sede legale
via de goti, 15
82019 sant'agata de' goti (bn)
p.iva e c.f. 04156821219
e-mail: info@siasrl.eu
web: www.siasrl.eu

sede operativa campania
strada provinciale 335, km 27-400
84025 marcianise (ce)
tel 0823/1681717
fax 0823/1681713

sede operativa puglia
via f. turati 28
71016 san severo (fg)
tel/fax 0828/225120

Progetto	Rev.	Pagina	Di
Esecuzione di indagini geognostiche e prove di laboratorio per l'intervento "Paratie e Ponte" – Lavori di completamento e risanamento della S.P. di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – S.S. 90/bis II Lotto **CIG ZD41B50F72**	00	1	2
	Data		
	31/03/2017		

Commessa	Identificativo	Committente
012/17	**2017-03-C12 PL**	**Provincia di Benevento**

00 Rev

Titolo elaborato

PROVE DI LABORATORIO

1 PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

I campioni di terreno prelevati sono stati portati al laboratorio geotecnico ILAG S.r.l. di Napoli, laboratorio con autorizzazione del Ministero Infrastrutture e Trasporto n°02614/26 del 26/03/2010.

Su tali campioni è stato indicato dalla committenza un programma di prove sperimentali.

Tale programma, oltre alla descrizione geotecnica e alla determinazione delle caratteristiche fisiche generali ha previsto l'esecuzione di prove mirate alla determinazione della resistenza a rottura (prova di taglio diretto TD), anche in condizioni residue (prova di taglio residuo TR).

Nella tabella che segue è riassunto, per ogni campione, il programma delle prove effettivamente eseguite.

Tabella 1 – S.Giorgio La Molara – S.S.90 bis (BN) - Prove eseguite

Campione	Profondità (m)	Caratteristiche fisiche generali	Prova di Taglio TD	Prova di Taglio residuo TR
S1 - C1	3.00 – 3.50	X	-	-
S1 – C2	6.50 – 7.00	X	X	X
S2 - C1	8.20 – 8.70	X	-	-
S3 - C1	3.00 – 3.50	X	X	X
S3 – C2	6.50 – 7.00	X	X	X
S3 – C3	14.50 – 15.00	X	-	-
S4 - C1	4.50 – 5.00	X	X	X
S4 – C2	9.50 – 10.00	X	X	X
S5 - C1	8.30 – 8.80	X	X	-
S5 – C2	14.00 – 14.50	X	X	-

Tutta la sperimentazione è stata eseguita secondo le normative e le raccomandazioni di riferimento, citate su ogni certificato di prova di seguito allegato:

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1909/01
cod. prova	Des1527

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 28/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 360 mm

Descrizione del campione	*Sabbia fine di colore ocra, con tracce rossastre di ossidazione. Addensata, umida. Presente qualche elemento lapideo millimetrico.*
Colore:	Ocra
Plasticità:	☑ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediam. plastico ☐ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☑ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☑ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1527r - S1-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 1/3

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato D.M. LL.PP. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1909/01**

Struttura	☑ Massiva ☐ Stratificata ☐ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 36 cm

Parte Superiore (P.S.)
_____ cm

Pocket penetrometer (Kg/cm²)

Vane test (Kg/cm²)

Parte Centrale (P.C.)
_____ cm
1) Caratteristiche fisiche generali

1

Parte Inferiore (P.I.)
_____ cm

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.PP.

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1909/02
cod. prova	ngw15575

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 28/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	161.43 g	γ'_s = 25.89 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	155.22 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	158.96 g	γ''_s = 25.95 kN/m³	γ_s = **25.92 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	152.74 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.107**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 18.68 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	33.28 g		
Peso pes.+provino umido	127.14 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 16.88 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	118.09 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 25.9 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.349**
Contenuto d'acqua	w = 0.107	**Indice di porosità**	**e = 0.536**
Peso di vol. secco	γ_d= 16.88 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.516**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15575r - S1-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/3

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **25.92 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.107**
Peso di volume naturale	γ = **18.68 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **16.88 kN/m³**
Porosità	**n = 0.349**
Indice di porosità	**e = 0.536**
Grado di saturazione	**Sr = 0.516**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)	
Coesione efficace c'=	**n.d.**
Angolo di attrito efficace φ'=	**n.d.**
Coesione efficace res.c_r'=	n.d.
Angolo di attrito residuo φ_r'=	n.d.

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1910/01
cod. prova	Des1528

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 28/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 500 mm

Descrizione del campione	*Sabbia con limo di colore beige, contenente numerosi inclusi calcarei, anche di dimensione pluricentimetrica (diametro massimo pari a 2 cm). Da molto umida a satura. Poco addensata.*
Colore:	Beige
Plasticità:	☐ Non plastico ☑ Poco plastico ☐ Mediam. plastico ☐ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☑ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☐ Umido da ☑ Molto umido a ☑ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.PP.

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1910/01**

Struttura	da ☑ Massiva ☐ Stratificata ☐ Scagliosa ☐ Laminata a ☑ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 50 cm

Parte Superiore (P.S.)
_____ cm

Pocket penetrometer (Kg/cm²)

Vane test (Kg/cm²)

2

Parte Centrale (P.C.)
_____ cm

1) Caratteristiche fisiche generali
2) Prova di taglio diretto e residuo

1

Parte Inferiore (P.I.)
_____ cm

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato D.M. LL.PP. 7619

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1910/02
cod. prova	ngw15576

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 28/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	157.95 g	γ'_s = 25.89 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	151.74 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	157.19 g	γ''_s = 25.94 kN/m³	γ_s = **25.92 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	150.97 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.148**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 21.39 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	32.77 g		
Peso pes.+provino umido	141.60 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 18.64 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	126.44 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 25.9 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.281**
Contenuto d'acqua	w = 0.162	**Indice di porosità**	**e = 0.390**
Peso di vol. secco	γ_d= 18.64 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 1.000**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15576r - S1-C2
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°	1910/03
Cod. prova:	TDR 2394
Data ricevimento:	27/02/2017
Data inizio prova:	28/02/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** *(taglio diretto)* **provino quadrato L=60 mm**

0.01 *(taglio residuo)*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON RESIDUO (A.S.T.M. D3080-04): dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont.d'acqua iniziale w_i [%]	Peso umido unità volume γ [kN/m³]	Peso secco unità volume γ_d [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione tangenz. picco τ_p [kPa]	Tensione tangenz. res τ_r [kPa]	Cont.d'acqua finale w_f [%]
1	30	14.8	21.1	18.4	49	48	39	15.5
2	28	14.8	21.5	18.8	147	82	73	14.7
3	40	14.8	21.4	18.6	245	138	116	13.6

FASE DELLA PROVA: TAGLIO DIRETTO

Provino 1 (Macchina M19, dinam. 3201)			**Provino 2** (Macchina M18, dinam. 3332)			**Provino 3** (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.33	0.02	14.43	0.13	0.06	3.63	0.11	0.03	22.05
0.68	0.04	22.01	0.47	0.14	9.41	0.38	0.06	47.31
1.03	0.05	28.57	0.84	0.19	22.21	0.66	0.09	64.92
1.37	0.05	33.89	1.21	0.23	30.23	0.96	0.12	79.09
1.73	0.05	38.55	1.56	0.27	42.44	1.28	0.14	90.79
2.09	0.05	43.00	1.96	0.28	48.35	1.61	0.16	101.26
2.44	0.03	46.43	2.33	0.28	57.94	1.95	0.17	110.38
2.82	-0.01	47.37	2.72	0.29	64.50	2.30	0.17	117.89
3.20	-0.06	47.59	3.13	0.28	68.00	2.66	0.17	125.04
3.57	-0.11	47.44	3.53	0.28	72.12	3.02	0.17	130.95
3.96	-0.15	47.15	3.91	0.28	77.68	3.39	0.17	134.40
4.34	-0.18	46.72	4.31	0.28	79.74	3.77	0.17	136.86
4.72	-0.22	46.64	4.72	0.27	80.93	4.17	0.17	137.73
5.11	-0.25	46.35	5.13	0.26	82.18	4.56	0.16	138.34
5.31	-0.27	46.28	5.56	0.25	81.00	4.96	0.15	137.23
			5.97	0.24	81.00	5.38	0.14	131.94
						5.78	0.14	129.59

FASE DELLA PROVA: TAGLIO RESIDUO - dati sperimentali dei cicli significativi

Provino 1 Ciclo n° 5			Provino 2 Ciclo n° 4			Provino 3 Ciclo n° 4		
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.14	13.36	0.29	0.05	28.41	0.36	0.02	10.39
1.30	0.16	19.47	1.02	0.04	45.39	0.83	0.06	26.47
#RIF!	0.14	28.28	1.48	0.04	48.83	1.25	0.10	48.94
2.29	0.11	32.43	2.42	0.04	53.80	1.71	0.11	67.43
2.82	0.07	34.98	2.89	0.04	55.88	2.19	0.11	82.42
3.37	0.02	36.18	3.35	0.03	57.85	2.70	0.11	94.14
3.92	-0.01	37.23	3.83	0.03	59.82	3.24	0.09	101.75
4.46	-0.04	37.79	4.76	0.02	63.21	3.78	0.07	108.16
4.99	-0.07	38.29	5.22	0.01	65.61	4.34	0.05	112.87
5.55	-0.12	39.39	6.15	-0.02	69.87	4.91	0.04	114.08
			6.61	-0.04	71.19	5.50	0.04	114.08
6.65			7.09	-0.05	73.36	6.08	0.04	112.87

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S1-C2/TDR2394r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 4/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Filippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato D.M.LL.PP. 7619 - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1910/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

Taglio diretto: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio diretto: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1910/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

Taglio residuo: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio residuo: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S1-C2/TDR2394r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 6/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S1** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	**γ_s = 25.92 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.148**
Peso di volume naturale	**γ = 21.39 kN/m³**
Peso di volume secco	**γ_d= 18.64 kN/m³**
Porosità	**n = 0.281**
Indice di porosità	**e = 0.390**
Grado di saturazione	**Sr = 1.000**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	**w_L =**	**n.d.**
Limite di plasticità	**w_P =**	**n.d.**
Indice di plasticità	**I_P =**	**n.d.**
Indice di consistenza	**I_C =**	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**21 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**24°**	**49'**
Coesione efficace res.c_r'=	18 kPa	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	21°	**21'**

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	**σ_{1r}=**	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1911/01
cod. prova	Des1529

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S2** Campione: **C1** Profondità (m): **8.20:8.70**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 27/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 160 mm

Descrizione del campione	*Limo argilloso e sabbioso di colore grigio-verde, a struttura scagliosa, molto consistente. Presenti diversi inclusi marnosi anche centimetrici. Poco umido.*
Colore:	Grigio-verde
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☑ Mediam. plastico ☐ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☑ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☑ Poco umido ☐ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.PP. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1911/01**

Struttura	☐ Massiva ☐ Stratificata ☑ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 16 cm

Parte Superiore (P.S.)
_____ cm

Pocket penetrometer (Kg/cm²)

Vane test (Kg/cm²)

2

Parte Centrale (P.C.)
_____ cm
1) Caratteristiche fisiche generali

1

Parte Inferiore (P.I.)
_____ cm

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II. TT.

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1911/02
cod. prova	ngw15577

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S2** Campione: **C1** Profondità (m): **8.20:8.70**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 27/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	155.98 g	γ'_s = 26.69 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	149.65 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	154.20 g	γ''_s = 26.74 kN/m³	γ_s = **26.71 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	147.87 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.162**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 19.90 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	42.49 g		
Peso pes.+provino umido	142.50 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 17.13 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	128.54 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 26.7 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.359**
Contenuto d'acqua	w = 0.162	**Indice di porosità**	**e = 0.560**
Peso di vol. secco	γ_d= 17.13 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.774**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Geotecnico Autorizzato

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15577r - S2-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/3

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S2** Campione: **C1** Profondità (m): **8.20:8.70**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **26.71 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.162**
Peso di volume naturale	γ = **19.90 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **17.13 kN/m³**
Porosità	**n = 0.359**
Indice di porosità	**e = 0.560**
Grado di saturazione	**Sr = 0.774**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)	
Coesione efficace c'=	**n.d.**
Angolo di attrito efficace φ'=	**n.d.**
Coesione efficace res.c_r'=	n.d.
Angolo di attrito residuo φ_r'=	n.d.

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1912/01
cod. prova	Des1530

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 27/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 200 mm

Descrizione del campione	*Limo argilloso e sabbioso debolmente ghiaioso di colore beige, con porzioni di colore marrone scuro, francamente sabbiose. Presenti inclusi calcarei, anche centimetrici, a spigoli vivi. Poco consistente. Molto umido. Rari inclusi vegetali.*
Colore:	Beige
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☑ Mediam. plastico ☐ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☑ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☐ Umido ☑ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1530r - S3-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 1/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche - Laboratorio Geotecnico Autorizzato

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1912/01**

Struttura	☑ Massiva ☐ Stratificata ☐ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 20 cm

Parte Superiore (P.S.)
_____ cm

Pocket penetrometer (Kg/cm²)

Vane test (Kg/cm²)

2

Parte Centrale (P.C.)
_____ cm

1

1) Caratteristiche fisiche generali
2) Prova di taglio diretto e residuo

Parte Inferiore (P.I.)
_____ cm

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.PP.

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1530r - S3-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 2/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1912/02
cod. prova	ngw15578

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 27/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	154.97 g	γ'_s = 26.70 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	148.64 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	156.20 g	γ''_s = 26.73 kN/m³	γ_s = **26.71 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	149.87 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	68 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.191**
Area del provino:	36.32 cm²		
Volume del provino:	72.63 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 20.69 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	33.03 g		
Peso pes.+provino umido	186.29 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 17.37 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	161.70 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 26.7 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.350**
Contenuto d'acqua	w = 0.191	**Indice di porosità**	**e = 0.538**
Peso di vol. secco	γ_d= 17.37 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.949**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15578r - S3-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°	1912/03
Cod. prova:	TDR 2395
Data ricevimento:	27/02/2017
Data inizio prova:	27/02/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** *(taglio diretto)* **provino quadrato L=60 mm**

0.01 *(taglio residuo)*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON RESIDUO (A.S.T.M. D3080-04): dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont.d'acqua iniziale w_i [%]	Peso umido unita volume γ [kN/m³]	Peso secco unita volume γ_d [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione tangenz. picco τ_p [kPa]	Tensione tangenz. res τ_r [kPa]	Cont.d'acqua finale w_f [%]
1	41	19.1	20.6	17.3	49	56	42	20.5
2	44	19.1	20.9	17.5	98	95	59	20.4
3	40	19.1	21.1	17.7	147	116	77	

FASE DELLA PROVA: TAGLIO DIRETTO

Provino 1 (Macchina M19, dinam. 3201)			**Provino 2** (Macchina M18, dinam. 3332)			**Provino 3** (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	0.07	16.34	0.39	0.06	24.14	0.42	0.05	28.54
0.72	0.14	24.51	0.74	0.12	37.48	0.75	0.12	44.76
1.06	0.19	31.30	1.08	0.17	47.54	1.10	0.17	56.67
1.42	0.24	34.75	1.44	0.22	55.13	1.46	0.22	66.52
1.79	0.29	40.16	1.81	0.27	62.18	1.82	0.27	74.53
2.15	0.32	44.73	2.17	0.30	68.15	2.20	0.30	81.31
2.52	0.35	44.59	2.55	0.32	71.04	2.58	0.33	85.82
2.89	0.37	48.33	2.92	0.34	76.05	2.96	0.35	91.57
3.25	0.39	50.82	3.30	0.36	79.98	3.35	0.37	96.29
3.62	0.41	52.62	3.68	0.37	82.46	3.74	0.38	99.17
3.99	0.41	54.00	4.05	0.38	85.07	4.12	0.39	102.45
4.37	0.41	55.11	4.44	0.38	87.85	4.51	0.40	106.15
4.74	0.41	55.25	4.82	0.39	89.63	4.90	0.40	108.82
5.13	0.41	55.39	5.22	0.39	91.01	5.30	0.40	110.87
5.51	0.41	55.25	5.61	0.39	92.17	5.70	0.40	112.72
5.89	0.42	55.94	5.99	0.39	93.34	6.10	0.40	114.16
6.27	0.42	56.22	6.25	0.39	94.63	6.22	0.40	116.00
6.65	0.42	55.94	6.70	0.40	64.51	6.76	0.42	69.81

FASE DELLA PROVA: TAGLIO RESIDUO - dati sperimentali dei cicli significativi

Provino 1 Ciclo n° 8			Provino 2 Ciclo n° 5			Provino 3 Ciclo n° 6		
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.94	0.02	16.66	0.21	0.04	6.33	0.07	0.09	3.38
1.47	0.02	21.95	0.69	0.06	14.87	0.51	0.12	14.50
2.04	0.02	24.67	1.17	0.11	24.97	0.98	0.20	29.16
2.57	0.02	28.53	1.67	0.13	31.98	1.47	0.26	40.12
3.12	0.01	31.24	2.16	0.15	38.37	1.98	0.30	48.98
3.67	0.00	34.39	2.67	0.16	43.84	2.50	0.32	57.04
4.24	-0.01	36.75	3.18	0.16	48.88	3.03	0.34	63.97
4.80	-0.03	39.18	3.70	0.16	53.34	3.56	0.35	70.41
5.38	-0.05	41.25	4.22	0.15	56.24	4.09	0.35	73.90
5.94	-0.08	41.81	4.75	0.14	57.86	4.63	0.35	76.28
			5.29	0.13	58.00	#RIF!	0.34	76.34
			5.82	0.12	58.64	5.72		

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S3-C1/TDR2395r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 4/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT. Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1912/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

Taglio diretto: diagramma sperimentale τ - δ

5.

Taglio diretto: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S3-C1/TDR2395r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 5/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1912/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

Taglio residuo: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio residuo: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S3-C1/TDR2395r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 6/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C1** Profondità (m): **3.00:3.50**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **26.71 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.191**
Peso di volume naturale	γ = **20.69 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **17.37 kN/m³**
Porosità	**n = 0.350**
Indice di porosità	**e = 0.538**
Grado di saturazione	**Sr = 0.949**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**29 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**31°**	**21'**
Coesione efficace res.c_r'=	24 kPa	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	19°	**41'**

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1913/01
cod. prova	Des1531

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 27/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 250 mm

Descrizione del campione	*Limo con argilla sabbioso di colore beige, con porzioni di colore marrone. Sono presenti alcuni inclusi pluricentimetrici di natura calcarea, a spigoli vivi e qualche frustolo vegetale. Poco consistente. Molto umido.*
Colore:	Beige
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediam. plastico ☑ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☑ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☐ Umido ☑ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Tecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1531r - S3-C2
Data emissione: 27/03/2017
pag. 1/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1913/01**

Struttura	☐ Massiva ☐ Stratificata ☐ Scagliosa ☐ Laminata ☑ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 25 cm

Parte Superiore (P.S.)
_____ cm

Pocket penetrometer (Kg/cm²)

Vane test (Kg/cm²)

2

Parte Centrale (P.C.)
_____ cm

1

1) Caratteristiche fisiche generali
2) Prova di taglio diretto e residuo

Parte Inferiore (P.I.)
_____ cm

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1913/02
cod. prova	ngw15579

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 27/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	158.07 g	γ'_s = 26.67 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	151.75 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	158.70 g	γ''_s = 26.72 kN/m³	γ_s = **26.69 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	152.37 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	68 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.287**
Area del provino:	36.00 cm²		
Volume del provino:	71.99 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 19.31 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	37.77 g		
Peso pes.+provino umido	179.55 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 15.01 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	147.96 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 26.7 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.438**
Contenuto d'acqua	w = 0.287	**Indice di porosità**	**e = 0.779**
Peso di vol. secco	γ_d= 15.01 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.983**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15579r - S3-C2
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°	1913/03
Cod. prova:	TDR 2396
Data ricevimento:	27/02/2017
Data inizio prova:	27/02/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** *(taglio diretto)* **provino quadrato L=60 mm**

0.01 *(taglio residuo)*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON RESIDUO (A.S.T.M. D3080-04): dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont.d'acqua iniziale w_i [%]	Peso umido unita volume γ [kN/m³]	Peso secco unita volume γ_d [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione tangenz. picco τ_p [kPa]	Tensione tangenz. res τ_r [kPa]	Cont.d'acqua finale w_f [%]
1	42	28.7	19.2	14.9	74	44	30	26.1
2	39	28.7	19.3	15.0	147	85	47	26.3
3	44	28.7	19.4	15.1	245	136	78	26.5

FASE DELLA PROVA: TAGLIO DIRETTO

Provino 1 (Macchina M19, dinam. 3201)			**Provino 2** (Macchina M18, dinam. 3332)			**Provino 3** (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.31	0.02	17.64	0.23	0.13	12.41	0.16	0.25	7.19
0.66	0.02	26.16	0.52	0.19	29.62	0.38	0.36	33.08
1.01	0.03	31.56	0.83	0.23	42.73	0.64	0.43	53.90
1.36	0.04	35.71	1.15	0.27	52.58	0.93	0.50	69.44
1.74	0.05	38.55	1.48	0.30	61.15	1.21	0.55	83.74
2.11	0.07	40.52	1.81	0.33	67.48	1.51	0.59	94.44
2.48	0.07	41.54	2.16	0.35	72.73	1.84	0.63	103.91
2.87	0.08	42.56	2.52	0.37	76.89	2.17	0.66	111.22
3.25	0.08	43.14	2.88	0.38	79.66	2.51	0.69	116.18
3.64	0.08	43.95	3.25	0.40	81.10	2.87	0.72	118.26
4.01	0.08	44.38	3.60	0.41	82.82	3.20	0.74	121.26
4.40	0.08	44.46	3.97	0.42	84.31	3.54	0.76	124.16
4.50	0.08	44.46	4.19	0.44	85.21	3.89	0.79	125.96
						4.24	0.82	129.02
						4.57	0.84	130.50
						4.93	0.87	131.14
						5.28	0.90	131.98
						5.64	0.93	133.93

FASE DELLA PROVA: TAGLIO RESIDUO - dati sperimentali dei cicli significativi

Provino 1	Ciclo n° 8		Provino 2	Ciclo n° 5		Provino 3	Ciclo n° 6	
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.05	0.04	15.06	0.44	0.01	18.54	0.36	0.01	34.72
1.60	0.05	18.62	0.90	0.02	28.27	0.75	0.01	52.53
2.16	0.06	20.67	1.39	0.03	34.48	1.17	0.01	63.55
2.72	0.07	22.37	1.87	0.04	37.72	1.57	0.01	68.87
3.29	0.08	23.37	2.39	0.04	39.82	2.05	0.01	71.51
3.83	0.09	25.77	2.90	0.04	40.79	2.50	0.01	72.30
4.42	0.09	25.47	3.40	0.05	43.08	2.96	0.01	74.00
4.98	0.10	26.67	3.91	0.05	43.25	3.41	0.01	75.17
5.55	0.10	27.88	4.42	0.06	44.59	3.86	0.01	76.60
6.12	0.10	28.83	4.93	0.06	45.44	4.31	0.02	76.60
6.69	0.11	29.28	5.44	0.06	46.21	4.77	0.02	76.85
7.26	0.11	29.38	5.95	0.06	46.62	5.22	0.02	77.11

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S3-C2/TDR2396r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 4/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1913/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

Taglio diretto: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio diretto: diagramma sperimentale Δh - δ

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S3-C2/TDR2396r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 5/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1913/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

Taglio residuo: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio residuo: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S3-C2/TDR2396r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 6/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C2** Profondità (m): **6.50:7.00**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **26.69 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.287**
Peso di volume naturale	γ = **19.31 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **15.01 kN/m³**
Porosità	**n = 0.438**
Indice di porosità	**e = 0.779**
Grado di saturazione	**Sr = 0.983**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**6 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**27°**	**54'**
Coesione efficace res.c_r'=	7 kPa	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	15°	**55'**

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1914/01
cod. prova	Des1532

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C3** Profondità (m): **14.50:15.00**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 28/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 390 mm

Descrizione del campione	*Limo argilloso e sabbioso di colore grigio scuro, con qualche traccia biancastra di calcite cristallizzata. Presenti inclusi marnosi, di diamentro massimo pari ad 1 cm, a spigoli vivi. Molto consistente, poco umido. Struttura scagliosa.*
Colore:	Grigio scuro
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☑ Mediam. plastico ☐ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☑ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☑ Poco umido ☐ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1532r - S3-C3
Data emissione: 27/03/2017
pag. 1/3

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1914/01**

Struttura	☐ Massiva ☐ Stratificata ☑ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 39 cm

		Pocket penetrometer (Kg/cm²)	Vane test (Kg/cm²)
Parte Superiore (P.S.) _____ cm		qu>4,5	
Parte Centrale (P.C.) _____ cm 1) Caratteristiche fisiche generali	**1**	qu>4,5	
Parte Inferiore (P.I.) _____ cm		qu>4,5	

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Geotecnico Autorizzato D.M. 7619 del 23/09/2013 Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1914/02
cod. prova	ngw15580

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C3** Profondità (m): **14.50:15.00**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 28/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	158.67 g	γ'_s = 27.07 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	152.29 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	158.15 g	γ''_s = 27.10 kN/m³	γ_s = **27.08 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	151.77 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.096**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 21.05 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	33.46 g		
Peso pes.+provino umido	139.24 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 19.20 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	129.94 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 27.1 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.291**
Contenuto d'acqua	w = 0.096	**Indice di porosità**	**e = 0.410**
Peso di vol. secco	γ_d= 19.20 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.636**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15580r - S3-C3
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/3

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S3** Campione: **C3** Profondità (m): **14.50:15.00**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **27.08 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.096**
Peso di volume naturale	γ = **21.05 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **19.20 kN/m³**
Porosità	**n = 0.291**
Indice di porosità	**e = 0.410**
Grado di saturazione	**Sr = 0.636**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)	
Coesione efficace c'=	**n.d.**
Angolo di attrito efficace φ'=	**n.d.**
Coesione efficace res.c_r'=	n.d.
Angolo di attrito residuo φ_r'=	n.d.

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1915/01
cod. prova	Des1533

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C1** Profondità (m): **4.50:5.00**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 28/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 360 mm

Descrizione del campione	*Limo con argilla debolmente sabbioso, di colore marrone scuro, con bande ocracee, picchiettature nerastre di sostanza organica e biancastre per disfacimento di elementi calcarei millimetrici. Presenti delle sacche di sabbia, si colore ocraceo, date dal disfacimento di elementi arenacei. Qulache lapideo di natura calcarea a spigoli vivi, anche pluricentimetrico. Consistente, umido.*
Colore:	Marrone scuro a bande ocrecee
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediam. plastico ☑ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☑ Consistente ☐ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☑ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1533r - S4-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 1/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato D.M. Ministero LL.PP.

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1915/01**

Struttura	☑ Massiva ☐ Stratificata ☐ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 36 cm

		Pocket penetrometer (Kg/cm²)	Vane test (Kg/cm²)
Parte Superiore (P.S.) _____ cm		qu=2.6	
Parte Centrale (P.C.) _____ cm 1) Caratteristiche fisiche generali 2) Prova di taglio diretto e residuo	**2** **1**	qu=3.1	
Parte Inferiore (P.I.) _____ cm		qu=2.6	

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Geotecnico Autorizzato

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1915/02
cod. prova	ngw15581

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C1** Profondità (m): **4.50:5.00**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 28/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	158.31 g	γ'_s = 26.90 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	151.95 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	156.67 g	γ''_s = 26.94 kN/m³	γ_s = **26.92 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	150.31 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.234**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 19.84 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	32.90 g		
Peso pes.+provino umido	132.61 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 16.09 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	113.73 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 26.9 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.402**
Contenuto d'acqua	w = 0.234	**Indice di porosità**	**e = 0.673**
Peso di vol. secco	γ_d= 16.09 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.934**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG S.r.l. - Napoli - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15581r - S4-C1
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°	1915/03
Cod. prova:	TDR 2399
Data ricevimento:	27/02/2017
Data inizio prova:	28/02/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C1** Profondità (m): **4.50:5.00**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** *(taglio diretto)* **provino quadrato L=60 mm**

0.01 *(taglio residuo)*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON RESIDUO (A.S.T.M. D3080-04): dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont.d'acqua iniziale w_i [%]	Peso umido unita volume γ [kN/m³]	Peso secco unita volume γ_d [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione tangenz. picco τ_p [kPa]	Tensione tangenz. res τ_r [kPa]	Cont.d'acqua finale w_f [%]
1	44	23.4	20.6	16.7	49	48	38	23.4
2	42	23.4	19.8	16.1	98	62	52	26.0
3	40	23.4	20.5	16.6	147	86	67	25.7

FASE DELLA PROVA: TAGLIO DIRETTO

Provino 1 (Macchina M19, dinam. 3201)			**Provino 2** (Macchina M18, dinam. 3332)			**Provino 3** (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.04	0.00	1.64	0.21	0.02	21.11	0.14	0.04	41.88
0.35	0.00	11.50	0.52	0.03	37.94	0.39	0.07	66.73
0.72	0.02	32.64	0.87	0.05	54.07	0.69	0.10	78.84
1.09	0.04	38.81	1.23	0.07	60.64	1.06	0.11	86.23
1.48	0.06	42.50	1.59	0.08	62.24	1.45	0.12	85.82
1.86	0.08	44.35	1.95	0.09	62.23	1.85	0.12	83.97
2.26	0.10	45.79	2.31	0.11	62.14	2.26	0.12	82.33
2.66	0.10	47.02	2.67	0.11	61.29	2.47	0.12	79.36
3.08	0.10	47.63						
3.43	0.09	46.19						
3.81	0.08	44.55						

FASE DELLA PROVA: TAGLIO RESIDUO - dati sperimentali dei cicli significativi

Provino 1 Ciclo n° 7			Provino 2 Ciclo n° 5			Provino 3 Ciclo n° 4		
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.82	0.02	17.72	0.43	0.04	22.96	0.23	0.01	23.77
1.38	0.01	22.96	0.87	0.11	29.59	0.69	0.02	42.30
1.95	0.01	26.99	1.28	0.20	37.45	1.20	0.03	53.58
2.53	0.01	30.21	1.68	0.24	41.98	1.71	0.04	59.62
3.11	0.01	31.82	2.15	0.26	46.48	2.24	0.06	62.64
3.69	0.01	33.63	2.60	0.29	49.19	2.79	0.08	64.25
4.27	0.00	36.46	3.08	0.30	50.81	3.34	0.11	65.26
4.84	0.00	36.99	3.55	0.32	51.09	3.89	0.14	65.86
5.42	0.00	37.56	4.02	0.33	50.95	4.44	0.16	66.14
			4.49	0.35	50.60	4.99	0.19	66.35
			4.96	0.37	50.46			
			5.42	0.38	50.46			

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S4-C1/TDR2315r
Data Emissione: 27/03/2017

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1915/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C1** Profondità (m): **4.50:5.00**

Taglio diretto: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio diretto: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S4-C1/TDR2315r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 5/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1915/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C1** Profondità (m): **4.50:5.00**

Taglio residuo: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio residuo: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S4-C1/TDR2315r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 6/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. Ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C1** Profondità (m): **4.50:5.00**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **26.92 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.234**
Peso di volume naturale	γ = **19.84 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **16.09 kN/m³**
Porosità	**n = 0.402**
Indice di porosità	**e = 0.673**
Grado di saturazione	**Sr = 0.934**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**26 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**21°**	**28'**
Coesione efficace res.c_r'=	22 kPa	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	16°	**50'**

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1916/01
cod. prova	Des1534

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C2** Profondità (m): **9.50:10.00**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 27/02/2017
Data di apertura: 27/02/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 300 mm

Descrizione del campione	*Limo con argilla di colore grigio scuro, con frequenti tracce biancastre date da elementi marnosi alterati e disfatti. Qualche traccia nerastra di sostanza organica. Rari elementi lapidei marnosi a spigoli vivi, centimetrici. Consistente, umido*
Colore:	Grigio scuro
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediam. plastico ☑ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☑ Consistente ☐ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☑ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1534r - S4-C2
Data emissione: 27/03/2017
pag. 1/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Geotecnico Autorizzato

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1916/01**

Struttura	☑ Massiva ☐ Stratificata ☐ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 30 cm

		Pocket penetrometer (Kg/cm²)	Vane test (Kg/cm²)
Parte Superiore (P.S.) _____ cm		qu=3.0	
	1		
Parte Centrale (P.C.) _____ cm 1) Caratteristiche fisiche generali 2) Prova di taglio diretto e residuo	**2**	qu=2.7	
Parte Inferiore (P.I.) _____ cm		qu=2.1	

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato D.P.R.

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Ripa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1916/02
cod. prova	ngw15582

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C2** Profondità (m): **9.50:10.00**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 27/02/2017
Data inizio prova: 27/02/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	154.63 g	γ'_s = 27.09 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	148.25 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	156.92 g	γ''_s = 27.12 kN/m³	γ_s = **27.10 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	150.54 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.187**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 20.38 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	32.57 g		
Peso pes.+provino umido	134.95 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 17.16 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	118.80 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 27.1 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.367**
Contenuto d'acqua	w = 0.187	**Indice di porosità**	**e = 0.579**
Peso di vol. secco	γ_d= 17.16 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.876**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.PP. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15582r - S4-C2
Data emissione: 27/03/2017
pag. 3/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°	1916/03
Cod. prova:	TDR 2398
Data ricevimento:	27/02/2017
Data inizio prova:	27/02/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C2** Profondità (m): **9.50:10.00**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** *(taglio diretto)* **provino quadrato L=60 mm**

0.01 *(taglio residuo)*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON RESIDUO (A.S.T.M. D3080-04): dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont.d'acqua iniziale w_i [%]	Peso umido unità volume γ [kN/m³]	Peso secco unità volume γ_d [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione tangenz. picco τ_p [kPa]	Tensione tangenz. res τ_r [kPa]	Cont.d'acqua finale w_f [%]
1	41	18.7	20.2	17.1	49	29	14	24.1
2	42	18.7	21.2	17.9	98	41	24	23.0
3	44	18.7	20.2	17.1	147	65	36	22.6

FASE DELLA PROVA: TAGLIO DIRETTO

Provino 1 (Macchina M19, dinam. 3201)			**Provino 2** (Macchina M18, dinam. 3332)			**Provino 3** (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di	Scorrimento	Cedim.	Tensione di
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	-0.01	17.78	0.29	0.07	7.96	0.19	0.06	31.76
0.55	-0.01	24.85	0.57	0.11	15.61	0.52	0.15	47.24
0.86	-0.02	27.99	0.87	0.17	22.20	0.87	0.21	56.32
1.16	-0.03	29.37	1.20	0.22	28.16	1.22	0.24	62.46
1.48	-0.04	29.08	1.53	0.25	33.49	1.58	0.26	65.13
1.80	-0.05	28.50	1.87	0.28	37.68	1.96	0.26	64.59
2.13	-0.05	27.40	2.19	0.31	39.31	2.35	0.26	62.99
2.47	-0.06	25.94	2.52	0.32	40.75	2.74	0.26	61.66
2.79	-0.06	24.63	2.86	0.33	41.12	3.15	0.26	59.25
3.12	-0.07	23.83	3.19	0.34	41.12	3.54	0.26	57.38
3.47	-0.08	22.67	3.52	0.35	40.04	3.93	0.26	56.32
3.80	-0.08	21.79	3.85	0.35	39.13	4.30	0.27	55.25
4.13	-0.08	21.14	4.17	0.35	36.41	4.68	0.27	53.91
4.45	-0.08	20.48	4.53	0.36	35.14	5.08	0.27	52.85
4.79	-0.09	19.75	4.85	0.36	32.94	5.49	0.27	51.51
5.12	-0.09	19.24	5.19	0.37	31.66	5.90	0.27	50.71
5.45	-0.09	18.88	5.52	0.38	30.56	6.29	0.27	49.91
5.78	-0.10	18.44	5.85	0.39	29.64			

FASE DELLA PROVA: TAGLIO RESIDUO - dati sperimentali dei cicli significativi

Provino 1 Ciclo n° 8			Provino 2 Ciclo n° 5			Provino 3 Ciclo n° 6		
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	10.51	0.40	0.00	7.05	0.04	0.01	3.65
2.41	0.00	10.65	1.09	0.01	12.86	0.60	0.02	15.22
3.24	0.00	11.01	1.94	0.01	18.82	1.47	0.03	26.99
4.06	0.00	11.37	2.79	0.02	19.72	2.34	0.03	28.43
4.87	0.01	12.08	3.65	0.02	21.07	3.23	0.04	30.78
5.70	0.01	12.58	4.48	0.02	23.08	4.10	0.04	34.08
6.53	0.01	13.37	5.35	0.02	23.73	5.00	0.04	34.87
7.35	0.01	13.94	6.20	0.03	24.40	5.87	0.04	35.43
8.17	0.01	14.37						

ILAG s.r.l. - Napoli - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S4-C2/TDR2398r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 4/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1916/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C2** Profondità (m): **9.50:10.00**

Taglio diretto: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio diretto: diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S4-C2/TDR2398r
Data Emissione: 27/03/2017

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**

Accettazione n°:	380
Prova n°	1916/03

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C2** Profondità (m): **9.50:10.00**

Taglio residuo: diagramma sperimentale τ - δ

Taglio residuo: diagramma sperimentale Δh - δ

Lavoro: 1706
Sigla lab.: S4-C2/TDR2398r
Data Emissione: 27/03/2017
pag. 6/6

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S4** Campione: **C2** Profondità (m): **9.50:10.00**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **27.10 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.187**
Peso di volume naturale	γ = **20.38 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **17.16 kN/m³**
Porosità	**n = 0.367**
Indice di porosità	**e = 0.579**
Grado di saturazione	**Sr = 0.876**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**9 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**20°**	**1'**
Coesione efficace res.c_r'=	**3 kPa**	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	**12°**	**18'**

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1917/01
cod. prova	Des1535

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C1** Profondità (m): **8.30:8.80**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento:	23/03/2017	Dimensioni del campione:		
Data di apertura:	23/03/2017	diametro:	85	mm
Stato del campione:	Indisturbato	lunghezza:	270	mm

Descrizione del campione	*Limo sabbioso ed argilloso di colore grigio-verde, a struttura scagliosa. Le scaglie si presentano millimetriche e con superficie traslucida e rappresentano piani di scivolamento preferenziale. Molto consistente e umido.*
Colore:	Grigio-verde
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☑ Mediam. plastico ☐ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☑ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☑ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1535r - s5-c1
Data emissione:28/03/2017
pag. 1/5

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero LL.PP. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1917/01**

Struttura	☐ Massiva ☐ Stratificata ☑ Scagliosa ☐ Laminata ☐ Caotica ☐ Altro:.....
Fratturazione	☑ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata
Cementazione	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 27 cm

		Pocket penetrometer (Kg/cm²)	Vane test (Kg/cm²)
Parte Superiore (P.S.) _____ cm		qu>4.5	
	1		
Parte Centrale (P.C.) _____ cm 1) Caratteristiche fisiche generali 2) Prova di taglio diretto CD	**2**	qu>4.5	
Parte Inferiore (P.I.) _____ cm		qu>4.5	

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II. TT. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1917/02
cod. prova	ngw15583

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C1** Profondità (m): **8.30:8.80**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 23/03/2017
Data inizio prova: 23/03/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	158.60 g	γ'_s = 26.88 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	152.25 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	159.83 g	γ''_s = 26.93 kN/m³	γ_s = **26.91 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	153.47 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.126**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 19.67 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	31.97 g		
Peso pes.+provino umido	130.81 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 17.47 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	119.76 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 26.9 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.351**
Contenuto d'acqua	w = 0.126	**Indice di porosità**	**e = 0.540**
Peso di vol. secco	γ_d= 17.47 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.627**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15583r - s5-c1
Data emissione:28/03/2017
pag. 3/5

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
Prova n°	1917/03
Cod. prova:	TD2397
Data ricevimento:	23/03/2017
Data inizio prova:	23/03/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C1** Profondità (m): **8.30:8.80**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** dimensioni del provino: **quadrato L=60 mm, altezza 20 mm**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS17892-10) : dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont. d'acqua iniziale w [%]	Peso umido unità volume γ [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione taglio max τ [kPa]	Cont. d'acqua finale w_f [%]
1	40	12.6	21.03	98	71	21.1
2	44	12.6	21.51	196	135	19.5
3	42	12.6	21.09	294	181	19.6

Provino 1 (Macchina M19, dinam 3208)			Provino 2 (Macchina M35, dinam 3492)			Provino 3 (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.14	0.01	31.19	0.08	0.00	18.28	0.04	0.01	43.12
0.37	0.03	45.26	0.26	0.00	49.98	0.20	0.02	107.79
0.60	0.03	54.81	0.50	0.00	68.14	0.41	0.03	149.06
0.85	0.03	61.73	0.80	0.01	81.31	0.68	0.03	169.69
1.11	0.03	66.10	1.10	0.02	90.91	0.98	0.02	173.08
1.38	0.03	68.80	1.42	0.03	98.03	1.30	0.01	174.31
1.66	0.02	70.40	1.75	0.04	102.56	1.62	-0.01	175.54
1.92	0.02	71.13	2.07	0.06	106.18	1.94	-0.03	177.08
2.21	-0.01	71.06	2.39	0.07	109.81	2.26	-0.04	178.62
2.49	-0.03	69.60	2.70	0.09	113.18	2.58	-0.06	179.85
2.78	-0.04	68.14	3.01	0.10	116.50	2.91	-0.07	180.78
3.07	-0.06	67.56	3.33	0.13	119.12	3.24	-0.09	181.40
3.37	-0.07	67.56	3.64	0.15	121.79	3.56	-0.10	181.09
3.64	-0.08	67.63	3.94	0.16	125.08	3.89	-0.12	181.40
3.94	-0.10	67.56	4.25	0.17	128.04	4.22	-0.14	181.09
4.22	-0.11	67.49	4.56	0.18	130.49	4.54	-0.15	181.09
4.52	-0.12	67.34	4.88	0.19	132.15	4.88	-0.16	181.09
4.81	-0.13	66.98	5.19	0.21	133.46	5.21	-0.17	180.78
5.10	-0.14	66.91	5.51	0.22	134.43	5.55	-0.18	180.78
5.39	-0.15	66.76	5.82	0.24	134.56	5.89	-0.20	180.78
5.68	-0.15	66.61	6.13	0.26	134.63	6.22	-0.19	178.32
5.99	-0.17	66.61	6.25	0.28	132.22			
6.29	-0.17	66.61	6.26	0.28	130.76			
6.57	-0.18	66.54						

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**
Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Accettazione n°	380
Prova n°	1917/03

Sondaggio: **S5** Campione: **C1** Profondità (m): **8.30:8.80**

Diagramma sperimentale τ - δ

Diagramma sperimentale Δh - δ

Lavoro: 1706
Sigla lab.: TD2397r - s5-c1
Data emissione:28/03/2017
pag. 5/5

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

ILAG s.r.l. - Napoli
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C1** Profondità (m): **8.30:8.80**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **26.91 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.126**
Peso di volume naturale	γ = **19.67 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **17.47 kN/m³**
Porosità	**n = 0.351**
Indice di porosità	**e = 0.540**
Grado di saturazione	**Sr = 0.627**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**19 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**29°**	**20'**
Coesione efficace res.c_r'=	n.d.	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	n.d.	

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
prova n:	1918/01
cod. prova	Des1536

Committente: **Provincia di Benevento**
Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino**
Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C2** Profondità (m): **14.00:14.50**

APERTURA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE (A.S.T.M. D2488-09a)

Data ricevimento: 23/03/2017
Data di apertura: 23/03/2017
Stato del campione: Indisturbato

Dimensioni del campione:
diametro: 85 mm
lunghezza: 270 mm

Descrizione del campione	*Argilla scagliosa di colore grigio scuro, contenente numerosi inclusi marnosi, d millimetrici a pluricentimetrici, con diametro massimo pari a 2,5 cm. Molto consistente. Umido. Le scaglie si presentano millimetriche e con superficie traslucida. Limo con argilla sabbioso.*
Colore:	Grigio scuro
Plasticità:	☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediam. plastico ☑ Molto plastico
Addensamento: (terreni granulari)	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Mediam. addensato ☐ Addensato
Consistenza: (terreni coesivi)	☐ Poco consistente ☐ Mediam. consistente ☐ Consistente ☑ Molto consistente
Grado di umidità:	☐ Asciutto ☐ Poco umido ☑ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
Alterazione:	☑ Assente ☐ Debole ☐ Media ☐ Elevata
Reazione con HCl	☐ Nulla ☐ Debole ☐ Moderata ☑ Elevata

Lavoro: 1706
Sigla Lab.: des1536r - s5-c2
Data emissione:28/03/2017]
pag. 1/5

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Autorizzato Ministero LL.PP. di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	**380**
prova n:	**1918/01**

Struttura	☐ Massiva	☐ Stratificata	☑ Scagliosa	☐ Laminata	☐ Caotica	☐ Altro:.....

Fratturazione	☑ Assente	☐ Moderata	☐ Elevata

Cementazione	☑ Assente	☐ Debole	☐ Media	☐ Elevata

PROVE ESEGUITE

L totale= 27 cm

		Pocket penetrometer (Kg/cm²)	Vane test (Kg/cm²)
Parte Superiore (P.S.) _____ cm		qu>4.5	
	1		
Parte Centrale (P.C.) _____ cm	**2**	qu>4.5	
Parte Inferiore (P.I.) _____ cm		qu>4.5	

1) Caratteristiche fisiche generali
2) Prova di taglio diretto CD

ILAG s.r.l. - Napoli Laboratorio Geotecnico Autorizzato Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/09/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°:	380
Prova n°:	1918/02
cod. prova	ngw15584

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** Richiesta non sottoscritta dal D.L.

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C2** Profondità (m): **14.00:14.50**

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Data ricevimento 23/03/2017
Data inizio prova: 23/03/2017

Fattori di conversione
1kN/m³=0.102 g/cm³

Peso specifico dei grani (UNI EN ISO 17892-3)

Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P's=	10.00 g		**Peso specifico dei grani medio**
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P'2=	156.03 g	γ'_s = 27.09 kN/m³	
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P'1=	149.65 g		
Peso secco materiale passante allo staccio 4.0 mm	P"s=	10.00 g		
Peso picnometro+campione saturato+acqua distillata	P"2=	155.25 g	γ''_s = 27.14 kN/m³	γ_s = **27.11 kN/m³**
Peso picnometro+acqua distillata (curva di taratura)	P"1=	148.87 g		

Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1), peso di volume umido e secco (UNI EN ISO 17892-2)

Diametro del provino:	56 mm		
Altezza del provino:	20 mm	**Contenuto d'acqua**	**w = 0.117**
Area del provino:	24.63 cm²		
Volume del provino:	49.26 cm³	**Peso dell'unità di volume umido**	**γ = 21.46 kN/m³**
Peso pesafiltro vuoto:	40.62 g		
Peso pes.+provino umido	148.47 g	**Peso dell'unità di volume secco**	**γ_d= 19.22 kN/m³**
Peso pes.+provino secco	137.18 g		

Porosità, indice di porosità e grado di saturazione (parametri derivati dai precedenti)

Peso specifico dei grani	γ_s = 27.1 kN/m³	**Porosità**	**n = 0.291**
Contenuto d'acqua	w = 0.117	**Indice di porosità**	**e = 0.411**
Peso di vol. secco	γ_d= 19.22 kN/m³	**Grado di saturazione**	**Sr = 0.772**

Tenore in carbonati (A.S.T.M. D4373-14)

Pressione barometrica	mm Hg		
Temperatura	° C		
Quantità di materiale	g	**Tenore in carbonati**	**%**
Acido carbonico sviluppato	cm³		
Assorbimento di CO_2 nella soluzione con HCl	cm³		

Sostanze organiche (A.S.T.M. D2974-14)

Peso pesafiltro vuoto:	
Peso pes.+terreno essiccato a 105°	**Contenuto di sostanze organiche**
Peso pes.+terreno dopo calcinazione	

ILAG s.r.l. - Napoli - Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT. - Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: ngw15584r - s5-c2
Data emissione:28/03/2017
pag. 3/5

Lo sperimentatore
dott. geol. S.Tagliarini

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Accettazione n°	380
Prova n°	1918/03
Cod. prova:	TD2400
Data ricevimento:	23/03/2017
Data inizio prova:	23/03/2017

Committente: **Provincia di Benevento**

Direttore dei Lavori: **dott. geol. Francesco Petrosino** (Richiesta non sottoscritta dal D.L.)

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C2** Profondità (m): **14.00:14.50**

Velocità di deformazione [mm/min]: **0.005** dimensioni del provino: **quadrato L=60 mm, altezza 20 mm**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS17892-10) : dati sperimentali

Provino	Durata consolid. t_{100} (min)	Cont. d'acqua iniziale w [%]	Peso umido unità volume γ [kN/m³]	Tensione normale σ'_n [kPa]	Tensione taglio max τ [kPa]	Cont. d'acqua finale w_f [%]
1	41	11.7	21.27	196	135	15.5
2	44	11.7	21.45	343	192	19.3
3	39	11.7	21.46	491	300	14.9

Provino 1 (Macchina M19, dinam 3208)			Provino 2 (Macchina M35, dinam 3492)			Provino 3 (Macchina M18, dinam. 3332)		
Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)	Scorrimento (mm)	Cedim. verticale (mm)	Tensione di taglio (kPa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.16	0.04	32.27	0.03	0.03	44.67	0.14	0.07	0.21
0.37	0.08	53.47	0.15	0.03	82.92	0.27	0.11	26.69
0.58	0.11	69.98	0.33	0.04	115.89	0.43	0.15	74.53
0.82	0.13	83.81	0.55	0.04	141.90	0.63	0.17	114.77
1.06	0.16	94.96	0.78	0.04	160.22	0.85	0.20	147.21
1.31	0.17	105.77	1.05	0.04	172.74	1.09	0.22	172.88
1.55	0.19	114.40	1.33	0.04	180.33	1.35	0.23	193.61
1.81	0.20	121.95	1.63	0.05	184.94	1.60	0.25	211.88
2.08	0.22	127.06	1.94	0.05	188.78	1.87	0.27	229.95
2.35	0.23	130.91	2.24	0.05	191.58	2.15	0.27	244.94
2.61	0.23	133.35	2.56	0.05	192.22	2.43	0.28	256.64
2.89	0.24	134.69	2.88	0.05	192.13	2.72	0.29	267.32
3.18	0.24	135.27	3.19	0.05	191.49	3.02	0.29	274.91
3.47	0.24	135.36	3.50	0.05	190.86	3.33	0.29	278.82
3.76	0.24	135.44	3.83	0.05	190.77	3.65	0.29	282.51
4.06	0.24	135.36	4.14	0.05	189.59	3.98	0.29	282.92
4.34	0.24	135.19	4.46	0.05	189.32	4.31	0.29	282.92
4.64	0.24	134.85	4.78	0.05	188.42	4.62	0.29	283.13
4.92	0.24	134.27	5.09	0.05	186.77	4.92	0.29	289.08
5.22	0.24	133.68	5.41	0.05	186.13	5.23	0.29	295.65
5.52	0.24	133.01	5.73	0.05	181.63	5.29	0.29	299.76
5.80	0.24	132.42	5.82	0.05	180.89	5.56	0.29	235.29

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico
Autorizzazione Ministeriale
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

ILAG s.r.l.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche
Via Terracina, 169/d - 80125 Napoli

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.7619 del 23/03/2013, ai sensi dell'art. 59 del DPR 06/06/2001 n° 380

Committente: **Provincia di Benevento**
Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Accettazione n°	380
Prova n°	1918/03

Sondaggio: **S5** Campione: **C2** Profondità (m): **14.00:14.50**

Diagramma sperimentale τ - δ

Diagramma sperimentale Δh - δ

ILAG s.r.l. - Napoli
Laboratorio Geotecnico Autorizzato Ministero II.TT.
Indagini di Laboratorio ed Applicazioni Geotecniche

Lavoro: 1706
Sigla lab.: TD2400r - s5-c2
Data emissione:28/03/2017
pag. 5/5

Lo sperimentatore
dott. geol. S. Tagliarini

Il direttore del laboratorio
dott. ing. Roberto Rippa

Committente: **Provincia di Benevento**

Indagine: **S. GIORGIO LA MOLARA - S.S.90/BIS II LOTTO**

Sondaggio: **S5** Campione: **C2** Profondità (m): **14.00:14.50**

RIEPILOGO DEI RISULTATI

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM-D422-63-2007)	
Argilla (<0.002 mm)	**n.d.**
Limo (0.002<p<0.06 mm)	**n.d.**
Sabbia (0.06<p<2 mm)	**n.d.**
Ghiaia (2mm<p<60 mm)	**n.d.**
Ciottoli (>60 mm)	**n.d.**
CLASSIFICA:	
Passante ASTM 200:	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI	
Peso specifico dei grani	γ_s = **27.11 kN/m³**
Contenuto d'acqua	**w = 0.117**
Peso di volume naturale	γ = **21.46 kN/m³**
Peso di volume secco	γ_d= **19.22 kN/m³**
Porosità	**n = 0.291**
Indice di porosità	**e = 0.411**
Grado di saturazione	**Sr = 0.772**

LIMITI DI ATTERBERG (A.S.T.M. D4318-10)		
Limite di liquidità	w_L =	**n.d.**
Limite di plasticità	w_P =	**n.d.**
Indice di plasticità	I_P =	**n.d.**
Indice di consistenza	I_C =	**n.d.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (UNI CEN ISO/TS17892-10)		
Coesione efficace c'=	**17 kPa**	
Angolo di attrito efficace φ'=	**29°**	**10'**
Coesione efficace res.c_r'=	n.d.	
Angolo di attrito residuo φ_r'=	n.d.	

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)		
Intervallo di carico tra 78 e 147 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 147 e 294 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 294 e 588 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 588 e 1176 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.
Intervallo di carico tra 1176 e 2451 kPa		
Modulo Edometrico	**M=**	**n.d.**
Coeff. di consolidazione	**Cv=**	n.d.
Permeabilità	**k=**	n.d.

PROVA TRIASSIALE CID (UNI CEN ISO/TS17892-9)		
Coesione efficace **c'=**	n.d.	
Angolo di attrito efficace **φ'=**	n.d.	n.d.

PROVA TRIASSIALE UU (UNI CEN ISO/TS17892-8)	
Coesione totale **c_u=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ_u=**	**n.d.**

PROVA TRIASSIALE CIU (UNI CEN ISO/TS17892-9)	
Coesione efficace **c'=**	**n.d.**
Angolo di attrito efficace **φ'=**	**n.d.**
Coesione totale **c=**	**n.d.**
Angolo di attrito totale **φ=**	**n.d.**

PROVA DI PERM. DIRETTA (UNI CEI ISO/TS 17892/11)			
In permeametro		n.d.	
In cella edometrica		n.d.	
In cella triassiale	**k=**	n.d.	**cm/s**

PROVA UNIASSIALE (UNI CEN ISO/TS17892-7)		
Tensione a rottura	σ_{1r}=	n.d

N.B.: LA PRESENTE TABELLA NON FA PARTE DEI CERTIFICATI DI PROVA, MA RAPPRESENTA UNA SINTESI DEI DATI ED UNA LORO POSSIBILE INTERPRETAZIONE.
IL LABORATORIO NON SI ASSUME RESPONSABILITA' CIRCA ERRONEA ELABORAZIONE DEI RISULTATI PRESENTATI, DI SPECIFICA RESPONSABILITA' DEL TECNICO INCARICATO DELL'INTERPRETAZIONE DEGLI STESSI