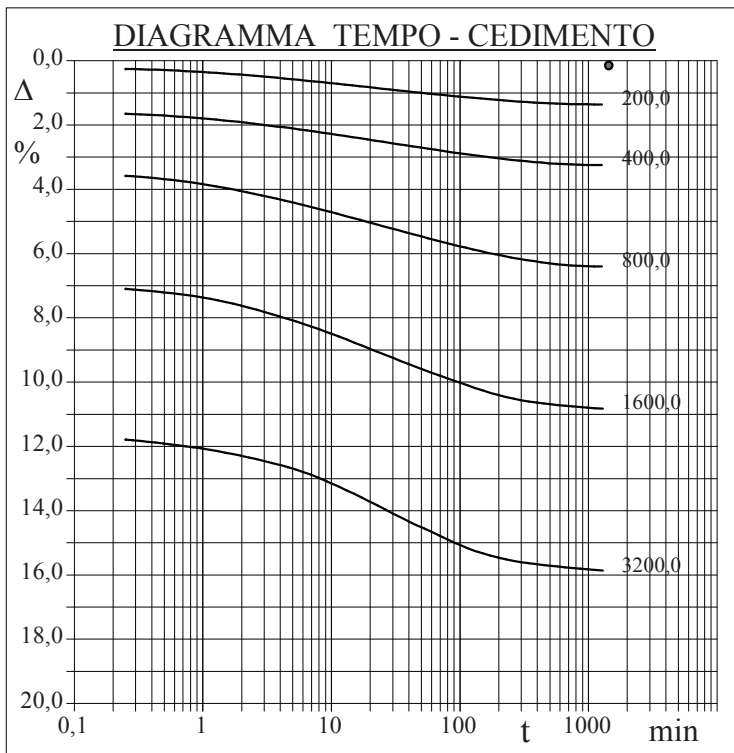
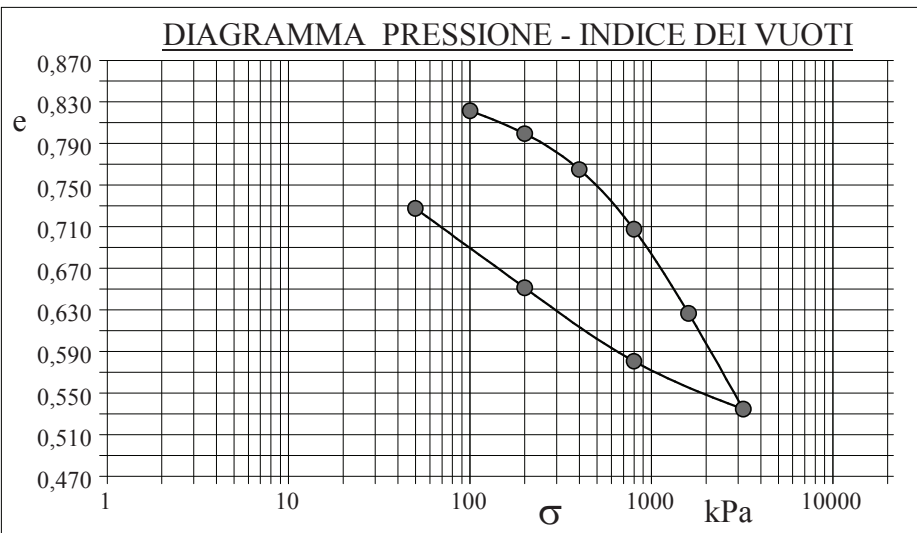
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00002	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 28/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	18,31
Umidità (%)	32,7
Peso specifico	2,60
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,06
Sezione provino (cm ²)	20,07
Volume provino (cm ³)	39,30
Volume dei vuoti (cm ³)	18,06
Indice dei vuoti	0,85
Porosità (%)	45,95
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	2,9	0,822	
200,0	26,6	0,800	0,073
400,0	63,6	0,765	0,114
800,0	125,4	0,707	0,191
1600,0	212,2	0,627	0,269
3200,0	311,0	0,535	0,306
800,0	261,6	0,581	
200,0	185,9	0,651	
50,0	103,7	0,728	

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 170-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00002	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 21/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 28/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	2,9	0,00	26,6	0,00	63,6	0,00	125,4
0,25	5,0	0,25	32,2	0,25	70,1	0,25	139,1
1,00	6,9	1,00	35,3	1,00	75,2	1,00	144,3
2,00	8,5	2,00	37,4	2,00	79,5	2,00	149,3
4,00	10,6	4,00	40,2	4,00	84,6	4,00	155,9
7,00	12,4	7,00	42,8	7,00	89,1	7,00	162,0
10,00	13,7	10,00	44,6	10,00	92,2	10,00	166,4
20,00	16,2	20,00	48,2	20,00	98,6	20,00	175,6
40,00	18,7	40,00	51,8	40,00	105,2	40,00	184,8
70,00	20,7	70,00	54,7	70,00	110,1	70,00	191,9
100,00	21,9	100,00	56,4	100,00	113,1	100,00	196,2
200,00	23,9	200,00	59,5	200,00	118,3	200,00	203,8
500,00	25,9	500,00	62,4	500,00	123,4	500,00	209,3
1440,00	26,6	1440,00	63,6	1440,00	125,4	1440,00	212,2

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	212,2						
0,25	230,9						
1,00	236,4						
2,00	240,8						
4,00	246,4						
7,00	252,4						
10,00	257,6						
20,00	268,8						
40,00	280,7						
70,00	289,6						
100,00	295,1						
200,00	302,9						
500,00	307,7						
1440,00	311,0						

7
27725



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00001	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 28/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 29/11/13

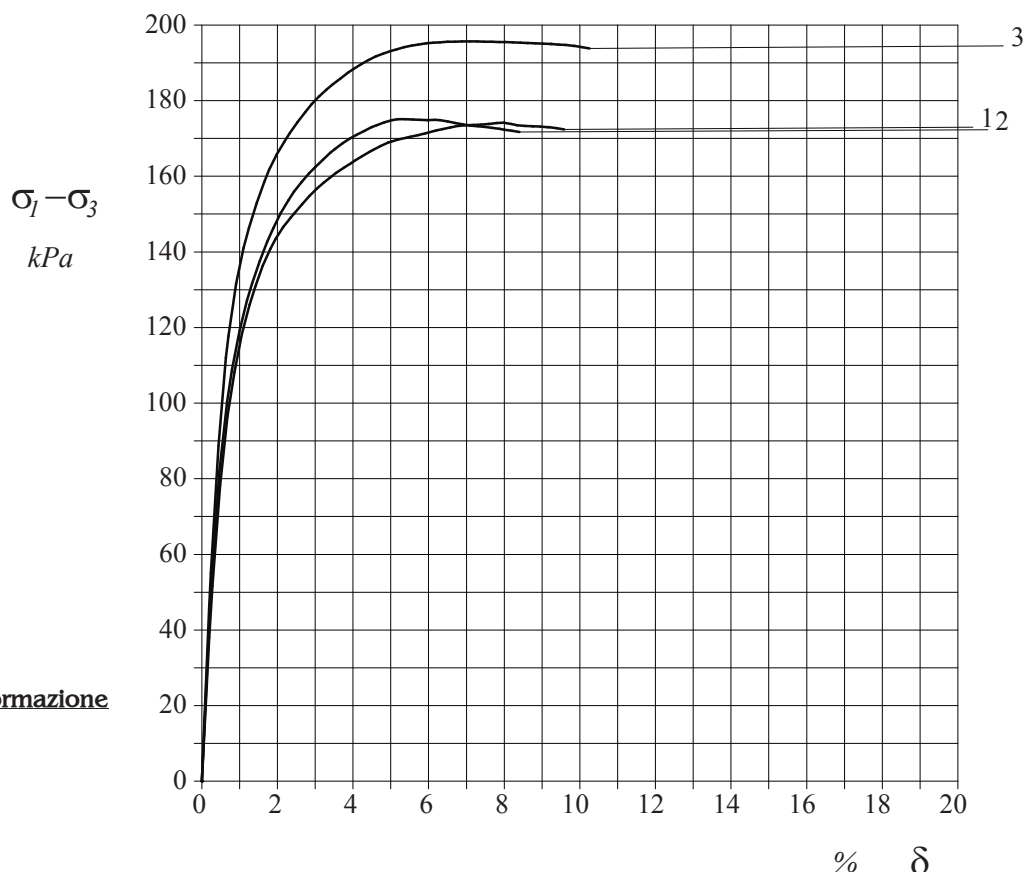
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	18,2	2,60	33,5	99,8	300	200	100	8,0	174	187	87
2	7,63	3,79	18,2	2,60	33,7	100,0	400	200	200	5,2	175	288	88
3	7,63	3,79	18,2	2,60	33,7	99,9	500	200	300	6,9	196	398	98

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 170-200 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00001	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 28/11/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 202 del 21/11/13		Apertura campione: 21/11/13	Fine analisi: 29/11/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 14	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,21	0,28	51,6	0,0	0,20	0,27	54,1	0,0	0,18	0,24	54,9	0,0
0,66	0,86	108,3	0,0	0,61	0,80	108,8	0,0	0,54	0,70	117,7	0,0
1,08	1,41	130,8	0,0	1,02	1,33	131,7	0,0	0,95	1,25	146,3	0,0
1,49	1,96	143,5	0,0	1,44	1,89	146,2	0,0	1,36	1,78	161,8	0,0
1,87	2,45	150,2	0,0	1,86	2,44	155,9	0,0	1,78	2,34	171,5	0,0
2,31	3,03	156,6	0,0	2,29	3,00	162,4	0,0	2,22	2,91	179,1	0,0
2,71	3,55	160,8	0,0	2,69	3,53	167,2	0,0	2,64	3,46	184,3	0,0
3,08	4,04	164,1	0,0	3,12	4,09	171,0	0,0	3,06	4,02	188,4	0,0
3,46	4,53	167,0	0,0	3,53	4,63	173,5	0,0	3,51	4,60	191,7	0,0
3,83	5,01	169,2	0,0	3,95	5,18	175,1	0,0	3,93	5,15	193,6	0,0
4,21	5,52	170,4	0,0	4,40	5,77	174,9	0,0	4,37	5,73	194,9	0,0
4,59	6,01	171,6	0,0	4,81	6,30	174,8	0,0	4,81	6,30	195,4	0,0
4,86	6,37	172,5	0,0	5,26	6,90	173,7	0,0	5,25	6,89	195,7	0,0
5,18	6,79	173,3	0,0	5,70	7,47	173,1	0,0	5,70	7,47	195,6	0,0
5,48	7,18	173,6	0,0	6,10	8,00	172,3	0,0	6,12	8,02	195,5	0,0
5,80	7,60	173,9	0,0	6,54	8,56	171,5	0,0	6,58	8,63	195,3	0,0
6,09	7,99	174,2	0,0					7,04	9,23	195,0	0,0
6,37	8,34	173,5	0,0					7,52	9,85	194,5	0,0
6,68	8,75	173,3	0,0					7,96	10,44	193,4	0,0
7,01	9,19	173,0	0,0								
7,33	9,61	172,4	0,0								

7
27725



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	29,1	%
Peso di volume	17,8	kN/m ³
Peso di volume secco	13,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,3	kN/m ³
Peso specifico	2,62	
Indice dei vuoti	0,867	
Porosità	46,4	%
Grado di saturazione	87,9	%
Limite di liquidità	51,7	%
Limite di plasticità	35,5	%
Indice di plasticità	16,2	%
Indice di consistenza	1,40	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,5	%
Limo	15,6	%
Argilla	83,9	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,010626	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,9	%
Passante set. 200	99,5	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	33,1	kPa	ϕ 21,4 °
c _{Res}	26,1	kPa	ϕ_{Res} 9,3 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00204	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 29,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00203	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,8 kN/m³

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00202	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00201	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 03/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 04/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

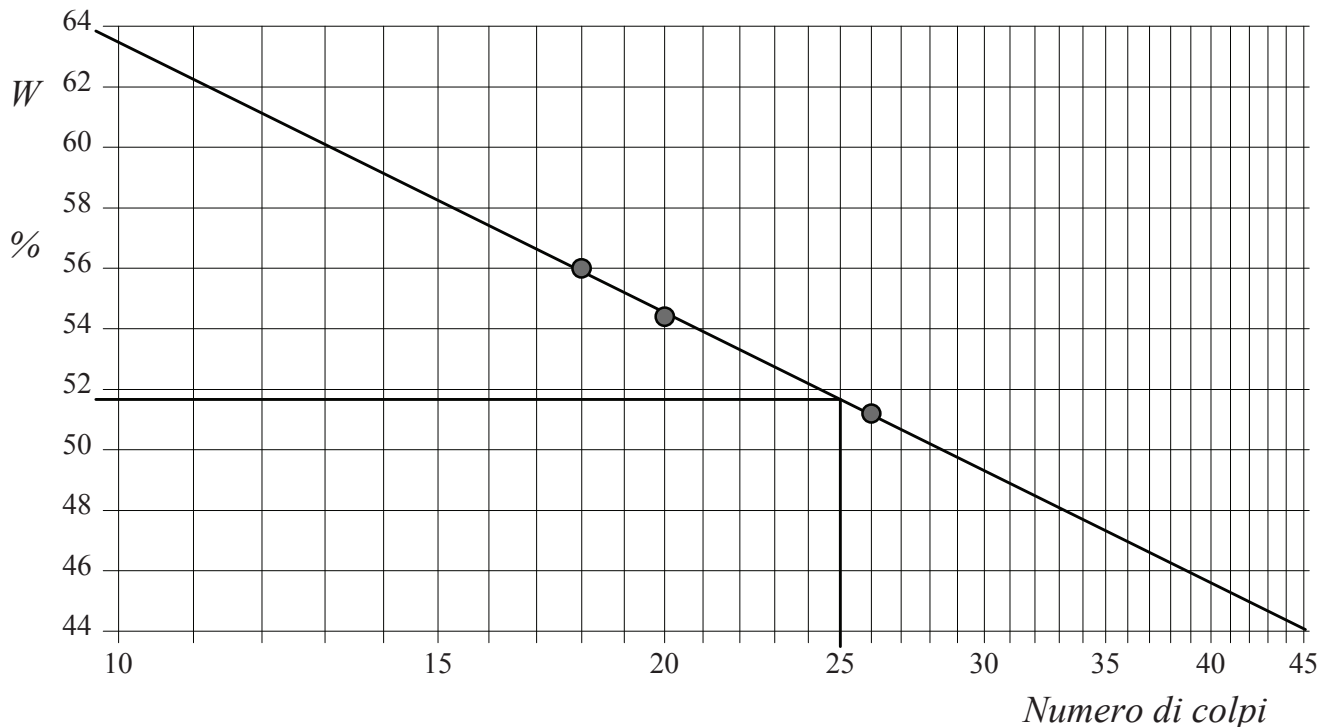
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	51,7 %
Limite di plasticità	35,5 %
Indice di plasticità	16,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	20	26	Umidità (%)	34,8 36,1
Umidità (%)	56,0	54,4	51,2	Umidità media	35,5

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 440-460$ kPa).



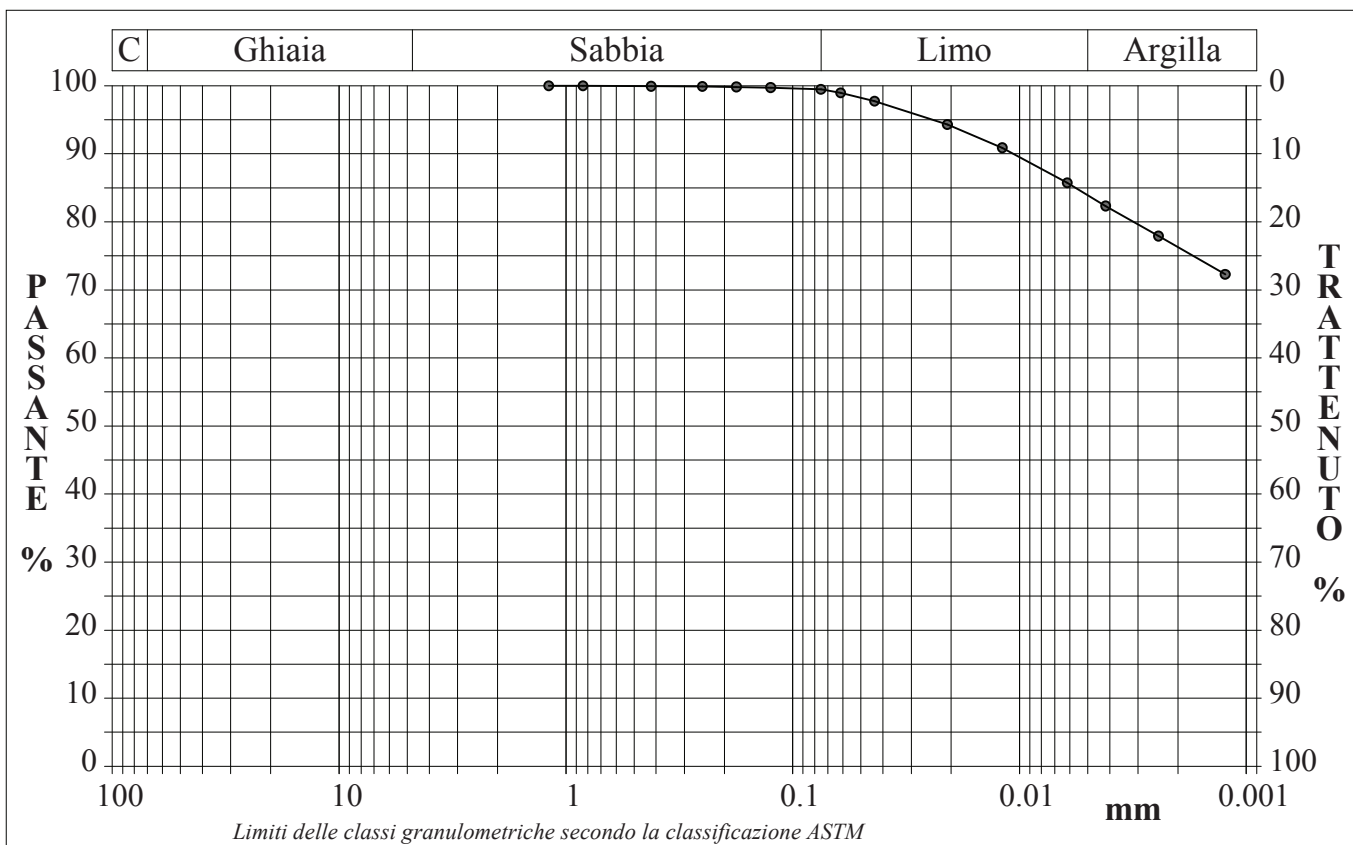
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00200	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	0,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm	
Limo	15,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,5 %	D50	---	mm	
Argilla	83,9 %			D60	---	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,01063 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,73	0,0119	90,88				
0,8410	99,98	0,0750	99,46	0,0062	85,75				
0,4200	99,93	0,0614	98,95	0,0042	82,32				
0,2500	99,88	0,0436	97,73	0,0024	77,92				
0,1770	99,83	0,0208	94,31	0,0012	72,30				

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



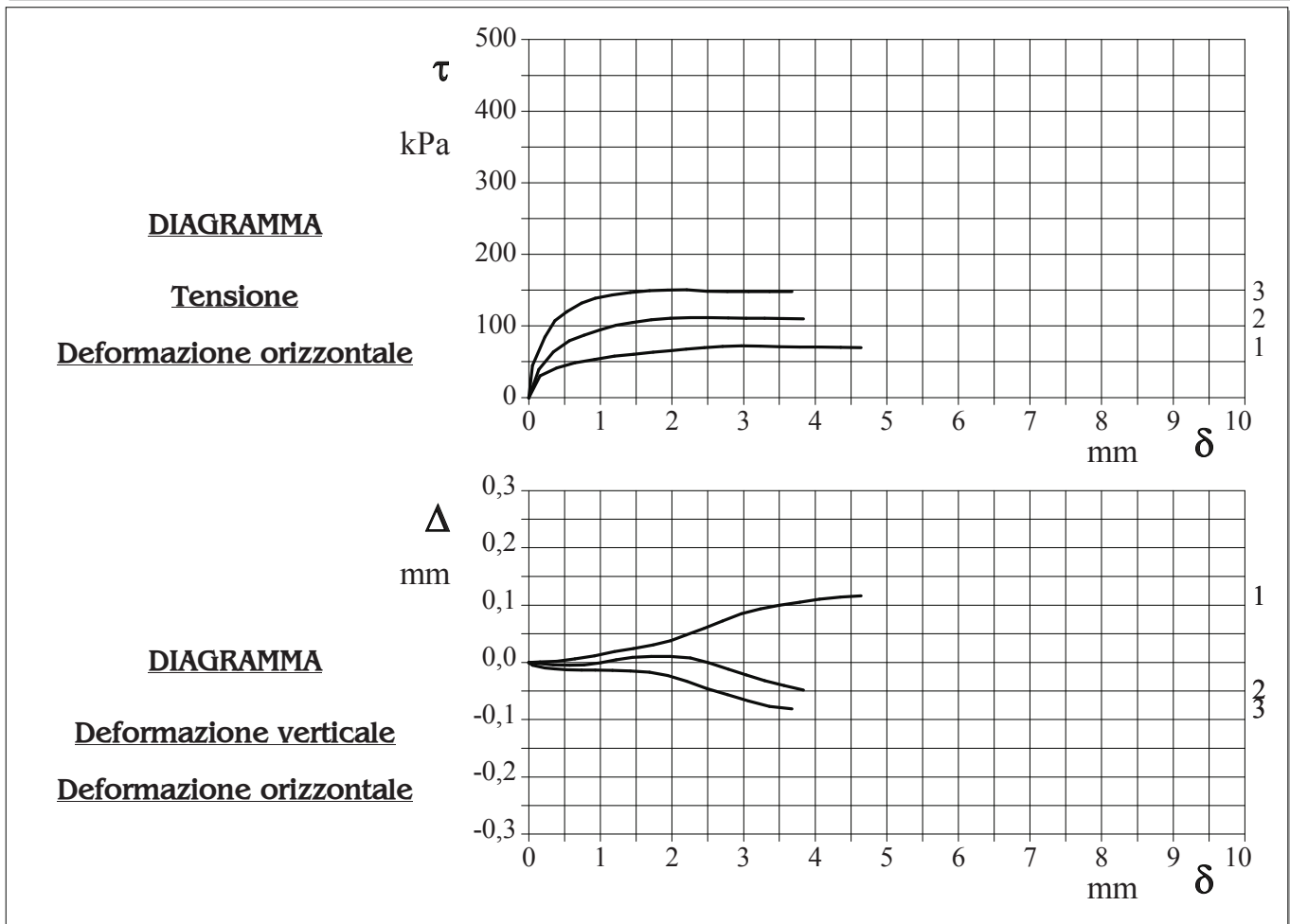
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00199	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	29,0 30,1	29,0 27,7	29,3 27,2
Peso di volume (kN/m³):	17,7	17,7	17,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,017 mm / min	



Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00198	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 30/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 3.0-3.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	29,0 30,1	29,0 27,7	29,3 27,2
Peso di volume (kN/m³):	17,7	17,7	17,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,017 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

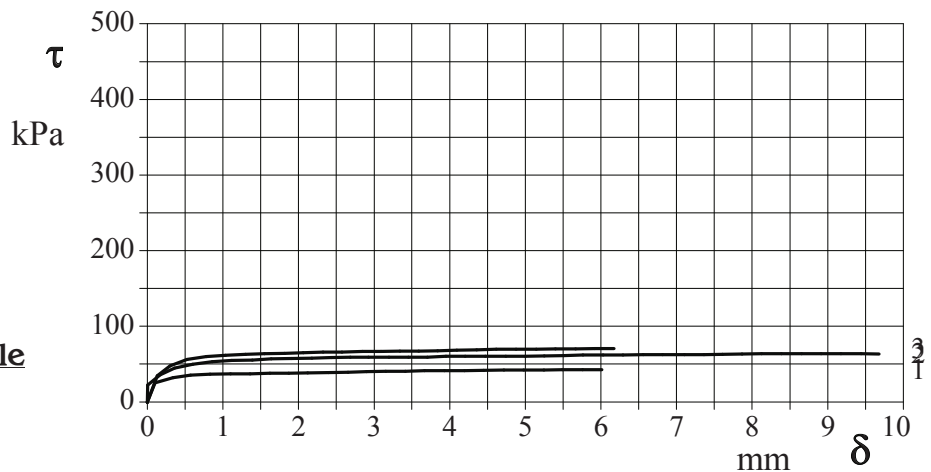
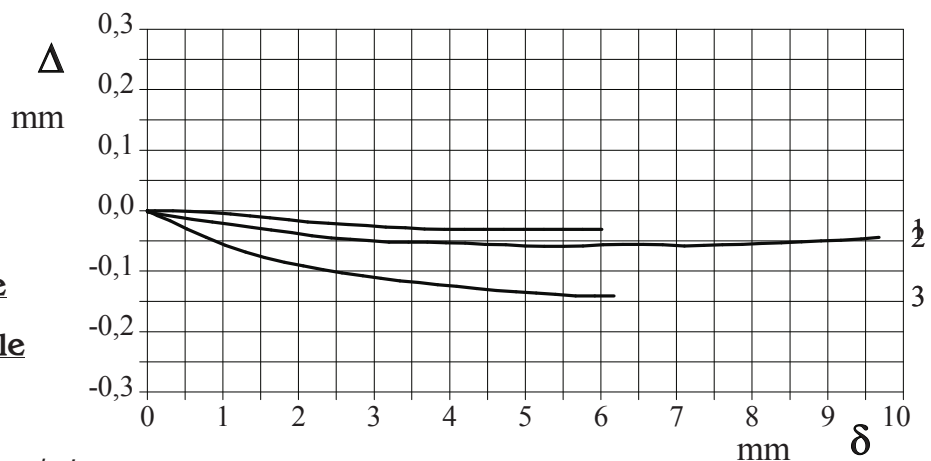


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla debolmente limosa di colore grigio azzurro (Rp = 440-460 kPa).



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

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00198 Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13

DATA DI EMISSIONE: 07/01/14 Inizio analisi: 30/12/13

Apertura campione: 30/12/13 Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.

RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est

SONDAGGIO: 16 CAMPIONE: CI 1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,101	25	0,00	0,007	22	0,00	0,130	34	-0,01
0,340	32	0,00	0,169	36	-0,01	0,304	48	-0,02
0,572	35	0,00	0,360	45	-0,01	0,528	56	-0,03
0,832	37	0,00	0,603	50	-0,01	0,781	60	-0,04
1,100	37	-0,01	0,860	53	-0,02	1,035	62	-0,06
1,360	37	-0,01	1,118	55	-0,02	1,302	63	-0,07
1,621	38	-0,01	1,390	55	-0,03	1,548	64	-0,08
1,874	38	-0,02	1,640	57	-0,03	1,816	64	-0,09
2,120	38	-0,02	1,904	57	-0,04	2,062	65	-0,09
2,395	39	-0,02	2,176	58	-0,04	2,323	66	-0,10
2,656	39	-0,02	2,434	59	-0,05	2,576	66	-0,10
2,902	40	-0,02	2,684	59	-0,05	2,851	67	-0,11
3,155	40	-0,03	2,926	59	-0,05	3,090	67	-0,11
3,415	41	-0,03	3,199	59	-0,05	3,343	67	-0,12
3,669	41	-0,03	3,456	59	-0,05	3,589	67	-0,12
3,929	41	-0,03	3,706	59	-0,05	3,842	67	-0,12
4,197	41	-0,03	3,949	60	-0,05	4,096	68	-0,13
4,450	42	-0,03	4,206	60	-0,05	4,356	69	-0,13
4,718	42	-0,03	4,471	60	-0,06	4,616	70	-0,13
4,978	42	-0,03	4,743	60	-0,06	4,877	70	-0,13
5,246	42	-0,03	5,000	60	-0,06	5,145	70	-0,14
5,492	42	-0,03	5,250	61	-0,06	5,398	70	-0,14
5,760	42	-0,03	5,507	61	-0,06	5,666	70	-0,14
6,013	42	-0,03	5,765	62	-0,06	5,919	70	-0,14
			6,029	62	-0,06	6,172	70	-0,14
			6,294	62	-0,06			
			6,559	62	-0,06			
			6,816	62	-0,06			
			7,103	63	-0,06			
			7,360	63	-0,06			
			7,610	63	-0,06			
			7,868	63	-0,06			
			8,125	64	-0,05			
			8,390	64	-0,05			
			8,654	64	-0,05			
			8,912	64	-0,05			
			9,176	64	-0,05			
			9,441	64	-0,05			
			9,676	64	-0,04			

5
27794

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Stepani

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,7	%
Peso di volume	18,3	kN/m ³
Peso di volume secco	14,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,9	kN/m ³
Peso specifico	2,62	
Indice dei vuoti	0,756	
Porosità	43,1	%
Grado di saturazione	85,5	%
Limite di liquidità	48,5	%
Limite di plasticità	31,2	%
Indice di plasticità	17,3	%
Indice di consistenza	1,38	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,1	%
Limo	23,2	%
Argilla	76,7	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,001416	mm
D 90	0,012162	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	99,9	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	40,8	kPa	ϕ 16,7 °
c _{Res}	34,4	kPa	ϕ_{Res} 7,9 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 410-440 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00197	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 01/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,18 mm

Argilla limosa di colore grigio azzurro (R_p = 410-440 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00196	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	6.0-6.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,3 kN/m³

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 410-440 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00195	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 03/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,18 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 410-440 kPa).

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00194	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 03/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 04/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

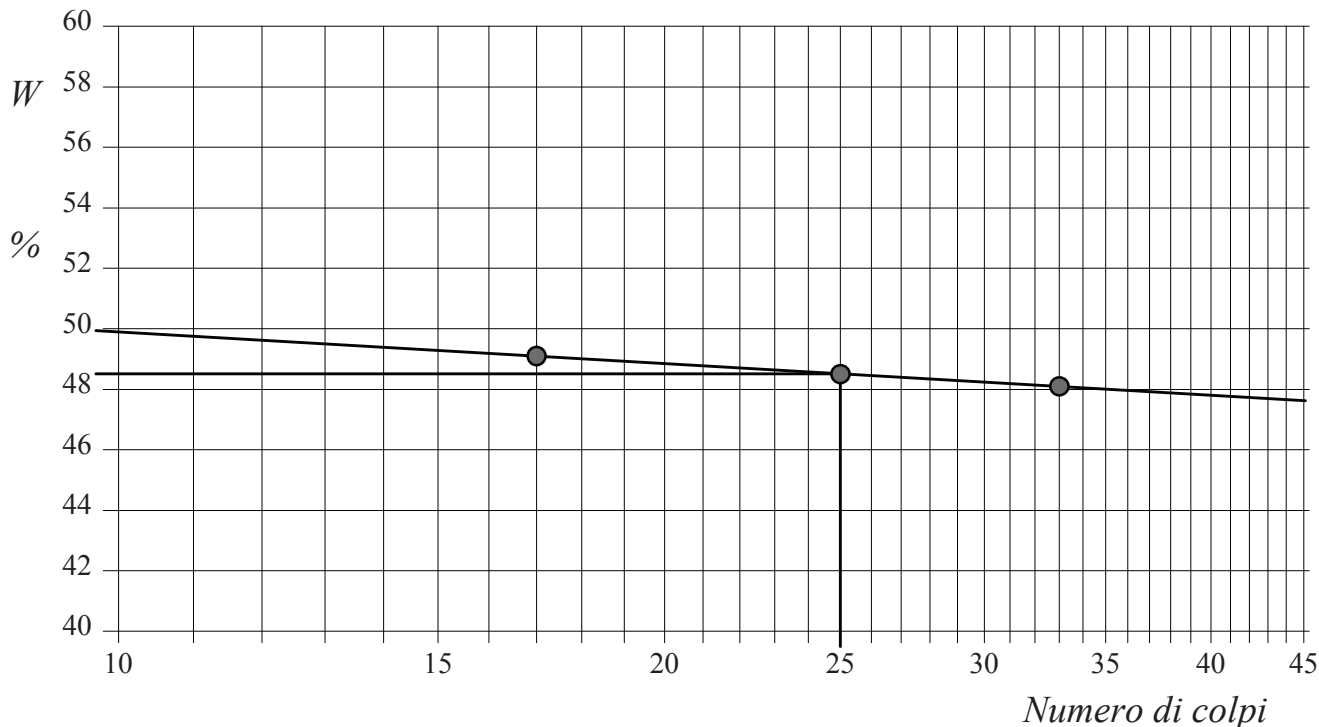
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	48,5 %
Limite di plasticità	31,2 %
Indice di plasticità	17,3 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	17	25	33	Umidità (%)	30,9 31,4
Umidità (%)	49,1	48,5	48,1	Umidità media	31,2

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 410-440$ kPa).



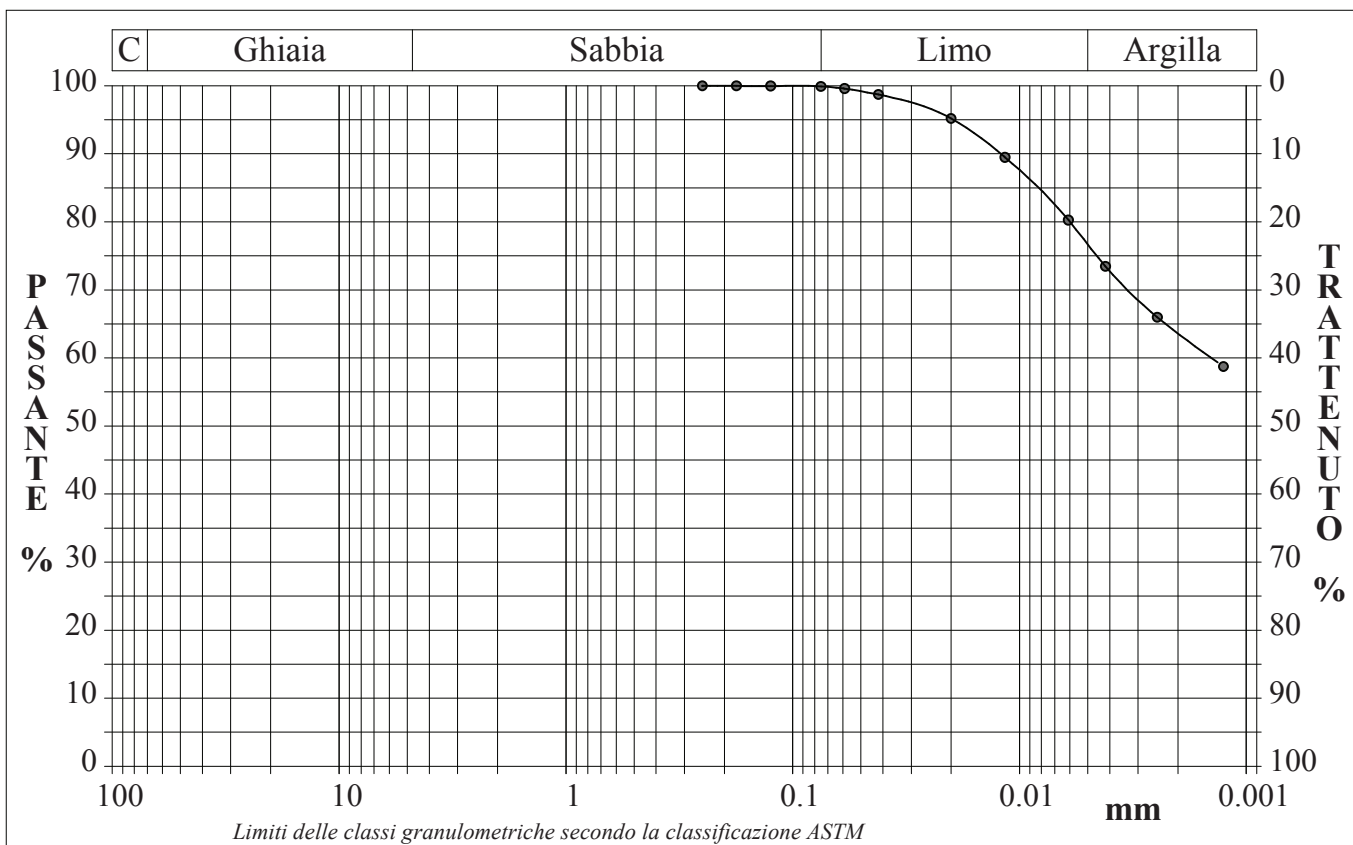
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00193	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 07/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	23,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,9 %	D50	---	mm
Argilla	76,7 %			D60	0,00142	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,01216	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,2500	100,00	0,0419	98,71	0,0025	66,00				
0,1770	99,98	0,0200	95,19	0,0013	58,75				
0,1250	99,96	0,0116	89,49						
0,0750	99,91	0,0061	80,27						
0,0590	99,58	0,0042	73,46						

Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 410-440$ kPa).



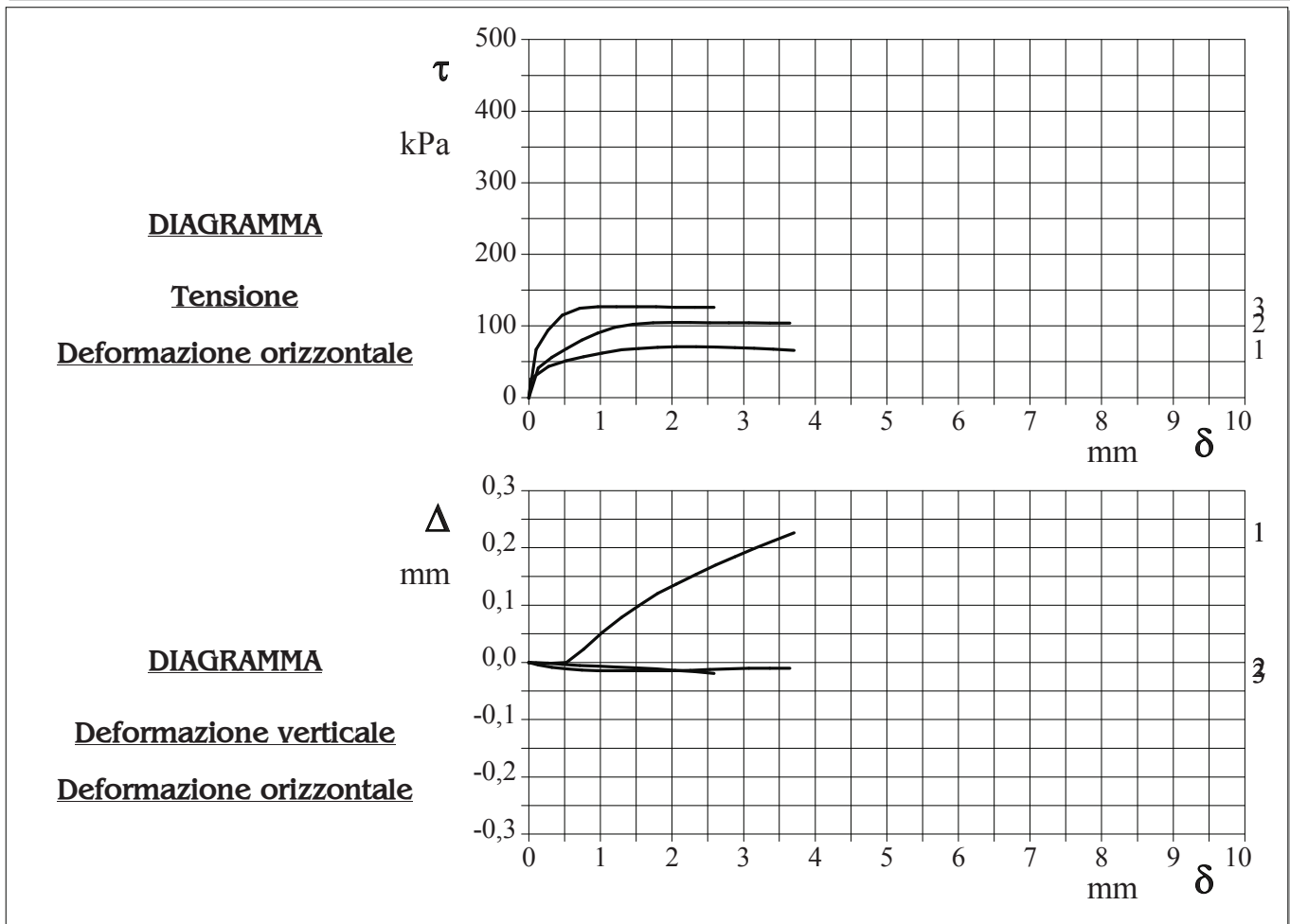
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00192	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	24,9 28,6	24,4 24,4	24,6 26,5
Peso di volume (kN/m³):	18,3	18,2	18,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,016 mm / min	



Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 410-440 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00192	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,036	26	0,00	0,132	41	0,00	0,101	67	0,00
0,275	43	0,00	0,324	56	-0,01	0,267	94	0,00
0,528	51	0,00	0,529	68	-0,01	0,468	115	0,00
0,767	57	0,02	0,743	80	-0,01	0,713	125	-0,01
1,027	62	0,05	0,963	90	-0,01	0,965	127	-0,01
1,295	66	0,08	1,199	98	-0,01	1,225	127	-0,01
1,534	68	0,10	1,456	102	-0,01	1,513	127	-0,01
1,802	70	0,12	1,735	104	-0,01	1,780	127	-0,01
2,062	71	0,14	2,000	105	-0,01	2,046	126	-0,01
2,337	71	0,15	2,257	105	-0,01	2,320	126	-0,02
2,612	70	0,17	2,529	104	-0,01	2,586	126	-0,02
2,880	70	0,18	2,794	104	-0,01			
3,148	69	0,20	3,074	104	-0,01			
3,415	68	0,21	3,368	104	-0,01			
3,705	66	0,23	3,647	104	-0,01			

6
27795





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00191	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 6.0-6.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	24,9 28,6	24,4 24,4	24,6 26,5
Peso di volume (kN/m³):	18,3	18,2	18,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,016 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

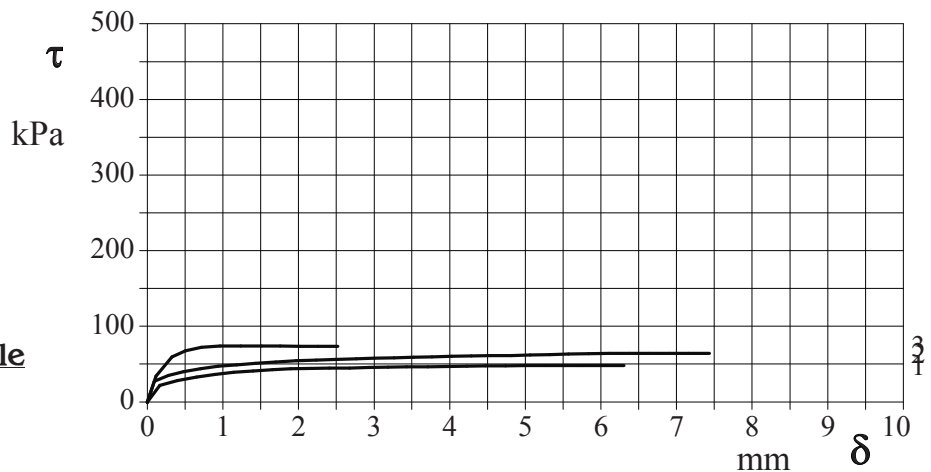
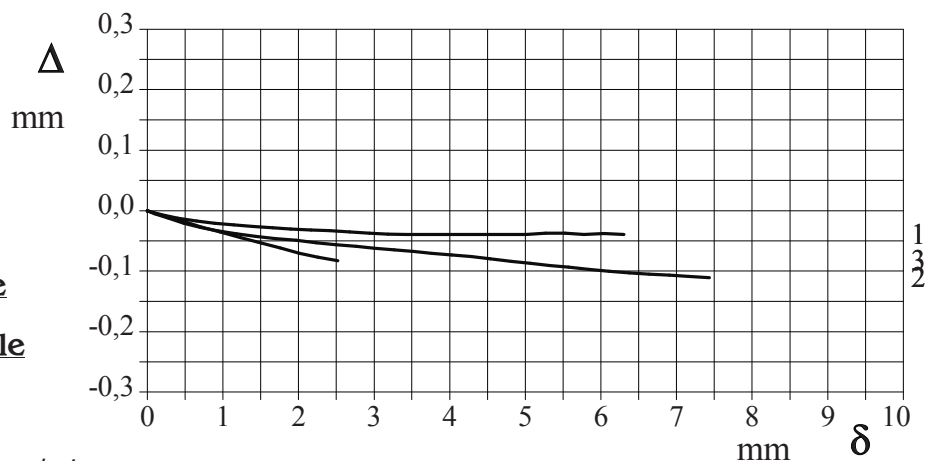


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 410-440 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00191	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 31/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est
SONDAGGIO: 16 CAMPIONE: CI 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,166	22	-0,01	0,096	27	0,00	0,116	34	-0,01
0,398	28	-0,01	0,279	35	-0,01	0,326	60	-0,01
0,651	33	-0,02	0,485	40	-0,02	0,507	67	-0,02
0,890	36	-0,02	0,706	44	-0,03	0,716	72	-0,03
1,143	39	-0,02	0,941	47	-0,03	0,962	74	-0,04
1,404	41	-0,03	1,184	49	-0,04	1,237	74	-0,04
1,657	43	-0,03	1,434	51	-0,04	1,512	74	-0,05
1,896	44	-0,03	1,699	53	-0,05	1,758	74	-0,06
2,164	44	-0,03	1,971	54	-0,05	2,019	73	-0,07
2,410	45	-0,03	2,235	55	-0,05	2,258	73	-0,08
2,677	45	-0,04	2,493	56	-0,06	2,518	73	-0,08
2,938	45	-0,04	2,765	57	-0,06			
3,184	46	-0,04	3,000	58	-0,06			
3,430	46	-0,04	3,265	58	-0,06			
3,712	47	-0,04	3,522	59	-0,07			
3,965	47	-0,04	3,765	60	-0,07			
4,226	47	-0,04	4,029	60	-0,07			
4,472	47	-0,04	4,287	61	-0,08			
4,740	48	-0,04	4,537	61	-0,08			
5,007	48	-0,04	4,816	61	-0,08			
5,268	48	-0,04	5,066	62	-0,09			
5,528	48	-0,04	5,324	62	-0,09			
5,774	48	-0,04	5,574	63	-0,09			
6,042	48	-0,04	5,838	64	-0,10			
6,302	48	-0,04	6,110	64	-0,10			
			6,375	64	-0,10			
			6,640	64	-0,11			
			6,904	64	-0,11			
			7,162	64	-0,11			
			7,434	64	-0,11			



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 9.0-9.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20,3	%
Peso di volume	19,7	kN/m ³
Peso di volume secco	16,3	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	0,564	
Porosità	36,1	%
Grado di saturazione	93,9	%
Limite di liquidità	68,0	%
Limite di plasticità	37,1	%
Indice di plasticità	30,9	%
Indice di consistenza	1,54	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,5	%
Limo	17,5	%
Argilla	82,0	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,012431	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	100,0	%
Passante set. 200	99,5	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	338	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00190	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 24/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 20,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00189	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 24/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m	9.0-9.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,7 kN/m³

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00188	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 24/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m	9.0-9.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,61**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

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



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00187	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 24/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

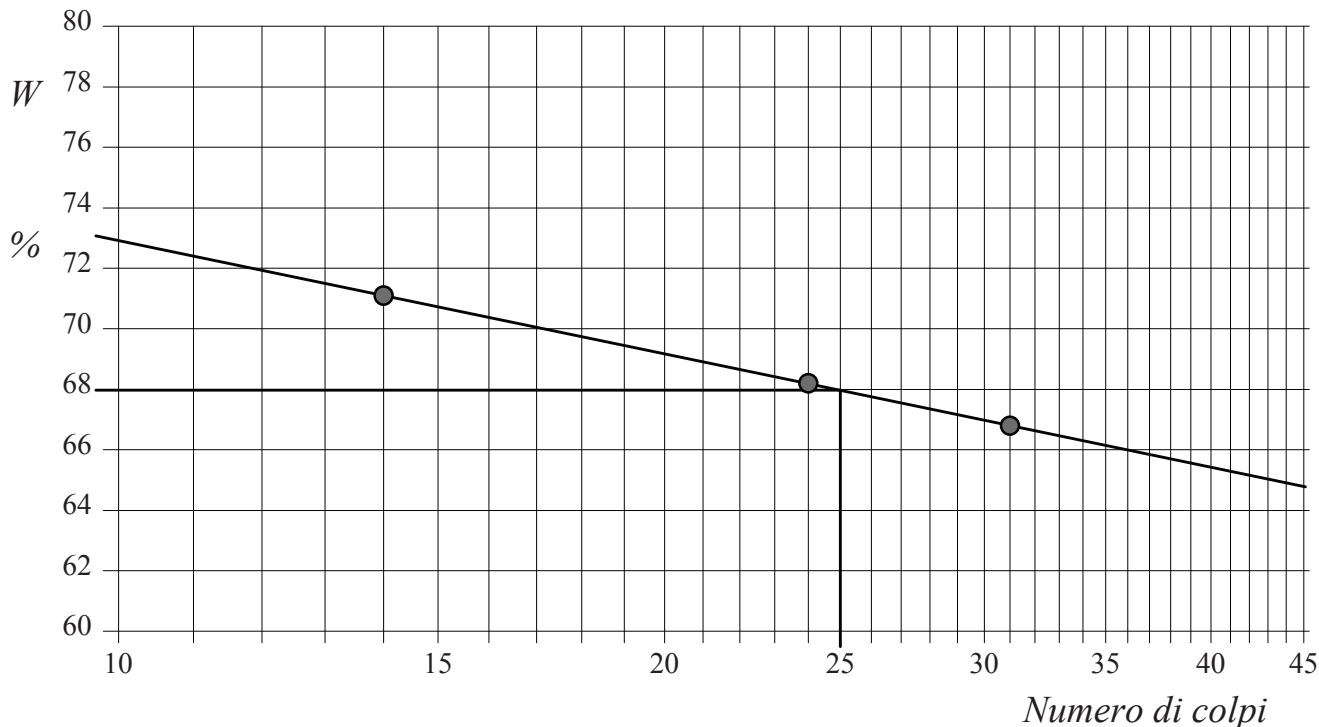
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	68,0 %
Limite di plasticità	37,1 %
Indice di plasticità	30,9 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	24	31	Umidità (%)	36,6 37,5
Umidità (%)	71,1	68,2	66,8	Umidità media	37,1

Determinazione del Limite di liquidità



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



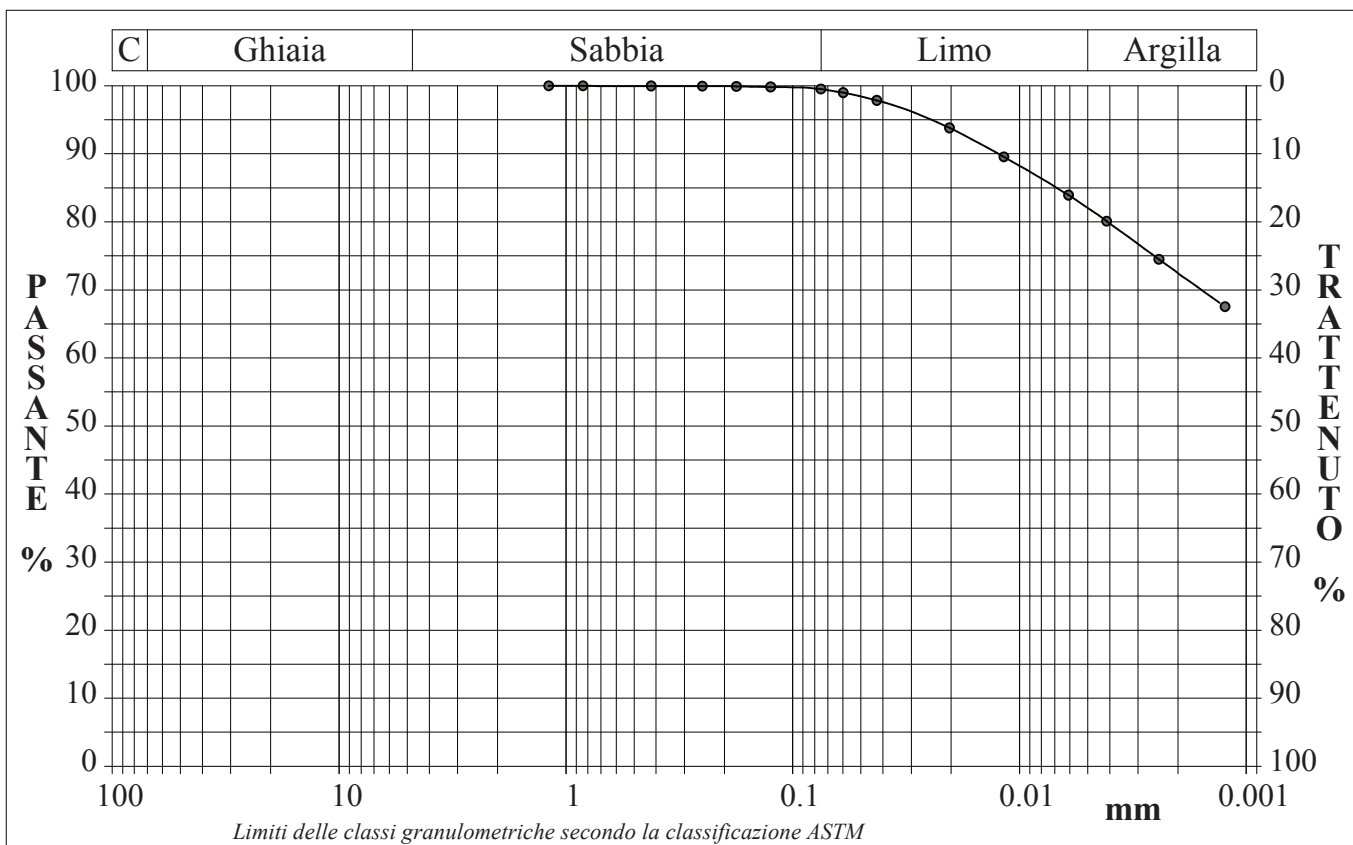
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00186	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 24/12/13	Fine analisi: 02/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 9.0-9.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	0,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm	
Limo	17,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,5 %	D50	---	mm	
Argilla	82,0 %			D60	---	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,01243 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,82	0,0117	89,54				
0,8410	99,98	0,0750	99,51	0,0061	83,92				
0,4200	99,96	0,0599	98,97	0,0041	80,11				
0,2500	99,93	0,0425	97,85	0,0024	74,49				
0,1770	99,91	0,0204	93,81	0,0012	67,53				

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



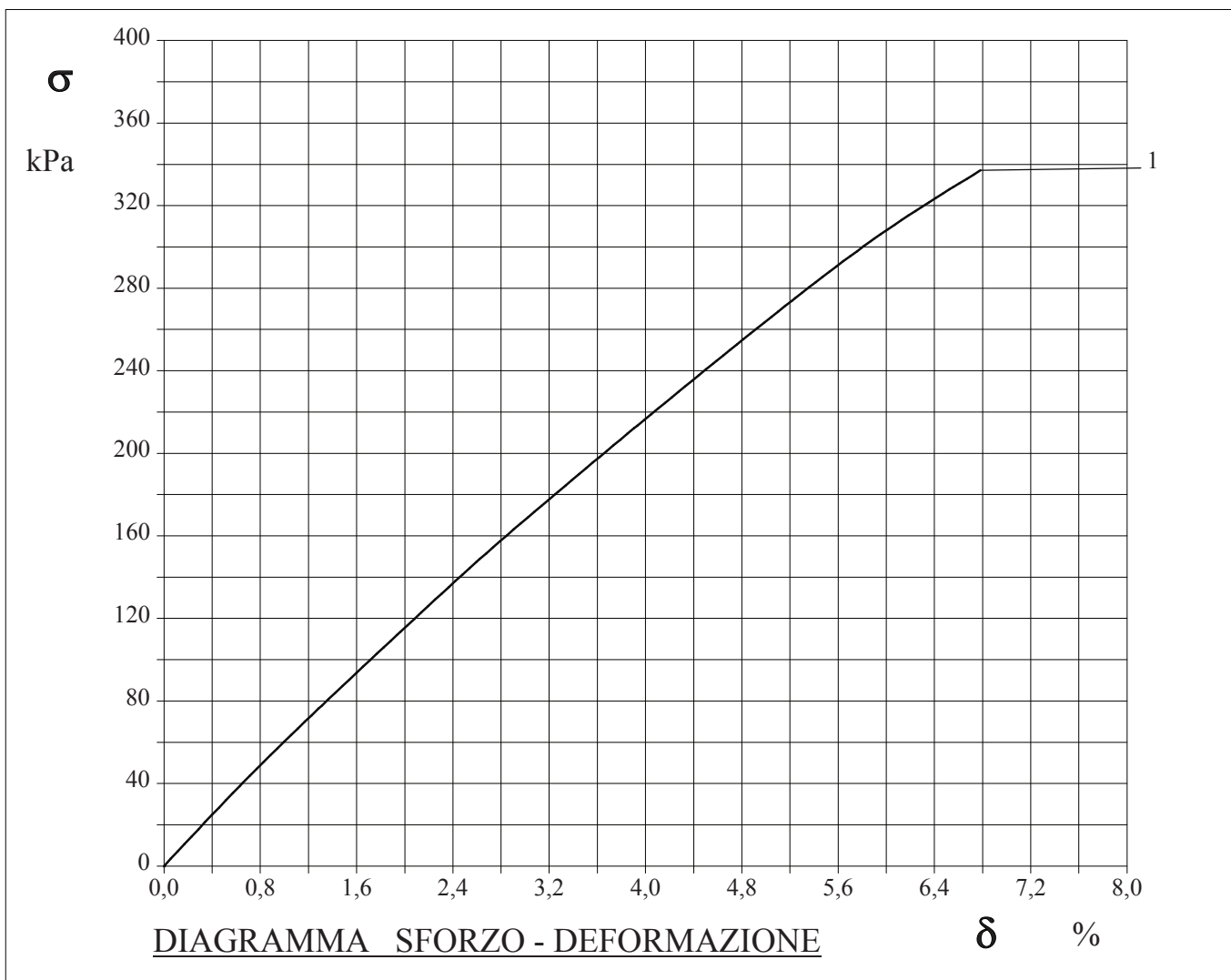
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00185	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 213 del 20/12/13		Apertura campione: 24/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 16	CAMPIONE: CI 3	PROFONDITA': m 9.0-9.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	0,950	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19,7	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----



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



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,9	%
Peso di volume	19,5	kN/m ³
Peso di volume secco	16,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m ³
Peso specifico	2,53	
Indice dei vuoti	0,553	
Porosità	35,6	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	55,0	%
Limite di plasticità	31,1	%
Indice di plasticità	23,9	%
Indice di consistenza	1,39	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,4	%
Sabbia	21,0	%
Limo	32,5	%
Argilla	46,1	%
D 10		mm
D 50	0,007139	mm
D 60	0,017463	mm
D 90	0,236497	mm
Passante set. 10	98,6	%
Passante set. 40	93,0	%
Passante set. 200	78,6	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	15,1	kPa	ϕ 28,7 °
c _{Res}	10,5	kPa	ϕ_{Res} 19,0 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	9186	0,000252	2,69E-09
200,0 ÷ 400,0	11086	0,000249	2,20E-09
400,0 ÷ 800,0	17014	0,000256	1,47E-09
800,0 ÷ 1600,0	27853	0,000213	7,51E-10
1600,0 ÷ 3200,0	52178	0,000169	3,19E-10

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (Rp = 380-420 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00171	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,9 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (R_p = 380-420 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00170	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,5 kN/m³

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (Rp = 380-420 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00169	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,53**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,54**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (Rp = 380-420 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00168	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

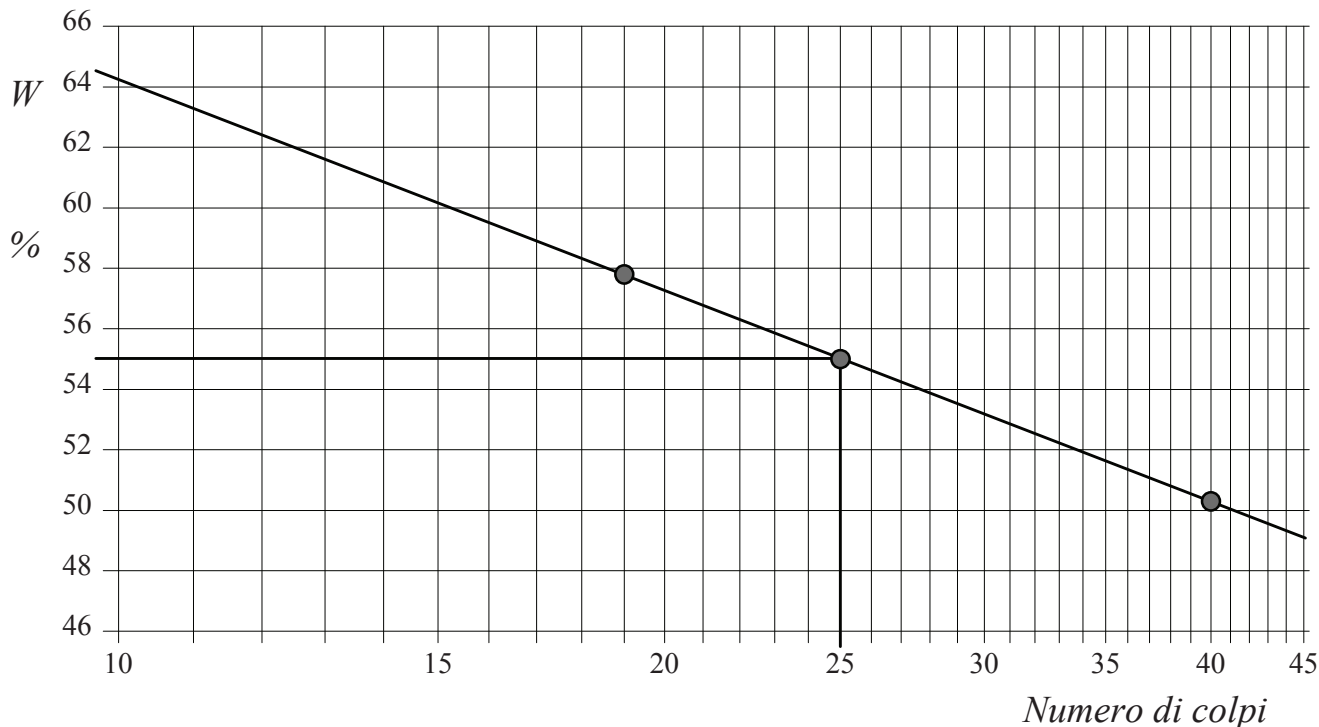
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	55,0 %
Limite di plasticità	31,1 %
Indice di plasticità	23,9 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	19	25	40	Umidità (%)	30,6 31,6
Umidità (%)	57,8	55,0	50,3	Umidità media	31,1

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro ($R_p = 380-420$ kPa).



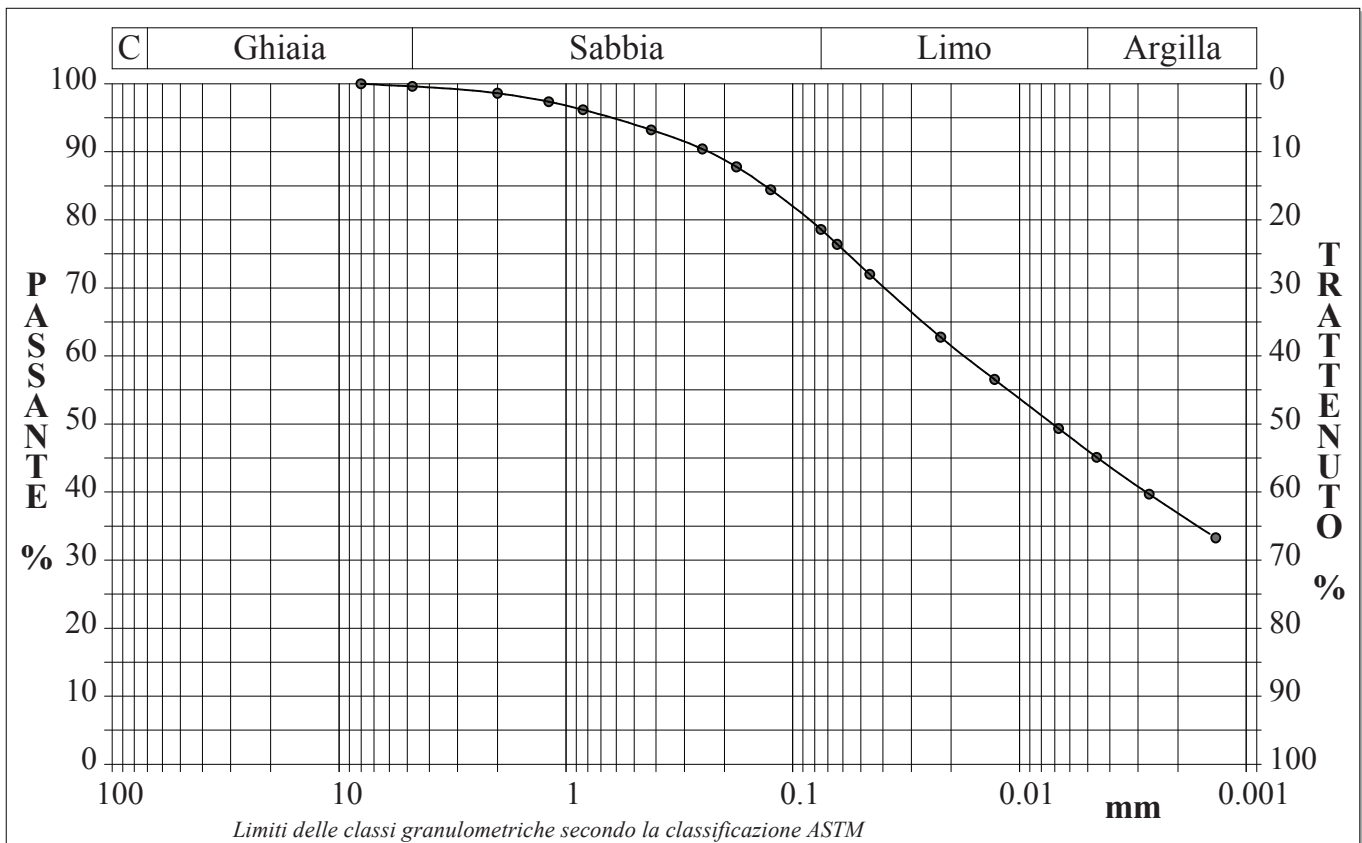
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00167	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,6 %	D10	---	mm	
Sabbia	21,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,0 %	D30	---	mm	
Limo	32,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	78,6 %	D50	0,00714	mm	
Argilla	46,1 %			D60	0,01746	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,23650	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	93,22	0,0636	76,41	0,0046	45,11		
4,7500	99,61	0,2500	90,42	0,0457	72,00	0,0027	39,70		
2,0000	98,61	0,1770	87,80	0,0223	62,77	0,0014	33,28		
1,1900	97,35	0,1250	84,42	0,0129	56,55				
0,8410	96,18	0,0750	78,60	0,0067	49,33				

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro ($R_p = 380-420$ kPa).



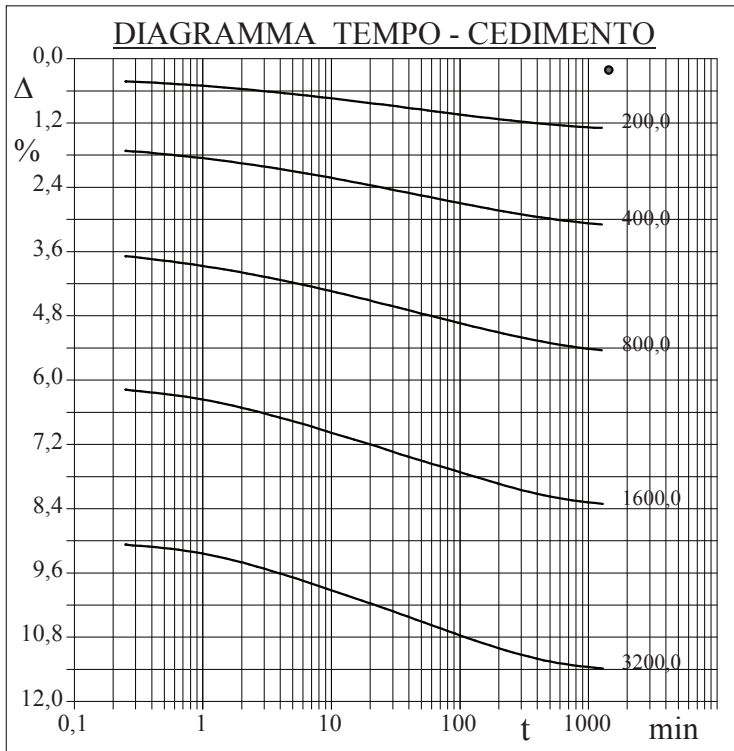
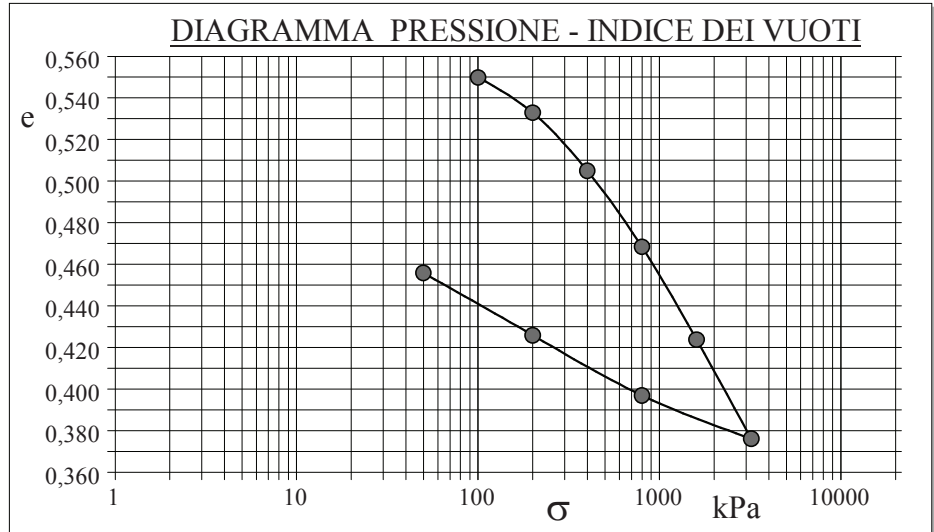
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00166	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 26/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,50
Umidità (%)	21,9
Peso specifico	2,53
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,05
Sezione provino (cm ²)	20,00
Volume provino (cm ³)	39,14
Volume dei vuoti (cm ³)	13,94
Indice dei vuoti	0,55
Porosità (%)	35,61
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
100,0	4,1	0,550	
200,0	25,4	0,533	0,056
400,0	60,7	0,505	0,093
800,0	106,7	0,468	0,121
1600,0	162,9	0,424	0,148
3200,0	222,9	0,376	0,158
800,0	196,7	0,397	
200,0	160,3	0,426	
50,0	122,5	0,456	

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (Rp = 380-420 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00166	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 26/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	4,1	0,00	25,4	0,00	60,7	0,00	106,7
0,25	8,2	0,25	33,6	0,25	72,1	0,25	120,9
1,00	9,9	1,00	36,3	1,00	75,7	1,00	124,5
2,00	11,0	2,00	38,1	2,00	78,1	2,00	127,5
4,00	12,4	4,00	40,3	4,00	80,9	4,00	131,1
7,00	13,6	7,00	42,2	7,00	83,2	7,00	134,4
10,00	14,4	10,00	43,5	10,00	84,9	10,00	136,7
20,00	16,1	20,00	46,2	20,00	88,3	20,00	140,9
40,00	18,0	40,00	49,1	40,00	92,0	40,00	145,4
70,00	19,5	70,00	51,3	70,00	94,8	70,00	148,8
100,00	20,3	100,00	52,7	100,00	96,6	100,00	151,0
200,00	22,0	200,00	55,4	200,00	100,0	200,00	155,3
500,00	24,0	500,00	58,4	500,00	103,8	500,00	159,9
1440,00	25,4	1440,00	60,7	1440,00	106,7	1440,00	162,9

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	162,9						
0,25	177,5						
1,00	180,8						
2,00	184,0						
4,00	188,1						
7,00	191,7						
10,00	194,2						
20,00	198,9						
40,00	203,9						
70,00	208,0						
100,00	210,7						
200,00	215,3						
500,00	220,2						
1440,00	222,9						

3
27786



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00165	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	21,6 19,2	22,1 17,9	23,2 17,3
Peso di volume (kN/m³):	18,0	18,1	17,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,014 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

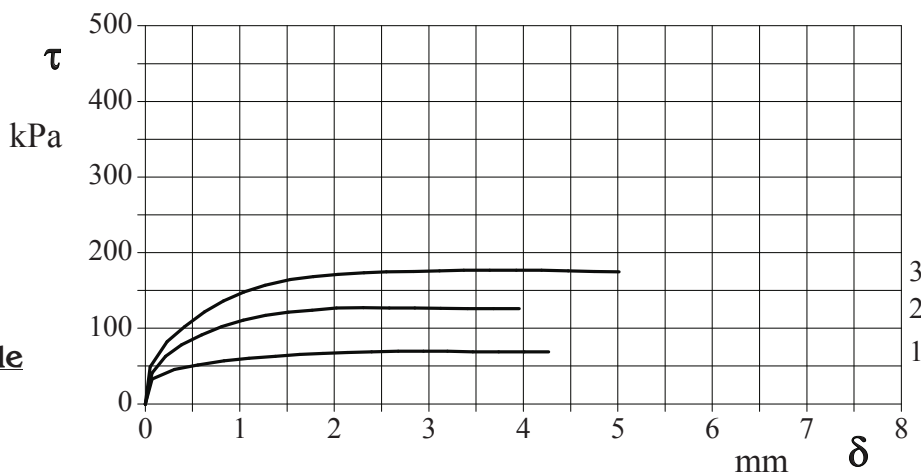
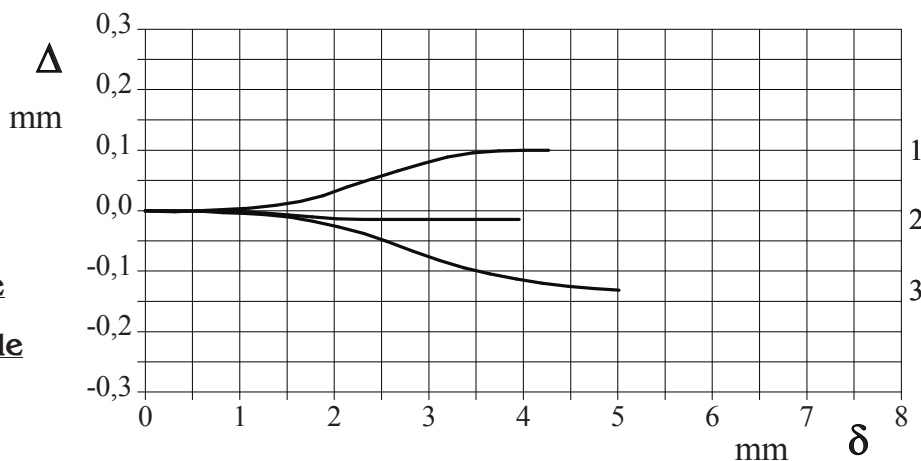


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (Rp = 380-420 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00164	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	21,6 19,2	22,1 17,9	23,2 17,3
Peso di volume (kN/m³):	18,0	18,1	17,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,014 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

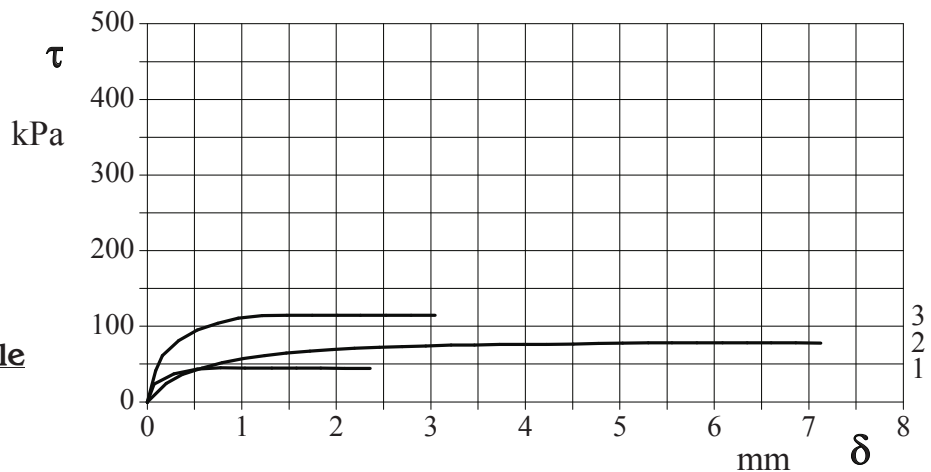
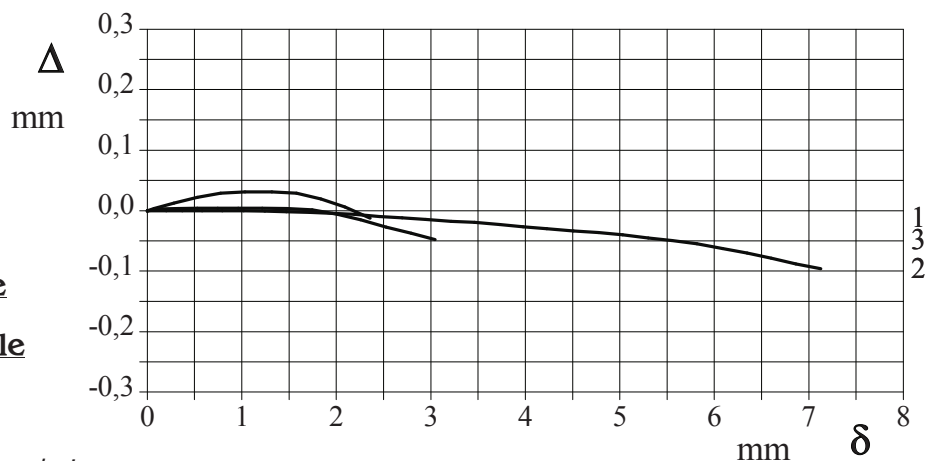


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla limoso sabbiosa, con elementi ghiaiosi sparsi, di colore nocciola verdastro (Rp = 380-420 kPa).



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	25,8	%
Peso di volume	19,5	kN/m ³
Peso di volume secco	15,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m ³
Peso specifico	2,68	
Indice dei vuoti	0,691	
Porosità	40,9	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	50,9	%
Limite di plasticità	32,1	%
Indice di plasticità	18,8	%
Indice di consistenza	1,33	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,1	%
Limo	25,5	%
Argilla	74,4	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,002021	mm
D 90	0,014893	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,9	%
Passante set. 200	99,9	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	146 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	11376	0,000282	2,43E-09
400,0 ÷ 800,0	15780	0,000278	1,73E-09
800,0 ÷ 1600,0	23398	0,000259	1,08E-09
1600,0 ÷ 3200,0	34441	0,000233	6,64E-10

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00163	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 25,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Argilla limosa di colore grigio azzurro (R_p = 430-470 kPa).

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00162	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	16.3-16.8

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) = 19,5 kN/m³

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00161	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,68**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00160	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

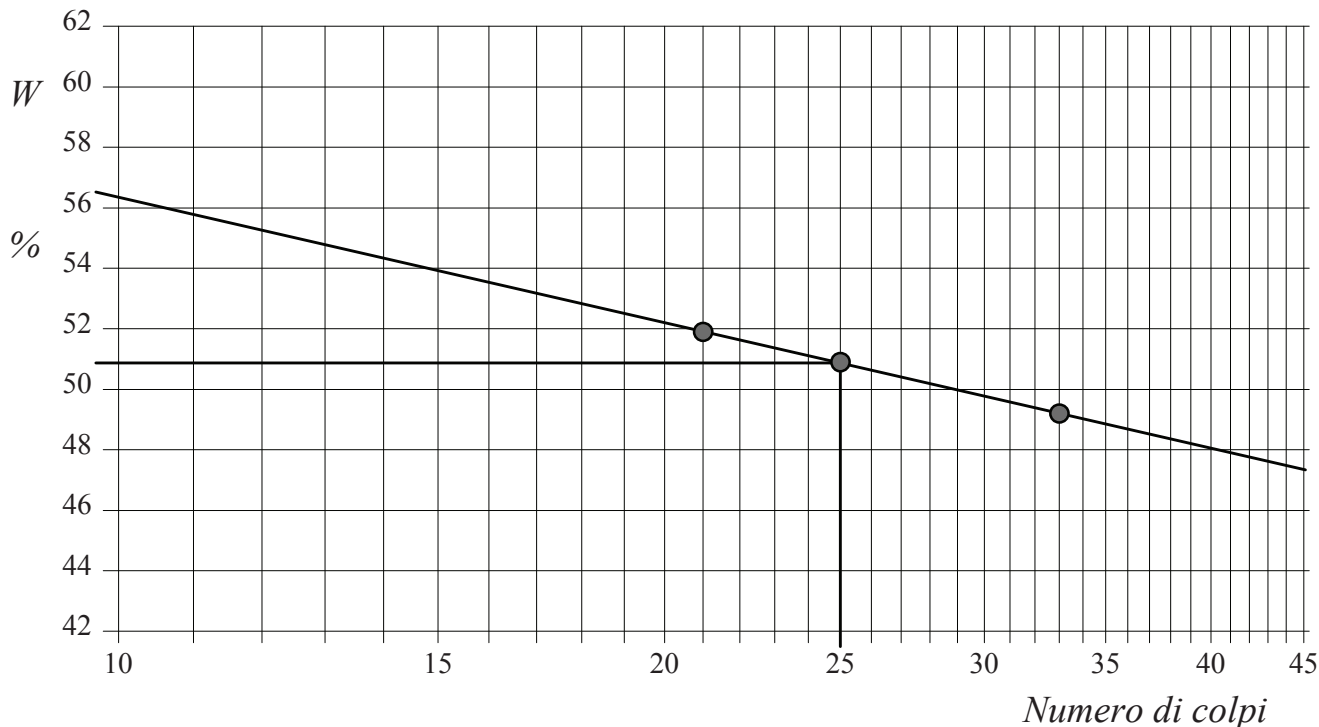
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,9 %
Limite di plasticità	32,1 %
Indice di plasticità	18,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	21	25	33	Umidità (%)	32,0	32,2
Umidità (%)	51,9	50,9	49,2	Umidità media	32,1	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 430-470$ kPa).



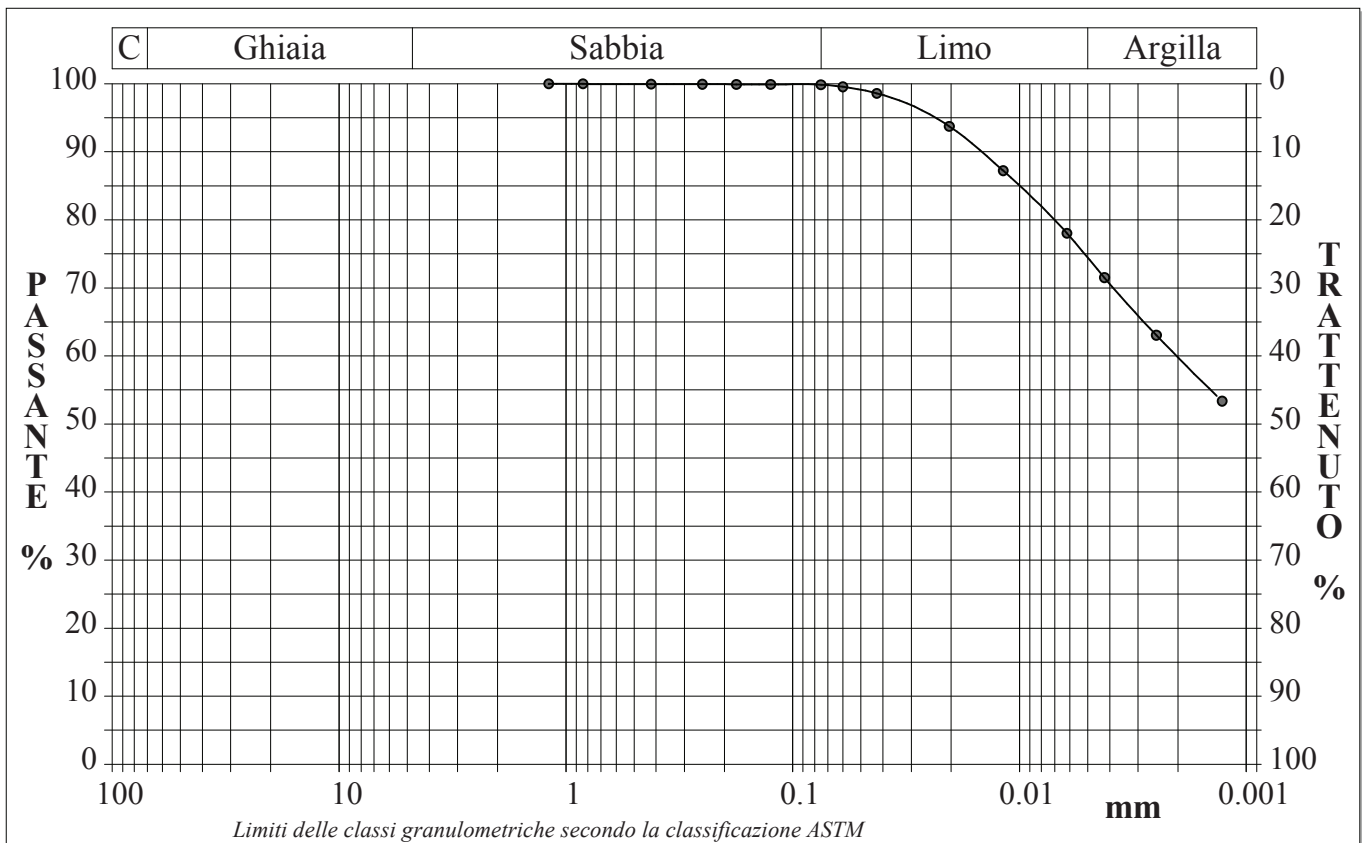
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00159	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	25,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,9 %	D50	---	mm
Argilla	74,4 %			D60	0,00202	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,01489	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,88	0,0118	87,22				
0,8410	99,98	0,0750	99,85	0,0062	78,03				
0,4200	99,95	0,0601	99,56	0,0042	71,50				
0,2500	99,93	0,0426	98,59	0,0025	63,04				
0,1770	99,90	0,0204	93,75	0,0013	53,36				

Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 430-470$ kPa).



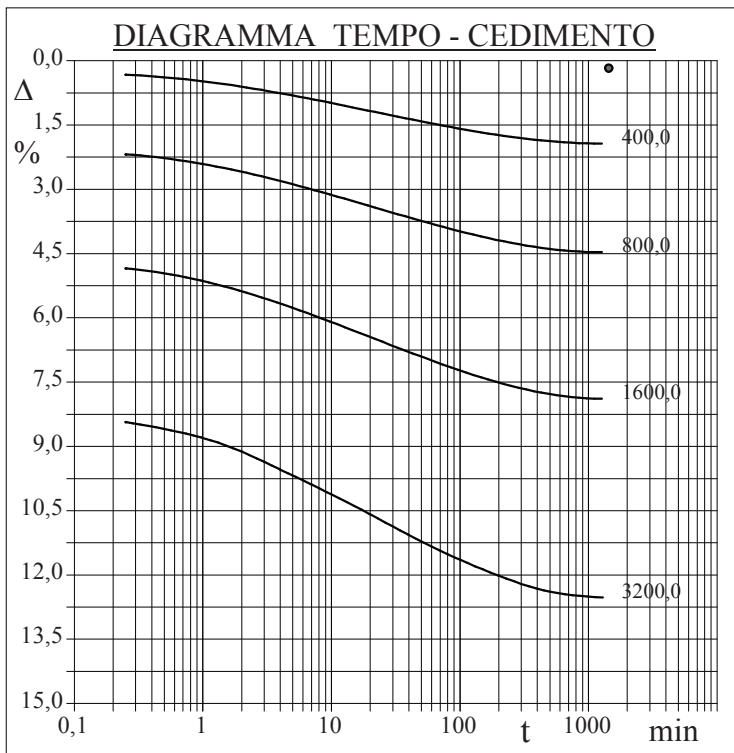
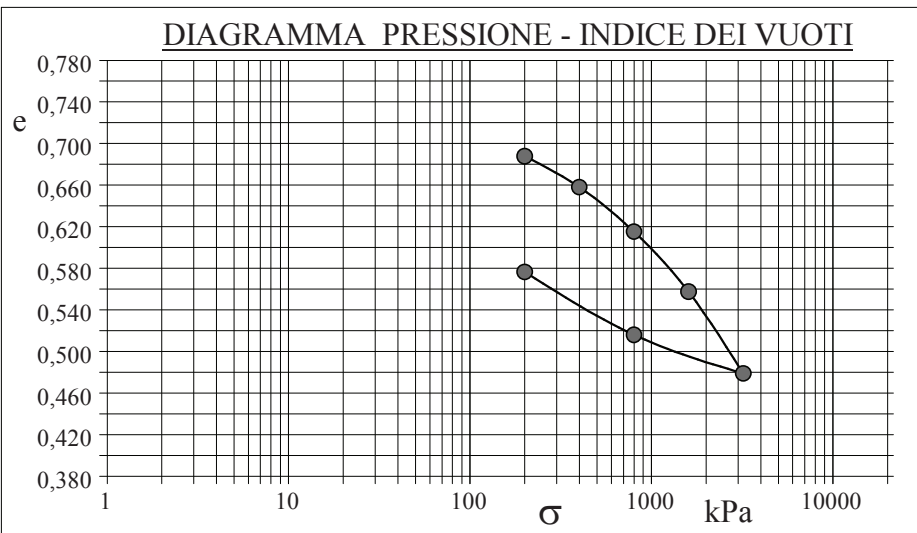
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00158	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 25/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,53
Umidità (%)	25,8
Peso specifico	2,68
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,05
Sezione provino (cm ²)	20,03
Volume provino (cm ³)	39,19
Volume dei vuoti (cm ³)	16,01
Indice dei vuoti	0,69
Porosità (%)	40,86
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	3,4	0,688	
400,0	37,8	0,658	0,099
800,0	87,4	0,615	0,142
1600,0	154,3	0,557	0,192
3200,0	245,2	0,479	0,261
800,0	202,3	0,516	
200,0	132,3	0,576	

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00157	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

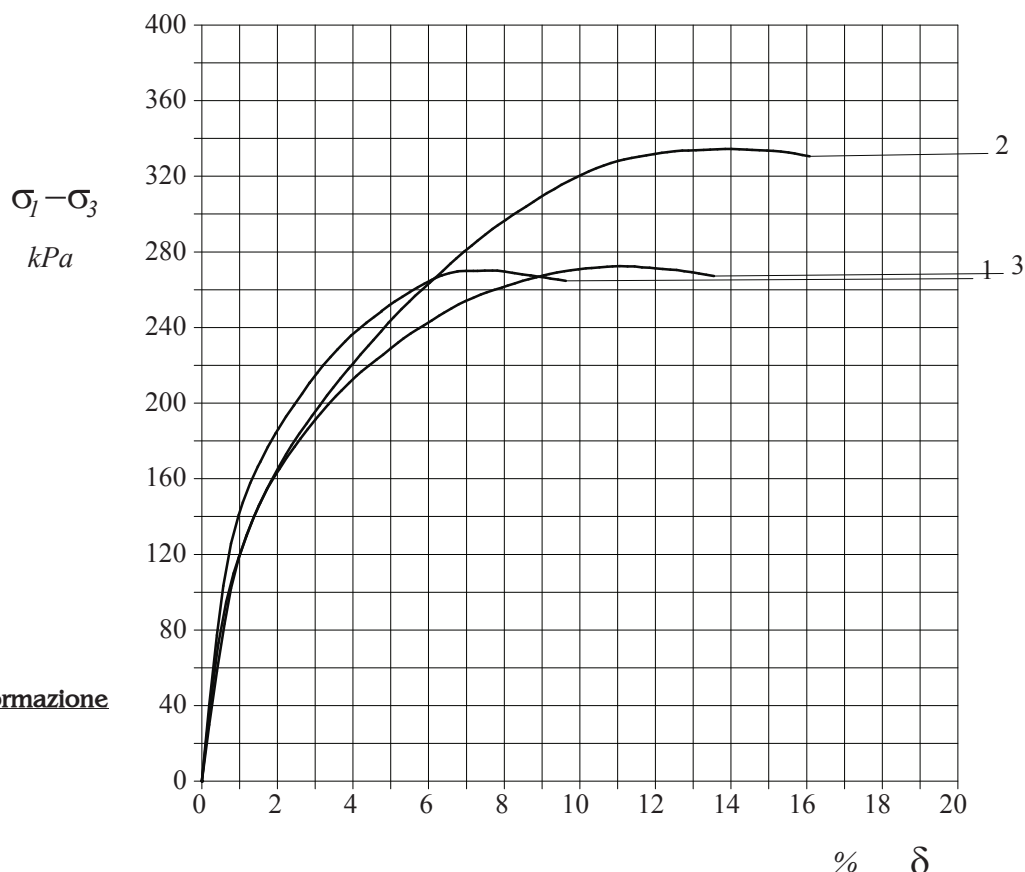
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	19,4	2,68	25,9	98,2	300	200	100	7,8	270	235	135
2	7,63	3,79	19,4	2,68	25,8	97,7	500	200	300	14,0	334	467	167
3	7,63	3,79	19,4	2,68	25,9	98,0	700	200	500	10,9	272	636	136

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--



Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 430-470 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00157	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 8 DH	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 16.3-16.8	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,44	0,57	103,4	0,0	0,59	0,78	101,9	0,0	0,34	0,44	73,1	0,0
0,83	1,08	147,5	0,0	1,00	1,31	136,7	0,0	0,75	0,99	118,7	0,0
1,18	1,55	169,1	0,0	1,40	1,83	158,7	0,0	1,18	1,54	147,0	0,0
1,55	2,03	186,7	0,0	1,81	2,38	177,7	0,0	1,57	2,05	165,4	0,0
1,87	2,45	199,1	0,0	2,22	2,91	193,2	0,0	1,99	2,61	181,2	0,0
2,18	2,86	210,9	0,0	2,65	3,47	208,1	0,0	2,40	3,15	194,7	0,0
2,44	3,20	219,8	0,0	3,06	4,00	221,1	0,0	2,82	3,69	206,6	0,0
2,74	3,59	228,5	0,0	3,46	4,54	233,4	0,0	3,23	4,23	216,7	0,0
3,01	3,95	235,7	0,0	3,88	5,09	245,6	0,0	3,66	4,79	225,6	0,0
3,32	4,36	242,4	0,0	4,31	5,64	256,7	0,0	4,07	5,34	234,1	0,0
3,63	4,76	248,8	0,0	4,71	6,18	266,3	0,0	4,49	5,88	241,2	0,0
3,89	5,10	253,7	0,0	5,14	6,74	276,6	0,0	4,88	6,40	247,8	0,0
4,21	5,52	258,9	0,0	5,56	7,29	285,9	0,0	5,32	6,98	254,1	0,0
4,49	5,89	263,1	0,0	5,98	7,84	294,2	0,0	5,75	7,54	258,5	0,0
4,69	6,15	265,8	0,0	6,39	8,37	301,4	0,0	6,17	8,08	262,1	0,0
4,84	6,35	267,5	0,0	6,81	8,93	308,6	0,0	6,60	8,65	265,6	0,0
5,18	6,79	269,7	0,0	7,26	9,51	315,5	0,0	7,01	9,19	268,2	0,0
5,56	7,29	269,9	0,0	7,66	10,04	320,7	0,0	7,45	9,76	270,3	0,0
5,96	7,81	270,1	0,0	8,11	10,62	325,7	0,0	7,87	10,32	271,5	0,0
6,31	8,28	268,7	0,0	8,52	11,17	328,9	0,0	8,29	10,86	272,3	0,0
6,64	8,70	267,5	0,0	8,98	11,76	331,0	0,0	8,73	11,45	272,2	0,0
7,04	9,22	265,9	0,0	9,39	12,31	332,8	0,0	9,16	12,00	271,3	0,0
7,44	9,76	264,4	0,0	9,82	12,88	333,7	0,0	9,59	12,56	270,4	0,0
				10,26	13,44	334,1	0,0	10,03	13,15	268,6	0,0
				10,69	14,02	334,4	0,0	10,46	13,71	266,8	0,0
				11,10	14,55	334,0	0,0				
				11,54	15,12	333,4	0,0				
				11,97	15,68	332,0	0,0				
				12,40	16,25	329,8	0,0				



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	25,3	%
Peso di volume	19,1	kN/m ³
Peso di volume secco	15,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,1	kN/m ³
Peso specifico	2,55	
Indice dei vuoti	0,645	
Porosità	39,2	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	54,3	%
Limite di plasticità	31,8	%
Indice di plasticità	22,5	%
Indice di consistenza	1,29	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	6,2	%
Limo	21,1	%
Argilla	72,7	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,001370	mm
D 90	0,037059	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	98,0	%
Passante set. 200	93,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	32,8	kPa	ϕ 21,8 °
c Res	29,0	kPa	ϕ_{Res} 13,6 °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	9259	0,000110	1,16E-09
400,0 ÷ 800,0	14752	0,000105	6,98E-10
800,0 ÷ 1600,0	23919	0,000099	4,07E-10
1600,0 ÷ 3200,0	44256	0,000094	2,08E-10

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00156	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	5.6-6.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 25,3 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (R_p = 310-350 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00155	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m	5.6-6.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,1 kN/m³

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00154	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,55**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,55**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,4 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00153	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 03/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 04/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

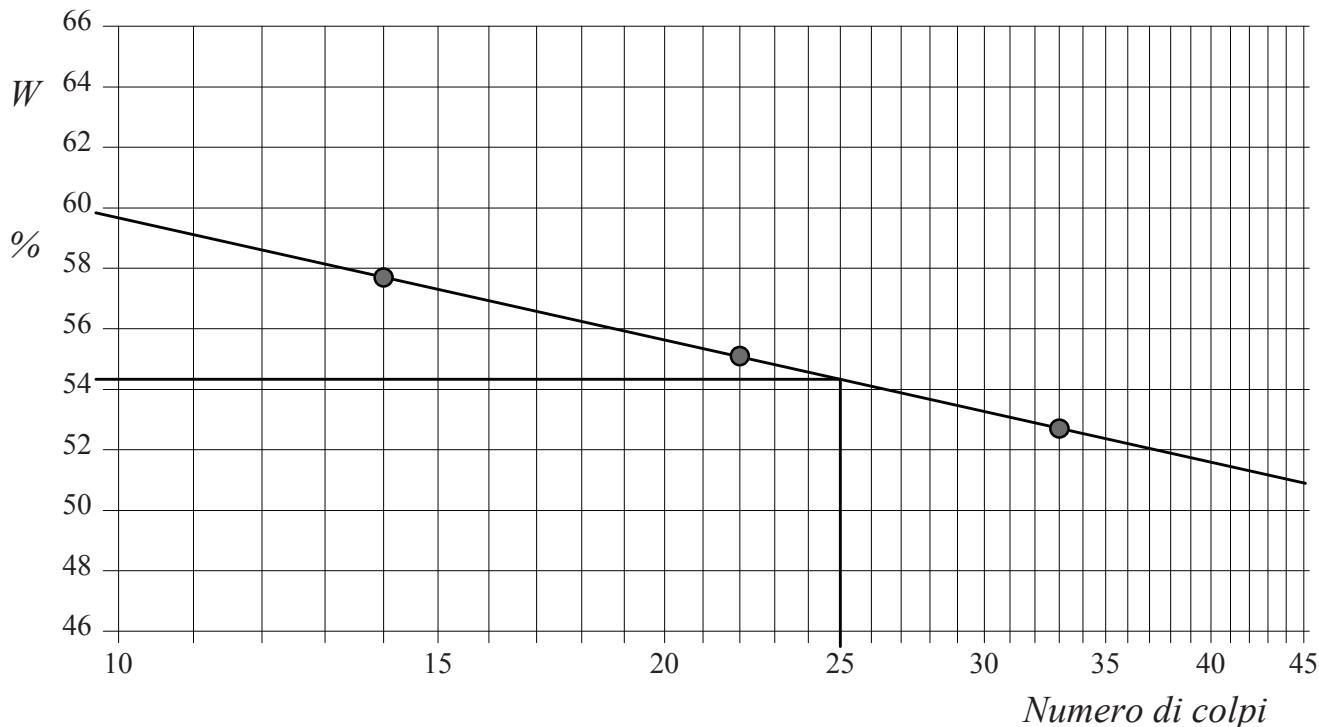
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	54,3 %
Limite di plasticità	31,8 %
Indice di plasticità	22,5 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	14	22	33	Umidità (%)	31,0 32,6
Umidità (%)	57,7	55,1	52,7	Umidità media	31,8

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



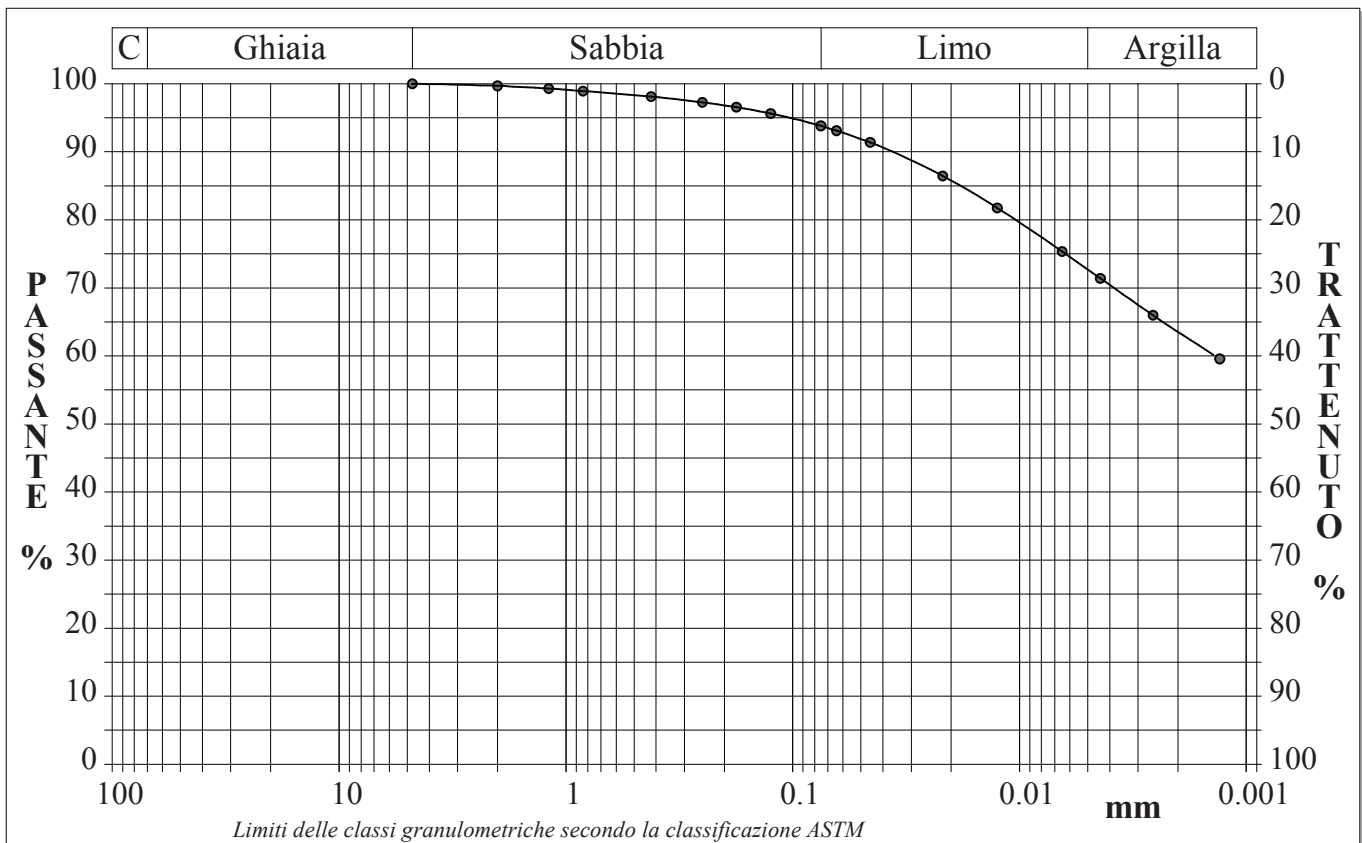
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00152	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm
Sabbia	6,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,0 %	D30	---	mm
Limo	21,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,8 %	D50	---	mm
Argilla	72,7 %			D60	0,00137	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,03706	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	97,26	0,0455	91,38	0,0026	65,98		
2,0000	99,69	0,1770	96,54	0,0218	86,45	0,0013	59,57		
1,1900	99,29	0,1250	95,62	0,0125	81,76				
0,8410	98,92	0,0750	93,80	0,0065	75,35				
0,4200	98,11	0,0641	93,10	0,0044	71,41				

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



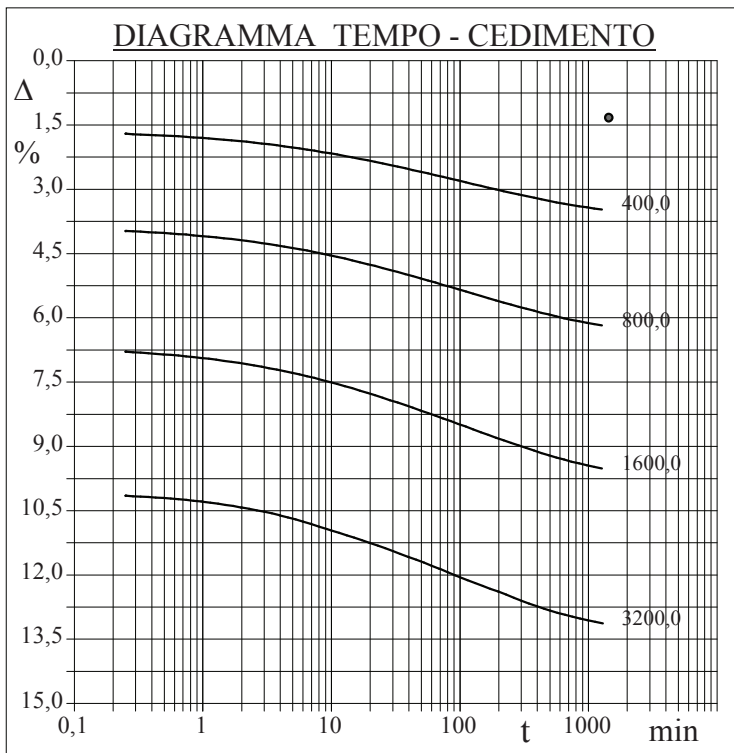
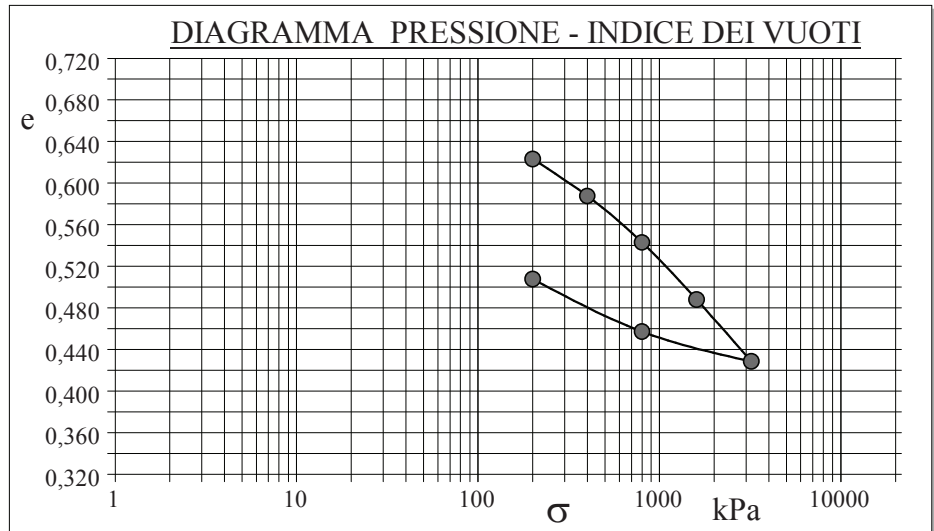
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00151	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 25/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,07
Umidità (%)	25,3
Peso specifico	2,55
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,06
Sezione provino (cm ²)	20,07
Volume provino (cm ³)	39,30
Volume dei vuoti (cm ³)	15,41
Indice dei vuoti	0,65
Porosità (%)	39,21
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	26,0	0,623	
400,0	68,3	0,588	0,118
800,0	121,4	0,543	0,148
1600,0	186,9	0,488	0,183
3200,0	257,7	0,429	0,198
800,0	223,6	0,457	
200,0	163,5	0,508	

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00151	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 25/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	26,0	0,00	68,3	0,00	121,4	0,00	186,9
0,25	33,4	0,25	77,7	0,25	132,9	0,25	198,8
1,00	35,3	1,00	80,1	1,00	135,9	1,00	201,5
2,00	36,8	2,00	82,0	2,00	138,3	2,00	204,2
4,00	38,9	4,00	84,6	4,00	141,5	4,00	207,8
7,00	40,9	7,00	87,2	7,00	144,7	7,00	211,8
10,00	42,4	10,00	89,0	10,00	147,0	10,00	214,7
20,00	45,8	20,00	93,2	20,00	152,1	20,00	220,4
40,00	49,5	40,00	98,0	40,00	158,0	40,00	226,8
70,00	52,8	70,00	102,0	70,00	163,0	70,00	232,3
100,00	54,9	100,00	104,7	100,00	166,3	100,00	236,0
200,00	59,0	200,00	109,8	200,00	172,6	200,00	242,7
500,00	64,1	500,00	116,2	500,00	180,4	500,00	251,3
1440,00	68,3	1440,00	121,4	1440,00	186,9	1440,00	257,7

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





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00150	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 28/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,5 26,7	19,5 24,8	19,7 24,6
Peso di volume (kN/m³):	18,0	18,2	18,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,019 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

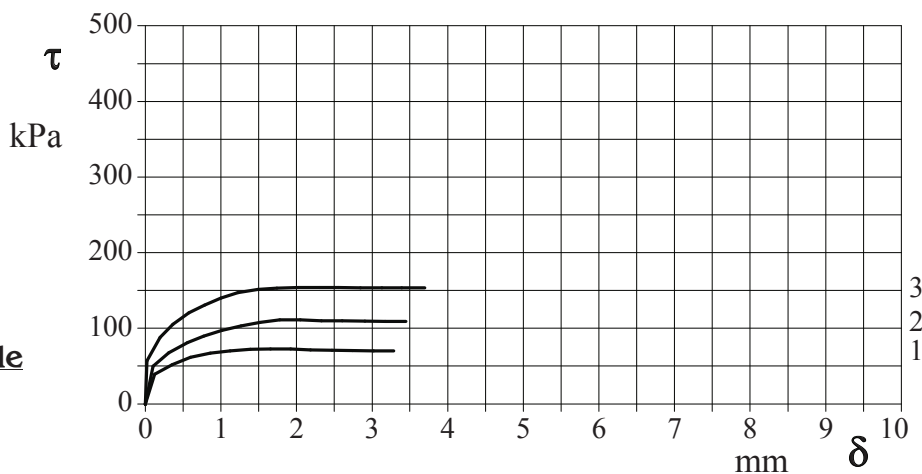
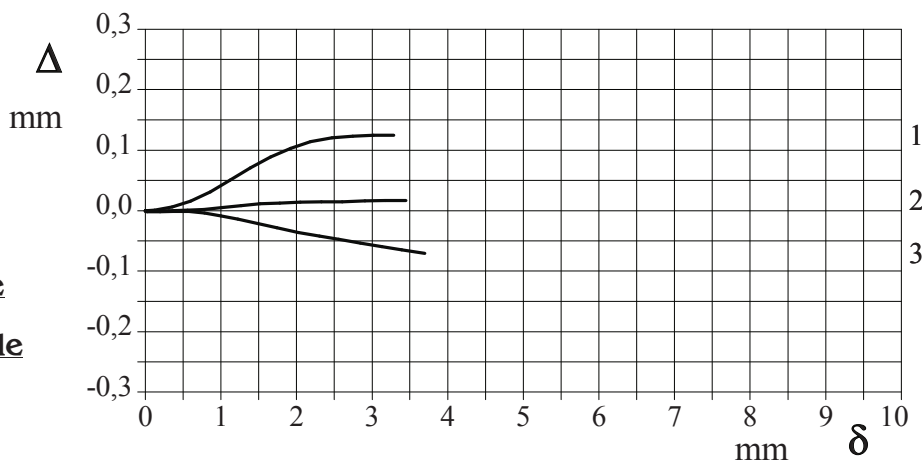


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi ($R_p = 310-350$ kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00149	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 28/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 1	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

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 (%):	20,5 26,7	19,5 24,8	19,7 24,6
Peso di volume (kN/m³):	18,0	18,2	18,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,019 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

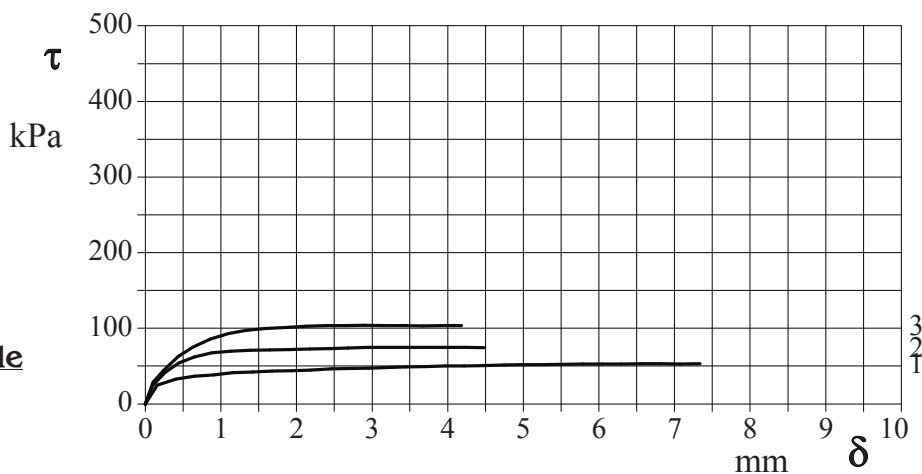
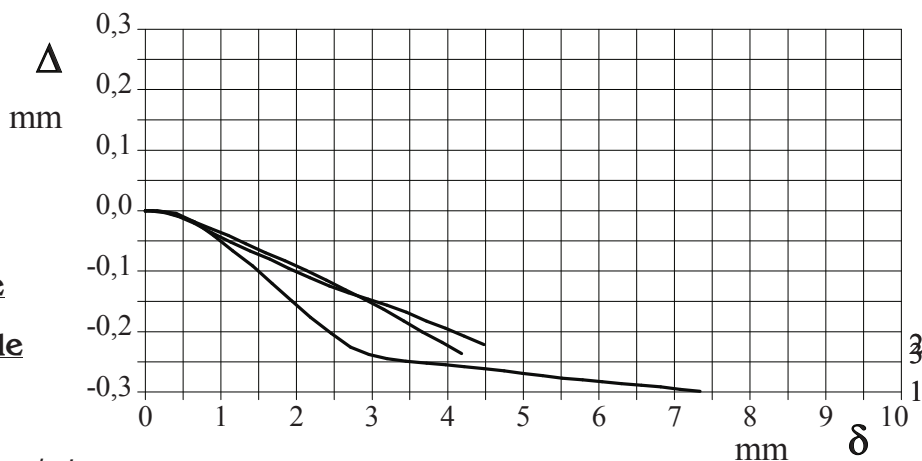


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla limosa di colore da nocciola verdastro a grigio azzurro, con bioclasti calcarei sparsi (Rp = 310-350 kPa).



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	29,1	%
Peso di volume	18,9	kN/m ³
Peso di volume secco	14,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,0	kN/m ³
Peso specifico	2,66	
Indice dei vuoti	0,774	
Porosità	43,6	%
Grado di saturazione	99,9	%
Limite di liquidità	56,9	%
Limite di plasticità	36,7	%
Indice di plasticità	20,2	%
Indice di consistenza	1,37	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	1,2	%
Limo	21,8	%
Argilla	77,0	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,002088	mm
D 90	0,011219	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,9	%
Passante set. 200	98,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	186 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
200,0 ÷ 400,0	13121	0,000859	6,42E-09
400,0 ÷ 800,0	20418	0,000831	3,99E-09
800,0 ÷ 1600,0	31093	0,000790	2,49E-09
1600,0 ÷ 3200,0	53931	0,000595	1,08E-09

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 470->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00148	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	20.5-21.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 29,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 470->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00147	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m	20.5-21.0

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) = 18,9 kN/m³

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 470->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00146	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 31/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 31/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,66**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 470->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00145	Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13	

DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0

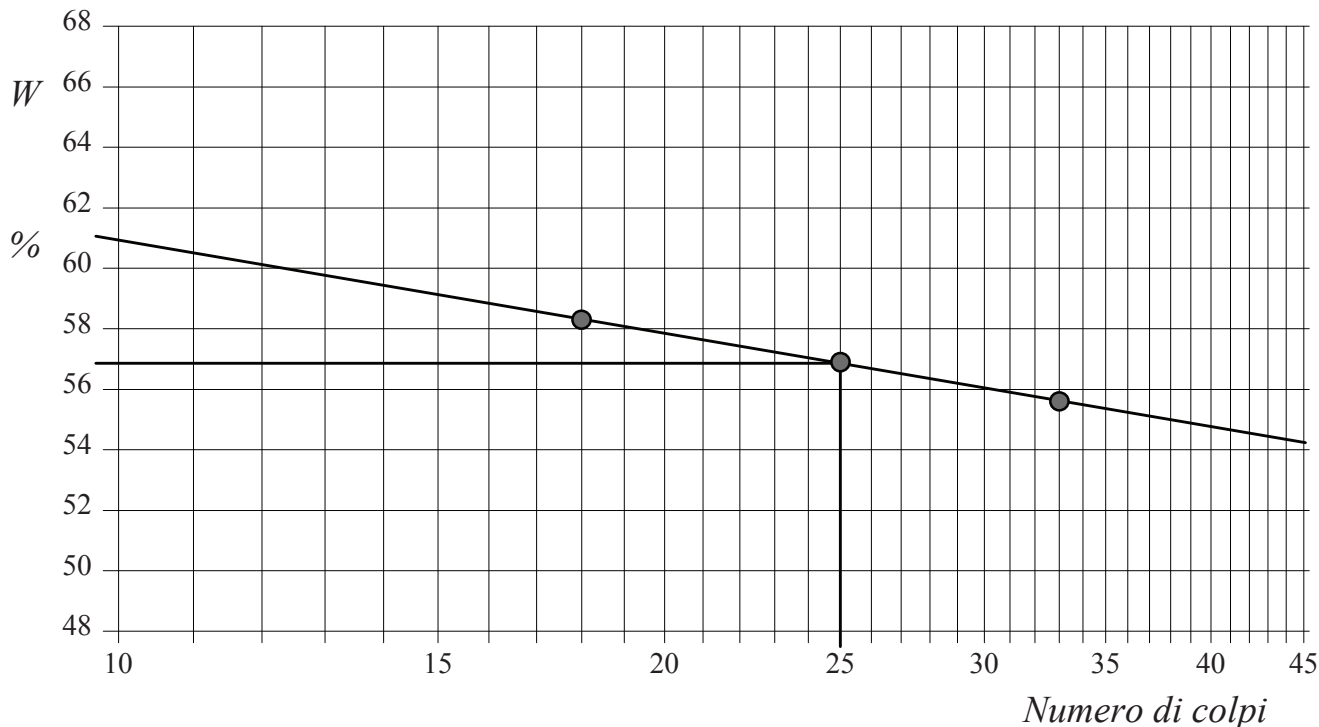
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	56,9 %
Limite di plasticità	36,7 %
Indice di plasticità	20,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	18	25	33	Umidità (%)	35,9 37,4
Umidità (%)	58,3	56,9	55,6	Umidità media	36,7

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 470 \rightarrow 500$ kPa).



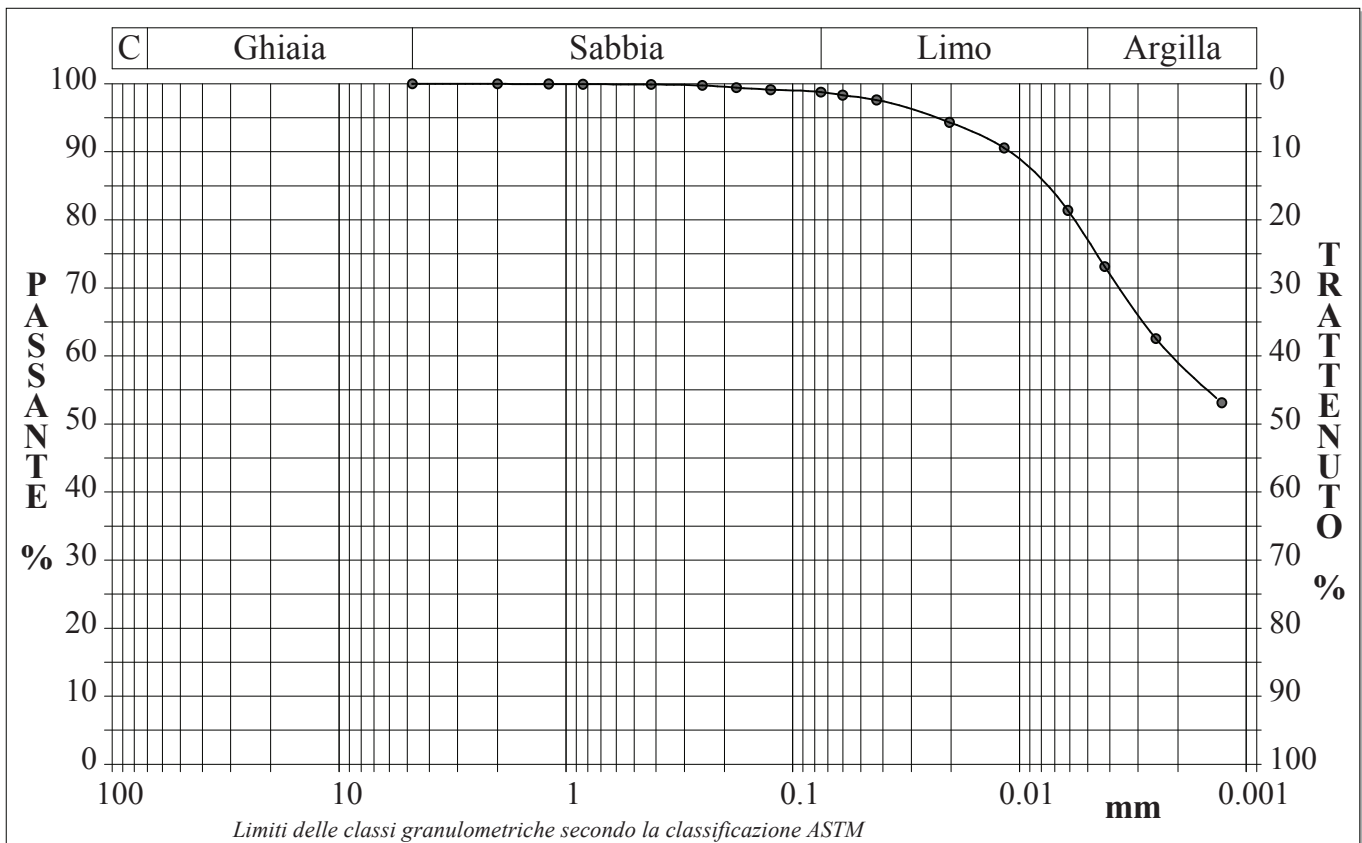
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00144	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	1,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	21,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	98,8 %	D50	---	mm
Argilla	77,0 %			D60	0,00209	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,01122	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	99,74	0,0426	97,62	0,0025	62,54		
2,0000	99,98	0,1770	99,43	0,0203	94,32	0,0013	53,12		
1,1900	99,95	0,1250	99,12	0,0117	90,55				
0,8410	99,93	0,0750	98,77	0,0061	81,37				
0,4200	99,88	0,0602	98,32	0,0042	73,13				

Argilla limosa di colore grigio azzurro ($R_p = 470 \rightarrow 500$ kPa).



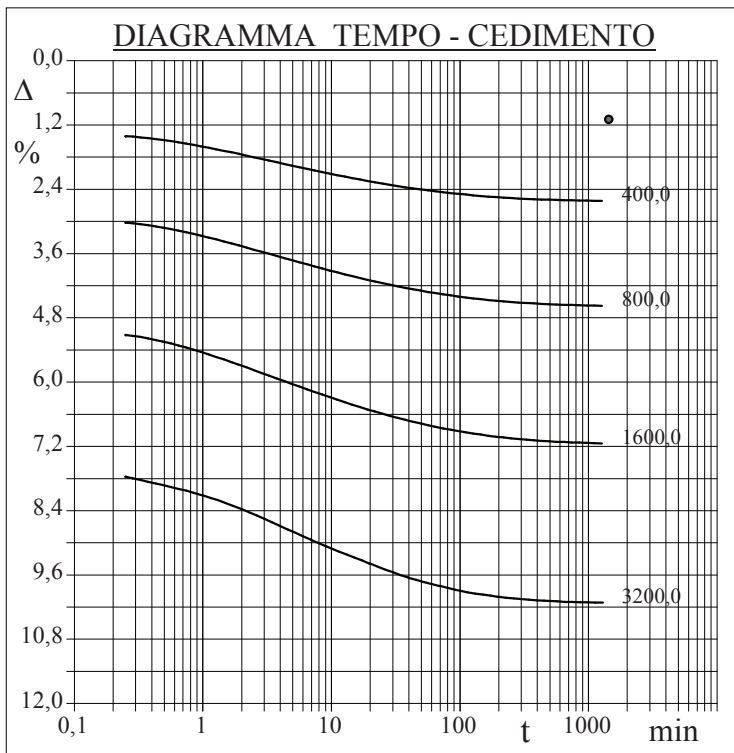
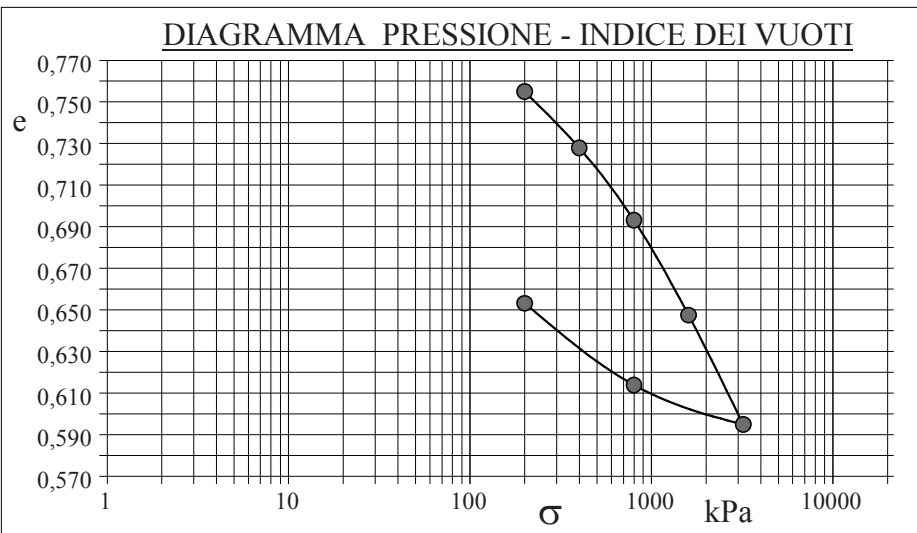
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00143	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 25/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	18,95
Umidità (%)	29,1
Peso specifico	2,66
Altezza provino cm	1,96
Diametro provino cm	5,05
Sezione provino (cm ²)	20,03
Volume provino (cm ³)	39,16
Volume dei vuoti (cm ³)	17,09
Indice dei vuoti	0,77
Porosità (%)	43,64
Saturazione (%)	99,9



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
200,0	21,4	0,755	
400,0	51,2	0,728	0,090
800,0	89,5	0,693	0,115
1600,0	139,8	0,647	0,152
3200,0	197,8	0,595	0,175
800,0	176,8	0,614	
200,0	133,5	0,653	

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 470->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00142	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 23/12/13

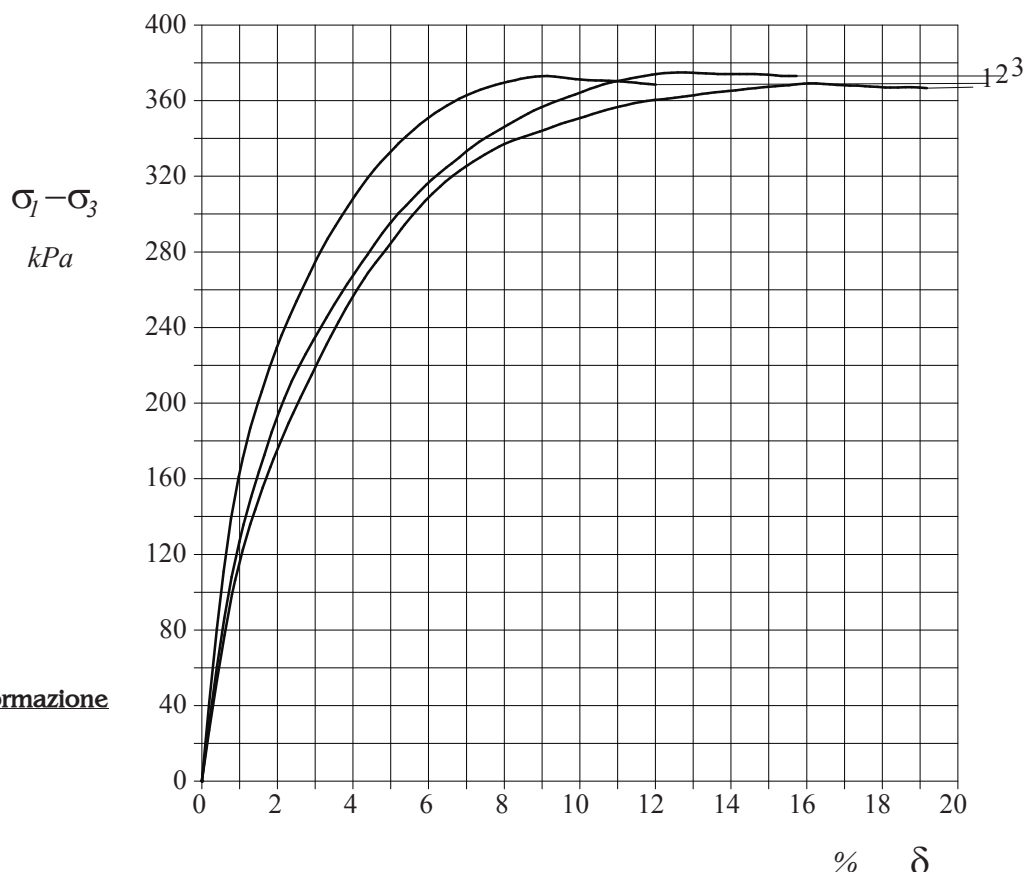
COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,63	3,79	18,6	2,66	27,6	93,6	300	200	100	16,0	369	285	185
2	7,63	3,79	18,7	2,66	27,7	95,0	500	200	300	8,9	373	486	186
3	7,63	3,79	19,3	2,66	25,7	97,9	700	200	500	12,6	375	687	187

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--



Diagramma

Tensione totale - Deformazione

Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Argilla limosa di colore grigio azzurro (Rp = 470->500 kPa).



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00142	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 07/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 212 del 18/12/13		Apertura campione: 19/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: 9 PZ	CAMPIONE: CI 2	PROFONDITA': m 20.5-21.0	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,67	0,88	106,3	0,0	0,44	0,57	110,8	0,0	0,45	0,59	86,0	0,0
1,08	1,41	143,8	0,0	0,83	1,08	170,8	0,0	0,84	1,11	135,7	0,0
1,45	1,90	170,5	0,0	1,21	1,58	206,1	0,0	1,26	1,65	172,5	0,0
1,84	2,41	194,5	0,0	1,61	2,11	235,9	0,0	1,67	2,18	202,6	0,0
2,22	2,90	214,9	0,0	2,02	2,64	259,8	0,0	2,10	2,75	226,0	0,0
2,61	3,42	235,5	0,0	2,39	3,13	279,8	0,0	2,52	3,30	245,4	0,0
2,98	3,90	253,0	0,0	2,79	3,66	297,6	0,0	2,93	3,85	262,9	0,0
3,35	4,39	268,9	0,0	3,19	4,18	313,4	0,0	3,34	4,38	278,5	0,0
3,73	4,89	281,7	0,0	3,61	4,73	327,4	0,0	3,82	5,00	295,8	0,0
4,10	5,37	294,5	0,0	3,98	5,21	337,4	0,0	4,22	5,54	307,3	0,0
4,51	5,90	306,8	0,0	4,40	5,77	347,4	0,0	4,64	6,08	318,2	0,0
4,91	6,44	317,0	0,0	4,79	6,28	354,8	0,0	5,05	6,61	326,8	0,0
5,32	6,97	325,0	0,0	5,20	6,81	361,0	0,0	5,45	7,14	335,3	0,0
5,70	7,47	331,3	0,0	5,62	7,37	365,7	0,0	5,88	7,70	342,7	0,0
6,10	8,00	336,9	0,0	6,02	7,89	369,0	0,0	6,28	8,23	348,8	0,0
6,52	8,55	341,1	0,0	6,43	8,42	371,5	0,0	6,70	8,78	354,7	0,0
6,93	9,08	344,6	0,0	6,82	8,94	372,9	0,0	7,11	9,32	359,3	0,0
7,34	9,62	348,5	0,0	7,24	9,49	372,4	0,0	7,53	9,87	363,3	0,0
7,73	10,13	351,6	0,0	7,65	10,02	371,1	0,0	7,96	10,43	367,4	0,0
8,14	10,67	354,9	0,0	8,06	10,57	370,6	0,0	8,34	10,93	370,1	0,0
8,57	11,23	357,7	0,0	8,46	11,08	370,2	0,0	8,78	11,51	372,3	0,0
8,98	11,77	359,9	0,0	8,86	11,61	369,2	0,0	9,18	12,03	374,1	0,0
9,39	12,31	361,0	0,0	9,26	12,14	368,2	0,0	9,61	12,59	374,9	0,0
9,79	12,84	362,3	0,0					10,02	13,14	374,6	0,0
10,21	13,38	364,0	0,0					10,41	13,65	374,1	0,0
10,62	13,92	365,1	0,0					10,85	14,22	374,0	0,0
11,03	14,45	366,2	0,0					11,27	14,78	374,0	0,0
11,43	14,97	367,3	0,0					11,70	15,33	373,1	0,0
11,85	15,53	368,2	0,0					12,12	15,88	373,0	0,0
12,25	16,05	369,2	0,0								
12,67	16,61	368,6	0,0								
13,08	17,14	368,1	0,0								
13,49	17,67	367,5	0,0								
13,90	18,22	366,9	0,0								
14,33	18,78	367,1	0,0								
14,75	19,33	366,4	0,0								



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 1	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,48	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	39,7	%
Limite di plasticità	28,8	%
Indice di plasticità	10,9	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A6	I.G. = 8

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,5	%
Sabbia	24,7	%
Limo	28,2	%
Argilla	46,6	%
D 10		mm
D 50	0,007017	mm
D 60	0,017945	mm
D 90	0,455015	mm
Passante set. 10	97,7	%
Passante set. 40	89,1	%
Passante set. 200	74,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limoso sabbiosa, di colore marrone bruno, con radici sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00107	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 18/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 1	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,48**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,48**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limoso sabbiosa, di colore marrone bruno, con radici sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00106	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 18/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 1	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

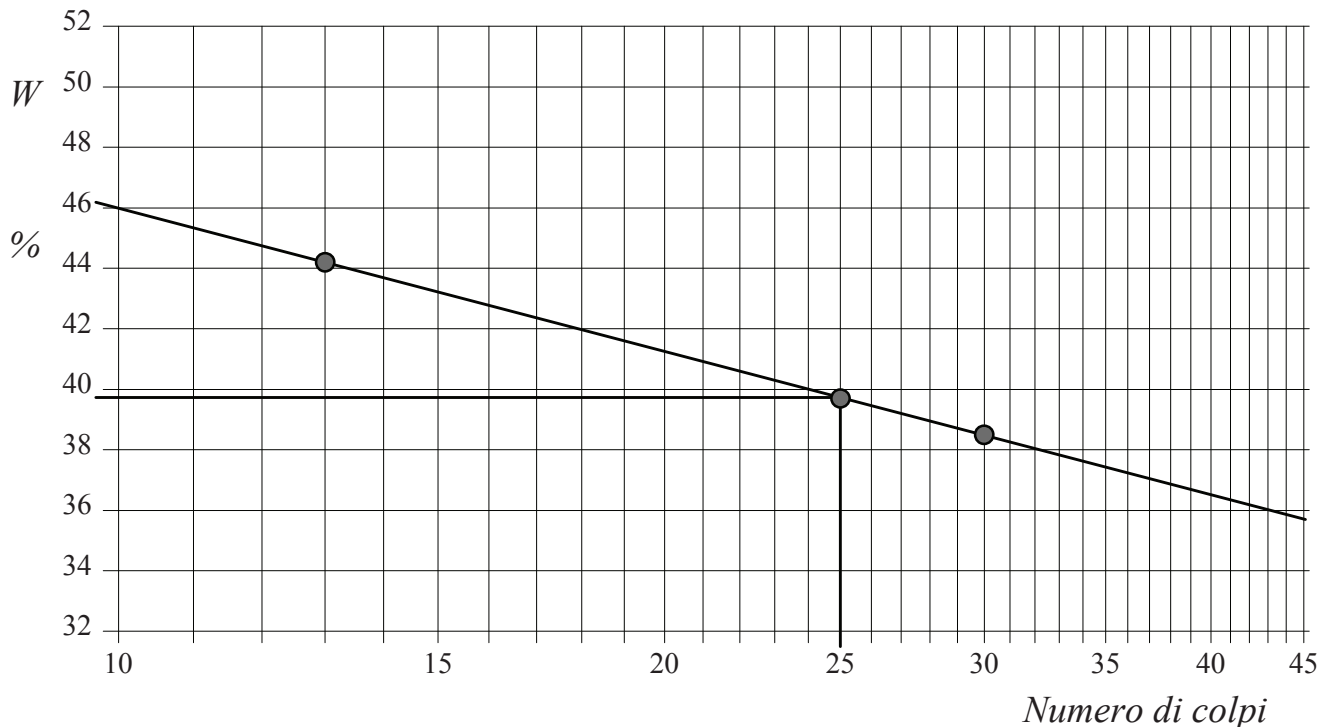
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,7 %
Limite di plasticità	28,8 %
Indice di plasticità	10,9 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	25	30	Umidità (%)	29,4 28,2
Umidità (%)	44,2	39,7	38,5	Umidità media	28,8

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limoso sabbiosa, di colore marrone bruno, con radici sparse.



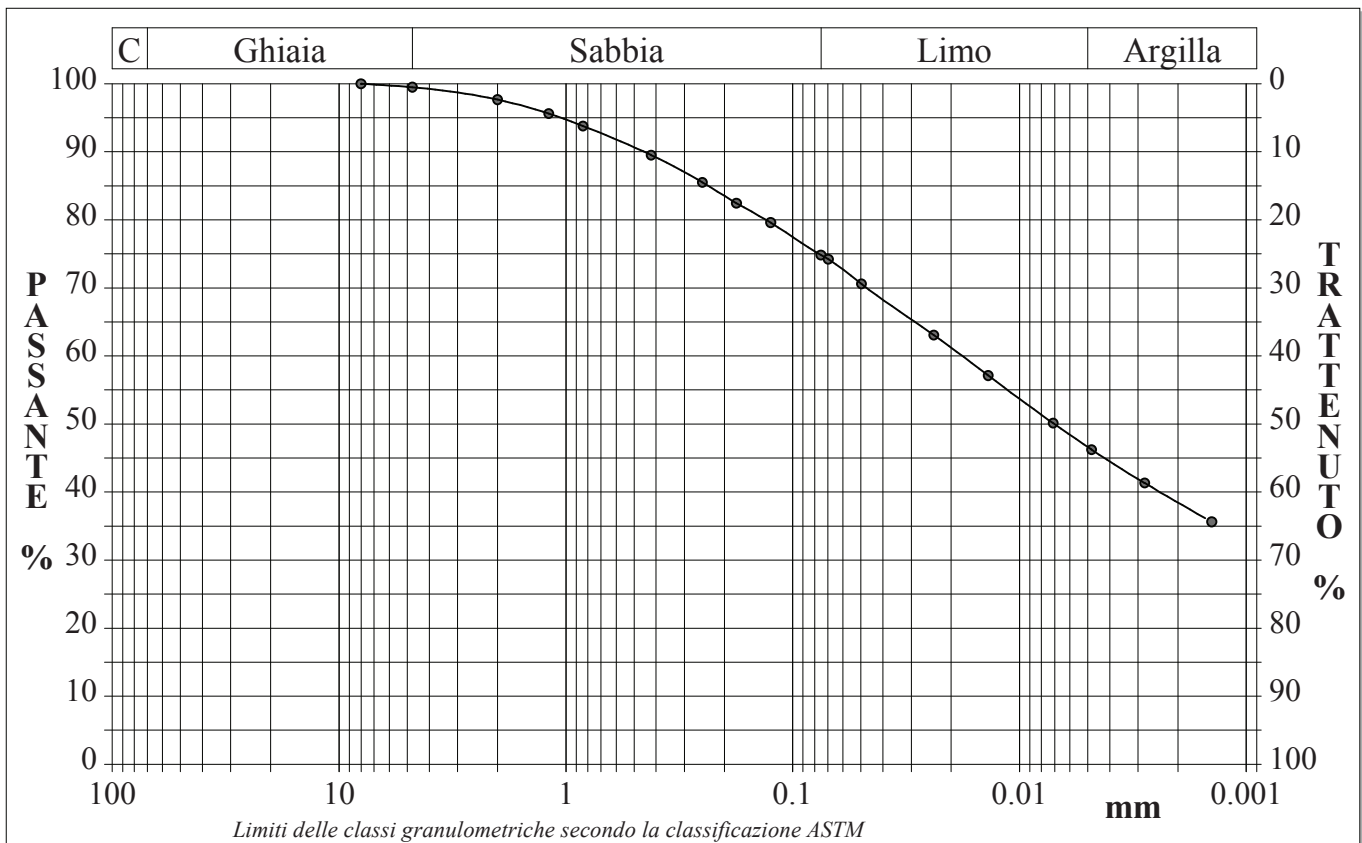
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00105	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 18/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 1	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	97,7 %	D10	---	mm	
Sabbia	24,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,1 %	D30	---	mm	
Limo	28,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	74,8 %	D50	0,00702	mm	
Argilla	46,6 %			D60	0,01795	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,45502	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	89,51	0,0696	74,20	0,0048	46,24		
4,7500	99,48	0,2500	85,51	0,0497	70,58	0,0028	41,32		
2,0000	97,67	0,1770	82,45	0,0239	63,07	0,0014	35,62		
1,1900	95,61	0,1250	79,59	0,0137	57,11				
0,8410	93,79	0,0750	74,82	0,0071	50,12				

Argilla limoso sabbiosa, di colore marrone bruno, con radici sparse.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,48	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	49,4	%
Limite di plasticità	31,1	%
Indice di plasticità	18,3	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 13

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	3,8	%
Sabbia	16,4	%
Limo	26,6	%
Argilla	53,2	%
D 10		mm
D 50	0,003908	mm
D 60	0,008612	mm
D 90	0,917640	mm
Passante set. 10	93,0	%
Passante set. 40	86,9	%
Passante set. 200	79,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00104	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 18/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,48**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,48**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,6 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00103	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 02/01/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 18/12/13	Fine analisi: 03/01/14

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

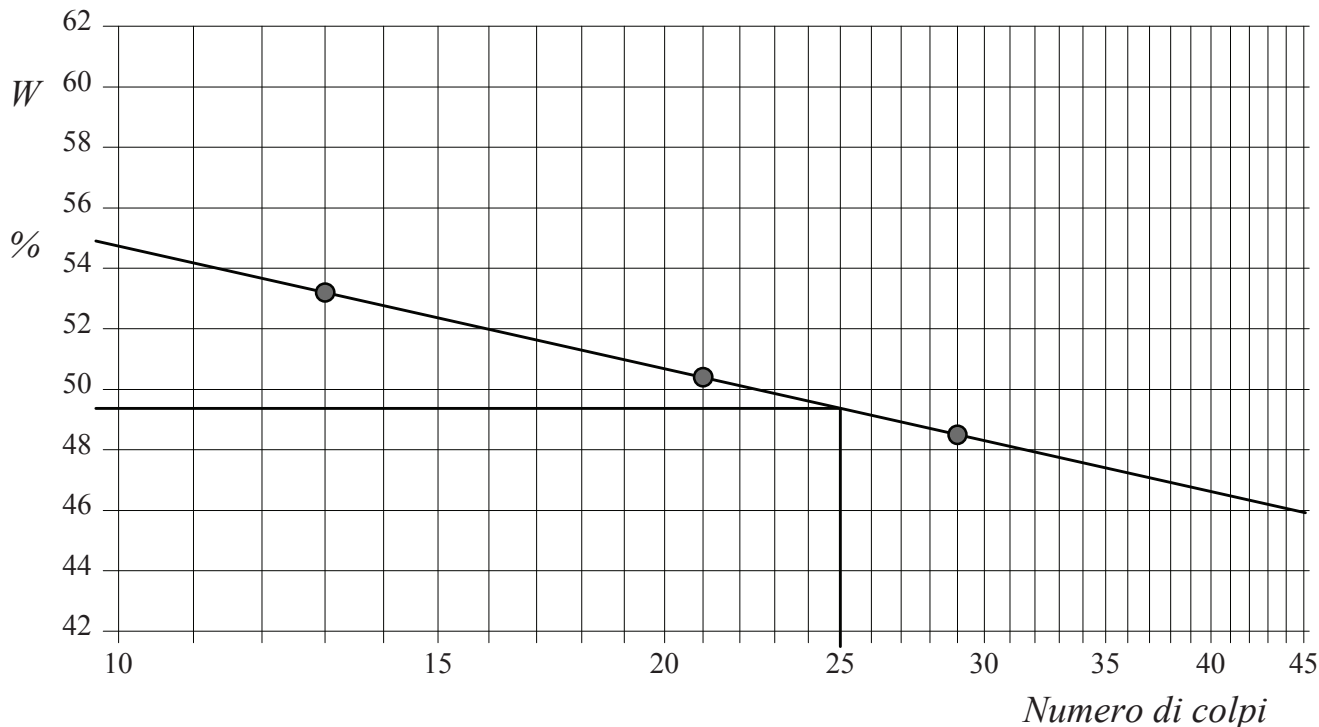
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	49,4 %
Limite di plasticità	31,1 %
Indice di plasticità	18,3 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	21	29	Umidità (%)	31,3 30,8
Umidità (%)	53,2	50,4	48,5	Umidità media	31,1

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi.



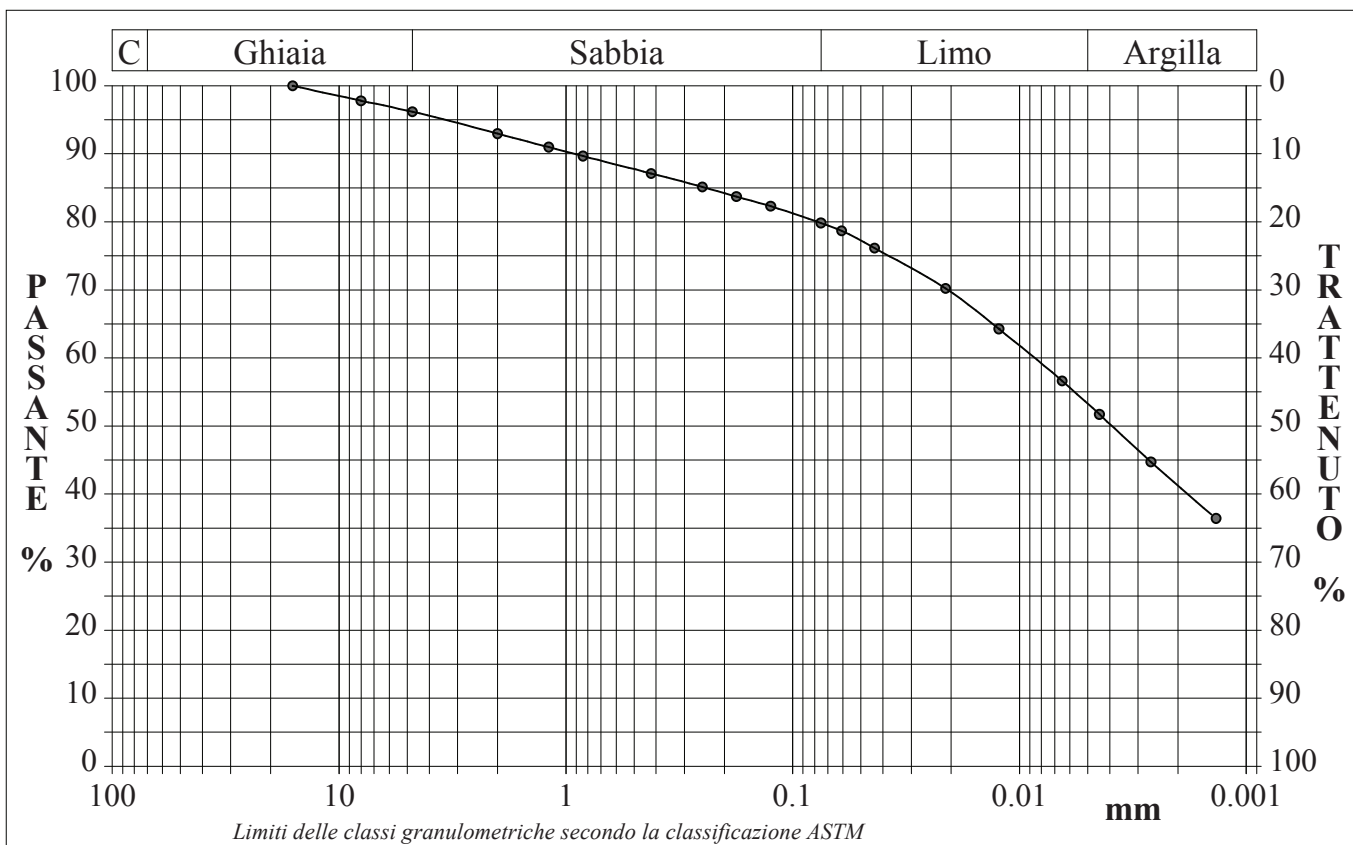
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00102	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 18/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	3,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	93,0 %	D10	---	mm		
Sabbia	16,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	86,9 %	D30	---	mm		
Limo	26,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	79,8 %	D50	0,00391	mm		
Argilla	53,2 %			D60	0,00861	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,91764	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	89,67	0,0750	79,83	0,0065	56,62		
8,0000	97,79	0,4200	87,11	0,0608	78,69	0,0044	51,70		
4,7500	96,18	0,2500	85,13	0,0436	76,15	0,0026	44,74		
2,0000	92,97	0,1770	83,71	0,0211	70,20	0,0014	36,42		
1,1900	90,98	0,1250	82,30	0,0123	64,26				

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone chiaro, con elementi ghiaiosi sparsi.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 1.20

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,46	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	52,9	%
Limite di plasticità	24,7	%
Indice di plasticità	28,2	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-6	I.G. = 18

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,5	%
Sabbia	8,1	%
Limo	19,8	%
Argilla	71,6	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,001697	mm
D 90	0,049510	mm
Passante set. 10	98,4	%
Passante set. 40	95,3	%
Passante set. 200	91,4	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla, debolmente limoso sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00101	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 30/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 30/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 1.20	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,46**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,46**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,3 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,75 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla, debolmente limoso sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00100	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 24/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 27/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 1.20

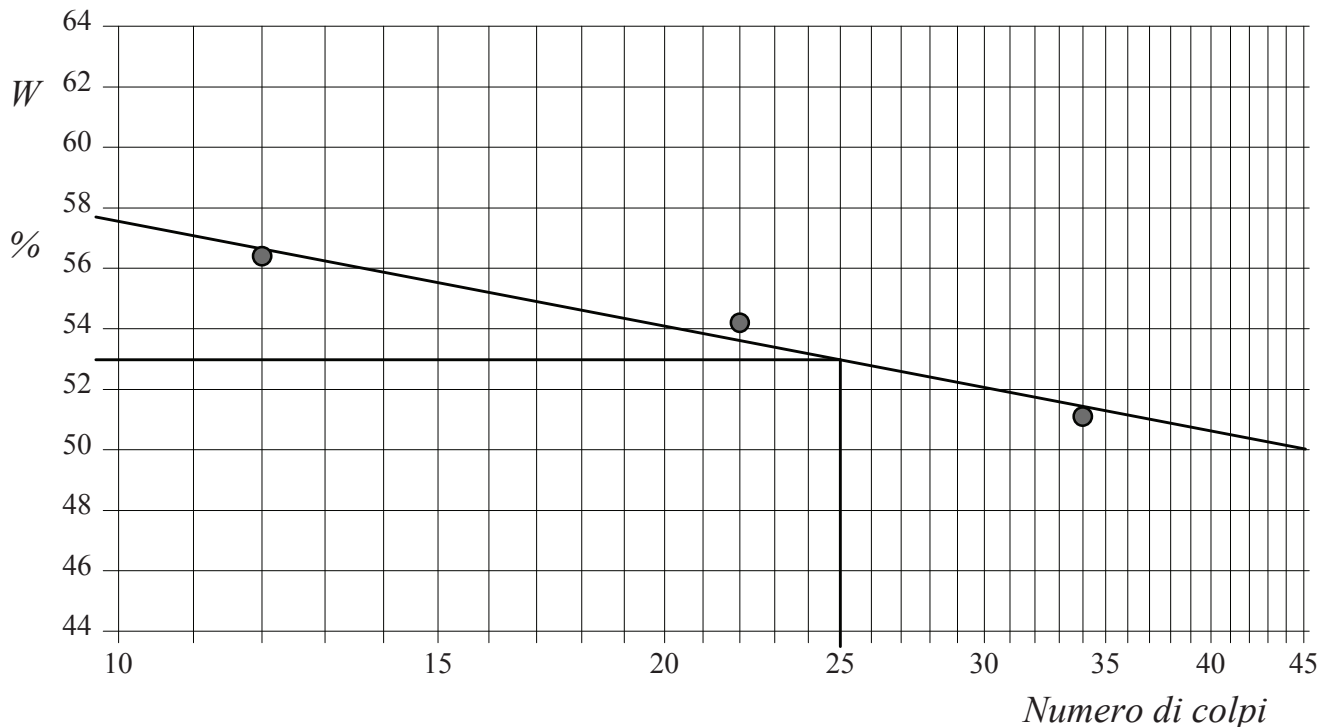
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	52,9 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	24,7 %	
Indice di plasticità	28,2 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	12	22	34	Umidità (%)	24,7 24,6
Umidità (%)	56,4	54,2	51,1	Umidità media	24,7

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla, debolmente limoso sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



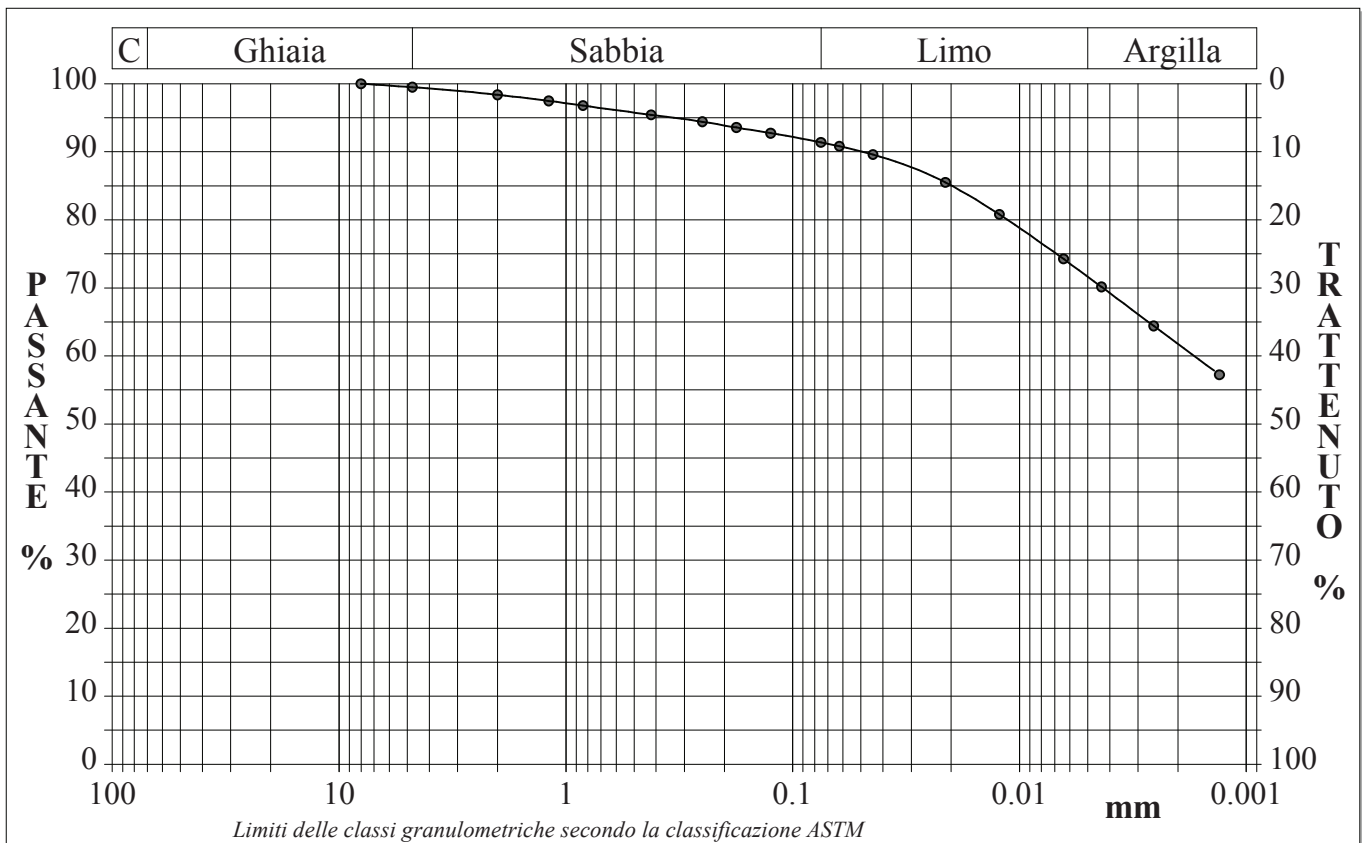
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00099	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 2	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 1.20	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,4 %	D10	---	mm
Sabbia	8,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,3 %	D30	---	mm
Limo	19,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	91,4 %	D50	---	mm
Argilla	71,6 %			D60	0,00170	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,04951	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	95,43	0,0623	90,83	0,0044	70,15		
4,7500	99,50	0,2500	94,42	0,0443	89,60	0,0026	64,41		
2,0000	98,37	0,1770	93,57	0,0212	85,50	0,0013	57,25		
1,1900	97,48	0,1250	92,74	0,0123	80,79				
0,8410	96,79	0,0750	91,39	0,0064	74,24				

Argilla, debolmente limosa sabbiosa, di colore marrone chiaro con screziature nerastre, con elementi ghiaiosi calcarei sparsi.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.40

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,63	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	43,3	%
Limite di plasticità	30,9	%
Indice di plasticità	12,4	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 10

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	
Sabbia	4,7	%
Limo	29,8	%
Argilla	65,5	%
D 10		mm
D 50	0,001619	mm
D 60	0,003381	mm
D 90	0,038079	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 40	99,3	%
Passante set. 200	95,3	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigiastro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00098	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.40	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,63**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,63**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigiastro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00097	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.40	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

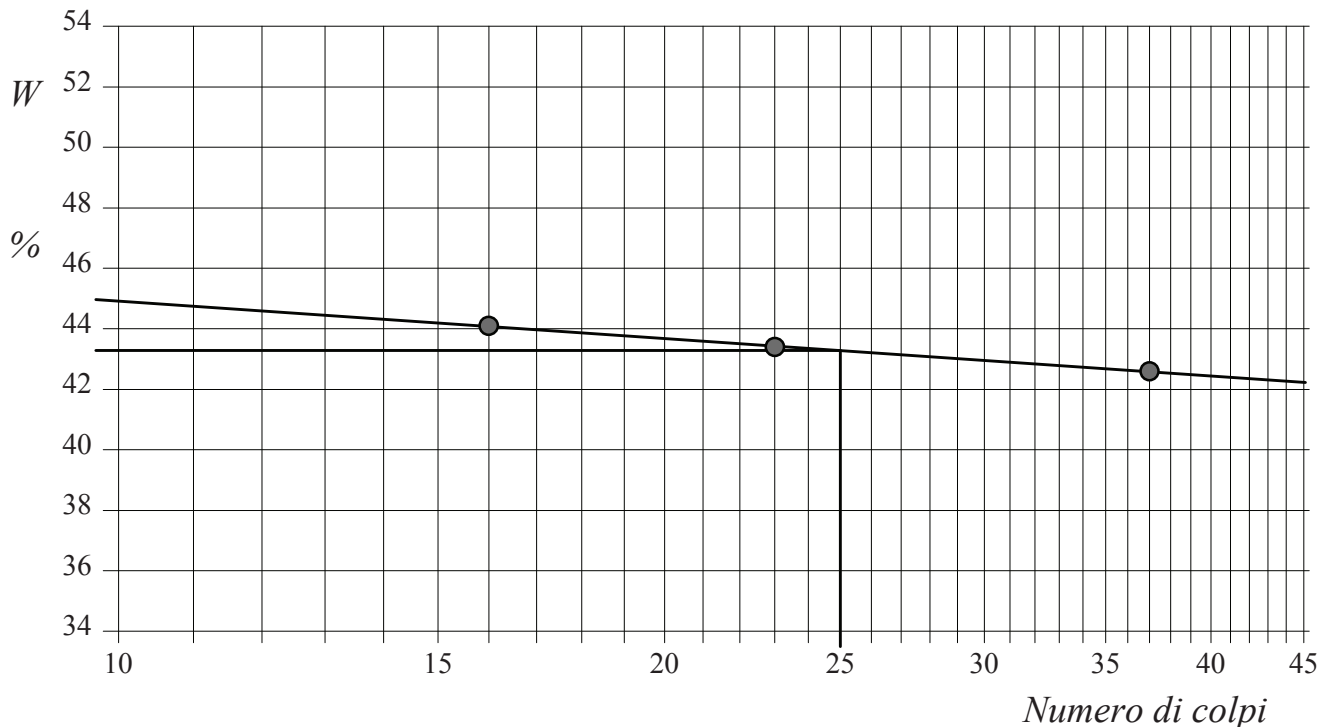
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	43,3 %
Limite di plasticità	30,9 %
Indice di plasticità	12,4 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	16	23	37	Umidità (%)	31,3 30,4
Umidità (%)	44,1	43,4	42,6	Umidità media	30,9

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore grigiastro.



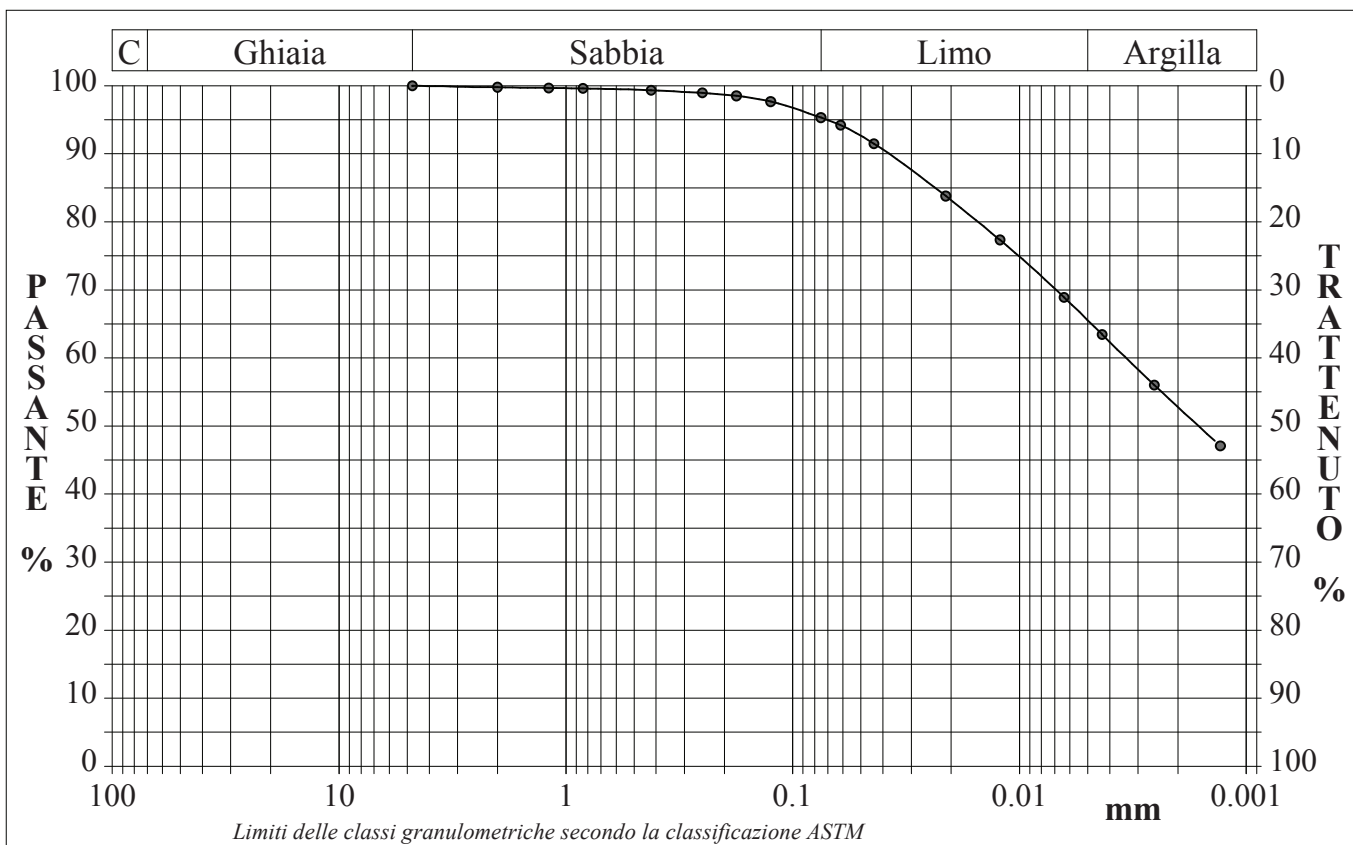
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00096	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.40	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	---	mm
Sabbia	4,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3 %	D30	---	mm
Limo	29,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,3 %	D50	0,00162	mm
Argilla	65,5 %			D60	0,00338	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,03808	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	98,93	0,0438	91,48	0,0025	56,01		
2,0000	99,78	0,1770	98,51	0,0211	83,79	0,0013	47,08		
1,1900	99,68	0,1250	97,67	0,0122	77,34				
0,8410	99,60	0,0750	95,31	0,0064	68,91				
0,4200	99,33	0,0614	94,21	0,0043	63,45				

Argilla limosa di colore grigiastro.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 2.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,58	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	56,2	%
Limite di plasticità	38,4	%
Indice di plasticità	17,8	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 14

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	
Sabbia	0,8	%
Limo	28,4	%
Argilla	70,8	%
D 10		mm
D 50	0,001693	mm
D 60	0,002966	mm
D 90	0,016497	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,9	%
Passante set. 200	99,2	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore nocciola verdastro a luoghi giallastro.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00095	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 2.0	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,58**

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

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore nocciola verdastro a luoghi giallastro.

10
27770

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00094	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 18/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 2.0

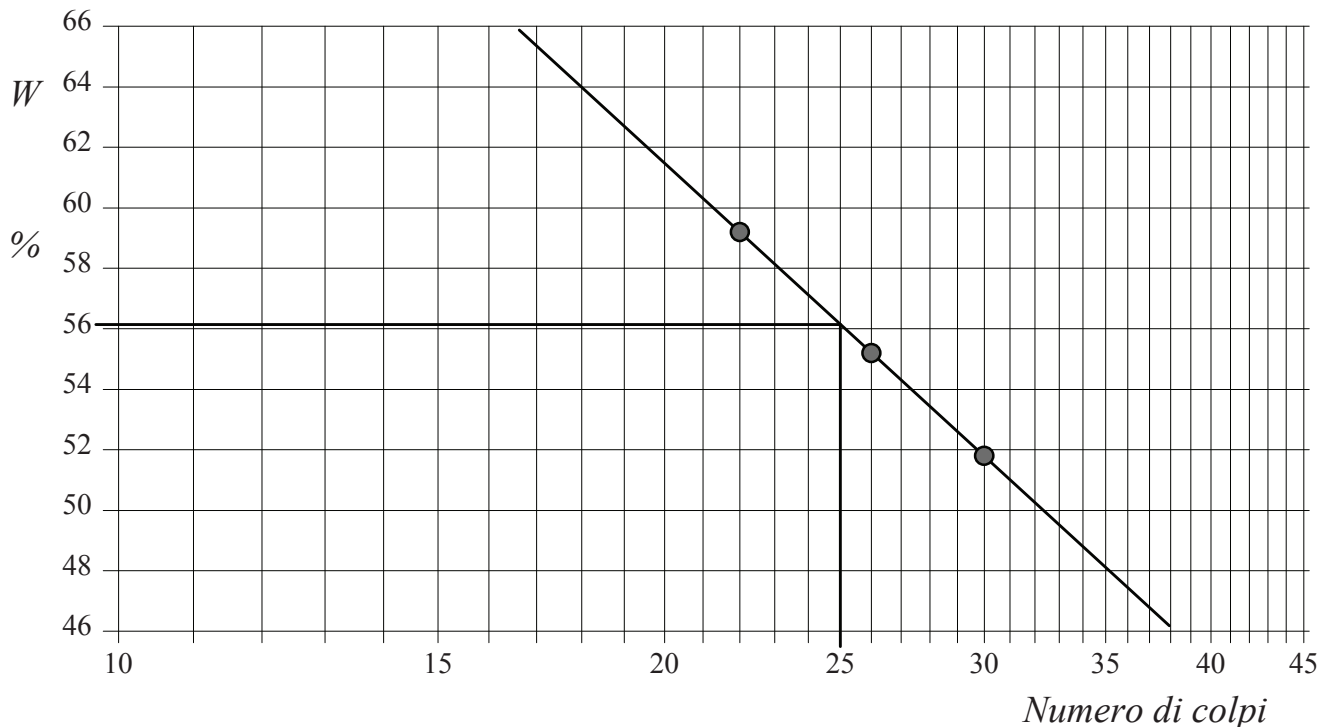
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	56,2 %
Limite di plasticità	38,4 %
Indice di plasticità	17,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	22	26	30	Umidità (%)	38,6 38,2
Umidità (%)	59,2	55,2	51,8	Umidità media	38,4

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa di colore nocciola verdastro a luoghi giallastro.



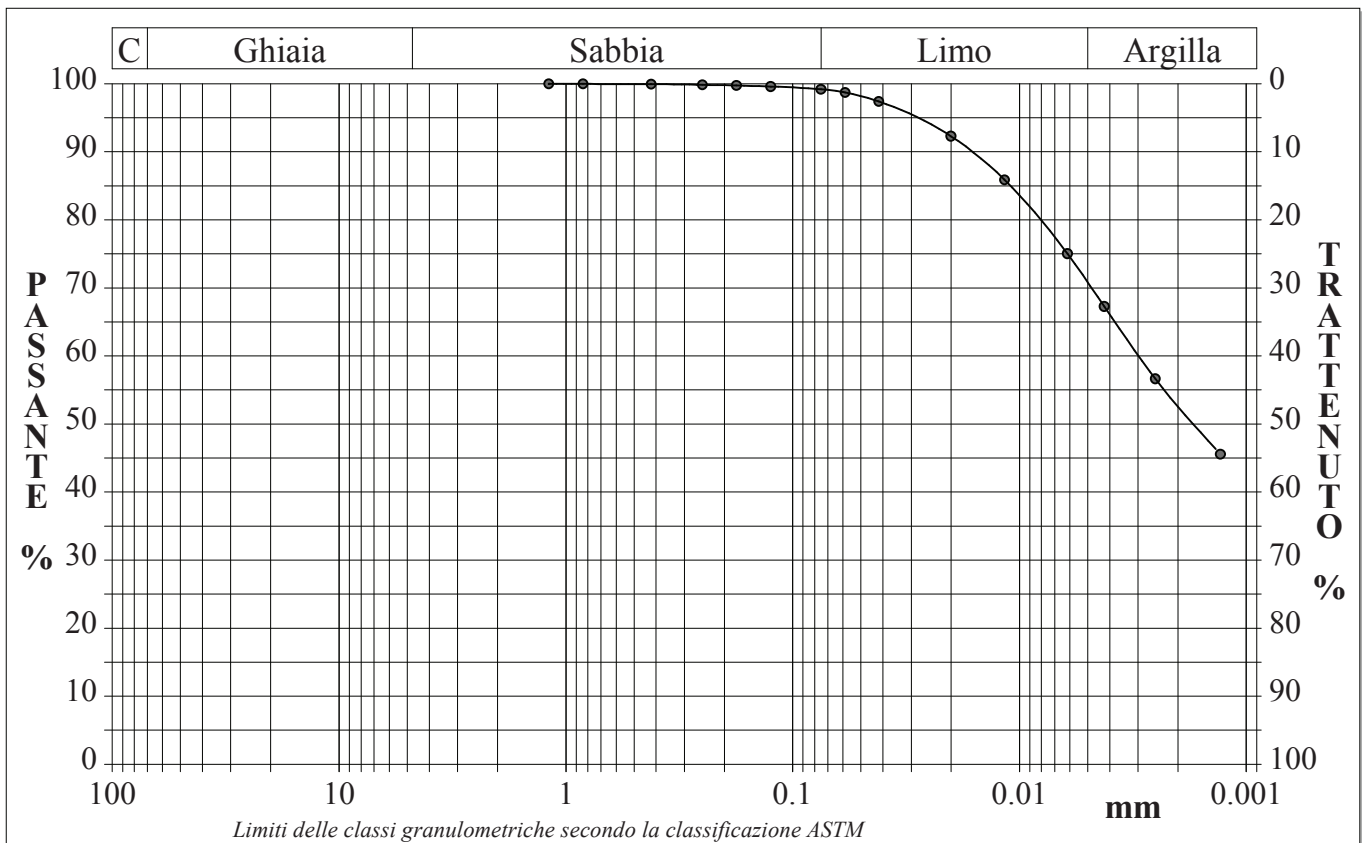
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00093	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 3	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 2.0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm	
Sabbia	0,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm	
Limo	28,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,2 %	D50	0,00169	mm	
Argilla	70,8 %			D60	0,00297	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,01650	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,1250	99,58	0,0116	85,88				
0,8410	99,98	0,0750	99,19	0,0061	75,03				
0,4200	99,93	0,0587	98,72	0,0042	67,28				
0,2500	99,85	0,0417	97,39	0,0025	56,65				
0,1770	99,74	0,0200	92,30	0,0013	45,57				

Argilla limosa di colore nocciola verdastro a luoghi giallastro.

10
27770



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,52	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	46,5	%
Limite di plasticità	34,4	%
Indice di plasticità	12,1	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 10

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,5	%
Sabbia	10,6	%
Limo	38,3	%
Argilla	50,6	%
D 10		mm
D 50	0,004857	mm
D 60	0,008294	mm
D 90	0,095631	mm
Passante set. 10	98,1	%
Passante set. 40	94,7	%
Passante set. 200	88,9	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone grigiastro, con radici spars.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00092	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,52**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,52**

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

Argilla limosa, debolmente sabbiosa, di colore marrone grigiastro, con radici spars.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00091	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 19/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

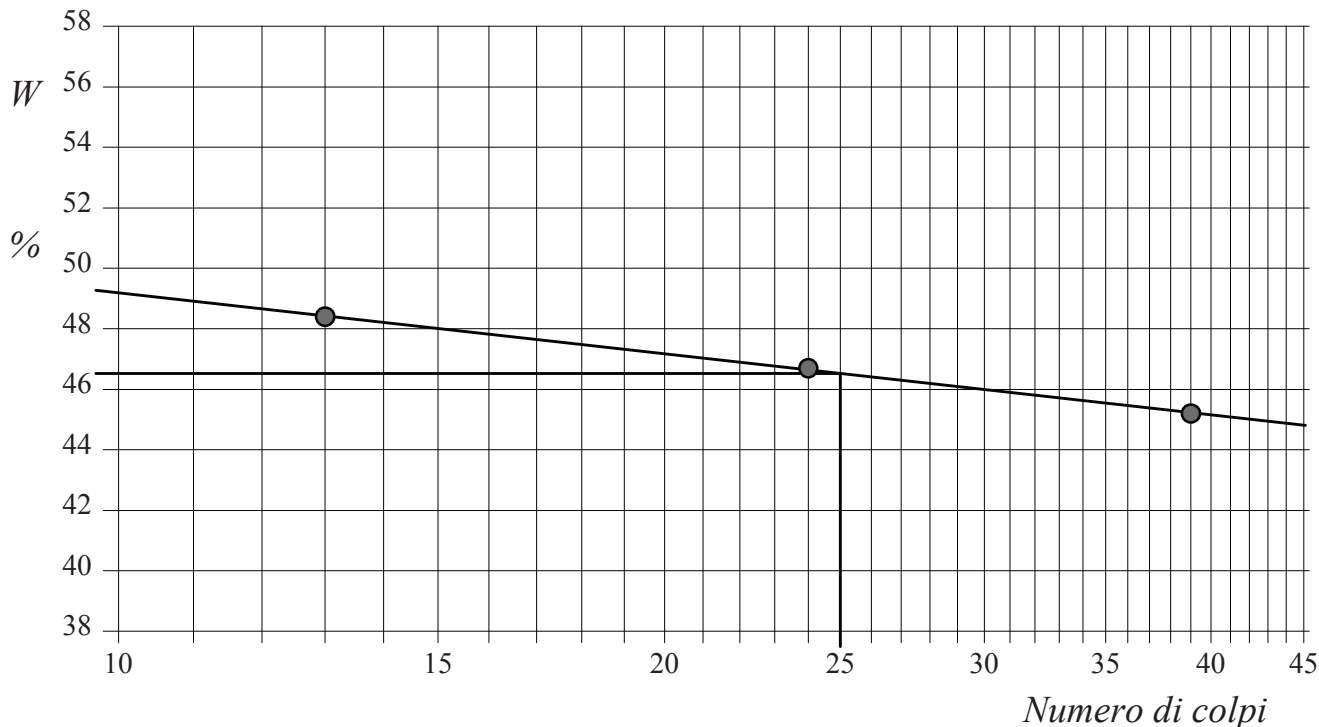
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	46,5 %
Limite di plasticità	34,4 %
Indice di plasticità	12,1 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	24	39	Umidità (%)	33,9 34,9
Umidità (%)	48,4	46,7	45,2	Umidità media	34,4

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, debolmente sabbiosae, di colore marrone grigiastro, con radici spars.



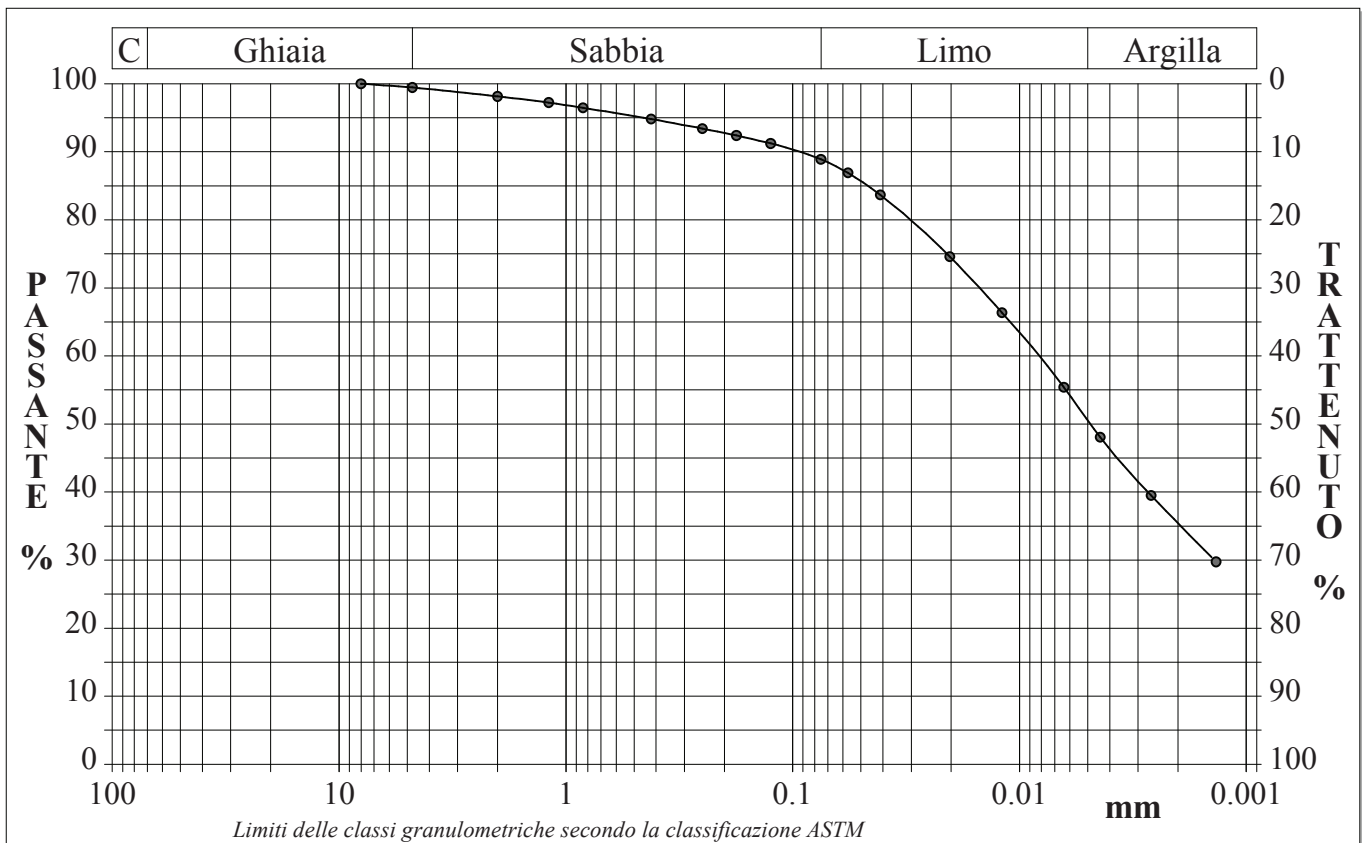
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00090	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 17/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 13/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,1 %	D10	---	mm		
Sabbia	10,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,7 %	D30	0,00138	mm		
Limo	38,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	88,9 %	D50	0,00486	mm		
Argilla	50,6 %			D60	0,00829	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,09563	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	94,81	0,0571	86,90	0,0044	48,06		
4,7500	99,45	0,2500	93,40	0,0411	83,65	0,0026	39,50		
2,0000	98,14	0,1770	92,39	0,0203	74,58	0,0014	29,74		
1,1900	97,23	0,1250	91,22	0,0119	66,37				
0,8410	96,46	0,0750	88,89	0,0064	55,41				

Argilla limosa, debolmente sabbiosae, di colore marrone grigiastro, con radici spars.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 0.60

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,53	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	40,9	%
Limite di plasticità	29,1	%
Indice di plasticità	11,8	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-6	I.G. = 7

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	15,6	%
Sabbia	19,7	%
Limo	16,8	%
Argilla	47,9	%
D 10		mm
D 50	0,006524	mm
D 60	0,030089	mm
D 90	7,445820	mm
Passante set. 10	77,6	%
Passante set. 40	70,5	%
Passante set. 200	64,7	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Pietrisco di natura calcarea in debole matrice argillosa, debolmente sabbioso limosa, di colore marrone.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00089	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 0.60	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,53**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,53**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 8,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Pietrisco di natura calcarea in debole matrice argillosa, debolmente sabbioso limosa, di colore marrone.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00088	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 21/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 0.60

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

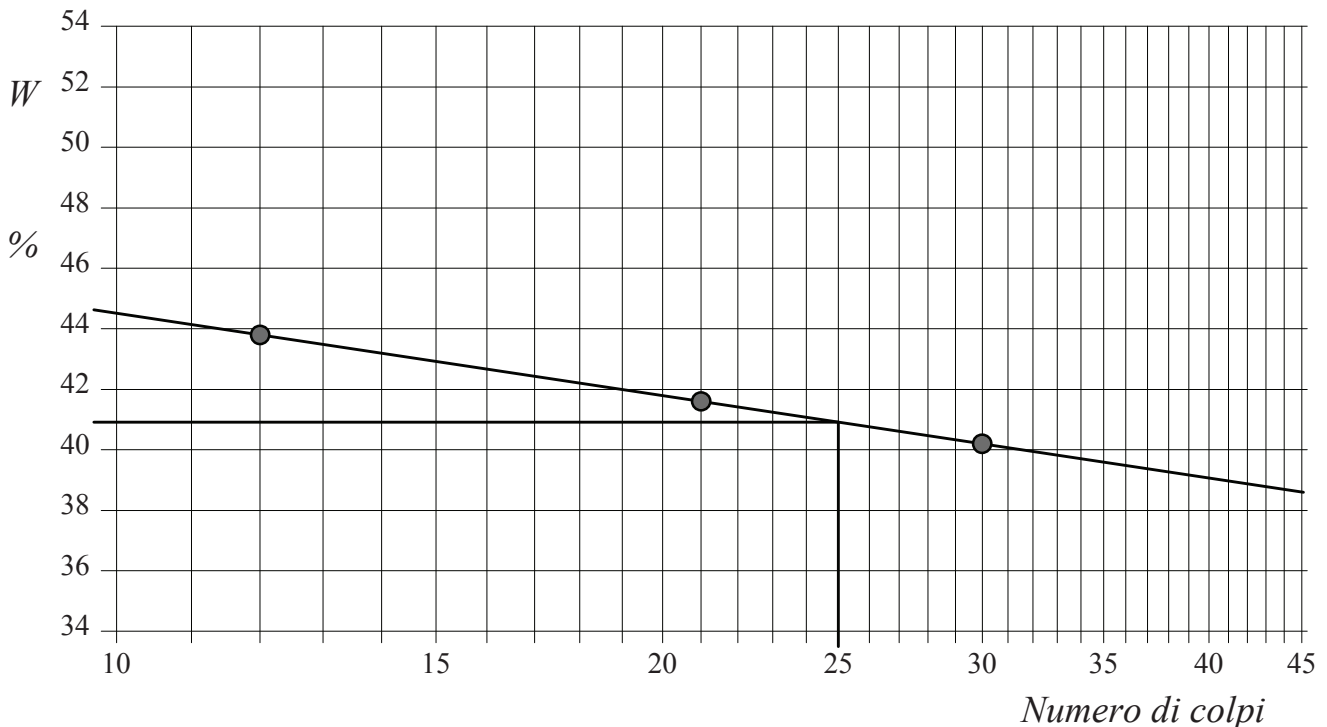
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,9 %
Limite di plasticità	29,1 %
Indice di plasticità	11,8 %

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	12	21	30	Umidità (%)	29,3 28,9
Umidità (%)	43,8	41,6	40,2	Umidità media	29,1

Determinazione del Limite di liquidità



Pietrisco di natura calcarea in debole matrice argillosa, debolmente sabbioso limosa, di colore marrone.



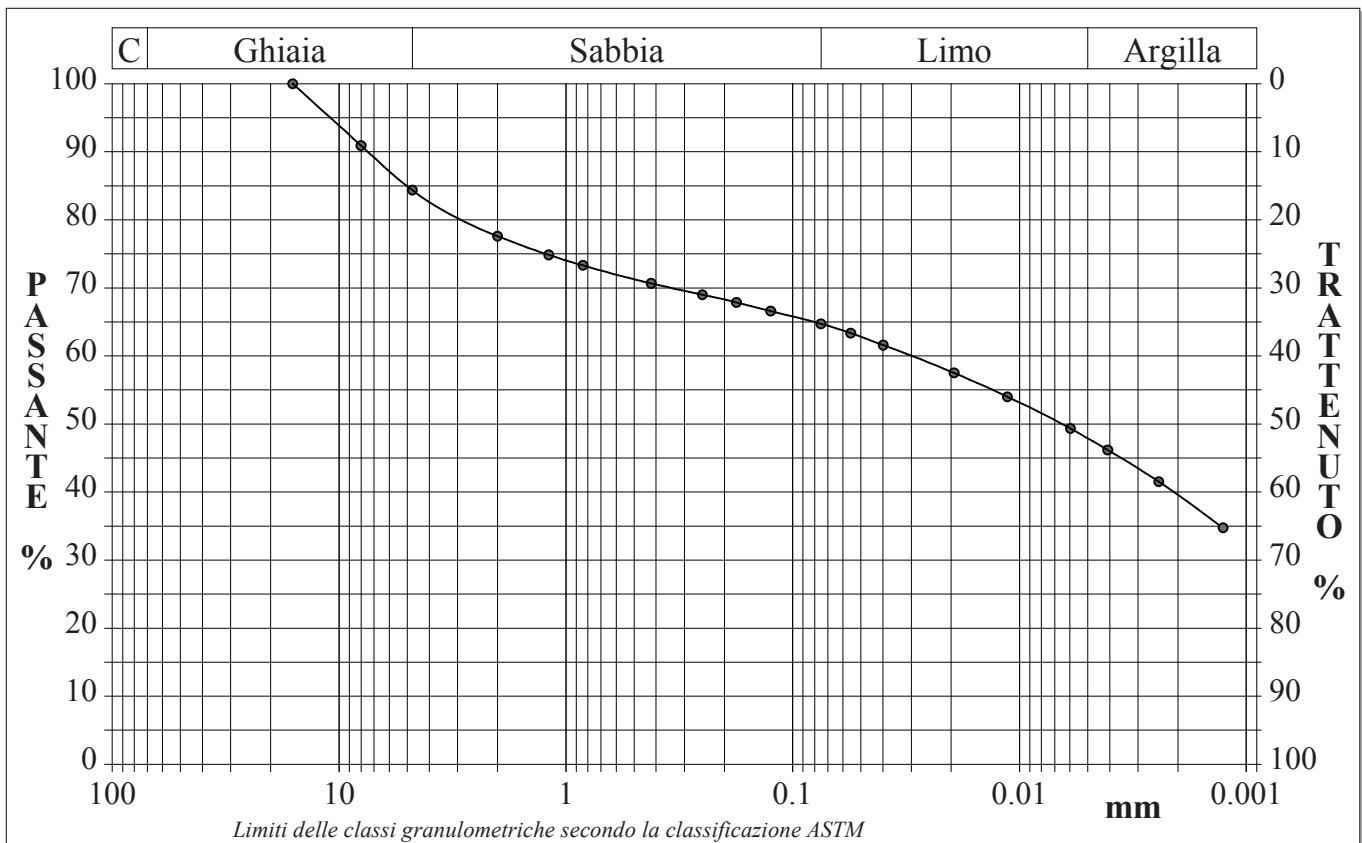
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00087	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 20/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 4	CAMPIONE: CR 2	PROFONDITA': m 0.60	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	15,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	77,6 %	D10	---	mm
Sabbia	19,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	70,5 %	D30	---	mm
Limo	16,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	64,7 %	D50	0,00652	mm
Argilla	47,9 %			D60	0,03009	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	7,44582	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16,0000	100,00	0,8410	73,30	0,0750	64,73	0,0060	49,34		
8,0000	90,90	0,4200	70,67	0,0555	63,35	0,0041	46,18		
4,7500	84,35	0,2500	68,99	0,0398	61,59	0,0024	41,51		
2,0000	77,61	0,1770	67,87	0,0194	57,51	0,0013	34,74		
1,1900	74,85	0,1250	66,59	0,0113	54,01				

Pietrisco di natura calcarea in debole matrice argillosa, debolmente sabbioso limosa, di colore marrone.



COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 5	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%	
Peso di volume	kN/m ³	
Peso di volume secco	kN/m ³	
Peso di volume saturo	kN/m ³	
Peso specifico	2,51	
Indice dei vuoti		
Porosità	%	
Grado di saturazione	%	
Limite di liquidità	44,6	%
Limite di plasticità	31,7	%
Indice di plasticità	12,9	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	%	
Classif. CNR-UNI	A7-5	I.G. = 10

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	
Sabbia	4,3	%
Limo	41,5	%
Argilla	54,2	%
D 10		mm
D 50	0,004098	mm
D 60	0,006486	mm
D 90	0,039311	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,8	%
Passante set. 200	95,7	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
----------	-----	----------------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

Argilla limosa, di colore marrone chiaro, con radici sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00086	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 23/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 23/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 5	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,51**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,51**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa, di colore marrone chiaro, con radici sparse.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00085	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 18/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 19/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.		
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est		
SONDAGGIO: PZ 5	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30

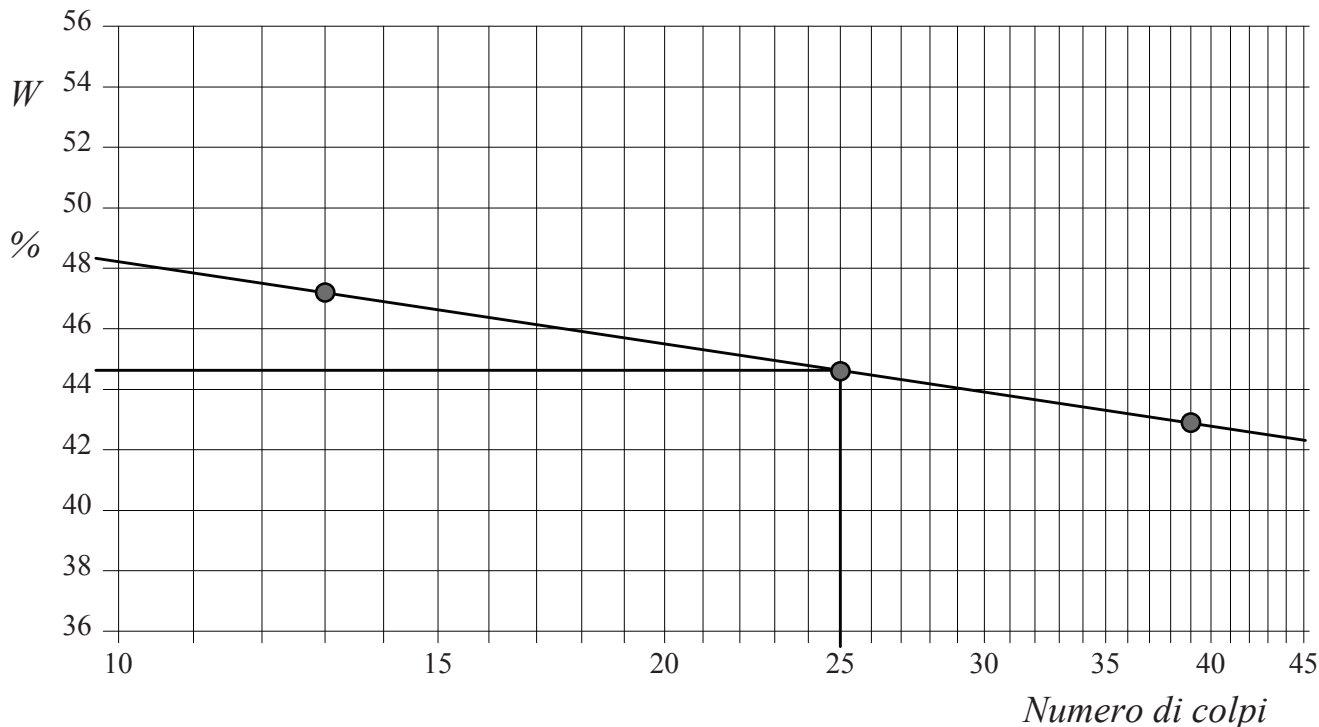
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	44,6 %
Limite di plasticità	31,7 %
Indice di plasticità	12,9 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	13	25	39	Umidità (%)	31,4 32,0
Umidità (%)	47,2	44,6	42,9	Umidità media	31,7

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla limosa, di colore marrone chiaro, con radici sparse.



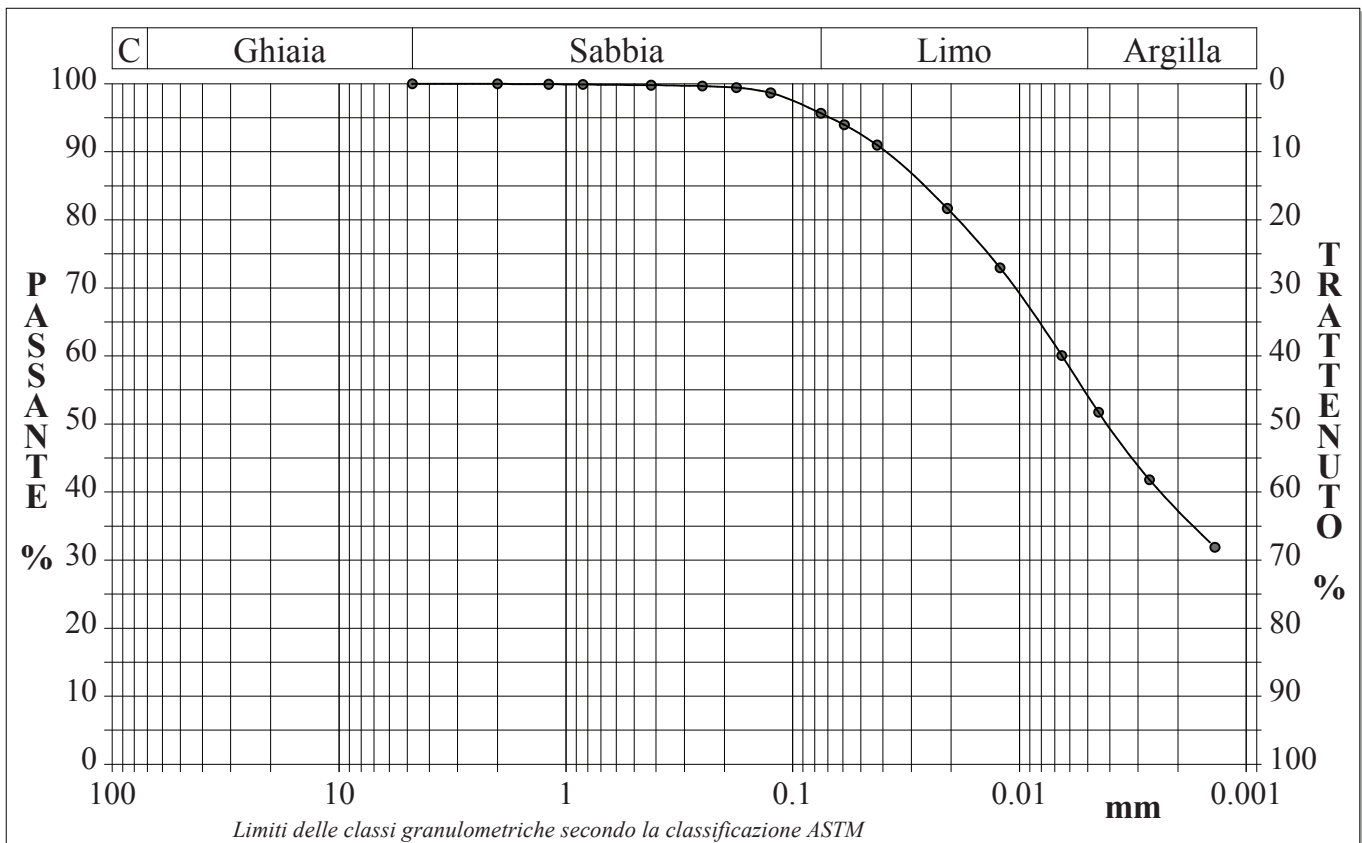
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00084	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/01/14	Inizio analisi: 20/12/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 211 del 11/12/13		Apertura campione: 17/12/13	Fine analisi: 24/12/13

COMMITTENTE: ANAS S.p.A.			
RIFERIMENTO: S.S. 675 - Civitavecchia-Monte Romano Est			
SONDAGGIO: PZ 5	CAMPIONE: CR 1	PROFONDITA': m 0.30	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	4,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D30	---	mm
Limo	41,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,7 %	D50	0,00410	mm
Argilla	54,2 %			D60	0,00649	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,03931	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	99,65	0,0424	90,99	0,0027	41,80		
2,0000	99,98	0,1770	99,40	0,0208	81,67	0,0014	31,89		
1,1900	99,92	0,1250	98,65	0,0122	72,94				
0,8410	99,88	0,0750	95,65	0,0065	60,05				
0,4200	99,79	0,0592	93,96	0,0045	51,72				

Argilla limosa, di colore marrone chiaro, con radici sparse.