



Indagini geognostiche per il rifacimento del Metanodotto Gagliano - Termini Imerese 2^a fase - Variante Strada Romana.



DIRETTORI LABORATORI		DOCUMENTO REDATTO	DOCUMENTO APPROVATO	N° DOCUMENTO COMMESSA
<i>Dott. Ing. Salvatore Ognibene</i>	<i>Dott. Geol. Filippo Furia</i>	<i>Dott. Geol. Filippo Carmeni</i>	<i>Dott. Geol. Filippo Furia</i>	Rdp n° 790/CON/20 rev.1 del 17/11/2020
LABORATORIO L&R	LABORATORIO M.T.R.			
IL PRESENTE DOCUMENTO E' PROPRIETA' CONSORZIO LABORATORI RIUNITI A TERMINE DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO				COMMESSA N° IP 985

CONSORZIO L.R. Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874. Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



INDICE

1.	GENERALITA'	3
1.1	Introduzione	3
2.	CAMPAGNA GEOGNOSTICA	4
2.1	Sondaggi meccanici a rotazione idraulica	4
2.2	Attrezzatura e utensili di perforazione	4
2.3	Prove geotecniche in situ	5
2.4	Stratigrafie	7
3.	INDAGINI GEOFISICHE	8
3.1	Masw	8
4.	PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO	9
5.	ELABORATI	10

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874,
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



1. GENERALITA'

1.1 Introduzione

La campagna indagini oggetto del presente report è stata eseguita dallo scrivente CONSORZIO LR Laboratori Riuniti con sede in Via Pablo Picasso, 2 – 95037 San Giovanni La Punta (CT), a seguito dell'affidamento del servizio di indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche.

Le indagini di che trattasi sono state eseguite dal 21/10/2020 al 26/10/2020 e sono state dirette dai Geologi di cantiere Dott. Filippo Carmeni.

Il presente lavoro ha lo scopo di illustrare l'attività e i risultati della campagna di indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche eseguita a supporto dello studio geologico finalizzato alla ricostruzione dell'assetto stratigrafico, geologico e geomorfologico dei siti interessati dal progetto per la variante di un tratto di Metanodotto "Gagliano – Termini Imerese DN 650 (26)" che interessa il sito archeologico di una strada romana.

Il programma delle indagini, redatto dalla ENERECO SpA, è stato sviluppato abbracciando diverse discipline di carattere geostratigrafico e geotecnico.

Le fasi operative dello svolgimento dei lavori sono state controllate e dirette da responsabile del Committente Geologo dott. Emanuele Pedini (Enereco).

Lo schema delle indagini eseguite è qui di seguito riportato:

<i>n° 6 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo</i>
<i>n° 18 prove penetrometriche in foro del tipo SPT</i>
<i>n°1 prove sismiche del tipo MASW</i>
<i>Prove geotecniche di laboratorio</i>

Gli operatori tecnici hanno svolto le attività programmate attenendosi alle specifiche tecniche riportate nelle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" A.G.I. 1977. Nella tabella sotto riportata sono schematizzate le attività svolte per singolo sondaggio.

SONDAGGIO	Profondità (m)	Prove S.P.T.	C.I./C.R.
S 104	15,00	6	2
S 105	25,00	4	3
S 106	6,00	2	2
N 122	6,00	2	-
N 124	5,00	2	-
N 126	5,00	2	-

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



2. CAMPAGNA GEOGNOSTICA

2.1 Sondaggi meccanici a rotazione idraulica

La finalità delle indagini in sito è quella di ricostruire le principali caratteristiche e i lineamenti del sottosuolo, con particolare riferimento alla natura litologica e stratigrafica. Con le indagini, dunque, è stato possibile avere utili informazioni circa lo spessore degli strati e le loro caratteristiche strutturali ed idrogeologiche.

Il materiale prelevato durante le perforazioni è stato depositato, in modo continuo ed ordinato, in apposite cassette catalogatrici in PVC aventi 5 scomparti, ciascuno di lunghezza pari ad 1 m. Ogni singola cassetta catalogatrice è stata siglata con l'identificativo del sondaggio, la profondità di prelievo di riferimento, la profondità di esecuzione delle prove geotecniche in situ, il committente e la data di perforazione.

2.2 Attrezzatura e utensili di perforazione

2.2.1 Sonda utilizzata

Per la realizzazione dei sondaggi sono state adoperate tre sonde oleodinamiche perforatrici idrauliche :

CMV 420 con Velocità di Rotazione:
 0 ~ 70 rpm; Motore potenza: 62,5 hp
 a 2300 rpm; Coppia Massima: 420
 kgm; Corsa Utile: 3300 mm; Spinta
 sull'utensile: 2600 Kg; Tiro: 3800 kg;
 Pompe Acqua Bellini NG 500 L: 80 lt
 a 40 bar; Scarotatrice: 18 lt a 200
 bar.



Foto n 2 - sonda oleodinamica CMV 420

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874,
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



2.2.2 Utensili per la perforazione

Carotieri semplici con valvola in testa a sfera e calice e carotieri doppi a corona sottile (T2, T6) con estrattore, Carotiere triplo con porta campione interno estraibile ed apribile longitudinalmente (T6S), con estrattore a calice. Corone di perforazione in widia; corona diamantata; aste di perforazione con filettatura tronco-conica: diametro esterno $\varnothing_{est} = 76-90$ mm; 23/8 Api Reg. Tubazioni di rivestimento provvisorio: spessore del tubo $s = 8+10$ mm; diametro interno $107+162$ mm; lunghezza spezzoni $l = 1.500$ mm. Campionatori: tipo Shelby, Mazier, Denisons, $\varnothing_{int} = 101-88,9-83$; spess. 2-1,5-1 mm.

Nel corso dei sondaggi sono stati inoltre prelevati, a diverse profondità, campioni di terreno, indisturbati (Q1).

Il prelievo dei campioni indisturbati è stato effettuato in modo da preservarne la struttura, il contenuto d'acqua e la consistenza del terreno nella sua sede; il campione indisturbato ideale dovrebbe infatti aver subito solamente una variazione di stato tensionale durante le operazioni di prelievo. Per il prelievo dei campioni indisturbati sono stati utilizzati il campionatore SHELBY che è un campionatore ad infissione con parete sottile a tubo aperto, costituito da una testa dotata di valvola e da un tubo contenitore in acciaio INOX (fustella: diametro 88.9 mm) che può essere staccato e quindi accuratamente sigillato. Il campionatore viene infisso a pressione nel terreno, l'acqua presente nel foro fuoriesce attraverso la valvola a sfera, mentre durante l'estrazione la valvola si chiude contribuendo a trattenere il campione prelevato. Estratta la fustella si provvede alla sigillatura della stessa, mediante copertura delle superfici esposte del campione con paraffina e successiva nastratura, per mantenere invariati il contenuto d'acqua e la struttura del terreno.

Tutti campioni sono stati opportunamente sigillati e contrassegnati da etichette con l'identificativo del sondaggio, la profondità di prelievo, il committente e la data di prelievo. Successivamente, questi sono stati consegnati al laboratorio incaricato per l'esecuzione delle prove previste.

Tutti i fori sono stati ritombati mediante cementazione con miscela acqua-cemento del tratto profondo (da 5.00 m e fino a fondo foro) e riempimento del tratto più superficiale (circa 5 m) con materiale di risulta della perforazione.

Le stratigrafie sono state eseguite in cantiere dai geologi abilitati.

La documentazione fotografica e le stratigrafie dei sondaggi verranno allegati alla presente di cui costituiscono parte integrante.

La raccolta completa dei risultati con gli stralci planimetrici dell'ubicazione dei sondaggi e la documentazione fotografica verranno allegati alla presente di cui costituiscono parte integrante.

2.3 Prove geotecniche in situ

Nel corso dei sondaggi stratigrafici sono stati prelevati campioni di terreno indisturbati per essere analizzati in laboratorio. Sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche tipo S.P.T. in foro.

Nella tabella seguente vengono riassunte le profondità di prelievo dei campioni e di esecuzione delle prove S.P.T. in foro.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



ID Sondaggio	ID Campione	Profondità campioni	prove SPT prof./ colpi	N _{SPT}
S 104	CI1	6,00 - 6,30	1,80/ 6-8-9	17
	CI2	12,00 - 12,30	3,00/ 6-9-12	21
	-	-	5,00/ 4-5-13	18
	-	-	7,00/ 6-8-12	20
	-	-	10,00/ 7-9-12	21
	-	-	15,00/ 7-10-13	23
S 105	CI1	6,00 - 6,30	3,50/ 6-6-9	15
	CI2	12,00 - 12,30	5,00/ 3-5-7	12
	CI3	22,70 - 23,00	7,00/ 8-11-13	24
	-	-	15,00/ 3-6-8	14
S 106	CI1	4,00 - 4,20	3,50/ 13-15-18	33
	CI2	5,00 - 5,30	6,00/ 10-11-13	24
N 122	-	-	3,50/ 3-5-6	11
	-	-	6,00/ 9-11-13	24
N 124	-	-	3,50/ 12-21-30	51
	-	-	5,00/ 10-22-28	50
N 126	-	-	3,50/ 5-7-9	16
	-	-	5,00/ 6-9-10	19

Le prove S.P.T. sono state eseguite adottando le specifiche tecniche standard suggerite dall'A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) e hanno fornito i dati necessari per determinare le caratteristiche meccaniche dei terreni.

Si tratta di prove che vengono eseguite in avanzamento di perforazione sul fondo del foro di sondaggio adeguatamente pulito da eventuale materiale franato dalle pareti dello stesso. Tramite queste prove si ottengono dei valori quantitativi sulla resistenza del suolo alla penetrazione.

La resistenza alla penetrazione viene determinata in funzione del numero di colpi necessari ad infiggere nel terreno un particolare campionatore per una lunghezza pari a 30 cm.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

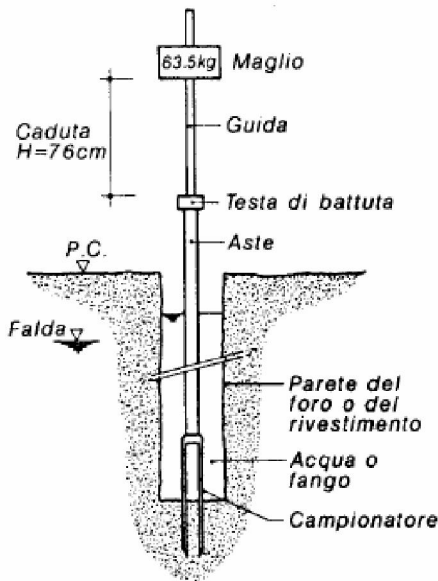
Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)





La prova consiste nel far cadere una massa (maglio a sganciamento a caduta libera), di peso pari a 63.50 Kg, da un'altezza standard di 76,0 cm su una batteria di aste di collegamento a sezione circolare ($L = 3.00$ m, $\varnothing = 50$ mm).

Il numero di colpi N_{spt} è la somma dei valori relativi agli ultimi due tratti di prova (30 cm) e consente la definizione, con buon grado di precisione, dei principali parametri meccanici del terreno. I valori riferiti ai primi 15 cm, generalmente non vengono considerati in quanto rappresentativi di un terreno disturbato dalla perforazione.

Per i terreni in cui si è registrato il rifiuto della prova non esistono in letteratura correlazioni con l'angolo di attrito e/o con la coesione. Indicativamente è possibile individuare un valore di massima ponendo in tale caso $N_{spt} = 50$.

2.4 Stratigrafie

Nelle stratigrafie, redatte dalla scrivente azienda, sono state inserite le informazioni relative alla Committenza, all'oggetto dei lavori, all'ubicazione ed alla profondità raggiunta.

Per ogni manovra di perforazione eseguita è stato riportato l'intervallo carotato, trascritto nell'apposita cassetta catalogatrice. Nella cassetta catalogatrice è stata anche segnata la profondità raggiunta, ovvero la distanza verticale dalla bocca foro del sondaggio al tetto dello strato litologico. La descrizione litologica dei testimoni di terreno estratti nella perforazione è stata effettuata durante l'esecuzione delle operazioni di carotaggio, adottando le specifiche tecniche riportate nelle Raccomandazioni A.G.I. 1977. Il Recupero di carotaggio, espresso in percentuale, rappresenta il rapporto percentuale tra la lunghezza del tratto perforato e la lunghezza della carota estratta.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



3. INDAGINI GEOFISICHE

Per la definizione della categoria sismica del sottosuolo, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018, sono state realizzate n. 1 indagine geofisica del tipo M.A.S.W.

3.1 Masw

Il metodo MASW è una tecnica di indagine non invasiva che consente la definizione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh che si trasmettono con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione.

La strumentazione utilizzata è costituita da un sismografo multicanale MAE A6000S, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Velocità di campionamento dei segnali compresa tra 0.002 e 0.000033 sec;
- sistema di comunicazione e di trasmissione del "tempo zero" (time break);
- filtri High Pass e Band Reject;
- "Automatic Gain Control";
- convertitore A/D a 24 bit.

La configurazione spaziale in sito è equivalente ad un dispositivo geometrico punto di scoppio-geofoni "base distante in linea". In particolare è stato utilizzato il seguente set-up:

- geofoni ad asse di oscillazione verticale con interspazio (G_x) 3 metri;
- n. 2 energizzazioni ad offset (S_x) variabile come multiplo del G_x in A/R;
- lunghezza delle tracce sismiche pari a 4.096 sec.;
- massa battente pesante di 10 Kg.

Le configurazioni adottate hanno consentito di mitigare gli effetti near-field dovuti alle onde di volume ed ha altresì consentito di avere le seguenti risoluzioni spazio-temporali: lungo i numeri d'onda k la risoluzione è stata pari a 0.261 m^{-1} , mentre la risoluzione in frequenza è stata pari a 0.244 Hz.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



4. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Nel corso delle perforazioni meccaniche sono stati raccolti n° 7 campioni di terreno indisturbati, tipo Q1, al fine di essere sottoposti a prove geotecniche di laboratorio.

I campioni sono stati trasferiti e consegnati al laboratorio geotecnico Meccanica Terre e Rocce di F. Furia, autorizzato a svolgere e certificare le prove geotecniche ai sensi dell'art 59 del DPR 380/2001 - Ministero Infrastrutture e Trasporti.

Qui di seguito si riporta lo schema riepilogativo dei valori geotecnici scaturiti dall'interpretazione delle prove di laboratorio.

Sond.	Camp.	prof. (m)	W	γ	γ _s	e ₀	n	Sr	granulometria				limiti				CLASS. UNI 10006	LR	Taglio				Triax. U.U.		ELL	S.O.
			(%)	(t/m ³)					Ghiala %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	LL	LP	I _e	c'			φ'	c _r	φ _r	cu	eu	%		
S104	C 1	6,00 - 6,30	28,12	1,91	2,63	0,74	0,42	93,20	1,64	18,41	33,65	46,30	48	21	0,82	A7-6	12	26	18	0	11	--	--	--	4,4	
S104	C 2	12,00 - 12,30	18,97	1,99	2,69	0,61	0,38	83,95	3,48	21,51	33,64	41,37	47	22	1,11	A7-6	9	31	20	--	--	243	--	--	2,65	
S105	C 1	6,00 - 6,30	15,28	2,04	2,74	0,55	0,35	76,65	0,62	57,77	23,26	18,35	35	16	1,05	A8	12	16	24	0	14	--	--	--	2,68	
S105	C 2	12,00 - 12,30	14,79	2,00	2,76	0,58	0,37	70,13	0,02	6,88	51,40	41,69	43	18	1,12	A7-6	11	27	19	--	--	162	--	--	2,62	
S105	C 3	22,70 - 23,00	14,02	2,04	2,77	0,55	0,35	71,04	0,16	7,74	63,04	29,06	40	15	1,03	A8	7	15	23	--	--	266	--	--	2,73	
S106	C 1	4,00 - 4,20	25,63	1,85	2,75	0,87	0,47	81,01	0,66	9,15	40,08	50,12	50	25	0,99	A7-6	11	32	19	0	13	--	--	--	1,88	
S106	C 2	5,00 - 5,30	18,79	1,92	2,66	0,65	0,39	77,38	26,50	34,48	16,70	22,33	31	18	0,97	A8	--	39	27	--	--	--	115,71	--	2,04	

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)





**Indagini geognostiche per il rifacimento del Metanodotto Gagliano -
Termini Imerese 2^a fase - Variante Strada Romana.**

5. ELABORATI

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. **+39 095 336490**

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax **+39 095 7336297**

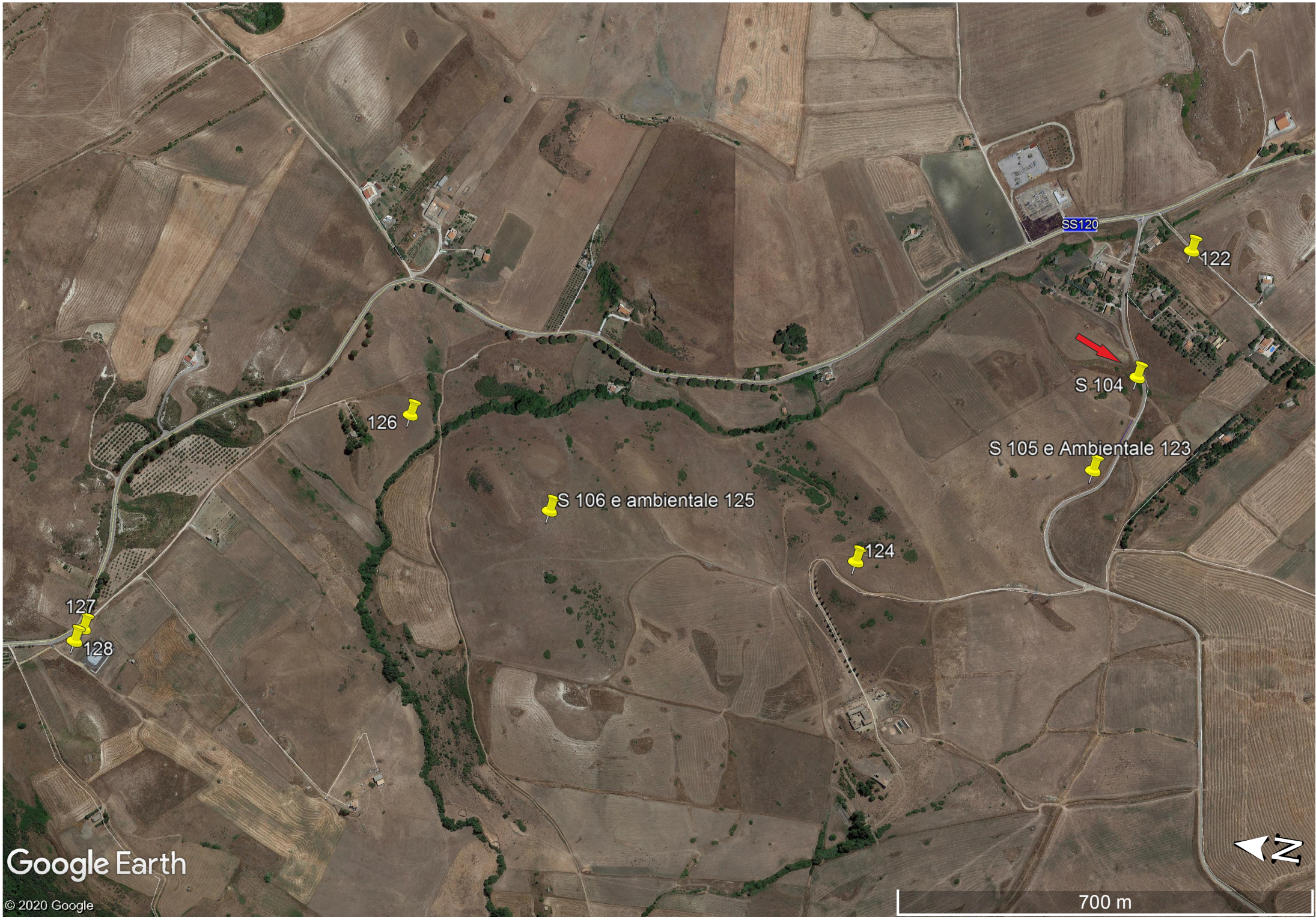
Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



INDICE

- 1) Sondaggio S 104**
- 2) Sondaggio S 105**
- 3) Sondaggio S 106**
- 4) Sondaggio N 122**
- 5) Sondaggio N 124**
- 6) Sondaggio N 126**
- 7) Rapporto di prova MASW**
- 8) Prove di laboratorio geotecnico**



Google Earth

© 2020 Google

© 2020 Google

700 m

Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 1/2
Operatore Ferrante Francesco		Quota Bocca Foro s.l.m.: 820,00 m.	Coordinate X Y X:405695,71 - Y:4181082,08
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO S 104	Profondità raggiunta 15,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 21/10/20 - 21/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	RQD %	%Carotaggio					Quota falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotaggio	Pocket Penetrometer Kg/Cm ²	Scissometro Tascabile N/Cm ²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80	100							
1		Terreno vegetale	0,80													
2		Trovante di roccia carbonatica	1,50							n° 6; 8; 9 1,80						
3		Limo argilloso debolmente marnoso di colore marrone chiaro con inclusi centimetrici di natura carbonatica. Da poco a mediamente consistente								n° 6; 9; 12 3,00		W/Cs	2,00	6		
4			4,50										3,00	9		
5		Trovante di roccia carbonatica	4,70							n° 4; 5; 13 5,00						
6		Limo argilloso debolmente marnoso di colore marrone chiaro con inclusi centimetrici di natura carbonatica. Da poco a mediamente consistente	5,80									6,00 S104 C11				
7												6,30 W/Cs				
8		Argilla limosa di colore grigio chiaro a buona consistenza								n° 6; 8; 12 7,00						
9																
10											n° 7; 9; 12 10,00					
11																
12												12,00 S104 C12				
13												12,30				
14																
15			15,00							n° 7; 10; 13 15,00						
16																
17																
18																
19																
20																

1. SONDAGGIO S 104

Figura 1 - Postazione S 104



Figura 2 – Cassetta 1 da 0,00 a 5,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

Figura 3 – Cassetta 2 da 5,00 a 10,00



Figura 4 – Cassetta 3 da 10,00 a 15,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Patù Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

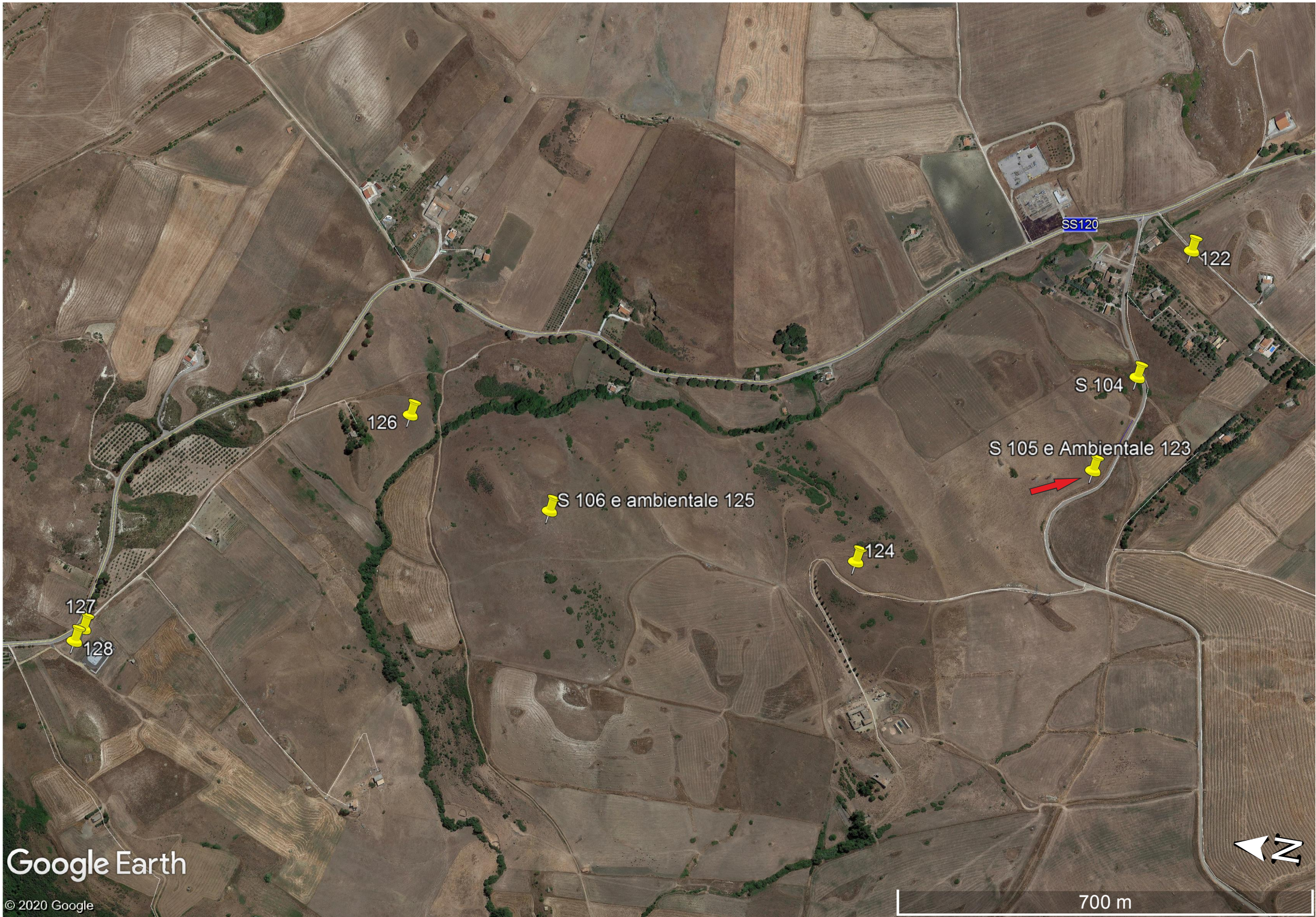
Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)



Google Earth

© 2020 Google

© 2020 Google



700 m

Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 1/2
Operatore Ferrante Francesco	Quota Bocca Foro s.l.m.: 835,00 m.	Coordinate X Y X:405522,05 - Y:4181138,13	
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO S 105	Profondità raggiunta 25,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 22/10/20 - 23/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	ROD %	%Carotaggio				Quota falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotiere	Pocket Penetrometer Kg/Cm²	Scissometro Tascabile N/Cm²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80							
1		Terreno vegetale	0,70												
2		Limo argilloso debolmente marnoso di colore marrone chiaro da poco consistente a mediamente consistente								N123 C1 1,00	W/Cs	2,00	6		
3									N123 C2 2,00						
4									N123 C3 3,00						
5									n° 7; 9; 12 3,50		2,50	5			
6			6,50							n° 6; 6; 9 5,00		3,00	7		
7		Alternanza di argilla di colore grigio a buona consistenza e limo argilloso di colore marrone chiaro a media consistenza.								6,00 S105 C11 6,30	W/Cs		F. S.	F.S.	
8									n° 8;11;13 7,00			F. S.	F.S.		
9												F. S.	F.S.		
10															
11															
12										12,00 S105 C12 12,30					
13															
14															
15										n° 3; 6; 8 15,00					
16															
17															
18															
19															
20															

6,50
RILEVATA DURANTE LA PERFORAZIONE A M. 6,50 DI PROFONDITA'

Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 2/2
Operatore Ferrante Francesco		Quota Bocca Foro s.l.m.: 835,00 m.	Coordinate X Y X:405522,05 - Y:4181138,13
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO S 105	Profondità raggiunta 25,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 22/10/20 - 23/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	RQD %	%Carotaggio				Quota Falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotiere	Pocket Penetrometer Kg/Cm ²	Scissometro Tascabile N/Cm ²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80							
21		Alternanza di argilla di colore grigio a buona consistenza e limo argilloso di colore marrone chiaro a media consistenza.	25,00							22,70 S105 C13 23,00	W/CS				
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															

2. SONDAGGIO S 105

Figura 1 - Postazione S 105



Figura 2 – Cassetta 1 da 0,00 a 5,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Patù Picasso n 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

Figura 3 – Cassetta 2 da 5,00 a 10,00



Figura 4 – Cassetta 3 da 10,00 a 15,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

Figura 5 – Cassetta 4 da 15,00 a 20,00



Figura 6 – Cassetta 5 da 20,00 a 25,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)



Google Earth

© 2020 Google

© 2020 Google

700 m

Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 1/2
Operatore Ferrante Francesco		Quota Bocca Foro s.l.m.: 800,00 m.	Coordinate X Y X:405311,12 - Y:4182076,03
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO S 106	Profondità raggiunta 6,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 26/10/20 - 26/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	RQD %	%Carotaggio				Quota falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotiere	Pocket Penetrometer Kg/Cm ²	Scissometro Tascabile N/Cm ²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80							
1		Marna debolmente sabbiosa di colore avana, a tratti cementata, consistente	6,00						n° 13;15;18 3,50	N125 C1 1,00	W/Cs				
2	N125 C2 2,00														
3	N125 C3 3,00														
4	4,00														
5	S106 C11 4,20														
6	5,00														
	S106 C12 5,30														
									n° 10;11;13 6,00						
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

3. SONDAGGIO S 106

Figura 1 - Postazione S106



Figura 2–Cassetta 1 da 0,00 a 5,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)

Figura 3 – Cassetta 2 da 5,00 a 6,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Patù Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

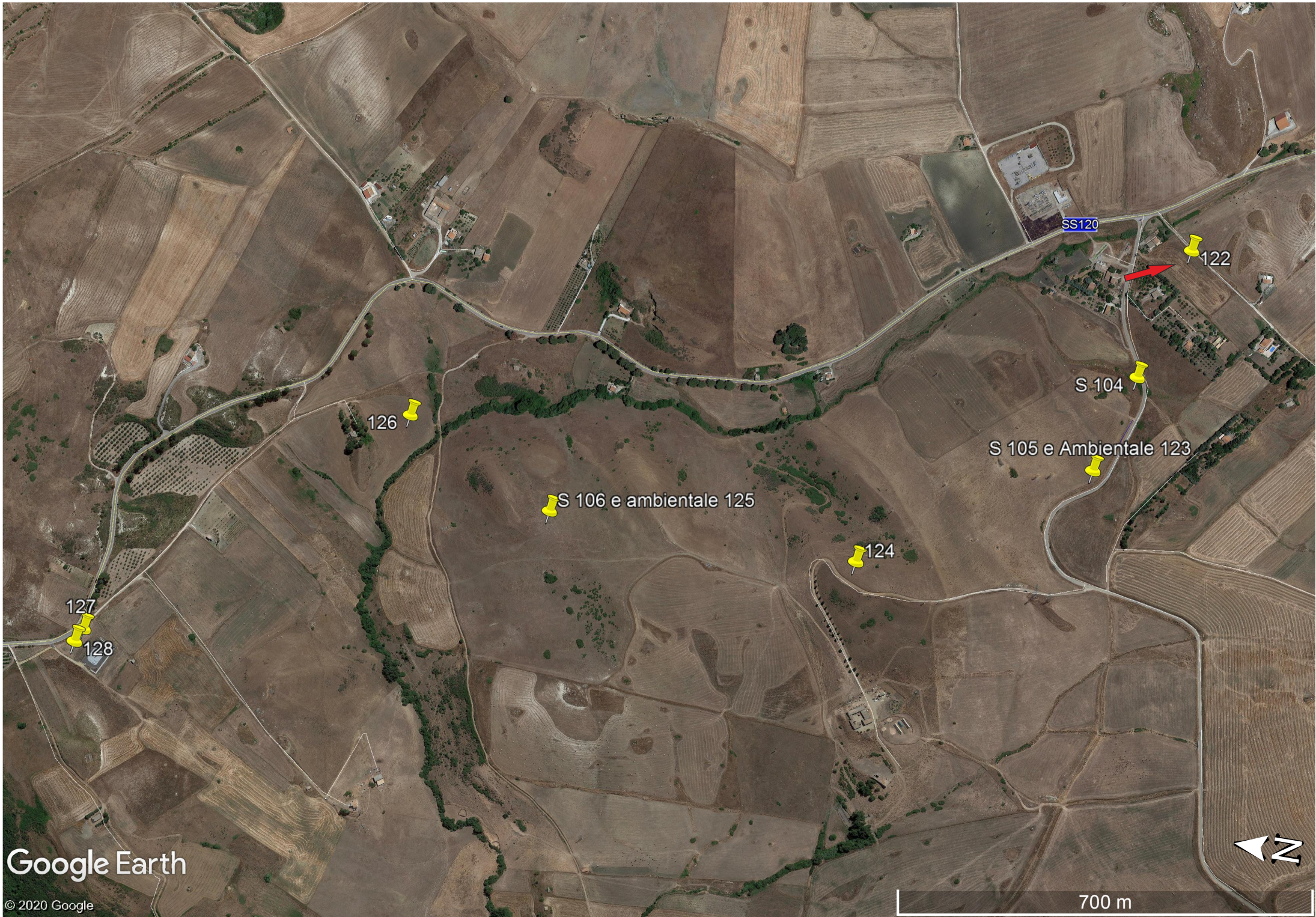
Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



SS120

122

S 104

S 105 e Ambientale 123

S 106 e ambientale 125

124

126

127

128

Google Earth

© 2020 Google



700 m

Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 1/2
Operatore Ferrante Francesco		Quota Bocca Foro s.l.m.: 814,00 m.	Coordinate X Y X:405929,18 - Y:4181020,12
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO N 122	Profondità raggiunta 6,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 26/10/20 - 26/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	RQD %	%Carotaggio				Quota falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotiere	Pocket Penetrometer Kg/Cm ²	Scissometro Tascabile N/Cm ²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80							
1		Terreno vegetale	1,00												
2		Argilla limosa di colore nerastro con inclusi centimetrici di natura carbonatica	2,00												
3		Argilla marnosa di colore marrone chiaro con trovanti decimetrici di natura carbonatica							n° 13;15;18 3,50	N125 C3 3,00	W/CS				
4									4,00 S106 C11 4,20						
5									5,00 S106 C12 5,30						
6			6,00						n° 10;11;13 6,00						
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

4. SONDAGGIO N 122

Figura 1 – Postazione N 122

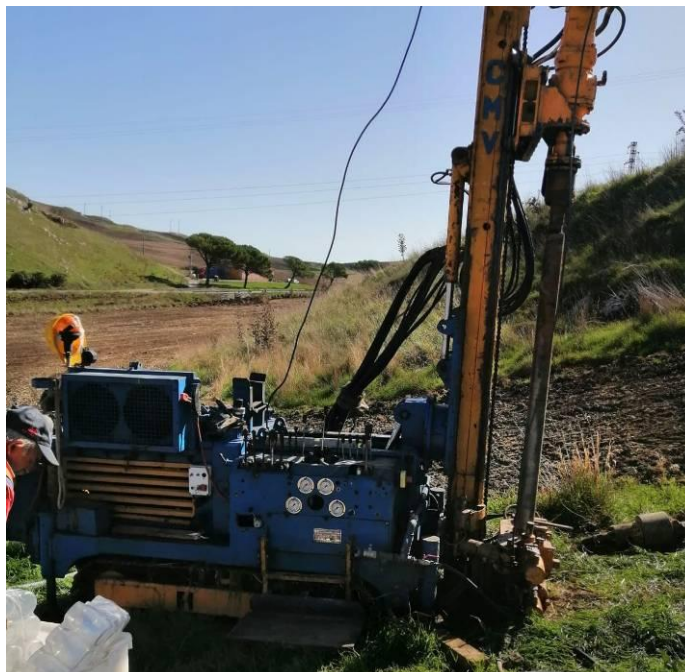


Figura 2 – Cassetta 1 da 0,00 a 5,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)

Figura 3 – Cassetta 2 da 5,00 a 6,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



Google Earth

© 2020 Google

© 2020 Google

700 m



Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 1/1
Operatore Ferrante Francesco		Quota Bocca Foro s.l.m.: 814,00 m.	Coordinate X Y X:405303,2 - Y:4181518,03
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO N 124	Profondità raggiunta 5,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 22/10/20 - 22/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	RQD %	%Carotaggio					Quota falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotatore	Pocket Penetrometer Kg/Cm ²	Scissometro Tascabile N/Cm ²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80	100							
1		Terreno vegetale	0,80													
2		Ghiaia sabbiosa con ciottoli arrotondati di colore rossastro, addensata.								n° 12;21;30 3,50	N124 C1 1,00 N124 C2 2,00 N124 C3 3,00	W/CS				
3																
4																
5																5,00

6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

5. SONDAGGIO N 124

Figura 1 – Postazione N 124



Figura 2 – Cassetta 1 da 0,00 a 5,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874
 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

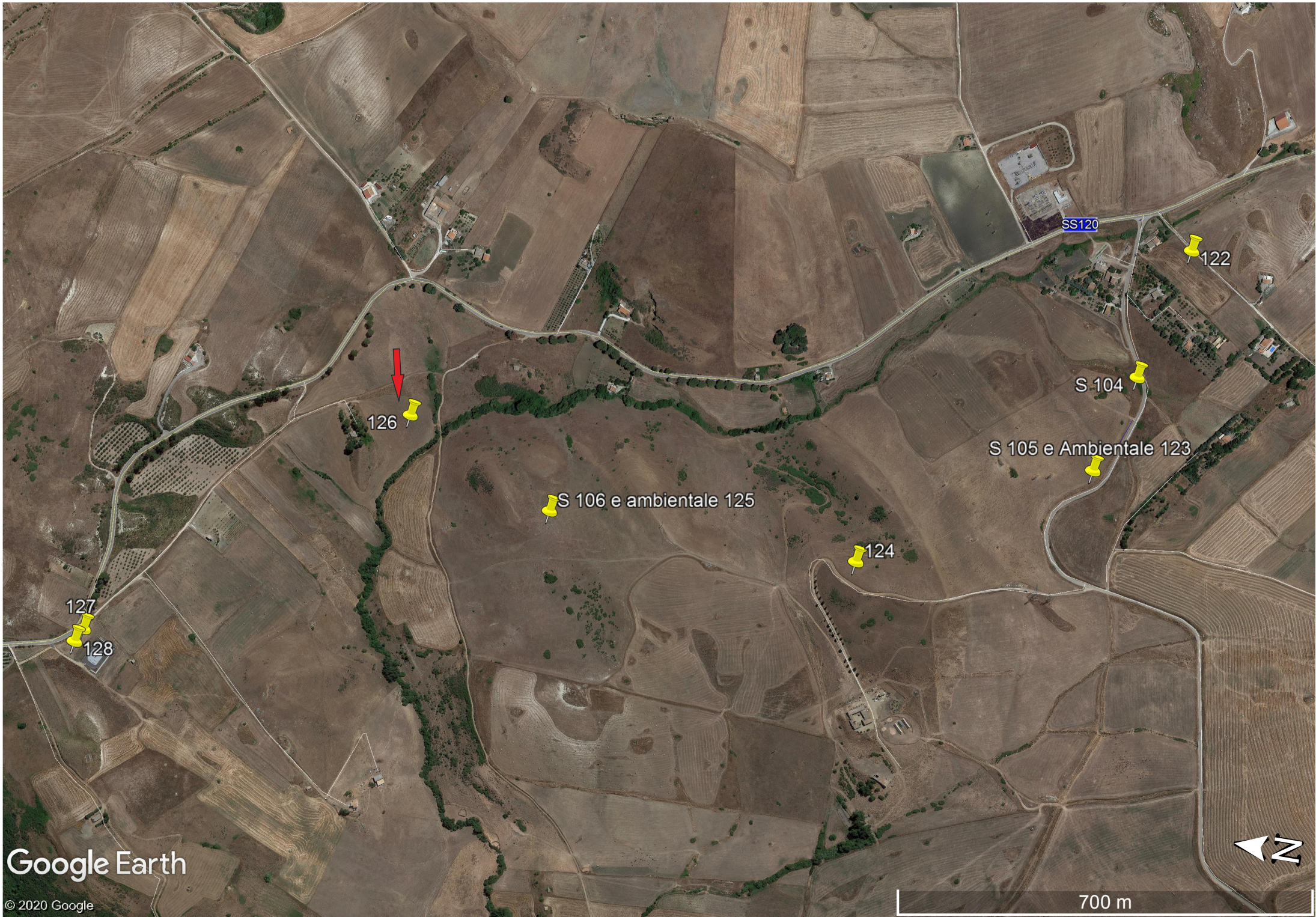
Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)



Google Earth

© 2020 Google

© 2020 Google

700 m



122

S 104

S 105 e Ambientale 123

S 106 e ambientale 125

124

126

127

128

SS120



Redattore Dott. Geol. Filippo Carmeni	Oggetto P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese 2° fase Variante Strada Romana	Ordine n° IP 985	Pag. 1/1
Operatore Ferrante Francesco		Quota Bocca Foro s.l.m.: 767,00 m.	Coordinate X Y X:405435 - Y:4182328
Tipo di perforazione: Carotaggio continuo a rotaz. idraulica	SONDAGGIO N 126	Profondità raggiunta 5,00 m.	Inizio/Fine - Esecuzione 26/10/20 - 26/10/20
Tipo sonda: CMV 420			

Scala (mt.)	Litologia	Descrizione	Quota	RQD %	%Carotaggio					Quota falda acquifera	S.P.T.	Prelievo Campioni	Corona Carotaggio	Pocket Penetrometer Kg/Cm ²	Scissometro Tascabile N/Cm ²	Strum. Geotecnica
					20	40	60	80	100							
1		Terreno vegetale	0,70													
2		Argilla limosa di colore marrone scuro con inclusi centimetrici arenitici, mediamente consistenti														
3			3,00													
4		Argilla limosa di colore rosso vinaccia, mediamente consistenti								n° 5;7;9 3,50						
5			5,00							n° 6;9;10 5,00						
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

6. SONDAGGIO N 126

Figura 1 – Postazione N 126



Figura 2 – Cassetta 1 da 0,00 a 5,00



CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle imprese di Catania n. 05184000874
 Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it

www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
 95037 San Giovanni La Punta (CT)

Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
 94010 Catenanuova (EN)

Fax +39 095 7336297


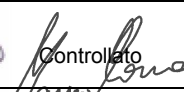

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
 94018 Troina (EN)



**Indagini geognostiche per il rifacimento del Metanodotto
Gagliano - Termini Imerese 3^a fase - Variante Strada Romana.**

RAPPORTO TECNICO DI PROVA
- PROVA SISMICA MASW

REV.	Data e località	Ditta	Redatto	Controllato	Approvato	COMM.-JOB:
0			 Dott. Giuseppe Coco	 Dr. M. Corrao Dr.	 Dott. Giuseppe Coco	

PROSPEZIONI GEOFISICHE

-

-

-

- *PROVA SISMICA MASW* -

INDICE	pag.
1.0 PREMESSA	3
2.0 - PROVA SISMICA MULTICANALE MASW (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES)	4
<i>2.1 - Premessa</i>	<i>4</i>
<i>2.2 - Strumentazione e Configurazione Geometrica</i>	<i>4</i>
<i>2.3 - Elaborazione Dati</i>	<i>5</i>
2.4 - RISULTATI PROVE MASW	7
• MASW_34	8

1.0 PREMESSA

Le prove geofisiche oggetto del presente rapporto sono state eseguite nell'ambito di uno studio finalizzato alla definizione della proprietà sismiche (modello di velocità) dei terreni interessati dal progetto per la variante di un tratto di Metanodotto "Gagliano – Termini Imerese DN 650 (26")" che interessa il sito archeologico di una strada romana.

A tal fine sono state eseguite prove geofisiche non invasive basate sulla propagazione di onde superficiali di Rayleigh (surface wave method – SWM) di tipo attivo (MASW). Tali prove sono state eseguite per definire in profilo di velocità delle onde di taglio per il calcolo del parametro Vs30 secondo quanto previsto dal DM del 17.01.2018.

In totale sono state eseguite nr. 30 prove sismiche M.A.S.W. in accordo con le disposizioni tecniche contenute nel documento ASTM D6429-99: "Standard Guide for Selecting Surface Geophysical Methods".

Per ogni prova M.A.S.W. eseguita si riportano:

- 1) L'ubicazione della prova eseguita;
- 2) La curva di dispersione sperimentale.
- 3) Il modello 1D di velocità delle onde di taglio (Vs)
- 4) La sovrapposizione tra la curva sperimentale e la curva teorica
- 5) Il calcolo del Parametro Vs30 e la relativa categoria del sottosuolo.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg
delle Imprese di Catania n. 05184000874;
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. **+39 095 336490**

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax **+39 095 7336297**

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



2.0 - PROVA SISMICA MULTICANALE MASW (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES)

2.1 - Premessa

Il metodo MASW è una tecnica di indagine non invasiva che consente la definizione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che si trasmettono con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione.

2.2 - Strumentazione e Configurazione Geometrica

La strumentazione utilizzata è costituita da un sismografo multicanale MAE A6000S, avente le seguenti caratteristiche tecniche :

- Velocità di campionamento dei segnali compresa tra 0.002 e 0.000033 sec;
- sistema di comunicazione e di trasmissione del "tempo zero" (time break);
- filtri High Pass e Band Reject;
- "Automatic Gain Control";
- convertitore A/D a 24 bit.

La configurazione spaziale in sito è equivalente ad un dispositivo geometrico punto di scoppio-geofoni "base distante in linea". In particolare è stato utilizzato il seguente set-up:

- n. 2 energizzazioni ad offset (S_x) variabile come multiplo del G_x in A/R (3 – 6 m);
- lunghezza delle tracce sismiche pari a 4.096 sec.;
- massa battente pesante di 10 Kg.

Le configurazioni adottate hanno consentito di mitigare gli effetti near-field dovuti alle onde di volume ed ha altresì consentito di avere le seguenti risoluzioni spazio-temporali: lungo i numeri d'onda k la risoluzione è stata pari a 0.174 m^{-1} , mentre la risoluzione in frequenza è stata pari a 0.244 Hz.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg.
delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490

Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297

Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



2.3 - Elaborazione Dati

L'analisi MASW può essere ricondotta in quattro fasi:

- la prima fase prevede la trasformazione delle serie temporali (fig. 1) nel dominio frequenza f – numero d'onda K (fig. 1);

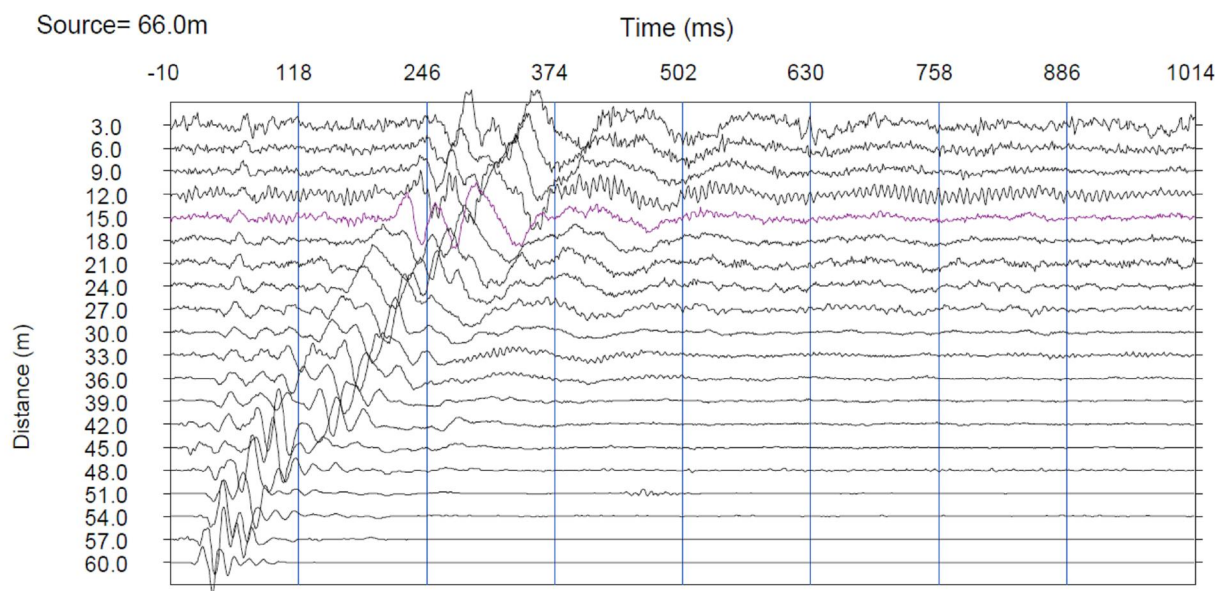
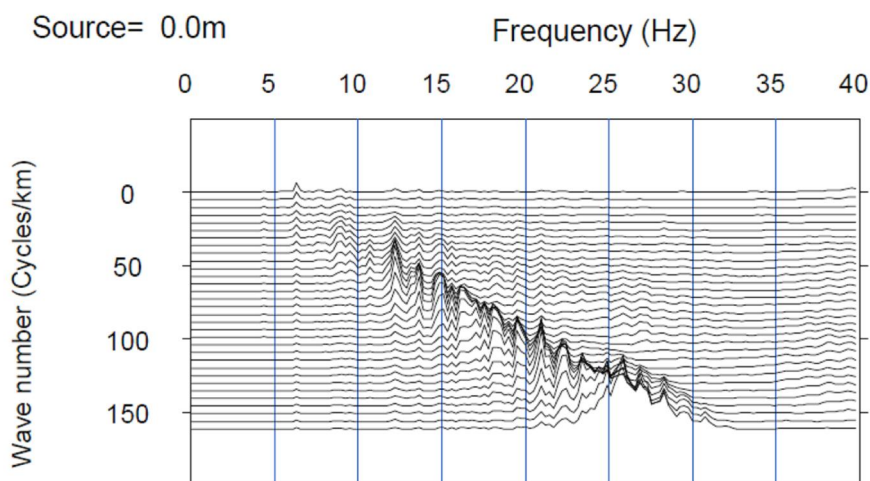


Figura 1. Serie Temporali



e.sg2

Figura 2. Analisi frequenza/numero d'onda

- la seconda fase consiste nella individuazione delle coppie f - k cui corrispondono i massimi spettrali d'energia (densità spettrale). Attraverso tali punti applicando la (1) si

ottiene la curva di dispersione delle onde di Rayleigh nel piano V_{fase} (m/sec) – frequenza (Hz) (fig. 3 E SIMILARI).

$$V_R(\omega) = \frac{2\pi f}{k_{MAX}} \quad (1)$$

- la terza fase consiste nel calcolo della curva di dispersione teorica attraverso la formulazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_s e di compressione V_p e la densità di massa ρ degli strati che costituiscono il modello del suolo.
- la quarta ed ultima fase consiste nella modifica della curva teorica fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo.

Le operazioni suddette sono state ripetute per tutte le registrazioni relative agli scoppi.

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490



Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297



Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



2.4 - RISULTATI PROVE MASW ¹

I risultati della prova MASW consistono nella stima della curva di dispersione e nel calcolo del modello di velocità. Di seguito si riportano la curva di dispersione sperimentale, il modello di velocità finale calcolato, la sovrapposizione della curva sperimentale con quello teorica ed il calcolo del parametro V_{Seq} (2) per l'attribuzione della categoria del sottosuolo.

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

(2)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Tabella 2 "Range" V_{sEQ} da normativa NTC 2018 – Approccio semplificato

¹ Il valore del VS30 è stato calcolato dal piano campagna.

- **MASW_34BIS**

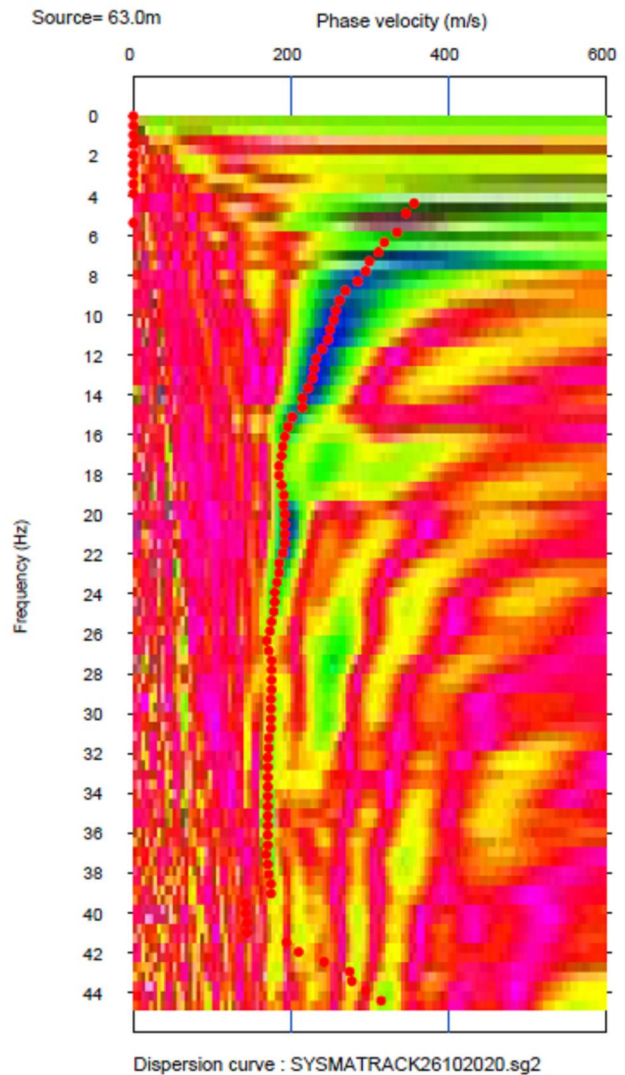


Figura 3. Densità spettrale normalizzata nel piano Velocità di fase apparente /frequenza

CONSORZIO L.R.
Laboratori Riuniti

Codice Fiscale, P. IVA e Iscrizione al Reg delle Imprese di Catania n. 05184000874.
Iscritta al R.E.A. 270647

consorzio@lr-srl.it
www.LR-SRL.it

Uffici e Sede legale

Via Pablo Picasso n. 2
95037 San Giovanni La Punta (CT)
Tel. +39 095 336490



Laboratorio Aut. L. 1086/71

Zona industriale, Capannone n. 5
94010 Catenanuova (EN)
Fax +39 095 7336297



Laboratorio Aut. Terre e Rocce

Via C. Colombo n. 69
94018 Troina (EN)



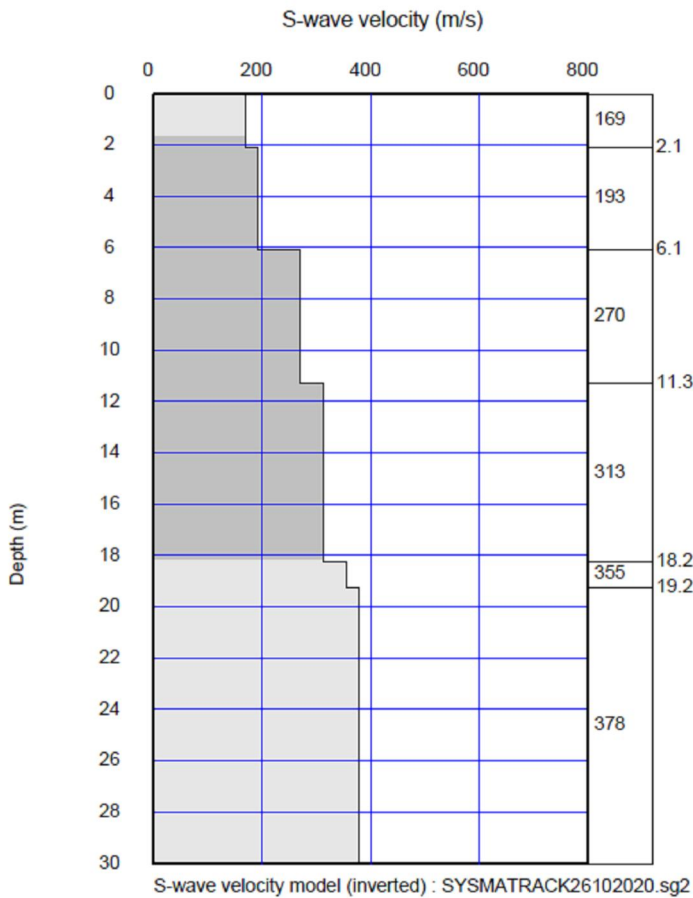


Figura 4. Modello di velocità del sottosuolo.

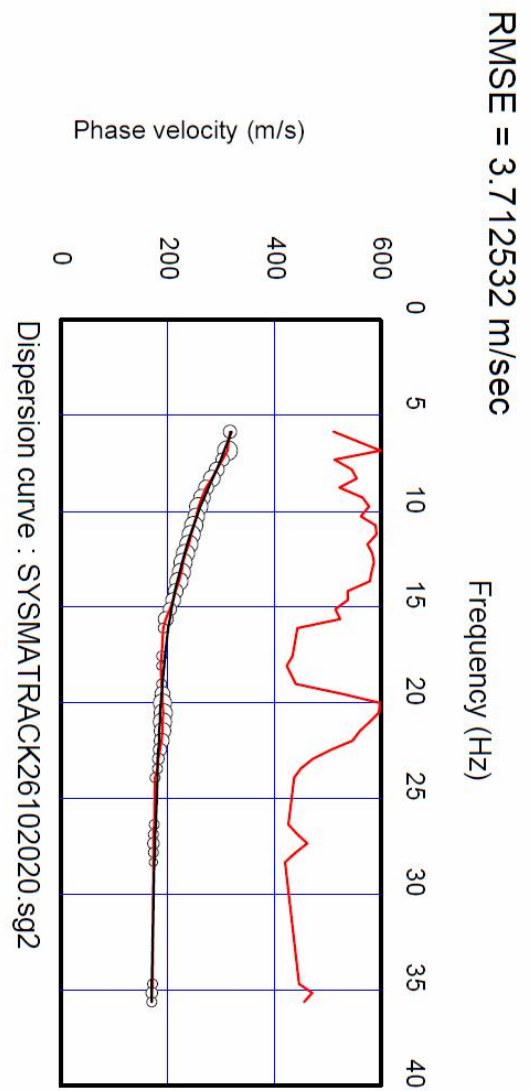
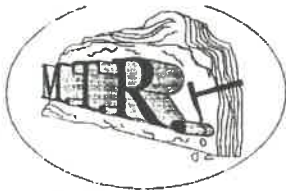


Figura 5. Confronto tra curva di dispersione teorica (curva nera) e curva sperimentale (curva rossa).

Sismostrato	Profondità (m-)	Spessore30 - h (m-)	V _s (m/s)	h/V _s (sec ⁻¹)	V _{seq} (m/s)
1.00	0.00	2.10	169.20	0.0124	283.79
2.00	2.10	3.96	193.16	0.0205	SUOLO C
3.00	6.06	5.23	270.12	0.0194	
4.00	11.29	6.93	313.26	0.0221	
5.00	18.22	1.00	355.40	0.0028	
6.00	19.22	10.78	378.33	0.0285	



Meccanica Terre e Rocce

Laboratorio analisi geotecniche – associato ALGI n° 109/97



del geologo Filippo Furia

Via C. Colombo n.69 – 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 fax + 39 0935 657433

e-mail: info@mtralgi.com web: www.mtralgi.com

Part. IVA 00602230864 C.C.I.A.A. Enna n.39329

TIPO DOCUMENTO - DOCUMENT TYPE	
ELABORATI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO	
COMMITTENTE – CUSTOMER	
	
LOCALITA' - LOCATION	
Caltavuturo	
OGGETTO - SUBJECT	
P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 Variante strada romana	
	
DATA FINE REPORT - REPORT END DATE	DATA CONSEGNA REPORT - REPORT DELIVERY
11/11/2020	11/11/2020



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

- Autorizzazione "SETTORE TERRE" ai sensi della Circ. 7618/STC Decreto n°0000522 del 30/09/2019
- Autorizzazione "SETTORE ROCCE" ai sensi della Circ. 7618/STC Decreto n°0000522 del 30/09/2019

 Member of CH90 Federation CERTIFICATO n° 39011/19/S scadenza 12.12.2022	VERBALE ACCETTAZIONE N° 4135 4139		DATA ACCETTAZIONE 22/10/2020 26/10/2020		N° REPERTORIO 3975
	Dott. Geol. FILIPPO FURIA	Dott. Geol. FILIPPO CARMENI	Geom. GIUSEPPE MISURACA	Geom. SILVESTRO LO PRESTI	PAGINA – SHEET 124
	DIRETTORE DI LABORATORIO	RESPONSABILE QUALITA'	TECNICO DI LABORATORIO	TECNICO DI LABORATORIO	
 certyceq ISO 14001:2015 CERT. N.: IT1166/MTR/A34/191011	 SNAS Reg. No. 374/R-078			 certyceq OHSAS 18001:2007 CERT. N.: IT1166/MTR/H34/191011	

IL PRESENTE DOCUMENTO E' PROPRIETA' M.T.R. A TERMINE DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF MT.R. ALL RIGHTS ARE RESERVED ACCORDING TO LAW

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019

COMMITTENTE: ENERECO SpA
LOCALITA' LAVORO: Caltavuturo
CANTIERE: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

In più fasi temporali la ditta in epigrafe ha consegnato, presso i locali di questo laboratorio, n° 7 campioni di terreno da sottoporre a prove geotecniche.

Le prove richieste sono state trascritte nei Verbali di Accettazione n. **4135 del 22/10/2020** e n. **4139 del 26/10/2020**.

In laboratorio, i campioni sono stati aperti e catalogati. Essi sono stati sottoposti a prove geotecniche atte ad individuare le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Prima di eseguire le prove, si è verificata la compatibilità delle stesse con le caratteristiche litologiche dei terreni. Verificata positivamente la conformità si è proceduto all'esecuzione delle prove.

Le prove sono state eseguite adottando le nozioni tecniche riportate nel Registro "Procedure tecniche" in dotazione al personale del laboratorio. Le procedure tecniche sono conformi alle specifiche più ricorrenti (ASTM, BS, UNI).

I rapporti di prova sono qui di seguito riportati.

Il presente plico è costituito da n. 124 fogli di lavoro numerati per ogni singolo certificato.

Lo sperimentatore delle prove è il geom. **Giuseppe Misuraca**.

Lo sperimentatore delle prove è il geom. **Silvestro Lo Presti**.

Troina 11/11/2020

FIRMA
M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85515 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- ✓ Caratteristiche fisiche
- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- ✓ Limite di Ritiro
- ✓ Determinazione della sostanza organica
- ✓ Espansione Laterale Libera (E.L.L.)
- ✓ Taglio Diretto
- ✓ Determinazione Resistenze Residue
- ✓ Prova triassiale (CIU)
- ✓ Permeabilità in cella Triassiale
- ✓ Prova edometrica
- ✓ Carico in situ
- ✓ Carico in piastra
- ✓ Prova di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

✓ Cilindrico

Materiale sciolto

Caratteristiche porta campione

fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigillate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)

(UNI ENV 1997-2:2002)

- ✓ Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova:

23/10/2020

Data fine prova:

23/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
IL Sperimentatore
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Member of CEN Federation



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85516 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	5,48	6,32	5,64
Massa Tara + massa campione umido [g]	501,59	512,65	411,70
Massa Tara + massa campione secco [g]	397,84	408,84	327,58
Contenuto d'acqua [%]	26,44	25,79	26,13

Contenuto medio d'acqua [%]

26,12



REP. 3975

Data inizio prova: 23/10/2020

Data fine prova: 24/10/2020

Nota:

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85517 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	2,00	2,00	2,00
Diametro medio provino [cm]	6,77	6,77	6,77
Massa provino [g]	140,00	137,72	134,79
Volume Provino [cm³]	72,00	72,00	72,00
Peso dell'unità di volume [KN/m³]	19,067	18,757	18,358

Peso medio dell'unita di volume [KN/m³]

18,73



REP. 3975

Data inizio prova: 23/10/2020

Data fine prova: 23/10/2020

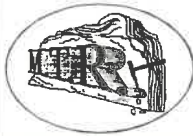
Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Le Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85518 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	109,96	82,52
Massa picnometro + massa campione secco [g]	150,15	125,21
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	384,74	308,00
Massa picnometro + massa acqua [g]	359,83	281,61
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	25,794	25,691
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,635	2,624
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	25,788	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	

REP. 3975

Data inizio prova: 24/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore

(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Member of CIBO Federation



Pagina 1 di 2

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85519 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Def. Granulometrica (AGI): Argilla con limo, sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Peso netto del Campione essiccato [g]		281,19		
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)		56,38		
Passante al setaccio 0,063 [g]		224,81		
	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	4,75	0,00	0,00	100,00
	2	4,62	1,64	98,36
	0,85	10,72	5,46	94,54
	0,425	13,49	10,25	89,75
	0,25	13,83	15,17	84,83
	0,106	11,47	19,25	80,75
	0,063	2,25	20,05	79,95
	SEDIMENTAZIONE	0,044		22,42
0,038			24,92	75,08
0,031			26,17	73,83
0,027			27,43	72,57
0,022			29,93	70,07
0,017			32,43	67,57
0,012			34,93	65,07
0,008			39,94	60,06
0,006			42,44	57,56
0,004			44,94	55,06
0,003			49,95	50,05
0,002			53,70	46,30
0,001			57,46	42,54
			100,00	0,00

Ghiaia [%]= 1,64

Sabbia [%]= 18,41

Limo [%]= 33,65

Argilla [%]= 46,30

REP. 3975

Data inizio prova: 24/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom.) **Luigi Presti Silvestro**



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Member of CIBO Federation



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85519 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

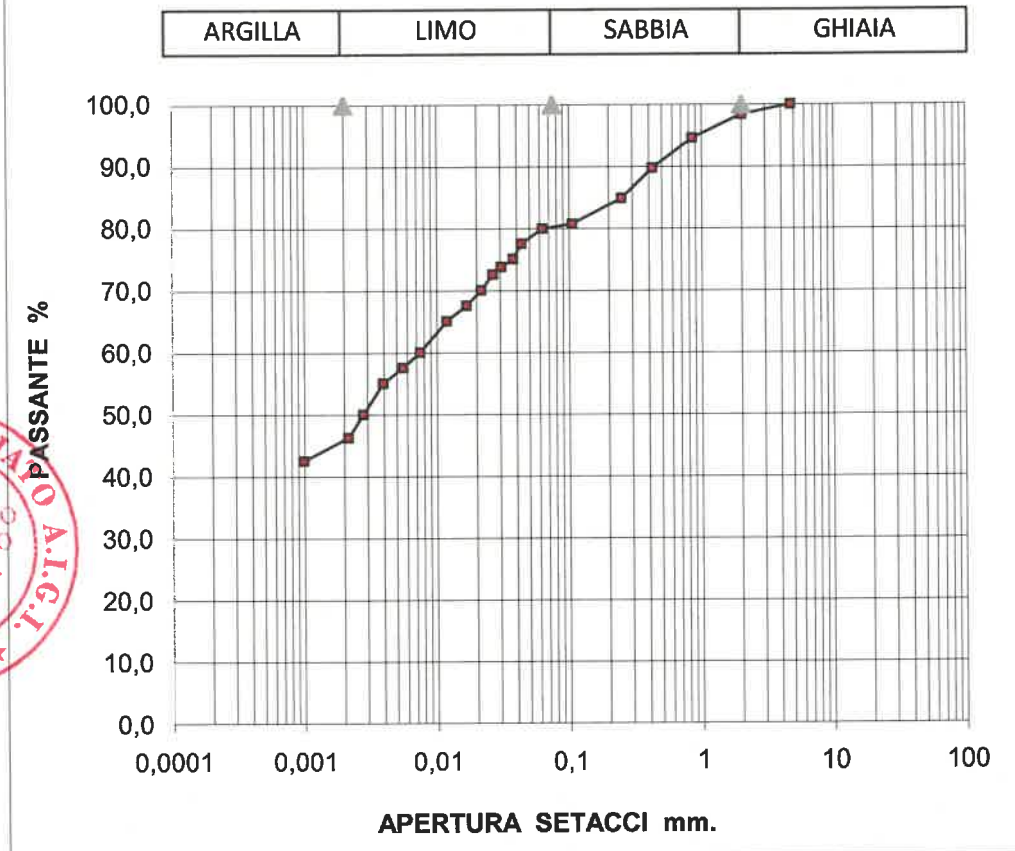
Def. Granulometrica (AGI): Argilla con limo, sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,63

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 24/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

M.T.R.
Firma Direttore Laboratorio
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO Sperimentatore
(Geom. Le Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85520 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

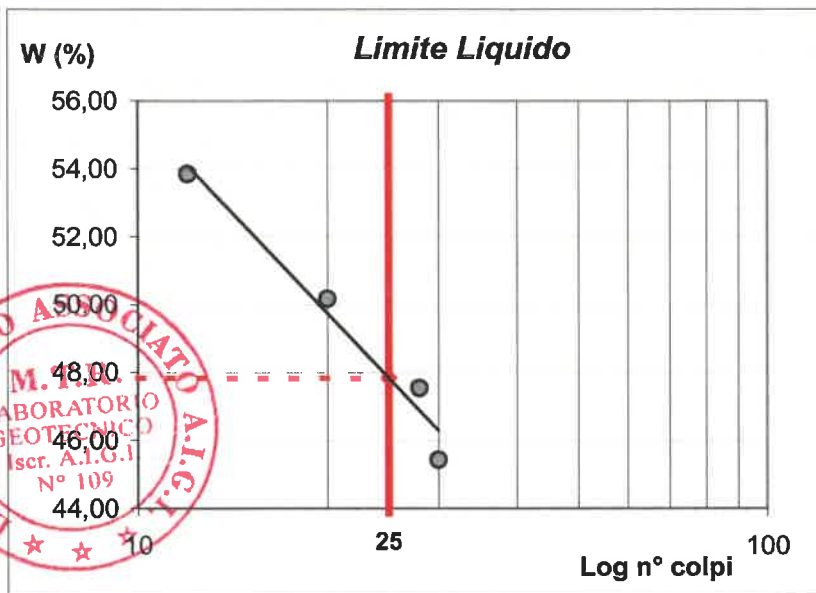
Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

**LIMITI DI CONSISTENZA
(ASTM D 4318-93)**

	limite liquido				limite plastico		U. mis
	U _c	U ₁₀₀	U ₂₅	U ₂₀	U _p	U _s	
peso capsula	51,87	23,96	25,68	20,99	11,18	11,51	gr
peso lordo camp. umido	81	45	51,72	48,19	13,41	14,38	gr
peso lordo camp. secco	71,9	38,22	43,02	38,67	13,01	13,89	gr
numero cadute	30	28	20	12			
umidità	45,43	47,55	50,17	53,85	21,86	20,59	%



LIMITE LIQUIDO (%) = **48**
LIMITE PLASTICO (%) = **21**
INDICE PLASTICO = **27**

UMIDITA' NATURALE (%) = **26,12**
INDICE DI CONSISTENZA = **0,82**

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1

A 7-6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	98,36
0,40 UNI 2332	89,75
0,063 UNI 2332	79,95

REP. 3975

Data inizio prova: 24/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
IO Sperimentatore
(Geol. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pag. 1 di 1



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85521 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva: 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: Caltavuturo

Sondaggio: S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA LIMITI DI RITIRO (CNR-UNI 10014)

	Misura 1	Misura 2
Massa Tara [g]	12,39	12,54
Massa Tara + massa campione umido [g]	38,85	39,94
Massa Tara + massa campione secco [g]	30,29	30,93
Volume terreno umido [cm3]	14,89	14,97
Volume terreno secco [cm3]	8,43	8,17
Contenuto d'acqua [%]	47,82	48,99

LIMITE DI RITIRO

12

REP. 3975

Data inizio prova: 24/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Frestu Silvestro**)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85522 del 11/11/2020**Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva:** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione:** Caltavuturo**Sondaggio:** S104 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 6,00 **a m** 6,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza**MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE
(ASTM D 2974-87)**

Massa Tara [g]	87,330
Massa Tara + massa campione [g]	141,16
Massa campione [g]	53,830
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	138,790
Contenuto cenere [%]	95,60
Contenuto sostanza organica [%]	4,40

**REP.** 3975**Data inizio prova:** 24/10/2020**Data fine prova:** 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85523 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1

Tipo di contenitore: fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

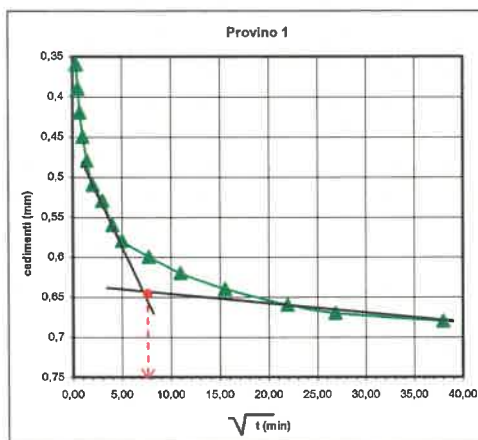
DETERMINAZIONE VELOCITA' DI TAGLIO
(RACCOMANDAZIONI AGI 1994)

Provino n°1 tensione normale **98,067 KN/m²**

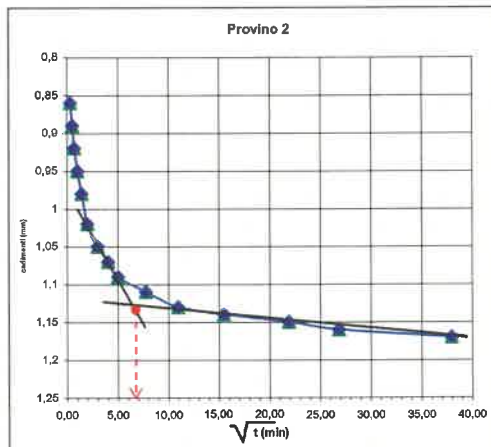
gradino di carico 49,03 KN/m² **cedimento finale** 23 mm/100

Provino n°2 tensione normale **196,13 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² **cedimento finale** 27 mm/100 / 73 mm/100



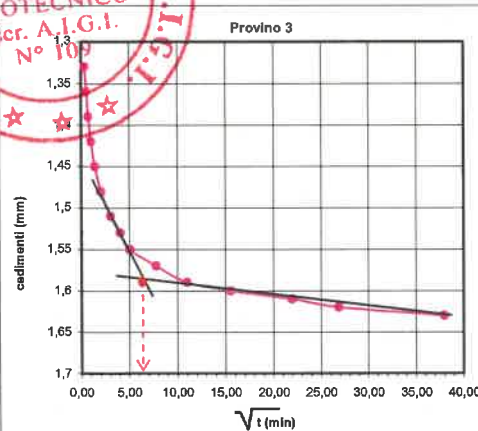
t min	ced. mm/100
0,1	36
0,25	39
0,5	42
1	45
2	48
4	51
9	53
16	56
25	58
60	60
120	62
240	64
480	66
720	67
1440	68



t min	ced. mm/100
0,1	86
0,25	89
0,5	92
1	95
2	98
4	102
9	105
16	107
25	109
60	111
120	113
240	114
480	115
720	116
1440	117

Provino n°3 tensione normale **294,20 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² / 196,13 KN/m² **cedimento finale** 33 mm/100 / 77 mm/100 / 121 mm/100



t min	ced. mm/100
0,1	133
0,25	136
0,5	139
1	142
2	145
4	148
9	151
16	153
25	155
60	157
120	159
240	160
480	161
720	162
1440	163

provino 1	t₁₀₀	50,41	V_t	0,004
	min		mm/min	

provino 2	t₁₀₀	39,69	V_t	0,005
	min		mm/min	

provino 3	t₁₀₀	37,21	V_t	0,005
	min		mm/min	

Velocità Media

V_t = 0,005 mm/min

REP. 3975

Data inizio prova: 23/10/2020 **Data fine prova:** 27/10/2020

Nota: Stima del carico litostatico presunto **112 KN/m²**

Firma Direttore Laboratorio

DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
 (Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85523 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 104

Campione n° C 1

Prelevato da m. 06,00 a m. 06,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q1 Tipo contenitore: Fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: ARGILLA LIMOSA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

Caratteristiche fisiche iniziale dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	26,1	26,4	25,7	%
Peso dell'Unità di Volume	19,07	18,76	18,36	kN/m ³
Peso Specifico dei grani	2,63	2,63	2,63	
Peso dell'Unità di Volume secco	15,12	14,84	14,60	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,71	0,74	0,77	
Grado di Saturazione	97,31	94,09	88,33	%

Caratteristiche fisiche finale dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	35,5	34,9	35,3	%
Peso dell'Unità di Volume	18,07	18,14	18,10	kN/m ³
Peso dell'Unità di Volume secco	13,34	13,45	13,38	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,93	0,92	0,93	
Grado di Saturazione	100,00	100,00	100,00	%



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza Media	2,00 cm	Lato	6,000 cm	Area media	36,0000 cm ²	Volume Medio	72,00 cm ³
Tipo di Scatola	Quadrata	Velocità di Deformazione	8,33E-08 m/s				
Tipo di Campione	indisturbato						
Tensione normale Prov. 1	98,07 kPa	Tensione normale Prov. 2	196,14 kPa	Tensione normale Prov. 3	294,21 kPa		

REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 29/10/2020

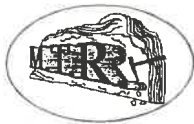
Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Spedimentatori

IO SPEDIMENTATORE
(Geom. Ing. Ernesto Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85523 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	F	δh
0,21	59,00	-0,10
0,31	75,00	-0,18
0,41	90,00	-0,23
0,52	97,00	-0,28
0,64	105,00	-0,32
0,75	118,00	-0,35
0,87	125,00	-0,38
0,99	131,00	-0,41
1,10	137,00	-0,43
1,22	145,00	-0,45
1,34	151,00	-0,47
1,45	164,00	-0,49
1,57	171,00	-0,50
1,68	175,00	-0,51
1,79	181,00	-0,52
1,90	185,00	-0,53
2,01	189,00	-0,54
2,11	194,00	-0,54
2,22	197,00	-0,55
2,34	200,00	-0,55
2,45	199,00	-0,56
2,57	197,00	-0,56
2,68	194,00	-0,57
2,80	193,00	-0,57
2,92	192,00	-0,57
3,04	190,00	-0,58
3,15	187,00	-0,58
3,27	185,00	-0,58
3,39	182,00	-0,58
3,50	179,00	-0,58
3,61	177,00	-0,58
3,72	172,00	-0,58
3,83	170,00	-0,58
3,94	167,00	-0,58
4,04	164,00	-0,58
4,15	161,00	-0,58
4,27	158,00	-0,58
4,39	157,00	-0,58

Provino n. 2

δx	F	δh
0,04	77,00	-0,09
0,16	116,00	-0,13
0,28	151,00	-0,16
0,40	177,00	-0,18
0,52	197,00	-0,21
0,64	213,00	-0,24
0,76	227,00	-0,27
0,88	240,00	-0,30
1,00	251,00	-0,33
1,12	262,00	-0,36
1,24	272,00	-0,39
1,36	282,00	-0,41
1,48	291,00	-0,44
1,60	299,00	-0,46
1,72	307,00	-0,49
1,84	315,00	-0,51
1,96	322,00	-0,53
2,08	328,00	-0,55
2,20	333,00	-0,57
2,32	338,00	-0,59
2,44	342,00	-0,61
2,56	346,00	-0,63
2,68	349,00	-0,65
2,80	351,00	-0,66
2,92	354,00	-0,68
3,04	356,00	-0,69
3,16	354,00	-0,71
3,28	351,00	-0,72
3,40	348,00	-0,73
3,52	344,00	-0,74
3,64	341,00	-0,75
3,76	338,00	-0,77
3,88	335,00	-0,78
4,00	332,00	-0,79
4,12	327,00	-0,79
4,24	321,00	-0,80
4,36	318,00	-0,81
4,48	314,00	-0,82

Provino n. 3

δx	F	δh
0,03	9,00	-0,02
0,11	13,00	-0,03
0,19	66,00	-0,02
0,27	117,00	-0,03
0,36	168,00	-0,03
0,44	216,00	-0,03
0,52	272,00	-0,05
0,60	314,00	-0,05
0,69	343,00	-0,06
0,78	367,00	-0,08
0,87	386,00	-0,08
0,99	399,00	-0,09
1,08	410,00	-0,10
1,17	417,00	-0,10
1,27	422,00	-0,11
1,37	425,00	-0,12
1,47	427,00	-0,12
1,56	429,00	-0,12
1,66	429,00	-0,12
1,75	428,00	-0,13
1,86	427,00	-0,13
1,95	426,00	-0,13
2,05	420,00	-0,13
2,15	414,00	-0,13
2,26	413,00	-0,13
2,37	410,00	-0,14
2,47	409,00	-0,14
2,57	407,00	-0,14
2,66	403,00	-0,14
2,77	402,00	-0,14
2,86	399,00	-0,14
2,97	397,00	-0,14
3,07	395,00	-0,14
3,18	394,00	-0,14
3,27	391,00	-0,14
3,36	391,00	-0,14
3,46	389,00	-0,14
3,57	387,00	-0,14

REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 29/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatore
(Geol. G. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 3 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85523 Del 11/11/2020

δx	F	δh
4,50	155,00	-0,58
4,62	151,00	-0,58

δx	F	δh
4,60	312,00	-0,83
4,72	310,00	-0,84

δx	F	δh
3,67	385,00	-0,14
3,75	383,00	-0,14

δx = Spostamento orizzontale [mm]; F= Forza di Taglio [N]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

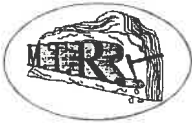
Data Fine Prova: 29/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

Firma Direttore Laboratorio

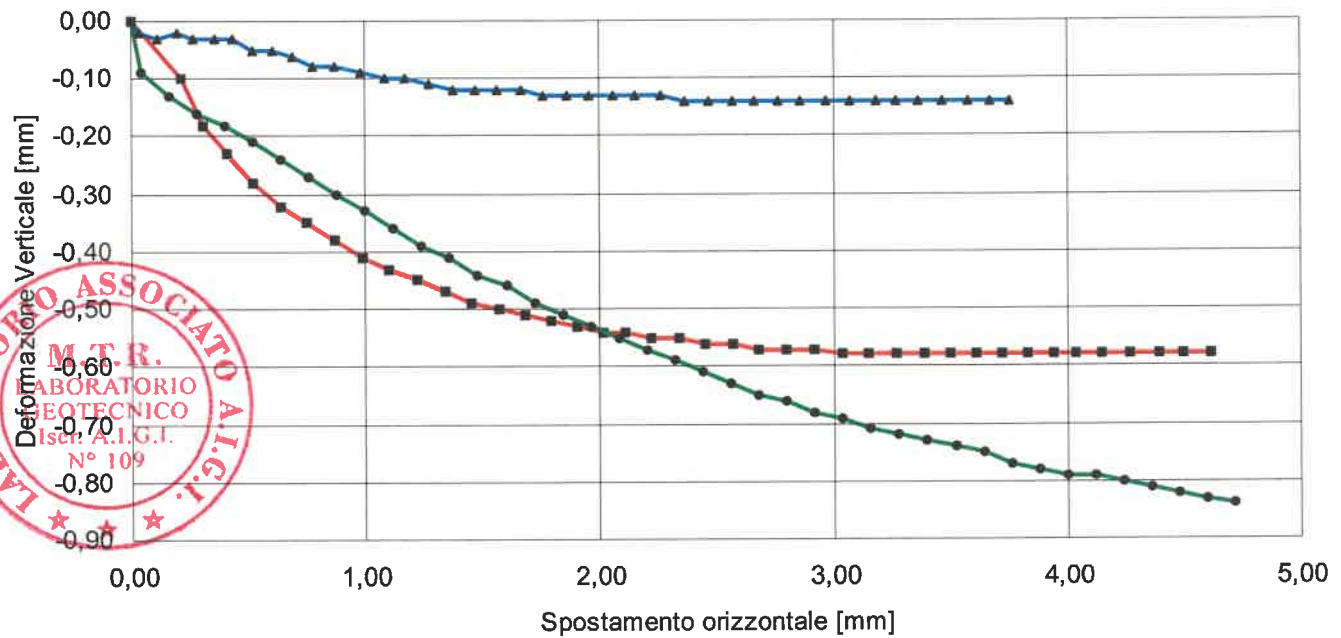
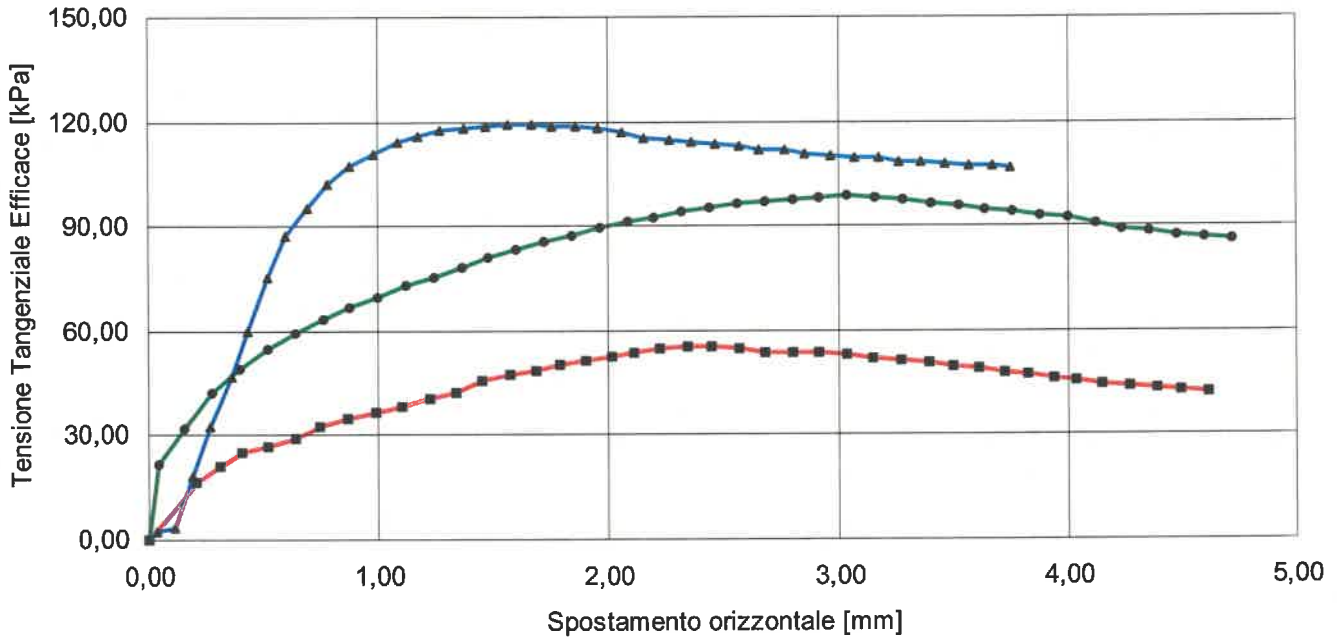
M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

IO SPERIMENTATORE
Firma Sperimentatori
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85523 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Diagrammi della Fase di Rottura)



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 29/10/2020

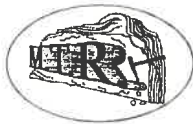
Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore

IO Sperimentatore
(Geom. **Luigi Presti Silvestro**)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85523 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1

Provino n. 2

Provino n. 3

δx	δh	T
0,21	-0,1	16,39
0,31	-0,18	20,83
0,41	-0,23	25,00
0,52	-0,28	26,94
0,64	-0,32	29,17
0,75	-0,35	32,78
0,87	-0,38	34,72
0,99	-0,41	36,39
1,1	-0,43	38,06
1,22	-0,45	40,28
1,34	-0,47	41,94
1,45	-0,49	45,56
1,57	-0,5	47,50
1,68	-0,51	48,61
1,79	-0,52	50,28
1,9	-0,53	51,39
2,01	-0,54	52,50
2,11	-0,54	53,89
2,22	-0,55	54,72
2,34	-0,55	55,56
2,45	-0,56	55,28
2,57	-0,56	54,72
2,68	-0,57	53,89
2,8	-0,57	53,61
2,92	-0,57	53,33
3,04	-0,58	52,78
3,15	-0,58	51,94
3,27	-0,58	51,39
3,39	-0,58	50,56
3,51	-0,58	49,72
3,61	-0,58	49,17
3,72	-0,58	47,78
3,83	-0,58	47,22
3,94	-0,58	46,39
4,04	-0,58	45,56
4,15	-0,58	44,72

δx	δh	T
0,04	-0,09	21,39
0,16	-0,13	32,22
0,28	-0,16	41,94
0,4	-0,18	49,17
0,52	-0,21	54,72
0,64	-0,24	59,17
0,76	-0,27	63,06
0,88	-0,3	66,67
1	-0,33	69,72
1,12	-0,36	72,78
1,24	-0,39	75,56
1,36	-0,41	78,33
1,48	-0,44	80,83
1,6	-0,46	83,06
1,72	-0,49	85,28
1,84	-0,51	87,50
1,96	-0,53	89,44
2,08	-0,55	91,11
2,2	-0,57	92,50
2,32	-0,59	93,89
2,44	-0,61	95,00
2,56	-0,63	96,11
2,68	-0,65	96,94
2,8	-0,66	97,50
2,92	-0,68	98,33
3,04	-0,69	98,89
3,16	-0,71	98,33
3,28	-0,72	97,50
3,4	-0,73	96,67
3,52	-0,74	95,56
3,64	-0,75	94,72
3,76	-0,77	93,89
3,88	-0,78	93,06
4	-0,79	92,22
4,12	-0,79	90,83
4,24	-0,8	89,17

δx	δh	T
0,031	-0,02	2,50
0,111	-0,03	3,61
0,194	-0,02	18,33
0,265	-0,03	32,50
0,362	-0,03	46,67
0,435	-0,03	60,00
0,517	-0,05	75,56
0,603	-0,05	87,22
0,693	-0,06	95,28
0,778	-0,08	101,94
0,874	-0,08	107,22
0,985	-0,09	110,83
1,081	-0,1	113,89
1,173	-0,1	115,83
1,271	-0,11	117,22
1,374	-0,12	118,06
1,469	-0,12	118,61
1,564	-0,12	119,17
1,663	-0,12	119,17
1,754	-0,13	118,89
1,858	-0,13	118,61
1,954	-0,13	118,33
2,054	-0,13	116,67
2,151	-0,13	115,00
2,262	-0,13	114,72
2,365	-0,14	113,89
2,469	-0,14	113,61
2,571	-0,14	113,06
2,658	-0,14	111,94
2,767	-0,14	111,67
2,858	-0,14	110,83
2,966	-0,14	110,28
3,072	-0,14	109,72
3,181	-0,14	109,44
3,265	-0,14	108,61
3,363	-0,14	108,61



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 29/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
 (Geom. Ing. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85523 Del 11/11/2020

δx	δh	T
4,27	-0,58	43,89
4,39	-0,58	43,61
4,5	-0,58	43,06
4,62	-0,58	41,94

δx	δh	T
4,36	-0,81	88,33
4,48	-0,82	87,22
4,6	-0,83	86,67
4,72	-0,84	86,11

δx	δh	T
3,462	-0,14	108,06
3,571	-0,14	107,50
3,668	-0,14	106,94
3,751	-0,14	106,39

δx = Spostamento orizzontale [mm]; T= Tensione Tang. Eff. [kPa]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 29/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M. T. R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85524 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./ Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

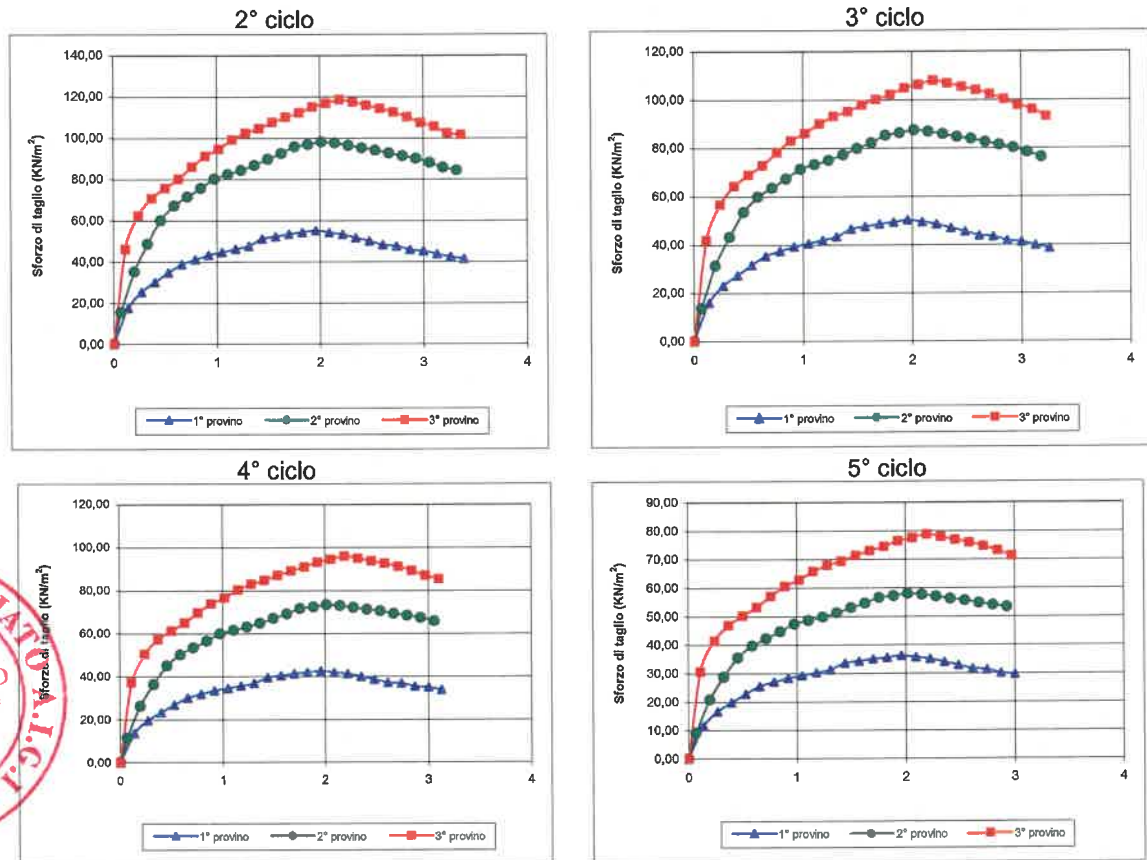
Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a bande verdastre, a composizione carbonatica a media consistenza

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

Cicli per determinare la resistenza residua



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 30/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

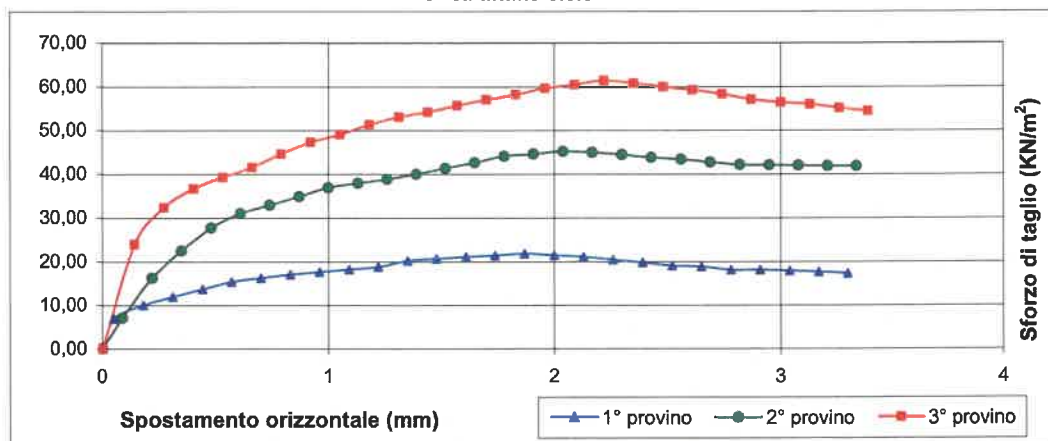
Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Lo Pessi Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85524 del 11/11/2020

6° ed ultimo ciclo



provino 1	
δx (mm)	T (KN/m ²)
0,000	0,00
0,050	6,91
0,180	9,95
0,310	11,83
0,440	13,64
0,570	15,26
0,700	16,18
0,830	17,01
0,960	17,56
1,090	18,15
1,220	18,74
1,350	20,12
1,480	20,55
1,610	21,01
1,740	21,31
1,870	21,70
2,000	21,36
2,130	20,99
2,260	20,32
2,390	19,67
2,520	18,94
2,650	18,74
2,780	18,02
2,910	18,00
3,040	17,81
3,170	17,55
3,300	17,21

provino 2	
δx (mm)	T (KN/m ²)
0,000	0,00
0,090	7,03
0,220	16,15
0,350	22,35
0,480	27,65
0,610	30,92
0,740	32,86
0,870	34,82
1,000	36,85
1,130	37,88
1,260	38,79
1,390	39,90
1,520	41,29
1,650	42,55
1,780	44,06
1,910	44,54
2,040	45,15
2,170	44,92
2,300	44,37
2,430	43,77
2,560	43,31
2,690	42,65
2,820	42,03
2,950	41,97
3,080	41,92
3,210	41,80
3,340	41,75

provino 3	
δx (mm)	T (KN/m ²)
0,000	0,00
0,140	23,83
0,270	32,24
0,400	36,56
0,530	39,17
0,660	41,47
0,790	44,54
0,920	47,26
1,050	49,00
1,180	51,28
1,310	53,01
1,440	54,14
1,570	55,69
1,700	56,97
1,830	58,14
1,960	59,58
2,090	60,45
2,220	61,37
2,350	60,72
2,480	59,93
2,610	59,16
2,740	58,20
2,870	56,96
3,000	56,32
3,130	55,89
3,260	54,99
3,390	54,33



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 30/10/2020

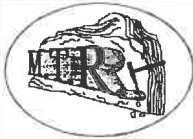
Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geom. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Testi Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85525 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- Caratteristiche fisiche
- Analisi granulometrica
- Limiti di Atterberg
- Limite di Ritiro
- Determinazione della sostanza organica
- Prova triassiale (UU)
- Taglio Diretto

Determinazione Resistenze Residue

Prova triassiale (CIU)

Permeabilità in cella Triassiale

Prova edometrica

Densità in sito

Carico su Piastra

Indice di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

Cilindrico

Materiale sciolto

Caratteristiche porta campione

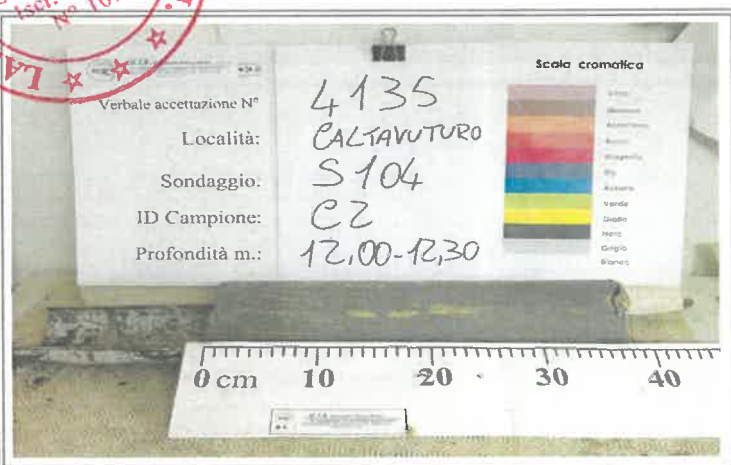
fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigillate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)

(UNI ENV 1997-2:2002)

- Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Gen. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. **Luigi Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Member of DINQ Federation



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85526 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	5,84	8,18	6,26
Massa Tara + massa campione umido [g]	574,16	377,84	478,02
Massa Tara + massa campione secco [g]	484,51	318,88	402,02
Contenuto d'acqua [%]	18,73	18,98	19,20

Contenuto medio d'acqua [%]

18,97



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 27/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85527 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 a m 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	2,00	2,00	2,00
Diametro medio provino [cm]	6,77	6,77	6,77
Massa provino [g]	141,82	143,14	145,35
Volume Provino [cm³]	72,00	72,00	72,00
Peso dell'unità di volume [KN/m³]	19,315	19,495	19,796

Peso medio dell'unita di volume [KN/m³]

19,54



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatori
(Geol. In Prest. Servizio)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85528 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 a m 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

**MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI
(ASTM D 854)**

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	116,78	114,32
Massa picnometro + massa campione secco [g]	155,54	174,16
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	389,95	401,71
Massa picnometro + massa acqua [g]	365,58	364,18
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	26,415	26,309
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,698	2,688
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	26,408	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

(Geom. L. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85529 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Def. Granulometrica (AGI): Argilla con limo, sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Peso netto del Campione essiccato [g]		270,47		
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)		67,60		
Passante al setaccio 0,063 [g]		202,87		
	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	4,75	0,00	0,00	100,00
	2	9,41	3,48	96,52
	0,85	16,35	9,52	90,48
	0,425	11,93	13,94	86,06
	0,25	12,27	18,47	81,53
	0,106	13,01	23,28	76,72
	0,063	4,63	24,99	75,01
		0,043		27,29
SEDIMENTAZIONE			28,55	71,45
			29,80	70,20
			31,05	68,95
			32,31	67,69
			33,56	66,44
			36,07	63,93
			42,34	57,66
			44,84	55,16
			49,86	50,14
			54,87	45,13
			58,63	41,37
			62,39	37,61
			100,00	0,00

Ghiaia [%]= 3,48

Sabbia [%]= 21,51

Limo [%]= 33,64

Argilla [%]= 41,37

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 30/10/2020

Nota: La porzione grossolana è costituita da scaglie di argilla che non si sono sciolte nel deflocculante

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Doc. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85529 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

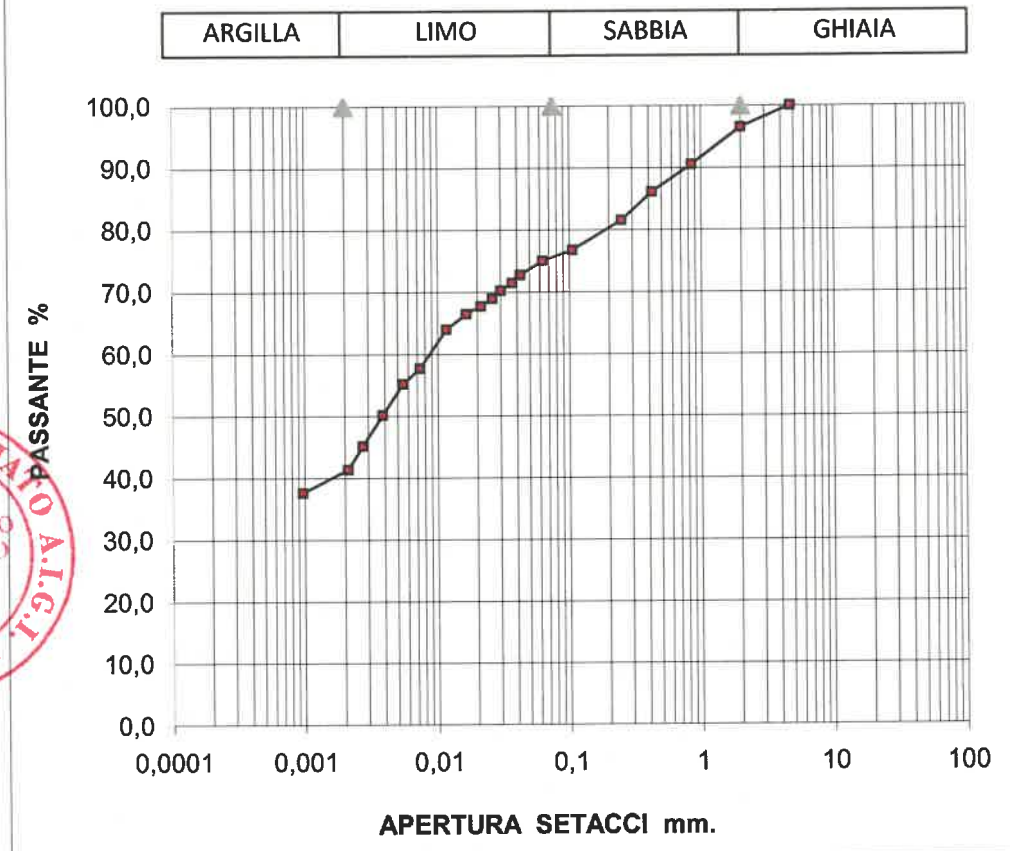
Def. Granulometrica (AGI): Argilla con limo, sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,69

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 30/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Io Fusti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 **del** 22/10/2020 **Certificato N.** 85530 **del** 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

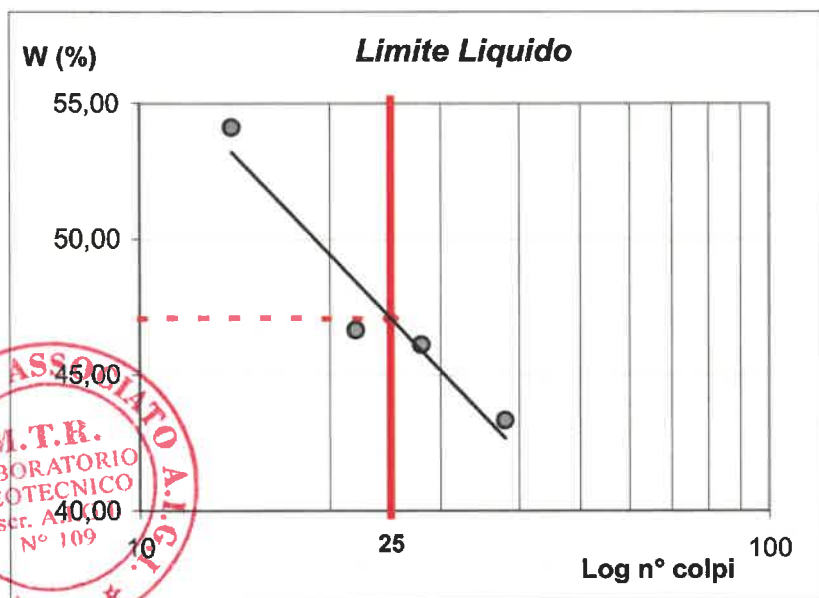
Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D 4318-93)

	limite liquido				limite plastico		U. mis
	1	2	3	4	5	6	
peso capsula	40,38	39,55	40,37	39,5	39,29	39,57	gr
peso lordo camp. umido	66,18	72,03	67,53	61,26	41,36	42,26	gr
peso lordo camp. secco	58,38	61,78	58,89	53,62	41	41,77	gr
numero cadute	38	28	22	14			
umidità	43,33	46,11	46,65	54,11	21,05	22,27	%



LIMITE LIQUIDO (%) = 47
LIMITE PLASTICO (%) = 22
INDICE PLASTICO = 25

UMIDITA' NATURALE (%) = 18,97
INDICE DI CONSISTENZA = 1,11

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1

A 7-6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	96,52
0,40 UNI 2332	86,06
0,063 UNI 2332	75,01

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. G. Ivasti Silvestro)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC**Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85531 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva :** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S104 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITI DI RITIRO (CNR-UNI 10014)**

	Misura 1	Misura 2
Massa Tara [g]	12,45	12,61
Massa Tara + massa campione umido [g]	36,72	39,03
Massa Tara + massa campione secco [g]	28,79	30,23
Volume terreno umido [cm3]	14,89	14,80
Volume terreno secco [cm3]	8,57	7,51
Contenuto d'acqua [%]	48,53	49,94

**LIMITE DI RITIRO****9****REP.** 3975**Data inizio prova:** 27/10/2020**Data fine prova:** 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

(Geol. Ing. Prati Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85532 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE (ASTM D 2974-87)

Massa Tara [g]	87,830
Massa Tara + massa campione [g]	137,62
Massa campione [g]	49,790
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	136,300
Contenuto cenere [%]	97,35

Contenuto sostanza organica [%]	2,65
--	-------------

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

LO SPERIMENTATORE
(Geom. Le Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85533 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S104 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1

Tipo di contenitore: fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

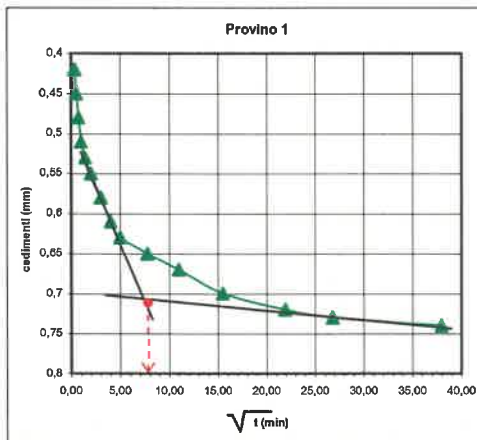
**DETERMINAZIONE VELOCITA' DI TAGLIO
(RACCOMANDAZIONI AGI 1994)**

Provino n°1 tensione normale **98,067 KN/m²**

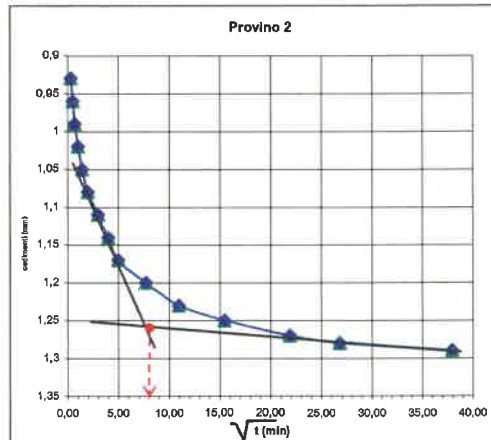
gradino di carico 49,03 KN/m² **cedimento finale** 30 mm/100

Provino n°2 tensione normale **196,13 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² **cedimento finale** 34 mm/100 / 80 mm/100



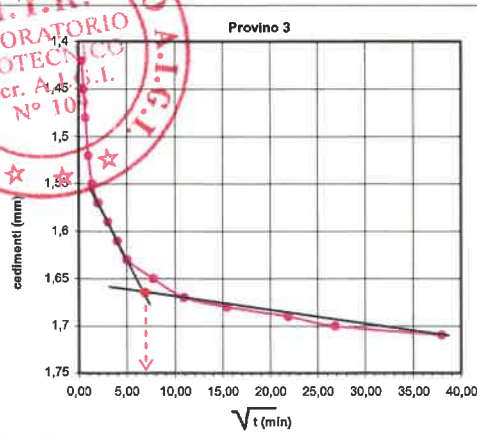
t min	ced. mm/100
0,1	42
0,25	45
0,5	48
1	51
2	53
4	55
9	58
16	61
25	63
60	65
120	67
240	70
480	72
720	73
1440	74



t min	ced. mm/100
0,1	93
0,25	96
0,5	99
1	102
2	105
4	108
9	111
16	114
25	117
60	120
120	123
240	125
480	127
720	128
1440	129

Provino n°3 tensione normale **294,20 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² / 196,13 KN/m² **cedimento finale** 37 mm/100 / 86 mm/100 / 133 mm/100



t min	ced. mm/100
0,1	142
0,25	145
0,5	148
1	152
2	155
4	157
9	159
16	161
25	163
60	165
120	167
240	168
480	169
720	170
1440	171

provino 1 t₁₀₀ min 53,29 **Vt** mm/min 0,004

provino 2 t₁₀₀ min 62,41 **Vt** mm/min 0,003

provino 3 t₁₀₀ min 49 **Vt** mm/min 0,004

Velocità Media

Vt = 0,004 mm/min

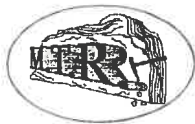
REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020 **Data fine prova:** 29/10/2020

Nota: Stima del carico litostatico presunto **234 KN/m²**

M.T.R.
Firma Direttore Laboratorio
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Spedimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85533 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 104

Campione n° C 2

Prelevato da m. 12,00 a m. 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: Fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: ARGILLA LIMOSA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

<i>Caratteristiche fisiche iniziale dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'Acqua	19,0	19,2	18,7	%
Peso dell'Unità di Volume	19,31	19,49	19,80	kN/m ³
Peso Specifico dei grani	2,69	2,69	2,69	
Peso dell'Unità di Volume secco	16,23	16,35	16,68	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,63	0,61	0,58	
Grado di Saturazione	81,60	84,19	86,58	%

<i>Caratteristiche fisiche finale dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'Acqua	27,8	28,6	28,3	%
Peso dell'Unità di Volume	19,28	19,17	19,21	kN/m ³
Peso dell'Unità di Volume secco	15,08	14,90	14,97	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,75	0,77	0,76	
Grado di Saturazione	100,00	100,00	100,00	%

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza Media	2,00 cm	Lato	6,000 cm	Area media	36,0000 cm ²	Volume Medio	72,00 cm ³
Tipo di Scatola	Quadrata	Velocità di Deformazione	6,67E-08 m/s				
Tipo di Campione	indisturbato						
Tensione normale Prov. 1	98,07 kPa	Tensione normale Prov. 2	196,14 kPa	Tensione normale Prov. 3	294,21 kPa		

REP. 3975

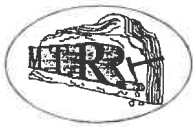
Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio
 Dott. Geol. **FILIPPO FURLA**

Firma Sperimentatore
 (Geom. **Le Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 2 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85533 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1

Provino n. 2

Provino n. 3

δx	F	δh
0,61	105,00	-0,03
0,72	121,00	-0,03
0,83	141,00	-0,02
0,94	159,00	-0,02
1,06	170,00	-0,03
1,18	178,00	-0,04
1,30	184,00	-0,05
1,41	194,00	-0,07
1,53	201,00	-0,08
1,60	205,00	-0,11
1,73	211,00	-0,12
1,85	215,00	-0,14
1,96	218,00	-0,15
2,07	222,00	-0,17
2,18	226,00	-0,19
2,29	229,00	-0,21
2,39	232,00	-0,23
2,50	228,00	-0,24
2,63	224,00	-0,25
2,73	221,00	-0,26
2,86	219,00	-0,27
3,02	216,00	-0,29
3,13	214,00	-0,31
3,25	212,00	-0,32
3,36	210,00	-0,32
3,48	208,00	-0,34
3,59	207,00	-0,34
3,71	205,00	-0,35
3,82	204,00	-0,35
3,92	204,00	-0,36
4,03	205,00	-0,37
4,13	205,00	-0,38
4,24	205,00	-0,38
4,35	206,00	-0,38
4,46	205,00	-0,39
4,58	205,00	-0,40
4,69	205,00	-0,40
4,81	204,00	-0,41

δx	F	δh
0,06	100,00	-0,04
0,19	121,00	-0,05
0,32	145,00	-0,09
0,45	158,00	-0,11
0,58	171,00	-0,13
0,71	187,00	-0,15
0,84	200,00	-0,19
0,97	215,00	-0,21
1,10	221,00	-0,23
1,23	245,00	-0,25
1,36	260,00	-0,29
1,49	265,00	-0,31
1,62	275,00	-0,32
1,75	289,00	-0,34
1,88	300,00	-0,37
2,01	311,00	-0,40
2,14	329,00	-0,41
2,27	339,00	-0,43
2,40	348,00	-0,44
2,53	354,00	-0,45
2,66	361,00	-0,48
2,79	368,00	-0,50
2,92	374,00	-0,51
3,05	380,00	-0,51
3,18	384,00	-0,51
3,31	389,00	-0,52
3,44	393,00	-0,52
3,57	396,00	-0,52
3,70	395,00	-0,52
3,83	393,00	-0,53
3,96	389,00	-0,53
4,09	387,00	-0,53
4,22	384,00	-0,54
4,35	381,00	-0,54
4,48	376,00	-0,54
4,61	372,00	-0,54
4,74	367,00	-0,54
4,87	364,00	-0,55

δx	F	δh
0,19	125,00	-0,02
0,25	178,00	-0,02
0,32	219,00	-0,02
0,42	256,00	-0,02
0,52	304,00	-0,02
0,60	354,00	-0,02
0,71	389,00	-0,02
0,80	415,00	-0,04
0,89	431,00	-0,04
0,99	444,00	-0,05
1,09	453,00	-0,07
1,18	461,00	-0,07
1,28	465,00	-0,07
1,37	469,00	-0,11
1,47	475,00	-0,11
1,57	479,00	-0,11
1,66	481,00	-0,13
1,76	482,00	-0,13
1,85	482,00	-0,13
1,96	483,00	-0,13
2,07	483,00	-0,13
2,16	481,00	-0,16
2,26	479,00	-0,16
2,35	475,00	-0,16
2,45	472,00	-0,16
2,55	469,00	-0,16
2,65	465,00	-0,16
2,75	459,00	-0,16
2,86	456,00	-0,16
2,96	452,00	-0,16
3,05	448,00	-0,16
3,16	444,00	-0,18
3,25	440,00	-0,18
3,34	437,00	-0,18
3,44	434,00	-0,18
3,54	430,00	-0,18
3,65	427,00	-0,18
3,76	424,00	-0,18



REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 3 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85533 Del 11/11/2020

δx	F	δh
4,92	204,00	-0,42
5,05	203,00	-0,42

δx	F	δh
5,00	361,00	-0,55
5,13	357,00	-0,55

δx	F	δh
3,85	420,00	-0,18
3,94	417,00	-0,18

δx = Spostamento orizzontale [mm]; F= Forza di Taglio [N]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

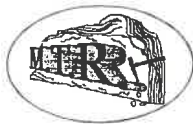
Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

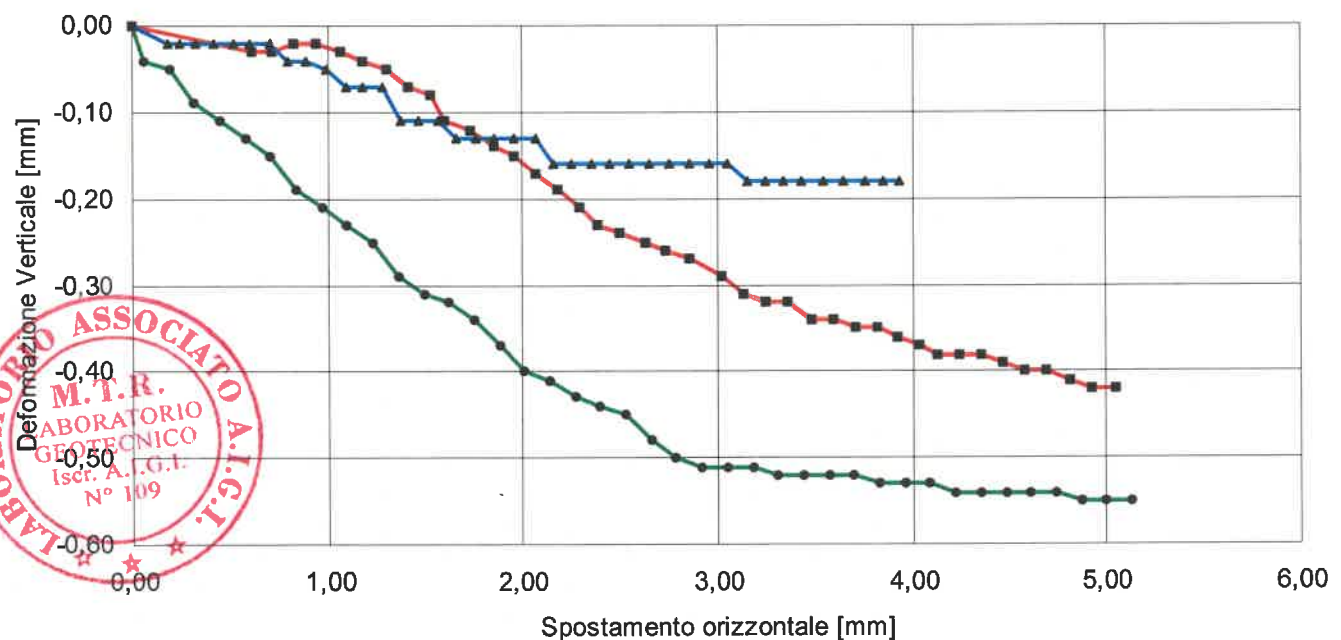
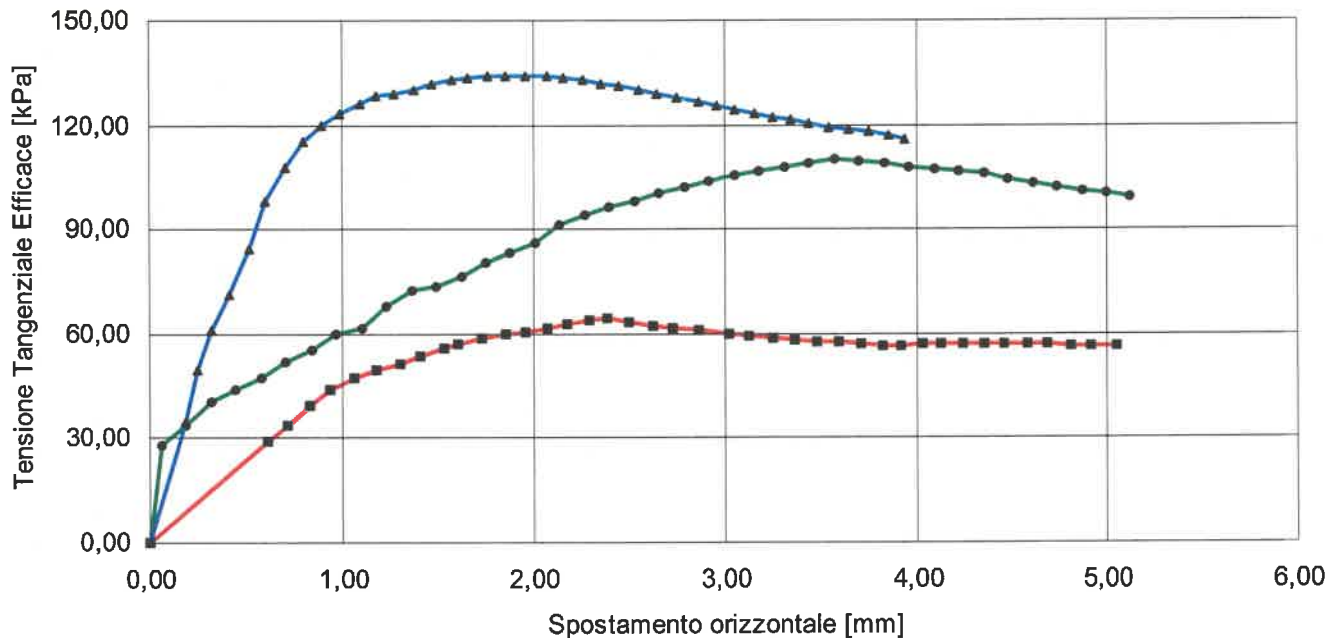
M.T.R.
Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Silvestro**)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85533 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Diagrammi della Fase di Rottura)



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

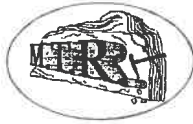
Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

Firma Sperimentatori

M.T.R. LABORATORIO GEOTECNICO A.I.G.I. Iscr. A.G.I. N° 109

IO SPERIMENTATORI (Geom. Lo Presti)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85533 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1

$\bar{\sigma}_x$	$\bar{\sigma}_h$	T
0,61	-0,03	29,17
0,72	-0,03	33,61
0,83	-0,02	39,17
0,94	-0,02	44,17
1,06	-0,03	47,22
1,18	-0,04	49,44
1,3	-0,05	51,11
1,41	-0,07	53,89
1,53	-0,08	55,83
1,6	-0,11	56,94
1,73	-0,12	58,61
1,85	-0,14	59,72
1,96	-0,15	60,56
2,07	-0,17	61,67
2,18	-0,19	62,78
2,29	-0,21	63,61
2,39	-0,23	64,44
2,5	-0,24	63,33
2,63	-0,25	62,22
2,73	-0,26	61,39
2,86	-0,27	60,83
3,02	-0,29	60,00
3,13	-0,31	59,44
3,25	-0,32	58,89
3,36	-0,32	58,33
3,48	-0,34	57,78
3,59	-0,34	57,50
3,71	-0,35	56,94
3,82	-0,35	56,67
3,92	-0,36	56,67
4,03	-0,37	56,94
4,13	-0,38	56,94
4,24	-0,38	56,94
4,35	-0,38	57,22
4,46	-0,39	56,94
4,58	-0,4	56,94

Provino n. 2

$\bar{\sigma}_x$	$\bar{\sigma}_h$	T
0,06	-0,04	27,78
0,19	-0,05	33,61
0,32	-0,09	40,28
0,45	-0,11	43,89
0,58	-0,13	47,50
0,71	-0,15	51,94
0,84	-0,19	55,56
0,97	-0,21	59,72
1,1	-0,23	61,39
1,23	-0,25	68,06
1,36	-0,29	72,22
1,49	-0,31	73,61
1,62	-0,32	76,39
1,75	-0,34	80,28
1,88	-0,37	83,33
2,01	-0,4	86,39
2,14	-0,41	91,39
2,27	-0,43	94,17
2,4	-0,44	96,67
2,53	-0,45	98,33
2,66	-0,48	100,28
2,79	-0,5	102,22
2,92	-0,51	103,89
3,05	-0,51	105,56
3,18	-0,51	106,67
3,31	-0,52	108,06
3,44	-0,52	109,17
3,57	-0,52	110,00
3,7	-0,52	109,72
3,83	-0,53	109,17
3,96	-0,53	108,06
4,09	-0,53	107,50
4,22	-0,54	106,67
4,35	-0,54	105,83
4,48	-0,54	104,44
4,61	-0,54	103,33

Provino n. 3

$\bar{\sigma}_x$	$\bar{\sigma}_h$	T
0,185	-0,02	34,72
0,247	-0,02	49,44
0,324	-0,02	60,83
0,419	-0,02	71,11
0,519	-0,02	84,44
0,602	-0,02	98,33
0,71	-0,02	108,06
0,799	-0,04	115,28
0,893	-0,04	119,72
0,992	-0,05	123,33
1,091	-0,07	125,83
1,179	-0,07	128,06
1,276	-0,07	129,17
1,373	-0,11	130,28
1,469	-0,11	131,94
1,569	-0,11	133,06
1,661	-0,13	133,61
1,76	-0,13	133,89
1,851	-0,13	133,89
1,959	-0,13	134,17
2,068	-0,13	134,17
2,158	-0,16	133,61
2,257	-0,16	133,06
2,351	-0,16	131,94
2,452	-0,16	131,11
2,55	-0,16	130,28
2,65	-0,16	129,17
2,751	-0,16	127,50
2,861	-0,16	126,67
2,956	-0,16	125,56
3,054	-0,16	124,44
3,157	-0,18	123,33
3,248	-0,18	122,22
3,343	-0,18	121,39
3,435	-0,18	120,56
3,54	-0,18	119,44

REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85533 Del 11/11/2020

δx	δh	T
4,69	-0,4	56,94
4,81	-0,41	56,67
4,92	-0,42	56,67
5,05	-0,42	56,39

δx	δh	T
4,74	-0,54	101,94
4,87	-0,55	101,11
5	-0,55	100,28
5,13	-0,55	99,17

δx	δh	T
3,645	-0,18	118,61
3,755	-0,18	117,78
3,85	-0,18	116,67
3,935	-0,18	115,83

δx = Spostamento orizzontale [mm]; T= Tensione Tang. Eff. [kPa]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. Leo Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono +39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 28/10/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85534 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 104

Campione n° C 2

Prelevato da m. 12,00 a m. 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: Fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: ARGILLA LIMOSA

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

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

<i>Caratteristiche fisiche dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'acqua iniziale	18,7	19,0	19,2	%
Peso dell'unità di volume iniziale	19,45	19,82	19,35	kN/m ³
Peso specifico dei grani*	2,69	2,69	2,69	
Peso dell'unità di volume secco iniziale	16,38	16,66	16,24	kN/m ³
Indice dei vuoti iniziale	0,61	0,58	0,62	
Grado di saturazione iniziale	82,49	87,53	82,50	%

* valore medio del campione

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEI PROVINI E DATI DI PROVA

<i>Caratteristiche geometriche dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Altezza Media	7,60	7,60	7,60	cm
Diametro Medio	3,800	3,800	3,800	cm
Sezione media	11,3411	11,3411	11,3411	cm ²
Volume Medio	86,19	86,19	86,19	cm ³
Rapporto H/D	2,00	2,00	2,00	

Velocità di Deformazione 3,83E-06 m/s

Tipo di Campione indisturbato

Tensione di Cella Prov. 1 100,00 kPa **Tensione di Cella Prov. 2** 200,00 kPa **Tensione di Cella Prov. 3** 300,00 kPa

REP. 3975 **Data inizio Prova:** 26/10/2020 **Data Fine Prova:** 26/10/2020

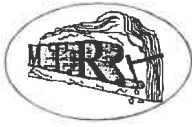
Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatore

IO Sperimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85534 Del 11/11/2020

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Table with 3 columns: Provino n. 1, Provino n. 2, Provino n. 3. Each column has sub-columns for delta h and F, listing experimental data points.



REP. 3975

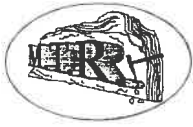
Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. Luigi Resti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 28/10/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 3 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85534 Del 11/11/2020

δh	F
17,97	552,12
18,43	548,25

F= Carico [N]; δh = Deformazione Verticale [mm/100]



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

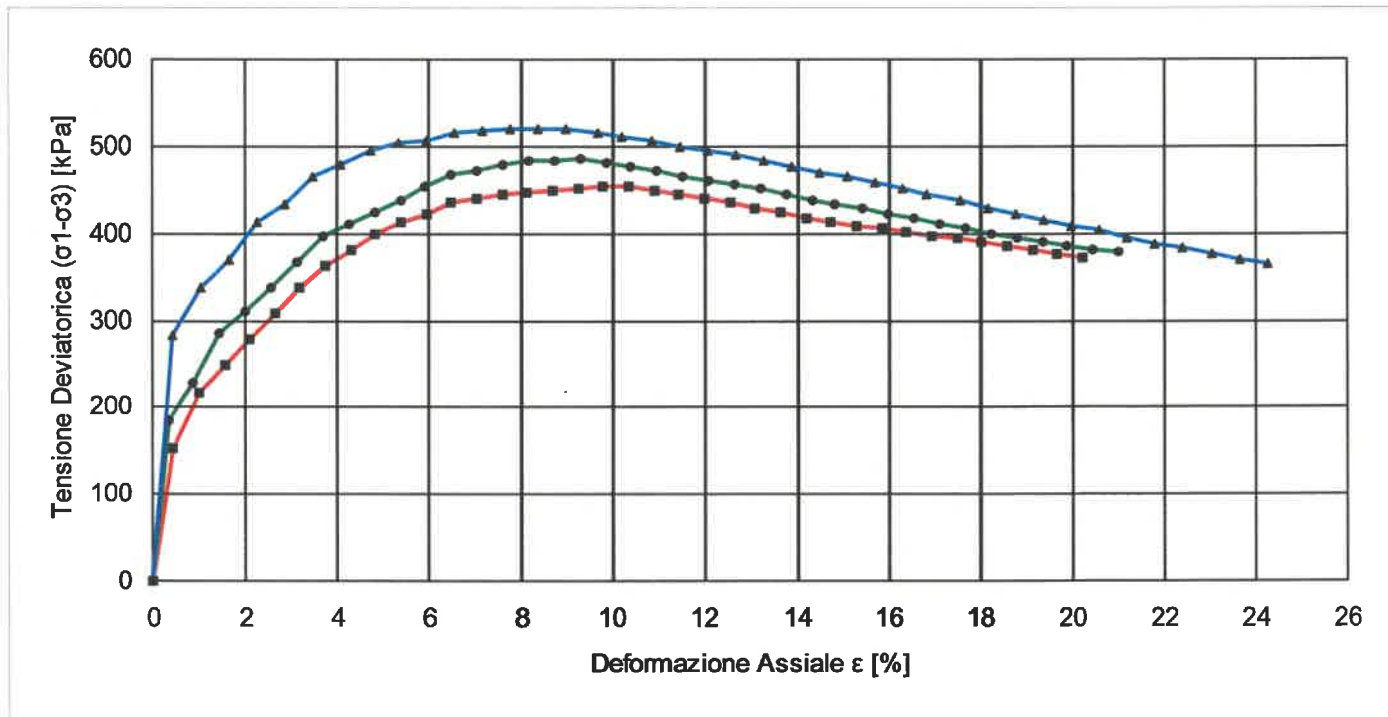
IO SPERIMENTATORE
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85534 Del 11/11/2020

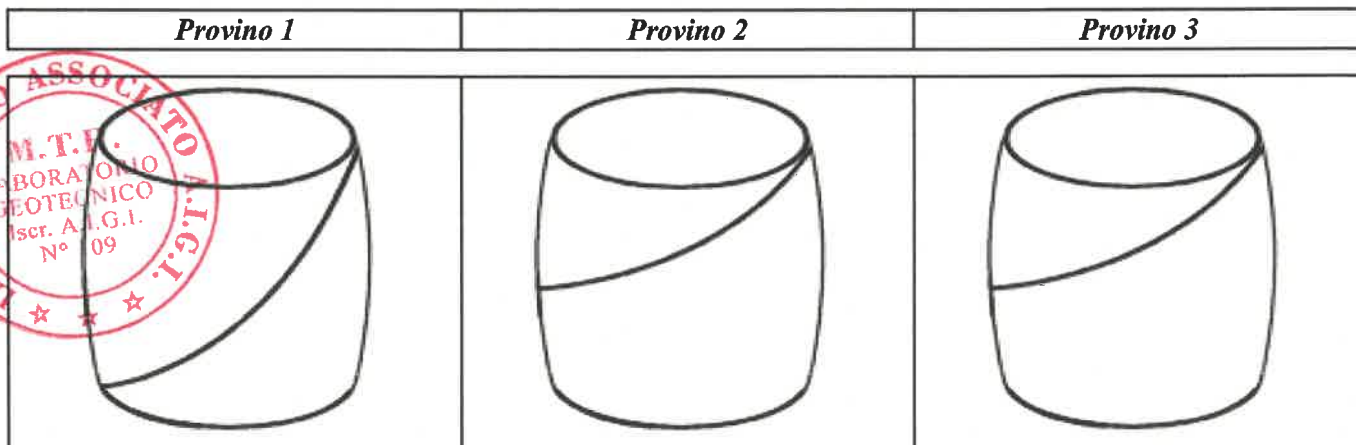
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Diagramma Tensione Deviatorica - Deformazione Assiale [%]



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

SCHEMI DI ROTTURA DEI PROVINI



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore e Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. Ivo Iresti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 28/10/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85534 Del 11/11/2020

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

Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1		Provino n. 2		Provino n. 3	
ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$
0,44	151,74	0,33	185,75	0,42	283,29
0,99	216,73	0,89	228,40	1,04	336,70
1,54	248,75	1,45	285,76	1,65	369,30
2,09	279,40	2,01	310,06	2,26	412,58
2,64	308,70	2,57	337,28	2,87	434,30
3,19	336,66	3,13	367,37	3,48	465,60
3,74	363,29	3,68	396,03	4,09	480,10
4,29	380,79	4,24	410,61	4,70	495,46
4,84	399,04	4,80	424,99	5,31	504,12
5,39	413,18	5,36	437,10	5,92	506,21
5,94	422,32	5,92	454,21	6,53	514,61
6,49	435,15	6,48	467,99	7,15	517,58
7,04	440,20	7,04	472,36	7,76	520,46
7,59	444,21	7,60	479,70	8,37	521,18
8,14	448,14	8,16	482,86	8,98	520,80
8,68	450,12	8,72	483,94	9,66	515,88
9,23	451,12	9,28	484,97	10,20	511,75
9,78	453,00	9,84	480,98	10,81	507,25
10,33	453,90	10,39	477,00	11,42	500,74
10,88	450,20	10,94	472,15	12,03	495,28
11,43	445,61	11,51	466,16	12,65	489,85
11,98	440,13	12,07	461,27	13,26	483,45
12,53	434,70	12,63	456,41	13,87	476,12
13,08	429,29	13,19	450,61	14,48	470,79
13,63	423,92	13,75	444,85	15,09	465,49
14,18	418,59	14,31	438,18	15,70	458,30
14,73	413,28	14,80	433,77	16,31	451,16
15,28	408,88	15,43	427,78	16,80	445,66
15,83	405,36	15,99	422,17	17,53	437,99



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Co Prest. Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furla

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 28/10/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85534 Del 11/11/2020

ϵ	$\sigma_1-\sigma_3$	ϵ	$\sigma_1-\sigma_3$	ϵ	$\sigma_1-\sigma_3$
16,38	401,00	16,55	416,60	18,14	428,22
16,93	397,51	17,11	411,06	18,76	421,32
17,48	394,03	17,66	405,55	19,37	415,39
18,03	390,56	18,22	400,09	19,98	409,50
18,58	386,27	18,78	394,66	20,59	403,66
19,12	382,00	19,34	391,05	21,20	394,27
19,67	376,11	19,90	386,56	21,81	388,54
20,22	372,71	20,46	382,10	22,42	382,85
		21,02	377,67	23,03	377,20
				23,64	370,72
				24,26	365,16

$\sigma_1-\sigma_3$ = Tensione Deviatorica [kPa]; ϵ = Deformazione Assiale [%]



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza, a struttura leggermente scagliettata

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURLA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85535 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- ✓ Caratteristiche fisiche
- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- ✓ Limite di Ritiro
- ✓ Determinazione della sostanza organica
- Expansione Laterale Libera (E.L.L.)
- Taglio Diretto
- ✓ Taglio anulare
- Prova triassiale (CIU)
- Permeabilità in cella Triassiale
- Prova edometrica
- Densità in sito
- Carico su Piastra
- Indice di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

✓ Cilindrico

Materiale sciolto

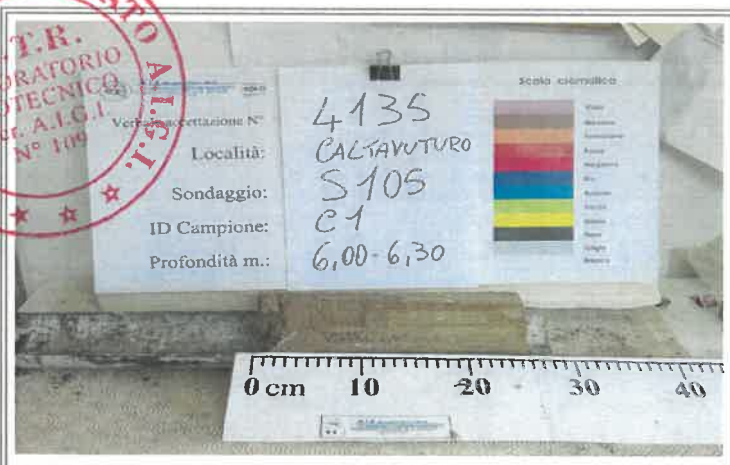
Caratteristiche porta campione

fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigilate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)
(UNI ENV 1997-2:2002)

- ✓ Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORI
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85536 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA
(N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	5,60	5,28	6,25
Massa Tara + massa campione umido [g]	370,55	332,35	361,59
Massa Tara + massa campione secco [g]	322,17	288,54	315,02
Contenuto d'acqua [%]	15,28	15,47	15,08

Contenuto medio d'acqua [%]

15,28



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 27/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Luigi Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85537 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	3,00	3,00	3,00
Diametro medio provino [cm]	6,40	6,40	6,40
Massa provino [g]	194,77	197,00	200,02
Volume Provino [cm ³]	96,51	96,51	96,51
Peso dell'unità di volume [KN/m ³]	19,791	20,018	20,325

Peso medio dell'unità di volume [KN/m³]

20,04



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85538 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	84,00	110,75
Massa picnometro + massa campione secco [g]	113,45	168,19
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	351,96	396,89
Massa picnometro + massa acqua [g]	333,25	360,48
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	26,891	26,783
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,747	2,736
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	26,884	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85539 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Def. Granulometrica (AGI): Sabbia limosa, argillosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Peso netto del Campione essiccato [g]	287,18
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)	167,68
Passante al setaccio 0,063 [g]	119,50

	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	4,75	0,00	0,00	100,00
	2	1,79	0,62	99,38
	0,85	5,72	2,62	97,38
	0,425	9,02	5,76	94,24
	0,25	65,94	28,72	71,28
	0,106	71,73	53,69	46,31
	0,063	13,48	58,39	41,61
SEDIMENTAZIONE	0,042		60,68	39,32
	0,036		61,99	38,01
	0,030		62,65	37,35
	0,026		63,31	36,69
	0,021		65,93	34,07
	0,016		67,24	32,76
	0,011		68,55	31,45
	0,007		71,17	28,83
	0,005		73,79	26,21
	0,004		76,41	23,59
	0,003		79,69	20,31
	0,002		81,65	18,35
	0,001		84,27	15,73
		100,00	0,00	

Ghiaia [%]=	0,62
Sabbia [%]=	57,77

Limo [%] =	23,26
Argilla [%] =	18,35

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85539 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

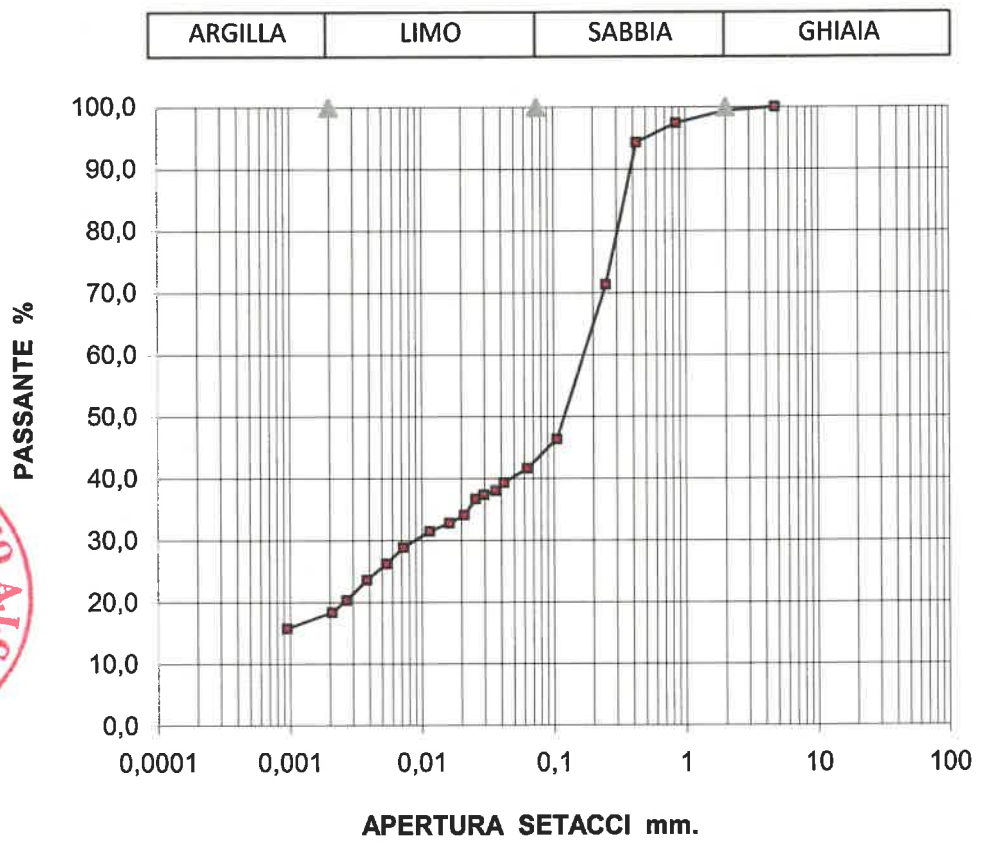
Def. Granulometrica (AGI): Sabbia limosa, argillosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,74

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
 (Geom. **Luigi Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85540 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

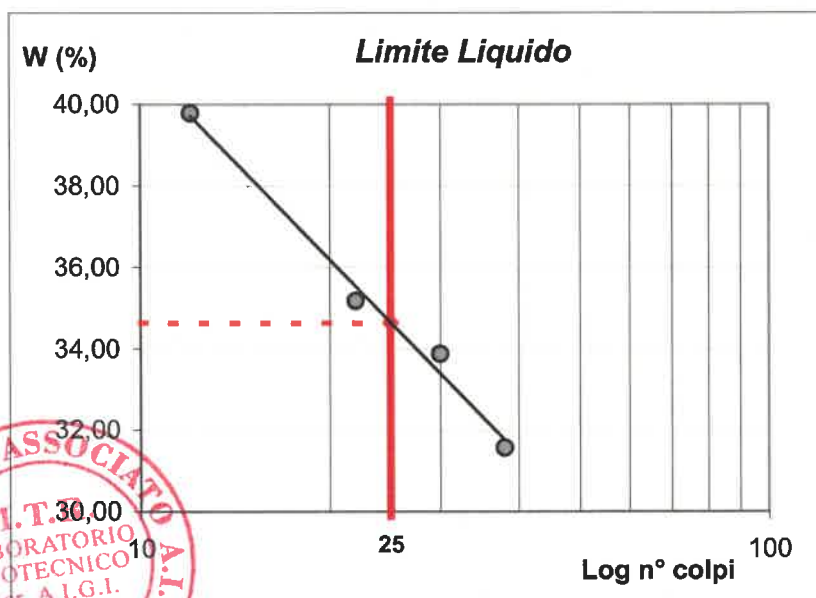
Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

**LIMITI DI CONSISTENZA
(ASTM D 4318-93)**

	limite liquido				limite plastico		U. mis
peso capsula	39,24	39,26	38,74	39,53	38,87	39,23	gr
peso lordo camp. umido	72,21	70,84	67,6	64,97	41,35	42,22	gr
peso lordo camp. secco	64,3	62,85	60,09	57,73	41	41,81	gr
numero cadute	38	30	22	12			
umidità	31,56	33,87	35,18	39,78	16,43	15,89	%



LIMITE LIQUIDO (%) = **35**
 LIMITE PLASTICO (%) = **16**
 INDICE PLASTICO = **19**

UMIDITA' NATURALE (%) = **15,28**
 INDICE DI CONSISTENZA = **1,05**

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1

A 6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	99,38
0,40 UNI 2332	94,24
0,063 UNI 2332	41,61



REP. 3975 **Data inizio prova:** 27/10/2020 **Data fine prova:** 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
M.T.R.
 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
IO SPERIMENTATORE
 (Geol. Ing. Presi Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pag. 1 di 1



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85541 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 6,00 **a m** 6,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA LIMITI DI RITIRO (CNR-UNI 10014)

	Misura 1	Misura 2
Massa Tara [g]	12,26	12,33
Massa Tara + massa campione umido [g]	40,07	39,21
Massa Tara + massa campione secco [g]	32,43	32,02
Volume terreno umido [cm3]	14,97	14,93
Volume terreno secco [cm3]	9,94	9,90
Contenuto d'acqua [%]	37,88	36,52

LIMITE DI RITIRO

12



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 27/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
(Geom. **Io Presti Silvestro**)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85542 del 11/11/2020**Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva :** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S105 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 6,00 **a m** 6,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza**MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE
(ASTM D 2974-87)**

Massa Tara [g]	91,040
Massa Tara + massa campione [g]	150,34
Massa campione [g]	59,300
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	148,750
Contenuto cenere [%]	97,32

Contenuto sostanza organica [%]	2,68
--	------



REP. 3975	Data inizio prova: 27/10/2020	Data fine prova: 28/10/2020
------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO
(Geom. **Lo Presti Silvestro**)

**Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85543 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**C.F. / Part. iva** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S105 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 6,00 a m 6,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Sabbia e limo carbonatica, di colore nocciola scuro a media consistenza

PROVA DI TAGLIO DIRETTO SU PROVINO ANULARE CON DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Geo Tisco

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

Caratteristiche fisiche iniziali dei provini	Prov. 1	Prov. 2	Prov. 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	15,28	15,47	15,08	%
Peso dell'Unità di Volume	19,79	20,02	20,32	KN/m3
Peso Specifico dei grani	2,74	2,74	2,74	
Peso dell'Unità di Volume secco	17,17	17,34	17,66	KN/m3
Indice dei Vuoti	0,57	0,55	0,52	
Grado di saturazione	74,02	76,98	79,17	%

Caratteristiche fisiche finali dei provini	Prov. 1	Prov. 2	Prov. 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	16,35	16,70	16,14	%
Peso dell'Unità di Volume	21,60	21,52	21,65	KN/m3
Peso dell'Unità di Volume secco	18,56	18,44	18,64	KN/m3
Indice dei Vuoti	0,45	0,46	0,44	
Grado di saturazione	100,00	100,00	100,00	%

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza media (cm)	2,00	Area media (cm ²)	30,00	Volume medio (cm ³)	60,00
--------------------	------	-------------------------------	-------	---------------------------------	-------

Tipo di Scatola	rotonda	Velocità di deformazione	1,00E-07	m/s
-----------------	---------	--------------------------	----------	-----

Tensione normale Prov. 1	98,07	Tensione norm. Prov. 2	196,14	Tensione norm. Prov. 3	294,21	Kpa
--------------------------	-------	------------------------	--------	------------------------	--------	-----

Tipo di campione	indisturbato
------------------	--------------

Rotazione max (°) Prov. 1	316	Prov. 2	311	Prov. 3	305
---------------------------	-----	---------	-----	---------	-----

REP.	3975	Data inizio prova:	26/10/2020	Data fine prova:	04/11/2020
------	------	--------------------	------------	------------------	------------

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

Firma Sperimentatori

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURLA**

IO SPERIMENTATORE
 (Geom. Vrestì Silvestro)

**Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85543 del 11/11/2020**

provino 1		
δx	δh	T
0,000	0,0	0,00
0,057	-2,0	18,26
0,170	-4,0	22,10
0,340	-5,0	27,87
0,511	-6,0	34,60
0,681	-7,0	40,36
0,851	-9,0	46,13
1,021	-11,0	50,93
1,361	-12,0	56,70
1,702	-13,0	61,50
2,042	-15,0	63,43
2,382	-16,0	65,35
2,723	-18,0	64,39
3,063	-18,0	63,43
3,687	-19,0	61,50
4,311	-20,0	60,54
4,935	-21,0	58,62
5,559	-22,0	57,66
6,183	-22,0	55,74
6,807	-23,0	53,82
7,431	-24,0	51,89
8,055	-24,0	49,97
8,679	-25,0	47,09
9,303	-25,0	43,25
9,927	-26,0	41,32
10,551	-26,0	38,44
11,118	-26,0	36,52
11,685	-27,0	35,56
12,252	-27,0	33,64
12,810	-27,0	31,71
13,387	-27,0	29,79
13,954	-28,0	27,87
14,521	-28,0	24,99
15,088	-28,0	24,03
15,656	-28,0	23,06
16,223	-29,0	22,10
16,790	-29,0	21,14
17,357	-29,0	21,14
17,925	-29,0	21,14

provino 2		
δx	δh	T
0,000	0,0	0,00
0,057	-1,0	24,03
0,113	-3,0	31,71
0,170	-5,0	42,28
0,284	-7,0	51,89
0,397	-8,0	57,66
0,511	-9,0	64,39
0,681	-10,0	73,04
0,851	-11,0	80,72
1,078	-12,0	84,57
1,305	-16,0	88,41
1,588	-19,0	92,26
1,872	-21,0	95,14
2,212	-23,0	93,22
2,553	-25,0	93,22
2,950	-28,0	91,30
3,347	-30,0	91,30
3,800	-31,0	90,33
4,254	-33,0	88,41
4,765	-35,0	86,49
5,275	-37,0	84,57
5,842	-40,0	82,65
6,410	-41,0	80,72
7,034	-42,0	78,80
7,658	-45,0	76,88
8,338	-48,0	74,96
9,019	-50,0	73,04
9,756	-50,0	71,11
10,494	-50,0	70,15
11,288	-51,0	67,27
12,082	-52,0	67,27
12,876	-53,0	64,39
13,670	-54,0	60,54
14,464	-55,0	57,66
15,259	-55,0	55,74
16,053	-55,0	54,78
16,847	-55,0	53,82
17,641	-55,0	53,82

provino 3		
δx	δh	T
0,000	0,0	0,00
0,057	-2,0	30,75
0,113	-6,0	44,21
0,227	-9,0	59,58
0,397	-12,0	74,00
0,529	-15,0	87,45
0,671	-21,0	98,02
0,813	-26,0	106,67
1,078	-31,0	112,44
1,342	-35,0	119,16
1,702	-37,0	128,77
2,061	-40,0	136,46
2,420	-42,0	142,23
2,779	-45,0	148,96
3,139	-47,0	152,80
3,574	-49,0	150,88
4,008	-51,0	148,96
4,481	-52,0	147,03
4,954	-53,0	144,15
5,559	-55,0	139,35
6,164	-57,0	135,50
6,807	-59,0	130,70
7,450	-60,0	125,89
8,093	-61,0	125,89
8,735	-63,0	121,09
9,378	-64,0	117,24
10,021	-67,0	112,44
10,664	-68,0	109,55
11,307	-69,0	103,79
11,950	-69,0	99,94
12,593	-69,0	96,10
13,235	-70,0	91,30
13,878	-70,0	84,57
14,521	-70,0	81,69
15,164	-71,0	76,88
15,807	-71,0	73,04
16,450	-71,0	72,08

 δx = Spostamento orizzontale (cm) T= Tensione Tang. Eff. (KPa); δh = deformazione Verticale (mm/100)

REP. 3975	Data inizio prova: 26/10/2020	Data fine prova: 04/11/2020
-----------	-------------------------------	-----------------------------

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

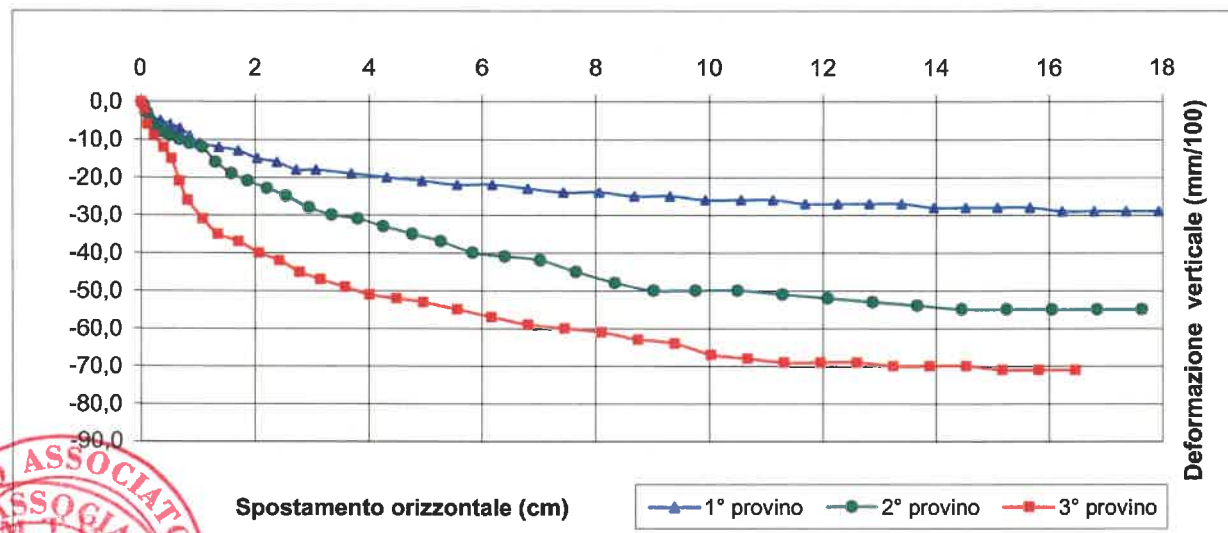
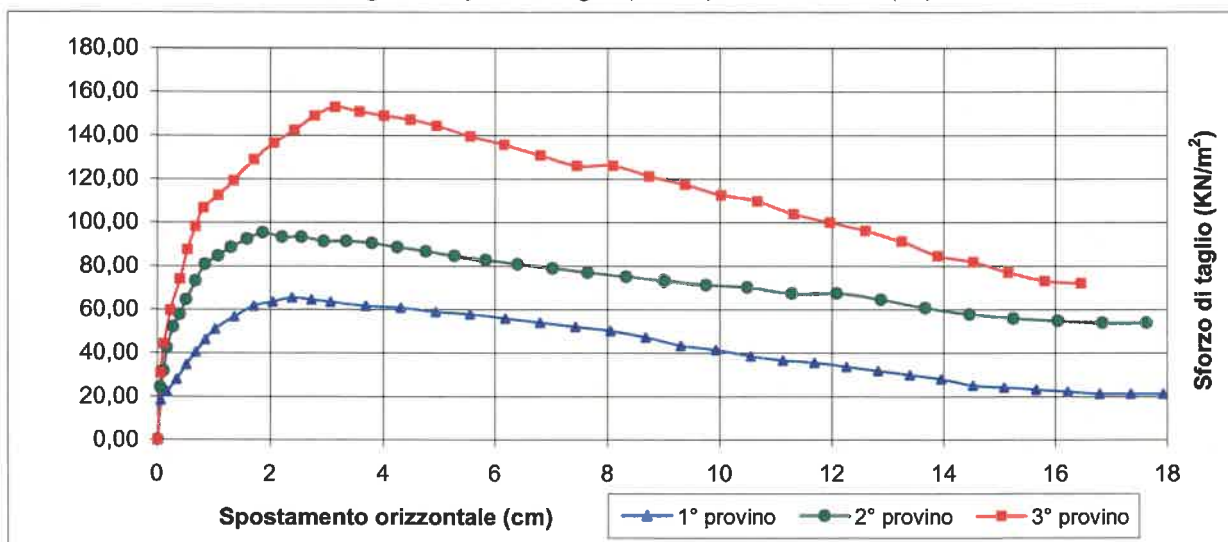
Firma Sperimentatori

TORE
 (Geom. **Enrico Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85543 del 11/11/2020

Diagramma sforzo di taglio (KN/m²) – avanzamento (cm)



REP. 3975 Data inizio prova: 26/10/2020 Data fine prova: 04/11/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori
Geom. Lo Presti Silvestro



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85544 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- ✓ Caratteristiche fisiche
- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- ✓ Limite di Ritiro
- ✓ Determinazione della sostanza organica
- ✓ Prova triassiale (UU)
- ✓ Taglio Diretto

Determinazione Resistenze Residue

Prova triassiale (CIU)

Permeabilità in cella Triassiale

Prova edometrica

Densità in sito

Carico su Piastra

Indice di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

✓ Cilindrico

Materiale sciolto

Caratteristiche porta campione

fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigillate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)

(UNI ENV 1997-2:2002)

- ✓ Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

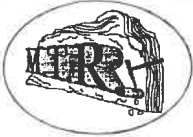
Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
IO Sperimentatore
(Geom. **Luigi Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85545 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	5,39	5,18	5,43
Massa Tara + massa campione umido [g]	473,28	455,15	384,12
Massa Tara + massa campione secco [g]	412,33	397,80	335,30
Contenuto d'acqua [%]	14,98	14,61	14,80

Contenuto medio d'acqua [%]

14,79



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 27/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Ag. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85546 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 a m 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	2,00	2,00	2,00
Diametro medio provino [cm]	6,77	6,77	6,77
Massa provino [g]	141,30	145,00	146,03
Volume Provino [cm ³]	72,00	72,00	72,00
Peso dell'unità di volume [KN/m ³]	19,244	19,748	19,888

Peso medio dell'unita di volume [KN/m³]

19,63



REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020

Data fine prova: 26/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori
(Geom. Le Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85547 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	81,50	108,76
Massa picnometro + massa campione secco [g]	127,83	165,71
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	360,43	394,84
Massa picnometro + massa acqua [g]	330,90	358,62
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	27,044	26,936
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,763	2,752
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	27,038	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

TO Sperimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)

**Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85548 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**C.F. / Part. iva** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S105 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Def. Granulometrica (AGI):** Limo con argilla debolmente sabbioso**ANALISI GRANULOMETRICA****(Raccomandazioni AGI 1994)**

Peso netto del Campione essiccato [g]		281,39		
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)		19,44		
Passante al setaccio 0,063 [g]		261,95		
	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	4,75	0,00	0,00	100,00
	2	0,07	0,02	99,98
	0,85	0,57	0,23	99,77
	0,425	0,75	0,49	99,51
	0,25	0,96	0,84	99,16
	0,106	11,59	4,95	95,05
	0,063	5,50	6,91	93,09
	0,042		9,66	90,34
SEDIMENTAZIONE	0,036		13,14	86,86
	0,030		14,88	85,12
	0,026		16,61	83,39
	0,021		20,09	79,91
	0,016		23,56	76,44
	0,011		27,04	72,96
	0,007		33,99	66,01
	0,005		40,93	59,07
	0,004		47,88	52,12
	0,003		54,83	45,17
	0,002		58,31	41,69
	0,001		68,73	31,27
			100,00	0,00

Ghiaia [%]= 0,02**Sabbia [%]= 6,88****Limo [%] = 51,40****Argilla [%] = 41,69****REP.** 3975**Data inizio prova:** 27/10/2020**Data fine prova:** 28/10/2020**Nota:**

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
 (Geom. **Ernesto Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85548 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

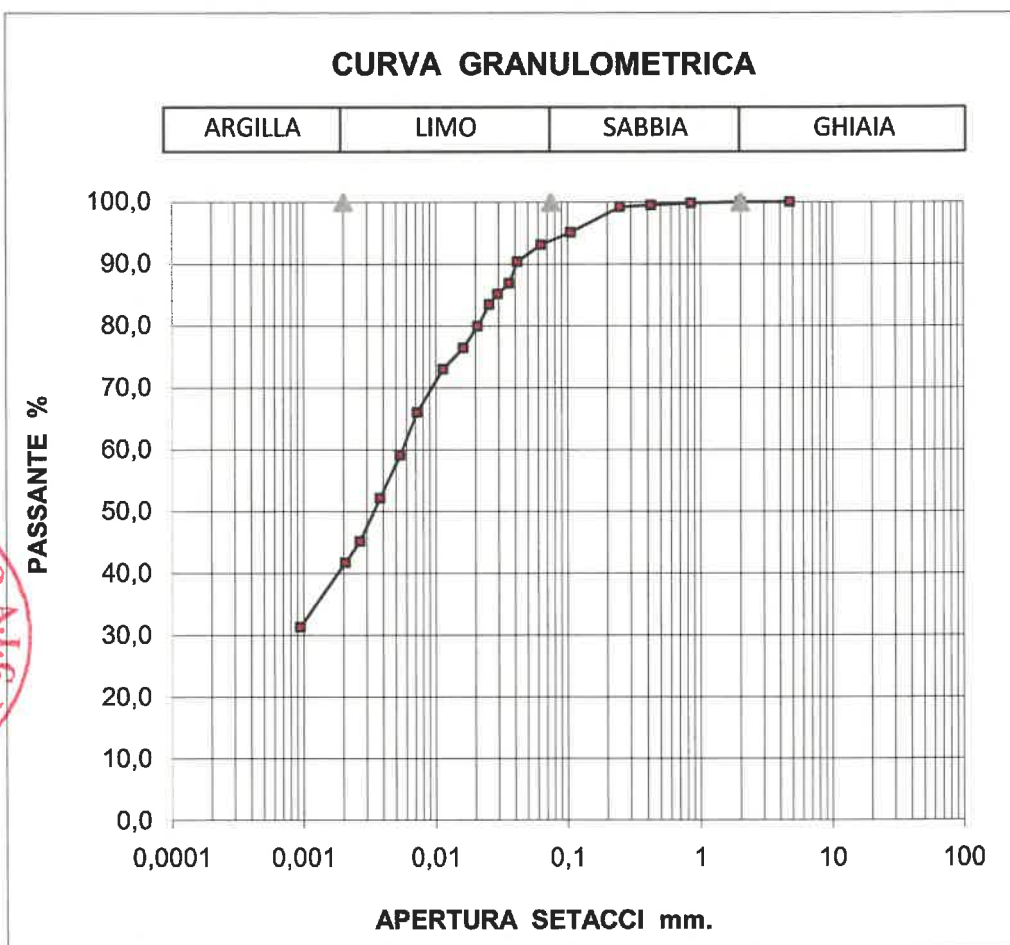
Def. Granulometrica (AGI): Limo con argilla debolmente sabbioso

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,76

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

ESPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85549 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

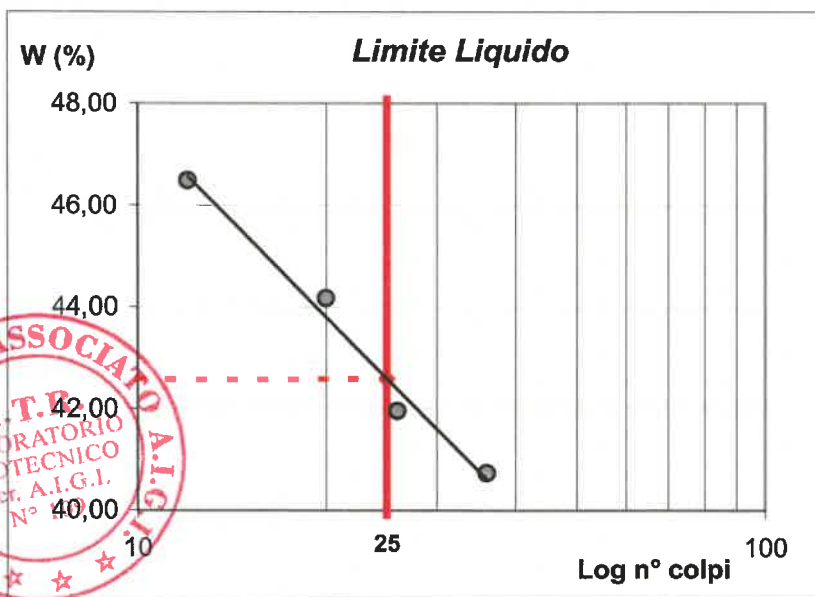
Sondaggio : S105 Campione: C 2 prelevato da: m 12,00 a m 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 Tipo di contenitore: fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D 4318-93)

	limite liquido				limite plastico		U. mis
	1	2	3	4	5	6	
peso capsula	39,43	39,62	39,3	39,2	39,24	38,88	gr
peso lordo camp. umido	72,01	70,34	64,89	71,5	41,95	41,24	gr
peso lordo camp. secco	62,58	61,26	57,05	61,25	41,54	40,88	gr
numero cadute	36	26	20	12			
umidità	40,73	41,96	44,17	46,49	17,83	18,00	%



LIMITE LIQUIDO (%) = 43
 LIMITE PLASTICO (%) = 18
 INDICE PLASTICO = 25

UMIDITA' NATURALE (%) = 14,79
 INDICE DI CONSISTENZA = 1,12

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1

A 7-6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	99,98
0,40 UNI 2332	99,51
0,063 UNI 2332	93,09

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori:
 IO SILVESTRO
 (Geol. Io Presti Silvestro)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85550 del 11/11/2020**Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva :** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S105 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITI DI RITIRO (CNR-UNI 10014)**

	Misura 1	Misura 2
Massa Tara [g]	12,42	12,35
Massa Tara + massa campione umido [g]	38,55	38,97
Massa Tara + massa campione secco [g]	30,50	30,88
Volume terreno umido [cm3]	14,93	14,80
Volume terreno secco [cm3]	8,84	8,80
Contenuto d'acqua [%]	44,52	43,66

LIMITE DI RITIRO**11****REP.** 3975**Data inizio prova:** 27/10/2020**Data fine prova:** 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.F.F.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA
IO SPERIMENTATORE
(Geom. Presti Silvestro)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pag. 1 di 1

**Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85551 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva :** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S105 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 12,00 **a m** 12,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica**MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE
(ASTM D 2974-87)**

Massa Tara [g]	90,930
Massa Tara + massa campione [g]	142,91
Massa campione [g]	51,980
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	141,550
Contenuto cenere [%]	97,38

Contenuto sostanza organica [%]	2,62
--	-------------



REP. 3975	Data inizio prova: 27/10/2020	Data fine prova: 28/10/2020
------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. G. Pesti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85552 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 12,00 **a m** 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

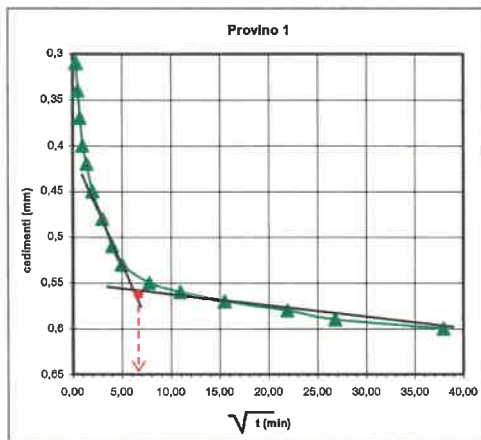
DETERMINAZIONE VELOCITA' DI TAGLIO (RACCOMANDAZIONI AGI 1994)

Provino n°1 tensione normale **98,067 KN/m²**

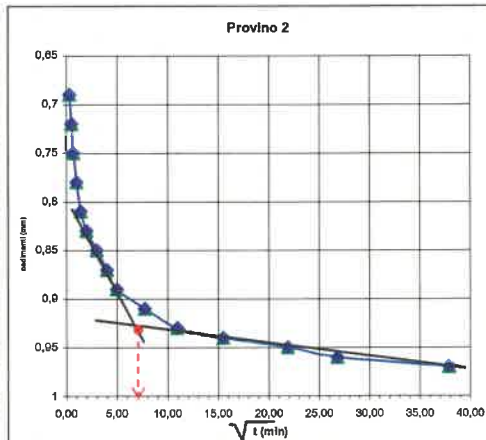
gradino di carico 49,03 KN/m² **cedimento finale** 23 mm/100

Provino n°2 tensione normale **196,13 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² **cedimento finale** 25 mm/100 / 57 mm/100



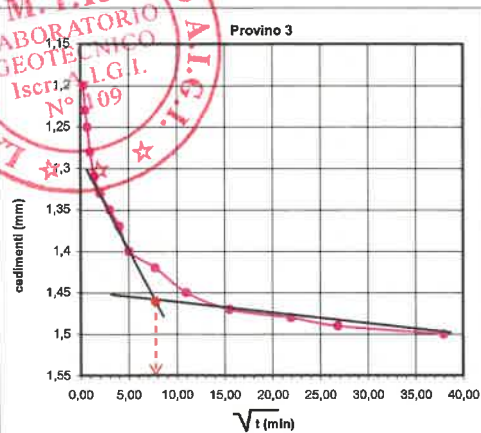
t min	ced. mm/100
0,1	31
0,25	34
0,5	37
1	40
2	42
4	45
9	48
16	51
25	53
60	55
120	56
240	57
480	58
720	59
1440	60



t min	ced. mm/100
0,1	69
0,25	72
0,5	75
1	78
2	81
4	83
9	85
16	87
25	89
60	91
120	93
240	94
480	95
720	96
1440	97

Provino n°3 tensione normale **294,20 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² / 196,13 KN/m² **cedimento finale** 28 mm/100 / 61 mm/100 / 103 mm/100



t min	ced. mm/100
0,1	120
0,25	123
0,5	125
1	128
2	131
4	133
9	135
16	137
25	140
60	142
120	145
240	147
480	148
720	149
1440	150

provino 1 t₁₀₀ min 38,44 **V_t** mm/min 0,005

provino 2 t₁₀₀ min 46,24 **V_t** mm/min 0,004

provino 3 t₁₀₀ min 60,84 **V_t** mm/min 0,003

Velocità Media

V_t = 0,004 mm/min

REP. 3975

Data inizio prova: 26/10/2020 **Data fine prova:** 29/10/2020

Nota: Stima del carico litostatico presunto **236 KN/m²**

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
LO SPERIMENTATORE
(Geom. **La Resto Silvestro**)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85552 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA
Indirizzo: Via Divisione Carpaзи, 14 - 61032 Fano (PU) C.F./P.IVA: 01099200410
Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO
Sondaggio: S 105 Campione n° C 2 Prelevato da m. 12,00 a m. 12,30
Classe di Qualità Dichiarata: Q1 Tipo contenitore: Fustella in acciaio a pareti sottili
Descrizione Campione: LIMO ARGILLOSO

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)**

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

Caratteristiche fisiche iniziale dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	14,8	15,0	14,6	%
Peso dell'Unità di Volume	19,24	19,75	19,87	kN/m ³
Peso Specifico dei grani	2,76	2,76	2,76	
Peso dell'Unità di Volume secco	16,76	17,18	17,34	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,62	0,58	0,56	
Grado di Saturazione	66,48	71,71	71,75	%

Caratteristiche fisiche finale dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	23,6	23,1	23,5	%
Peso dell'Unità di Volume	20,26	20,35	20,27	kN/m ³
Peso dell'Unità di Volume secco	16,39	16,53	16,41	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,65	0,64	0,65	
Grado di Saturazione	100,00	100,00	100,00	%



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza Media	2,00 cm	Lato	6,000 cm	Area media	36,0000 cm ²	Volume Medio	72,00 cm ³
Tipo di Scatola	Quadrata	Velocita' di Deformazione	6,67E-08 m/s				
Tipo di Campione	indisturbato						
Tensione normale Prov. 1	98,07 kPa	Tensione normale Prov. 2	196,14 kPa	Tensione normale Prov. 3	294,21 kPa		

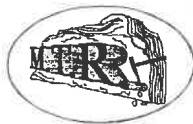
REP. 3975 Data inizio Prova: 27/10/2020 Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geo. FILIPPO FURLA

IO SPERIMENTATORE
Firma Sperimentatori
(Geol. Col. G. Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 2 di 3



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85552 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	F	δh
0,74	98,00	-0,15
0,84	118,00	-0,18
0,95	132,00	-0,20
1,06	149,00	-0,22
1,17	165,00	-0,22
1,29	181,00	-0,23
1,40	194,00	-0,23
1,52	200,00	-0,23
1,64	204,00	-0,23
1,75	211,00	-0,23
1,87	217,00	-0,23
1,98	221,00	-0,23
2,10	227,00	-0,22
2,21	232,00	-0,22
2,32	236,00	-0,22
2,43	239,00	-0,22
2,54	241,00	-0,22
2,64	237,00	-0,21
2,75	235,00	-0,21
2,86	233,00	-0,21
2,97	230,00	-0,21
3,09	228,00	-0,20
3,21	225,00	-0,20
3,32	223,00	-0,20
3,44	220,00	-0,20

Provino n. 2

δx	F	δh
0,05	146,00	-0,01
0,17	171,00	-0,03
0,29	188,00	-0,05
0,41	211,00	-0,06
0,53	221,00	-0,07
0,65	236,00	-0,08
0,77	241,00	-0,09
0,89	259,00	-0,11
1,01	272,00	-0,13
1,13	284,00	-0,15
1,25	291,00	-0,18
1,37	300,00	-0,19
1,49	305,00	-0,20
1,61	311,00	-0,21
1,73	314,00	-0,21
1,85	317,00	-0,21
1,97	315,00	-0,22
2,09	313,00	-0,22
2,21	310,00	-0,23
2,33	308,00	-0,23
2,45	307,00	-0,24
2,57	305,00	-0,24
2,69	300,00	-0,24
2,81	292,00	-0,25
2,93	287,00	-0,25

Provino n. 3

δx	F	δh
0,08	265,00	-0,01
0,18	300,00	-0,06
0,27	326,00	-0,12
0,37	351,00	-0,15
0,45	378,00	-0,19
0,56	400,00	-0,23
0,66	415,00	-0,25
0,75	432,00	-0,27
0,85	448,00	-0,29
0,95	455,00	-0,31
1,05	461,00	-0,34
1,14	469,00	-0,35
1,24	474,00	-0,37
1,33	479,00	-0,41
1,44	483,00	-0,45
1,55	481,00	-0,48
1,64	478,00	-0,50
1,74	475,00	-0,52
1,84	472,00	-0,53
1,94	468,00	-0,54
2,03	465,00	-0,55
2,13	462,00	-0,55
2,23	457,00	-0,56
2,34	451,00	-0,56
2,43	448,00	-0,57

δx = Spostamento orizzontale [mm]; F= Forza di Taglio [N]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

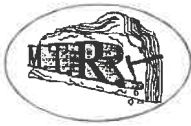
Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

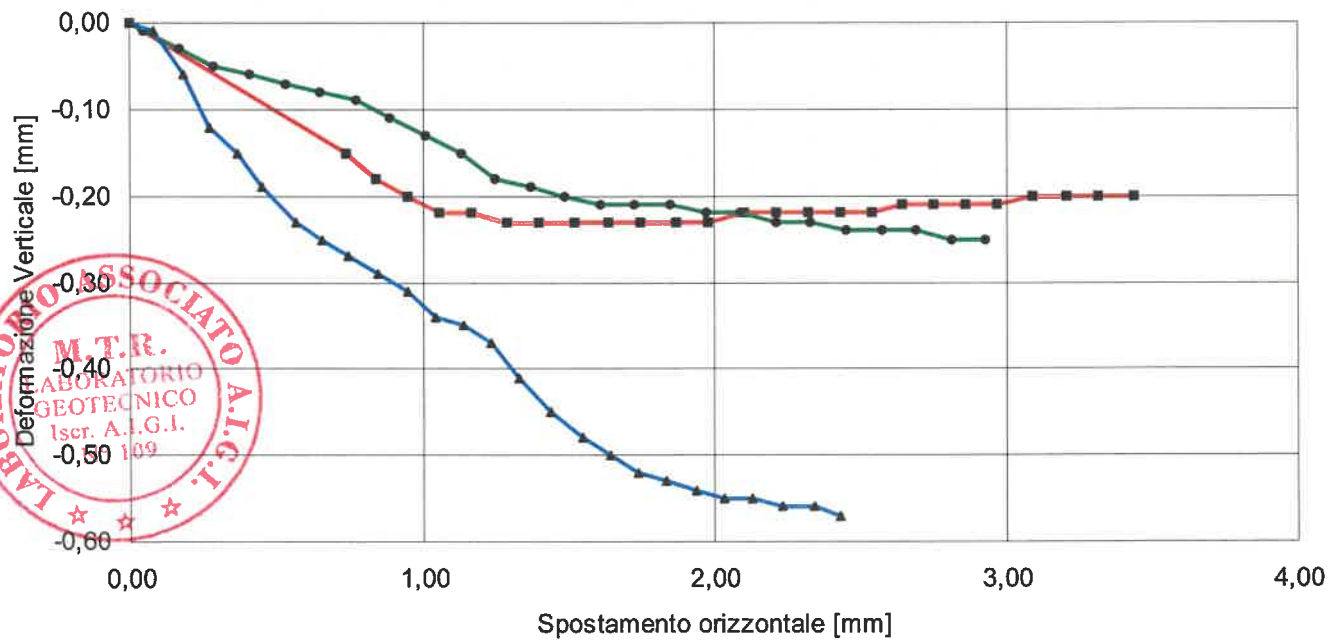
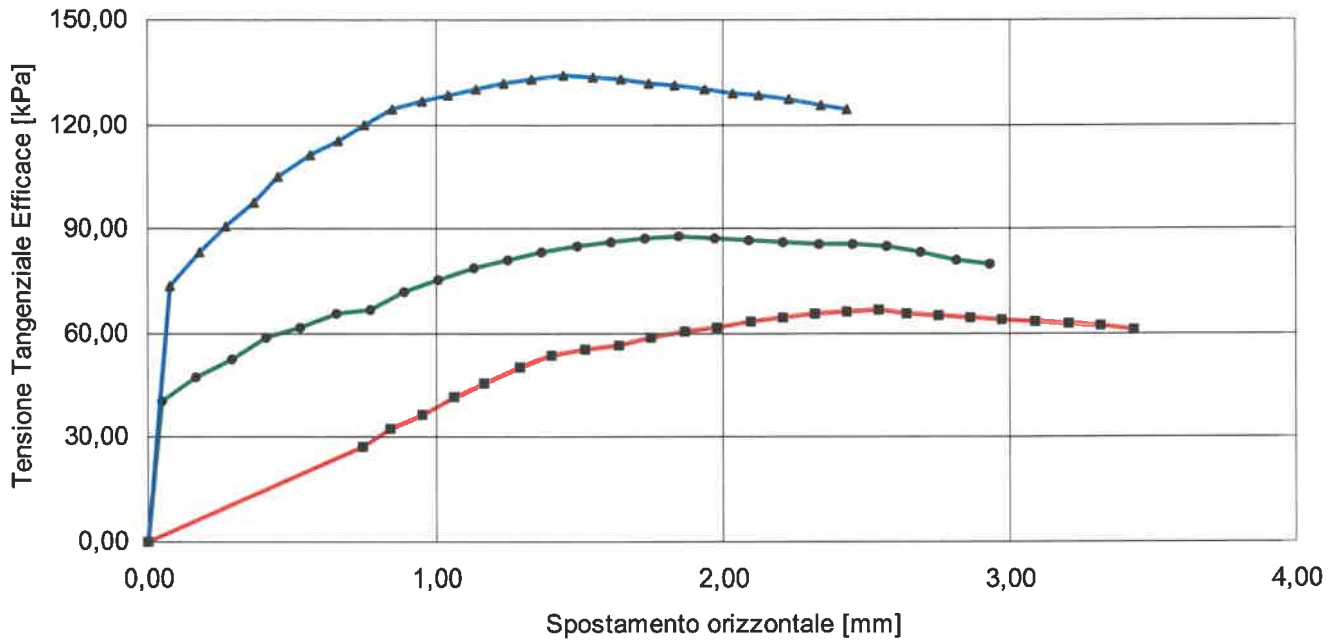
Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85552 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Diagrammi della Fase di Rottura)



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 30/10/2020

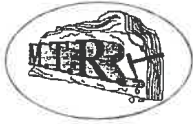
Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
LABORATORIO
GEOTECNICO
Iscr. A.I.G.I.
109

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatori
(Geom. Ing. Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85552 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	δh	T
0,74	-0,15	27,22
0,84	-0,18	32,78
0,95	-0,2	36,67
1,06	-0,22	41,39
1,17	-0,22	45,83
1,29	-0,23	50,28
1,4	-0,23	53,89
1,52	-0,23	55,56
1,64	-0,23	56,67
1,75	-0,23	58,61
1,87	-0,23	60,28
1,98	-0,23	61,39
2,1	-0,22	63,06
2,21	-0,22	64,44
2,32	-0,22	65,56
2,43	-0,22	66,39
2,54	-0,22	66,94
2,64	-0,21	65,83
2,75	-0,21	65,28
2,86	-0,21	64,72
2,97	-0,21	63,89
3,09	-0,2	63,33
3,21	-0,2	62,50
3,32	-0,2	61,94
3,44	-0,2	61,11

Provino n. 2

δx	δh	T
0,05	-0,01	40,56
0,17	-0,03	47,50
0,29	-0,05	52,22
0,41	-0,06	58,61
0,53	-0,07	61,39
0,65	-0,08	65,56
0,77	-0,09	66,94
0,89	-0,11	71,94
1,01	-0,13	75,56
1,13	-0,15	78,89
1,25	-0,18	80,83
1,37	-0,19	83,33
1,49	-0,2	84,72
1,61	-0,21	86,39
1,73	-0,21	87,22
1,85	-0,21	88,06
1,97	-0,22	87,50
2,09	-0,22	86,94
2,21	-0,23	86,11
2,33	-0,23	85,56
2,45	-0,24	85,28
2,57	-0,24	84,72
2,69	-0,24	83,33
2,81	-0,25	81,11
2,93	-0,25	79,72

Provino n. 3

δx	δh	T
0,079	-0,01	73,61
0,183	-0,06	83,33
0,274	-0,12	90,56
0,366	-0,15	97,50
0,451	-0,19	105,00
0,564	-0,23	111,11
0,658	-0,25	115,28
0,747	-0,27	120,00
0,847	-0,29	124,44
0,948	-0,31	126,39
1,045	-0,34	128,06
1,142	-0,35	130,28
1,238	-0,37	131,67
1,333	-0,41	133,06
1,443	-0,45	134,17
1,548	-0,48	133,61
1,643	-0,5	132,78
1,744	-0,52	131,94
1,835	-0,53	131,11
1,938	-0,54	130,00
2,033	-0,55	129,17
2,127	-0,55	128,33
2,23	-0,56	126,94
2,338	-0,56	125,28
2,433	-0,57	124,44

δx = Spostamento orizzontale [mm]; T= Tensione Tang. Eff. [kPa]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975 Data inizio Prova: 27/10/2020 Data Fine Prova: 30/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R. LABORATORIO GEOTECNICO
 Dott. Geol. Filippo Furia

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
 (Geom. Ing. Testi Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
Telefono +39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864
Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85553 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 105

Campione n° C 2

Prelevato da m. 12,00 a m. 12,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: LIMO ARGILLOSO

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

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

<i>Caratteristiche fisiche dei Provini</i>	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua iniziale	14,9	14,7	14,8	%
Peso dell'unità di volume iniziale	19,72	18,93	19,25	kN/m ³
Peso specifico dei grani*	2,76	2,76	2,76	
Peso dell'unità di volume secco iniziale	17,16	16,51	16,77	kN/m ³
Indice dei vuoti iniziale	0,58	0,64	0,61	
Grado di saturazione iniziale	71,32	63,30	66,57	%

* valore medio del campione

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEI PROVINI E DATI DI PROVA

<i>Caratteristiche geometriche dei Provini</i>	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Altezza Media	7,60	7,60	7,60	cm
Diametro Medio	3,800	3,800	3,800	cm
Sezione media	11,3411	11,3411	11,3411	cm ²
Volume Medio	86,19	86,19	86,19	cm ³
Rapporto H/D	2,00	2,00	2,00	

Velocità' di Deformazione 3,83E-06 m/s

Tipo di Campione Indisturbato

Tensione di Cella Prov. 1 100,00 kPa **Tensione di Cella Prov. 2** 200,00 kPa **Tensione di Cella Prov. 3** 300,00 kPa

REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

103/103/103
(Geol. **Luigi Silvestro**)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85553 Del 11/11/2020

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1		Provino n. 2		Provino n. 3	
δh	F	δh	F	δh	F
0,32	141,12	0,44	221,8	0,32	172,36
0,74	176,96	0,86	260,7	0,78	210,80
1,15	212,80	1,29	285,5	1,24	240,56
1,57	234,08	1,71	303,2	1,70	277,76
1,98	252,00	2,14	328,0	2,16	311,24
2,40	269,92	2,56	341,0	2,62	345,96
2,81	288,96	2,99	350,4	3,08	372,00
3,23	303,52	3,41	358,7	3,53	386,88
3,64	322,56	3,84	368,1	3,99	398,04
4,05	332,64	4,26	374,0	4,45	405,48
4,47	341,60	4,68	379,9	4,91	415,40
4,88	348,32	5,11	385,8	5,37	422,84
5,30	355,04	5,53	391,7	5,83	429,04
5,71	361,76	5,96	397,6	6,29	434,00
6,13	366,24	6,38	401,2	6,75	438,96
6,54	370,72	6,81	400,0	7,20	437,72
6,96	368,48	7,23	398,8	7,66	436,48
7,37	366,24	7,66	397,6	8,12	435,24
7,78	362,88	8,08	396,4	8,58	432,76
8,20	361,76	8,51	395,3	9,04	430,28
8,61	360,64	8,93	392,9	9,50	426,56
9,03	359,52	9,36	388,2	9,96	422,84
9,44	357,28	9,78	385,8	10,42	419,12
9,86	356,16	10,21	383,5	10,87	415,40
10,27	355,04	10,63	381,1	11,33	412,92
10,68	352,80	11,06	378,7	11,79	407,96
11,10	350,56	11,48	376,4	12,25	405,48
11,51	348,32	11,91	374,0	12,71	404,24
11,93	346,08	12,33	372,8	13,17	401,76
12,34	344,96	12,76	371,7	13,63	400,52
12,76	343,84	13,18	370,5	14,09	399,28
13,17	342,72	13,61	369,3	14,55	395,56
13,59	341,60	14,03	366,9	15,00	394,32
14,00	340,48	14,46	364,6	15,46	393,08
14,41	339,36	14,88	363,4	15,92	391,84
14,83	338,24	15,30	362,2	16,38	388,12
				16,84	386,88
				17,30	385,64



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

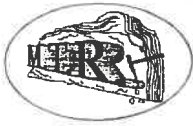
Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Lo. Nesti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 3 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85553 Del 11/11/2020

δh	F
17,76	384,40

F= Carico [N]; δh = Deformazione Verticale [mm/100]



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Genl. FILIPPO FURIA

Firma Spesimentatore

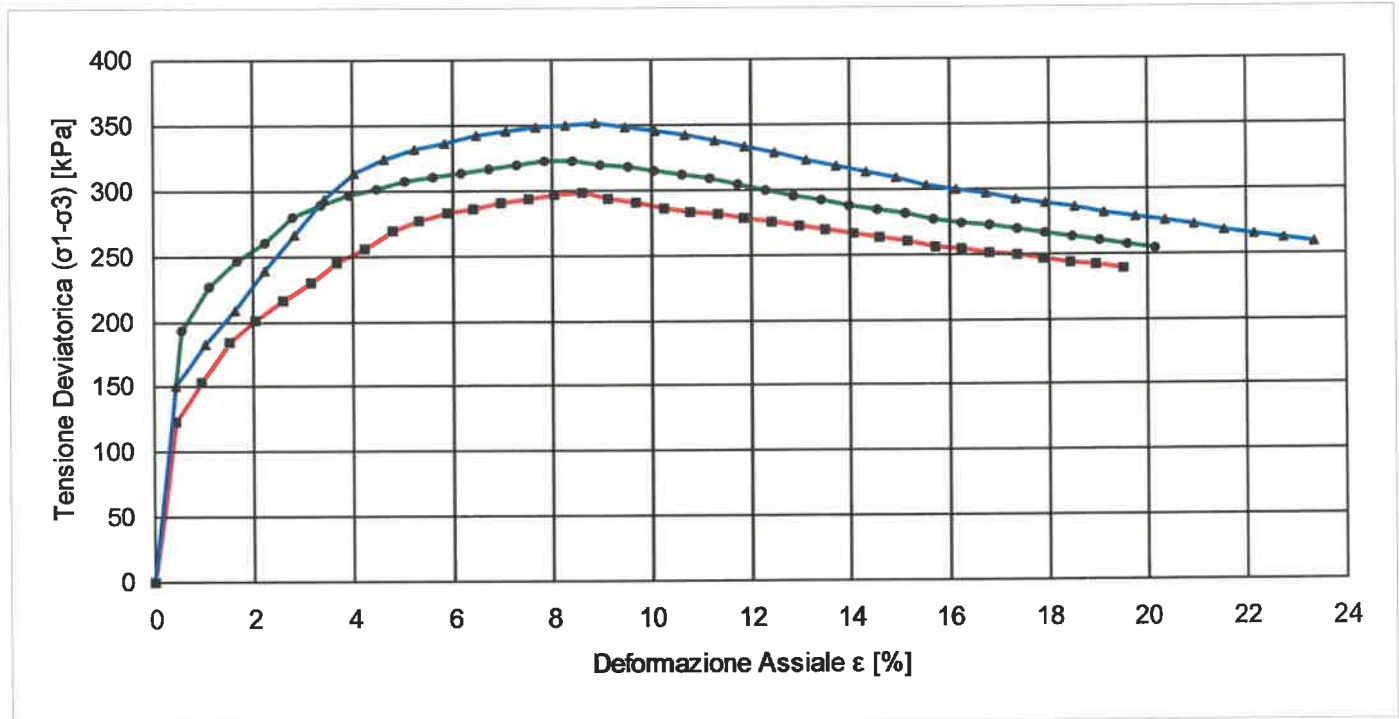
(Geom. Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85553 Del 11/11/2020

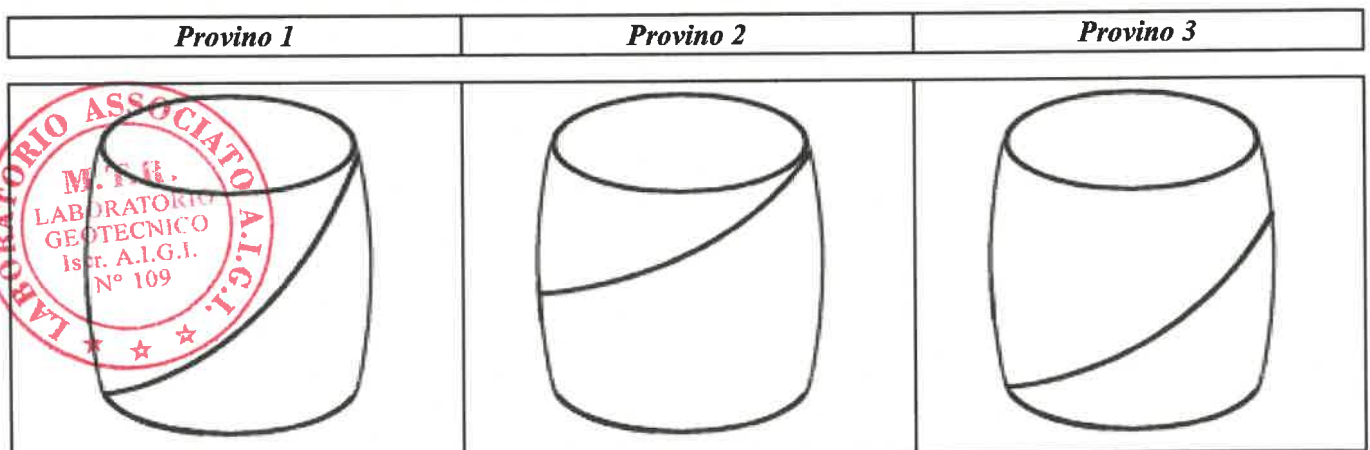
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Diagramma Tensione Deviatorica - Deformazione Assiale [%]



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

SCHEMI DI ROTTURA DEI PROVINO



REP. 3975 Data inizio Prova: 26/10/2020 Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio
M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. Leo Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85553 Del 11/11/2020

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

Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1		Provino n. 2		Provino n. 3	
ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$
0,43	122,90	0,57	193,48	0,42	150,33
0,97	153,52	1,13	226,34	1,03	182,96
1,52	183,79	1,69	246,53	1,63	207,65
2,06	201,14	2,25	260,38	2,24	238,44
2,61	215,40	2,81	280,12	2,84	265,64
3,15	229,49	3,37	289,56	3,44	293,55
3,70	244,36	3,93	295,88	4,05	313,74
4,24	255,27	4,49	301,11	4,65	324,27
4,79	269,79	5,05	307,24	5,25	331,53
5,33	276,66	5,61	310,34	5,86	335,59
5,88	282,49	6,16	313,38	6,46	341,61
6,43	286,40	6,72	316,36	7,06	345,50
6,97	290,23	7,28	319,28	7,67	348,29
7,52	294,01	7,84	322,14	8,27	350,02
8,06	295,90	8,40	323,04	8,88	351,70
8,61	297,75	8,96	320,12	9,48	348,37
9,15	294,17	9,52	317,20	10,08	345,06
9,70	290,62	10,08	314,30	10,69	341,76
10,24	286,20	10,64	311,41	11,29	337,50
10,79	283,57	11,19	308,53	11,89	333,27
11,33	280,96	11,75	304,75	12,50	328,11
11,88	278,35	12,31	299,16	13,10	322,99
12,42	274,89	12,87	295,44	13,71	317,91
12,97	272,32	13,43	291,73	14,31	312,87
13,51	269,75	13,99	288,05	14,91	308,79
14,06	266,35	14,55	284,40	15,52	302,90
14,60	262,96	15,11	280,76	16,12	298,90
15,15	259,60	15,67	277,15	16,72	295,83
15,69	256,26	16,23	274,44	17,33	291,87
16,24	253,77	16,78	271,74	17,93	288,83



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Io Presto Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85553 Del 11/11/2020

ϵ	$\sigma_{1-\sigma_3}$	ϵ	$\sigma_{1-\sigma_3}$	ϵ	$\sigma_{1-\sigma_3}$
16,79	251,29	17,34	269,04	18,53	285,81
17,33	248,82	17,90	266,36	19,14	281,03
17,88	246,36	18,46	262,85	19,74	278,05
18,42	243,91	19,02	259,35	20,35	275,08
18,97	241,48	19,58	256,72	20,95	272,12
19,51	239,05	20,14	254,10	21,55	267,46
				22,16	264,55
				22,76	261,64
				23,36	258,75

$\sigma_{1-\sigma_3}$ = Tensione Deviatorica [kPa]; ϵ = Deformazione Assiale [%]



REP. 3975

Data inizio Prova: 26/10/2020

Data Fine Prova: 26/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso di colore bruno, a buona consistenza, a composizione carbonatica

Firma Direttore Laboratorio

M.T.E.

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85554 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da: m** 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- ✓ Caratteristiche fisiche
- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- ✓ Limite di Ritiro
- ✓ Determinazione della sostanza organica
- ✓ Prova triassiale (UU)
- ✓ Taglio Diretto

Determinazione Resistenze Residue

Prova triassiale (CIU)

Permeabilità in cella Triassiale

Prova edometrica

Densità in sito

Carico su Piastra

Indice di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

✓ Cilindrico

Materiale sciolto

Caratteristiche porta campione

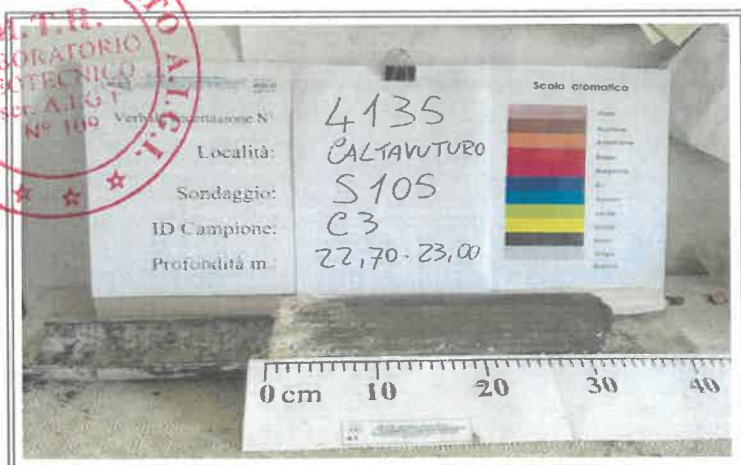
fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigillate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)

(UNI ENV 1997-2:2002)

- ✓ Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 27/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Filippo Furia

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85555 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da:** m 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	5,46	6,27	6,70
Massa Tara + massa campione umido [g]	401,72	497,80	568,28
Massa Tara + massa campione secco [g]	352,97	436,69	499,98
Contenuto d'acqua [%]	14,03	14,20	13,85

Contenuto medio d'acqua [%]

14,02



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 28/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

1° Sperimentatore
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85556 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da:** m 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	2,00	2,00	2,00
Diametro medio provino [cm]	6,77	6,77	6,77
Massa provino [g]	147,20	145,61	148,27
Volume Provino [cm³]	72,00	72,00	72,00
Peso dell'unità di volume [KN/m³]	20,048	19,831	20,194

Peso medio dell'unita di volume [KN/m³]

20,02



REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 27/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geol. **Pa. Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85557 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da:** m 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	84,00	81,50
Massa picnometro + massa campione secco [g]	132,53	120,06
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	364,26	355,48
Massa picnometro + massa acqua [g]	333,25	330,90
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	27,164	27,056
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,775	2,764
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	27,158	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	



REP. 3975

Data inizio prova: 28/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geol. G. Presti Silvestro)

**Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85558 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**C.F. / Part. iva** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S105 **Campione:** C 3 **prelevato da:** m 22,70 **a m** 23,00**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Def. Granulometrica (AGI):** Limo con argilla debolmente sabbioso**ANALISI GRANULOMETRICA****(Raccomandazioni AGI 1994)**

Peso netto del Campione essiccato [g]		297,10		
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)		23,47		
Passante al setaccio 0,063 [g]		273,63		
	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	4,75	0,00	0,00	100,00
	2	0,47	0,16	99,84
	0,85	1,29	0,59	99,41
	0,425	1,38	1,06	98,94
	0,25	1,71	1,63	98,37
	0,106	13,06	6,03	93,97
	0,063	5,56	7,90	92,10
	0,042		9,60	90,40
SEDIMENTAZIONE	0,036		12,83	87,17
	0,029		14,44	85,56
	0,026		16,06	83,94
	0,021		19,28	80,72
	0,016		28,97	71,03
	0,011		38,66	61,34
	0,007		45,11	54,89
	0,005		51,57	48,43
	0,004		58,03	41,97
	0,003		64,49	35,51
	0,002		70,94	29,06
	0,001		77,40	22,60
		100,00	0,00	

Ghiaia [%]= 0,16**Sabbia [%]= 7,74****Limo [%] = 63,04****Argilla [%] = 29,06****REP.** 3975**Data inizio prova:** 28/10/2020**Data fine prova:** 31/10/2020**Nota:****Firma Direttore Laboratorio**M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA****Firma Sperimentatori**

(Geom. Le Prest. Silvestro)





Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85558 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpaзи, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da: m** 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

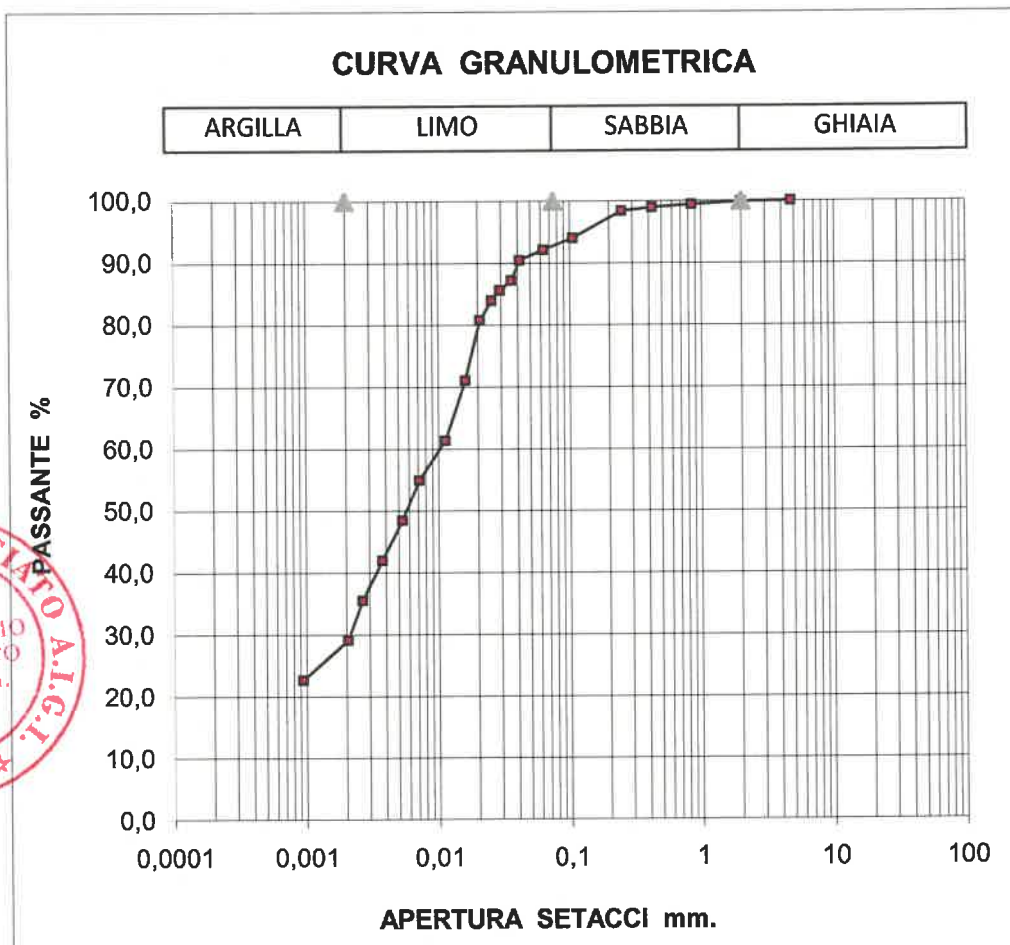
Def. Granulometrica (AGI): Limo con argilla debolmente sabbioso

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,77

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 28/10/2020

Data fine prova: 31/10/2020

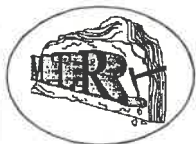
Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geom. **Luigi Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85559 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

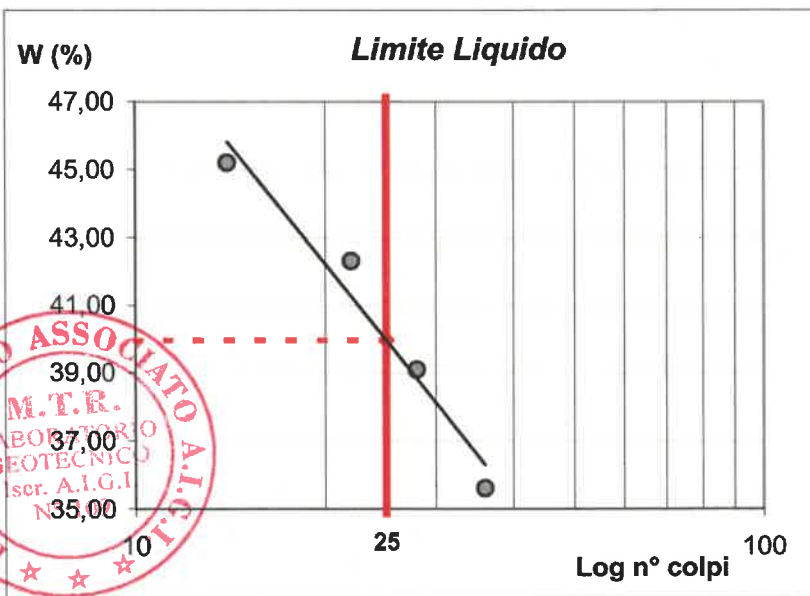
Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da: m** 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

**LIMITI DI CONSISTENZA
(ASTM D 4318-93)**

	limite liquido				limite plastico		U. mis
	1	2	3	4	5	6	
peso capsula	39,58	39,31	39,15	38,67	39,21	39,43	gr
peso lordo camp. umido	72,37	61,33	66,7	54,25	41,48	42,33	gr
peso lordo camp. secco	63,76	55,14	58,51	49,4	41,19	41,95	gr
numero cadute	36	28	22	14			
umidità	35,61	39,10	42,30	45,20	14,65	15,08	%



LIMITE LIQUIDO (%) = **40**
 LIMITE PLASTICO (%) = **15**
 INDICE PLASTICO = **25**

UMIDITA' NATURALE (%) = **14,02**
 INDICE DI CONSISTENZA = **1,03**

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1

A 6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	99,84
0,40 UNI 2332	98,94
0,063 UNI 2332	92,10

REP. 3975 **Data inizio prova:** 28/10/2020 **Data fine prova:** 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
 (Geol. **Lo Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85560 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da: m** 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITI DI RITIRO (CNR-UNI 10014)**

	Misura 1	Misura 2
Massa Tara [g]	11,96	12,26
Massa Tara + massa campione umido [g]	39,49	38,94
Massa Tara + massa campione secco [g]	32,48	32,26
Volume terreno umido [cm3]	16,05	14,80
Volume terreno secco [cm3]	10,49	9,70
Contenuto d'acqua [%]	34,16	33,40
LIMITE DI RITIRO		7



REP. 3975

Data inizio prova: 28/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.F.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
IO Sperimentatore
(Geom. **Luigi Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85561 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da: m** 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE (ASTM D 2974-87)

Massa Tara [g]	91,420
Massa Tara + massa campione [g]	135,45
Massa campione [g]	44,030
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	134,250
Contenuto cenere [%]	97,27

Contenuto sostanza organica [%]	2,73
--	------



REP. 3975

Data inizio prova: 28/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geol. Ing. Presi Silvestro)



Verbale accettazione N. 4135 del 22/10/2020 Certificato N. 85562 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S105 **Campione:** C 3 **prelevato da:** m 22,70 **a m** 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

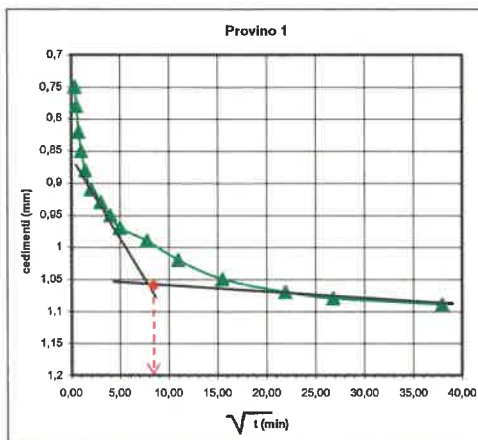
**DETERMINAZIONE VELOCITA' DI TAGLIO
(RACCOMANDAZIONI AGI 1994)**

Provino n°1 tensione normale **196,13 KN/m²**

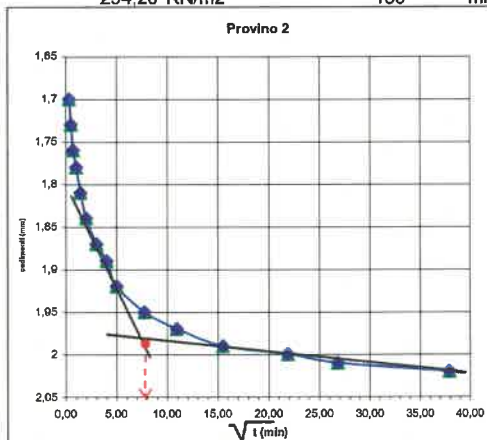
Provino n°2 tensione normale **392,27 KN/m²**

gradino di carico **cedimento finale**
49,03 KN/m² 29 mm/100
98,07 KN/m² 62 mm/100

gradino di carico **cedimento finale**
49,03 KN/m² 33 mm/100
98,07 KN/m² 65 mm/100
196,13 KN/m² 113 mm/100
294,20 KN/m² 159 mm/100



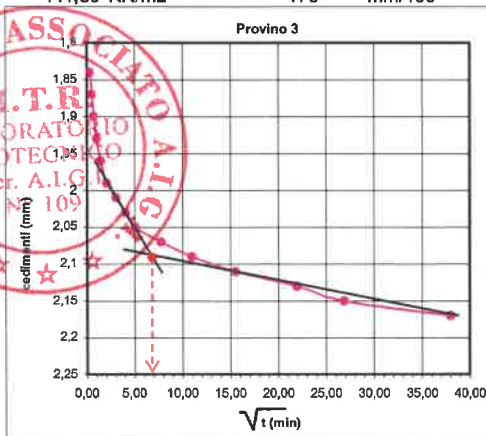
t min	ced. mm/100
0,1	75
0,25	78
0,5	82
1	85
2	88
4	91
9	93
16	95
25	97
60	99
120	102
240	105
480	107
720	108
1440	109



t min	ced. mm/100
0,1	170
0,25	173
0,5	176
1	178
2	181
4	184
9	187
16	189
25	192
60	195
120	197
240	199
480	200
720	201
1440	202

Provino n°3 tensione normale **588,40 KN/m²**

gradino di carico **cedimento finale**
49,03 KN/m² 36 mm/100
147,10 KN/m² 70 mm/100
294,20 KN/m² 120 mm/100
441,30 KN/m² 173 mm/100



t min	ced. mm/100
0,1	184
0,25	187
0,5	190
1	193
2	196
4	199
9	201
16	203
25	205
60	207
120	209
240	211
480	213
720	215
1440	217

provino 1	t₁₀₀	64	V_t	0,003
	min		mm/min	

provino 2	t₁₀₀	57,76	V_t	0,003
	min		mm/min	

provino 3	t₁₀₀	46,24	V_t	0,004
	min		mm/min	

Velocità Media

V_t = 0,004 mm/min

REP. 3975

Data inizio prova: 27/10/2020

Data fine prova: 02/11/2020

Nota: Stima del carico litostatico presunto **455 KN/m²**

Firma Direttore Laboratorio

IO SPERIMENTATORE
Flaminio Spertentatori



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furla

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85562 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 105

Campione n° C 3

Prelevato da m. 22,70 a m. 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: Fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: ARGILLA LIMOSA A TRATTI SABBIOSA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

<i>Caratteristiche fisiche iniziale dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'Acqua	13,9	14,3	14,1	%
Peso dell'Unità di Volume	20,05	19,83	20,19	kN/m ³
Peso Specifico dei grani	2,77	2,77	2,77	
Peso dell'Unità di Volume secco	17,60	17,36	17,70	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,54	0,57	0,54	
Grado di Saturazione	70,91	69,88	72,94	%

<i>Caratteristiche fisiche finale dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'Acqua	24,8	24,6	24,3	%
Peso dell'Unità di Volume	20,10	20,13	20,19	kN/m ³
Peso dell'Unità di Volume secco	16,11	16,16	16,25	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,69	0,68	0,67	
Grado di Saturazione	100,00	100,00	100,00	%

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza Media	2,00 cm	Lato	6,000 cm	Area media	36,0000 cm ²	Volume Medio	72,00 cm ³
----------------------	---------	-------------	----------	-------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------

Tipo di Scatola	Quadrata	Velocità di Deformazione	6,67E-08 m/s
------------------------	----------	---------------------------------	--------------

Tipo di Campione	Indisturbato
-------------------------	--------------

Tensione normale Prov. 1	196,13 kPa	Tensione normale Prov. 2	392,27 kPa	Tensione normale Prov. 3	588,40 kPa
---------------------------------	------------	---------------------------------	------------	---------------------------------	------------

REP. 3975

Data inizio Prova: 29/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. **FILIPPO FURLA**

Firma Sperimentatori

TO Sperimentatore
(Geom. **F. Testi Silvestro**)
(Geom. **F. Testi Silvestro**)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85562 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	F	δh
0,04	48,00	-0,16
0,15	86,00	-0,22
0,26	154,00	-0,24
0,35	209,00	-0,26
0,45	249,00	-0,27
0,55	280,00	-0,28
0,66	303,00	-0,28
0,77	320,00	-0,29
0,89	335,00	-0,30
1,00	346,00	-0,30
1,12	353,00	-0,31
1,23	356,00	-0,31
1,35	354,00	-0,31
1,46	350,00	-0,31
1,58	347,00	-0,31
1,69	344,00	-0,31
1,81	340,00	-0,31
1,93	338,00	-0,31
2,03	336,00	-0,31
2,14	334,00	-0,31
2,25	332,00	-0,31
2,36	331,00	-0,31
2,47	330,00	-0,31
2,59	329,00	-0,31
2,71	327,00	-0,31
2,82	326,00	-0,31
2,94	326,00	-0,31
3,05	323,00	-0,31
3,17	322,00	-0,31
3,28	321,00	-0,31
3,39	319,00	-0,31
3,51	318,00	-0,31
3,62	318,00	-0,31
3,72	316,00	-0,31
3,83	316,00	-0,31
3,93	315,00	-0,31
4,04	313,00	-0,30
4,15	312,00	-0,30

Provino n. 2

δx	F	δh
0,06	44,00	-0,20
0,19	99,00	-0,24
0,32	142,00	-0,24
0,45	179,00	-0,24
0,58	215,00	-0,24
0,71	250,00	-0,24
0,84	285,00	-0,24
0,97	318,00	-0,24
1,10	350,00	-0,24
1,23	382,00	-0,24
1,36	411,00	-0,24
1,49	438,00	-0,24
1,62	463,00	-0,24
1,75	488,00	-0,24
1,88	510,00	-0,24
2,01	531,00	-0,24
2,14	548,00	-0,24
2,27	564,00	-0,24
2,40	580,00	-0,24
2,53	594,00	-0,24
2,66	607,00	-0,24
2,79	617,00	-0,24
2,92	627,00	-0,24
3,05	642,00	-0,24
3,18	659,00	-0,24
3,31	665,00	-0,24
3,44	671,00	-0,24
3,57	675,00	-0,24
3,70	674,00	-0,24
3,83	672,00	-0,24
3,96	668,00	-0,24
4,09	665,00	-0,24
4,22	661,00	-0,24
4,35	657,00	-0,24
4,48	653,00	-0,24
4,61	651,00	-0,24
4,74	648,00	-0,24
4,87	645,00	-0,24

Provino n. 3

δx	F	δh
0,05	16,00	-0,03
0,11	87,00	-0,04
0,21	161,00	-0,05
0,30	321,00	-0,06
0,41	390,00	-0,07
0,53	488,00	-0,07
0,64	561,00	-0,08
0,72	605,00	-0,10
0,79	640,00	-0,10
0,89	698,00	-0,11
0,98	742,00	-0,11
1,06	777,00	-0,12
1,15	810,00	-0,13
1,25	836,00	-0,13
1,33	861,00	-0,14
1,44	882,00	-0,14
1,53	901,00	-0,15
1,61	916,00	-0,15
1,73	928,00	-0,16
1,82	936,00	-0,16
1,92	949,00	-0,17
2,02	955,00	-0,17
2,12	963,00	-0,18
2,21	967,00	-0,18
2,31	969,00	-0,18
2,40	972,00	-0,18
2,52	973,00	-0,19
2,62	972,00	-0,19
2,72	971,00	-0,19
2,81	968,00	-0,19
2,91	965,00	-0,20
3,01	962,00	-0,20
3,12	957,00	-0,20
3,22	954,00	-0,20
3,30	952,00	-0,20
3,40	948,00	-0,21
3,51	942,00	-0,21
3,61	938,00	-0,21



REP. 3975

Data inizio Prova: 29/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatore
(Geom. **Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 3 di 4



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85562 Del 11/11/2020

δx	F	δh
4,27	310,00	-0,30
4,38	309,00	-0,30

δx	F	δh
5,00	641,00	-0,24
5,13	639,00	-0,24

δx	F	δh
3,71	935,00	-0,21
3,80	929,00	-0,21

δx = Spostamento orizzontale [mm]; F= Forza di Taglio [N]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 29/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

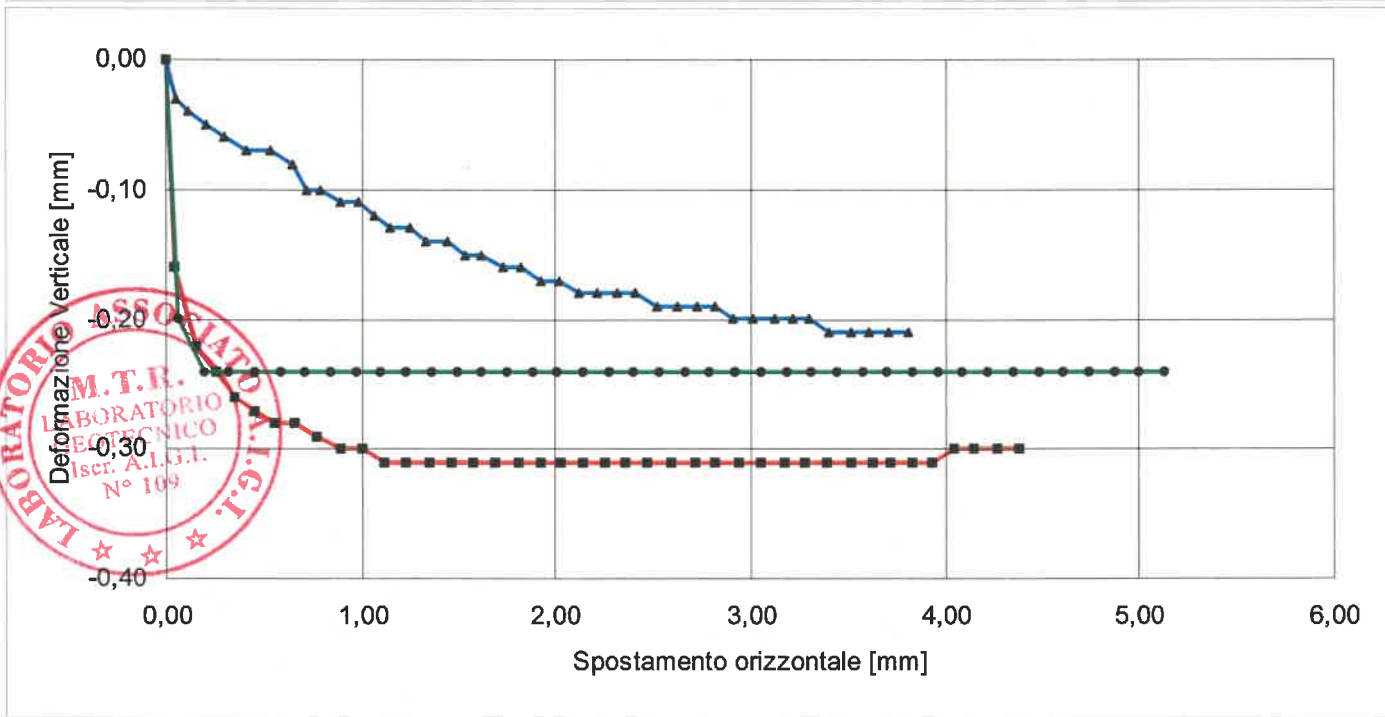
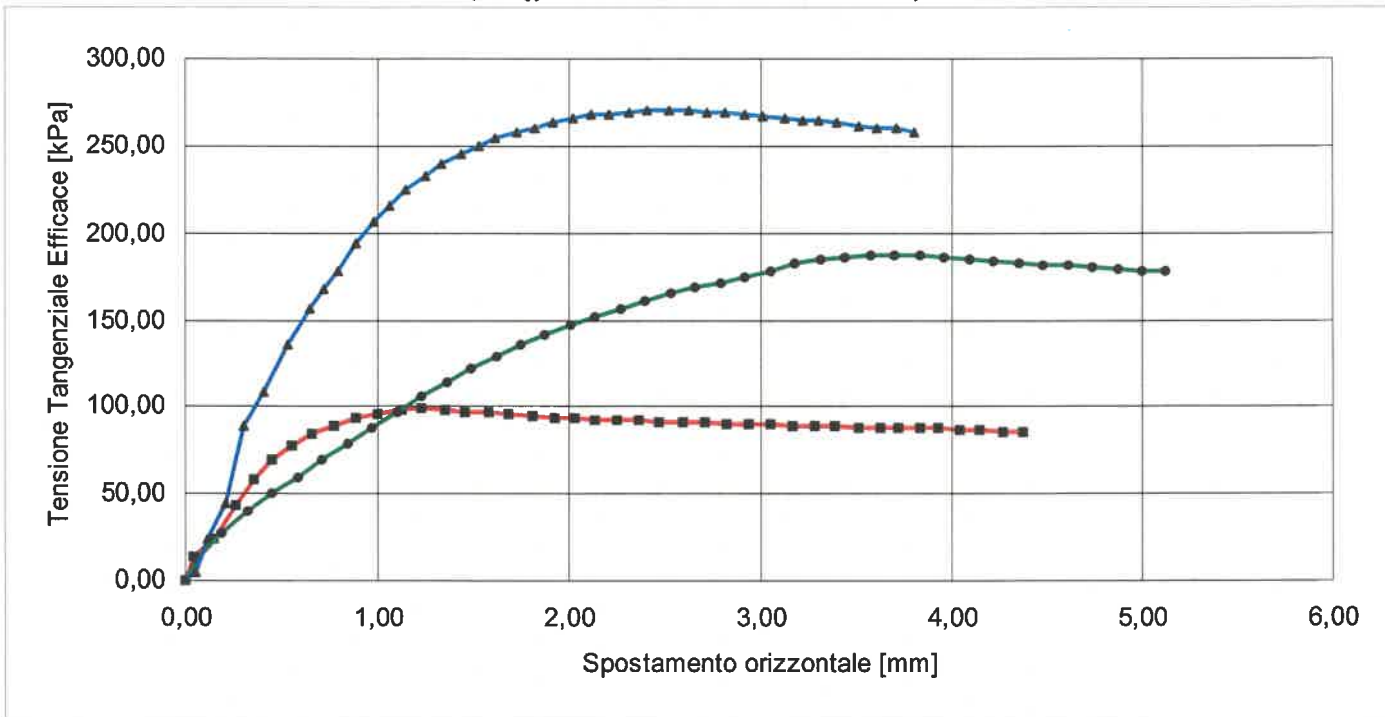
Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. G. Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85562 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(Diagrammi della Fase di Rottura)



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

REP. 3975

Data inizio Prova: 29/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

10 Sperimentatore
(Geom. Le Frasti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85562 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	δh	T
0,04	-0,16	13,33
0,15	-0,22	23,89
0,26	-0,24	42,78
0,35	-0,26	58,06
0,45	-0,27	69,17
0,55	-0,28	77,78
0,66	-0,28	84,17
0,77	-0,29	88,89
0,89	-0,3	93,06
1	-0,3	96,11
1,12	-0,31	98,06
1,23	-0,31	98,89
1,35	-0,31	98,33
1,46	-0,31	97,22
1,58	-0,31	96,39
1,69	-0,31	95,56
1,81	-0,31	94,44
1,93	-0,31	93,89
2,03	-0,31	93,33
2,14	-0,31	92,78
2,25	-0,31	92,22
2,36	-0,31	91,94
2,47	-0,31	91,67
2,59	-0,31	91,39
2,71	-0,31	90,83
2,82	-0,31	90,56
2,94	-0,31	90,56
3,05	-0,31	89,72
3,17	-0,31	89,44
3,28	-0,31	89,17
3,39	-0,31	88,61
3,51	-0,31	88,33
3,62	-0,31	88,33
3,72	-0,31	87,78
3,83	-0,31	87,78
3,93	-0,31	87,50

Provino n. 2

δx	δh	T
0,06	-0,2	12,22
0,19	-0,24	27,50
0,32	-0,24	39,44
0,45	-0,24	49,72
0,58	-0,24	59,72
0,71	-0,24	69,44
0,84	-0,24	79,17
0,97	-0,24	88,33
1,1	-0,24	97,22
1,23	-0,24	106,11
1,36	-0,24	114,17
1,49	-0,24	121,67
1,62	-0,24	128,61
1,75	-0,24	135,56
1,88	-0,24	141,67
2,01	-0,24	147,50
2,14	-0,24	152,22
2,27	-0,24	156,67
2,4	-0,24	161,11
2,53	-0,24	165,00
2,66	-0,24	168,61
2,79	-0,24	171,39
2,92	-0,24	174,17
3,05	-0,24	178,33
3,18	-0,24	183,06
3,31	-0,24	184,72
3,44	-0,24	186,39
3,57	-0,24	187,50
3,7	-0,24	187,22
3,83	-0,24	186,67
3,96	-0,24	185,56
4,09	-0,24	184,72
4,22	-0,24	183,61
4,35	-0,24	182,50
4,48	-0,24	181,39
4,61	-0,24	180,83

Provino n. 3

δx	δh	T
0,052	-0,03	4,44
0,11	-0,04	24,17
0,206	-0,05	44,72
0,3	-0,06	89,17
0,408	-0,07	108,33
0,532	-0,07	135,56
0,641	-0,08	155,83
0,716	-0,1	168,06
0,793	-0,1	177,78
0,89	-0,11	193,89
0,984	-0,11	206,11
1,064	-0,12	215,83
1,151	-0,13	225,00
1,249	-0,13	232,22
1,334	-0,14	239,17
1,44	-0,14	245,00
1,534	-0,15	250,28
1,613	-0,15	254,44
1,732	-0,16	257,78
1,823	-0,16	260,00
1,921	-0,17	263,61
2,016	-0,17	265,28
2,115	-0,18	267,50
2,212	-0,18	268,61
2,313	-0,18	269,17
2,404	-0,18	270,00
2,519	-0,19	270,28
2,624	-0,19	270,00
2,723	-0,19	269,72
2,812	-0,19	268,89
2,912	-0,2	268,06
3,009	-0,2	267,22
3,12	-0,2	265,83
3,215	-0,2	265,00
3,299	-0,2	264,44
3,397	-0,21	263,33

REP. 3975

Data inizio Prova: 29/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geol. Ing. Prest. Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furla

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85562 Del 11/11/2020

δx	δh	T
4,04	-0,3	86,94
4,15	-0,3	86,67
4,27	-0,3	86,11
4,38	-0,3	85,83

δx	δh	T
4,74	-0,24	180,00
4,87	-0,24	179,17
5	-0,24	178,06
5,13	-0,24	177,50

δx	δh	T
3,509	-0,21	261,67
3,609	-0,21	260,56
3,711	-0,21	259,72
3,804	-0,21	258,06

δx = Spostamento orizzontale [mm]; T= Tensione Tang. Eff. [kPa]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 29/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURLA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Ing. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 3



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85563 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 105

Campione n° C 3

Prelevato da m. 22,70 a m. 23,00

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: Fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: ARGILLA LIMOSA A TRATTI SABBIOSA

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

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

Caratteristiche fisiche dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'acqua iniziale	13,8	14,1	14,3	%
Peso dell'unità di volume iniziale	20,23	20,02	19,88	kN/m ³
Peso specifico dei grani*	2,77	2,77	2,77	
Peso dell'unità di volume secco iniziale	17,77	17,55	17,40	kN/m ³
Indice dei vuoti iniziale	0,53	0,55	0,56	
Grado di saturazione iniziale	72,45	71,08	70,37	%

* valore medio del campione

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEI PROVINI E DATI DI PROVA

Caratteristiche geometriche dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Altezza Media	7,60	7,60	7,60	cm
Diametro Medio	3,800	3,800	3,800	cm
Sezione media	11,3411	11,3411	11,3411	cm ²
Volume Medio	86,19	86,19	86,19	cm ³
Rapporto H/D	2,00	2,00	2,00	

Velocita' di Deformazione 3,83E-06 m/s

Tipo di Campione Indisturbato

Tensione di Cella Prov. 1 200,00 kPa Tensione di Cella Prov. 2 400,00 kPa Tensione di Cella Prov. 3 600,00 kPa

REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 27/10/2020

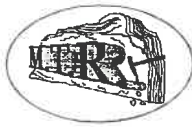
Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. G. A. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geol. G. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522
del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 2 di 3



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85563 Del 11/11/2020

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1		Provino n. 2		Provino n. 3	
δh	F	δh	F	δh	F
0,32	26,46	0,41	189,9	0,26	229,50
0,77	50,40	0,90	268,5	0,76	284,85
1,22	112,14	1,40	314,4	1,26	345,60
1,68	152,46	1,90	391,6	1,76	405,00
2,13	177,66	2,40	419,2	2,25	436,05
2,58	226,80	2,90	444,0	2,75	473,85
3,04	270,90	3,39	467,6	3,25	514,35
3,49	325,08	3,89	503,0	3,85	546,75
3,94	370,44	4,39	537,1	4,25	579,15
4,40	404,46	4,89	564,6	4,75	607,50
4,85	429,66	5,38	589,5	5,25	633,15
5,30	466,20	5,88	614,3	5,75	648,00
5,76	502,74	6,38	622,2	6,25	670,95
6,21	540,54	6,88	640,5	6,75	689,85
6,67	567,00	7,38	657,6	7,25	703,35
7,12	590,94	7,87	669,4	7,75	711,45
7,57	606,06	8,37	677,2	8,25	718,20
8,03	624,96	8,87	683,8	8,75	716,85
8,48	635,04	9,37	690,3	9,25	715,50
8,93	641,34	9,86	689,0	9,75	714,15
9,39	647,64	10,36	686,4	10,25	711,45
9,84	646,38	10,86	683,8	10,75	707,40
10,29	643,86	11,36	677,2	11,25	703,35
10,75	642,60	11,86	674,6	11,75	699,30
11,20	641,34	12,35	669,4	12,24	693,90
11,66	640,08	12,85	664,1	12,74	688,50
12,11	638,82	13,35	657,6	13,24	680,40
12,56	636,30	13,85	651,0	13,74	673,65
13,02	632,52	14,34	645,8	14,24	666,90
13,47	628,74	14,84	637,9		
13,92	626,22				
14,38	617,40				



F= Carico [N]; δh = Deformazione Verticale [mm/100]

REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 27/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatore

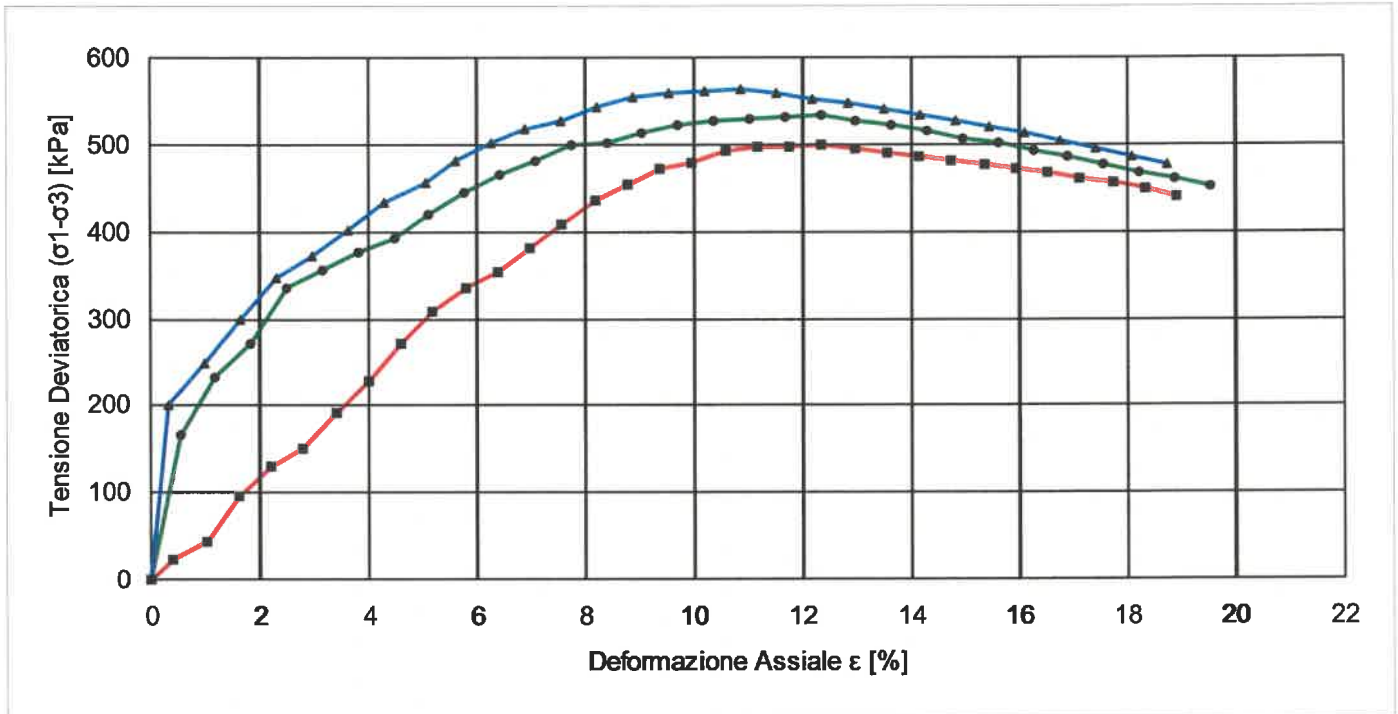
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85563 Del 11/11/2020

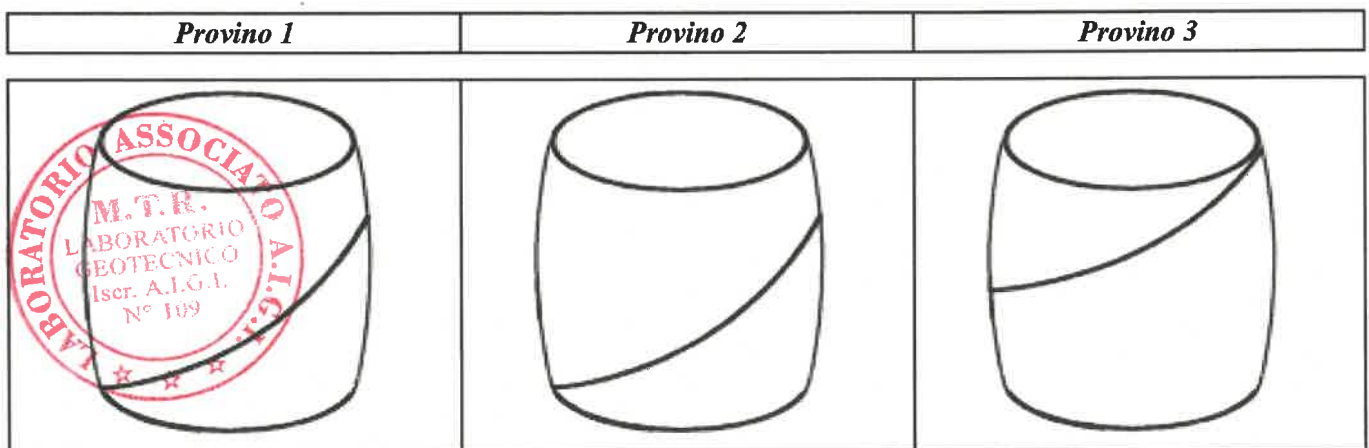
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Diagramma Tensione Deviatorica - Deformazione Assiale [%]



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

SCHEMI DI ROTTURA DEI PROVINO



REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 27/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
LABORATORIO GEOTECNICO
Iscr. A.I.G.I. N° 109

Firma Sperimentatori

ING. Sperimentatore
(Geom. L. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85563 Del 11/11/2020

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

Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1		Provino n. 2		Provino n. 3	
ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$
0,41	22,23	0,53	165,59	0,34	200,68
1,01	42,99	1,19	232,98	0,99	247,67
1,61	96,29	1,84	271,11	1,65	298,70
2,21	130,47	2,50	335,74	2,31	347,86
2,80	151,26	3,15	356,97	2,97	372,08
3,40	192,18	3,81	375,66	3,62	401,67
4,00	228,32	4,46	392,96	4,28	433,11
4,59	272,47	5,12	419,85	5,06	456,69
5,19	308,68	5,77	445,24	5,60	481,09
5,79	335,00	6,43	464,83	6,25	501,17
6,38	353,67	7,08	481,96	6,91	518,70
6,98	381,38	7,74	498,81	7,57	527,13
7,58	408,70	8,39	501,61	8,22	541,95
8,17	436,66	9,05	512,72	8,88	553,25
8,77	455,10	9,70	522,58	9,54	560,02
9,37	471,25	10,36	528,10	10,20	562,36
9,96	480,14	11,01	530,40	10,85	563,54
10,56	491,86	11,67	531,59	11,51	558,32
11,16	496,47	12,32	532,71	12,17	553,12
11,75	498,03	12,98	527,72	12,83	547,94
12,35	499,52	13,63	521,74	13,48	541,74
12,95	495,15	14,29	515,80	14,14	534,55
13,55	489,82	14,94	506,93	14,80	527,41
14,14	485,48	15,60	501,07	15,45	520,31
14,74	481,15	16,25	493,31	16,11	512,27
15,34	476,84	16,91	485,60	16,77	504,28
15,93	472,53	17,56	477,01	17,43	494,40
16,53	467,32	18,22	468,48	18,08	485,58
17,13	461,21	18,87	460,98	18,74	476,84



REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 27/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006 Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4135 Del 22/10/2020 Certificato N. 85563 Del 11/11/2020

ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ	$\sigma_1 - \sigma_3$
17,72	455,13	19,53	451,67
18,32	450,01		
18,92	440,41		

$\sigma_1 - \sigma_3$ = Tensione Deviatorica [kPa]; ϵ = Deformazione Assiale [%]



REP. 3975

Data inizio Prova: 27/10/2020

Data Fine Prova: 27/10/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Argilla limosa a tratti sabbiosa, di colore grigio-bruno a consistenza da media a buona

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geol. **La Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85564 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 **a m** 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- ✓ Caratteristiche fisiche
- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- ✓ Limite di Ritiro
- ✓ Determinazione della sostanza organica
- ✓ Espansione Laterale Libera (E.L.L.)
- ✓ Taglio Diretto
- ✓ Determinazione Resistenze Residue
- Prova triassiale (CIU)
- Permeabilità in cella Triassiale
- Prova edometrica
- Densità in sito
- Carico su Piastra
- Indice di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

✓ Cilindrico

Materiale sciolto

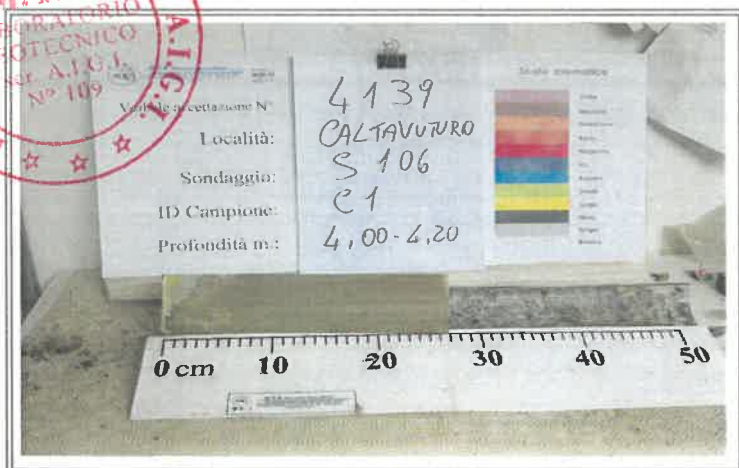
Caratteristiche porta campione

fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigillate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)
(UNI ENV 1997-2:2002)

- ✓ Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

(Geom. **Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Member of ONQ Federation



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85565 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 a m 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA
(N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	18,65	8,42	12,23
Massa Tara + massa campione umido [g]	493,80	335,25	359,66
Massa Tara + massa campione secco [g]	397,84	268,55	288,08
Contenuto d'acqua [%]	25,31	25,64	25,95

Contenuto medio d'acqua [%]

25,63



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 30/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luigi Presi Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85566 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 a m 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	2,00	2,00	2,00
Diametro medio provino [cm]	6,77	6,77	6,77
Massa provino [g]	133,45	135,54	130,38
Volume Provino [cm³]	72,00	72,00	72,00
Peso dell'unità di volume [KN/m³]	18,175	18,460	17,757

Peso medio dell'unita di volume [KN/m³]

18,13



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Q. Preti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Member of ONIG Federation



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85567 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 a m 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	116,78	112,80
Massa picnometro + massa campione secco [g]	163,21	176,06
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	395,15	402,81
Massa picnometro + massa acqua [g]	365,58	362,61
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	27,006	26,898
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,759	2,748
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	27,000	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	



REP. 3975

Data inizio prova: 30/10/2020

Data fine prova: 31/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Ugo Pristi Silvestro)


Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85568 del 11/11/2020
Committente: ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**C.F. / Part. iva** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 a m 4,20**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Def. Granulometrica (AGI):** Argilla con limo debolmente sabbioso**ANALISI GRANULOMETRICA****(Raccomandazioni AGI 1994)**

Peso netto del Campione essiccato [g]		211,13		
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)		20,71		
Passante al setaccio 0,063 [g]		190,42		
	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	4,75	0,00	0,00	100,00
	2	1,39	0,66	99,34
	0,85	3,49	2,31	97,69
	0,425	2,82	3,65	96,35
	0,25	3,54	5,32	94,68
	0,106	6,45	8,38	91,62
	0,063	3,02	9,81	90,19
	SEDIMENTAZIONE	0,042		11,56
0,036			14,51	85,49
0,030			15,98	84,02
0,026			17,46	82,54
0,021			18,93	81,07
0,016			20,41	79,59
0,011			21,88	78,12
0,007			26,30	73,70
0,005			30,72	69,28
0,004			38,09	61,91
0,003			43,99	56,01
0,002			49,88	50,12
0,001		61,68	38,32	
		100,00	0,00	

Ghiaia [%]= 0,66**Limo [%] = 40,08****Sabbia [%]= 9,15****Argilla [%] = 50,12****REP.** 3975**Data inizio prova:** 30/10/2020**Data fine prova:** 04/11/2020**Nota:****Firma Direttore Laboratorio**

 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**
Firma Sperimentatori

 IL Sperimentatore
 (Geom. I. Presti Silvestro)




Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85568 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 a m 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

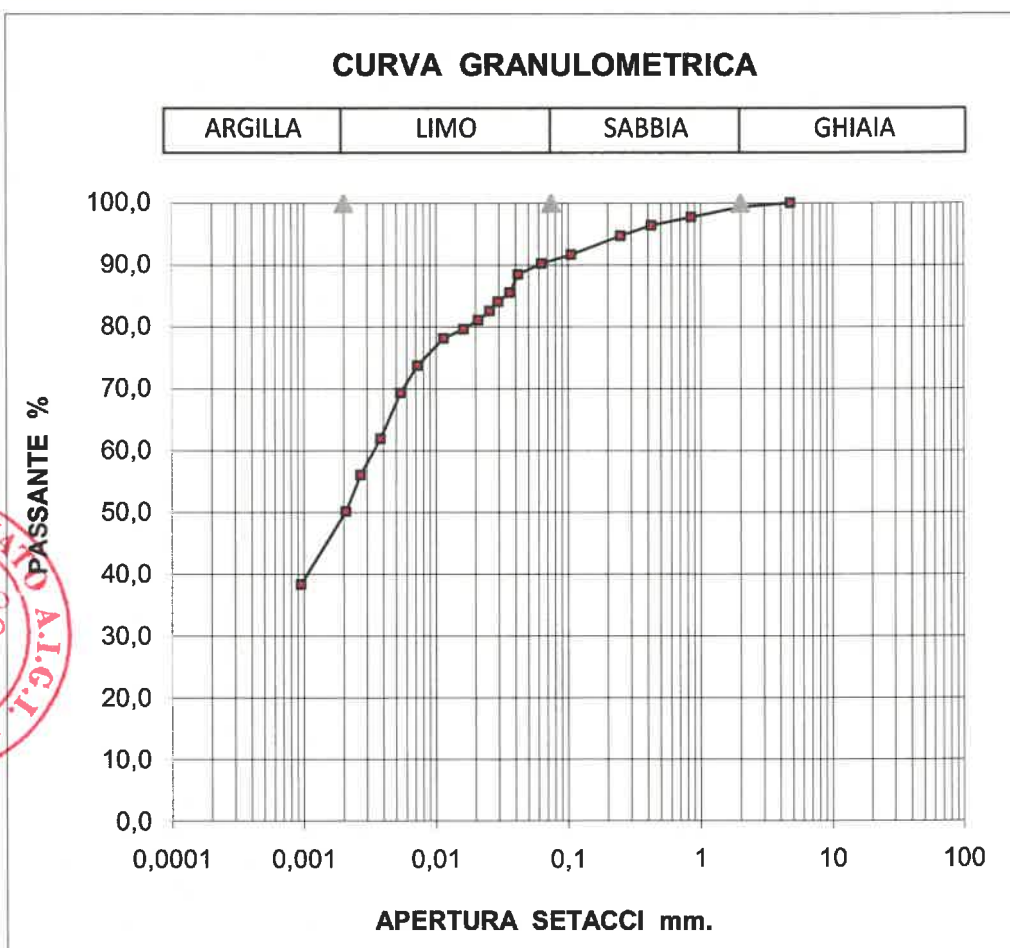
Def. Granulometrica (AGI): Argilla con limo debolmente sabbioso

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,75

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 30/10/2020

Data fine prova: 04/11/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORI
(Geom. **Leone Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85569 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

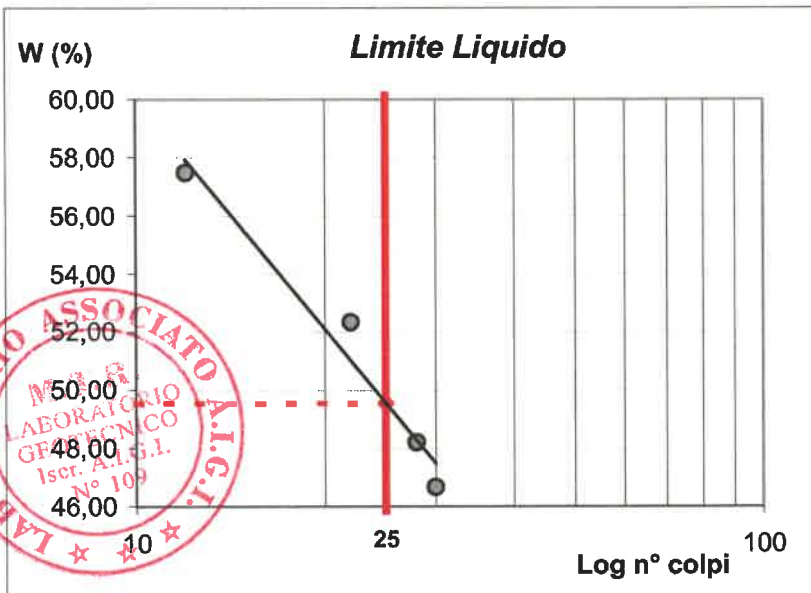
Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 4,00 **a m** 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

**LIMITI DI CONSISTENZA
(ASTM D 4318-93)**

	limite liquido				limite plastico		U. mis
	1	2	3	4	5	6	
peso capsula	39,36	40,38	38,66	39,59	39,14	39,51	gr
peso lordo camp. umido	68,37	72,66	64,04	67,59	41,48	41,72	gr
peso lordo camp. secco	59,14	62,16	55,32	57,37	41,01	41,27	gr
numero cadute	30	28	22	12			
umidità	46,66	48,21	52,34	57,48	25,13	25,57	%



LIMITE LIQUIDO (%) = **50**
 LIMITE PLASTICO (%) = **25**
 INDICE PLASTICO = **25**

UMIDITA' NATURALE (%) = **25,63**
 INDICE DI CONSISTENZA = **0,99**

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1

A 7-6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	99,34
0,40 UNI 2332	96,35
0,063 UNI 2332	90,19

REP. 3975

Data inizio prova: 30/10/2020

Data fine prova: 31/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

Firma Sperimentatori

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

(Geol. **Luigi Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85570 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 4,00 **a m** 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA
LIMITI DI RITIRO (CNR-UNI 10014)**

	Misura 1	Misura 2
Massa Tara [g]	12,44	12,69
Massa Tara + massa campione umido [g]	36,44	39,54
Massa Tara + massa campione secco [g]	28,10	30,02
Volume terreno umido [cm3]	14,80	14,89
Volume terreno secco [cm3]	8,17	7,32
Contenuto d'acqua [%]	53,26	54,93
LIMITE DI RITIRO		11



REP. 3975

Data inizio prova: 30/10/2020

Data fine prova: 31/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
10 SPERIMENTATORI
(Geol. Lo Presti Silvestro)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC**Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85571 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva:** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione:** Caltavuturo**Sondaggio:** S106 **Campione:** C 1 **prelevato da: m** 4,00 **a m** 4,20**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico**MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE
(ASTM D 2974-87)**

Massa Tara [g]	39,650
Massa Tara + massa campione [g]	75,17
Massa campione [g]	35,520
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	74,510
Contenuto cenere [%]	98,14

Contenuto sostanza organica [%]	1,86
--	------

**REP.** 3975**Data inizio prova:** 30/10/2020**Data fine prova:** 31/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio**M.T.R.**
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA****Firma Sperimentatori****IO SPERIMENTATORE**
(Geol. Dr. Frestì Silvestro)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85572 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 **a m** 4,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

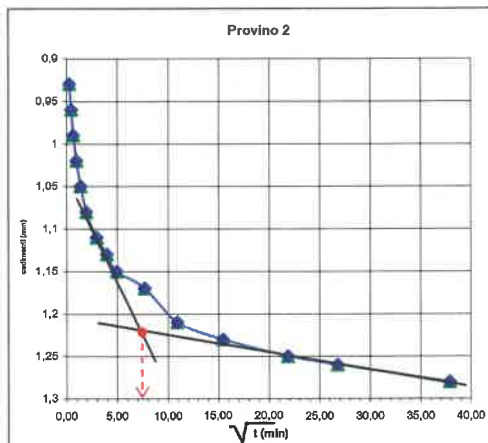
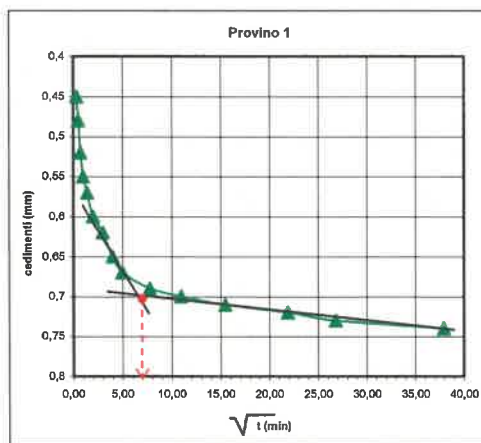
**DETERMINAZIONE VELOCITA' DI TAGLIO
 (RACCOMANDAZIONI AGI 1994)**

Provino n°1 tensione normale **98,067 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² **cedimento finale** 34 mm/100

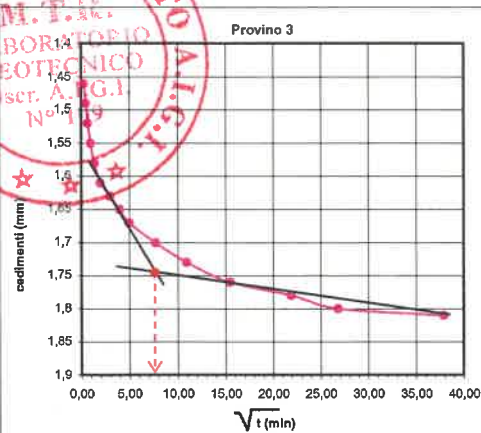
Provino n°2 tensione normale **196,13 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² **cedimento finale** 37 mm/100 / 80 mm/100



Provino n°3 tensione normale **294,20 KN/m²**

gradino di carico 49,03 KN/m² / 98,07 KN/m² / 196,13 KN/m² **cedimento finale** 40 mm/100 / 85 mm/100 / 133 mm/100



provino 1	t ₁₀₀ min	44,89	V _t mm/min	0,007
------------------	----------------------	-------	-----------------------	-------

provino 2	t ₁₀₀ min	51,84	V _t mm/min	0,006
------------------	----------------------	-------	-----------------------	-------

provino 3	t ₁₀₀ min	60,84	V _t mm/min	0,005
------------------	----------------------	-------	-----------------------	-------

Velocità Media

V_t = 0,006 mm/min



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020 **Data fine prova:** 02/11/2020

Nota: Stima del carico litostatico presunto **73 KN/m²**

Firma Direttore Laboratorio
 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
 IO Sperimentatore
 (Geom. **IO Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 3



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85572 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 106

Campione n° C 1

Prelevato da m. 04,00 a m. 04,20

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: LIMO ARGILLOSO SABBIOSO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

Caratteristiche fisiche iniziale dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	25,6	25,9	25,4	%
Peso dell'Unità di Volume	18,17	18,46	17,76	kN/m ³
Peso Specifico dei grani	2,75	2,75	2,75	
Peso dell'Unità di Volume secco	14,46	14,66	14,17	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,86	0,84	0,90	
Grado di Saturazione	81,49	84,88	77,18	%

Caratteristiche fisiche finale dei Provini	Provino 1	Provino 2	Provino 3	U.M.
Contenuto d'Acqua	35,2	34,0	34,7	%
Peso dell'Unità di Volume	18,53	18,68	18,59	kN/m ³
Peso dell'Unità di Volume secco	13,70	13,94	13,80	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,97	0,93	0,95	
Grado di Saturazione	100,00	100,00	100,00	%



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza Media	2,00 cm	Lato	6,000 cm	Area media	36,0000 cm ²	Volume Medio	72,00 cm ³
Tipo di Scatola	Quadrata	Velocità di Deformazione	1,00E-07 m/s				
Tipo di Campione	indisturbato						
Tensione normale Prov. 1	98,07 kPa	Tensione normale Prov. 2	196,14 kPa	Tensione normale Prov. 3	294,21 kPa		

REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

ESPERIMENTATORE
(Geot. G. Prati Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85572 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	F	δh
0,11	85,00	-0,03
0,31	108,00	-0,04
0,52	132,00	-0,05
0,73	159,00	-0,06
0,94	171,00	-0,07
1,16	179,00	-0,08
1,37	189,00	-0,08
1,57	194,00	-0,08
1,77	202,00	-0,09
1,97	213,00	-0,10
2,19	221,00	-0,10
2,41	226,00	-0,10
2,63	232,00	-0,11
2,85	236,00	-0,11
3,07	241,00	-0,11
3,28	245,00	-0,11
3,48	243,00	-0,11
3,68	240,00	-0,11
3,89	238,00	-0,11
4,11	237,00	-0,11
4,33	235,00	-0,11
4,56	232,00	-0,11
4,78	227,00	-0,10
5,00	225,00	-0,10
5,21	221,00	-0,10
5,42	217,00	-0,10
5,62	215,00	-0,10
5,82	212,00	-0,10

Provino n. 2

δx	F	δh
0,07	97,00	-0,01
0,26	121,00	-0,03
0,45	151,00	-0,05
0,64	180,00	-0,09
0,83	208,00	-0,12
1,02	221,00	-0,18
1,21	241,00	-0,21
1,40	259,00	-0,23
1,59	274,00	-0,26
1,78	300,00	-0,27
1,97	315,00	-0,29
2,16	321,00	-0,32
2,35	331,00	-0,34
2,54	337,00	-0,38
2,73	343,00	-0,41
2,92	341,00	-0,43
3,11	337,00	-0,45
3,30	334,00	-0,46
3,49	331,00	-0,47
3,68	327,00	-0,48
3,87	324,00	-0,48
4,06	323,00	-0,48
4,25	321,00	-0,49
4,44	318,00	-0,49
4,63	314,00	-0,49
4,82	311,00	-0,49
5,01	305,00	-0,50
5,20	302,00	-0,50

Provino n. 3

δx	F	δh
0,33	158,00	-0,04
0,49	269,00	-0,08
0,66	336,00	-0,11
0,83	365,00	-0,14
1,02	405,00	-0,15
1,19	418,00	-0,17
1,34	424,00	-0,19
1,53	433,00	-0,20
1,70	446,00	-0,21
1,88	459,00	-0,23
2,05	476,00	-0,23
2,23	480,00	-0,24
2,40	488,00	-0,25
2,58	494,00	-0,25
2,78	500,00	-0,26
2,93	503,00	-0,27
3,12	506,00	-0,27
3,29	505,00	-0,27
3,46	502,00	-0,27
3,64	499,00	-0,27
3,81	497,00	-0,29
3,98	493,00	-0,29
4,17	489,00	-0,34
4,36	484,00	-0,34
4,52	481,00	-0,34
4,70	478,00	-0,34
4,88	472,00	-0,34
5,07	467,00	-0,36

δx = Spostamento orizzontale [mm]; F= Forza di Taglio [N]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

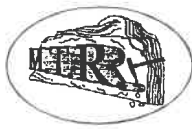
Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

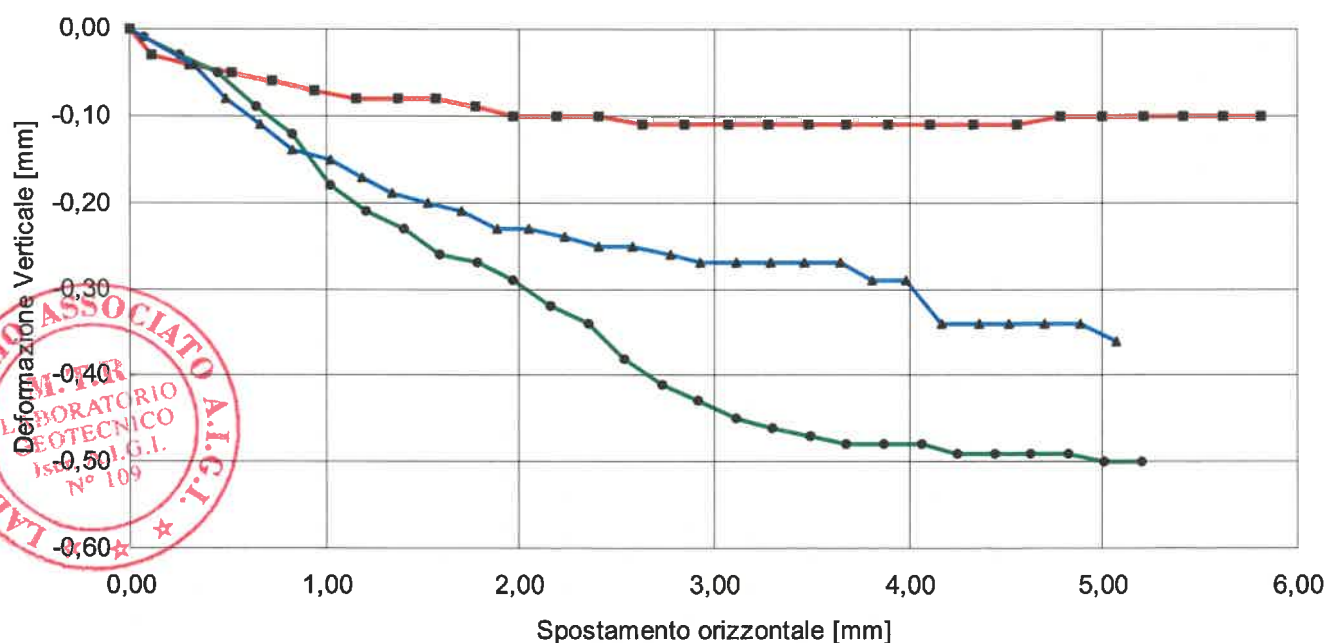
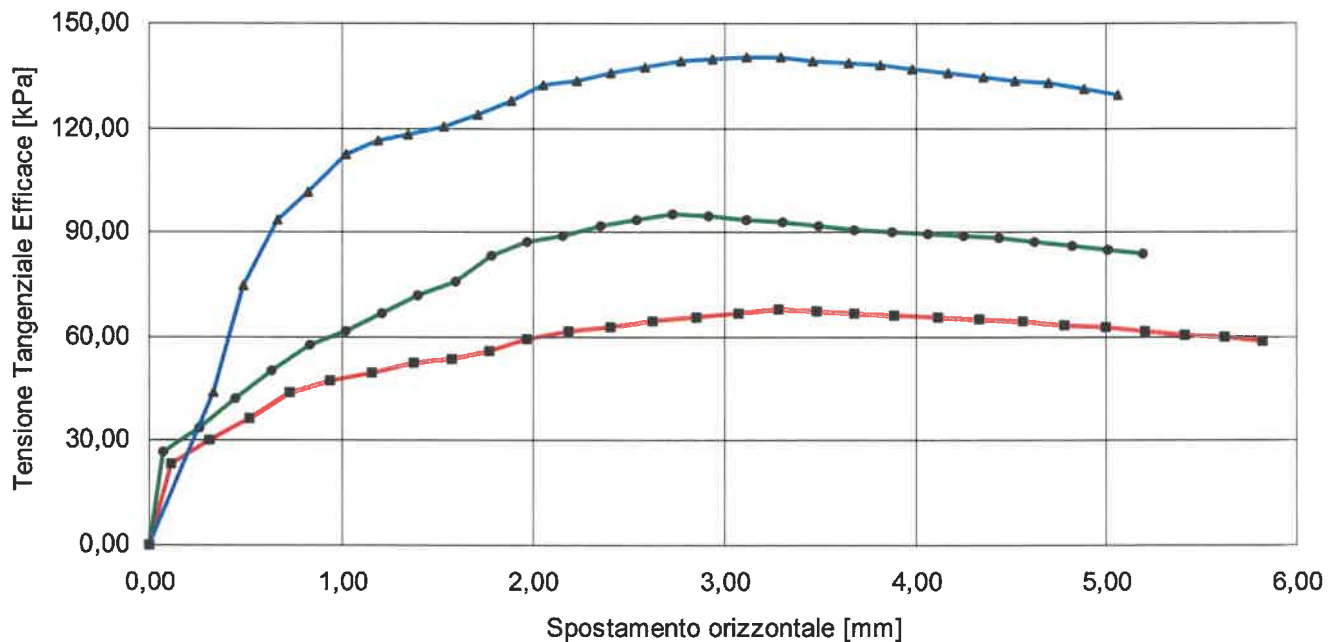
Firma Sperimentatore

IO Sperimentatore
(Geom. Ing. **Freda Silvestro**)



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85572 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Diagrammi della Fase di Rottura)



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

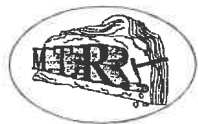
Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

Firma Direttore Laboratorio

M.F.F.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. La Resti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85572 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	δh	T
0,11	-0,03	23,61
0,31	-0,04	30,00
0,52	-0,05	36,67
0,73	-0,06	44,17
0,94	-0,07	47,50
1,16	-0,08	49,72
1,37	-0,08	52,50
1,57	-0,08	53,89
1,77	-0,09	56,11
1,97	-0,1	59,17
2,19	-0,1	61,39
2,41	-0,1	62,78
2,63	-0,11	64,44
2,85	-0,11	65,56
3,07	-0,11	66,94
3,28	-0,11	68,06
3,48	-0,11	67,50
3,68	-0,11	66,67
3,89	-0,11	66,11
4,11	-0,11	65,83
4,33	-0,11	65,28
4,56	-0,11	64,44
4,78	-0,1	63,06
5	-0,1	62,50
5,21	-0,1	61,39
5,42	-0,1	60,28
5,62	-0,1	59,72
5,82	-0,1	58,89

Provino n. 2

δx	δh	T
0,07	-0,01	26,94
0,26	-0,03	33,61
0,45	-0,05	41,94
0,64	-0,09	50,00
0,83	-0,12	57,78
1,02	-0,18	61,39
1,21	-0,21	66,94
1,4	-0,23	71,94
1,59	-0,26	76,11
1,78	-0,27	83,33
1,97	-0,29	87,50
2,16	-0,32	89,17
2,35	-0,34	91,94
2,54	-0,38	93,61
2,73	-0,41	95,28
2,92	-0,43	94,72
3,11	-0,45	93,61
3,3	-0,46	92,78
3,49	-0,47	91,94
3,68	-0,48	90,83
3,87	-0,48	90,00
4,06	-0,48	89,72
4,25	-0,49	89,17
4,44	-0,49	88,33
4,63	-0,49	87,22
4,82	-0,49	86,39
5,01	-0,5	84,72
5,2	-0,5	83,89

Provino n. 3

δx	δh	T
0,329	-0,04	43,89
0,492	-0,08	74,72
0,662	-0,11	93,33
0,825	-0,14	101,39
1,019	-0,15	112,50
1,188	-0,17	116,11
1,344	-0,19	117,78
1,527	-0,2	120,28
1,704	-0,21	123,89
1,882	-0,23	127,50
2,051	-0,23	132,22
2,234	-0,24	133,33
2,404	-0,25	135,56
2,581	-0,25	137,22
2,775	-0,26	138,89
2,933	-0,27	139,72
3,115	-0,27	140,56
3,288	-0,27	140,28
3,456	-0,27	139,44
3,644	-0,27	138,61
3,809	-0,29	138,06
3,984	-0,29	136,94
4,167	-0,34	135,83
4,358	-0,34	134,44
4,516	-0,34	133,61
4,699	-0,34	132,78
4,881	-0,34	131,11
5,065	-0,36	129,72

δx = Spostamento orizzontale [mm]; T = Tensione Tang. Eff. [kPa]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geom. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Lo Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85573 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./ Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 1 **prelevato da:** m 4,00 **a m** 4,20

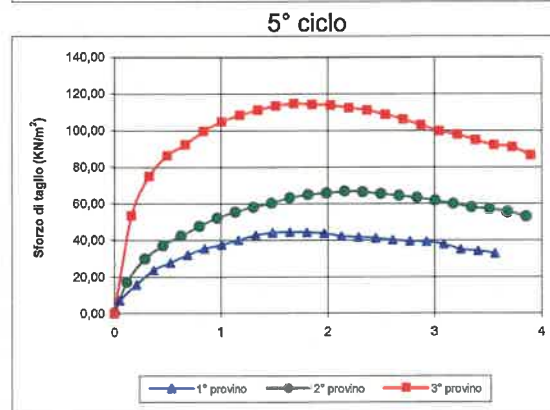
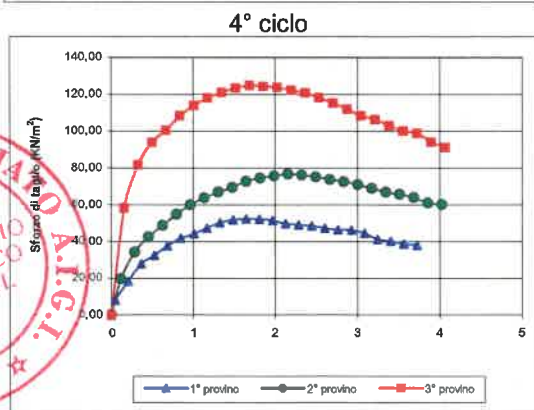
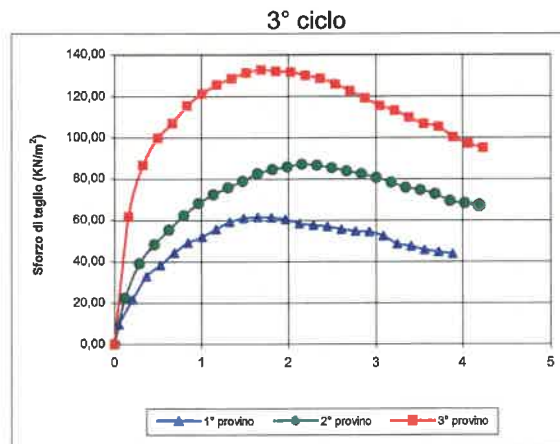
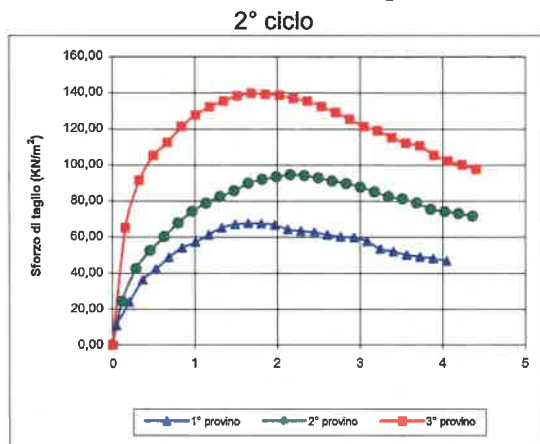
Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Limo argilloso, sabbioso di colore beige-giallastro a media consistenza, carbonatico

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

Cicli per determinare la resistenza residua



REP. 3975

Data inizio prova: 31/10/2020

Data fine prova: 04/11/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.

IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

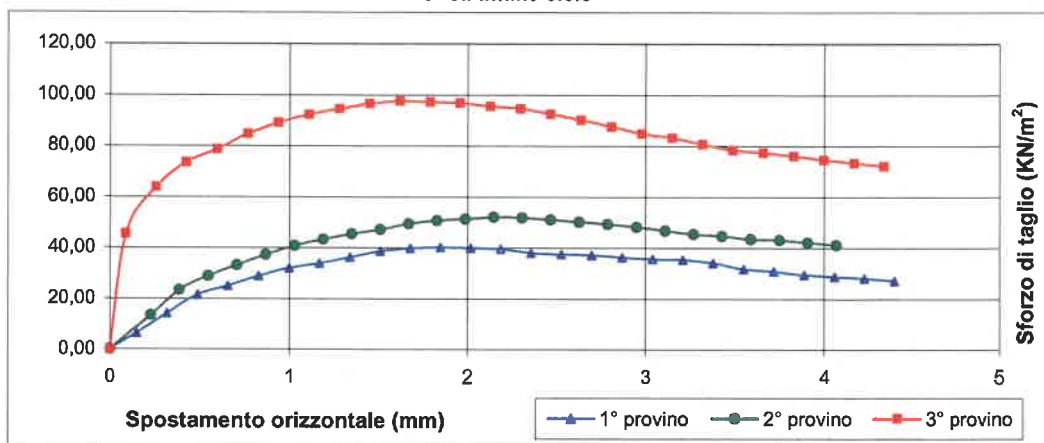
Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. **Luca Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85573 del 11/11/2020

6° ed ultimo ciclo



provino 1	
δX (mm)	T (KN/m ²)
0,000	0,00
0,150	6,22
0,320	14,02
0,490	21,27
0,660	24,85
0,830	28,70
1,000	31,89
1,170	33,75
1,340	36,11
1,510	38,44
1,680	39,63
1,850	39,95
2,020	39,78
2,190	39,36
2,360	37,92
2,530	37,40
2,700	37,01
2,870	36,11
3,040	35,50
3,210	35,30
3,380	34,03
3,550	31,55
3,720	30,76
3,890	29,32
4,060	28,64
4,230	27,99
4,400	27,00

provino 2	
δX (mm)	T (KN/m ²)
0,000	0,00
0,230	13,30
0,390	23,20
0,550	28,77
0,710	32,96
0,870	37,11
1,030	40,62
1,190	43,16
1,350	45,22
1,510	47,00
1,670	49,25
1,830	50,48
1,990	51,21
2,150	51,95
2,310	51,65
2,470	50,90
2,630	50,01
2,790	49,19
2,950	48,08
3,110	46,67
3,270	45,23
3,430	44,50
3,590	43,32
3,750	42,95
3,910	42,00
4,070	40,99

provino 3	
δX (mm)	T (KN/m ²)
0,000	0,00
0,090	45,39
0,260	63,71
0,430	73,34
0,600	78,46
0,770	84,66
0,940	89,04
1,110	92,19
1,280	94,47
1,450	96,45
1,620	97,43
1,790	97,08
1,960	96,73
2,130	95,42
2,300	94,42
2,470	92,35
2,640	90,07
2,810	87,44
2,980	84,66
3,150	83,00
3,320	80,47
3,490	78,23
3,660	77,26
3,830	75,95
4,000	74,52
4,170	73,21
4,340	72,00



REP. 3975

Data inizio prova: 31/10/2020

Data fine prova: 04/11/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori
 (Geom. **Giuseppe Presti Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)
tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85574 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 **a m** 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Prove effettuate sul campione

- ✓ Caratteristiche fisiche
- ✓ Analisi granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- Limite di ritiro
- ✓ Determinazione della sostanza organica
- ✓ Espansione Laterale Libera (E.L.L.)
- ✓ Taglio Diretto
- Determinazione Resistenze Residue
- Prova triassiale (CIU)
- Permeabilità in cella Triassiale
- Prova edometrica
- Sensità in sito
- Indice su Piastra
- Indice di portanza CBR

Forma del campione

Cubico

✓ Cilindrico

Materiale sciolto

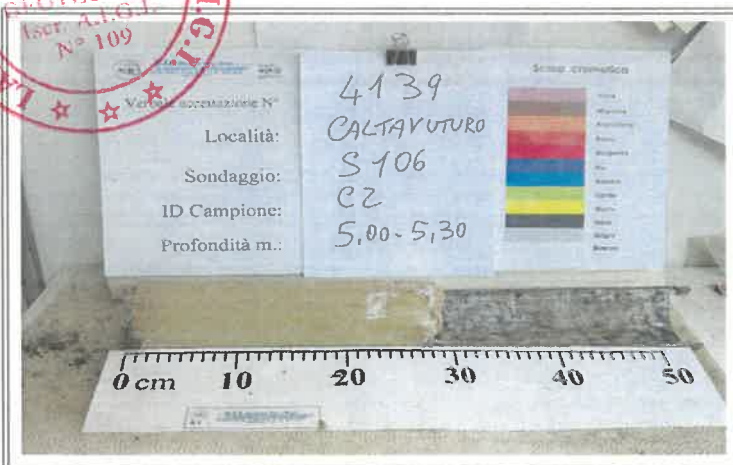
Caratteristiche porta campione

fustella in acciaio a pareti sottili
estremità sigillate con paraffina

Qualità del campione

(dichiarata dalla ditta di perforazione)
(UNI ENV 1997-2:2002)

- ✓ Q 1 (indisturbato)
- Q 2 (disturbo limitato)
- Q 3 (semi-disturbato)
- Q 4 (disturbato)
- Q 5 (rimaneggiato)



REP. 3975

Data inizio prova:

29/10/2020

Data fine prova:

29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Spedimentatore
IL SPEDIMENTATORE
(Geol. In. **Freschi Silvestro**)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato " SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85575 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 a m 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (N12-UNI-10008)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Massa Tara [g]	5,62	5,36	5,86
Massa Tara + massa campione umido [g]	358,47	407,43	501,73
Massa Tara + massa campione secco [g]	302,08	344,51	423,27
Contenuto d'acqua [%]	19,02	18,55	18,80

Contenuto medio d'acqua [%]

18,79



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 30/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

10 Sperimentatore
(Geom. La Resti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85576 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 a m 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

MISURA DEL PESO DELL'UNITA DI VOLUME

(B.S. 1377 - 1990 Part. II - metodo delle misurazioni lineari)

	Misura 1	Misura 2	Misura 3
Altezza media provino [cm]	12,23	2,00	2,00
Diametro medio provino [cm]	8,30	6,77	6,77
Massa provino [g]	1250,52	137,69	141,19
Volume Provino [cm³]	661,72	72,00	72,00
Peso dell'unità di volume [KN/m³]	18,533	18,753	19,229

Peso medio dell'unità di volume [KN/m³]

18,84



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

TOU Sperimentatore
(Geol. Ernesto Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC



Pagina 1 di 1

Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85577 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 a m 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

	Misura 1	Misura 2
Massa picnometro [g]	109,96	83,93
Massa picnometro + massa campione secco [g]	157,38	126,62
Massa picnometro + massa campione secco + acqua [g]	389,44	310,02
Massa picnometro + massa acqua [g]	359,83	283,43
Temperatura di prova [°C]	20,0	20,0
Peso specifico dei grani alla temperatura di prova [KN/m3]	26,111	26,006
Peso specifico dei grani riferito al peso specifico dell'acqua distillata alla temperatura di 20 ° C	2,667	2,657
Peso specifico dei grani alla temperatura di 20°C [KN/m3]	26,105	
Dimensione massima dei grani [mm]	4,750	
Metodo di prova	A	

REP. 3975

Data inizio prova: 30/10/2020

Data fine prova: 31/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

LO SPERIMENTATORE
(Geol. Dr. **Freschi Silvestro**)

**Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85578 del 11/11/2020****Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**C.F. / Part. iva** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione :** Caltavuturo**Sondaggio :** S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 **a m** 5,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Def. Granulometrica (AGI):** Sabbia con ghiaia, argillosa e limosa**ANALISI GRANULOMETRICA****(Raccomandazioni AGI 1994)**

Peso netto del Campione essiccato [g]		369,57		
Peso del campione essiccato trattenuto al setaccio 0,063 (g)		225,33		
Passante al setaccio 0,063 [g]		144,24		
	Diametro	PESO NETTO	TRATTENUTO	PASSANTE
	Apertura mm	Tratt. gr.	Cumul. %	Cumul. %
SETACCIATURA	19	0,00	0,00	100,00
	9,5	20,35	5,51	94,49
	4,75	28,62	13,25	86,75
	2	48,95	26,50	73,50
	0,85	59,75	42,66	57,34
	0,425	34,46	51,99	48,01
	0,25	18,51	57,00	43,00
	0,106	11,12	60,00	40,00
	0,063	3,57	60,97	39,03
	SEDIMENTAZIONE	0,043		63,00
0,037			64,28	35,72
0,030			64,91	35,09
0,026			65,55	34,45
0,022			66,19	33,81
0,017			66,83	33,17
0,012			68,10	31,90
0,007			68,74	31,26
0,006			70,66	29,34
0,004			73,21	26,79
0,003			75,76	24,24
0,002			77,67	22,33
0,001			80,86	19,14
		100,00	0,00	

Ghiaia [%]= 26,50**Limo [%]= 16,70****Sabbia [%]= 34,48****Argilla [%]= 22,33****REP.** 3975**Data inizio prova:** 30/10/2020**Data fine prova:** 04/11/2020**Nota:**

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Spedimentatori

IO SPEDIMENTATORI
(Geom. **IO PRESTI** in estro)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85578 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 a m 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

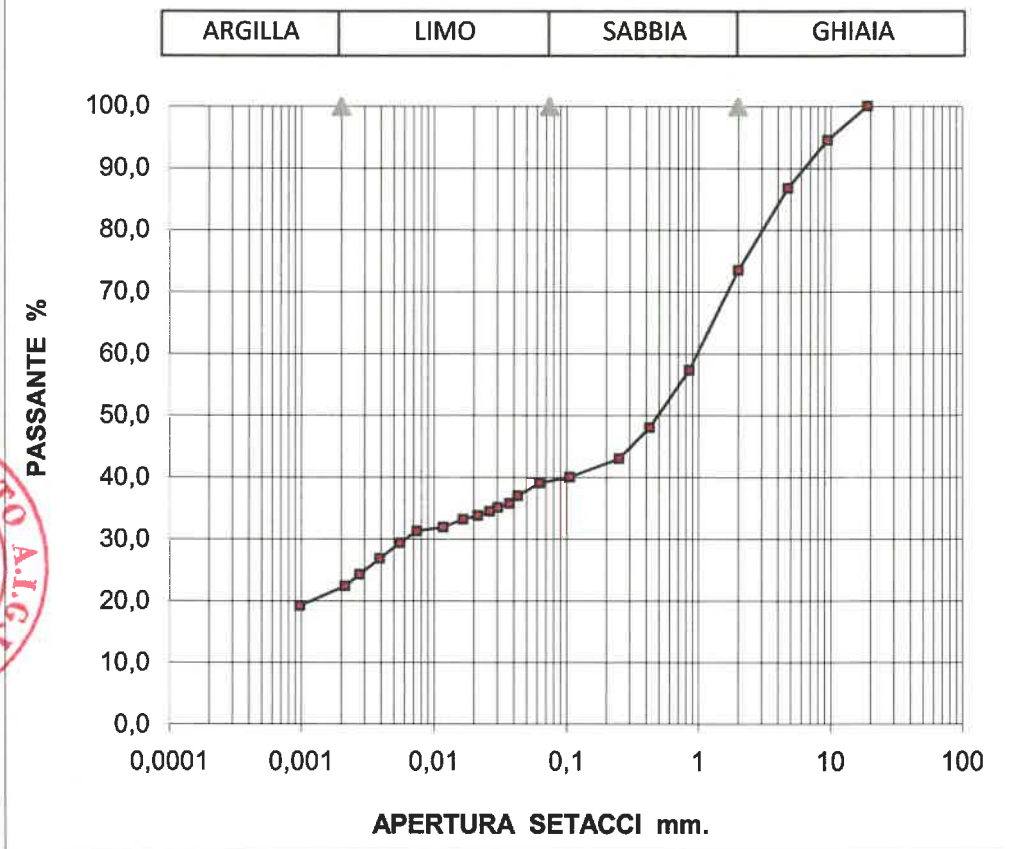
Def. Granulometrica (AGI): Sabbia con ghiaia, argillosa e limosa

ANALISI GRANULOMETRICA

(Raccomandazioni AGI 1994)

Temperatura [°C]	20
Volume cilindro prova [cm ³]	1000
Peso specifico dei grani	2,66

CURVA GRANULOMETRICA



REP. 3975

Data inizio prova: 30/10/2020

Data fine prova: 04/11/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

(Geom. Ing. Presti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85579 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

P.Iva : 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

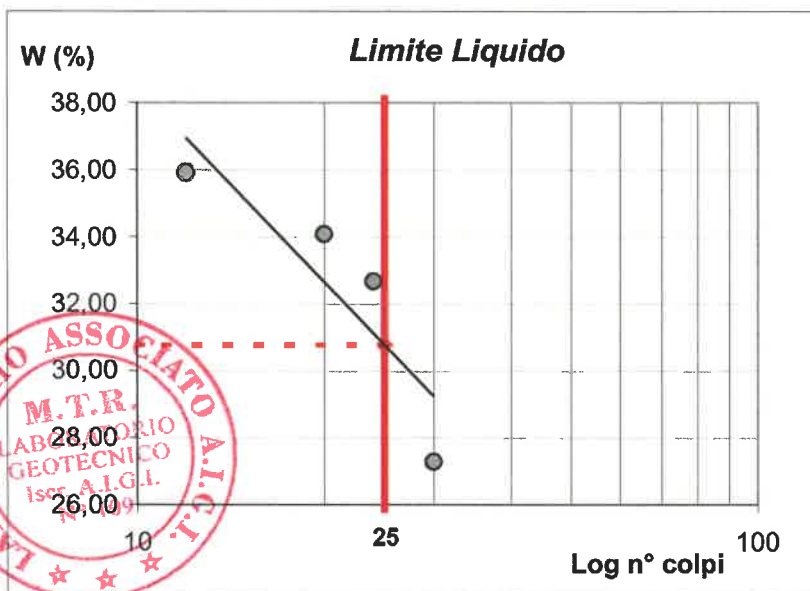
Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da: m** 5,00 **a m** 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

**LIMITI DI CONSISTENZA
(ASTM D 4318-93)**

	limite liquido				limite plastico		U. mis
	1	2	3	4	5	6	
peso capsula	28,62	31,02	30,38	31,25	25,32	21,01	gr
peso lordo camp. umido	59,65	62,62	60,99	64,47	32,23	28,52	gr
peso lordo camp. secco	53	54,84	53,21	55,69	31,15	27,36	gr
numero cadute	30	24	20	12			
umidità	27,28	32,66	34,08	35,92	18,52	18,27	%



LIMITE LIQUIDO (%) = 31
LIMITE PLASTICO (%) = 18
INDICE PLASTICO = 13

UMIDITA' NATURALE (%) = 18,79
INDICE DI CONSISTENZA = 0,97

CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1
A 6

SETACCIO n°	PASSANTE %
2 UNI 2332	73,50
0,40 UNI 2332	48,01
0,063 UNI 2332	39,03

REP. 3975 **Data inizio prova:** 30/10/2020 **Data fine prova:** 31/10/2020

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geom. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO Sperimentatori
(Geom. L. Meletti Silvestro)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85580 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 a m 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE E.L.L.

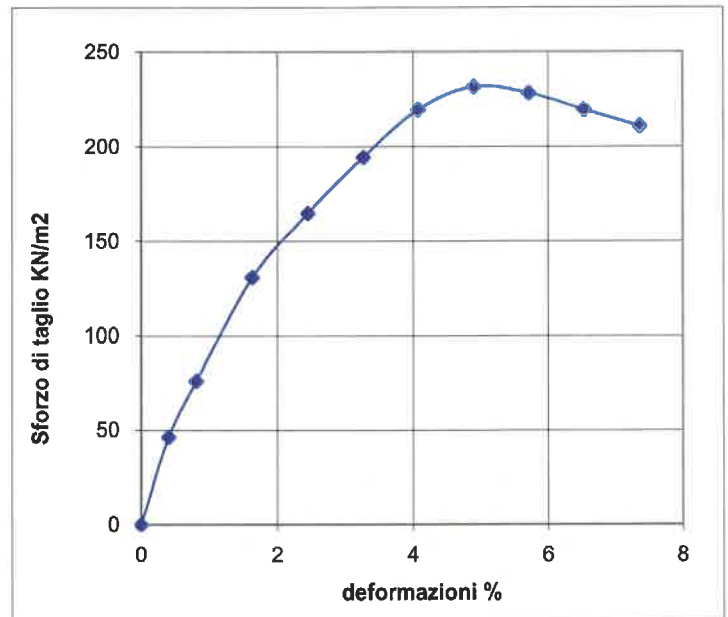
(ASTM D 2166-91)

DATI INIZIALI

Altezza provino (cm)	12,23
Diametro iniziale provino (cm)	8,30
Sezione provino (cm ²)	54,11

DATI DI PROVA

Deform.	Sforzo
%	KN/m ²
0	0,00
0,41	46,45
0,82	76,02
1,64	130,92
2,45	164,70
3,27	194,26
4,09	219,60
4,91	231,43
5,72	228,05
6,54	219,60
7,36	211,15



Sforzo a rottura

(qu)

231,43 KN/m²

SCHEMA DI ROTTURA



REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 29/10/2020

Nota: Lunghezza provino non rispetta il D/L=0,5

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatore

TO SPERIMENTATORE
(Germ. Jo Presti Silvestro)

**Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia**

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

tel. + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006
Rinnovo STC n°7154 del 28/10/2014 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pag. 1 di 1

Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85581 del 11/11/2020**Committente:** ENERECO SpA**Indirizzo:** Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)**P.Iva:** 01099200410**Progetto / Lavoro:** P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana**Località Prelievo Campione:** Caltavuturo**Sondaggio:** S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 a m 5,30**Classe di Qualità Dichiarata:** Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili**Descrizione visiva:** Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza**MISURA DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE
(ASTM D 2974-87)**

Massa Tara [g]	87,850
Massa Tara + massa campione [g]	139,71
Massa campione [g]	51,860
Temperatura muffola [°C]	440
Massa Tara + Massa cenere [g]	138,650
Contenuto cenere [%]	97,96

Contenuto sostanza organica [%]	2,04
--	------



REP. 3975	Data inizio prova: 30/10/2020	Data fine prova: 02/11/2020
------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Nota:

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geol. **Io Presti Silvestro**)



Verbale accettazione N. 4139 del 26/10/2020 Certificato N. 85582 del 11/11/2020

Committente: ENERECO SpA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F. / Part. iva 01099200410

Progetto / Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione : Caltavuturo

Sondaggio : S106 **Campione:** C 2 **prelevato da:** m 5,00 **a m** 5,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q 1 **Tipo di contenitore:** fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione visiva: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

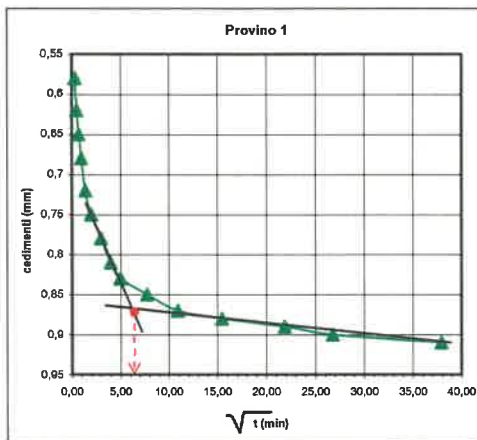
**DETERMINAZIONE VELOCITA' DI TAGLIO
 (RACCOMANDAZIONI AGI 1994)**

Provino n°1 tensione normale **98,067 KN/m²**

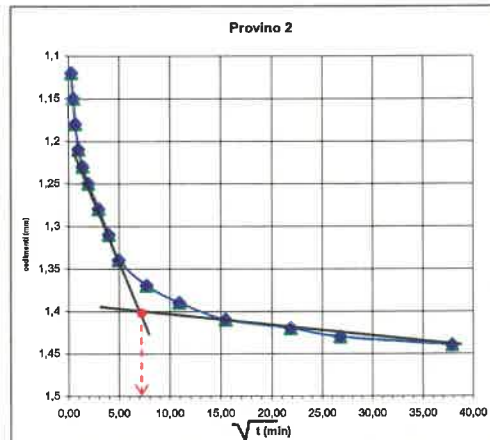
gradino di carico **cedimento finale**
 49,03 KN/m² 46 mm/100

Provino n°2 tensione normale **196,13 KN/m²**

gradino di carico **cedimento finale**
 49,03 KN/m² 50 mm/100
 98,07 KN/m² 99 mm/100



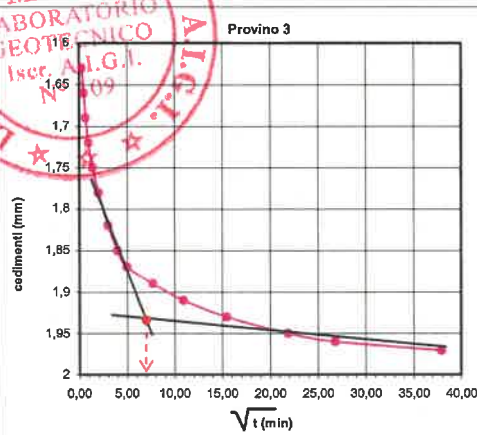
t min	ced. mm/100
0,1	58
0,25	62
0,5	65
1	68
2	72
4	75
9	78
16	81
25	83
60	85
120	87
240	88
480	89
720	90
1440	91



t min	ced. mm/100
0,1	112
0,25	115
0,5	118
1	121
2	123
4	125
9	128
16	131
25	134
60	137
120	139
240	141
480	142
720	143
1440	144

Provino n°3 tensione normale **294,20 KN/m²**

gradino di carico **cedimento finale**
 49,03 KN/m² 53 mm/100
 98,07 KN/m² 104 mm/100
 196,13 KN/m² 152 mm/100



t min	ced. mm/100
0,1	163
0,25	166
0,5	169
1	172
2	175
4	178
9	182
16	185
25	187
60	189
120	191
240	193
480	195
720	196
1440	197

provino 1	t₁₀₀	37,21	V_t	0,011
	min		mm/min	

provino 2	t₁₀₀	47,61	V_t	0,008
	min		mm/min	

provino 3	t₁₀₀	50,41	V_t	0,008
	min		mm/min	

Velocità Media

V_t = 0,009 mm/min

REP. 3975

Data inizio prova: 29/10/2020

Data fine prova: 02/11/2020

Nota: Stima del carico litostatico presunto **94 KN/m²**

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
 IL DIRETTORE TECNICO
 Dott. Geol. **FILIPPO FURIA**

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
 (Geom. P. Presti Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Pagina 1 di 3



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85582 Del 11/11/2020

Committente: ENERECO SPA

Indirizzo: Via Divisione Carpazi, 14 - 61032 Fano (PU)

C.F./P.IVA: 01099200410

Progetto/Lavoro: P19IT03858 - Met. Gagliano-Termini Imerese fase2 - Variante strada romana

Località Prelievo Campione: CALTAVUTURO

Sondaggio: S 106

Campione n° C 2

Prelevato da m. 05,00 a m. 05,30

Classe di Qualità Dichiarata: Q1

Tipo contenitore: fustella in acciaio a pareti sottili

Descrizione Campione: SABBIA E LIMO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Tipo di Attrezzatura impiegata: Macchina Elettronica Tecnotest con acquisizione dati automatizzata

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

<i>Caratteristiche fisiche iniziale dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'Acqua	18,8	19,1	18,5	%
Peso dell'Unità di Volume	18,61	18,75	19,23	kN/m ³
Peso Specifico dei grani	2,66	2,66	2,66	
Peso dell'Unità di Volume secco	15,67	15,75	16,22	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,66	0,66	0,61	
Grado di Saturazione	75,10	77,21	81,08	%

<i>Caratteristiche fisiche finale dei Provini</i>	<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>	<i>U.M.</i>
Contenuto d'Acqua	29,4	29,6	28,9	%
Peso dell'Unità di Volume	18,94	18,91	19,01	kN/m ³
Peso dell'Unità di Volume secco	14,64	14,59	14,75	kN/m ³
Indice dei Vuoti	0,78	0,79	0,77	
Grado di Saturazione	100,00	100,00	100,00	%



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE INIZIALI DEL PROVINO E MODALITA' DI PROVA

Altezza Media	2,00 cm	Lato	6,000 cm	Area media	36,0000 cm ²	Volume Medio	72,00 cm ³
Tipo di Scatola	Quadrata	Velocità di Deformazione	1,50E-07 m/s				
Tipo di Campione	indisturbato						
Tensione normale Prov. 1	98,07 kPa	Tensione normale Prov. 2	196,14 kPa	Tensione normale Prov. 3	294,21 kPa		

REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

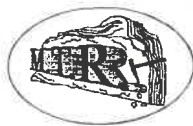
Nota: Riconoscimento visivo: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Ing. Eraldo Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85582 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Dati Sperimentali della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	F	δh
0,90	100,00	-0,13
1,03	129,00	-0,15
1,16	159,00	-0,17
1,29	171,00	-0,19
1,43	188,00	-0,21
1,56	210,00	-0,22
1,70	224,00	-0,24
1,84	244,00	-0,25
1,97	259,00	-0,26
2,10	269,00	-0,27
2,23	280,00	-0,28
2,35	286,00	-0,29
2,48	297,00	-0,30
2,61	306,00	-0,31
2,75	316,00	-0,31
2,88	321,00	-0,32
3,02	327,00	-0,32
3,15	332,00	-0,32
3,30	338,00	-0,32
3,43	341,00	-0,32
3,56	345,00	-0,33
3,70	349,00	-0,33
3,83	352,00	-0,32
3,96	349,00	-0,33
4,08	343,00	-0,34
4,20	338,00	-0,34
4,34	332,00	-0,35

Provino n. 2

δx	F	δh
0,25	130,00	-0,04
0,38	160,00	-0,05
0,51	184,00	-0,08
0,64	205,00	-0,10
0,77	225,00	-0,12
0,90	244,00	-0,15
1,03	266,00	-0,18
1,16	289,00	-0,21
1,29	310,00	-0,23
1,42	327,00	-0,26
1,55	342,00	-0,27
1,68	357,00	-0,29
1,81	369,00	-0,31
1,94	374,00	-0,32
2,07	386,00	-0,34
2,20	396,00	-0,37
2,33	406,00	-0,39
2,46	415,00	-0,41
2,59	419,00	-0,43
2,72	428,00	-0,45
2,85	440,00	-0,48
2,98	446,00	-0,51
3,11	454,00	-0,52
3,24	460,00	-0,52
3,37	467,00	-0,52
3,50	473,00	-0,53
3,63	481,00	-0,53
3,76	478,00	-0,53
3,89	475,00	-0,53
4,02	472,00	-0,54
4,15	468,00	-0,54
4,28	464,00	-0,54
4,41	459,00	-0,54
4,54	455,00	-0,54
4,67	451,00	-0,54

Provino n. 3

δx	F	δh
0,43	236,00	-0,48
0,52	283,00	-0,53
0,64	314,00	-0,55
0,75	343,00	-0,61
0,87	369,00	-0,61
0,96	398,00	-0,62
1,08	439,00	-0,63
1,20	477,00	-0,63
1,31	506,00	-0,63
1,42	535,00	-0,69
1,54	559,00	-0,69
1,66	578,00	-0,71
1,77	594,00	-0,71
1,88	607,00	-0,71
2,01	621,00	-0,71
2,12	630,00	-0,77
2,24	640,00	-0,77
2,34	652,00	-0,77
2,48	663,00	-0,76
2,60	675,00	-0,77
2,72	684,00	-0,76
2,83	693,00	-0,80
2,94	703,00	-0,80
3,07	712,00	-0,80
3,19	718,00	-0,80
3,31	727,00	-0,80
3,42	733,00	-0,80
3,54	731,00	-0,81
3,67	727,00	-0,81
3,79	724,00	-0,82
3,91	721,00	-0,82
4,03	717,00	-0,82
4,15	712,00	-0,82
4,28	708,00	-0,82



δx = Spostamento orizzontale [mm]; F= Forza di Taglio [N]; δh = Deformazione Verticale [mm]

REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

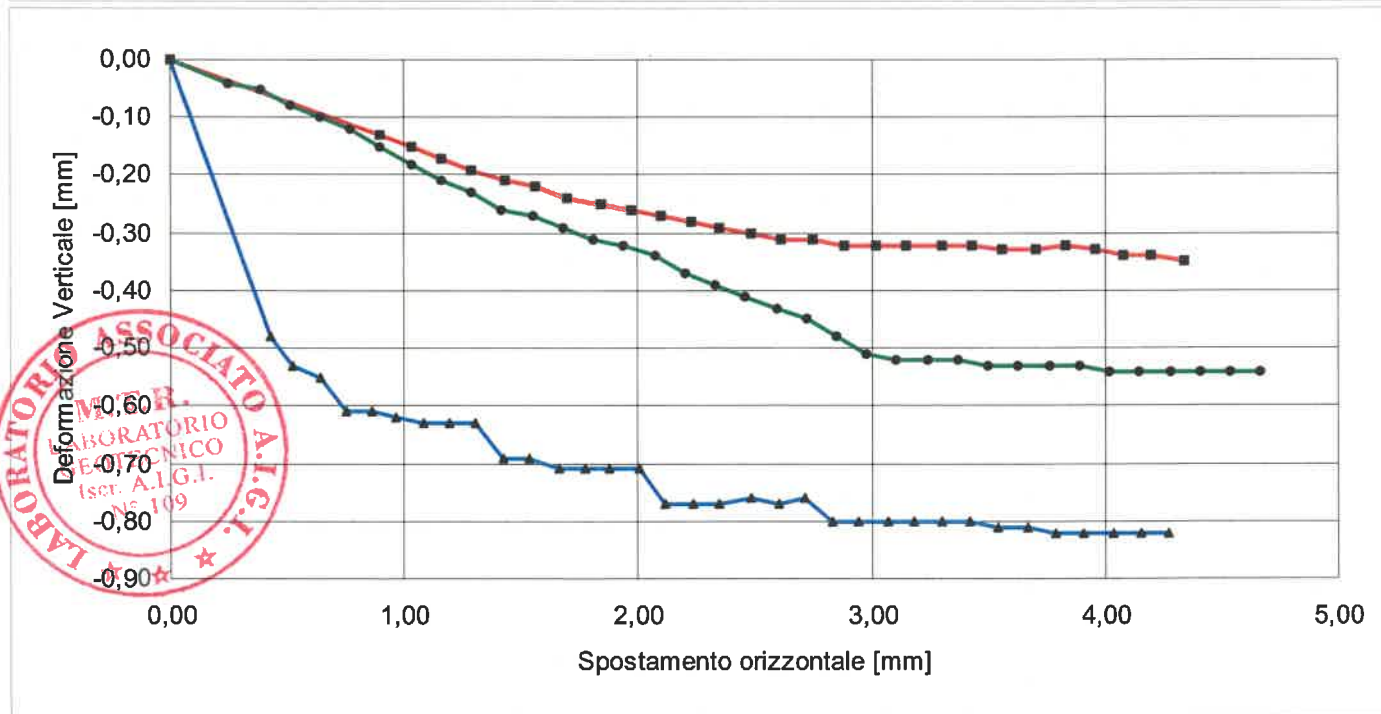
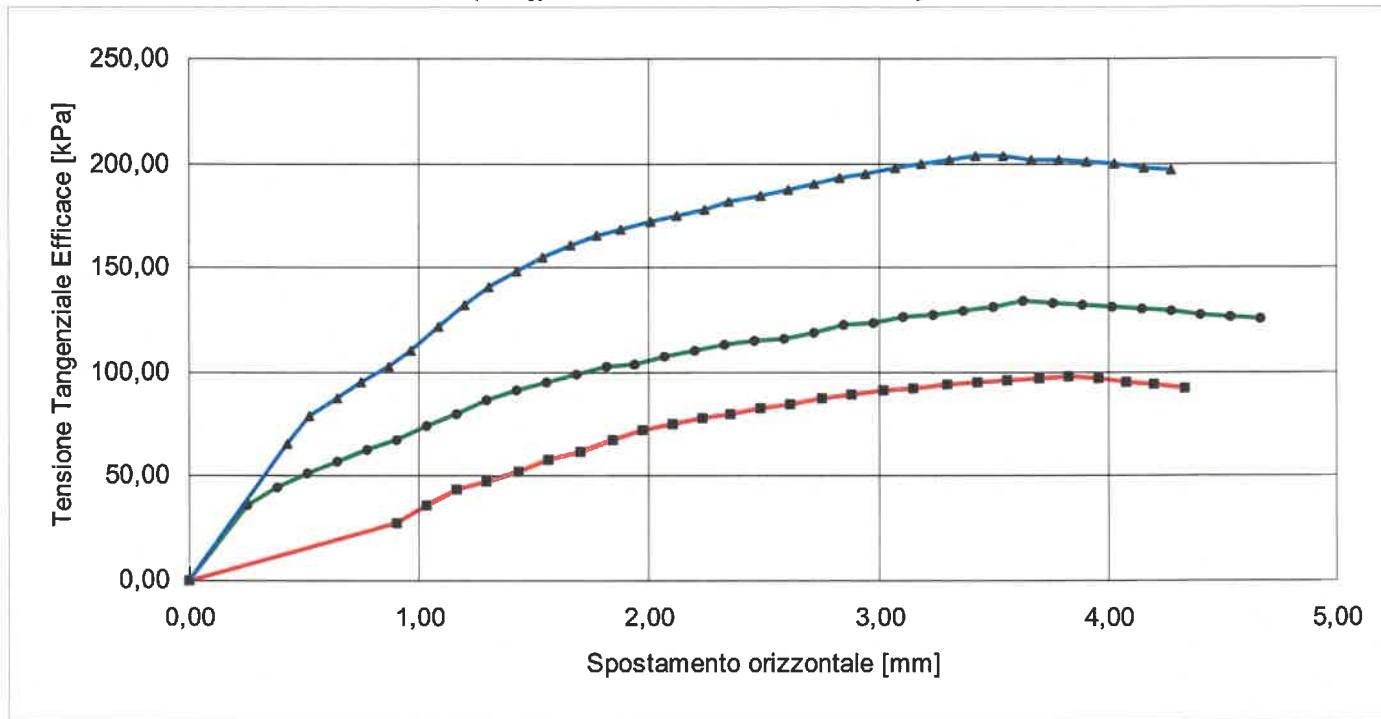
Firma Sperimentatori

IO Sperimentatore
(Geol. Ing. Presi Silvestro)



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85582 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Diagrammi della Fase di Rottura)



■ Provino 1 ● Provino 2 ▲ Provino

REP. 3975

Data inizio Prova: 30/10/2020

Data Fine Prova: 03/11/2020

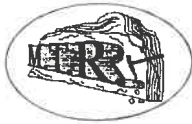
Nota: Riconoscimento visivo: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

Firma Direttore Laboratorio

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori

IO SPERIMENTATORE
(Geom. Paolo Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 1



Verbale Accettazione N. 4139 Del 26/10/2020 Certificato N. 85582 Del 11/11/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Calcoli della Fase di Rottura

Provino n. 1

δx	δh	T
0,9	-0,13	27,78
1,03	-0,15	35,83
1,16	-0,17	44,17
1,29	-0,19	47,50
1,43	-0,21	52,22
1,56	-0,22	58,33
1,7	-0,24	62,22
1,84	-0,25	67,78
1,97	-0,26	71,94
2,1	-0,27	74,72
2,23	-0,28	77,78
2,35	-0,29	79,44
2,48	-0,3	82,50
2,61	-0,31	85,00
2,75	-0,31	87,78
2,88	-0,32	89,17
3,02	-0,32	90,83
3,15	-0,32	92,22
3,3	-0,32	93,89
3,43	-0,32	94,72
3,56	-0,33	95,83
3,7	-0,33	96,94
3,83	-0,32	97,78
3,96	-0,33	96,94
4,08	-0,34	95,28
4,2	-0,34	93,89
4,34	-0,35	92,22

Provino n. 2

δx	δh	T
0,25	-0,04	36,11
0,38	-0,05	44,44
0,51	-0,08	51,11
0,64	-0,1	56,94
0,77	-0,12	62,50
0,9	-0,15	67,78
1,03	-0,18	73,89
1,16	-0,21	80,28
1,29	-0,23	86,11
1,42	-0,26	90,83
1,55	-0,27	95,00
1,68	-0,29	99,17
1,81	-0,31	102,50
1,94	-0,32	103,89
2,07	-0,34	107,22
2,2	-0,37	110,00
2,33	-0,39	112,78
2,46	-0,41	115,28
2,59	-0,43	116,39
2,72	-0,45	118,89
2,85	-0,48	122,22
2,98	-0,51	123,89
3,11	-0,52	126,11
3,24	-0,52	127,78
3,37	-0,52	129,72
3,5	-0,53	131,39
3,63	-0,53	133,61
3,76	-0,53	132,78
3,89	-0,53	131,94
4,02	-0,54	131,11
4,15	-0,54	130,00
4,28	-0,54	128,89
4,41	-0,54	127,50
4,54	-0,54	126,39
4,67	-0,54	125,28

Provino n. 3

δx	δh	T
0,425	-0,48	65,56
0,524	-0,53	78,61
0,639	-0,55	87,22
0,747	-0,61	95,28
0,865	-0,61	102,50
0,964	-0,62	110,56
1,084	-0,63	121,94
1,198	-0,63	132,50
1,306	-0,63	140,56
1,422	-0,69	148,61
1,535	-0,69	155,28
1,66	-0,71	160,56
1,772	-0,71	165,00
1,879	-0,71	168,61
2,006	-0,71	172,50
2,119	-0,77	175,00
2,238	-0,77	177,78
2,344	-0,77	181,11
2,479	-0,76	184,17
2,604	-0,77	187,50
2,715	-0,76	190,00
2,829	-0,8	192,50
2,941	-0,8	195,28
3,072	-0,8	197,78
3,186	-0,8	199,44
3,305	-0,8	201,94
3,422	-0,8	203,61
3,544	-0,81	203,06
3,667	-0,81	201,94
3,788	-0,82	201,11
3,91	-0,82	200,28
4,032	-0,82	199,17
4,154	-0,82	197,78
4,276	-0,82	196,67



REP. 3975 Data inizio Prova: 30/10/2020 Data Fine Prova: 03/11/2020

Nota: Riconoscimento visivo: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

Firma Direttore Laboratorio
M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. FILIPPO FURIA

Firma Sperimentatori
Geotecnici (Silvestro)



Meccanica Terre e Rocce del dott. Filippo Furia

Via C. Colombo n 69 - 94018 Troina (EN)

Telefono + 39 0935 657178 Partita I.V.A. 00602230864

Laboratorio Geotecnico Autorizzato "SETTORE TERRE" dal 2006

Rinnovo n°0000522 del 30/09/2019 ai sensi della Circ. Min. 7618/STC

Allegato

Pagina 2



Verbale Accettazione N. 4139	Del 26/10/2020	Certificato N. 85582	Del 11/11/2020
-------------------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

δx = Spostamento orizzontale [mm]; T = Tensione Tang. Eff. [kPa]; δh = Deformazione Verticale [mm]



REP. 3975	Data inizio Prova: 30/10/2020	Data Fine Prova: 03/11/2020
------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Nota: Riconoscimento visivo: Sabbia e limo carbonatica, con livelli scagliettati, di colore nocciola a buona consistenza

Firma Direttore Laboratorio

M.T.R.
IL DIRETTORE TECNICO
Dot. Geol. FILIPPO FURIA

Firma/Sperimentatori

US/ER/ME/...
(Geom. Lo Presti Silvestro)