

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023087-125 COMMESSA SNAM NR/18043/R-L01	COD. TEC. 9112047 9112048 9112049
	LOCALITA' REGIONE CAMPANIA	SPC-LA-E-83024	
	PROGETTO Impianto: MET. (4500010) BENEVENTO-CISTERNA VARIANTI DN 500 (20"), DP 64 bar nei comuni di Benevento e Torrecuso (BN)	Foglio 1 di 1	Rev. 0

**VARIANTI ABBASSAMENTO METANODOTTO BENEVENTO-CISTERNA
DN 500 (20"), DP 64 bar
nei comuni di Benevento e Torrecuso (BN)**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
(ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017 n.120)**

Allegato 2

NN					
0	Emissione per integrazioni MATTM	Nuzzolo	Santi	Sabbatini	10/04/'20
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: 52330/19 del 17/12/2019

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA DEL CAMPIONE

Normativa di Riferimento: UNI EN ISO 14688-1

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA2 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: SABBIA O GHIAIA ARGILLOSA
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 09/12/2019
Data Fine Prova: 09/12/2019

Descrizione Campione:	Il campione risulta costituito da una matrice argillo-limosa di colorazione rossastra con livelli di colore variabile dal bianco, al giallo, al verdastro. Presenta per tutta la lunghezza una <u>struttura scagliosa</u> , ovvero, costituita da scaglie spigolose o subangolari di varie dimensioni. All'interno della matrice si rinvengono numerosi elementi litoidi eterogenei ed eterometrici (dimensioni da millimetriche a centimetriche) costituiti prevalentemente da elementi marnosi piatti ed allungati. Si presenta umido al tatto e non plastico. Non si rinvengono tracce di sostanza organica. La struttura del campione ha reso impossibile l'esecuzione della prova di E.L.L.
------------------------------	--

Pocket Penetrometro (kg/cm²):					
<i>Resistenza (Kg/cm²)</i>	N.E.*	N.E.*	N.E.*		
<i>Punto di misura sul campione (cm)</i>	10,0	24,0	35,0		

(*) Prova Non Eseguita

Colore Munsell:	2,5YR 4/6 Red - 10Y-5GY 5/4 Light Olive
Lunghezza:	40 cm

RESTITUZIONE FOTOGRAFICA e DETTAGLIO UTILIZZO CAMPIONE



Rappresentazione grafica utilizzo campione per prove meccaniche

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2331/19 del 17/12/2019

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)

Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: **Sondaggio SA2 - Campione N° CI1**

Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: **SABBIA O GHIAIA ARGILLOSA**

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 09/12/2019
Data Fine Prova: 10/12/2019

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 1

Parametri	u.m.	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Valore Medio Contenuto d'Acqua
Peso campione umido + tara	g	251,38	298,65	362,26	16,47
Peso campione secco + tara	g	214,74	258,00	313,42	
Peso tara	g	4,82	4,29	6,90	
Contenuto d'Acqua	%	17,45	16,02	15,93	(%)

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 3

Determinazione	u.m.	1	2	3	VALORE MEDIO
Peso tara (picnometro + tappo)	g	-	-	-	(g/cm ³)
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso picnometro + acqua distill. alla temp. di prova T (°)	g	-	-	-	
Peso picnometro+acqua+campione saturo	g	-	-	-	
Temperatura di prova T	°C	-	-	-	
Costante K	-	-	-	-	
Peso specifico G _s	(g/cm ³)	-	-	-	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE, SATURO E SECCO

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 2

Determinazione	u.m.	1	2	3	Valore Medio (g/cm ³)
Peso campione umido + tara	g	129,65	128,95	132,21	1,814
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso tara	g	57,78	57,69	57,75	
Volume tara cm ³	g	39,99	39,96	39,98	
Determinazione dell'indice dei Vuoti	-	-	-	-	-
Grado di Saturazione	%	-	-	-	-
Peso di Volume Naturale	(g/cm ³)	1,797	1,783	1,863	
Peso di Volume Secco	(g/cm ³)	-	-	-	-
Peso di Volume Saturo	(g/cm ³)	-	-	-	-

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODDARO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via Martiri 75/77 - Area Industriale 65059 Viggiano (PZ) - Tel 0975 311300 - www.gaiaemprise.it - cont@gaiaemprise.it - C.A.A. 84046 PZ - P. IVA 01201670761

Laboratorio autorizzato all'effettuazione e certificazione delle prove sulle terre e sulle rocce ai sensi del Cir. 7618/10 STC del 03.09.2010 - M. INF. CSLLP N° R. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificata No PC 017A-GAEM-H da UNICEN ISO 14001:2015 Certificata No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da S.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2332/19 del 17/12/2019

CLASSIFICAZIONE

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA2 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: SABBIA O GHIAIA ARGILLOSA
Ordine di Lavoro N°: 31297917

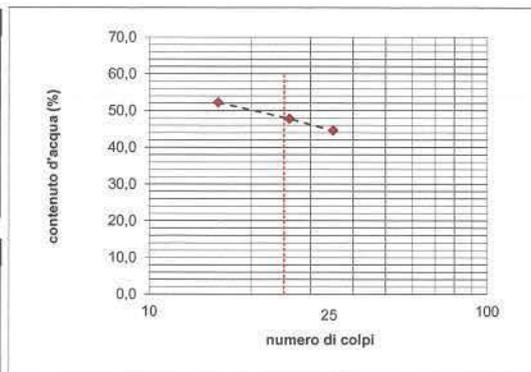
Data Prelievo: -
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 09/12/2019
Data Fine Prova: 11/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

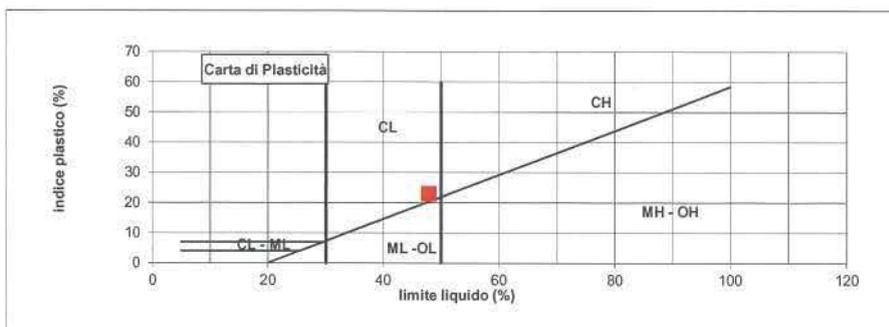
Limite Liquido				47,9
Numero tara		17	19	22
Numero dei colpi		16	26	35
P. umido + tara	g	65,90	66,26	65,52
P. secco + tara	g	49,71	50,99	51,26
Peso tara	g	18,69	19,02	19,25
Peso umido	g	47,21	47,24	46,27
Peso secco	g	31,02	31,97	32,01
Contenuto d'acqua	%	52,19	47,76	44,55



Limite Plastico				25,0
Numero tara		17A	19A	22A
P. umido + tara	g	20,26	20,36	20,65
P. secco + tara	g	18,66	18,69	19,05
Peso tara	g	12,26	12,02	12,42
Peso umido	g	8,00	8,34	8,29
Peso secco	g	6,40	6,67	6,63
Contenuto d'acqua	%	25,00	25,04	25,04

$Ip = LL - LP$

Limite Liquido LL	47,9
Limite Plastico LP	25,0
Indice di Plasticità Ip	22,9



- ML Limi inorganici di media plasticità
- MH Limi inorganici di alta plasticità
- CL Argille inorganiche di media plasticità
- CH Argille inorganiche di alta plasticità
- OL Argille organiche di media plasticità
- OH Argille organiche di alta plasticità



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2332/19 del 17/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA2 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: SABBIA O GHIAIA ARGILLOSA
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 09/12/2019
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 11/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 1178,80
Massa materiale post-lavaggio (g): 601,40
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 48,98

Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	-	-	-
50,0	-	-	-
37,5	-	-	-
25,0	-	-	-
19,0	-	-	-
9,50	-	-	-
4,75	-	-	-
2,00	-	-	-
0,850	-	-	-
0,425	-	-	-
0,250	-	-	-
0,106	-	-	-
0,075	601,40	51,0	49,0

Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-	Passante (0,075) ≤ 50%	TERRENI GROSSOLANI
SABBIA (%)	-		
LIMO E ARGILLA (%)	49,0		
LIMITE LIQUIDO	47,9	SC/GC	SABBIA O GHIAIA ARGILLOSA
LIMITE PLASTICO	25,0		
INDICE DI PLASTICITA'	22,9		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODARO



Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T.Morino 75-77 - Area Industriale 65050 Viggiano (PZ) - Tel 0975 211366 - www.gaisemprise.it; commentale@gaisemprise.it - CCIAA 84346 PZ - P.IVA 01201670761

Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08/09/2010 - M. INF. CSL* N° R. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-H da UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2333/19 del 17/12/2019

COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 7-ASTM D 2166

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA2 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: SABBIA O GHIAIA ARGILLOSA
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 09/12/2019
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 09/12/2019

Dimensioni Provino	u.m.	N°1	N°2	N°3	Valori medi
Diametro Campione	mm	-	-	-	-
Altezza Campione	mm	-	-	-	-
Peso di Volume Naturale	g/cm3	-			
Contenuto d'acqua	%	-			
Velocità di Esecuzione test	mm/min	1 mm/min			

Resistenza a compressione non confinata (qu)	NON DETERMINABILE (*)
Resistenza al taglio non drenata (cu)	NON DETERMINABILE (*)
Deformazione corrispondente	NON DETERMINABILE (*)
Tempo	NON DETERMINABILE (*)

(*) La presenza di elementi litoidi e la struttura scagliosa ha reso impossibile la preparazione di un provino che conservi intatta la struttura del terreno originario.

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO


Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA




GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morino, 75-77 - Area Industriale di S. Maria Capua Vetere (CT) - Tel 0975.311366 - www.gaiaemprise.it; commerciale@gaiaemprise.it - CCIAA 84048 PZ - P.IVA 01201870761

Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08.09.2010 - M_INF.CSLP N. R. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2334/19 del 17/12/2019

CLASSIFICAZIONE

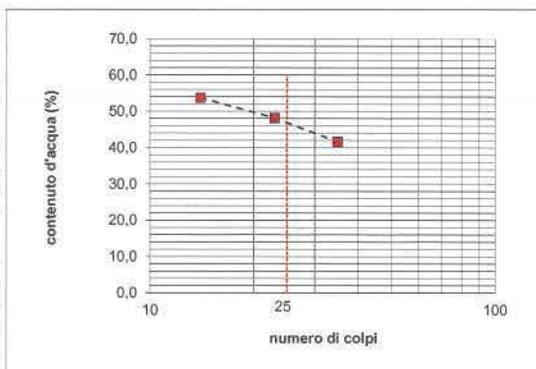
Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125 - Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA2 - Campione N° CR1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO SABBIOSO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: -
Profondità: 6,00 - 6,25 mt da p.c.
Data Inizio Prova: 09/12/2019
Data Fine Prova: 11/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

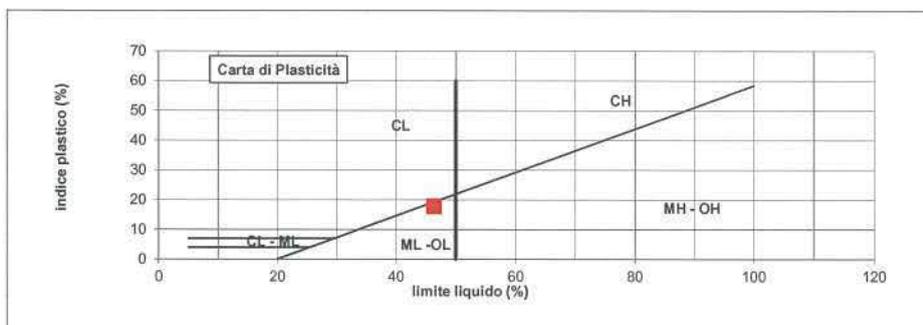
Limite Liquido			46,4
Numero tara			9
Numero dei colpi	15	5	35
P. umido + tara	g	41,02	41,29
P. secco + tara	g	32,02	32,95
Peso tara	g	15,26	15,28
Peso umido	g	25,76	25,67
Peso secco	g	16,76	17,33
Contenuto d'acqua	%	53,70	48,12



Limite Plastico			28,5
Numero tara			9A
P. umido + tara	g	36,95	38,95
P. secco + tara	g	32,02	33,56
Peso tara	g	14,66	14,75
Peso umido	g	22,29	24,20
Peso secco	g	17,36	18,81
Contenuto d'acqua	%	28,40	28,65

$Ip = LL - LP$

Limite Liquido LL	46,4
Limite Plastico LP	28,5
Indice di Plasticità Ip	17,8



- ML** Limi inorganici di media plasticità
- MH** Limi inorganici di alta plasticità
- CL** Argille inorganiche di media plasticità
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OL** Argille organiche di media plasticità
- OH** Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERÒ

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2334/19 del 17/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

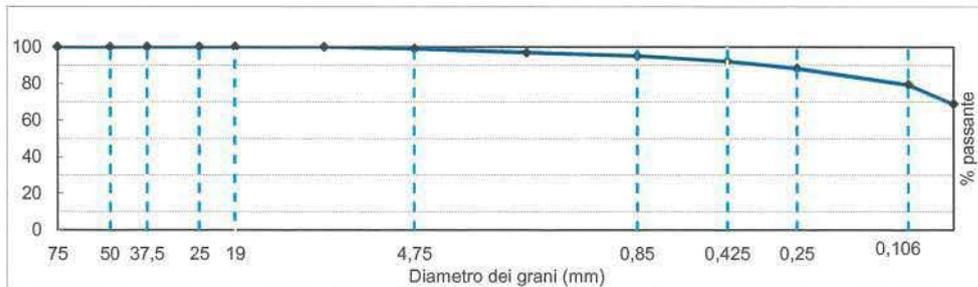
Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125 - Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA2 - Campione N° CR1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO SABBIOSO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 09/12/2019
Profondità: 6,00 - 6,25 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 11/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 86,65
Massa materiale post-lavaggio (g): 27,03
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 68,81

Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	0,00	0,0	100,0
4,75	0,90	1,0	99,0
2,00	2,70	3,1	96,9
0,850	4,30	5,0	95,0
0,425	6,80	7,8	92,2
0,250	10,20	11,8	88,2
0,106	17,90	20,7	79,3
0,075	27,03	31,2	68,8



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	1,0	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	30,2		
LIMO E ARGILLA (%)	68,8		
LIMITE LIQUIDO	46,4	ML	LIMO SABBIOSO DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	28,5		
INDICE DI PLASTICITA'	17,8		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TOBERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2339/19 del 18/12/2019

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA DEL CAMPIONE

Normativa di Riferimento: UNI EN ISO 14688-1

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 06/12/2019
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc **Data Fine Prova:** 06/12/2019

Descrizione Campione:	Il campione risulta interamente costituito da una matrice argillosa di colorazione marrone scuro. La porzione iniziale (ovvero quella meno profonda rispetto al piano campagna) presenta al suo interno numerosi elementi litoidi di colorazione biancastra e dimensioni millimetriche; si presenta, inoltre meno umida e meno consistente. Al contrario, la porzione più profonda presenta un contenuto d'acqua ed una consistenza maggiore e risulta priva di elementi litoidi.
------------------------------	---

Pocket Penetrometro (kg/cm²):					
Resistenza (Kg/cm ²)	4,50	5,50	5,50		
Punto di misura sul campione (cm)	8,0	20,0	32,0		

Colore Munsell:	10YR - 3/3- Dark brown
Lunghezza:	39 cm

RESTITUZIONE FOTOGRAFICA e DETTAGLIO UTILIZZO CAMPIONE



Rappresentazione grafica utilizzo campione per prove meccaniche

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna TOSCANO
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MAROTTA

(Stamps and signatures of GAIA EMPRISE S.r.l. and the laboratory director)

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2340/19 del 18/12/2019

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)

Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: **Sondaggio SA3 - Campione N° C11**

Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: **LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'**

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc

Data Inizio Prova: 06/12/2019
Data Fine Prova: 09/12/2019

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 1

Parametri	u.m.	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Valore Medio Contenuto d'Acqua
Peso campione umido + tara	g	236,69	268,07	203,19	29,78
Peso campione secco + tara	g	184,43	208,65	155,60	
Peso tara	g	3,59	4,18	3,96	(%)
Contenuto d'Acqua	%	28,90	29,06	31,38	

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 3

Determinazione	u.m.	1	2	3	VALORE MEDIO
Peso tara (picnometro + tappo)	g	-	-	-	(g/cm ³)
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso picnometro + acqua distill. alla temp. di prova T (°)	g	-	-	-	
Peso picnometro+acqua+campione saturo	g	-	-	-	
Temperatura di prova T	°C	-	-	-	
Costante K	-	-	-	-	
Peso specifico G _s	(g/cm ³)	-	-	-	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE, SATURO E SECCO

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 2

Determinazione	u.m.	1	2	3	Valore Medio (g/cm ³)
Peso campione umido + tara	g	299,82	132,25	133,62	1,887
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso tara	g	141,26	57,82	57,69	
Volume tara cm ³	g	87,88	38,74	39,25	
Determinazione dell'indice dei Vuoti	-	-	-	-	-
Grado di Saturazione	%	-	-	-	-
Peso di Volume Naturale	(g/cm ³)	1,804	1,921	1,935	
Peso di Volume Secco	(g/cm ³)	-	-	-	-
Peso di Volume Saturo	(g/cm ³)	-	-	-	-



 Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna FODERÒ
 Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2341/19 del 18/12/2019

CLASSIFICAZIONE

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

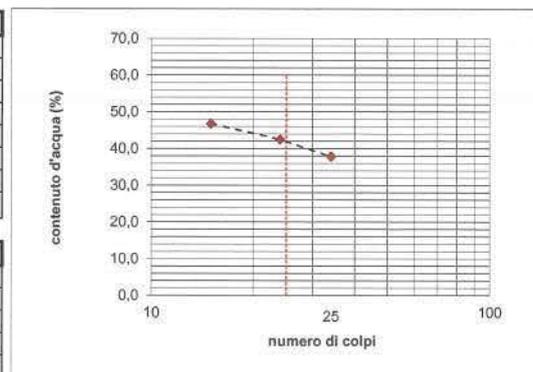
Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° C11
Camplonamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 06/12/2019
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc **Data Fine Prova:** 10/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

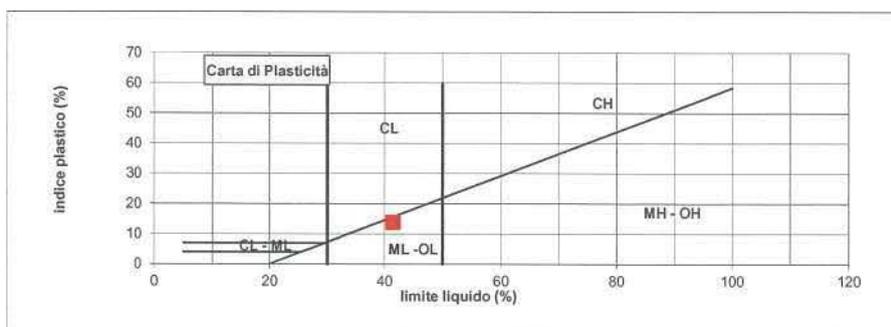
Limite Liquido				41,5
Numero tara		10	7	15
Numero dei colpi		15	24	34
P. umido + tara	g	60,32	62,26	65,95
P. secco + tara	g	47,22	49,55	53,35
Peso tara	g	19,21	19,66	20,02
Peso umido	g	41,11	42,60	45,93
Peso secco	g	28,01	29,89	33,33
Contenuto d'acqua	%	46,77	42,52	37,80



Limite Plastico				27,7
Numero tara		10A	7A	15A
P. umido + tara	g	32,26	30,62	32,62
P. secco + tara	g	28,11	26,65	28,32
Peso tara	g	13,26	12,25	12,66
Peso umido	g	19,00	18,37	19,96
Peso secco	g	14,85	14,40	15,66
Contenuto d'acqua	%	27,95	27,57	27,46

$$I_p = LL - LP$$

Limite Liquido LL	41,5
Limite Plastico LP	27,7
Indice di Plasticità Ip	13,8



- ML** Limi inorganici di media plasticità
- MH** Limi inorganici di alta plasticità
- CL** Argille inorganiche di media plasticità
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OL** Argille organiche di media plasticità
- OH** Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore Dott.ssa Giovanna TOPERO
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T.Martino 73-77 - Area Industriale BSA - Via Indipendenza 107 - Tel. 075/311355 - www.gaiaempri.se.it - commercial@gaiaempri.se.it - CCIAA 64/45 PZ - P.IVA 01201570761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. CSLP N° P. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2341/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 06/12/2019
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc **Data Fine Prova:** 10/12/2019

Setacciatura:		Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
Massa materiale ante-lavaggio (g):	561,56	75,0	-	-	-
		50,0	-	-	-
		37,5	-	-	-
Massa materiale post-lavaggio (g):	50,60	25,0	-	-	-
		19,0	-	-	-
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%):	90,99	9,50	-	-	-
		4,75	-	-	-
		2,00	-	-	-
		0,850	-	-	-
		0,425	-	-	-
		0,250	-	-	-
		0,106	-	-	-
		0,075	50,60	9,0	91,0

Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	-		
LIMO E ARGILLA (%)	91,0		
LIMITE LIQUIDO	41,5	ML	LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	27,7		
INDICE DI PLASTICITA'	13,8		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Martini 75-77 - Area Industriale 85056 Viggiano (PZ) - Tel 0975.511366 - www.gaiaemprise.it, commerciale@gaiaemprise.it - CCIAA 05348 PZ - P.IVA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. CSLP N° R. 0000358 del 30/09/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 0174-BAEM-UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 0174-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2342/19 del 18/12/2019

COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA

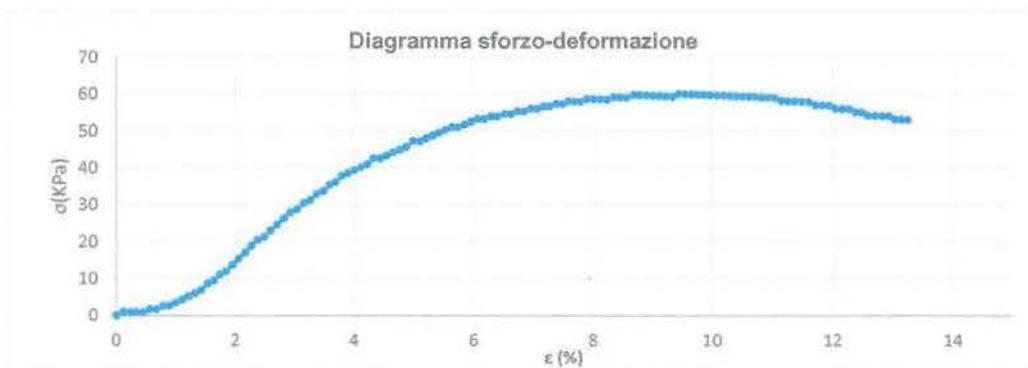
Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 7-ASTM D 2166

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 06/12/2019
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc **Data Fine Prova:** 06/12/2019

Dimensioni Provino	u.m.	N°1	N°2	N°3	Valori medi
Diametro Campione	mm	38,15	38,32	38,2	38,22
Altezza Campione	mm	76,66	76,62	76,65	76,64
Peso di Volume Naturale	g/cm3	1,804			
Contenuto d'acqua	%	28,90			
Velocità di Esecuzione test	mm/min	1 mm/min			

Resistenza a compressione non confinata (qu)	59,99	kPa
Resistenza al taglio non drenata (cu)	30,00	kPa
Deformazione corrispondente	9,42	%
Tempo	7,3	min



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODEPO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morlino 75-77 - Area Industriale 92026 - Orsago (PZ) - Tel. 0975.214905 - www.gaiaemprise.it, commerciale@gaiaemprise.it C.C.I.A.A. 84348 PZ - P. IVA 01201870761

Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Cir. 7616/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. CSLP N° R. 000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E-BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: 52343/19 del 18/12/2019

Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc

Data Inizio Prova: 06/12/2019
Data Fine Prova: 10/12/2019

Tipo Campione: INDISTURBATO
Tipo: CONSOLIDATA DRENATA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO - TS 17892-10)

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²		Peso Umido	Peso di Volume
	σ	τ	g	g/cm ³
1	100,0	51,4	125,70	1,940
2	200,0	109,9	124,47	1,921
3	400,0	180,4	124,74	1,925

Dati Regressione Lineare		Angolo Attrito, °DEG	22,7
Coefficiente di Correlazione	0,981	Coesione, kN/m ²	16,1
Coefficiente Angolare	0,419		
Ordinata all' Origine	16,14		

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

TAGLIO N° 4 - Mod. S277-01N/AD/0011 - Cella di Carico S277-20/AD/0034 - Trasduttore Orizzontale 13270406 - Trasduttore Verticale 14370469

TAGLIO N° 5 - Mod. S277-01N/AD/0017 - Cella di Carico S277-20/AD/0040 - Trasduttore Orizzontale 14390586 - Trasduttore Verticale 14220247

TAGLIO N° 6 - Mod. S277-01N/AD/0016 - Cella di Carico S277-20/AD/0033 - Trasduttore Orizzontale 14390582 - Trasduttore Verticale 142202243

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO

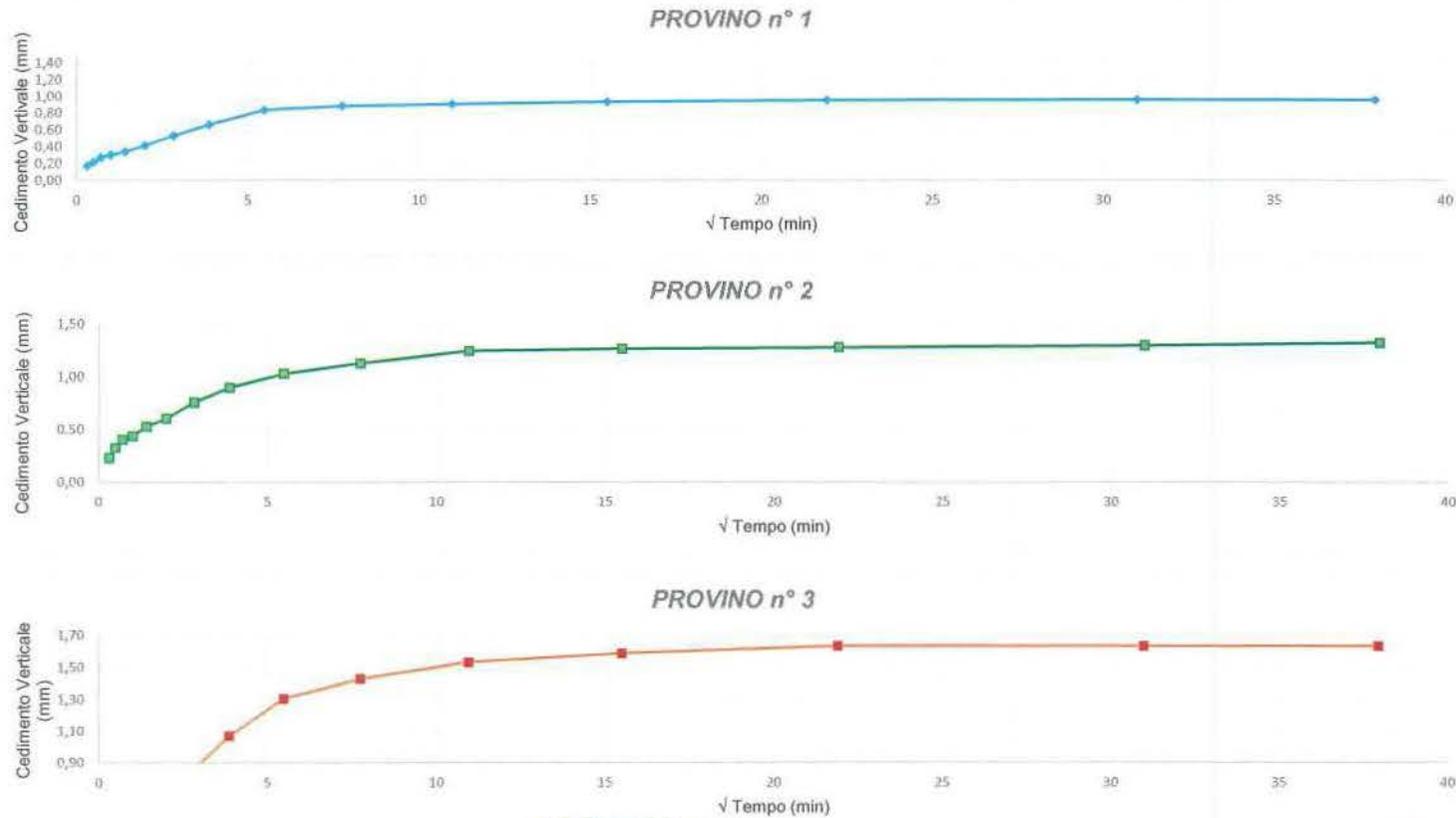


IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2343/19 del 18/12/2019

FASE DI CONSOLIDAZIONE



Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2343/19 del 18/12/2019

FASE DI ROTTURA

PROVINO n.	1		SFORZO NORMALE, kN/mq:						100,0		Velocità di taglio, mm/mn:		0,007
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Portaprovini n.		A		
	Massa fustella+Campione, g		273,65		Massa fustella, g		147,95		Massa Campione, g		125,70		
Cedimenti a fine cons, mm	0,951	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		19,049		Consolidazione, %:		4,76		
Tempi, mn	10	30	60	90	120	150	170	190	220	250	280	310	
Spostamento orizzontale, mm	0,07	0,28	0,42	0,63	0,84	1,10	1,19	1,33	1,54	1,75	1,96	2,17	
Cella di Carico N	10	65	102	136	155	166	168	175	185	185	160	150	
Spostamento verticale, mm	0,000	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,008	0,009	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	2,78	18,06	28,33	37,78	43,06	46,11	46,67	48,61	51,39	51,39	44,44	41,67	

PROVINO n.	2		SFORZO NORMALE, kN/mq:						200,0		Portaprovini n.		B
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Massa Campione, g		124,47		
	Massa Fustella+Campione, g		271,99		Massa fustella, g		147,52		Altezza Finale Campione, mm		18,674		
Cedimenti a fine cons, mm	1,326	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		18,674		Consolidazione, %:		6,63		
Tempi, mn	10	30	60	90	120	140	160	180	200	220	280	310	
Spostamento orizzontale, mm	0,07	0,21	0,42	0,63	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,54	1,96	2,17	
Cella di Carico, N	16	156	255	326	349	355	362	375	388	396	358	342	
Spostamento verticale, mm	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,008	0,008	0,010	0,010	0,015	0,016	0,016	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,44	43,33	70,83	90,56	96,94	98,61	100,56	104,17	107,78	109,94	99,44	95,00	

PROVINO n.	3		SFORZO NORMALE, kN/mq:						400,0		Portaprovini n.		C
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Massa Campione, g		124,74		
	Massa Fustella+Campione, g		272,95		Massa fustella, g		148,21		Altezza Finale Campione, mm		18,374		
Cedimenti a fine cons, mm	1,626	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		18,374		Consolidazione, %:		8,13		
Tempi, mn	10	30	60	80	100	120	140	160	180	206	226	250	
Spostamento orizzontale, mm	0,07	0,21	0,42	0,56	0,70	0,84	0,98	1,12	1,26	1,44	1,58	1,75	
Cella di Carico N	42	215	395	499	562	599	621	636	645	650	636	625	
Spostamento verticale, mm	0,006	0,010	0,012	0,014	0,015	0,015	0,016	0,016	0,018	0,020	0,026	0,026	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	11,67	59,72	109,72	138,61	156,11	166,39	172,50	176,67	179,17	180,44	176,67	173,61	

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO

IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2343/19 del 18/12/2019

FASE DI ROTTURA

PROVINO n° 1



PROVINO n° 2



PROVINO n° 3

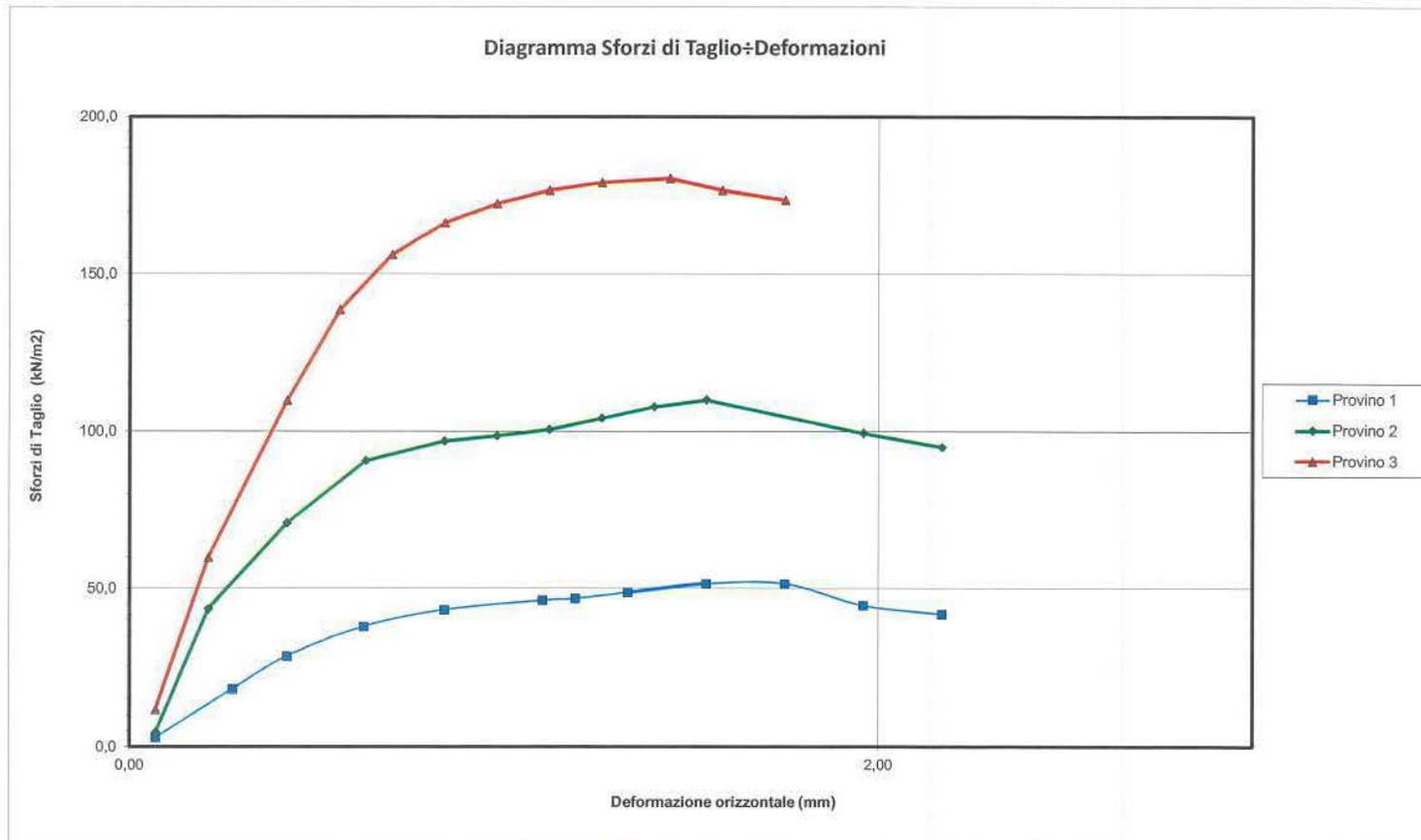


Lo Sperimentatore *[Signature]* **GAIA EMPRISE s.r.l.** Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati *[Signature]*
Dott.ssa Giovanna TODEPO Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE S.R.L. - Sede: Via Tommaso Morlino 75-77 - Area Industriale 85058 VIGGIANO (PZ) - Tel. 0975.311366 - C.A.A. 84348 PZ - P.IVA 01201870761. LABORATORIO AUTORIZZATO AD EFFETTUARE E CERTIFICARE PROVE SULLE TERRE E SULLE ROCCE AI SENSI DELLA CIRC. 7618/10 STC DEL 08.09.2010 - M_INF-CLSP N° R. 000958-AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q, UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-H da SI Cert. S.a.g.l.

Certificato N°:

S2343/19 del 18/12/2019



Lo Sperimentatore

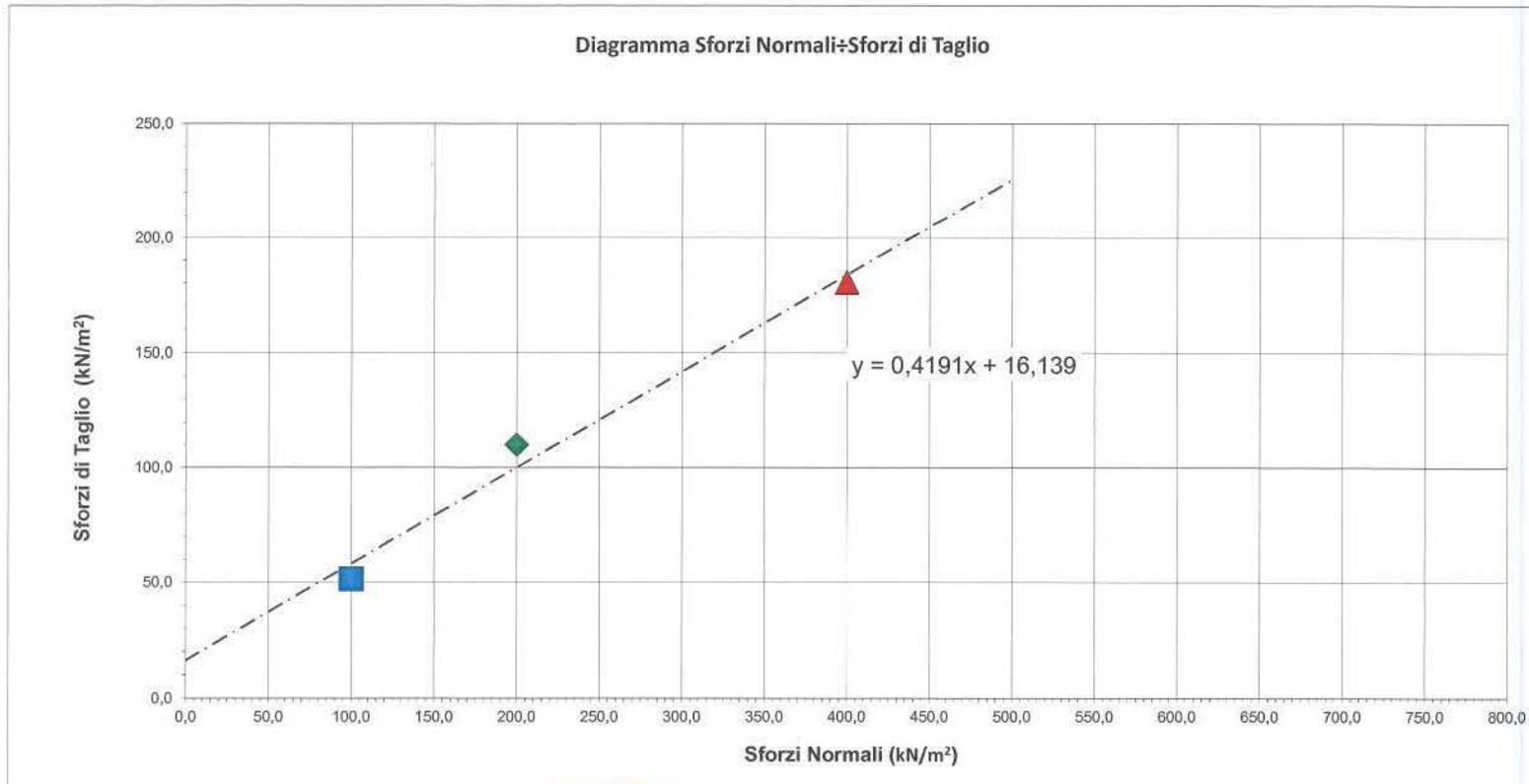
Dott.ssa *Giovanna TODERO*



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. *Remo MAROTTA*

Certificato N°: S2343/19 del 18/12/2019



Lo Sperimentatore

Dott. Ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MARDOTTA

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
 Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
 Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Lavoro:

Identificativo Campione: **Sondaggio SA3 - Campione N° C1**
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
 Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'

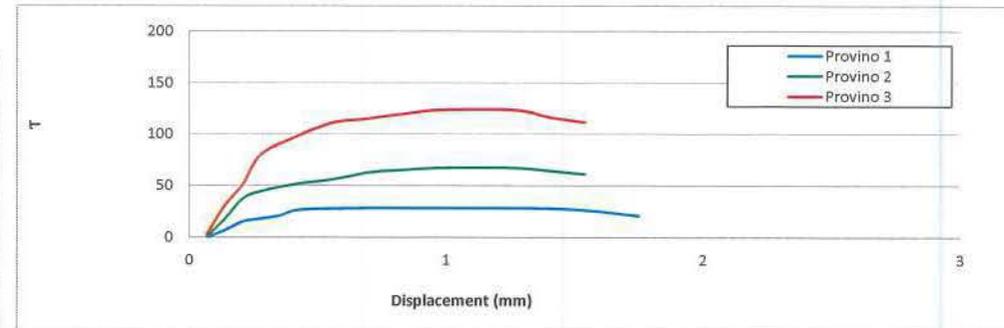
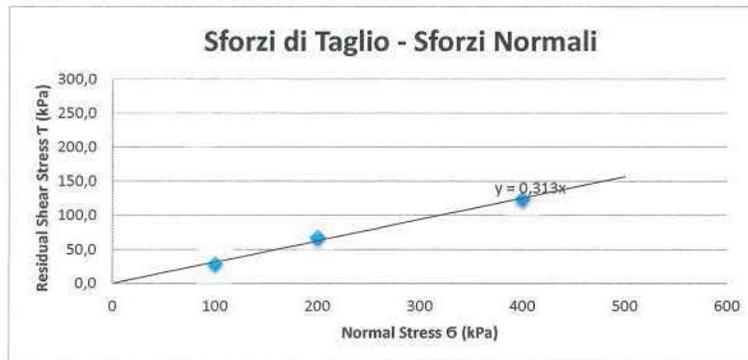
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 1,40-1,80 mt da pc

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2344/19 del 18/12/2019

Data Inizio Prova: 06/12/2019
Data Fine Prova: 12/12/2019

Prova di Taglio Diretto - Resistenza Residua - Ciclo di Taglio - Normativa di Riferimento ASTM 3080 D - D.M. 17.01.2018



σ	τ	COESIONE C'_R	0	kPa
100	28,3			
200	67,2	ANGOLO D'ATTRITO ϕ'_R	17,4	°
400	123,6			

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

TAGLIO N° 4 - Mod. S277-01N/AD/0011 - Cella di Carico S277-20/AD/0034 - Trasduttore Orizzontale 13270406 - Trasduttore Verticale 14370469

TAGLIO N° 5 - Mod. S277-01N/AD/0017 - Cella di Carico S277-20/AD/0040 - Trasduttore Orizzontale 14390586 - Trasduttore Verticale 14220247

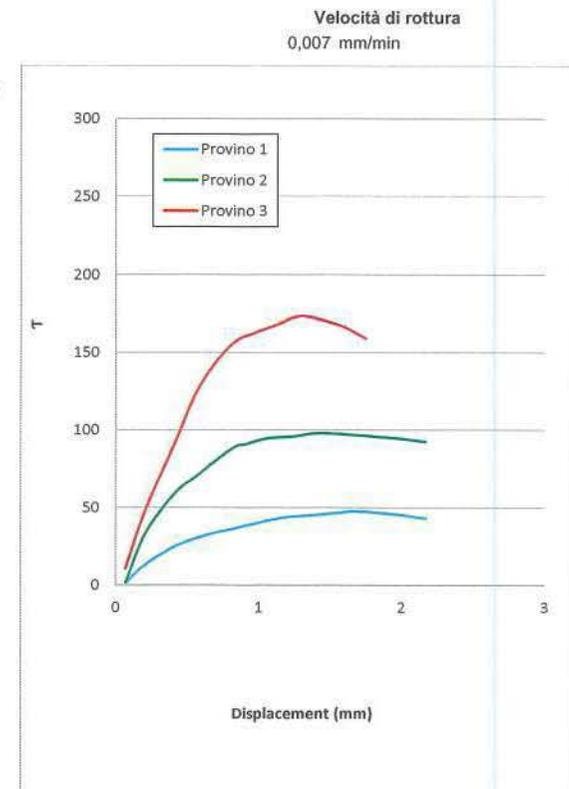
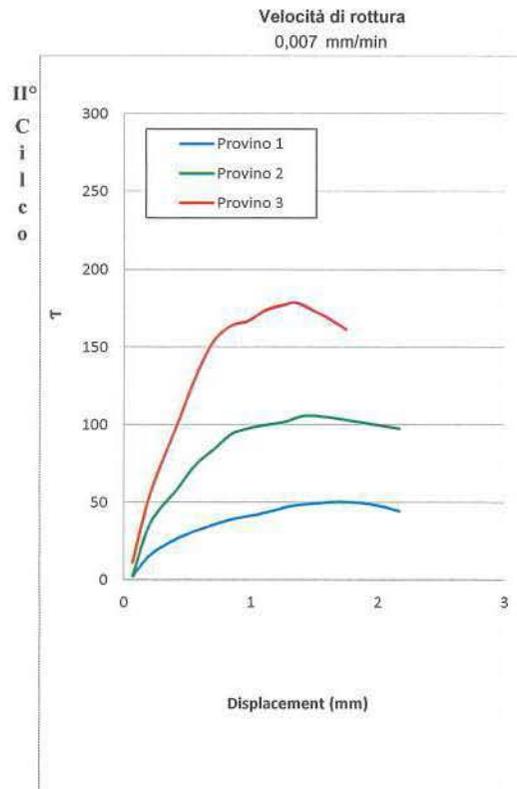
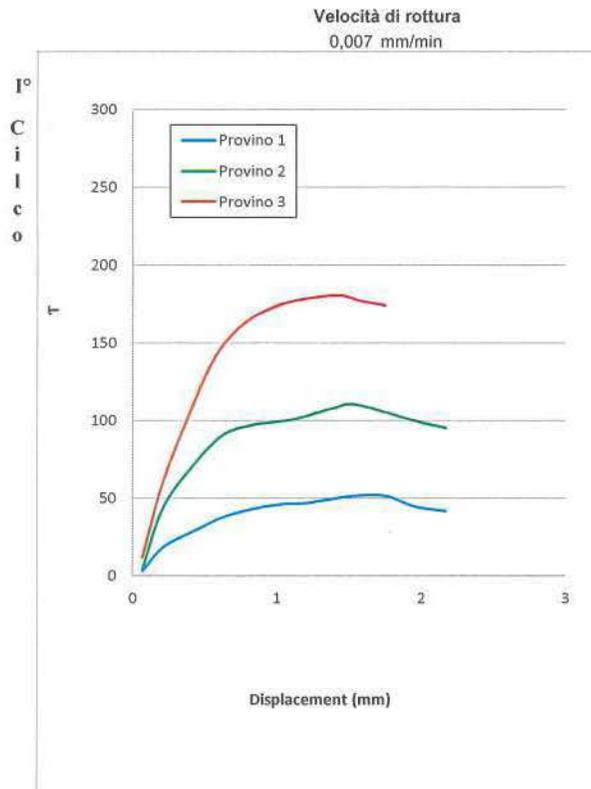
TAGLIO N° 6 - Mod. S277-01N/AD/0016 - Cella di Carico S277-20/AD/0033 - Trasduttore Orizzontale 14390582 - Trasduttore Verticale 142202243

Lo Sperimentatore
 Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
 Dott. Geol. Remo MAROTTA

Cicli di Carico - Sforzi di Taglio - Deformazioni



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



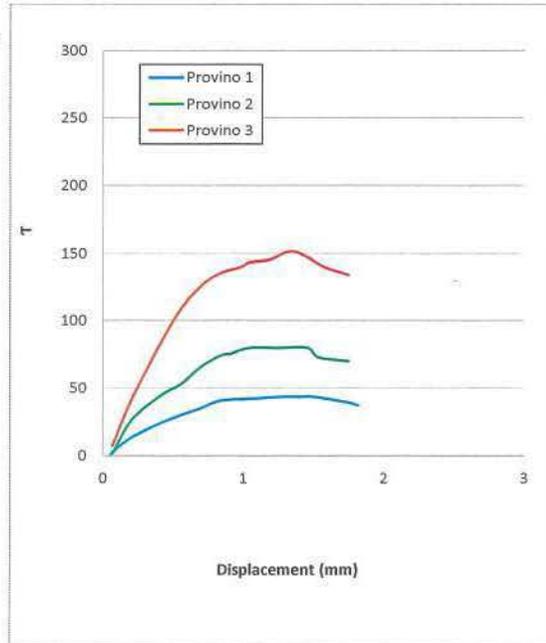
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Cicli di Carico - Sforzi di Taglio - Deformazioni

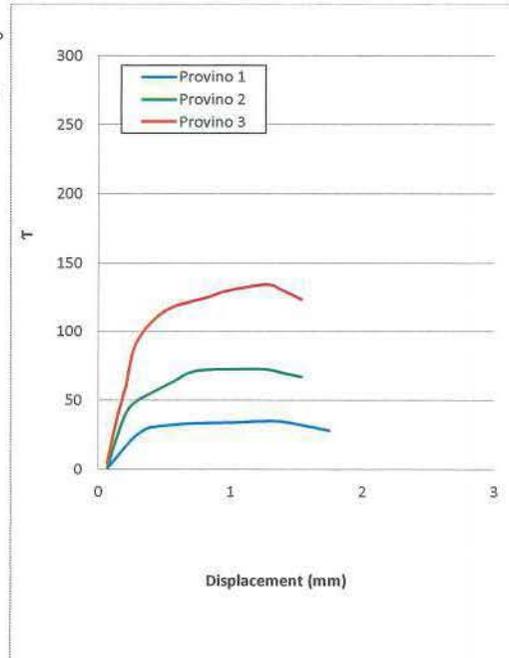
Velocità di rottura
0,007 mm/min

Velocità di rottura
0,007 mm/min

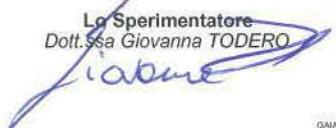
IV°
C
i
l
i
c
o



V°
C
i
l
i
c
o



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO




Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA



Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2345/19 del 18/12/2019

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA DEL CAMPIONE

Normativa di Riferimento: UNI EN ISO 14688-1

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 5,50-6,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 11/12/2019
Data Fine Prova: 11/12/2019

Descrizione Campione:	Il campione risulta costituito da una matrice argillo-limosa di colorazione variabile dal rosso scuro al bruno-verdastro. Presenta una <u>struttura perlopiù scagliosa</u> , ovvero, costituita da scaglie spigolose o subangolari di varie dimensioni. All'interno della matrice si rinvennero numerosi elementi litoidi eterogenei ed eterometrici (dimensioni millimetriche) di colorazione perlopiù biancastra. Si presenta umido al tatto e con caratteristiche di plasticità medio-basse. Non si rinvennero tracce di sostanza organica.
------------------------------	--

Pocket Penetrometro (kg/cm²):					
Resistenza (Kg/cm ²)	1,90	N.E.*	N.E.*		
Punto di misura sul campione (cm)	5,0	12,0	18,0		
(*) Prova Non Eseguita					
Colore Munsell:	5YR 4/6 Yellowish Red - 5Y 5/4 Olive				
Lunghezza:	33 cm				

RESTITUZIONE FOTOGRAFICA e DETTAGLIO UTILIZZO CAMPIONE



Rappresentazione grafica utilizzo campione per prove meccaniche

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2346/19 del 18/12/2019

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)

Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: **Sondaggio SA3 - Campione N° CI2**

Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: **ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'**

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 5,50-6,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 11/12/2019
Data Fine Prova: 12/12/2019

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 1

Parametri	u.m.	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Valore Medio Contenuto d'Acqua
Peso campione umido + tara	g	273,38	287,68	286,36	21,25
Peso campione secco + tara	g	223,45	247,78	230,97	
Peso tara	g	4,69	5,76	4,22	(%)
Contenuto d'Acqua	%	22,82	16,49	24,43	

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 3

Determinazione	u.m.	1	2	3	VALORE MEDIO
Peso tara (picnometro + tappo)	g	-	-	-	(g/cm ³)
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso picnometro + acqua distill. alla temp. di prova T (°)	g	-	-	-	
Peso picnometro+acqua+campione saturo	g	-	-	-	
Temperatura di prova T	°C	-	-	-	
Costante K	-	-	-	-	
Peso specifico G _s	(g/cm ³)	-	-	-	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE, SATURO E SECCO

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 2

Determinazione	u.m.	1	2	3	Valore Medio (g/cm ³)
Peso campione umido + tara	g	135,65	134,26	309,44	1,931
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso tara	g	57,75	57,65	141,20	
Volume tara cm ³	g	39,99	39,99	87,14	
Determinazione dell'indice dei Vuoti	-	-	-	-	
Grado di Saturazione	%	-	-	-	
Peso di Volume Naturale	(g/cm ³)	1,948	1,916	1,931	
Peso di Volume Secco	(g/cm ³)	-	-	-	
Peso di Volume Saturo	(g/cm ³)	-	-	-	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE S.p.A. - Sede: Via T. Martini 75-77 - Area Industriale 20050 Vigonza (MO) - Tel. 0429/311260 - www.gaiaempri.it - comm@gaiaempri.it - C.C.I.A.A. 84346 PZ - P.IVA 01201870761

Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Cir. 7618/10 STC del 08/09/2010 - M. INF. CSLLP/N° R. 0000358 del 30/08/2018
AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E; BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2347/19 del 18/12/2019

CLASSIFICAZIONE

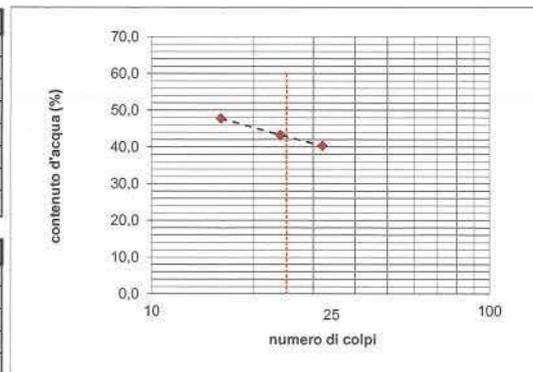
Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: -
Profondità: 5,50-6,00 mt da pc
Data Inizio Prova: 11/12/2019
Data Fine Prova: 13/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

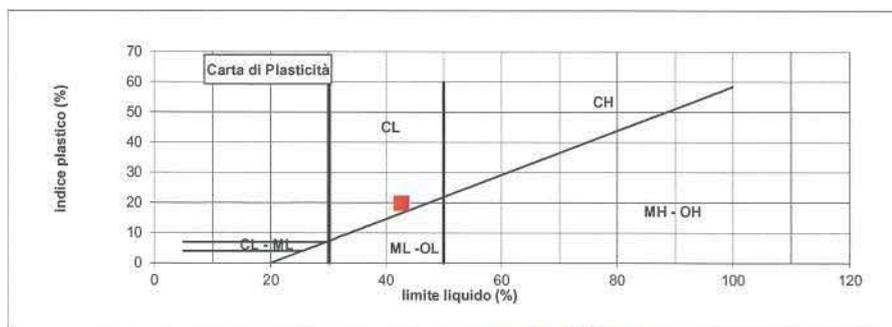
Limite Liquido			42,9
Numero tara	A	M	K
Numero dei colpi	16	24	32
P. umido + tara	g	65,26	65,95
P. secco + tara	g	49,65	51,36
Peso tara	g	16,95	17,58
Peso umido	g	48,31	48,37
Peso secco	g	32,70	33,78
Contenuto d'acqua	%	47,74	43,19



Limite Plastico			23,0
Numero tara	A1	M1	K1
P. umido + tara	g	26,62	27,15
P. secco + tara	g	23,89	24,42
Peso tara	g	12,06	12,55
Peso umido	g	14,56	14,60
Peso secco	g	11,83	11,87
Contenuto d'acqua	%	23,08	23,00

$Ip = LL - LP$

Limite Liquido LL	42,9
Limite Plastico LP	23,0
Indice di Plasticità Ip	19,9



- ML** Limi inorganici di media plasticità
- MH** Limi inorganici di alta plasticità
- CL** Argille inorganiche di media plasticità
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OL** Argille organiche di media plasticità
- OH** Argille organiche di alta plasticità



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TOGERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2347/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 5,50-6,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 13/12/2019

Setacciatura:		Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
Massa materiale ante-lavaggio (g):	766,80	75,0	-	-	-
Massa materiale post-lavaggio (g):	80,20	50,0	-	-	-
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%):	89,54	37,5	-	-	-
		25,0	-	-	-
		19,0	-	-	-
		9,50	-	-	-
		4,75	-	-	-
		2,00	-	-	-
		0,850	-	-	-
		0,425	-	-	-
		0,250	-	-	-
		0,106	-	-	-
		0,075	80,20	10,5	89,5

Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	-		
LIMO E ARGILLA (%)	89,5		
LIMITE LIQUIDO	42,9	CL	ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	23,0		
INDICE DI PLASTICITA'	19,9		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2348/19 del 18/12/2019

COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 7-ASTM D 2166

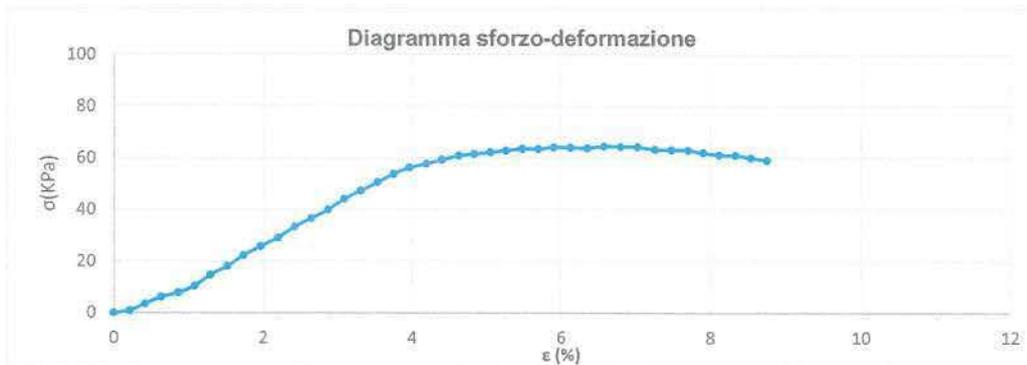
Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 5,50-6,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 11/12/2019

Dimensioni Provino	u.m.	N°1	N°2	N°3	Valori medi
Diametro Campione	mm	38,16	38,19	38,21	38,19
Altezza Campione	mm	76,11	76,15	76,13	76,13
Peso di Volume Naturale	g/cm3	1,93			
Contenuto d'acqua	%	24,43			
Velocità di Esecuzione test	mm/min	1 mm/min			

Resistenza a compressione non confinata (qu)	64,48	kPa
Resistenza al taglio non drenata (cu)	32,24	kPa
Deformazione corrispondente	6,57	%
Tempo	5,0	min



ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna TODERÒ
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T.Morino 75-77 - Area Industriale 80050-Vigevano (PZ) - Tel.0975/311356 - www.gaiaemprise.it - commerciale@gaiaemprise.it - CCIAA 84348 PZ - P.IVA 01201870761

Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08.09.2010 - M_INF.CSLP N° R. 0000348 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2349/19 del 18/12/2019

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA DEL CAMPIONE

Normativa di Riferimento: UNI EN ISO 14688-1

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI3
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 15,00-15,50 mt da pc

Data Inizio Prova: 11/12/2019
Data Fine Prova: 11/12/2019

Descrizione Campione:	Il campione risulta costituito da una matrice argillosa di colorazione variabile dal grigio al verdastro; si rinvencono all'interno venature rossastre. Presenti elementi litoidi di dimensioni variabili da millimetriche a svariati centimetri, di colorazione grigiastrea con presenza di venature di colorazione biancastra. Il campione si presenta umido al tatto, altamente plastico e poco consistente nei primi 20 cm; risulta invece meno umido e meno plastico nella restante parte. Non si rinvencono tracce di sostanza organica.				
------------------------------	--	--	--	--	--

Pocket Penetrometro (kg/cm²):					
Resistenza (Kg/cm ²)	2,70	>6	>6		
Punto di misura sul campione (cm)	8,0	24,0	40,0		

Colore Munsell:	5Y 5/2 Olive Gray				
Lunghezza:	45 cm				

RESTITUZIONE FOTOGRAFICA e DETTAGLIO UTILIZZO CAMPIONE



Rappresentazione grafica utilizzo campione per prove meccaniche

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODARO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morlino 15-77 - Area Industriale 69060 Veggiano (PZ) - Tel 0974 111395 - www.gaiaemprise.it - commerciale@gaiaemprise.it - CCIAA 84348 PZ - P.IVA 01201670761

Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circol. 7619/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. CSLP N° 6/0000358 del 30/08/2016

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-QI UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2350/19 del 18/12/2019

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI3
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 15,00-15,50 mt da pc

Data Inizio Prova: 11/12/2019
Data Fine Prova: 12/12/2019

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 1

Parametri	u.m.	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Valore Medio Contenuto d'Acqua
Peso campione umido + tara	g	226,65	169,73	221,81	22,16
Peso campione secco + tara	g	181,02	140,00	187,52	
Peso tara	g	4,35	4,36	4,39	
Contenuto d'Acqua	%	25,83	21,92	18,72	(%)

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 3

Determinazione	u.m.	1	2	3	VALORE MEDIO
Peso tara (picnometro + tappo)	g	-	-	-	(g/cm ³)
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso picnometro + acqua distill. alla temp. di prova T (°)	g	-	-	-	
Peso picnometro+acqua+campione saturo	g	-	-	-	
Temperatura di prova T	°C	-	-	-	
Costante K	-	-	-	-	
Peso specifico Gs	(g/cm ³)	-	-	-	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE, SATURO E SECCO

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 2

Determinazione	u.m.	1	2	3	Valore Medio (g/cm ³)
Peso campione umido + tara	g	139,65	140,01	319,25	2,066
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso tara	g	57,76	57,52	141,27	
Volume tara cm ³	g	39,99	39,63	86,00	
Determinazione dell'indice dei Vuoti	-	-	-	-	-
Grado di Saturazione	%	-	-	-	-
Peso di Volume Naturale	(g/cm ³)	2,048	2,081	2,069	
Peso di Volume Secco	(g/cm ³)	-	-	-	-
Peso di Volume Saturo	(g/cm ³)	-	-	-	-

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Moro, 75-77 - Area Industriale 85059 Vigonza (PD) - Tel. 0429.311330 - www.gaiaempres.it - commercio@gaiapris.it - CCGIA 84348 PZ - P. IVA 01201670761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sui rocce ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08/09/2010 - M. INF. CSL N° R. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 047A-GAEM-Q UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2351/19 del 18/12/2019

CLASSIFICAZIONE

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

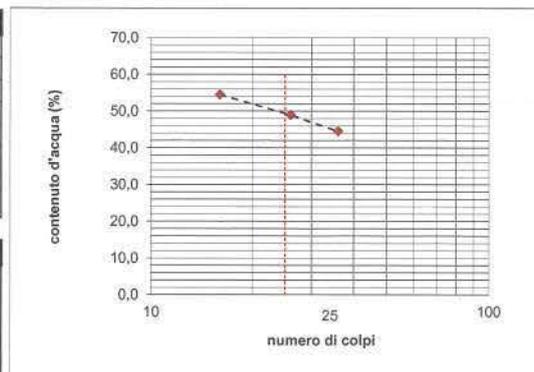
Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI3
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 15,00-15,50 mt da pc **Data Fine Prova:** 13/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

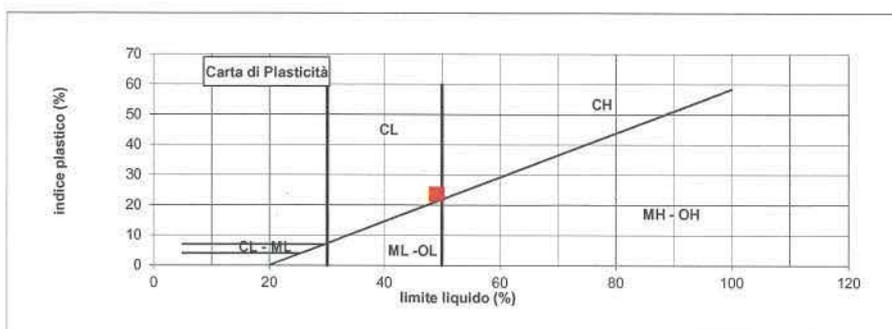
Limite Liquido				
Numero tara	3	11	10	
Numero dei colpi	16	26	36	
P. umido + tara	g	60,32	61,25	62,26
P. secco + tara	g	46,20	48,10	49,25
Peso tara	g	20,26	21,25	20,02
Peso umido	g	40,06	40,00	42,24
Peso secco	g	25,94	26,85	29,23
Contenuto d'acqua	%	54,43	48,98	44,51



Limite Plastico				
Numero tara	3L	11L	10L	
P. umido + tara	g	29,65	30,62	30,64
P. secco + tara	g	26,21	26,95	26,91
Peso tara	g	12,62	12,55	12,32
Peso umido	g	17,03	18,07	18,32
Peso secco	g	13,59	14,40	14,59
Contenuto d'acqua	%	25,31	25,49	25,57

$I_p = LL - LP$

Limite Liquido LL	49,1
Limite Plastico LP	25,5
Indice di Plasticità Ip	23,7



- ML** Limi inorganici di media plasticità
- MH** Limi inorganici di alta plasticità
- CL** Argille inorganiche di media plasticità
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OL** Argille organiche di media plasticità
- OH** Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna TOBERO
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MARDITA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2351/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI3
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 15,00-15,50 mt da pc **Data Fine Prova:** 13/12/2019

Setacciatura:		Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
Massa materiale ante-lavaggio (g):	770,80	75,0	-	-	-
Massa materiale post-lavaggio (g):	125,00	50,0	-	-	-
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%):	83,78	37,5	-	-	-
		25,0	-	-	-
		19,0	-	-	-
		9,50	-	-	-
		4,75	-	-	-
		2,00	-	-	-
		0,850	-	-	-
		0,425	-	-	-
		0,250	-	-	-
		0,106	-	-	-
		0,075	125,00	16,2	83,8

Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	-		
LIMO E ARGILLA (%)	83,8		
LIMITE LIQUIDO	49,1	CL	ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	25,5		
INDICE DI PLASTICITA'	23,7		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERÒ



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morino 75-77 - Area Industriale 81050 Vigonovo (BN) - Tel. 0874 511300 - www.gaiaemprise.it - commercial@gaiaemprise.it - CCIAA 84340 PZ - P.IVA 01201670761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle M.C.T. e M.C.S. ai sensi della Circ. 7618/10 STC del 08.08.2010 - M_INF.GSLF N° R. 0000368 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-G - UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da SI.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2352/19 del 18/12/2019

COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 7-ASTM D 2166

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CI3
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

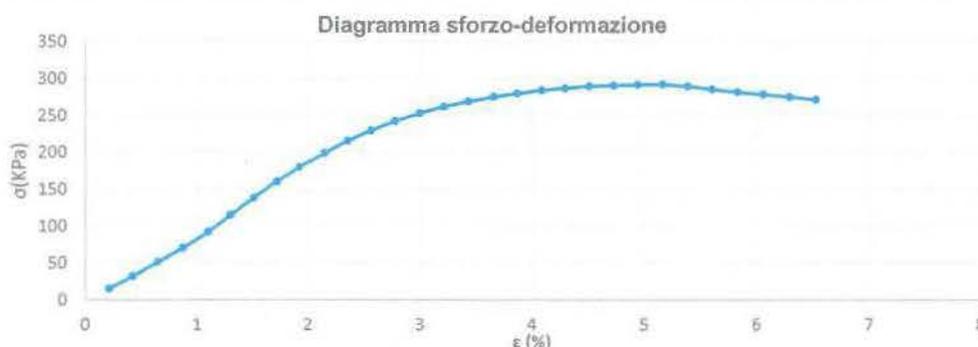
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 15,00-15,50 mt da pc **Data Fine Prova:** 11/12/2019

Dimensioni Provino	u.m.	N°1	N°2	N°3	Valori medi
Diámetro Campione	mm	37,94	37,94	37,95	37,94
Altezza Campione	mm	76,11	76,1	76,12	76,11
Peso di Volume Naturale	g/cm3	2,07			
Contenuto d'acqua	%	18,72			
Velocità di Esecuzione test	mm/min	1 mm/min			

Resistenza a compressione non confinata (qu)	291,15	kPa
Resistenza al taglio non drenata (cu)	145,57	kPa
Deformazione corrispondente	5,17	%
Tempo	4,0	min



ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento dell'Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TORDERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T.Morino 75-77 - Area Industriale 80050 Viggiano (CE) - Tel. 0873 21164 - Fax 0873 21165 - www.gaiaemprise.it, commerciale@gaiaemprise.it - P.IVA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Cir. 7618/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. CSLP N° R. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2353/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

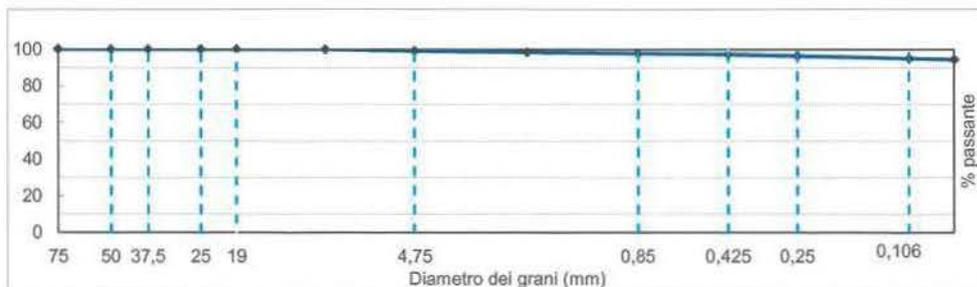
Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico su campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG:7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CR1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.a.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA O LIMO INORGANICO DI BASSA O ALTA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 3,50 - 3,95 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 13/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 259,00
Massa materiale post-lavaggio (g): 14,20
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 94,52



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	0,00	0,0	100,0
4,75	2,20	0,8	99,2
2,00	4,20	1,6	98,4
0,850	5,80	2,2	97,8
0,425	7,20	2,8	97,2
0,250	9,40	3,6	96,4
0,106	12,60	4,9	95,1
0,075	14,20	5,5	94,5



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	0,8	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	4,6		
LIMO E ARGILLA (%)	94,5		
LIMITE LIQUIDO	N.E.*	CL/CH/ML/MH	ARGILLA O LIMO INORGANICO DI BASSA O ALTA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	N.E.*		
INDICE DI PLASTICITA'	N.E.*		

(*) Prova non eseguibile per quantitativo di materiale insufficiente

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA



Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2354/19 del 18/12/2019

CLASSIFICAZIONE

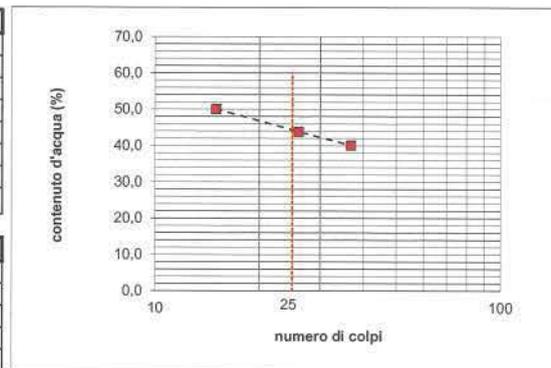
Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico su campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG:7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CR2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.a.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: -
Profondità: 7,55 - 8,00 mt da p.c.
Data Inizio Prova: 12/12/2019
Data Fine Prova: 16/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

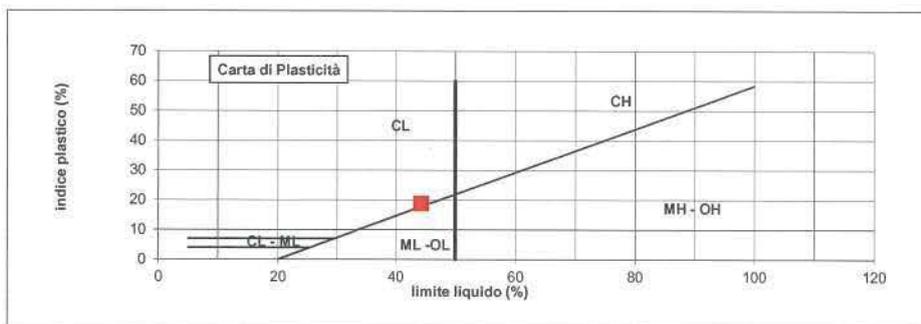
Limite Liquido				44,4
Numero tara		H	S	F
Numero dei colpi		15	26	37
P. umido + tara	g	44,26	43,26	45,62
P. secco + tara	g	35,25	35,29	37,52
Peso tara	g	17,25	17,12	17,32
Peso umido	g	27,01	26,14	28,30
Peso secco	g	18,00	18,17	20,20
Contenuto d'acqua	%	50,06	43,86	40,10



Limite Plastico				25,5
Numero tara		15X	26X	37X
P. umido + tara	g	37,95	38,52	38,26
P. secco + tara	g	33,00	33,52	33,26
Peso tara	g	13,62	13,95	13,52
Peso umido	g	24,33	24,57	24,74
Peso secco	g	19,38	19,57	19,74
Contenuto d'acqua	%	25,54	25,55	25,33

$$I_p = LL - LP$$

Limite Liquido LL	44,4
Limite Plastico LP	25,5
Indice di Plasticità Ip	18,9



- MI** Limi inorganici di media plasticità
- MH** Limi inorganici di alta plasticità
- CL** Argille inorganiche di media plasticità
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OL** Argille organiche di media plasticità
- OH** Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore Dott.ssa Giovanna TODERÒ
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati Dott. Geo. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l.

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Moro, 15-77 - Area Industriale 55056 Viggieno (PC) - Tel. 0975.931696 - www.gaiaemprise.it - commerciale@gaiaemprise.it - C.A.A. 04348 FZ - P.IVA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad emettere e certificare prove sulla base dell'accredito ai sensi della Circ. 7818/10 STC del 08/09/2010 - L. INF. CSLP N° 1/0000358 del 30/08/2018
AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-H da SI.Cert. S.a.g.l. e UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da SI.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2354/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico su campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG:7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CR2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.a.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 7,55 - 8,00 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 16/12/2019

Setacciatura:

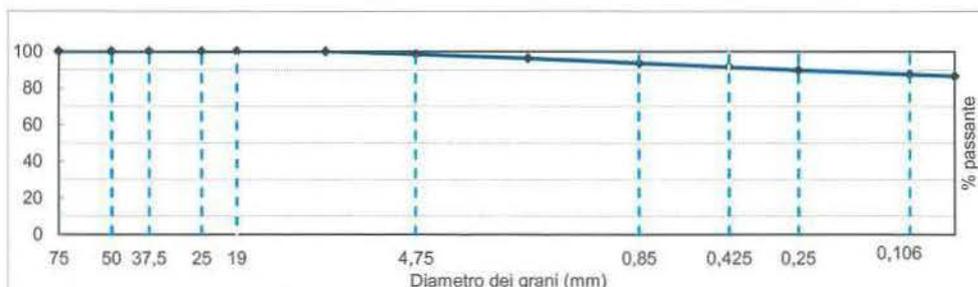
Massa materiale ante-lavaggio (g): 115,60

Massa materiale post-lavaggio (g): 15,60

Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 86,51



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	0,00	0,0	100,0
4,75	1,90	1,6	98,4
2,00	4,30	3,7	96,3
0,850	7,50	6,5	93,5
0,425	10,00	8,7	91,3
0,250	11,90	10,3	89,7
0,106	14,40	12,5	87,5
0,075	15,60	13,5	86,5



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	1,6	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	11,9		
LIMO E ARGILLA (%)	86,5		
LIMITE LIQUIDO	44,4	ML	LIMO INORGANICO DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	25,5		
INDICE DI PLASTICITA'	18,9		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via Torino 75/77 - Area Industriale 65050 Viggiano (PZ) - Tel 0975.511306 - www.gaiaemprise.it - amministrativa@gaiaemprise.it - CODICA 843481 TC - P.IVA 01201870781
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della C.C. 78/18/19/STC del 08/10/2010 - M. INF. C.S.P. N° R. 05/0358 del 30/08/2015

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No. PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No. PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No. PC017 A - GAEM-H da SI.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2355/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico su campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG:7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CR3
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.a.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA O LIMO INORGANICO DI BASSA O ALTA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 11,60 - 12,00 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 13/12/2019

Setacciatura:

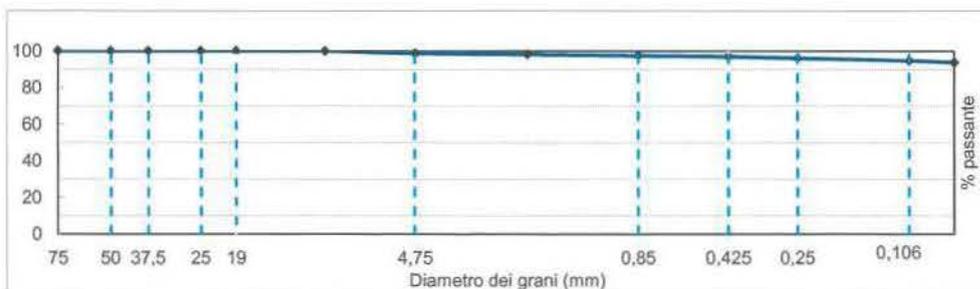
Massa materiale ante-lavaggio (g): 193,60

Massa materiale post-lavaggio (g): 12,00

Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 93,80



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	0,00	0,0	100,0
4,75	2,60	1,3	98,7
2,00	3,60	1,9	98,1
0,850	4,80	2,5	97,5
0,425	6,00	3,1	96,9
0,250	7,60	3,9	96,1
0,106	10,20	5,3	94,7
0,075	12,00	6,2	93,8



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	1,3	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	4,9		
LIMO E ARGILLA (%)	93,8		
LIMITE LIQUIDO	N.E.*	CL/CH/ML/MH	ARGILLA O LIMO INORGANICO DI BASSA O ALTA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	N.E.*		
INDICE DI PLASTICITA'	N.E.*		

(*) Prova non eseguibile per quantitativo di materiale insufficiente

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2356/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico su campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG:7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA3 - Campione N° CR4
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.a.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: GHIAIA ARGILLOSA O LIMOSA
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 21,10 - 21,20 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 13/12/2019

Setacciatura:

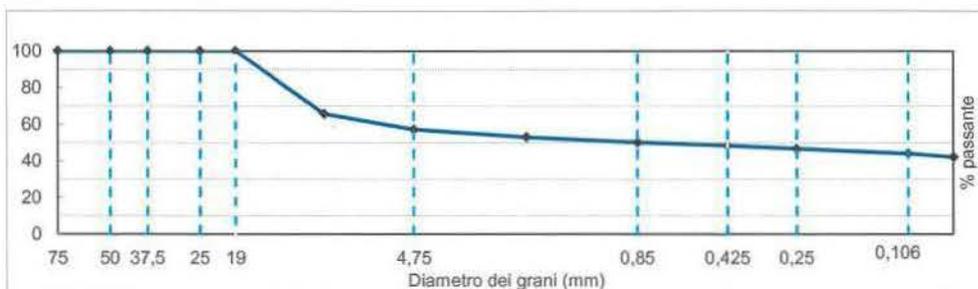
Massa materiale ante-lavaggio (g): 97,80

Massa materiale post-lavaggio (g): 56,60

Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 42,13



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	33,60	34,4	65,6
4,75	42,00	42,9	57,1
2,00	46,00	47,0	53,0
0,850	48,80	49,9	50,1
0,425	50,60	51,7	48,3
0,250	52,20	53,4	46,6
0,106	54,80	56,0	44,0
0,075	56,60	57,9	42,1



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	42,9	Passante (0,075) ≤ 50%	TERRENI GROSSOLANI
SABBIA (%)	14,9		
LIMO E ARGILLA (%)	42,1		

LIMITE LIQUIDO	N.E.*	GHIAIA ARGILLOSA O LIMOSA	GC/GM **
LIMITE PLASTICO	N.E.*		
INDICE DI PLASTICITA'	N.E.*		

(*) Prova non eseguibile per quantitativo di materiale insufficiente

(**) Classificazione non affidabile per quantitativo sottoposto a prova inferiore al minimo previsto dalla normativa

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna TODERO
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MAROTTA

LABORATORIO DI GEOTECNICA E BITUMATI
GAIA EMPRISE s.r.l.

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T.300 no 75-7 - 80138 Indauletta S9002 Vigliano (PZ) - Tel 0975.311386 - www.gaiaemprise.it - e-mail: info@gaiaemprise.it - CODA 503-01-PZ - IVA 01201670761
Laboratorio autorizzato ad effettuare le certificazioni prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Cir. 2/18/10 S.C. del 08/09/2010 - M. INF. CELF N° R. 0000358 del 30/08/2016
AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-SAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2358/19 del 18/12/2019

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)

Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: **Sondaggio SA4 - Campione N° C11**

Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: **ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'**

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - Data Inizio Prova: 12/12/2019
Profondità: 3,00-3,40 mt da pc Data Fine Prova: 19/12/2019

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 1

Parametri	u.m.	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Valore Medio Contenuto d'Acqua
Peso campione umido + tara	g	309,83	370,16	125,65	22,92
Peso campione secco + tara	g	253,65	298,92	103,65	
Peso tara	g	3,87	3,92	4,21	(%)
Contenuto d'Acqua	%	22,49	24,15	22,12	

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 3

Determinazione	u.m.	1	2	3	VALORE MEDIO
Peso tara (picnometro + tappo)	g	-	-	-	(g/cm ³)
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso picnometro + acqua distill. alla temp. di prova T (°)	g	-	-	-	
Peso picnometro+acqua+campione saturo	g	-	-	-	
Temperatura di prova T	°C	-	-	-	
Costante K	-	-	-	-	
Peso specifico G _s	(g/cm ³)	-	-	-	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE, SATURO E SECCO

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 2

Determinazione	u.m.	1	2	3	Valore Medio (g/cm ³)
Peso campione umido + tara	g	302,53	280,55	287,52	1,864
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso tara	g	141,52	149,62	147,95	
Volume tara cm ³	g	87,81	72,00	72,00	
Determinazione dell'indice dei Vuoti	-	-	-	-	-
Grado di Saturazione	%	-	-	-	-
Peso di Volume Naturale	(g/cm ³)	1,834	1,818	1,938	
Peso di Volume Secco	(g/cm ³)	-	-	-	-
Peso di Volume Saturo	(g/cm ³)	-	-	-	-

Lo Sperimentatore Dott.ssa Giovanna TODERÒ
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2359/19 del 18/12/2019

CLASSIFICAZIONE

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

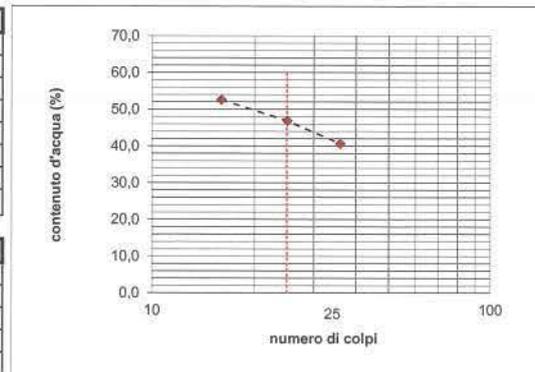
Data Prelievo: -
Profondità: 3,00-3,40 mt da pc

Data Inizio Prova: 12/12/2019
Data Fine Prova: 16/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

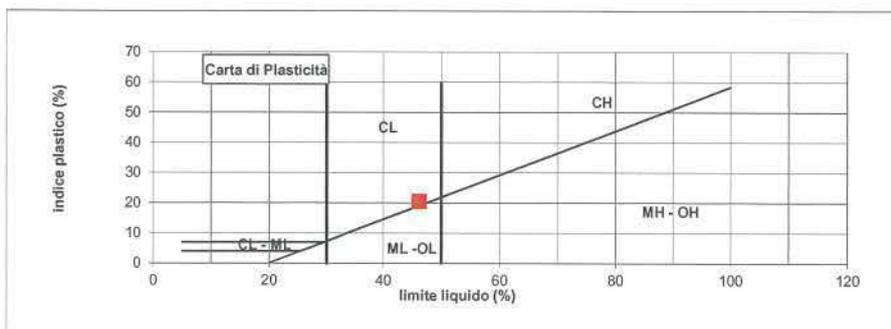
Limite Liquido				46,3
Numero tara	12	8	31	
Numero dei colpi	16	25	36	
P. umido + tara	g	63,26	61,25	60,25
P. secco + tara	g	48,00	47,68	48,52
Peso tara	g	18,95	18,69	19,65
Peso umido	g	44,31	42,56	40,60
Peso secco	g	29,05	28,99	28,87
Contenuto d'acqua	%	52,53	46,81	40,63



Limite Plastico				25,8
Numero tara	12A	8A	31A	
P. umido + tara	g	31,25	34,62	36,65
P. secco + tara	g	27,55	30,15	31,33
Peso tara	g	13,21	12,85	10,65
Peso umido	g	18,04	21,77	26,00
Peso secco	g	14,34	17,30	20,68
Contenuto d'acqua	%	25,80	25,84	25,73

$$I_p = LL - LP$$

Limite Liquido LL	46,3
Limite Plastico LP	25,8
Indice di Plasticità I _p	20,5



ML
Limi inorganici di media plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di media plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di media plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TOBERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2359/19 del 18/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Geol. Rosario Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 3,00-3,40 mt da pc **Data Fine Prova:** 16/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 652,20
Massa materiale post-lavaggio (g): 265,65
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 59,27

Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	-	-	-
50,0	-	-	-
37,5	-	-	-
25,0	-	-	-
19,0	-	-	-
9,50	-	-	-
4,75	-	-	-
2,00	-	-	-
0,850	-	-	-
0,425	-	-	-
0,250	-	-	-
0,106	-	-	-
0,075	265,65	40,7	59,3

Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	-		
LIMO E ARGILLA (%)	59,3		
LIMITE LIQUIDO	46,3	CL	ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	25,8		
INDICE DI PLASTICITA'	20,5		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO




Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA



GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morino 75-77 - Area Industriale 85059 Viggiano (PZ) - Tel 0976.311188 - www.gaiaemprise.it; commercialista@gaiaemprise.it - CCIAA 44348 PZ - P.IVA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Cir. 7618/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. CSLP n° 1 R, 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da SI.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2360/19 del 18/12/2019

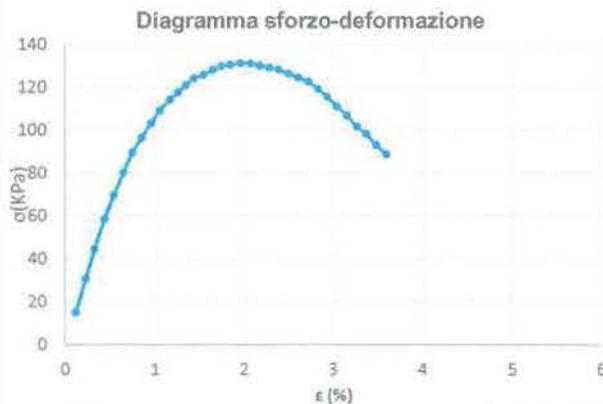
COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 7-ASTM D 2166

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 3,00-3,40 mt da pc **Data Fine Prova:** 12/12/2019

Dimensioni Provino	u.m.	N°1	N°2	N°3	Valori medi
Diametro Campione	mm	38,17	38,15	38,19	38,17
Altezza Campione	mm	76,81	76,78	76,75	76,78
Peso di Volume Naturale	g/cm3	1,834			
Contenuto d'acqua	%	22,49			
Velocità di Esecuzione test	mm/min	1 mm/min			

Resistenza a compressione non confinata (qu)*	131,14	kPa
Resistenza al taglio non drenata (cu)	65,57	kPa
Deformazione corrispondente	1,97	%
Tempo	1,6	min



N.B.: ai fini dell'interpretazione dei dati si ritiene utile riportare immagine fotografica del campione sottoposto a prova

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO
[Signature]

Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA
[Signature]

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morino 75-77 - Area Industriale S5059 Viggiano (PZ) - Tel 0975.311365 - www.gaiaemprise.it - commerciale@gaiaemprise.it - CCIAA 64346 PZ - P. VA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della C.c.c. 7618/10 STC dal 08.09.2010 - M_INF.CSLP N° R. 0006358 del 30/08/2018
AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q, UNI EN ISO 13001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM s.r.l. - S.p.A. S.r.l.

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 3,00-3,40 mt da pc

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: 52361/19 del 18/12/2019

Data Inizio Prova: 12/12/2019
Data Fine Prova: 16/12/2019

Tipo Campione: INDISTURBATO
Tipo: CONSOLIDATA DRENATA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO - TS 17892-10)

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²		Peso Umido	Peso di Volume
	σ	τ	g	g/cm ³
1	100,0	68,1	130,93	1,818
2	200,0	105,8	139,57	1,938
3	400,0	205,8	138,66	1,926

Dati Regressione Lineare		Angolo Attrito, °DEG	24,9
Coefficiente di Correlazione	0,996	Coesione, kN/m ²	18,1
Coefficiente Angolare	0,465		
Ordinata all' Origine	18,06		

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

TAGLIO N° 1 - Mod. S277P104/AC/0002 - Cella di Carico S277-20/AC/0001 - Trasduttore Orizzontale 13270399 - Trasduttore Verticale 13450291

TAGLIO N° 2 - Mod. S277P104/AC/0003 - Cella di Carico S277-20/AC/0003 - Trasduttore Orizzontale 13270420 - Trasduttore Verticale 13450301

TAGLIO N° 3 - Mod. S277-10/AB/0057 - Cella di Carico S277-20/AA/0029 - Trasduttore Orizzontale 12510074 - Trasduttore Verticale 12420652

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2361/19 del 18/12/2019

FASE DI CONSOLIDAZIONE



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TOBERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2361/19 del 18/12/2019

FASE DI ROTTURA

PROVINO n.	1		SFORZO NORMALE, kN/mq:						100,0				Velocità di taglio, mm/mn:		0,010	
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Portaprovini n.		A					
	Massa fustella+Campione, g		280,55		Massa fustella, g		149,62		Massa Campione, g		130,93					
Cedimenti a fine cons, mm	1,852	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		18,148		Consolidazione, %:		9,26					
Tempi, mn	10	20	40	80	120	180	210	220	230	240	250	260				
Spostamento orizzontale, mm	0,10	0,20	0,40	0,63	1,20	1,80	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60				
Cella di Carico N	12	99	136	165	195	215	225	235	239	245	255	215				
Spostamento verticale, mm	0,065	0,088	0,099	0,120	0,132	0,145	0,155	0,160	0,160	0,195	0,211	0,222				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,33	27,50	37,78	45,83	54,17	59,72	62,50	65,28	66,39	68,06	62,50	59,72				

PROVINO n.	2		SFORZO NORMALE, kN/mq:						200,0				Portaprovini n.		B	
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Portaprovini n.		B					
	Massa Fustella+Campione, g		287,52		Massa fustella, g		147,95		Massa Campione, g		139,57					
Cedimenti a fine cons, mm	0,952	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		19,048		Consolidazione, %:		4,76					
Tempi, mn	10	20	70	90	130	160	210	300	350	450	500	520				
Spostamento orizzontale, mm	0,10	0,20	0,70	0,90	1,30	1,60	2,10	3,00	3,50	4,50	5,00	5,20				
Cella di Carico, N	26	121	196	236	288	321	345	365	381	365	355	340				
Spostamento verticale, mm	0,030	0,033	0,038	0,042	0,046	0,055	0,062	0,071	0,078	0,082	0,088	0,089				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	7,22	33,61	54,44	65,56	80,00	89,17	95,83	101,39	105,83	101,39	98,61	94,44				

PROVINO n.	3		SFORZO NORMALE, kN/mq:						400,0				Portaprovini n.		C	
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Portaprovini n.		C					
	Massa Fustella+Campione, g		287,21		Massa fustella, g		148,55		Massa Campione, g		138,66					
Cedimenti a fine cons, mm	1,425	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		18,575		Consolidazione, %:		7,13					
Tempi, mn	10	20	70	90	130	160	210	300	350	450	500	520				
Spostamento orizzontale, mm	0,10	0,20	0,70	0,90	1,30	1,60	2,10	3,00	3,50	4,50	5,00	5,20				
Cella di Carico N	29	155	365	455	555	625	688	721	732	741	702	650				
Spostamento verticale, mm	0,032	0,036	0,045	0,049	0,050	0,052	0,055	0,059	0,060	0,063	0,065	0,066				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,06	43,06	101,39	126,39	154,17	173,61	191,11	200,28	203,33	205,83	195,00	180,56				

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2361/19 del 18/12/2019

FASE DI ROTTURA



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

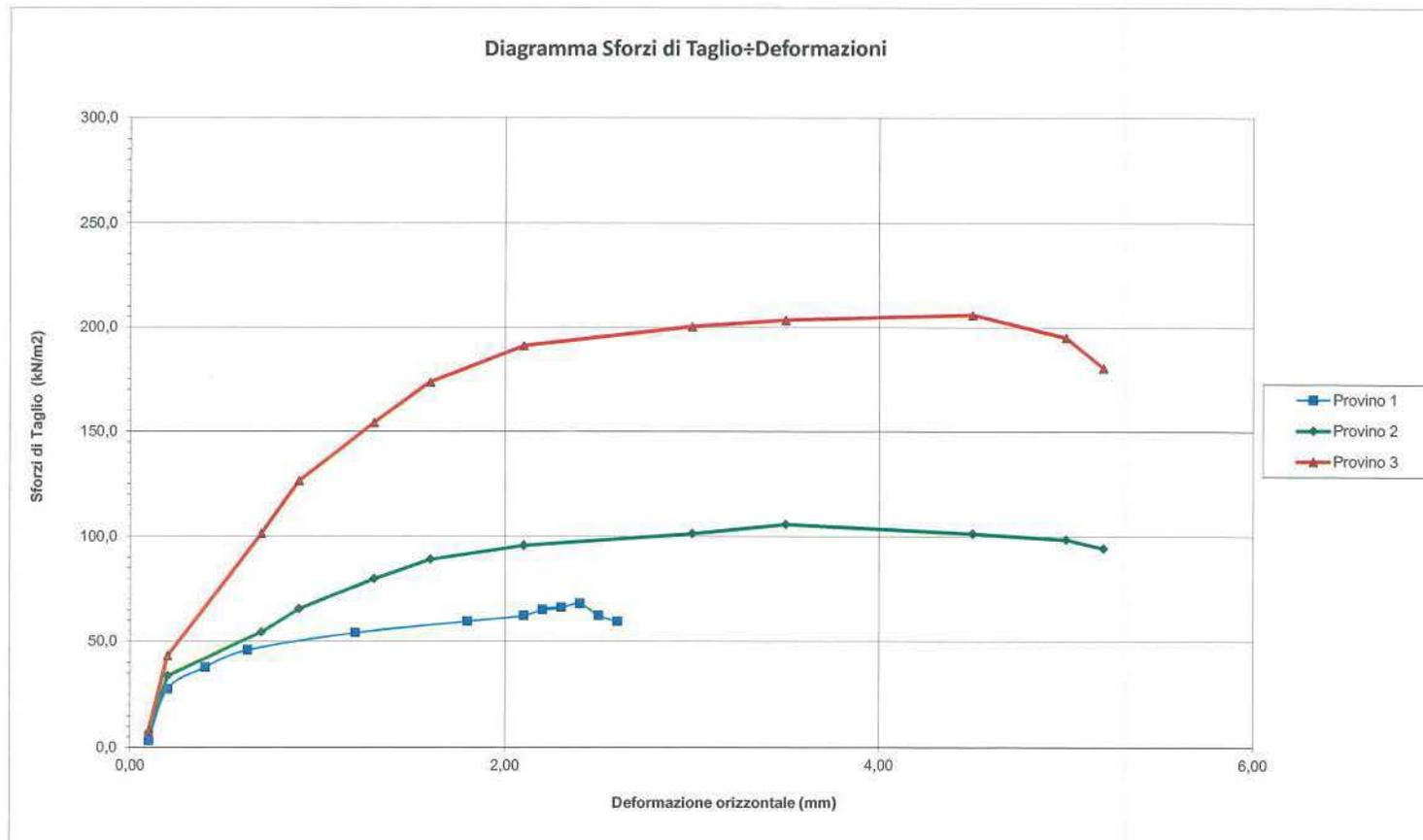


Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°:

S2361/19 del 18/12/2019



Lo Sperimentatore

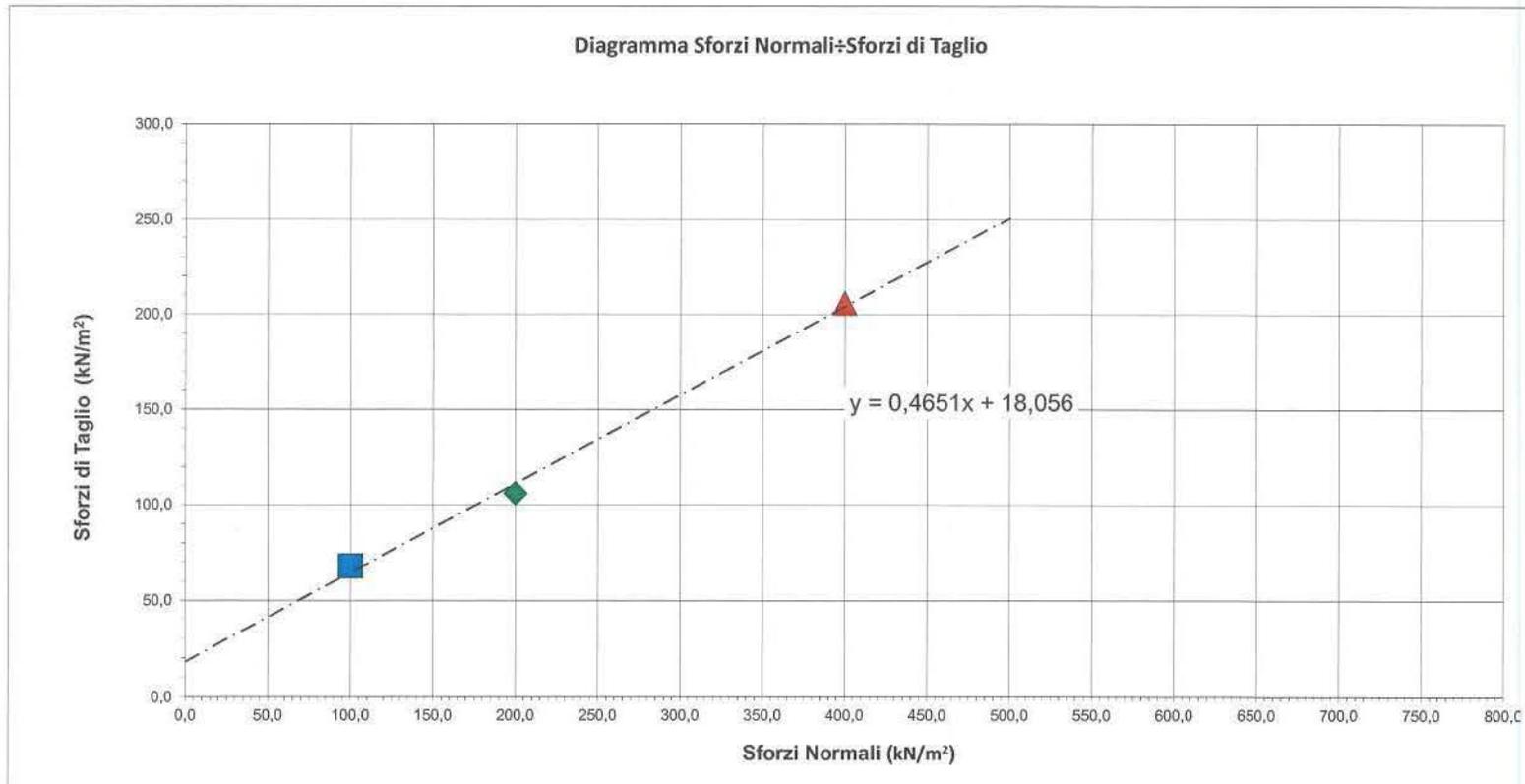
Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2361/19 del 18/12/2019



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
 Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
 Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Lavoro:

Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° C1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
 Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'

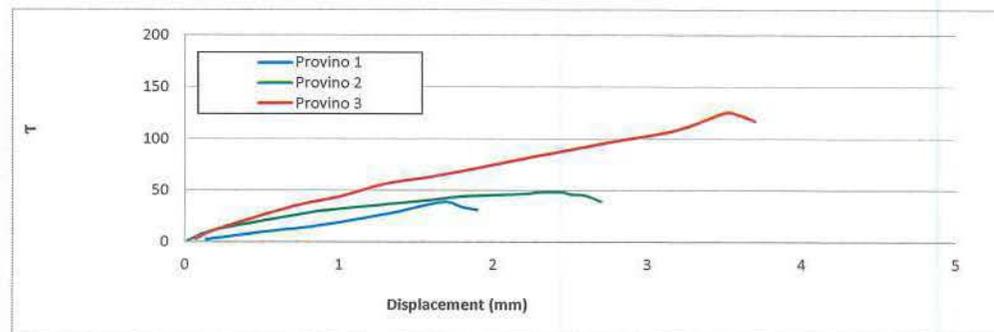
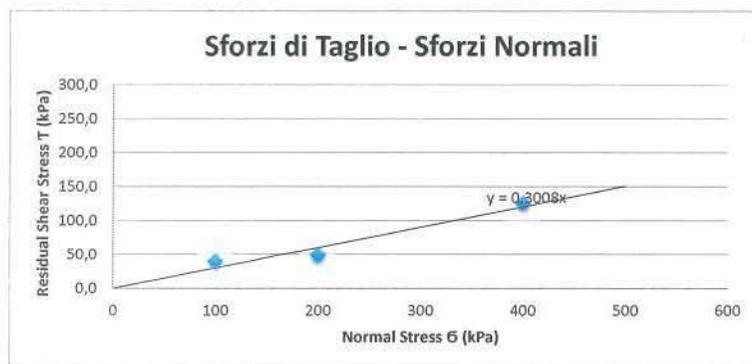
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 3,00-3,40 mt da pc

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2362/19 del 19/12/2019

Data Inizio Prova: 12/12/2019
Data Fine Prova: 17/12/2019

Prova di Taglio Diretto - Resistenza Residua - Ciclo di Taglio - Normativa di Riferimento ASTM 3080 D - D.M. 17.01.2018



σ	T	COESIONE C'_R		kPa
100	38,3	ANGOLO D'ATTRITO ϕ'_R	16,7	°
200	47,8			
400	124,4			

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019
 TAGLIO N° 1 - Mod. S277P104/AC/0002 - Cella di Carico S277-20/AC/0001 - Trasduttore Orizzontale 13270399 - Trasduttore Verticale 13450291
 TAGLIO N° 2 - Mod. S277P104/AC/0003 - Cella di Carico S277-20/AC/0003 - Trasduttore Orizzontale 13270420 - Trasduttore Verticale 13450301
 TAGLIO N° 3 - Mod. S277-10/AB/0057 - Cella di Carico S277-20/AA/0029 - Trasduttore Orizzontale 12510074 - Trasduttore Verticale 12420652

Lo Sperimentatore
 Dott.ssa Giovanna TODERO

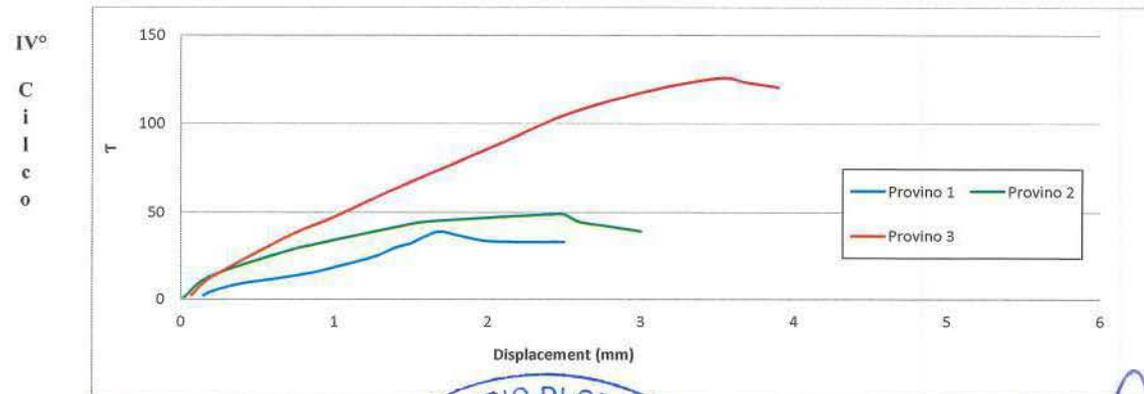
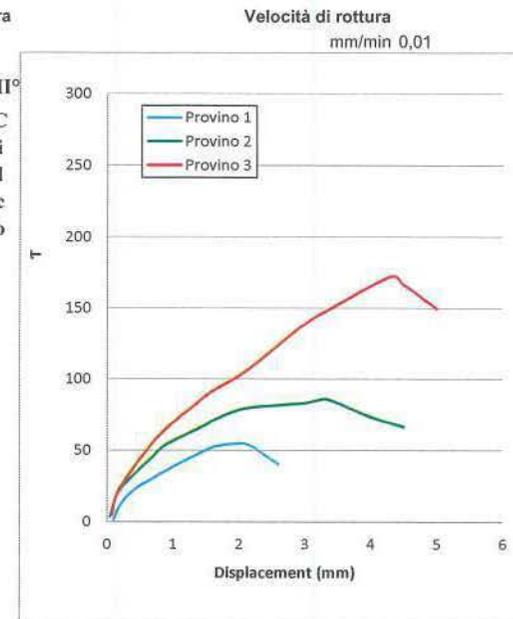
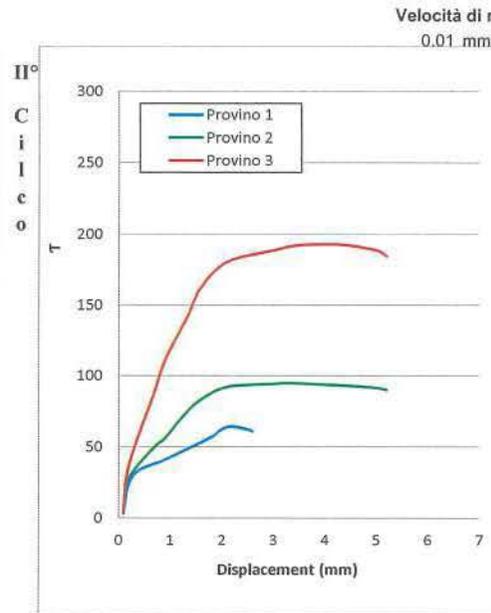
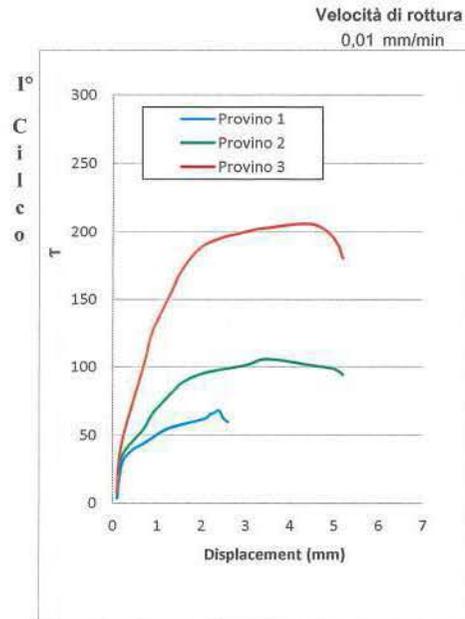


Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
 Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morino 75-77 - Area Industriale 65059 Miglino (PZ) - Tel. 0975.311365 - www.gaiaempri.se.it - commerciale@gaiaempri.se.it - CCIAA 64348 PZ - P.IVA 033879711
 Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7818/10 STC del 08.09.2010 - M_INF.CSLP N° R. 000358 del 30/06/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificata No PC 017A-GAEM-Q, UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Cicli di Carico - Sforzi di Taglio - Deformazioni



Velocità di rottura
0,01 mm/min

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2363/19 del 19/12/2019

CLASSIFICAZIONE

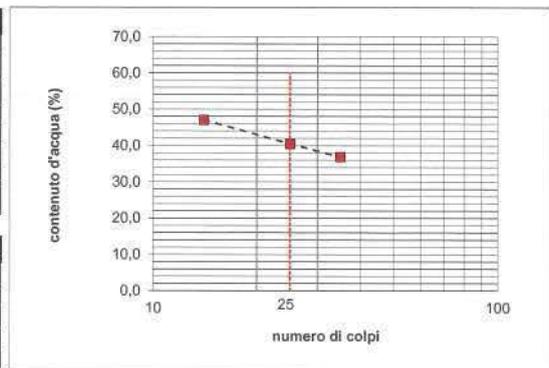
Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: **Sondaggio SA4 - Campione N° CR1**
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO DI BASSA PLASTICITA' CON SABBIA
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: -
Profondità: 1,50 - 1,95 mt da p.c.
Data Inizio Prova: 16/12/2019
Data Fine Prova: 18/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

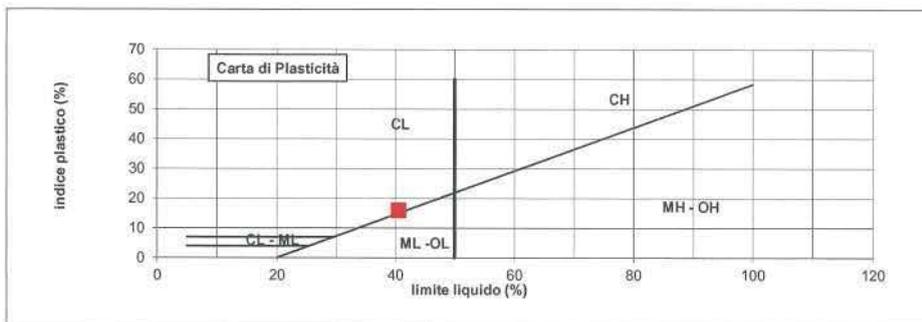
Limite Liquido				40,6
Numero tara		15	19	25
Numero dei colpi		14	25	35
P. umido + tara	g	42,26	40,25	43,26
P. secco + tara	g	34,26	33,65	36,36
Peso tara	g	17,25	17,35	17,65
Peso umido	g	25,01	22,90	25,61
Peso secco	g	17,01	16,30	18,71
Contenuto d'acqua	%	47,03	40,49	36,88



Limite Plastico				24,6
Numero tara		15A	19A	25A
P. umido + tara	g	32,26	33,62	33,95
P. secco + tara	g	28,08	29,20	29,65
Peso tara	g	10,95	11,26	12,21
Peso umido	g	21,31	22,36	21,74
Peso secco	g	17,13	17,94	17,44
Contenuto d'acqua	%	24,40	24,64	24,66

$$I_p = LL - LP$$

Limite Liquido LL	40,6
Limite Plastico LP	24,6
Indice di Plasticità I_p	16,0



- ML**
Limi inorganici di media plasticità
- MH**
Limi inorganici di alta plasticità
- CL**
Argille inorganiche di media plasticità
- CH**
Argille inorganiche di alta plasticità
- OL**
Argille organiche di media plasticità
- OH**
Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MANOTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2363/19 del 19/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Melanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° CR1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: LIMO DI BASSA PLASTICITA' CON SABBIA
Ordine di Lavoro N°: 31297917

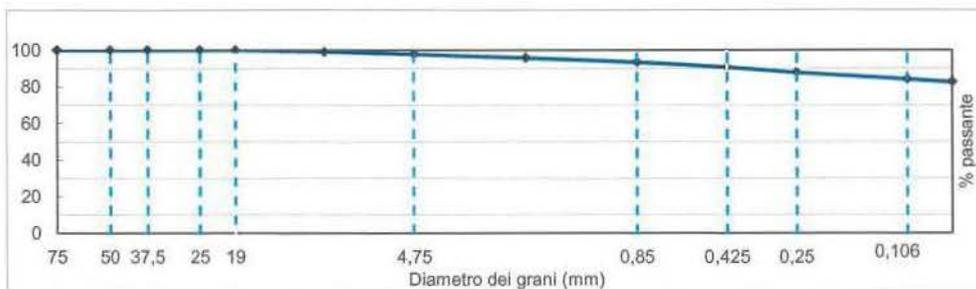
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 16/12/2019
Profondità: 1,50 - 1,95 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 18/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 116,95
Massa materiale post-lavaggio (g): 20,35
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 82,60



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	1,00	0,9	99,1
4,75	2,70	2,3	97,7
2,00	5,10	4,4	95,6
0,850	7,70	6,6	93,4
0,425	11,00	9,4	90,6
0,250	14,40	12,3	87,7
0,106	18,50	15,8	84,2
0,075	20,35	17,4	82,6



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	2,3	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	15,1		
LIMO E ARGILLA (%)	82,6		
LIMITE LIQUIDO	40,6	ML	LIMO DI BASSA PLASTICITA' CON SABBIA
LIMITE PLASTICO	24,6		
INDICE DI PLASTICITA'			

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2364/19 del 19/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

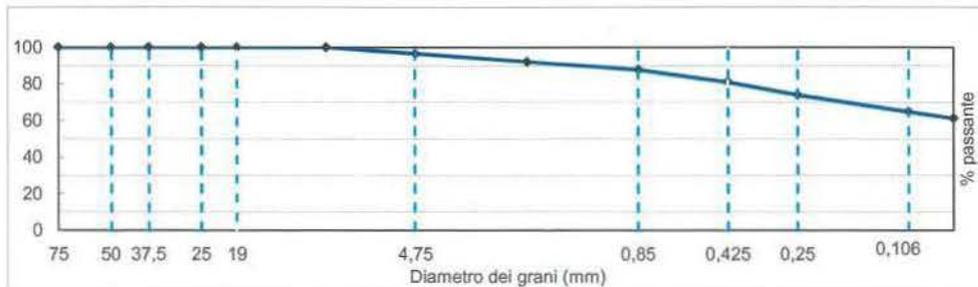
Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA4 - Campione N° CR2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: CL/CH/ML/MH
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 16/12/2019
Profondità: 11,80 -12,00 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 18/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 183,40
Massa materiale post-lavaggio (g): 71,20
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 61,18



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	0,00	0,0	100,0
50,0	0,00	0,0	100,0
37,5	0,00	0,0	100,0
25,0	0,00	0,0	100,0
19,0	0,00	0,0	100,0
9,50	0,00	0,0	100,0
4,75	6,40	3,5	96,5
2,00	14,40	7,9	92,1
0,850	22,20	12,1	87,9
0,425	34,80	19,0	81,0
0,250	47,60	26,0	74,0
0,106	64,60	35,2	64,8
0,075	71,20	38,8	61,2



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	3,5	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	35,3		
LIMO E ARGILLA (%)	61,2		

LIMITE LIQUIDO	N.E.*	CL/CH/ML/MH	ARGILLA O LIMO SABBIOSA/O DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	N.E.*		
INDICE DI PLASTICITA'	N.E.*		

(* Prova non eseguibile per quantitativo di materiale insufficiente)

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TOSBERG



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2365/19 del 19/12/2019

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA DEL CAMPIONE

Normativa di Riferimento: UNI EN ISO 14688-1

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 12/12/2019

Descrizione Campione:	Il campione si presenta eterogeneo, i primi 20 cm (rispetto al piano campagna) risultano costituiti da una matrice argillosa di colorazione rossastra all'interno della quale si rinvencono rari elementi litoidi di dimensioni millimetriche. Presenta caratteristiche di bassa consistenza e risulta umido al tatto. La seconda parte del campione presenta una matrice di colorazione variabile dal bruno-verdastro al rossastro. Risulta costituita da numerosi elementi litoidi eterogenei e di colorazione biancastra. Esso presenta, inoltre, struttura scagliosa e, quindi, una bassa consistenza. L'esecuzione della prova di taglio diretto è stata condotta sulla prima parte del campione; mentre, l'E.L.L. sulla parte terminale.
------------------------------	--

Pocket Penetrometro (kg/cm²):					
Resistenza (Kg/cm ²)	1,20	N.E.*	1,90		
Punto di misura sul campione (cm)	5,0	25,0	40,0		

(*) Prova Non Eseguita

Colore Munsell:	5YR 4/4 Yellowish Red
Lunghezza:	42 cm

RESTITUZIONE FOTOGRAFICA e DETTAGLIO UTILIZZO CAMPIONE



Rappresentazione grafica utilizzo campione per prove meccaniche

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA



Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2366/19 del 19/12/2019

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese

Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 12/12/2019
Data Fine Prova: 13/12/2019

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 1

Parametri	u.m.	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Valore Medio Contenuto d'Acqua
Peso campione umido + tara	g	195,41	839,23	217,30	30,31
Peso campione secco + tara	g	152,95	641,95	166,74	
Peso tara	g	4,27	12,97	3,71	
Contenuto d'Acqua	%	28,56	31,37	31,01	(%)

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 3

Determinazione	u.m.	1	2	3	VALORE MEDIO
Peso tara (picnometro + tappo)	g	-	-	-	(g/cm ³)
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso picnometro + acqua distill. alla temp. di prova T (°)	g	-	-	-	
Peso picnometro+acqua+campione saturo	g	-	-	-	
Temperatura di prova T	°C	-	-	-	
Costante K	-	-	-	-	
Peso specifico Gs	(g/cm ³)	-	-	-	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE, SATURO E SECCO

Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 2

Determinazione	u.m.	1	2	3*	Valore Medio (g/cm ³)
Peso campione umido + tara	g	128,12	288,10	-	1,742
Peso campione secco + tara	g	-	-	-	
Peso tara	g	57,81	141,16	-	
Volume tara cm ³	g	38,98	87,46	-	
Determinazione dell'indice dei Vuoti	-	-	-	-	-
Grado di Saturazione	%	-	-	-	-
Peso di Volume Naturale	(g/cm ³)	1,804	1,680	-	
Peso di Volume Secco	(g/cm ³)	-	-	-	-
Peso di Volume Saturo	(g/cm ³)	-	-	-	-

(*) Non è stato possibile eseguire la terza determinazione

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna TOBERO
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE S.p.A. LABORATORIO DI GEOTECNICA E BITUMATI

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Motroni 75/67 - Area Industriale 85050 Mottola (PZ) - Tel. 0975.311506 - www.gaiaempri.it - email: info@gaiaempri.it - CC-IA 84348/PZ - P.IVA 01261670761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulla base della Circolare del 7/6/10 STC del 08.09.2010 - M_INF-CSL - N° R. 0000358 del 30/08/2018
AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificata No. PC 017A-GAEM-G; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No. PC 017A-GAEM-E; BS OHSAS 18001:2007 No. PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2367/19 del 19/12/2019

CLASSIFICAZIONE

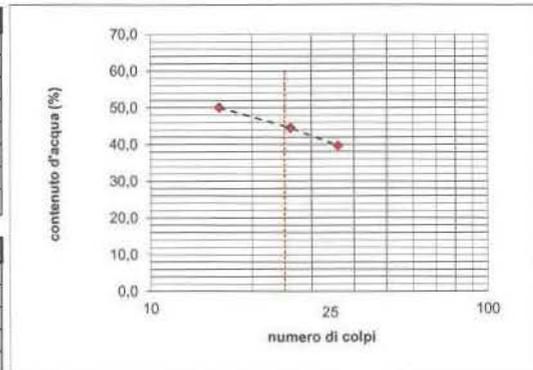
Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° C11
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 16/12/2019

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

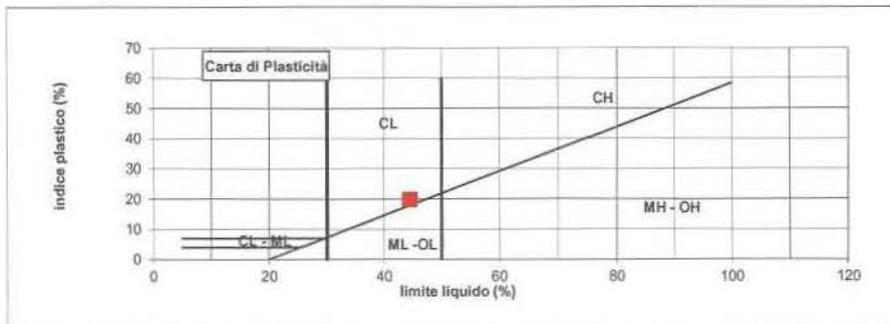
Limite Liquido				44,6
Numero tara		9	14	32
Numero dei colpi		16	26	36
P. umido + tara	g	66,62	62,26	60,26
P. secco + tara	g	50,75	48,69	48,36
Peso tara	g	19,02	18,21	18,36
Peso umido	g	47,60	44,05	41,90
Peso secco	g	31,73	30,48	30,00
Contenuto d'acqua	%	50,02	44,52	39,67



Limite Plastico				24,7
Numero tara		9A	14A	32A
P. umido + tara	g	36,65	40,21	39,52
P. secco + tara	g	31,83	34,65	33,95
Peso tara	g	12,26	12,02	11,55
Peso umido	g	24,39	28,19	27,97
Peso secco	g	19,57	22,63	22,40
Contenuto d'acqua	%	24,63	24,57	24,87

$$I_p = LL - LP$$

Limite Liquido LL	44,6
Limite Plastico LP	24,7
Indice di Plasticità I _p	19,9



ML
Limi inorganici di media plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di media plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di media plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Giovanna TODARO
Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati: Dott. Geol. Remo MAROTTA

LABORATORIO DI GEOTECNICA E BITUMATI
GAIA EMPIRE S.r.l.

GAIA EMPIRE S.r.l. - Sede: Via T.M. 75-77 - Area Industriale - 80131 Napoli - Tel. 081 311306 - www.gaiaempire.it - commesse@gaiaempire.it - CCIAA - 0348 PZ - P. IVA 0120107081
Laboratorio autorizzato ad effettuare le prove di laboratorio in base al Decreto del 28/02/2010 - M. INF. CSLP 5/10 - R. 0000355 del 20/08/2010

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H ds Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2367/19 del 19/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Geol. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 16/12/2019

Setacciatura:

Massa materiale ante-lavaggio (g): 629,01
Massa materiale post-lavaggio (g): 178,20
Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): 71,67

Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	-	-	-
50,0	-	-	-
37,5	-	-	-
25,0	-	-	-
19,0	-	-	-
9,50	-	-	-
4,75	-	-	-
2,00	-	-	-
0,850	-	-	-
0,425	-	-	-
0,250	-	-	-
0,106	-	-	-
0,075	178,20	28,3	71,7

Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-	Passante (0,075) > 50%	TERRENI FINI
SABBIA (%)	-		
LIMO E ARGILLA (%)	71,7		
LIMITE LIQUIDO	44,6	CL	ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	24,7		
INDICE DI PLASTICITA'	19,9		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERCI

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2368/19 del 19/12/2019

COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA

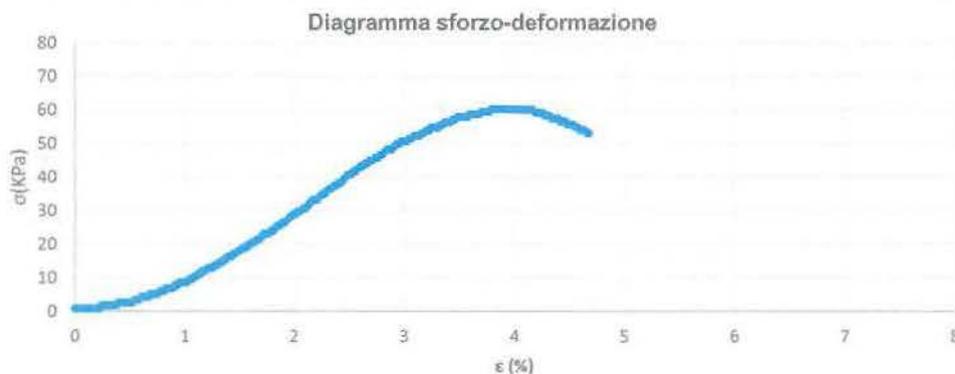
Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO-TS 17892 - 7-ASTM D 2166

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 12/12/2019
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc **Data Fine Prova:** 12/12/2019

Dimensioni Provino	u.m.	N°1	N°2	N°3	Valori medi
Diametro Campione	mm	38,26	38,24	38,25	38,25
Altezza Campione	mm	76,15	76,18	76,13	76,15
Peso di Volume Naturale	g/cm3	1,68			
Contenuto d'acqua	%	31,01			
Velocità di Esecuzione test	mm/min	1 mm/min			

Resistenza a compressione non confinata (qu)	60,30	kPa
Resistenza al taglio non drenata (cu)	30,15	kPa
Deformazione corrispondente	3,81	%
Tempo	2,9	min



ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERÒ

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T. Morlino 75-77 - Area Industriale 85030 S. Giorgio (PZ) - Tel. 0975 231380 - www.gaiaempri.it, commerciale@gaiaempri.it - C.C.I.A.A. 84348 PZ - P.IVA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce al sensi della Cir. n° 18/10 STC del 08.09.2010 - M. INF. C.S.L.P. N° R. 0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti
Committente: SAIPEM S.p.A
 Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
 Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: -
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019

Certificato N°: S2369/19 del 19/12/2019

Data Inizio Prova: 12/12/2019

Data Fine Prova: 16/12/2019

Tipo Campione: INDISTURBATO

Tipo: CONSOLIDATA DRENATA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO - TS 17892-10)

RIEPILOGO

Provini

	SFORZI, kN/m ²		Peso Umido	Peso di Volume
	σ	τ	g	g/cm ³
1	100,0	55,0	136,40	1,894
2	200,0	116,0	135,60	1,883
3	400,0	195,8	135,40	1,881

Dati Regressione Lineare

Coefficiente di Correlazione	0,987
Coefficiente Angolare	0,459
Ordinata all' Origine	15,06

Angolo Attrito, °DEG	24,7
Coesione, kN/m²	15,1

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

TAGLIO N° 4 - Mod. S277-01N/AD/0011 - Cella di Carico S277-20/AD/0034 - Trasduttore Orizzontale 13270406 - Trasduttore Verticale 14370469

TAGLIO N° 5 - Mod. S277-01N/AD/0017 - Cella di Carico S277-20/AD/0040 - Trasduttore Orizzontale 14390586 - Trasduttore Verticale 14220247

TAGLIO N° 6 - Mod. S277-01N/AD/0016 - Cella di Carico S277-20/AD/0033 - Trasduttore Orizzontale 14390582 - Trasduttore Verticale 142202243

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODARO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

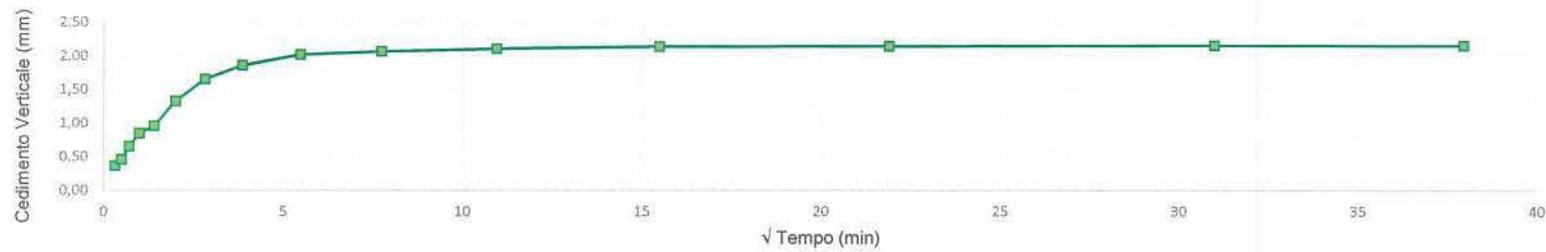
Dott. Geol. Remo MAROTTA

FASE DI CONSOLIDAZIONE

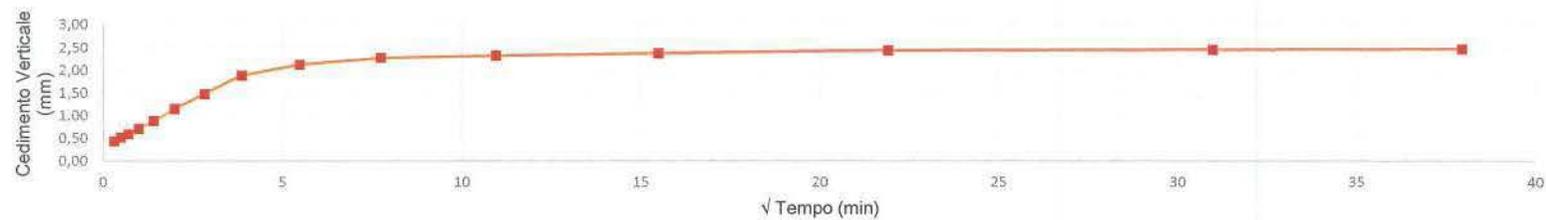
PROVINO n° 1



PROVINO n° 2



PROVINO n° 3



Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2369/19 del 19/12/2019

FASE DI ROTTURA													
PROVINO n.	1		SFORZO NORMALE, kN/mq:					100,0		Velocità di taglio, mm/mn:			0,010
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Portaprovinci n.			A	
	Massa fustella+Campione, g		285,65		Massa fustella, g		149,25		Massa Campione, g			136,40	
Cedimenti a fine cons, mm	1,625	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		18,375		Consolidazione %:			8,13	
Tempi, mn	5	16	29	50	75	100	120	130	150	230	260	300	
Spostamento orizzontale, mm	0,05	0,16	0,29	0,63	0,75	1,00	1,20	1,30	1,50	2,30	2,60	3,00	
Cella di Carico N	12	36	59	92	106	126	142	156	169	189	198	150	
Spostamento verticale, mm	0,066	0,102	0,121	0,155	0,169	0,175	0,179	0,180	0,182	0,185	0,190	0,196	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,33	10,00	16,39	25,56	29,44	35,00	39,44	43,33	46,94	52,50	55,00	41,67	
PROVINO n.	2		SFORZO NORMALE, kN/mq:					200,0		Portaprovinci n.			B
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Massa Campione, g			135,60	
	Massa Fustella+Campione, g		294,12		Massa fustella, g		148,52		Consolidazione %:			10,78	
Cedimenti a fine cons, mm	2,156	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		17,844						
Tempi, mn	5	16	29	50	75	100	120	130	150	215	230	280	
Spostamento orizzontale, mm	0,05	0,16	0,29	0,50	0,75	1,00	1,20	1,30	1,50	2,15	2,30	2,80	
Cella di Carico, N	16	102	155	215	289	321	345	365	381	405	417	400	
Spostamento verticale, mm	0,051	0,060	0,065	0,069	0,075	0,079	0,082	0,089	0,102	0,105	0,136	0,145	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,44	28,33	43,06	59,72	80,28	89,17	95,83	101,39	105,83	112,50	115,95	111,11	
PROVINO n.	3		SFORZO NORMALE, kN/mq:					400,0		Portaprovinci n.			C
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Massa Campione, g			135,40	
	Massa Fustella+Campione, g		284,02		Massa fustella, g		148,62		Consolidazione %:			12,28	
Cedimenti a fine cons, mm	2,456	dopo h:	24		Altezza Finale Campione, mm		17,545						
Tempi, mn	5	16	29	50	75	100	120	130	150	200	220	280	
Spostamento orizzontale, mm	0,05	0,16	0,29	0,50	0,75	1,00	1,20	1,30	1,50	2,00	2,20	2,80	
Cella di Carico N	22	168	288	389	489	565	621	640	675	695	705	675	
Spostamento verticale, mm	0,041	0,046	0,052	0,056	0,062	0,066	0,072	0,078	0,082	0,089	0,092	0,106	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,11	46,67	80,00	108,06	135,83	156,94	172,50	177,78	187,50	193,06	195,83	187,50	

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2369/19 del 19/12/2019

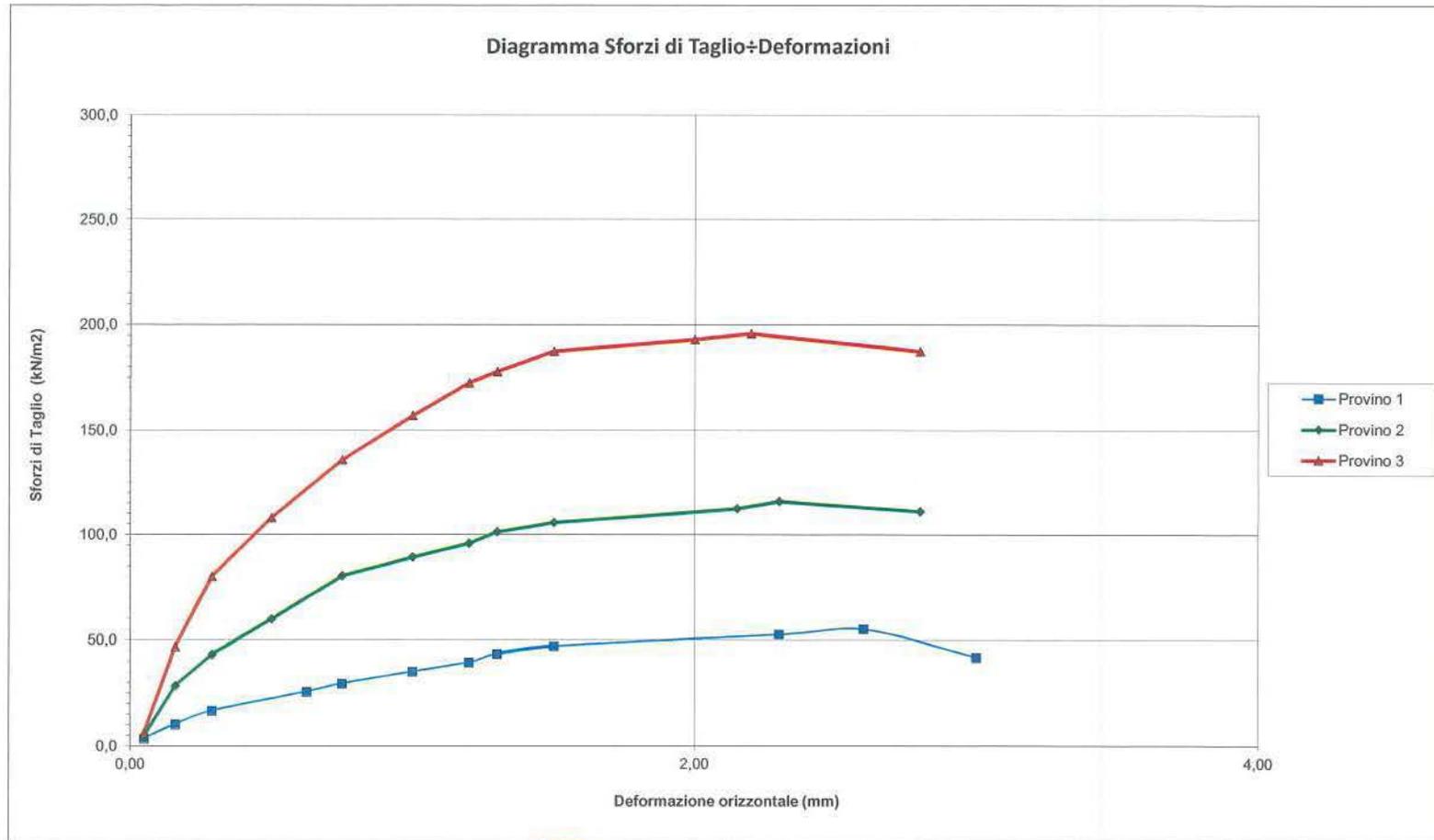
FASE DI ROTTURA



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MARCITTA

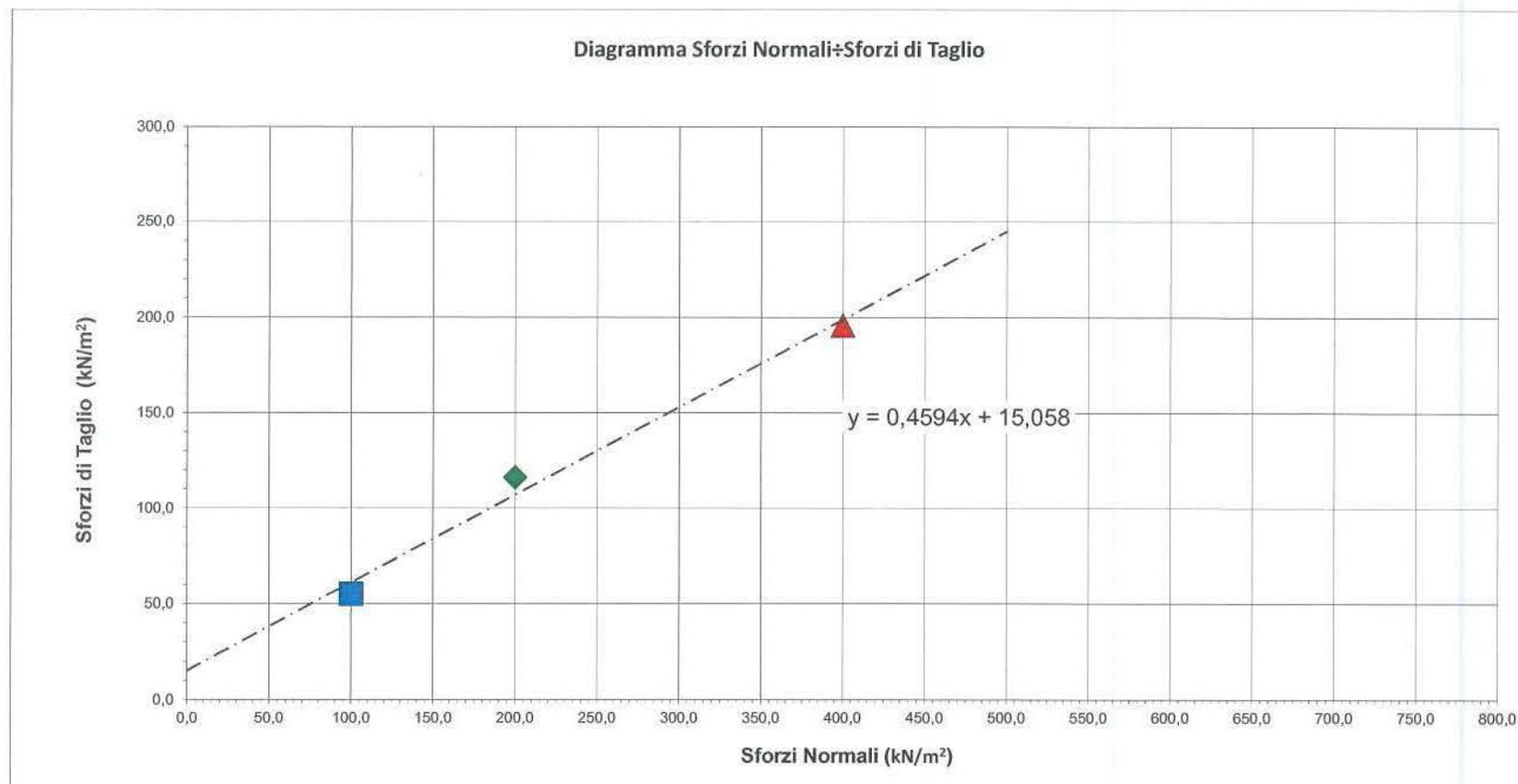


Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2369/19 del 19/12/2019



Lo Sperimentatore

Dott.ssa *Giovanna TODERO*



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. *Remo MAROTTA*

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2370/19 del 19/12/2019

Lavoro: Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4

Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CI1
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)

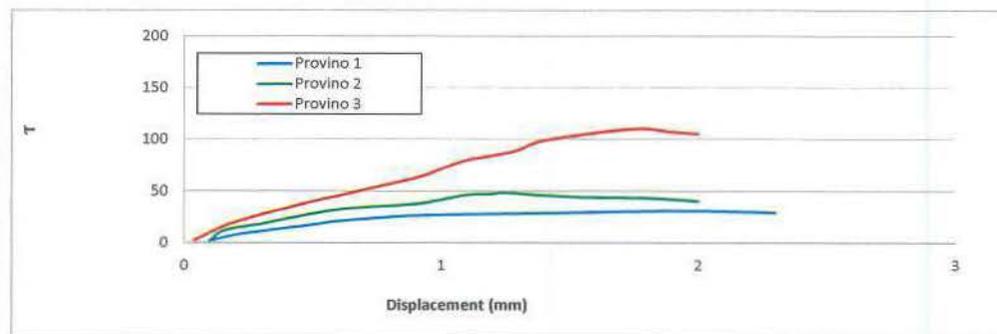
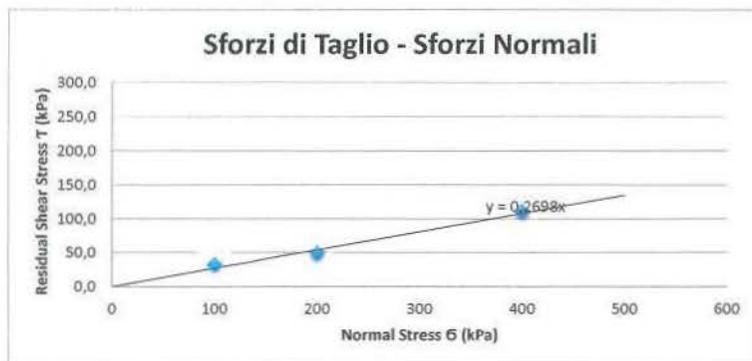
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'

Ordine di Lavoro N°: 31297917

Data Prelievo: -
Profondità: 9,50-10,00 mt da pc

Data Inizio Prova: 12/12/2019
Data Fine Prova: 19/12/2019

Prova di Taglio Diretto - Resistenza Residua - Ciclo di Taglio - Normativa di Riferimento ASTM 3080 D - D.M. 17.01.2018



σ	T	COESIONE C_R^*		kPa
100	31,0	ANGOLO D'ATTRITO ϕ_R^*	0	
200	48,3		15,0	°
400	109,7			

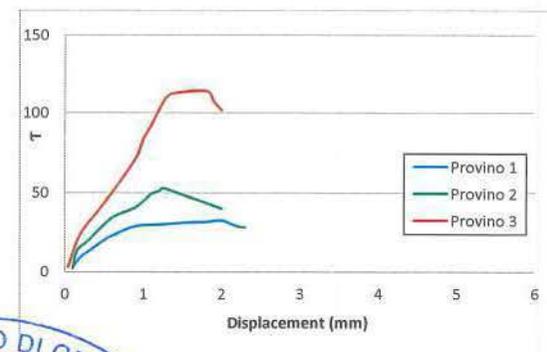
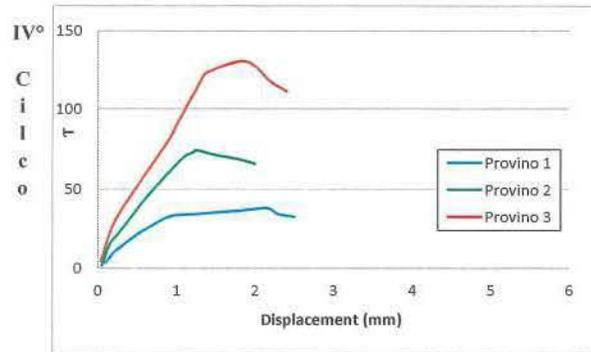
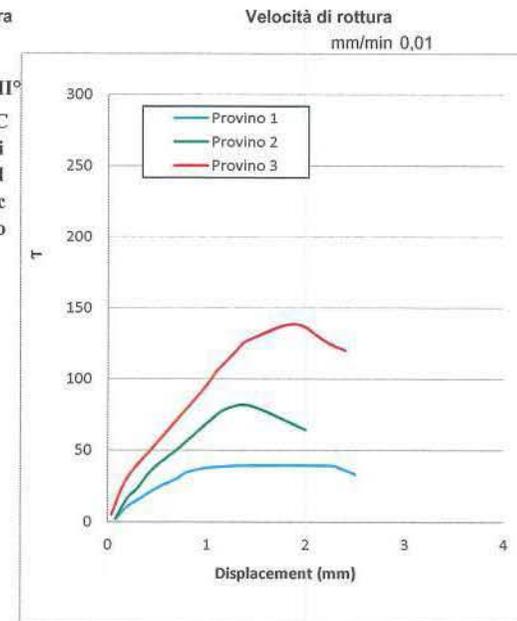
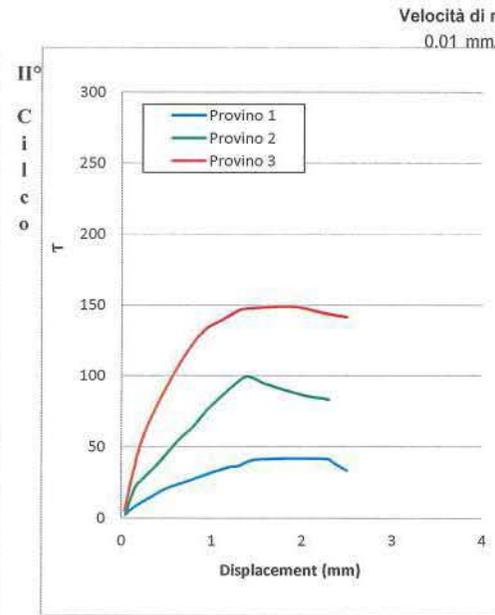
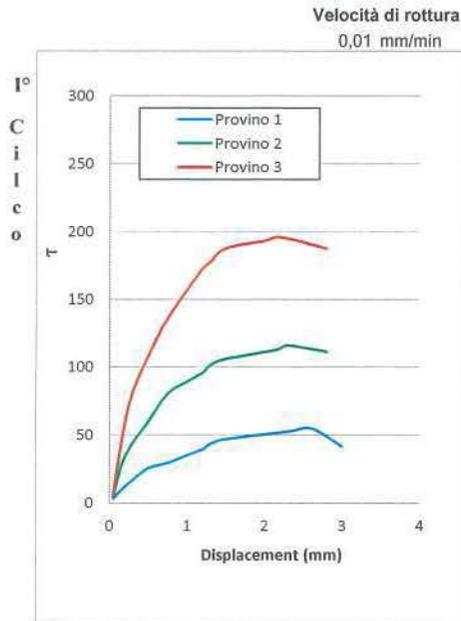
ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019
TAGLIO N° 4 - Mod. S277-01N/AD/0011 - Cella di Carico S277-20/AD/0034 - Trasduttore Orizzontale 13270406 - Trasduttore Verticale 14370469
TAGLIO N° 5 - Mod. S277-01N/AD/0017 - Cella di Carico S277-20/AD/0040 - Trasduttore Orizzontale 14390586 - Trasduttore Verticale 14220247
TAGLIO N° 6 - Mod. S277-01N/AD/0016 - Cella di Carico S277-20/AD/0033 - Trasduttore Orizzontale 14390582 - Trasduttore Verticale 142202243

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Cicli di Carico - Sforzi di Taglio - Deformazioni



Velocità di rottura
0,01 mm/min

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N° : S2371/19 del 19/12/2019

CLASSIFICAZIONE

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125 - Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CR1-CR2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 1,50-1,75 mt da p.c. - 6,00-6,20 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 13/12/2019

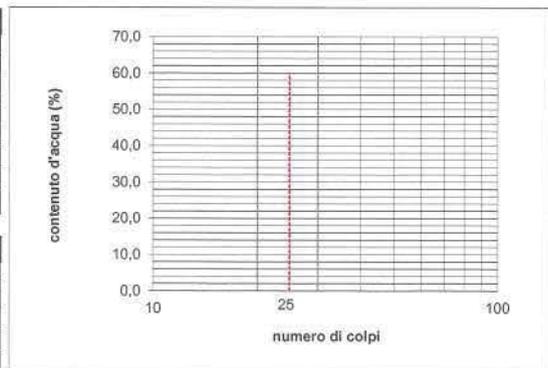
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(Normativa di Riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Limite Liquido *			47,0
Numero tara	-	W	-
Numero dei colpi	-	25	-
P. umido + tara	g	-	30,25
P. secco + tara	g	-	24,62
Peso tara	g	-	12,65
Peso umido	g	-	17,60
Peso secco	g	-	11,97
Contenuto d'acqua	%	-	47,03

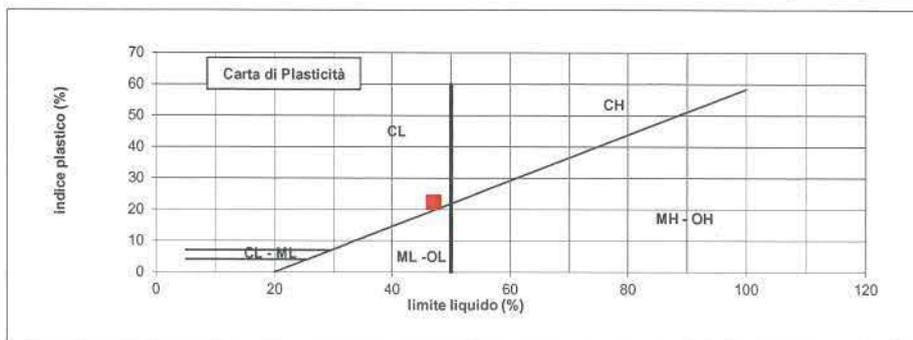
(*) Prova eseguita su unica determina per carenza di materiale

Limite Plastico				24,7
Numero tara	L1	W1	T1	-
P. umido + tara	g	26,62	28,25	29,66
P. secco + tara	g	23,26	24,36	25,69
Peso tara	g	9,56	8,65	9,65
Peso umido	g	17,06	19,60	20,01
Peso secco	g	13,70	15,71	16,04
Contenuto d'acqua	%	24,53	24,76	24,75



$$I_p = LL - LP$$

Limite Liquido LL	47,0
Limite Plastico LP	24,7
Indice di Plasticità I_p	22,4



ML
Limi inorganici di media plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di media plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di media plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l.

GAIA EMPRISE s.r.l. - Sede: Via T.Morino 75-77 - Area Industriale 85056 Viggiano (PZ) - Tel 0975/311300 - www.gaiaempri.se.it - C.C.I.A.A. 845/01 PZ - P.IVA 01201870761
Laboratorio autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre e sulle rocce ai sensi della Circ. 7618/01/STC del 06/09/2010 - M_INF CSLP N° R/0000358 del 30/08/2018

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E BS OHSAS 18001:2007 No PC017 A - GAEM-H da Si.Cert. S.a.g.l.

Verbale d'accettazione N°: 0722 del 06/12/2019
Certificato N°: S2371/19 del 19/12/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(Normativa di Riferimento: ASTM D 422-63)

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti (SAIPEM S.p.A)
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125 - Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CR1-CR2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: - **Data Inizio Prova:** 11/12/2019
Profondità: 1,50-1,75 mt da p.c. - 6,00-6,20 mt da p.c. **Data Fine Prova:** 13/12/2019

Setacciatura:

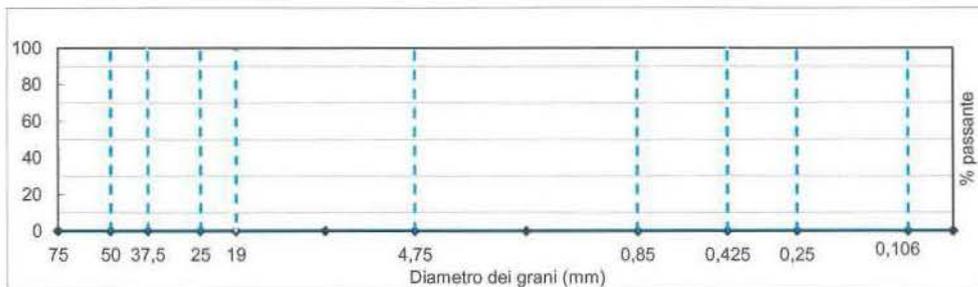
Massa materiale ante-lavaggio (g): -

Massa materiale post-lavaggio (g): -

Passante al setaccio ASTM n° 200 (%): -



Apertura Setacci (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
75,0	-	-	-
50,0	-	-	-
37,5	-	-	-
25,0	-	-	-
19,0	-	-	-
9,50	-	-	-
4,75	-	-	-
2,00	-	-	-
0,850	-	-	-
0,425	-	-	-
0,250	-	-	-
0,106	-	-	-
0,075	-	-	-



Classificazione

Normativa ASTM - USCS (Unified Soil Classification System)

GHIAIA (%)	-*	Passante (0,075) > 50%**	TERRENI FINI
SABBIA (%)	-*		
LIMO E ARGILLA (%)	-*		

(*): Prova non eseguita per quantitativo di materiale insufficiente
(**) Valutazione Visiva

LIMITE LIQUIDO	47,0	CL	ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
LIMITE PLASTICO	24,7		
INDICE DI PLASTICITA'	22,3		

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE s.r.l.

LABORATORIO DI GEOTECNICHE E BITUMATI

Richiedente: Dott. Rossano Rocchetti
Committente: SAIPEM S.p.A
Via Martiri di Cefalonia-67-San Donato Milanese
Lavoro: Job 023087125-Metanodotto Benevento-Cisterna. Esecuzione di prove di Laboratorio Geotecnico sui campioni prelevati dalla ditta "Tecno In" nel corso dell'indagine per la variante nel comune di Benevento. CIG: 7258728BD4
Identificativo Campione: Sondaggio SA1 - Campione N° CR1-CR2
Campionamento: a cura della società TECNO IN S.p.A.
Il Traversa San Anna alle Paludi, 80142 Napoli (NA)
Tipologia di Materiale: ARGILLA INORGANICA DI BASSA PLASTICITA'
Ordine di Lavoro N°: 31297917
Data Prelievo: -
Profondità: 1,50-1,75 mt da p.c. - 6,00-6,20 mt da p.c.

Verbale d'Accettazione N°: 0722 del 06/12/2019

Certificato N°: S2372/19 del 19/12/2019

Tipo Campione: RIMANEGGIATO-RICOSTITUITO
Tipo: CONSOLIDATA DRENATA

Data Inizio Prova: 16/12/2019
Data Fine Prova: 19/12/2019

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO - TS 17892-10)

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²		Peso Umido	Peso di Volume	W
	σ	τ	g	g/cm ³	%
1	50,0	29,4	130,00	1,806	46,5
2	100,0	31,7	129,33	1,796	46,8
3	150,0	56,8	126,58	1,758	47,0

Dati Regressione Lineare

Coefficiente di Correlazione	0,812
Coefficiente Angolare	0,274
Ordinata all' Origine	11,96

Angolo Attrito, °DEG	15,3
Coesione, kN/m²	12,0

ATTREZZATURA DI PROVA: Macchina per prove di taglio diretto e residuo - Costruttore: MATEST - Taratura eseguita da Matest S.p.A. Centro di Taratura LAT n° 214 e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo in data 12/11/2019

TAGLIO N° 1 - Mod. S277P104/AC/0002 - Cella di Carico S277-20/AC/0001 - Trasduttore Orizzontale 13270399 - Trasduttore Verticale 13450291

TAGLIO N° 2 - Mod. S277P104/AC/0003 - Cella di Carico S277-20/AC/0003 - Trasduttore Orizzontale 13270420 - Trasduttore Verticale 13450301

TAGLIO N° 3 - Mod. S277-10/AB/0057 - Cella di Carico S277-20/AA/0029 - Trasduttore Orizzontale 12510074 - Trasduttore Verticale 12420652

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

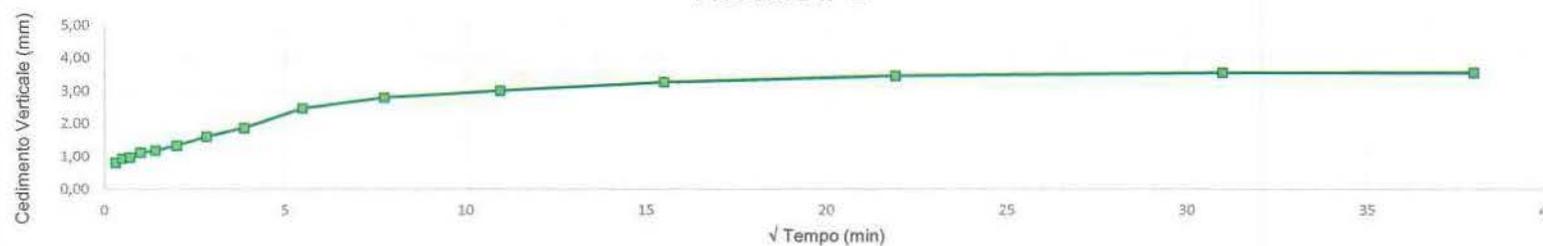
Dott. Geol. Remo MAROTTA

FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO n° 1



PROVINO n° 2



PROVINO n° 3



Lo Sperimentatore

Dott. ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

FASE DI ROTTURA													
PROVINO n.	1		SFORZO NORMALE, kN/mq:					50,0		Velocità di taglio, mm/mn:			0,008
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Portaprovinci n.			A	
	Massa fustella+Campione, g		277,95		Massa fustella, g		147,95		Massa Campione, g			130,00	
Cedimenti a fine cons, mm	2,625		dopo h:		24		Altezza Finale Campione, mm		17,375		Consolidazione %:		13,13
Tempi, mn	10	150	210	350	550	650	1200	1400	1500	1600	1750	1800	
Spostamento orizzontale, mm	0,08	1,20	1,68	2,80	4,40	5,20	9,60	11,20	12,00	12,80	14,00	14,40	
Cella di Carico N	6	22	29	48	60	65	90	102	106	106	106	106	
Spostamento verticale, mm	0,102	0,265	0,365	0,456	0,525	0,565	0,751	0,798	0,802	0,821	0,826	0,836	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	1,67	6,11	8,06	13,33	16,67	18,06	25,00	28,33	29,44	29,44	29,44	29,44	
PROVINO n.	2		SFORZO NORMALE, kN/mq:					100,0		Portaprovinci n.			B
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Massa Campione, g			129,33	
	Massa Fustella+Campione, g		277,95		Massa fustella, g		148,62		Consolidazione %:			17,81	
Cedimenti a fine cons, mm	3,562		dopo h:		24		Altezza Finale Campione, mm		16,438				
Tempi, mn	10	150	210	350	550	650	1200	1400	1500	1600	1750	1800	
Spostamento orizzontale, mm	0,08	1,20	1,68	2,80	4,40	5,20	9,60	11,20	12,00	12,80	14,00	14,40	
Cella di Carico, N	12	29	32	55	65	71	95	111	114,2	114	114	114,2	
Spostamento verticale, mm	0,265	0,365	0,525	0,625	0,751	0,852	0,951	0,962	0,962	0,962	0,962	0,962	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,33	8,06	8,89	15,28	18,06	19,72	26,39	30,83	31,72	31,72	31,72	31,72	
PROVINO n.	3		SFORZO NORMALE, kN/mq:					150,0		Portaprovinci n.			C
	Lato fustella, mm		60		Altezza fustella, mm		20,0		Massa Campione, g			126,58	
	Massa Fustella+Campione, g		275,50		Massa fustella, g		148,92		Consolidazione %:			19,85	
Cedimenti a fine cons, mm	3,969		dopo h:		24		Altezza Finale Campione, mm		16,031				
Tempi, mn	10	150	210	350	550	650	1200	1400	1500	1600	1750	1800	
Spostamento orizzontale, mm	0,08	1,20	1,68	2,80	4,40	5,20	9,60	11,20	12,00	12,80	14,00	14,40	
Cella di Carico N	15	95	110	142	165	175	190	205	205	205	205	205	
Spostamento verticale, mm	0,321	0,365	0,456	0,565	0,625	0,751	0,851	0,899	0,921	0,999	1,021	1,032	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,17	26,39	30,56	39,44	45,83	48,61	52,78	56,81	56,81	56,81	56,81	56,81	

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO

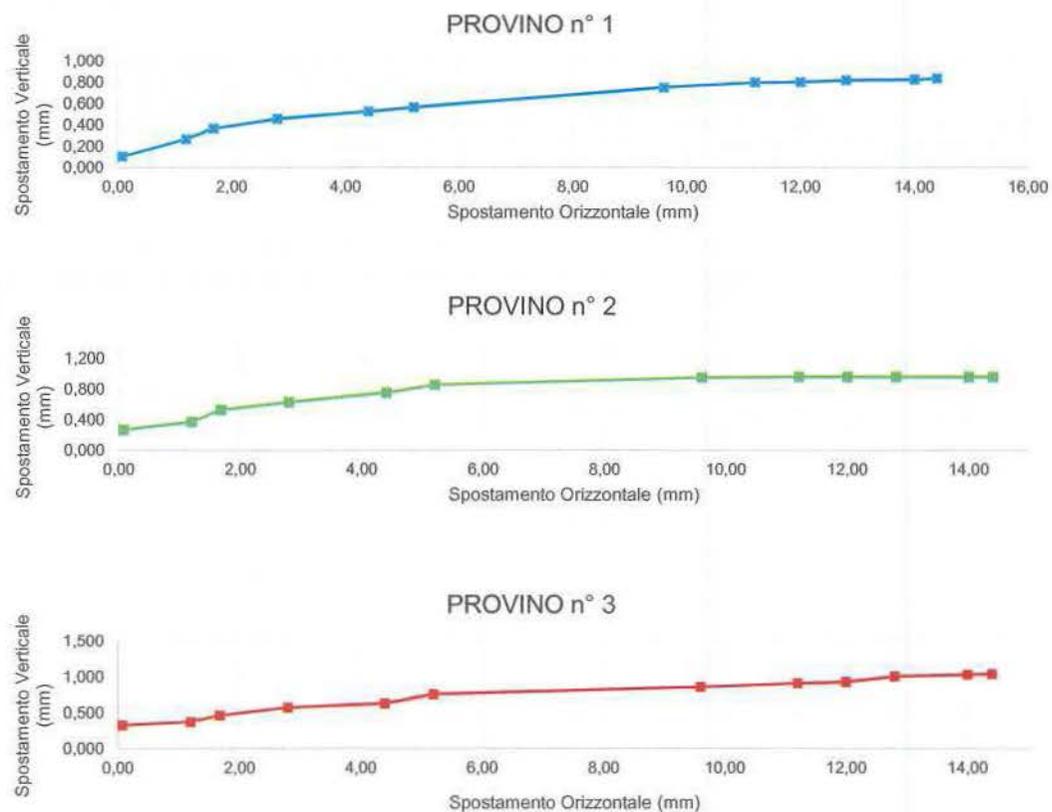


IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2372/19 del 19/12/2019

FASE DI ROTTURA



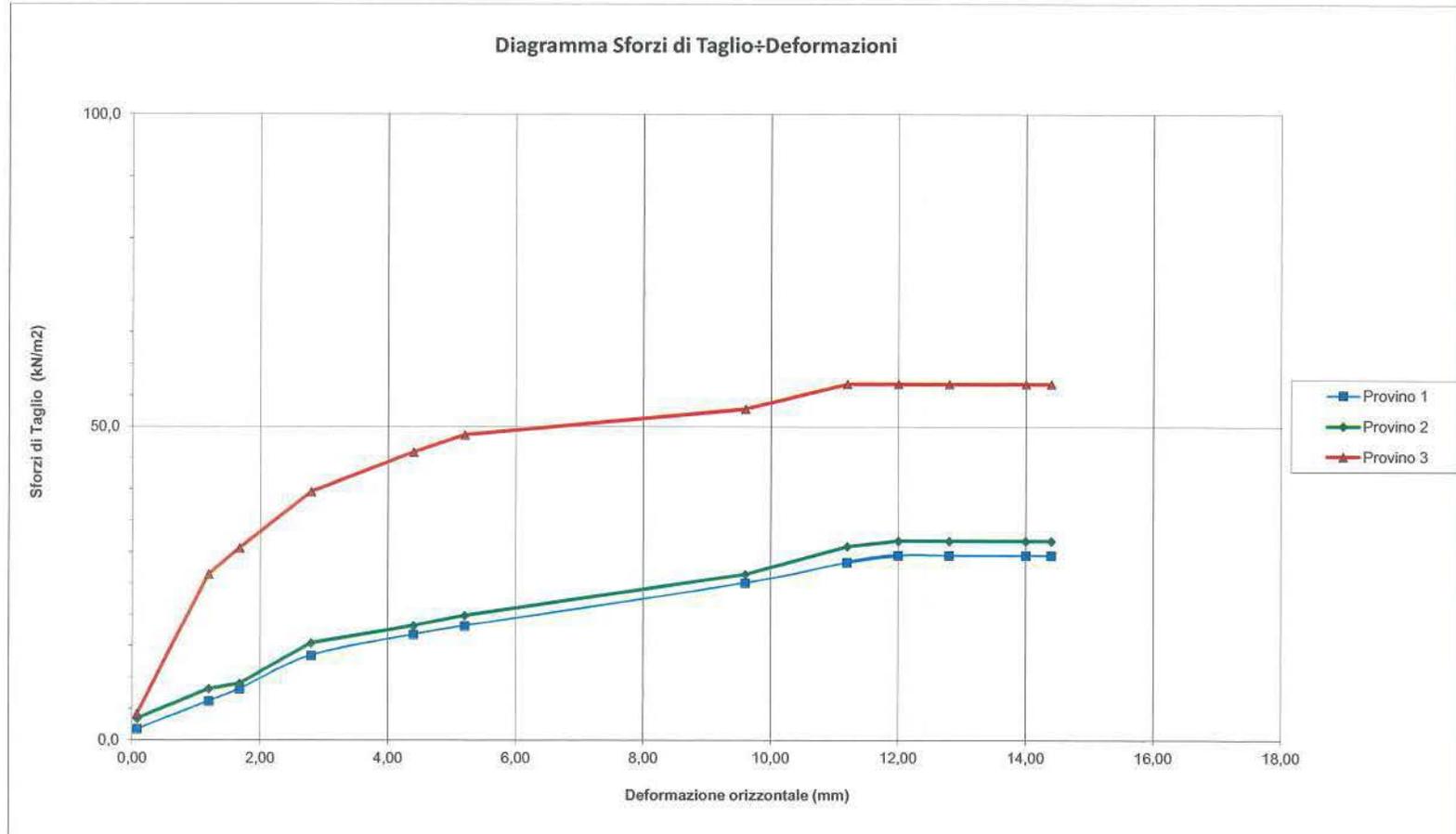
Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA



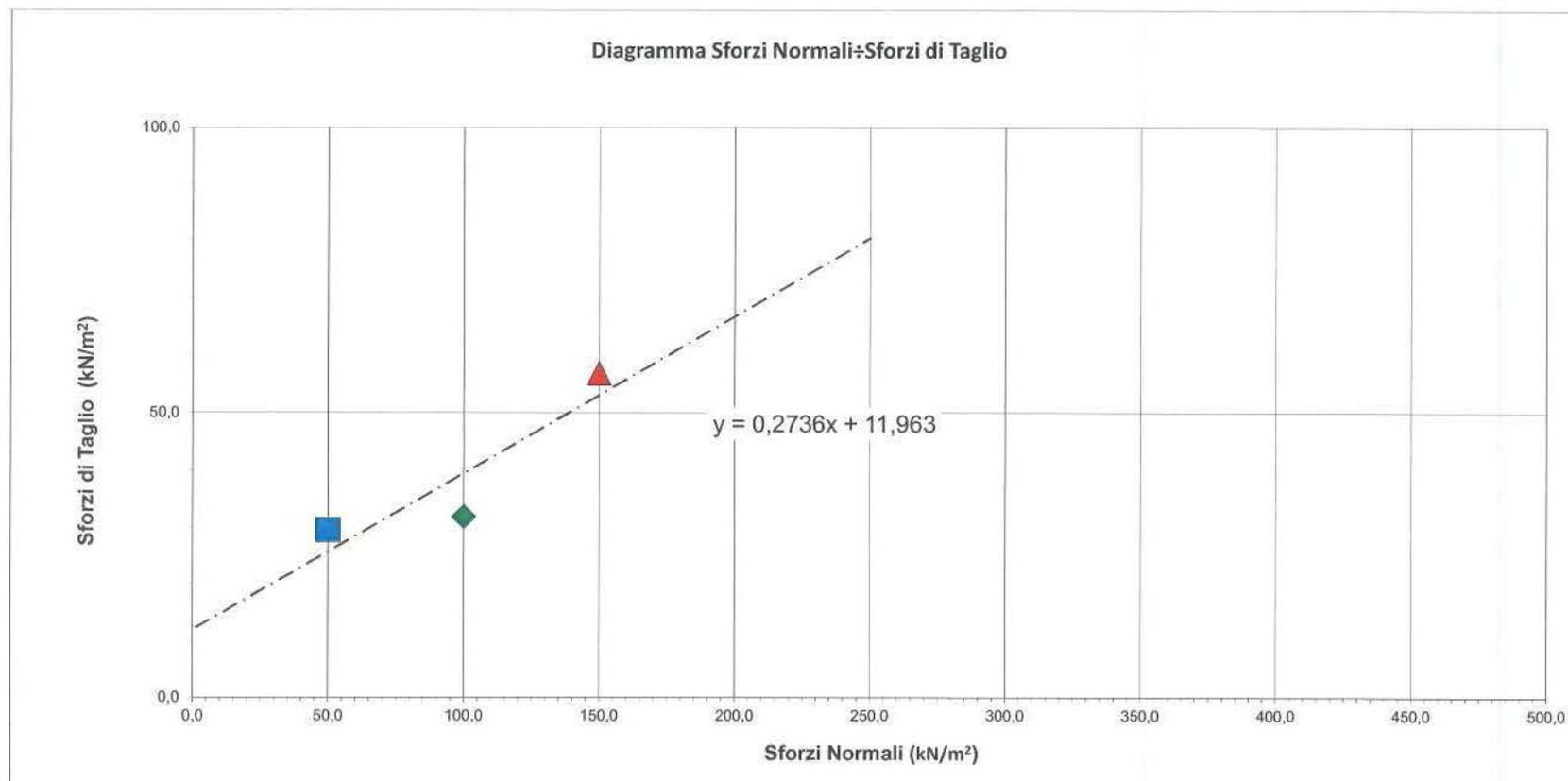


Lo Sperimentatore
Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati
Dott. Geol. Remo MAROTTA

Certificato N°: S2372/19 del 19/12/2019



Lo Sperimentatore

Dott.ssa Giovanna TODERO



IL Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati

Dott. Geol. Remo MAROTTA