Dott. Geol. Vincenzo Rinaldi
Via Massimo D'Azeglio C1/5
75025 Policoro (MT) tel. 3493517790
e-mail: vincenzo.rinaldi@tin.it - rinaldi.geol.vinc@alice.it
Posta PEC: rinaldigeologovincenzo@epap.sicurezzapostale.it

REGIONE BASILICATA

Comune di Policoro

(Provincia di Matera)

TAVOLA **H2**	**PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA - Regolamento Urbanistico - ZONA INDUSTRIALE D3.1**
Scala	
Data **Mar 2016**	**VOLUME INDAGINI**

COMMITTENTE :

COMUNE DI POLICORO

Il Geologo
Dott. Geol. Vincenzo Rinaldi
Ordine Regionale dei Geologi di Basilicata N.293 Sezione A

Sondaggi geognostici a carotaggio continuo

D3-S1, D3-S2

Fiumano Toma
Trivellazioni S.r.l.

Committente: ARPOR Soc.Cooperativa Cantiere: VIA ZARA Comune: POLICORO (MT)

PERFORAZIONE S1

Sonda: GMV K900 GOMMATA
Fluido di perforazione: ACQUA
Campionatore: SHELBY

Metodo di perforazione: ROTAZIONE
Diametro perforazione: 101mm x 30,0ml
Cassette catalogatrici: 6

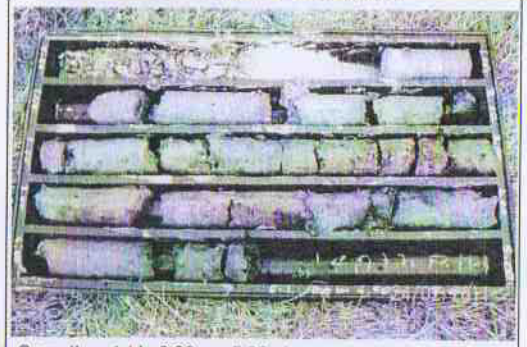
Attrezzatura di perf.: CAROTIERE SEMPLICE
Diametro rivestimento: 127mm x 30,00ml
Data inizio: 24.02.2011 Data fine 25.02.2011

Foglio n.: 212 IV SE POLICORO
Quota boccaforo s.l.m.: 14,10m

Coordinate WGS84: Lat. 40,18314° N - Long.16,64320° E
Scala grafica 1:100

Prof. (Metri)	STRATIGRAFIA Spess. (Metri)	Colonna Stratigrafica	Descrizione litologica	% Recupero (10 30 50 70 90)	S.P.T. profondità (0 15 30 45)	Campioni N.ro	Tipo*	Prof.	Pocket test Prof.	Valore Kg/cm2	Falda Prof. Rinv.	Prof. Stab.
0,70	0,70		Terreno di riporto costituito da ghiaie e calcareniti.									
1,80	1,10		Limi argillosi di colore grigio-marroni, a consistenza da media a plastica.						1,40	1,20		
6,60	4,80		Limi argillosi grigio scuri, a consistenza plastica, nei quali si rinvengono intervalli nerastri con un significativo contenuto in sostanza carboniosa e resti vegetali parzialmente decomposti, dall'odore fetido;						3,50	0,35		
									4,00	0,30		
								4,50				
						1	Ind					
								5,00	5,50	0,50		
7,50	0,90		Limi argillosi a consistenza plastica di colore grigio con venature blu.						7,00	0,70		
									7,40	0,50		
					8,00							
					4 16 18							
					8,45							

Sonda GMV K900 posizionata sul foro 1


Cassetta n.1 (da 0,00m a 5,00m)

Cassetta n.2 (da 5,00m a 10,00m)

NOTE

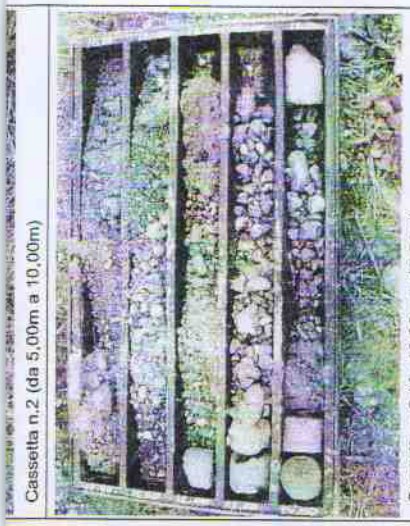
E' stato impossibile eseguire una seconda prova SPT perchè si aveva risalita di sabbia nella camicia.

E' stato impossibile prelevare un secondo campione nei terreni coesivi perchè scivolava fuori dal campionatore

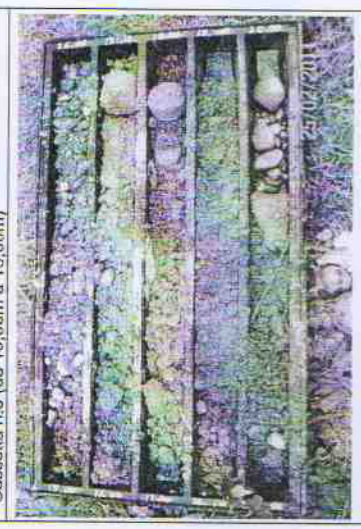
Durante la perforazione, nell'intervallo di prof di 21m-24m, il livello della falda si è abbassato da 1,5m dal pc a 6,0m. La risalità è avvenuta quando si è raggiunto quota 25m dal p.c.

* d=disturbato; ind=indisturbato

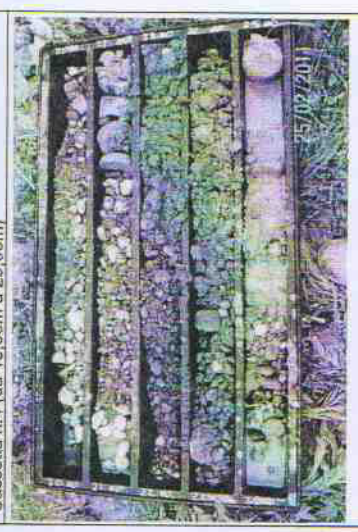
atore.



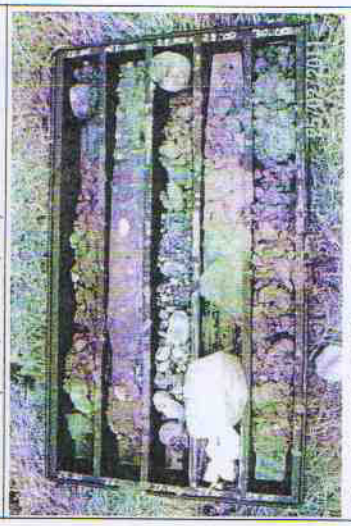
Cassetta n.2 (da 5,00m a 10,00m)



Cassetta n.3 (da 10,00m a 15,00m)



Cassetta n.4 (da 15,00m a 20,00m)



Cassetta n.5 (da 20,00m a 25,00m)

Cassetta n.6 (da 25,00m a 30,00m)

Tubo piezometrico

2	D	28,00
		28,50

Ghiaie poligeniche, etrometriche, immerse in abbondante matrice sabbiosa a granulometria grossolana

22,50

30,00

Fiumano Toma
Trivellazioni S.r.l.

Committente: ARPOR Soc.Cooperativa Cantiere: VIA ZARA Comune: POLICORO (MT)

PERFORAZIONE S2

Sonda: GMV K900 GOMMATA
Fluido di perforazione: ACQUA
Campionatore: SHELBY

Metodo di perforazione: ROTAZIONE
Diametro perforazione: 101mm x 15,0ml
Cassette catalogatrici: 3

Attrezzatura di perf.: CAROTIERE SEMPLICE
Diametro rivestimento: 127mm x 12,00ml
Data inizio: 24.02.2011 Data fine 24.02.2011

Foglio n.: 212 IV SE POLICORO
Quota boccaforo s.l.m.: 13,90m

Coordinate WGS84: Lat. 40,18293° N - Long.16,64302° E
Scala grafica 1:100

Prof. (Metri)	STRATIGRAFIA Spess. (Metri)	Colonna Stratigrafica	Descrizione litologica	% Recupero (10 30 50 70 90)	S.P.T. profondità (0 15 30 / 15 30 45)	Campioni N.ro	Tipo*	Prof.	Pocket test Prof.	Valore Kg/cm2	Falda Prof. Rinv.	Prof. Stab.
1,60	1,60		Limi argillosi di colore grigio-marroni, a consistenza da media a plastica.						1,00	0,40		
									1,30	1,70		
								2,50				
						1	Ind		3,10	1,20		
								3,00				
			Limi argillosi grigio scuri, a consistenza plastica, nei quali si rinvengono intervalli nerastri con un significativo contenuto in sostanza carboniosa e resti vegetali parzialmente decomposti, dall'odore fetido;						4,10	0,50		
	5,90								4,50	1,10		
									5,50	0,70		
7,50									7,70	0,50		
									8,50	0,50		
			Limi argillosi a consistenza plastica di									

Sonda GMV K900 posizionata sul foro 2

Cassetta n.1 (da 0,00m a 5,00m)

NOTE

	3,00		colore grigio, a luoghi con striature marrone.							10,00	0,30		
										11,70	0,30		
12,50									12,00				
					12,50		2	Ind					
				4	14	19			12,50				
					12,95								
	2,50		Ghiaia e ghiaietto poligenico (diametro massimo di 10cm)										
15,00													

Cassetta n.2 (da 8,00m a 10,00m)

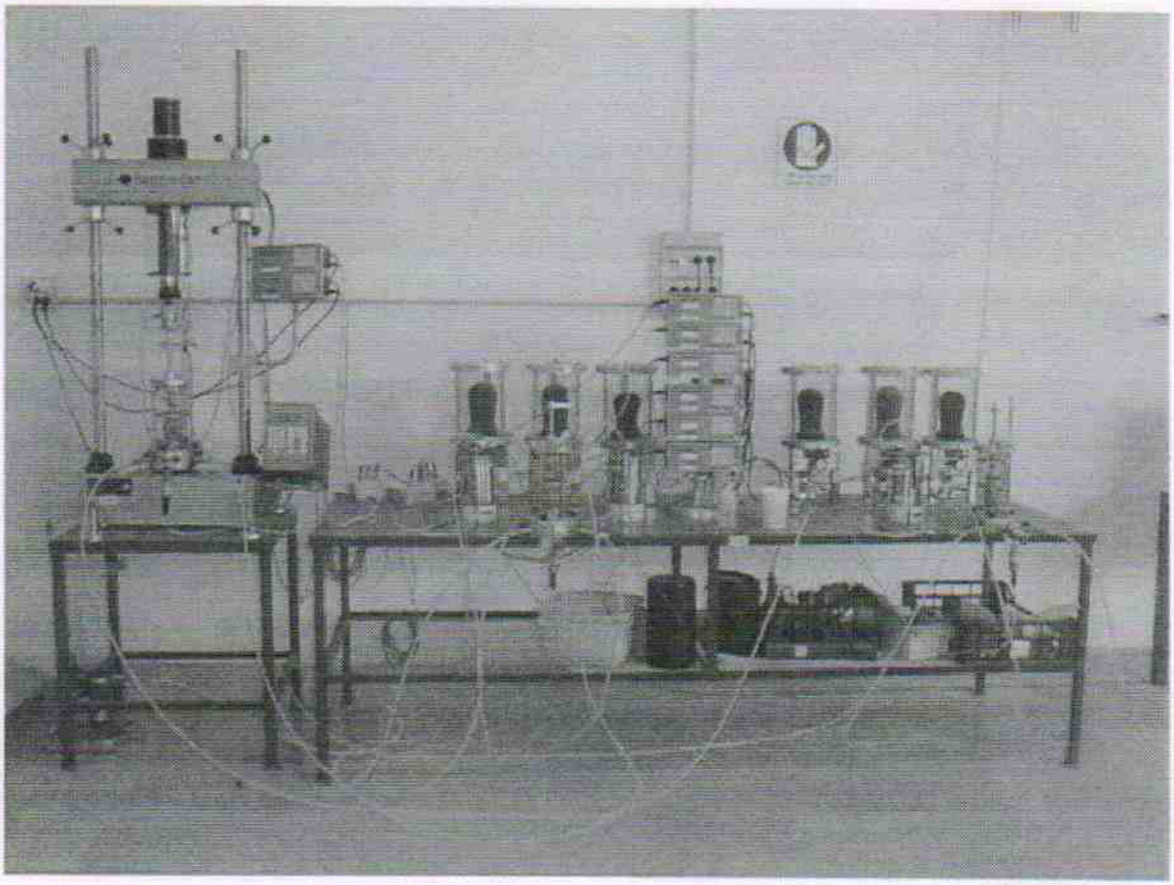
Cassetta n.3 (da 10,00m a 15,00m)

è stato impossibile eseguire una seconda prova SPT perchè si aveva risalita di sabbia nel foro.

* d=disturbato; ind=indisturbato

Campioni prelevati nei sondaggi geognostici a carotaggio continuo

D3S1-C1, D3S1-C2
D3S2-C1, D3S2-C2



Laborgeo s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 – 75100 MATERA
Tel. 0835.387641 - E-mail: laborgeo@tin.it

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE, AUTORIZZATO AI SENSI DELL'ART. 59 DEL D.P.R. N° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Prove di laboratorio e indagini geofisiche

AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT).

Committente:

Geologi: A. DIBERNARDI – V. RINALDI
Via Kennedy n° 23
75020 NOVA SIRI MARINA (MT)

Verbale di accettazione n° 21/2011 del 25.02.2011

Certificati emessi dal n° 435/2011 al n° 462/2011

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 435 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME
(BS 1377T15/e)

Caratteristiche geometriche dei provini

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Altezza media	2.00	2.00	cm
Lato del provino	6.00	6.00	cm
Area del provino	36.00	36.00	cm^2
Volume del provino	72.00	72.00	cm^3

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Massa provino	112.10	112.46	g
Volume provino	72.00	72.00	cm^3
Peso dell'unità di volume	15.57	15.62	KN/m^3
Peso dell'unità di volume medio	15.59		KN/m^3

Data Inizio Prova: 04.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 04.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 436 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

MISURA DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(ASTM D2216)

Misura	1	2	U.M.
Massa tara	13.66	13.48	g
Massa tara + massa campione umido	346.88	191.48	g
Massa tara + massa campione secco	230.94	132.78	g
Contenuto naturale d'acqua	53.36	49.20	%
Contenuto naturale medio d'acqua	51.28		%

Data Inizio Prova: 28.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 01.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 437 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)				
Sondaggio n° 1	Campione n°	1		Profondità	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby		
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.				

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI
(ASTM D854)

Misura	1	2	U.M.
Massa picnometro	36.67	36.88	g
Massa picnometro + massa campione secco	61.78	61.92	g
Massa campione secco	25.11	25.04	g
Massa picnometro + massa campione secco + massa acqua	165.96	174.21	g
Massa picnometro + massa acqua	140.85	149.17	g
Massa picnometro + massa acqua + massa campione	156.72	165.02	g
Volume del campione	9.24	9.19	cm^3
Temperatura di prova	20	20	°C
Peso specifico dei grani a T=20°C	27.18	27.25	kN/m^3
Peso specifico dei grani medio a T=20°C	27.2		kN/m^3

Data Inizio Prova: 07.03.2011 Data Fine Prova: 08.03.2011
Note:

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO - LABORGEO Matera

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

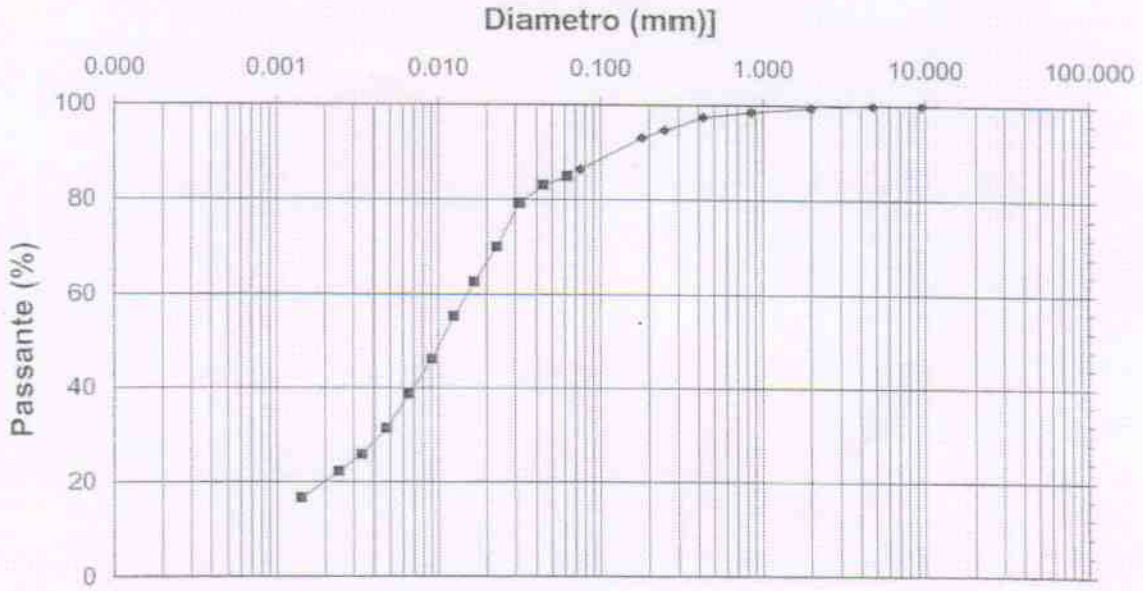
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 438 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo di contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE
(ASTM D 422)



Apertura setaccio, mm	Passante %	Diametro equivalente (mm)	Passante %
9.500	100	0.06222	84.75
4.750	99.94	0.04430	82.91
2.000	99.48	0.03174	79.22
0.850	98.60	0.02317	70.01
0.425	97.40	0.01678	62.64
0.250	94.60	0.01254	55.27
0.180	92.96	0.00911	46.06
0.075	86.30	0.00658	38.69
		0.00475	31.32
		0.00340	25.79
		0.00243	22.11
		0.00142	16.58

Data Inizio Prova: 07.03.2011 Data Fine Prova: 09.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. G. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 439 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITE LIQUIDO E PLASTICO
(ASTM D4318)

MISURA	1	2	3	U.M.
Numero dei colpi	12	21	32	
Massa campione umido + tara	30.85	30.73	30.50	g
Massa campione secco + tara	27.58	27.34	27.42	g
Massa acqua contenuta	3.27	3.39	3.08	g
Massa tara	20.39	19.5	19.75	g
Massa campione sec cco	7.19	7.84	7.67	g
Contenuto d'acqua	45.48	43.24	40.16	%
LIMITE LIQUIDO		42.00		%

MISURA	1	2	U.M.
Massa campione umido + tara	20.40	20.55	g
Massa campione secco + tara	18.65	18.92	g
Massa acqua contenuta	1.75	1.63	g
Massa tara	12.93	13.62	g
Massa campione sec cco	5.72	5.30	g
Contenuto d'acqua	30.59	30.75	%
LIMITE PLASTICO	31.00		%

INDICE PLASTICO	11.00	%

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

Tipo di attrezzatura impiegata: macchina elettronica con acquisizione dati automatizzata

Caratteristiche fisiche dei provini

Caratteristiche fisiche iniziale dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua	51.28	51.34	51.38	%
Peso dell'unità di volume	15.60	15.60	15.60	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.20	27.20	27.20	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	10.31	10.31	10.31	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.638	1.639	1.639	
Grado di saturazione	85.17	85.21	85.24	%

Caratteristiche fisiche finale dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua	50.87	50.81	50.78	%
Peso dell'unità di volume	15.65	15.65	15.65	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.20	27.20	27.20	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	10.37	10.38	10.38	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.622	1.621	1.621	
Grado di saturazione	85.30	85.25	85.23	%

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media	2.0 cm	Lato	6.0 cm	Area media	36.00 cm^2	Volume medio	72.0 cm^3
Tipo di scatola	Quadrata			Velocità di deformazione	6.67E-08 m/s		
Tipo di campione	Indisturbato						

Tensione Normale provino 1	100.00	kPa
Tensione Normale provino 2	200.00	kPa
Tensione Normale provino 3	300.00	kPa

Data Inizio Prova: 27.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 03.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO - LABORGEO s.r.l. Matera

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Taglio

Provino 1

δx	F	δh
0.15	23	-3.4
0.3	48	-6.8
0.46	62	-10.2
0.61	77	-13.3
0.84	90	-16.8
1.13	100	-19.6
1.45	107	-21.7
1.74	114	-23.5
2.06	120	-24.8
2.27	125	-26.3
2.55	131	-27.5
2.87	135	-28.4
3.19	140	-29.2
3.38	144	-29.7
3.48	147	-30.3
3.67	151	-30.7
3.86	153	-31.3
4.04	154	-31.8
4.22	155	-32.4
4.38	155	-32.8
4.55	155	-33.3

Provino 2

δx	F	δh
0.14	35	-2.4
0.34	79	-5.8
0.53	118	-9.9
0.79	135	-13.4
1.15	154	-17.5
1.45	170	-21.7
1.77	187	-25.5
2.1	201	-28.7
2.44	216	-32.2
2.75	230	-35.7
3	242	-38.4
3.3	250	-40.3
3.52	256	-42
3.75	262	-43.8
3.97	266	-45.8
4.16	273	-47.5
4.34	277	-49
4.5	281	-50.6
4.66	284	-52.2
4.82	286	-53.3
4.97	288	-54
5.16	290	-54.7
5.3	290	-55
5.44	290	-55.5

Provino 3

δx	F	δh
0.13	41	-2.2
0.27	88	-4.5
0.42	137	-7
0.58	177	-9.8
0.76	205	-13.6
0.91	223	-18.7
1.08	242	-22.3
1.26	258	-26.7
1.45	272	-31
1.65	288	-35.6
1.82	302	-39.7
1.98	316	-44.8
2.17	328	-50.5
2.38	340	-54.4
2.57	353	-58.2
2.81	362	-61.2
3.06	370	-64
3.29	377	-67.2
3.52	383	-70.6
3.78	387	-73.6
4.05	393	-76.4
4.3	398	-78.4
4.53	403	-80.7
4.78	408	-82.7
5.12	412	-84.3
5.38	414	-85.8
5.65	415	-87
5.88	415	-88.2
6.2	415	-89

δx=Spostamento orizzontale (mm); F=Forza di taglio (N); δh=Deformazione verticale (mm/100)

Data Inizio Prova: 27.02.2011 Data Fine Prova: 03.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della fase di taglio

Provino 1

δx	T	δh
0	0	0
0.15	6.39	-3.4
0.3	13.33	-6.8
0.46	17.22	-10.2
0.61	21.39	-13.3
0.84	25.00	-16.8
1.13	27.78	-19.6
1.45	29.72	-21.7
1.74	31.67	-23.5
2.06	33.33	-24.8
2.27	34.72	-26.3
2.55	36.39	-27.5
2.87	37.50	-28.4
3.19	38.89	-29.2
3.38	40.00	-29.7
3.48	40.83	-30.3
3.67	41.94	-30.7
3.86	42.50	-31.3
4.04	42.78	-31.8
4.22	43.06	-32.4
4.38	43.06	-32.8
4.55	43.06	-33.3

Provino 2

δx	T	δh
0	0	0
0.14	9.72	-2.4
0.34	21.94	-5.8
0.53	32.78	-9.9
0.79	37.50	-13.4
1.15	42.78	-17.5
1.45	47.22	-21.7
1.77	51.94	-25.5
2.1	55.83	-28.7
2.44	60.00	-32.2
2.75	63.89	-35.7
3	67.22	-38.4
3.3	69.44	-40.3
3.52	71.11	-42
3.75	72.78	-43.8
3.97	73.89	-45.8
4.16	75.83	-47.5
4.34	76.94	-49
4.5	78.06	-50.6
4.66	78.89	-52.2
4.82	79.44	-53.3
4.97	80.00	-54
5.16	80.56	-54.7
5.3	80.56	-55
5.44	80.56	-55.5

Provino 3

δx	T	δh
0	0	0
0.13	11.39	-2.2
0.27	24.44	-4.5
0.42	38.06	-7
0.58	49.17	-9.8
0.76	56.94	-13.6
0.91	61.94	-18.7
1.08	67.22	-22.3
1.26	71.67	-26.7
1.45	75.56	-31
1.65	80.00	-35.6
1.82	83.89	-39.7
1.98	87.78	-44.8
2.17	91.11	-50.5
2.38	94.44	-54.4
2.57	98.06	-58.2
2.81	100.56	-61.2
3.06	102.78	-64
3.29	104.72	-67.2
3.52	106.39	-70.6
3.78	107.50	-73.6
4.05	109.17	-76.4
4.3	110.56	-78.4
4.53	111.94	-80.7
4.78	113.33	-82.7
5.12	114.44	-84.3
5.38	115.00	-85.8
5.65	115.28	-87
5.88	115.28	-88.2
6.2	115.28	-89

δx=Spostamento orizzontale (mm); T=Tensione Tang. Eff. (kPa); δh =Deformazione Verticale (mm/100)

Data Inizio Prova: 27.02.2011 Data Fine Prova: 03.03.2011
Note:

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO - LABORGEO S.R.L. Matera

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santoramito

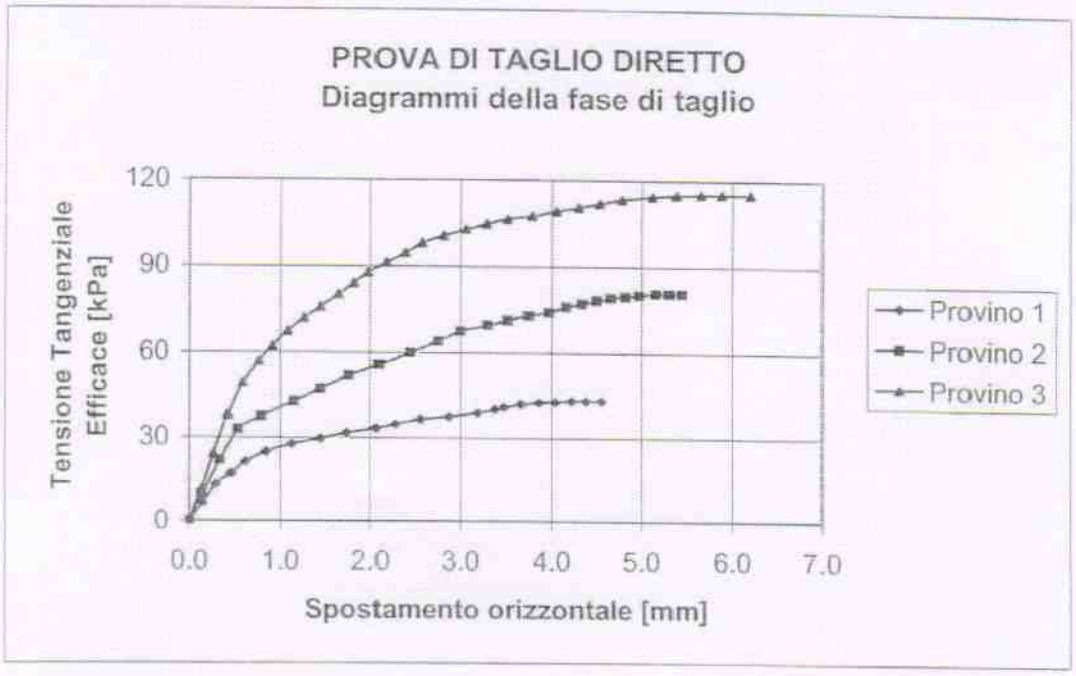
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

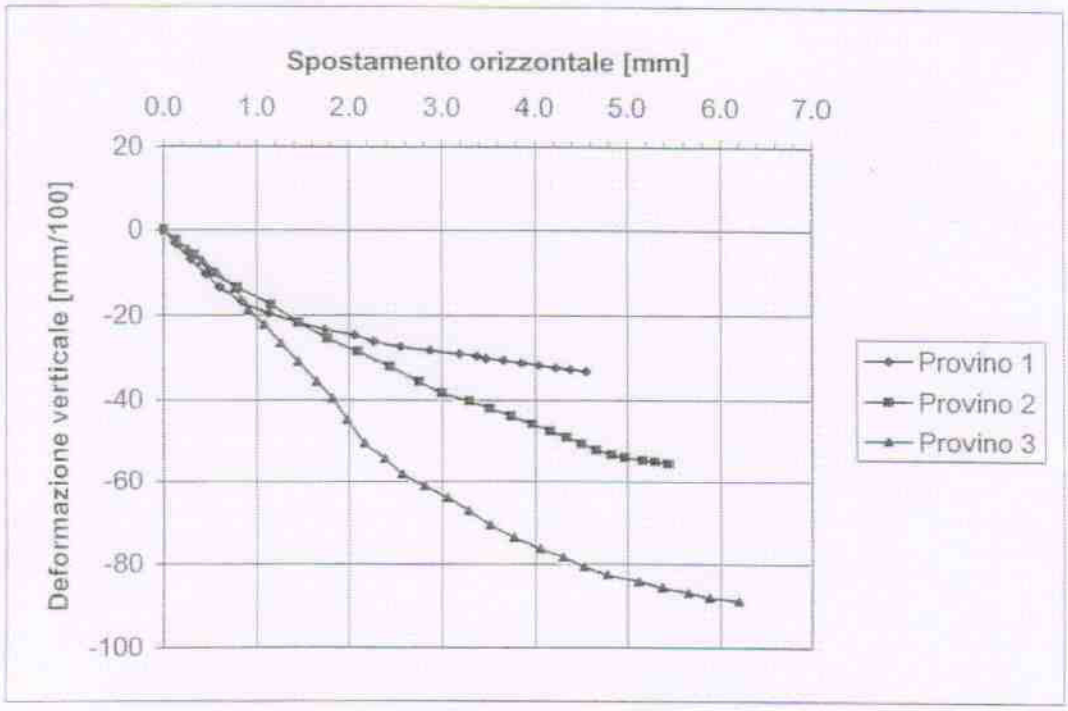
LABORGEO s.r.l.
Via Del Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011





Data Inizio Prova: 27.02.2011 Data Fine Prova: 03.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

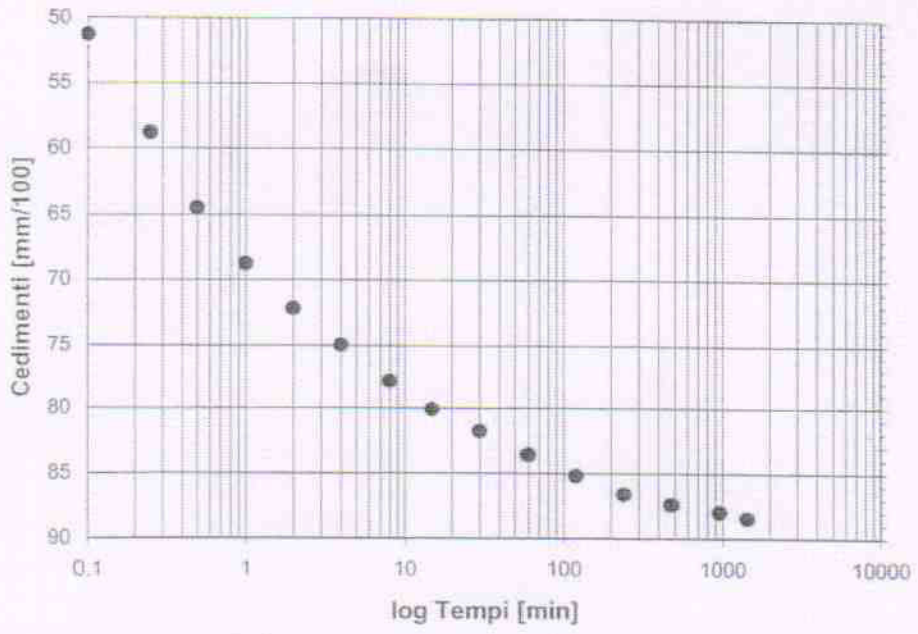
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 1)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	51.3
0.25	58.8
0.5	64.5
1	68.8
2	72.2
4	75
8	77.9
15	80.1
30	81.8
60	83.6
120	85.2
240	86.6
480	87.4
960	88
1440	88.5

Tensione di consolidazione	100	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	127.86	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.003	mm/min

Data Inizio Prova: 27.02.2011 Data Fine Prova: 03.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

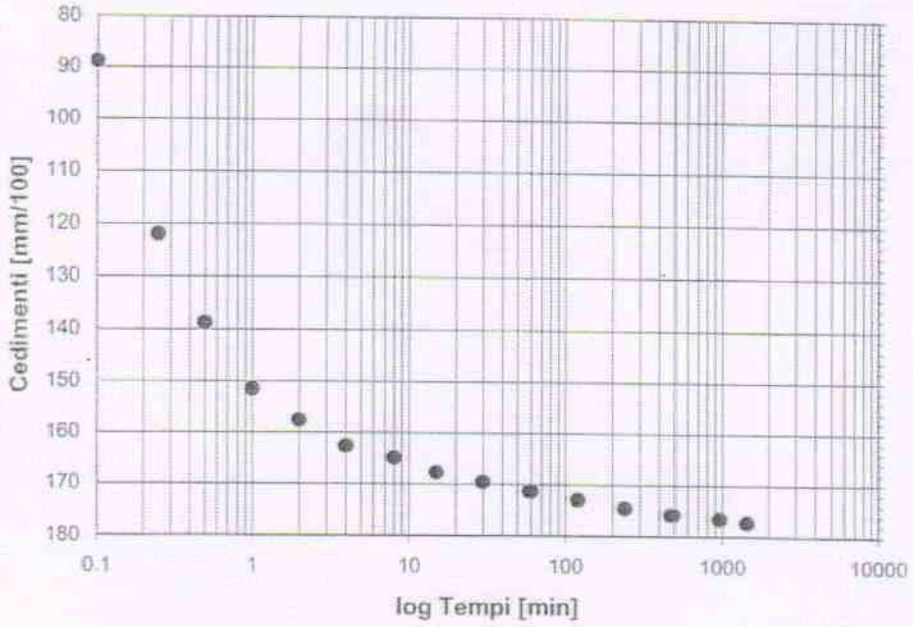
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 2)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	88.9
0.25	122
0.5	138.8
1	151.6
2	157.6
4	162.7
8	165
15	167.8
30	169.7
60	171.4
120	173
240	174.6
480	175.8
960	176.6
1440	177.3

Tensione di consolidazione	200	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	108.76	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.004	mm/min

Data Inizio Prova: 27.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 03.03.2011

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE IN SITO LABORGEO Matera

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Services Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

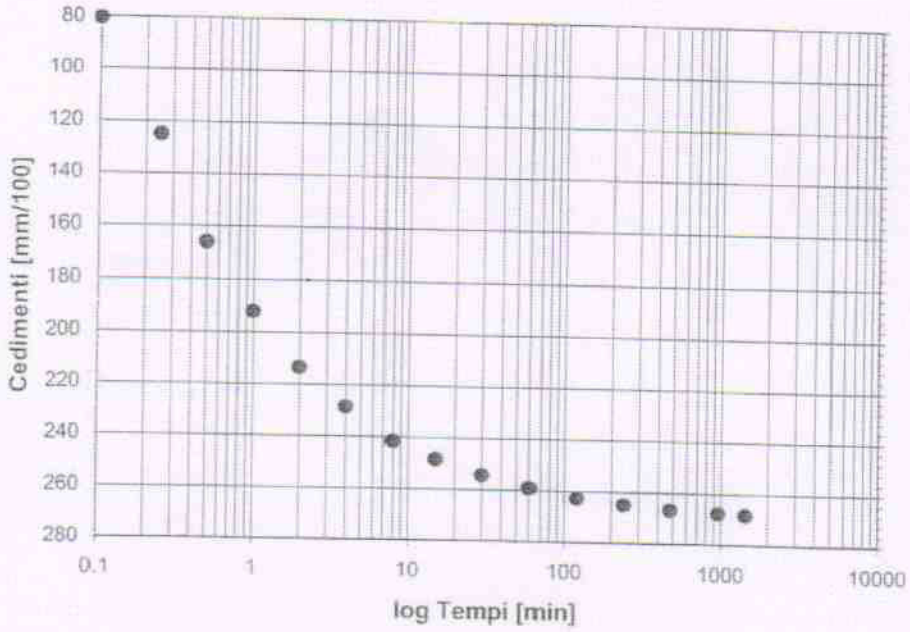
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 440 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 3)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	80.4
0.25	125
0.5	166.2
1	192.2
2	213.6
4	228.6
8	241.8
15	248.6
30	254.4
60	259.1
120	262.8
240	265
480	266.8
960	267.8
1440	268.4

Tensione di consolidazione	300	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	113.56	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.003	mm/min

Data Inizio Prova: 27.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 03.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO - LABORGEO Matera

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 441 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione:	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
(ASTM D2850)

Tipo di attrezzatura impiegata: macchina elettronica con acquisizione dati automatizzata

Dimensioni iniziali dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Altezza media	7.60	7.6	7.6	cm
Diametro medio	3.8	3.8	3.8	cm
Sezione media	11.34	11.34	11.34	cm^2
Volume medio	86.15	86.15	86.15	cm^3
Rapporto H/D	1.99	1.99	1.99	

Caratteristiche fisiche iniziali dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Massa	112.55	115.24	113.78	g
Contenuto d'acqua	51.34	51.38	51.26	%
Peso dell'unità di volume	15.60	15.60	15.60	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.20	27.20	27.20	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	10.31	10.31	10.31	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.639	1.639	1.637	
Grado di saturazione	85.21	85.24	85.15	%

Tipo di campione	Indisturbato

Tensioni di prova dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Pressione di cella	100	200	300	kPa
Velocità di deformazione	8.30E-06	8.30E-06	8.30E-06	m/s

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 07.03.2011

LABORATORIO GEOTECNICO LABORGEO s.r.l. Matera PROVE IN SITO

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 441 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

MATERA

δh	F
0.50	26
1.00	35
1.50	42
2.00	48
2.50	52
3.00	56
3.50	60
4.00	63
4.50	64
5.00	66
5.50	66
6.00	66

δh	F
0.50	10
1.00	18
1.50	24
2.00	28
2.50	33
3.00	38
3.50	41
4.00	46
4.50	51
5.00	53
5.50	55
6.00	55
6.50	55

δh	F
0.50	12
1.00	20
1.50	26
2.00	30
2.50	34
3.00	38
3.50	42
4.00	45
4.50	49
5.00	53
5.50	55
6.00	57
6.50	58
7.00	58
7.50	58

F= Carico Assiale (N); δh=Deformazione verticale (mm)

Data Inizio Prova: 07.03.2011 Data Fine Prova: 07.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 441 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
Calcoli della Fase di Compressione Assiale

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	22.78
1.32	30.46
1.97	36.31
2.63	41.21
3.29	44.35
3.95	47.43
4.61	50.47
5.26	52.63
5.92	53.10
6.58	54.37
7.24	53.99
7.89	53.61

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	8.76
1.32	15.66
1.97	20.75
2.63	24.04
3.29	28.14
3.95	32.19
4.61	34.49
5.26	38.43
5.92	42.31
6.58	43.66
7.24	44.99
7.89	44.67
8.55	44.35

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	10.51
1.32	17.40
1.97	22.48
2.63	25.76
3.29	29.00
3.95	32.19
4.61	35.33
5.26	37.59
5.92	40.65
6.58	43.66
7.24	44.99
7.89	46.30
8.55	46.77
9.21	46.44
9.87	46.10

σ1-σ3= Tensione deviatorica (kPa); ε= Deformazione assiale (%)

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 07.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. G. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

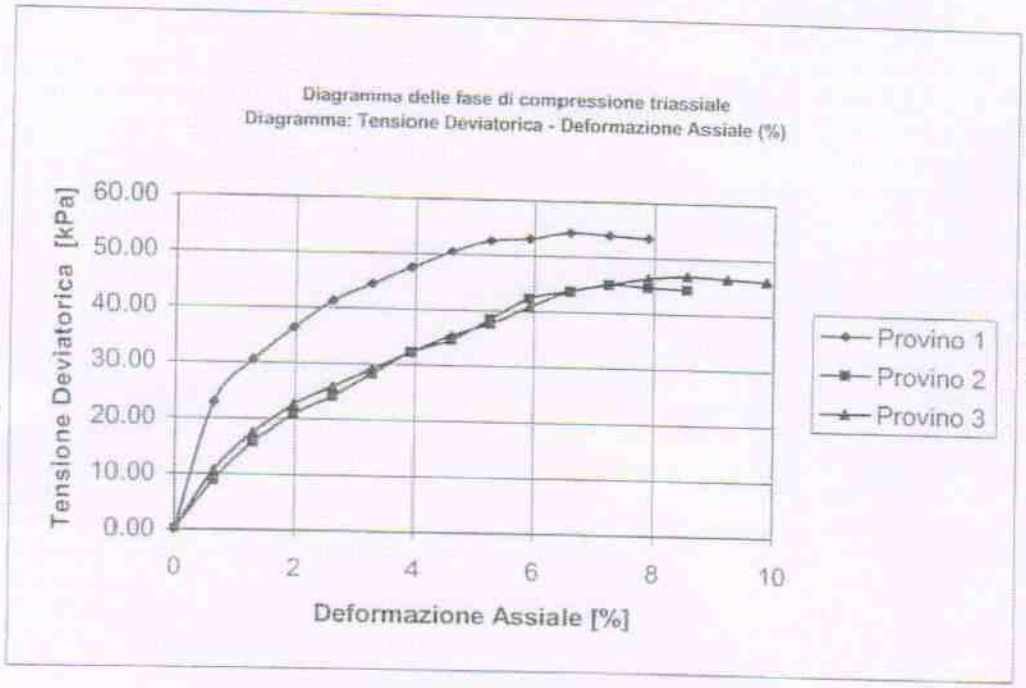
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 441 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA



Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 07.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Sentospinto

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 442 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità:	4.50 - 5.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore		Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva	Argilla di colore marrone-rossastro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D2435)

CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROVINO

Contenuto d'acqua iniziale	51.28	%	Contenuto d'acqua finale	30.57
Peso dell'unità di volume iniziale	15.60	kN/m^3	Peso dell'unità di volume finale	17.30
Peso unità di volume secco iniziale	10.31	kN/m^3	Peso unità di volume secco finale	13.25
Indice dei vuoti iniziale	1.638		Indice dei vuoti finale	1.053
Grado di saturazione iniziale	85.17	%	Grado di saturazione finale	78.97
Peso specifico dei grani	27.20	kN/m^3	Peso specifico dei grani	27.20

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media	2.00 cm	Diametro medio	5.047 cm	Volume medic 40.01 cm^3
Temperatura di prova	20°C	Altezza cella edometrica	2.00 cm	
Carico di base	12.26 kPa	Tipo di campione	INDISTURBATO	

Tensione normale (kPa)	Cedimenti cumulativi (mm)	ΔH/H (%)	Indice dei vuoti	Modulo edometrico KPa
0	0	0.000	1.638	
12.26	0.17	0.850	1.615	1442.4
24.52	0.415	2.075	1.583	1000.8
49.03	1.297	6.485	1.467	555.8
98.07	2.786	13.930	1.270	658.7
196.13	4.262	21.310	1.076	1328.7
392.27	5.830	29.150	0.869	2501.8
98.07	5.206	26.030	0.951	
24.52	4.435	22.175	1.053	

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:
Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santosanito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

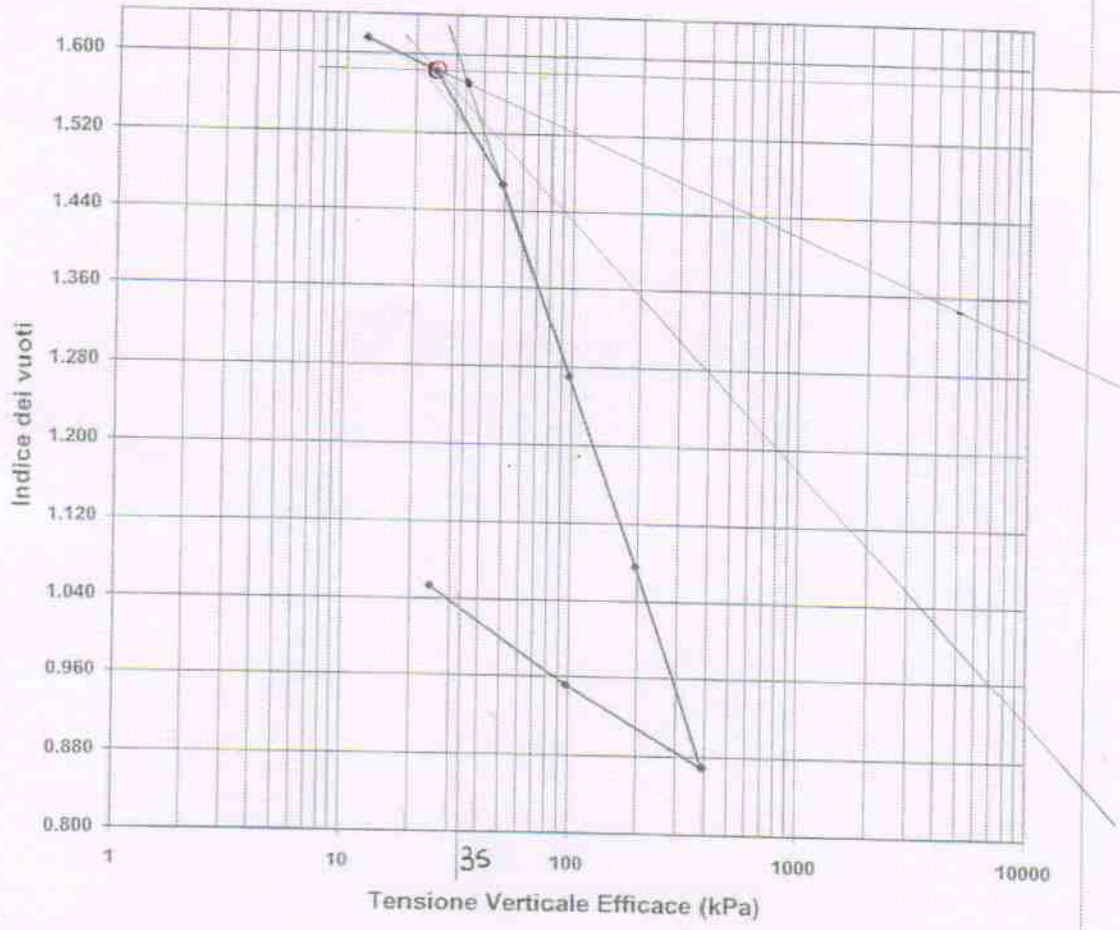
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Services Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 442 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(Curva di compressibilità: Indice dei vuoti • Tensione verticale efficace (σ'v))



$\sigma'_{passato} = \log 35 = 1{,}54$ KPa $= 0{,}0157$ Kg/cm²

$\sigma_{attuale} = 0{,}753$ Kg/cm²

$OCR = \frac{0{,}0154}{0{,}753} = 0{,}0208$

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Sassesperito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

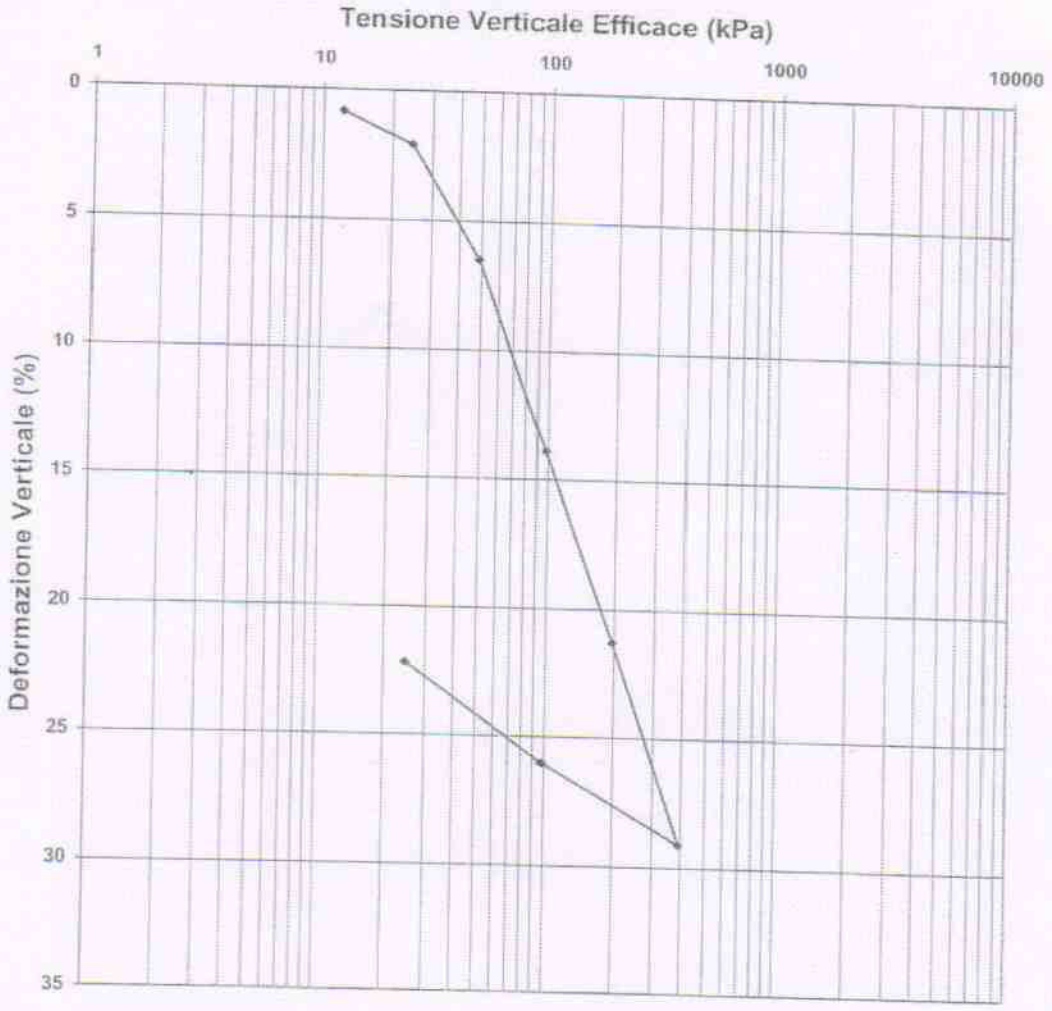
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 442 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(Curva di compressibilità: Deformazione verticale - Tensione verticale efficace (σ'v))



Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

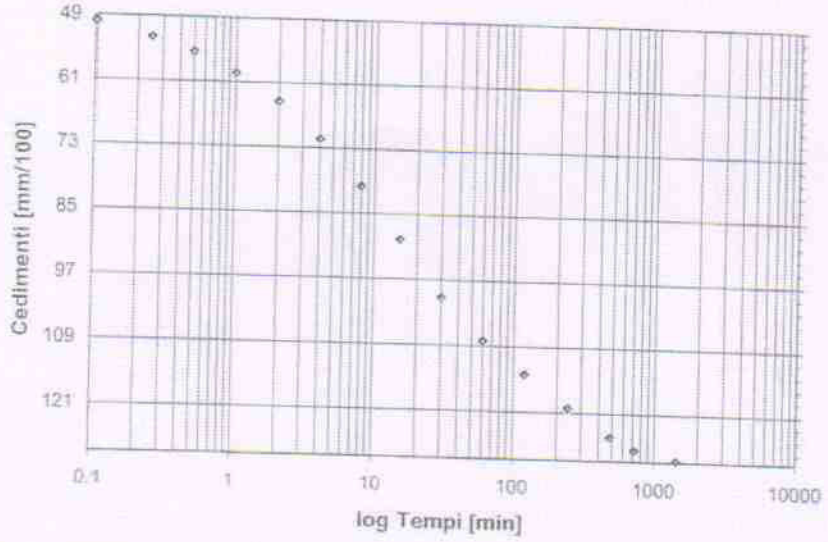
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 442 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D 2435)
Diagramma: Cedimenti - Log tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0.1	50.1
0.25	52.9
0.5	55.6
1	59.4
2	64.6
4	71.4
8	79.9
15	89.8
30	100.2
60	108.1
120	114.1
240	120.1
480	125.5
720	127.9
1440	129.7

Tensione di consolidazione da 24.52 kPa a 49.03 kPa
T50 = 9.82 min
T100 = 112.52 min

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

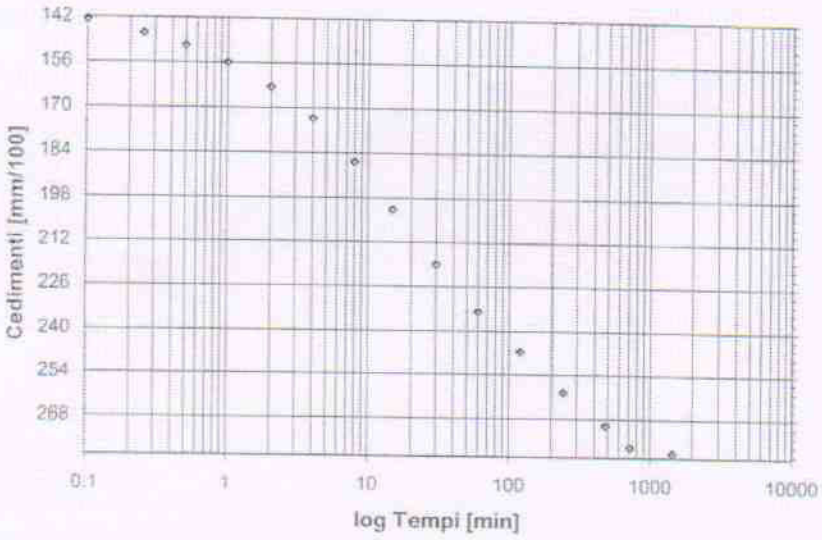
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 442 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D 2435)
Diagramma: Cedimenti - Log tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0.1	142.8
0.25	146.9
0.5	150.7
1	156
2	163.5
4	173.3
8	186.8
15	201.6
30	219.2
60	233.9
120	246.8
240	259.7
480	270.1
720	276.8
1440	278.6

Tensione di consolidazione da 49.03 kPa a 98.07 kPa
T50 = 17.95 min
T100 = 194.42 min

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note

Data Fine Prova: 19.02.2011

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE IN SITO LABORGEO s.r.l. Matera

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. G. Santopolito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 443 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 2	Profondità:	28.00 - 28.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Sabbia limosa di colore giallastro, a consistenza sciolta.		

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME
(BS 1377T15/e)

Caratteristiche geometriche dei provini

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Altezza media	2.00	2.00	cm
Lato del provino	6.00	6.00	cm
Area del provino	36.00	36.00	cm^2
Volume del provino	72.00	72.00	cm^3

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Massa provino	135.94	136.22	g
Volume provino	72.00	72.00	cm^3
Peso dell'unità di volume	18.88	18.92	KN/m^3
Peso dell'unità di volume medio	18.90		KN/m^3

Data Inizio Prova: 04.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 04.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 444 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 2	Profondità:	28.00 - 28.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Sabbia limosa di colore giallastro, a consistenza sciolta.		

MISURA DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(ASTM D2216)

Misura	1	2	U.M.
Massa tara	13.54	13.88	g
Massa tara + massa campione umido	754.85	648.41	g
Massa tara + massa campione secco	640.66	550.68	g
Contenuto naturale d'acqua	18.21	18.21	%
Contenuto naturale medio d'acqua	18.21		%

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 445 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)			
Sondaggio n° 1	Campione n°	2	Profondità	28.00 - 28.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Sabbia limosa di colore giallastro, a consistenza sciolta.			

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI
(ASTM D854)

Misura	1	2	U.M.
Massa picnometro	36.24	35.98	g
Massa picnometro + massa campione secco	61.21	61.03	g
Massa campione secco	24.97	25.05	g
Massa picnometro + massa campione secco + massa acqua	169.38	164.12	g
Massa picnometro + massa acqua	144.41	139.07	g
Massa picnometro + massa acqua + massa campione	159.80	154.53	g
Volume del campione	9.58	9.59	cm^3
Temperatura di prova	20	20	°C
Peso specifico dei grani a T=20°C	26.06	26.12	kN/m^3
Peso specifico dei grani medio a T=20°C	26.1		kN/m^3

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodiluppo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

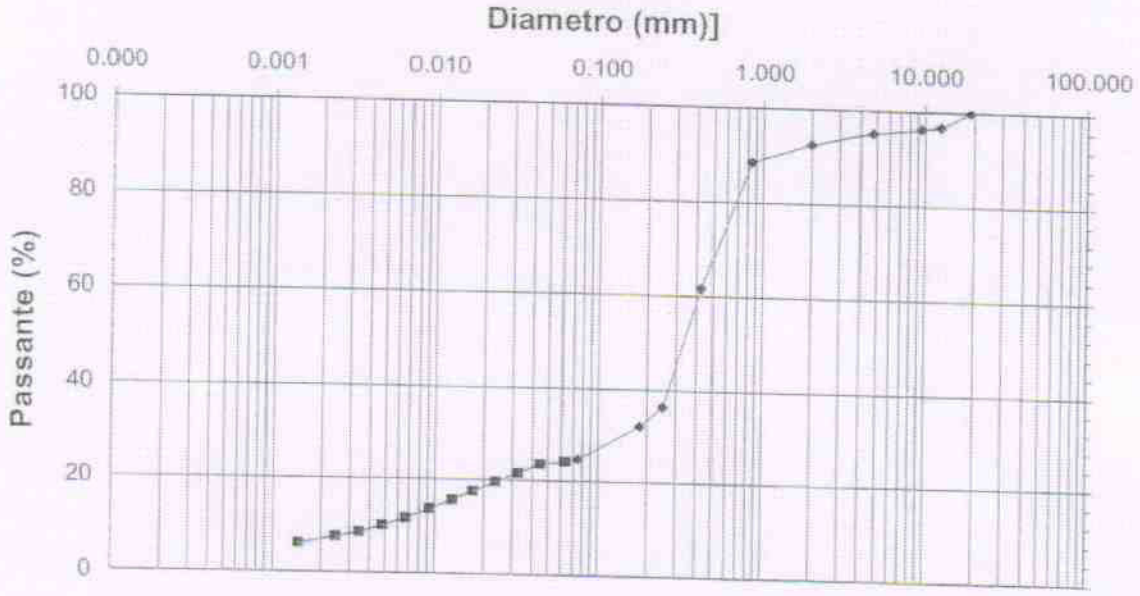
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 446 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 1	Campione n° 2	Profondità:	28.00 - 28.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo di contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Sabbia limosa di colore giallastro, a consistenza sciolta		

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE
(ASTM D 422)



Apertura setaccio, mm	Passante %
19.000	100
12.500	96.78
9.500	96.28
4.750	95.20
2.000	92.54
0.850	88.56
0.425	61.60
0.250	36.36
0.180	32.01
0.075	24.67

Diametro equivalente (mm)	Passante %
0.06323	24.05
0.04503	23.55
0.03271	21.55
0.02373	19.54
0.01719	17.54
0.01285	15.53
0.00929	13.53
0.00671	11.53
0.00482	10.02
0.00346	8.52
0.00247	7.52
0.00145	6.01

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 09.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 447 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME
(BS 1377T15/e)

Caratteristiche geometriche dei provini

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Altezza media	2.00	2.00	cm
Lato del provino	6.00	6.00	cm
Area del provino	36.00	36.00	cm^2
Volume del provino	72.00	72.00	cm^3

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Massa provino	127.94	128.45	g
Volume provino	72.00	72.00	cm^3
Peso dell'unità di volume	17.77	17.84	KN/m^3
Peso dell'unità di volume medio	17.80		KN/m^3

Data Inizio Prova: 03.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 03.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE IN SITO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 448 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

MISURA DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(ASTM D2216)

Misura	1	2	U.M.
Massa tara	13.35	13.50	g
Massa tara + massa campione umido	321.81	154.48	g
Massa tara + massa campione secco	239.13	115.35	g
Contenuto naturale d'acqua	36.62	38.42	%
Contenuto naturale medio d'acqua	37.52		%

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/III

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 449 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)				
Sondaggio n° 2	Campione n°	1	Profondità	2.50 - 3.00 m	
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby		
Descrizione visiva del campione	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.				

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI
(ASTM D854)

Misura	1	2	U.M.
Massa picnometro	33.45	44.32	g
Massa picnometro + massa campione secco	58.56	69.34	g
Massa campione secco	25.11	25.02	g
Massa picnometro + massa campione secco + massa acqua	164.74	168.76	g
Massa picnometro + massa acqua	139.63	143.74	g
Massa picnometro + massa acqua + massa campione	155.66	159.69	g
Volume del campione	9.08	9.07	cm^3
Temperatura di prova	20	20	°C
Peso specifico dei grani a T=20°C	27.65	27.59	kN/m^3
Peso specifico dei grani medio a T=20°C	27.6		kN/m^3

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO - LABORGEO s.r.l. Matera

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

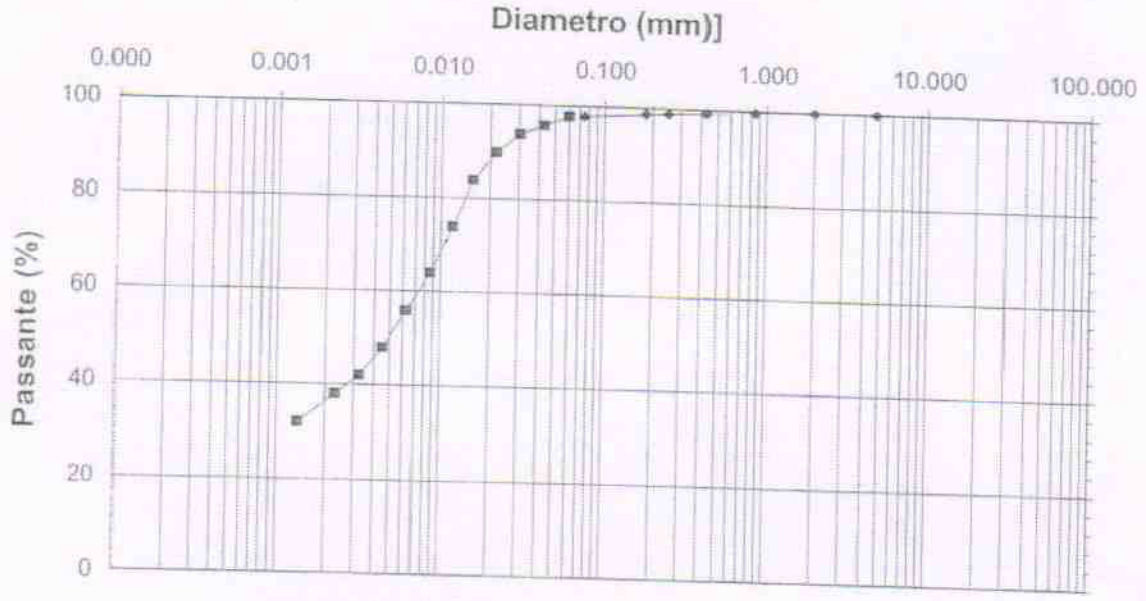
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 450 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo di contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE
(ASTM D 422)



Apertura setaccio, mm	Passante %
4.750	100
2.000	99.90
0.850	99.68
0.425	99.35
0.250	98.96
0.180	98.79
0.075	97.88

Diametro equivalente (mm)	Passante %
0.06007	97.78
0.04278	95.78
0.03046	93.78
0.02184	89.79
0.01575	83.81
0.01187	73.83
0.00864	63.85
0.00625	55.87
0.00452	47.89
0.00324	41.90
0.00232	37.91
0.00136	31.93

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:
Data Fine Prova: 09.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 451 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITE LIQUIDO E PLASTICO
(ASTM D4318)

MISURA	1	2	3	U.M.
Numero dei colpi	13	23	34	
Massa campione umido + tara	31.09	33.10	31.11	g
Massa campione secco + tara	27.78	30.01	28.16	g
Massa acqua contenuta	3.31	3.09	2.95	g
Massa tara	20.66	22.87	20.92	g
Massa campione sec cco	7.12	7.14	7.24	g
Contenuto d'acqua	46.49	43.28	40.75	%
LIMITE LIQUIDO		43.00		%

MISURA	1	2	U.M.
Massa campione umido + tara	20.62	20.57	g
Massa campione secco + tara	18.99	18.93	g
Massa acqua contenuta	1.63	1.64	g
Massa tara	13.53	13.35	g
Massa campione sec cco	5.46	5.58	g
Contenuto d'acqua	29.85	29.39	%
LIMITE PLASTICO	30.00		%

INDICE PLASTICO	13.00	%

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santaspirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Services Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

Tipo di attrezzatura impiegata: macchina elettronica con acquisizione dati automatizzata

Caratteristiche fisiche dei provini

Caratteristiche fisiche iniziale dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua	37.52	37.60	37.55	%
Peso dell'unità di volume	17.80	17.80	17.80	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.60	27.60	27.60	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	12.94	12.94	12.94	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.132	1.134	1.133	
Grado di saturazione	91.45	91.55	91.49	%

Caratteristiche fisiche finale dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua	37.01	36.98	36.95	%
Peso dell'unità di volume	17.85	17.85	17.85	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.60	27.60	27.60	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	13.03	13.03	13.03	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.118	1.118	1.118	
Grado di saturazione	91.33	91.29	91.26	%

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media	2.0 cm	Lato	6.0 cm	Area media	36.00 cm^2	Volume medio	72.0 cm^3
Tipo di scatola	Quadrata			Velocità di deformazione	6.67E-08 m/s		
Tipo di campione	Indisturbato						
Tensione Normale provino 1		100.00	kPa				
Tensione Normale provino 2		200.00	kPa				
Tensione Normale provino 3		300.00	kPa				

Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santespirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Taglio

Provino 1

δx	F	δh
0.07	28	-2.6
0.19	51	-5.6
0.32	73	-8.7
0.45	86	-10.8
0.54	97	-12.7
0.63	105	-14.5
0.72	112	-15.3
0.81	118	-16
0.9	123	-16.7
1.01	129	-17.2
1.21	138	-18.9
1.37	143	-20.7
1.51	147	-22.2
1.68	151	-23.7
1.8	154	-25.4
2.05	160	-26.8
2.19	163	-28.2
2.36	165	-29.7
2.53	169	-30.6
2.7	171	-31.4
2.88	175	-32
3.05	178	-32.6
3.21	178	-32.9
3.35	178	-33.2

Provino 2

δx	F	δh
0.06	46	-1.9
0.15	81	-4.7
0.25	108	-6.7
0.41	138	-9.2
0.54	158	-12.3
0.69	178	-16.2
0.84	198	-20.5
0.99	215	-24.6
1.22	233	-27.7
1.4	250	-29.8
1.58	268	-33.1
1.77	279	-34.8
1.94	288	-36.3
2.15	296	-38
2.37	305	-40.1
2.54	312	-42.1
2.7	320	-44.3
2.88	325	-46.6
3.07	331	-48.8
3.25	338	-50.4
3.42	344	-52.2
3.57	347	-54
3.72	349	-55.8
3.88	349	-57.6
4.01	349	-58.8

Provino 3

δx	F	δh
0.08	44	-3.2
0.21	97	-11.5
0.35	132	-22.2
0.48	162	-27.8
0.6	193	-32.7
0.72	219	-38.8
0.89	250	-42.1
1.06	283	-46.7
1.28	316	-48.8
1.44	340	-50.2
1.6	362	-51.9
1.75	380	-53.4
1.92	397	-55
2.07	411	-57.2
2.2	426	-59
2.3	437	-60.6
2.49	448	-61.9
2.7	457	-63.3
2.89	467	-64.9
3.05	476	-66.2
3.23	479	-67.5
3.4	485	-68.8
3.58	492	-70.1
3.75	498	-71.2
3.91	505	-72.7
4.15	513	-73.5
4.31	516	-74.4
4.44	518	-75.7
4.55	518	-77.1
4.66	518	-78.5

δx=Spostamento orizzontale (mm); F=Forza di taglio (N); δh=Deformazione verticale (mm/100)

Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORGEO s.r.l. Matera - PROVE IN SITO - LABORATORIO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della fase di taglio

Provino 1

δx	T	δh
0	0	0
0.07	7.65	-2.6
0.19	14.29	-5.6
0.32	20.41	-8.7
0.45	23.98	-10.8
0.54	27.04	-12.7
0.63	29.09	-14.5
0.72	31.13	-15.3
0.81	32.66	-16
0.9	34.19	-16.7
1.01	35.72	-17.2
1.21	38.27	-18.9
1.37	39.80	-20.7
1.51	40.82	-22.2
1.68	41.84	-23.7
1.8	42.86	-25.4
2.05	44.39	-26.8
2.19	45.41	-28.2
2.36	45.93	-29.7
2.53	46.95	-30.6
2.7	47.46	-31.4
2.88	48.48	-32
3.05	49.50	-32.6
3.21	49.50	-32.9
3.35	49.50	-33.2

Provino 2

δx	T	δh
0	0	0
0.06	12.76	-1.9
0.15	22.45	-4.7
0.25	30.11	-6.7
0.41	38.27	-9.2
0.54	43.88	-12.3
0.69	49.50	-16.2
0.84	55.11	-20.5
0.99	59.70	-24.6
1.22	64.81	-27.7
1.4	69.40	-29.8
1.58	74.50	-33.1
1.77	77.56	-34.8
1.94	80.11	-36.3
2.15	82.15	-38
2.37	84.71	-40.1
2.54	86.75	-42.1
2.7	88.79	-44.3
2.88	90.32	-46.6
3.07	91.85	-48.8
3.25	93.89	-50.4
3.42	95.42	-52.2
3.57	96.44	-54
3.72	96.95	-55.8
3.88	96.95	-57.6
4.01	96.95	-58.8

Provino 3

δx	T	δh
0	0	0
0.08	12.25	-3.2
0.21	27.04	-11.5
0.35	36.74	-22.2
0.48	44.90	-27.8
0.6	53.58	-32.7
0.72	60.72	-38.8
0.89	69.40	-42.1
1.06	78.58	-46.7
1.28	87.77	-48.8
1.44	94.40	-50.2
1.6	100.52	-51.9
1.75	105.63	-53.4
1.92	110.22	-55
2.07	114.30	-57.2
2.2	118.38	-59
2.3	121.45	-60.6
2.49	124.51	-61.9
2.7	127.06	-63.3
2.89	129.61	-64.9
3.05	132.16	-66.2
3.23	133.18	-67.5
3.4	134.71	-68.8
3.58	136.75	-70.1
3.75	138.29	-71.2
3.91	140.33	-72.7
4.15	142.37	-73.5
4.31	143.39	-74.4
4.44	143.90	-75.7
4.55	143.90	-77.1
4.66	143.90	-78.5

δx=Spostamento orizzontale (mm); T=Tensione Tang. Eff. (kPa); δh =Deformazione Verticale (mm/100)

Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

LABORGEO s.r.l. Matera — LABORATORIO GEOTECNICO PROVE IN SITO

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. C. Santarpinto

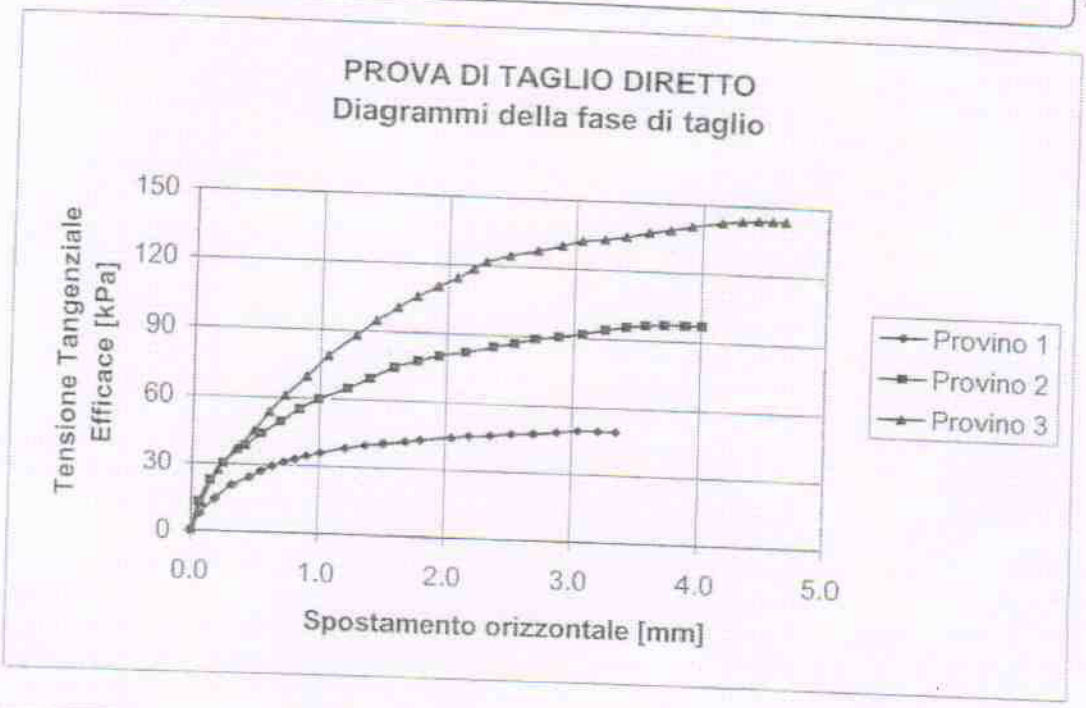
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

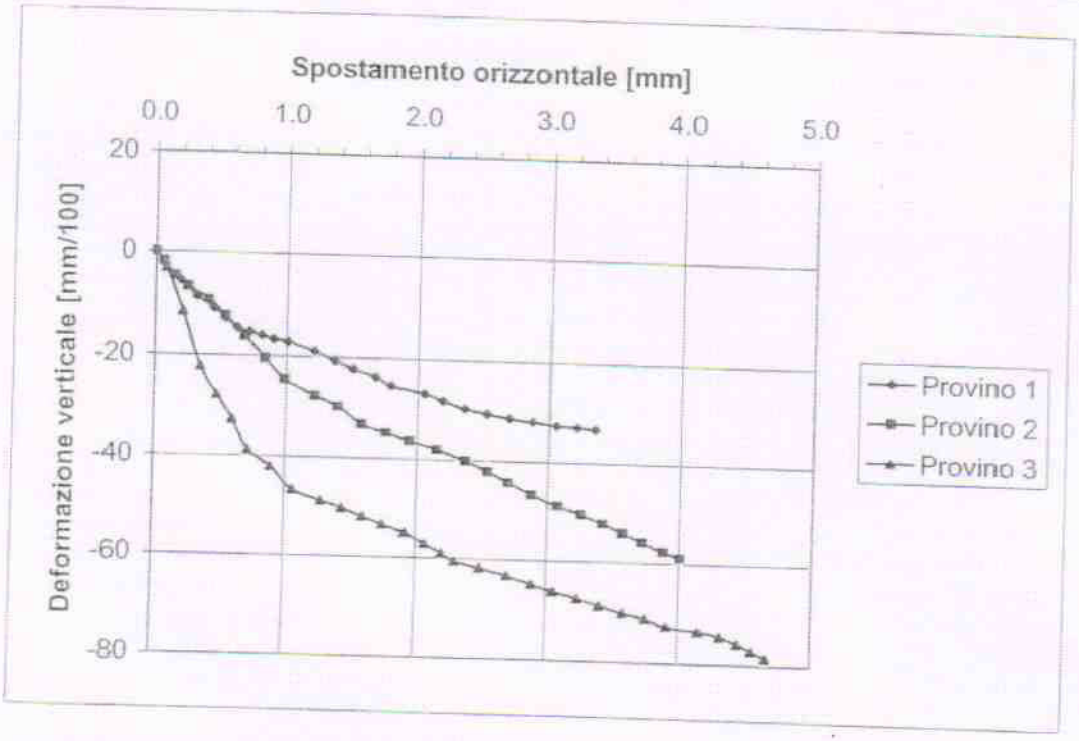
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011





Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

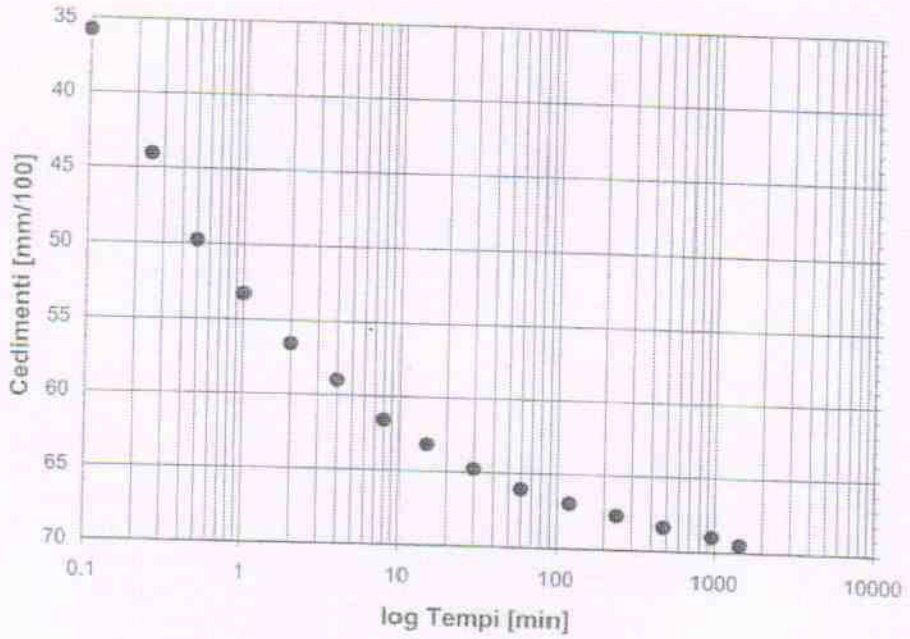
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 1)
Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	35.8
0.25	44.1
0.5	49.8
1	53.3
2	56.6
4	59
8	61.6
15	63.2
30	64.8
60	66.1
120	67
240	67.7
480	68.4
960	69
1440	69.5

Tensione di consolidazione	100	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	118.76	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.003	mm/min

Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

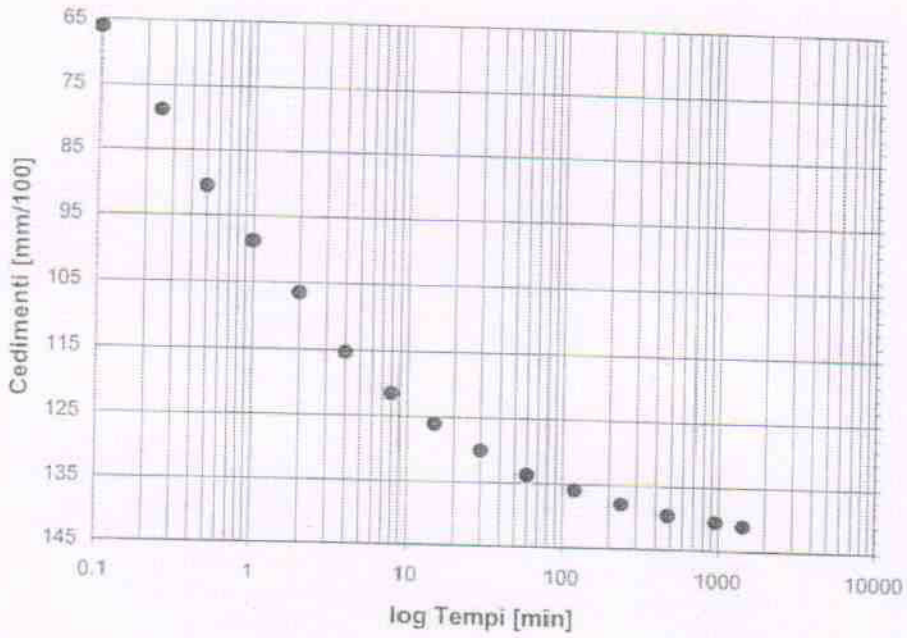
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 2)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	66.1
0.25	78.8
0.5	90.6
1	98.8
2	106.6
4	115.4
8	121.5
15	126.1
30	130.1
60	133.8
120	136
240	138
480	139.6
960	140.5
1440	141.1

Tensione di consolidazione	200	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	138.76	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.003	mm/min

Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. O. Santospirito

LABORGEO Matera PROVE IN SITO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

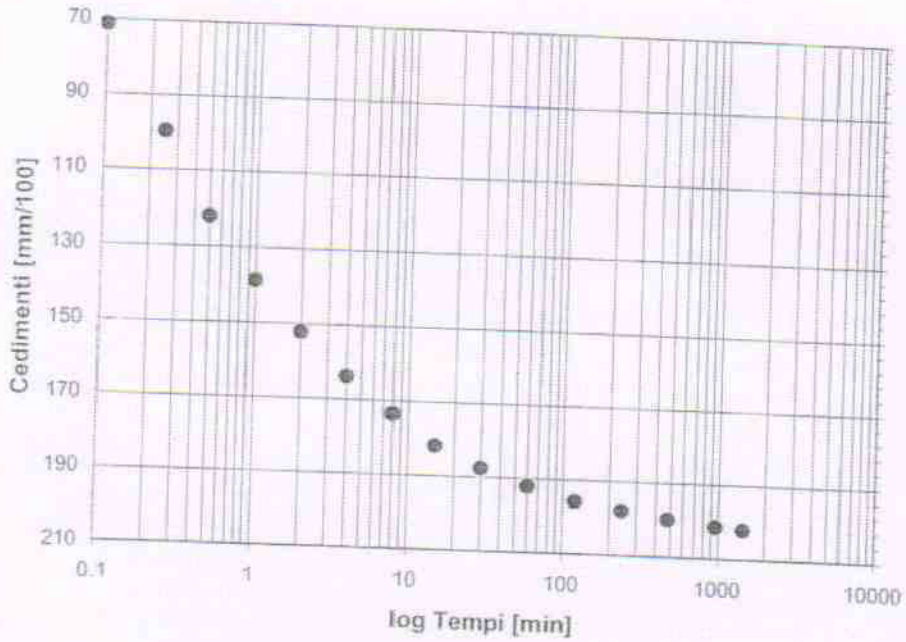
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 452 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 3)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	71.2
0.25	99.8
0.5	122.2
1	138.8
2	152.3
4	164
8	173.6
15	182
30	187.7
60	192.2
120	195.8
240	198
480	199.8
960	201.4
1440	202

Tensione di consolidazione	300	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	122.33	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.003	mm/min

Data Inizio Prova: 26.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 02.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. B. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 453 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione:	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
(ASTM D2850)

Tipo di attrezzatura impiegata: macchina elettronica con acquisizione dati automatizzata

Dimensioni iniziali dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Altezza media	7.60	7.6	7.6	cm
Diametro medio	3.8	3.8	3.8	cm
Sezione media	11.34	11.34	11.34	cm^2
Volume medio	86.15	86.15	86.15	cm^3
Rapporto H/D	1.99	1.99	1.99	

Caratteristiche fisiche iniziali dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Massa	118.41	126.33	120.77	g
Contenuto d'acqua	37.52	37.50	37.48	%
Peso dell'unità di volume	17.80	17.80	17.80	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.60	27.60	27.60	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	12.94	12.95	12.95	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.132	1.132	1.132	
Grado di saturazione	91.45	91.43	91.41	%

Tipo di campione	Indisturbato

Tensioni di prova dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Pressione di cella	100	200	300	kPa
Velocità di deformazione	8.30E-06	8.30E-06	8.30E-06	m/s

Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO LABORGEO s.r.l. MATERA PROVE su TERE

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 453 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
MATERA

δh	F
0.50	11
1.00	20
1.50	31
2.00	41
2.50	49
3.00	57
3.50	62
4.00	66
4.50	69
5.00	70
5.50	72
6.00	73
6.50	73

δh	F
0.50	12
1.00	21
1.50	31
2.00	40
2.50	47
3.00	53
3.50	58
4.00	63
4.50	67
5.00	70
5.50	71
6.00	71
6.50	71

δh	F
0.50	8
1.00	16
1.50	23
2.00	30
2.50	36
3.00	44
3.50	52
4.00	57
4.50	62
5.00	65
5.50	67
6.00	67
6.50	67

F= Carico Assiale (N); δh=Deformazione verticale (mm)

Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:
Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. M. Santespirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 453 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Calcoli della Fase di Compressione Assiale

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	9.64
1.32	17.40
1.97	26.80
2.63	35.20
3.29	41.79
3.95	48.28
4.61	52.16
5.26	55.14
5.92	57.24
6.58	57.67
7.24	58.90
7.89	59.29
8.55	58.87

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	10.51
1.32	18.27
1.97	26.80
2.63	34.35
3.29	40.08
3.95	44.89
4.61	48.79
5.26	52.63
5.92	55.58
6.58	57.67
7.24	58.08
7.89	57.67
8.55	57.26

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	7.01
1.32	13.92
1.97	19.88
2.63	25.76
3.29	30.70
3.95	37.27
4.61	43.74
5.26	47.62
5.92	51.44
6.58	53.55
7.24	54.81
7.89	54.42
8.55	54.03

σ1-σ3= Tensione deviatorica (kPa); ε= Deformazione assiale (%)

Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santacipinto

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

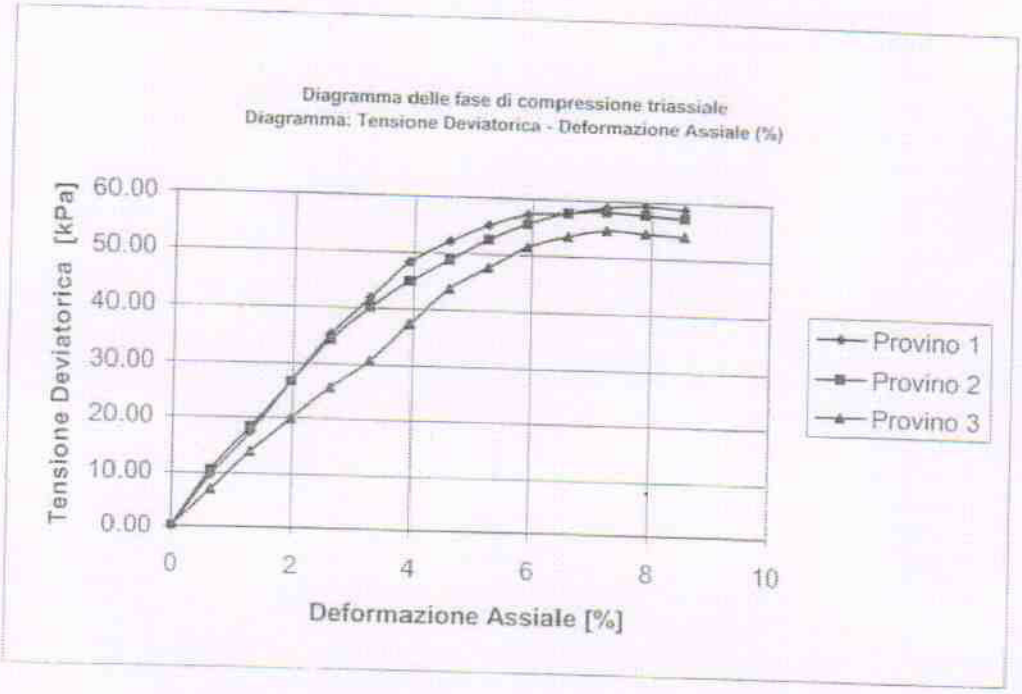
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 453 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA



Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 454 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità:	2.50 - 3.00 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva	Limo argilloso di colore rossastro-bruno, ad alta plasticità e bassa consistenza.		

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D2435)

CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROVINO

Contenuto d'acqua iniziale	37.52	%	Contenuto d'acqua finale	17.19
Peso dell'unità di volume iniziale	17.80	kN/m³	Peso dell'unità di volume finale	19.60
Peso unità di volume secco iniziale	12.94	kN/m³	Peso unità di volume secco finale	16.72
Indice dei vuoti iniziale	1.132		Indice dei vuoti finale	0.650
Grado di saturazione iniziale	91.45	%	Grado di saturazione finale	72.97
Peso specifico dei grani	27.60	kN/m³	Peso specifico dei grani	27.60

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media	2.00 cm	Diametro medio	5.047 cm	Volume medic 40.01 cm³
Temperatura di prova	20°C	Altezza cella edometrica	2.00 cm	
Carico di base	12.26 kPa	Tipo di campione	INDISTURBATO	

Tensione normale (kPa)	Cedimenti cumulativi (mm)	ΔH/H (%)	Indice dei vuoti	Modulo edometrico KPa
0	0	0.000	1.132	
12.26	0.206	1.030	1.110	1190.3
24.52	0.581	2.905	1.070	653.9
49.03	1.064	5.320	1.019	1014.9
98.07	1.704	8.520	0.951	1532.5
196.13	2.496	12.480	0.866	2476.3
392.27	3.373	16.865	0.773	4473.0
784.56	4.354	21.770	0.668	7997.8
1569.06	5.232	26.160	0.575	17870.2
392.27	4.973	24.865	0.602	
98.07	4.520	22.600	0.650	

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE IN SITO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

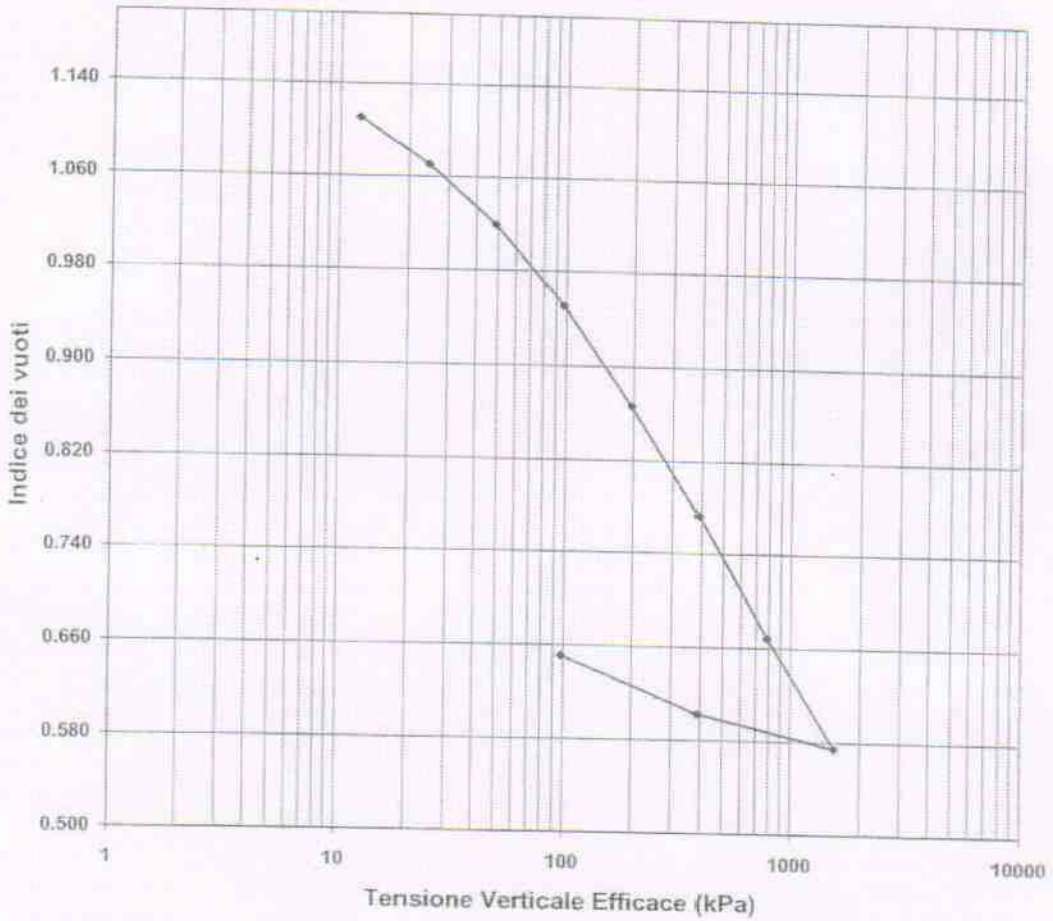
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 454 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(Curva di compressibilità: Indice dei vuoti • Tensione verticale efficace (σ'v))



Data Inizio Prova: 10.02.2011 Data Fine Prova: 19.02.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. B. Santoscritto

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE IN SITO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

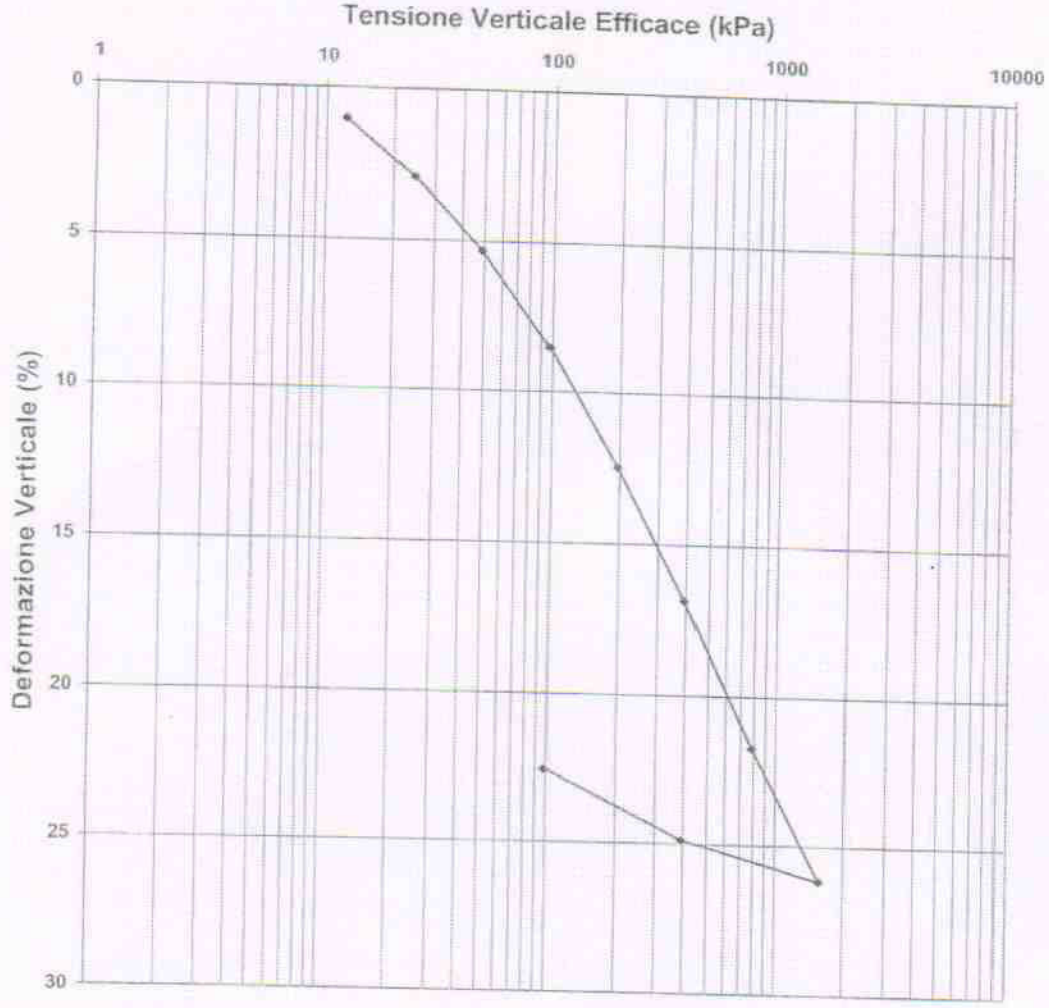
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 454 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(Curva di compressibilità: Deformazione verticale - Tensione verticale efficace (σ'v))



Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. G. Sansosento

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

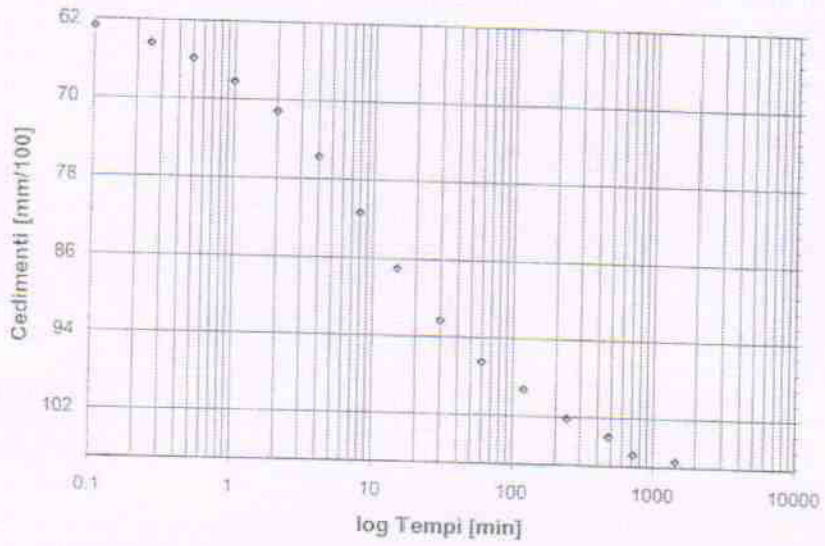
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 454 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D 2435)
Diagramma: Cedimenti - Log tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0.1	62.7
0.25	64.4
0.5	65.9
1	68.2
2	71.2
4	75.7
8	81.4
15	87
30	92.3
60	96.5
120	99.3
240	102.2
480	104
720	105.8
1440	106.4

Tensione di consolidazione da 24.52 kPa a 49.03 kPa
T50 = 6.17 min
T100 = 58.55 min

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

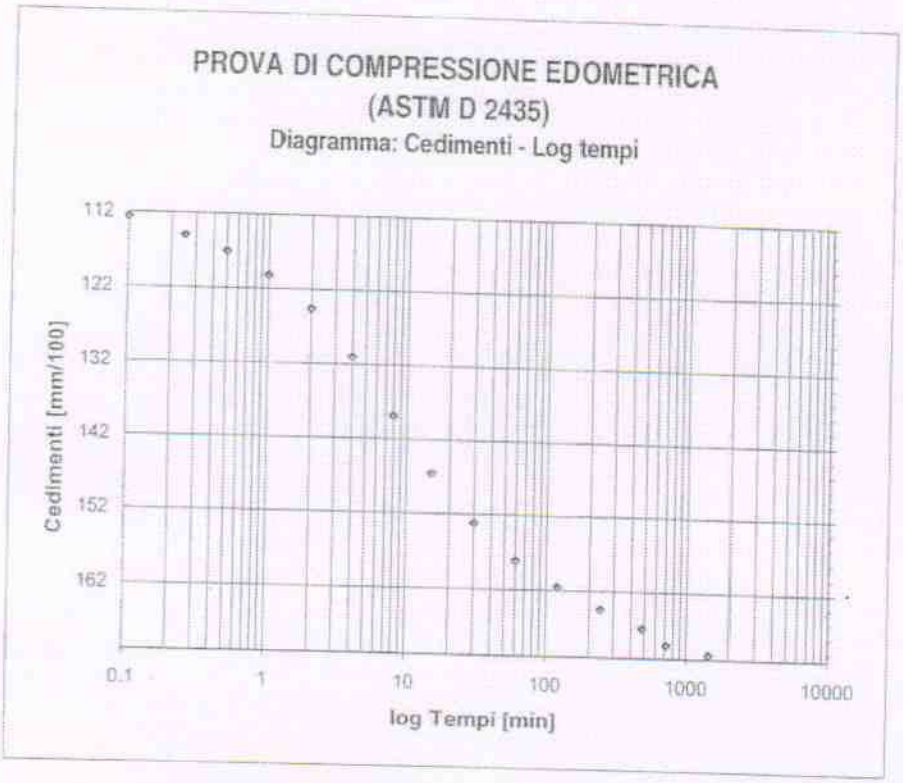
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 454 Del 09.03.2011



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0.1	112.6
0.25	115
0.5	117.1
1	120.2
2	124.6
4	131
8	138.9
15	146.5
30	153.2
60	158.1
120	161.5
240	164.4
480	167
720	169.2
1440	170.4

Tensione di consolidazione da 49.03 kPa a 98.07 kPa
T50 = 7.03 min
T100 = 61.29 min

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Services Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 455 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME
(BS 1377T15/e)

Caratteristiche geometriche dei provini

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Altezza media	2.00	2.00	cm
Lato del provino	6.00	6.00	cm
Area del provino	36.00	36.00	cm^2
Volume del provino	72.00	72.00	cm^3

Numero provino	Provino 1	Provino 2	U.M.
Massa provino	125.86	126.14	g
Volume provino	72.00	72.00	cm^3
Peso dell'unità di volume	17.48	17.52	KN/m^3
Peso dell'unità di volume medio	17.50		KN/m^3

Data Inizio Prova: 04.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 04.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. B. Santostirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Services Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 456 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

MISURA DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(ASTM D2216)

Misura	1	2	U.M.
Massa tara	12.40	12.81	g
Massa tara + massa campione umido	410.36	280.03	g
Massa tara + massa campione secco	289.97	202.09	g
Contenuto naturale d'acqua	43.37	41.18	%
Contenuto naturale medio d'acqua	42.27		%

Data Inizio Prova: 28.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 01.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

LABORATORIO GEOTECNICO - PROVE IN SITO

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 457 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)				
Sondaggio n° 2	Campione n°	2		Profondità	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby		
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.				

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI
(ASTM D854)

Misura	1	2	U.M.
Massa picnometro	38.40	36.78	g
Massa picnometro + massa campione secco	63.47	61.83	g
Massa campione secco	25.07	25.05	g
Massa picnometro + massa campione secco + massa acqua	169.94	171.36	g
Massa picnometro + massa acqua	144.87	146.31	g
Massa picnometro + massa acqua + massa campione	160.83	162.24	g
Volume del campione	9.11	9.12	cm^3
Temperatura di prova	20	20	°C
Peso specifico dei grani a T=20°C	27.52	27.47	kN/m^3
Peso specifico dei grani medio a T=20°C	27.5		kN/m^3

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. B. Santoapinto

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

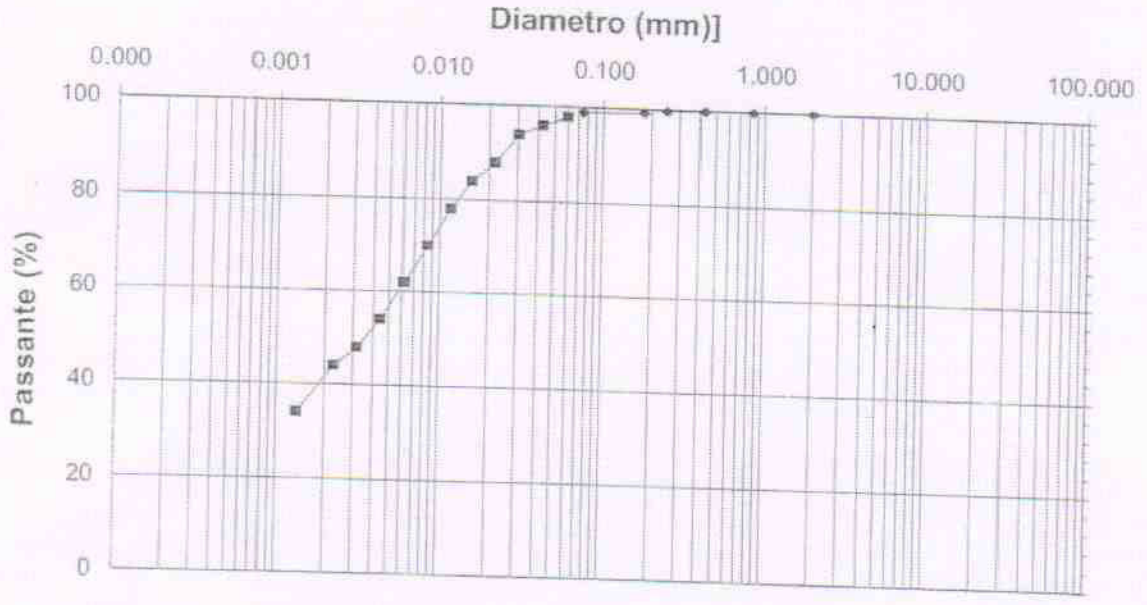
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 458 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo di contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE
(ASTM D 422)



Apertura setaccio, mm	Passante %
2.000	100
0.850	99.94
0.425	99.87
0.250	99.67
0.180	99.28
0.075	98.97

Diametro equivalente (mm)	Passante %
0.06007	97.91
0.04278	95.92
0.03046	93.92
0.02198	87.92
0.01575	83.93
0.01172	77.93
0.00849	69.94
0.00615	61.95
0.00444	53.95
0.00319	47.96
0.00228	43.96
0.00135	33.97

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:
Data Fine Prova: 09.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 459 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5	Tipo contenitore:	Fustella metallica tipo Shelby
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITE LIQUIDO E PLASTICO
(ASTM D4318)

MISURA	1	2	3	U.M.
Numero dei colpi	12	22	31	
Massa campione umido + tara	29.62	30.97	31.43	g
Massa campione secco + tara	26.37	27.88	28.39	g
Massa acqua contenuta	3.25	3.09	3.04	g
Massa tara	19.68	21.06	21.21	g
Massa campione sec cco	6.69	6.82	7.18	g
Contenuto d'acqua	48.58	45.31	42.34	%
LIMITE LIQUIDO	44.00			%

MISURA	1	2	U.M.
Massa campione umido + tara	20.53	20.31	g
Massa campione secco + tara	18.99	18.70	g
Massa acqua contenuta	1.54	1.61	g
Massa tara	13.82	13.35	g
Massa campione sec cco	5.17	5.35	g
Contenuto d'acqua	29.79	30.09	%
LIMITE PLASTICO	30.00		%

INDICE PLASTICO	14.00	%

Data Inizio Prova: 07.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 09.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. P. Sentinspirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva del campione	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

Tipo di attrezzatura impiegata: macchina elettronica con acquisizione dati automatizzata

Caratteristiche fisiche dei provini

Caratteristiche fisiche iniziale dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua	42.28	42.30	42.33	%
Peso dell'unità di volume	17.50	17.50	17.50	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.50	27.50	27.50	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	12.30	12.30	12.30	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.236	1.236	1.237	
Grado di saturazione	94.08	94.10	94.13	%

Caratteristiche fisiche finale dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua	41.87	41.84	41.82	%
Peso dell'unità di volume	17.55	17.55	17.55	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.50	27.50	27.50	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	12.37	12.37	12.37	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.223	1.223	1.222	
Grado di saturazione	94.14	94.11	94.09	%

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media	2.0 cm	Lato	6.0 cm	Area media	36.00 cm^2	Volume medio	72.0 cm^3
Tipo di scatola	Quadrata			Velocità di deformazione	6.67E-08 m/s		
Tipo di campione	indisturbato						
Tensione Normale provino 1		100.00	kPa				
Tensione Normale provino 2		200.00	kPa				
Tensione Normale provino 3		300.00	kPa				

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 05.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Sanlospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Taglio

Provino 1

δx	F	δh
0.07	29	-1.8
0.16	55	-3.7
0.24	81	-6
0.33	105	-7.7
0.45	114	-9.4
0.57	121	-11
0.69	129	-12.6
0.81	134	-14
0.92	140	-15.6
1.03	143	-17.2
1.12	149	-18.7
1.26	152	-19.8
1.4	156	-21
1.55	160	-22.2
1.71	163	-23
1.86	165	-24.2
2.01	169	-25.4
2.16	171	-26.2
2.33	171	-27.4
2.48	171	-28.2

Provino 2

δx	F	δh
0.07	40	-1.6
0.16	86	-3.8
0.28	129	-5.6
0.4	156	-7.4
0.52	171	-9
0.65	184	-10.8
0.77	197	-12.7
0.89	208	-14.5
1.01	215	-16.7
1.13	224	-18.2
1.26	231	-19.8
1.41	239	-21.5
1.55	248	-23
1.73	255	-24.6
1.94	265	-26.6
2.08	276	-28.2
2.25	276	-29.5
2.47	287	-30.5
2.62	292	-31.3
2.78	299	-32.2
2.89	303	-32.8
3.11	307	-33.4
3.28	309	-34.4

Provino 3

δx	F	δh
0.07	62	-3.5
0.14	114	-7.2
0.22	162	-10.6
0.34	195	-14.5
0.47	230	-19.6
0.6	259	-22.4
0.74	285	-27
0.89	307	-30.3
1.04	323	-32.2
1.19	336	-34.5
1.33	347	-36.2
1.48	358	-37.7
1.66	367	-38.6
1.82	375	-39.3
1.97	380	-40
2.11	389	-40.6
2.25	395	-41.3
2.39	400	-42
2.55	404	-42.7
2.69	410	-43.3
2.84	415	-43.8
2.98	419	-44.4
3.11	423	-44.8
3.23	423	-45.2
3.34	423	-45.5

δx=Spostamento orizzontale (mm); F=Forza di taglio (N); δh=Deformazione verticale (mm/100)

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 05.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Calcoli della fase di taglio

Provino 1

δx	T	δh
0	0	0
0.07	8.16	-1.8
0.16	15.31	-3.7
0.24	22.45	-6
0.33	29.09	-7.7
0.45	31.64	-9.4
0.57	33.68	-11
0.69	35.72	-12.6
0.81	37.25	-14
0.92	38.78	-15.6
1.03	39.80	-17.2
1.12	41.33	-18.7
1.26	42.35	-19.8
1.4	43.37	-21
1.55	44.39	-22.2
1.71	45.41	-23
1.86	45.93	-24.2
2.01	46.95	-25.4
2.16	47.46	-26.2
2.33	47.46	-27.4
2.48	47.46	-28.2

Provino 2

δx	T	δh
0	0	0
0.07	11.23	-1.6
0.16	23.98	-3.8
0.28	35.72	-5.6
0.4	43.37	-7.4
0.52	47.46	-9
0.65	51.03	-10.8
0.77	54.60	-12.7
0.89	57.66	-14.5
1.01	59.70	-16.7
1.13	62.25	-18.2
1.26	64.30	-19.8
1.41	66.34	-21.5
1.55	68.89	-23
1.73	70.93	-24.6
1.94	73.48	-26.6
2.08	76.54	-28.2
2.25	76.54	-29.5
2.47	79.60	-30.5
2.62	81.13	-31.3
2.78	83.18	-32.2
2.89	84.20	-32.8
3.11	85.22	-33.4
3.28	85.73	-34.4

Provino 3

δx	T	δh
0	0	0
0.07	17.35	-3.5
0.14	31.64	-7.2
0.22	44.90	-10.6
0.34	54.09	-14.5
0.47	63.78	-19.6
0.6	71.95	-22.4
0.74	79.09	-27
0.89	85.22	-30.3
1.04	89.81	-32.2
1.19	93.38	-34.5
1.33	96.44	-36.2
1.48	99.50	-37.7
1.66	102.06	-38.6
1.82	104.10	-39.3
1.97	105.63	-40
2.11	108.18	-40.6
2.25	109.71	-41.3
2.39	111.24	-42
2.55	112.26	-42.7
2.69	113.79	-43.3
2.84	115.32	-43.8
2.98	116.34	-44.4
3.11	117.36	-44.8
3.23	117.36	-45.2
3.34	117.36	-45.5

δx=Spostamento orizzontale (mm); T=Tensione Tang. Eff. (kPa); δh =Deformazione Verticale (mm/100)

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 05.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

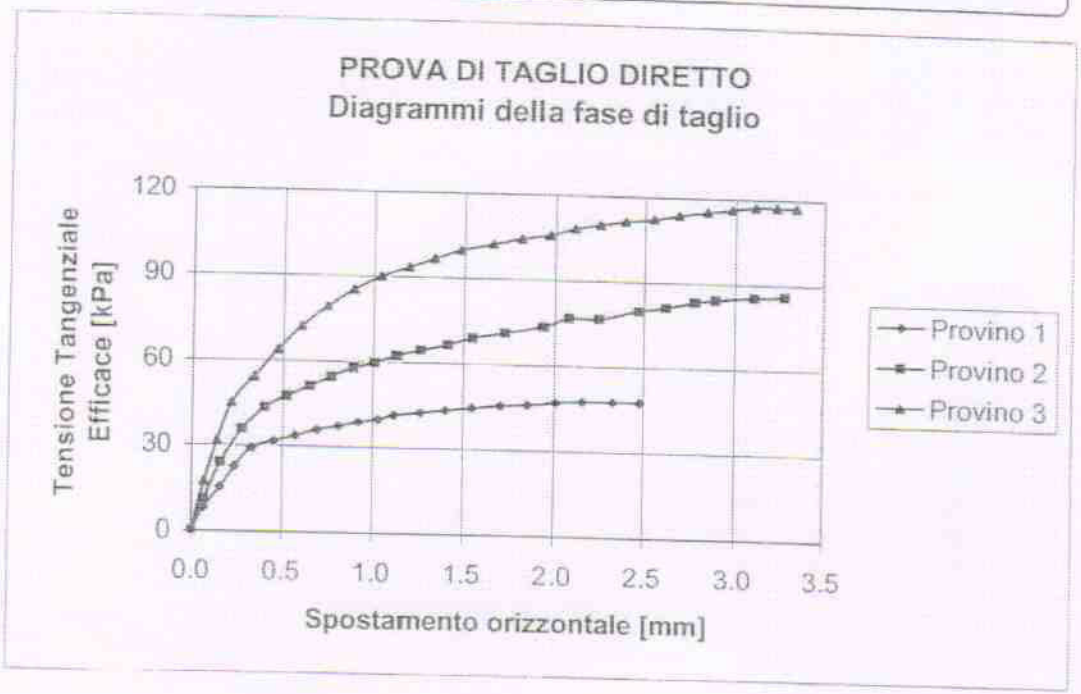
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

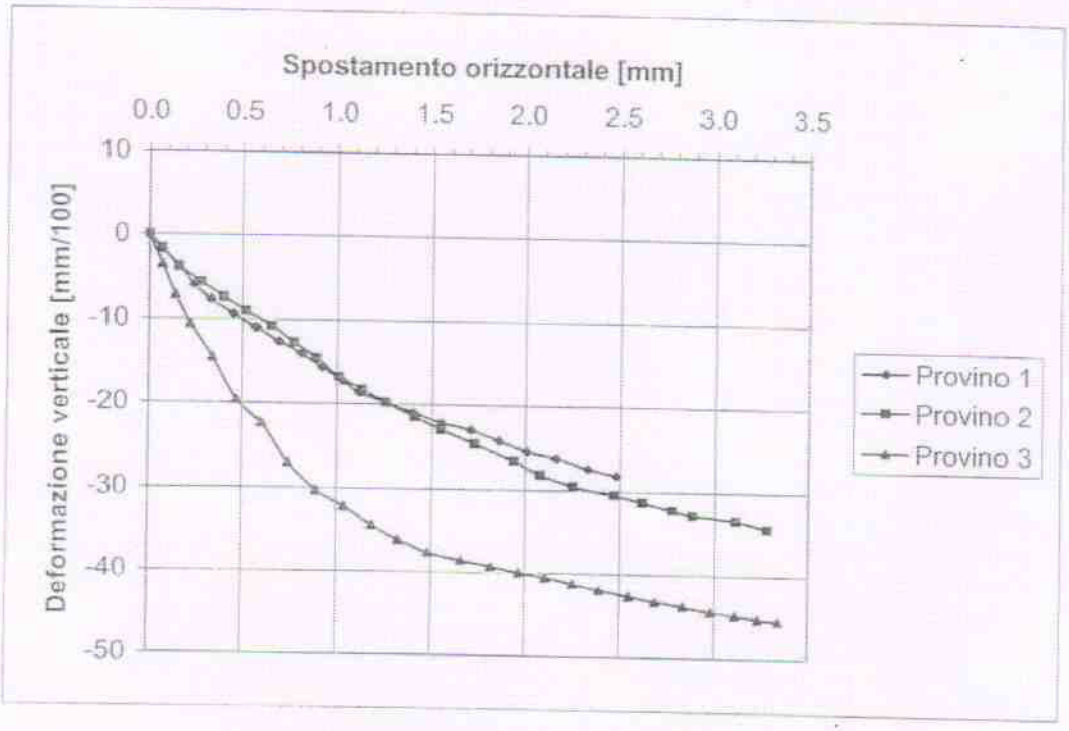
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011





Data Inizio Prova: 01.03.2011 Data Fine Prova: 05.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

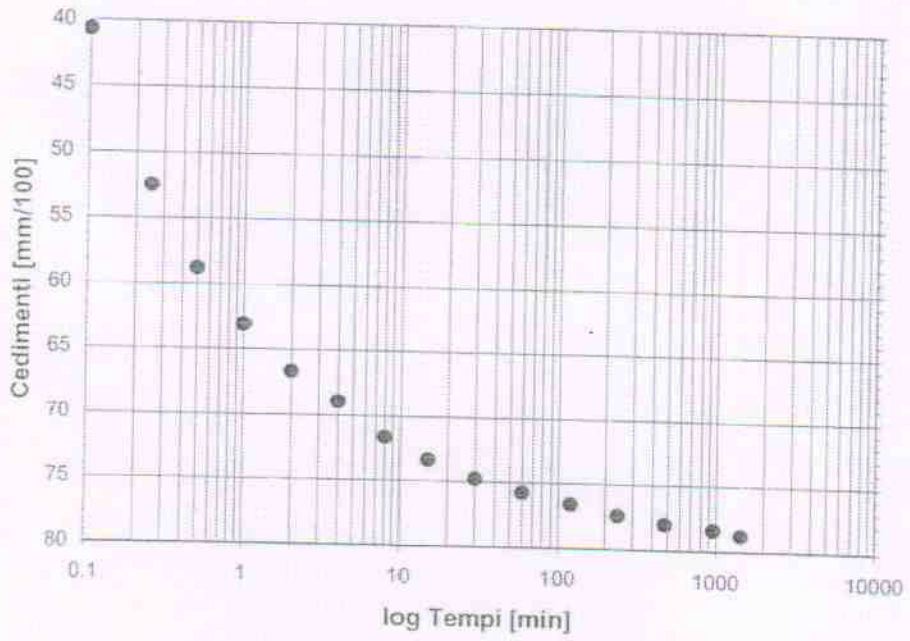
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 1)
Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	40.7
0.25	52.5
0.5	58.8
1	63.1
2	66.7
4	69
8	71.7
15	73.4
30	74.8
60	75.8
120	76.6
240	77.4
480	78
960	78.4
1440	78.8

Tensione di consolidazione	100	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	106.76	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.004	mm/min

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 05.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

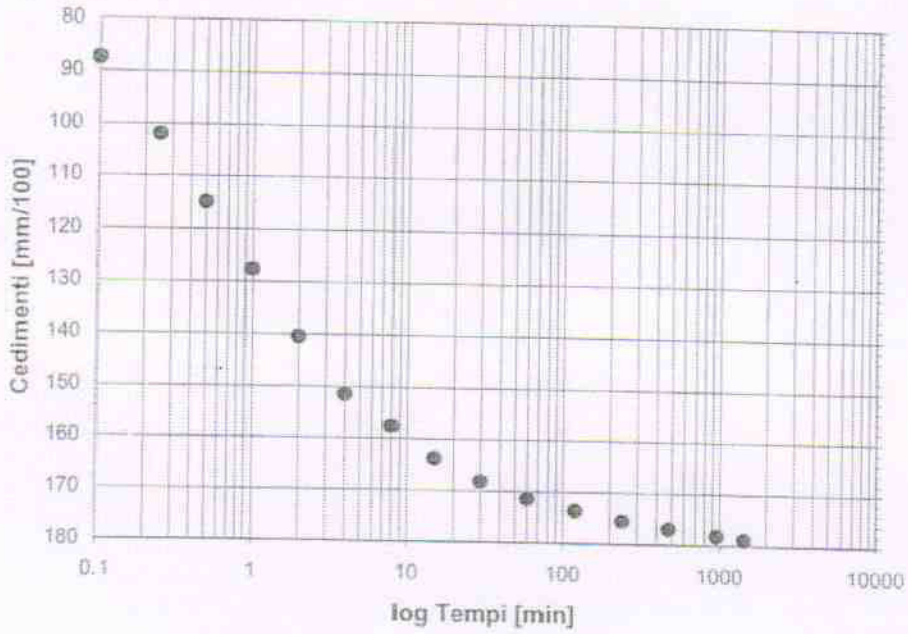
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 2)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	87.5
0.25	102
0.5	115
1	127.7
2	140.5
4	151.5
8	157.7
15	163.8
30	168.2
60	171.5
120	173.7
240	175.6
480	177
960	178.2
1440	178.9

Tensione di consolidazione	200	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	119.04	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.003	mm/min

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 05.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Ramosplinto

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

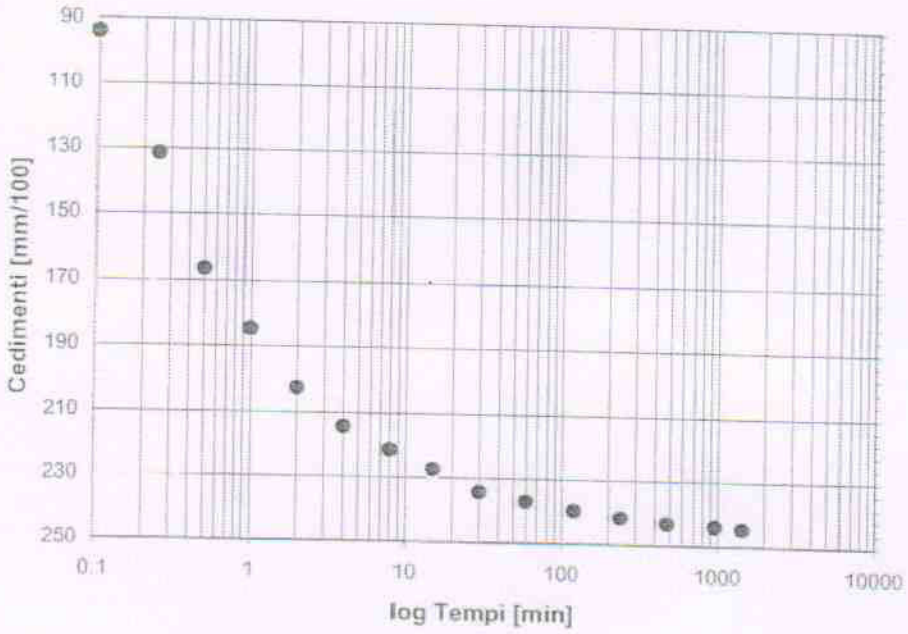
Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 460 Del 09.03.2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Fase di consolidazione (Provino 3)

Diagramma Cedimenti - Log Tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0	0
0.1	94
0.25	131.5
0.5	166.5
1	184.7
2	202.6
4	214.4
8	221.5
15	227.5
30	234.4
60	237
120	239.7
240	241.7
480	243.2
960	244
1440	244.7

Tensione di consolidazione	300	kPa
Altezza provino	2	cm
Sezione provino	36	cm^2
T100	111.22	min
Deformazione a rottura stimata	5	mm
Velocità stimata di prova	0.004	mm/min

Data Inizio Prova: 01.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 05.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodiupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Services Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 461 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione:	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
(ASTM D2850)

Tipo di attrezzatura impiegata: macchina elettronica con acquisizione dati automatizzata

Dimensioni iniziali dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Altezza media	7.60	7.6	7.6	cm
Diametro medio	3.8	3.8	3.8	cm
Sezione media	11.34	11.34	11.34	cm^2
Volume medio	86.15	86.15	86.15	cm^3
Rapporto H/D	1.99	1.99	1.99	

Caratteristiche fisiche iniziali dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Massa	152.44	150.55	154.22	g
Contenuto d'acqua	42.28	42.30	42.33	%
Peso dell'unità di volume	17.50	17.50	17.50	kN/m^3
Peso specifico dei grani	27.50	27.50	27.50	kN/m^3
Peso dell'unità di volume secco	12.30	12.30	12.30	kN/m^3
Indice dei vuoti	1.236	1.236	1.237	
Grado di saturazione	94.08	94.10	94.13	%

Tipo di campione	Indisturbato

Tensioni di prova dei provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Pressione di cella	100	200	300	kPa
Velocità di deformazione	8.30E-06	8.30E-06	8.30E-06	m/s

Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 461 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

MATERA

δh	F
0.50	7
1.00	15
1.50	19
2.00	22
2.50	25
3.00	27
3.50	30
4.00	32
4.50	34
5.00	35
5.50	36
6.00	36
6.50	36

δh	F
0.50	9
1.00	16
1.50	20
2.00	24
2.50	26
3.00	29
3.50	31
4.00	33
4.50	34
5.00	36
5.50	38
6.00	40
6.50	40
7.00	40

δh	F
0.50	10
1.00	17
1.50	22
2.00	25
2.50	27
3.00	29
3.50	32
4.00	34
4.50	35
5.00	37
5.50	37
6.00	37

F= Carico Assiale (N); δh=Deformazione verticale (mm)

Data Inizio Prova: 08.03.2011 Data Fine Prova: 08.03.2011
Note:

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 461 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Calcoli della Fase di Compressione Assiale

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	6.13
1.32	13.05
1.97	16.42
2.63	18.89
3.29	21.32
3.95	22.87
4.61	25.24
5.26	26.73
5.92	28.21
6.58	28.83
7.24	29.45
7.89	29.24
8.55	29.03

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	7.88
1.32	13.92
1.97	17.29
2.63	20.61
3.29	22.17
3.95	24.56
4.61	26.08
5.26	27.57
5.92	28.21
6.58	29.66
7.24	31.08
7.89	32.49
8.55	32.26
9.21	32.02

ε	σ1-σ3
0	0
0.66	8.76
1.32	14.79
1.97	19.02
2.63	21.47
3.29	23.03
3.95	24.56
4.61	26.92
5.26	28.40
5.92	29.04
6.58	30.48
7.24	30.27
7.89	30.05

σ1-σ3= Tensione deviatorica (kPa); ε= Deformazione assiale (%)

Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

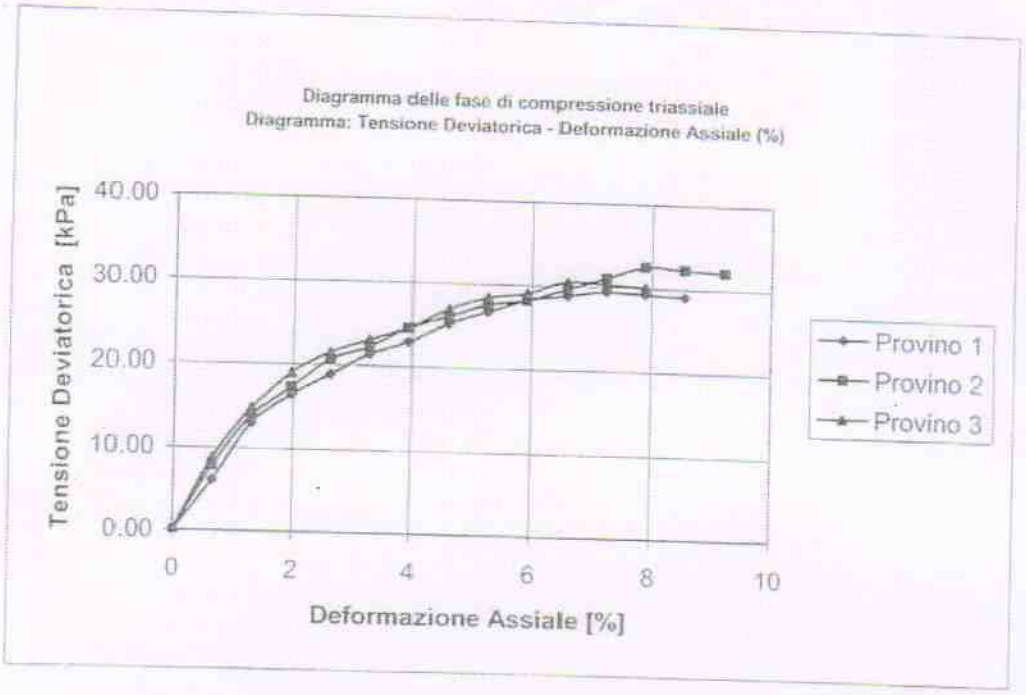
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/I11

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 461 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA



Data Inizio Prova: 08.03.2011
Note:

Data Fine Prova: 08.03.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 462 Del 09.03.2011

Committente	Geologi: A. DIBERNARDI - V. RINALDI
Indirizzo	Via Kennedy n° 23 - MARINA DI NOVA SIRI (MT)
Progetto/Lavoro	AMPLIAMENTO CAPANNONE E REALIZZAZIONE DEPURATORE IN VIA ZARA PRESSO ARPOR SOC. COOP. NEL COMUNE DI POLICORO (MT)

Località prelievo campione	POLICORO (MT)		
Sondaggio n° 2	Campione n° 2	Profondità:	12.00 - 12.50 m
Classe di qualità dichiarata	Q.5 Tipo contenitore	Fustella metallica tipo Shelby	
Descrizione visiva	Argilla di colore grigio-azzurro, ad alta plasticità e consistenza molle.		

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D2435)

CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROVINO

Contenuto d'acqua iniziale	42.28	%	Contenuto d'acqua finale	23.35
Peso dell'unità di volume iniziale	17.50	kN/m^3	Peso dell'unità di volume finale	18.90
Peso unità di volume secco iniziale	12.30	kN/m^3	Peso unità di volume secco finale	15.32
Indice dei vuoti iniziale	1.236		Indice dei vuoti finale	0.795
Grado di saturazione iniziale	94.08	%	Grado di saturazione finale	80.79
Peso specifico dei grani	27.50	kN/m^3	Peso specifico dei grani	27.50

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media	2.00 cm	Diametro medio	5.047 cm	Volume medio 40.01 cm^3
Temperatura di prova	20°C	Altezza cella edometrica	2.00 cm	
Carico di base	12.26 kPa	Tipo di campione	INDISTURBATO	

Tensione normale (kPa)	Cedimenti cumulativi (mm)	ΔH/H (%)	Indice dei vuoti	Modulo edometrico KPa
0	0	0.000	1.236	
12.26	0.181	0.905	1.216	1354.7
24.52	0.473	2.365	1.183	839.7
49.03	0.808	4.040	1.146	1463.3
98.07	1.414	7.070	1.078	1618.5
196.13	2.070	10.350	1.004	2989.6
392.27	2.812	14.060	0.921	5286.8
784.56	3.673	18.365	0.825	9112.4
1569.06	4.568	22.840	0.725	17530.7
392.27	4.310	21.550	0.754	
98.07	3.945	19.725	0.795	

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

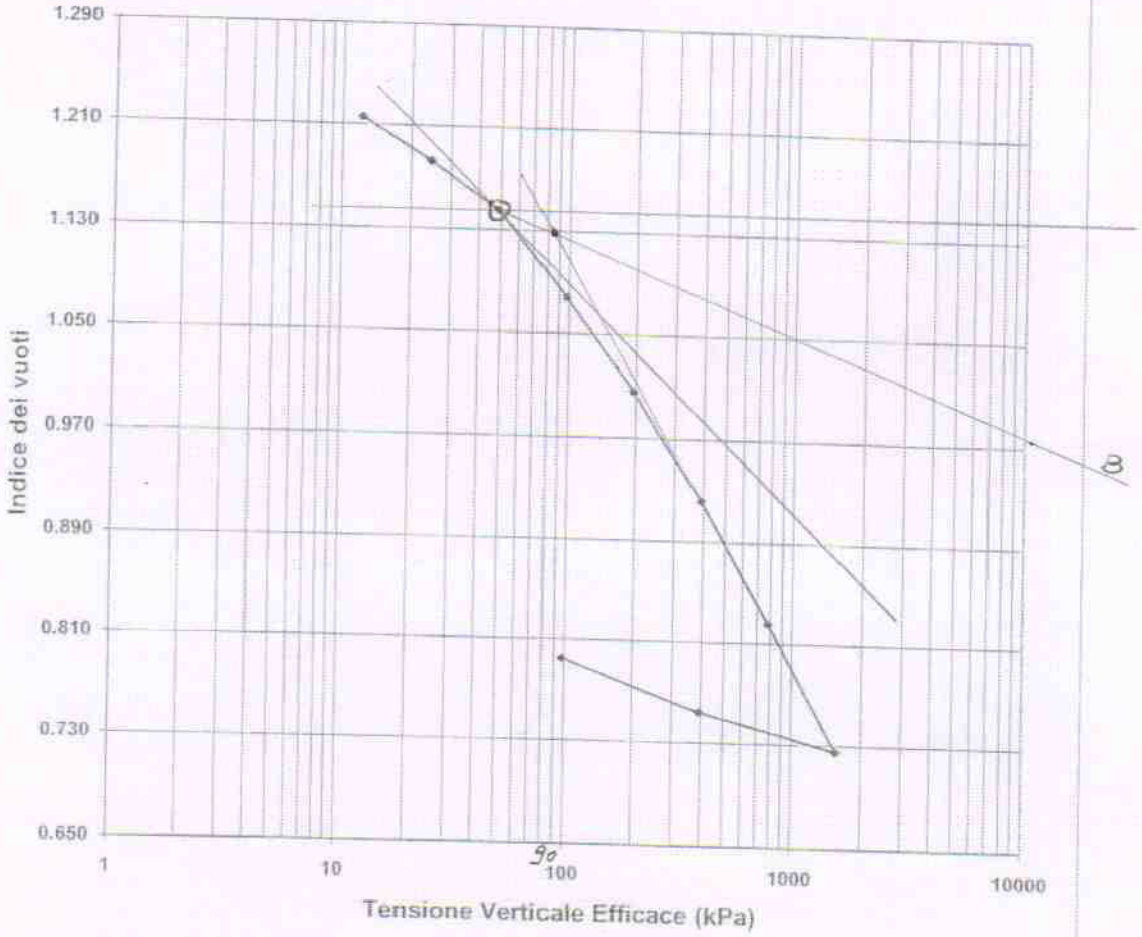
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 462 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(Curva di compressibilità: Indice dei vuoti • Tensione verticale efficace (σ'v))



Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

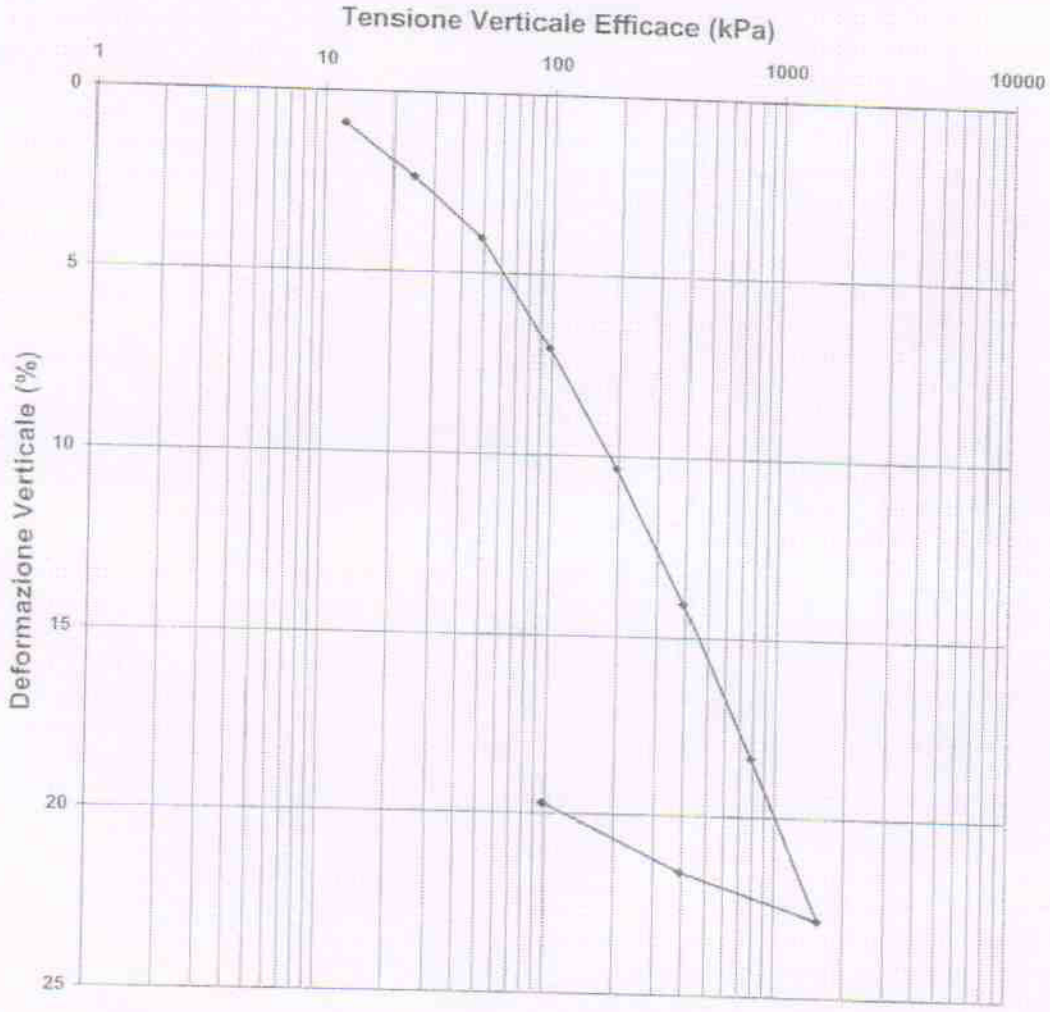
Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 462 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(Curva di compressibilità: Deformazione verticale • Tensione verticale efficace (σ'v))



Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note:

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

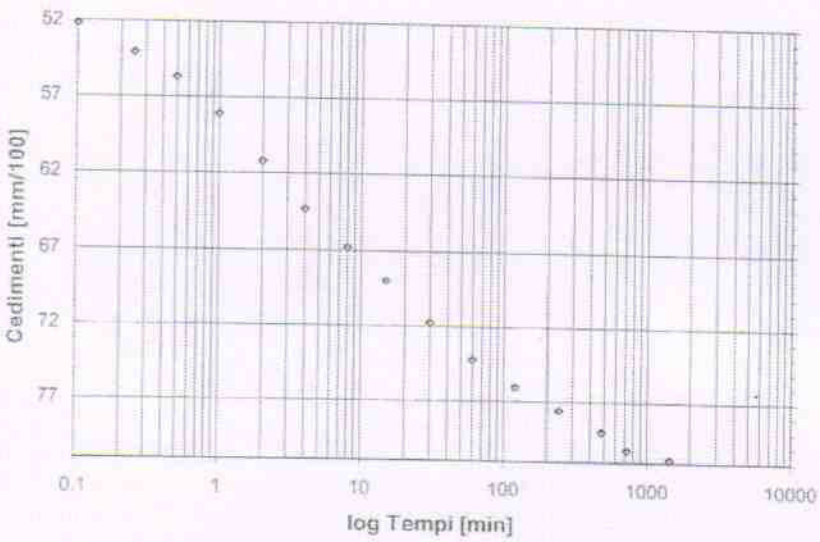
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 462 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D 2435)
Diagramma: Cedimenti - Log tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0.1	52.2
0.25	54.1
0.5	55.7
1	58.1
2	61.2
4	64.3
8	66.8
15	69
30	71.8
60	74.2
120	76
240	77.6
480	79
720	80.2
1440	80.8

Tensione di consolidazione da 24.52 kPa a 49.03 kPa
T50 = 2.13 min
T100 = 33.51 min

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. D. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

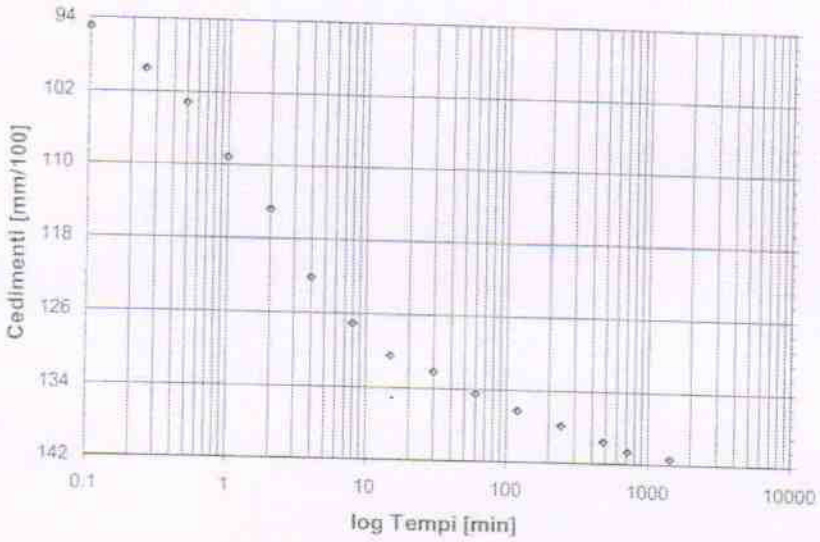
LABORGEO s.r.l.
Via Dei Mestieri n°16 75100 - Matera
Tel/Fax 0835 387641
laborgeo@tin.it P. IVA 00671730778

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008
Star Quality Servicies Italia S.p.A. - certificato n° 00101/111

Laboratorio Geotecnico Prove su Terre, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti n° 54111 del 10.11.2005

Verbale Accettazione N. 21/2011 Del 25.02.2011 Certificato N. 462 Del 09.03.2011

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
(ASTM D 2435)
Diagramma: Cedimenti - Log tempi



Tempo (min)	Cedimenti (mm/100)
0.1	95
0.25	99.5
0.5	103.2
1	109.2
2	114.8
4	122.2
8	127.1
15	130.5
30	132.2
60	134.5
120	136.3
240	137.9
480	139.6
720	140.7
1440	141.4

Tensione di consolidazione da 49.03 kPa a 98.07 kPa
T50 = 1.88 min
T100 = 25.40 min

Data Inizio Prova: 10.02.2011
Note

Data Fine Prova: 19.02.2011

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. A. Santospirito

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. A. Capodilupo

Prove Penetrometriche Dinamiche Super Pesanti

D3-1, D3-2, D3-3

GEOTECNICA
S E R V I Z I
Del Dott. Clemente Napoli

Prove penetrometriche statiche – dinamiche – prelievo campioni indisturbati – carotaggi archeologici. Via S. Francesco n°75, 87047 San Pietro in Guarano (CS), P.IVA 03029470782, cell.328/9197916 -- 327/1287775

COMUNE DI POLICORO

(Provincia di Matera)

INDAGINI GEOTECNICHE

Prove penetrometriche dinamiche super pesanti (DPSH)

e statiche meccaniche (CPT)

"Progetto per impianto di depurazione e ampliamento capannone esistente"

Committenti : Dr. Geol. A. DIBERNARDI e v. RINALDI

In nome e per conto ARPOR Soc. Coop. Agricola

Il Tecnico responsabile

Dott. Geol. Clemente Napoli

LEGENDA SPECIFICHE TECNICHE
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ, misurando il numero di colpi N necessari.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti :

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica : diametro base cono D , area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione δ)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici) .

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici

Tipo	Sigla di riferimento	massa battente	prof.max indagine
Leggero	DPL (Light)	M ÷ 10	8 m
Medio	DPM (Medium)	10 < M < 40	20-25 m
Pesante	DPH (Heavy)	40 < M < 60	25 m
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	M > 60	> 25 m

Per la visione delle caratteritiche tecniche dei penetrometri, si rimanda alla sezione EDITOR PENETROMETRI.

I PENETROMETRI dinamici in uso in Italia risultano essere i seguenti (non rientranti però nello Standard ISSMFE) :

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica (α= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica (α= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SCPT) (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 30 cm, punta conica (α= 60°) ,
diametro D = 50.8 mm, area base cono A = 20.27 cm² rivestimento : previsto secondo precise indicazioni

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente M = 63.5 kg, altezza caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 20-30 cm, punta conica (α= 60°),
diametro D = 50.5 mm , area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto .

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Pagina: 1	
Località:	Via Zara, POLICORO (MT)	Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	11		120,69
0,40	1	15		164,57
0,60	2	6		65,83
0,80	2	2		21,94
1,00	2	3		30,32
1,20	2	1		10,11
1,40	2	2		20,21
1,60	3	1		10,11
1,80	3	2		20,21
2,00	3	2		18,73
2,20	3	1		9,37
2,40	3	1		9,37
2,60	4	1		9,37
2,80	4	1		9,37
3,00	4	1		8,73
3,20	4	1		8,73
3,40	4	2		17,45
3,60	5	2		17,45
3,80	5	2		17,45
4,00	5	2		16,34
4,20	5	2		16,34
4,40	5	3		24,51
4,60	6	2		16,34
4,80	6	3		24,51
5,00	6	3		23,04
5,20	6	3		23,04
5,40	6	3		23,04
5,60	7	3		23,04
5,80	7	3		23,04
6,00	7	4		28,98
6,20	7	4		28,98
6,40	7	4		28,98
6,60	8	4		28,98
6,80	8	4		28,98
7,00	8	5		34,29
7,20	8	5		34,29
7,40	8	5		34,29
7,60	9	5		34,29
7,80	9	15		102,86
8,00	9	21		136,68
8,20	9	11		71,59
8,40	9	11		71,59
8,60	10	10		65,08
8,80	10	13		84,61
9,00	10	13		80,52
9,20	10	13		80,52
9,40	10	11		68,13
9,60	11	12		74,32
9,80	11	12		74,32
10,00	11	12		70,89
10,20	11	13		76,80
10,40	11	9		53,17
10,60	12	7		41,35
10,80	12	6		35,45
11,00	12	6		33,88
11,20	12	10		56,47
11,40	12	11		62,12
11,60	13	7		39,53
11,80	13	6		33,88
12,00	13	6		32,45
12,20	13	7		37,86
12,40	13	22		118,99
12,60	14	26		140,62
12,80	14	18		97,35
13,00	14	10		51,89
13,20	14	8		41,51
13,40	14	9		46,70
13,60	15	8		41,51
13,80	15	10		51,89
14,00	15	13		67,46
14,20	15	11		54,86
14,40	15	10		49,87
14,60	16	8		39,90
14,80	16	8		39,90
15,00	16	9		44,88

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
15,20	1	9		43,20
15,40	1	9		43,20
15,60	2	6		28,80
15,80	2	5		24,00
16,00	2	9		43,20
16,20	2	12		55,52
16,40	2	15		69,40
16,60	3	17		78,65
16,80	3	9		41,64
17,00	3	7		32,39
17,20	3	12		53,58
17,40	3	12		53,58
17,60	4	9		40,19
17,80	4	6		26,79
18,00	4	7		31,26
18,20	4	9		38,83

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

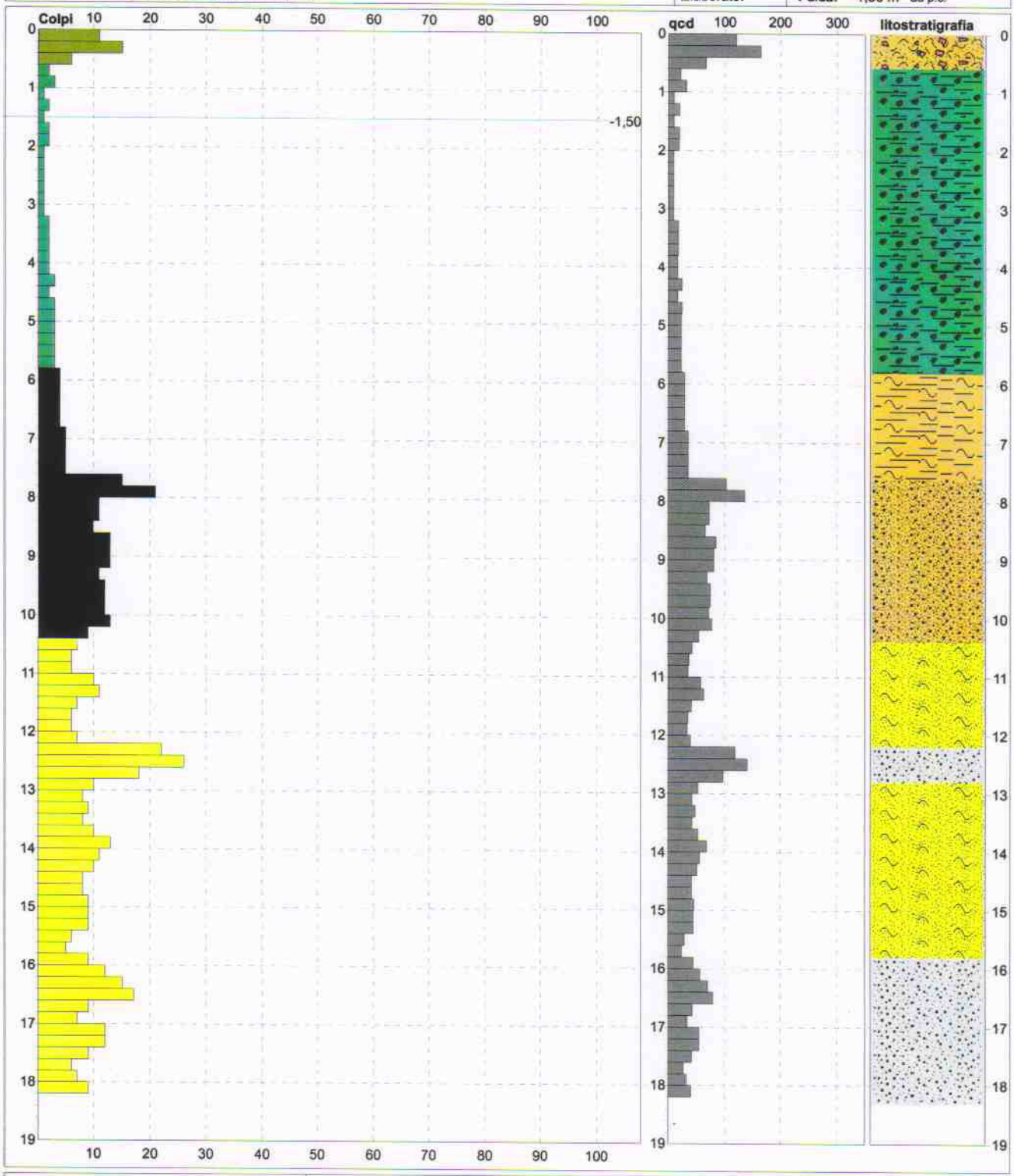
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota: ARPOR Soc.Coop. Agricola

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Scala:	1:95	Quota ass.:	
Località:	Via Zara, POLICORO (MT)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	-1,50 m da p.c.



Penetrometro:	TG63/200	Litologia:	Personalizzata	Preforo:	m
Massa battente:	63,50 m	Responsabile:	Dr. Geol.Clemente Napoli	Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	0,75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	077021
Avanzamento:	0,20 m				

nota: ARPOR Soc.Coop. Agricola

FON050

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Pagina: 1	
Località:	Via Zara, POLICORO (MT)	Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm³	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	11	1,52	16	117,03	103,98	95	110	5,85	Coes./Gran.	Riporto in matrice limosa
2	0,60 : 5,80	Media	2	1,52	3	17,39	11,93	30	104	0,87	Coesiva	Argilla con resti organici
3	5,80 : 7,60	Media	4	1,52	7	31,34	28,11	151	57	1,57	Coes./Gran.	Argilla limosa
4	7,60 : 10,40	Media	13	1,03	13	79,36	75,13	178	93	3,97	Granulare	Sabbia da media a grossa
5	10,40 : 12,20	Media	7	0,94	7	41,44	39,86	167	57	2,07	Granulare	Sabbia deb. limosa
6	12,20 : 12,80	Media	22	0,94	21	118,99	114,40	206	137	5,95	Granulare	Ghiaia
7	12,80 : 15,80	Media	9	0,86	8	44,64	42,43	179	63	2,23	Granulare	Sabbia deb. limosa
8	15,80 : 18,20	Media	10	0,86	9	47,09	44,16	188	70	2,35	Granulare	Ghiaia e sabbia

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,60	16	1,00	1,97	27,79	0,75	61	44	32	315	1,97	1,55	252	---
2	0,60 : 5,80	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28	---	---	---	---	---	---	---
3	5,80 : 7,60	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39	25	29	245	1,90	1,45	150	---
4	7,60 : 10,40	13	---	---	---	---	---	40	31	291	1,95	1,53	218	---
5	10,40 : 12,20	7	---	---	---	---	---	25	29	245	1,90	1,45	150	---
6	12,20 : 12,80	21	---	---	---	---	---	52	33	353	2,00	1,60	301	---
7	12,80 : 15,80	8	---	---	---	---	---	28	29	253	1,91	1,46	161	---
8	15,80 : 18,20	9	---	---	---	---	---	32	30	261	1,92	1,48	173	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	2
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Pagina: 1	
Località:	Via Zara,POLICORO (MT)	Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	2		21,94
0,40	1	1		10,97
0,60	2	1		10,97
0,80	2	1		10,97
1,00	2	2		20,21
1,20	2	1		10,11
1,40	2	1		10,11
1,60	3	1		10,11
1,80	3	1		10,11
2,00	3	1		9,37
2,20	3	1		9,37
2,40	3	1		9,37
2,60	4	1		9,37
2,80	4	1		9,37
3,00	4	1		8,73
3,20	4	1		8,73
3,40	4	2		17,45
3,60	5	1		8,73
3,80	5	2		17,45
4,00	5	2		16,34
4,20	5	2		16,34
4,40	5	2		16,34
4,60	6	2		16,34
4,80	6	3		24,51
5,00	6	3		23,04
5,20	6	3		23,04
5,40	6	4		30,72
5,60	7	4		30,72
5,80	7	4		30,72
6,00	7	5		36,23
6,20	7	4		28,98
6,40	7	5		36,23
6,60	8	6		43,47
6,80	8	5		36,23
7,00	8	6		41,14
7,20	8	6		41,14
7,40	8	7		48,00
7,60	9	6		41,14
7,80	9	7		48,00
8,00	9	7		45,56
8,20	9	8		52,07
8,40	9	9		58,58
8,60	10	8		52,07
8,80	10	9		58,58
9,00	10	10		61,94
9,20	10	10		61,94
9,40	10	10		61,94
9,60	11	11		68,13
9,80	11	13		80,52
10,00	11	14		82,71
10,20	11	15		88,62
10,40	11	21		124,06
10,60	12	13		76,80
10,80	12	18		106,34
11,00	12	12		67,76
11,20	12	12		67,76
11,40	12	13		73,41
11,60	13	20		112,94
11,80	13	25		141,18
12,00	13	17		91,94
12,20	13	13		70,31
12,40	13	15		81,13
12,60	14	11		59,49
12,80	14	10		54,08
13,00	14	12		62,27
13,20	14	15		77,84
13,40	14	13		67,46
13,60	15	24		124,54
13,80	15	20		103,78
14,00	15	11		54,86
14,20	15	15		74,81
14,40	15	13		64,83
14,60	16	11		54,86
14,80	16	13		64,83
15,00	16	14		67,20

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
15,20	1	12		57,60
15,40	1	14		67,20
15,60	2	15		72,00
15,80	2	15		72,00
16,00	2	21		97,16
16,20	2	28		129,54
16,40	2	19		87,90
16,60	3	17		78,65
16,80	3	12		55,52
17,00	3	10		44,65
17,20	3	8		35,72
17,40	3	11		49,12
17,60	4	16		71,44
17,80	4	18		80,37
18,00	4	28		120,81
18,20	4	30		129,44

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

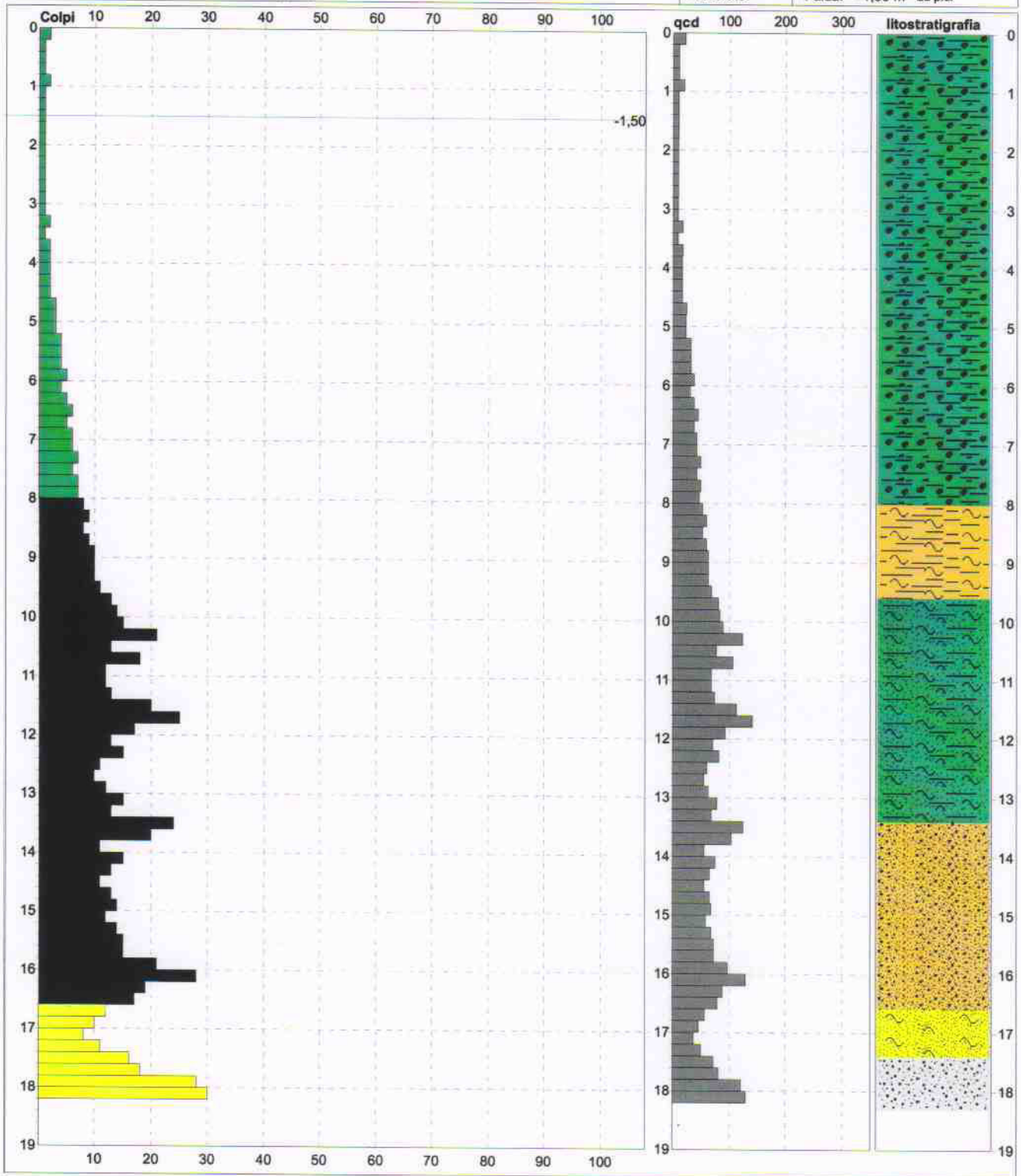
nota: ARPOR Soc. Coop. Agricola

FON050

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Scala: 1:95	Quota ass.:
Località:	Via Zara,POLICORO (MT)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.



Penetrometro:	TG63/200	Litologia:	Personalizzata	Preforo:	m
Massa battente:	63,50 m	Responsabile:	Dr. Geol.Clemente Napoli	Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	0,75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	028001
Avanzamento:	0,20 m				

nota: ARPOR Soc. Coop. Agricola

FON050

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	2
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Pagina: 1	
Località:	Via Zara,POLICORO (MT)	Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 8,00	Media	3	1,52	4	22,44	16,16	37	114	1,12	Coesiva	Argilla con resti organici
2	8,00 : 9,60	Media	9	1,52	14	59,41	41,28	87	164	2,97	Coesiva	Argilla limosa
3	9,60 : 13,40	Media	15	1,52	23	83,51	72,60	206	147	4,18	Coes./Gran.	Argilla limosa sabbiosa
4	13,40 : 16,60	Media	16	0,81	13	79,49	75,35	196	93	3,97	Granulare	Sabbia da media a grossa
5	16,60 : 17,40	Media	10	0,84	9	46,25	43,81	188	70	2,31	Granulare	Sabbia deb. limosa
6	17,40 : 18,20	Media	23	0,78	18	100,52	98,30	214	121	5,03	Granulare	Ghiaia e sabbia

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 8,00	4	0,25	1,80	41,67	1,13	30	---	---	---	---	---	---	---
2	8,00 : 9,60	14	0,88	1,95	29,45	0,80	57	---	---	---	---	---	---	---
3	9,60 : 13,40	23	1,44	2,06	22,58	0,61	75	55	34	369	2,01	1,62	318	---
4	13,40 : 16,60	13	---	---	---	---	---	40	31	291	1,95	1,53	218	---
5	16,60 : 17,40	9	---	---	---	---	---	32	30	261	1,92	1,48	173	---
6	17,40 : 18,20	18	---	---	---	---	---	47	32	330	1,98	1,57	275	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	3
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Pagina: 1	
Località:	Via Zara, POLICORO (MT)	Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	2		21,94
0,40	1	2		21,94
0,60	2	1		10,97
0,80	2	2		21,94
1,00	2	1		10,11
1,20	2	2		20,21
1,40	2	2		20,21
1,60	3	1		10,11
1,80	3	1		10,11
2,00	3	1		9,37
2,20	3	1		9,37
2,40	3	1		9,37
2,60	4	1		9,37
2,80	4	1		9,37
3,00	4	1		8,73
3,20	4	2		17,45
3,40	4	1		8,73
3,60	5	2		17,45
3,80	5	1		8,73
4,00	5	2		16,34
4,20	5	2		16,34
4,40	5	2		16,34
4,60	6	3		24,51
4,80	6	2		16,34
5,00	6	3		23,04
5,20	6	3		23,04
5,40	6	3		23,04
5,60	7	3		23,04
5,80	7	4		30,72
6,00	7	4		28,98
6,20	7	5		36,23
6,40	7	6		43,47
6,60	8	10		72,45
6,80	8	14		101,43
7,00	8	12		82,29
7,20	8	12		82,29
7,40	8	20		137,14
7,60	9	18		123,43
7,80	9	8		54,86
8,00	9	12		78,10
8,20	9	7		45,56
8,40	9	7		45,56
8,60	10	6		39,05
8,80	10	6		39,05
9,00	10	11		68,13
9,20	10	13		80,52
9,40	10	8		49,55
9,60	11	8		49,55
9,80	11	10		61,94
10,00	11	8		47,26
10,20	11	11		64,98
10,40	11	9		53,17
10,60	12	13		76,80
10,80	12	10		59,08
11,00	12	8		45,18
11,20	12	6		33,88
11,40	12	6		33,88
11,60	13	6		33,88
11,80	13	9		50,82
12,00	13	9		48,68
12,20	13	8		43,27
12,40	13	6		32,45
12,60	14	4		21,63
12,80	14	4		21,63
13,00	14	4		20,76
13,20	14	5		25,95
13,40	14	10		51,89
13,60	15	10		51,89
13,80	15	7		36,32
14,00	15	11		54,86
14,20	15	8		39,90
14,40	15	18		89,77
14,60	16	18		89,77
14,80	16	10		49,87
15,00	16	7		33,60

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
15,20	1	7		33,60
15,40	1	8		38,40
15,60	2	9		43,20
15,80	2	11		52,80
16,00	2	14		64,77
16,20	2	9		41,64
16,40	2	7		32,39
16,60	3	3		13,88
16,80	3	6		27,76
17,00	3	7		31,26
17,20	3	18		80,37
17,40	3	15		66,98
17,60	4	7		31,26
17,80	4	5		22,33
18,00	4	5		21,57
18,20	4	7		30,20

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

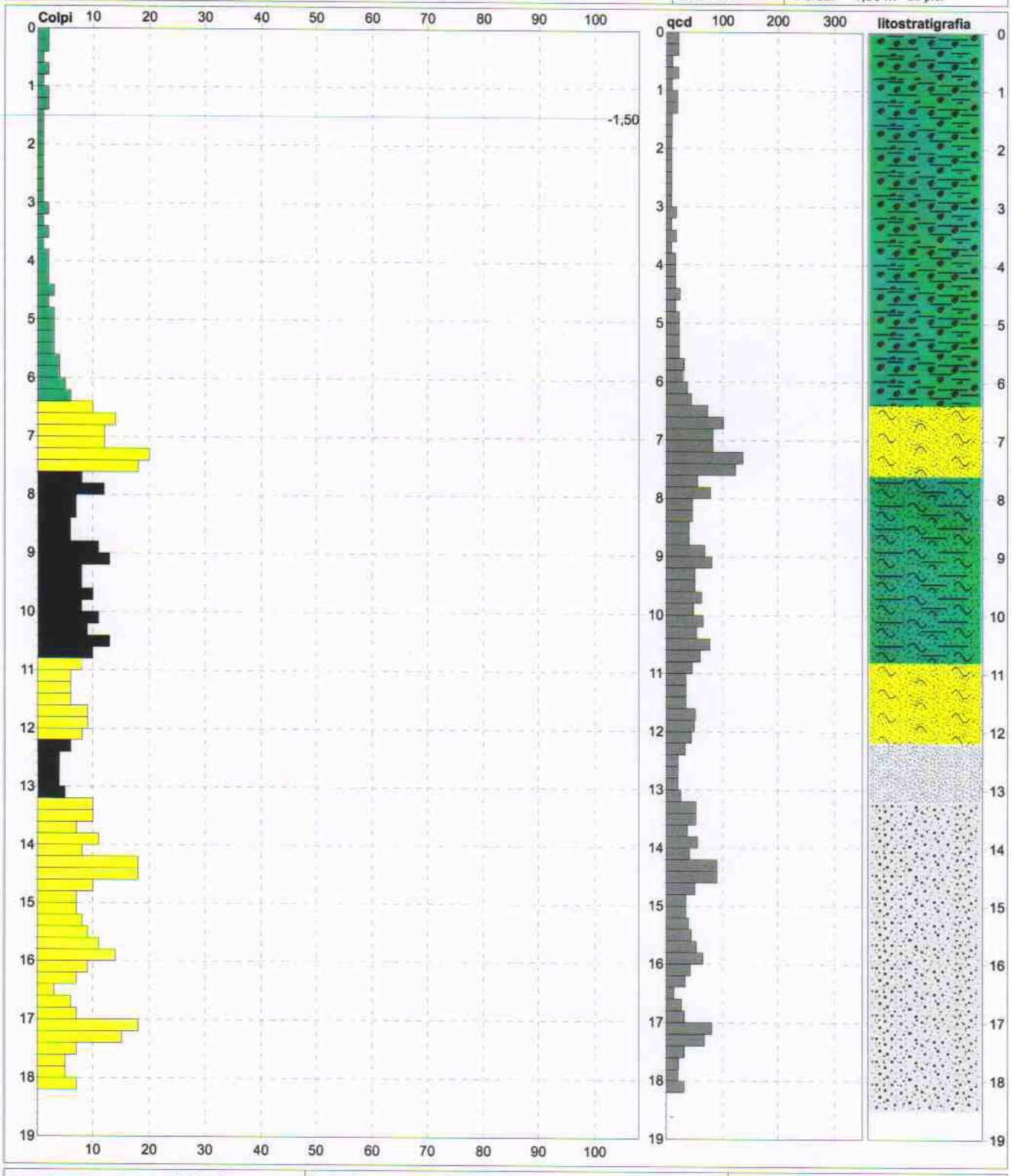
nota: ARPOR Soc Coop. Agricola

FON050

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	3
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Scala: 1:95	Quota ass.:
Località:	Via Zara, POLICORO (MT)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.



Penetrometro:	TG63/200	Litologia:	Personalizzata	Preforo:	m
Massa battente:	63,50 m	Responsabile:	Dr. Geol.Clemente Napoli	Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	0,75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	077021
Avanzamento:	0,20 m				

nota: ARPOR Soc Coop. Agricola

FON050

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	3
riferimento	026-2011

Committente:	Dr.Geol Dibernardi A. e Dr. Geol Rinaldi V. per conto ARPOR	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/02/2011
Cantiere:	Progetto impianto di depurazione e ampliamento capannone	Pagina: 1	
Località:	Via Zara, POLICORO (MT)	Elaborato:	Falda: -1,50 m da p.c.

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 6,40	Media	2	1,52	3	18,03	12,68	30	104	0,90	Coesiva	Argilla con resti organici
2	6,40 : 7,60	Media	14	1,52	22	99,84	95,14	185	142	4,99	Granulare	Sabbia deb. limosa
3	7,60 : 10,80	Media	9	1,52	14	57,07	49,42	181	99	2,85	Coes./Gran.	Argilla limosa sabbiosa
4	10,80 : 12,20	Media	7	0,93	7	41,37	40,38	167	57	2,07	Granulare	Sabbia limosa
5	12,20 : 13,20	Media	5	0,93	4	24,48	23,92	155	36	1,22	Granulare	Sabbia
6	13,20 : 18,20	Media	9	0,79	7	45,21	43,62	178	57	2,26	Granulare	Ghiaia e sabbia

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 6,40	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28	---	---	---	---	---	---	---
2	6,40 : 7,60	22	---	---	---	---	---	53	34	361	2,00	1,61	309	---
3	7,60 : 10,80	14	0,88	1,95	29,45	0,80	57	41	31	299	1,96	1,53	230	---
4	10,80 : 12,20	7	---	---	---	---	---	25	29	245	1,90	1,45	150	---
5	12,20 : 13,20	4	---	---	---	---	---	15	28	222	1,87	1,39	116	---
6	13,20 : 18,20	7	---	---	---	---	---	25	29	245	1,90	1,45	150	---

nota: ARPOR Soc Coop. Agricola

Indagine Sismica
Metodologia: MASW

D3-MASW1

Premessa

Nell'ambito dello studio geologico e geotecnico relativo al *Progetto per la realizzazione di uno stabilimento industriale per la produzione e commercializzazione di elementi prefabbricati di grandi dimensioni per l'edilizia industriale e civile in c.a.p., legno lamellare, acciaio, in località Pantano Soprano – Zona A.S.I., nel Comune di Policoro* (MT), i D.ri Geologi **Antonio Dibernardi e Vincenzo Rinaldi** hanno incaricato la *Geofisica Misure s.n.c.* di eseguire una campagna d'indagini geofisiche, finalizzata alla definizione dei caratteri elastici dinamici e del probabile profilo litostratigrafico dei terreni presenti nell'area d'intervento. A tale scopo è stata realizzata una prospezione sismica a rifrazione di superficie. Per la prospezione eseguita, oltre all'elaborazione tomografica per le onde P, è stata effettuata un'ulteriore elaborazione, finalizzata alla definizione di un profilo delle onde di taglio (S), per cui è stata eseguita un'analisi della dispersione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh, nota in letteratura come MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). Il contesto geologico vede la presenza di depositi alluvionali eterometrici, a vario grado d'addensamento e/o di consistenza.

Caratteristiche delle apparecchiature

Sismografo modulare Geometrics Geode a 24 canali, con conversione analogico-digitale a 24 bit, ad elevata dinamica, avente le seguenti caratteristiche principali:

- *Range dinamico: 144 dB di sistema.*
- *Distorsione: 0.0005 % @ 2.0 ms.*
- *Banda di acquisizione: 1.75-20.000 Hz.*
- *Accuratezza trigger: 1/32 del passo di campionamento.*
- *Impedenza: 20 Kohm.*
- *Filtri in acquisizione: LowCut: 10, 15, 25, 35, 50, 70, 100, 140, 200, 280, 400 Hz 24/48 dB/Octave, Butterworth. Notch: 50, 60, 180 Hz. HighCut: 32, 64, 125, 250, 500, 1000 Hz 24/48 dB/Octave.*
- *Intervallo di campionamento: 0.02, 0.03125, 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 msec.*
- *Lunghezza di registrazione: 16.384 campioni.*

- *Pre-trigger: fino a tutta la lunghezza di registrazione.*
- *Delay: da 0 a 9999 ms in passi di una lunghezza di intervallo.*

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati geofoni OYO modello Geospace, con frequenza di oscillazione di 10 Hz.

PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE AD ONDE LONGITUDINALI (P)

Tecnica di rilevamento

E' stato realizzato uno stendimento sismico a rifrazione a 18 canali d'acquisizione, con distanza intergeofonica di 2 mt. Per generare onde P rifratte d'ampiezza rilevabile, si è utilizzata una mazza del peso di 9 Kg, battente su un piattello metallico. E' stato effettuato un congruo numero di punti d'energizzazione. Si ritiene doveroso segnalare che gli spessori e le velocità del modello ad onde P, risultano falsati dalla presenza della falda e dell'orizzonte lento riscontrato nel Masw.

Interpretazione

I dati acquisiti dall'elaborazione dei sismogrammi costituiscono i primi tempi di arrivo degli impulsi sismici longitudinali (onde di compressione) ai vari geofoni dello stendimento. Considerata la variabilità litologica e quindi i caratteri elastici dei terreni presenti, il metodo d'interpretazione utilizzato è stato del tipo tomografico. Questo metodo ha consentito una migliore individuazione di tali variazioni laterali, anche molto localizzate. Esso si basa sulla generazione, tramite apposito programma di calcolo (*SeisOpt-Pro della Optim*), di un gran numero di modelli di velocità del sottosuolo (varie decine di migliaia), discretizzato con celle quadrate di dimensioni prefissate, a cui vengono assegnate velocità diverse per ogni soluzione. Attraverso calcoli iterativi, le dromocrone calcolate per ciascun modello vengono confrontate con le dromocrone reali. Il software determina, tramite il noto algoritmo *Monte Carlo*, quella che è la soluzione ottimale, cioè quella che definisce le dromocrone calcolate che meglio si avvicinano a quelle reali. La bontà del modello dipende dalla geometria dello stendimento, dalla distribuzione delle velocità nel sottosuolo, dal numero e dalla posizione dei punti d'energizzazione utilizzati e dal grado di dettaglio (dimensioni delle celle) utilizzato per l'elaborazione. Per quest'ultimo motivo si è proceduto a vari tentativi

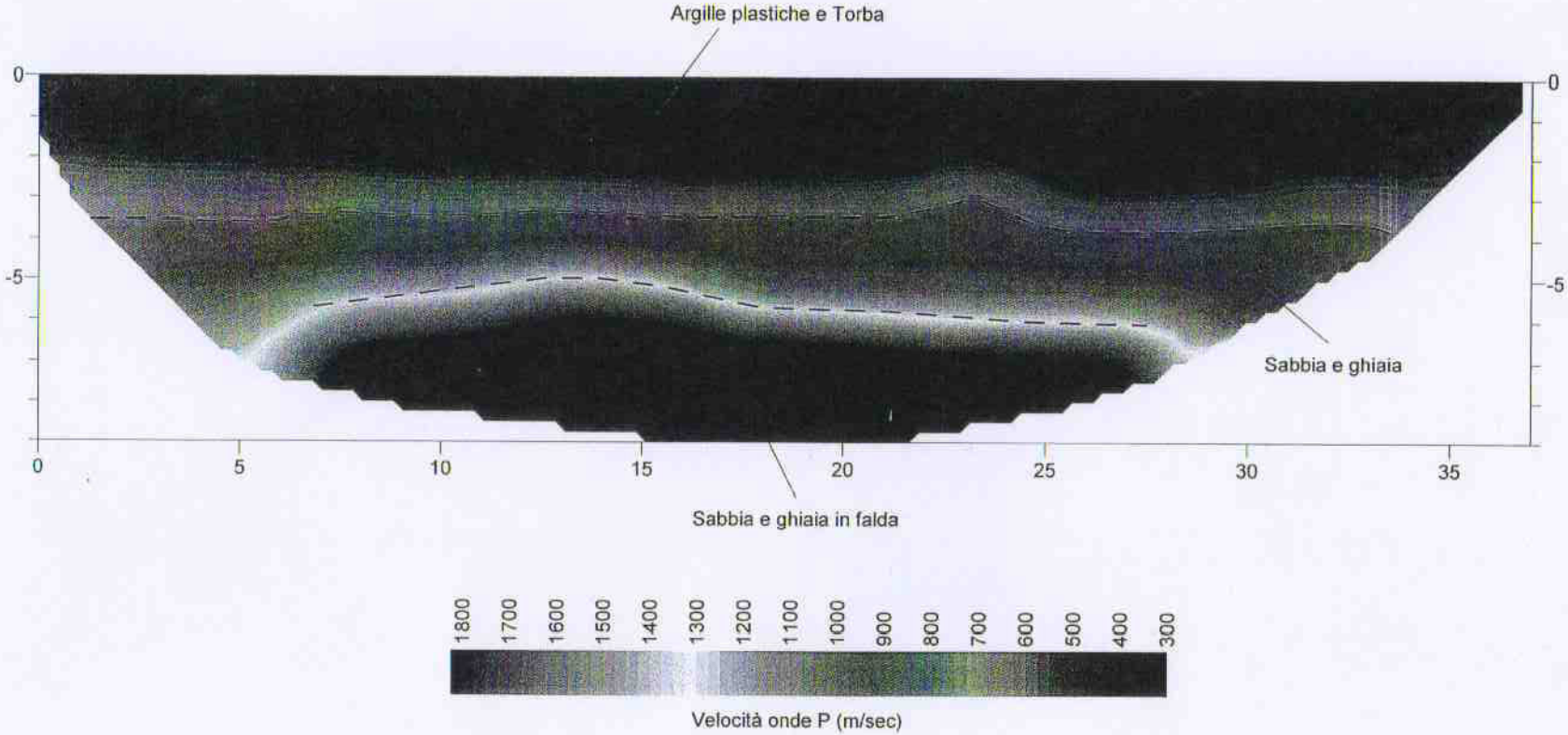
d'ottimizzazione, considerando varie dimensioni delle celle, fino ad ottenere lo scarto minimo tra i dati reali e quelli calcolati.

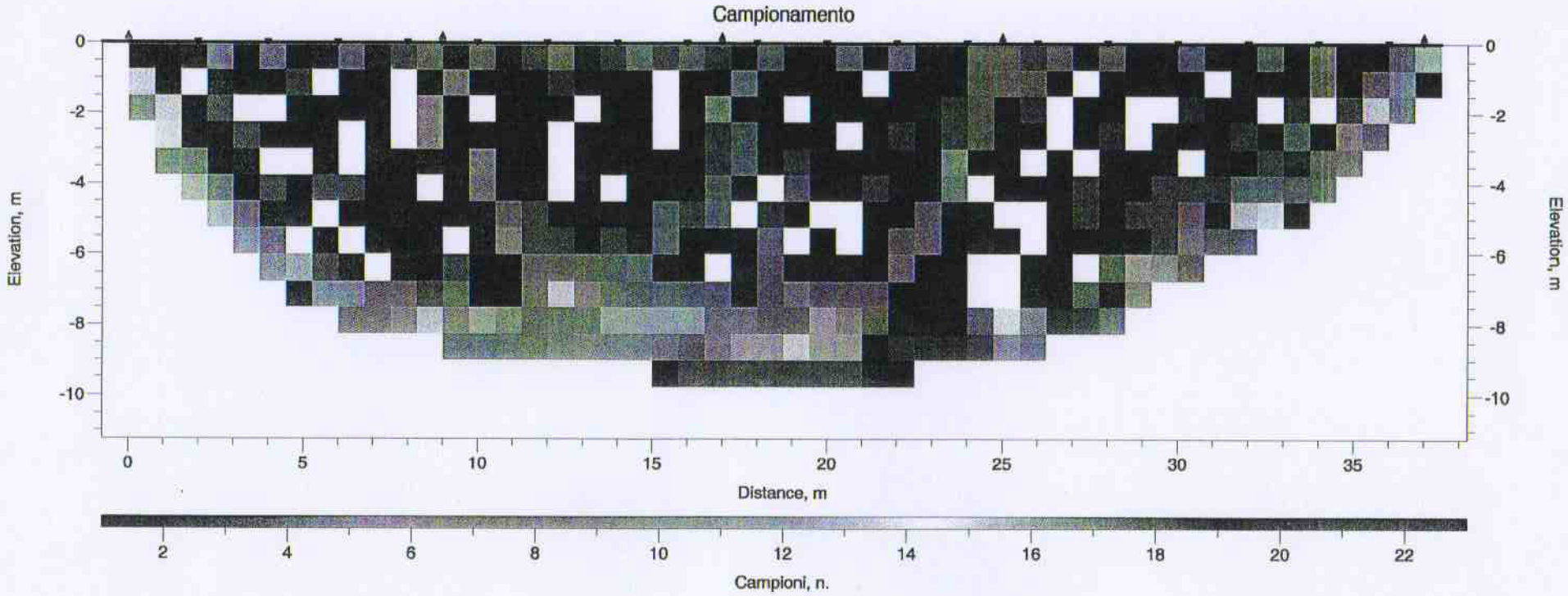
I risultati dell'elaborazione vengono presentati in forma grafica nei seguenti elaborati:

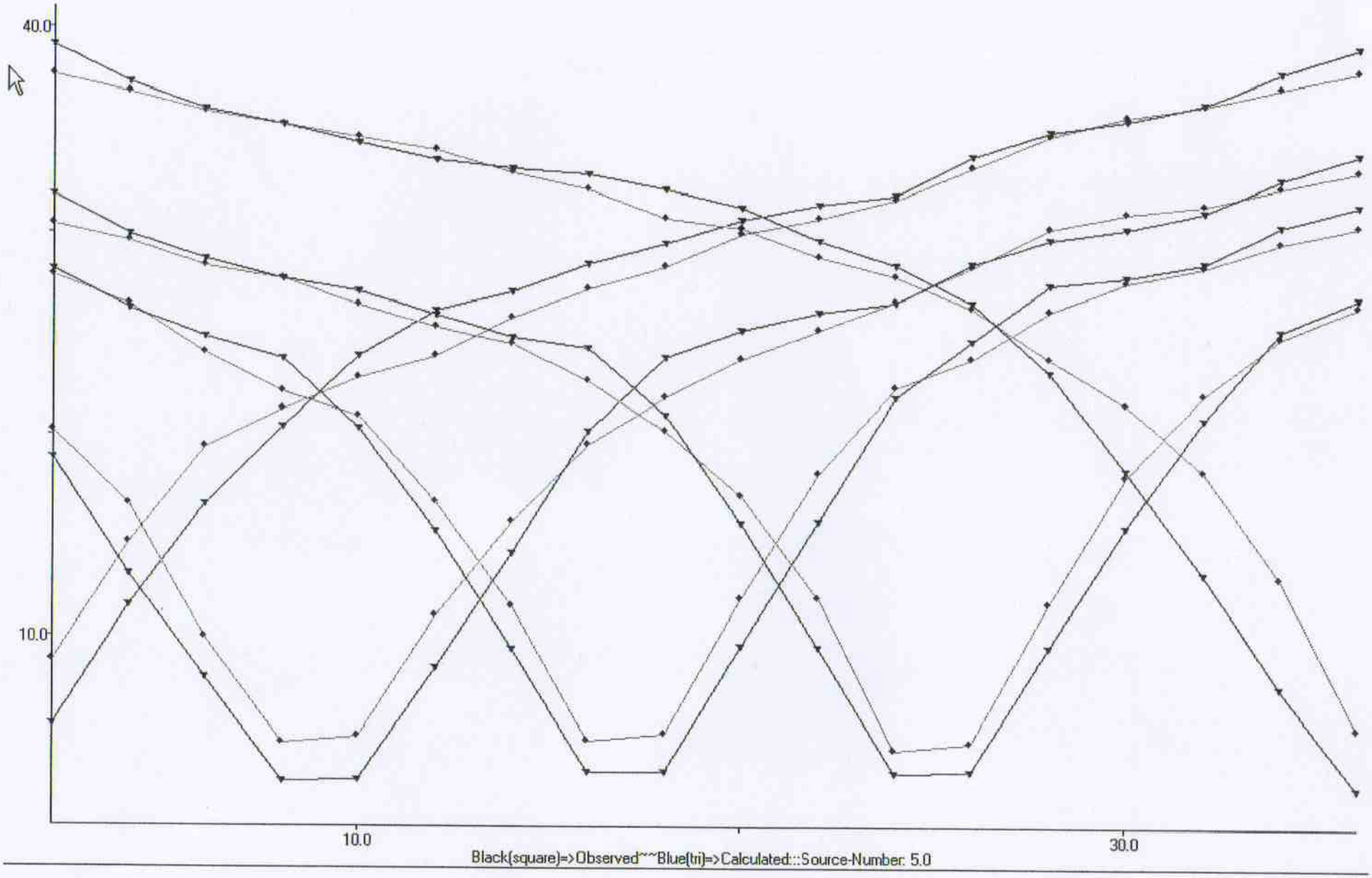
- ***Modello di velocità***: rappresenta il risultato ottimale ottenuto; le velocità sono rappresentate in scale cromatiche comprese tra il minimo ed il massimo valore determinato.
- ***Campionamento***: consente di verificare per ogni cella se e quanti dati sono stati utilizzati dal programma per definirne la velocità; anche in questo caso la rappresentazione è ottenuta utilizzando una scala cromatica. Le celle in bianco rappresentano le porzioni di terreno per le quali non vi sono dati campionati.
- ***Diagramma delle dromocrone***: mette a confronto le dromocrone di campagna con quelle calcolate per il modello ottimale di velocità.

Il modello di velocità ottenuto ha consentito d'investigare una profondità massima di circa 9 mt. Si evidenzia un orizzonte superficiale, dove le velocità delle onde P variano tra 300 m/sec e 800 m/sec, e possono essere associate, presumibilmente, ad argille plastiche e torba. Sotto quest'orizzonte superficiale si registra un aumento delle velocità delle onde longitudinali (Vp), che raggiungono valori superiori ai 1500 m/sec nella parte inferiore del modello. Le velocità registrate sono associabili a depositi prevalentemente grossolani, in falda nella parte inferiore del modello.

MODELLO DI VELOCITA'




Campionamento
Elevation, m
0
-2
-4
-6
-8
-10
0
5
10
15
20
25
30
35
Distance, m
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
Campioni, n.


40.0
10.0
10.0
30.0
Black(square)=>Observed~~Blue(tri)=>Calculated:::Source-Number: 5.0

INTERPRETAZIONE MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES (MASW)

Come già accennato in premessa, lungo la medesima base utilizzata per la prospezione sismica a rifrazione ad onde longitudinali (P), è stata effettuata un'elaborazione su un sismogramma ottenuto da un punto d'energizzazione posto a 4 mt dal primo geofono. La tecnica si basa sullo studio della dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di tipo Rayleigh (R), nota in letteratura come Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW). Il sismogramma è stato filtrato per eliminare le alte frequenze e "depurato" dalle onde di volume, al fine di ottenere dei picchi d'ampiezza nelle oscillazioni relative alle onde di superficie. Successivamente si è passati alla rappresentazione delle tracce sismiche su un diagramma che mette in relazione le frequenze con le velocità di fase. Su di esso s'individuano, come zone di massime ampiezze, gli allineamenti attribuibili alle onde di Rayleigh di primo ordine modale, che definiscono le variazioni delle velocità di fase con la frequenza (o lunghezza d'onda). Essendo la profondità di propagazione di questo tipo d'onde dipendente dalla frequenza, sarà possibile correlare le velocità alle varie frequenze, con le profondità. Quest'ultimo passo, successivo alla definizione della curva di dispersione, si ottiene mediante un processo d'inversione che porta al risultato finale, costituito da un profilo verticale delle velocità delle onde trasversali (Vs) ubicato al centro della stesa di geofoni. Le velocità di fase delle onde di Rayleigh (Vr), in un mezzo omogeneo, sono legate a quelle di volume dalla seguente relazione:

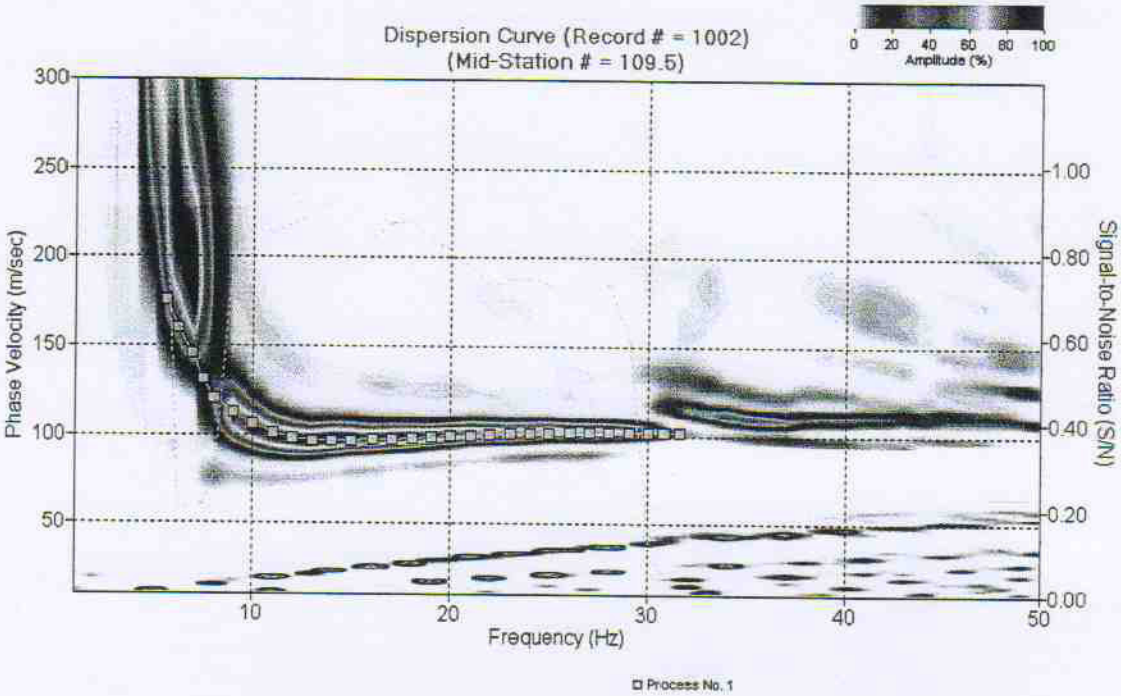
$$Vr^6 - 8Vs^2\, Vr^4 + (24 - 16\, Vs^2 / Vp^2)\, Vs^4\, Vr^2 + (16\, Vs^6/Vp^6 - 1)\, Vs^6 = 0$$

In un mezzo non omogeneo le velocità delle onde di volume (Vp e Vs) variano con la profondità. Le velocità di fase delle onde di Rayleigh mostrano velocità differenti per differenti valori di frequenza e sono fortemente legate ai valori delle velocità delle onde trasversali (Vs). Ciò consente, pertanto, di passare da modelli frequenza/velocità di fase delle onde di Rayleigh a modelli monodimensionali Vs/profondità.

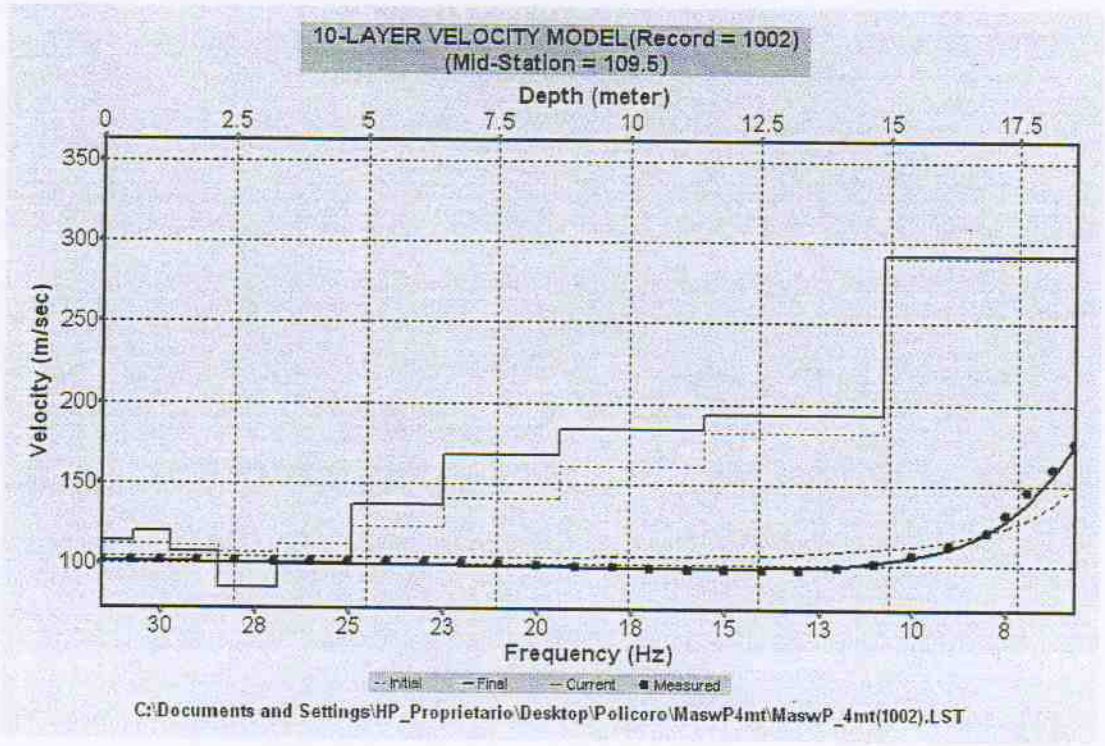
Gli elaborati forniti contengono:

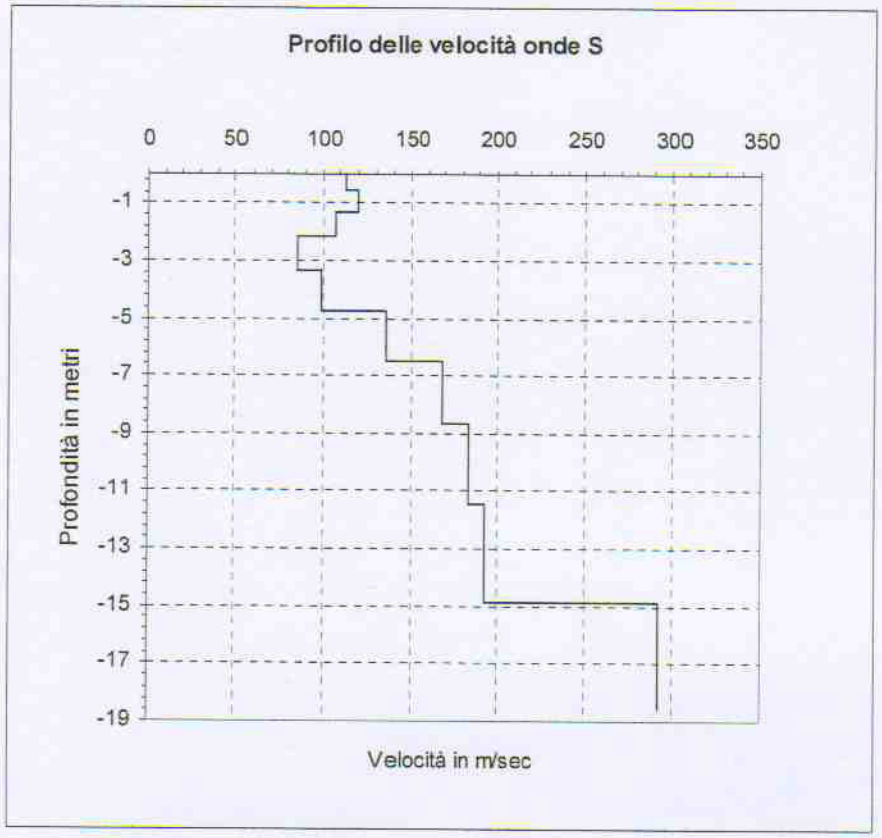
- *la curva di dispersione della velocità di fase delle onde R in relazione alla frequenza;*
- *il profilo delle Vs al centro dello stendimento, fino alla massima profondità d' indagine;*
- *la tabella dei valori di Vs per orizzonti omogenei di velocità;*
- *il valore medio delle Vs, pesato sugli spessori, estrapolato fino alla profondità di 30 mt.*

MASW



Curva di dispersione





Profondità dal p.c. al centro dello stendimento (metri)	*Velocità delle onde S (m/sec)*
-0.577	113.538
-1.297	119.975
-2.198	106.978
-3.324	85.019
-4.732	99.136
-6.491	136.734
-8.69	168.156
-11.439	183.986
-14.876	193.42
-18.595	291.932

Vs_{30} = 191 m/sec (media pesata sugli spessori fino a 30 mt)

Nel profilo verticale delle velocità delle onde trasversali (Vs), si registrano valori inferiori ai 150 m/sec fino ad una profondità di circa 6.5 mt dal p.c., con valori minimi inferiori ai 100 m/sec tra 2.0 mt e 4.7 mt circa di profondità. Le velocità registrate sono associabili, presumibilmente a depositi argillosi plastici "*molli*" e torba. Sotto i 6.5 mt e fino ad una profondità di circa 15 mt, si riscontra un aumento delle velocità delle onde S, che variano tra 168 m/sec e 193 m/sec, e possono essere associate a sabbie e ghiaie da poco a mediamente addensate. Nella parte inferiore del profilo verticale si registra un'ulteriore aumento delle velocità delle onde trasversali (Vs), indicative di aumento relativo dello stato d'addensamento all'interno della compagine alluvionale.

Moduli elastici dinamici

I moduli elastici dinamici sono forniti partendo dai valori medi delle velocità delle onde S, riportati nel profilo Masw. Per il primo strato sono state considerate anche le velocità delle onde longitudinali (Vp). Per il calcolo delle velocità delle onde longitudinali (Vp) relative al secondo sismostrato, è stato adottato opportuno valore del coefficiente di Poisson, in relazione alle litologie riscontrate. I valori delle densità (γ) sono indicativi.

Tabella dei moduli elastici dinamici medi.

	Argille plastiche e Torba	*Sabbie e Ghiaie*
Coefficiente di Poisson μ	0.440	0.37
Velocità onde longitudinali Vp (m/sec)	320	398
Velocità onde trasversali Vs (m/sec)	105	181
Peso di volume γ (g/cm^3)	1.70	1.80
Modulo di Young E_{din} (Mpa)	55.0	164.7
Modulo di Rigidità G (Mpa)	19.1	60.1

Spettro di risposta sismica locale

Per la valutazione dello spettro di risposta elastico (componente orizzontale) dell'area investigata, si è fatto riferimento alla Legge 225/92, all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20.03.2003 (Nuova Normativa Sismica) e loro s.m.i.. Secondo tale Ordinanza l'area in esame ricade in Zona Sismica **2**, per la quale è previsto un valore d'accelerazione orizzontale massima, su suolo di Categoria A (definito come al punto 3.1 della predetta Ordinanza), ag = 0.25 g, dove "*g*" è l'accelerazione di gravità. L'influenza delle condizioni stratigrafiche locali viene fatta rientrare in 5 Categorie di suolo di fondazione standard (Categorie A, B, C, D, E). Nell'ambito di tale classificazione, estrapolando i risultati ottenuti dall'indagine Masw eseguita, il profilo stratigrafico del suolo di fondazione dell'area investigata può essere assimilato alla Categoria **C**.

La funzione dello spettro di risposta elastico assume le seguenti espressioni:

$0 \leq T \leq T_B$: $Se(T) = ag*S*\{[1 + (T/T_B)]*(\eta*Bo-1)\}$

$T_B \leq T \leq T_C$: $Se(T) = ag*S*\eta*Bo$

$T_C \leq T \leq T_D$: $Se(T) = ag*S*\eta*Bo*(T_C/T)$

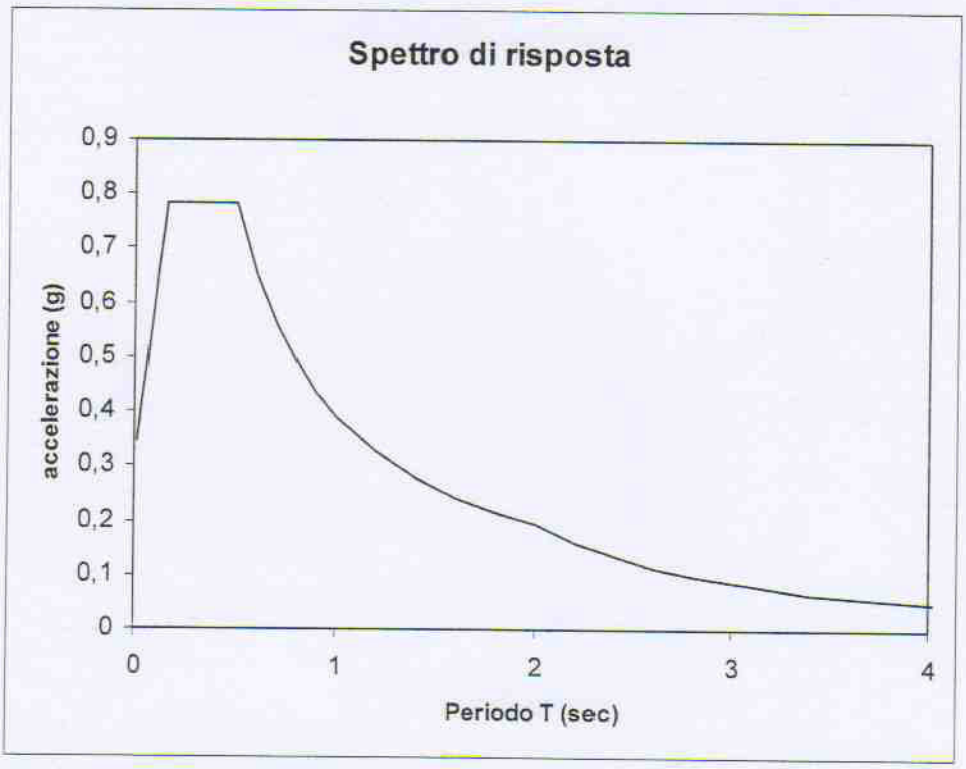
$T_D \leq T$: $Se(T) = ag*S*\eta*Bo*[(T_C*T_D)/(T^2)]$

Dove:

Se (T)	ordinata dello spettro di risposta;
T	periodo di vibrazione dell'oscillazione semplice;
ag	accelerazione di riferimento per la zona sismica in esame (0.25);
Bo	fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione per damping del 5%;
T_B, T_C	limiti del tratto costante dello spettro di accelerazione;
S	fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione;
η	fattore di correzione, per valori del damping diversi dal 5%.

Per i terreni ricadenti nella Categoria **C** si ha:

S	T_B (sec)	T_C (sec)	T_D (sec)
1.25	0.15	0.50	2.0



L'accelerazione spettrale massima, pari a 0.781 g, è costante per periodi di oscillazione compresi tra Tb=0.15 e Tc=0.50 sec.