



COMUNE DI FOGGIA

Committente:

ARCA CAPITANATA

Elaborato:

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO ESEGUITE
SU CAMPIONI DI TERRENO PRELEVATI IN ZONA 167
A FOGGIA.**



**STUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO-GEOFISICO
Dott. Geol. Isidoro Sorbello**

Via Montegrappa,77 - 71121 Foggia
Tel/fax: +39 0881 770870
e-mail: isidorosorbello@inwind.it

Firma e Timbro:

FOGGIA, Novembre 2014

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI 45 ALLOGGI DA REALIZZARE NEL COMPARTO ORDONA SUD DEL COMUNE DI FOGGIA.

RAPPORTO TECNICO

Il presente rapporto tecnico riferisce sulle indagini integrative, eseguite nei terreni del comparto Ortona Sud del Comune di Foggia, rese necessarie a seguito della richiesta espressa dal tecnico istruttore della Provincia di Foggia che evidenziava la non conformità delle prove geotecniche di laboratorio a quanto richiesto dalle N.T.C. 08 e s.m.i.

Infatti tali norme prevedono che le prove geotecniche devono essere eseguite in laboratori inseriti nell'elenco S.T.C. autorizzato dal Ministero LL.PP., mentre le prove eseguite nel Luglio 2011 sono state effettuate in laboratorio non ancora inserito in tale elenco. Pertanto, per ottemperare a tale richiesta, allo scopo di prelevare i campioni sui quali effettuare le previste prove di laboratorio in conformità a quanto richiesto ai sensi del 6.2.2. della N.T.C. 08 e s.m.i., l'ARCA Capitanata ha concordato, con il geologo incaricato, la seguente indagine suppletiva consistente in:

- n. 2 perforazioni ad andamento verticale eseguite a carotaggio continuo con diam.101 mm e rivestimento diam. 127 mm, spinte fino alla profondità di 15,0 m dal p.c. (denominate S1-S2). Il perforo S1, è stato inoltre strumentato con piezometro a tubo aperto in PVC, per il rilievo e monitoraggio della falda freatica. Tali perforazioni sono state eseguite in prossimità dei sondaggi effettuati in precedenza;
- Prelievo alle stesse profondità, mediante l'utilizzo di un campionatore Shelby, di n.6 campioni indisturbati di terreno sui quali eseguire prove geotecniche di laboratorio;
- Esecuzione di prove geotecniche eseguite da laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e regolarmente iscritto nell'elenco S.T.C. Le tipologie di prove eseguite in laboratorio sono le stesse effettuate in precedenza e consistono in:
 - Prove di classificazione;
 - Analisi granulometriche;
 - Prove di resistenza al taglio diretto di tipo consolidato-drenato;
 - Prove di compressione ad ELL;
 - Prove di compressibilità edometrica.

In allegato si riportano le stratigrafie risultanti dalle perforazioni, i certificati di laboratorio e la documentazione fotografica relativa alle indagini effettuate.

I dati scaturiti dalle prove sono stati riportati nel quadro riassuntivo di Fig. 1. Dal raffronto con i dati ricavati dalle indagini precedenti si evidenzia l'equivalenza dei valori geotecnici risultanti. Le differenze tra i valori geotecnici risultano minime e tali da poter ritenere i dati ottenuti sostanzialmente uguali a quelli forniti in precedenza.

Si può quindi affermare che la schematizzazione geotecnica fornita precedentemente con i relativi valori dei parametri caratteristici del terreno, scaturita dall'elaborazione dei dati di laboratorio e dei dati risultanti dalle prove penetrometriche dinamiche S.P.T., è ancora valida e rimane la stessa.

FOGGIA, Novembre 2014

Il geologo

Dott. Isidoro Sorbello



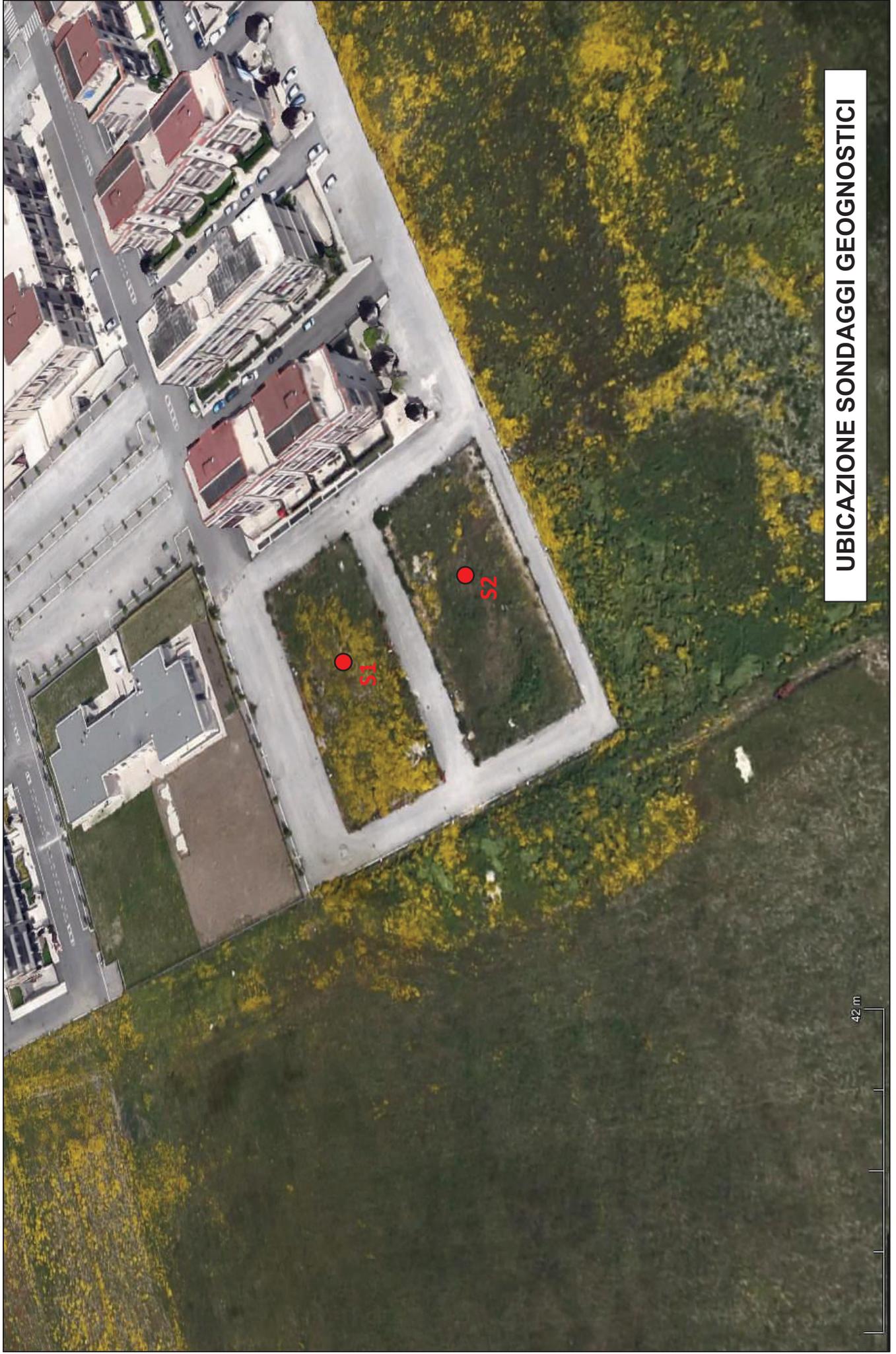
A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE DEI GEOLOGI" at the top and "PUGLIA" at the bottom. Inside the ring, the text reads "Dott. Geol. SORBELLO ISIDORO N. 41". A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

Sond. n°	Riferimento Camp. n°	Profondità m	Caratteristiche fisiche						Limiti di consistenza			Granulometria			Permeab. Compr. Taglio dir.					Edometrica			DESCRIZIONE					
			W %	γ kN/m ³	γ_{sec} kN/m ³	γ_{sat} kN/m ³	γ_s kN/m ³	Indice vuoti %	Poros. %	Sat. %	LL %	LP %	IP %	IC %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	K cm/sec	σ kPa	ϕ °	c kPa		19,6 Kpa	49,0 Kpa	98,1 Kpa	196 Kpa	392 Kpa
S1	1	5.50-6.00	24,2	19,9	16,0	19,9	26,6	0,66	39,9	99,3	32,3	20,8	11,5	0,70	0,4	30,3	59,7	9,6		91,5	27,9	14	2453	3676	6707	7070	9984	Limo con sabbia debolmente argilloso
S1	2	8.00-8.50	23,8	20,0	16,2	20,0	26,5	0,64	39,0	100,7	34,3	21,3	13,0	0,81	0,4	8,8	67,1	23,7		109	27,0	20	3095	7208	9046	10908	13070	Limo con argilla debolmente sabbioso
S1	3	13.0-13.5	25,1	20,1	16,1	19,9	26,5	0,646	39,2	104,1	50,2	22,6	0,92		3,2	76,1	20,7		171	25,2	23	5465	6172	5113	6723	11245	Limo argilloso	
S2	1	5.50-6.00	24,7	19,8	15,9	19,9	26,7	0,682	40,5	98,5						60,6	35,0	4,4			27,0	5	2222	2557	4636	7546	12860	Sabbia fine con limo
S2	2	8.00-8.50	20,4	20,4	17,0	20,5	26,6	0,565	36,1	98,1						58,5	38,1	3,4			27,8	3	3270	3145	5448	6187	12144	Sabbia con limo
S2	3	11.5-12.0	22,5	20,1	16,4	20,2	26,6	0,619	38,2	98,5						51,3	43,1	5,6			28,0	3	4062	4770	8071	12752	19514	Sabbia con limo

Figura 1: quadro riassuntivo delle prove.

Il geologo
 Dott. Isidoro Sorbello

FOGGIA, Novembre 2014



UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI

42 m

SCHEDE DI SONDAGGIO

DOTT. ISIDORO SORBELLO

via Monte Grappa 77 - 71121 Foggia
tel: 0881/770870 e-mail: isidorosorbello@inwind.it

Committente ARCA CAPITANATA	Profondità raggiunta 15 m	Quota Ass. P.C. 69 m s.l.m.	Certificato n°	Pagina
Operatore Signoriello P.	Indagine zona 167- Foggia	Note1		Inizio/Fine Esecuzione 16/10/2014 - 16/10/214
Responsabile Dott. I. Sorbello	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda MAIT TC9P	Coordinate X Y 41.434944 - 15.563366

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Carotag.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclinometro (I)
0		Terreno vegetale e di riporto.	0,85	%C=100											
1		Sabbia calcigna con ghiaia eterometrica (diam. massimo 8-9 cm). Nell'ultimo metro aumenta la frazione sabbiosa.		%C=100											
2															
3															
4			4,80												
5		Sabbia fine limoso-argillosa di colore giallo-avana.													
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15			15,00												

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Sonda: MAIT TC9P

Responsabile

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio S1



Postazione sondaggio S1



Cassette catalogatrici



Cassetta catalogatrice



Piezometro a tubo aperto

Sondaggio S2



Postazione sondaggio S2



Cassette catalogatrici



Cassetta catalogatrice

CERTIFICATI DI LABORATORIO

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA			
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	5.50-6.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,2	%
Peso di volume	19,9	kN/m ³
Peso di volume secco	16,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,6	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,663	
Porosità	39,9	%
Grado di saturazione	99,3	%
Limite di liquidità	32,3	%
Limite di plasticità	20,8	%
Indice di plasticità	11,5	%
Indice di consistenza	0,70	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,4	%
Sabbia	35,1	%
Limo	56,8	%
Argilla	7,7	%
D 10	0,003145	mm
D 50	0,042367	mm
D 60	0,053831	mm
D 90	0,247495	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 40	93,9	%
Passante set. 200	73,8	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	91	kPa	σ Rim	kPa
----------	----	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	13,7	kPa	ϕ	27,9	°
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
9,8 ÷ 19,6	4062	---	---
19,6 ÷ 49,0	4770	---	---
49,0 ÷ 98,1	8071	---	---
98,1 ÷ 196,1	12752	---	---
196,1 ÷ 392,2	19514	---	---
392,2 ÷ 784,5	29470	---	---
784,5 ÷ 1569,0	41973	---	---
1569,0 ÷ 2942,0	64011	---	---

Limo con sabbia debolmente argilloso



COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 5.50-6.00





GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00212 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 17/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-80

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

Limo con sabbia debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00213 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 16/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,9 kN/m³

Limo con sabbia debolmente argilloso



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00214 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-83

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,64

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,61

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,2 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Limo con sabbia debolmente argilloso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00215 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 21/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

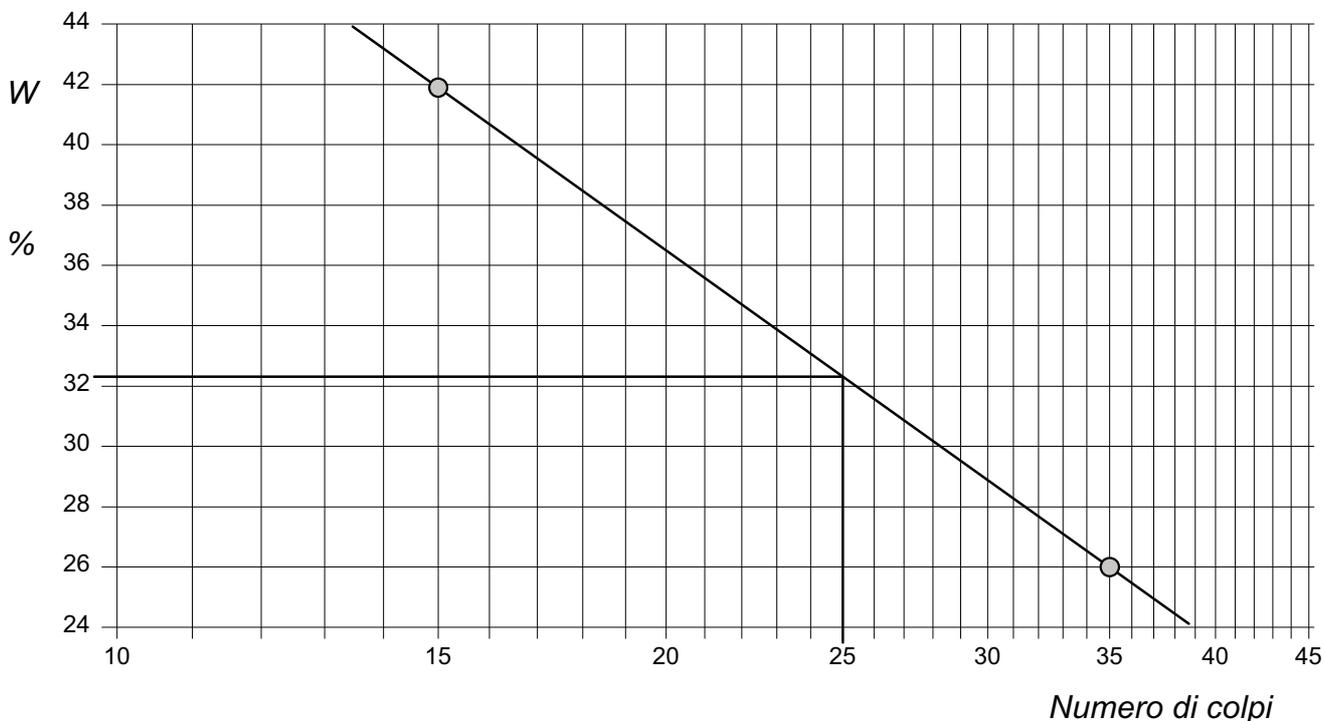
Modalità di prova: Norma ASTM D4318-84

Limite di liquidità	32,3 %
Limite di plasticità	20,8 %
Indice di plasticità	11,5 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	35		Umidità (%)	20,8
Umidità (%)	41,9	26,0		Umidità media (%)	10,4

Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia debolmente argilloso



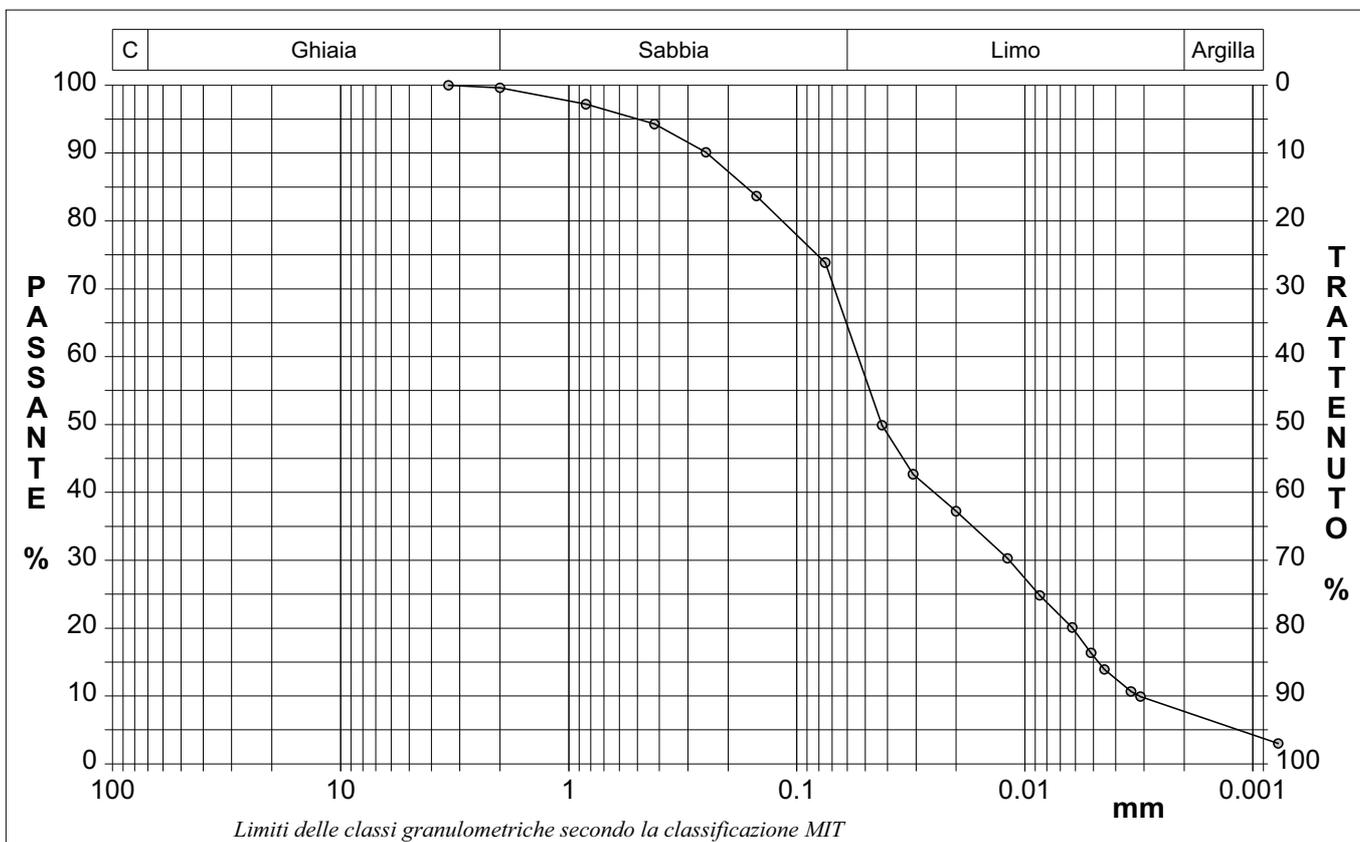
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00216 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D421-85, Racc. AGI 1994

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	0,00315 mm	
Sabbia	35,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,9 %	D30	0,01171 mm	
Limo	56,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	73,8 %	D50	0,04237 mm	
Argilla	7,7 %			D60	0,05383 mm	
Coefficiente di uniformità		17,12	Coefficiente di curvatura		0,81	
					D90	0,24749 mm



Diametro mm	Passante %								
3,3600	100,00	0,1500	83,67	0,0119	30,27	0,0034	10,67		
2,0000	99,63	0,0750	73,85	0,0086	24,81	0,0031	9,93		
0,8410	97,19	0,0422	49,88	0,0062	20,10	0,0008	2,98		
0,4200	94,27	0,0309	42,68	0,0051	16,38				
0,2500	90,13	0,0200	37,22	0,0045	13,90				

Limo con sabbia debolmente argilloso

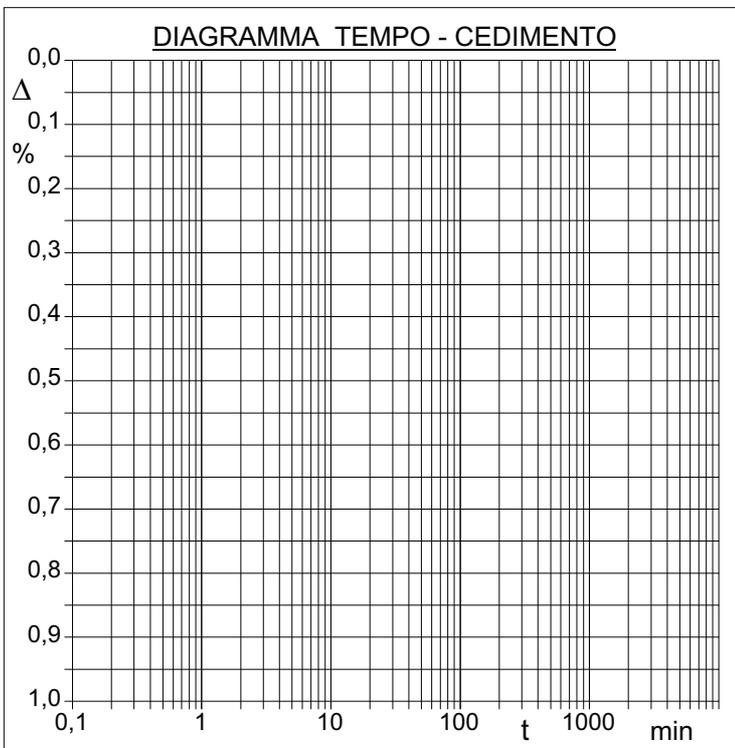
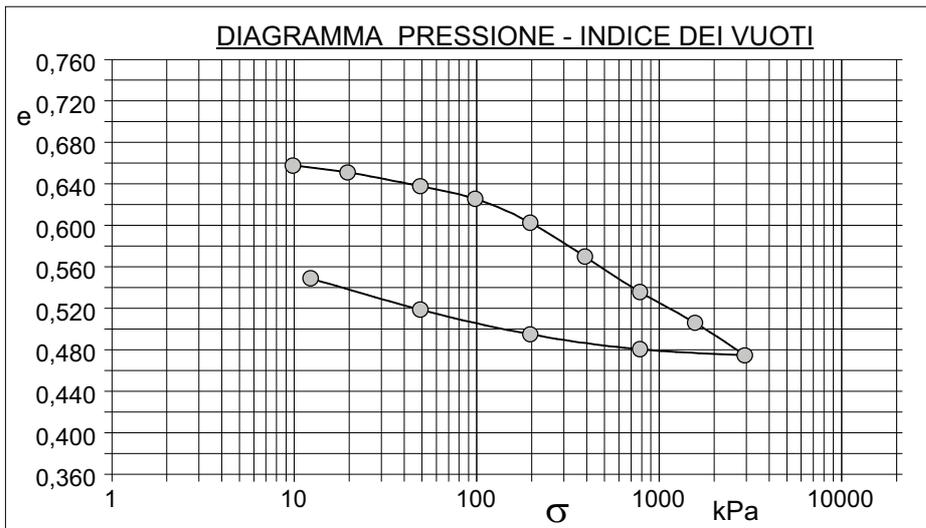
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00217 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 28/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-80, Racc. AGI 1994

<u>Caratteristiche del campione</u>	
Peso di volume (kN/m ³)	19,90
Umidità (%)	24,2
Peso specifico (kN/m ³)	26,64
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm ²)	40,04
Volume provino (cm ³)	80,08
Volume dei vuoti (cm ³)	31,92
Indice dei vuoti	0,66
Porosità (%)	39,85
Saturazione (%)	99,3



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
9,8	5,9	0,658	
19,6	13,9	0,651	0,022
49,0	29,9	0,638	0,044
98,1	44,5	0,626	0,040
196,1	72,3	0,603	0,077
392,2	111,7	0,570	0,109
784,5	152,6	0,536	0,113
1569,0	188,4	0,506	0,099
2942,0	226,1	0,475	0,104
784,5	219,1	0,481	
196,1	201,7	0,495	
49,0	173,1	0,519	
12,3	136,8	0,549	

Limo con sabbia debolmente argilloso



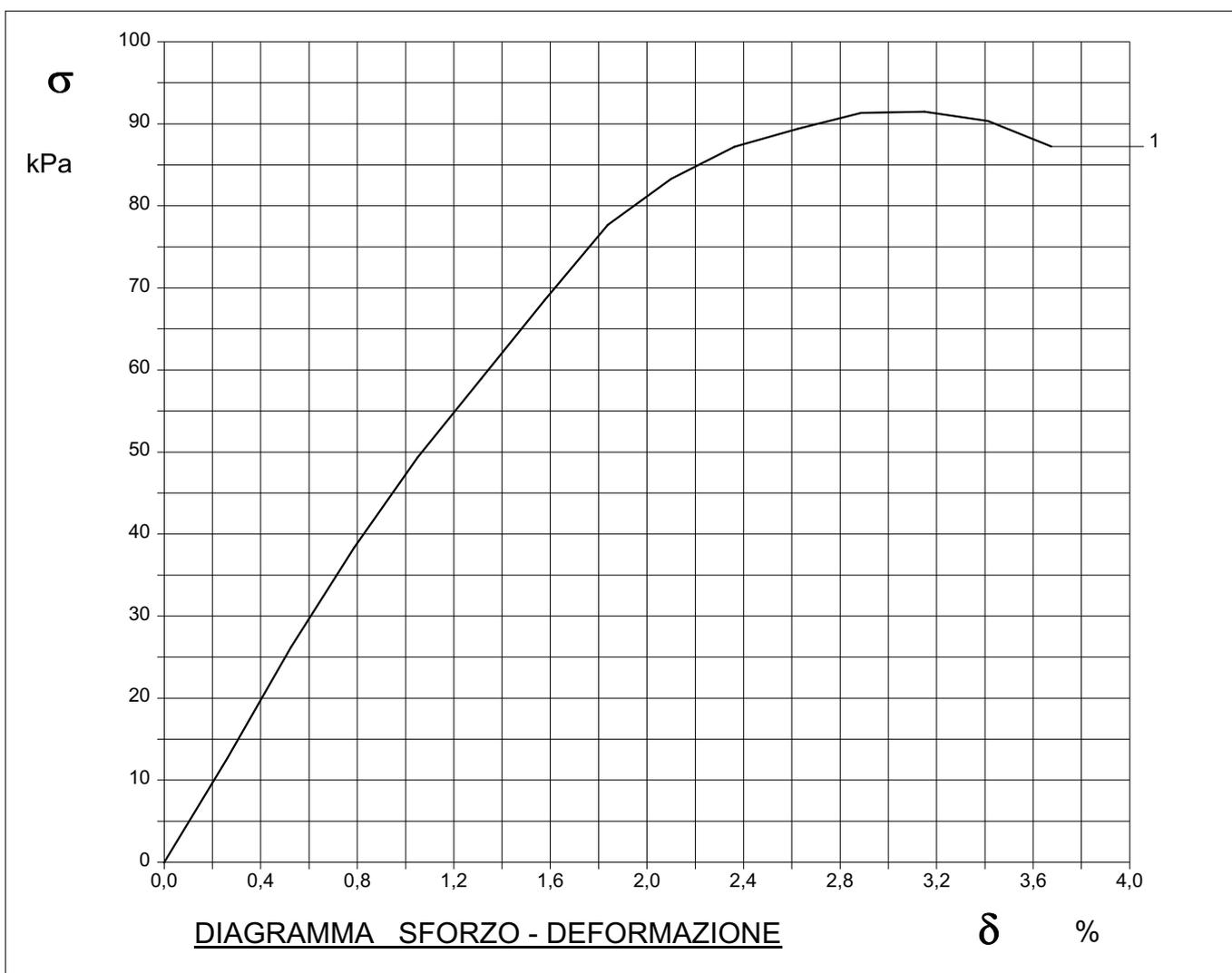
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00218 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 16/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166-91

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,016	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19,9	----	----
Umidità naturale (%):	24,3	----	----



Limo con sabbia debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00219 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 19/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma D3080-72, Racc. AGI 1994

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	250	400
Tensione a rottura (kPa):	76	137	234
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,42	3,73	5,51
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,43	-0,38	-0,56
Umidità naturale (%):	24,5	24,5	23,6
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,9	20,0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

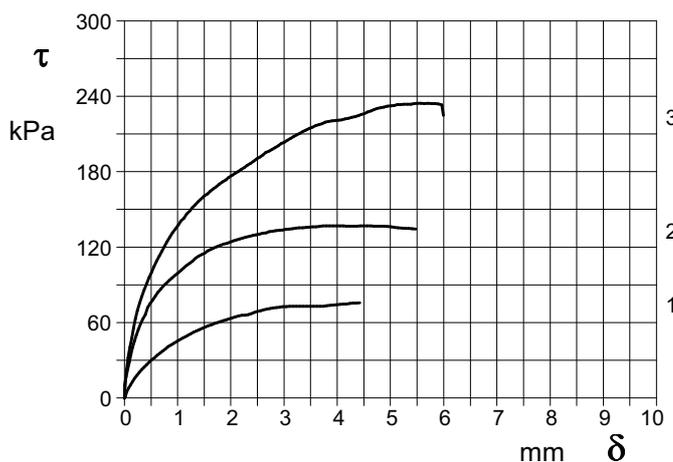
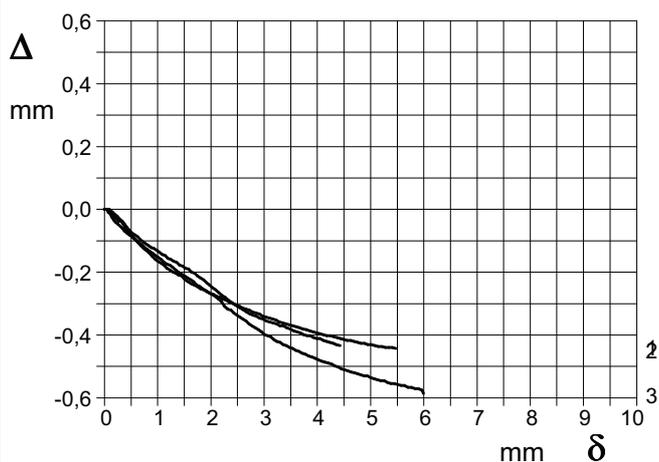
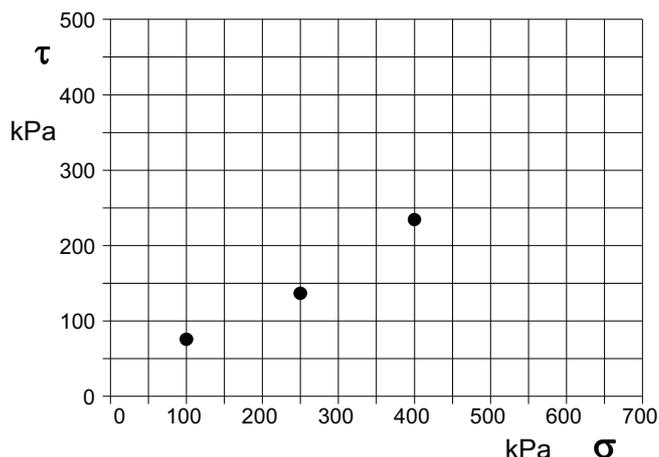


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con sabbia debolmente argilloso

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA			
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00-8.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,8	%
Peso di volume	20,0	kN/m ³
Peso di volume secco	16,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,0	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,640	
Porosità	39,0	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	34,3	%
Limite di plasticità	21,3	%
Indice di plasticità	13,0	%
Indice di consistenza	0,81	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,4	%
Sabbia	8,8	%
Limo	67,1	%
Argilla	23,7	%
D 10		mm
D 50	0,007659	mm
D 60	0,012023	mm
D 90	0,057874	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 40	98,6	%
Passante set. 200	96,0	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	109	kPa	σ Rim	kPa
----------	-----	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	20,1	kPa	ϕ	27,0	°
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
9,8 ÷ 19,6	3095	---	---
19,6 ÷ 49,0	7208	---	---
49,0 ÷ 98,1	9046	---	---
98,1 ÷ 196,1	10908	---	---
196,1 ÷ 392,2	13070	---	---
392,2 ÷ 784,5	20671	---	---
784,5 ÷ 1569,0	33828	---	---
1569,0 ÷ 2942,0	42847	---	---

Limo con argilla debolmente sabbioso



COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00-8.50





GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00220 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 17/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-80

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 23,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con argilla debolmente sabbioso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00221 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 16/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

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

Limo con argilla debolmente sabbioso



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00222 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-83

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,53

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,51

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23,6 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Limo con argilla debolmente sabbioso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00223 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 21/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

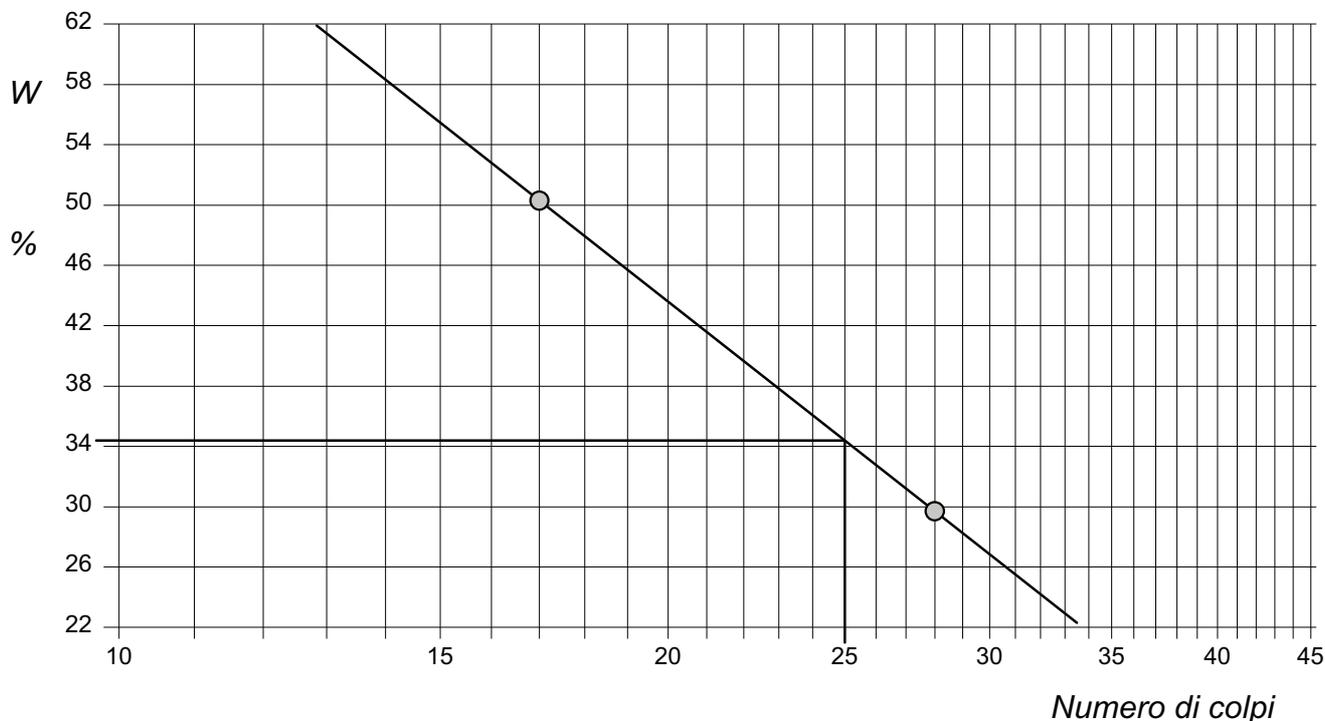
Modalità di prova: Norma ASTM D4318-84

Limite di liquidità	34,3 %
Limite di plasticità	21,3 %
Indice di plasticità	13,0 %

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	28		Umidità (%)	21,3
Umidità (%)	50,3	29,7		Umidità media (%)	10,7

Determinazione del Limite di liquidità



Limo con argilla debolmente sabbioso



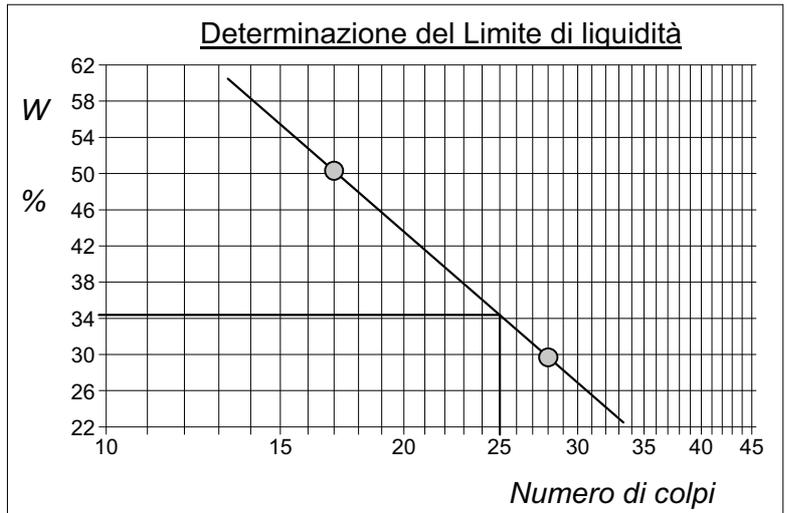
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00223	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14		Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 21/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

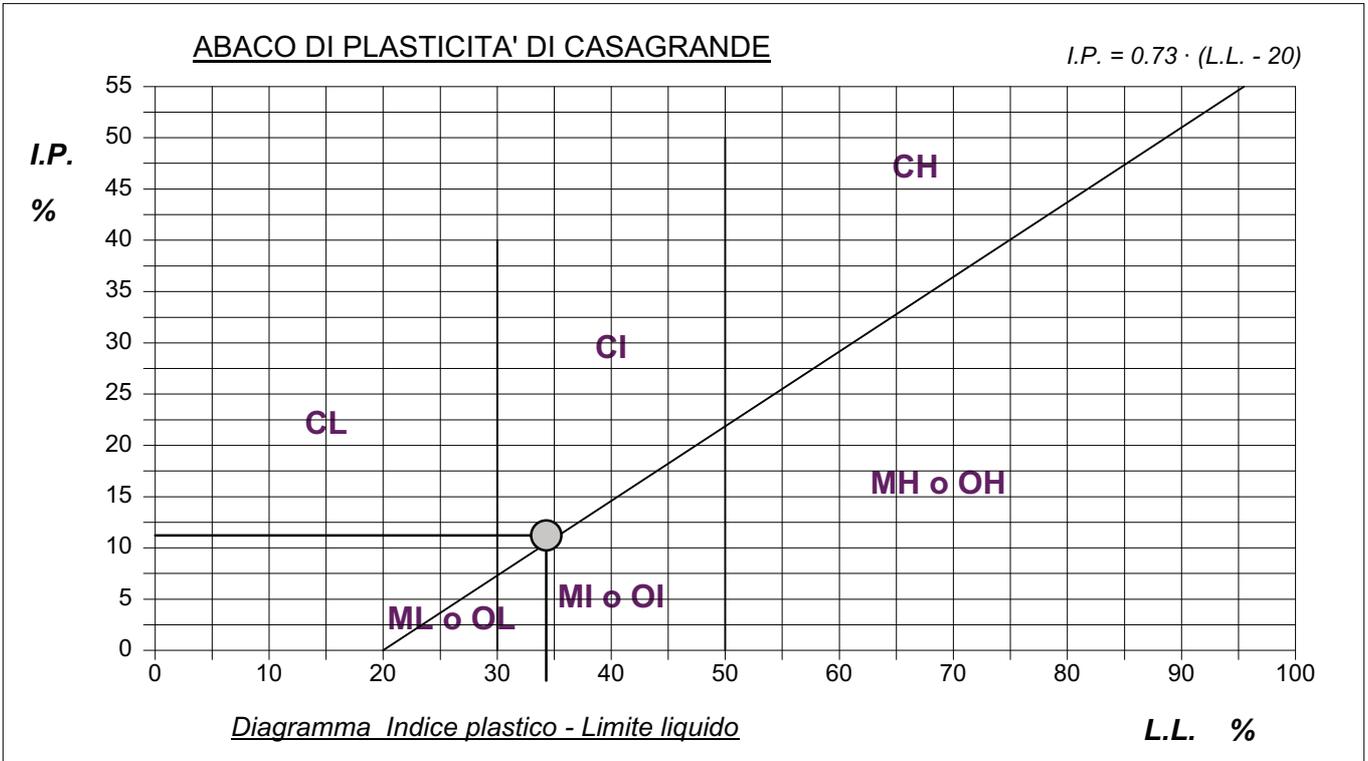
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D4318-84

Limite di liquidità	34,3	
Limite di plasticità	21,3	
Indice di plasticità	13,0	%
Indice di consistenza	0,81	%
Passante al set. n° 40	SI	%



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



Limo con argilla debolmente sabbioso



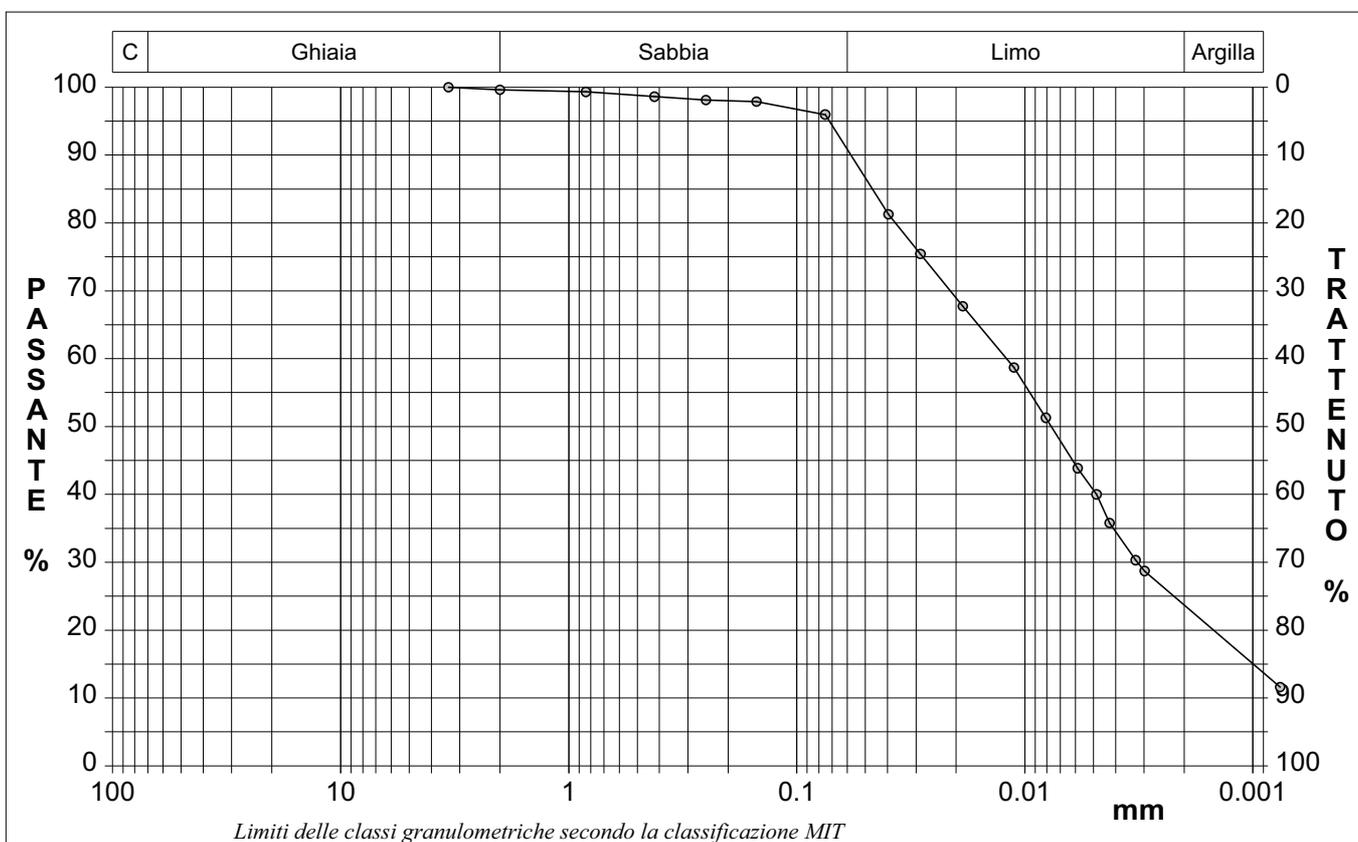
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00224	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14		Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D421-85, Racc. AGI 1994

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	---	mm		
Sabbia	8,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,6 %	D30	0,00321	mm		
Limo	67,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,0 %	D50	0,00766	mm		
Argilla	23,7 %			D60	0,01202	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,05787	mm



Diametro mm	Passante %								
3,3600	100,00	0,1500	97,89	0,0112	58,69	0,0033	30,31		
2,0000	99,63	0,0750	95,96	0,0081	51,27	0,0030	28,70		
0,8410	99,31	0,0396	81,26	0,0059	43,85	0,0008	11,61		
0,4200	98,60	0,0287	75,45	0,0048	39,98				
0,2500	98,13	0,0187	67,71	0,0043	35,79				

Limo con argilla debolmente sabbioso

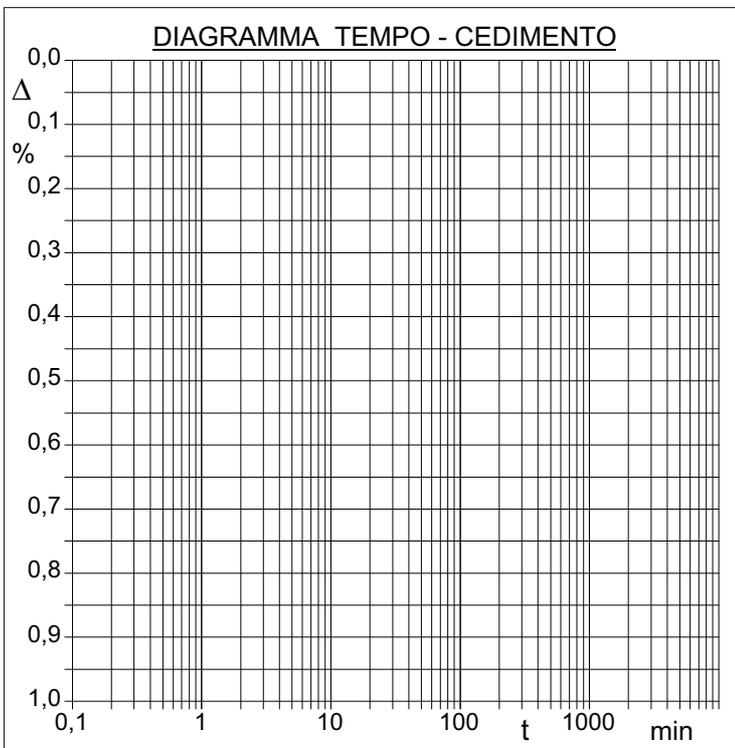
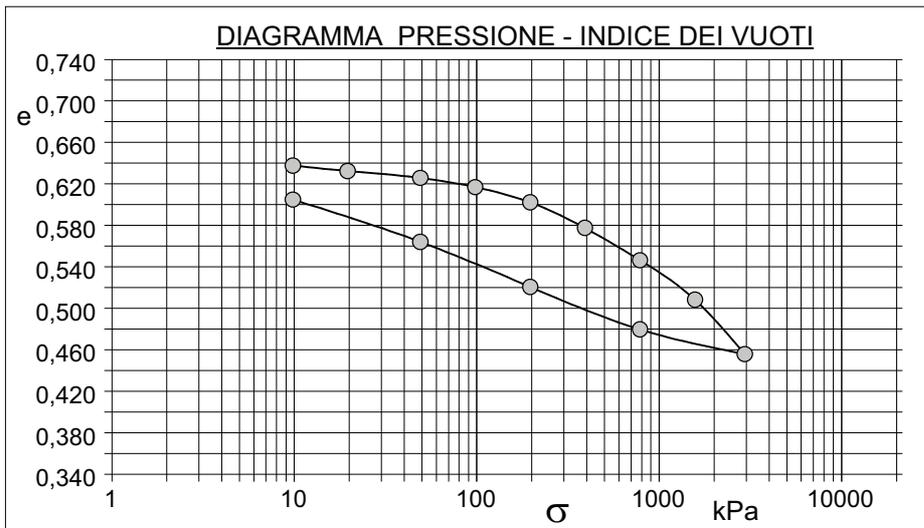
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00225 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 16/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 16/10/14	Fine analisi: 28/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-80, Racc. AGI 1994

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,03
Umidità (%)	23,8
Peso specifico (kN/m ³)	26,53
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm ²)	40,04
Volume provino (cm ³)	80,08
Volume dei vuoti (cm ³)	31,26
Indice dei vuoti	0,64
Porosità (%)	39,04
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
9,8	3,4	0,638	
19,6	9,7	0,632	0,017
49,0	17,9	0,626	0,022
98,1	28,7	0,617	0,030
196,1	46,7	0,602	0,049
392,2	76,7	0,578	0,082
784,5	114,6	0,546	0,103
1569,0	161,0	0,508	0,126
2942,0	225,1	0,456	0,175
784,5	196,1	0,480	
196,1	146,0	0,521	
49,0	93,1	0,564	
9,8	43,4	0,605	

Limo con argilla debolmente sabbioso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00227 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14

DATA DI EMISSIONE: 31/10/14

Inizio analisi: 16/10/14

Apertura campione: 16/10/14

Fine analisi: 19/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00-8.50

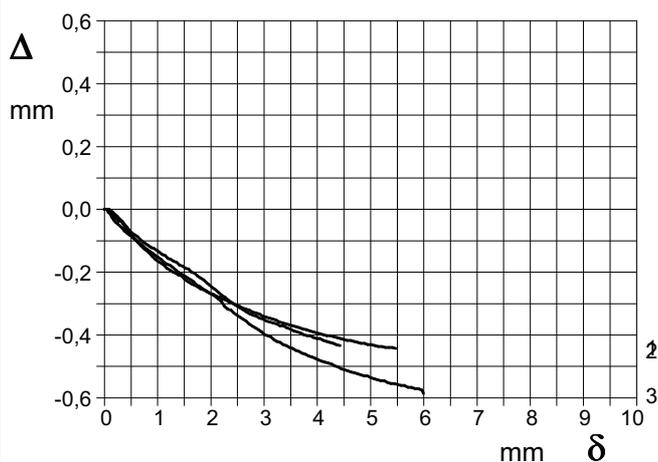
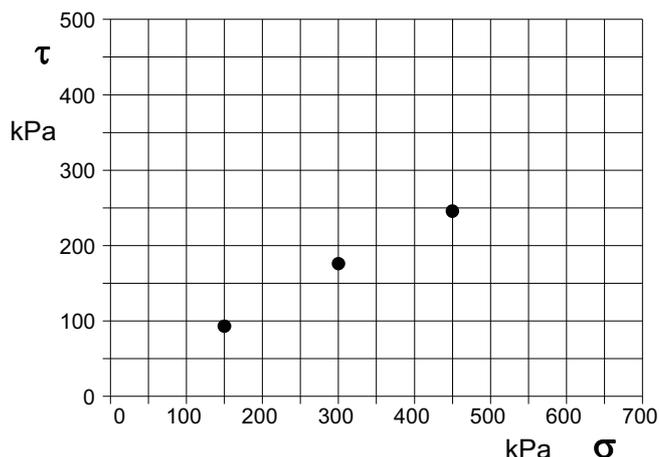
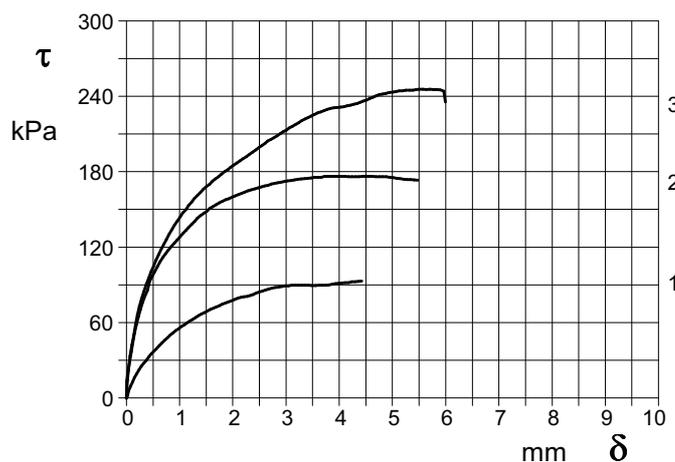
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma D3080-72, Racc. AGI 1994

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	150	300	450
Tensione a rottura (kPa):	93	176	246
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4,42 -0,43	3,73 -0,38	5,51 -0,56
Umidità iniziale (%):	23,5	23,5	23,5
Peso di volume iniziale (kN/m³):	19,9	20,0	20,0
Grado di saturazione iniziale (%):	99,9	99,7	99,5

DIAGRAMMATensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con argilla debolmente sabbioso



COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.0-13.5

MODULO RIASSUNTIVO**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	25,1	%
Peso di volume	20,1	kN/m ³
Peso di volume secco	16,1	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,649	
Porosità	39,4	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	50,3	%
Limite di plasticità	22,6	%
Indice di plasticità	27,7	%
Indice di consistenza	0,91	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3,2	%
Limo	76,1	%
Argilla	20,7	%
D 10		mm
D 50	0,008991	mm
D 60	0,013013	mm
D 90	0,032820	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,6	%
Passante set. 200	97,9	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	171	kPa	σ Rim	kPa
----------	-----	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	22,5	kPa	ϕ	25,2	°
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
9,8 ÷ 19,6	5465	---	---
19,6 ÷ 49,0	6172	---	---
49,0 ÷ 98,1	5113	---	---
98,1 ÷ 196,1	6723	---	---
196,1 ÷ 392,2	11245	---	---
392,2 ÷ 784,5	16303	---	---
784,5 ÷ 1569,0	23417	---	---
1569,0 ÷ 2942,0	34198	---	---

Limo argilloso



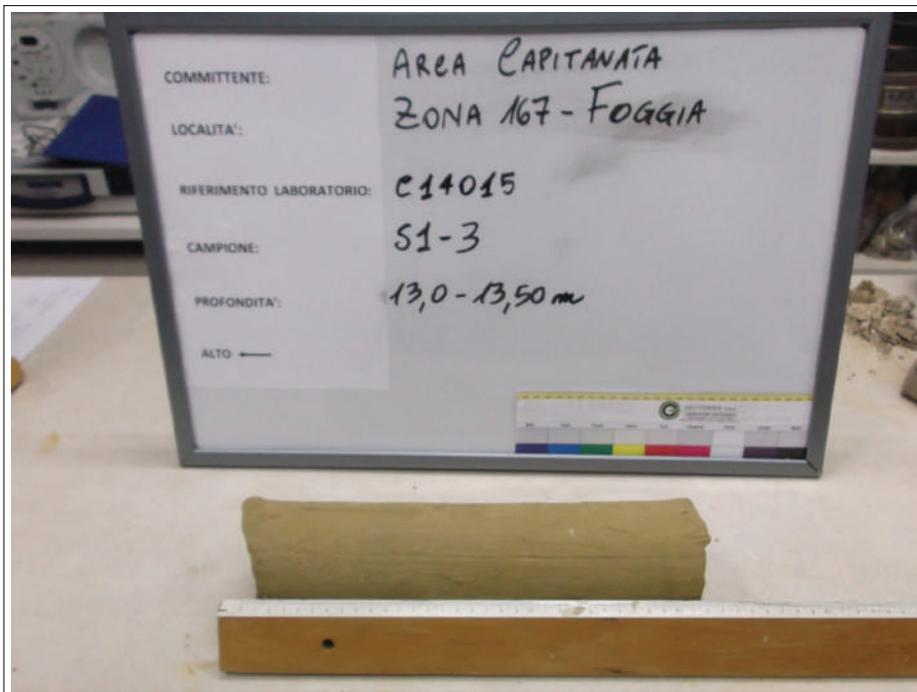
COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.0-13.5





GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00228 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 18/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-80

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 25,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00229 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 17/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,1 kN/m³

Limo argilloso



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00230 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 21/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-83

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,49

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,47

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23,9 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Limo argilloso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00231 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 22/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 23/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

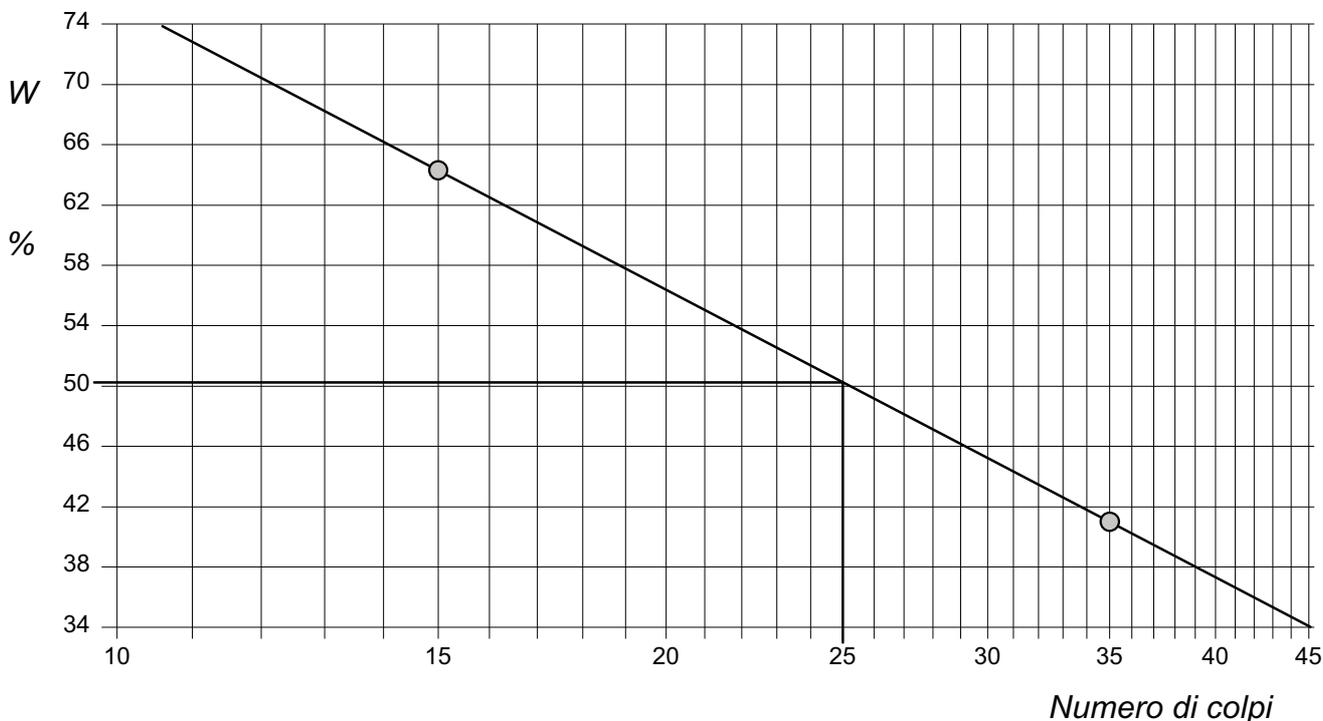
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D4318-84

Limite di liquidità	50,3 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	22,6 %	
Indice di plasticità	27,7 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	35		Umidità (%)	22,6
Umidità (%)	64,3	41,0		Umidità media (%)	11,3

Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

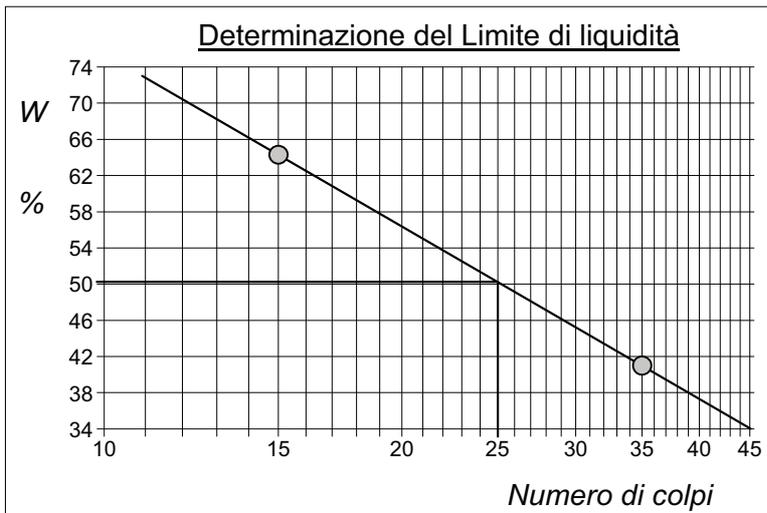
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00231	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 22/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14		Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 23/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

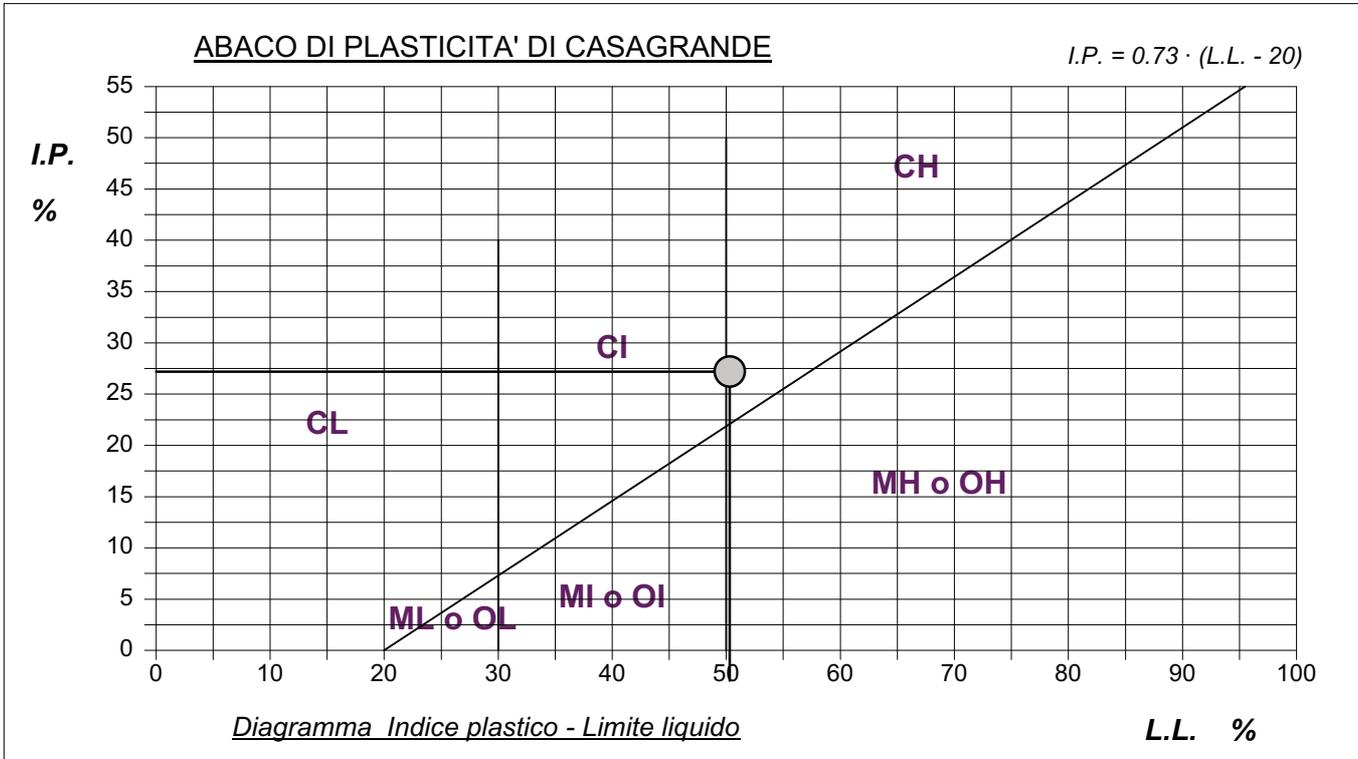
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D4318-84

Limite di liquidità	50,3	
Limite di plasticità	22,6	
Indice di plasticità	27,7	%
Indice di consistenza	0,91	%
Passante al set. n° 40	SI	%



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



Limo argilloso

Sperimentatore
Ing. Laura Sorbello

Il Direttore del laboratorio
Geol. Isidoro Sorbello



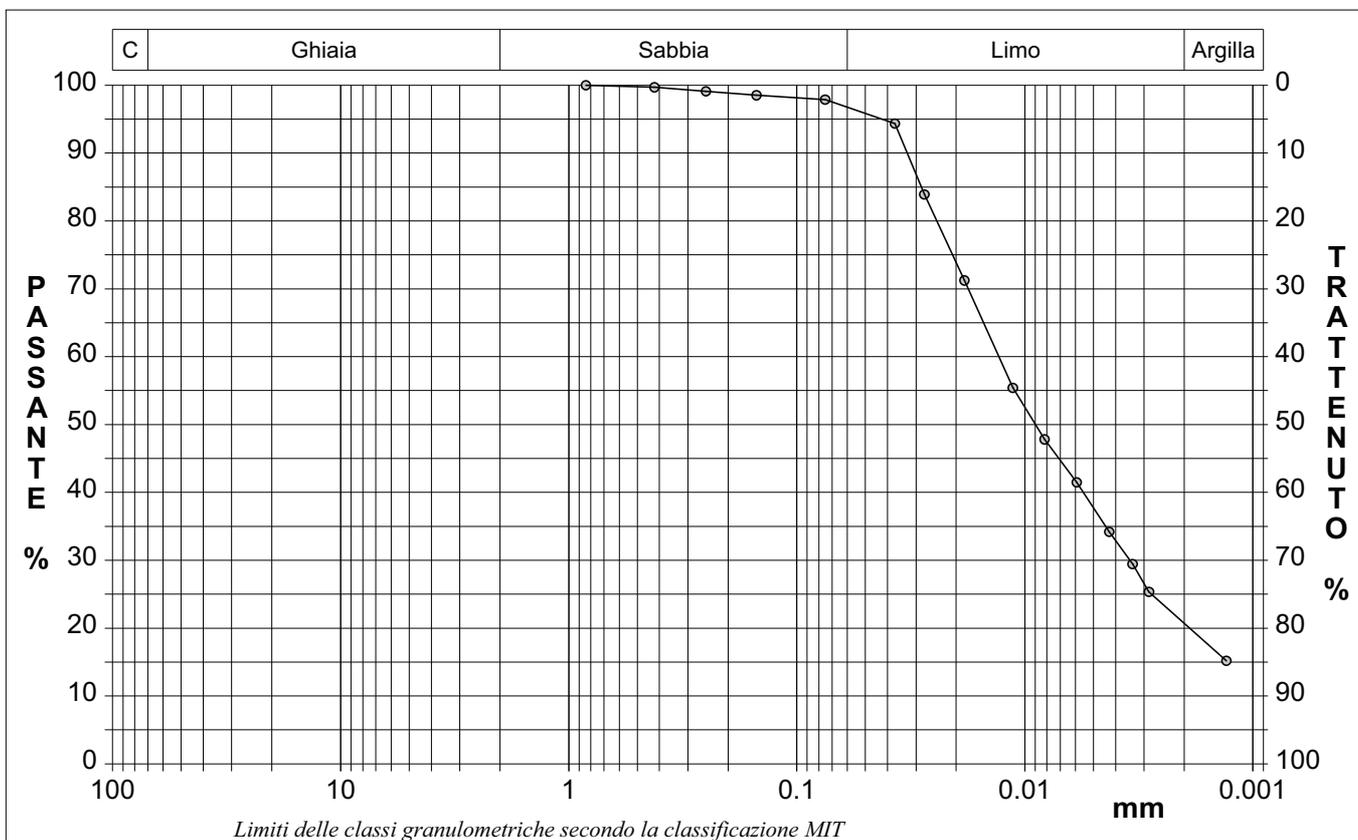
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00232 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 18/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 22/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D421-85, Racc. AGI 1994

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	--- mm
Sabbia	3,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D30	0,00346 mm
Limo	76,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,9 %	D50	0,00899 mm
Argilla	20,7 %			D60	0,01301 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
				D90	0,03282 mm



Diametro mm	Passante %								
0,8410	100,00	0,0371	94,35	0,0059	41,48				
0,4200	99,69	0,0276	83,90	0,0043	34,20				
0,2500	99,09	0,0184	71,24	0,0034	29,45				
0,1500	98,51	0,0113	55,41	0,0029	25,33				
0,0750	97,89	0,0082	47,81	0,0013	15,20				

Limo argilloso

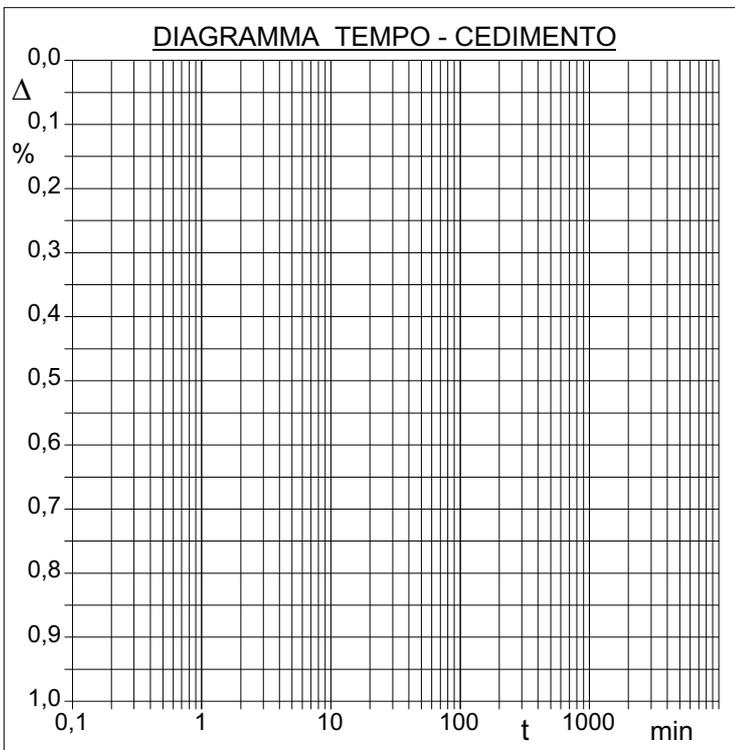
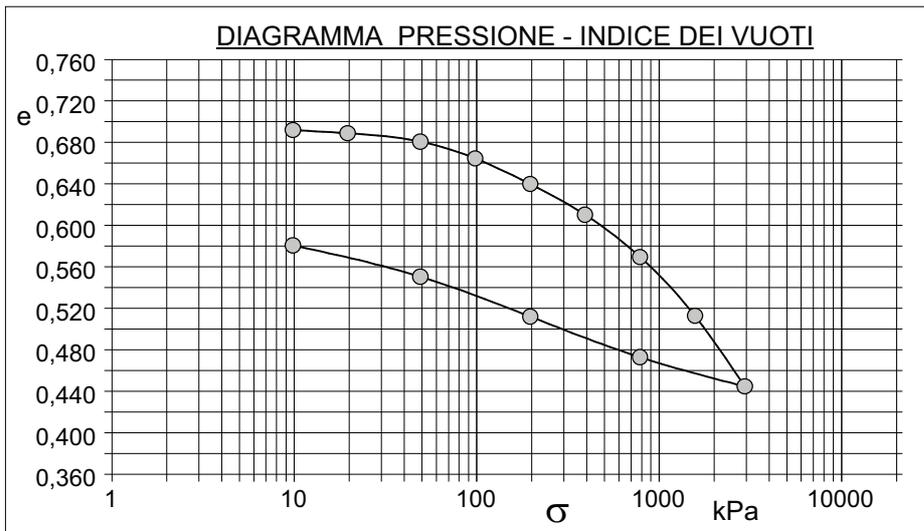
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00233 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 29/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-80, Racc. AGI 1994

<u>Caratteristiche del campione</u>	
Peso di volume (kN/m ³)	20,09
Umidità (%)	25,3
Peso specifico (kN/m ³)	26,49
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm ²)	39,98
Volume provino (cm ³)	79,97
Volume dei vuoti (cm ³)	31,57
Indice dei vuoti	0,65
Porosità (%)	39,48
Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
9,8	3,2	0,692	
19,6	6,8	0,689	0,010
49,0	16,3	0,681	0,027
98,1	35,5	0,665	0,054
196,1	64,7	0,640	0,082
392,2	99,6	0,610	0,098
784,5	147,7	0,570	0,135
1569,0	214,7	0,513	0,189
2942,0	295,0	0,445	0,226
784,5	261,8	0,473	
196,1	215,5	0,512	
49,0	170,2	0,550	
9,8	134,5	0,581	

Limo argilloso



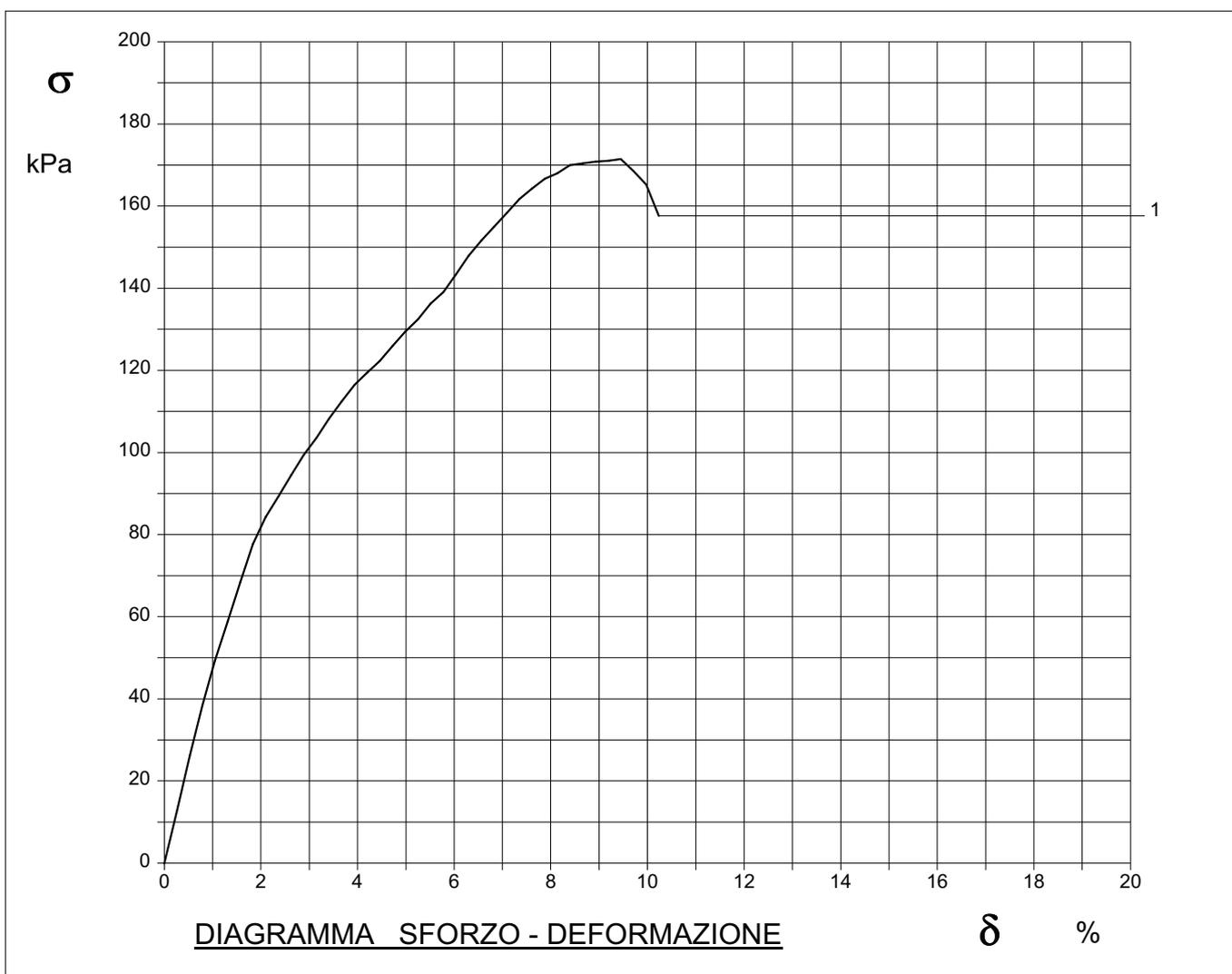
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00234 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 17/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166-91

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,016	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,1	----	----
Umidità naturale (%):	26,1	----	----



Limo argilloso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00234 Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 17/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 13.0-13.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

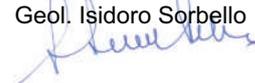
Modalità di prova: Norma ASTM D2166-91

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,26	12,7	10,24	157,6								
0,52	26,2										
0,79	38,4										
1,05	49,3										
1,31	58,9										
1,57	68,5										
1,84	77,7										
2,10	84,3										
2,36	89,2										
2,62	94,5										
2,89	99,4										
3,15	103,5										
3,41	108,3										
3,67	112,5										
3,94	116,5										
4,20	119,4										
4,46	122,2										
4,72	126,0										
4,99	129,4										
5,25	132,4										
5,51	136,2										
5,77	139,1										
6,04	143,3										
6,30	147,9										
6,56	151,6										
6,82	154,9										
7,09	158,3										
7,35	161,7										
7,61	164,2										
7,87	166,6										
8,14	168,0										
8,40	169,9										
8,66	170,4										
8,92	170,8										
9,19	171,0										
9,45	171,5										
9,71	168,6										
9,97	165,2										

Sperimentatore
 Ing. Laura Sorbello



Il Direttore del laboratorio
 Geol. Isidoro Sorbello





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00235 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14

DATA DI EMISSIONE: 31/10/14

Inizio analisi: 17/10/14

Apertura campione: 17/10/14

Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.0-13.5

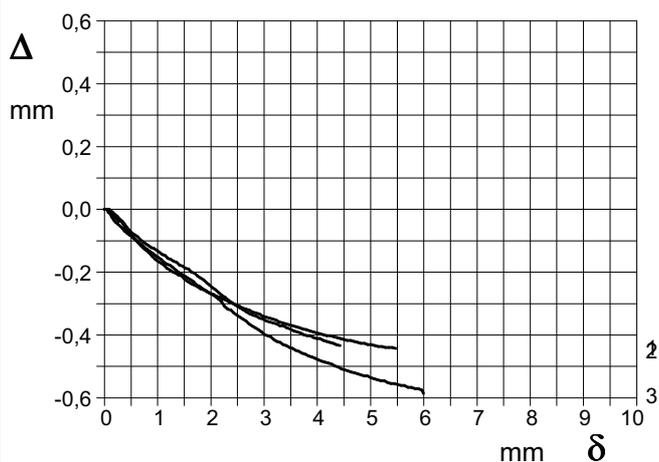
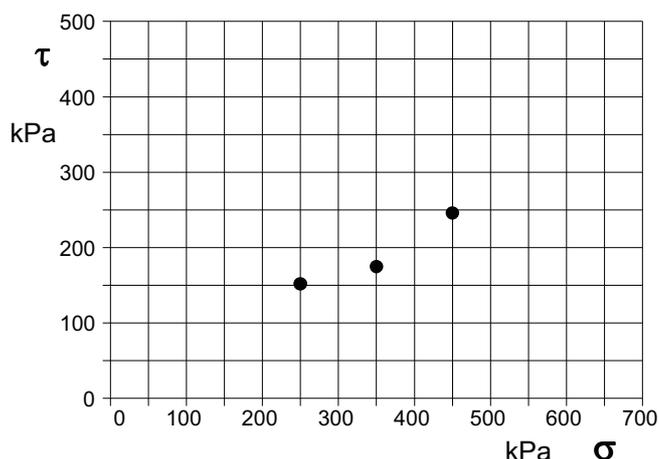
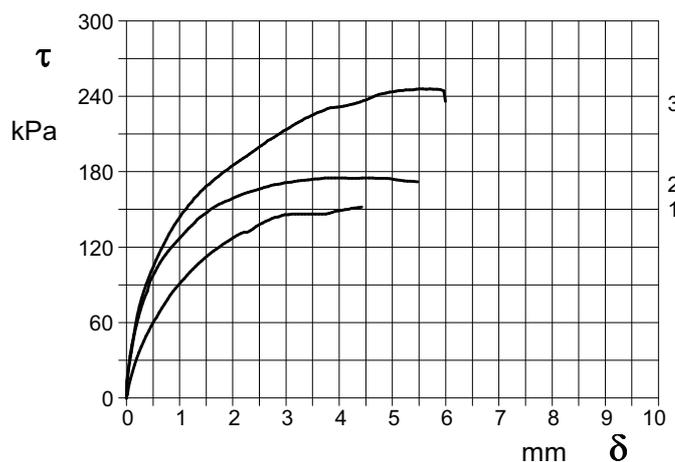
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma D3080-72, Racc. AGI 1994

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	250	350	450
Tensione a rottura (kPa):	152	175	246
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4,42 -0,43	3,73 -0,38	5,51 -0,56
Umidità iniziale (%):	25,1	25,0	25,0
Peso di volume iniziale (kN/m³):	19,7	19,7	19,8
Grado di saturazione iniziale (%):	99,3	99,4	99,7

DIAGRAMMATensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo argilloso



COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 5.50-6.00

MODULO RIASSUNTIVO**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	24,7	%
Peso di volume	19,8	kN/m ³
Peso di volume secco	15,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,7	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,682	
Porosità	40,5	%
Grado di saturazione	98,5	%
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	60,6	%
Limo	35,0	%
Argilla	4,4	%
D 10	0,006911	mm
D 50	0,085925	mm
D 60	0,120553	mm
D 90	0,378865	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	91,1	%
Passante set. 200	46,0	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
----------	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	5,2	kPa	ϕ 27,0 °
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
9,8 ÷ 19,6	2222	---	---
19,6 ÷ 49,0	2557	---	---
49,0 ÷ 98,1	4636	---	---
98,1 ÷ 196,1	7546	---	---
196,1 ÷ 392,2	12860	---	---
392,2 ÷ 784,5	22117	---	---
784,5 ÷ 1569,0	40302	---	---
1569,0 ÷ 2942,0	62539	---	---

Sabbia fine con limo



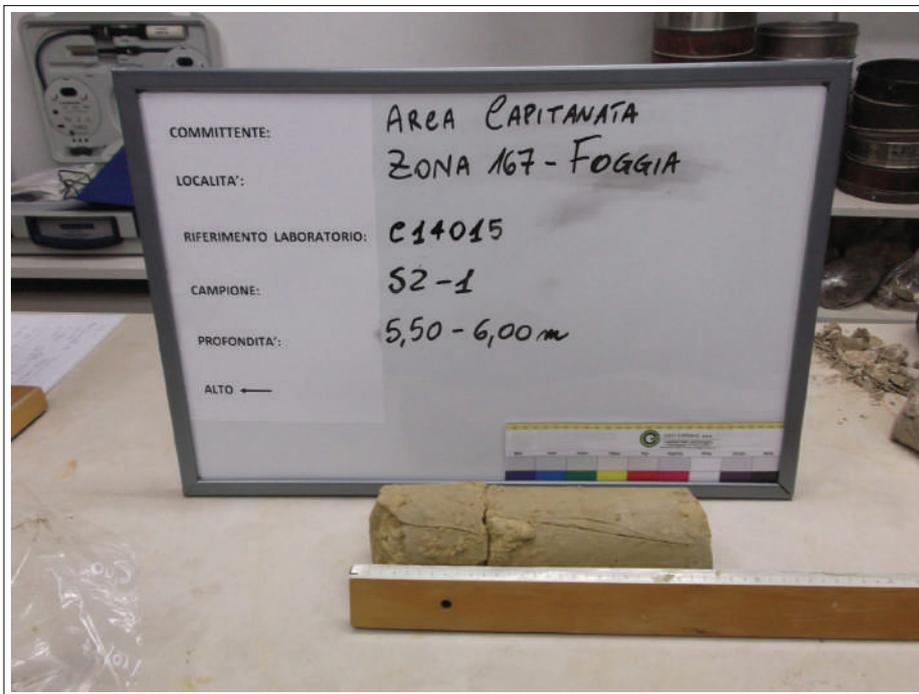
COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 5.50-6.00





GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00236 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 18/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 5.50-6.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-80

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia fine con limo



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00237 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 17/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

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

Sabbia fine con limo



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00238 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 21/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-83

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,71

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,70

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,2 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Sabbia fine con limo



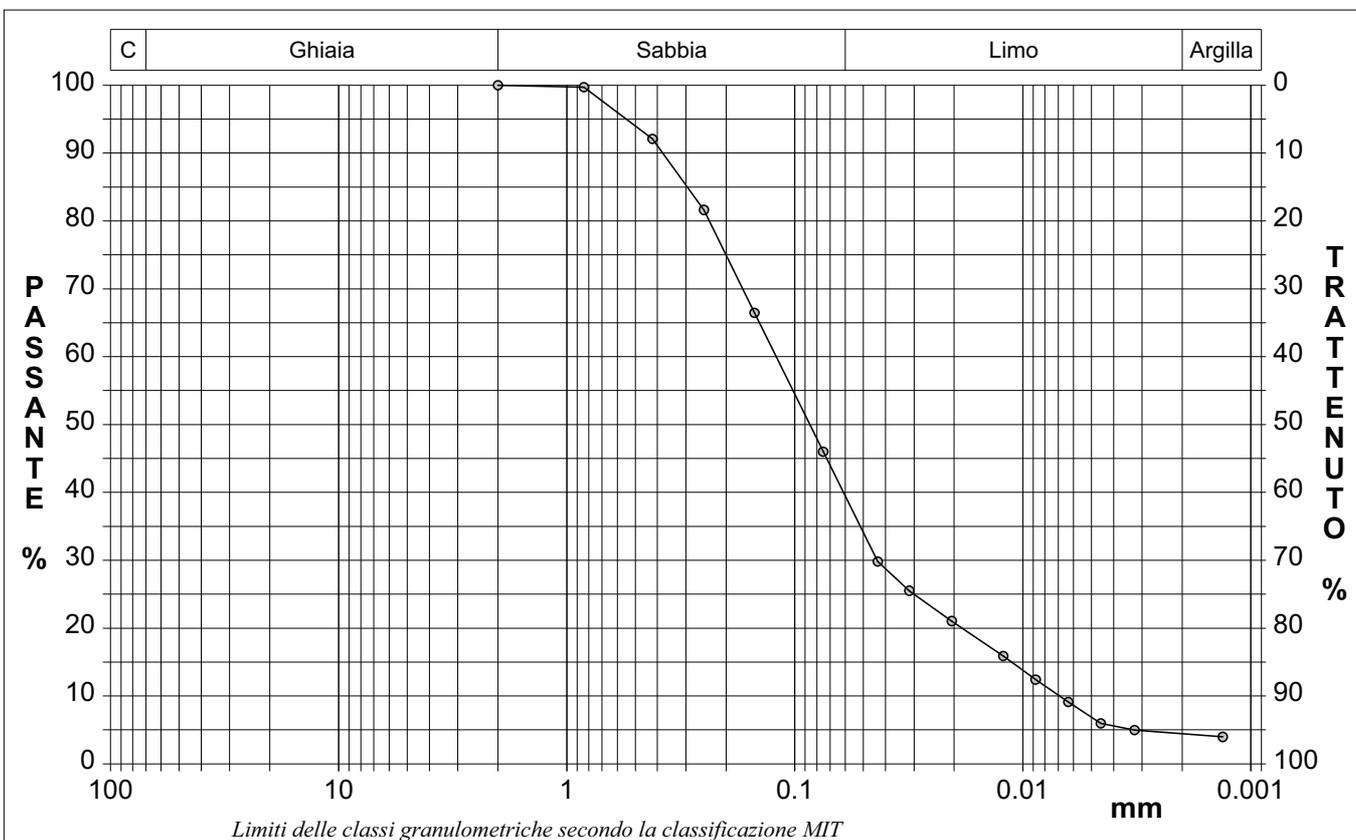
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00240 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 18/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 22/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D421-85, Racc. AGI 1994

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	0,00691 mm	
Sabbia	60,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	91,1 %	D30	0,04349 mm	
Limo	35,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	46,0 %	D50	0,08592 mm	
Argilla	4,4 %			D60	0,12055 mm	
Coefficiente di uniformità		17,44	Coefficiente di curvatura		2,27	
					D90	0,37886 mm



Diametro mm	Passante %								
2,0000	100,00	0,0750	45,98	0,0088	12,42				
0,8410	99,71	0,0432	29,81	0,0063	9,11				
0,4200	92,08	0,0314	25,50	0,0045	5,96				
0,2500	81,63	0,0205	21,03	0,0032	4,97				
0,1500	66,45	0,0122	15,90	0,0013	3,97				

Sabbia fine con limo

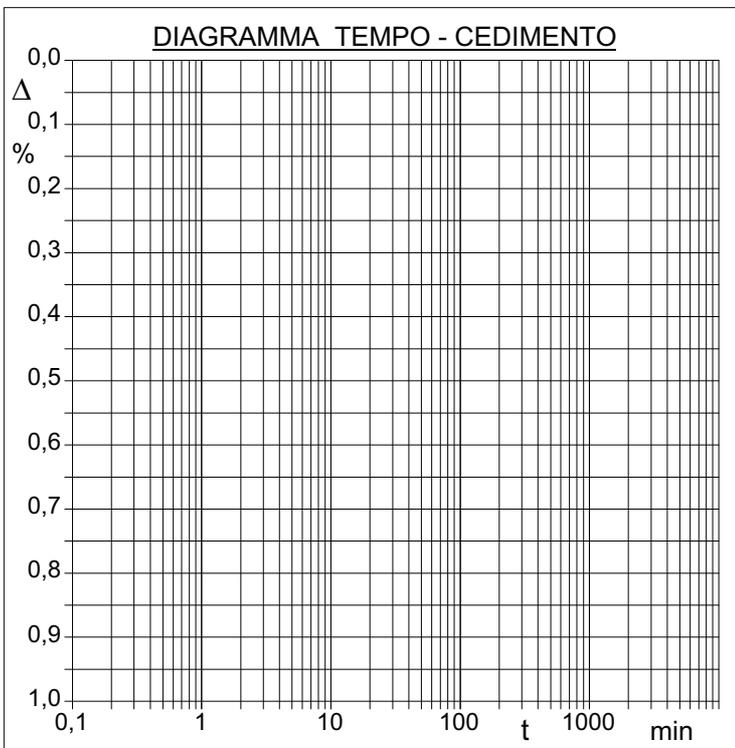
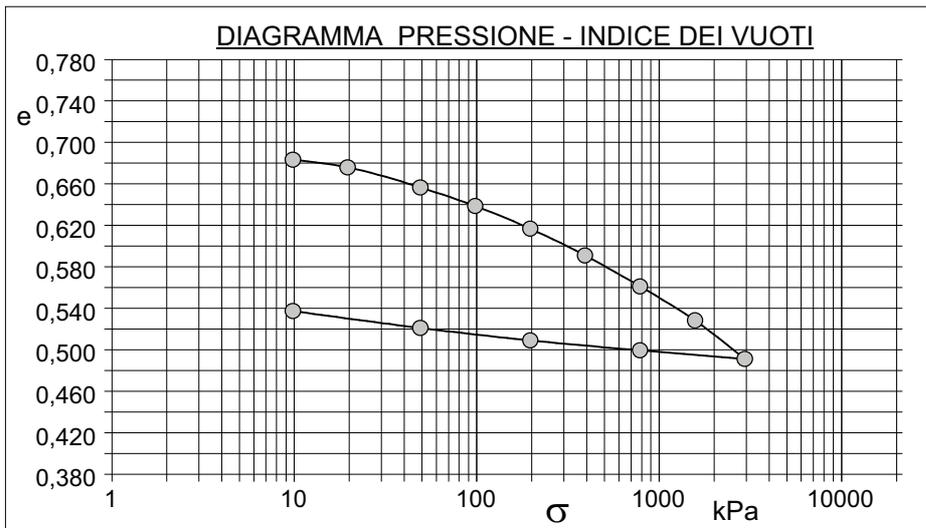
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00241 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 17/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 29/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-80, Racc. AGI 1994

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,76
Umidità (%)	24,8
Peso specifico (kN/m ³)	26,71
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm ²)	39,98
Volume provino (cm ³)	79,97
Volume dei vuoti (cm ³)	32,55
Indice dei vuoti	0,69
Porosità (%)	40,70
Saturazione (%)	98,2



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
9,8	4,7	0,683	
19,6	13,5	0,676	0,025
49,0	36,5	0,657	0,064
98,1	57,7	0,639	0,059
196,1	83,7	0,617	0,073
392,2	114,2	0,591	0,085
784,5	149,7	0,561	0,099
1569,0	188,6	0,528	0,109
2942,0	232,5	0,491	0,123
784,5	222,7	0,499	
196,1	211,3	0,509	
49,0	197,1	0,521	
9,8	177,8	0,537	

Sabbia fine con limo

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00242 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 31/10/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 17/10/14	Fine analisi: 23/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 5.50-6.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma D3080-72, Racc. AGI 1994

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	250	400
Tensione a rottura (kPa):	47	141	200
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4,42 -0,43	3,73 -0,38	5,51 -0,56
Umidità iniziale (%):	24,3	25,1 0,0	24,6
Peso di volume iniziale (kN/m³):	19,8	19,8 0,0	19,9
Grado di saturazione iniziale (%):	98,1	99,2 0,0	99,6

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,024 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

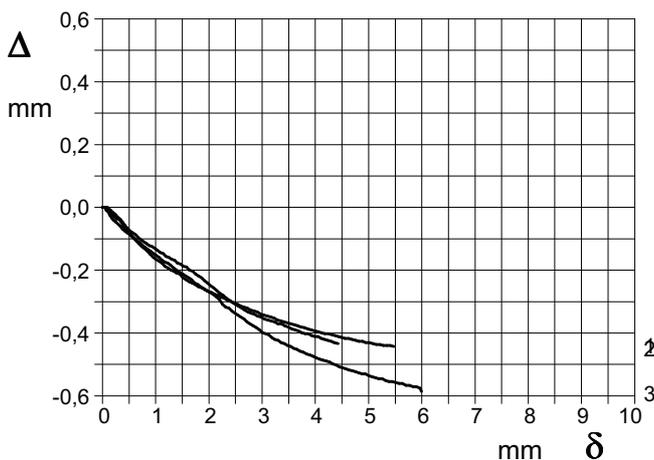
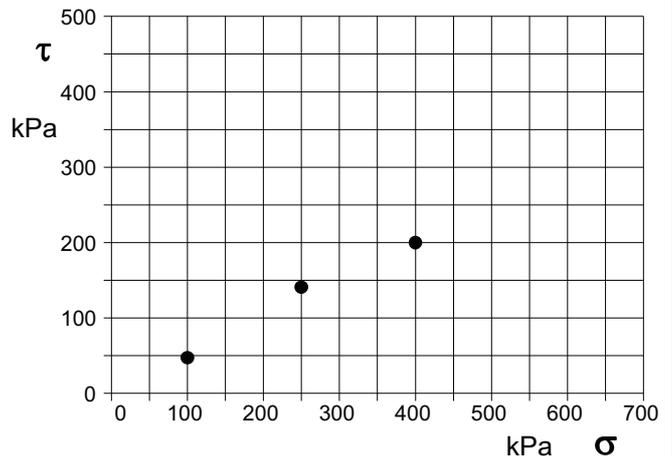


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

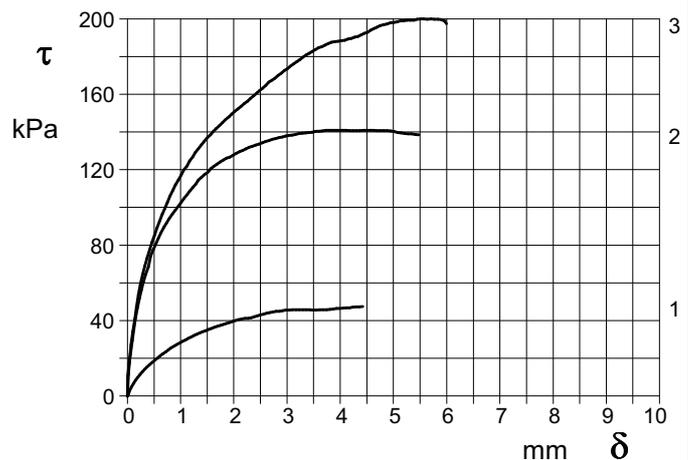


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia fine con limo

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA			
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00-8.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20,4	%
Peso di volume	20,4	kN/m ³
Peso di volume secco	17,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,5	kN/m ³
Peso specifico	26,6	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,565	
Porosità	36,1	%
Grado di saturazione	98,1	%
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	58,5	%
Limo	38,1	%
Argilla	3,4	%
D 10	0,004132	mm
D 50	0,089701	mm
D 60	0,122133	mm
D 90	0,360823	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	92,3	%
Passante set. 200	44,2	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
----------	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	2,5	kPa	ϕ 27,8 °
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
9,8 ÷ 19,6	3270	---	---
19,6 ÷ 49,0	3145	---	---
49,0 ÷ 98,1	5448	---	---
98,1 ÷ 196,1	6187	---	---
196,1 ÷ 392,2	12144	---	---
392,2 ÷ 784,5	20753	---	---
784,5 ÷ 1569,0	37445	---	---
1569,0 ÷ 2942,0	62269	---	---

Sabbia con limo



COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00-8.50





GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00243 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 21/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-80

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

Sabbia con limo

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00244 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,4 kN/m³

Sabbia con limo



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00245 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 24/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-83

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,60

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,59

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,6 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Sabbia con limo

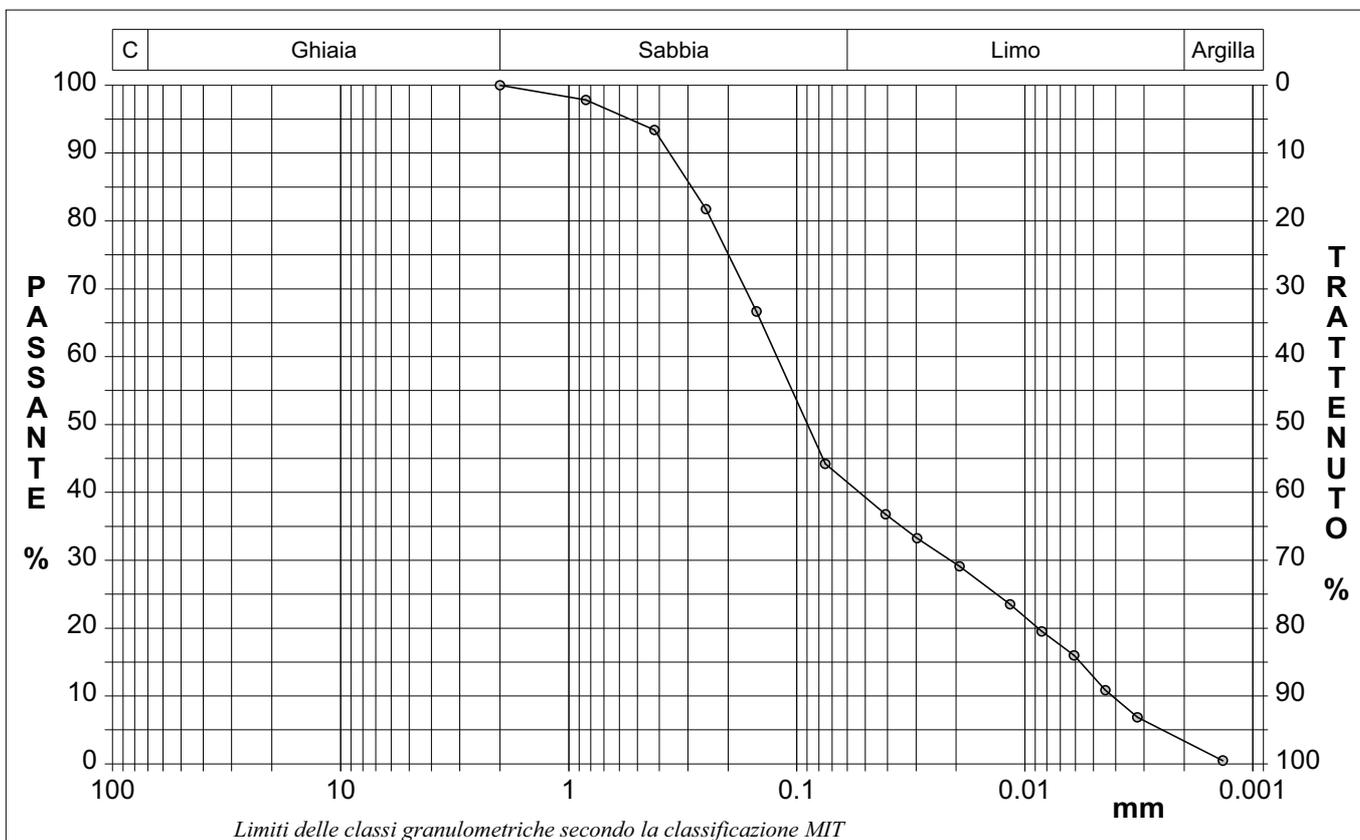
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00246 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 21/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D421-85, Racc. AGI 1994

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	0,00413 mm	
Sabbia	58,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,3 %	D30	0,02122 mm	
Limo	38,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	44,2 %	D50	0,08970 mm	
Argilla	3,4 %			D60	0,12213 mm	
Coefficiente di uniformità		29,56	Coefficiente di curvatura		0,89	
					D90	0,36082 mm



Diametro mm	Passante %								
2,0000	100,00	0,0750	44,20	0,0084	19,50				
0,8410	97,82	0,0408	36,77	0,0061	15,99				
0,4200	93,42	0,0296	33,25	0,0044	10,87				
0,2500	81,74	0,0193	29,10	0,0032	6,87				
0,1500	66,66	0,0116	23,50	0,0014	0,48				

Sabbia con limo

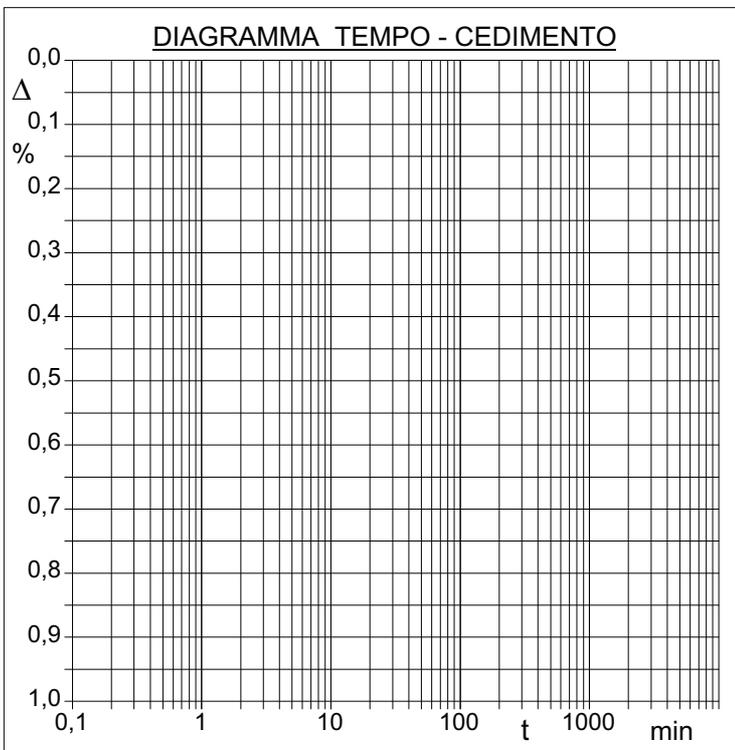
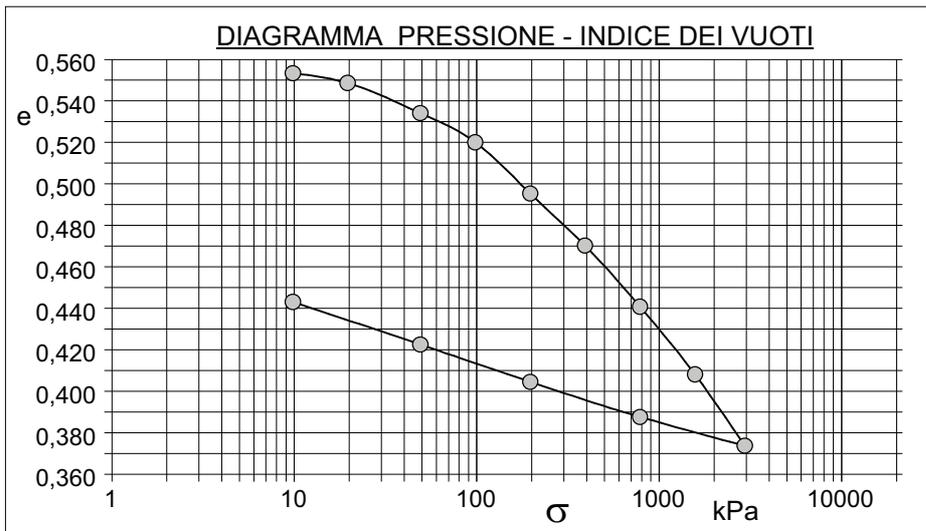
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00247 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 03/11/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-80, Racc. AGI 1994

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,51
Umidità (%)	20,1
Peso specifico (kN/m ³)	26,60
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm ²)	40,04
Volume provino (cm ³)	80,08
Volume dei vuoti (cm ³)	28,69
Indice dei vuoti	0,56
Porosità (%)	35,83
Saturazione (%)	97,7



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
9,8	6,4	0,553	
19,6	12,4	0,549	0,016
49,0	31,1	0,534	0,048
98,1	49,1	0,520	0,047
196,1	80,8	0,495	0,082
392,2	113,1	0,470	0,084
784,5	150,9	0,441	0,098
1569,0	192,8	0,408	0,108
2942,0	236,9	0,374	0,114
784,5	219,1	0,388	
196,1	197,4	0,405	
49,0	174,3	0,423	
9,8	147,9	0,443	

Sabbia con limo



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00248	Pagina 1/2
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	

DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 20/10/14
Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00-8.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma D3080-72, Racc. AGI 1994

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	150	300	450
Tensione a rottura (kPa):	79	163	237
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4,42 -0,43	3,73 -0,38	5,07 -0,54
Umidità iniziale (%):	20,3	20,5	20,8
Peso di volume iniziale (kN/m³):	20,4	20,2	20,3
Grado di saturazione iniziale (%):	96,2	94,5	97,0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,024 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

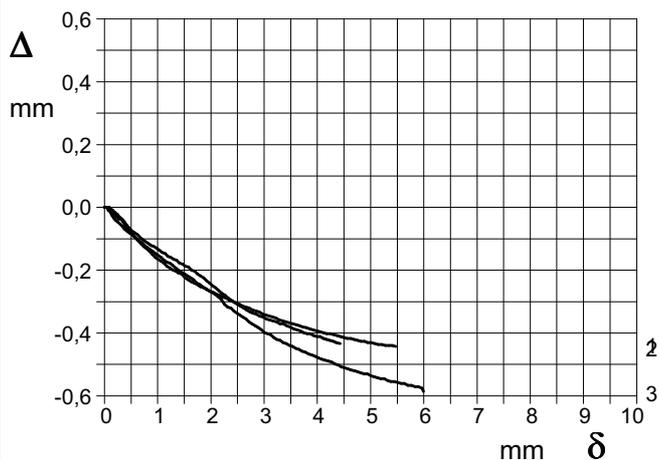
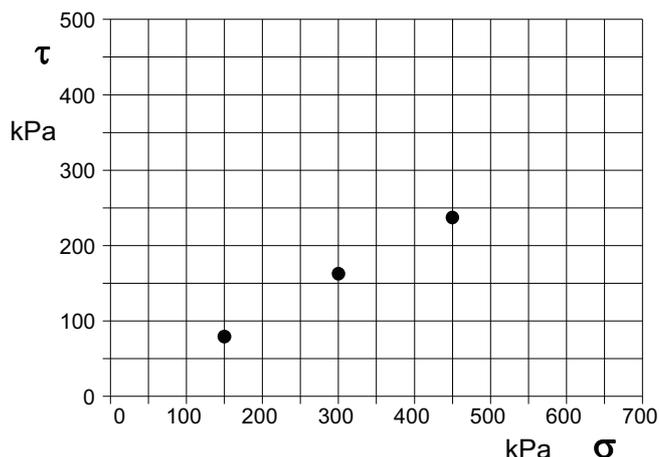


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

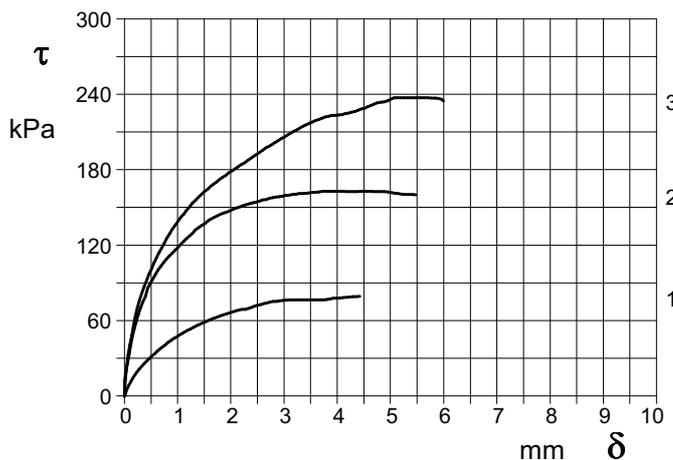


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia con limo

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA			
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	11.5-12.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,5	%
Peso di volume	20,1	kN/m ³
Peso di volume secco	16,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,2	kN/m ³
Peso specifico	26,6	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,619	
Porosità	38,2	%
Grado di saturazione	98,5	%
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	51,3	%
Limo	43,1	%
Argilla	5,6	%
D 10	0,005016	mm
D 50	0,063483	mm
D 60	0,099288	mm
D 90	0,316184	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	95,0	%
Passante set. 200	53,9	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
----------	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	3,1	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
9,8 ÷ 19,6	4062	---	---
19,6 ÷ 49,0	4770	---	---
49,0 ÷ 98,1	8071	---	---
98,1 ÷ 196,1	12752	---	---
196,1 ÷ 392,2	19514	---	---
392,2 ÷ 784,5	29470	---	---
784,5 ÷ 1569,0	41973	---	---
1569,0 ÷ 2942,0	64011	---	---

Sabbia con limo



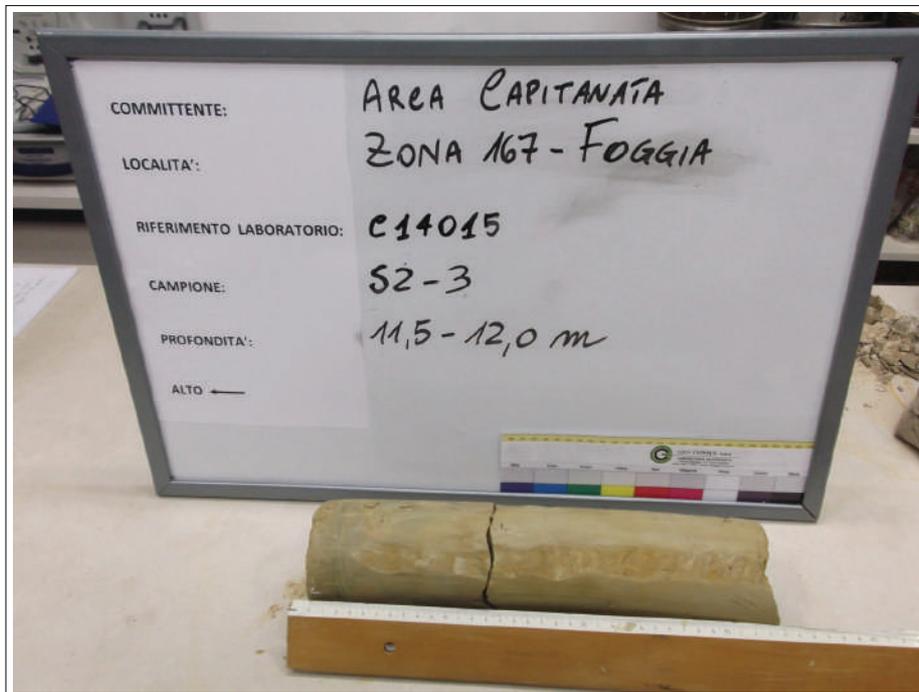
COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 11.5-12.0





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00250 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 20/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 11.5-12.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,1 kN/m³

Sabbia con limo



GEO CONSUL s.a.s.

LABORATORIO GEOTECNICO

Via Montegrappa, 79 71121 FOGGIA
tel/fax 0881-770870 e-mail: info@geoconsul.eu

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA: AENOR ITALIA

Certificazione Ufficiale - Settore A - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
DECRETO n. 0007473/2012-art.59 D.P.R. n.380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00251 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 24/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 11.5-12.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-83

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,62

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,61

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,4 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Sabbia con limo

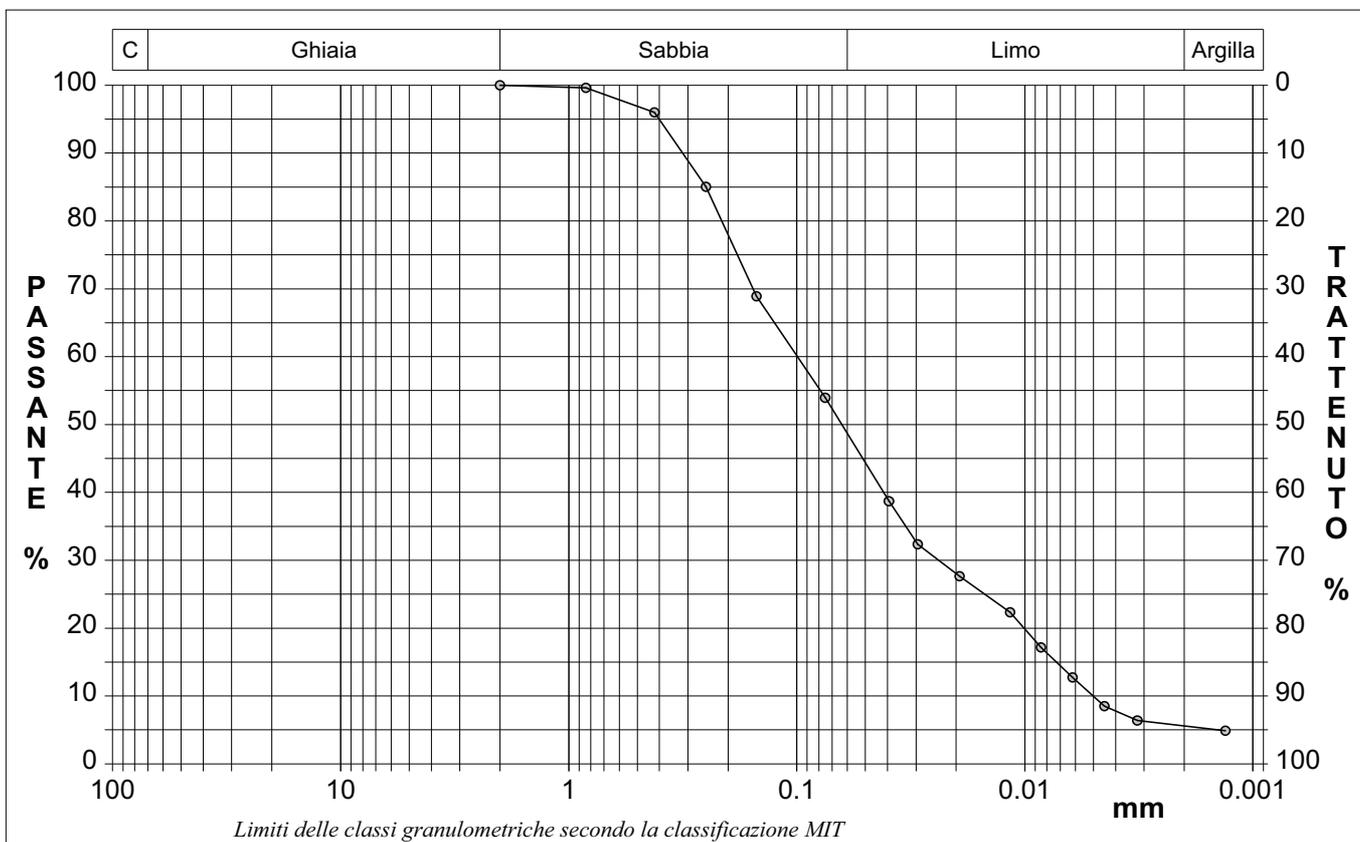
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00252 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 21/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 11.5-12.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D421-85, Racc. AGI 1994

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	0,00502 mm	
Sabbia	51,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,0 %	D30	0,02387 mm	
Limo	43,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	53,9 %	D50	0,06348 mm	
Argilla	5,6 %			D60	0,09929 mm	
Coefficiente di uniformità		19,79	Coefficiente di curvatura		1,14	
					D90	0,31618 mm



Diametro mm	Passante %								
2,0000	100,00	0,0750	53,95	0,0085	17,16				
0,8410	99,64	0,0394	38,72	0,0062	12,76				
0,4200	95,98	0,0294	32,35	0,0045	8,50				
0,2500	85,05	0,0193	27,64	0,0032	6,38				
0,1500	68,90	0,0116	22,32	0,0013	4,86				

Sabbia con limo

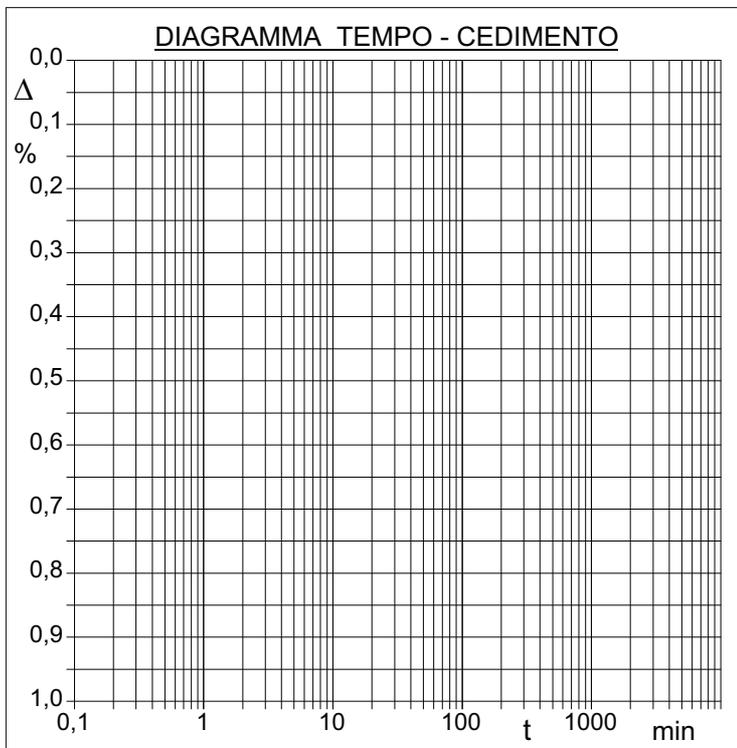
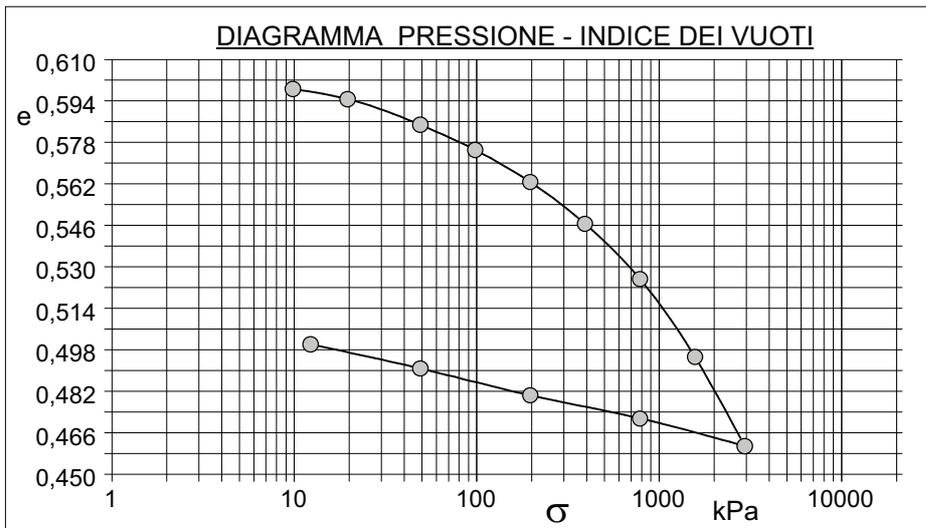
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00253 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 04/11/14	Inizio analisi: 20/10/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14	Apertura campione: 20/10/14	Fine analisi: 03/11/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA		
RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 11.5-12.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-80, Racc. AGI 1994

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	20,24
Umidità (%)	22,0
Peso specifico (kN/m ³)	26,62
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm ²)	39,98
Volume provino (cm ³)	79,97
Volume dei vuoti (cm ³)	30,13
Indice dei vuoti	0,60
Porosità (%)	37,68
Saturazione (%)	98,9



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
9,8	7,5	0,599	
19,6	12,3	0,595	0,013
49,0	24,7	0,585	0,033
98,1	36,8	0,575	0,032
196,1	52,2	0,563	0,041
392,2	72,3	0,547	0,054
784,5	98,9	0,525	0,071
1569,0	136,3	0,495	0,100
2942,0	179,2	0,461	0,114
784,5	165,9	0,472	
196,1	154,7	0,480	
49,0	141,9	0,491	
12,3	130,3	0,500	

Sabbia con limo



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00254 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 1045 del 16/10/14

DATA DI EMISSIONE: 04/11/14

Inizio analisi: 20/10/14

Apertura campione: 20/10/14

Fine analisi: 24/10/14

COMMITTENTE: ARCA CAPITANATA

RIFERIMENTO: zona 167 - Foggia

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 11.5-12.0

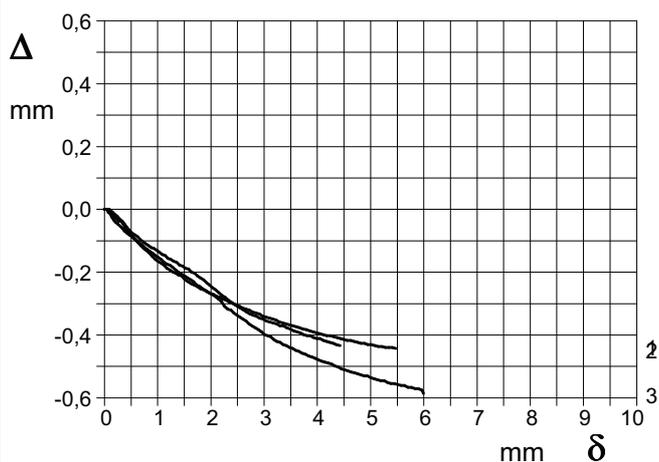
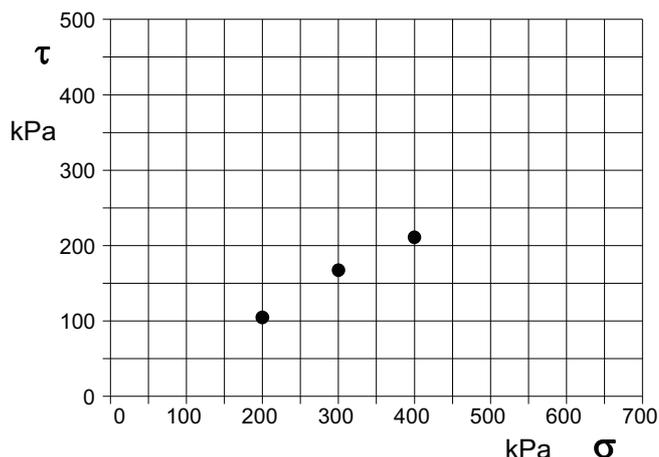
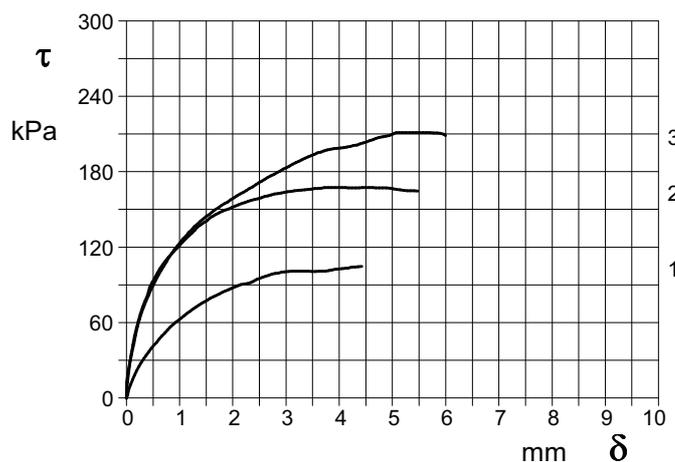
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma D3080-72, Racc. AGI 1994

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	200	300	400
Tensione a rottura (kPa):	105	167	211
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4,42 -0,43	3,73 -0,38	5,07 -0,54
Umidità iniziale (%):	21,8	22,6	22,4
Peso di volume iniziale (kN/m³):	20,0	20,0	20,0
Grado di saturazione iniziale (%):	95,5	97,6	97,0

DIAGRAMMATensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,024 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia con limo

