PROVINCIA DI MATERA

PO FSC 2014-2020 - DELIBERA CIPE 12/98
TRASVERSALE ALTA BASENTANA- SAURINA

INDAGINI E SERVIZI GEOLOGICI PER IL COMPLETAMENTO DELLA STRADA PROVINCIALE CARPINELLO

Elaborato:	N° elaborato:
CERTIFICATI DELLE PROVE DI LABORATORIO	5
	Scala:

GEOLOGO:

Dott. Rocco PORSIA
via Tacito, 31 - 75100 MATERA (MT)
tel. 0835237271 - cell. 3477151670
e-mail: r.porsia@laboratorioterre.it
pec: porsiarocco@epap.sicurezzapostale.it

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Ignazio OLIVIERI

AGGIORNAMENTO:	0		
Data:	ottobre 2021		

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE

LAVORO: PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0

Sond	Campione	Profondità (m)	W (%)	γn (kN/m³)	γd (kN/m³)	γs (kN/m³)	γsat (kN/m³)	e	n (%)	Sr (%)	Argilla (%)	Limo (%)	Sabbia (%)	Ghiaia (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IC	IL	TG CD c (kN/m²)	TG CD φ_p °	TG CD φ_r °	Edometrica P (KPa)	Edometrica Me (MN/m²)	Edometrica Cv (mm²/s)	σ (kN/m²)	Cu (kN/m²)	Classif. USCS	Classif. UNI 11531-1
1	1	5-5.5	13.6	20.24	17.81	27.70	21.31	0.56	35.70	69.36	47.32	40.46	7.57	4.65	46.0	17.8	28.3	1.146	-0.146	22.4	26.5	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**770.0**	**385.0**	CL	A7-6
1	2	15-15.5	12.0	20.80	18.58	26.61	21.54	0.43	30.19	75.04	36.94	53.21	9.83	0.02	44.5	15.9	28.7	1.137	-0.137	24.2	22.0	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**530.0**	**265.0**	CL	A7-6
1	3	20-20.5	11.4	20.83	18.69	26.57	21.60	0.42	29.63	73.55	36.88	48.28	14.84	0.00	43.6	15.8	27.8	1.159	-0.159	20.7	25.2	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**1100.0**	**550.0**	CL	A7-6
2	1	6-6.5	16.6	20.72	17.78	26.54	21.02	0.49	33.02	91.05	33.35	53.56	13.09	0.00	42.1	17.4	24.8	1.031	-0.031	29.1	25.1	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**670.0**	**335.0**	CL	A7-6
2	2	14-14.5	12.3	21.32	18.98	26.51	21.77	0.40	28.40	83.61	30.58	53.97	15.45	0.00	43.0	15.6	27.4	1.122	-0.122	24.8	23.9	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**1250.0**	**625.0**	CL	A7-6
2	3	20-20.5	13.0	21.08	18.65	26.57	21.57	0.42	29.80	82.80	30.75	54.94	14.31	0.00	42.8	15.6	27.1	1.098	-0.098	24.5	25.9	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**1280.0**	**640.0**	CL	A7-6
3	1	8-8.5	13.3	20.22	17.85	26.61	21.08	0.49	32.90	73.80	41.08	40.93	17.99	0.00	40.0	15.8	24.3	1.099	-0.099	21.5	25	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**1080.0**	**540.0**	CL	A7-6
3	2	15-15.5	11.2	19.83	17.83	26.56	21.06	0.49	32.87	62.11	38.45	46.89	14.66	0.00	47.3	16.4	31.0	1.166	-0.166	26.7	28.1	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**1200.0**	**600.0**	CL	A7-6
3	3	20-20.5	12.0	20.72	18.50	26.58	21.48	0.44	30.38	74.28	39.80	46.22	13.98	0.00	47.6	16.3	31.3	1.137	-0.137	20.2	25	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	**1060.0**	**530.0**	CL	A7-6

Legenda:
W=Umidità naturale - γn= Peso di volume naturale - γd=Peso di volume secco - γs=Peso specifico - γsat=Peso di volume saturo - e=Indice dei vuoti - n=Porosità - Sr=Grado di saturazione - LL=Limite liquido - LP=Limite plastico - IP=Indice plastico - IC=Indice di consistenza - IL=Indice di liquidità -LR= Limite di ritiro - IR= Indice di ritiro c=Coesione - ϕ_p°=Angolo di attrito picco - ϕ_r°=Angolo di attrito residuo P=Pressione sul provino - Me= Modulo edometrico - Cv=Coefficiente di consolidazione -σ= resistenza a rottura - Cu= coesione non drenata - ϕpeff°=Angolo di attrito p. efficaci - ϕptot°=Angolo di attrito p. totali - n.d. non determinabili - n.r. non richiesti - **i valori di σ e Cu in grassetto sono stati ricavati da prove triassiali tipo UU valore medio**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Certificato di prova numero:	3521	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	430.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
17/09/2021	Argilla limosa debolmente sabbiosa di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione

Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3521/A
Peso di volume	☑	3521/B
Peso specifico dei granuli	☑	3521/C
Limiti di Atterberg	☑	3521/D
Analisi Granulometrica	☑	3521/E
Classificazione terreni	☑	3521/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3521/G
Prova Triassiale TX	☑	3521/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3521/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	52.99	56.46	59.74
Peso Lordo Secco (g)	49.62	52.62	55.68
Tara (g)	24.72	25.85	24.53
Umidità relativa W (%)	**13.5%**	**14.3%**	**13.0%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
13.6%	**0.66%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3521/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	142.38	82.48

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

20.24

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	72.59

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

17.81

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3521/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	20/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**34.0182**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.965	11.903	2.8580
2	19.975	11.973	2.8413
3	19.985	11.983	2.8389
4	19.992	12.009	2.8328
5	19.996	12.031	2.8277
6	20.000	12.041	2.8253
7	20.000	12.052	2.8226
8	20.003	12.050	2.8232
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.8237	**12.047**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

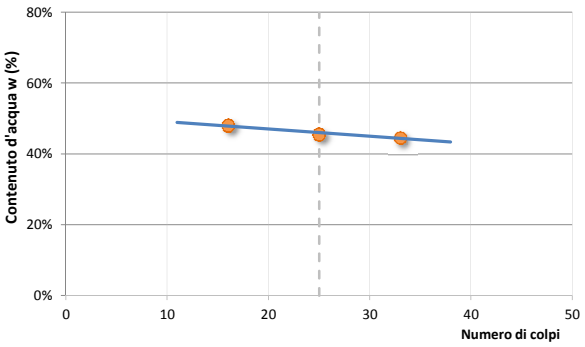
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3521/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	32	3	31
P_T - tara (g)	24.52	24.72	26.04
P_T + campione umido (g)	45.28	46.68	42.12
P_T + campione secco (g)	38.54	39.8	37.16
N° di colpi	16	25	33
Contenuto d'acqua W (%)	48.07%	45.62%	44.60%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**46.0%**	

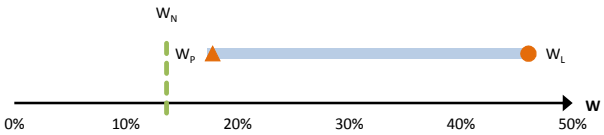


y = -0.00206 x + 0.5117 R^2 = 0.961

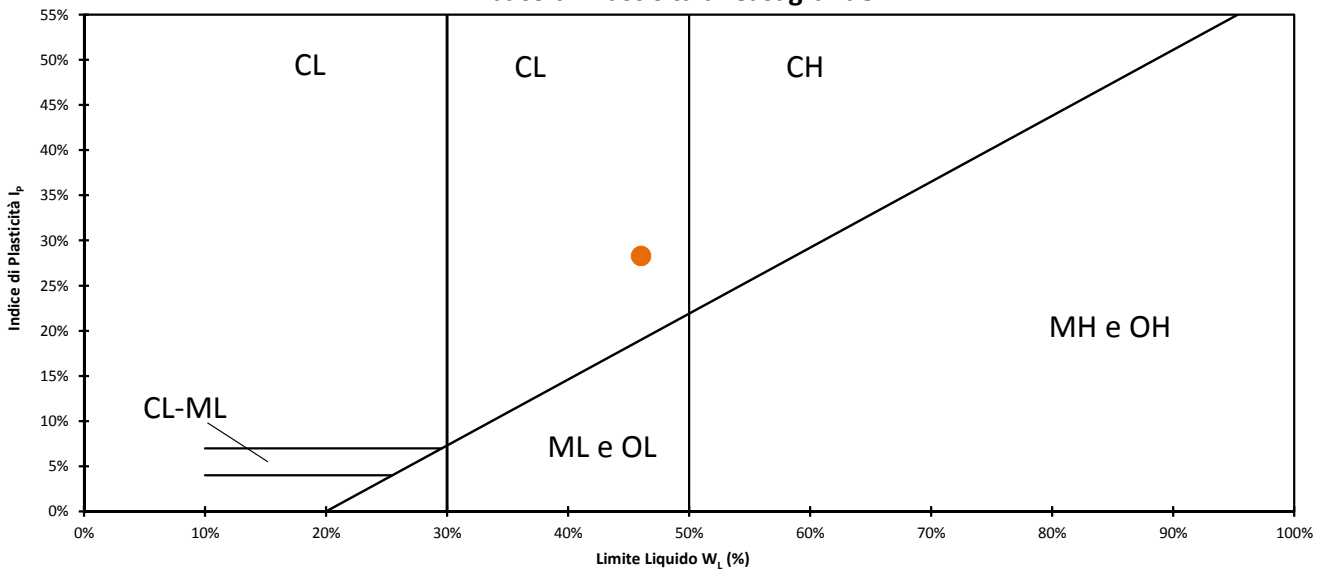
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	57	38
P_T - Peso contenitore (g)	39.3	47.53
P_T + campione umido (g)	86.61	89.9
P_T + campione secco (g)	79.46	83.52
Contenuto d'acqua W (%)	17.80%	17.73%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**17.8%**	

Indice di Plasticità - I_P	**28.3%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.146**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.146**	
Indice di attività - I_A	**0.597**	**inattivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**5.922**	**alto (5-25)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità **Argille inorganiche di media plasticità**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

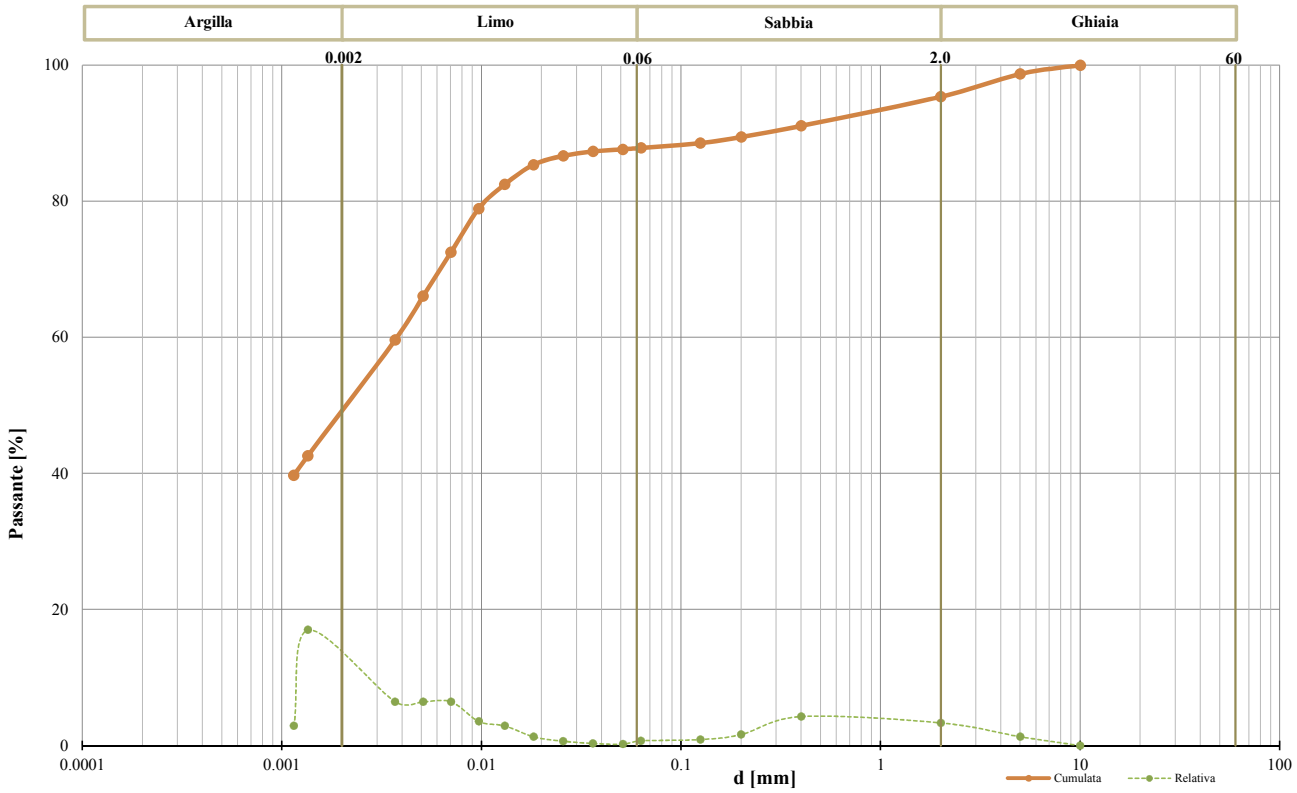
Certificato di prova numero:	3521/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0362	87.30 %	0.0013	42.60 %
5.0000	98.70 %	0.0257	86.65 %	0.0011	39.70 %
2.0000	95.35 %	0.0182	85.37 %	#N/D	#N/D
0.4000	91.07 %	0.0131	82.47 %	#N/D	#N/D
0.2000	89.43 %	0.0097	78.92 %	#N/D	#N/D
0.1250	88.53 %	0.0070	72.48 %	#N/D	#N/D
0.0630	87.83 %	0.0051	66.04 %	#N/D	#N/D
0.0511	87.62 %	0.0037	59.60 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Argilla con Limo debolmente sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	95.35 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	91.07 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	87.83 %	D_{50}	*0.00237 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.00378 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.26939 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
47.32 %	40.46 %	7.57 %	4.65 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

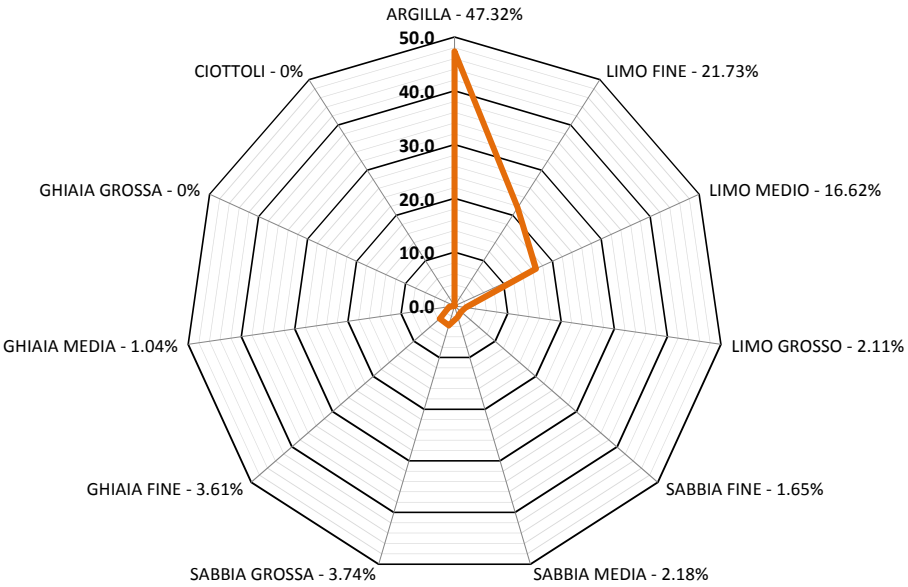
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

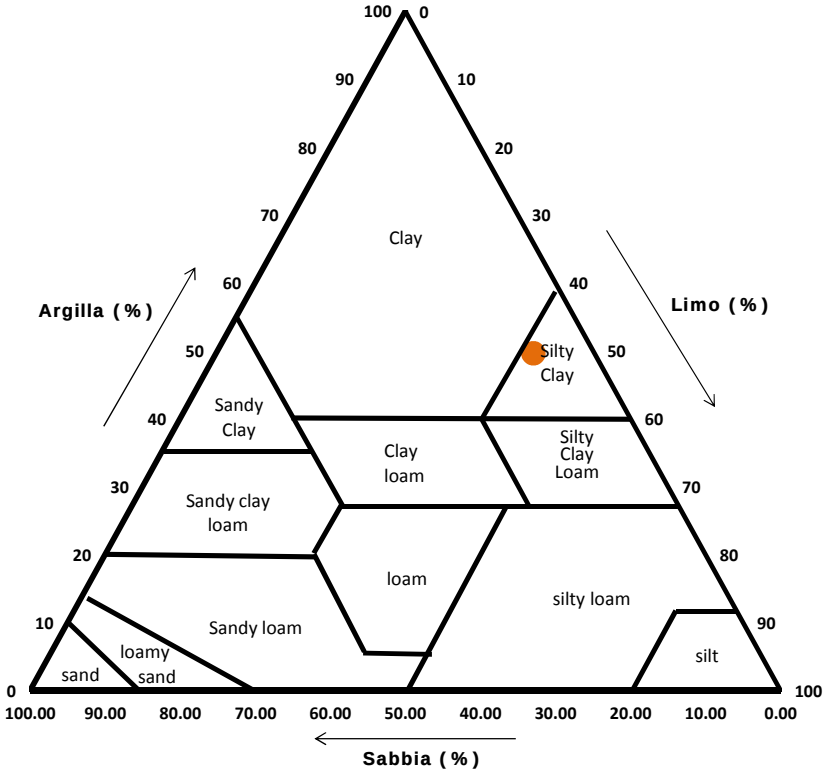
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3521/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
49.63 %	42.24 %	8.13 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

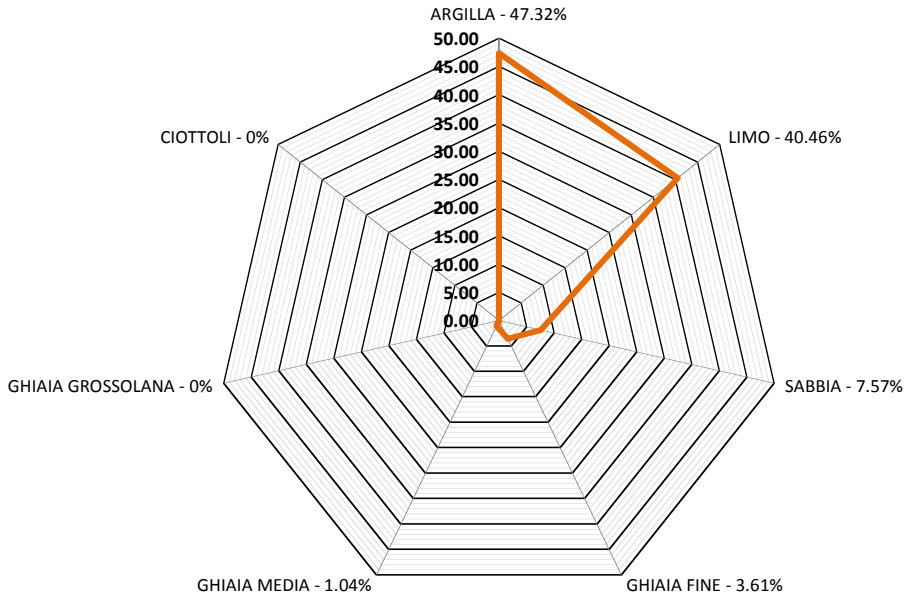
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3521/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

Passante setaccio 2 mm	95.35 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	91.07 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	87.83 %	D_{50}	*0.00237 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.00378 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.26939 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
47.32 %	40.46 %	7.57 %	4.65 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
46.0%	17.77%	28.27%	11

Classificazione UNI 11531-1 ***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	148.87	148.71	148.55
Umidità (misura diretta) (%)	13.10%	14.30%	12.26%
Umidità (trimming) (%)	13.53%	14.34%	13.03%
Densità umida (kN/m^3)	20.28	20.26	20.24
Densità secca (kN/m^3)	17.93	17.73	18.03
Indice dei vuoti	0.574	0.593	0.566
Grado di saturazione (%)	64.4%	68.1%	61.1%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	50.0	100.0	150.0
Durata (h)	9.4	9.4	9.4
Cedimento (mm)	0.136	0.152	0.171

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00974	0.00980	0.00967
Pressione verticale (kPa)	50.0	100.0	150.0
Tensione di taglio (kPa)	45.2	76.5	95.1
Spostamento orizzontale (mm)	6.12	2.62	1.73
Deformazione verticale (mm)	-0.128	0.000	-0.042

c' (kPa)	**φ' (°)**
22.36	**26.51**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

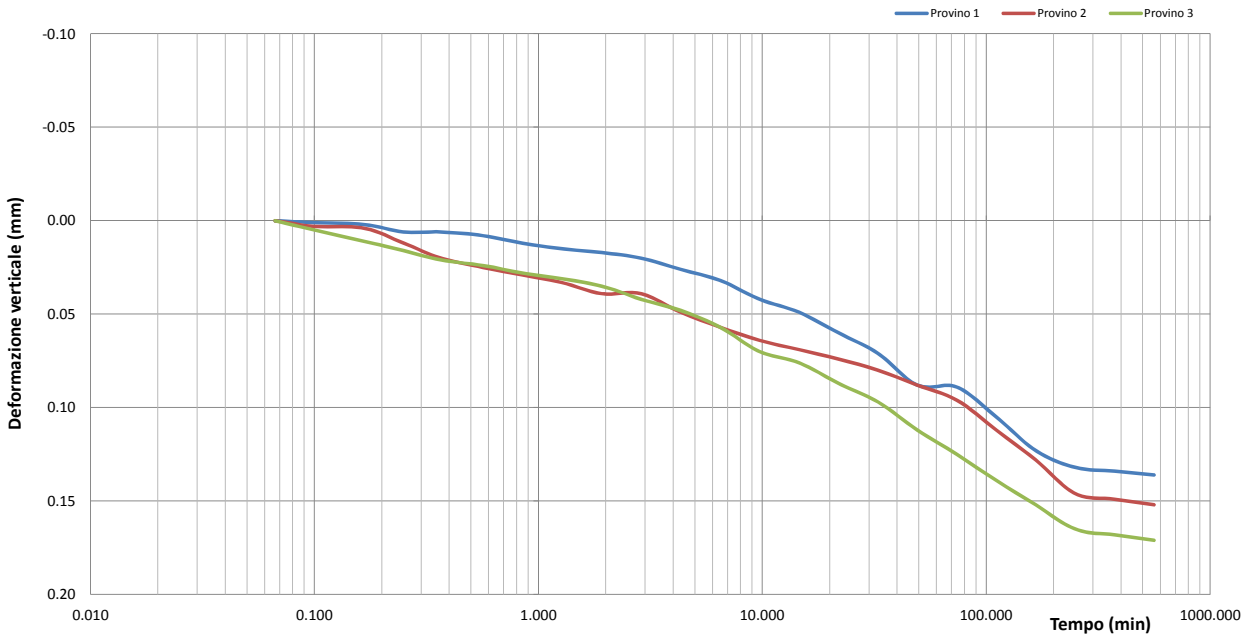
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

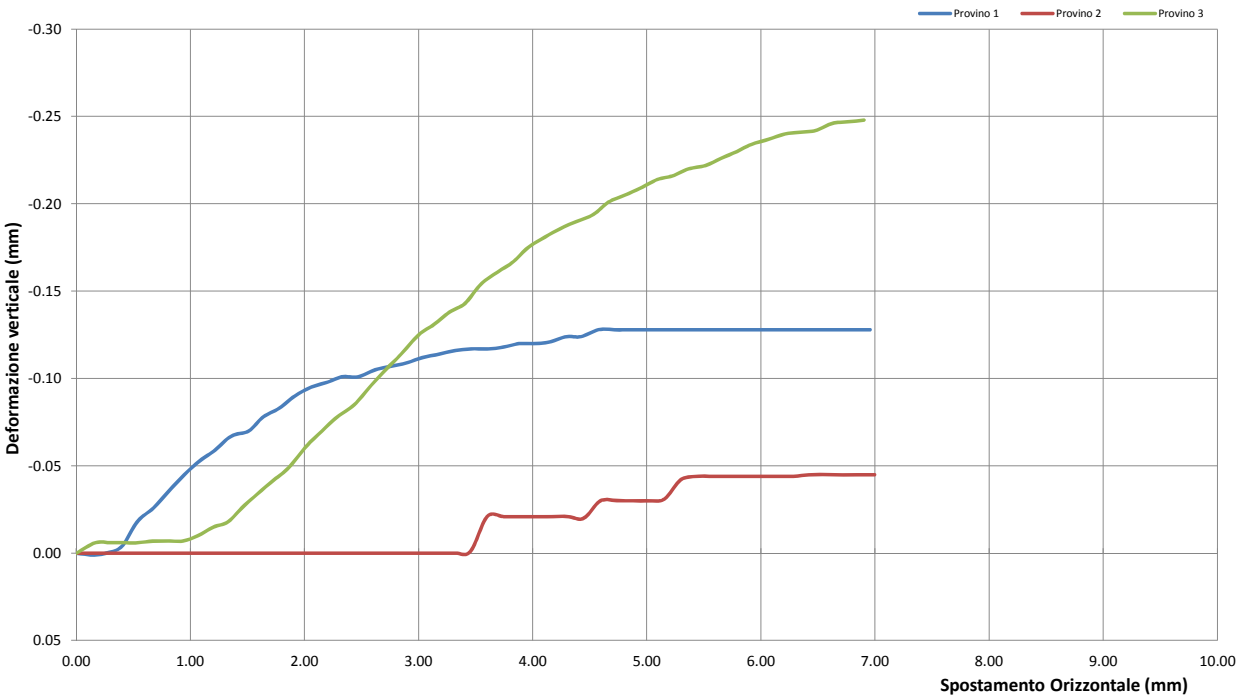
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

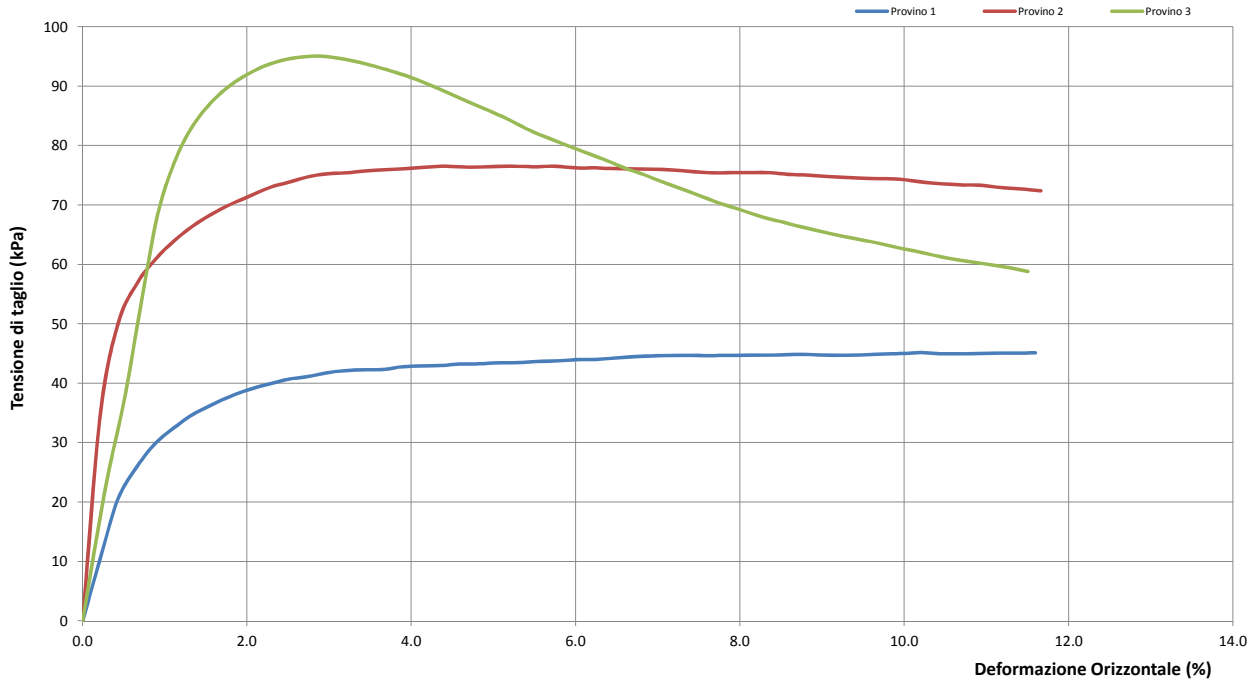
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

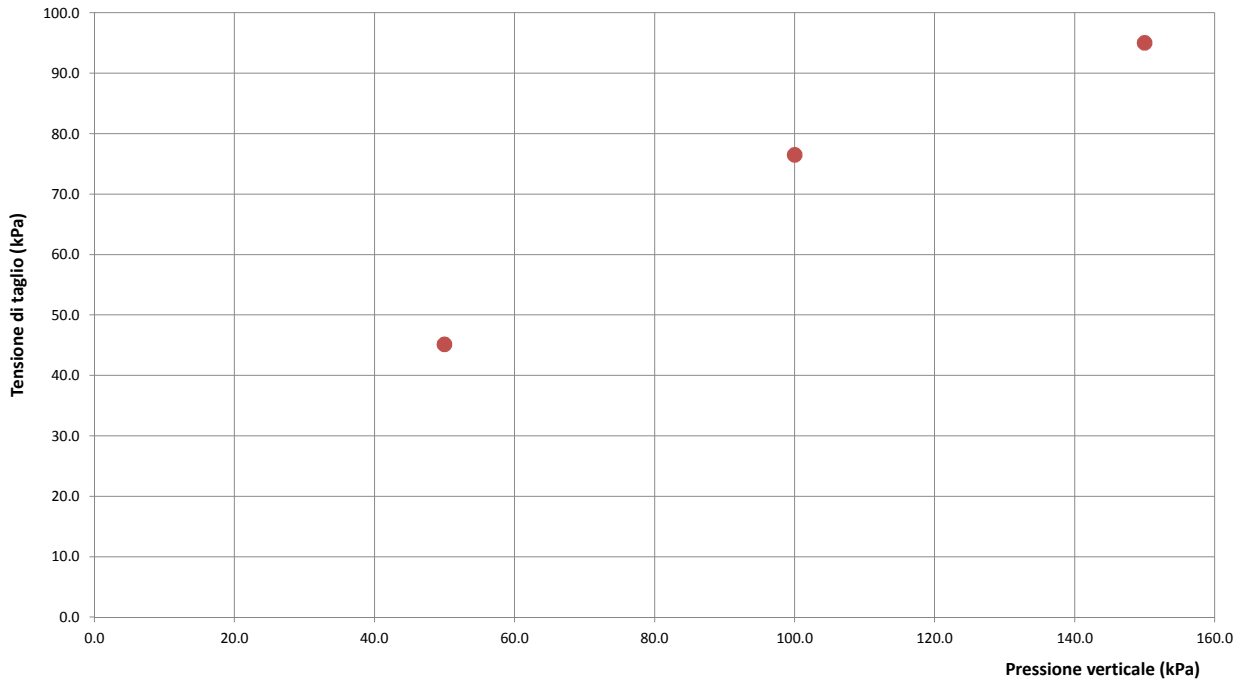
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.25	0.000	0.07	0.16	0.000	0.07	0.25	0.000
0.10	0.25	0.001	0.10	0.16	0.003	0.10	0.26	0.005
0.17	0.25	0.002	0.17	0.16	0.004	0.17	0.26	0.011
0.25	0.25	0.006	0.25	0.17	0.012	0.25	0.27	0.016
0.37	0.25	0.006	0.37	0.18	0.020	0.37	0.27	0.021
0.57	0.26	0.008	0.57	0.18	0.025	0.57	0.27	0.024
0.85	0.26	0.012	0.85	0.19	0.029	0.85	0.28	0.028
1.27	0.26	0.015	1.27	0.19	0.033	1.27	0.28	0.031
1.92	0.27	0.017	1.92	0.20	0.039	1.92	0.29	0.035
2.87	0.27	0.020	2.87	0.20	0.039	2.87	0.29	0.042
2.87	0.27	0.020	2.87	0.20	0.039	2.87	0.29	0.042
4.32	0.27	0.026	4.32	0.21	0.049	4.32	0.30	0.048
6.48	0.28	0.032	6.48	0.21	0.057	6.48	0.31	0.057
9.72	0.29	0.042	9.72	0.22	0.064	9.72	0.32	0.070
14.58	0.30	0.049	14.58	0.23	0.069	14.58	0.33	0.076
21.88	0.31	0.060	21.88	0.23	0.074	21.88	0.34	0.087
32.83	0.32	0.071	32.83	0.24	0.080	32.83	0.35	0.097
49.25	0.34	0.088	49.25	0.24	0.088	49.25	0.36	0.112
73.88	0.34	0.089	73.88	0.25	0.096	73.88	0.38	0.125
110.83	0.35	0.105	110.83	0.27	0.112	110.83	0.39	0.139
166.25	0.37	0.123	166.25	0.28	0.128	166.25	0.40	0.152
249.38	0.38	0.132	249.38	0.30	0.146	249.38	0.42	0.165
374.08	0.38	0.134	374.08	0.31	0.149	374.08	0.42	0.168
561.13	0.38	0.136	561.13	0.31	0.152	561.13	0.42	0.171

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.14	0.001	11.7	0.13	0.000	35.4	0.17	-0.006	22.3
0.40	-0.004	26.1	0.40	0.000	57.0	0.43	-0.006	54.0
0.53	-0.018	29.9	0.53	0.000	60.9	0.55	-0.006	68.4
0.68	-0.026	32.7	0.67	0.000	64.0	0.67	-0.007	77.0
0.80	-0.035	34.7	0.81	0.000	66.6	0.79	-0.007	82.9
0.95	-0.045	36.4	0.95	0.000	68.5	0.93	-0.007	87.1
1.08	-0.053	37.8	1.08	0.000	70.1	1.06	-0.010	89.9
1.22	-0.059	38.9	1.23	0.000	71.6	1.20	-0.015	92.0
1.36	-0.067	39.8	1.37	0.000	73.0	1.33	-0.018	93.4
1.51	-0.070	40.7	1.50	0.000	73.8	1.47	-0.027	94.4
1.64	-0.078	41.1	1.63	0.000	74.7	1.59	-0.034	94.9
1.78	-0.083	41.8	1.77	0.000	75.3	1.73	-0.042	95.1
1.92	-0.090	42.1	1.92	0.000	75.4	1.86	-0.049	94.8
2.06	-0.095	42.3	2.06	0.000	75.7	2.01	-0.061	94.1
2.20	-0.098	42.3	2.20	0.000	76.0	2.15	-0.070	93.2
2.33	-0.101	42.8	2.35	0.000	76.1	2.29	-0.078	92.3
2.47	-0.101	42.9	2.48	0.000	76.3	2.44	-0.085	91.2
2.62	-0.105	43.0	2.62	0.000	76.5	2.57	-0.095	89.9
2.76	-0.107	43.3	2.76	0.000	76.4	2.71	-0.105	88.5
2.90	-0.109	43.3	2.91	0.000	76.4	2.85	-0.114	87.1
3.03	-0.112	43.4	3.04	0.000	76.5	3.00	-0.125	85.6
3.18	-0.114	43.5	3.18	0.000	76.5	3.14	-0.131	84.1
3.32	-0.116	43.7	3.32	0.000	76.4	3.27	-0.138	82.5
3.45	-0.117	43.8	3.45	-0.001	76.5	3.41	-0.143	81.2
3.60	-0.117	44.0	3.60	-0.021	76.3	3.55	-0.154	80.0
3.74	-0.118	44.0	3.75	-0.021	76.3	3.69	-0.161	78.7
3.88	-0.120	44.2	3.89	-0.021	76.1	3.83	-0.167	77.4
4.01	-0.120	44.5	4.03	-0.021	76.1	3.96	-0.175	76.2
4.15	-0.121	44.6	4.16	-0.021	76.0	4.11	-0.181	75.1
4.29	-0.124	44.7	4.31	-0.021	75.9	4.25	-0.186	73.8
4.42	-0.124	44.7	4.45	-0.020	75.6	4.39	-0.190	72.6
4.58	-0.128	44.7	4.59	-0.030	75.4	4.53	-0.194	71.3
4.72	-0.128	44.7	4.75	-0.030	75.5	4.66	-0.201	70.2
4.85	-0.128	44.8	4.88	-0.030	75.4	4.81	-0.205	69.2
4.99	-0.128	44.7	5.02	-0.030	75.4	4.94	-0.209	68.1
5.13	-0.128	44.8	5.15	-0.031	75.2	5.09	-0.214	67.3
5.27	-0.128	44.9	5.30	-0.042	75.1	5.22	-0.216	66.5
5.42	-0.128	44.8	5.43	-0.044	74.8	5.36	-0.220	65.7
5.57	-0.128	44.7	5.59	-0.044	74.6	5.52	-0.222	64.9
5.70	-0.128	44.8	5.73	-0.044	74.5	5.65	-0.226	64.3
5.84	-0.128	44.9	5.87	-0.044	74.4	5.79	-0.230	63.7

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.97	*-0.13*	*45.00*	*6.01*	*-0.04*	*74.28*	*5.91*	*-0.23*	*63.03*
6.12	*-0.13*	*45.17*	*6.14*	*-0.04*	*73.81*	*6.07*	*-0.24*	*62.31*
6.26	*-0.13*	*44.97*	*6.28*	*-0.04*	*73.58*	*6.21*	*-0.24*	*61.58*
6.40	*-0.13*	*44.94*	*6.43*	*-0.05*	*73.39*	*6.34*	*-0.24*	*60.94*
6.54	*-0.13*	*45.00*	*6.58*	*-0.05*	*73.31*	*6.48*	*-0.24*	*60.47*
6.69	*-0.13*	*45.08*	*6.71*	*-0.05*	*72.92*	*6.62*	*-0.25*	*59.97*
6.81	*-0.13*	*45.08*	*6.85*	*-0.05*	*72.72*	*6.77*	*-0.25*	*59.44*
6.96	*-0.13*	*45.11*	*7.00*	*-0.05*	*72.42*	*6.90*	*-0.25*	*58.83*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3521/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**300**	**200**	**100**
L - Altezza (mm)	76.19	76.18	76.16
D - Diametro (mm)	38.1	38.1	38.08
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1140.1	1138.9
P - Massa provino (g)	179.7	180.25	179.95
w - Contenuto d'acqua (%)	13.53%	14.34%	13.03%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	27.70	27.70	27.70
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.29	20.36	20.35
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	17.88	17.81	18.01
e - Indice dei vuoti	0.550	0.556	0.538
S_r - Grado di saturazione (%)	69.5%	72.9%	68.3%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.762	0.762	0.762
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	11.71	10.40	9.82
Resistenza a compressione (kPa)	**840.8**	**775.1**	**694.3**
Sforzo principale minore (kPa)	300.0	200.0	100.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1141	975	794
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

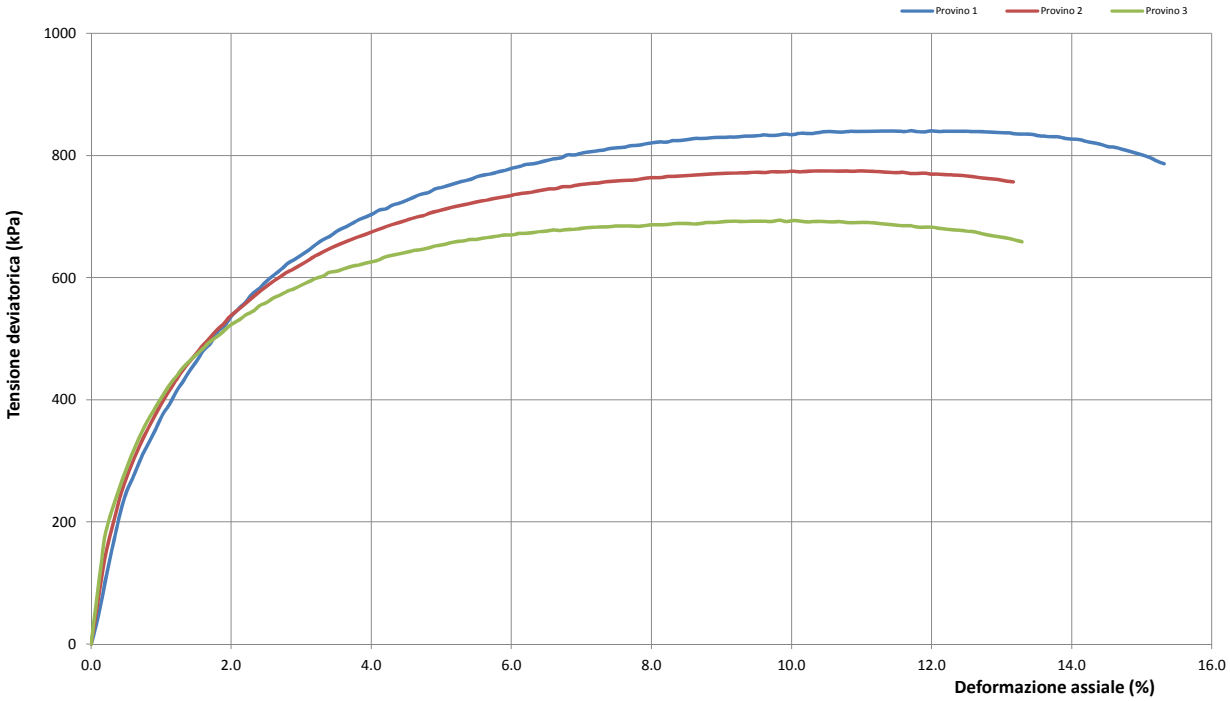
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

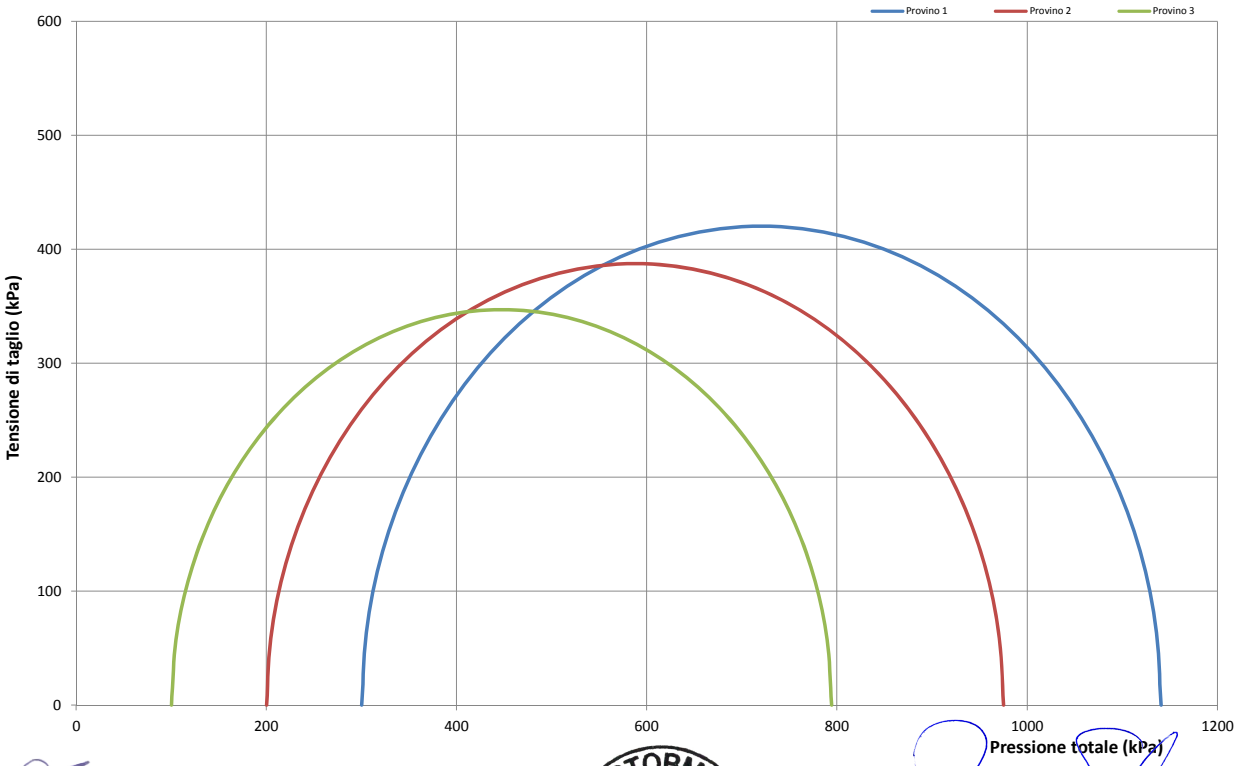
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.30		156.49	0.20		144.81	0.20		177.86
0.60		274.55	0.41		239.51	0.41		256.16
0.91		348.43	0.60		299.04	0.60		316.73
1.22		414.87	0.80		350.36	0.80		364.85
1.51		463.74	1.00		394.00	1.00		402.36
1.81		512.25	1.20		430.89	1.21		437.05
2.11		550.15	1.40		461.97	1.40		463.86
2.40		582.76	1.59		488.16	1.60		484.52
2.72		614.14	1.79		513.73	1.80		503.37
3.02		638.60	1.98		536.63	2.00		523.00
3.31		662.14	2.18		555.92	2.21		539.04
3.61		682.06	2.38		575.16	2.40		554.23
3.90		698.56	2.58		592.56	2.60		566.78
4.21		713.09	2.78		608.16	2.81		578.36
4.52		727.60	2.98		620.67	3.01		588.25
4.82		739.52	3.18		634.46	3.20		598.95
5.11		751.44	3.37		646.05	3.40		608.76
5.41		760.69	3.57		655.88	3.60		614.29
5.70		769.98	3.77		665.19	3.81		620.56
6.00		779.09	3.97		673.18	4.00		626.04
6.30		786.49	4.17		681.98	4.21		634.77
6.60		794.65	4.36		689.14	4.40		639.43
6.90		801.11	4.56		696.59	4.61		644.74
7.21		807.52	4.76		702.32	4.81		648.44
7.52		812.94	4.96		709.33	5.00		653.78
7.81		816.93	5.16		715.84	5.20		659.10
8.11		822.38	5.35		720.27	5.41		662.64
8.40		824.68	5.54		725.14	5.59		664.69
8.70		828.44	5.76		729.79	5.80		668.19
9.00		829.77	5.95		733.36	6.01		670.03
9.32		831.75	6.15		738.06	6.21		672.77
9.61		833.94	6.34		741.18	6.39		675.58
9.91		835.19	6.54		745.42	6.60		678.19
10.21		836.42	6.74		749.22	6.81		679.16
10.50		839.32	6.93		751.82	7.00		681.11
10.82		839.60	7.13		754.35	7.21		682.87
11.12		839.99	7.34		756.86	7.42		683.80
11.41		839.69	7.53		758.59	7.60		684.91
11.71		840.82	7.73		759.84	7.81		684.20
12.00		840.50	7.93		763.18	8.01		686.82
12.31		839.93	8.13		764.00	8.21		687.00
12.61		839.46	8.32		766.08	8.42		688.70
12.90		838.34	8.52		767.34	8.61		688.06

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3521/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	1	**Profondità**	5.00 ÷ 5.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13.20		*835.57*	*8.72*		*768.94*	*8.81*		*690.63*
13.52		*832.69*	*8.91*		*770.17*	*9.01*		*691.59*
13.79		*830.92*	*9.11*		*771.00*	*9.20*		*692.53*
14.10		*826.65*	*9.31*		*771.76*	*9.41*		*692.58*
14.41		*818.53*	*9.51*		*772.91*	*9.61*		*692.72*
14.71		*810.56*	*9.71*		*773.65*	*9.82*		*694.33*
15.00		*801.27*	*9.91*		*773.64*	*10.02*		*693.67*
15.32		*786.59*	*10.11*		*773.56*	*10.22*		*691.42*
15.62		*766.19*	*10.30*		*774.79*	*10.41*		*692.33*
15.92		*739.29*	*10.50*		*775.10*	*10.61*		*691.66*
16.21		*696.51*	*10.70*		*774.61*	*10.81*		*690.20*
16.51		*634.13*	*10.90*		*774.57*	*11.00*		*690.30*
16.81		*588.98*	*11.09*		*774.58*	*11.20*		*689.63*
17.10		*548.59*	*11.29*		*773.23*	*11.41*		*687.29*
17.42		*511.94*	*11.49*		*771.95*	*11.61*		*685.06*
17.71		*476.43*	*11.70*		*770.66*	*11.82*		*682.74*
			11.88		*771.43*	*12.01*		*682.84*
			12.09		*769.70*	*12.21*		*679.85*
			12.29		*768.46*	*12.42*		*677.54*
			12.48		*767.22*	*12.61*		*675.43*
			12.68		*764.04*	*12.80*		*670.17*
			12.89		*761.54*	*13.01*		*666.35*
			13.07		*758.05*	*13.21*		*661.12*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

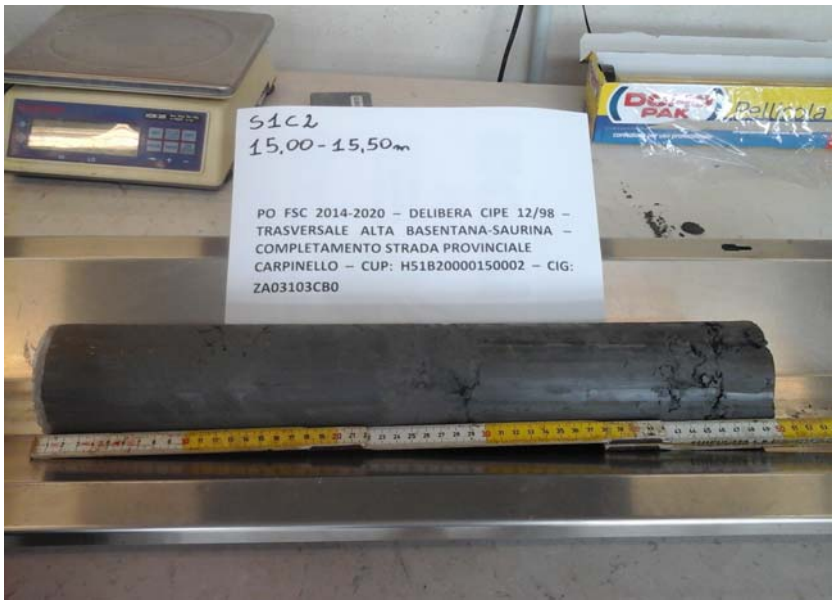
Certificato di prova numero:	3522	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	500.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
17/09/2021	Limo con argilla debolmente sabbioso di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione



Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3522/A
Peso di volume	☑	3522/B
Peso specifico dei granuli	☑	3522/C
Limiti di Atterberg	☑	3522/D
Analisi Granulometrica	☑	3522/E
Classificazione terreni	☑	3522/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3522/G
Prova Triassiale TX	☑	3522/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3522/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	51.63	54.91	55.50
Peso Lordo Secco (g)	48.89	51.85	52.35
Tara (g)	26.22	26.02	25.98
Umidità relativa W (%)	**12.1%**	**11.8%**	**11.9%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
12.0%	**0.12%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3522/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	144.67	84.77

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

20.80

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	75.72

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

18.58

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3522/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	20/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**30.9919**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.983	11.365	2.7270
2	19.985	11.384	2.7225
3	19.994	11.400	2.7185
4	19.999	11.415	2.7150
5	19.999	11.418	2.7144
6	19.999	11.425	2.7126
7	20.001	11.427	2.7122
8	20.003	11.420	2.7137
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7129	**11.424**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

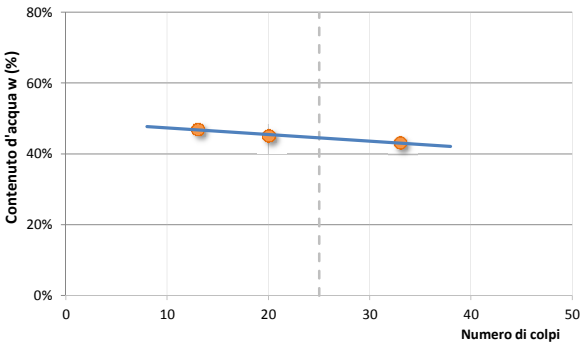
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3522/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	35	25	20
P_T - tara (g)	26.22	26	26.16
P_T + campione umido (g)	45.4	47.31	43.77
P_T + campione secco (g)	39.27	40.68	38.46
N° di colpi	13	20	33
Contenuto d'acqua W (%)	46.97%	45.16%	43.17%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**44.5%**	

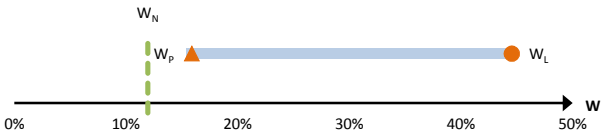


y = -0.00185 x + 0.49183 R^2 = 0.979

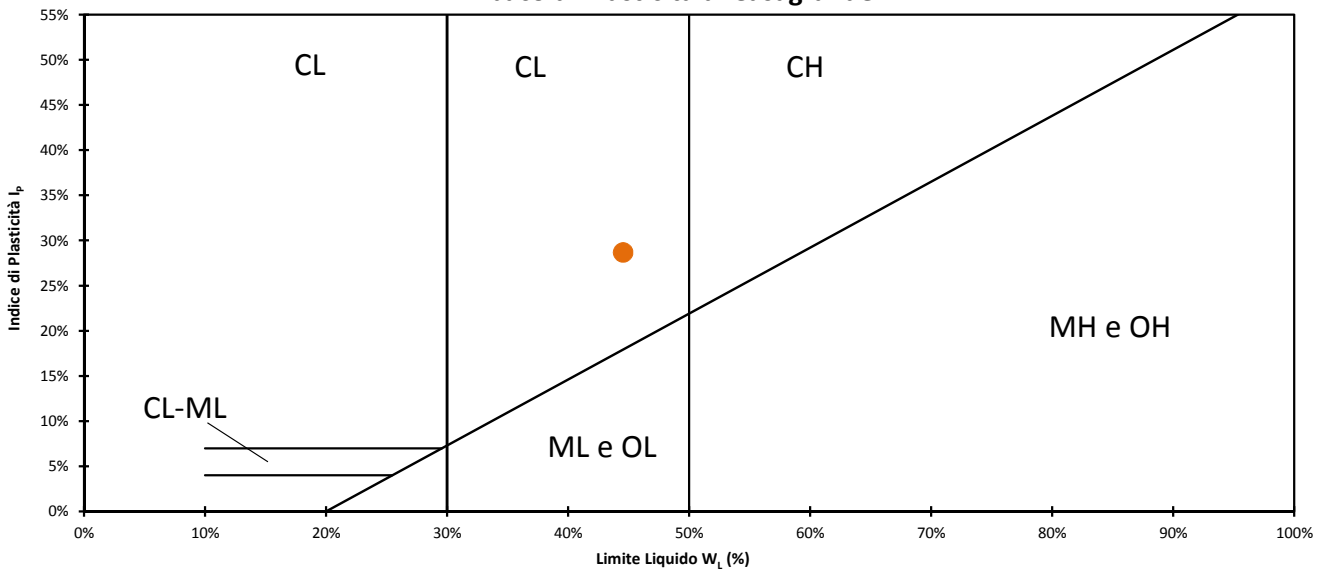
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	55	53
P_T - Peso contenitore (g)	43.49	43.08
P_T + campione umido (g)	93.72	88.31
P_T + campione secco (g)	86.84	82.1
Contenuto d'acqua W (%)	15.87%	15.91%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**15.9%**	

Indice di Plasticità - I_P	**28.7%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.137**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.137**	
Indice di attività - I_A	**0.776**	**Norm. Attivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**4.779**	**medio (1.5-5)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità	Argille inorganiche di media plasticità

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

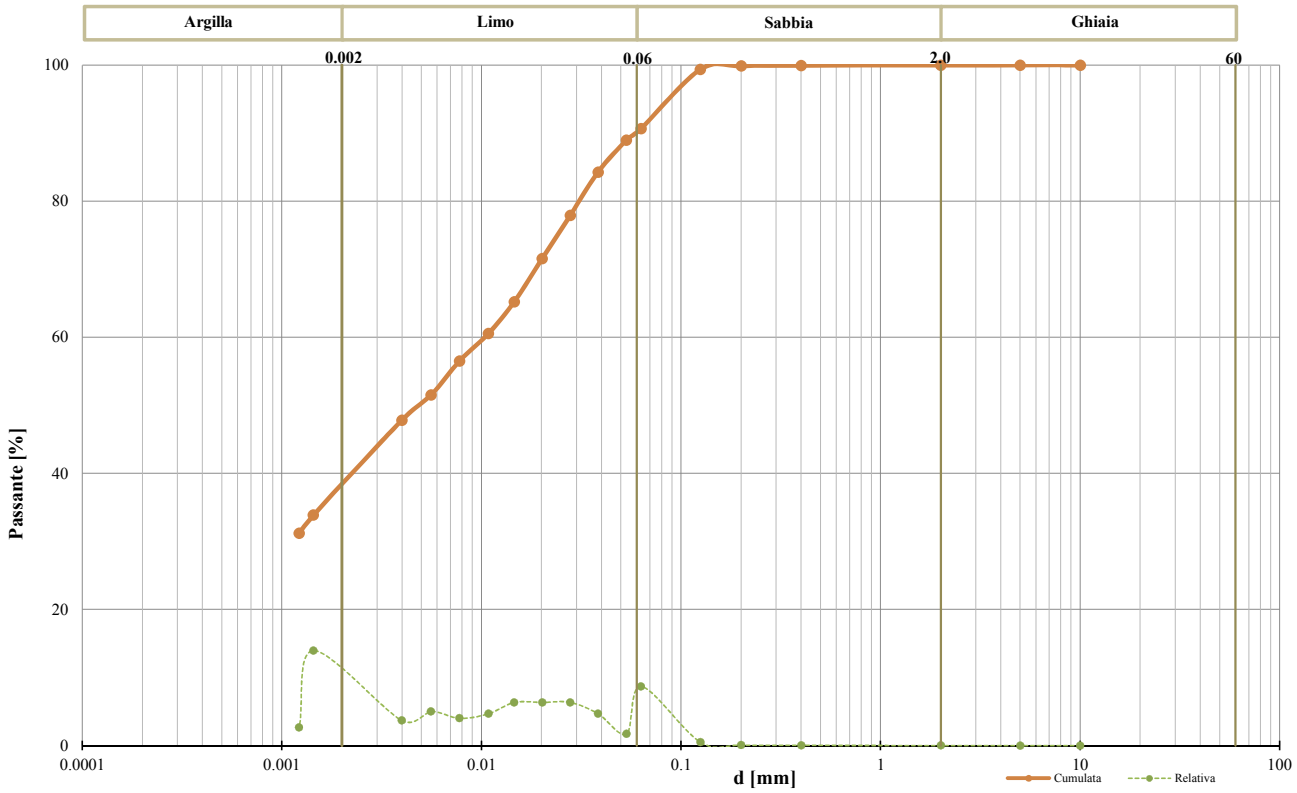
Certificato di prova numero:	3522/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0383	84.27 %	0.0014	33.86 %
5.0000	100.00 %	0.0278	77.92 %	0.0012	31.18 %
2.0000	99.98 %	0.0201	71.57 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.95 %	0.0146	65.21 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.86 %	0.0108	60.53 %	#N/D	#N/D
0.1250	99.38 %	0.0078	56.52 %	#N/D	#N/D
0.0630	90.68 %	0.0056	51.50 %	#N/D	#N/D
0.0532	88.96 %	0.0040	47.82 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Limo con Argilla debolmente sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	99.98 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.95 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	90.68 %	D_{50}	*0.00493 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.01042 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.05913 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
36.94 %	53.21 %	9.83 %	0.02 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

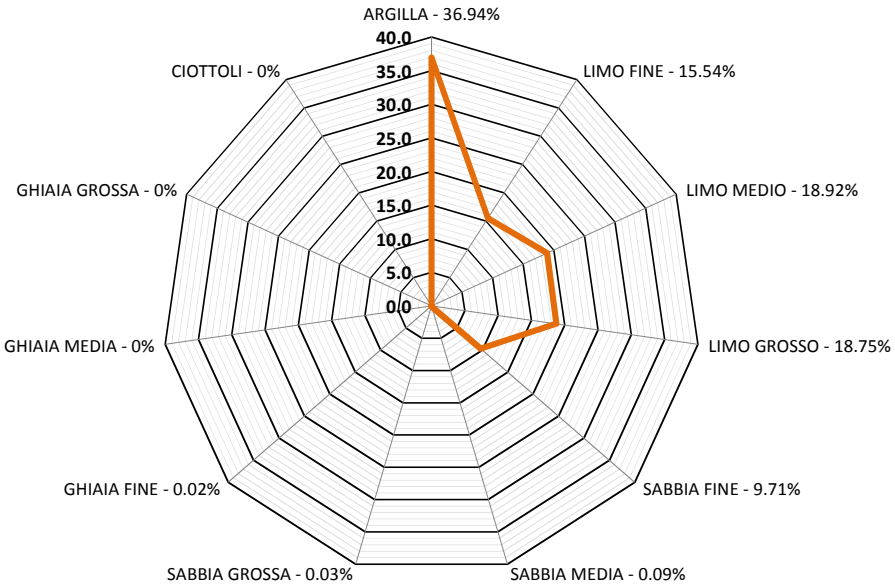
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

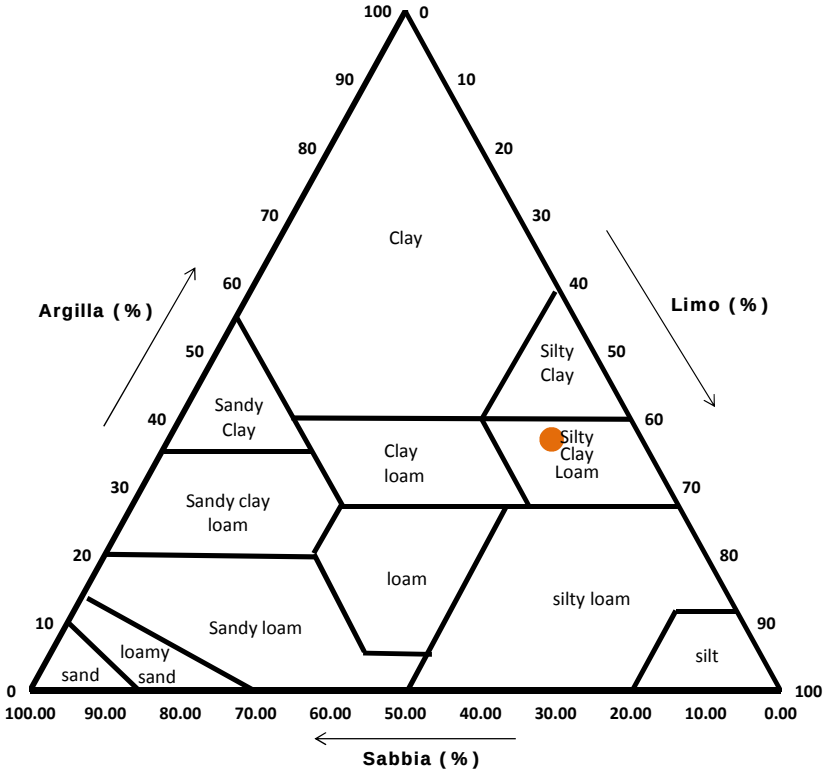
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3522/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)		
Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
36.95 %	51.02 %	12.03 %
Silty clay loam		

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

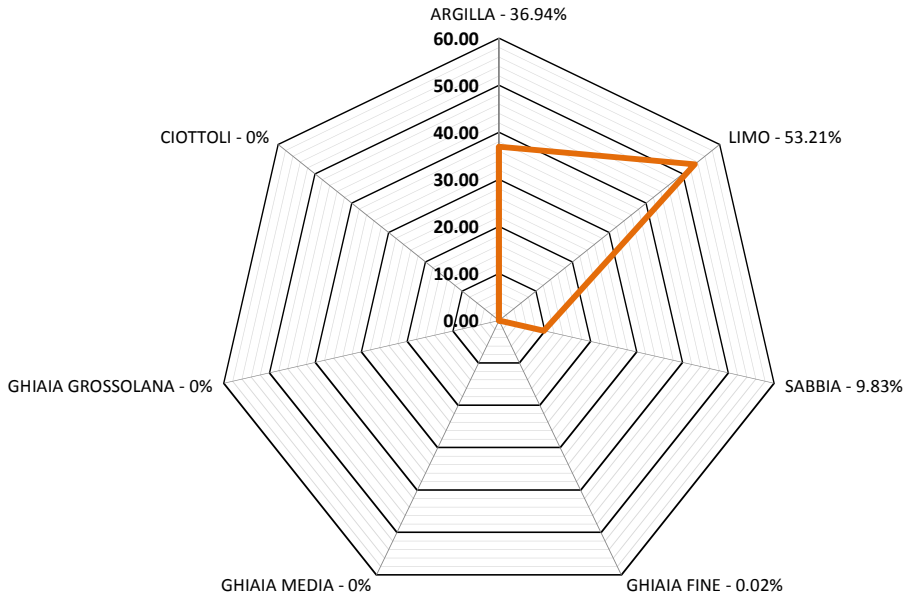
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3522/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Passante setaccio 2 mm	99.98 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.95 %	***D 30***	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	90.68 %	***D 50***	*0.00493 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.01042 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.05913 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
36.94 %	53.21 %	9.83 %	0.02 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
44.5%	15.89%	28.65%	11

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Telve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	152.27	152.38	152.9
Umidità (misura diretta) (%)	11.06%	10.17%	10.56%
Umidità (trimming) (%)	12.09%	11.85%	11.95%
Densità umida (kN/m^3)	20.75	20.76	20.83
Densità secca (kN/m^3)	18.68	18.84	18.84
Indice dei vuoti	0.452	0.440	0.440
Grado di saturazione (%)	66.4%	62.8%	65.2%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	200.0	300.0	400.0
Durata (h)	9.4	9.4	9.4
Cedimento (mm)	0.051	0.103	0.128

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00962	0.00953	0.00946
Pressione verticale (kPa)	200.0	300.0	400.0
Tensione di taglio (kPa)	102.4	150.6	183.3
Spostamento orizzontale (mm)	5.48	3.87	4.61
Deformazione verticale (mm)	0.220	0.308	0.768

c' (kPa)	**φ' (°)**
24.18	**22.01**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

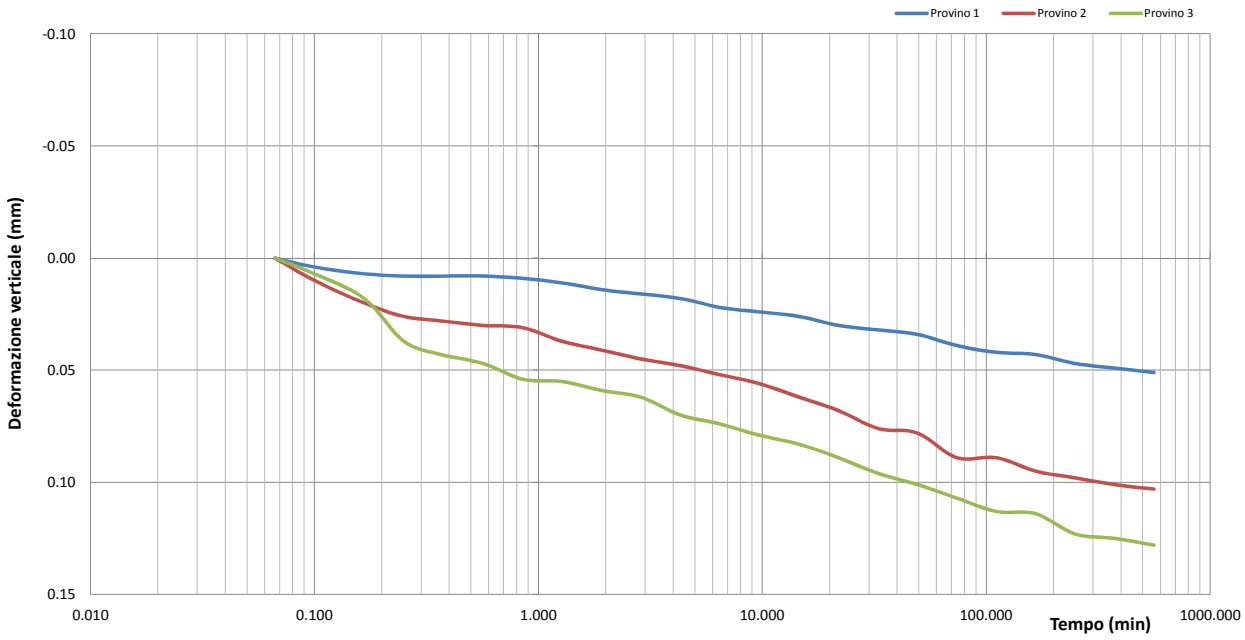
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

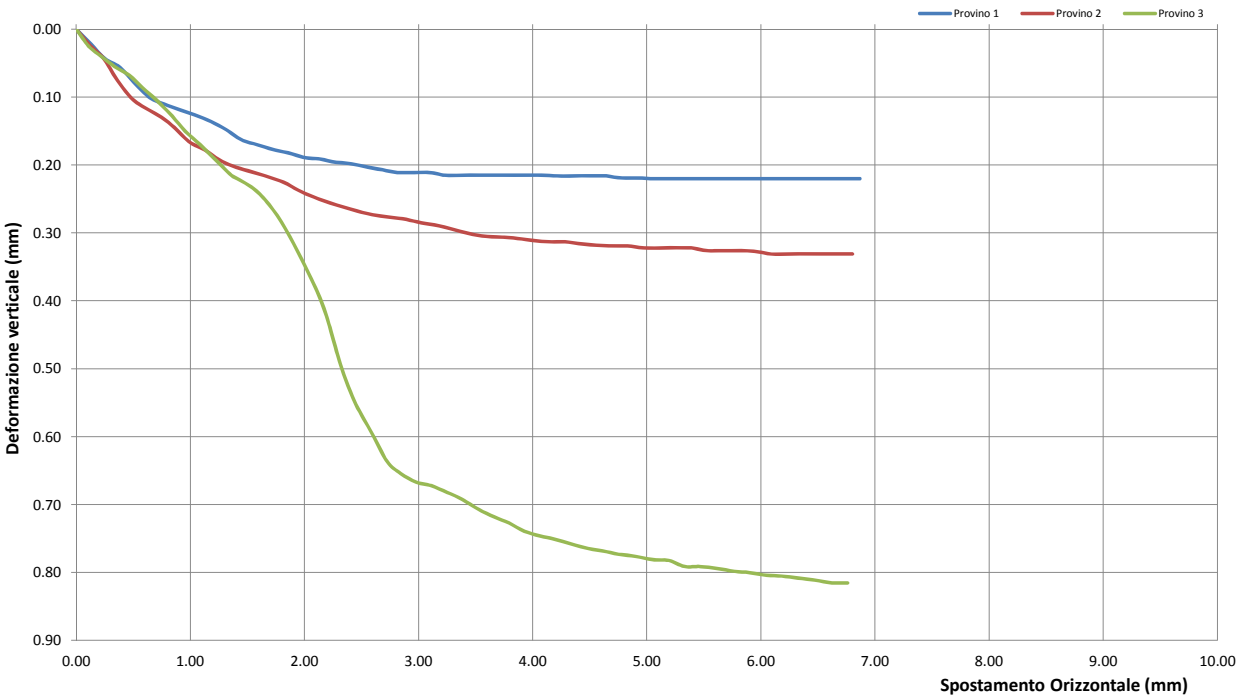
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

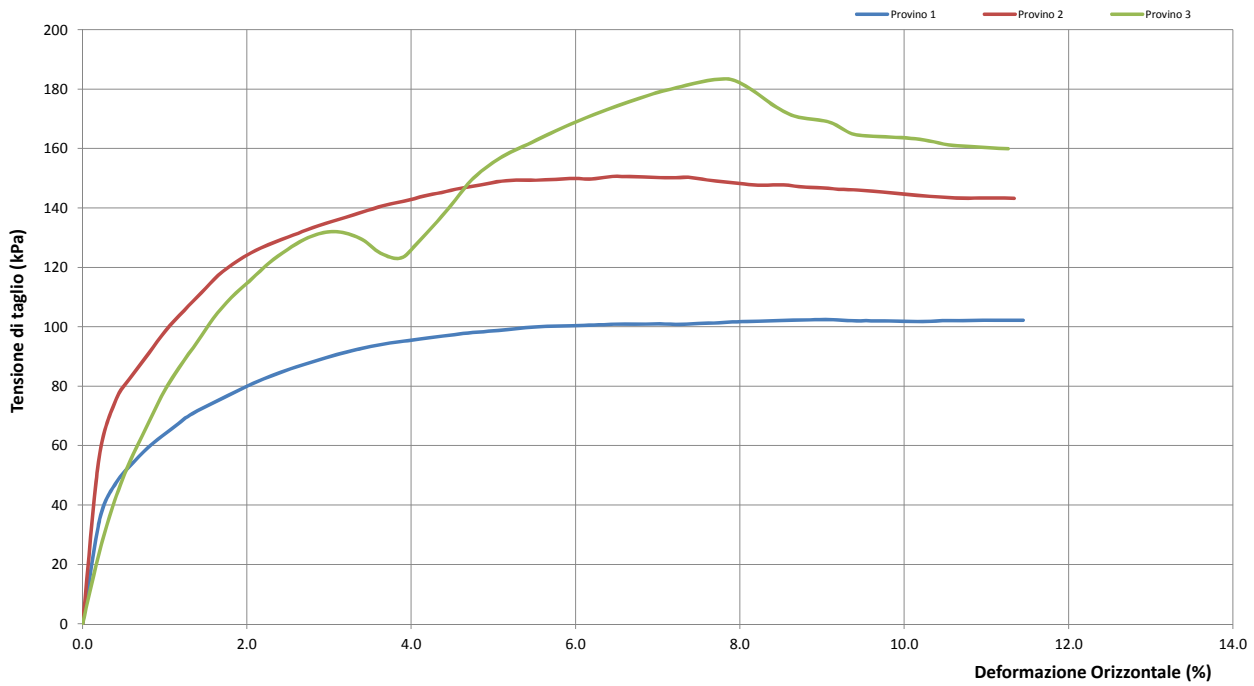
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

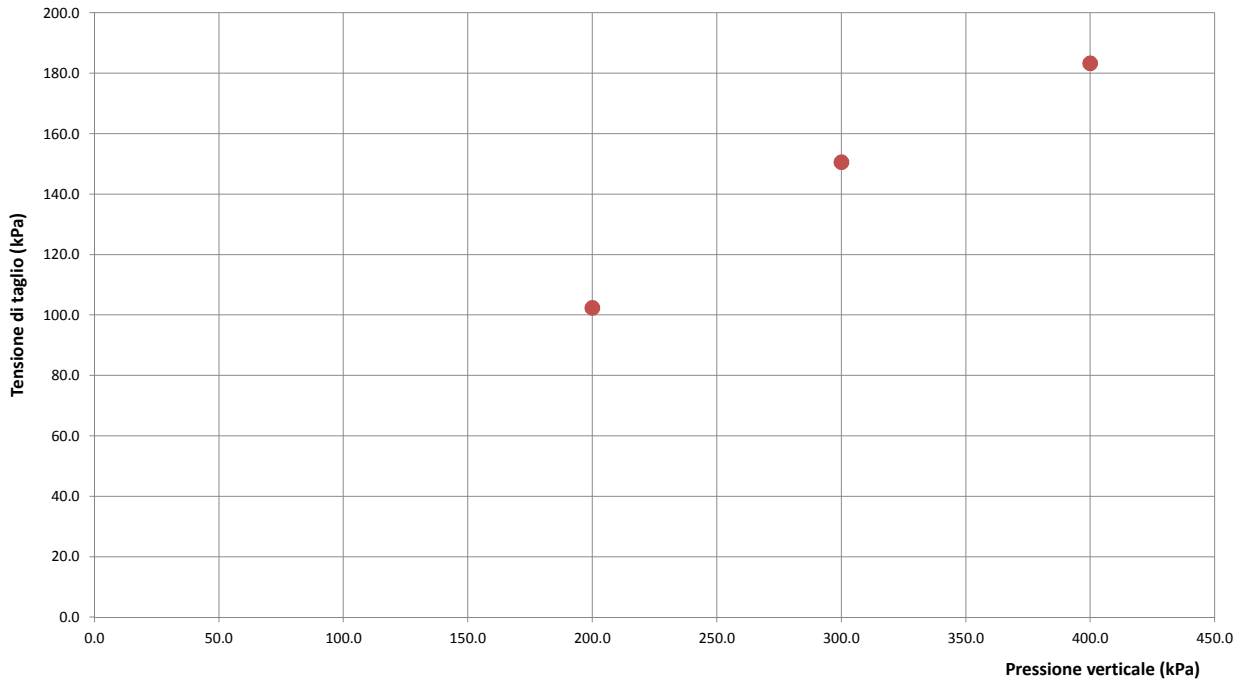
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.41	0.000	0.07	0.74	0.000	0.07	0.50	0.000
0.10	0.41	0.004	0.10	0.75	0.010	0.10	0.50	0.007
0.17	0.42	0.007	0.17	0.76	0.020	0.17	0.51	0.018
0.25	0.42	0.008	0.25	0.77	0.026	0.25	0.53	0.037
0.37	0.42	0.008	0.37	0.77	0.028	0.37	0.54	0.043
0.57	0.42	0.008	0.57	0.77	0.030	0.57	0.54	0.047
0.85	0.42	0.009	0.85	0.77	0.031	0.85	0.55	0.054
1.27	0.42	0.011	1.27	0.78	0.037	1.27	0.55	0.055
1.92	0.42	0.014	1.92	0.78	0.041	1.92	0.55	0.059
2.87	0.43	0.016	2.87	0.79	0.045	2.87	0.56	0.062
2.87	0.43	0.016	2.87	0.79	0.045	2.87	0.56	0.062
4.32	0.43	0.018	4.32	0.79	0.048	4.32	0.57	0.070
6.48	0.43	0.022	6.48	0.80	0.052	6.48	0.57	0.074
9.72	0.43	0.024	9.72	0.80	0.056	9.72	0.57	0.079
14.58	0.44	0.026	14.58	0.81	0.062	14.58	0.58	0.083
21.88	0.44	0.030	21.88	0.81	0.068	21.88	0.58	0.089
32.83	0.44	0.032	32.83	0.82	0.076	32.83	0.59	0.096
49.25	0.44	0.034	49.25	0.82	0.078	49.25	0.60	0.101
73.88	0.45	0.039	73.88	0.83	0.089	73.88	0.60	0.107
110.83	0.45	0.042	110.83	0.83	0.089	110.83	0.61	0.113
166.25	0.45	0.043	166.25	0.84	0.095	166.25	0.61	0.114
249.38	0.46	0.047	249.38	0.84	0.098	249.38	0.62	0.123
374.08	0.46	0.049	374.08	0.84	0.101	374.08	0.62	0.125
561.13	0.46	0.051	561.13	0.85	0.103	561.13	0.62	0.128

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.13	0.022	36.0	0.12	0.024	56.1	0.11	0.025	21.6
0.38	0.056	54.9	0.36	0.074	83.3	0.34	0.055	53.8
0.51	0.079	60.7	0.49	0.102	91.3	0.47	0.068	66.1
0.65	0.101	65.4	0.61	0.116	98.7	0.58	0.086	76.9
0.77	0.110	69.8	0.74	0.129	105.5	0.71	0.105	86.5
0.91	0.119	73.5	0.87	0.146	111.5	0.84	0.128	95.1
1.05	0.127	76.6	0.99	0.166	117.3	0.95	0.150	102.8
1.18	0.136	79.6	1.13	0.178	122.1	1.09	0.170	109.9
1.31	0.148	82.3	1.26	0.193	125.6	1.23	0.194	116.0
1.45	0.163	84.8	1.40	0.203	128.4	1.36	0.215	121.4
1.59	0.170	86.9	1.54	0.210	130.9	1.50	0.228	126.0
1.72	0.177	88.8	1.67	0.217	133.3	1.62	0.245	129.5
1.86	0.182	90.7	1.82	0.225	135.4	1.76	0.274	131.7
2.00	0.189	92.4	1.95	0.237	137.2	1.89	0.310	131.9
2.13	0.191	93.7	2.08	0.247	139.2	2.04	0.361	129.5
2.28	0.196	94.8	2.23	0.256	141.2	2.18	0.414	124.8
2.41	0.198	95.6	2.37	0.263	142.5	2.33	0.499	123.2
2.55	0.203	96.5	2.49	0.269	144.1	2.45	0.552	128.6
2.68	0.207	97.2	2.62	0.274	145.3	2.59	0.594	135.4
2.81	0.211	97.9	2.76	0.277	146.7	2.72	0.636	142.8
2.96	0.211	98.5	2.89	0.280	147.6	2.84	0.654	149.6
3.11	0.211	99.1	3.02	0.285	148.8	2.98	0.667	154.8
3.23	0.215	99.7	3.17	0.289	149.4	3.11	0.672	158.5
3.38	0.215	100.1	3.31	0.295	149.4	3.25	0.682	161.5
3.53	0.215	100.3	3.45	0.301	149.7	3.38	0.692	164.4
3.66	0.215	100.5	3.59	0.305	150.0	3.53	0.707	167.4
3.81	0.215	100.8	3.71	0.306	149.8	3.66	0.718	170.2
3.95	0.215	101.0	3.87	0.308	150.6	3.79	0.727	172.5
4.08	0.215	100.9	4.01	0.311	150.6	3.93	0.739	174.7
4.22	0.216	101.0	4.14	0.313	150.4	4.06	0.746	176.9
4.37	0.216	100.9	4.28	0.313	150.2	4.20	0.751	178.9
4.50	0.216	101.2	4.42	0.316	150.4	4.34	0.758	180.5
4.64	0.216	101.4	4.56	0.318	149.5	4.47	0.764	182.0
4.78	0.219	101.7	4.69	0.319	148.8	4.61	0.768	183.3
4.92	0.219	101.9	4.83	0.319	148.1	4.75	0.773	183.1
5.06	0.220	102.1	4.97	0.322	147.7	4.91	0.776	179.2
5.21	0.220	102.3	5.12	0.322	147.8	5.05	0.781	174.5
5.35	0.220	102.4	5.26	0.322	147.1	5.19	0.782	171.0
5.48	0.220	102.4	5.39	0.322	146.8	5.33	0.791	169.9
5.62	0.220	102.1	5.52	0.326	146.3	5.47	0.791	168.7
5.76	0.220	102.1	5.66	0.326	146.1	5.62	0.794	165.0

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.89	*0.22*	*101.97*	*5.81*	*0.33*	*145.50*	*5.77*	*0.80*	*164.22*
6.03	*0.22*	*101.89*	*5.95*	*0.33*	*144.94*	*5.90*	*0.80*	*163.89*
6.17	*0.22*	*101.83*	*6.09*	*0.33*	*144.28*	*6.05*	*0.80*	*163.47*
6.31	*0.22*	*102.14*	*6.24*	*0.33*	*143.83*	*6.18*	*0.81*	*162.61*
6.45	*0.22*	*102.14*	*6.37*	*0.33*	*143.36*	*6.32*	*0.81*	*161.25*
6.59	*0.22*	*102.25*	*6.51*	*0.33*	*143.33*	*6.47*	*0.81*	*160.72*
6.73	*0.22*	*102.25*	*6.66*	*0.33*	*143.42*	*6.62*	*0.82*	*160.31*
6.87	*0.22*	*102.22*	*6.80*	*0.33*	*143.25*	*6.76*	*0.82*	*159.94*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3522/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**200**	**300**	**400**
L - Altezza (mm)	76.18	76.17	76.16
D - Diametro (mm)	38.08	38.09	38.09
A - Sezione (mm^2)	1138.9	1139.5	1139.5
P - Massa provino (g)	179.85	179.15	179.44
w - Contenuto d'acqua (%)	12.09%	11.85%	11.95%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.61	26.61	26.61
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.34	20.25	20.28
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.14	18.10	18.12
e - Indice dei vuoti	0.467	0.470	0.469
S_r - Grado di saturazione (%)	70.2%	68.4%	69.1%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.762	0.762	0.762
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	15.31	15.13	15.22
Resistenza a compressione (kPa)	**431.3**	**532.3**	**627.9**
Sforzo principale minore (kPa)	200.0	300.0	400.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	631	832	1028
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

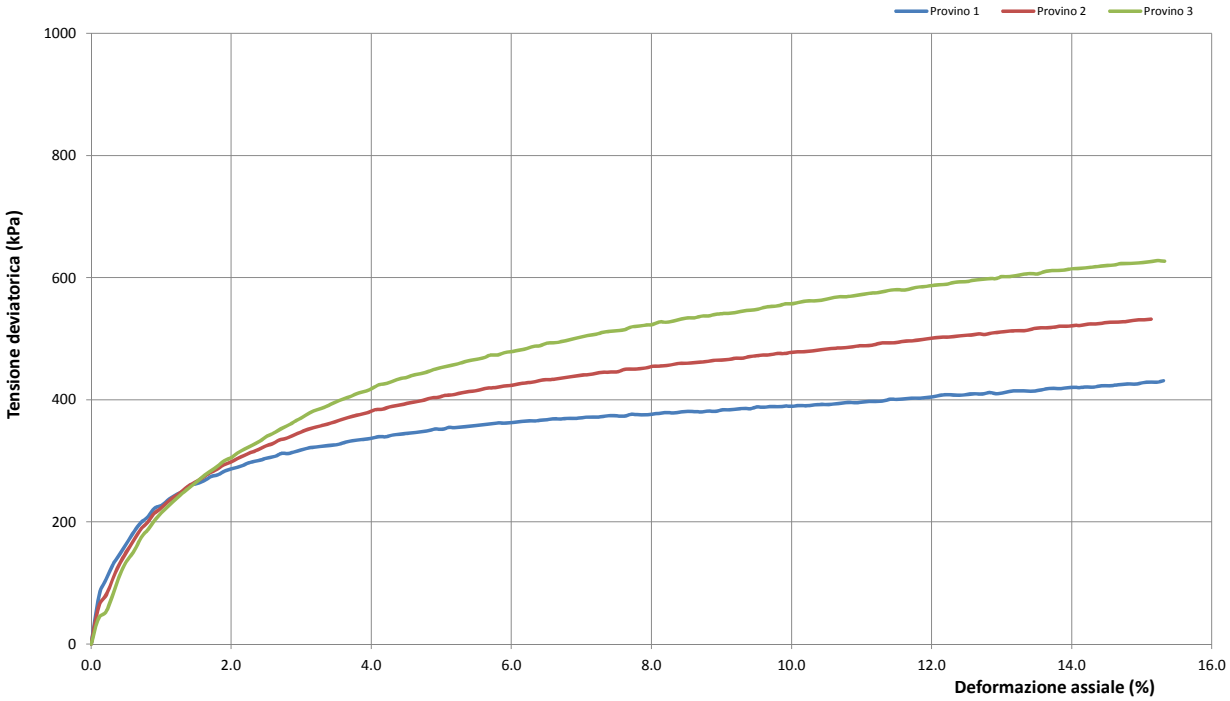
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

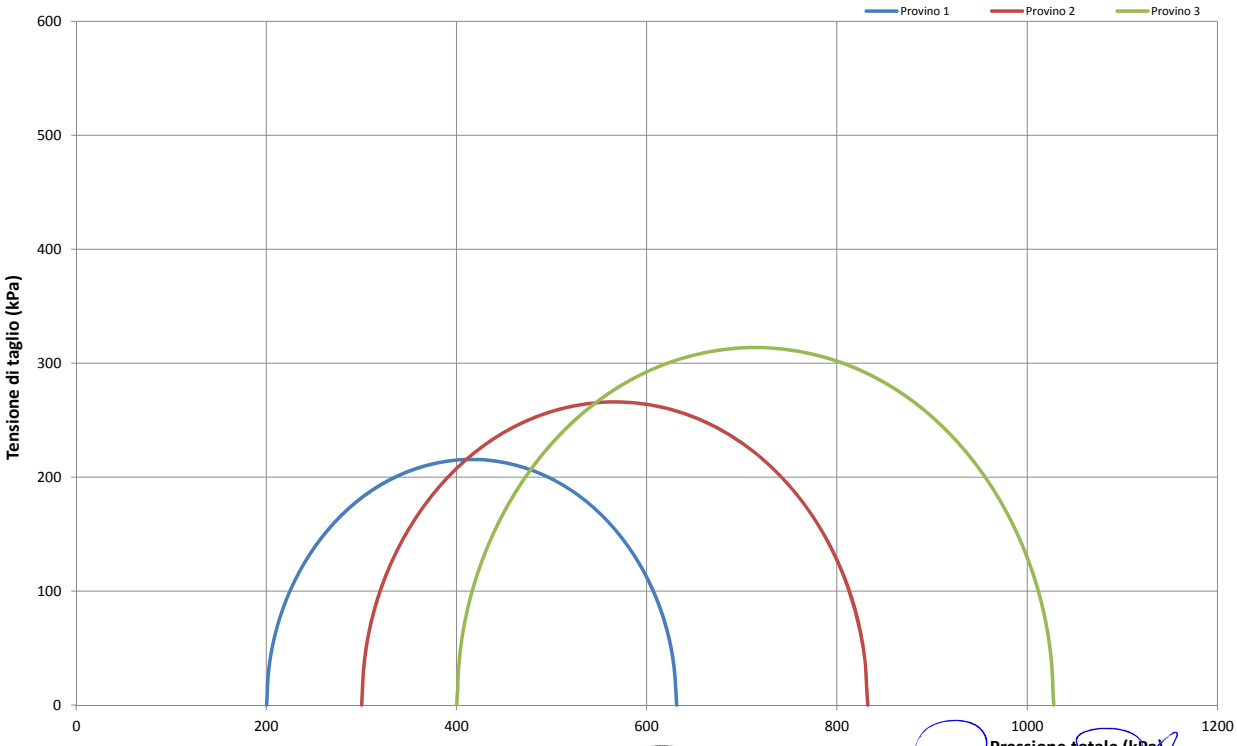
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.32		131.25	0.30		105.37	0.30		78.70
0.62		184.92	0.60		168.51	0.60		150.83
0.91		222.63	0.89		213.39	0.91		202.51
1.21		244.48	1.19		241.88	1.21		237.41
1.51		262.73	1.49		265.43	1.51		266.05
1.81		277.42	1.79		285.80	1.81		291.92
2.11		290.30	2.09		303.90	2.11		315.06
2.42		301.39	2.38		318.03	2.40		332.10
2.72		312.40	2.68		334.17	2.72		353.22
3.01		318.28	2.98		346.41	3.02		371.69
3.31		324.08	3.28		357.28	3.32		387.50
3.61		329.84	3.57		367.65	3.62		402.36
3.91		335.57	3.87		376.68	3.93		414.59
4.21		339.57	4.16		384.83	4.21		426.81
4.52		345.22	4.46		392.91	4.52		437.21
4.80		349.21	4.75		399.70	4.82		446.70
5.11		354.79	5.05		407.25	5.12		456.13
5.41		357.01	5.34		412.69	5.41		464.73
5.71		360.86	5.64		418.93	5.70		473.27
6.01		363.04	5.94		423.00	6.01		479.15
6.31		365.21	6.24		428.30	6.32		487.51
6.62		368.99	6.54		433.16	6.62		493.36
6.90		369.53	6.83		437.19	6.92		500.79
7.22		371.59	7.13		441.56	7.21		507.43
7.51		373.73	7.42		445.53	7.51		513.14
7.82		375.76	7.72		450.25	7.80		520.49
8.11		377.87	8.02		454.93	8.11		527.65
8.41		379.91	8.31		458.00	8.40		531.68
8.72		380.34	8.61		460.97	8.72		537.14
9.02		383.95	8.90		464.79	9.01		541.10
9.31		385.99	9.20		468.18	9.31		545.75
9.61		387.96	9.50		472.27	9.62		551.87
9.92		389.87	9.80		475.97	9.91		557.31
10.20		390.34	10.08		478.51	10.22		561.84
10.50		392.26	10.38		481.36	10.52		565.54
10.80		395.74	10.68		485.00	10.81		569.29
11.11		397.63	10.97		488.58	11.11		574.49
11.41		401.06	11.27		492.91	11.41		579.65
11.71		402.90	11.57		495.26	11.71		582.43
12.01		404.74	11.87		498.76	12.01		587.51
12.31		408.09	12.16		502.64	12.30		591.86
12.61		409.88	12.46		505.68	12.61		596.08
12.92		410.13	12.76		507.13	12.92		598.65

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3522/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13.22		414.94	13.06		512.07	13.21		603.65
13.51		415.21	13.35		513.54	13.51		606.25
13.82		418.39	13.65		517.97	13.81		611.84
14.11		420.15	13.94		520.53	14.12		615.12
14.43		423.28	14.25		524.13	14.42		619.12
14.72		424.99	14.53		527.05	14.71		623.17
15.02		428.13	14.84		529.46	15.02		624.77
15.31		431.30	15.13		532.29	15.32		627.18
15.61		431.41	15.43		535.06	15.63		632.52
15.91		435.96	15.72		538.21	15.91		634.21
16.21		437.51	16.02		540.92	16.22		638.00
16.51		440.52	16.31		544.38	16.50		641.84
16.80		442.10	16.60		546.33	16.81		644.09
17.10		445.06	16.91		549.29	17.12		646.94
17.41		449.44	17.21		553.71	17.42		651.31
17.71		450.90	17.50		555.59	17.71		653.56
18.01		452.33	17.80		557.73	18.03		656.31
18.33		455.12						
18.61		456.58						
18.90		458.02						
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00
			0.00		0.00	0.00		0.00

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS s.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Certificato di prova numero:	3523	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	410.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
17/09/2021	Limo con argilla e sabbia di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione

Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3523/A
Peso di volume	☑	3523/B
Peso specifico dei granuli	☑	3523/C
Limiti di Atterberg	☑	3523/D
Analisi Granulometrica	☑	3523/E
Classificazione terreni	☑	3523/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3523/G
Prova Triassiale TX	☑	3523/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3523/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	68.69	57.86	59.40
Peso Lordo Secco (g)	64.29	54.54	56.02
Tara (g)	25.97	25.72	26.12
Umidità relativa W (%)	**11.5%**	**11.5%**	**11.3%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
11.4%	**0.12%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3523/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	144.79	84.89

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

20.83

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	76.19

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

18.69

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3523/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	20/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**32.9965**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.981	12.124	2.7216
2	19.985	12.152	2.7154
3	19.994	12.166	2.7121
4	20.001	12.183	2.7084
5	20.003	12.190	2.7069
6	20.004	12.175	2.7101
7	20.004	12.186	2.7078
8	20.004	12.191	2.7066
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7082	**12.184**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

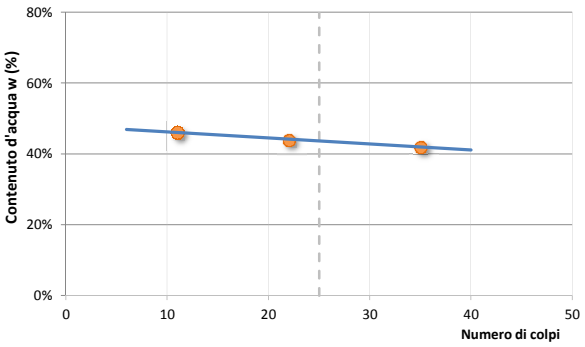
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3523/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	2	4	5
P_T - tara (g)	25.64	26.39	24.78
P_T + campione umido (g)	52.31	56.47	55.48
P_T + campione secco (g)	44.42	47.28	45.79
N° di colpi	35	22	11
Contenuto d'acqua W (%)	42.01%	43.99%	46.12%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**43.6%**	

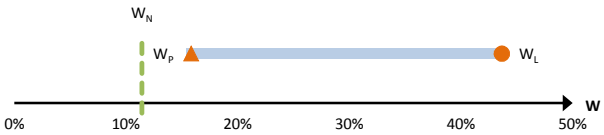


y = -0.00171 x + 0.47909 R^2 = 0.995

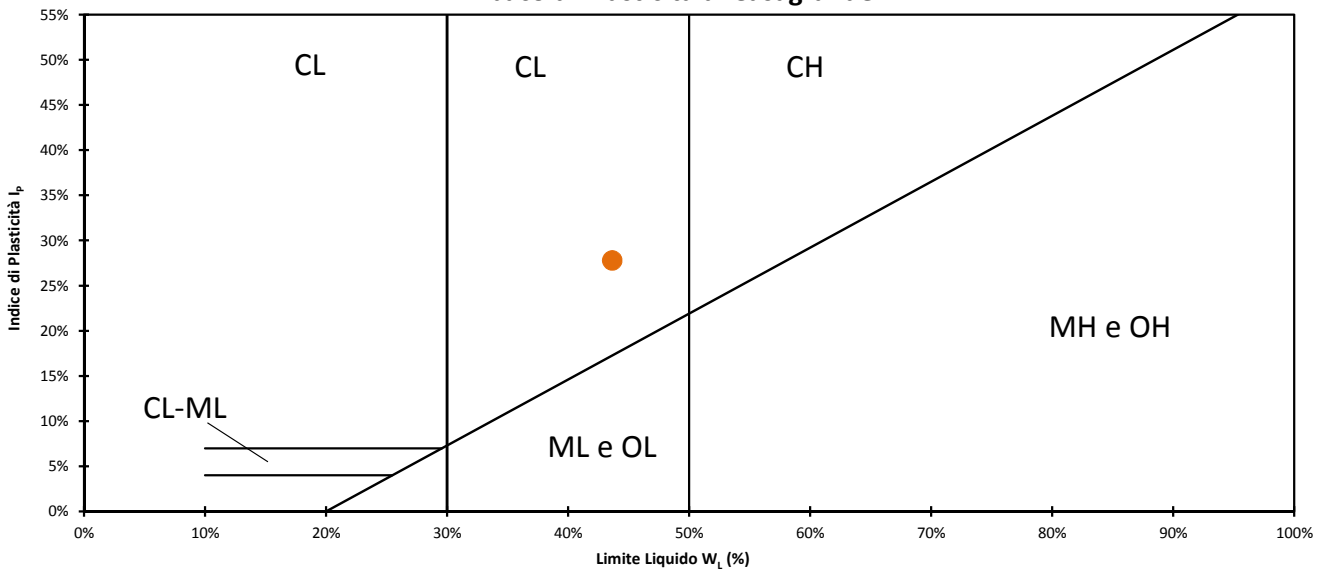
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	6	7
P_T - Peso contenitore (g)	45.66	45.71
P_T + campione umido (g)	74.16	75.63
P_T + campione secco (g)	70.26	71.54
Contenuto d'acqua W (%)	15.85%	15.83%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**15.8%**	

Indice di Plasticità - I_P	**27.8%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.159**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.159**	
Indice di attività - I_A	**0.754**	**Norm. Attivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**4.432**	**medio (1.5-5)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità **Argille inorganiche di media plasticità**

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

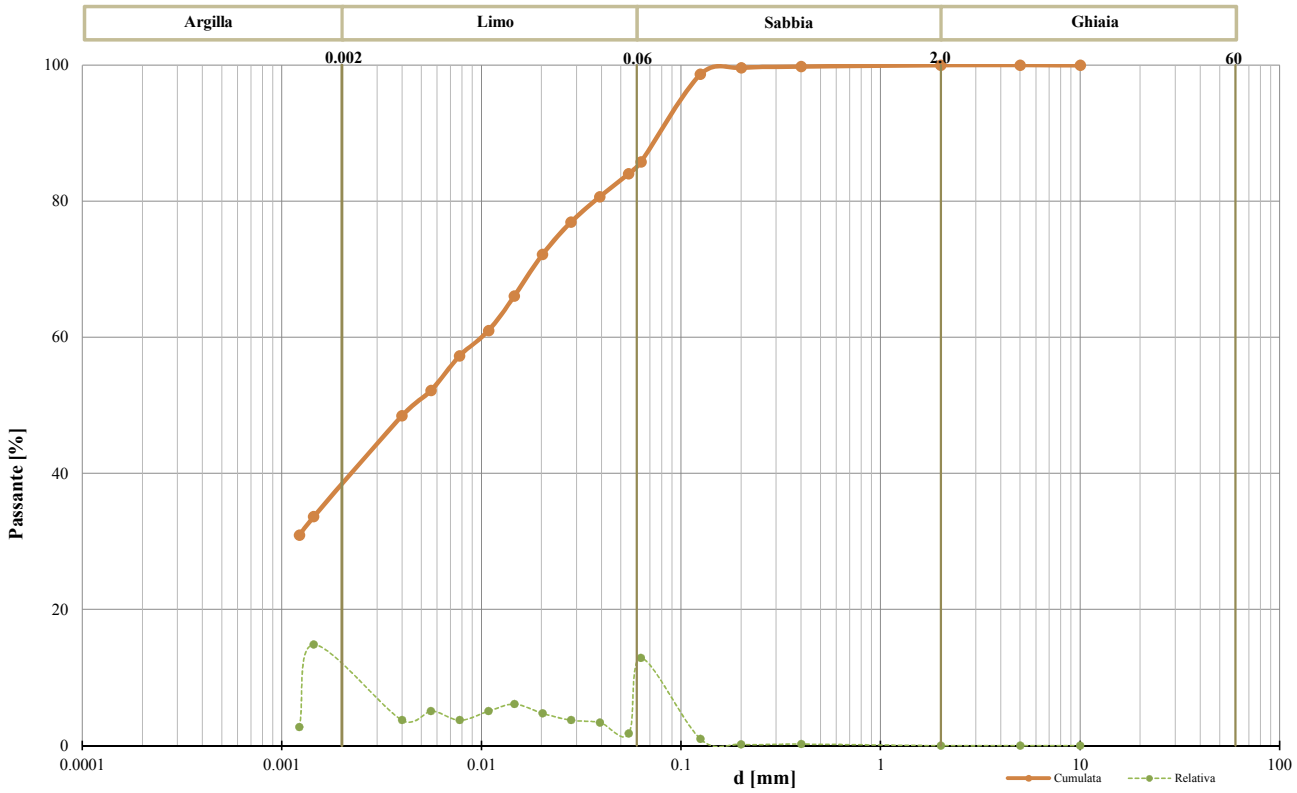
Certificato di prova numero:	3523/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0391	80.65 %	0.0014	33.63 %
5.0000	100.00 %	0.0281	76.92 %	0.0012	30.92 %
2.0000	100.00 %	0.0202	72.18 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.78 %	0.0146	66.08 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.60 %	0.0108	61.00 %	#N/D	#N/D
0.1250	98.65 %	0.0078	57.27 %	#N/D	#N/D
0.0630	85.78 %	0.0056	52.19 %	#N/D	#N/D
0.0546	84.04 %	0.0040	48.46 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Limo con Argilla sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.78 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	85.78 %	D_{50}	*0.00465 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.01003 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.08331 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
36.88 %	48.28 %	14.84 %	0.00 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

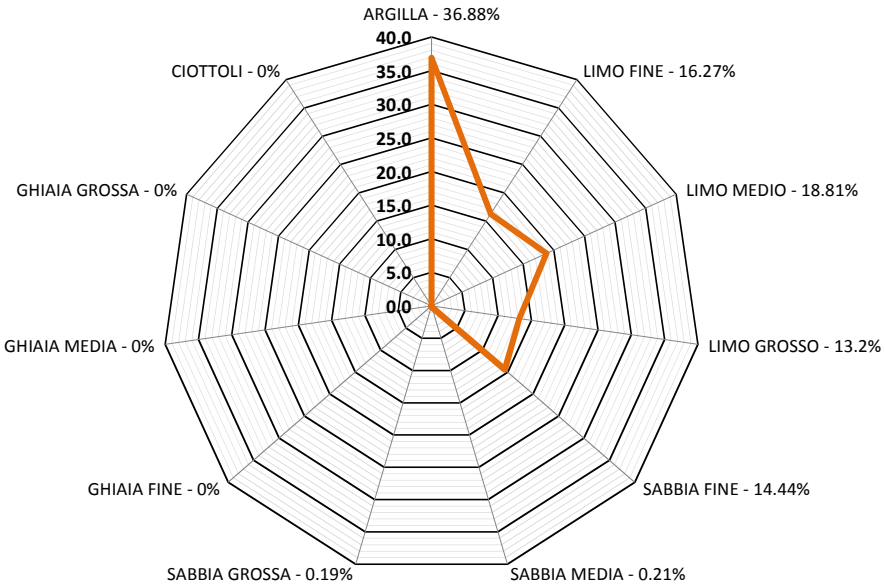
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

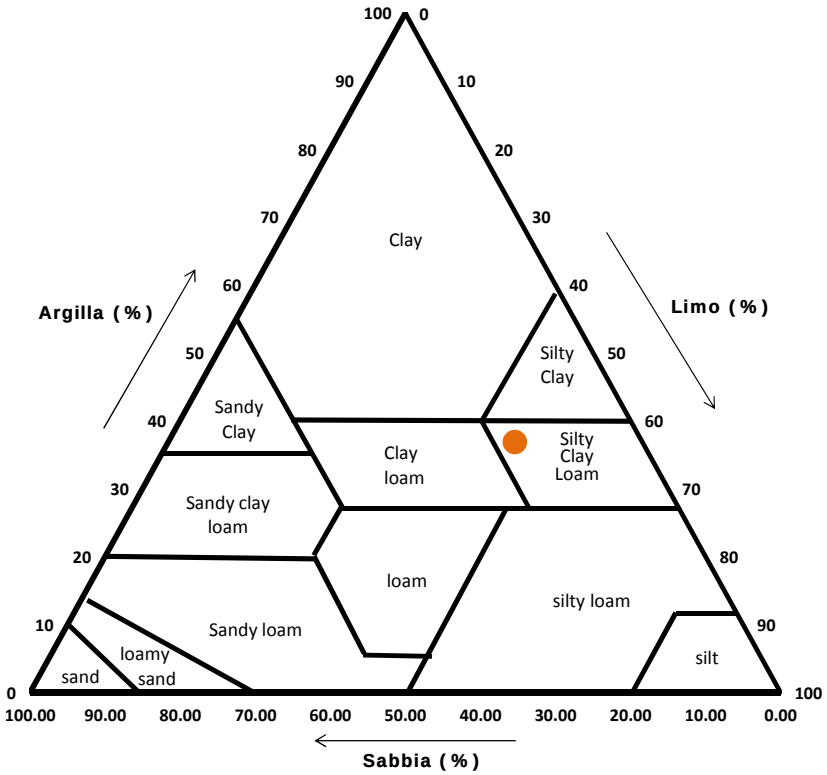
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3523/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
36.88 %	46.15 %	16.97 %

Silty clay loam

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

CLASSIFICAZIONE AASHTO

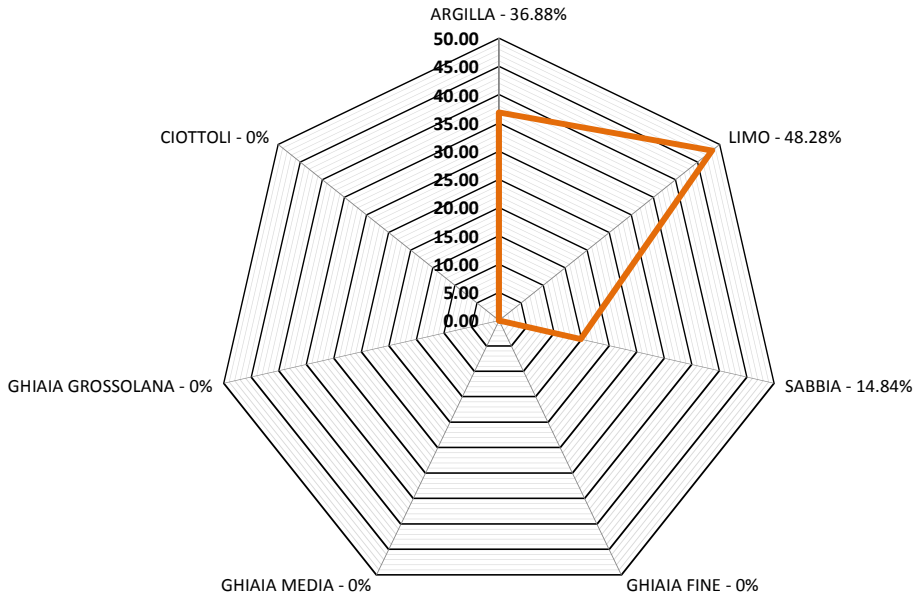
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3523/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.78 %	***D 30***	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	85.78 %	***D 50***	*0.00465 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.01003 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.08331 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
36.88 %	48.28 %	14.84 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
43.6%	15.84%	27.80%	10

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	153.39	152.93	153.06
Umidità (misura diretta) (%)	10.20%	11.44%	10.67%
Umidità (trimming) (%)	11.48%	11.52%	11.30%
Densità umida (kN/m^3)	20.90	20.84	20.85
Densità secca (kN/m^3)	18.96	18.70	18.84
Indice dei vuoti	0.428	0.448	0.437
Grado di saturazione (%)	64.6%	69.1%	66.1%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	300.0	400.0	500.0
Durata (h)	12.0	12.0	12.0
Cedimento (mm)	0.083	0.099	0.151

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00949	0.00964	0.00927
Pressione verticale (kPa)	300.0	400.0	500.0
Tensione di taglio (kPa)	146.8	238.5	240.9
Spostamento orizzontale (mm)	4.42	5.90	4.94
Deformazione verticale (mm)	0.410	0.785	1.299

c' (kPa)	**φ' (°)**
20.68	**25.18**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

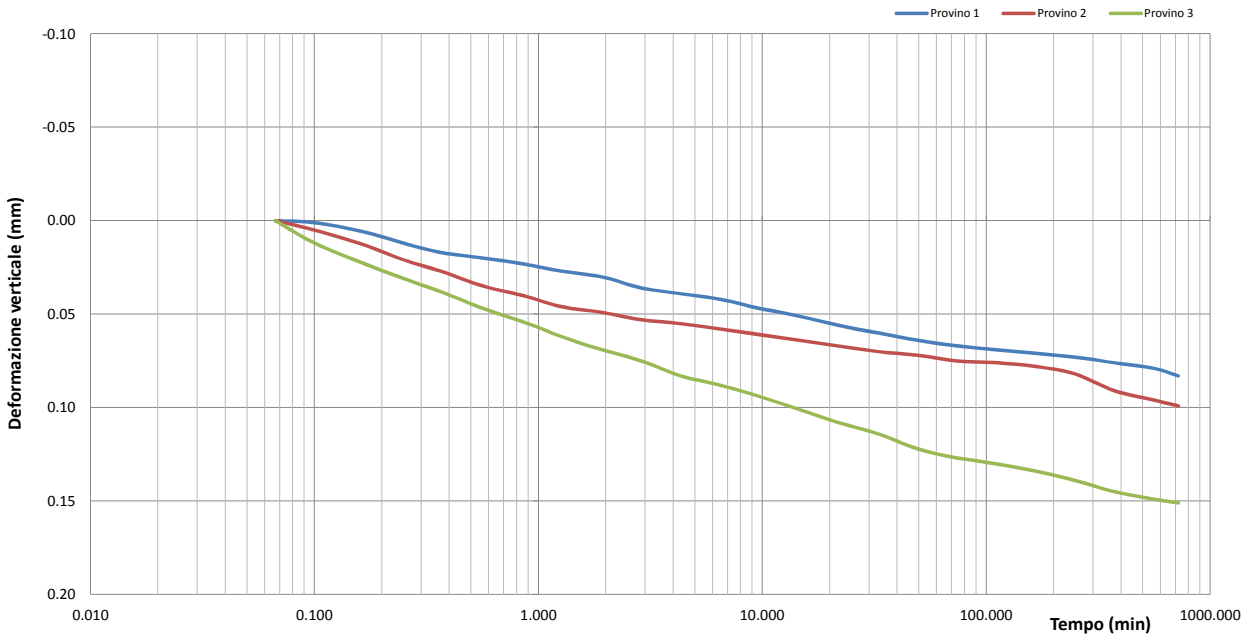
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

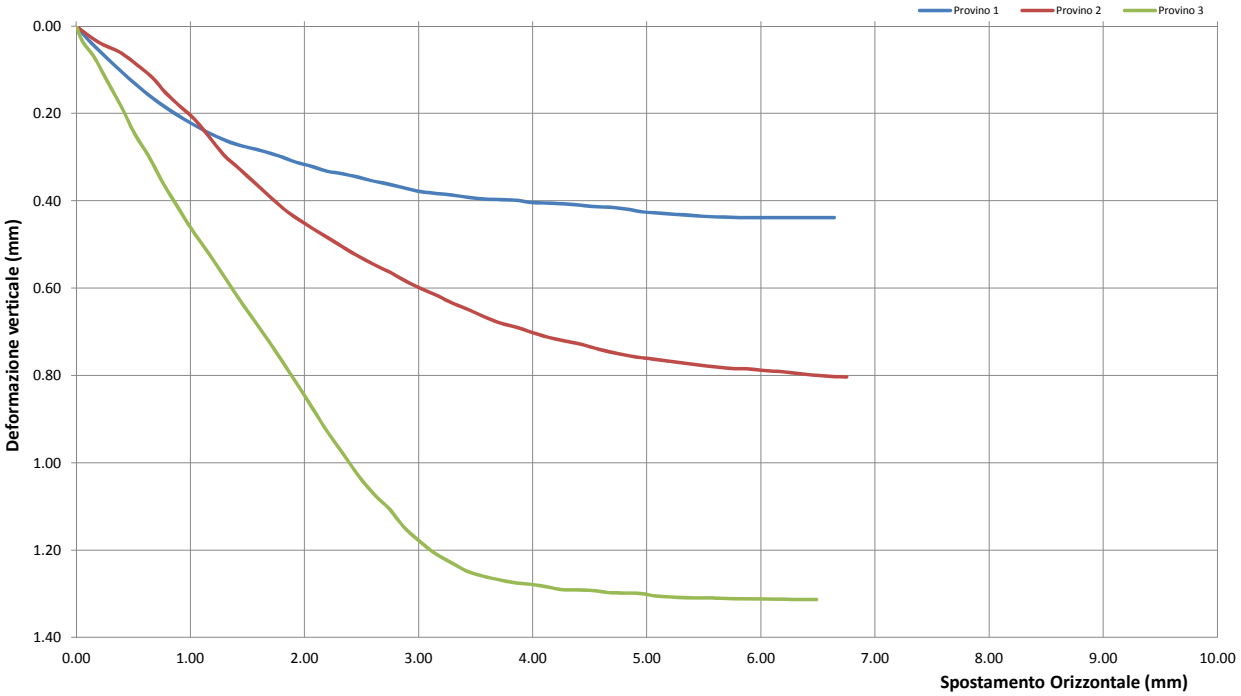
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

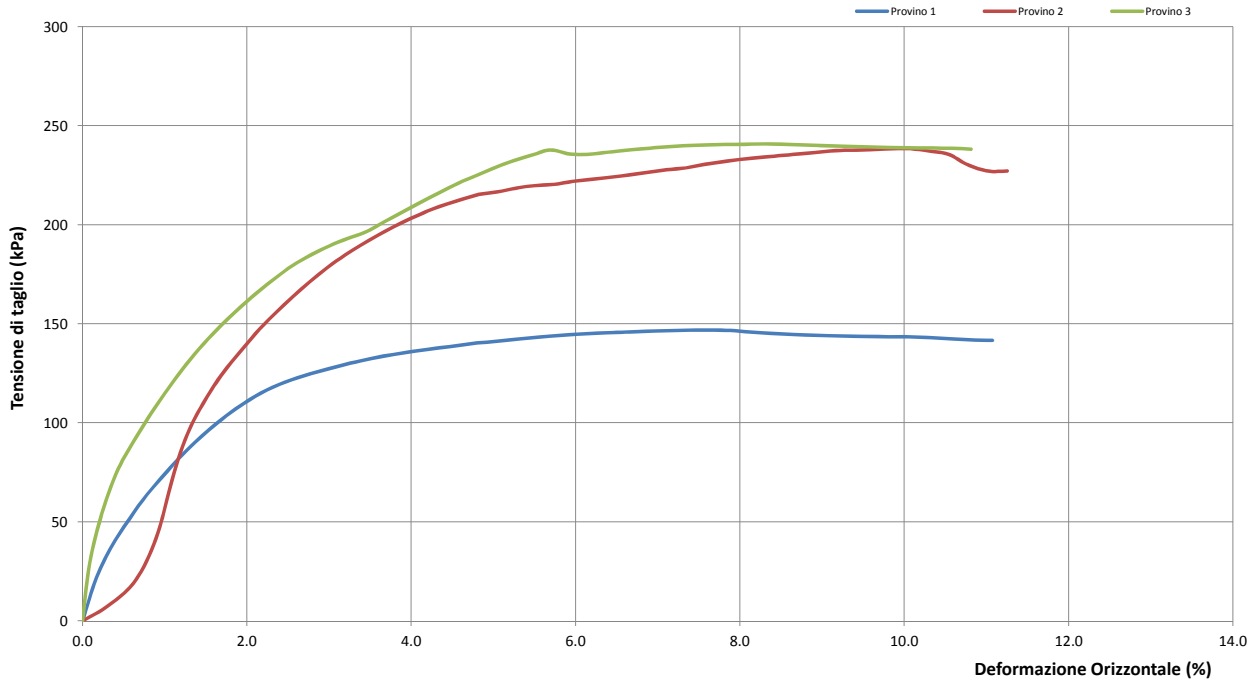
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

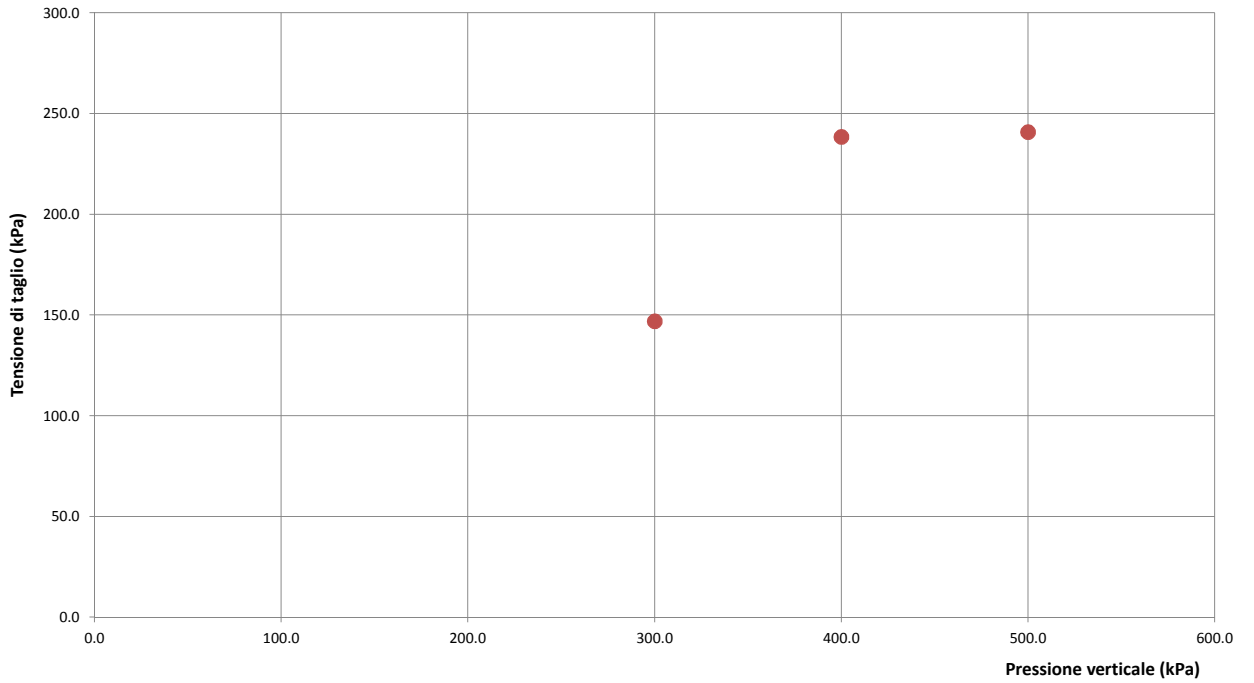
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.36	0.000	0.07	0.51	0.000	0.07	0.70	0.000
0.10	0.36	0.001	0.10	0.51	0.005	0.10	0.72	0.012
0.17	0.36	0.006	0.17	0.52	0.013	0.17	0.73	0.023
0.25	0.37	0.012	0.25	0.53	0.021	0.25	0.74	0.031
0.37	0.37	0.017	0.37	0.54	0.027	0.37	0.74	0.038
0.57	0.38	0.020	0.57	0.54	0.035	0.57	0.75	0.047
0.85	0.38	0.023	0.85	0.55	0.040	0.85	0.76	0.054
1.27	0.38	0.027	1.27	0.56	0.046	1.27	0.77	0.062
1.92	0.39	0.030	1.92	0.56	0.049	1.92	0.77	0.069
2.88	0.39	0.036	2.88	0.56	0.053	2.88	0.78	0.075
2.88	0.39	0.036	2.88	0.56	0.053	2.88	0.78	0.075
4.32	0.40	0.039	4.32	0.56	0.055	4.32	0.79	0.083
6.48	0.40	0.042	6.48	0.57	0.058	6.48	0.79	0.088
9.72	0.40	0.047	9.72	0.57	0.061	9.72	0.80	0.094
14.58	0.41	0.051	14.58	0.57	0.064	14.58	0.81	0.101
21.88	0.41	0.056	21.88	0.58	0.067	21.88	0.81	0.108
32.83	0.42	0.060	32.83	0.58	0.070	32.83	0.82	0.114
49.25	0.42	0.064	49.25	0.58	0.072	49.25	0.83	0.122
73.88	0.42	0.067	73.88	0.58	0.075	73.88	0.83	0.127
110.83	0.43	0.069	110.83	0.59	0.076	110.83	0.83	0.130
166.25	0.43	0.071	166.25	0.59	0.078	166.25	0.84	0.134
249.38	0.43	0.073	249.38	0.59	0.082	249.38	0.84	0.139
374.08	0.43	0.076	374.08	0.60	0.091	374.08	0.85	0.145
561.13	0.44	0.079	561.13	0.61	0.096	561.13	0.85	0.149
720.00	0.44	0.083	720.00	0.61	0.099	720.00	0.86	0.151

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.10	0.030	21.9	0.19	0.036	7.9	0.05	0.034	29.9
0.35	0.092	51.8	0.54	0.090	42.2	0.26	0.121	76.9
0.47	0.122	63.9	0.67	0.118	74.9	0.39	0.181	92.4
0.60	0.151	74.4	0.78	0.152	96.9	0.51	0.246	106.0
0.73	0.176	83.9	0.91	0.184	113.5	0.64	0.298	118.2
0.86	0.199	92.4	1.04	0.213	126.2	0.76	0.358	129.7
0.99	0.219	100.1	1.17	0.254	137.3	0.89	0.413	140.1
1.12	0.238	106.9	1.29	0.295	147.5	1.01	0.466	149.4
1.25	0.255	112.9	1.43	0.326	156.7	1.14	0.514	158.0
1.38	0.269	117.9	1.56	0.357	165.1	1.28	0.565	165.8
1.51	0.278	121.4	1.69	0.388	172.9	1.40	0.616	173.0
1.65	0.287	124.4	1.82	0.419	180.1	1.54	0.665	179.5
1.79	0.298	127.1	1.95	0.443	186.3	1.67	0.715	184.9
1.92	0.311	129.6	2.09	0.466	192.0	1.80	0.766	189.3
2.06	0.321	131.8	2.22	0.487	197.3	1.94	0.821	193.2
2.20	0.332	133.7	2.36	0.509	201.9	2.07	0.876	196.6
2.33	0.338	135.2	2.49	0.529	206.0	2.21	0.931	201.7
2.48	0.346	136.7	2.63	0.548	209.8	2.34	0.981	206.7
2.61	0.355	137.9	2.76	0.565	212.7	2.47	1.030	211.6
2.75	0.362	139.2	2.89	0.585	215.3	2.61	1.071	216.3
2.88	0.371	140.3	3.03	0.602	216.6	2.74	1.105	221.0
3.02	0.379	141.2	3.16	0.617	218.5	2.88	1.149	225.0
3.16	0.383	142.2	3.30	0.635	219.8	3.01	1.180	228.9
3.30	0.387	143.2	3.44	0.650	220.4	3.15	1.208	232.4
3.44	0.392	144.0	3.58	0.666	222.0	3.28	1.228	235.3
3.58	0.396	144.7	3.72	0.680	223.0	3.42	1.247	237.8
3.72	0.397	145.2	3.85	0.689	224.0	3.56	1.259	235.8
3.87	0.399	145.6	3.99	0.701	225.3	3.70	1.267	235.6
4.00	0.404	146.0	4.13	0.712	226.5	3.83	1.274	236.6
4.14	0.405	146.3	4.27	0.720	227.8	3.98	1.278	237.7
4.28	0.407	146.5	4.40	0.727	228.7	4.11	1.283	238.5
4.42	0.410	146.8	4.54	0.737	230.6	4.25	1.290	239.3
4.56	0.413	146.8	4.68	0.746	231.9	4.39	1.291	239.9
4.70	0.415	146.8	4.81	0.753	233.1	4.53	1.292	240.3
4.84	0.419	146.1	4.95	0.759	234.0	4.66	1.297	240.6
4.98	0.426	145.4	5.08	0.763	234.9	4.81	1.298	240.6
5.11	0.428	144.9	5.22	0.768	235.8	4.94	1.299	240.9
5.25	0.431	144.5	5.36	0.773	236.6	5.08	1.305	240.7
5.39	0.433	144.1	5.50	0.777	237.5	5.22	1.307	240.4
5.53	0.436	143.9	5.63	0.781	237.8	5.36	1.309	240.1
5.67	0.437	143.7	5.77	0.784	238.0	5.50	1.309	239.7

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	19/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.81	*0.44*	*143.59*	*5.90*	*0.79*	*238.46*	*5.65*	*1.31*	*239.56*
5.95	*0.44*	*143.47*	*6.04*	*0.79*	*238.46*	*5.79*	*1.31*	*239.32*
6.08	*0.44*	*143.35*	*6.18*	*0.79*	*237.28*	*5.93*	*1.31*	*239.02*
6.22	*0.44*	*143.00*	*6.32*	*0.80*	*235.62*	*6.07*	*1.31*	*238.84*
6.36	*0.44*	*142.29*	*6.46*	*0.80*	*230.34*	*6.21*	*1.31*	*238.79*
6.50	*0.44*	*141.88*	*6.61*	*0.80*	*227.14*	*6.35*	*1.31*	*238.61*
6.64	*0.44*	*141.64*	*6.75*	*0.80*	*227.20*	*6.49*	*1.31*	*238.25*
6.64	*0.44*	*141.64*						

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3523/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**250**	**400**	**550**
L - Altezza (mm)	76.14	76.13	76.12
D - Diametro (mm)	38.1	38.1	38.08
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1140.1	1138.9
P - Massa provino (g)	183.78	182.38	182.66
w - Contenuto d'acqua (%)	11.48%	11.52%	11.30%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.57	26.57	26.57
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.77	20.61	20.67
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.63	18.48	18.57
e - Indice dei vuoti	0.426	0.437	0.431
S_r - Grado di saturazione (%)	73.0%	71.3%	71.1%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.761	0.761	0.761
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	14.11	14.88	15.15
Resistenza a compressione (kPa)	**994.6**	**1141.8**	**1277.6**
Sforzo principale minore (kPa)	250.0	400.0	550.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1245	1542	1828
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

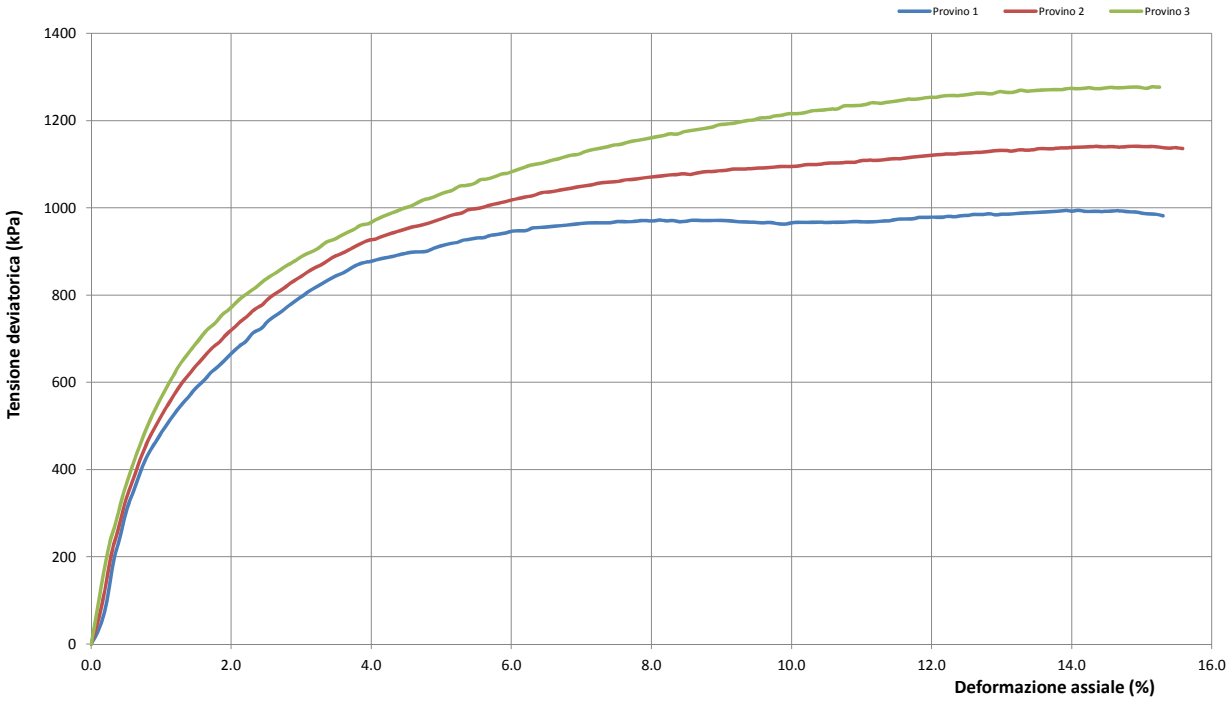
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

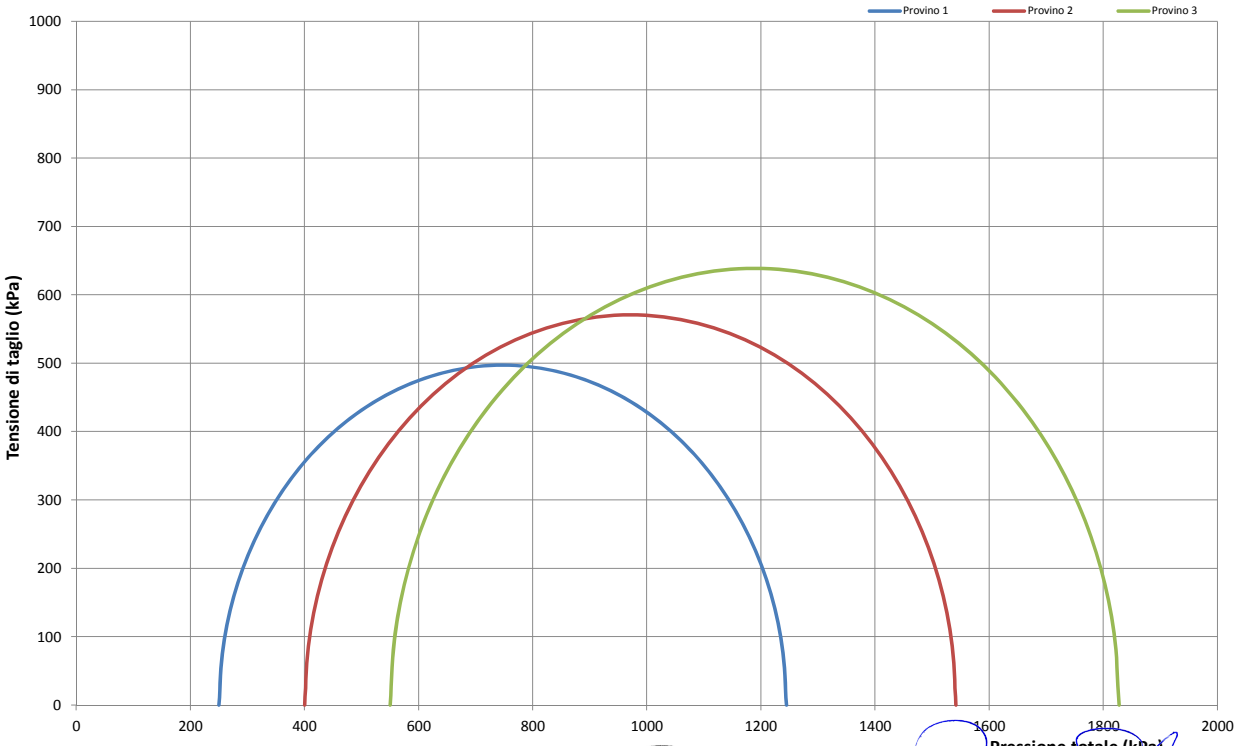
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.32		186.20	0.29		206.22	0.25		222.43
0.62		355.58	0.60		379.44	0.56		396.31
0.92		463.09	0.90		495.45	0.85		518.74
1.21		532.77	1.21		578.77	1.17		614.25
1.51		589.86	1.51		640.28	1.45		679.14
1.83		637.89	1.84		693.34	1.77		736.37
2.13		684.85	2.14		740.18	2.06		782.34
2.43		723.80	2.44		777.64	2.35		817.74
2.71		761.00	2.73		814.06	2.65		852.81
3.01		796.91	3.04		847.55	2.96		883.38
3.31		827.50	3.35		876.11	3.26		909.51
3.60		851.24	3.64		900.75	3.55		934.74
3.91		875.44	3.96		925.89	3.85		960.53
4.22		886.14	4.27		940.74	4.15		979.40
4.52		896.76	4.58		956.26	4.47		999.68
4.81		901.57	4.88		968.49	4.76		1019.25
5.11		917.88	5.18		984.77	5.04		1035.35
5.41		928.26	5.49		998.27	5.36		1051.88
5.70		937.03	5.79		1009.79	5.65		1066.10
6.00		946.43	6.10		1021.50	5.95		1080.06
6.30		954.11	6.40		1033.94	6.25		1097.20
6.61		958.45	6.71		1041.74	6.56		1108.48
6.91		962.74	7.01		1049.95	6.84		1120.63
7.21		966.18	7.34		1058.28	7.17		1133.85
7.51		968.77	7.64		1064.71	7.46		1144.19
7.81		970.52	7.94		1070.27	7.75		1153.63
8.12		972.23	8.25		1075.70	8.05		1162.83
8.41		968.44	8.55		1077.01	8.37		1169.37
8.71		970.92	8.86		1083.23	8.66		1179.39
9.01		971.77	9.16		1089.30	8.96		1190.75
9.30		967.97	9.47		1090.58	9.26		1197.23
9.61		966.28	9.77		1094.15	9.55		1206.21
9.92		963.14	10.08		1095.68	9.85		1212.55
10.20		966.44	10.39		1099.96	10.17		1217.87
10.51		966.42	10.69		1103.09	10.46		1224.27
10.81		967.96	10.99		1108.54	10.75		1233.74
11.11		967.90	11.31		1110.23	11.06		1237.30
11.41		970.94	11.62		1114.32	11.36		1242.54
11.72		974.71	11.92		1119.61	11.65		1249.46
12.02		979.21	12.23		1123.98	11.95		1253.81
12.32		979.82	12.54		1126.28	12.27		1257.92
12.61		985.15	12.84		1130.33	12.56		1260.81
12.91		984.17	13.14		1130.32	12.86		1261.94

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3523/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	1	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13.20		*987.12*	*13.45*		*1133.44*	*13.16*		*1265.32*
13.50		*989.90*	*13.75*		*1136.51*	*13.45*		*1268.84*
13.80		*992.63*	*14.05*		*1139.07*	*13.75*		*1271.37*
14.11		*994.58*	*14.37*		*1141.13*	*14.07*		*1273.67*
14.42		*991.84*	*14.68*		*1139.45*	*14.36*		*1273.30*
14.70		*993.28*	*14.97*		*1141.03*	*14.65*		*1275.15*
15.02		*987.40*	*15.29*		*1138.77*	*14.95*		*1276.77*
15.30		*982.12*	*15.58*		*1136.10*	*15.25*		*1276.86*
15.60		*974.34*	*15.89*		*1132.51*	*15.55*		*1277.67*
15.92		*973.10*	*16.21*		*1131.43*	*15.86*		*1276.97*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

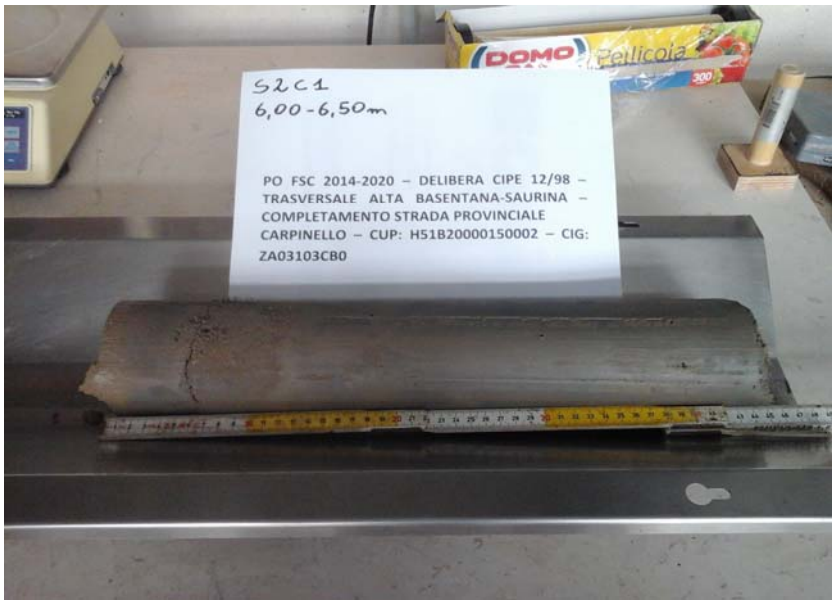
Certificato di prova numero:	3524	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	450.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
17/09/2021	Limo con argilla e sabbia di colore grigiastro-verdastro	Q5

Fotografia del campione



Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3524/A
Peso di volume	☑	3524/B
Peso specifico dei granuli	☑	3524/C
Limiti di Atterberg	☑	3524/D
Analisi Granulometrica	☑	3524/E
Classificazione terreni	☑	3524/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3524/G
Prova Triassiale TX	☑	3524/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3524/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	58.34	59.21	56.87
Peso Lordo Secco (g)	53.76	54.46	52.23
Tara (g)	25.98	25.84	24.43
Umidità relativa W (%)	**16.5%**	**16.6%**	**16.7%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
16.6%	**0.10%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3524/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	144.36	84.46

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

20.72

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	72.45

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

17.78

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3524/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	20/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**28.8093**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.974	10.561	2.7280
2	19.981	10.609	2.7157
3	19.992	10.622	2.7122
4	19.999	10.638	2.7082
5	20.000	10.638	2.7081
6	20.001	10.656	2.7036
7	19.999	10.635	2.7090
8	20.000	10.654	2.7042
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7056	**10.648**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

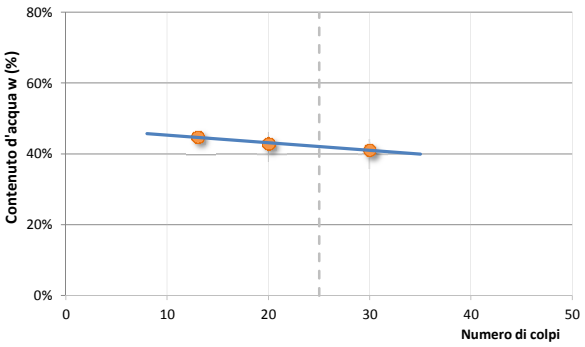
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3524/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	22	28	37
P_T - tara (g)	26.06	26.04	26.11
P_T + campione umido (g)	45.35	45.61	42.51
P_T + campione secco (g)	39.38	39.73	37.73
N° di colpi	13	20	30
Contenuto d'acqua W (%)	44.82%	42.95%	41.14%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**42.1%**	

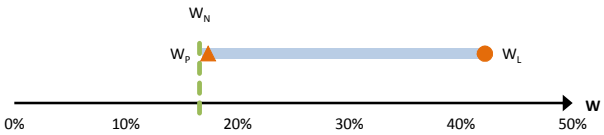


y = -0.00214 x + 0.47469 R^2 = 0.988

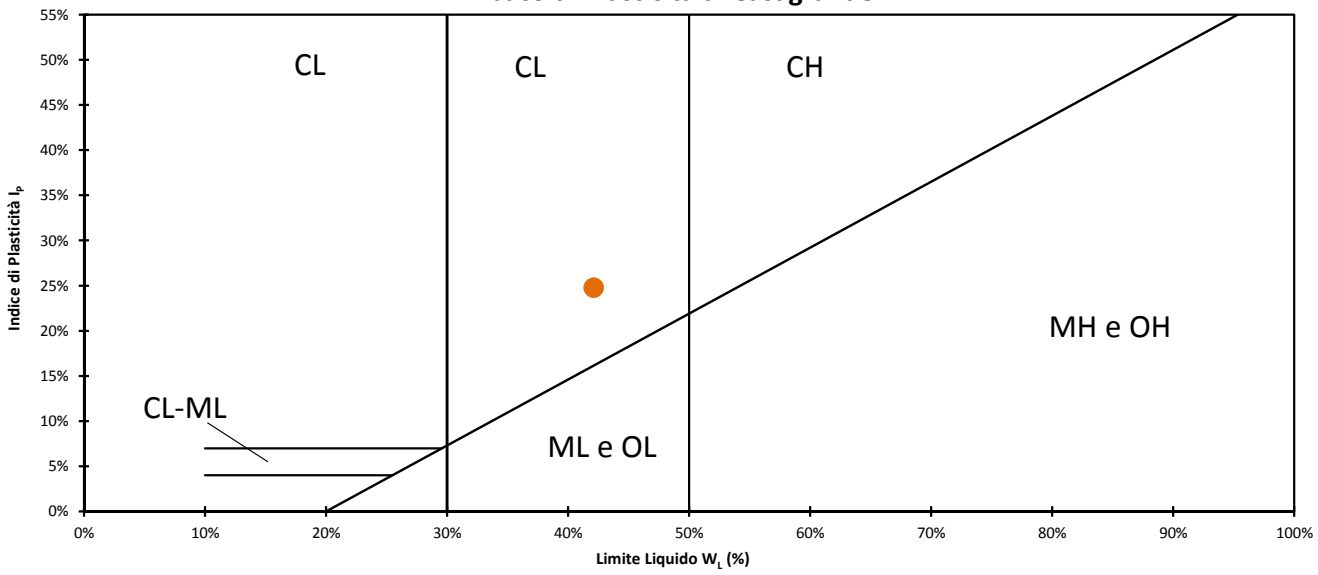
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	40	45
P_T - Peso contenitore (g)	47.4	44.78
P_T + campione umido (g)	95.66	86.73
P_T + campione secco (g)	88.53	80.52
Contenuto d'acqua W (%)	17.34%	17.38%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**17.4%**	

Indice di Plasticità - I_P	**24.8%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.031**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.031**	
Indice di attività - I_A	**0.742**	**inattivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**3.020**	**medio (1.5-5)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità **Argille inorganiche di media plasticità**

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

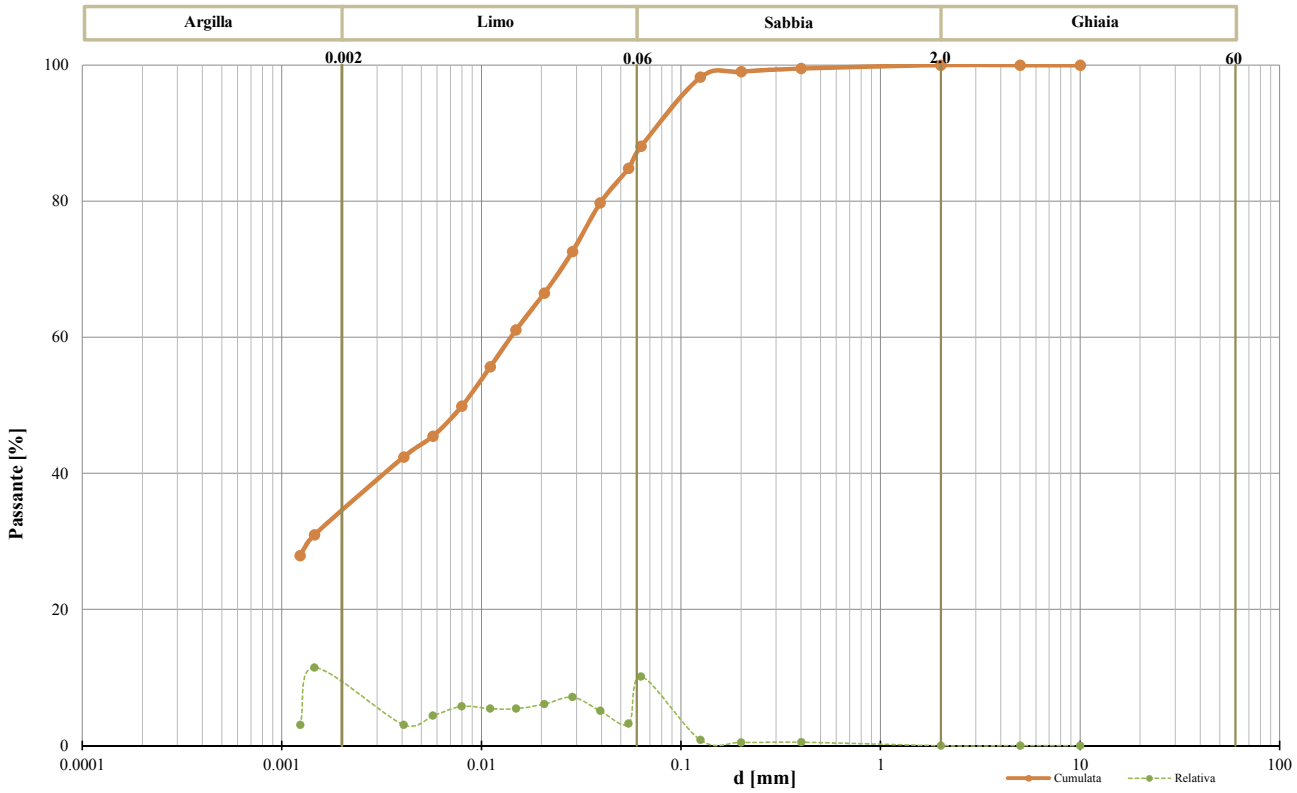
Certificato di prova numero:	3524/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0393	79.73 %	0.0015	30.96 %
5.0000	100.00 %	0.0286	72.60 %	0.0012	27.91 %
2.0000	100.00 %	0.0206	66.50 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.49 %	0.0149	61.07 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.02 %	0.0111	55.64 %	#N/D	#N/D
0.1250	98.21 %	0.0080	49.87 %	#N/D	#N/D
0.0630	88.05 %	0.0057	45.46 %	#N/D	#N/D
0.0545	84.82 %	0.0041	42.41 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Limo con Argilla sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.49 %	D_{30}	*0.00138 mm*
Passante setaccio 0,063 mm	88.05 %	D_{50}	*0.00803 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.01412 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.07488 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
33.35 %	53.56 %	13.09 %	0.00 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

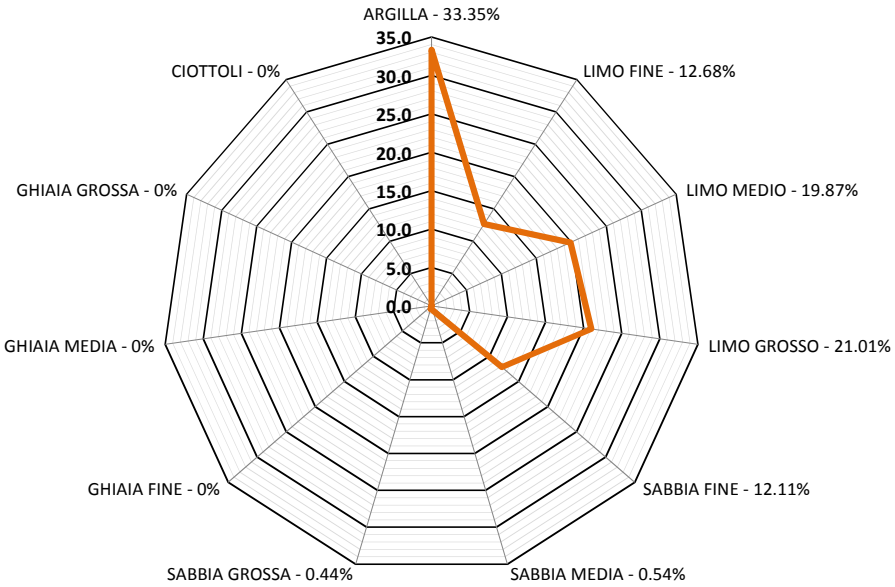
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

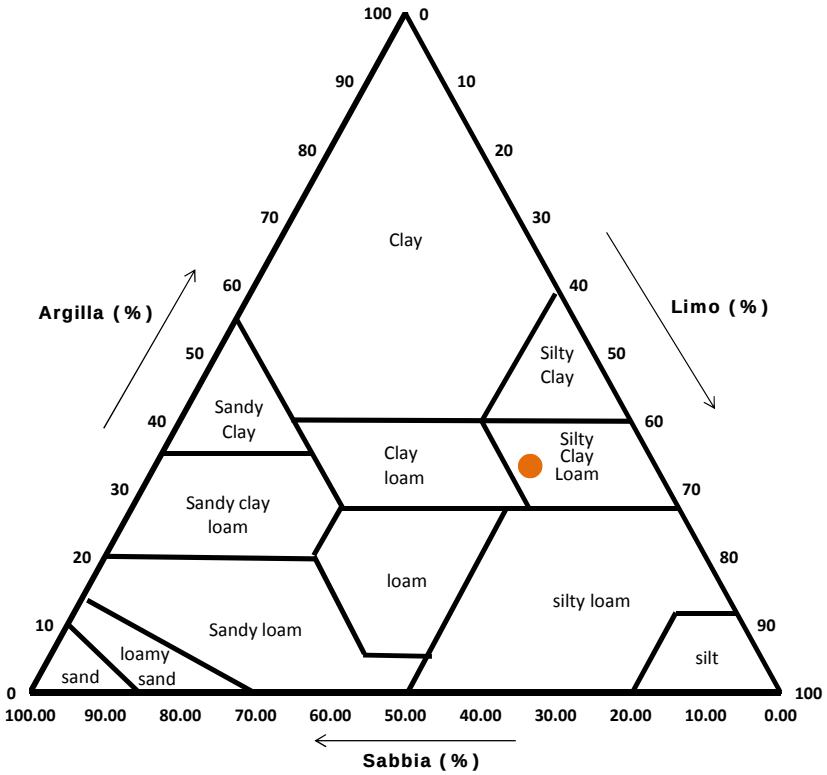
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3524/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)		
Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
33.35 %	49.96 %	16.69 %
Silty clay loam		

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

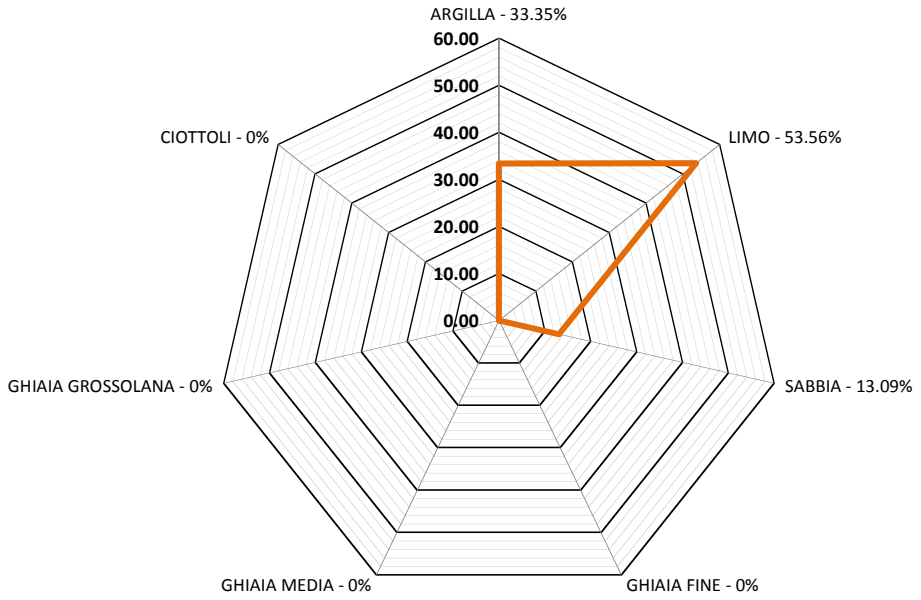
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3524/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.49 %	***D 30***	*0.00138 mm*
Passante setaccio 0,063 mm	88.05 %	***D 50***	*0.00803 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.01412 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.07488 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
33.35 %	53.56 %	13.09 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
42.1%	17.36%	24.76%	11

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	152.5	151.94	152.5
Umidità (misura diretta) (%)	16.28%	15.65%	15.54%
Umidità (trimming) (%)	16.49%	16.60%	16.69%
Densità umida (kN/m^3)	20.78	20.70	20.78
Densità secca (kN/m^3)	17.87	17.90	17.98
Indice dei vuoti	0.514	0.511	0.504
Grado di saturazione (%)	85.7%	82.8%	83.3%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	50.0	100.0	150.0
Durata (h)	9.4	9.4	9.4
Cedimento (mm)	0.056	0.077	0.106

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00965	0.00969	0.00962
Pressione verticale (kPa)	50.0	100.0	150.0
Tensione di taglio (kPa)	54.2	72.9	101.1
Spostamento orizzontale (mm)	1.77	2.15	2.28
Deformazione verticale (mm)	-0.039	0.004	0.009

c' (kPa)	**φ' (°)**
29.13	**25.15**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

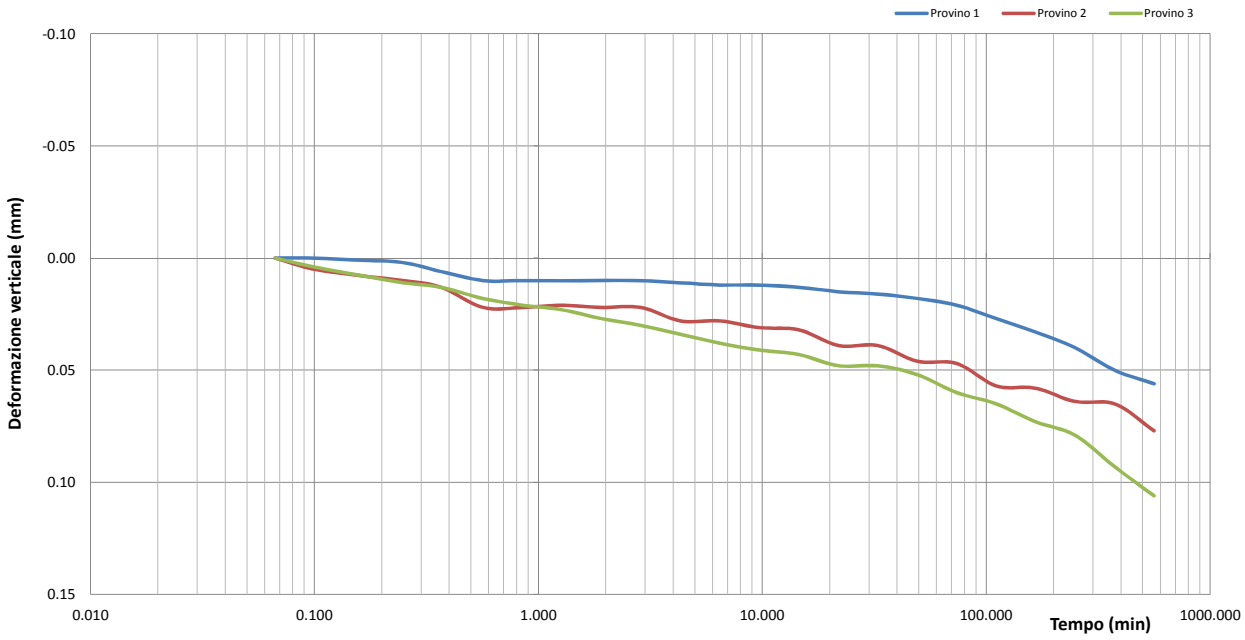
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

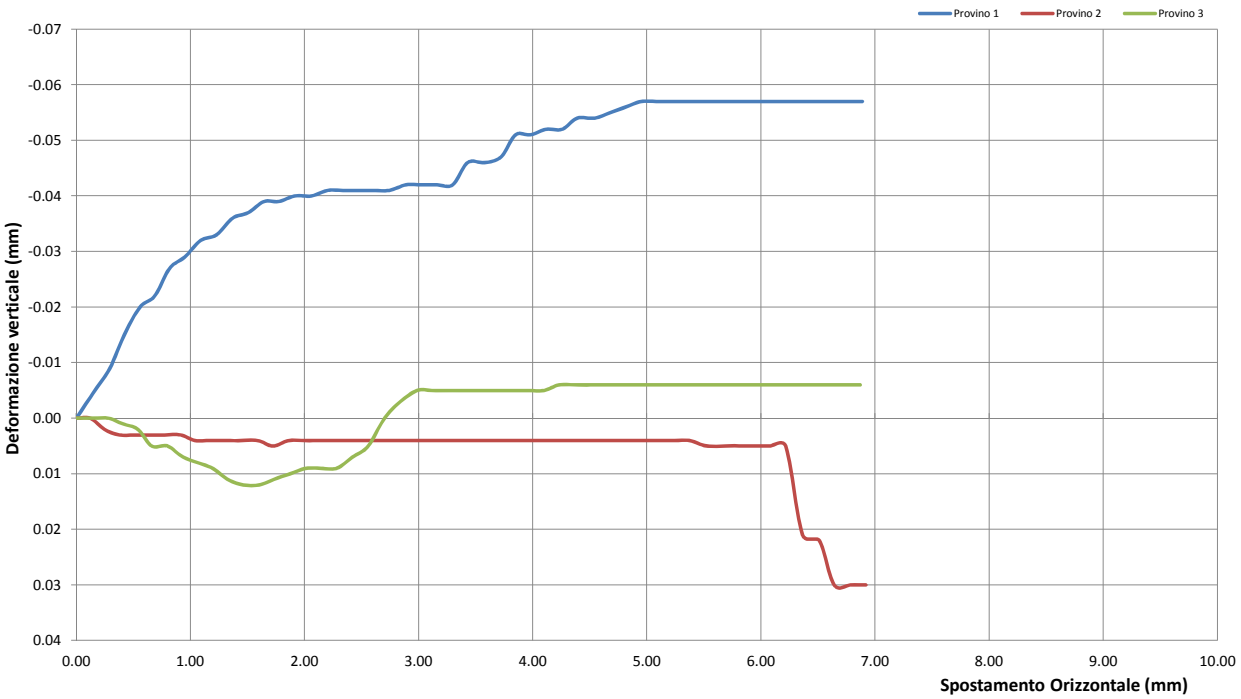
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

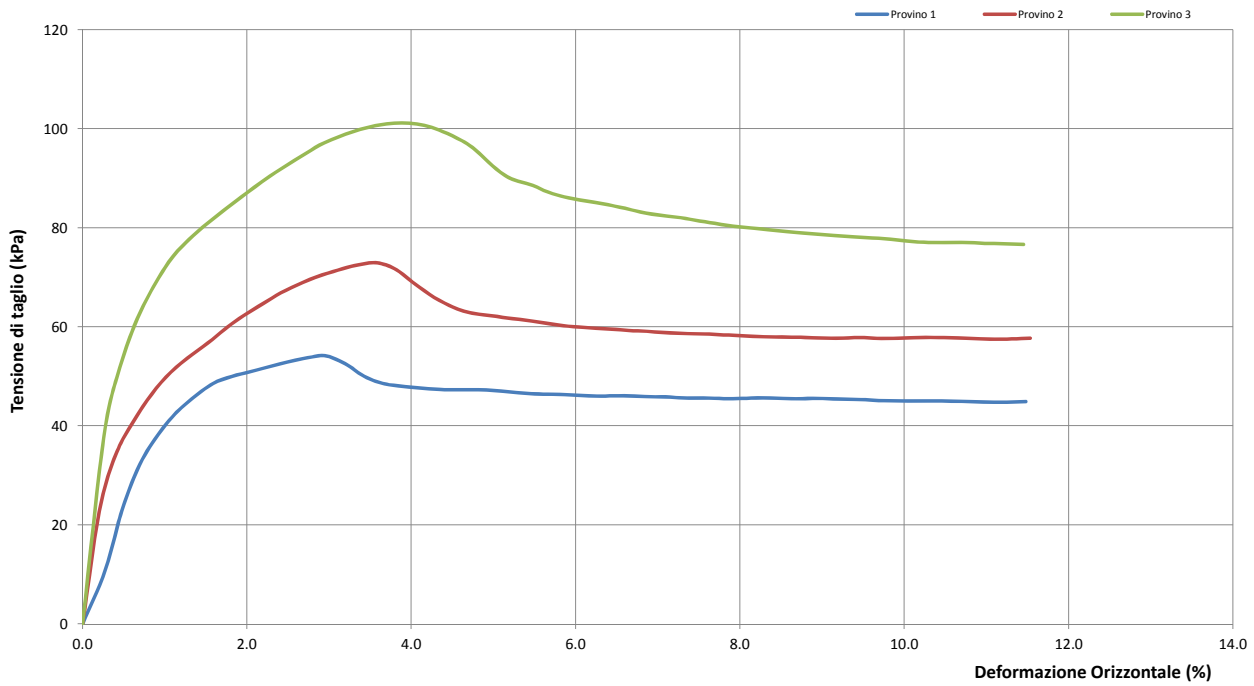
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

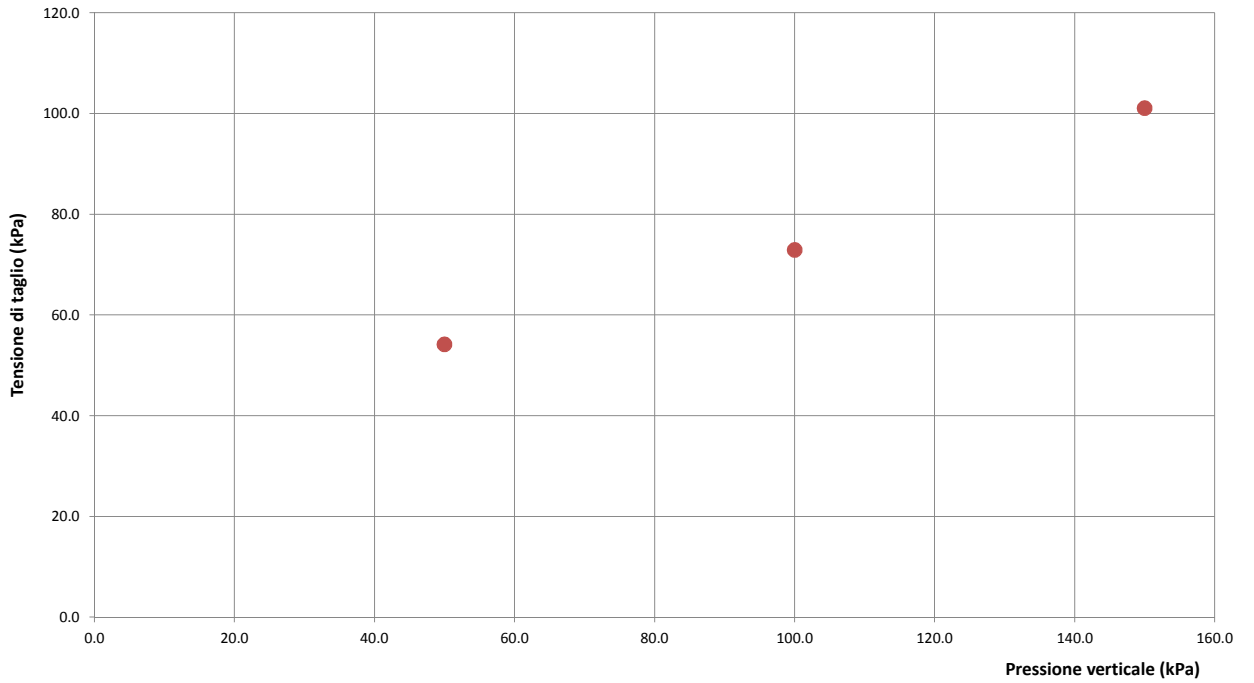
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.04	0.000	0.07	0.11	0.000	0.07	0.27	0.000
0.10	0.04	0.000	0.10	0.11	0.005	0.10	0.28	0.004
0.17	0.04	0.001	0.17	0.12	0.008	0.17	0.28	0.008
0.25	0.05	0.002	0.25	0.12	0.010	0.25	0.28	0.011
0.37	0.05	0.006	0.37	0.12	0.013	0.37	0.29	0.013
0.57	0.05	0.010	0.57	0.13	0.022	0.57	0.29	0.018
0.85	0.05	0.010	0.85	0.13	0.022	0.85	0.29	0.021
1.27	0.05	0.010	1.27	0.13	0.021	1.27	0.30	0.023
1.92	0.05	0.010	1.92	0.13	0.022	1.92	0.30	0.027
2.87	0.05	0.010	2.87	0.13	0.022	2.87	0.30	0.030
2.87	0.05	0.010	2.87	0.13	0.022	2.87	0.30	0.030
4.32	0.05	0.011	4.32	0.14	0.028	4.32	0.31	0.034
6.48	0.06	0.012	6.48	0.14	0.028	6.48	0.31	0.038
9.72	0.06	0.012	9.72	0.14	0.031	9.72	0.31	0.041
14.58	0.06	0.013	14.58	0.14	0.032	14.58	0.32	0.043
21.88	0.06	0.015	21.88	0.15	0.039	21.88	0.32	0.048
32.83	0.06	0.016	32.83	0.15	0.039	32.83	0.32	0.048
49.25	0.06	0.018	49.25	0.16	0.046	49.25	0.32	0.052
73.88	0.06	0.021	73.88	0.16	0.047	73.88	0.33	0.060
110.83	0.07	0.027	110.83	0.17	0.057	110.83	0.34	0.065
166.25	0.08	0.033	166.25	0.17	0.058	166.25	0.35	0.073
249.38	0.08	0.040	249.38	0.17	0.064	249.38	0.35	0.079
374.08	0.09	0.050	374.08	0.17	0.065	374.08	0.37	0.093
561.13	0.10	0.056	561.13	0.19	0.077	561.13	0.38	0.106

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.16	-0.005	10.6	0.12	0.000	23.1	0.16	0.000	38.8
0.42	-0.015	32.3	0.38	0.003	41.2	0.41	0.001	62.1
0.56	-0.020	38.5	0.50	0.003	46.4	0.54	0.002	69.2
0.69	-0.022	42.8	0.64	0.003	50.7	0.66	0.005	74.3
0.82	-0.027	45.9	0.78	0.003	53.9	0.80	0.005	78.3
0.95	-0.029	48.5	0.91	0.003	56.7	0.94	0.007	81.5
1.09	-0.032	50.0	1.04	0.004	59.5	1.07	0.008	84.3
1.23	-0.033	51.0	1.17	0.004	62.3	1.19	0.009	87.0
1.37	-0.036	52.0	1.32	0.004	64.7	1.33	0.011	89.6
1.51	-0.037	53.0	1.45	0.004	66.9	1.46	0.012	92.2
1.64	-0.039	53.8	1.59	0.004	68.8	1.60	0.012	94.6
1.77	-0.039	54.2	1.72	0.005	70.3	1.73	0.011	96.7
1.92	-0.040	52.6	1.86	0.004	71.4	1.87	0.010	98.4
2.06	-0.040	49.9	2.00	0.004	72.5	2.01	0.009	99.8
2.20	-0.041	48.5	2.15	0.004	72.9	2.14	0.009	100.7
2.34	-0.041	48.0	2.29	0.004	71.6	2.28	0.009	101.1
2.46	-0.041	47.6	2.43	0.004	68.7	2.42	0.007	101.1
2.61	-0.041	47.4	2.57	0.004	65.9	2.56	0.005	100.2
2.74	-0.041	47.3	2.71	0.004	63.9	2.70	0.000	98.6
2.89	-0.042	47.3	2.85	0.004	62.7	2.84	-0.003	96.4
3.03	-0.042	47.1	2.99	0.004	62.2	2.99	-0.005	92.7
3.16	-0.042	46.8	3.14	0.004	61.7	3.12	-0.005	90.1
3.30	-0.042	46.5	3.28	0.004	61.2	3.27	-0.005	88.8
3.43	-0.046	46.4	3.41	0.004	60.6	3.40	-0.005	87.2
3.58	-0.046	46.3	3.55	0.004	60.1	3.53	-0.005	86.2
3.72	-0.047	46.0	3.70	0.004	59.8	3.67	-0.005	85.5
3.85	-0.051	46.1	3.84	0.004	59.6	3.81	-0.005	84.8
3.98	-0.051	46.1	3.99	0.004	59.3	3.96	-0.005	83.9
4.12	-0.052	45.9	4.12	0.004	59.1	4.10	-0.005	83.1
4.26	-0.052	45.9	4.25	0.004	58.8	4.23	-0.006	82.5
4.39	-0.054	45.6	4.40	0.004	58.7	4.37	-0.006	82.1
4.54	-0.054	45.6	4.54	0.004	58.6	4.51	-0.006	81.4
4.68	-0.055	45.5	4.68	0.004	58.4	4.65	-0.006	80.8
4.81	-0.056	45.5	4.83	0.004	58.2	4.78	-0.006	80.2
4.95	-0.057	45.7	4.97	0.004	58.0	4.93	-0.006	79.9
5.08	-0.057	45.6	5.11	0.004	57.9	5.07	-0.006	79.4
5.22	-0.057	45.5	5.24	0.004	57.9	5.21	-0.006	79.0
5.37	-0.057	45.6	5.37	0.004	57.8	5.35	-0.006	78.8
5.51	-0.057	45.4	5.52	0.005	57.7	5.48	-0.006	78.5
5.65	-0.057	45.4	5.67	0.005	57.9	5.62	-0.006	78.2
5.78	-0.057	45.2	5.81	0.005	57.7	5.77	-0.006	77.9

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.92	*-0.06*	*45.06*	*5.94*	*0.01*	*57.72*	*5.91*	*-0.01*	*77.69*
6.06	*-0.06*	*45.03*	*6.08*	*0.01*	*57.83*	*6.04*	*-0.01*	*77.25*
6.20	*-0.06*	*45.03*	*6.22*	*0.01*	*57.83*	*6.18*	*-0.01*	*77.06*
6.34	*-0.06*	*45.00*	*6.36*	*0.02*	*57.78*	*6.32*	*-0.01*	*77.03*
6.48	*-0.06*	*44.92*	*6.51*	*0.02*	*57.64*	*6.45*	*-0.01*	*77.06*
6.62	*-0.06*	*44.78*	*6.64*	*0.03*	*57.53*	*6.59*	*-0.01*	*76.86*
6.75	*-0.06*	*44.78*	*6.79*	*0.03*	*57.56*	*6.73*	*-0.01*	*76.81*
6.89	*-0.06*	*44.92*	*6.92*	*0.03*	*57.72*	*6.87*	*-0.01*	*76.64*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3524/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**100**	**200**	**300**
L - Altezza (mm)	76.15	76.16	76.14
D - Diametro (mm)	38.1	38.09	38.1
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1139.5	1140.1
P - Massa provino (g)	183.43	181.8	182.44
w - Contenuto d'acqua (%)	16.49%	16.60%	16.69%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.54	26.54	26.54
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.73	20.55	20.62
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	17.79	17.63	17.67
e - Indice dei vuoti	0.492	0.506	0.502
S_r - Grado di saturazione (%)	90.7%	88.8%	89.9%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.762	0.762	0.761
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	15.33	12.15	10.32
Resistenza a compressione (kPa)	**624.6**	**661.4**	**750.5**
Sforzo principale minore (kPa)	100.0	200.0	300.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	725	861	1050
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

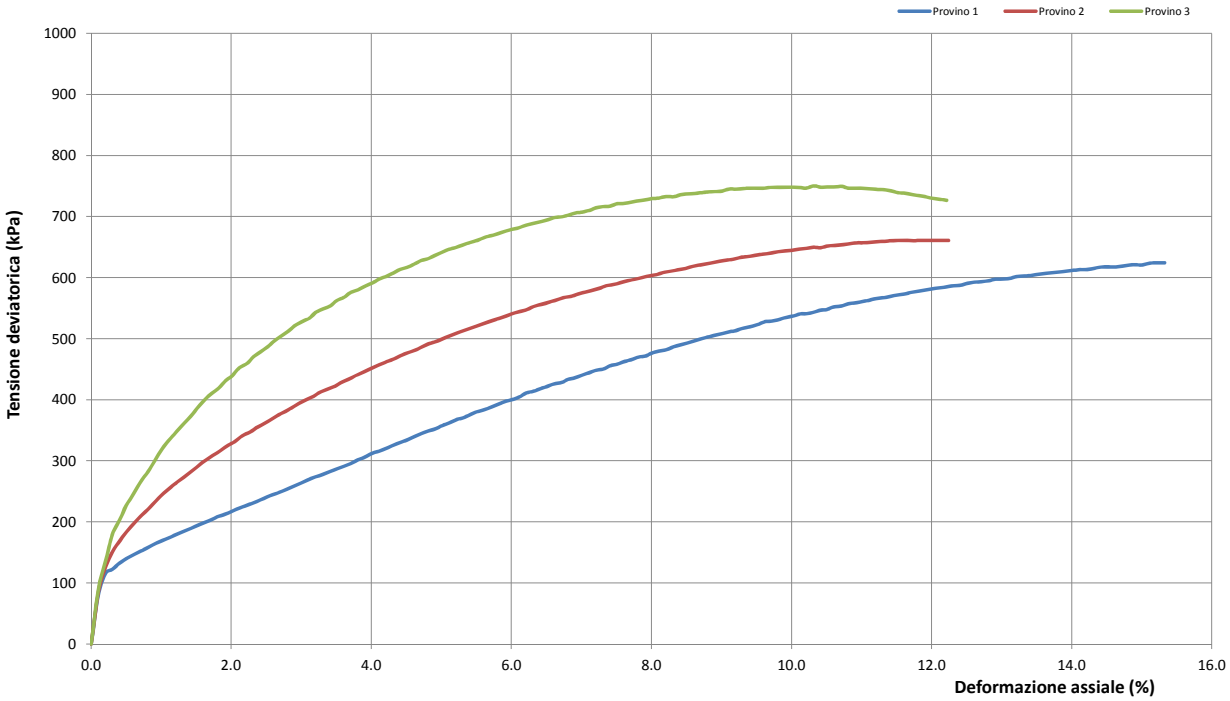
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

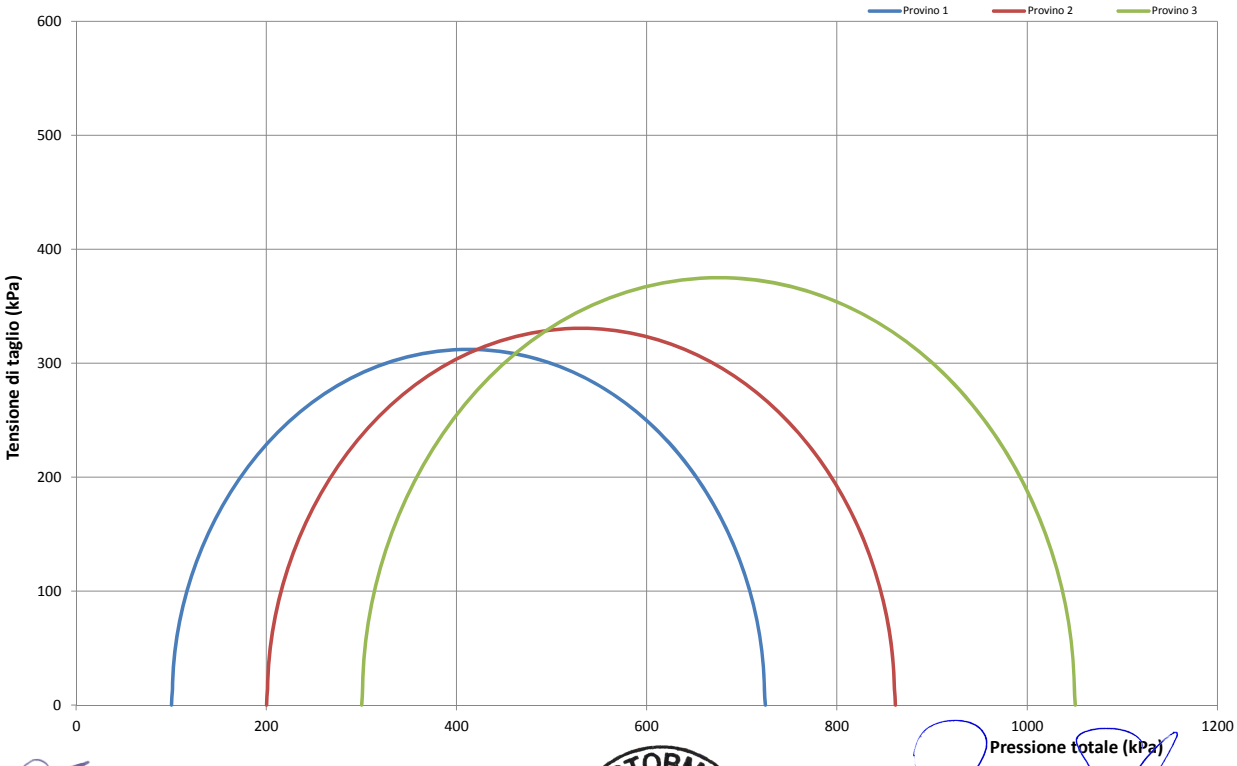
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.30		122.38	0.21		128.22	0.21		137.39
0.60		146.39	0.42		169.86	0.41		203.48
0.91		164.16	0.62		198.12	0.60		245.78
1.21		179.23	0.82		222.30	0.81		282.64
1.51		194.21	1.03		246.81	1.01		319.39
1.80		208.26	1.23		265.55	1.21		346.47
2.10		222.20	1.45		284.17	1.43		374.20
2.42		236.02	1.63		301.06	1.60		397.70
2.72		249.78	1.84		316.50	1.81		418.37
3.01		264.35	2.05		331.45	2.01		439.00
3.31		277.94	2.27		347.15	2.23		460.29
3.61		291.45	2.46		360.72	2.42		478.24
3.90		305.75	2.65		373.82	2.60		495.28
4.22		320.72	2.86		386.80	2.81		512.10
4.50		334.01	3.07		400.54	3.02		528.86
4.81		348.83	3.27		412.60	3.20		543.13
5.11		361.90	3.48		422.38	3.41		553.82
5.41		375.71	3.68		433.88	3.61		567.91
5.70		387.82	3.88		445.33	3.81		580.25
6.01		400.57	4.09		456.28	4.02		591.61
6.32		414.12	4.31		466.30	4.23		602.93
6.61		425.99	4.50		476.36	4.41		613.51
6.91		436.09	4.70		485.51	4.61		622.30
7.21		448.56	4.90		494.61	4.81		631.05
7.51		458.51	5.11		504.48	5.00		641.42
7.81		470.01	5.32		513.47	5.20		649.25
8.10		479.88	5.52		521.61	5.41		657.79
8.42		490.36	5.73		530.06	5.62		666.28
8.71		500.09	5.93		537.32	5.82		672.35
9.00		508.16	6.13		544.90	6.02		679.21
9.31		517.62	6.34		554.10	6.23		686.76
9.61		527.87	6.55		560.35	6.42		691.91
9.91		534.89	6.74		567.48	6.62		698.67
10.22		541.06	6.94		572.93	6.80		702.23
10.51		548.05	7.15		579.47	7.00		707.30
10.81		557.25	7.35		586.87	7.21		714.69
11.11		563.27	7.55		591.78	7.41		717.27
11.41		569.23	7.76		597.44	7.60		721.46
11.70		576.01	7.96		603.12	7.80		725.62
12.00		581.87	8.16		608.36	8.01		729.65
12.32		586.84	8.37		612.71	8.21		732.97
12.61		592.69	8.58		618.62	8.42		736.15
12.91		597.65	8.78		622.61	8.60		737.93

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3524/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	1	**Profondità**	6.00 ÷ 6.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13.21		*601.81*	*8.97*		*626.98*	*8.80*		*740.38*
13.50		*605.25*	*9.18*		*630.44*	*9.01*		*741.92*
13.81		*609.24*	*9.39*		*634.67*	*9.21*		*745.15*
14.12		*613.28*	*9.59*		*638.53*	*9.40*		*746.76*
14.41		*617.37*	*9.80*		*642.68*	*9.61*		*746.67*
14.72		*619.01*	*10.00*		*644.89*	*9.82*		*748.16*
15.00		*620.88*	*10.21*		*647.89*	*10.01*		*748.27*
15.33		*624.61*	*10.41*		*649.24*	*10.20*		*746.69*
15.61		*629.30*	*10.62*		*652.96*	*10.42*		*748.16*
15.92		*632.39*	*10.82*		*655.90*	*10.63*		*748.82*
16.22		*634.71*	*11.02*		*657.26*	*10.81*		*746.56*
16.51		*636.36*	*11.24*		*659.24*	*11.02*		*746.44*
16.81		*638.63*	*11.42*		*660.71*	*11.20*		*744.96*
17.11		*640.87*	*11.64*		*661.15*	*11.41*		*742.50*
17.41		*644.53*	*11.85*		*661.20*	*11.62*		*738.49*
17.70		*646.80*	*12.05*		*661.38*	*11.82*		*734.60*
18.00		*648.23*	*12.24*		*661.16*	*12.00*		*730.05*
18.31		*650.36*				*12.21*		*726.86*
18.61		*652.46*						
18.91		*654.53*						

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

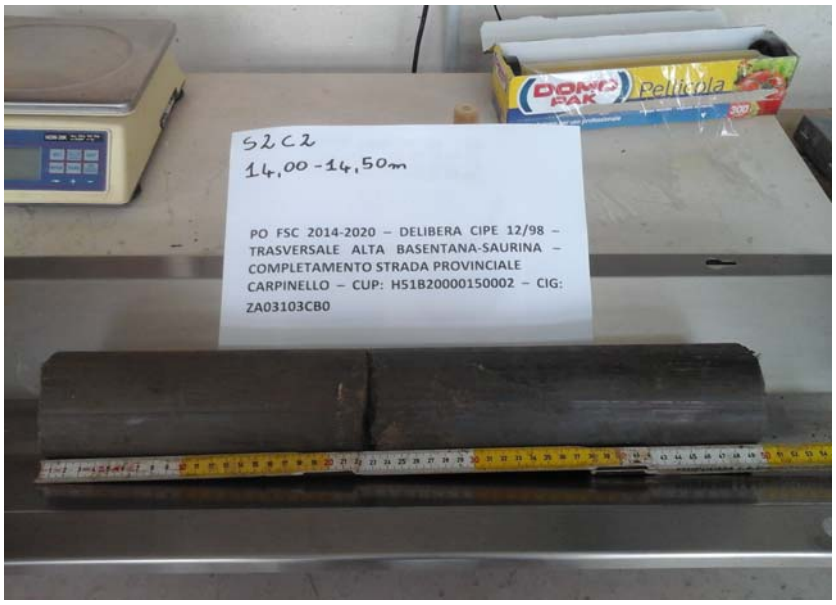
Certificato di prova numero:	3525	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	500.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
17/09/2021	Limo con argilla e sabbia di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione



Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3525/A
Peso di volume	☑	3525/B
Peso specifico dei granuli	☑	3525/C
Limiti di Atterberg	☑	3525/D
Analisi Granulometrica	☑	3525/E
Classificazione terreni	☑	3525/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3525/G
Prova Triassiale TX	☑	3525/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
TX1	6	10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX2	6		
TX3	6	10	
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3525/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	60.04	57.69	59.86
Peso Lordo Secco (g)	56.34	54.21	56.16
Tara (g)	26.15	25.93	25.99
Umidità relativa W (%)	**12.3%**	**12.3%**	**12.3%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
12.3%	**0.03%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3525/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	146.77	86.87

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

21.32

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	77.35

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

18.98

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3525/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	20/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**31.5354**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.976	11.611	2.7160
2	19.983	11.637	2.7099
3	19.992	11.654	2.7060
4	19.999	11.676	2.7009
5	20.002	11.663	2.7039
6	20.000	11.674	2.7012
7	20.000	11.665	2.7035
8	20.001	11.671	2.7020
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7022	**11.670**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

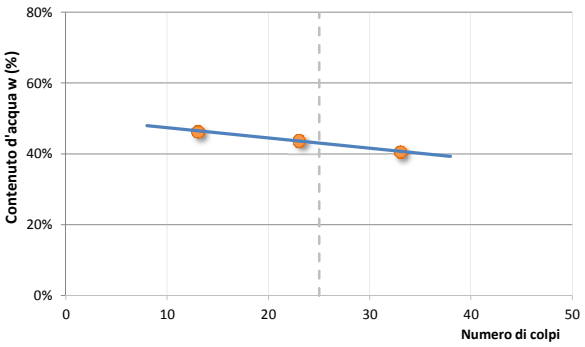
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3525/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	8	9	10
P_T - tara (g)	26.54	24.79	25.44
P_T + campione umido (g)	53.66	54.74	56.82
P_T + campione secco (g)	45.06	45.62	47.75
N° di colpi	13	23	33
Contenuto d'acqua W (%)	46.44%	43.78%	40.65%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**43.0%**	

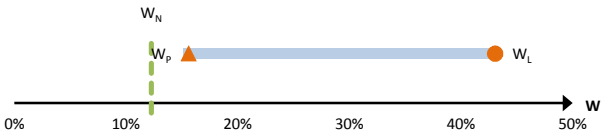


y = -0.00289 x + 0.50274 R^2 = 0.998

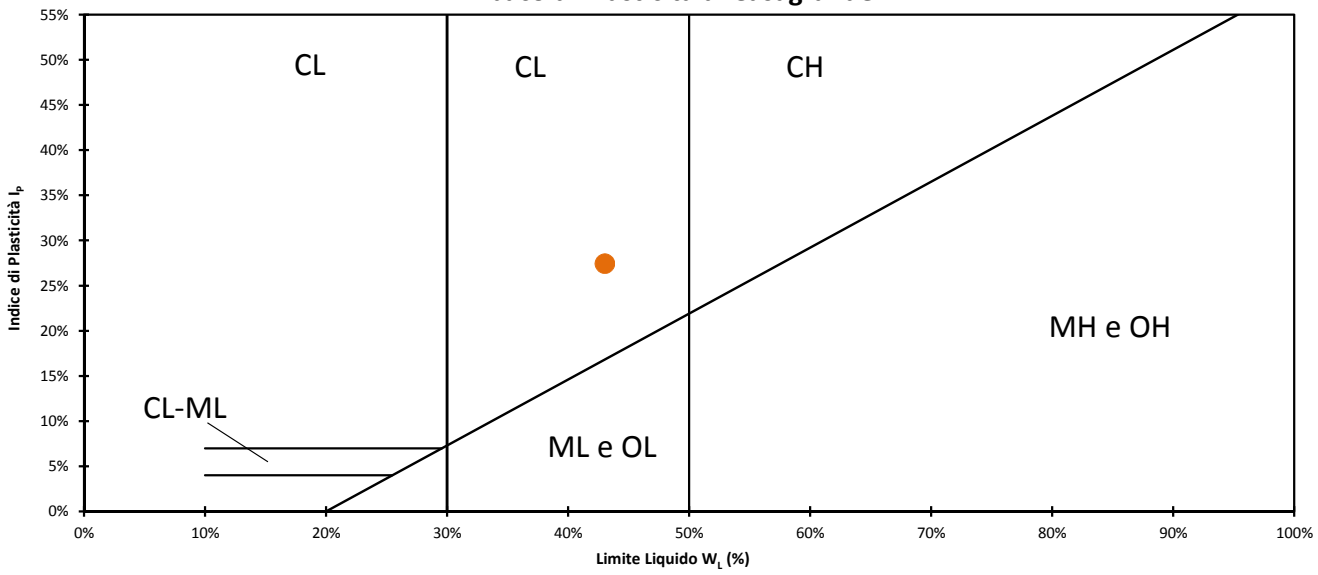
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	11	12
P_T - Peso contenitore (g)	26.37	26.89
P_T + campione umido (g)	71.44	72.2
P_T + campione secco (g)	65.34	66.09
Contenuto d'acqua W (%)	15.65%	15.59%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**15.6%**	

Indice di Plasticità - I_P	**27.4%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.122**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.122**	
Indice di attività - I_A	**0.897**	**Norm. Attivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**3.555**	**medio (1.5-5)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità **Argille inorganiche di media plasticità**

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

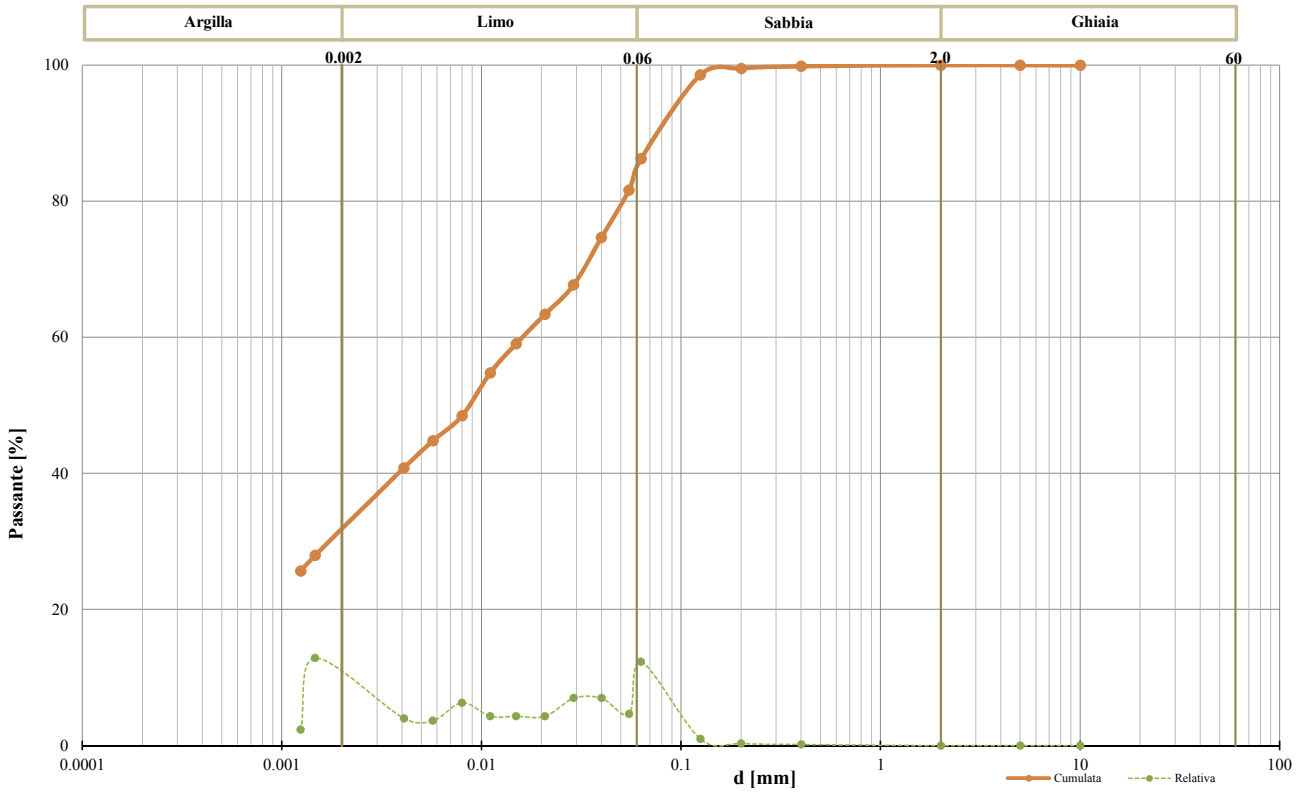
Certificato di prova numero:	3525/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0399	74.65 %	0.0015	27.95 %
5.0000	100.00 %	0.0289	67.68 %	0.0012	25.63 %
2.0000	100.00 %	0.0208	63.37 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.84 %	0.0149	59.06 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.53 %	0.0111	54.74 %	#N/D	#N/D
0.1250	98.57 %	0.0080	48.44 %	#N/D	#N/D
0.0630	86.26 %	0.0057	44.79 %	#N/D	#N/D
0.0548	81.62 %	0.0041	40.81 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Limo con Argilla sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.84 %	D_{30}	*0.00188 mm*
Passante setaccio 0,063 mm	86.26 %	D_{50}	*0.00874 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.01620 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.08182 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
30.58 %	53.97 %	15.45 %	0.00 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

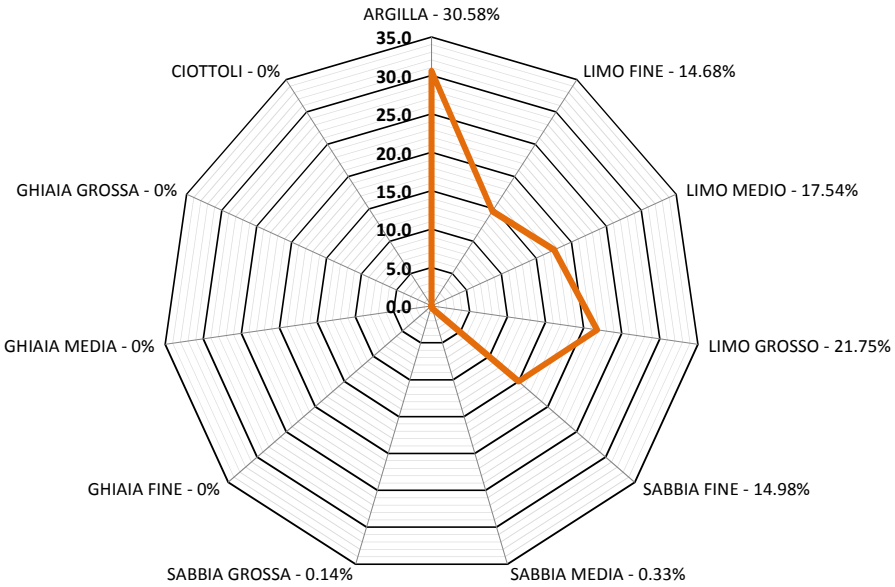
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

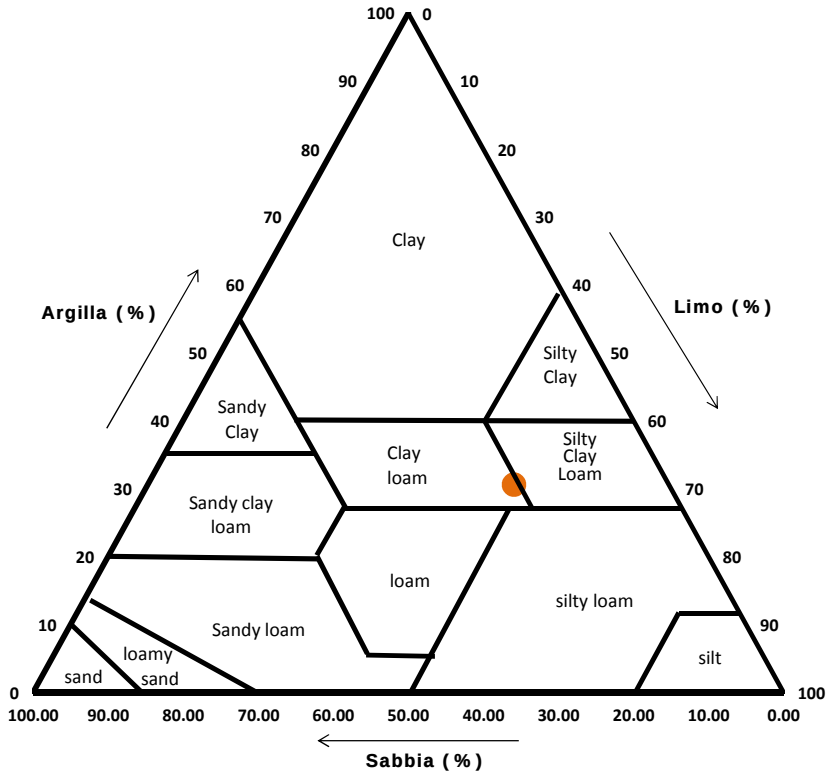
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3525/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
30.58 %	48.79 %	20.63 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

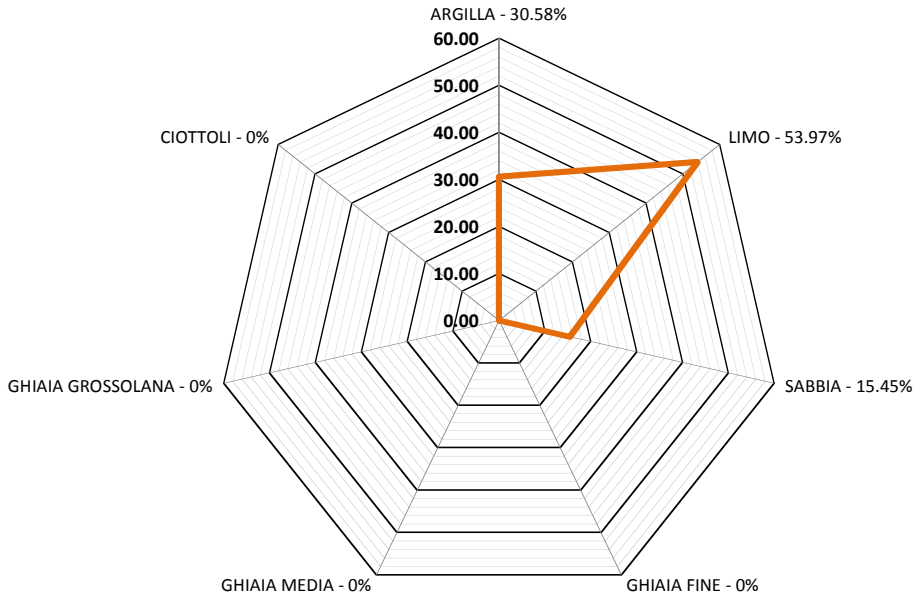
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3525/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.84 %	***D 30***	*0.00188 mm*
Passante setaccio 0,063 mm	86.26 %	***D 50***	*0.00874 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.01620 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.08182 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
30.58 %	53.97 %	15.45 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
43.0%	15.62%	27.43%	10

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	156.89	156	156.75
Umidità (misura diretta) (%)	11.32%	11.78%	11.67%
Umidità (trimming) (%)	12.26%	12.31%	12.26%
Densità umida (kN/m^3)	21.38	21.26	21.36
Densità secca (kN/m^3)	19.20	19.02	19.13
Indice dei vuoti	0.407	0.421	0.413
Grado di saturazione (%)	75.1%	75.6%	76.4%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	200.0	300.0	410.0
Durata (h)	9.4	9.4	9.4
Cedimento (mm)	0.074	0.106	0.115

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00955	0.00964	0.00944
Pressione verticale (kPa)	200.0	300.0	410.0
Tensione di taglio (kPa)	108.4	166.9	201.7
Spostamento orizzontale (mm)	0.95	0.56	3.50
Deformazione verticale (mm)	-0.007	0.003	0.438

c' (kPa)	**φ' (°)**
24.83	**23.86**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

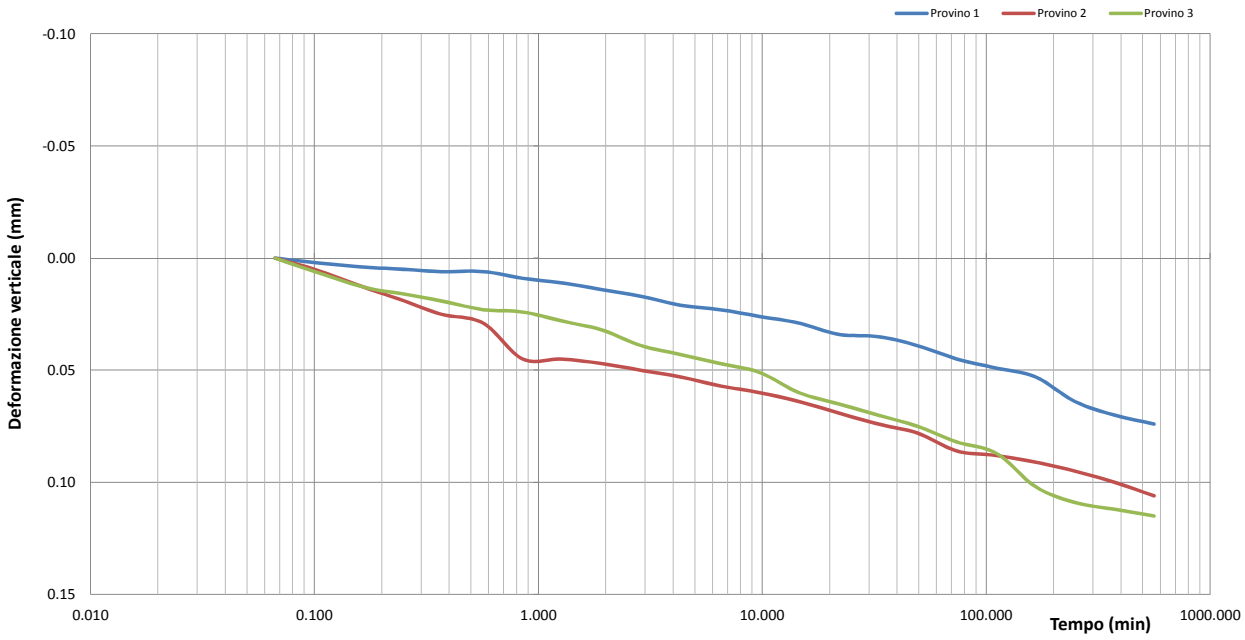
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

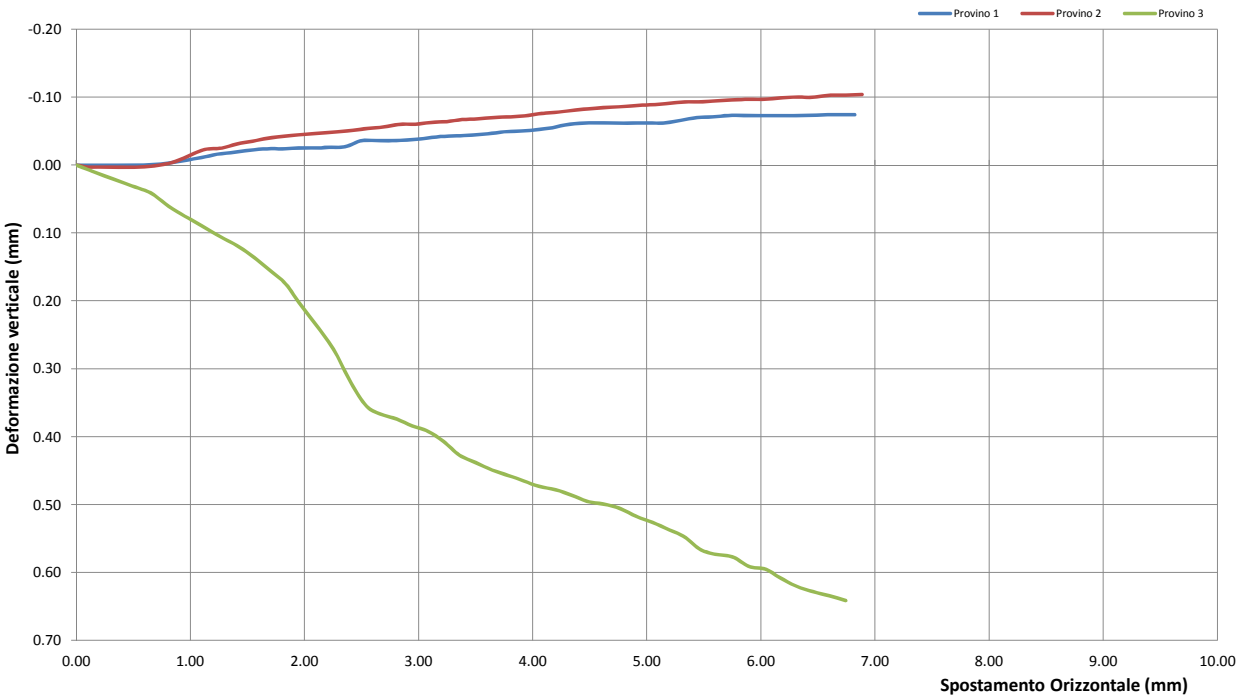
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

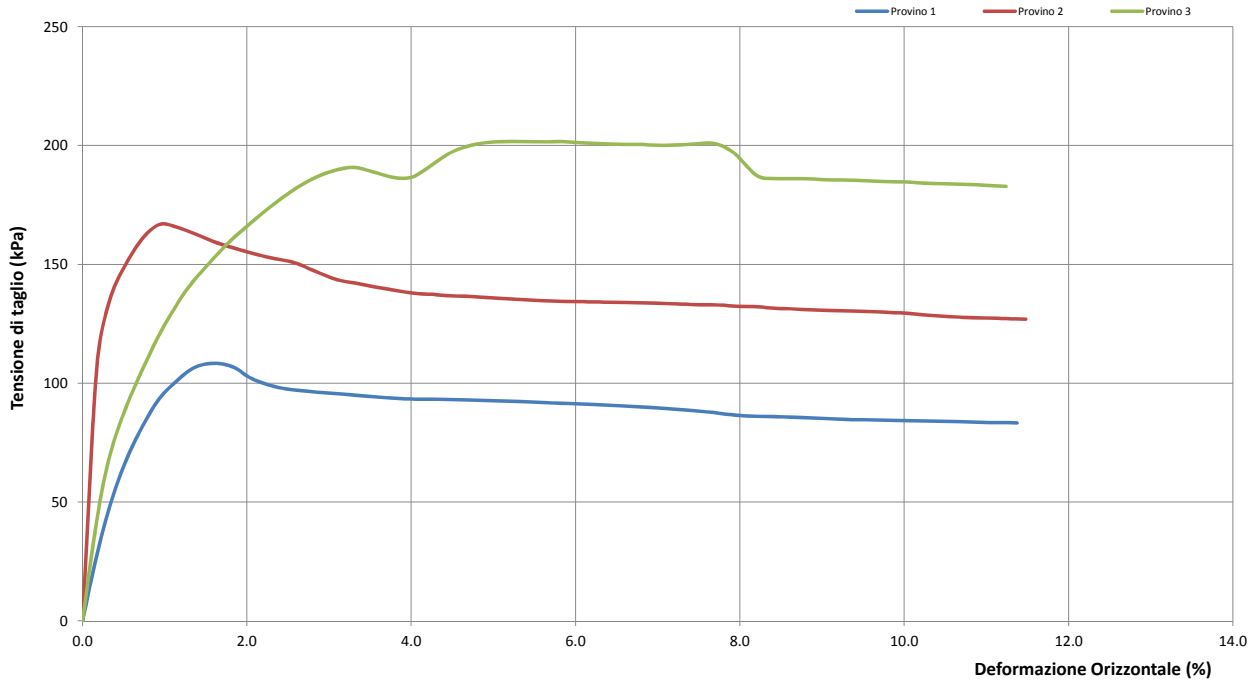
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

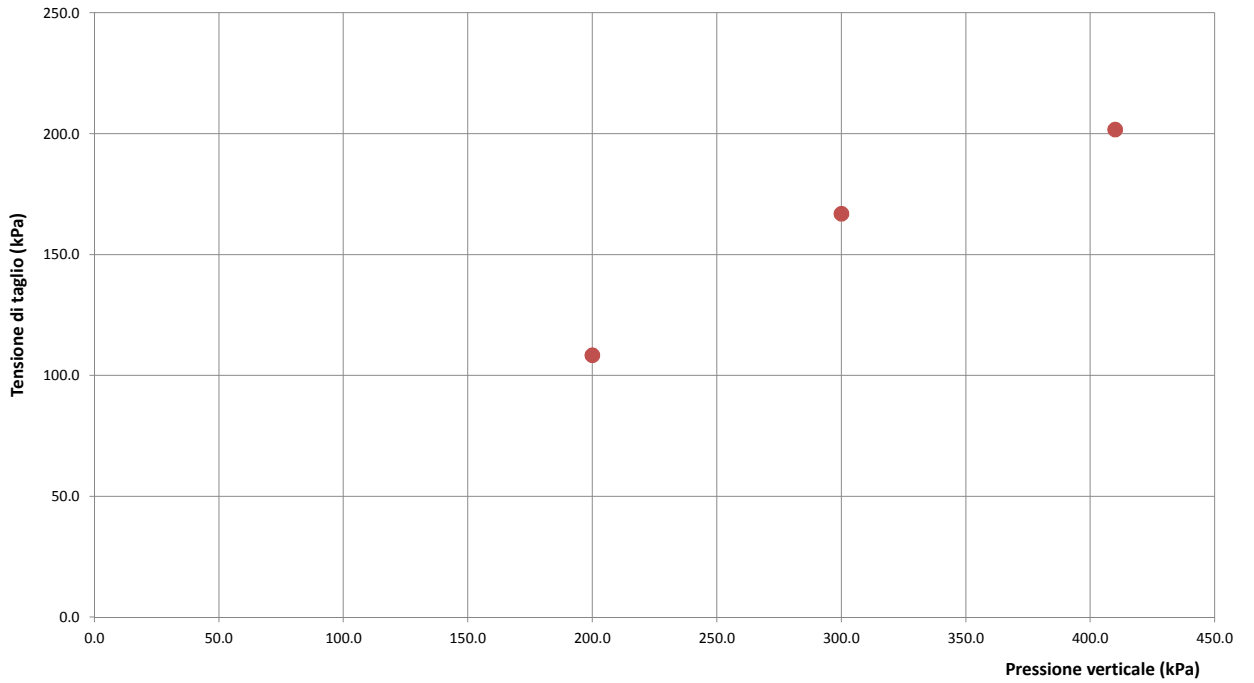
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.30	0.000	0.07	0.29	0.000	0.07	0.56	0.000
0.10	0.30	0.002	0.10	0.30	0.005	0.10	0.56	0.006
0.17	0.30	0.004	0.17	0.31	0.013	0.17	0.57	0.013
0.25	0.30	0.005	0.25	0.31	0.019	0.25	0.57	0.016
0.37	0.30	0.006	0.37	0.32	0.025	0.37	0.58	0.019
0.57	0.30	0.006	0.57	0.32	0.029	0.57	0.58	0.023
0.85	0.31	0.009	0.85	0.34	0.045	0.85	0.58	0.024
1.27	0.31	0.011	1.27	0.34	0.045	1.27	0.58	0.028
1.92	0.31	0.014	1.92	0.34	0.047	1.92	0.59	0.032
2.87	0.32	0.017	2.87	0.34	0.050	2.87	0.60	0.039
2.87	0.32	0.017	2.87	0.34	0.050	2.87	0.60	0.039
4.32	0.32	0.021	4.32	0.35	0.053	4.32	0.60	0.043
6.48	0.32	0.023	6.48	0.35	0.057	6.48	0.60	0.047
9.72	0.32	0.026	9.72	0.35	0.060	9.72	0.61	0.051
14.58	0.33	0.029	14.58	0.36	0.064	14.58	0.62	0.060
21.88	0.33	0.034	21.88	0.36	0.069	21.88	0.62	0.065
32.83	0.33	0.035	32.83	0.37	0.074	32.83	0.63	0.070
49.25	0.34	0.039	49.25	0.37	0.078	49.25	0.63	0.075
73.88	0.34	0.045	73.88	0.38	0.086	73.88	0.64	0.082
110.83	0.35	0.049	110.83	0.38	0.088	110.83	0.64	0.087
166.25	0.35	0.053	166.25	0.39	0.091	166.25	0.66	0.102
249.38	0.36	0.064	249.38	0.39	0.095	249.38	0.67	0.109
374.08	0.37	0.070	374.08	0.39	0.100	374.08	0.67	0.112
561.13	0.37	0.074	561.13	0.40	0.106	561.13	0.67	0.115

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.10	0.000	27.1	0.10	0.003	107.2	0.09	0.006	38.7
0.33	0.000	68.8	0.32	0.003	150.9	0.30	0.019	87.3
0.45	0.000	83.0	0.45	0.003	161.4	0.43	0.027	104.5
0.56	0.000	93.6	0.56	0.003	166.9	0.55	0.034	118.9
0.70	-0.001	101.4	0.70	0.001	165.6	0.66	0.042	130.8
0.82	-0.003	106.6	0.84	-0.004	162.3	0.78	0.057	141.0
0.95	-0.007	108.4	0.98	-0.013	159.2	0.92	0.072	150.0
1.10	-0.011	106.9	1.13	-0.023	156.6	1.05	0.084	158.1
1.24	-0.016	101.9	1.27	-0.025	154.2	1.18	0.098	165.2
1.39	-0.019	98.8	1.40	-0.031	152.5	1.31	0.110	171.6
1.52	-0.022	97.4	1.55	-0.035	150.8	1.44	0.122	177.4
1.67	-0.024	96.5	1.69	-0.040	147.4	1.57	0.138	182.6
1.81	-0.024	95.8	1.85	-0.043	143.7	1.70	0.156	186.7
1.94	-0.025	95.3	1.99	-0.045	142.2	1.84	0.175	189.5
2.07	-0.025	94.6	2.13	-0.047	140.6	1.98	0.208	190.9
2.22	-0.026	94.0	2.27	-0.049	139.2	2.12	0.240	188.9
2.36	-0.027	93.4	2.42	-0.051	137.9	2.27	0.276	186.6
2.50	-0.036	93.3	2.56	-0.054	137.4	2.41	0.320	186.7
2.63	-0.036	93.2	2.69	-0.056	136.8	2.54	0.355	191.6
2.77	-0.036	93.0	2.83	-0.060	136.5	2.67	0.367	196.6
2.91	-0.037	92.8	2.97	-0.060	136.0	2.81	0.374	199.7
3.04	-0.039	92.6	3.12	-0.063	135.5	2.94	0.384	201.3
3.19	-0.042	92.3	3.25	-0.064	135.0	3.08	0.392	201.7
3.33	-0.043	92.0	3.38	-0.067	134.6	3.22	0.407	201.7
3.46	-0.044	91.6	3.52	-0.068	134.5	3.36	0.427	201.6
3.61	-0.046	91.4	3.65	-0.070	134.3	3.50	0.438	201.7
3.75	-0.049	91.0	3.81	-0.071	134.2	3.64	0.449	201.2
3.89	-0.050	90.7	3.95	-0.073	134.0	3.79	0.457	200.8
4.03	-0.052	90.4	4.08	-0.076	133.9	3.92	0.465	200.5
4.17	-0.055	89.8	4.23	-0.078	133.6	4.05	0.473	200.5
4.31	-0.060	89.1	4.37	-0.081	133.4	4.20	0.478	200.2
4.45	-0.062	88.5	4.52	-0.083	133.0	4.34	0.486	200.3
4.60	-0.062	87.7	4.65	-0.085	132.9	4.48	0.495	200.7
4.73	-0.062	86.8	4.79	-0.086	132.4	4.62	0.499	200.9
4.88	-0.062	86.2	4.93	-0.088	132.2	4.76	0.505	196.9
5.01	-0.062	86.0	5.06	-0.089	131.6	4.92	0.518	187.6
5.16	-0.062	85.8	5.20	-0.091	131.3	5.05	0.526	186.1
5.30	-0.066	85.5	5.34	-0.093	130.8	5.20	0.537	186.1
5.44	-0.070	85.1	5.49	-0.093	130.7	5.34	0.548	185.9
5.58	-0.071	84.8	5.63	-0.095	130.3	5.47	0.566	185.6
5.71	-0.073	84.6	5.76	-0.096	130.2	5.61	0.573	185.6

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.85	*-0.07*	*84.42*	*5.89*	*-0.10*	*129.81*	*5.75*	*0.58*	*185.08*
5.99	*-0.07*	*84.33*	*6.04*	*-0.10*	*129.36*	*5.90*	*0.59*	*184.86*
6.12	*-0.07*	*84.17*	*6.19*	*-0.10*	*128.53*	*6.04*	*0.60*	*184.61*
6.26	*-0.07*	*84.08*	*6.33*	*-0.10*	*128.11*	*6.16*	*0.61*	*184.17*
6.40	*-0.07*	*83.78*	*6.47*	*-0.10*	*127.61*	*6.31*	*0.62*	*183.92*
6.55	*-0.07*	*83.58*	*6.61*	*-0.10*	*127.47*	*6.46*	*0.63*	*183.72*
6.69	*-0.07*	*83.47*	*6.74*	*-0.10*	*127.19*	*6.60*	*0.63*	*183.31*
6.82	*-0.07*	*83.33*	*6.89*	*-0.10*	*126.97*	*6.74*	*0.64*	*182.81*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3525/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**200**	**300**	**400**
L - Altezza (mm)	76.15	76.14	76.13
D - Diametro (mm)	38.1	38.1	38.08
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1140.1	1138.9
P - Massa provino (g)	185.52	187.24	186.41
w - Contenuto d'acqua (%)	12.26%	12.31%	12.26%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.51	26.51	26.51
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.96	21.16	21.09
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.67	18.84	18.79
e - Indice dei vuoti	0.420	0.407	0.411
S_r - Grado di saturazione (%)	78.9%	81.7%	80.6%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.762	0.761	0.761
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	10.51	10.82	11.90
Resistenza a compressione (kPa)	**1222.3**	**1253.9**	**1301.7**
Sforzo principale minore (kPa)	200.0	300.0	400.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1422	1554	1702
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

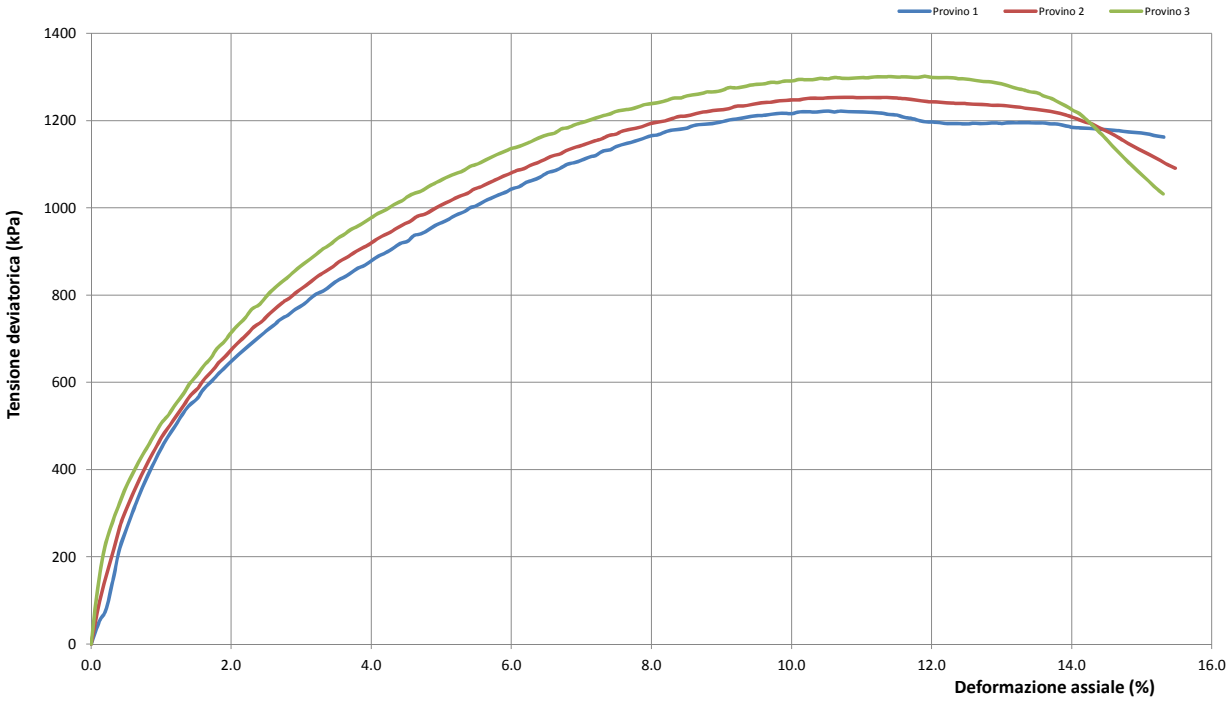
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

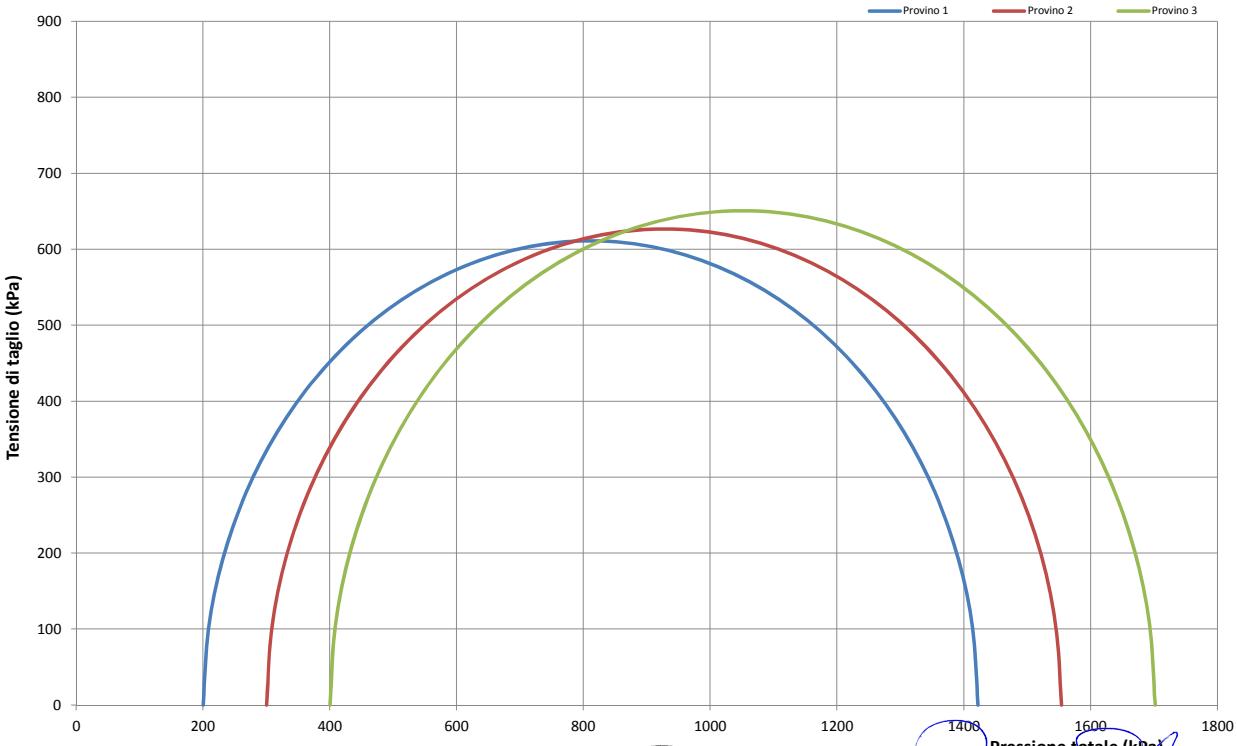
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.30		139.87	0.31		211.36	0.32		284.42
0.62		312.86	0.62		352.34	0.60		394.40
0.91		418.83	0.91		446.59	0.89		477.63
1.21		501.58	1.22		524.19	1.21		550.68
1.51		562.22	1.53		587.13	1.51		616.42
1.80		616.53	1.82		645.04	1.80		678.40
2.11		665.19	2.13		696.03	2.10		732.17
2.40		704.31	2.43		738.69	2.40		778.74
2.71		744.79	2.75		785.17	2.73		831.62
3.02		777.24	3.05		820.05	3.01		869.28
3.32		810.44	3.35		855.08	3.31		906.48
3.62		842.56	3.66		887.34	3.61		939.19
3.90		867.97	3.94		914.12	3.90		967.60
4.20		897.19	4.26		942.98	4.22		996.40
4.52		923.56	4.56		970.03	4.51		1024.43
4.81		949.17	4.86		994.47	4.81		1047.95
5.11		974.48	5.17		1019.50	5.11		1072.97
5.41		1000.45	5.47		1043.52	5.41		1095.33
5.70		1021.40	5.76		1063.81	5.70		1115.20
6.01		1044.41	6.07		1085.79	6.00		1136.42
6.30		1063.42	6.37		1103.33	6.29		1152.71
6.62		1085.28	6.69		1123.28	6.61		1171.01
6.92		1104.68	6.99		1142.84	6.91		1190.98
7.21		1120.83	7.29		1158.67	7.21		1206.72
7.50		1140.92	7.58		1176.09	7.50		1221.69
7.81		1155.69	7.90		1188.61	7.82		1232.16
8.10		1168.25	8.19		1199.75	8.10		1242.07
8.40		1180.55	8.50		1210.95	8.42		1252.36
8.71		1191.14	8.81		1221.33	8.72		1262.72
9.02		1198.28	9.12		1228.76	9.02		1270.60
9.31		1206.48	9.41		1236.37	9.31		1277.79
9.60		1212.24	9.71		1242.65	9.62		1284.73
9.90		1216.97	10.01		1248.07	9.90		1290.99
10.20		1220.86	10.32		1251.38	10.21		1293.85
10.51		1222.34	10.62		1253.08	10.51		1295.88
10.81		1220.66	10.93		1252.79	10.81		1297.09
11.10		1219.15	11.22		1252.67	11.10		1298.45
11.40		1214.34	11.53		1251.57	11.40		1301.15
11.70		1205.67	11.84		1246.50	11.72		1299.74
12.02		1196.86	12.14		1241.92	12.01		1299.46
12.30		1193.82	12.45		1239.65	12.32		1298.01
12.61		1194.43	12.75		1237.45	12.61		1293.09
12.91		1195.02	13.05		1234.87	12.90		1287.41

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3525/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	2	**Profondità**	14.00 ÷ 14.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13.20		*1194.99*	*13.34*		*1228.49*	*13.20*		*1274.70*
13.51		*1194.59*	*13.66*		*1222.61*	*13.52*		*1263.38*
13.80		*1192.25*	*13.96*		*1211.10*	*13.81*		*1242.65*
14.12		*1183.53*	*14.27*		*1193.74*	*14.11*		*1216.57*
14.42		*1180.27*	*14.57*		*1170.68*	*14.40*		*1173.54*
14.69		*1176.62*	*14.86*		*1142.55*	*14.71*		*1120.71*
15.01		*1171.69*	*15.18*		*1117.03*	*15.01*		*1074.37*
15.31		*1162.50*	*15.48*		*1091.46*	*15.30*		*1032.20*
15.61		*1157.78*	*15.79*		*1069.56*	*15.62*		*992.98*
15.90		*1152.52*	*16.07*		*1050.33*	*15.89*		*959.62*
16.20		*1147.09*	*16.39*		*1031.91*	*16.22*		*928.11*
16.51		*1140.21*	*16.70*		*1014.86*	*16.52*		*900.77*
16.80		*1132.80*	*16.98*		*999.58*	*16.80*		*877.51*
17.11		*1119.99*	*17.30*		*980.77*	*17.12*		*852.56*
17.41		*1109.59*				*17.40*		*830.92*
17.72		*1098.52*				*17.69*		*813.03*
18.00		*1083.35*						

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

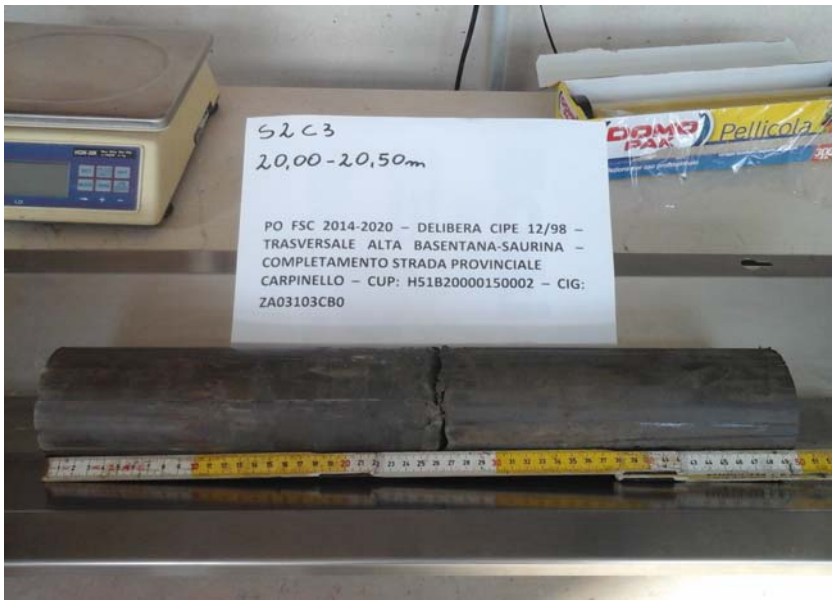
Certificato di prova numero:	3526	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	500.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
17/09/2021	Limo con argilla e sabbia di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione



Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3526/A
Peso di volume	☑	3526/B
Peso specifico dei granuli	☑	3526/C
Limiti di Atterberg	☑	3526/D
Analisi Granulometrica	☑	3526/E
Classificazione terreni	☑	3526/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3526/G
Prova Triassiale TX	☑	3526/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3526/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	53.85	55.26	51.31
Peso Lordo Secco (g)	50.50	51.90	48.39
Tara (g)	24.57	26.04	25.96
Umidità relativa W (%)	**12.9%**	**13.0%**	**13.0%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
13.0%	**0.05%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3526/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	18/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	145.79	85.89

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

21.08

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	76.01

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

18.65

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3526/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	20/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**31.3802**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.976	11.538	2.7198
2	19.983	11.565	2.7133
3	19.994	11.575	2.7111
4	20.000	11.585	2.7087
5	20.003	11.604	2.7042
6	19.999	11.592	2.7070
7	20.000	11.574	2.7113
8	20.000	11.595	2.7064
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7082	**11.587**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

LIMITI DI ATTERBERG

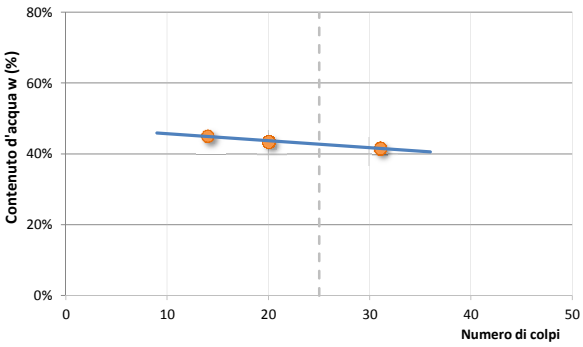
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3526/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	2	14	23
P_T - tara (g)	25.82	24.57	25.94
P_T + campione umido (g)	48.19	49.04	46.62
P_T + campione secco (g)	41.24	41.62	40.54
N° di colpi	14	20	31
Contenuto d'acqua W (%)	45.07%	43.52%	41.64%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**42.8%**	

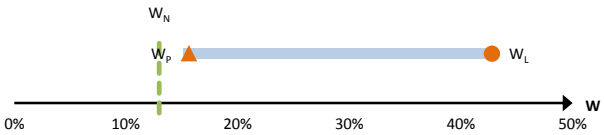


y = -0.00198 x + 0.47697 R^2 = 0.987

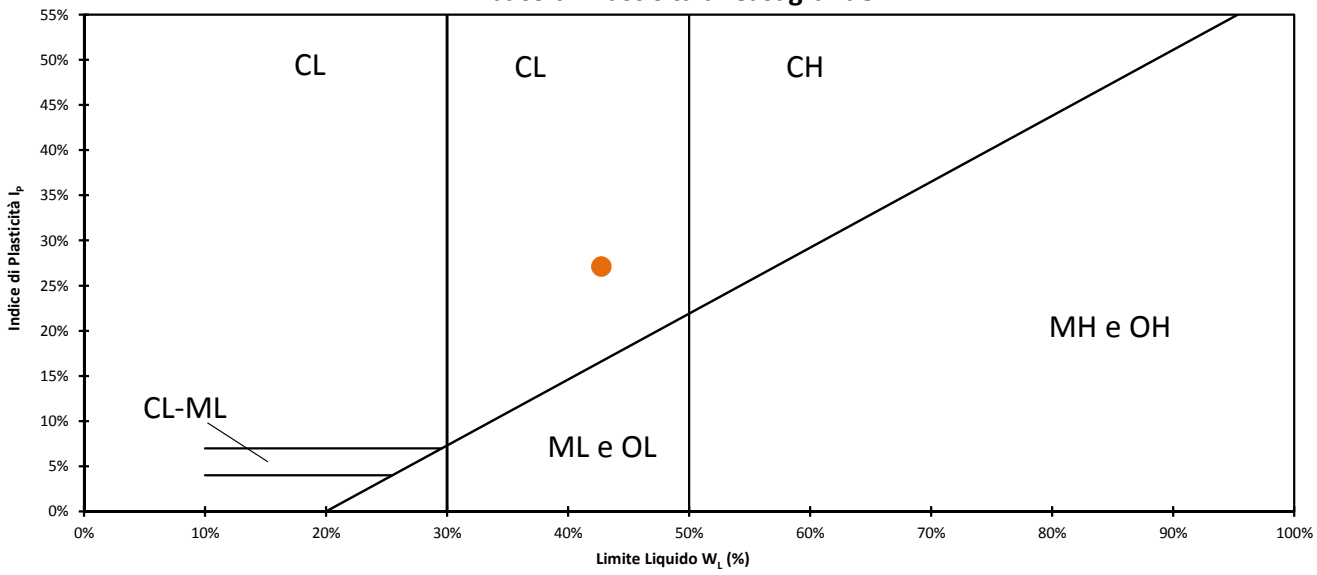
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	24	29
P_T - Peso contenitore (g)	25.97	26.01
P_T + campione umido (g)	71.53	76.6
P_T + campione secco (g)	65.38	69.75
Contenuto d'acqua W (%)	15.61%	15.66%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**15.6%**	

Indice di Plasticità - I_P	**27.1%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.098**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.098**	
Indice di attività - I_A	**0.882**	**Norm. Attivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**3.478**	**medio (1.5-5)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità	**Argille inorganiche di media plasticità**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

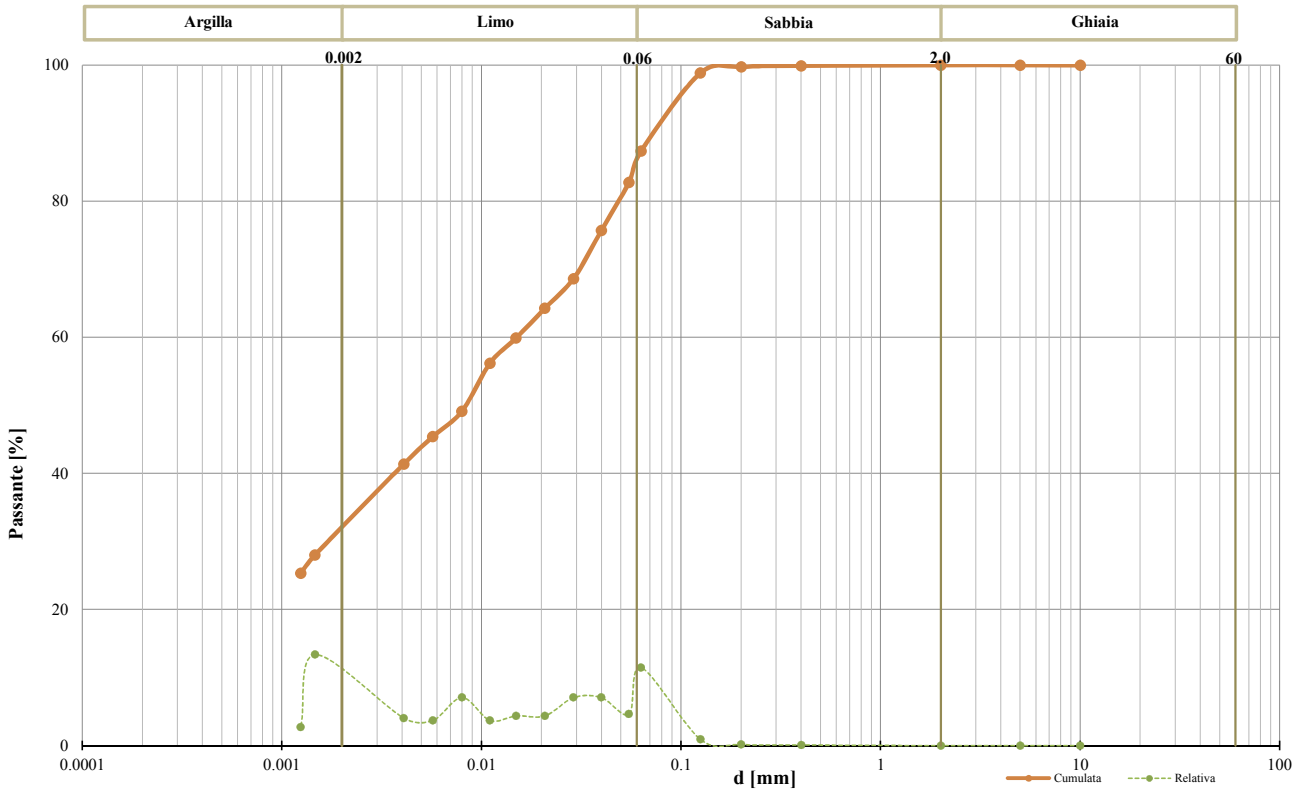
Certificato di prova numero:	3526/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0398	75.68 %	0.0015	28.00 %
5.0000	100.00 %	0.0289	68.62 %	0.0012	25.31 %
2.0000	100.00 %	0.0207	64.25 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.90 %	0.0149	59.87 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.75 %	0.0110	56.17 %	#N/D	#N/D
0.1250	98.84 %	0.0080	49.11 %	#N/D	#N/D
0.0630	87.37 %	0.0057	45.41 %	#N/D	#N/D
0.0547	82.75 %	0.0041	41.37 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	***Limo con Argilla sabbiosa***		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.90 %	D_{30}	*0.00185 mm*
Passante setaccio 0,063 mm	87.37 %	D_{50}	*0.00835 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.01506 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.07722 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
30.75 %	54.94 %	14.31 %	0.00 %

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

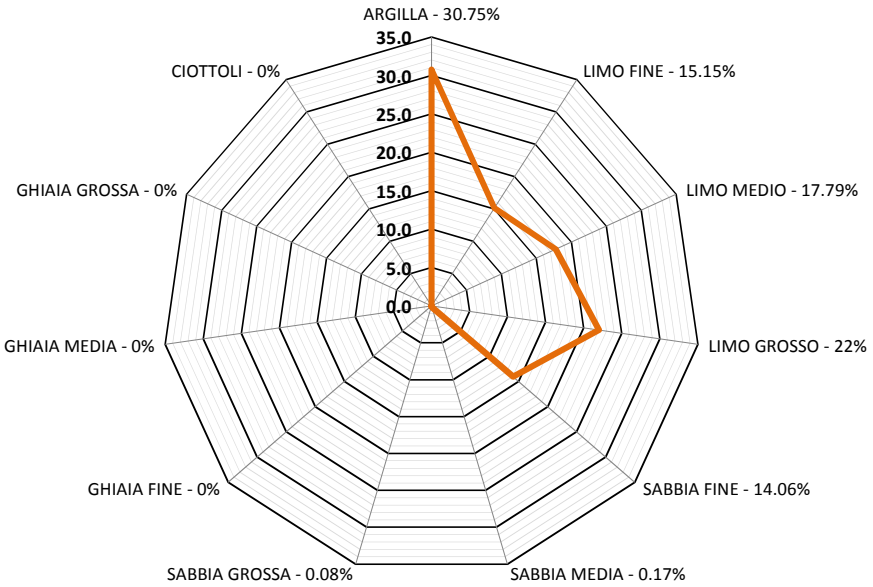
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

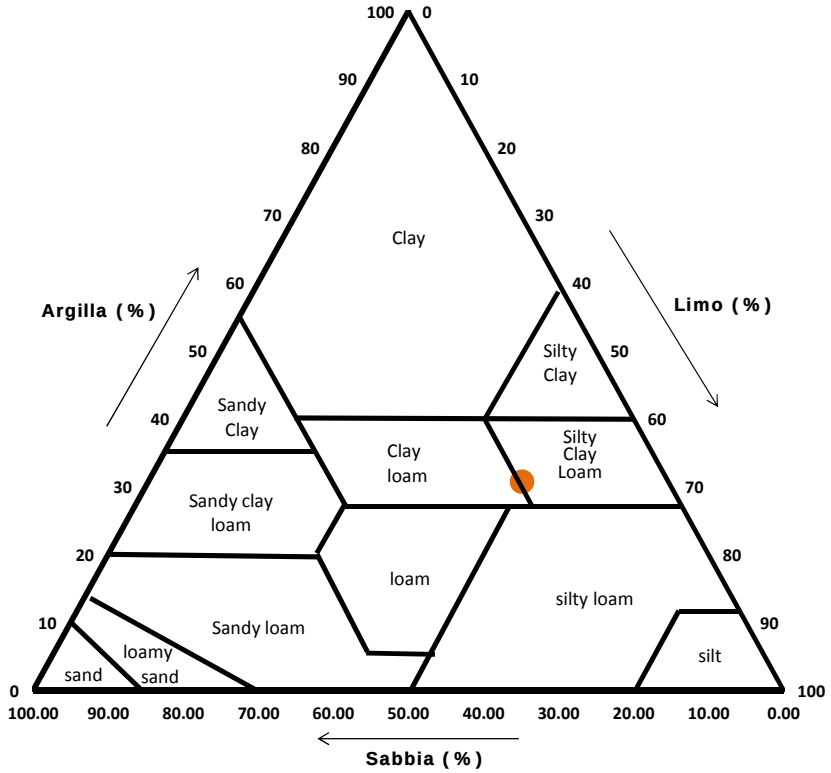
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3526/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)		
Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
30.75 %	49.76 %	19.49 %
Silty Clay Loam		

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

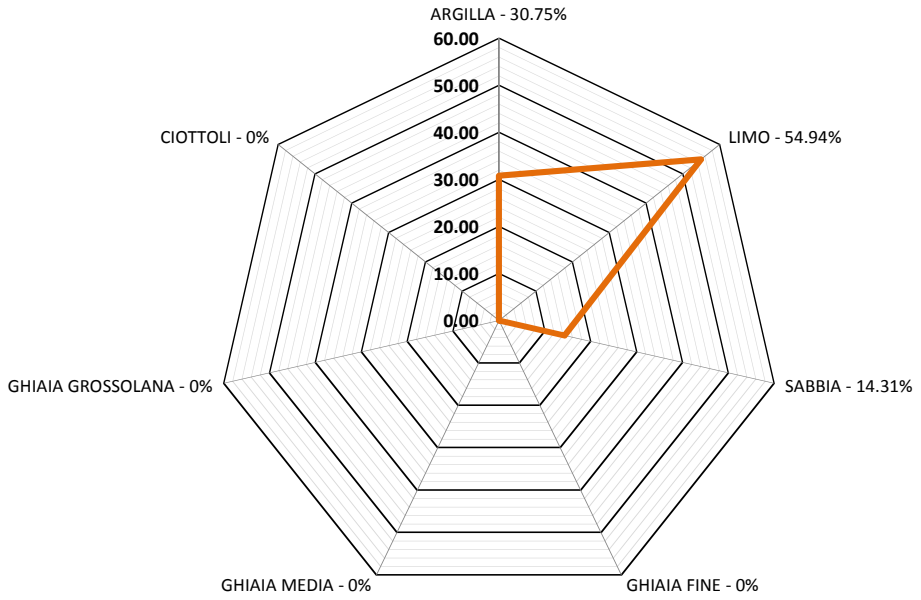
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3526/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	17/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.90 %	D_{30}	*0.00185 mm*
Passante setaccio 0,063 mm	87.37 %	D_{50}	*0.00835 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.01506 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.07722 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
30.75 %	54.94 %	14.31 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
42.8%	15.63%	27.12%	10

Classificazione UNI 11531-1 ***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	154.57	154.26	154.71
Umidità (misura diretta) (%)	11.87%	11.02%	12.56%
Umidità (trimming) (%)	12.92%	12.99%	13.02%
Densità umida (kN/m^3)	21.06	21.02	21.08
Densità secca (kN/m^3)	18.83	18.93	18.73
Indice dei vuoti	0.439	0.430	0.446
Grado di saturazione (%)	73.3%	69.3%	76.2%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	300.0	400.0	500.0
Durata (h)	12.0	12.0	12.0
Cedimento (mm)	0.061	0.068	0.082

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00959	0.00951	0.00923
Pressione verticale (kPa)	300.0	400.0	500.0
Tensione di taglio (kPa)	160.4	238.0	257.5
Spostamento orizzontale (mm)	3.21	4.01	1.82
Deformazione verticale (mm)	-0.002	0.493	0.414

c' (kPa)	**φ' (°)**
24.46	**25.89**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

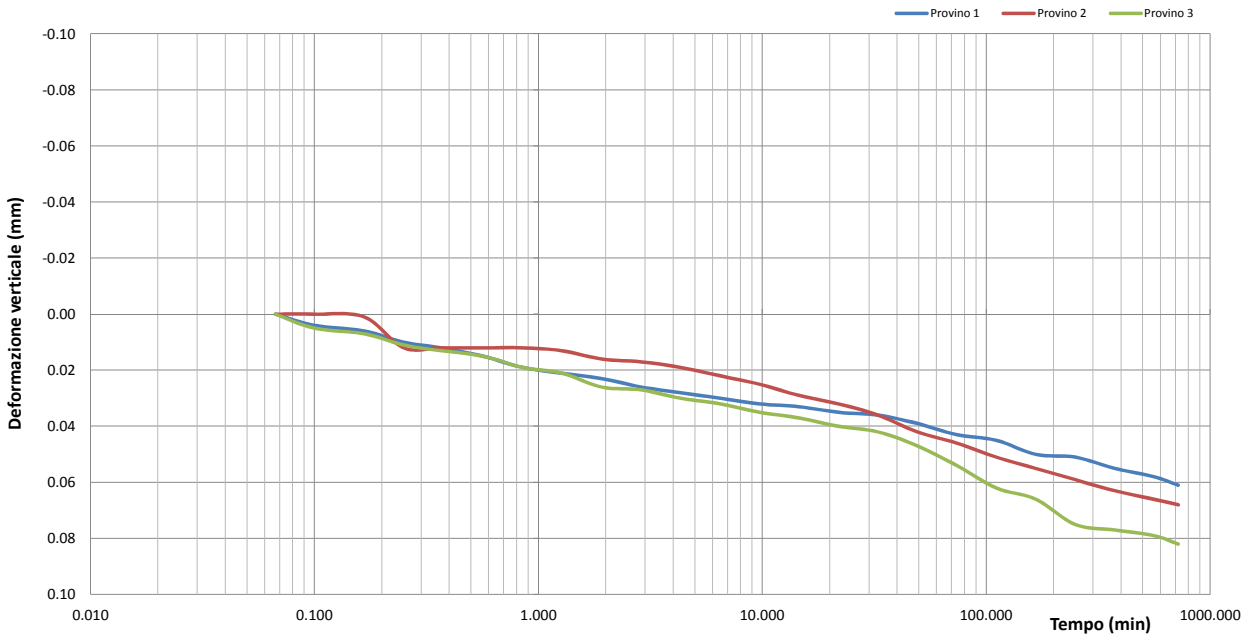
(Ing. Rocco Tolve)

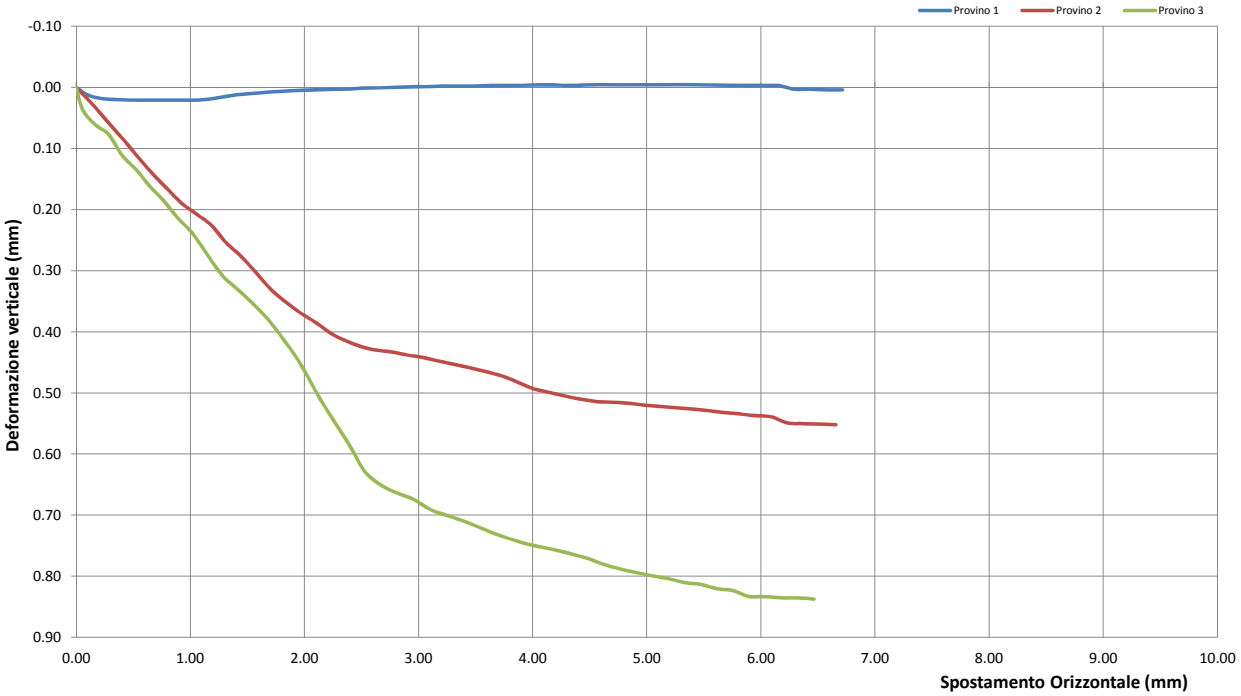
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





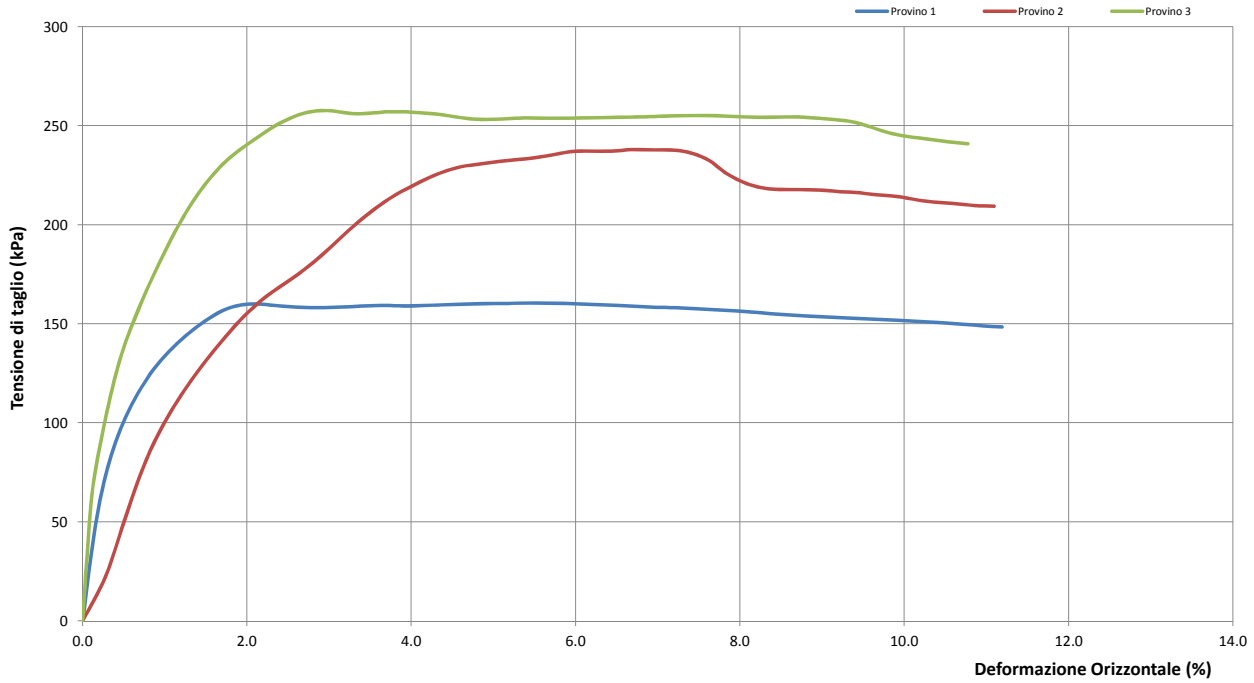
Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

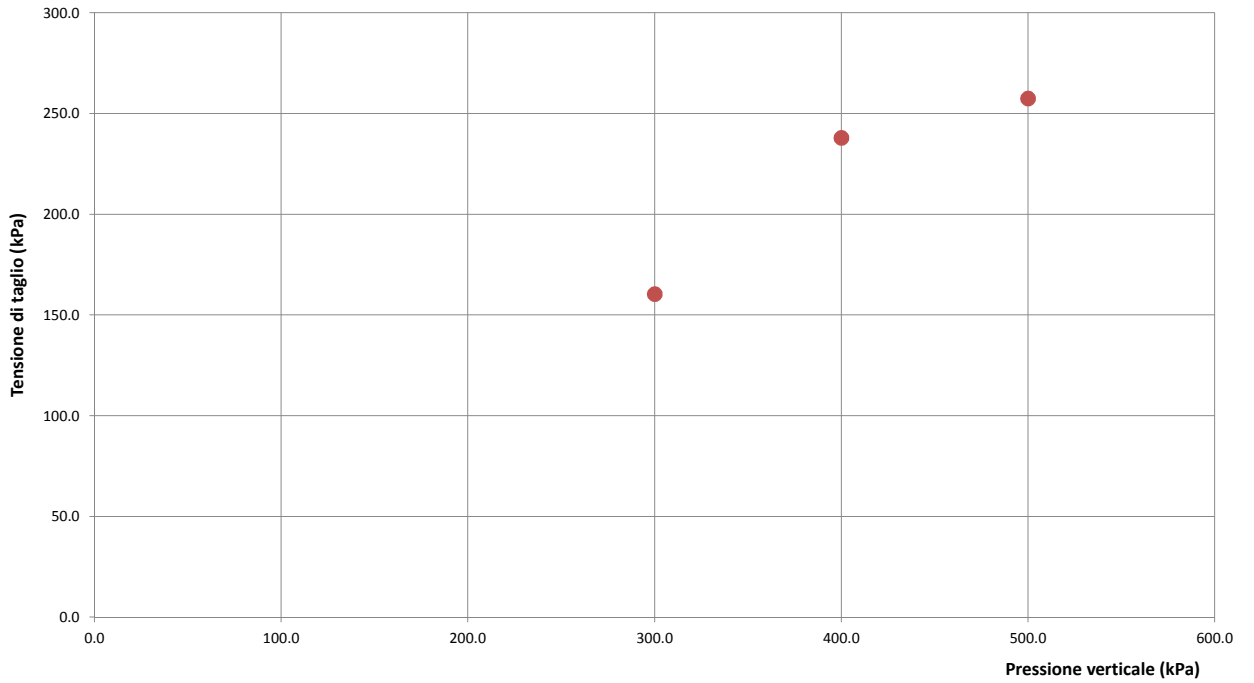
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.45	0.000	0.07	0.13	0.000	0.07	0.03	0.000
0.10	0.46	0.004	0.10	0.13	0.000	0.10	0.04	0.005
0.17	0.46	0.006	0.17	0.13	0.001	0.17	0.04	0.007
0.25	0.46	0.010	0.25	0.14	0.012	0.25	0.05	0.011
0.37	0.46	0.012	0.37	0.14	0.012	0.37	0.05	0.013
0.57	0.47	0.015	0.57	0.14	0.012	0.57	0.05	0.015
0.85	0.47	0.019	0.85	0.14	0.012	0.85	0.05	0.019
1.27	0.47	0.021	1.27	0.14	0.013	1.27	0.06	0.021
1.92	0.48	0.023	1.92	0.14	0.016	1.92	0.06	0.026
2.88	0.48	0.026	2.88	0.14	0.017	2.88	0.06	0.027
2.88	0.48	0.026	2.88	0.14	0.017	2.88	0.06	0.027
4.32	0.48	0.028	4.32	0.14	0.019	4.32	0.06	0.030
6.48	0.48	0.030	6.48	0.15	0.022	6.48	0.07	0.032
9.72	0.48	0.032	9.72	0.15	0.025	9.72	0.07	0.035
14.58	0.49	0.033	14.58	0.15	0.029	14.58	0.07	0.037
21.88	0.49	0.035	21.88	0.16	0.032	21.88	0.07	0.040
32.83	0.49	0.036	32.83	0.16	0.036	32.83	0.08	0.042
49.25	0.49	0.039	49.25	0.17	0.042	49.25	0.08	0.047
73.88	0.50	0.043	73.88	0.17	0.046	73.88	0.09	0.054
110.83	0.50	0.045	110.83	0.18	0.051	110.83	0.10	0.062
166.25	0.50	0.050	166.25	0.18	0.055	166.25	0.10	0.066
249.38	0.50	0.051	249.38	0.18	0.059	249.38	0.11	0.075
374.08	0.51	0.055	374.08	0.19	0.063	374.08	0.11	0.077
561.13	0.51	0.058	561.13	0.19	0.066	561.13	0.11	0.079
720.00	0.51	0.061	720.00	0.19	0.068	720.00	0.12	0.082

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.11	0.013	52.9	0.17	0.033	22.3	0.03	0.023	30.5
0.34	0.020	105.8	0.42	0.087	73.6	0.18	0.063	105.7
0.46	0.021	121.5	0.54	0.114	92.8	0.28	0.077	134.3
0.59	0.021	133.2	0.67	0.141	108.2	0.40	0.112	156.6
0.73	0.021	142.4	0.79	0.165	121.4	0.52	0.134	175.3
0.86	0.021	149.8	0.92	0.189	133.2	0.64	0.162	192.4
0.99	0.021	155.6	1.05	0.207	144.2	0.77	0.186	207.8
1.13	0.020	159.2	1.18	0.225	153.9	0.89	0.214	220.1
1.27	0.016	160.1	1.31	0.254	162.4	1.02	0.239	230.3
1.41	0.012	159.2	1.45	0.277	169.0	1.15	0.273	237.8
1.55	0.010	158.5	1.58	0.303	175.2	1.28	0.308	244.3
1.68	0.008	158.2	1.71	0.331	182.4	1.41	0.330	250.2
1.82	0.006	158.4	1.84	0.352	190.7	1.55	0.354	254.8
1.96	0.005	158.7	1.97	0.370	199.0	1.68	0.380	257.3
2.10	0.004	159.1	2.10	0.385	206.4	1.82	0.414	257.5
2.24	0.003	159.3	2.24	0.403	213.2	1.97	0.453	256.2
2.38	0.003	158.9	2.37	0.415	218.2	2.11	0.500	256.4
2.52	0.001	159.4	2.50	0.424	222.7	2.25	0.542	257.2
2.66	0.001	159.7	2.63	0.430	226.7	2.39	0.585	256.9
2.79	0.000	160.0	2.77	0.433	229.5	2.53	0.628	256.3
2.93	-0.001	160.1	2.90	0.438	230.7	2.67	0.651	255.1
3.07	-0.001	160.3	3.04	0.442	232.0	2.82	0.664	253.7
3.21	-0.002	160.4	3.18	0.448	233.0	2.96	0.674	253.2
3.35	-0.002	160.4	3.31	0.453	234.0	3.10	0.690	253.6
3.49	-0.002	160.4	3.45	0.459	235.6	3.23	0.699	254.0
3.63	-0.003	160.1	3.59	0.465	237.2	3.37	0.708	253.8
3.77	-0.003	159.8	3.73	0.472	237.2	3.51	0.718	253.8
3.91	-0.003	159.2	3.86	0.482	237.2	3.65	0.729	254.0
4.05	-0.004	158.8	4.01	0.493	238.0	3.79	0.738	254.1
4.19	-0.004	158.4	4.15	0.499	237.8	3.93	0.746	254.4
4.33	-0.003	158.1	4.29	0.505	237.8	4.08	0.752	254.5
4.47	-0.004	157.7	4.42	0.510	236.7	4.21	0.757	254.8
4.61	-0.004	157.2	4.56	0.514	233.1	4.35	0.764	255.1
4.74	-0.004	156.6	4.70	0.515	226.0	4.49	0.771	255.1
4.89	-0.004	156.0	4.84	0.517	221.0	4.63	0.781	255.1
5.03	-0.004	155.2	4.98	0.520	218.5	4.77	0.788	254.7
5.17	-0.004	154.5	5.12	0.522	217.8	4.91	0.794	254.4
5.31	-0.004	154.0	5.26	0.524	217.8	5.05	0.799	254.3
5.45	-0.004	153.4	5.40	0.526	217.5	5.19	0.804	254.5
5.59	-0.004	152.9	5.54	0.529	216.8	5.33	0.810	254.0
5.73	-0.003	152.5	5.68	0.532	216.2	5.47	0.813	253.2

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	22/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.87	*0.00*	*152.03*	*5.82*	*0.53*	*215.05*	*5.61*	*0.82*	*252.17*
6.01	*0.00*	*151.67*	*5.95*	*0.54*	*214.34*	*5.76*	*0.82*	*249.44*
6.15	*0.00*	*151.08*	*6.09*	*0.54*	*212.62*	*5.90*	*0.83*	*246.29*
6.29	*0.00*	*150.49*	*6.23*	*0.55*	*211.37*	*6.04*	*0.83*	*244.44*
6.43	*0.00*	*149.78*	*6.37*	*0.55*	*210.78*	*6.18*	*0.84*	*243.20*
6.57	*0.00*	*149.01*	*6.51*	*0.55*	*209.77*	*6.32*	*0.84*	*241.95*
6.71	*0.00*	*148.42*	*6.66*	*0.55*	*209.42*	*6.46*	*0.84*	*241.00*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

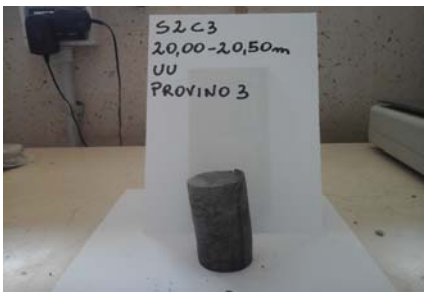
Certificato di prova numero:	3526/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**250**	**400**	**550**
L - Altezza (mm)	76.13	76.14	76.13
D - Diametro (mm)	38.1	38.09	38.09
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1139.5	1139.5
P - Massa provino (g)	186.78	185.6	186.11
w - Contenuto d'acqua (%)	12.92%	12.99%	13.02%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.57	26.57	26.57
γ - Densità umida (kN/m^3)	21.11	20.99	21.05
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.70	18.57	18.62
e - Indice dei vuoti	0.421	0.430	0.427
S_r - Grado di saturazione (%)	83.1%	81.7%	82.6%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.761	0.761	0.761
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	12.18	10.24	10.18
Resistenza a compressione (kPa)	**1262.5**	**1278.3**	**1315.6**
Sforzo principale minore (kPa)	250.0	400.0	550.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1513	1678	1866
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA



Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

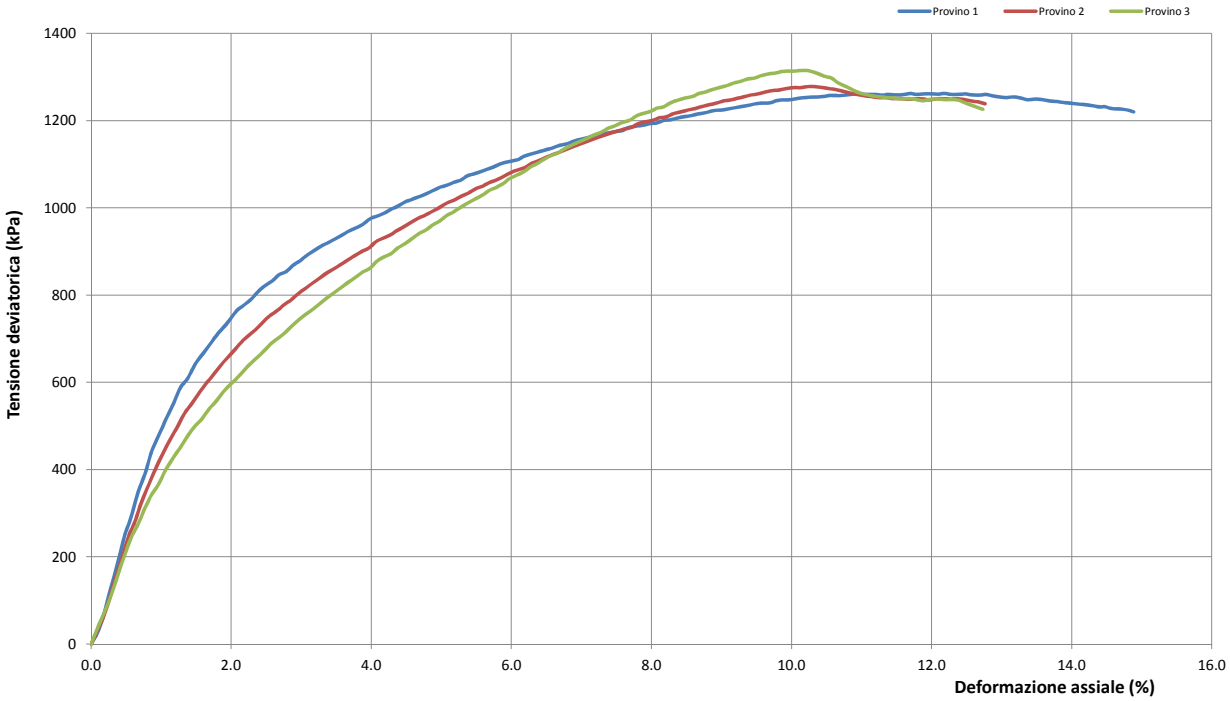
(Ing. Rocco Tolve)

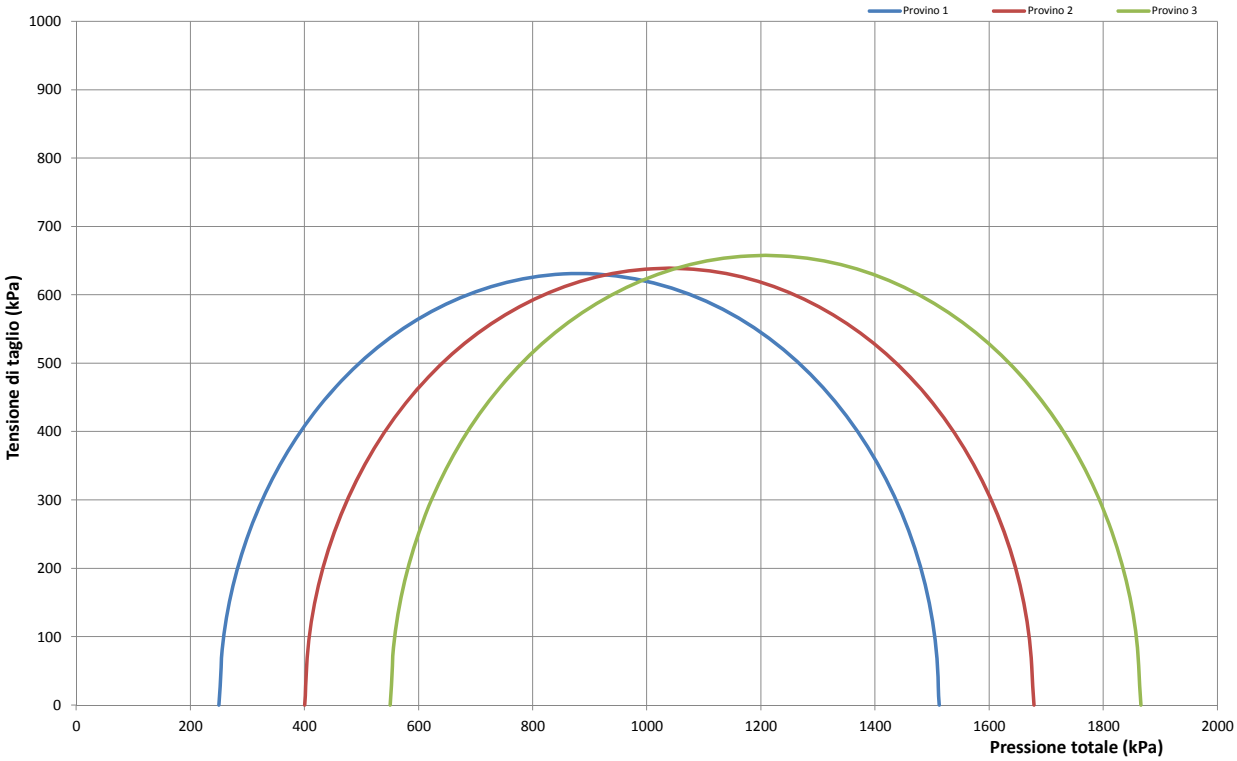
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.28		126.79	0.22		81.60	0.26		101.50
0.56		288.61	0.42		189.44	0.47		201.70
0.87		443.35	0.62		280.76	0.67		274.50
1.18		553.72	0.83		367.36	0.87		343.53
1.50		645.23	1.03		438.91	1.06		399.27
1.79		707.07	1.24		501.03	1.27		451.25
2.08		764.23	1.44		552.17	1.47		497.89
2.38		807.24	1.66		601.26	1.69		541.60
2.68		846.56	1.85		638.76	1.87		574.24
2.98		878.82	2.04		672.21	2.06		606.59
3.28		912.56	2.24		707.13	2.27		643.02
3.57		936.90	2.45		737.64	2.47		672.53
3.87		961.79	2.66		765.41	2.68		702.67
4.18		987.35	2.85		789.39	2.86		729.47
4.48		1013.58	3.06		815.71	3.07		757.66
4.78		1032.10	3.26		839.00	3.27		781.58
5.07		1051.47	3.47		860.44	3.47		805.41
5.37		1073.88	3.66		880.22	3.66		829.13
5.67		1089.51	3.86		900.22	3.87		852.63
5.98		1106.67	4.07		923.06	4.07		876.99
6.28		1123.71	4.28		938.25	4.28		895.23
6.57		1136.67	4.48		958.39	4.49		919.26
6.88		1152.49	4.67		976.91	4.68		940.92
7.19		1165.90	4.88		993.12	4.87		960.70
7.49		1175.14	5.08		1011.40	5.07		982.05
7.78		1187.70	5.28		1026.29	5.27		1000.81
8.08		1195.16	5.48		1043.51	5.48		1020.17
8.38		1206.57	5.68		1058.25	5.67		1039.59
8.68		1216.28	5.90		1072.77	5.88		1056.29
8.98		1224.30	6.09		1087.36	6.08		1075.54
9.27		1232.43	6.29		1102.71	6.28		1094.69
9.58		1240.31	6.49		1115.61	6.46		1111.45
9.88		1248.11	6.69		1127.88	6.67		1127.00
10.17		1252.86	6.90		1142.04	6.88		1145.74
10.47		1255.81	7.11		1154.58	7.08		1159.66
10.78		1259.32	7.31		1165.52	7.28		1173.51
11.07		1260.02	7.50		1175.68	7.47		1188.10
11.38		1260.52	7.71		1184.73	7.68		1200.83
11.69		1262.35	7.91		1197.61	7.87		1216.27
11.99		1262.01	8.11		1206.63	8.08		1228.86
12.27		1260.47	8.32		1216.81	8.28		1241.57
12.57		1259.33	8.52		1224.62	8.47		1251.80
12.89		1256.45	8.72		1232.38	8.67		1261.97

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3526/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	2	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13.17		*1254.70*	*8.92*		*1240.41*	*8.88*		*1271.91*
13.48		*1249.71*	*9.13*		*1247.60*	*9.08*		*1280.39*
13.79		*1243.80*	*9.32*		*1254.93*	*9.27*		*1290.40*
14.07		*1238.45*	*9.53*		*1261.94*	*9.47*		*1297.98*
14.38		*1231.81*	*9.73*		*1269.09*	*9.68*		*1307.71*
14.69		*1226.88*	*9.93*		*1274.32*	*9.86*		*1313.01*
			10.12		*1275.89*	*10.06*		*1314.15*
			10.33		*1278.13*	*10.27*		*1313.51*
			10.54		*1273.31*	*10.47*		*1302.04*
			10.74		*1267.42*	*10.67*		*1286.70*
			10.94		*1260.28*	*10.86*		*1271.41*
			11.15		*1255.11*	*11.07*		*1259.90*
			11.35		*1252.67*	*11.28*		*1254.67*
			11.55		*1251.09*	*11.48*		*1251.95*
			11.74		*1249.98*	*11.66*		*1250.97*
			11.95		*1247.92*	*11.87*		*1245.76*
			12.16		*1250.76*	*12.07*		*1249.99*
			12.36		*1250.39*	*12.27*		*1248.81*
			12.55		*1245.72*	*12.47*		*1241.48*
			12.76		*1239.06*	*12.68*		*1229.40*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Certificato di prova numero:	3527	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	500.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
20/09/2021	Argilla limosa con sabbia di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione

Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3527/A
Peso di volume	☑	3527/B
Peso specifico dei granuli	☑	3527/C
Limiti di Atterberg	☑	3527/D
Analisi Granulometrica	☑	3527/E
Classificazione terreni	☑	3527/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3527/G
Prova Triassiale TX	☑	3527/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3527/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	59.56	54.51	54.07
Peso Lordo Secco (g)	55.56	51.03	50.59
Tara (g)	25.85	24.71	24.52
Umidità relativa W (%)	**13.5%**	**13.2%**	**13.3%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
13.3%	**0.12%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3527/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	142.30	82.40

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

20.22

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	72.75

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

17.85

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3527/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**30.1297**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.973	11.023	2.7333
2	19.978	11.059	2.7245
3	19.993	11.078	2.7199
4	20.001	11.089	2.7170
5	20.002	11.104	2.7135
6	20.001	11.107	2.7127
7	20.001	11.114	2.7110
8	20.000	11.108	2.7124
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7120	**11.110**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

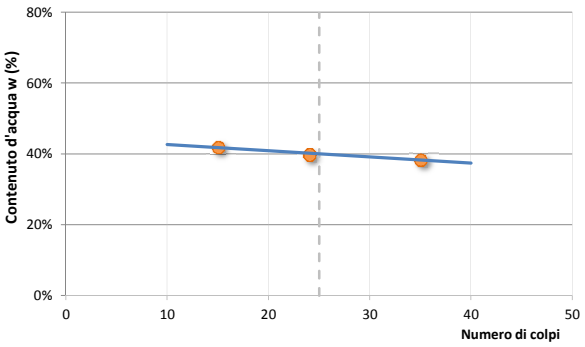
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3527/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	23/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	24/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	1	21	27
P_T - tara (g)	24.41	25.96	26.03
P_T + campione umido (g)	48.11	48.91	45.41
P_T + campione secco (g)	41.53	42.37	39.68
N° di colpi	35	24	15
Contenuto d'acqua W (%)	38.43%	39.85%	41.98%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**40.0%**	

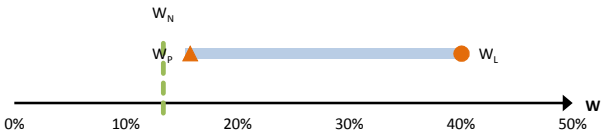


y = -0.00175 x + 0.44416 R^2 = 0.971

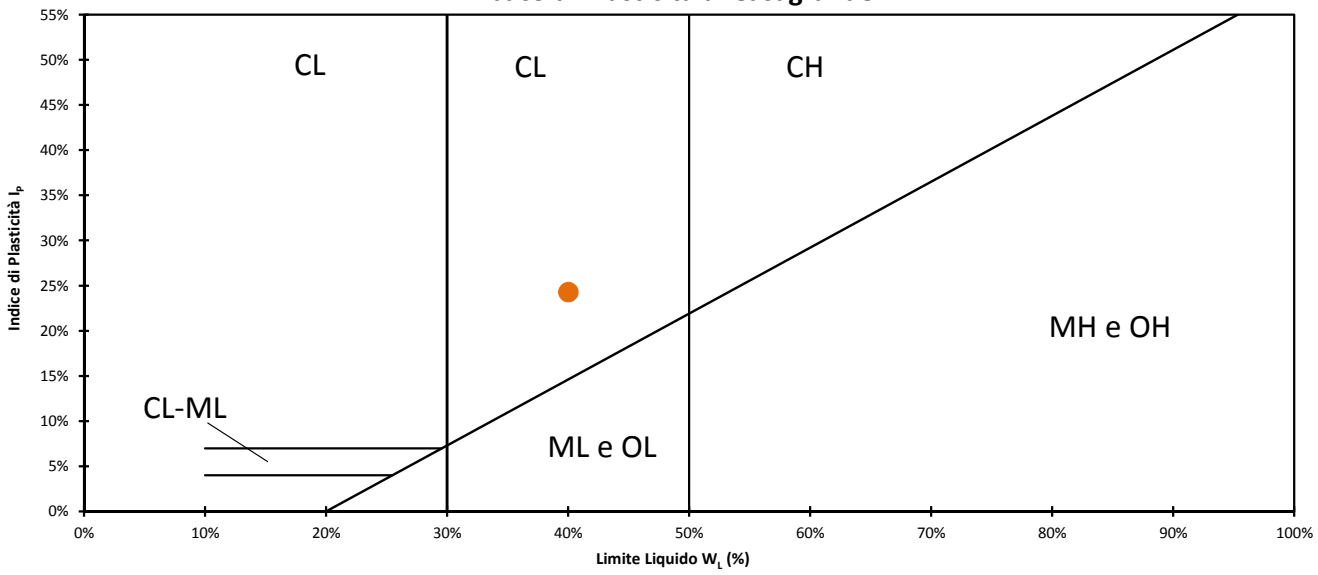
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	33	34
P_T - Peso contenitore (g)	25.72	26.16
P_T + campione umido (g)	66.17	76.06
P_T + campione secco (g)	60.67	69.26
Contenuto d'acqua W (%)	15.74%	15.78%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**15.8%**	

Indice di Plasticità - I_P	**24.3%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.099**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.099**	
Indice di attività - I_A	**0.591**	**inattivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**3.545**	**medio (1.5-5)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità	Argille inorganiche di media plasticità

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

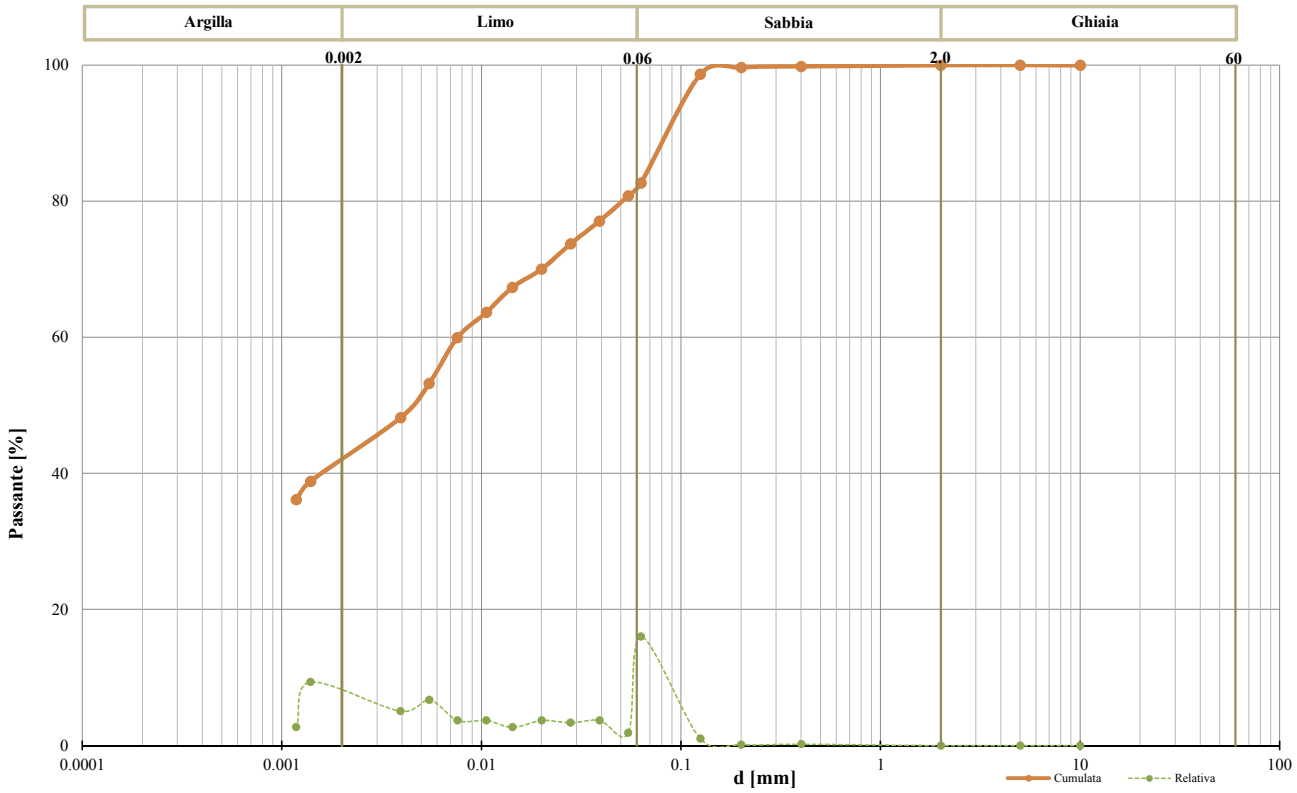
Certificato di prova numero:	3527/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0390	77.09 %	0.0014	38.84 %
5.0000	100.00 %	0.0279	73.72 %	0.0012	36.15 %
2.0000	100.00 %	0.0200	70.02 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.80 %	0.0143	67.33 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.66 %	0.0106	63.64 %	#N/D	#N/D
0.1250	98.67 %	0.0076	59.94 %	#N/D	#N/D
0.0630	82.66 %	0.0055	53.21 %	#N/D	#N/D
0.0544	80.78 %	0.0039	48.17 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Argilla con Limo sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.80 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	82.66 %	D_{50}	*0.00449 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.00762 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.09142 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
41.08 %	40.93 %	17.99 %	0.00 %

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

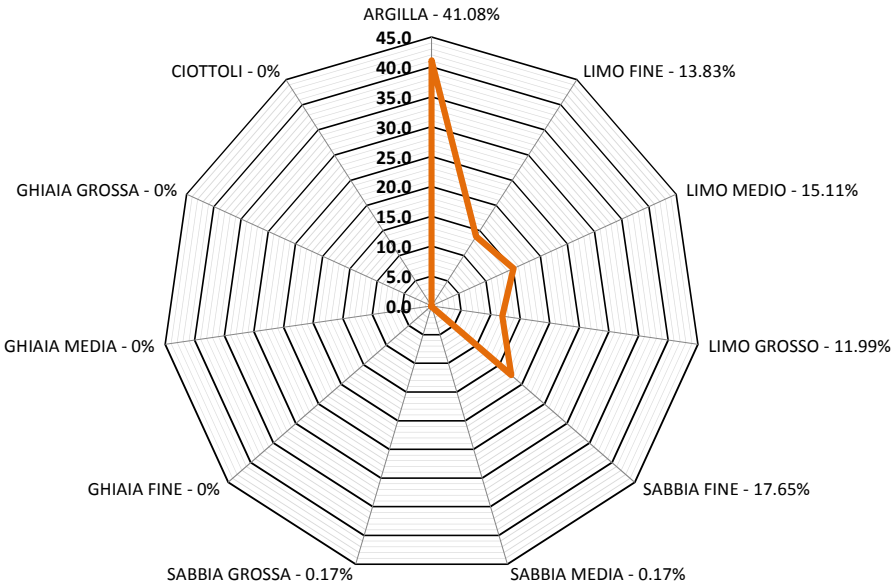
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

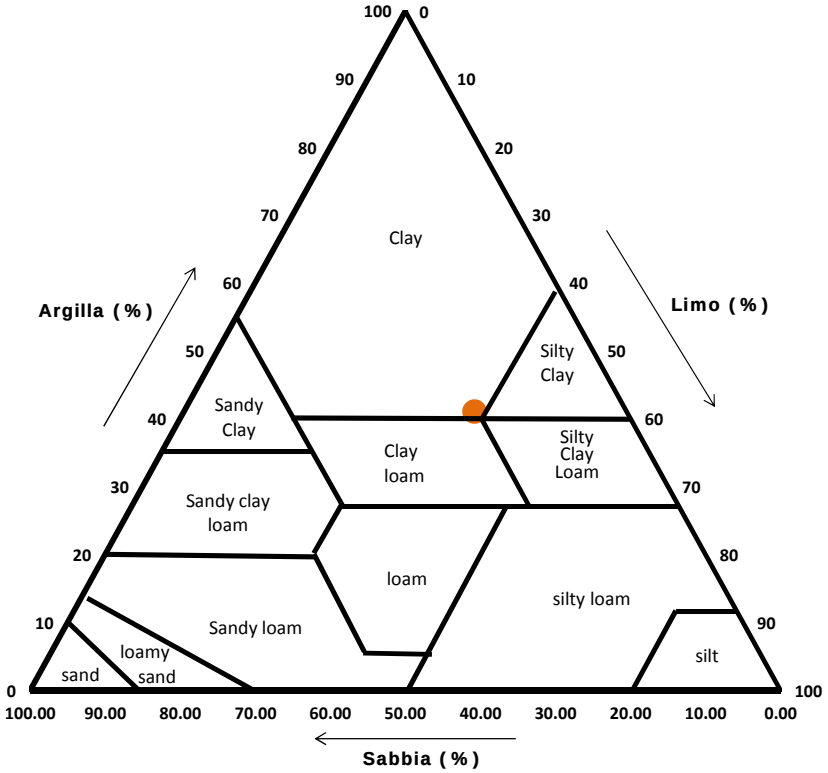
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3527/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)		
Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
41.08 %	38.66 %	20.26 %
Clay		

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

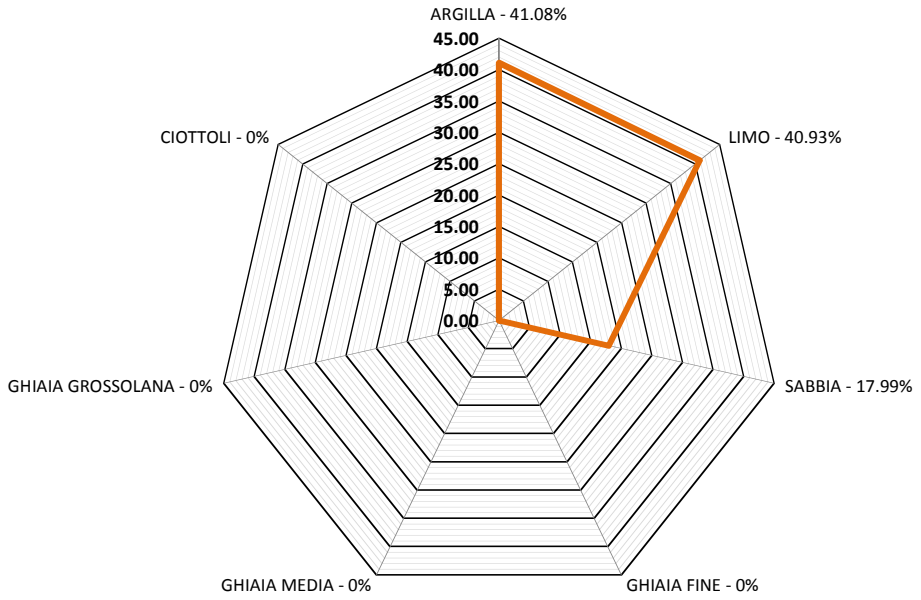
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3527/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.80 %	***D 30***	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	82.66 %	***D 50***	*0.00449 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.00762 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.09142 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
41.08 %	40.93 %	17.99 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
40.0%	15.76%	24.27%	10

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	148.46	148.61	148.39
Umidità (misura diretta) (%)	13.40%	12.29%	12.12%
Umidità (trimming) (%)	13.46%	13.22%	13.35%
Densità umida (kN/m^3)	20.23	20.25	20.22
Densità secca (kN/m^3)	17.84	18.03	18.03
Indice dei vuoti	0.520	0.504	0.504
Grado di saturazione (%)	69.8%	66.1%	65.2%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	100.0	200.0	300.0
Durata (h)	14.0	14.0	14.0
Cedimento (mm)	0.122	0.161	0.190

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00963	0.00942	0.00949
Pressione verticale (kPa)	100.0	200.0	300.0
Tensione di taglio (kPa)	68.1	114.9	161.5
Spostamento orizzontale (mm)	2.43	2.16	2.45
Deformazione verticale (mm)	0.007	0.123	0.123

c' (kPa)	**φ' (°)**
21.48	**25.03**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

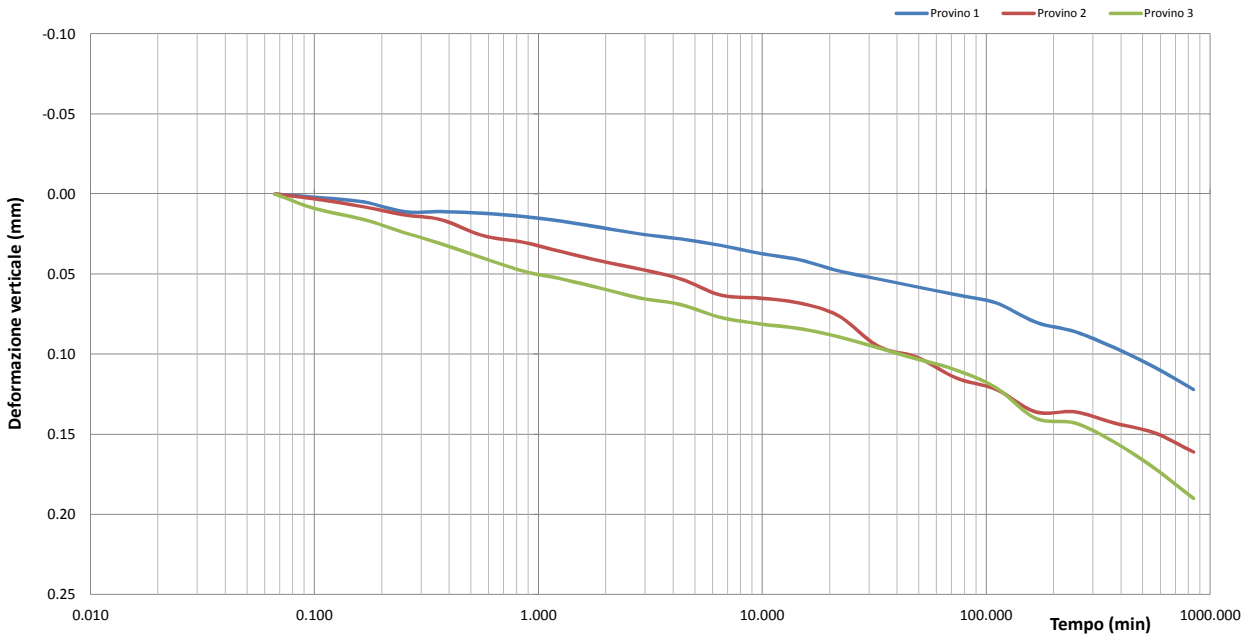
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

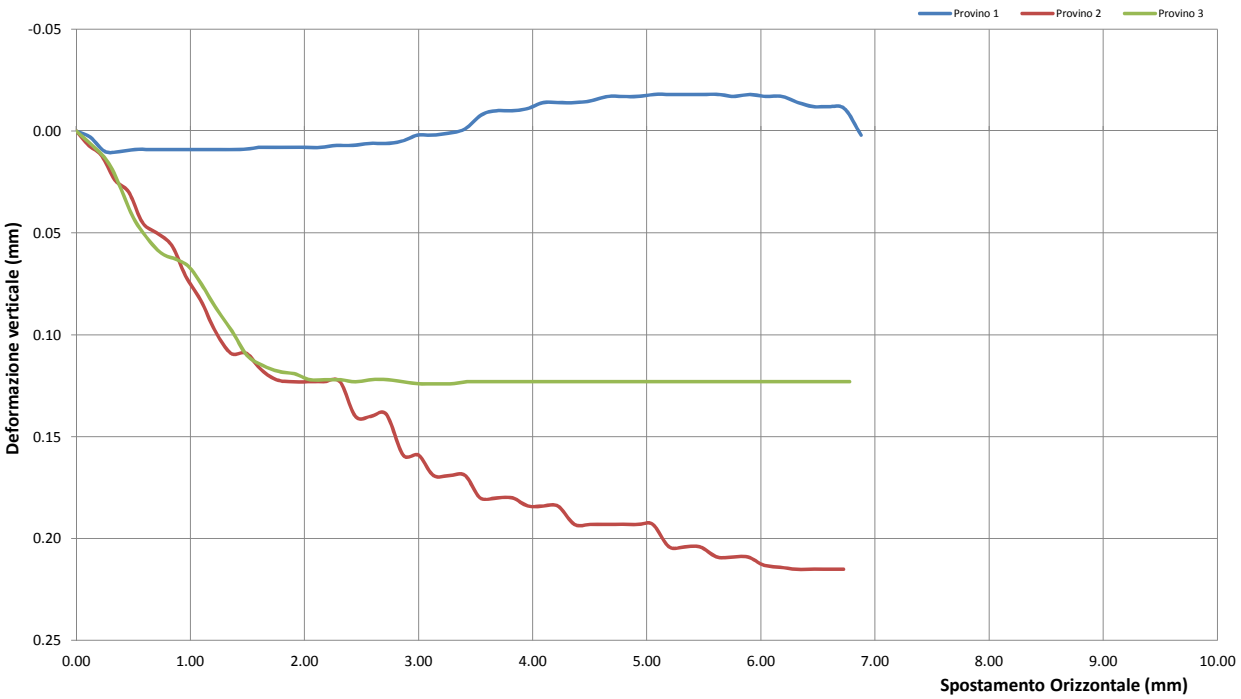
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

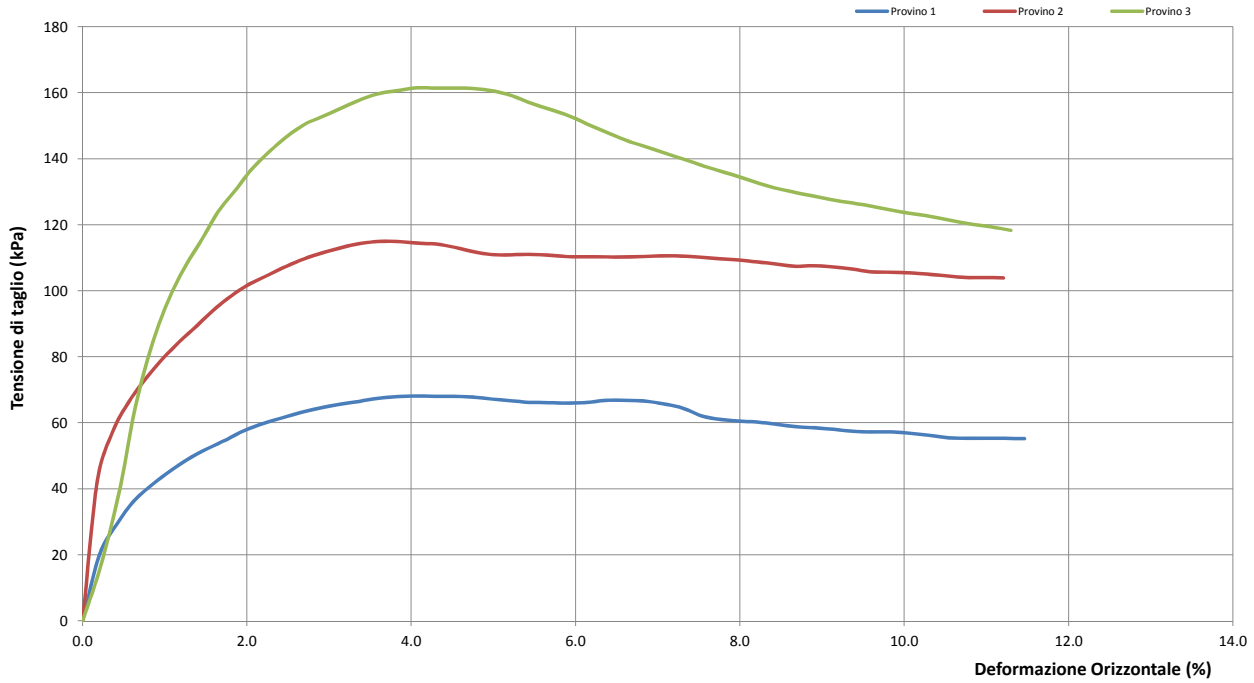
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

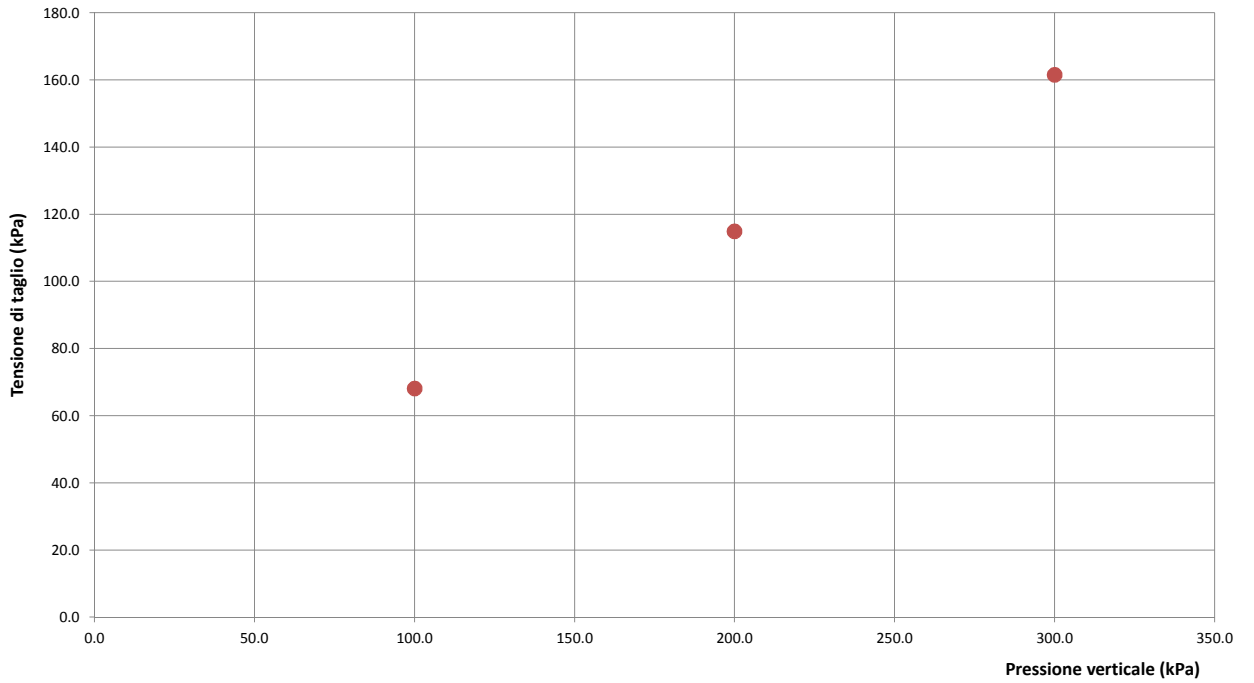
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.15	0.000	0.07	0.30	0.000	0.07	0.49	0.000
0.10	0.16	0.002	0.10	0.30	0.003	0.10	0.50	0.009
0.17	0.16	0.005	0.17	0.31	0.008	0.17	0.50	0.016
0.25	0.17	0.011	0.25	0.31	0.013	0.25	0.51	0.024
0.37	0.17	0.011	0.37	0.32	0.016	0.37	0.52	0.031
0.57	0.17	0.012	0.57	0.33	0.026	0.57	0.53	0.040
0.85	0.17	0.014	0.85	0.33	0.030	0.85	0.53	0.048
1.27	0.17	0.017	1.27	0.34	0.036	1.27	0.54	0.053
1.92	0.18	0.021	1.92	0.34	0.042	1.92	0.55	0.059
2.87	0.18	0.025	2.87	0.35	0.047	2.87	0.55	0.065
2.87	0.18	0.025	2.87	0.35	0.047	2.87	0.55	0.065
4.32	0.18	0.028	4.32	0.35	0.053	4.32	0.56	0.069
6.48	0.19	0.032	6.48	0.36	0.063	6.48	0.56	0.077
9.72	0.19	0.037	9.72	0.37	0.065	9.72	0.57	0.081
14.58	0.20	0.041	14.58	0.37	0.068	14.58	0.57	0.084
21.88	0.20	0.048	21.88	0.38	0.076	21.88	0.58	0.089
32.83	0.21	0.053	32.83	0.40	0.095	32.83	0.58	0.096
49.25	0.21	0.058	49.25	0.40	0.102	49.25	0.59	0.103
73.88	0.22	0.063	73.88	0.42	0.115	73.88	0.60	0.110
110.83	0.22	0.068	110.83	0.42	0.122	110.83	0.61	0.121
166.25	0.23	0.080	166.25	0.44	0.136	166.25	0.63	0.140
249.38	0.24	0.086	249.38	0.44	0.136	249.38	0.63	0.143
374.08	0.25	0.096	374.08	0.44	0.143	374.08	0.64	0.155
561.13	0.26	0.108	561.13	0.45	0.149	561.13	0.66	0.171
841.70	0.28	0.122	841.70	0.46	0.161	841.70	0.68	0.190

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.12	0.003	19.9	0.11	0.007	42.6	0.14	0.007	17.6
0.38	0.010	36.5	0.34	0.024	66.4	0.38	0.027	64.0
0.51	0.009	41.5	0.46	0.030	73.4	0.50	0.042	82.0
0.64	0.009	45.6	0.58	0.045	79.3	0.61	0.052	96.0
0.78	0.009	49.2	0.71	0.050	84.6	0.75	0.060	107.1
0.92	0.009	52.3	0.84	0.056	89.5	0.88	0.063	116.1
1.05	0.009	54.9	0.96	0.071	94.3	0.99	0.067	124.2
1.18	0.009	57.8	1.09	0.083	98.6	1.13	0.078	131.2
1.33	0.009	59.9	1.22	0.098	102.0	1.24	0.088	137.0
1.46	0.009	61.6	1.35	0.109	104.8	1.36	0.098	142.1
1.60	0.008	63.2	1.49	0.109	107.5	1.50	0.110	146.9
1.74	0.008	64.6	1.62	0.117	109.7	1.63	0.115	150.8
1.88	0.008	65.6	1.76	0.122	111.6	1.78	0.118	153.3
2.02	0.008	66.5	1.89	0.123	113.1	1.91	0.119	155.8
2.14	0.008	67.4	2.03	0.123	114.4	2.04	0.122	158.2
2.28	0.007	67.9	2.16	0.123	114.9	2.18	0.122	159.9
2.43	0.007	68.1	2.31	0.123	114.9	2.32	0.122	160.8
2.57	0.006	68.1	2.45	0.140	114.4	2.45	0.123	161.5
2.71	0.006	68.0	2.58	0.140	114.2	2.58	0.122	161.4
2.85	0.005	67.8	2.72	0.139	113.2	2.73	0.122	161.5
2.99	0.002	67.2	2.86	0.159	111.8	2.87	0.123	161.3
3.12	0.002	66.7	3.00	0.159	110.9	3.00	0.124	160.6
3.26	0.001	66.2	3.13	0.169	110.9	3.14	0.124	159.1
3.40	-0.001	66.1	3.27	0.169	111.0	3.28	0.124	156.8
3.55	-0.008	66.0	3.41	0.169	110.9	3.43	0.123	154.9
3.68	-0.010	66.2	3.54	0.180	110.4	3.57	0.123	152.8
3.81	-0.010	66.8	3.68	0.180	110.4	3.72	0.123	150.0
3.95	-0.011	66.8	3.82	0.180	110.3	3.86	0.123	147.5
4.09	-0.014	66.6	3.96	0.184	110.2	3.98	0.123	145.4
4.22	-0.014	65.9	4.09	0.184	110.4	4.13	0.123	143.4
4.38	-0.014	64.6	4.22	0.184	110.6	4.27	0.123	141.5
4.52	-0.015	62.1	4.37	0.193	110.6	4.40	0.123	139.8
4.65	-0.017	61.1	4.50	0.193	110.2	4.54	0.123	137.8
4.79	-0.017	60.6	4.65	0.193	109.7	4.68	0.123	135.9
4.92	-0.017	60.3	4.79	0.193	109.4	4.82	0.123	134.2
5.06	-0.018	59.6	4.93	0.193	108.8	4.96	0.123	132.2
5.21	-0.018	58.8	5.05	0.193	108.2	5.10	0.123	130.8
5.35	-0.018	58.5	5.19	0.204	107.4	5.24	0.123	129.4
5.49	-0.018	58.0	5.33	0.204	107.6	5.39	0.123	128.3
5.62	-0.018	57.4	5.47	0.204	107.3	5.52	0.123	127.2
5.76	-0.017	57.3	5.61	0.209	106.6	5.66	0.123	126.4

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.91	*-0.02*	*57.25*	*5.75*	*0.21*	*105.81*	*5.81*	*0.12*	*125.22*
6.04	*-0.02*	*56.86*	*5.89*	*0.21*	*105.64*	*5.94*	*0.12*	*124.14*
6.19	*-0.02*	*56.19*	*6.02*	*0.21*	*105.47*	*6.09*	*0.12*	*123.25*
6.33	*-0.01*	*55.47*	*6.17*	*0.21*	*105.06*	*6.22*	*0.12*	*122.33*
6.46	*-0.01*	*55.36*	*6.30*	*0.22*	*104.58*	*6.35*	*0.12*	*121.28*
6.59	*-0.01*	*55.36*	*6.44*	*0.22*	*104.06*	*6.49*	*0.12*	*120.25*
6.73	*-0.01*	*55.33*	*6.58*	*0.22*	*104.03*	*6.63*	*0.12*	*119.44*
6.88	*0.00*	*55.22*	*6.72*	*0.22*	*103.92*	*6.78*	*0.12*	*118.33*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3527/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**100**	**200**	**300**
L - Altezza (mm)	76.15	76.12	76.11
D - Diametro (mm)	38.1	38.08	38.08
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1138.9	1138.9
P - Massa provino (g)	180.81	179.32	179.94
w - Contenuto d'acqua (%)	13.46%	13.22%	13.35%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.61	26.61	26.61
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.43	20.29	20.36
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.01	17.92	17.97
e - Indice dei vuoti	0.478	0.484	0.481
S_r - Grado di saturazione (%)	76.5%	74.0%	75.3%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.762	0.761	0.761
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	6.03	12.49	12.09
Resistenza a compressione (kPa)	**1078.9**	**1087.3**	**1098.4**
Sforzo principale minore (kPa)	100.0	200.0	300.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1179	1287	1398
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

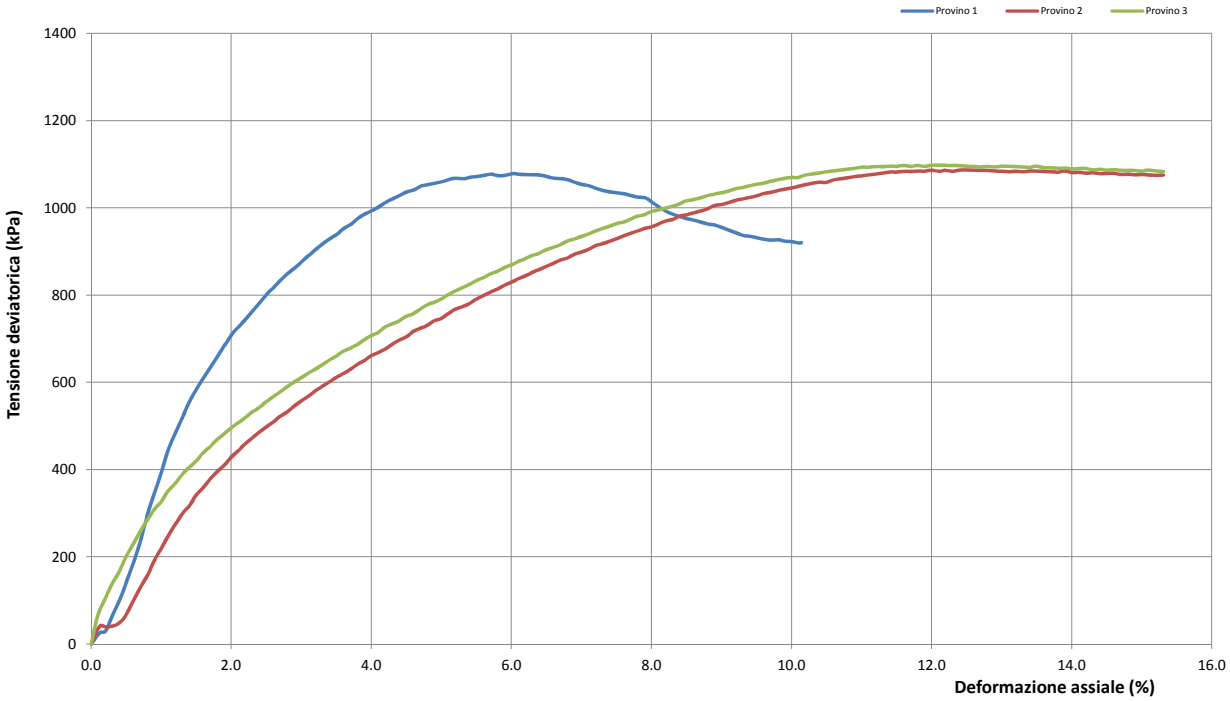
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

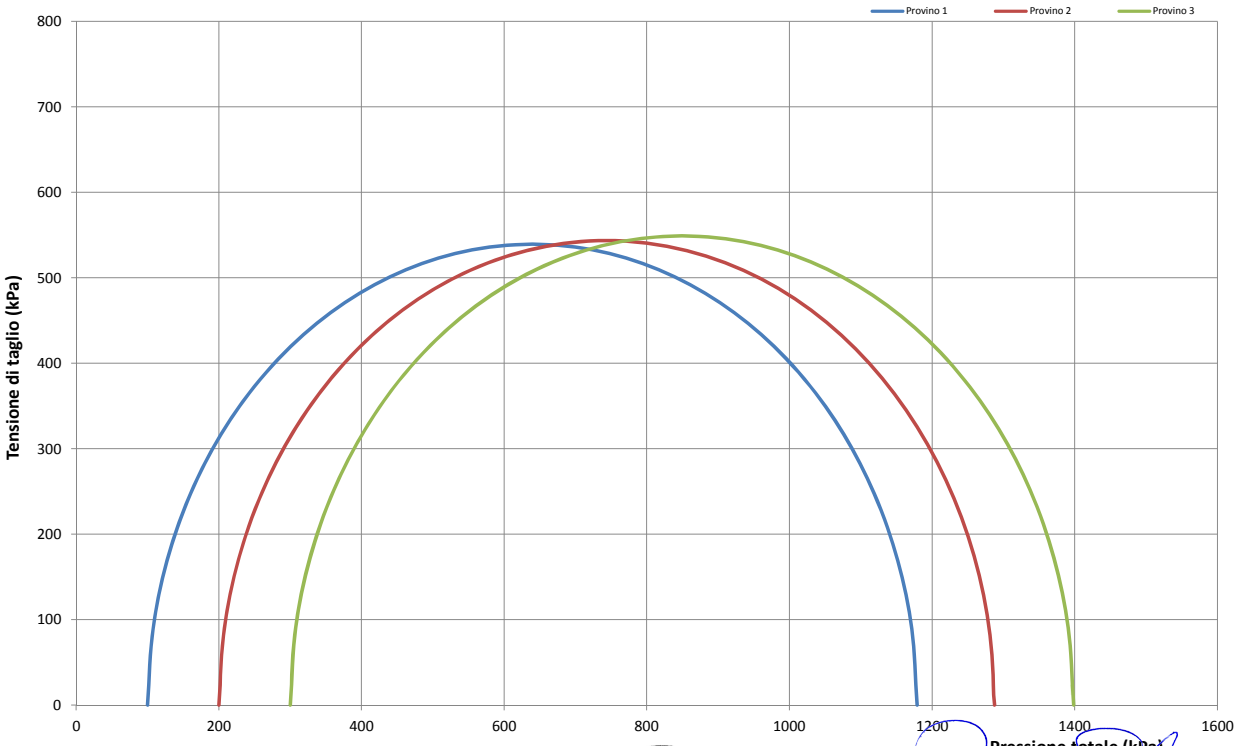
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.21		30.61	0.30		41.10	0.29		135.66
0.41		101.28	0.60		100.29	0.60		230.32
0.62		192.57	0.91		193.05	0.91		309.64
0.81		302.65	1.20		273.14	1.20		367.70
1.01		398.41	1.50		341.47	1.50		419.31
1.21		485.98	1.80		395.58	1.79		467.21
1.41		556.77	2.10		443.34	2.10		507.81
1.62		613.39	2.40		486.52	2.39		541.44
1.83		665.45	2.69		521.81	2.71		578.97
2.02		713.09	3.01		558.44	3.00		610.47
2.22		747.67	3.30		590.73	3.30		639.98
2.42		784.67	3.60		620.21	3.59		670.23
2.61		818.95	3.90		650.33	3.89		696.83
2.82		852.13	4.20		676.90	4.19		726.62
3.02		879.32	4.51		704.96	4.49		751.17
3.22		906.39	4.80		730.43	4.80		778.07
3.43		931.53	5.11		758.86	5.10		801.46
3.61		953.43	5.40		780.66	5.40		824.68
3.81		975.96	5.70		807.18	5.69		847.86
4.01		993.33	6.02		830.92	6.00		869.82
4.22		1013.84	6.32		853.79	6.29		891.04
4.41		1029.38	6.59		872.64	6.60		909.53
4.61		1041.49	6.90		893.57	6.88		928.02
4.81		1053.54	7.20		913.53	7.19		946.25
5.02		1060.40	7.51		929.98	7.50		964.21
5.20		1068.34	7.82		948.04	7.79		980.68
5.41		1070.14	8.11		963.69	8.09		995.28
5.61		1074.55	8.39		980.83	8.40		1008.97
5.82		1073.83	8.71		993.56	8.70		1023.35
6.03		1078.88	9.00		1008.06	9.00		1035.22
6.21		1076.79	9.30		1020.72	9.29		1046.34
6.41		1075.38	9.60		1033.28	9.60		1057.08
6.61		1068.23	9.89		1042.72	9.91		1067.87
6.82		1064.22	10.19		1053.51	10.20		1075.58
7.00		1054.00	10.50		1058.71	10.50		1083.06
7.22		1044.18	10.81		1069.18	10.80		1088.90
7.42		1036.31	11.10		1075.97	11.09		1093.28
7.60		1032.67	11.42		1082.38	11.40		1095.74
7.81		1024.70	11.71		1083.61	11.71		1095.22
8.02		1011.12	11.99		1086.35	12.00		1097.93
8.21		992.23	12.31		1084.13	12.28		1097.52
8.42		979.56	12.61		1086.66	12.60		1095.24
8.61		971.89	12.90		1084.72	12.90		1093.88

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3527/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	1	**Profondità**	8.00 ÷ 8.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
8.82		*962.51*	*13.20*		*1084.14*	*13.22*		*1094.63*
9.01		*955.03*	*13.50*		*1084.31*	*13.49*		*1095.84*
9.22		*942.53*	*13.81*		*1082.18*	*13.81*		*1090.48*
9.42		*934.97*	*14.11*		*1081.55*	*14.10*		*1089.99*
9.61		*928.24*	*14.41*		*1078.65*	*14.40*		*1088.56*
9.82		*926.93*	*14.71*		*1076.50*	*14.72*		*1086.21*
10.01		*922.73*	*15.00*		*1076.74*	*14.99*		*1084.34*
10.14		*920.64*	*15.30*		*1075.31*	*15.31*		*1083.47*
			15.61		*1073.87*	*15.60*		*1079.94*
			15.91		*1070.94*	*15.50*		*1081.80*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Certificato di prova numero:	3528	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	500.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
20/09/2021	Limo argilloso con sabbia di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione

Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3528/A
Peso di volume	☑	3528/B
Peso specifico dei granuli	☑	3528/C
Limiti di Atterberg	☑	3528/D
Analisi Granulometrica	☑	3528/E
Classificazione terreni	☑	3528/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3528/G
Prova Triassiale TX	☑	3528/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3528/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	56.31	50.33	53.88
Peso Lordo Secco (g)	53.39	47.82	51.02
Tara (g)	26.23	25.99	26.03
Umidità relativa W (%)	**10.8%**	**11.5%**	**11.4%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
11.2%	**0.42%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3528/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	140.70	80.80

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

19.83

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	72.67

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

17.83

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3528/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**26.0238**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.983	9.567	2.7202
2	19.986	9.583	2.7156
3	19.993	9.613	2.7072
4	19.997	9.610	2.7080
5	20.000	9.612	2.7075
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7076	**9.611**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

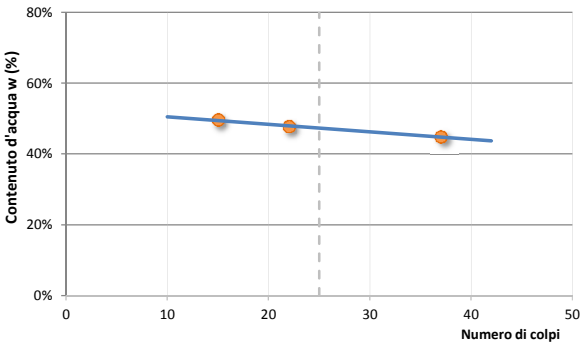
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3528/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	24/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	25/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	1	2	3
P_T - tara (g)	24.41	25.81	24.73
P_T + campione umido (g)	48.72	49.93	48.69
P_T + campione secco (g)	40.66	42.46	40.95
N° di colpi	15	37	22
Contenuto d'acqua W (%)	49.60%	44.86%	47.72%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**47.3%**	

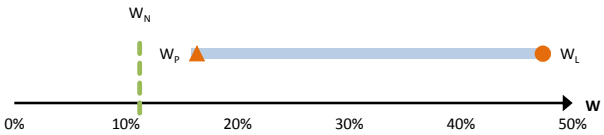


y = -0.00211 x + 0.52606 R^2 = 0.992

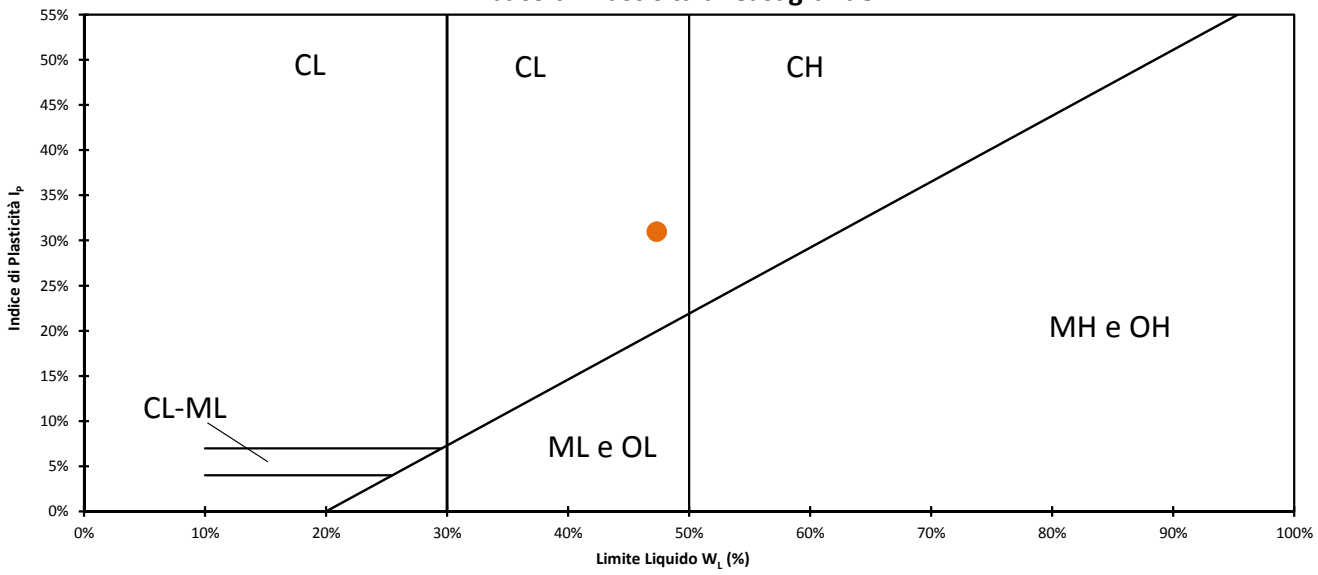
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	53	55
P_T - Peso contenitore (g)	43.08	43.48
P_T + campione umido (g)	85.52	88.87
P_T + campione secco (g)	79.56	82.48
Contenuto d'acqua W (%)	16.34%	16.38%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**16.4%**	

Indice di Plasticità - I_P	**31.0%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.166**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.166**	
Indice di attività - I_A	**0.805**	**Norm. Attivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**6.010**	**alto (5-25)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità **Argille inorganiche di media plasticità**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3528/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

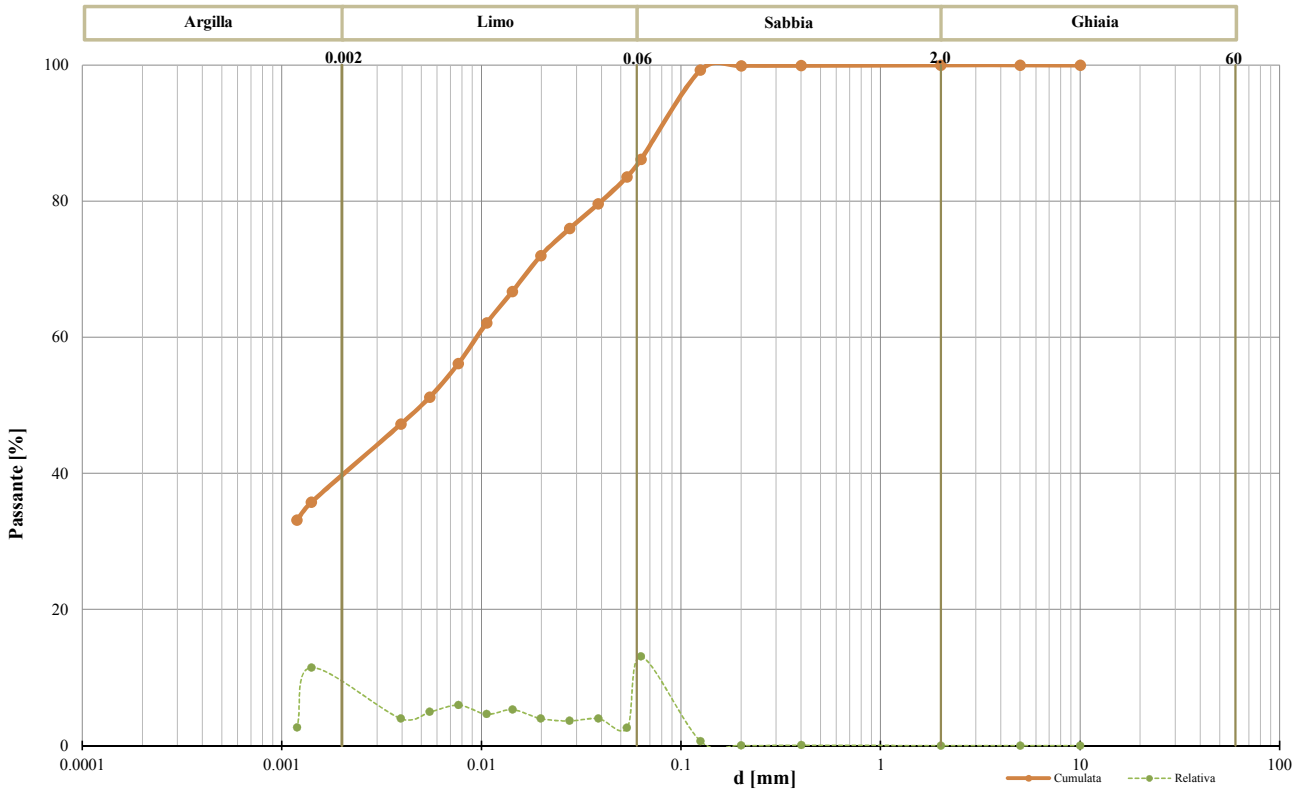
Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0

Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0385	79.60 %	0.0014	35.75 %
5.0000	100.00 %	0.0276	75.97 %	0.0012	33.11 %
2.0000	100.00 %	0.0198	72.00 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.93 %	0.0143	66.72 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.90 %	0.0106	62.09 %	#N/D	#N/D
0.1250	99.25 %	0.0077	56.15 %	#N/D	#N/D
0.0630	86.16 %	0.0055	51.20 %	#N/D	#N/D
0.0535	83.56 %	0.0039	47.23 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Limo con Argilla sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.93 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	86.16 %	D_{50}	*0.00503 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.00957 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.08117 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
38.45 %	46.89 %	14.66 %	0.00 %

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

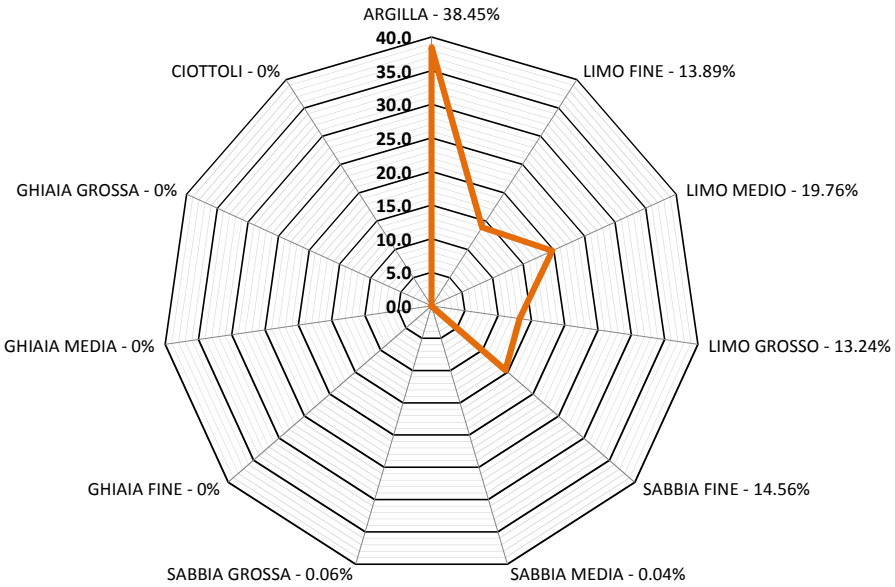
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

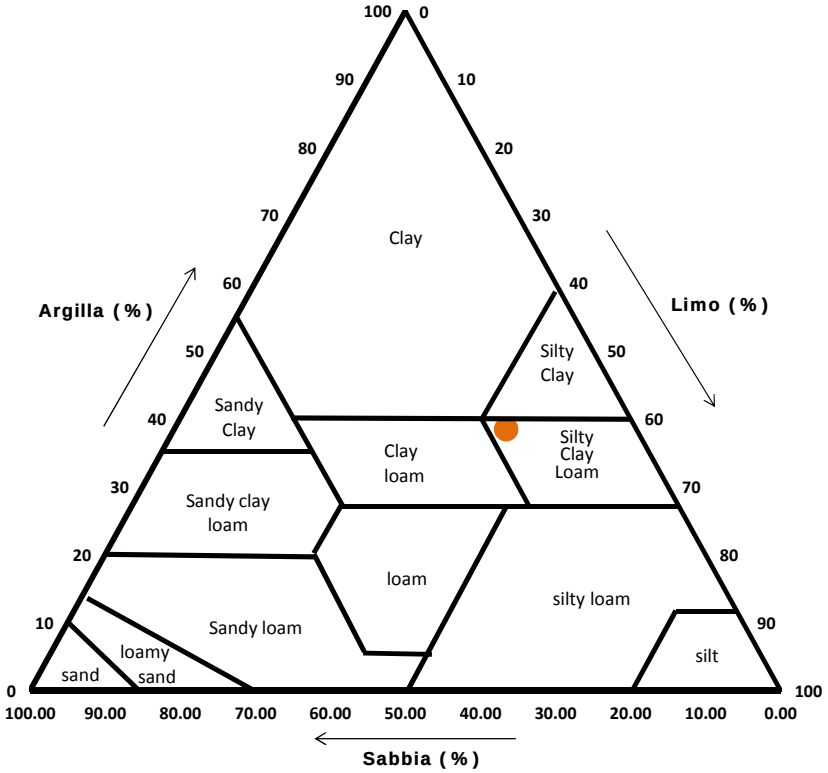
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3528/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
38.45 %	44.18 %	17.37 %

Silty clay loam

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

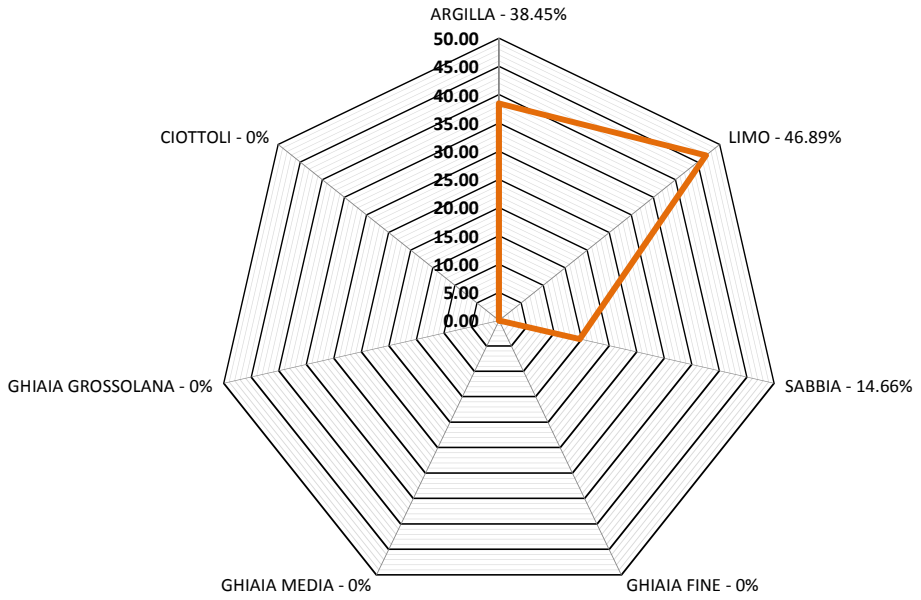
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3528/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.93 %	***D 30***	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	86.16 %	***D 50***	*0.00503 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.00957 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.08117 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
38.45 %	46.89 %	14.66 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
47.3%	16.36%	30.96%	10

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	145.82	146.2	146.16
Umidità (misura diretta) (%)	10.20%	10.83%	11.38%
Umidità (trimming) (%)	10.75%	11.50%	11.44%
Densità umida (kN/m^3)	19.87	19.92	19.91
Densità secca (kN/m^3)	18.03	17.97	17.88
Indice dei vuoti	0.502	0.506	0.514
Grado di saturazione (%)	55.0%	57.9%	59.9%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	200.0	300.0	400.0
Durata (h)	14.0	14.0	14.0
Cedimento (mm)	0.066	0.093	0.119

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00961	0.00956	0.00931
Pressione verticale (kPa)	200.0	300.0	400.0
Tensione di taglio (kPa)	129.0	195.1	235.7
Spostamento orizzontale (mm)	1.15	0.99	2.08
Deformazione verticale (mm)	0.002	0.004	0.083

c' (kPa)	**φ' (°)**
26.65	**28.07**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

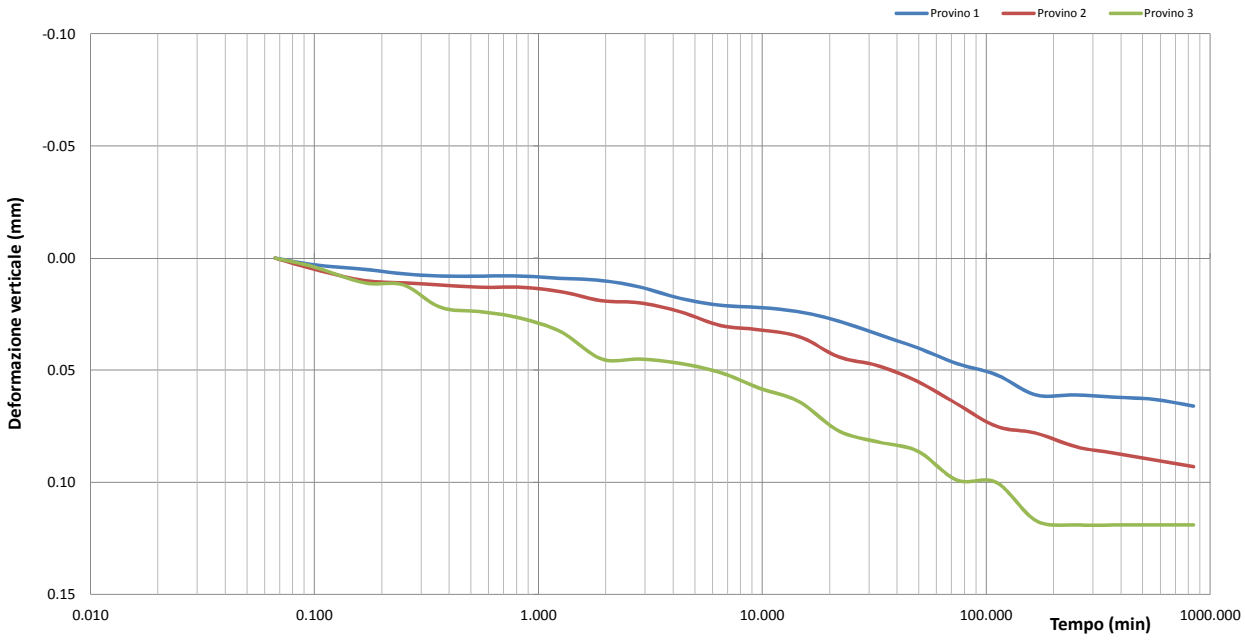
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

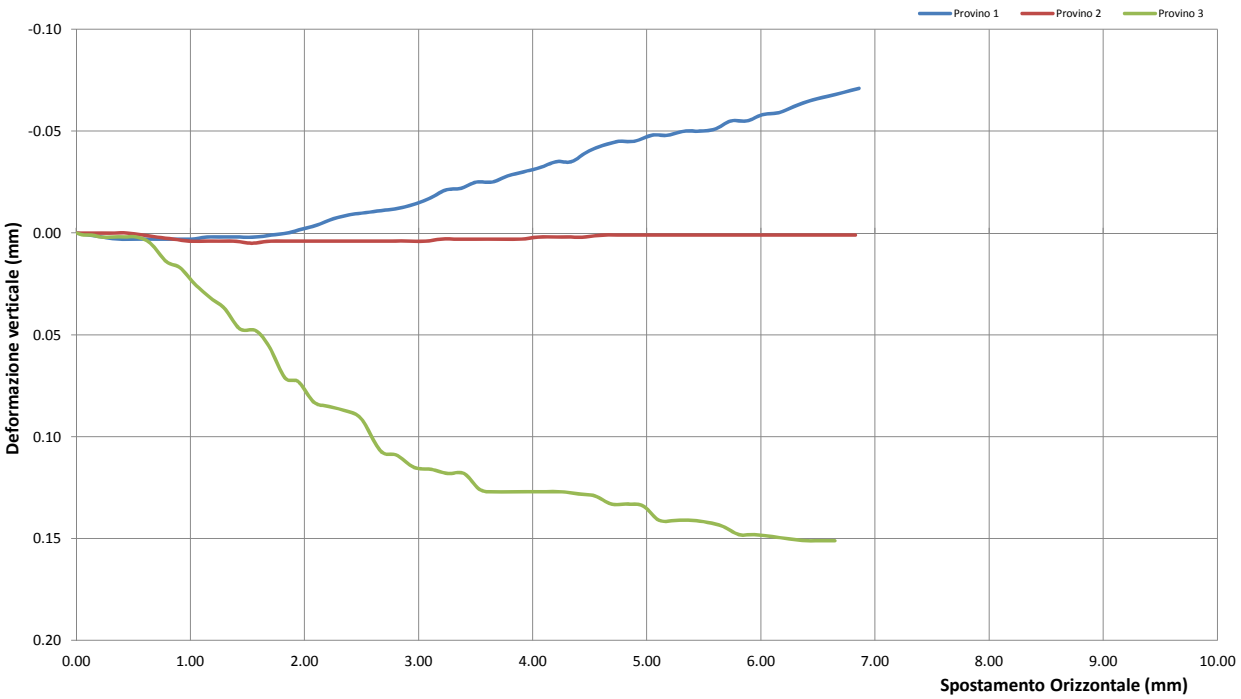
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

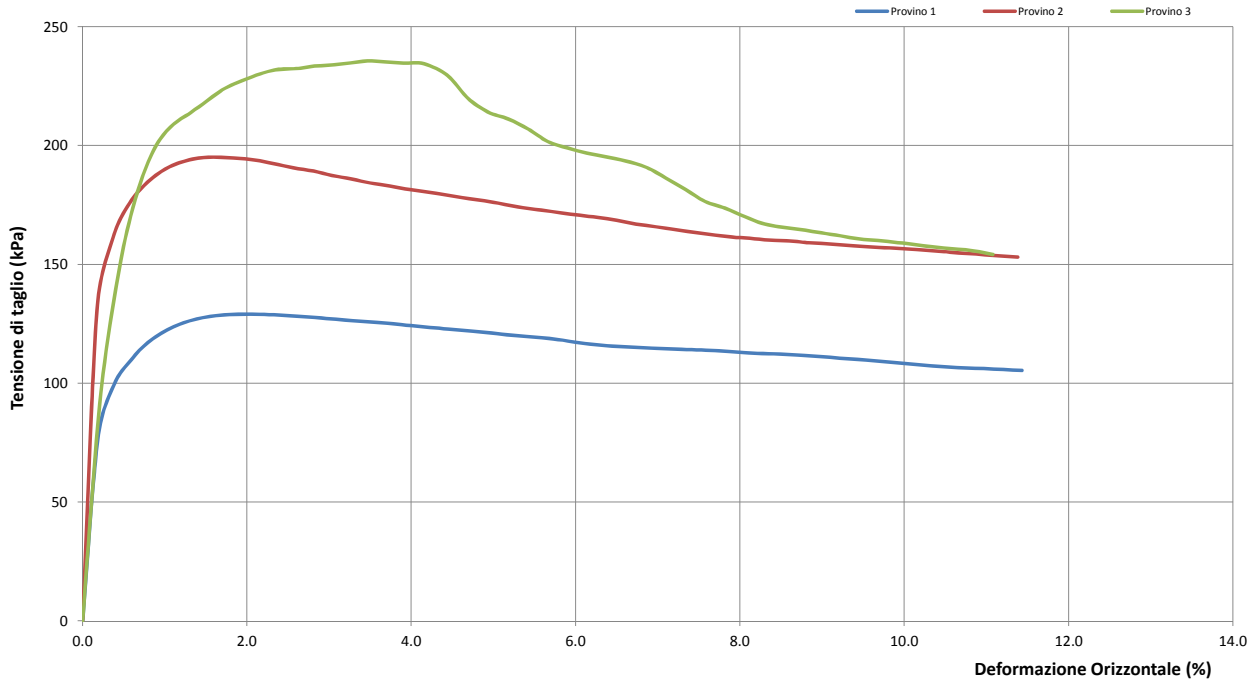
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

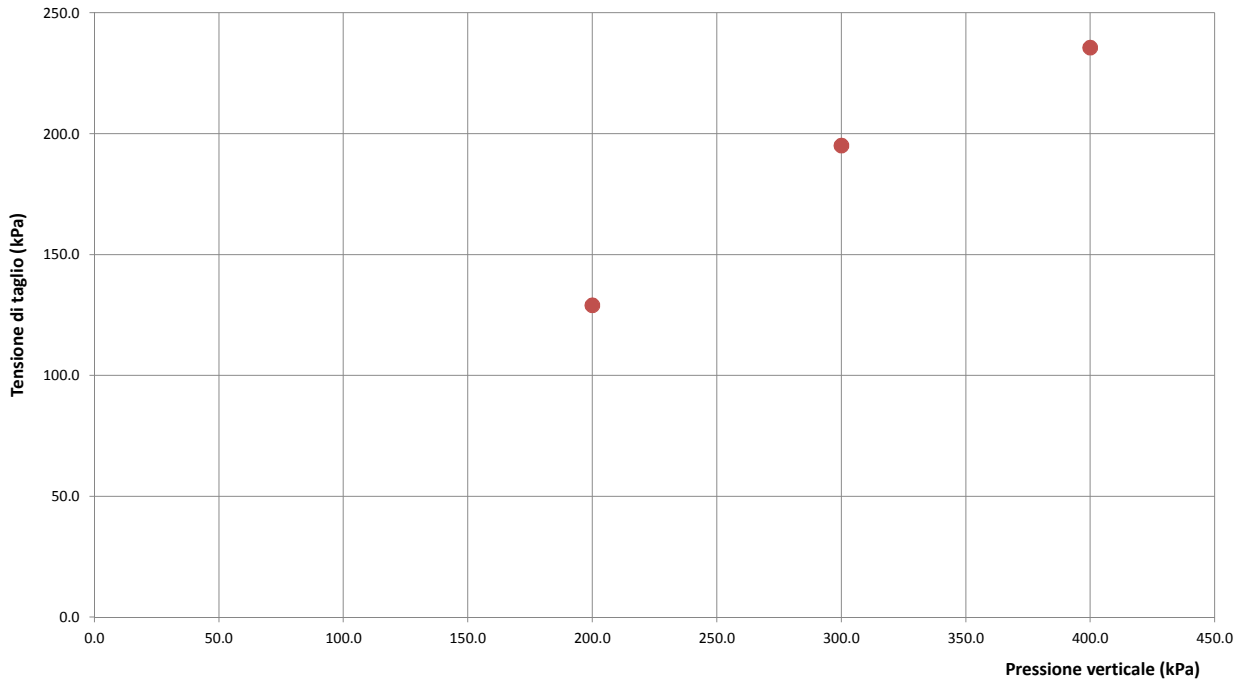
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.37	0.000	0.07	0.47	0.000	0.07	0.51	0.000
0.10	0.37	0.003	0.10	0.47	0.005	0.10	0.51	0.004
0.17	0.37	0.005	0.17	0.48	0.010	0.17	0.52	0.011
0.25	0.37	0.007	0.25	0.48	0.011	0.25	0.52	0.012
0.37	0.38	0.008	0.37	0.48	0.012	0.37	0.53	0.022
0.57	0.38	0.008	0.57	0.48	0.013	0.57	0.53	0.024
0.85	0.38	0.008	0.85	0.48	0.013	0.85	0.53	0.027
1.27	0.38	0.009	1.27	0.48	0.015	1.27	0.54	0.033
1.92	0.38	0.010	1.92	0.49	0.019	1.92	0.55	0.045
2.87	0.38	0.013	2.87	0.49	0.020	2.87	0.55	0.045
2.87	0.38	0.013	2.87	0.49	0.020	2.87	0.55	0.045
4.32	0.39	0.018	4.32	0.49	0.024	4.32	0.55	0.047
6.48	0.39	0.021	6.48	0.50	0.030	6.48	0.56	0.051
9.72	0.39	0.022	9.72	0.50	0.032	9.72	0.56	0.058
14.58	0.39	0.024	14.58	0.50	0.035	14.58	0.57	0.064
21.88	0.40	0.028	21.88	0.51	0.044	21.88	0.58	0.077
32.83	0.40	0.034	32.83	0.52	0.048	32.83	0.59	0.082
49.25	0.41	0.040	49.25	0.52	0.055	49.25	0.59	0.086
73.88	0.41	0.047	73.88	0.53	0.065	73.88	0.61	0.099
110.83	0.42	0.052	110.83	0.54	0.075	110.83	0.61	0.100
166.25	0.43	0.061	166.25	0.55	0.078	166.25	0.62	0.117
249.38	0.43	0.061	249.38	0.55	0.084	249.38	0.63	0.119
374.08	0.43	0.062	374.08	0.55	0.087	374.08	0.63	0.119
561.13	0.43	0.063	561.13	0.56	0.090	561.13	0.63	0.119
841.70	0.43	0.066	841.70	0.56	0.093	841.70	0.63	0.119

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.11	0.001	77.9	0.11	0.000	132.3	0.07	0.001	50.3
0.36	0.003	109.9	0.33	0.000	174.6	0.22	0.002	131.0
0.48	0.003	117.2	0.45	0.000	183.1	0.31	0.002	161.0
0.61	0.003	122.3	0.58	0.001	189.5	0.42	0.002	184.0
0.74	0.003	125.6	0.71	0.002	192.8	0.53	0.002	199.5
0.88	0.003	127.6	0.85	0.003	194.8	0.65	0.005	208.2
1.01	0.003	128.8	0.99	0.004	195.1	0.79	0.014	213.9
1.15	0.002	129.0	1.12	0.004	194.7	0.91	0.017	218.8
1.29	0.002	129.0	1.26	0.004	193.9	1.04	0.025	224.1
1.43	0.002	128.7	1.39	0.004	192.4	1.18	0.032	227.6
1.58	0.002	128.2	1.54	0.005	190.7	1.30	0.037	230.2
1.71	0.001	127.7	1.69	0.004	189.3	1.43	0.047	232.1
1.85	0.000	126.9	1.82	0.004	187.5	1.58	0.048	232.4
1.99	-0.002	126.3	1.96	0.004	185.9	1.69	0.056	233.5
2.12	-0.004	125.7	2.10	0.004	184.3	1.83	0.071	234.0
2.25	-0.007	125.1	2.24	0.004	183.0	1.95	0.073	234.7
2.40	-0.009	124.3	2.39	0.004	181.5	2.08	0.083	235.7
2.54	-0.010	123.5	2.52	0.004	180.5	2.21	0.085	235.3
2.67	-0.011	122.8	2.67	0.004	179.1	2.34	0.087	234.8
2.82	-0.012	122.1	2.80	0.004	177.9	2.49	0.091	234.4
2.95	-0.014	121.4	2.93	0.004	176.8	2.67	0.107	229.4
3.10	-0.017	120.4	3.07	0.004	175.4	2.81	0.109	220.3
3.23	-0.021	119.8	3.20	0.003	174.0	2.96	0.115	214.2
3.37	-0.022	119.1	3.35	0.003	172.9	3.11	0.116	211.2
3.51	-0.025	118.1	3.49	0.003	171.7	3.25	0.118	207.0
3.65	-0.025	116.9	3.63	0.003	170.7	3.40	0.118	201.7
3.78	-0.028	116.0	3.76	0.003	169.8	3.54	0.126	199.0
3.92	-0.030	115.5	3.90	0.003	168.6	3.68	0.127	196.9
4.06	-0.032	115.0	4.04	0.002	167.0	3.82	0.127	195.2
4.21	-0.035	114.7	4.19	0.002	165.8	3.97	0.127	193.5
4.34	-0.035	114.4	4.33	0.002	164.6	4.12	0.127	190.9
4.48	-0.040	114.1	4.47	0.002	163.5	4.26	0.127	186.4
4.62	-0.043	113.7	4.60	0.001	162.5	4.40	0.128	181.6
4.75	-0.045	113.2	4.74	0.001	161.5	4.54	0.129	176.5
4.89	-0.045	112.7	4.87	0.001	161.0	4.69	0.133	173.7
5.05	-0.048	112.4	5.02	0.001	160.3	4.84	0.133	170.1
5.19	-0.048	112.0	5.17	0.001	159.9	4.97	0.134	167.2
5.33	-0.050	111.5	5.29	0.001	159.2	5.11	0.141	165.7
5.46	-0.050	110.9	5.44	0.001	158.7	5.26	0.141	164.5
5.60	-0.051	110.3	5.58	0.001	158.1	5.39	0.141	163.3
5.74	-0.055	109.7	5.71	0.001	157.5	5.53	0.142	162.1

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.88	*-0.06*	*109.08*	*5.86*	*0.00*	*157.03*	*5.67*	*0.14*	*160.72*
6.01	*-0.06*	*108.25*	*5.99*	*0.00*	*156.69*	*5.81*	*0.15*	*160.06*
6.15	*-0.06*	*107.47*	*6.13*	*0.00*	*156.06*	*5.95*	*0.15*	*159.22*
6.29	*-0.06*	*106.97*	*6.27*	*0.00*	*155.53*	*6.10*	*0.15*	*158.22*
6.43	*-0.07*	*106.56*	*6.40*	*0.00*	*154.81*	*6.24*	*0.15*	*157.14*
6.58	*-0.07*	*106.19*	*6.55*	*0.00*	*154.25*	*6.38*	*0.15*	*156.50*
6.72	*-0.07*	*105.81*	*6.69*	*0.00*	*153.64*	*6.51*	*0.15*	*155.67*
6.86	*-0.07*	*105.42*	*6.83*	*0.00*	*153.08*	*6.65*	*0.15*	*154.22*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

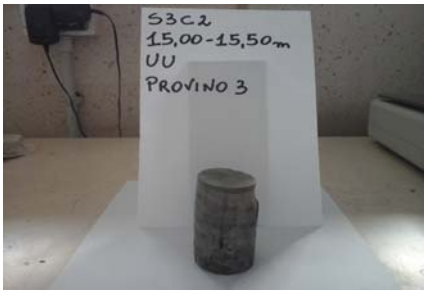
Certificato di prova numero:	3528/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

CONDIZIONI INIZIALI **Campione** **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**200**	**300**	**400**
L - Altezza (mm)	76.14	76.13	76.12
D - Diametro (mm)	38.1	38.09	38.07
A - Sezione (mm^2)	1140.1	1139.5	1138.3
P - Massa provino (g)	177.57	177.77	178.13
w - Contenuto d'acqua (%)	10.75%	11.50%	11.44%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.56	26.56	26.56
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.07	20.10	20.17
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.12	18.03	18.10
e - Indice dei vuoti	0.466	0.473	0.468
S_r - Grado di saturazione (%)	62.5%	65.8%	66.2%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.761	0.761	0.761
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	9.00	6.93	6.81
Resistenza a compressione (kPa)	**988.7**	**1218.4**	**1418.1**
Sforzo principale minore (kPa)	200.0	300.0	400.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1189	1518	1818
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA



Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

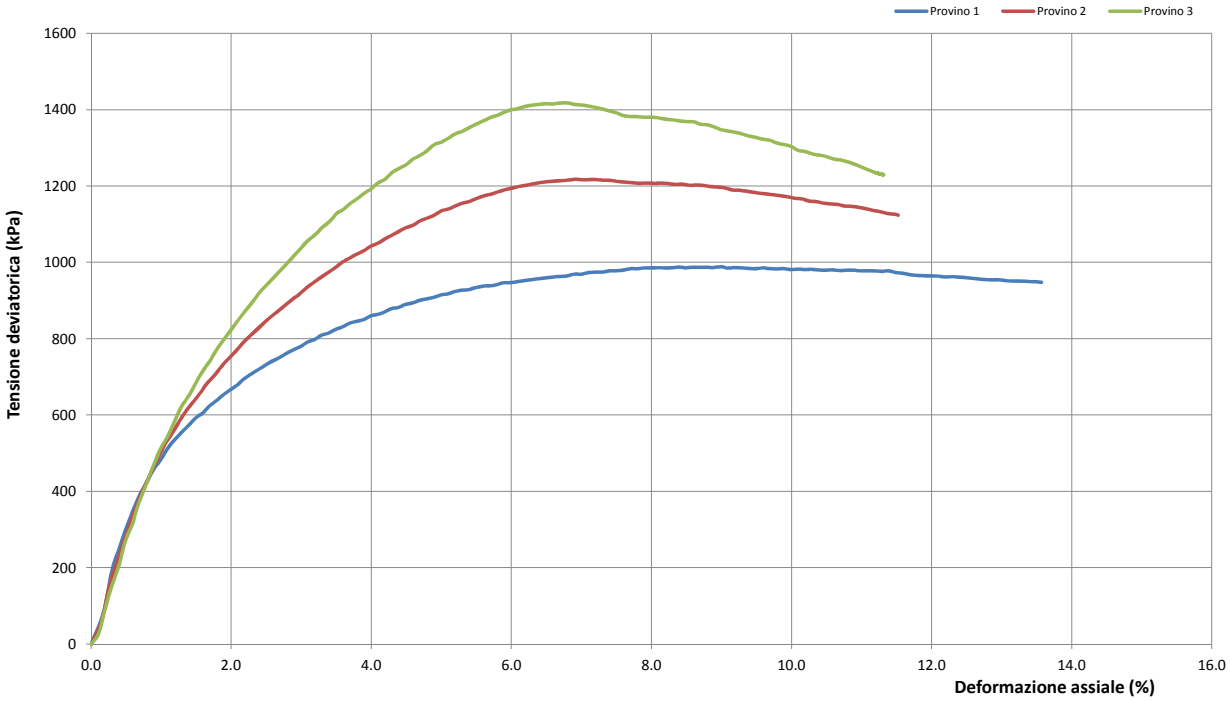
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

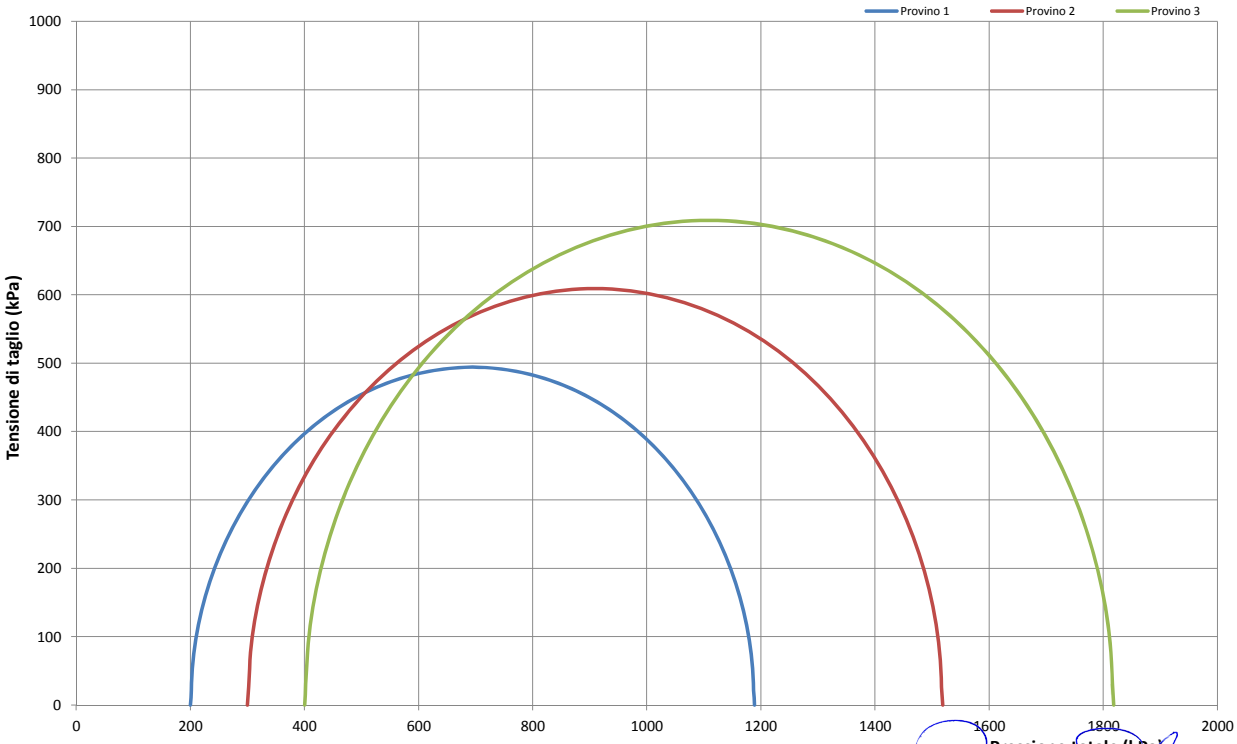
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.29		187.12	0.25		141.77	0.20		90.28
0.49		298.45	0.44		256.65	0.39		203.83
0.68		388.44	0.64		359.48	0.59		315.19
0.89		458.00	0.86		451.17	0.80		425.17
1.09		512.60	1.06		524.78	1.00		514.76
1.29		553.98	1.26		584.78	1.21		590.89
1.50		593.40	1.46		635.28	1.39		650.41
1.68		622.46	1.65		682.98	1.59		714.80
1.89		653.81	1.86		727.31	1.79		770.30
2.09		679.11	2.07		767.05	2.00		822.88
2.29		707.73	2.27		807.94	2.21		874.37
2.50		731.86	2.47		842.59	2.39		918.17
2.69		750.86	2.68		873.10	2.60		958.96
2.89		771.48	2.88		904.78	2.81		1000.43
3.09		791.16	3.08		935.09	3.01		1040.15
3.28		809.07	3.27		960.56	3.19		1072.20
3.49		825.08	3.49		986.58	3.40		1107.21
3.69		841.14	3.69		1010.89	3.60		1138.82
3.90		851.11	3.89		1030.29	3.80		1166.93
4.10		864.51	4.09		1050.09	3.99		1192.37
4.28		878.82	4.28		1070.31	4.19		1217.71
4.48		889.58	4.49		1090.72	4.40		1246.96
4.69		901.01	4.69		1108.89	4.60		1271.22
4.89		908.34	4.89		1123.65	4.80		1292.86
5.10		918.00	5.11		1140.31	5.01		1315.89
5.31		927.62	5.31		1156.11	5.20		1337.33
5.49		934.12	5.50		1167.76	5.40		1353.68
5.69		938.81	5.70		1178.85	5.60		1370.78
5.88		946.78	5.91		1190.64	5.81		1385.96
6.08		949.76	6.10		1199.18	5.99		1399.79
6.30		954.93	6.32		1206.49	6.20		1409.05
6.49		959.64	6.51		1211.58	6.40		1414.34
6.69		963.38	6.71		1214.05	6.59		1415.49
6.90		969.41	6.93		1218.42	6.81		1418.07
7.09		973.10	7.12		1217.59	6.99		1412.85
7.30		975.00	7.33		1215.26	7.20		1406.43
7.49		977.97	7.52		1211.94	7.40		1396.97
7.71		983.74	7.74		1208.78	7.59		1385.10
7.89		985.86	7.93		1208.28	7.80		1382.00
8.09		986.21	8.13		1207.77	8.00		1380.70
8.29		985.75	8.33		1204.87	8.18		1375.56
8.48		986.09	8.54		1202.53	8.41		1370.65
8.69		987.07	8.74		1201.92	8.60		1368.55

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3528/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	2	**Profondità**	15.00 ÷ 15.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
8.88		*986.73*	*8.93*		*1197.89*	*8.79*		*1361.04*
9.09		*985.31*	*9.14*		*1190.26*	*9.00*		*1347.56*
9.29		*985.61*	*9.35*		*1186.80*	*9.21*		*1340.51*
9.48		*983.53*	*9.54*		*1181.09*	*9.39*		*1331.48*
9.69		*983.68*	*9.75*		*1176.84*	*9.59*		*1323.08*
9.89		*983.96*	*9.95*		*1171.39*	*9.80*		*1312.14*
10.09		*982.66*	*10.15*		*1166.45*	*10.00*		*1303.80*
10.28		*982.14*	*10.35*		*1159.50*	*10.19*		*1290.75*
10.48		*980.05*	*10.56*		*1153.21*	*10.42*		*1280.53*
10.69		*978.60*	*10.76*		*1147.51*	*10.60*		*1270.89*
10.90		*979.50*	*10.97*		*1144.14*	*10.80*		*1263.45*
11.10		*978.18*	*11.18*		*1135.99*	*11.01*		*1248.82*
11.29		*976.86*	*11.37*		*1128.43*	*11.19*		*1235.38*
11.48		*974.13*	*11.52*		*1124.16*	*11.31*		*1229.89*
11.69		*968.02*				*11.31*		*1229.89*
11.89		*965.17*						
12.10		*964.49*						
12.29		*963.18*						
12.49		*960.33*						
12.69		*955.96*						
12.88		*954.65*						
13.09		*951.68*						
13.29		*951.13*						
13.49		*949.82*						

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

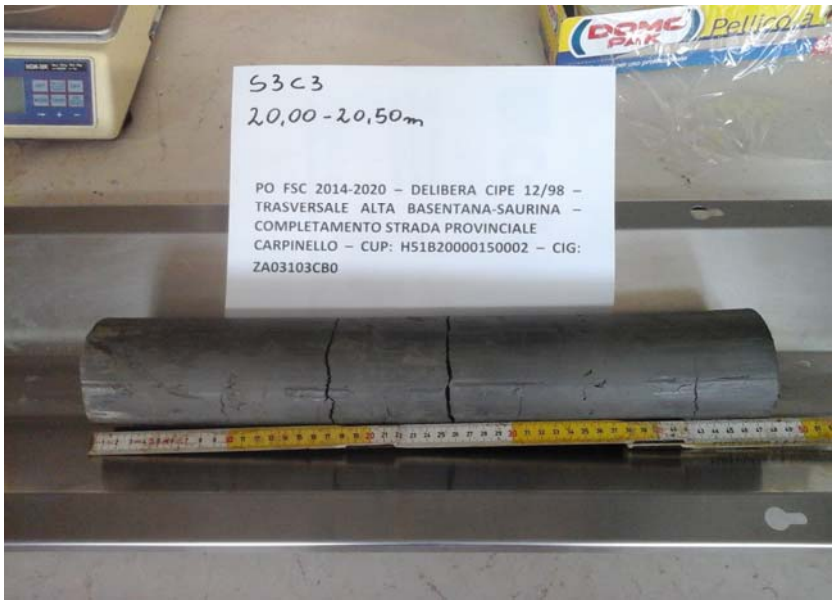
Certificato di prova numero:	3529	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	480.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
20/09/2021	Limo argilloso con sabbia di colore grigiastro	Q5

Fotografia del campione



Prove eseguite		Cert. N°
Contenuto d'acqua	☑	3529/A
Peso di volume	☑	3529/B
Peso specifico dei granuli	☑	3529/C
Limiti di Atterberg	☑	3529/D
Analisi Granulometrica	☑	3529/E
Classificazione terreni	☑	3529/F
Compressione ELL	☐	---
Prova Edometrica ED	☐	---
Permeab in edometro k	☐	---
Prova di taglio diretto TD	☑	3529/G
Prova Triassiale TX	☑	3529/H
Prova Proctor	☐	---
Prova CBR	☐	---
pH - Calcare totale	☐	---

SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto			
	6		
TD1	6	10	
TD2	6		
TD3	6		
		10	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TX1	6		
TX2	6		
		10	
TX3	6		
basso			

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3529/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Bilancia Utilizzata	Struttura del materiale	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso Lordo Umido (g)	55.09	56.43	55.26
Peso Lordo Secco (g)	52.02	53.18	52.10
Tara (g)	25.92	26.00	26.15
Umidità relativa W (%)	**11.8%**	**12.0%**	**12.2%**

Umidità naturale media W_n (%)	Deviazione standard
12.0%	**0.21%**

Note

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3529/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V_M - Volume fustella (cm3)	Peso fustella con campione (g)	P_{Sn} - Peso campione (g)
59.90	39.98	144.34	84.44

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m^3)

20.72

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P_{Sd} - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	75.41

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m^3)

18.50

Note:

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

Certificato di prova numero:	3529/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	21/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Strumentazione utilizzata	Tipologia Gas utilizzato	Pressione (bar)	Flusso	Controllo temperatura	Temperatura obiettivo (°C)	Peso campione (g)
AntonPaar UltraPyc 5000	Elio	0.689	Reference First	SI	20.00	**28.4156**

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

ID Test	Temperatura (°C)	Volume (cm^3)	Peso specifico dei granuli (g/cm^3)
1	19.977	10.446	2.7203
2	19.984	10.457	2.7173
3	19.994	10.468	2.7146
4	20.001	10.480	2.7113
5	20.006	10.477	2.7122
6	20.006	10.486	2.7099
7	20.001	10.491	2.7085
8	20.000	10.486	2.7098
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

Peso specifico dei granuli medio corretto γs (g/cm^3)	Volume medio (cm^3)
2.7094	**10.488**

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

LIMITI DI ATTERBERG

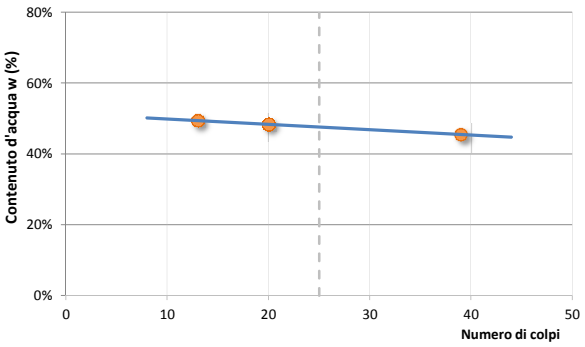
Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

Certificato di prova numero:	3529/D	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	27/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

	A	B	C
Contenitore N°	10	11	12
P_T - tara (g)	25.64	26.54	14.78
P_T + campione umido (g)	52.14	53.16	54.76
P_T + campione secco (g)	43.86	44.48	41.54
N° di colpi	39	20	13
Contenuto d'acqua W (%)	45.44%	48.38%	49.40%
LIMITE LIQUIDO W_L (%)		**47.6%**	

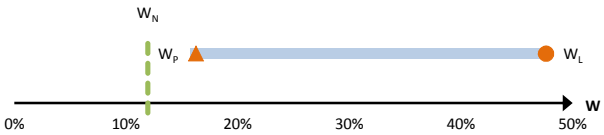


y = -0.00153 x + 0.51409 R^2 = 1.000

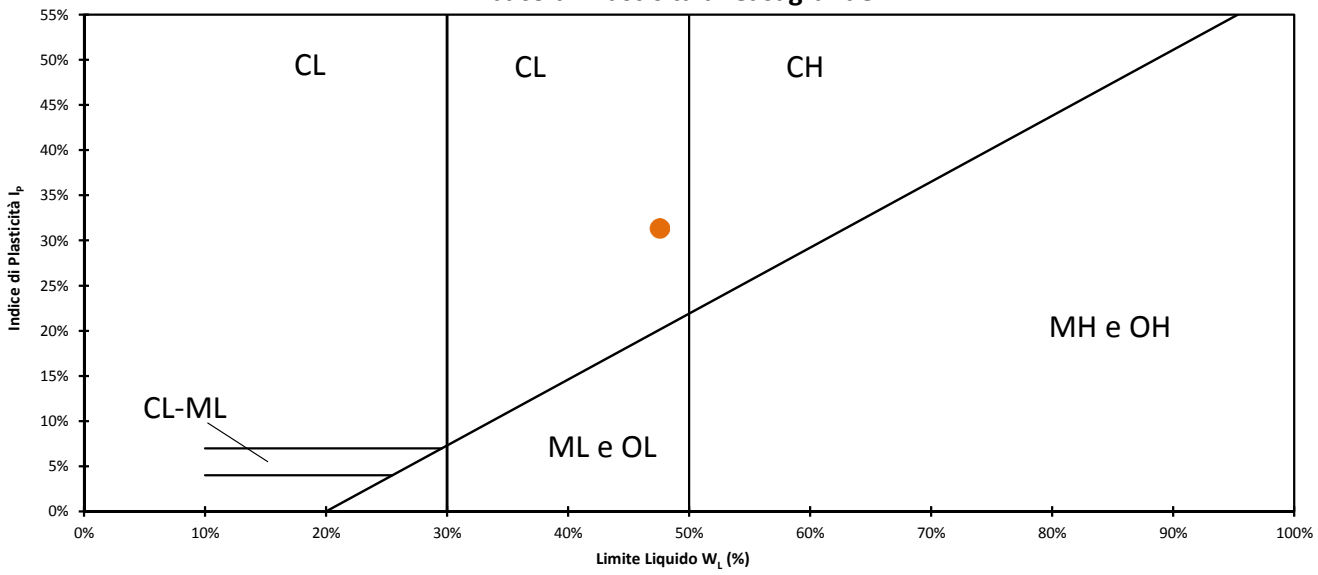
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

	A	B
Contenitore N°	13	14
P_T - Peso contenitore (g)	26.55	25.82
P_T + campione umido (g)	74.19	75.06
P_T + campione secco (g)	67.54	68.16
Contenuto d'acqua W (%)	16.22%	16.30%
LIMITE PLASTICO W_P (%)	**16.3%**	

Indice di Plasticità - I_P	**31.3%**	**plastico**
Indice di consistenza - I_C	**1.137**	**solida**
Indice di liquidità - I_L	**-0.137**	
Indice di attività - I_A	**0.787**	**Norm. Attivo**
Potenziale rigonfiam. Seed - S	**6.402**	**alto (5-25)**



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità	Argille inorganiche di media plasticità

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Srl Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

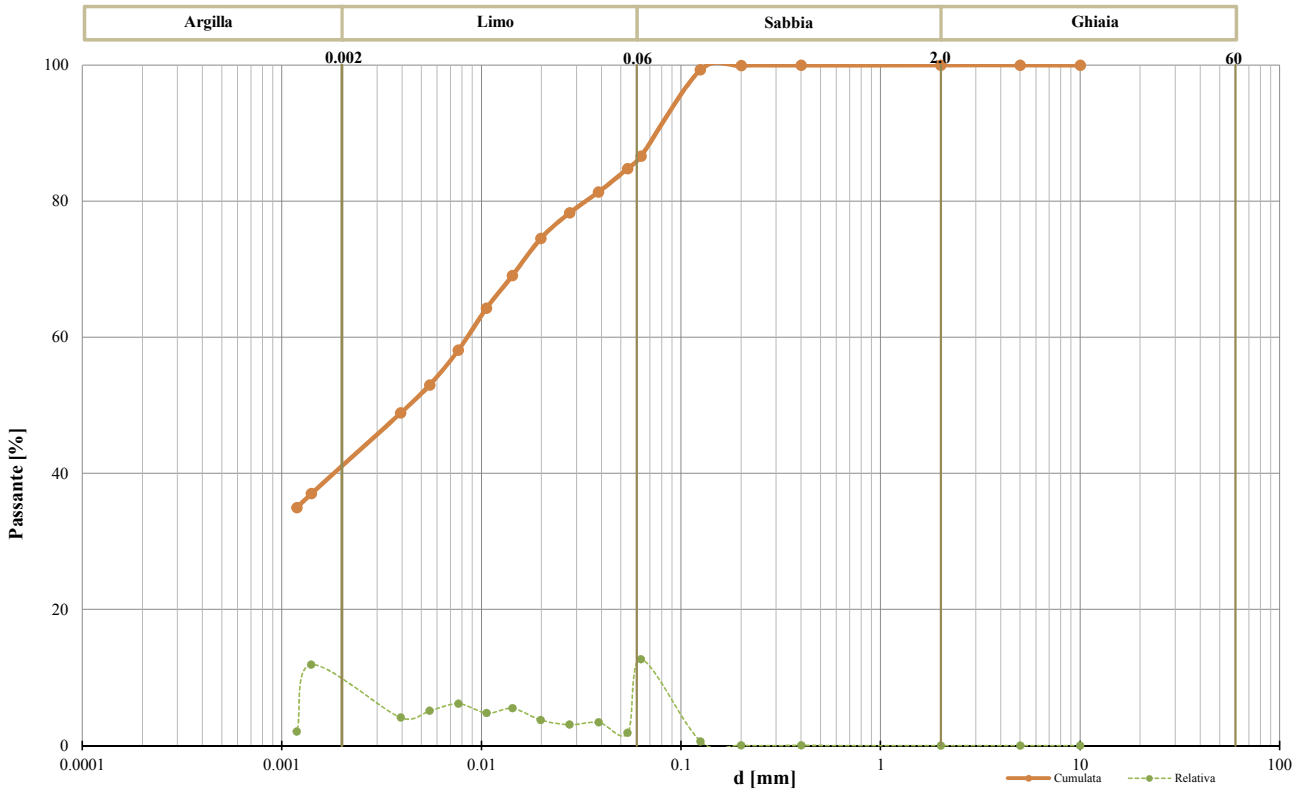
Certificato di prova numero:	3529/E	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
10.0000	100.00 %	0.0386	81.36 %	0.0014	37.01 %
5.0000	100.00 %	0.0276	78.28 %	0.0012	34.95 %
2.0000	100.00 %	0.0198	74.52 %	#N/D	#N/D
0.4000	99.97 %	0.0143	69.05 %	#N/D	#N/D
0.2000	99.93 %	0.0106	64.27 %	#N/D	#N/D
0.1250	99.31 %	0.0076	58.12 %	#N/D	#N/D
0.0630	86.63 %	0.0055	52.99 %	#N/D	#N/D
0.0539	84.78 %	0.0039	48.89 %	#N/D	#N/D

Curva granulometrica



Classifica granulometrica	*Limo con Argilla sabbiosa*		
Passante setaccio 2 mm	100.00 %	D_{10}	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.97 %	D_{30}	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	86.63 %	D_{50}	*0.00436 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	D_{60}	*0.00855 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	D_{90}	*0.07949 mm*

Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)*	Ghiaia (>2 mm)
39.80 %	46.22 %	13.98 %	0.00 %

Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

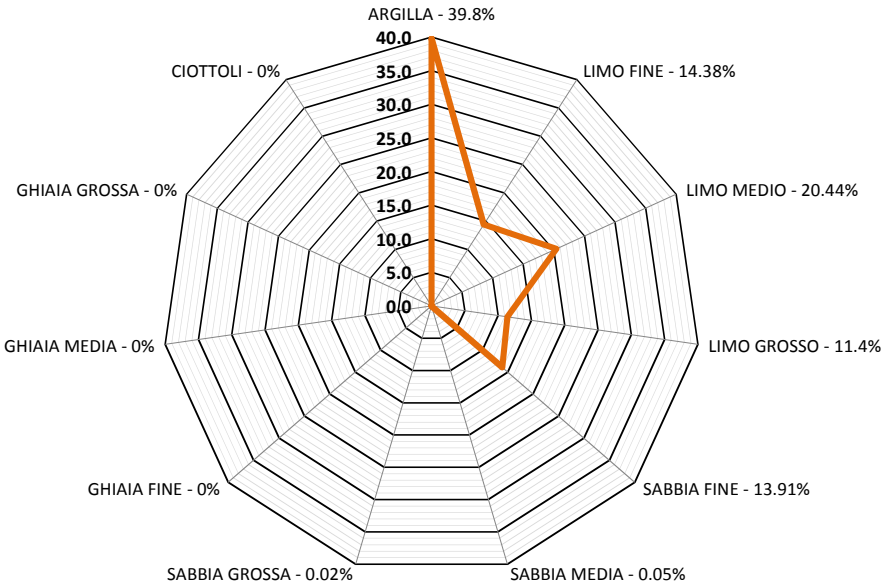
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

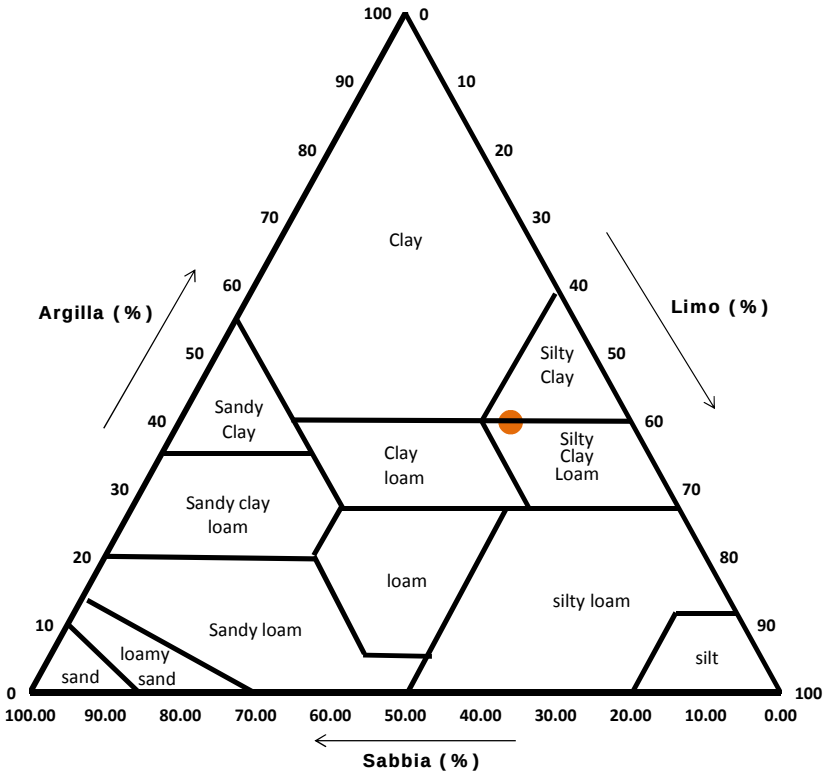
ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3529/E	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)		
Argilla (< 0,002 mm)	*Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)*	*Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)*
39.80 %	44.11 %	16.09 %
Silty clay loam		

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

CLASSIFICAZIONE AASHTO

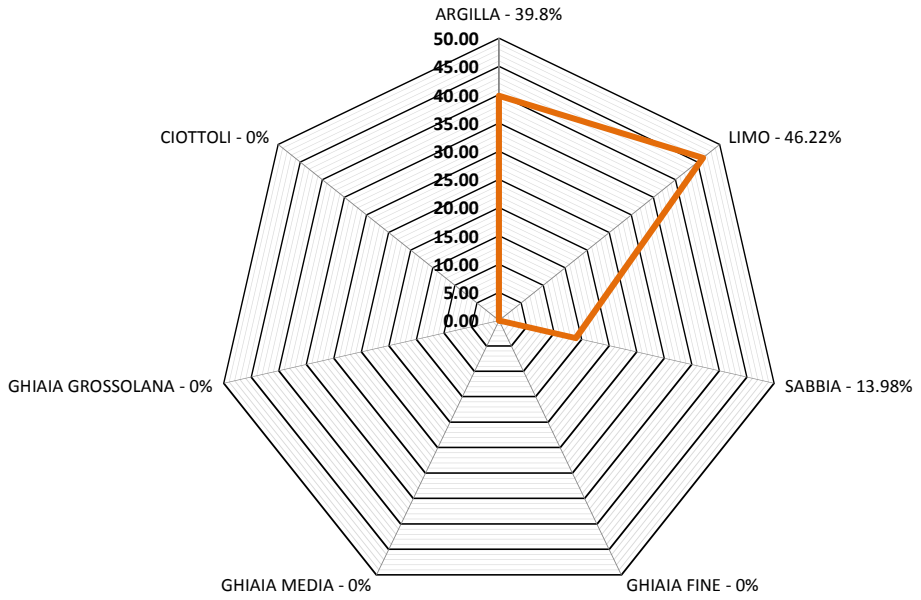
Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3529/F	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	20/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	27/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

Passante setaccio 2 mm	100.00 %	***D 10***	*#N/D*
Passante setaccio 0,4 mm	99.97 %	***D 30***	*#N/D*
Passante setaccio 0,063 mm	86.63 %	***D 50***	*0.00436 mm*
Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10})	#N/D	***D 60***	*0.00855 mm*
Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$)	#N/D	***D 90***	*0.07949 mm*

Argilla (< 0.002 mm)	*Limo (0.002 ÷ 0.06 mm)*	*Sabbia (0.06 ÷ 2 mm)*	*Ghiaia (> 2 mm)*
39.80 %	46.22 %	13.98 %	0.00 %



Limite liquido WL	*Limite plastico WP*	*Indice Plastico IP*	*Indice di Gruppo*
47.6%	16.26%	31.33%	10

Classificazione UNI 11531-1	***A7-6***

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/G	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm^2)	3600	3600	3600
Massa provino (g)	152.38	152.41	151.74
Umidità (misura diretta) (%)	11.27%	10.69%	11.81%
Umidità (trimming) (%)	11.76%	11.96%	12.18%
Densità umida (kN/m^3)	20.76	20.77	20.67
Densità secca (kN/m^3)	18.66	18.76	18.49
Indice dei vuoti	0.452	0.444	0.465
Grado di saturazione (%)	67.5%	65.2%	68.8%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Carico Verticale Efficace (kPa)	300.0	400.0	500.0
Durata (h)	16.0	16.0	16.0
Cedimento (mm)	0.094	0.100	0.236

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00945	0.00950	0.00915
Pressione verticale (kPa)	300.0	400.0	500.0
Tensione di taglio (kPa)	159.1	209.1	252.5
Spostamento orizzontale (mm)	3.12	6.09	2.06
Deformazione verticale (mm)	0.166	0.285	0.695

c' (kPa)	**φ' (°)**
20.19	**25.02**

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e fi' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

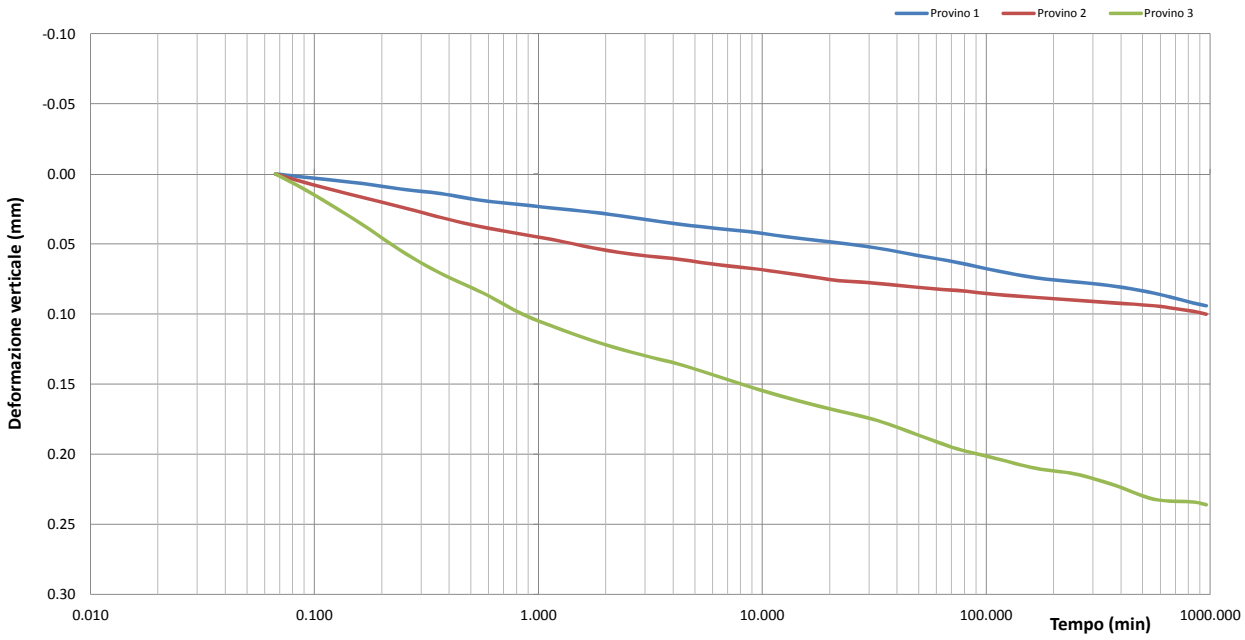
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

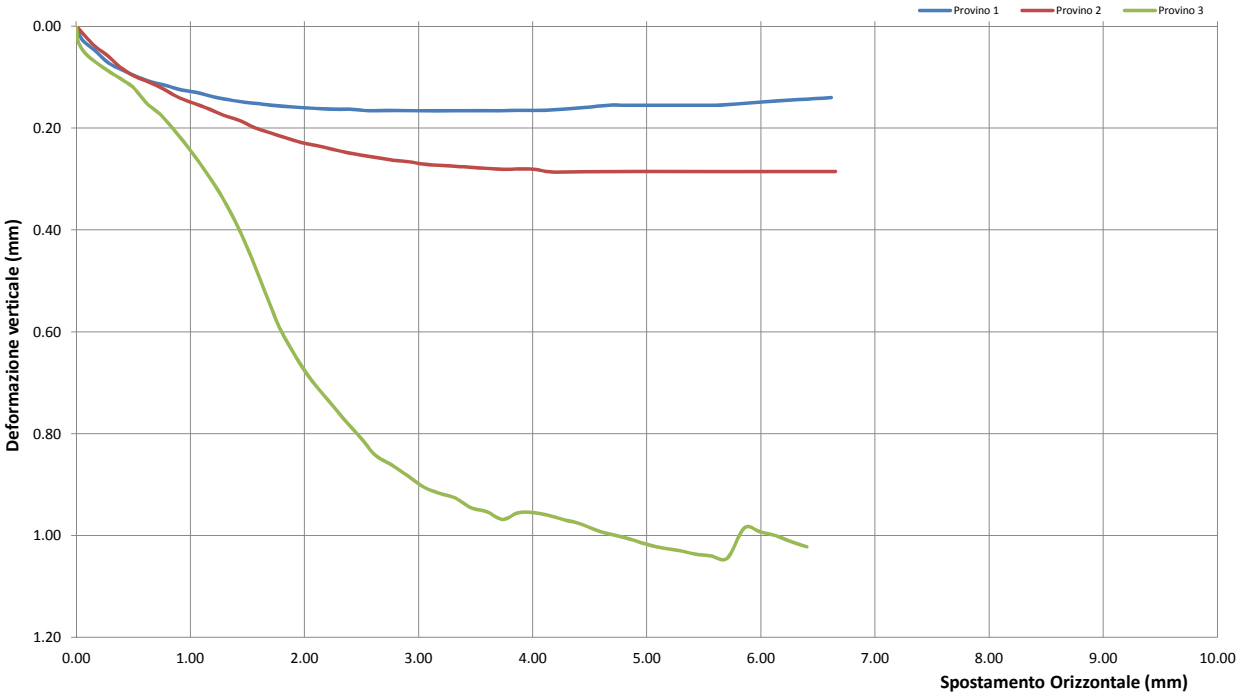
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/G	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

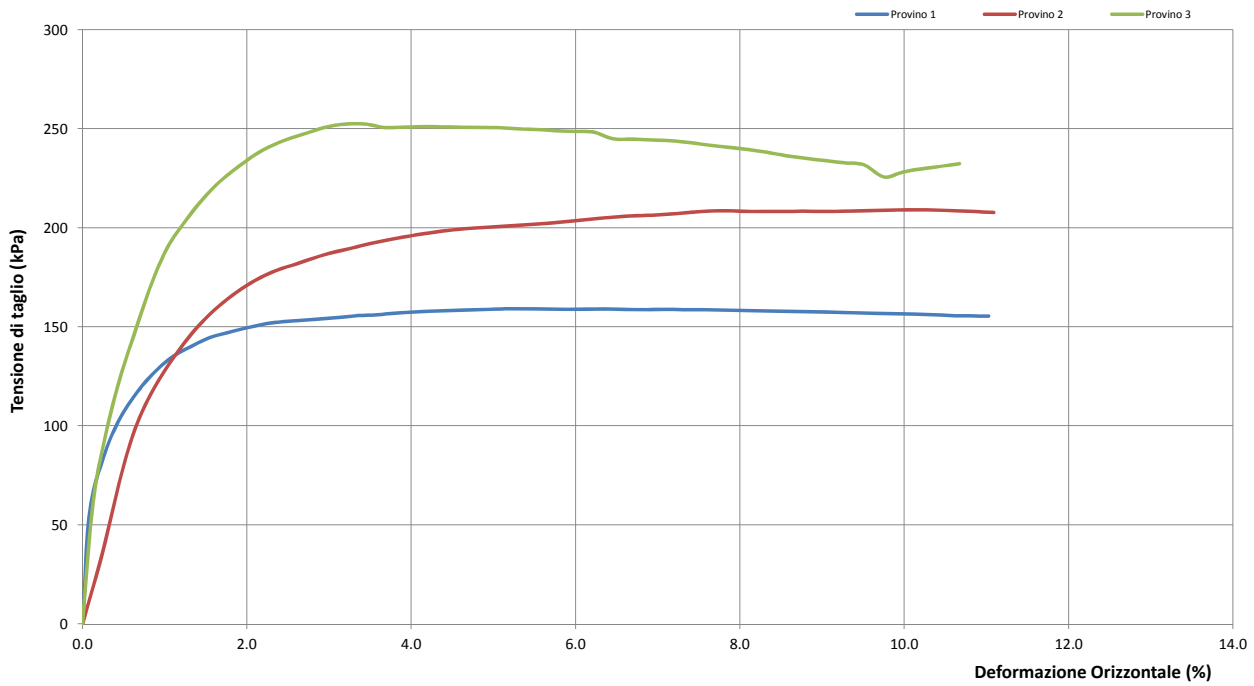
Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

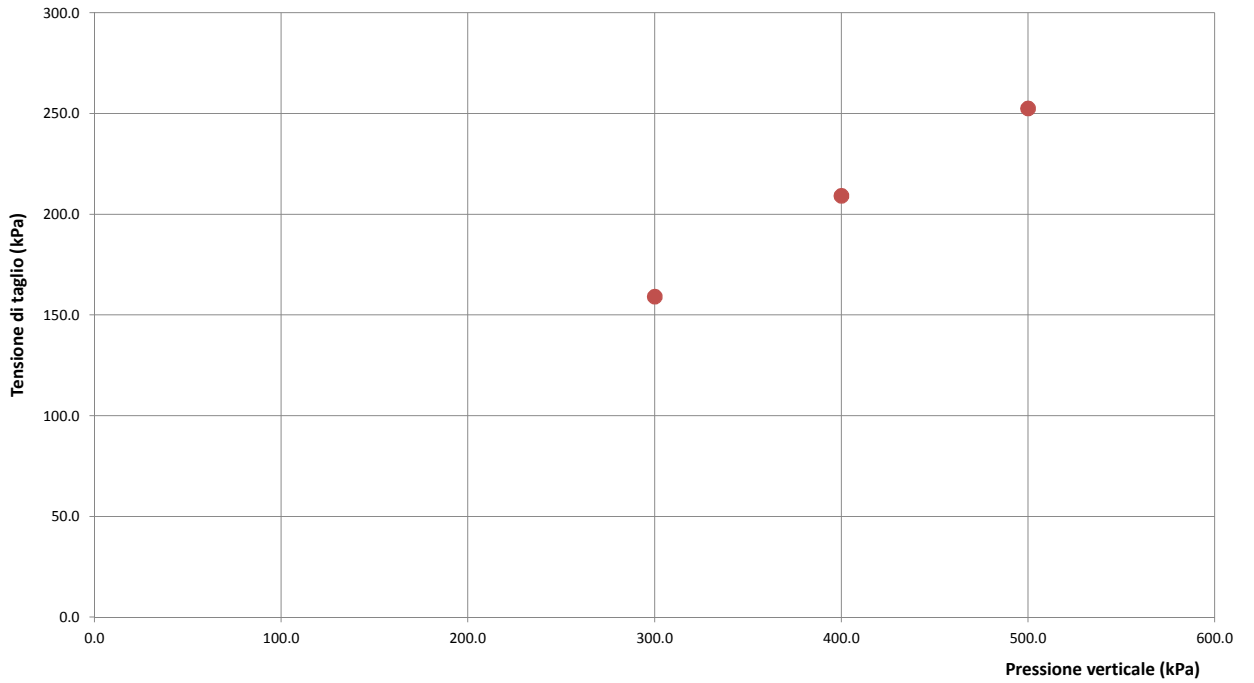
BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/G	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021





Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Talve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/G	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.02	0.000	0.07	0.74	0.000	0.07	1.30	0.000
0.10	0.02	0.003	0.10	0.75	0.008	0.10	1.32	0.015
0.17	0.02	0.007	0.17	0.76	0.017	0.17	1.34	0.037
0.25	0.03	0.011	0.25	0.77	0.024	0.25	1.36	0.056
0.37	0.03	0.014	0.37	0.77	0.031	0.37	1.37	0.071
0.57	0.04	0.019	0.57	0.78	0.038	0.57	1.39	0.085
0.85	0.04	0.022	0.85	0.79	0.043	0.85	1.40	0.100
1.27	0.04	0.025	1.27	0.79	0.048	1.27	1.41	0.111
1.92	0.04	0.028	1.92	0.80	0.054	1.92	1.42	0.121
2.88	0.05	0.032	2.88	0.80	0.058	2.88	1.43	0.129
2.88	0.05	0.032	2.88	0.80	0.058	2.88	1.43	0.129
4.32	0.05	0.036	4.32	0.80	0.061	4.32	1.44	0.136
6.48	0.06	0.039	6.48	0.81	0.065	6.48	1.45	0.145
9.72	0.06	0.042	9.72	0.81	0.068	9.72	1.46	0.154
14.58	0.06	0.046	14.58	0.82	0.072	14.58	1.46	0.162
21.88	0.07	0.049	21.88	0.82	0.076	21.88	1.47	0.169
32.83	0.07	0.053	32.83	0.82	0.078	32.83	1.48	0.176
49.25	0.07	0.058	49.25	0.82	0.081	49.25	1.49	0.186
73.88	0.08	0.063	73.88	0.83	0.083	73.88	1.50	0.196
110.83	0.09	0.069	110.83	0.83	0.086	110.83	1.51	0.203
166.25	0.09	0.074	166.25	0.83	0.088	166.25	1.51	0.210
249.38	0.09	0.077	249.38	0.83	0.090	249.38	1.52	0.214
374.08	0.10	0.080	374.08	0.84	0.092	374.08	1.52	0.222
561.13	0.10	0.085	561.13	0.84	0.094	561.13	1.53	0.232
841.70	0.11	0.092	841.70	0.84	0.098	841.70	1.54	0.234
960.00	0.11	0.094	960.00	0.84	0.100	960.00	1.54	0.236

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/G	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.05	0.026	55.8	0.15	0.037	37.7	0.02	0.031	16.4
0.28	0.071	104.1	0.38	0.080	98.5	0.18	0.072	99.1
0.40	0.086	117.4	0.51	0.098	117.5	0.28	0.088	125.9
0.53	0.099	127.3	0.64	0.110	132.1	0.40	0.104	150.0
0.65	0.109	134.8	0.77	0.124	144.3	0.50	0.121	171.9
0.79	0.117	140.2	0.90	0.140	154.3	0.62	0.152	190.2
0.92	0.125	144.3	1.03	0.151	162.4	0.75	0.175	203.0
1.06	0.130	147.1	1.16	0.162	169.1	0.87	0.206	213.5
1.19	0.138	149.4	1.29	0.175	174.7	0.99	0.241	222.8
1.33	0.144	151.4	1.43	0.185	178.9	1.13	0.283	230.3
1.47	0.149	152.7	1.56	0.199	181.8	1.25	0.325	236.6
1.60	0.152	153.4	1.70	0.209	185.0	1.38	0.378	241.5
1.74	0.156	154.0	1.83	0.219	187.7	1.51	0.440	245.1
1.87	0.158	154.8	1.97	0.228	189.8	1.65	0.519	248.1
2.01	0.160	155.7	2.10	0.234	192.1	1.78	0.592	251.0
2.15	0.162	156.1	2.24	0.241	194.0	1.93	0.650	252.4
2.29	0.163	156.9	2.37	0.248	195.7	2.06	0.695	252.5
2.42	0.163	157.5	2.50	0.253	197.1	2.20	0.733	250.7
2.56	0.166	158.0	2.64	0.258	198.4	2.34	0.770	250.8
2.70	0.165	158.4	2.78	0.263	199.5	2.49	0.806	251.2
2.85	0.166	158.5	2.91	0.266	200.2	2.62	0.842	251.0
2.98	0.166	158.8	3.05	0.271	200.6	2.76	0.861	250.8
3.12	0.166	159.1	3.19	0.273	201.3	2.91	0.883	250.7
3.27	0.166	159.1	3.33	0.275	202.0	3.04	0.904	250.6
3.40	0.166	158.9	3.46	0.277	202.7	3.18	0.917	250.0
3.54	0.166	158.9	3.60	0.279	203.5	3.32	0.926	249.7
3.68	0.166	158.9	3.74	0.281	204.6	3.46	0.945	249.0
3.82	0.165	159.1	3.88	0.280	205.4	3.60	0.953	248.7
3.96	0.165	158.8	4.02	0.281	206.1	3.74	0.968	248.3
4.10	0.165	158.7	4.16	0.286	206.4	3.87	0.955	244.9
4.24	0.163	158.8	4.29	0.286	207.0	4.02	0.955	244.8
4.38	0.161	158.7	4.43	0.286	207.7	4.15	0.961	244.3
4.52	0.158	158.7	4.57	0.285	208.4	4.29	0.970	244.0
4.67	0.155	158.5	4.71	0.285	208.6	4.44	0.978	243.0
4.80	0.155	158.3	4.84	0.285	208.3	4.58	0.991	241.7
4.94	0.155	158.1	4.98	0.285	208.3	4.72	0.999	240.8
5.08	0.155	158.0	5.12	0.285	208.3	4.86	1.007	239.5
5.22	0.155	157.8	5.26	0.285	208.4	5.00	1.017	238.2
5.36	0.155	157.6	5.40	0.285	208.3	5.14	1.024	236.4
5.50	0.155	157.4	5.53	0.285	208.3	5.28	1.029	235.1
5.64	0.155	157.1	5.68	0.285	208.7	5.42	1.036	233.9

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/G	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	21/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	23/09/2021	29/09/2021

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.77	*0.15*	*156.88*	*5.82*	*0.29*	*208.74*	*5.56*	*1.04*	*232.81*
5.92	*0.15*	*156.64*	*5.95*	*0.29*	*209.03*	*5.71*	*1.04*	*231.80*
6.06	*0.15*	*156.46*	*6.09*	*0.29*	*209.09*	*5.85*	*0.99*	*225.68*
6.20	*0.15*	*156.17*	*6.23*	*0.29*	*208.91*	*5.99*	*0.99*	*228.18*
6.33	*0.14*	*155.69*	*6.37*	*0.29*	*208.62*	*6.13*	*1.00*	*229.78*
6.48	*0.14*	*155.52*	*6.51*	*0.29*	*208.26*	*6.27*	*1.01*	*231.15*
6.62	*0.14*	*155.46*	*6.65*	*0.29*	*207.73*	*6.40*	*1.02*	*232.40*

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)
Francesco Di Lonardo

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 2850

Certificato di prova numero:	3529/H	Pagina:	1/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

CONDIZIONI INIZIALI Campione **Indisturbato**	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Pressione di cella (kPa)	**250**	**400**	**550**
L - Altezza (mm)	76.18	76.17	76.16
D - Diametro (mm)	38.09	38.1	38.09
A - Sezione (mm^2)	1139.5	1140.1	1139.5
P - Massa provino (g)	179.96	180.88	180.31
w - Contenuto d'acqua (%)	11.76%	11.96%	12.18%
G_s - Peso specifico dei granuli (kN/m^3)	26.58	26.58	26.58
γ - Densità umida (kN/m^3)	20.34	20.43	20.38
γ_d - Densità secca (kN/m^3)	18.20	18.25	18.17
e - Indice dei vuoti	0.461	0.456	0.463
S_r - Grado di saturazione (%)	69.2%	71.0%	71.3%
Spessore membrana (mm)		0.2	
Modulo Elastico membrana (kN/m^2)		1400	

FASE DI TAGLIO	**Provino 1**	**Provino 2**	**Provino 3**
Velocità di deformazione (mm/min)	0.762	0.762	0.762
Criterio di rottura		Massimo sforzo deviatorico	
Deformazione assiale (%)	12.54	11.05	9.35
Resistenza a compressione (kPa)	**935.0**	**1061.2**	**1189.9**
Sforzo principale minore (kPa)	250.0	400.0	550.0
Sforzo principale maggiore (kPa)	1185	1461	1740
Pressione interstiziale (kPa)	---	---	---

PROVINI DOPO ROTTURA

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

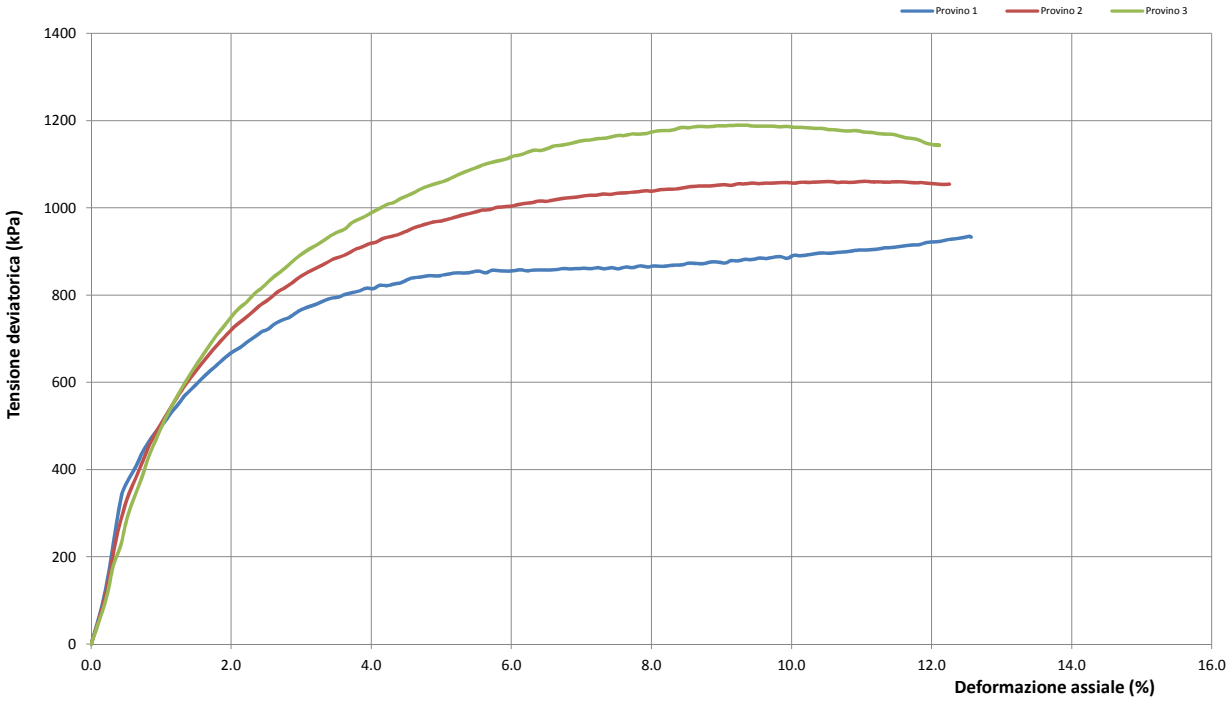
BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

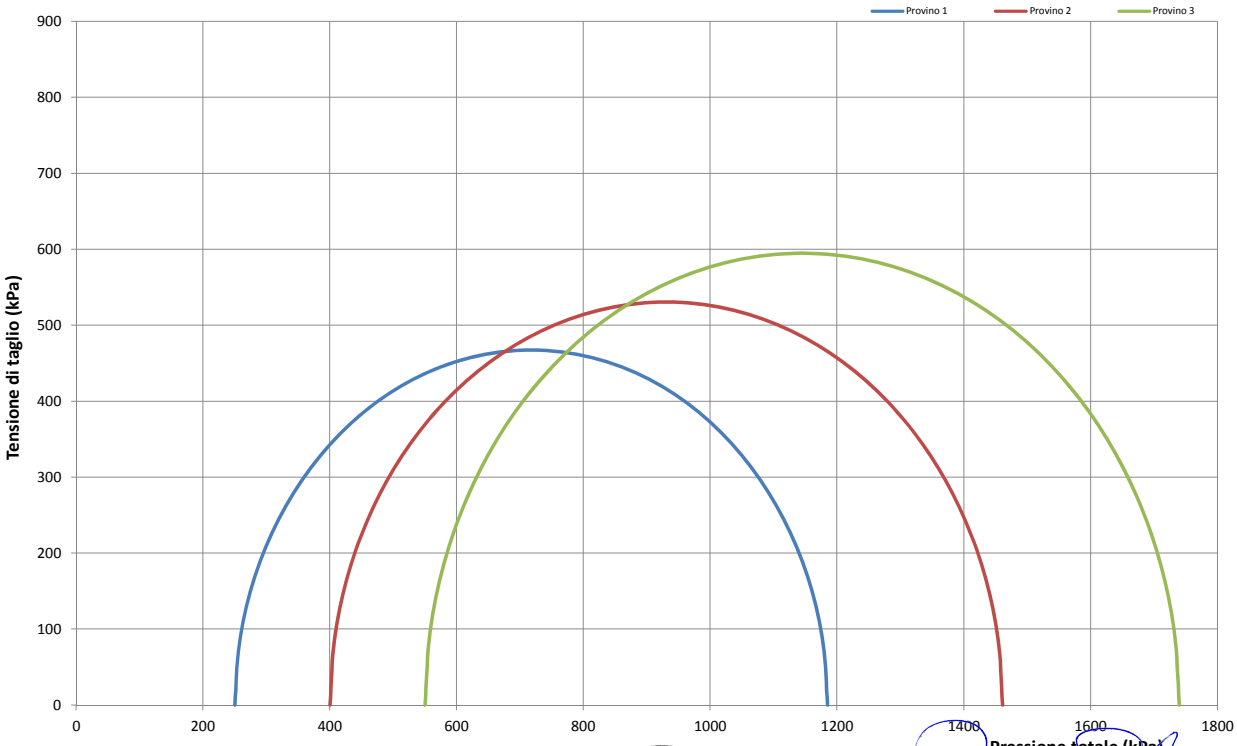
PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/H	Pagina:	2/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50





Francesco Di Lonardo

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/H	Pagina:	3/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
0.24		150.55	0.23		132.78	0.22		109.42
0.43		340.72	0.43		289.13	0.42		225.41
0.64		407.98	0.64		380.70	0.62		337.45
0.83		464.65	0.84		458.14	0.83		432.45
1.04		507.07	1.04		517.04	1.02		505.40
1.25		551.04	1.25		571.27	1.22		567.66
1.43		584.60	1.44		615.20	1.42		620.14
1.63		616.22	1.64		655.39	1.62		667.24
1.82		644.27	1.84		694.04	1.83		714.91
2.02		670.48	2.04		727.74	2.02		754.74
2.24		694.67	2.26		755.07	2.22		784.10
2.43		715.62	2.46		781.94	2.43		815.80
2.63		734.68	2.65		806.51	2.63		844.91
2.82		748.54	2.85		826.63	2.82		870.49
3.03		769.05	3.06		849.64	3.02		895.10
3.24		780.96	3.27		866.42	3.23		916.09
3.43		793.04	3.46		883.30	3.43		937.11
3.62		801.58	3.66		895.30	3.62		952.12
3.83		809.96	3.87		910.63	3.82		973.81
4.03		815.04	4.07		921.65	4.02		990.35
4.23		821.78	4.27		934.27	4.23		1008.36
4.42		828.49	4.47		944.75	4.42		1022.23
4.62		840.19	4.67		957.75	4.62		1036.04
4.84		844.92	4.89		967.92	4.83		1051.31
5.03		846.63	5.08		973.64	5.03		1060.82
5.24		851.43	5.29		983.43	5.23		1075.27
5.43		853.00	5.49		990.70	5.42		1087.99
5.63		851.24	5.69		996.24	5.62		1100.65
5.83		856.10	5.89		1002.95	5.83		1108.97
6.03		855.98	6.09		1008.01	6.03		1119.04
6.22		855.86	6.29		1012.19	6.22		1127.42
6.43		857.25	6.50		1015.03	6.42		1131.65
6.64		858.63	6.70		1021.19	6.62		1142.41
6.84		860.12	6.91		1024.39	6.83		1147.23
7.04		861.60	7.11		1028.90	7.02		1154.63
7.23		863.07	7.31		1031.71	7.22		1158.73
7.43		862.90	7.51		1033.68	7.42		1162.80
7.63		864.34	7.70		1036.04	7.62		1166.04
7.84		867.27	7.92		1039.07	7.83		1169.09
8.03		867.07	8.12		1041.80	8.02		1174.71
8.22		866.99	8.31		1042.95	8.22		1177.07
8.44		869.75	8.53		1048.30	8.43		1184.87
8.64		872.74	8.73		1050.57	8.63		1186.37

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

BRAINSTORMERS S.r.l. Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

PROVA TRIASSIALE UU

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3529/H	Pagina:	4/4	Inizio Analisi:	28/09/2021	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	1056	Data verbale:	17/09/2021	Fine Analisi:	28/09/2021	29/09/2021

Committente	Dott. Geol. Rocco Porsia per conto della Provincia di Matera				
Riferimento/Cantiere	PO FSC 2014-2020 – Delibera CIPE 12/98 – Trasversale alta Basentana-Saurina – Completamento strada Provinciale Carpinello – CUP: H51B20000150002 – CIG: ZA03103CB0				
Sondaggio	3	**Campione**	3	**Profondità**	20.00 ÷ 20.50

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
8.83		*875.71*	*8.93*		*1052.00*	*8.82*		*1186.27*
9.04		*873.74*	*9.14*		*1052.04*	*9.03*		*1188.38*
9.23		*878.40*	*9.33*		*1055.15*	*9.23*		*1189.84*
9.43		*881.32*	*9.53*		*1055.73*	*9.43*		*1188.10*
9.64		*884.09*	*9.74*		*1057.03*	*9.62*		*1187.96*
9.83		*888.55*	*9.94*		*1058.31*	*9.83*		*1186.05*
10.03		*891.41*	*10.14*		*1059.26*	*10.03*		*1185.09*
10.23		*892.67*	*10.34*		*1059.38*	*10.23*		*1184.14*
10.42		*897.06*	*10.55*		*1060.63*	*10.44*		*1182.22*
10.65		*898.04*	*10.75*		*1059.46*	*10.62*		*1179.07*
10.83		*900.95*	*10.94*		*1059.63*	*10.82*		*1176.54*
11.03		*903.71*	*11.16*		*1059.57*	*11.04*		*1173.67*
11.25		*906.20*	*11.36*		*1059.18*	*11.23*		*1170.53*
11.42		*909.19*	*11.55*		*1060.12*	*11.44*		*1169.39*
11.63		*913.31*	*11.77*		*1057.66*	*11.65*		*1160.50*
11.83		*916.00*	*11.96*		*1056.22*	*11.83*		*1155.06*
12.02		*921.75*	*12.16*		*1053.83*	*12.04*		*1144.67*
12.23		*927.34*				*12.04*		*1144.67*
12.43		*931.49*						
12.56		*933.22*						

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

BRAINSTORMERS Settori terre, strade e pavimentazione stradale LAB. GEOTECNICO