

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTO ESECUTIVO

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO VOL. 4 DI 6

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA
R S 7 2	0 1	E	Z Z	P R	G E 0 0 0 1	0 0 4	A	

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



(Capogruppo Mandataria)



(Mandante)

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Emissione	Anselmo	12.03.10	Bellomo	12.03.10	S. Esposito	12.03.10


COMUNE DI PALERMO

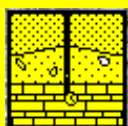
PROGETTO DI CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO, IN SOTTERRANEO, NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY FINO POLITEAMA.

Committente: GEOIND s.a.s.

ANALISI E PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Certificati dal n° 3274 al n° 3322
Rif. Verbale di accettazione n° 234
del 15/02/10

Laboratorio Associato A. L. I. G.	Lav. n°	 IT07/0107 SYSTEM CERTIFICATION 150.9001 SGS SINCERT
	1020/23/10	
	Data	
	25/02/2010	



CON.GEO s.r.l.

LABORATORIO GEOTECNICO UFFICIALE

Decreto di concessione n°56579 del 04/07/2007 per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore a) ai sensi dell'art.8 D.P.R. 246/93 e circolare Ministeriale n°349/99 STC
PALERMO – Via Cirrincione, 63 – Tel./Fax 091 548356 – E-mail:congeosrl@libero.it

**CON.GEO** s.r.l.

LABORATORIO GEOTECNICO UFFICIALE

COMMITTENTE :

GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

LOCALITA':

Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.

PROVE ESEGUITE

SONDAGGIO n°	9	9	9	9	11 bis	11 bis		11 bis		
CAMPIONE n°	1	2	3	4	1	2		3		
PROFONDITA' m.	6,20	13,00	14,70	18,00	17,50	19,10		21,00		

IDENTIFICAZIONE

Apertura campione	X	X	X	X	X	X		X		
Contenuto d'acqua	X	X	X	X	X	X				
Peso unità di volume	X	X	X	X	X	X		X		
Peso specifico	X	X	X	X	X	X				
Limiti di Atterberg	X	X	X	X	X	X				
Limite di ritiro	X	X	X	X	X	X				
Granulometria	X	X	X	X	X	X				
Carbonati										
Sostanza organica										
Classificazione UNI 10006										

Prove di permeabilità

Permeabilità a carico costante										
Permeabilità a carico variabile	X	X	X	X	X					

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Pocket penetrom.										
Tore vane										
E.L.L.										
Triassiale UU										
Triassiale CU	X									
Triassiale CD										
Taglio diretto		X	X	X	X					
Taglio residuo CD										
Edometrica										
Compressione DL								X		

ALTRE PROVE

Pressione di rigonf.										
A.A.S.H.T.O. standard										
A.A.S.H.T.O. modificato										
Densità relativa sabbie										

Il Direttore del laboratorio
(Ing. Giovanni Pagano)



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 17/02/2010

Contenitore fustella PVC Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 35 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione

Q5

Pocket Penetrometer (Kpa)

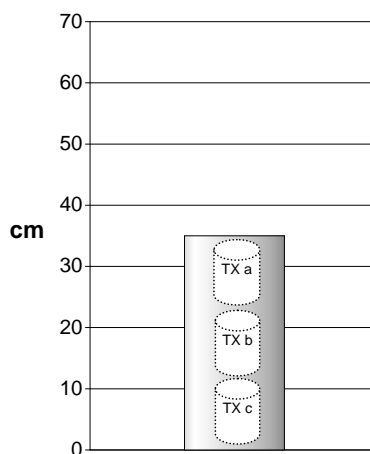
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

Argille alterate, di colore oliva con venature rossastre, a struttura scagliosa, umide e poco plastiche.



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2216

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore g	17,43	17,14	17,13
Massa contenitore + campione umido g	43,75	45,63	47,46
Massa contenitore + campione secco g	39,89	41,14	42,98
Contenuto naturale d'acqua %	17,16%	18,70%	17,32%

Contenuto naturale d'acqua (valore medio)**17,73%**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME**

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 17/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Tipo fustella (1=parallepipeda ; 2=cilindrica)	2	2	2
Massa fustella g	102,71	102,71	102,71
Altezza fustella mm	76,20	76,20	76,20
Lato / Diametro fustella mm	38,10	38,10	38,10
Massa fustella + campione umido g	281,85	281,63	278,83

Peso di volume KN/m^3	20,22	20,20	19,88
-------------------------	-------	-------	-------

Peso di volume (valore medio) KN/m^3 **20,10**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI**

1/1

Metodologia di prova ASTM D854

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

		Provino 1	Provino 2
Massa picnometro	g	67,32	85,85
Massa picnometro + terra secca	g	87,65	111,11
Massa picnometro + terra + acqua	g	185,87	221,60
Massa picnometro + acqua	g	173,17	205,80
Temperatura acqua distillata	°C	16	16
Peso specifico terra a T (°C)	kN/m ³	26,12	26,20
Peso specifico acqua a T (°C)	kN/m ³	9,80	9,80
Peso specifico terra a 20 °C	kN/m ³	26,14	26,22
Peso specifico (valore medio)	kN/m ³	26,18	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

1/1

Metodologia di prova ASTM D4318

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60

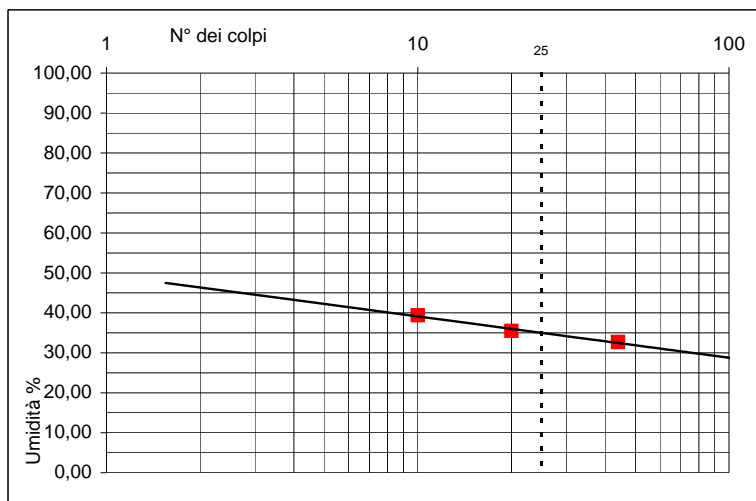
Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

LIMITE DI LIQUIDITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	N° dei colpi	W %
8,39	24,64	20,63	44	32,71
9,71	32,42	26,47	20	35,47
9,31	33,55	26,69	10	39,40

LIMITE DI PLASTICITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	W %
9,50	10,79	10,62	15,61
9,52	10,69	10,54	15,20



LIMITE DI LIQUIDITA'	34,53%
LIMITE DI PLASTICITA'	15,40%
LIMITE DI RITIRO	12,04%

LIMITE DI RITIRO

Volume contenitore e (cc)	Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	Volume campione secco (cc)	W %
20,25	27,41	65,25	54,485	12,75	12,05
19,25	27,13	64,90	52,817	10,25	12,02

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

Analisi per setacciatura per via umida

Massa campione secco iniziale (g)					451,45
Setacci		Peso trattenuto	Trattenuto parziale	Trattenuto cumulativo	Passante
ASTM	mm	g	%	%	%
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,760	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,61	0,13	0,13	99,87
20	0,840	8,75	1,94	2,07	97,93
40	0,420	13,41	2,97	5,04	94,96
60	0,250	44,42	9,84	14,88	85,12
140	0,106	48,39	10,72	25,60	74,40
200	0,074	10,85	2,40	28,01	71,99

Analisi per sedimentazione col metodo del densimetro

Tempo	Temp.	Letture	Letture corretta	Diametro corrispondente	Percentuale passante	Peso specifico campione kN/m ³	26,18
min	°C	R	R'	mm	%	Massa campione secco g	40,513
						Temperatura minima di prova °C	17,0°
						Temperatura massima di prova °C	22,0°
0,50	17	1027,5	1023,25	0,05953	66,06		
1,00	17	1024,0	1019,75	0,04397	56,12		
2,00	17	1022,8	1018,55	0,03224	52,71		
4,00	17	1020,5	1016,25	0,02350	46,17		
8,00	18	1018,7	1014,70	0,01682	41,77		
15,00	18	1016,2	1012,20	0,01254	34,67		
30,00	19	1014,2	1010,45	0,00890	29,69		
60,00	20	1013,1	1009,60	0,00630	27,28		
120,00	21	1011,2	1007,95	0,00444	22,59		
240,00	22	1010,8	1007,80	0,00312	22,16		
480,00	22	1010,2	1007,20	0,00222	20,46		
1440,00	22	1009,5	1006,50	0,00129	18,47		

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

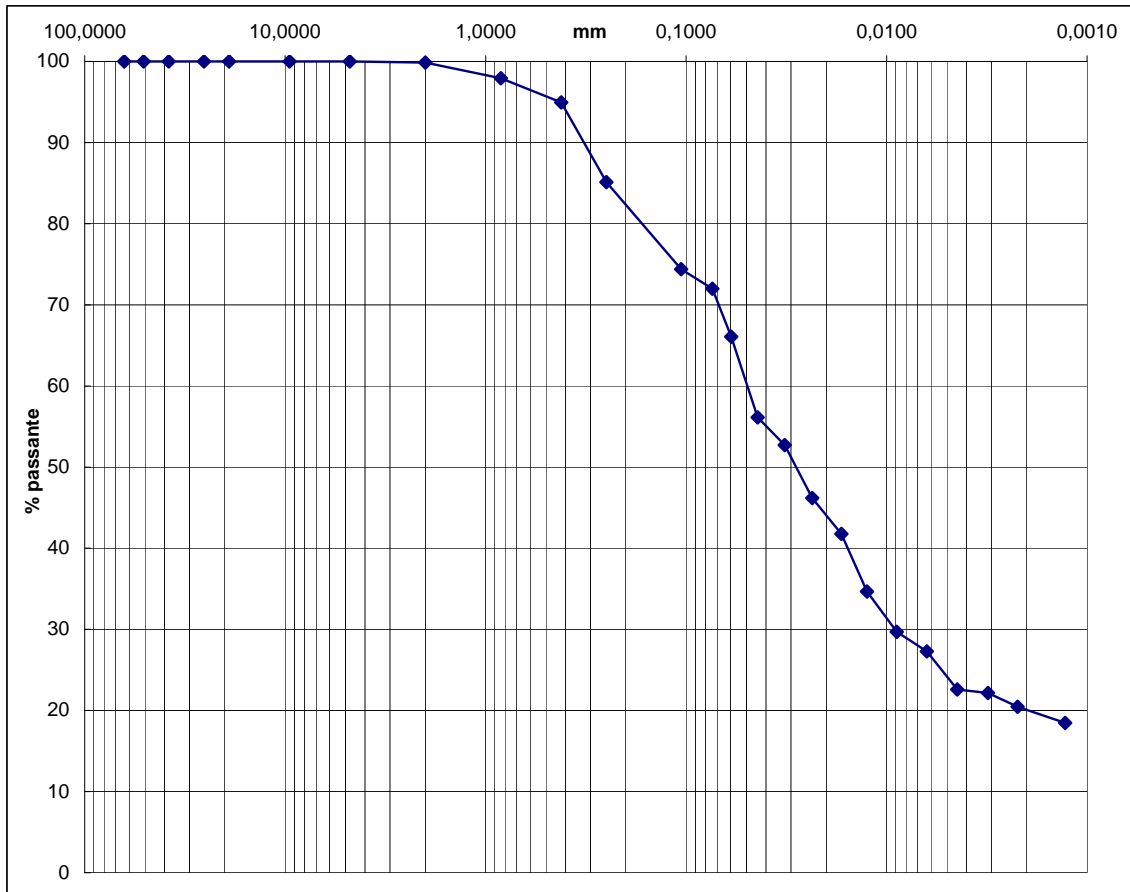
Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60
Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010



Frazioni granulometriche

Ghiaia %	0,00
Sabbia %	28,01
Limo %	52,01
Argilla %	19,99

D10 mm	
D30 mm	0,00913
D60 mm	0,05004

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

1/1

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60

Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

Massa fustella g

85,81

Massa fustella + campione iniziale g

237,93

Massa fustella + campione finale g

243,52

Altezza campione cm

2,00

Sezione campione cm²

40,00

Sezione del tubo manometrico cm²

0,79

Altezza iniziale del carico idraulico cm

68,40

H	t	lettura deformazione verticale	L	K
lettura livello acqua cm	tempo sec	cm	altezza campione cm	costante di permeabilità
68,4	0	0,0350	1,9650	
55,6	180	0,0350	1,9650	5,655E-05
44,8	600	0,0350	1,9650	2,526E-05

PERMEABILITA' MEDIA K= 4,090E-05 m/sec

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

1/6

Metodologia di prova: A.G.I. (1994 - cap. 4)

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

		Provino 1		Provino 2		Provino 3	
		iniziali	finali	iniziali	finali	iniziali	finali
Diametro	cm	3,81	3,70	3,81	3,75	3,81	3,58
Altezza	cm	7,62	6,32	7,62	6,57	7,62	7,02
Volume	cm ³	86,87	67,87	86,87	72,67	86,87	70,87
Massa contenitore	g	102,71	2,49	102,71	2,31	102,71	2,46
Massa contenitore + campione umido	g	281,71	185,03	281,62	185,55	278,83	169,53
Peso di volume	kN/m ³	20,21	26,37	20,19	24,73	19,88	23,12

Fase di saturazione

Pressione di cella	KN/m ²	120	150	180
Back Pressure	KN/m ²	60	80	90
δU finale	KN/m ²	113	135	168
Parametro "B" finale		0,94	0,96	0,93

Fase di consolidazione

Pressione di cella	KN/m ²	200	300	400
Back Pressure	KN/m ²	100	100	100
Variazione di volume	cm ³	19	14,2	16
Altezza del provino	mm	59,53	63,74	62,17
Sezione del provino	cm ²	11,40	11,40	11,40

Fase di prova

Pressione di cella	KN/m ²	200	300	400
Back Pressure	KN/m ²	100	100	100
Velocità di deformazione	mm/min	0,6	0,6	0,6

Lo Sperimentatore

 Il Direttore del laboratorio geotecnico
 Ing. Giovanni Pagano

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
CONSOLIDATA NON DRENATA**

2/6

Metodologia di prova: A.G.I. (1994 - cap. 4)

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

Provino n°1		Pressione cella (Kpa)= 200			Back Pressure (kPa)= 100							
Pressione Interstiziale	Compress. assiale	Deformaz. verticale	Deform. assiale (%)	Variaz. Press. Interstiz. (kPa)	Tens. deviator. (kPa)	Tensioni principali efficaci (kPa)			Parametri dello stress path in termini di tensioni efficaci (kPa)		Parametro di Skempton	
						σ_1	σ_3	σ_1/σ_3	s'	t'		
Kpa	N	mm	ϵ	δU	$\sigma_1 - \sigma_3$	σ_1	σ_3	σ_1/σ_3	s'	t'	A	
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	200,00	1,00	100,00	0,00	0,00	
78,45	72,46	0,72	1,20	-21,55	62,79	284,35	221,55	1,28	152,95	31,40	-0,34	
165,38	207,66	1,54	2,59	65,38	177,43	312,05	134,62	2,32	123,33	88,71	0,37	
190,13	233,90	2,08	3,49	90,13	198,01	307,88	109,87	2,80	108,87	99,00	0,46	
196,28	247,43	2,62	4,40	96,28	207,48	311,20	103,72	3,00	107,46	103,74	0,46	
200,58	257,63	3,18	5,34	100,58	213,90	313,32	99,42	3,15	106,37	106,95	0,47	
204,34	234,52	3,74	6,28	104,34	192,78	288,44	95,66	3,02	92,05	96,39	0,54	
213,60	212,08	4,28	7,19	113,60	172,65	259,05	86,40	3,00	72,73	86,33	0,66	
221,34	207,53	4,82	8,10	121,34	167,29	245,95	78,66	3,13	62,30	83,64	0,73	
223,34	208,75	5,35	8,98	123,34	166,65	243,31	76,66	3,17	59,99	83,33	0,74	
222,86	213,92	5,85	9,83	122,86	169,20	246,34	77,14	3,19	61,74	84,60	0,73	
219,90	212,76	6,37	10,70	119,90	166,65	246,75	80,10	3,08	63,43	83,33	0,72	
222,22	211,48	6,89	11,58	122,22	164,01	241,79	77,78	3,11	59,78	82,00	0,75	
215,43	212,76	7,43	12,48	115,43	163,34	247,90	84,57	2,93	66,24	81,67	0,71	
214,31	213,45	7,96	13,37	114,31	162,18	247,86	85,69	2,89	66,77	81,09	0,70	
208,48	217,25	8,51	14,29	108,48	163,32	254,84	91,52	2,78	73,18	81,66	0,66	
200,59	223,91	9,05	15,20	100,59	166,55	265,97	99,41	2,68	82,69	83,28	0,60	
192,12	235,47	9,62	16,15	92,12	173,18	281,06	107,88	2,61	94,47	86,59	0,53	
186,22	249,40	10,17	17,08	86,22	181,39	295,17	113,78	2,59	104,47	90,70	0,48	
182,22	261,37	10,73	18,02	82,22	187,93	305,71	117,78	2,60	111,74	93,96	0,44	
174,72	267,21	11,30	18,98	74,72	189,89	315,17	125,28	2,52	120,23	94,95	0,39	
168,02	271,36	11,88	19,95	68,02	190,54	322,52	131,98	2,44	127,25	95,27	0,36	
161,55	275,24	12,43	20,88	61,55	191,02	329,47	138,45	2,38	133,96	95,51	0,32	
154,29	275,24	12,99	21,82	54,29	188,74	334,46	145,71	2,30	140,09	94,37	0,29	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
CONSOLIDATA NON DRENATA**

3/6

Metodologia di prova: A.G.I. (1994 - cap. 4)

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C1 Quota prelievo _____ da m 6,20 a m 2,00
Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

Provino n°2	Pressione cella (KPa)= 300	Back Pressure (kPa)= 100
-------------	-----------------------------------	---------------------------------

Pressione Interstiziale	Compress. assiale	Deformaz. verticale	Deform. assiale (%)	Variaz. Press. Interstiz. (kPa)	Tens. deviator. (kPa)	Tensioni principali efficaci (kPa)			Parametri dello stress path in termini di tensioni efficaci (kPa)		Parametro di Skempton
						σ_1	σ_3	σ_1/σ_3	s'	t'	
Kpa	N	mm	ϵ	δU	$\sigma_1 - \sigma_3$	σ_1	σ_3	σ_1/σ_3	s'	t'	A
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,00	300,00	1,00	200,00	0,00	0,00
112,05	127,90	0,91	1,42	12,05	110,59	398,54	287,95	1,38	243,24	55,30	0,11
164,18	293,00	1,87	2,94	64,18	249,45	485,27	235,82	2,06	260,54	124,72	0,26
177,91	325,30	2,52	3,96	77,91	274,04	496,13	222,09	2,23	259,11	137,02	0,28
182,70	345,53	3,13	4,92	82,70	288,18	505,48	217,30	2,33	261,39	144,09	0,29
183,98	360,70	3,74	5,87	83,98	297,81	513,83	216,02	2,38	264,93	148,90	0,28
183,42	374,57	4,28	6,72	83,42	306,47	523,05	216,58	2,42	269,82	153,24	0,27
182,54	389,58	4,89	7,67	82,54	315,48	532,94	217,46	2,45	275,20	157,74	0,26
180,15	410,14	5,51	8,64	80,15	328,66	548,52	219,86	2,49	284,19	164,33	0,24
177,91	424,66	6,12	9,60	77,91	336,73	558,82	222,09	2,52	290,45	168,36	0,23
175,60	436,73	6,70	10,51	75,60	342,80	567,21	224,41	2,53	295,81	171,40	0,22
173,28	438,52	7,27	11,40	73,28	340,77	567,49	226,72	2,50	297,11	170,39	0,22
170,49	439,67	7,81	12,25	70,49	338,41	567,92	229,51	2,47	298,72	169,20	0,21
168,49	443,58	8,34	13,08	68,49	338,17	569,67	231,51	2,46	300,59	169,08	0,20
165,70	445,87	8,87	13,91	65,70	336,67	570,98	234,30	2,44	302,64	168,34	0,20
163,14	451,25	9,36	14,69	63,14	337,67	574,53	236,86	2,43	305,70	168,84	0,19
160,43	460,06	9,95	15,61	60,43	340,54	580,11	239,57	2,42	309,84	170,27	0,18
157,56	474,09	10,49	16,45	57,56	347,44	589,88	242,45	2,43	316,16	173,72	0,17

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

4/6

Metodologia di prova: A.G.I. (1994 - cap. 4)

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60
Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

Provino n°3		Pressione cella (KPa)= 400			Back Pressure (kPa)= 100						
Pressione Interstiziale	Compress. assiale	Deformaz. verticale	Deform. assiale (%)	Variaz. Press. Interstiz. (kPa)	Tens. deviator. (kPa)	Tensioni principali efficaci (kPa)		$\sigma'1/\sigma'3$	Parametri dello stress path in termini di tensioni efficaci (kPa)		Parametro di Skempton
						$\sigma'1$	$\sigma'3$		s'	t'	
Kpa	N	mm	ϵ	δU	$\sigma1-\sigma3$	$\sigma'1$	$\sigma'3$	$\sigma'1/\sigma'3$	s'	t'	A
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	400,00	400,00	1,00	300,00	0,00	0,00
145,66	136,49	0,21	0,34	45,66	119,32	473,66	354,34	1,34	314,00	59,66	0,38
162,98	146,01	0,48	0,77	62,98	127,08	464,10	337,02	1,38	300,56	63,54	0,50
165,69	148,73	0,75	1,21	65,69	128,88	463,19	334,31	1,39	298,75	64,44	0,51
169,12	162,05	1,01	1,62	69,12	139,84	470,72	330,88	1,42	300,80	69,92	0,49
167,37	171,84	1,27	2,04	67,37	147,66	480,29	332,63	1,44	306,46	73,83	0,46
162,50	310,51	1,52	2,45	62,50	265,68	603,18	337,50	1,79	370,34	132,84	0,24
151,48	450,27	1,77	2,84	51,48	383,72	732,24	348,52	2,10	440,38	191,86	0,13
138,95	537,01	2,02	3,24	38,95	455,75	816,80	361,05	2,26	488,92	227,87	0,09
132,48	580,51	2,28	3,67	32,48	490,50	858,02	367,52	2,33	512,77	245,25	0,07
128,33	600,09	2,54	4,09	28,33	504,84	876,51	371,67	2,36	524,09	252,42	0,06
126,66	610,69	2,81	4,51	26,66	511,47	884,81	373,34	2,37	529,08	255,74	0,05
118,75	619,66	3,08	4,95	18,75	516,60	897,85	381,25	2,36	539,55	258,30	0,04
121,55	627,55	3,34	5,37	21,55	520,88	899,33	378,45	2,38	538,89	260,44	0,04
117,08	632,44	3,60	5,79	17,08	522,59	905,51	382,92	2,36	544,21	261,29	0,03
117,80	635,16	3,88	6,23	17,80	522,38	904,58	382,20	2,37	543,39	261,19	0,03
120,27	637,88	4,14	6,67	20,27	522,21	901,94	379,73	2,38	540,83	261,10	0,04
122,99	638,43	4,41	7,09	22,99	520,29	897,30	377,01	2,38	537,15	260,14	0,04
123,30	634,89	4,67	7,51	23,30	515,04	891,74	376,70	2,37	534,22	257,52	0,05
121,23	629,45	4,93	7,94	21,23	508,29	887,06	378,77	2,34	532,92	254,15	0,04
121,39	623,47	5,19	8,35	21,39	501,19	879,80	378,61	2,32	529,20	250,59	0,04
120,91	614,50	5,44	8,76	20,91	491,79	870,88	379,09	2,30	524,98	245,89	0,04
120,51	604,44	5,70	9,17	20,51	481,57	861,06	379,49	2,27	520,28	240,79	0,04
121,07	599,00	5,96	9,58	21,07	475,06	853,99	378,93	2,25	516,46	237,53	0,04

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



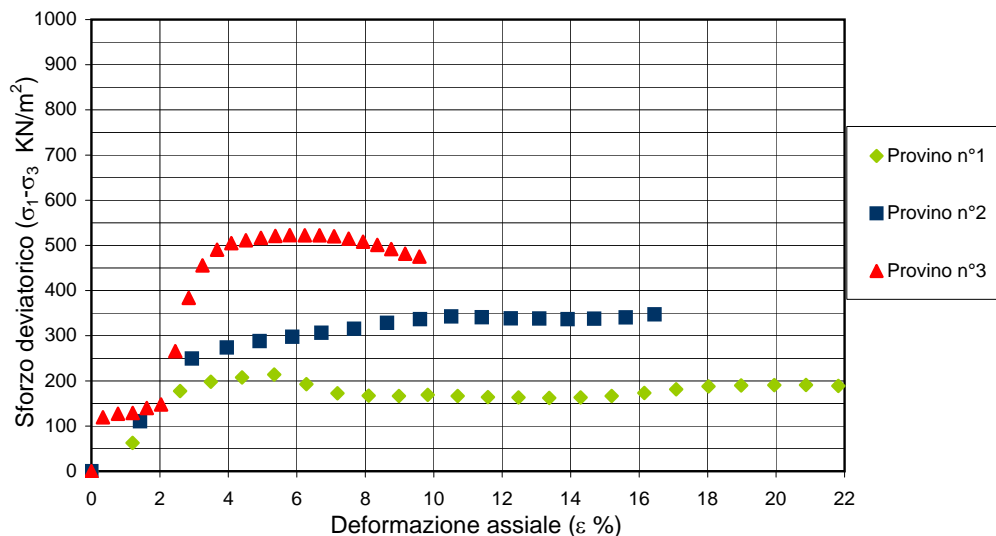
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

5/6

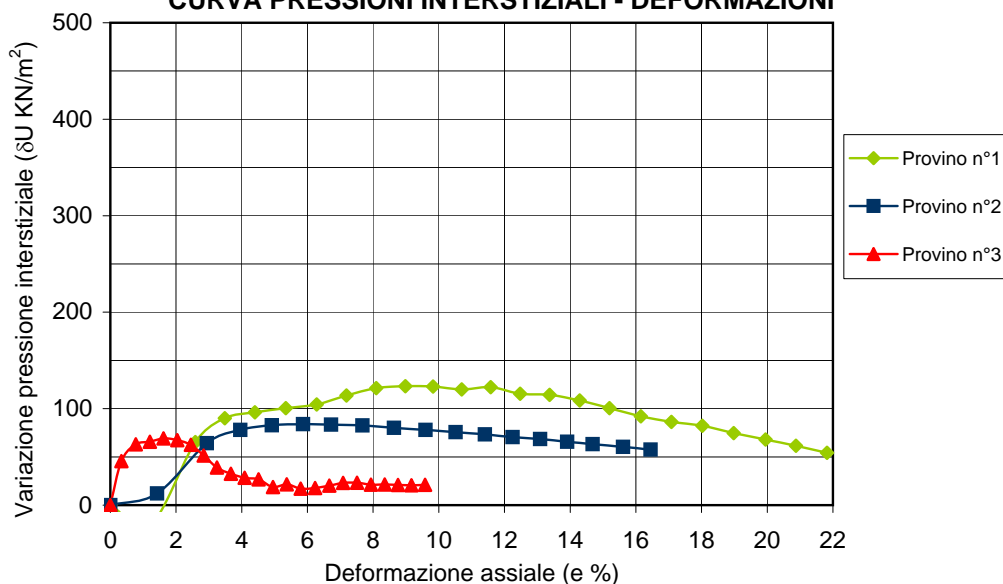
Metodologia di prova: A.G.I. (1994 - cap. 4)

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.Campione SE9 C1 Quota prelievo da m 6,20 a m 6,60Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

CURVA SFORZI - DEFORMAZIONI



CURVA PRESSIONI INTERSTIZIALI - DEFORMAZIONI



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

6/6

Metodologia di prova: A.G.I. (1994 - cap. 4)

Lavoro n° 1020/23/10

Committente

GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C1

Quota prelievo

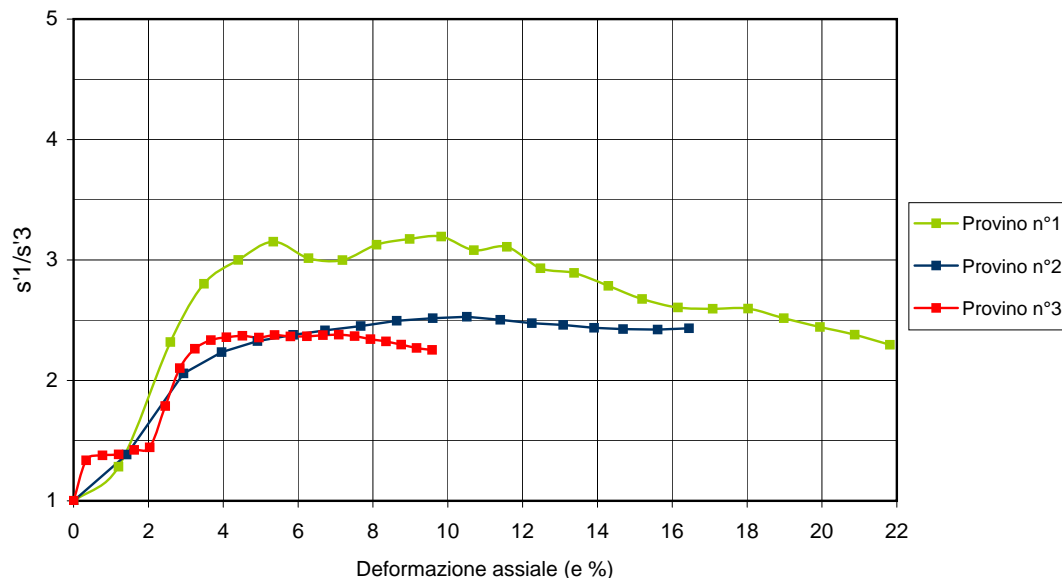
da m 6,20

a m 6,60

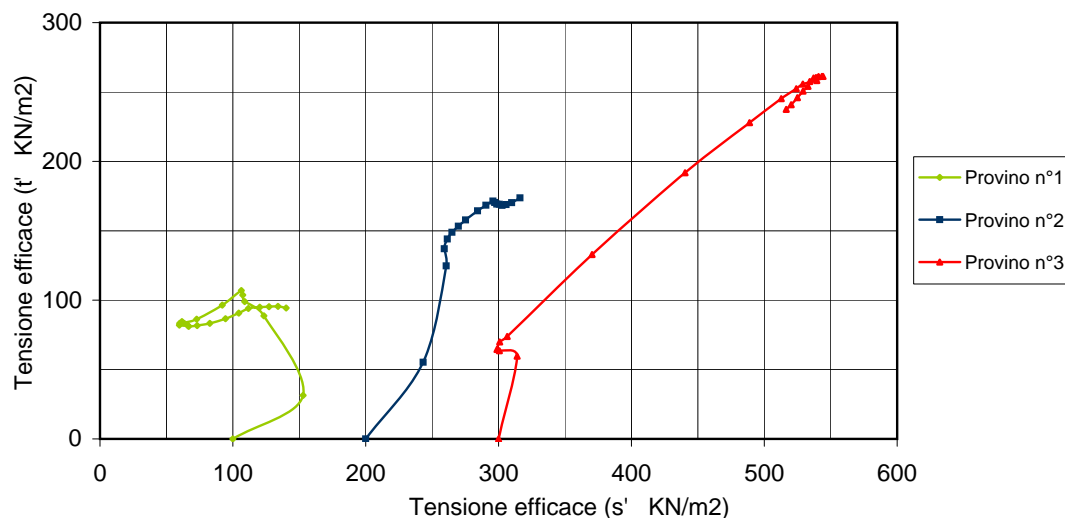
Data di inizio prova 17/02/2010

Data di fine prova 20/02/2010

CURVA RAPPORTO DELLE TENSIONI EFFICACI - DEFORMAZIONI



ANDAMENTO DELLO STRESS PATH IN TERMINI DI TENSIONI EFFICACI



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 18/02/2010

Contenitore fustella PVC Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 45 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione **Q5**

Pocket Penetrometer (Kpa)

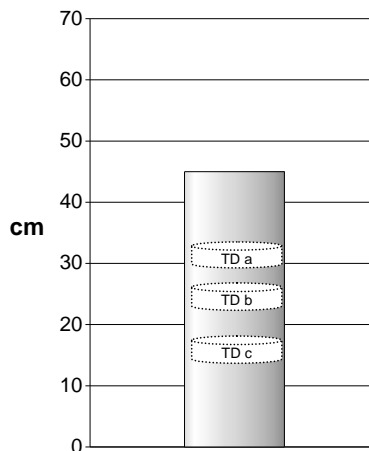
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

Argille marnose, di colore grigio verdastro scuro con venature rossastre per ossidazione, a struttura fortemente brecciata, poco umide e molto consistenti.
 A causa della struttura del campione non è stato possibile realizzare i provini per la prova triassiale CU.



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
 Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2216

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 19/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore g	17,31	17,28	17,22
Massa contenitore + campione umido g	47,67	47,73	39,74
Massa contenitore + campione secco g	44,23	44,43	37,56
Contenuto naturale d'acqua %	12,76%	12,15%	10,71%

Contenuto naturale d'acqua (valore medio)**11,88%**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME**

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Tipo fustella (1=parallepipeda ; 2=cilindrica)	1	1	1
Massa fustella g	51,02	51,02	51,02
Altezza fustella mm	20,00	20,00	20,00
Lato / Diametro fustella mm	60,00	60,00	60,00
Massa fustella + campione umido g	195,46	192,49	195,19

Peso di volume KN/m^3	19,67	19,27	19,64
-------------------------	-------	-------	-------

Peso di volume (valore medio) KN/m^3 **19,53**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI**

1/1

Metodologia di prova ASTM D854

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

		Provino 1	Provino 2
Massa picnometro	g	88,39	89,19
Massa picnometro + terra secca	g	114,91	114,58
Massa picnometro + terra + acqua	g	224,35	221,57
Massa picnometro + acqua	g	207,20	205,09
Temperatura acqua distillata	°C	16	16
Peso specifico terra a T (°C)	kN/m ³	27,75	27,94
Peso specifico acqua a T (°C)	kN/m ³	9,80	9,80
Peso specifico terra a 20 °C	kN/m ³	27,77	27,96
Peso specifico (valore medio)	kN/m ³	27,87	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

1/1

Metodologia di prova ASTM D4318

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50

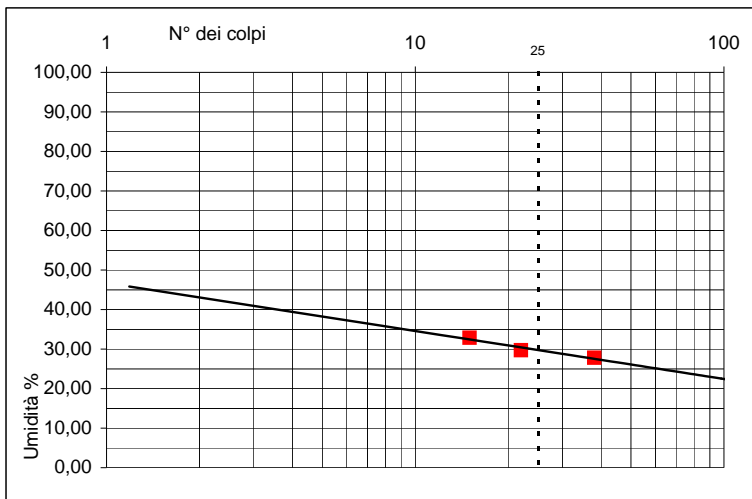
Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

LIMITE DI LIQUIDITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	N° dei colpi	W %
17,32	39,12	34,37	38	27,83
20,55	42,09	37,16	22	29,72
17,28	46,84	39,53	15	32,86

LIMITE DI PLASTICITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	W %
20,59	21,73	21,56	17,71
17,29	19,02	18,77	16,62



LIMITE DI LIQUIDITA'	29,81%
LIMITE DI PLASTICITA'	17,17%
LIMITE DI RITIRO	15,12%

LIMITE DI RITIRO

Volume contenitore (cc)	Massa contenitore (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	Volume campione secco (cc)	W %
19,50	25,39	63,00	53,729	14,5	15,07
18,75	25,75	62,60	53,406	13,75	15,17

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50

Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

Analisi per setacciatura per via umida

Massa campione secco iniziale (g)					472,83
Setacci		Peso trattenuto	Trattenuto parziale	Trattenuto cumulativo	Passante
ASTM	mm	g	%	%	%
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,760	6,95	1,47	1,47	98,53
10	2,000	35,63	7,54	9,01	90,99
20	0,840	37,44	7,92	16,92	83,08
40	0,420	12,08	2,56	19,48	80,52
60	0,250	26,22	5,55	25,02	74,98
140	0,106	40,31	8,52	33,55	66,45
200	0,074	8,22	1,74	35,29	64,71

Analisi per sedimentazione col metodo del densimetro

Tempo	Temp.	Letture	Letture corretta	Diametro corrispondente	Percentuale passante	Peso specifico campione kN/m ³	27,87
min	°C	R	R'	mm	%	Massa campione secco g	41,361
						Temperatura minima di prova °C	17,0°
						Temperatura massima di prova °C	22,0°
0,50	17	1027,1	1022,85	0,05668	55,17		
1,00	17	1025,0	1020,75	0,04187	50,10		
2,00	17	1023,2	1018,95	0,03070	45,75		
4,00	17	1021,1	1016,85	0,02237	40,68		
8,00	17	1018,7	1014,45	0,01622	34,89		
15,00	18	1017,5	1013,50	0,01194	32,59		
30,00	19	1015,9	1012,15	0,00848	29,33		
60,00	20	1014,8	1011,30	0,00600	27,28		
120,00	21	1013,0	1009,75	0,00423	23,54		
240,00	22	1011,5	1008,50	0,00297	20,52		
480,00	22	1010,9	1007,90	0,00212	19,07		
1440,00	22	1009,5	1006,50	0,00122	15,69		

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

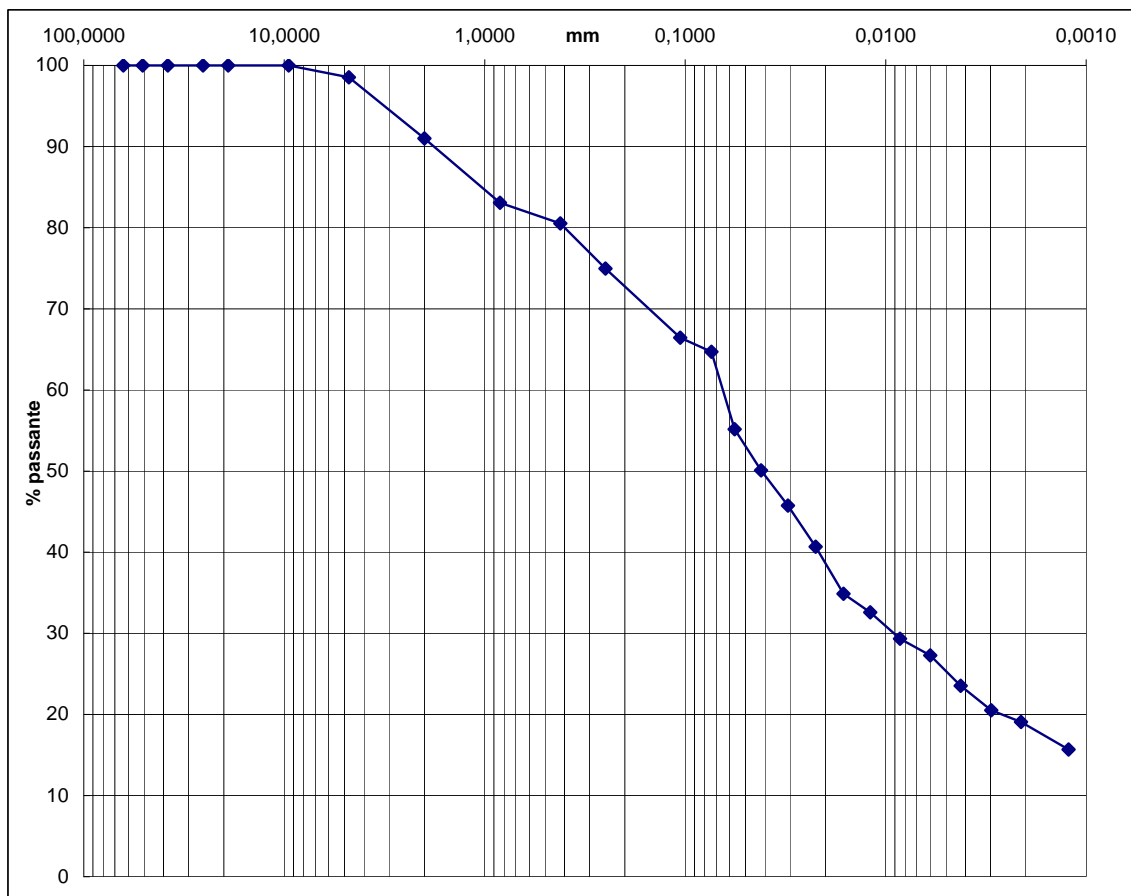
N. Lavoro 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50

Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010



Frazioni granulometriche

Ghiaia %	1,47
Sabbia %	33,82
Limo %	46,08
Argilla %	18,63

D10 mm	
D30 mm	0,00919
D60 mm	0,06545

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

1/1

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 21/02/2010

Massa fustella g	85,80
Massa fustella + campione iniziale g	249,33
Massa fustella + campione finale g	253,51
Altezza campione cm	2,00
Sezione campione cm ²	40,00
Sezione del tubo manometrico cm ²	0,79
Altezza iniziale del carico idraulico cm	68,00

H	t	lettura deformazione verticale	L	K
lettura livello acqua cm	tempo sec	cm	altezza campione cm	costante di permeabilità
68	0	0,0673	1,9327	
65,3	1080	0,0673	1,9327	1,813E-06
61,4	3600	0,0673	1,9327	1,181E-06

PERMEABILITA' MEDIA K= 1,497E-06 m/sec

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giacherv fino Politeama.**Campione SE9 C2 Quota prelievo da m 13,00 a m 13,50Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

Sezione provino		Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Lato	quadrata	cm	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Altezza		cm	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Volume		cmc	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00
Massa fustella		g	51,62	51,62	51,62	51,62	51,62	51,62	51,62	51,62
Massa fustella + campione umido		g	197,27	197,81	197,81	197,81	199,01	199,01	199,01	199,01
Peso di volume		KN/m ³	19,84	19,91	19,91	20,08	20,08	20,08	20,08	20,08
Fase di consolidazione			1	2	3	1	2	3	1	2
Carico verticale		KN/m ²	100	200	300	100	200	300	100	200
Durata applicazione del carico		min	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Deformazione verticale		mm	0,92	1,92	2,54	0,92	1,92	2,54	0,92	1,92

FASE DI TAGLIO

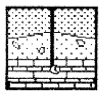
Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Carico vert.	KN/m ²	100	Carico vert.	KN/m ²	200	Carico vert.	KN/m ²	300
δH (mm)	N	δL (mm)	δH mm	N	δL mm	δH mm	N	δL mm
0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000
0,0667	5,39	0,060	-0,0054	94,18	0,122	0,0166	2,85	0,228
0,1078	105,12	0,449	0,0541	222,60	0,454	0,0222	105,64	0,430
0,1530	152,29	0,886	0,1082	279,11	0,880	0,0776	266,95	0,702
0,1858	177,90	1,346	0,1461	328,76	1,306	0,1498	358,31	1,099
0,1982	194,07	1,822	0,1786	356,16	1,776	0,2108	429,69	1,512
0,2023	203,51	2,287	0,2056	371,57	2,269	0,2551	478,23	1,953
0,2020	211,59	2,763	0,2219	385,27	2,739	0,2940	509,63	2,426
0,1940	214,29	3,234	0,2273	390,41	3,237	0,3217	529,62	2,904
0,1858	218,33	3,715	0,2273	392,12	3,486	0,3439	541,04	3,394
0,1694	223,72	4,208	0,2273	395,55	3,735	0,3550	546,75	3,894
0,1530	223,72	4,717	0,2327	397,26	3,985	0,3661	546,75	4,144
0,1366	227,77	5,209	0,2327	398,97	4,239	0,3661	546,75	4,389
0,1283	229,11	5,461	0,2327	397,26	4,488	0,3716	546,75	4,650
0,1160	229,11	5,702	0,2327	397,26	4,726	0,3771	546,75	4,895
0,1078	230,46	5,937	0,2327	395,55	4,981	0,3771	546,75	5,134
0,0996	230,46	6,178				0,3771	546,75	5,379
0,0914	229,11	6,419				0,3771	546,75	5,640
0,0832	225,07	6,681				0,3771	546,75	5,885
0,0791	225,07	6,927				0,3771	546,75	6,135
						0,3827	546,75	6,380

Caratteristiche della prova

	1	2	3	
Carico verticale	KN/m ²	100	200	300
Velocità di deformazione	mm/min	0,0090	0,0090	0,0090

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

2/2

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

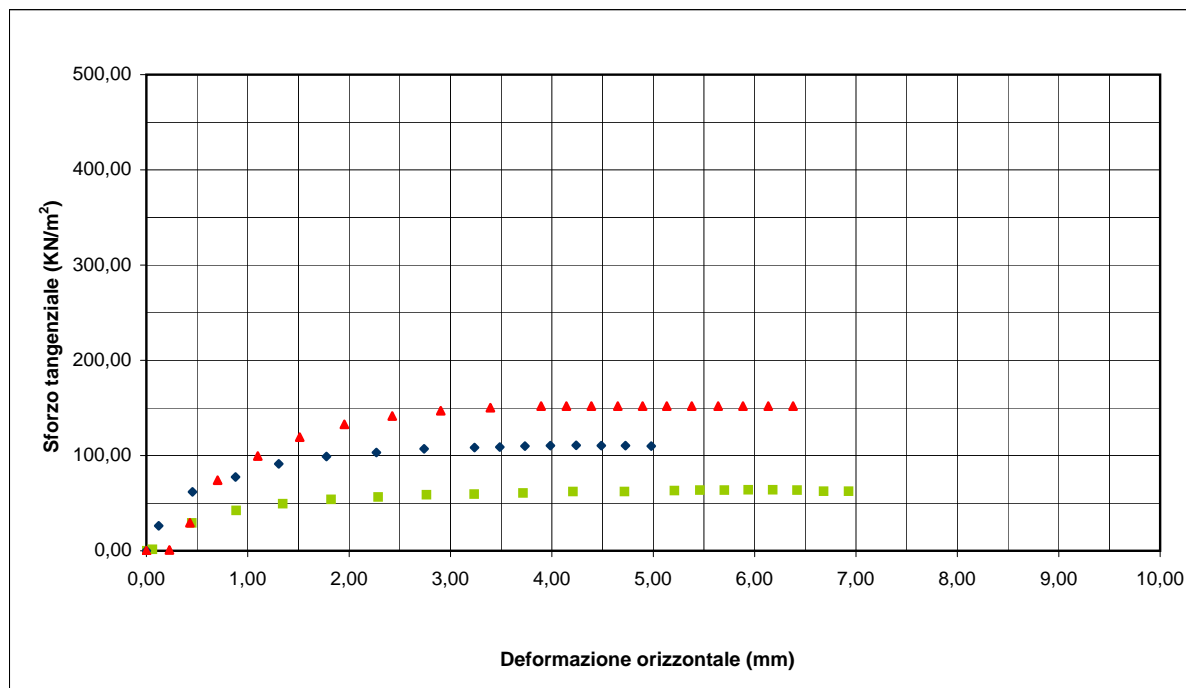
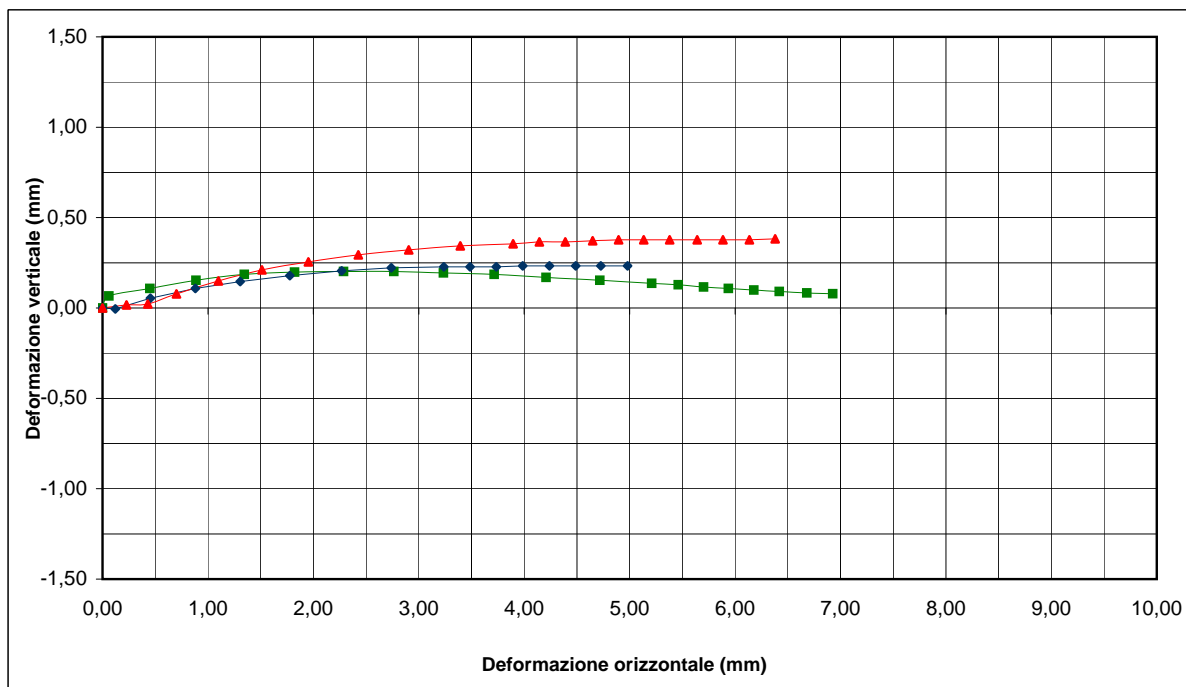
Campione SE9 C2

Quota prelievo da m 13,00

a m 13,50

Data di inizio prova 18/02/2010

Data di fine prova 20/02/2010



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 19/02/2010

Contenitore fustella PVC Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 40 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione **Q5**

Pocket Penetrometer (Kpa)

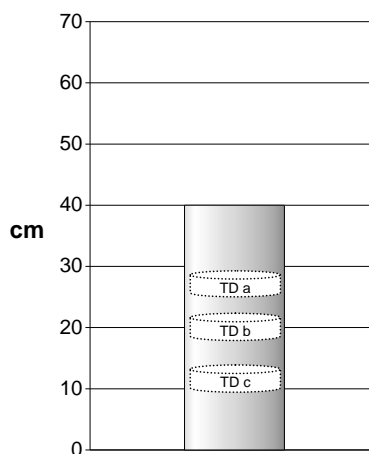
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

Argille marnose, di colore grigio verdastro scuro con venature rossastre di ossidazione, a struttura scagliosa, poco umide e consistenti. A causa della struttura del campione non è stato possibile realizzare i provini per la prova triassiale CU.



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2216

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore g	8,28	8,39	9,50
Massa contenitore + campione umido g	31,37	25,90	24,93
Massa contenitore + campione secco g	28,74	23,76	23,42
Contenuto naturale d'acqua %	12,83%	13,90%	10,86%

Contenuto naturale d'acqua (valore medio)**12,53%**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10

Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 19/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Tipo fustella (1=parallepipeda ; 2=cilindrica)	1	1	1
Massa fustella g	51,46	51,46	51,46
Altezza fustella mm	20,00	20,00	20,00
Lato / Diametro fustella mm	60,00	60,00	60,00
Massa fustella + campione umido g	192,46	189,53	188,96

Peso di volume KN/m^3	19,21	18,81	18,73
-------------------------	-------	-------	-------

Peso di volume (valore medio) KN/m^3 18,91

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI**

1/1

Metodologia di prova ASTM D854

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

		Provino 1	Provino 2
Massa picnometro	g	91,43	89,34
Massa picnometro + terra secca	g	117,18	114,81
Massa picnometro + terra + acqua	g	222,17	218,57
Massa picnometro + acqua	g	205,79	202,31
Temperatura acqua distillata	°C	16	16
Peso specifico terra a T (°C)	kN/m ³	26,95	27,13
Peso specifico acqua a T (°C)	kN/m ³	9,80	9,80
Peso specifico terra a 20 °C	kN/m ³	26,97	27,15
Peso specifico (valore medio)	kN/m ³	27,06	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

1/1

Metodologia di prova ASTM D4318

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10

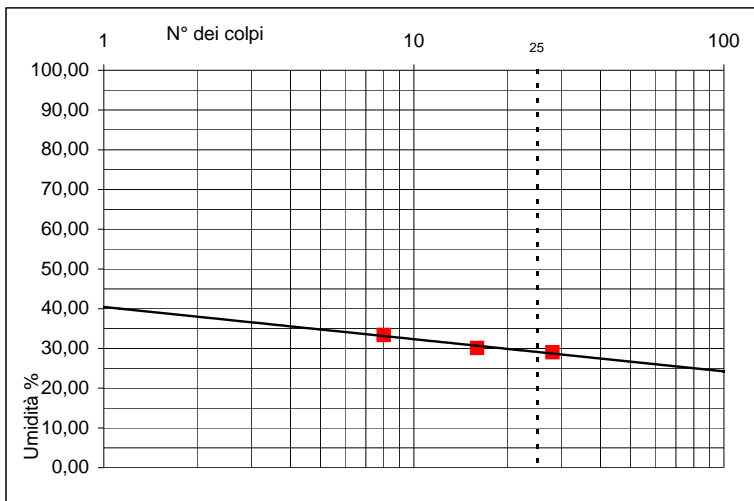
Data di inizio prova 23/02/2010 Data di fine prova 25/02/2010

LIMITE DI LIQUIDITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	N° dei colpi	W %
8,21	36,18	29,89	28	29,03
9,30	40,36	33,17	16	30,14
8,32	36,87	29,73	8	33,37

LIMITE DI PLASTICITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	W %
9,39	11,17	10,98	12,15
10,51	12,40	12,17	13,99



LIMITE DI LIQUIDITA'	28,55%
LIMITE DI PLASTICITA'	13,07%
LIMITE DI RITIRO	2,63%

LIMITE DI RITIRO

Volume contenitore e (cc)	Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	Volume campione secco (cc)	W %
23,00	25,42	63,02	53,623	14,25	2,29
20,25	26,84	61,81	53,276	12,5	2,97

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10

Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 25/02/2010

Analisi per setacciatura per via umida

Massa campione secco iniziale (g)					558,89
Setacci		Peso trattenuto	Trattenuto parziale	Trattenuto cumulativo	Passante
ASTM	mm	g	%	%	%
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	9,80	1,75	1,75	98,25
4	4,760	11,93	2,13	3,89	96,11
10	2,000	53,18	9,52	13,40	86,60
20	0,840	77,31	13,83	27,23	72,77
40	0,420	47,72	8,54	35,77	64,23
60	0,250	41,80	7,48	43,25	56,75
140	0,106	52,45	9,38	52,64	47,36
200	0,074	7,69	1,38	54,01	45,99

Analisi per sedimentazione col metodo del densimetro

Tempo	Temp.	Letture	Letture corretta	Diametro corrispondente	Percentuale passante	Peso specifico campione kN/m ³	27,06
min	°C	R	R'	mm	%	Massa campione secco g	40,749
						Temperatura minima di prova °C	17,0°
						Temperatura massima di prova °C	22,0°
0,50	17	1025,0	1020,75	0,05799	36,73		
1,00	17	1024,5	1020,25	0,04284	35,84		
2,00	17	1022,9	1018,65	0,03141	33,01		
4,00	17	1021,4	1017,15	0,02289	30,36		
8,00	18	1019,2	1015,20	0,01639	26,91		
15,00	19	1018,0	1014,25	0,01206	25,22		
30,00	20	1016,4	1012,90	0,00857	22,83		
60,00	22	1015,0	1012,00	0,00599	21,24		
120,00	22	1013,9	1010,90	0,00428	19,29		
240,00	22	1013,0	1010,00	0,00304	17,70		
480,00	22	1011,5	1008,50	0,00216	15,05		
1440,00	22	1010,1	1007,10	0,00125	12,57		

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

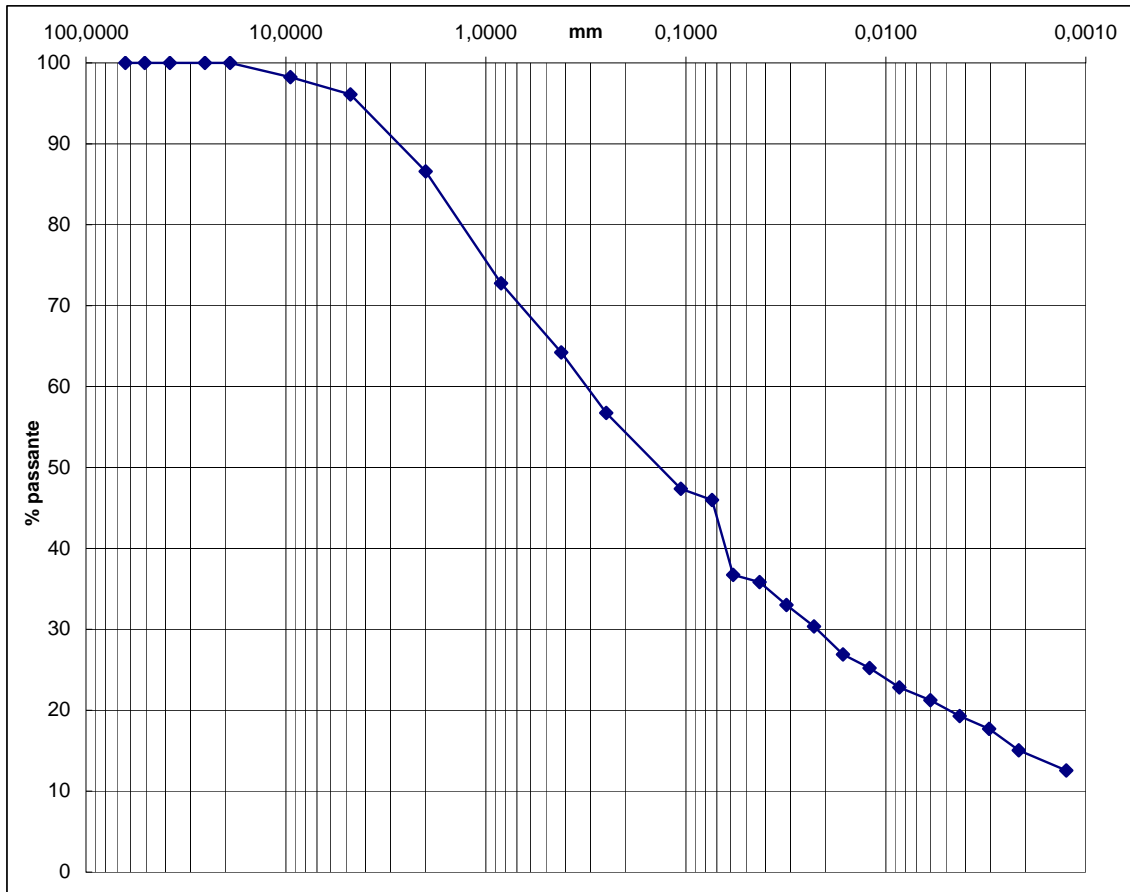
Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10
Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 25/02/2010



Frazioni granulometriche

Ghiaia %	3,89
Sabbia %	50,12
Limo %	31,39
Argilla %	14,60

D10 mm	
D30 mm	0,02222
D60 mm	0,32392

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

1/1

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10

Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

Massa fustella g

85,81

Massa fustella + campione iniziale g

245,98

Massa fustella + campione finale g

248,11

Altezza campione cm

2,00

Sezione campione cm²

40,00

Sezione del tubo manometrico cm²

0,79

Altezza iniziale del carico idraulico cm

68,00

H	t	lettura deformazione verticale	L	K
lettura livello acqua cm	tempo sec	cm	altezza campione cm	costante di permeabilità
68	0	0,0345	1,9655	
66	1200	0,0345	1,9655	1,222E-06
64	3060	0,0345	1,9655	8,129E-07

PERMEABILITA' MEDIA K= 1,018E-06 m/sec

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giacherv fino Politeama.

Campione SE9 C3 Quota prelievo da m 14,70 a m 15,10

Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 22/02/2010

Sezione provino quadrata

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Lato	cm	6,00	6,00	6,00
Altezza	cm	2,00	2,00	2,00
Volume	cmc	72,00	72,00	72,00
Massa fustella	g	51,96	51,96	51,96
Massa fustella + campione umido	g	192,46	189,53	188,96
Peso di volume	KN/m ³	19,14	18,74	18,66
		1	2	3
Carico verticale	KN/m ²	100	200	300
Durata applicazione del carico	min	1440	1440	1440
Deformazione verticale	mm	0,70	1,55	1,51

Fase di consolidazione

FASE DI TAGLIO

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Carico vert.	KN/m ²	100	Carico vert.	KN/m ²	200	Carico vert.	KN/m ²	300
ΔH (mm)	N	ΔL (mm)	ΔH mm	N	ΔL mm	ΔH mm	N	ΔL mm
0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000
0,0803	29,65	0,011	0,0000	14,18	0,000	0,0055	7,71	0,103
0,2957	91,65	0,066	0,0108	47,27	0,221	0,0333	68,09	0,343
0,5832	148,25	0,383	0,0703	96,58	0,553	0,0555	214,56	0,528
0,6899	181,94	0,755	0,1190	215,76	0,852	0,1165	296,78	0,832
0,9651	210,24	1,127	0,1515	289,73	1,206	0,1719	366,17	1,148
1,1170	231,81	1,510	0,1786	334,93	1,599	0,2274	426,56	1,474
1,1294	247,98	1,882	0,2002	367,81	1,997	0,2718	467,67	1,827
1,1253	258,76	2,260	0,2110	384,25	2,418	0,3050	499,79	2,197
1,1253	266,85	2,643	0,2165	398,63	2,844	0,3328	517,77	2,583
1,1211	270,89	3,042	0,2219	408,91	3,276	0,3605	530,62	2,970
1,1088	276,28	3,431	0,2219	413,02	3,707	0,3882	547,33	3,361
1,0965	280,33	3,836	0,2186	419,18	4,139	0,4104	564,03	3,758
1,0801	284,37	4,213	0,2219	419,18	4,355	0,4271	578,16	4,139
1,0637	288,41	4,607	0,2219	421,24	4,571	0,4382	588,44	4,530
1,0472	293,80	5,012	0,2165	421,24	4,786	0,4437	592,29	4,944
1,0390	293,80	5,209	0,2165	415,07	5,019	0,4548	598,72	5,341
1,0308	293,80	5,406	0,2165	410,96	5,235	0,4659	603,86	5,743
1,0226	293,80	5,609	0,2165	408,91	5,451	0,4714	611,56	6,135
1,0144	292,46	5,811				0,4825	617,99	6,532
1,0103	292,15	5,997				0,4936	625,70	6,918
1,0021	284,37	6,194				0,4992	623,12	7,103
						0,4992	615,38	7,266
						0,5047	615,35	7,424
						0,5103	607,64	7,620

Caratteristiche della prova

Carico verticale KN/m²
Velocità di deformazione mm/min

1	2	3
100	200	300
0,0065	0,0065	0,0065

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

2/2

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

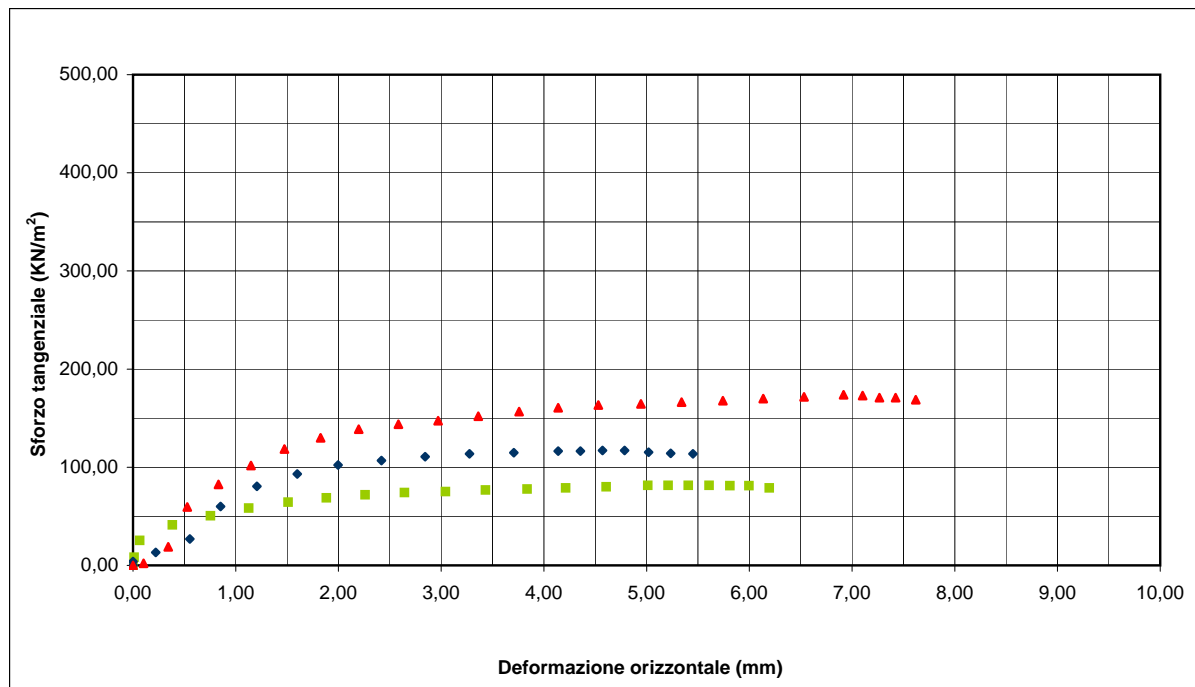
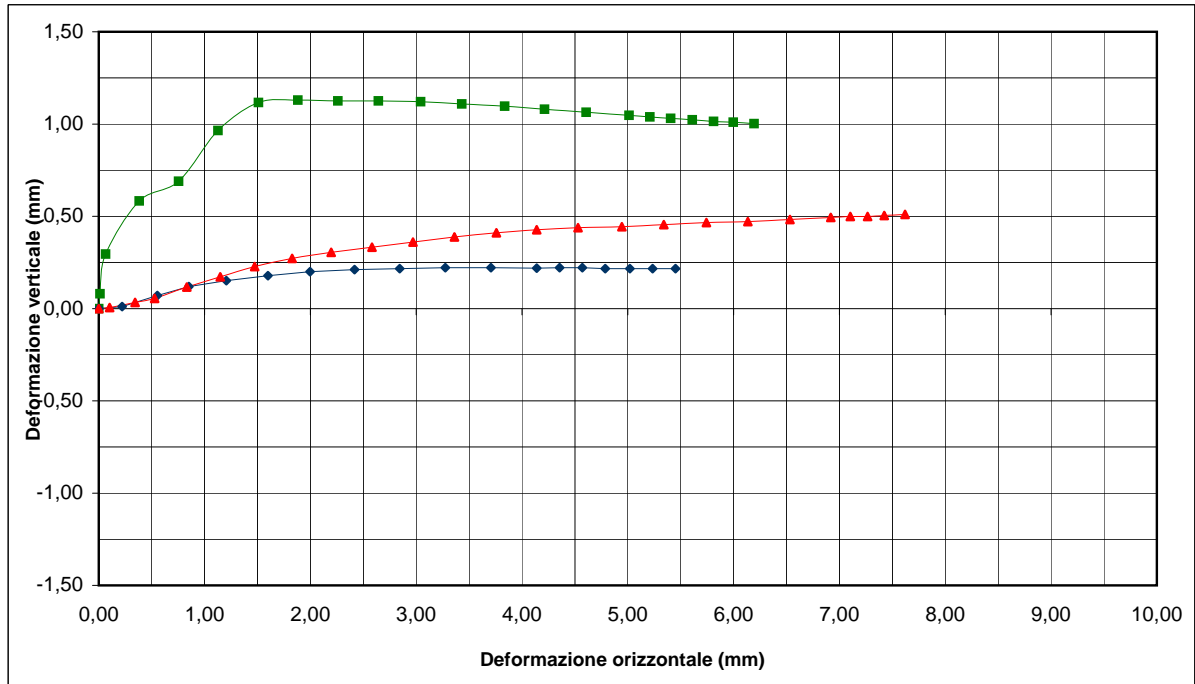
Campione SE9 C3

Quota prelievo da m 14,70

a m 15,10

Data di inizio prova 19/02/2010

Data di fine prova 22/02/2010



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 18/02/2010

Contenitore fustella metallica Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 40 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione

Q5

Pocket Penetrometer (Kpa)

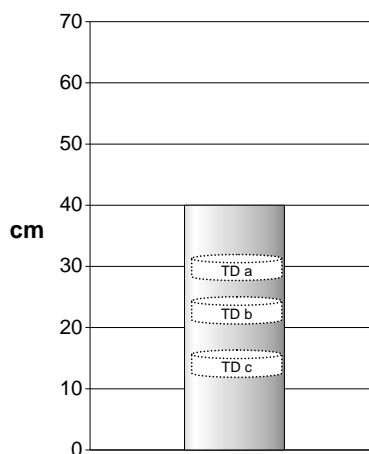
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

Argille marnose, di colore grigio verdastro scuro, a struttura fortemente scagliosa, umide e poco plastiche. A causa della struttura scagliosa del campione non è stato possibile realizzare i provini per la triassiale CU.



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2216

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore g	8,30	8,32	9,30
Massa contenitore + campione umido g	33,38	32,44	33,02
Massa contenitore + campione secco g	30,11	30,38	30,37
Contenuto naturale d'acqua %	15,00%	9,35%	12,60%

Contenuto naturale d'acqua (valore medio)**12,32%**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME**

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 22/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Tipo fustella (1=parallepipeda ; 2=cilindrica)	1	1	1
Massa fustella g	51,95	51,95	51,95
Altezza fustella mm	20,00	20,00	20,00
Lato / Diametro fustella mm	60,00	60,00	60,00
Massa fustella + campione umido g	202,12	202,87	203,68

Peso di volume KN/m^3	20,45	20,56	20,67
-------------------------	-------	-------	-------

Peso di volume (valore medio) KN/m^3 **20,56**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI**

1/1

Metodologia di prova ASTM D854

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

		Provino 1	Provino 2
Massa picnometro	g	90,01	91,94
Massa picnometro + terra secca	g	115,80	117,20
Massa picnometro + terra + acqua	g	221,90	221,64
Massa picnometro + acqua	g	205,70	205,70
Temperatura acqua distillata	°C	16	16
Peso specifico terra a T (°C)	kN/m ³	26,38	26,59
Peso specifico acqua a T (°C)	kN/m ³	9,80	9,80
Peso specifico terra a 20 °C	kN/m ³	26,40	26,60
Peso specifico (valore medio)	kN/m ³	26,50	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

1/1

Metodologia di prova ASTM D4318

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

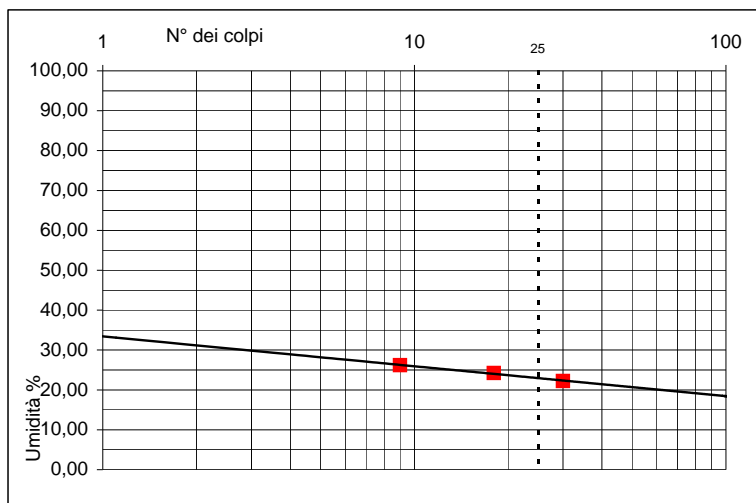
Data di inizio prova 22/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

LIMITE DI LIQUIDITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	N° dei colpi	W %
8,33	30,17	26,20	30	22,25
8,30	35,98	30,58	18	24,22
9,50	37,18	31,43	9	26,19

LIMITE DI PLASTICITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	W %
8,08	10,03	9,80	13,08
9,48	11,51	11,27	13,34



LIMITE DI LIQUIDITA'	23,28%
LIMITE DI PLASTICITA'	13,21%
LIMITE DI RITIRO	12,45%

LIMITE DI RITIRO

Volume contenitore e (cc)	Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	Volume campione secco (cc)	W %
19,25	26,08	65,02	56,726	14,75	12,38
23,00	25,55	66,97	57,474	17,5	12,52

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

Analisi per setacciatura per via umida

Massa campione secco iniziale (g)					610,24
Setacci		Peso trattenuto	Trattenuto parziale	Trattenuto cumulativo	Passante
ASTM	mm	g	%	%	%
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,760	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	1,99	0,33	0,33	99,67
20	0,840	50,41	8,26	8,59	91,41
40	0,420	84,10	13,78	22,37	77,63
60	0,250	103,09	16,89	39,26	60,74
140	0,106	91,29	14,96	54,22	45,78
200	0,074	15,72	2,58	56,80	43,20

Analisi per sedimentazione col metodo del densimetro

Tempo	Temp.	Letture	Letture corretta	Diametro corrispondente	Percentuale passante	Peso specifico campione kN/m ³	26,50
min	°C	R	R'	mm	%	Massa campione secco g	40,11
						Temperatura minima di prova °C	17,0°
						Temperatura massima di prova °C	22,0°
0,50	17	1026,8	1022,55	0,05895	38,55		
1,00	17	1024,1	1019,85	0,04354	33,94		
2,00	17	1022,5	1018,25	0,03193	31,20		
4,00	17	1021,0	1016,75	0,02327	28,64		
8,00	17	1018,5	1014,25	0,01687	24,36		
15,00	18	1017,2	1013,20	0,01242	22,57		
30,00	19	1015,8	1012,05	0,00882	20,60		
60,00	20	1013,2	1009,70	0,00624	16,58		
120,00	21	1011,9	1008,65	0,00440	14,79		
240,00	22	1010,5	1007,50	0,00309	12,82		
480,00	22	1010,1	1007,10	0,00220	12,14		
1440,00	22	1009,0	1006,00	0,00127	10,26		

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

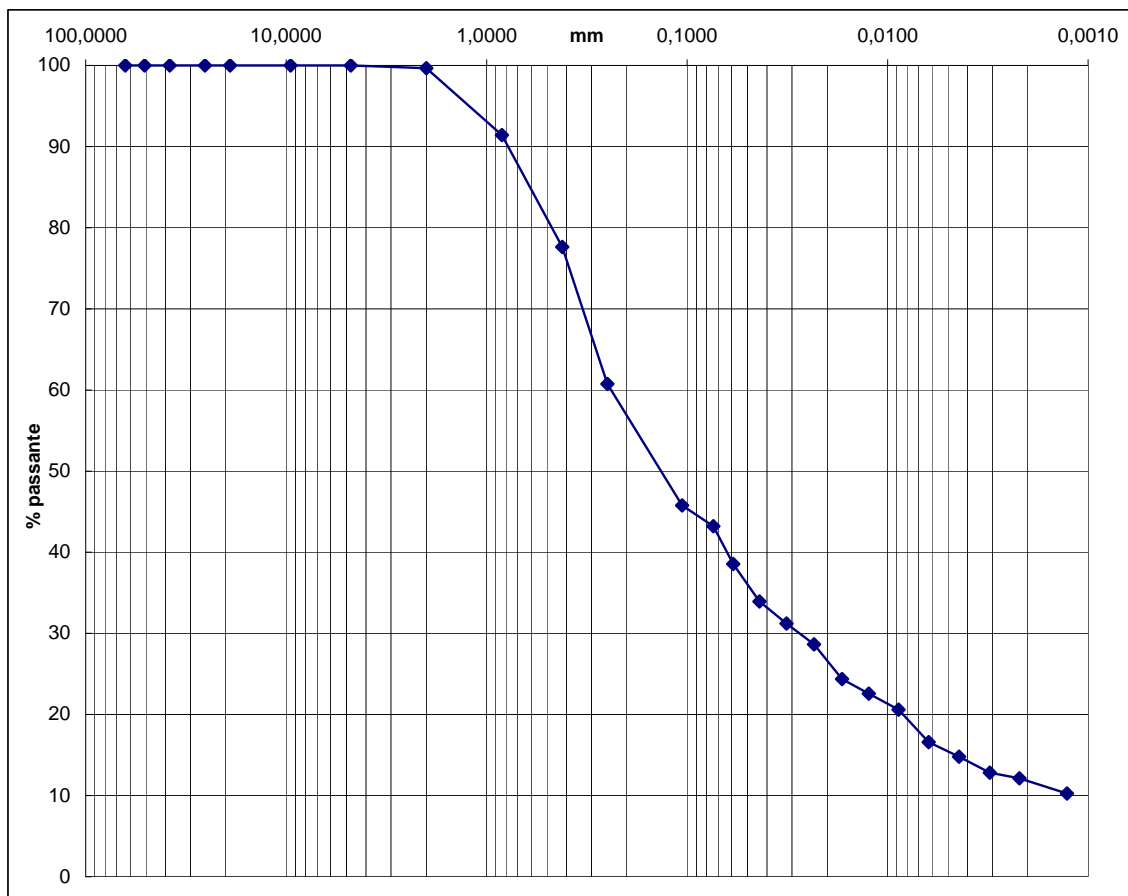
N. Lavoro 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010



Frazioni granulometriche

Ghiaia %	0,00
Sabbia %	56,80
Limo %	31,47
Argilla %	11,73

D10 mm	
D30 mm	0,02787
D60 mm	0,24291

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

1/1

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 21/02/2010

Massa fustella g	85,81
Massa fustella + campione iniziale g	258,88
Massa fustella + campione finale g	259,50
Altezza campione cm	2,00
Sezione campione cm ²	40,00
Sezione del tubo manometrico cm ²	0,79
Altezza iniziale del carico idraulico cm	68,40

H	t	lettura deformazione verticale	L	K
lettura livello acqua cm	tempo sec	cm	altezza campione cm	costante di permeabilità
68,4	0	0,0365	1,9635	
67,1	1860	0,0365	1,9635	5,064E-07
66	3960	0,0365	1,9635	3,864E-07

PERMEABILITA' MEDIA K= 4,464E-07 m/sec

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giacherv fino Politeama.**

Campione SE9 C4 Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 20/02/2010

Sezione provino quadrata

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Lato	cm	6,00	6,00	6,00
Altezza	cm	2,00	2,00	2,00
Volume	cmc	72,00	72,00	72,00
Massa fustella	g	51,62	51,62	51,62
Massa fustella + campione umido	g	197,27	197,81	199,01
Peso di volume	KN/m ³	19,84	19,91	20,08
		1	2	3
Carico verticale	KN/m ²	100	200	300
Durata applicazione del carico	min	1440	1440	1440
Deformazione verticale	mm	0,61	1,32	1,40

Fase di consolidazione

FASE DI TAGLIO

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Carico vert.	KN/m ²	100	Carico vert.	KN/m ²	200	Carico vert.	KN/m ²	300
δH (mm)	N	δL (mm)	δH mm	N	δL mm	δH mm	N	δL mm
0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000
0,3121	71,29	0,142	0,0108	52,39	0,052	0,0166	7,28	0,038
0,4435	156,54	0,498	0,0541	163,01	0,262	0,0222	71,60	0,250
0,4928	215,43	0,799	0,1028	211,05	0,589	0,0555	208,71	0,381
0,4887	266,58	1,122	0,1461	244,52	0,926	0,0887	302,14	0,620
0,4805	289,82	1,472	0,1732	312,93	1,214	0,1165	379,80	0,903
0,4641	300,68	1,833	0,1948	366,78	1,535	0,1442	473,24	1,153
0,4271	306,88	2,183	0,2056	411,90	1,856	0,1664	536,33	1,447
0,3943	311,52	2,528	0,2165	448,29	2,205	0,1775	582,44	1,768
0,3943	313,08	2,709	0,2219	470,12	2,559	0,1830	616,42	2,099
0,4107	313,08	2,884	0,2219	483,22	2,935	0,1830	639,47	2,464
0,4066	311,52	3,064	0,2219	486,13	3,328	0,1830	654,03	2,823
0,4025	306,88	3,245	0,2219	486,13	3,721	0,1830	664,96	3,187
0,3901	305,33	3,420	0,2165	486,13	4,114	0,1775	671,02	3,557
			0,2165	489,04	4,307	0,1719	673,45	3,747
			0,2110	489,04	4,501	0,1664	674,66	3,932
			0,2110	486,13	4,695	0,1608	675,88	4,112
			0,2110	481,76	4,866	0,1608	677,08	4,302
			0,2110	481,76	5,066	0,1498	677,08	4,487
						0,1442	674,66	4,677
						0,1442	672,23	4,873
						0,1331	671,02	5,053

Caratteristiche della prova

		1	2	3
Carico verticale	KN/m ²	100	200	300
Velocità di deformazione	mm/min	0,0055	0,0055	0,0055

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

2/2

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

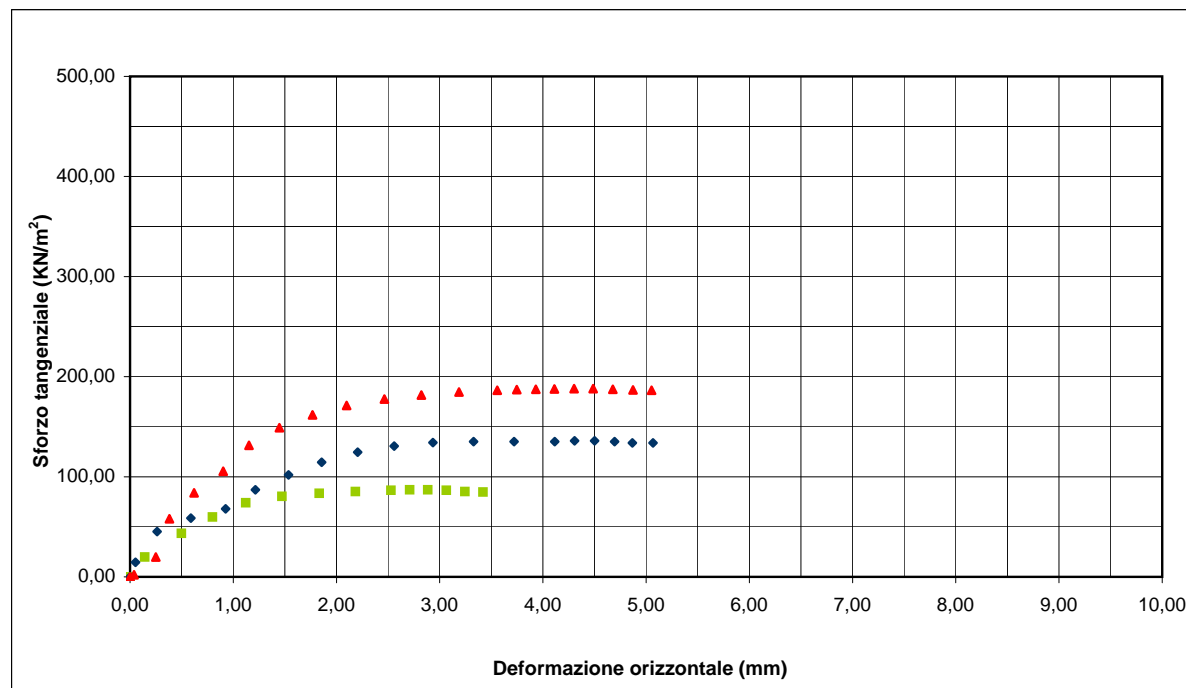
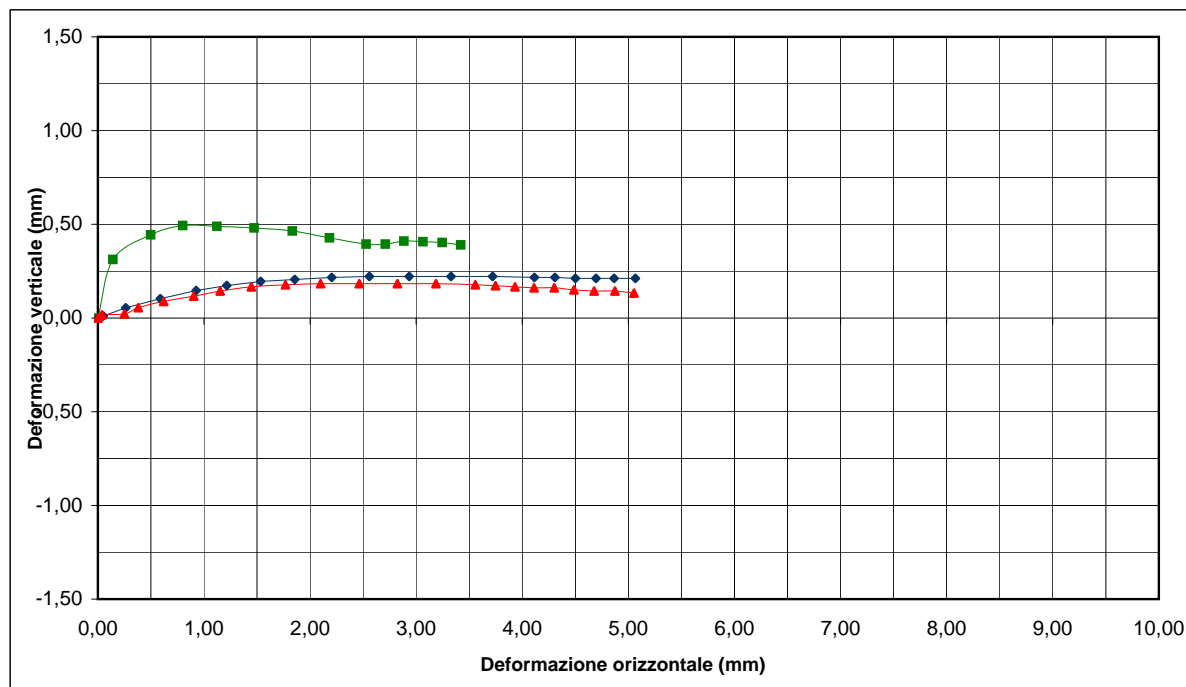
Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE9 C4

Quota prelievo da m 18,00 a m 18,40

Data di inizio prova 18/02/2010

Data di fine prova 20/02/2010



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 17/02/2010

Contenitore fustella metallica Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 22 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione

Q5

Pocket Penetrometer (Kpa)

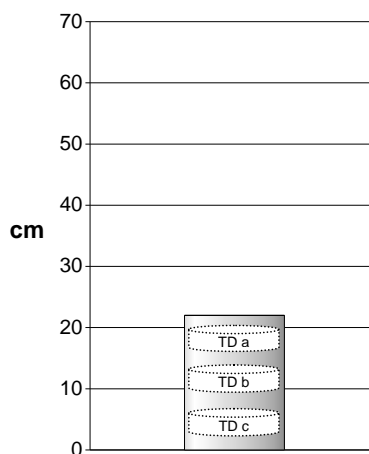
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

Argille marnose, di colore grigio verdastro scuro, a struttura scagliosa, poco umide e consistenti.
N.B.: A causa dell'eseguità del campione non è possibile realizzare i provini per la prova triassiale CU.



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2216

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore g	9,34	9,41	9,96
Massa contenitore + campione umido g	25,08	23,26	28,51
Massa contenitore + campione secco g	23,45	21,64	26,17
Contenuto naturale d'acqua %	11,53%	13,26%	14,42%

Contenuto naturale d'acqua (valore medio)**13,07%**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME**

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 17/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Tipo fustella (1=parallepipeda ; 2=cilindrica)	1	1	1
Massa fustella g	51,02	51,02	51,02
Altezza fustella mm	20,00	20,00	20,00
Lato / Diametro fustella mm	60,00	60,00	60,00
Massa fustella + campione umido g	199,31	199,70	195,27

Peso di volume KN/m^3	20,20	20,25	19,65
-------------------------	-------	-------	-------

Peso di volume (valore medio) KN/m^3 **20,03**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI**

1/1

Metodologia di prova ASTM D854

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

		Provino 1	Provino 2
Massa picnometro	g	90,19	85,81
Massa picnometro + terra secca	g	115,50	111,71
Massa picnometro + terra + acqua	g	223,00	220,51
Massa picnometro + acqua	g	207,11	204,21
Temperatura acqua distillata	°C	16	16
Peso specifico terra a T (°C)	kN/m ³	26,33	26,45
Peso specifico acqua a T (°C)	kN/m ³	9,80	9,80
Peso specifico terra a 20 °C	kN/m ³	26,35	26,46
Peso specifico (valore medio)	kN/m ³	26,41	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

1/1

Metodologia di prova ASTM D4318

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00

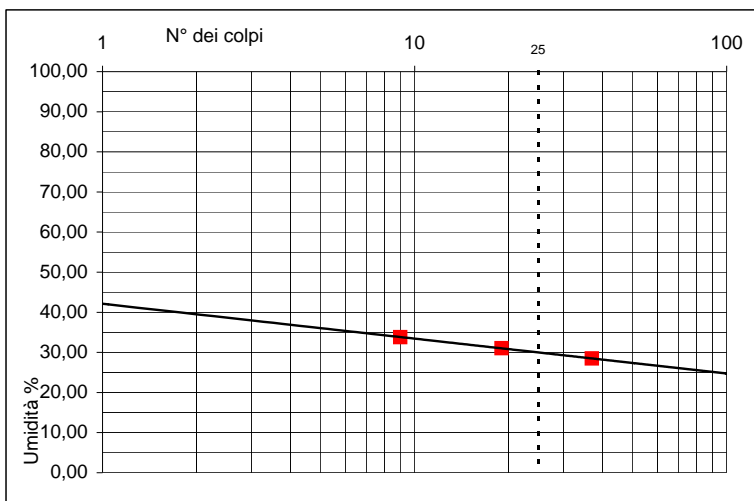
Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

LIMITE DI LIQUIDITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	N° dei colpi	W %
8,36	31,12	26,07	37	28,48
8,21	31,05	25,64	19	31,06
8,48	35,37	28,58	9	33,81

LIMITE DI PLASTICITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	W %
16,81	18,53	18,26	18,34
10,49	11,92	11,71	17,79



LIMITE DI LIQUIDITA'	30,04%
LIMITE DI PLASTICITA'	18,07%
LIMITE DI RITIRO	13,44%

LIMITE DI RITIRO

Volume contenitore e (cc)	Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	Volume campione secco (cc)	W %
19,75	26,94	64,55	54,839	13,75	13,30
20,25	26,88	64,78	54,746	14	13,59

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

Analisi per setacciatura per via umida

Massa campione secco iniziale (g)					475,30
Setacci		Peso trattenuto	Trattenuto parziale	Trattenuto cumulativo	Passante
ASTM	mm	g	%	%	%
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,760	1,42	0,30	0,30	99,70
10	2,000	4,34	0,91	1,21	98,79
20	0,840	4,40	0,93	2,14	97,86
40	0,420	4,78	1,01	3,14	96,86
60	0,250	58,75	12,36	15,50	84,50
140	0,106	70,70	14,87	30,38	69,62
200	0,074	9,72	2,05	32,42	67,58

Analisi per sedimentazione col metodo del densimetro

Tempo	Temp.	Letture	Letture corretta	Diametro corrispondente	Percentuale passante	Peso specifico campione kN/m ³	26,41
min	°C	R	R'	mm	%	Massa campione secco g	40,405
						Temperatura minima di prova °C	17,0°
						Temperatura massima di prova °C	22,0°
0,50	17	1025,8	1021,55	0,05912	57,34		
1,00	17	1024,5	1020,25	0,04367	53,88		
2,00	17	1023,2	1018,95	0,03202	50,42		
4,00	17	1021,1	1016,85	0,02334	44,83		
8,00	18	1018,8	1014,80	0,01671	39,38		
15,00	18	1016,1	1012,10	0,01245	32,19		
30,00	19	1015,0	1011,25	0,00884	29,93		
60,00	20	1013,2	1009,70	0,00626	25,81		
120,00	21	1010,9	1007,65	0,00441	20,35		
240,00	22	1009,8	1006,80	0,00310	18,09		
480,00	22	1009,5	1006,50	0,00221	17,29		
1440,00	22	1009,1	1006,10	0,00128	16,23		

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

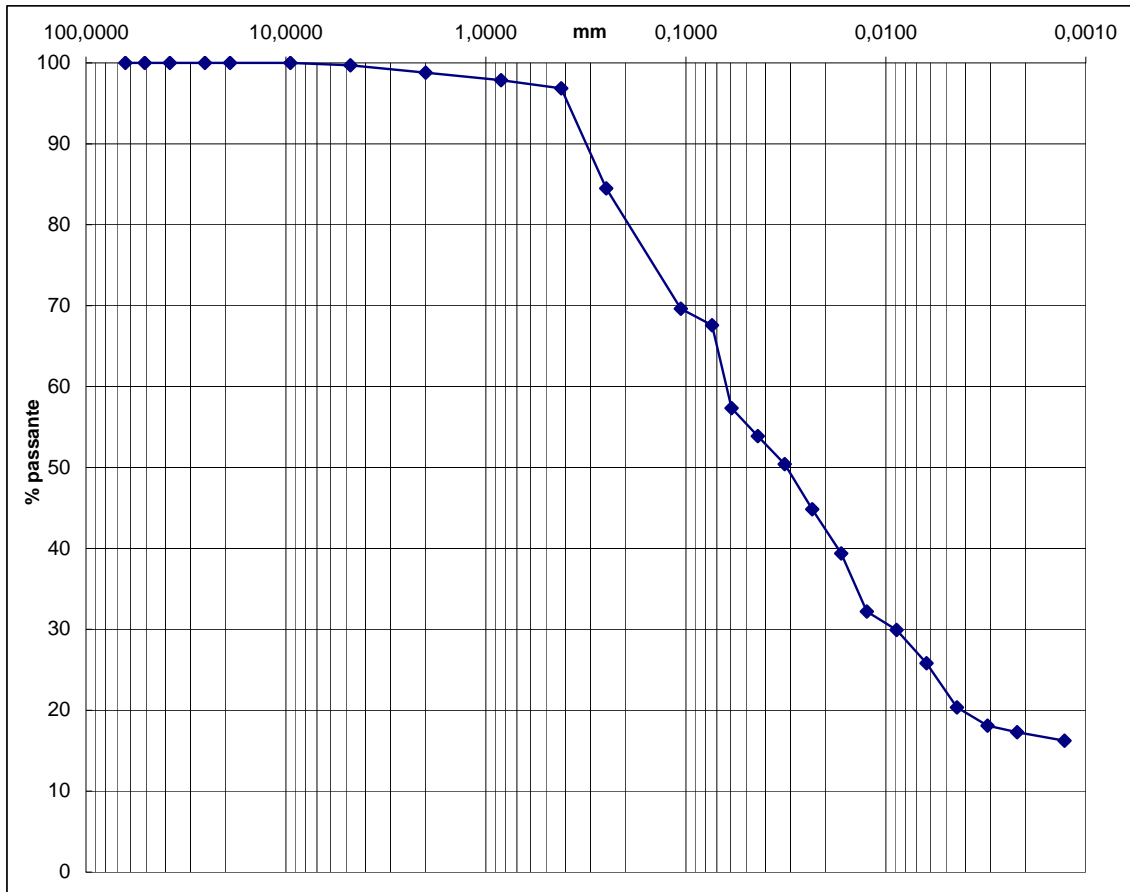
Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00
Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010



Frazioni granulometriche

Ghiaia %	0,30
Sabbia %	32,12
Limo %	50,52
Argilla %	17,06

D10 mm	
D30 mm	0,00895
D60 mm	0,06299

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DELLA PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

1/1

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 19/02/2010

Massa fustella g

85,82

Massa fustella + campione iniziale g

257,33

Massa fustella + campione finale g

258,48

Altezza campione cm

2,00

Sezione campione cm²

40,00

Sezione del tubo manometrico cm²

0,79

Altezza iniziale del carico idraulico cm

68,40

H	t	lettura deformazione verticale	L	K
lettura livello acqua cm	tempo sec	cm	altezza campione cm	costante di permeabilità
68,4	0	0,0808	1,9192	
65,9	2280	0,0808	1,9192	7,836E-07
63,7	4560	0,0808	1,9192	7,145E-07

PERMEABILITA' MEDIA K= 7,490E-07 m/sec

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giacherv fino Politeama.**

Campione SE11 bis C1 Quota prelievo da m 17,50 a m 18,00

Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 19/02/2010

Sezione provino quadrata

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Lato	cm	6,00	6,00	6,00
Altezza	cm	2,00	2,00	2,00
Volume	cmc	72,00	72,00	72,00
Massa fustella	g	51,02	51,02	51,02
Massa fustella + campione umido	g	199,31	199,70	195,27
Peso di volume	KN/m ³	20,20	20,25	19,65
		1	2	3
Carico verticale	KN/m ²	100	200	300
Durata applicazione del carico	min	1440	1440	1440
Deformazione verticale	mm	0,58	1,73	2,03

Fase di consolidazione

FASE DI TAGLIO

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Carico vert.	KN/m ²	100	Carico vert.	KN/m ²	200	Carico vert.	KN/m ²	300
ΔH (mm)	N	ΔL (mm)	ΔH mm	N	ΔL mm	ΔH mm	N	ΔL mm
0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000	0,0000	0,00	0,000
0,2464	67,38	0,082	0,0054	23,97	0,221	0,0055	1,43	0,011
0,6694	79,51	0,170	0,0433	114,73	0,548	0,0111	15,70	0,362
1,1088	152,29	0,367	0,1136	190,07	0,924	0,0388	158,46	0,664
1,1335	196,76	0,777	0,1515	263,70	1,317	0,0943	291,22	0,974
1,1458	231,80	1,204	0,1894	306,51	1,749	0,1664	376,87	1,355
1,1622	252,02	1,631	0,2165	335,62	2,203	0,2163	445,40	1,752
1,1704	273,58	2,057	0,2273	351,03	2,656	0,2607	492,51	2,165
1,1745	281,67	2,501	0,2381	366,44	3,121	0,2940	529,62	2,595
1,1787	287,06	2,949	0,2489	378,43	3,586	0,3272	558,17	3,035
1,1828	289,76	3,409	0,2598	386,99	4,051	0,3550	581,01	3,476
1,1869	289,76	3,863	0,2598	392,12	4,510	0,3882	593,86	3,944
1,1869	289,76	4,098	0,2652	397,26	4,975	0,4104	608,14	4,389
1,1828	289,76	4,339	0,2706	398,97	5,440	0,4271	618,13	4,857
1,1787	288,41	4,580	0,2760	402,40	5,910	0,4382	625,27	5,314
1,1828	289,76	4,815	0,2760	405,82	6,392	0,4382	628,12	5,542
1,1787	288,41	5,056	0,2760	405,82	6,857	0,4437	629,55	5,866
1,1787	288,41	5,291	0,2760	410,96	7,333	0,4493	628,12	6,016
1,1787	287,06	5,516	0,2760	412,67	7,803	0,4548	635,26	6,233
			0,2760	417,81	8,030	0,4548	663,81	6,429
			0,2760	423,22	8,251	0,4603	662,36	6,625
			0,2760	428,90	8,462	0,4603	656,65	6,864
			0,2760	420,27	8,639	0,4603	640,95	7,114
			0,2760	417,33	8,794			
			0,2760	411,51	8,932			

Caratteristiche della prova

		1	2	3
Carico verticale	KN/m ²	100	200	300
Velocità di deformazione	mm/min	0,0075	0,0075	0,0075

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

2/2

Metodologia di prova: ASTM D3080

Lavoro n° 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

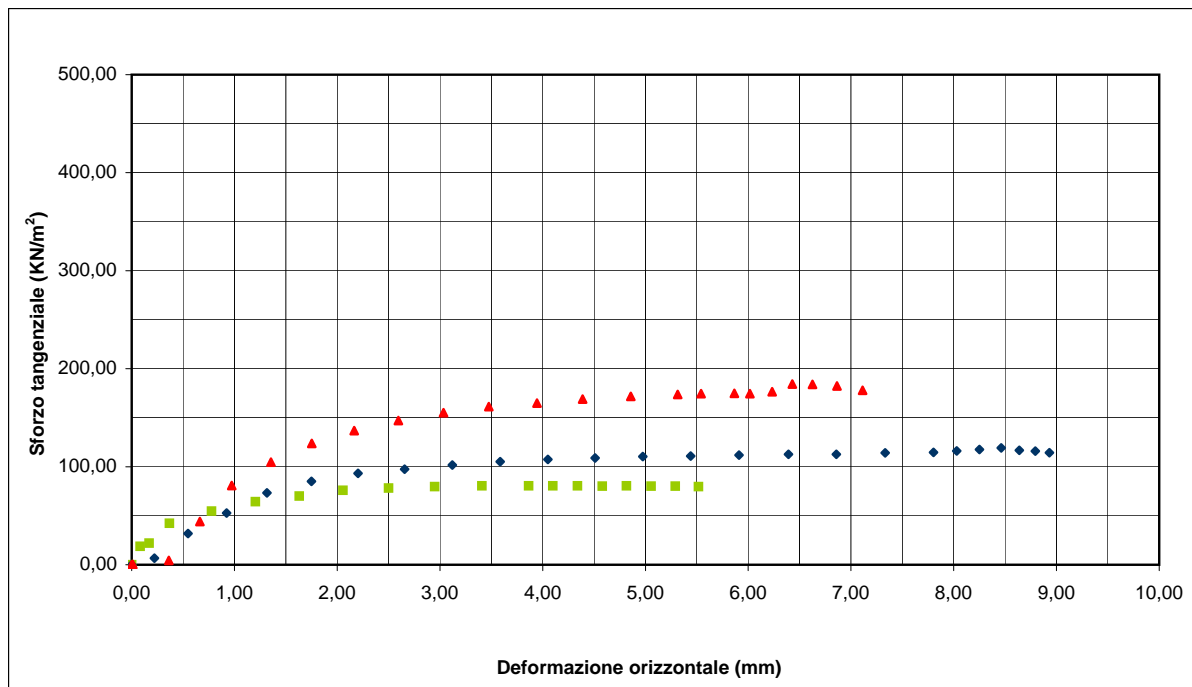
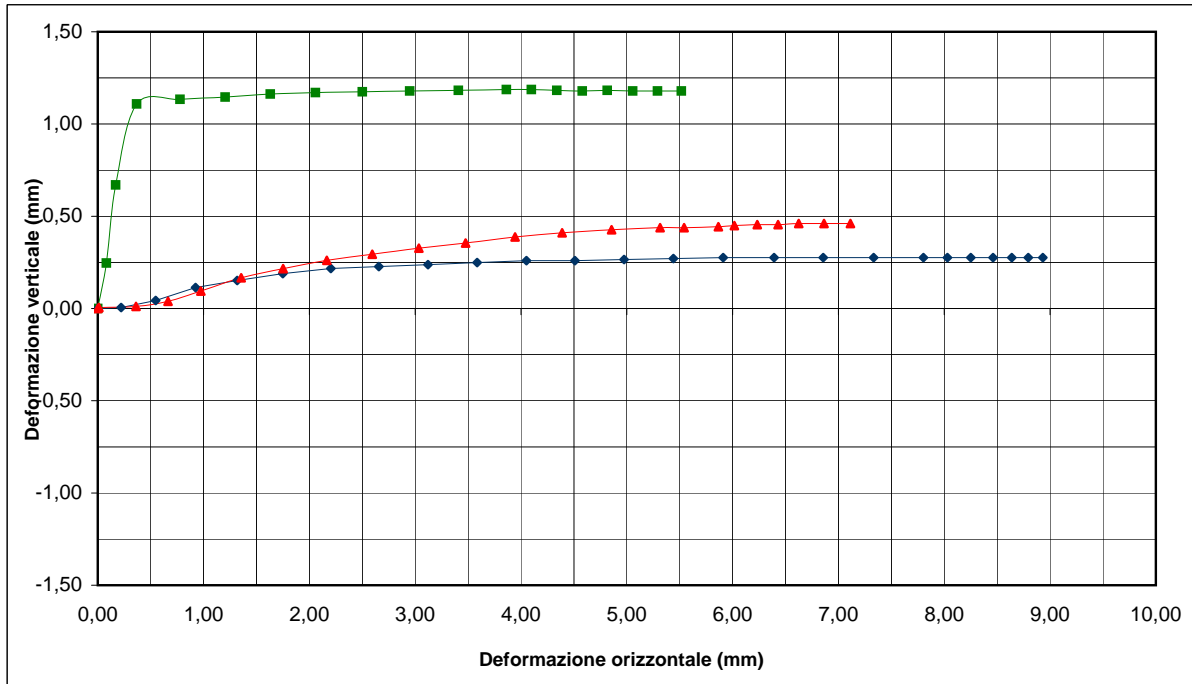
Campione SE11 bis C1

Quota prelievo da m 17,50

a m 18,00

Data di inizio prova 17/02/2010

Data di fine prova 19/02/2010



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 17/02/2010

Contenitore fustella metallica Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 23 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione **Q5**

Pocket Penetrometer (Kpa)

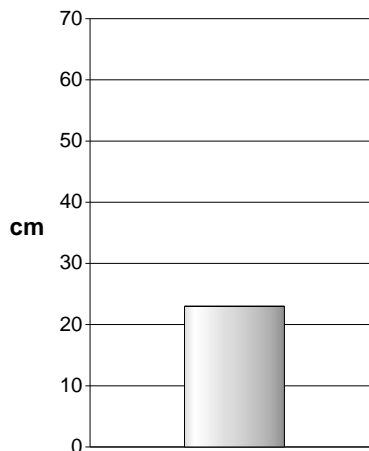
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

Argille marnose, di colore grigio verdastro scuro, a struttura scagliosa, poco umide e consistenti.



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2216

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE11 bis G2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore g	9,33	8,28	8,47
Massa contenitore + campione umido g	28,79	29,81	32,54
Massa contenitore + campione secco g	26,50	27,17	29,76
Contenuto naturale d'acqua %	13,33%	14,00%	13,06%

Contenuto naturale d'acqua (valore medio)**13,46%**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME**

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE11 bis C2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50Data di inizio prova 17/02/2010 Data di fine prova 17/02/2010

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Tipo fustella (1=parallepipeda ; 2=cilindrica)	1	1	1
Massa fustella g	51,03	51,03	51,03
Altezza fustella mm	20,00	20,00	20,00
Lato / Diametro fustella mm	60,00	60,00	60,00
Massa fustella + campione umido g	197,21	197,13	197,54

Peso di volume KN/m^3	19,91	19,90	19,96
-------------------------	-------	-------	-------

Peso di volume (valore medio) KN/m^3 **19,92**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI**

1/1

Metodologia di prova ASTM D854

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Campione SE11 bis C2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 24/02/2010

		Provino 1	Provino 2
Massa picnometro	g	87,60	67,73
Massa picnometro + terra secca	g	113,25	88,04
Massa picnometro + terra + acqua	g	224,73	187,14
Massa picnometro + acqua	g	208,50	174,32
Temperatura acqua distillata	°C	16	16
Peso specifico terra a T (°C)	kN/m ³	26,71	26,58
Peso specifico acqua a T (°C)	kN/m ³	9,80	9,80
Peso specifico terra a 20 °C	kN/m ³	26,72	26,60
Peso specifico (valore medio)	kN/m ³	26,66	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

1/1

Metodologia di prova ASTM D4318

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50

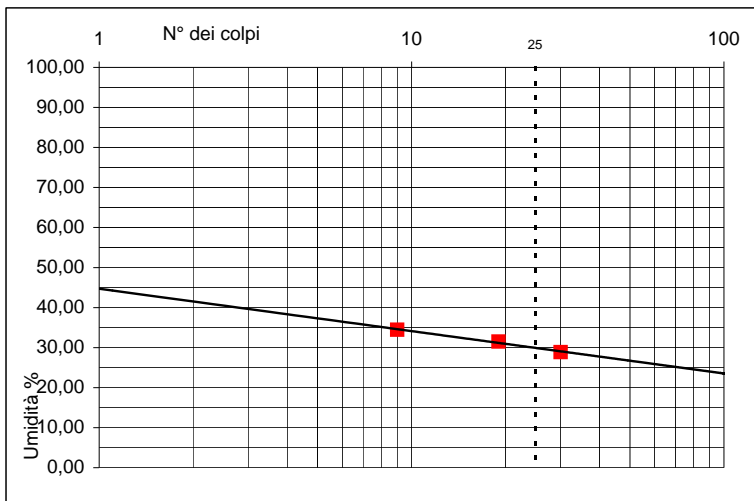
Data di inizio prova 19/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

LIMITE DI LIQUIDITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	N° dei colpi	W %
9,42	32,09	27,01	30	28,87
8,16	29,47	24,36	19	31,51
9,33	35,83	29,04	9	34,48

LIMITE DI PLASTICITA'

Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	W %
8,12	9,50	9,31	16,26
8,38	9,95	9,73	16,21



LIMITE DI LIQUIDITA'	30,48%
LIMITE DI PLASTICITA'	16,23%
LIMITE DI RITIRO	12,89%

LIMITE DI RITIRO

Volume contenitore e (cc)	Massa contenitore e (g)	Massa totale umido (g)	Massa totale secco (g)	Volume campione secco (cc)	W %
20,25	27,72	65,85	56,147	14,25	13,03
20,00	27,12	65,73	56,042	14	12,76

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010

Analisi per setacciatura per via umida

Massa campione secco iniziale (g)					453,06
Setacci		Peso trattenuto	Trattenuto parziale	Trattenuto cumulativo	Passante
ASTM	mm	g	%	%	%
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,760	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,12	0,03	0,03	99,97
20	0,840	1,06	0,23	0,26	99,74
40	0,420	5,90	1,30	1,56	98,44
60	0,250	36,59	8,08	9,64	90,36
140	0,106	50,27	11,10	20,73	79,27
200	0,074	8,59	1,90	22,63	77,37

Analisi per sedimentazione col metodo del densimetro

Tempo	Temp.	Letture	Letture corretta	Diametro corrispondente	Percentuale passante	Peso specifico campione kN/m ³	26,66
min	°C	R	R'	mm	%	Massa campione secco g	40,103
						Temperatura minima di prova °C	17,0°
						Temperatura massima di prova °C	22,0°
0,50	17	1025,8	1021,55	0,05867	65,76		
1,00	17	1024,1	1019,85	0,04334	60,58		
2,00	17	1022,8	1018,55	0,03178	56,61		
4,00	17	1020,9	1016,65	0,02316	50,81		
8,00	18	1017,2	1013,20	0,01658	40,28		
15,00	18	1015,9	1011,90	0,01236	36,32		
30,00	19	1014,9	1011,15	0,00877	34,03		
60,00	20	1012,5	1009,00	0,00621	27,47		
120,00	21	1010,5	1007,25	0,00438	22,13		
240,00	22	1009,9	1006,90	0,00308	21,06		
480,00	22	1009,5	1006,50	0,00219	19,84		
1440,00	22	1009,0	1006,00	0,00127	18,31		

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano



ANALISI GRANULOMETRICA

Metodologia di prova :ASTM D 422

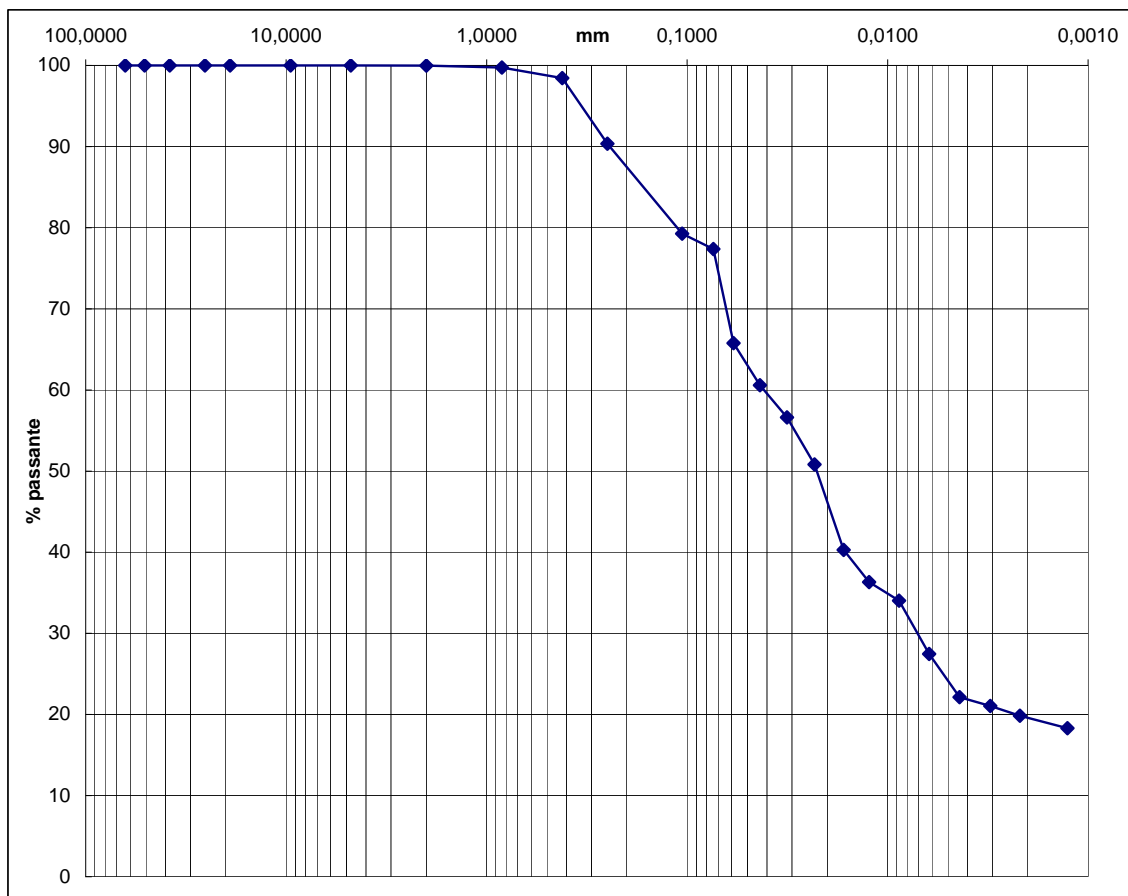
N. Lavoro 1020/23/10

Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis G2 Quota prelievo da m 19,10 a m 19,50

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 23/02/2010



Frazioni granulometriche

Ghiaia %	0,00
Sabbia %	22,63
Limo %	57,85
Argilla %	19,52

D10 mm	
D30 mm	0,00720
D60 mm	0,04166

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



SCHEDA APERTURA CAMPIONE

1/1

Metodologia di prova: ASTM D2487-06

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C3 Quota prelievo da m 21,00 a m 21,40

Data di arrivo in laboratorio 15/02/2010 Data di apertura campione 18/02/2010

Contenitore fustella PVC Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica Altezza (cm) 18 Lato/Diametro (cm) 8,5

Qualità del campione

Q5

Pocket Penetrometer (Kpa)

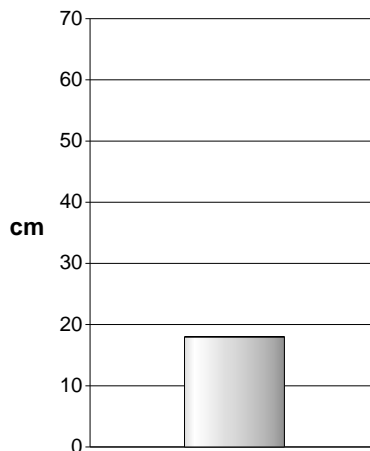
--	--	--	--	--	--

 Media

--

DESCRIZIONE

**Marne argillose, di colore grigio scuro, poco porose e mediamente cementato.
N.B.: Le prove previste per campioni di terra non sono eseguibili per le caratteristiche lapidee del campione stesso.**



- TD** Provino taglio diretto
- TX** Provino compressione triassiale
- ED** Provino compressione edometrica
- ELL** Provino compressione espansione laterale libera

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico
Ing. Giovanni Pagano



DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

1/1

Metodologia di prova: BS1377 T15

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.

Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**

Campione SE11 bis C3 Quota prelievo da m 21,00 a m 21,40

Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

Diametro campione mm

65,00

Altezza campione mm

63,00

Massa campione g

527,75

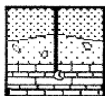
Peso di volume KN/m³

24,76

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano

**PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE**

1/1

Metodologia di prova: UNI EN 1926:2000

N. Lavoro 1020/23/10 Committente GEOIND GEOLOGIA E GEOFISICA s.a.s.Oggetto **Progetto di chiusura dell'anello ferroviario, in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni Palermo Notarbartolo e Giachery fino Politeama.**Sondaggio SE 11 bis Campione C3 Quota prelievo da m 21,00 a m 21,40Data di inizio prova 18/02/2010 Data di fine prova 18/02/2010

Lato/Diametro (mm)	65
Altezza (mm)	63
Peso (g)	527,75
$\sigma_{rott.}$ N/mm ²	2,59

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio geotecnico

Ing. Giovanni Pagano