

COMMITTENTE - PURCHASER		
Geostudiogroup STP s.r.l.		
TIPO DOCUMENTO - DOCUMENT TYPE		
INDAGINI GEOGNOSTICHE		
LOCALITA' - LOCATION		
BELPASSO		
OGGETTO - SUBJECT		
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO LA ROSA SITO NEL TERRITORIO COMUNALE DI BELPASSO		
		
DATA INDAGINE - SURVEY DATE	DATA FINE REPORT - REPORT END DATE	DATA CONSEGNA REPORT - REPORT DELIVERY
29 Maggio 2023	26 Gennaio 2024	05 Febbraio 2024



SGQ N° 072A
 Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Il Progettista p.p.v.
 Ing. Salvatore Camillieri



						N° VERBALE ACCETTAZIONE	
						54/23	
	EMISSIONE - ISSUE	05/02/2024	Dott. Geol. Corrado Zocco	Dott. Geol. Corrado Zocco	Il Committente	SCALA - SCALE	PAGINA - SHEET
	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	DATA DATE	DIRETTORE DI LABORATORIO	DIRETTORE CANTIERE	DIRETTORE DEI LAVORI	N.A.	0/18
IL PRESENTE DOCUMENTO E' PROPRIETA' S.G.M. A TERMINE DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF S.G.M. ALL RIGHTS ARE RESERVED ACCORDING TO LAW					SOSTITUISCE IL - REPLACES		
					SOSTITUITO DA - REPLACES		

Premessa

Su incarico di Geostudiogroup STP s.r.l. è stata eseguita una indagine geognostica relativa al PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO LA ROSA SITO NEL TERRITORIO COMUNALE DI BELPASSO.

L'ubicazione, la denominazione, il numero, la profondità e le modalità tecnico-esecutive delle indagini sono stati indicati dal Committente.

L'indagine geognostica è stata così distinta:

Modellazione Litostratigrafica

n. 7 Sondaggi a carotaggio continuo

Modellazione Geotecnica in sito

n. 7 Prove S.P.T.

n. 7 Campioni indisturbati Q1

n. 3 piezometri a tubo aperto

Modellazione geotecnica in laboratorio

n° 7 determinazioni del contenuto d'acqua;
n° 7 determinazioni del peso specifico;
n° 7 determinazioni del peso di volume;
n° 3 analisi granulometriche e densimetriche;
n° 7 determinazioni dei limiti di Atterberg;
n° 3 determinazioni dei limiti di ritiro;
n° 1 prova di espansione laterale libera (ELL);
n° 1 prova triassiale non consolidata non drenata (UU);
n° 1 prova triassiale consolidata non drenata (CU);
n° 7 prove di taglio diretto;
n° 3 prove di rigonfiamento "Huder Amberg".

1. MODALITÀ TECNICO ESECUTIVE

1.1 Sondaggi a carotaggio continuo

Sono stati eseguiti n. 7 sondaggi a carotaggio continuo della profondità di 50,00 metri.

Sondaggio	Profondità (m.)	Piezometro
S.1	5,00	
S.2	10,00	10,00
S.3	5,00	
S.4	10,00	10,00
S.5	5,00	
S.6	10,00	10,00
S.7	5,00	

Per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una sonda oleodinamica Massenza MI4 assemblata su cingoli, con le seguenti caratteristiche:

- coppia massima 750 Kgm
- velocità di rotazione 145:540 rpm
- tiro/spinta 3000 Kg
- rotopercussione con martello Eurodrill



La perforazione è stata eseguita con l'ausilio di carotieri semplice con diametro 101 mm, con l'ausilio di fluido di circolazione.

Si è sempre provveduto a rivestire il foro per evitare restringimenti o franamenti; dove lo si è ritenuto necessario, la tubazione di rivestimento 127 mm ha seguito la perforazione fino a profondità tale da scongiurare tali eventualità.



Le carote estratte sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in PVC, con scomparti divisori e coperchio incernierato, con l'indicazione della denominazione del sondaggio, del numero della cassetta.

Sono state utilizzate n. 10 cassette catalogatrici.

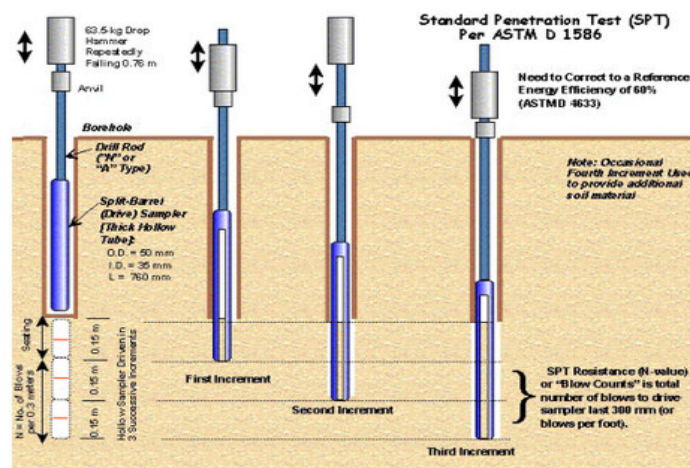
Sono stati prelevati n. 7 campioni indisturbati Q1 utilizzando il campionatore Shelby.

In corrispondenza dei sondaggi n. 2-4-6 sono stati installati piezometri da 2'' a tubo aperto.

La successione litostratigrafica riscontrata nel corso dei sondaggi è riportata schematicamente in allegato.

1.2 Prove S.P.T. (Standard Penetration Test)

Sono state eseguite n. 7 prove S.P.T. facendo riferimento a "Standard" esistenti: ASTM 1586, "Penetration Test an Split Barrel Sampling of Soil"



Le caratteristiche strumentali possono essere così schematizzate:

- campionatore \varnothing 50.8 - 35.0 mm;
- L utile = 630 mm munito di valvola a sfera alla sommità;
- massa battente di peso 63.5 kg con altezza di caduta di 76.20 cm;
- aste da 50 mm. collegate al campionatore aventi peso per metro lineare 6,30 kg/m;

- la caduta libera del maglio viene comandata da un particolare dispositivo di sganciamento automatico che lo libera all'altezza voluta;
- fra testa di battuta in sommità alle aste e il piano campagna è stato installato un centratore di guida ad irrigidimento delle aste stesse;
- la differenza tra il diametro esterno delle aste ed il diametro interno della tubazione metallica provvisoria di rivestimento è di 60 mm;
- come utensile di penetrazione, in funzione della granulometria grossolana presente, è stata utilizzata una punta conica \varnothing 51 mm, ed angolo 60°



Campionatore Raymond

La prova consiste nell'infiggere nel terreno, alla base del sondaggio la punta conica o il campionatore per tre tratti consecutivi ciascuno di 15 cm, rilevando il numero di colpi (N) necessari per la penetrazione di ciascun tratto di 15 cm.




Il valore N_{spt} è dato dalla somma dei colpi ottenuti per il 2 e il 3 tratto.

Prima di eseguire la prova viene controllata, con adeguato scandaglio, la quota del foro confrontandola con quella raggiunta con la manovra di perforazione o di pulizia precedentemente fatta.

L'avvenuto affondamento della punta per peso proprio e delle aste fa parte integrante dei 45 cm complessivi di infissione.

Sondaggio	Quota (m)	Numero colpi
S 1	3.00-3.45	4-6-8
S 2	2.00-2.45	4-5-7
S 3	1.50-1.95	3-4-6
S 4	2.00-2.45	3-4-5
S 5	1.50-1.95	3-3-4
S 6	2.00-2.45	3-3-4
S 7	2.00-2.45	3-3-3

1.3 Caratterizzazione dei litotipi

	Limo di colore bruno Sigla di rif.: L
	Limo mediamente consistente con orizzonti sabbiosi di dimensioni decimetriche di colore giallastro Sigla di rif.: Ls
	Sabbia grossolana di colore bruno - giallastro Sigla di rif.: S

1.4 Analisi e Prove di laboratorio

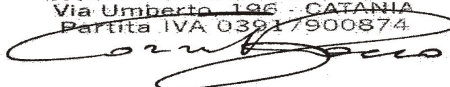
Sui campioni prelevati sono state eseguite analisi e prove di laboratorio dal laboratorio Geotecnico Gi.Ga.Lab "SETTORE TERRE" D.P.R. 246/93 – Min. STC 349/99, al fine di caratterizzare geotecnicamente i campioni prelevati.

I risultati ottenuti sono riportati nelle schede di laboratorio allegate in coda alla relazione.

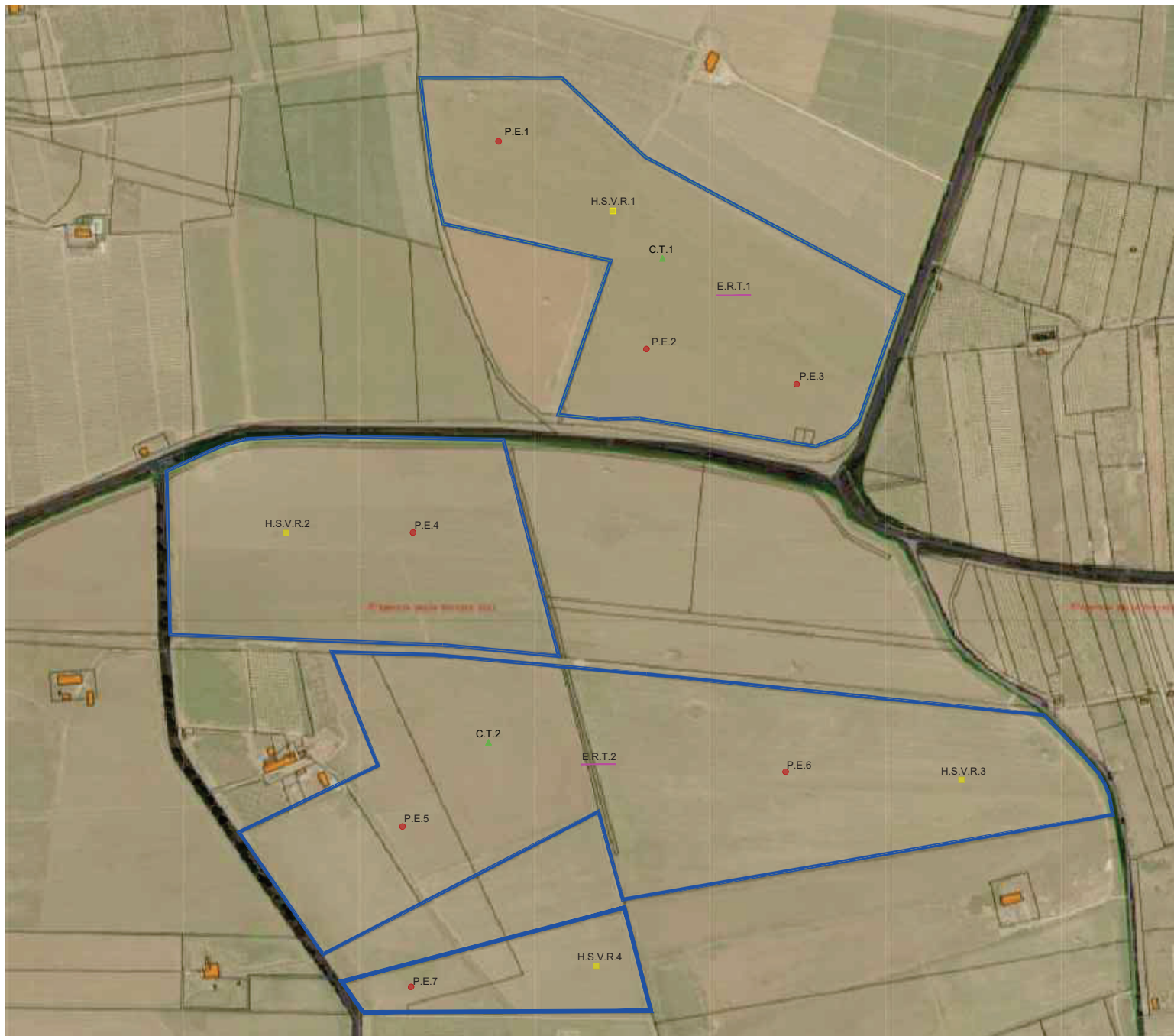
Catania li 05.02.2024

S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.

Geol. Corrado Zocco

S.G.M. s.r.l.
SOCIETA' GEOGNOSTICA MEDITERRANEA
Via Umberto, 196 - CATANIA
Partita IVA 03917900874


PLANIMETRIA INDAGINI GEOGNOSTICHE
scala 1:2.000



LEGENDA

- P.E.n : Pozzetto esplorativo (perforazione a carotaggio continuo).
- E.R.T.n: Tomografia di Resistività Elettrica
- H.S.V.R.n: Prova sismica per determinazione VS30
- ▲ C.T.n: Prova Conducibilità Termica

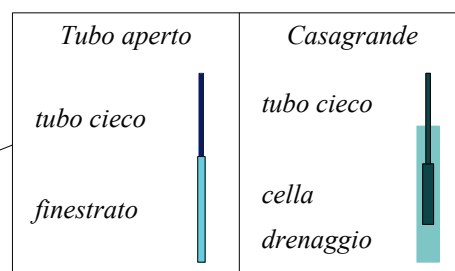
Provincia di CATANIA - Comune di BELPASSO

<p>CONTRATTO</p> <p>CONTRATTO</p> <p>X-ELIO</p> <p>X-ELIO EUROPE MIDDLE EAST & NORTH AFRICA S.r.l. Via Carlo Linne, 10 - 00186 Roma P.IVA: 12447581005 www.x-elio.com</p> <p>GEOSTUDOGROUP STP S.r.l. Via Carlo Linne, 10 - 00186 Roma P.IVA: 01635040963 www.geostudogroup.net</p>	
<p>OGGETTO</p> <p>Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico nel Comune di Belpasso</p>	<p>TITOLO</p> <p>Planimetria indagini geognostiche</p>
<p>OPERAZIONE INTERNO</p> <p>Belpasso (CT)</p>	<p>DATA</p> <p>26/05/2023</p>
<p>SCALE</p> <p>1:2.000</p>	<p>DATA</p> <p>1:2.000</p>

LEGENDA STRATIGRAFIA

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Preli. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
- 4) Piezometri
- 5) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 6) Simbolo litologico
- 7) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 8) Resistenza alla punta (kg/cm²)
- 9) Vane test (kg/cm²)
- 10) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Valore di N_{spt}
- 13) Percentuale R.Q.D. (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 14) Profondità della base dello strato (m)
- 15) Descrizione della litologia dello strato



She = Shelby
Den = Denison
Ost = Osterberg
Maz = Mazier
Crp = Craps
nk3 = NK3
Ind = Indisturbato
Dis = Disturbato
SDi = Semi disturbato
SPT = SPT

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 1
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 31/05/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
											S.P.T.	N				
					1	L									Limo di colore bruno Sigla di rif.: L	
					2	Ls	1) She < 1,50 2,00									Limo mediamente consistente con orizzonti sabbiosi di dimensioni decimetriche di colore giallastro Sigla di rif.: Ls
					3	Ls			6.5		4-6-8	14				
					4	Ls										
101					5	Ls								5,0		

N. 1 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1)	14	3.00-3,45	Terzaghi-Peck	0,95

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1)	14	3.00-3,45	Buisman-Sanglerat	105,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1)	14	3.00-3,45	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1)	14	3.00-3,45	Meyerhof	2,05

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 2
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 31/05/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1										Limo di colore bruno Sigla di rif.: L
				2					4-5-7	12			1.5	Limo mediamente consistente con orizzonti sabbiosi di dimensioni da decimetriche a centimetriche di colore giallastro Sigla di rif.: Ls
				3			8							
				4										
				5									5.0	Limo sabbioso di colore beige Sigla di rif.: Ls
				6										
				7										
				8									8.0	Sabbia di colore bruno - giallastro con rari ciottoli di dimensioni centimetrici Sigla di rif.: S
				9										
101				10									10.0	

N. 2 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m



Cassetta catalogatrice n. 2 - Prof. da 5.00 a 10.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1)	12	2.00-2,45	Terzaghi-Peck	0,81

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1)	12	2.00-2,45	Buisman-Sanglerat	90,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1)	12	2.00-2,45	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1)	12	2.00-2,45	Meyerhof	2,02

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 3
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 01/06/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
				1						3-4-6	10			Limo di colore bruno Sigla di rif.: L	
				2									2.1	Limo mediamente consistente con orizzonti sabbiosi di dimensioni decimetriche di colore bruno Sigla di rif.: Ls	
				3		1) She < 3,00 3,50									
				4				8							
101				5										5,0	

N. 1 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1)	10	1.50-1,95	Terzaghi-Peck	0,68

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1)	10	1.50-1,95	Buisman-Sanglerat	50,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1)	10	1.50-1,95	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1)	10	1.50-1,95	Meyerhof	1,97

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 4
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 31/05/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1									0.9	Limo di colore bruno Sigla di rif.: L
				2				8		3-4-5	9			Limo mediamente consistente con orizzonti sabbiosi di dimensioni centimetrici di colore bruno Sigla di rif.: Ls
				3									2.9	Limo plastico debolmente sabbioso di colore giallastro Sigla di rif.: Ls
				4										
				5									5.0	Sabbia di colore giallastra debolmente limosa Sigla di rif.: S1
				6										
				7									7.5	Sabbia grossolana di colore bruno - giallastro Sigla di rif.: S
				8										
				9									9.0	Sabbia con ciottoli di colore bruno - giallastro Sigla di rif.: Sc
101				10									10.0	

N. 2 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m



Cassetta catalogatrice n. 2 - Prof. da 5.00 a 10.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1)	9	2,00-2,45	Terzaghi-Peck	0,61

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (1)	9	2,00-2,45	Robertson (1983)	18,00

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1)	9	2,00-2,45	Buisman-Sanglerat	45,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1)	9	2,00-2,45	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1)	9	2,00-2,45	Meyerhof	1,94

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 5
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 29/05/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1										Limo di colore bruno Sigla di rif.: L
				2						3-3-4	7			Sabbia limosa di colore giallastro passante a limo sabbioso Sigla di rif.: SI-Ls
				3										1) She < 2,50 3,00
				4										Limo mediamente consistente di colore giallastro Sigla di rif.: L
101				5				6.5						

N. 1 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5**TERRENI INCOERENTI**

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1)	7	1.50-1,95	7	Gibbs & Holtz 1957	33,81

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1)	7	1.50-1,95	7	Meyerhof (1965)	27,4

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1)	7	1.50-1,95	7	Buisman-Sanglerat	56,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1)	7	1.50-1,95	7	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1)	7	1.50-1,95	7	Meyerhof ed altri	1,72

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 6
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 01/06/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1										Limo di colore bruno con presenza di terreno vegetale nella parte apicale Sigla di rif.: L
				2					3-3-4	7				Limo mediamente consistente da sabbioso a debolmente sabbioso di colore giallastro Sigla di rif.: Ls
				4										Limo mediamente consistente di colore giallastro Sigla di rif.: L
				5				7.5						
				6										Limo da sabbioso a debolmente sabbioso di colore giallastro Sigla di rif.: Ls
				7										
				8										
				9										Limo mediamente consistente di colore giallastro Sigla di rif.: L
				10				8						

N. 2 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m



Cassetta catalogatrice n. 2 - Prof. da 5.00 a 10.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1)	7	2.00-2,45	Terzaghi-Peck	0,44

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1)	7	2.00-2,45	Buisman-Sanglerat	35,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1)	7	2.00-2,45	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1)	7	2.00-2,45	Meyerhof	1,86

Riferimento: Geostudiogroup STP s.r.l.	Sondaggio: 7
Località: Belpasso (CT)	Quota:
Impresa esecutrice: S.G.M. Società Geognostica Mediterranea s.r.l.	Data: 29/05/2023
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Corrado Zocco
Perforazione: Massenza MI4 - Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1										Limo di colore bruno Sigla di rif.: L
				2						3-3-3	6			Limo sabbioso di colore beige Sigla di rif.: Ls
				3										Limo mediamente consistente di colore bruno - giallastro Sigla di rif.: L
				4				7						
101				5									5,0	

N. 1 cassetta catalogatrice



Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.7**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1)	6	2.00-2,45	Terzaghi-Peck	0,38

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1) Strato	6	0.00-2,45	Buisman-Sanglerat	30,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1)	6	2.00-2,45	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1)	6	2.00-2,45	Meyerhof	1,81

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO LA ROSA - COMUNE DI Belpasso (CT)



GENNAIO 2024

COMMITTENTE
S.G.M. S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Giuseppe Astuti



Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale
Laboratorio concessionato per prove geotecniche sulle terre
D.P.R. n. 380/2001

RELAZIONE TECNICA

Su incarico della ditta S.G.M. s.r.l., (V.A 96/23 del 27/11/23) sono state eseguite delle prove geotecniche di laboratorio, secondo le modalità previste dalle norme ASTM, su n° 7 campioni prelevati nel corso delle indagini geognostiche relative al progetto **“Impianto fotovoltaico denominato “La rosa” – Comune di Belpasso (CT)”**.

Il programma di prove richiesto prevedeva l'esecuzione di analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche, granulometriche, di consistenza, di rigonfiamento e di taglio; in particolare sono state effettuate le seguenti prove:

- n° 7 determinazioni del contenuto d'acqua;
- n° 7 determinazioni del peso specifico;
- n° 7 determinazioni del peso di volume;
- n° 3 analisi granulometriche e densimetriche;
- n° 7 determinazioni dei limiti di Atterberg;
- n° 3 determinazioni dei limiti di ritiro;
- n° 1 prova di espansione laterale libera (ELL);
- n° 1 prova triassiale non consolidata non drenata (UU);
- n° 1 prova triassiale consolidata non drenata (CU);
- n° 7 prove di taglio diretto;
- n° 3 prove di rigonfiamento “Huder Amberg”.

I risultati delle prove sono stati tabulati e diagrammati negli allegati n° 1 – 90 (Certificati dal n° 8222/24 al n° 8268/24).

Pedara, li 26/01/2024

Il Direttore di laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8222/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt)	1,50 - 2,00

Descrizione visiva del campione

Sabbia limosa, di colore giallastro, non plastico, consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	
Limite di ritiro		Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica		Taglio residuo	
Areometria		Triassiale UU	
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	

w	Contenuto in acqua	12,14	%
---	--------------------	-------	---

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8223/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt)	1,50 - 2,00

m_0	Massa del picnometro	70,18	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	207,33	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	105,14	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	229,15	g
m_4	Massa del campione secco	34,96	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,656	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8224/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt)	1,50 - 2,00

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	70,31	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,758	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	12,14	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,567	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8225/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

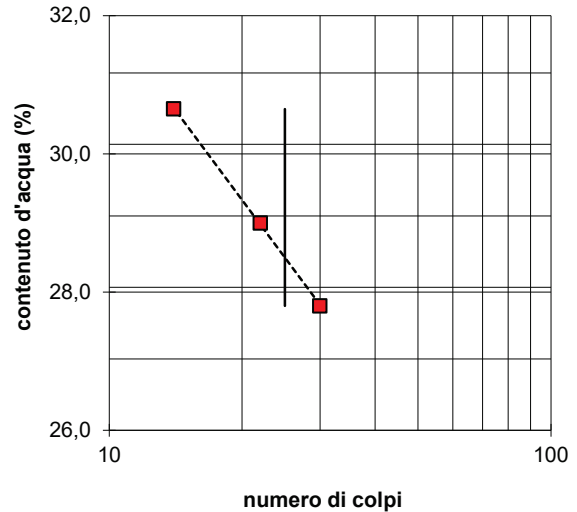
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	1	Campione	1
		Profondità (m)	1,50 - 2,00

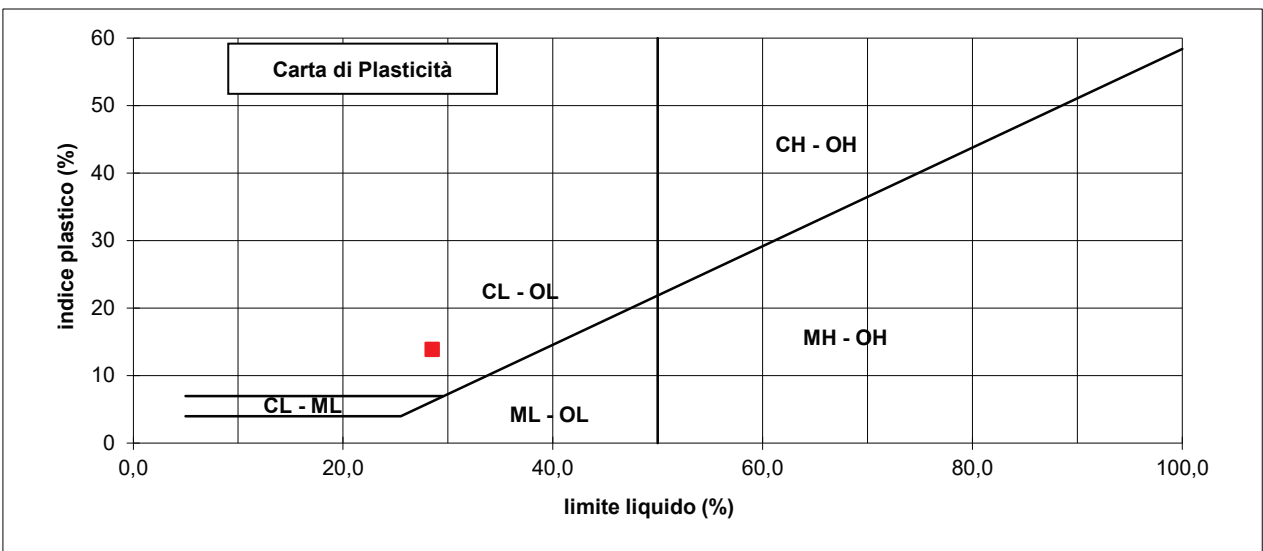
Limite Liquido	%	28,5		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		30	22	14
P. umido + tara	g	12,45	24,48	21,55
P. secco + tara	g	11,16	20,53	18,16
Peso tara	g	6,52	6,91	7,10
Peso umido	g	5,93	17,57	14,45
Peso secco	g	4,64	13,62	11,06
Contenuto d'acqua	%	27,80	29,00	30,65

Limite Plastico	%	14,6		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	9,87	10,37	12,11
P. secco + tara	g	9,51	9,95	11,40
Peso tara	g	7,01	7,13	6,54
Peso umido	g	2,86	3,24	5,57
Peso secco	g	2,50	2,82	4,86
Contenuto d'acqua	%	14,40	14,89	14,61

Contenuto d'acqua	%	12,14		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	50,56	45,78	40,29
P. secco + tara	g	45,82	41,61	36,63
Peso tara	g	6,90	7,10	6,52
Peso umido	g	43,66	38,68	33,77
Peso secco	g	38,92	34,51	30,11
Contenuto d'acqua	%	12,18	12,08	12,16



Indice plastico	14
Consistenza	1,18
Liquidità	-0,18
Fluidità	8,59
Tenacità	1,61



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8226/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

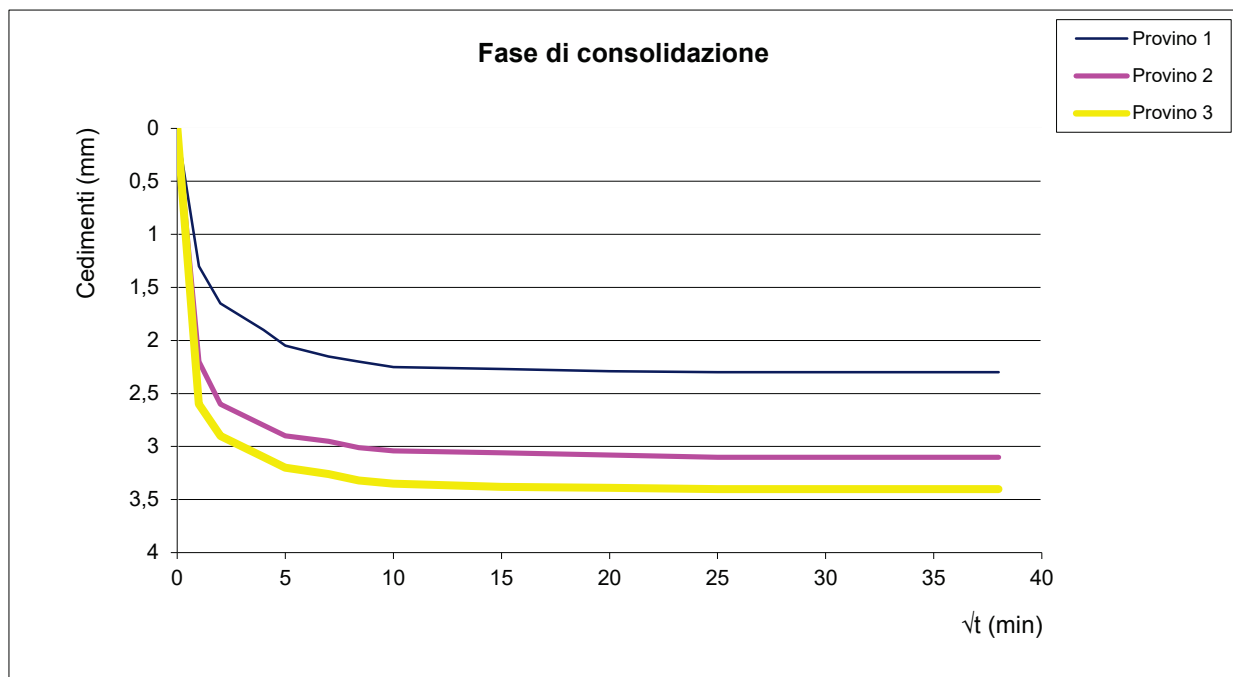
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt)	1,50 - 2,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	12,26	12,12	12,06	%
Massa volumica umida	ρ	1,762	1,748	1,795	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,570	1,559	1,602	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,692	0,704	0,658	
Grado di saturazione	Sr_0	47	46	49	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,656	2,656	2,656	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,01	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8226/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.			
Località	Belpasso (CT)			
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt) 1,50 - 2,00

Risultati di prova del provino 1

Δt (min)	Δh (mm)	Sh (mm)	F (N)	τ (KPa)
0	0	0,000	0,0	0,00
60	0,081	0,426	85,2	23,67
120	0,216	1,002	133,9	37,19
180	0,270	1,602	166,1	46,14
240	0,346	2,189	185,4	51,50
300	0,386	2,797	200,2	55,61
360	0,437	3,394	213,4	59,28
420	0,476	3,990	223,3	62,03
480	0,496	4,600	230,4	64,00
540	0,519	5,204	235,6	65,44
600	0,520	5,806	238,2	66,17
660	0,540	6,418	237,4	65,94
720	0,540	7,015	235,6	65,44

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8226/24 del 26/01/24 (foglio 3 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt)	1,50 - 2,00

Risultati di prova del provino 2

Δt (min)	Δh (mm)	Sh (mm)	F (N)	τ (KPa)
0	0	0,000	0,0	0,00
60	0,263	0,613	186,3	51,75
120	0,328	1,205	239,5	66,53
180	0,388	1,798	283,2	78,67
240	0,415	2,390	310,4	86,22
300	0,462	2,983	343,6	95,44
360	0,488	3,575	375,6	104,33
420	0,501	4,168	396,2	110,06
480	0,523	4,760	406,9	113,03
540	0,535	5,353	415,3	115,36
600	0,550	5,945	412,2	114,50
660	0,561	6,538	408,0	113,33
720	0,568	7,130	402,3	111,75

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



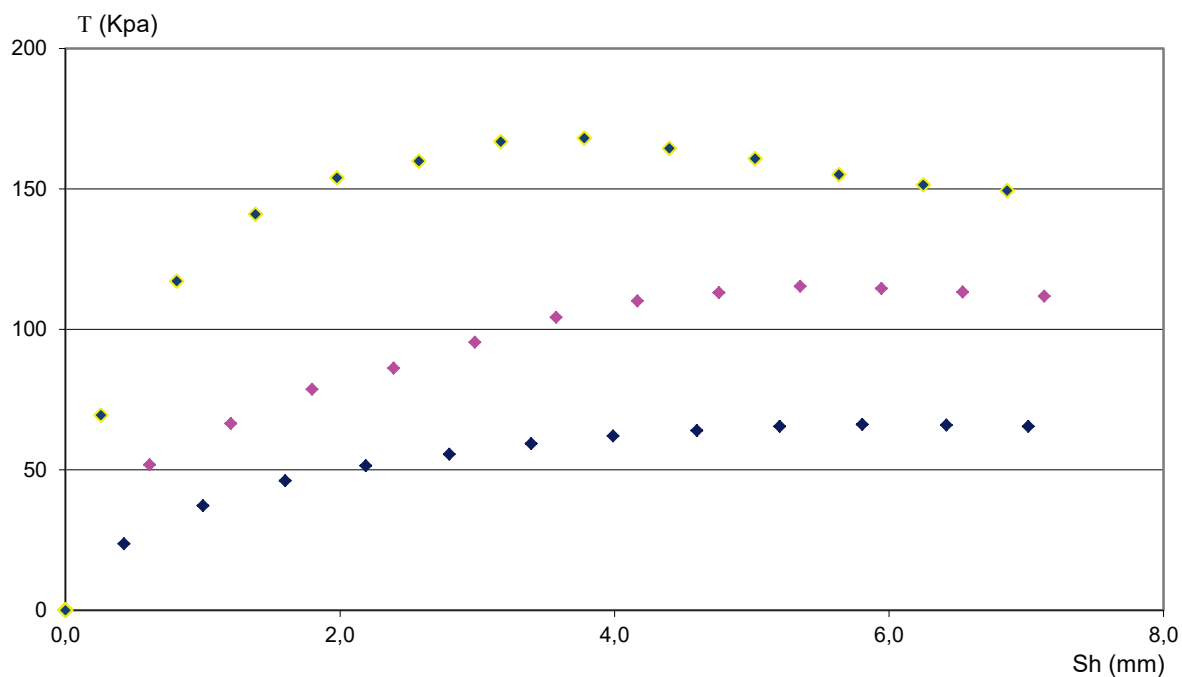
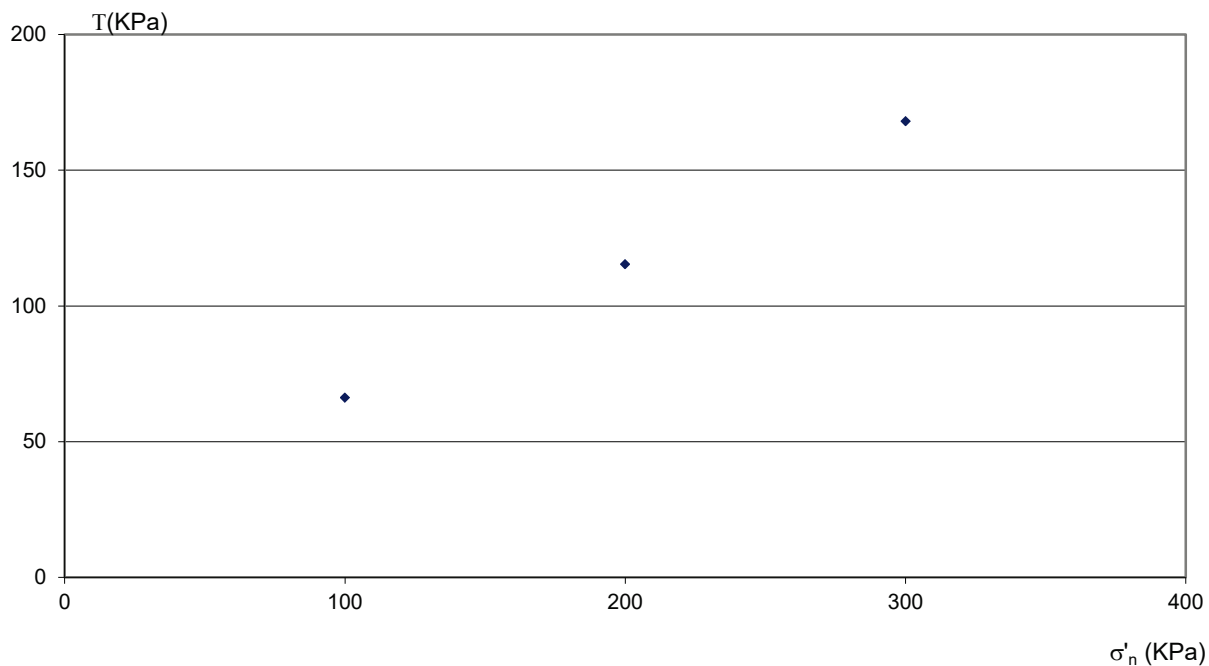
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8226/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità (mt)	1,50 - 2,00



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8227/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

Descrizione visiva del campione

Sabbia limosa, di colore giallastro, non plastico, consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	
Limite di ritiro		Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio residuo	
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	<input checked="" type="checkbox"/>

w	Contenuto in acqua	12,05	%
---	--------------------	-------	---

*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*



*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8228/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

m_0	Massa del picnometro	70,12	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	207,35	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	104,98	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	229,03	g
m_4	Massa del campione secco	34,86	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,640	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8229/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	79,10	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,978	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	12,05	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,765	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

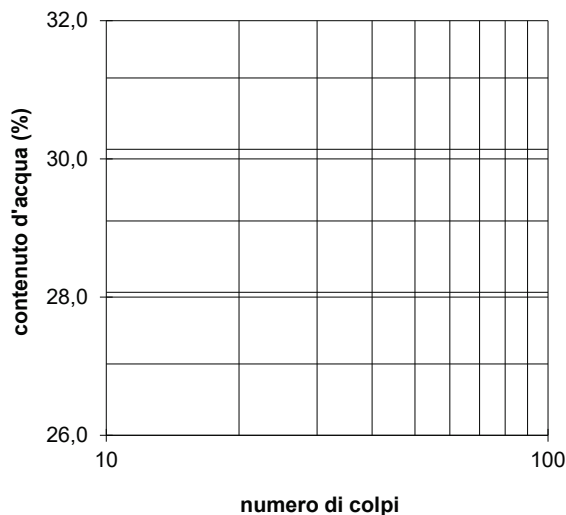
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8230/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	2	Campione	1
		Profondità (m)	7,50 - 8,00

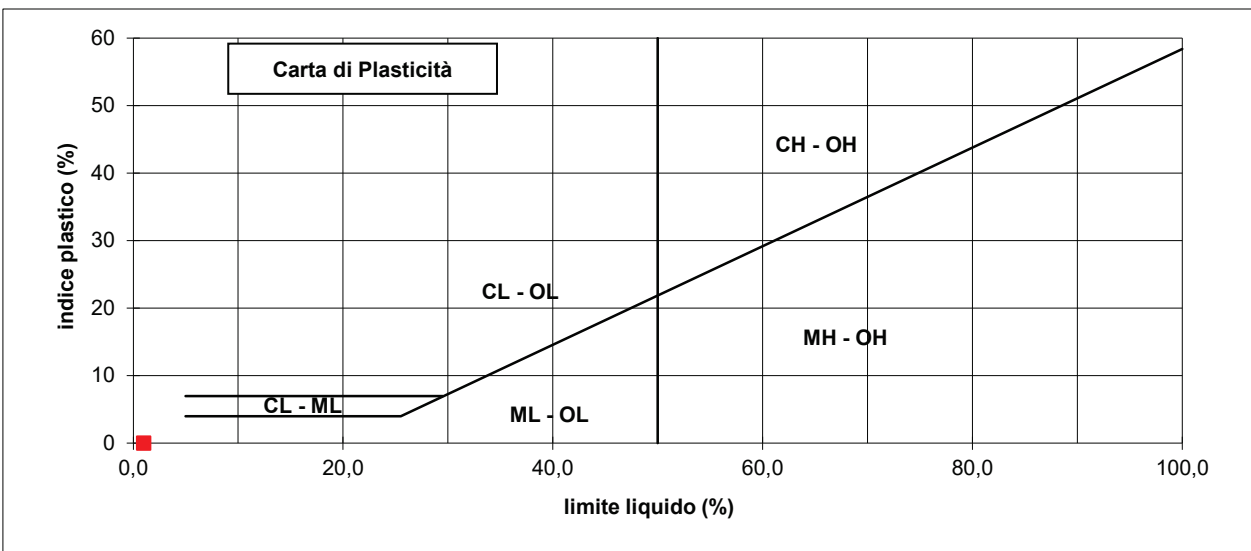
Limite Liquido	%	N.P.		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		-	-	-
P. umido + tara	g	-	-	-
P. secco + tara	g	-	-	-
Peso tara	g	-	-	-
Peso umido	g	-	-	-
Peso secco	g	-	-	-
Contenuto d'acqua	%	-	-	-

Limite Plastico	%	N.P.		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	-	-	-
P. secco + tara	g	-	-	-
Peso tara	g	-	-	-
Peso umido	g	-	-	-
Peso secco	g	-	-	-
Contenuto d'acqua	%	-	-	-



Contenuto d'acqua	%	12,05		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	39,75	36,99	41,15
P. secco + tara	g	36,22	33,92	37,50
Peso tara	g	7,42	8,15	7,02
Peso umido	g	32,33	28,84	34,13
Peso secco	g	28,80	25,77	30,48
Contenuto d'acqua	%	12,26	11,91	11,98

Indice plastico	N.D.
Consistenza	N.D.
Liquidità	N.D.
Fluidità	N.D.
Tenacità	N.D.



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8231/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
3"	75,000				
2"	50,000				
1,5"	37,500				
1"	25,000				
3/4"	19,000				
3/8"	9,500				
4	4,750				
10	2,000	0,00	0,00	100,0	2,0000
20	0,850	18,68	9,34	90,7	0,8500
40	0,425	24,92	21,80	78,2	0,4250
60	0,250	31,35	37,48	62,5	0,2500
140	0,106	29,40	52,18	47,8	0,1060
200	0,075	14,20	59,28	40,7	0,0750
	< 0,075	81,45	40,73	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
massa volumica dei grani	g/cm ³	2,640

taratura densimetro

intercetta	16,317
pendenza	-0,274

Coefficiente di uniformità (D60/D10)	N.A.
--------------------------------------	------

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
---	---	min	°C	R	R'		mm	%	%
8-gen	9,00	1,30	18,00	24,00	24,8	1,00	0,03796	86,52	35,2
		2,00	18,00	23,15	23,95	1,00	0,03097	83,10	33,8
		3,00	18,00	22,25	23,05	1,00	0,02561	79,48	32,4
		5,00	18,00	20,75	21,55	1,00	0,02024	73,45	29,9
		10,00	18,00	19,50	20,3	1,00	0,01454	68,41	27,9
		15,00	18,00	18,25	19,05	1,00	0,01206	63,38	25,8
		30,00	18,00	16,75	17,55	1,00	0,00869	57,35	23,4
		45,00	18,00	15,15	15,95	1,00	0,00723	50,91	20,7
		60,00	18,00	13,50	14,3	1,00	0,00638	44,27	18,0
		90	18,00	12,00	12,8	1,00	0,00529	38,23	15,6
		120	18,00	11,15	11,95	1,00	0,00462	34,81	14,2
		240	18,00	10,00	10,8	1,00	0,00331	30,18	12,3
		420	18,00	9,00	9,8	1,00	0,00253	26,16	10,7
		600	18,00	7,75	8,55	1,00	0,00214	21,13	8,6
		1440	18,00	6,50	7,3	1,00	0,00140	16,10	6,6

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8231/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 2)

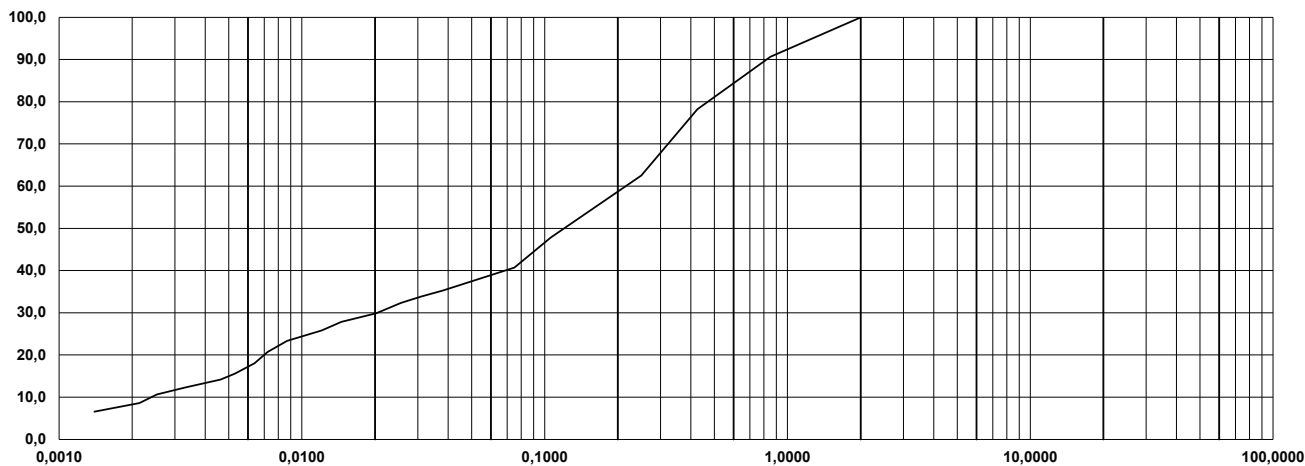


Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

Argilla	Limo			Sabbia			Ghiaia			Ciottoli
	Fine	Medio	Grosso	Fine	Media	Grossa	Fine	Media	Grossa	

Diagramma



*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*

*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*

All. 15

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8232/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

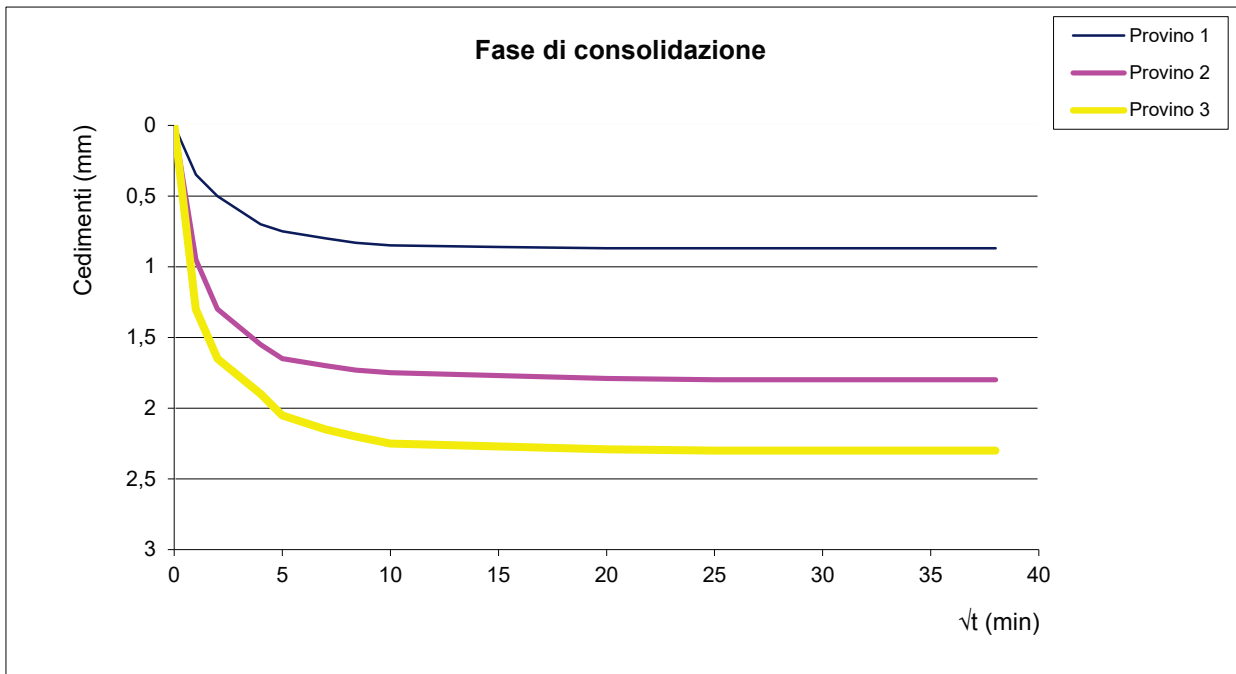
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	11,94	12,12	12,06	%
Massa volumica umida	ρ	1,979	1,975	1,981	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,768	1,762	1,768	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,493	0,499	0,493	
Grado di saturazione	Sr_0	64	64	65	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,640	2,640	2,640	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,01	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



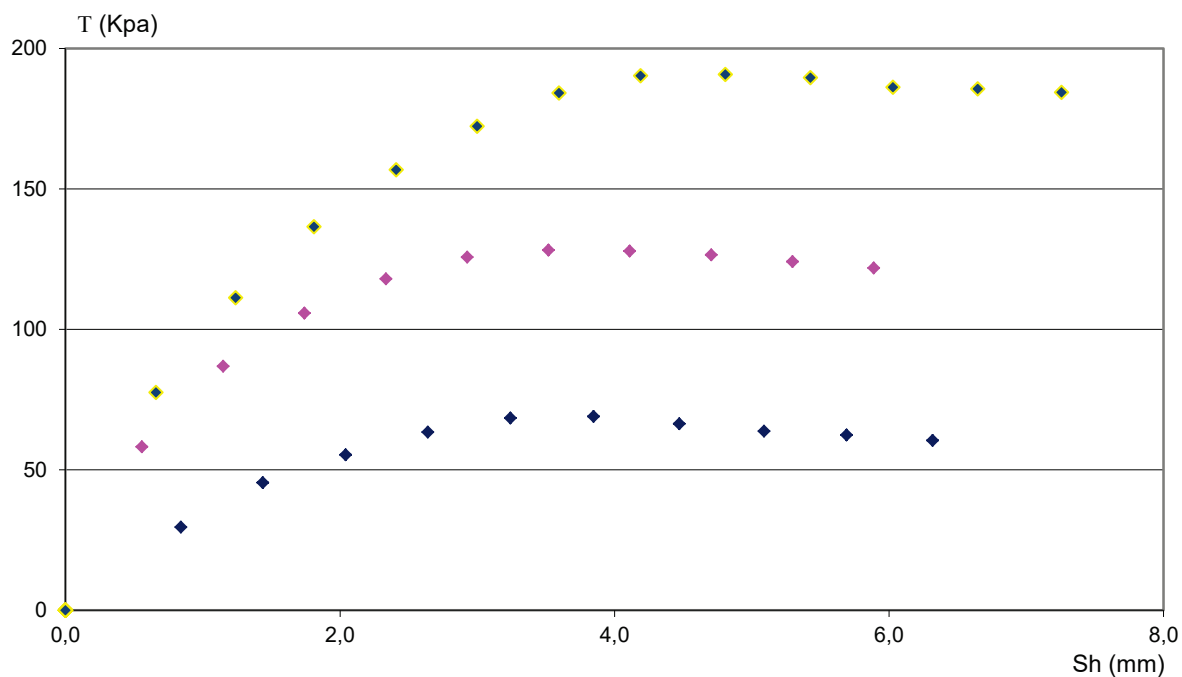
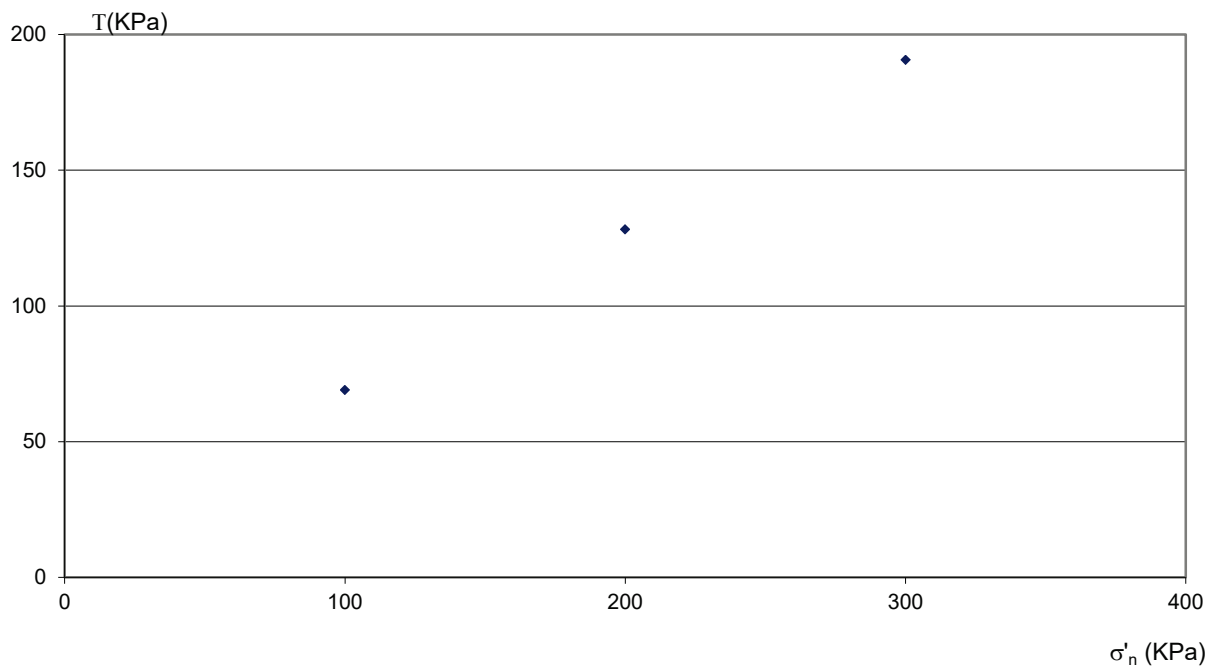
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8232/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




PROVA DI RIGONFIAMENTO IN CELLA EDOMETRICA

Norme di riferimento: Metodo Huder-Amberg

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8233/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

Dati provino

Sezione	20,00 cm ²	Massa volumica iniziale	1,986 g/cm ³ r _n
Altezza iniziale	20,00 mm	Massa volumica finale	2,346 g/cm ³ r _f
Altezza finale	15,75 mm	Massa volumica secca	1,771 g/cm ³ r _d
Numero tara 1	1	Contenuto d'acqua iniz.	12,14 % W _g
Peso tara 1	0 g	Contenuto d'acqua finale	4,30 % W _f
Tara + p. umido iniziale	79,45 g	Saturazione iniziale	65 % S ₀
Numero tara 2	1	Saturazione finale	65 % S _f
Peso tara 2	0 g	Indice dei vuoti iniziale	0,490 e ₀
Tara + p. umido finale	73,90 g	Indice dei vuoti finale	0,174 e _f
Tara + p. secco	70,85 g	Massa volumica secca finale	2,249 g/cm ³ r _{df}
Massa volumica dei granuli solidi	2,640 g/cm ³		

Fase di carico - scarico -ricarico

CARICO			SCARICO			RICARICO		
P KPa	dt min	dH mm	P KPa	dt min	dH mm	P KPa	dt min	dH mm
12,5		0						
25			25			25		
	120	0,252		120	0,504		120	0,495
50			12,5			50		
	120	0,507		120	0,492		120	0,512

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di riferimento ASTM D 2435-96

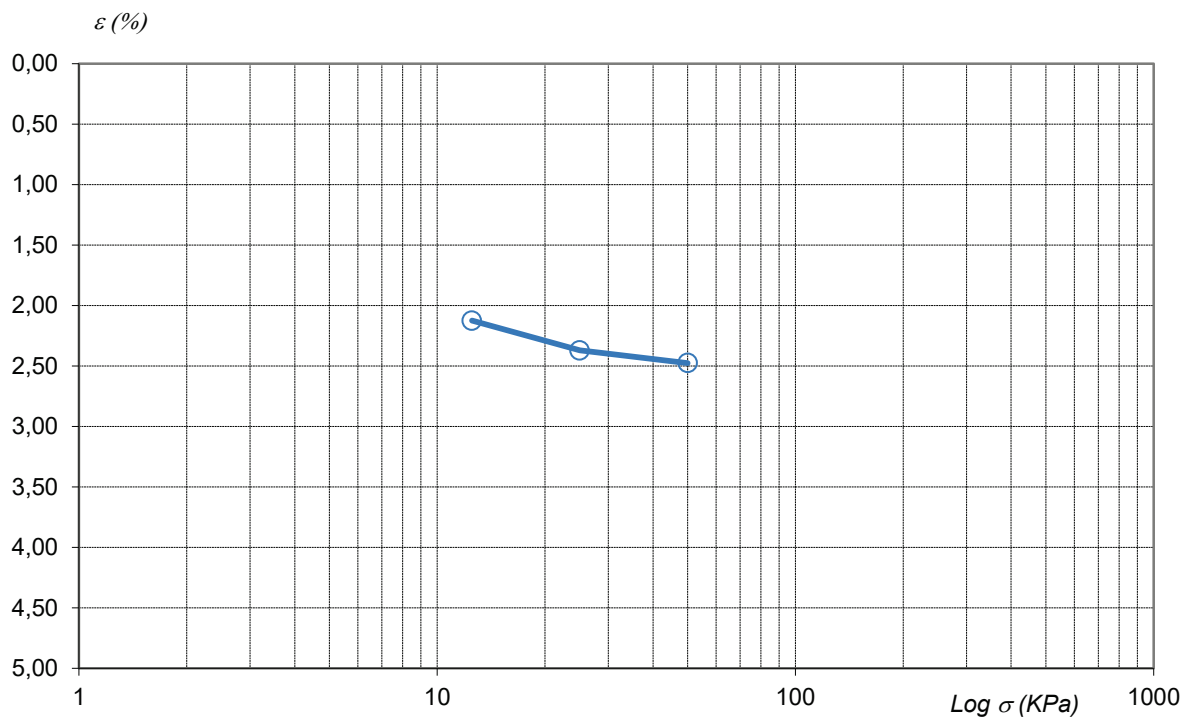
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8233/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

Fase di espansione

P KPa	δt min	δH mm	ε %	e
50	0	0,512	2,560	0,452
	1400	0,495	2,475	0,454
25				
	2100	0,474	2,370	0,455
12,5				
	2300	0,425	2,125	0,459



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di riferimento ASTM D 2435-96

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8233/24 del 26/01/24 (foglio 3 di 3)

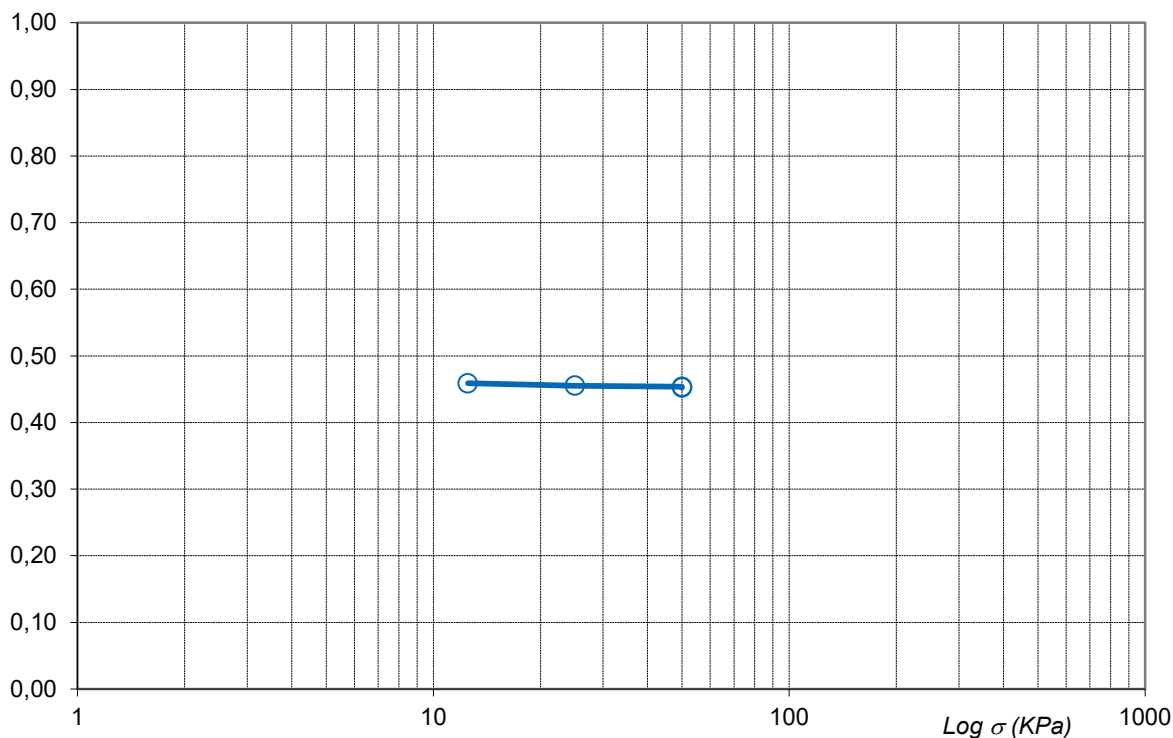
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	2	Campione	1	Profondità (mt)	7,50 - 8,00

Fase di espansione

P KPa	δt min	δH mm	ε %	e
50	0	0,512	2,560	0,452
	1400	0,495	2,475	0,454
25				
	2100	0,474	2,370	0,455
12,5				
	2300	0,425	2,125	0,459

Indice di porosità, e



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8234/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

Descrizione visiva del campione

Sabbia limosa, di colore bruno scuro, poco plastico, consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	
Limite di ritiro	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica		Taglio residuo	
Areometria		Triassiale UU	
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	

w	Contenuto in acqua	11,72	%
---	--------------------	-------	---

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8235/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

m_0	Massa del picnometro	69,59	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	207,05	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	104,56	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	228,79	g
m_4	Massa del campione secco	34,97	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,638	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8236/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	70,15	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,754	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	11,72	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,570	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8237/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

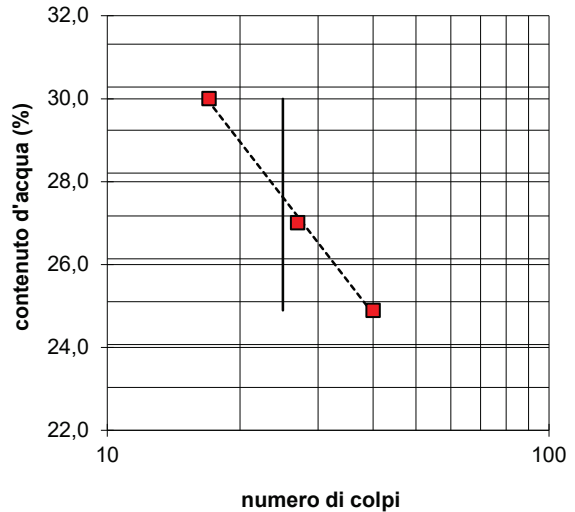
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	3	Campione	1
		Profondità (m)	3,00 - 3,50

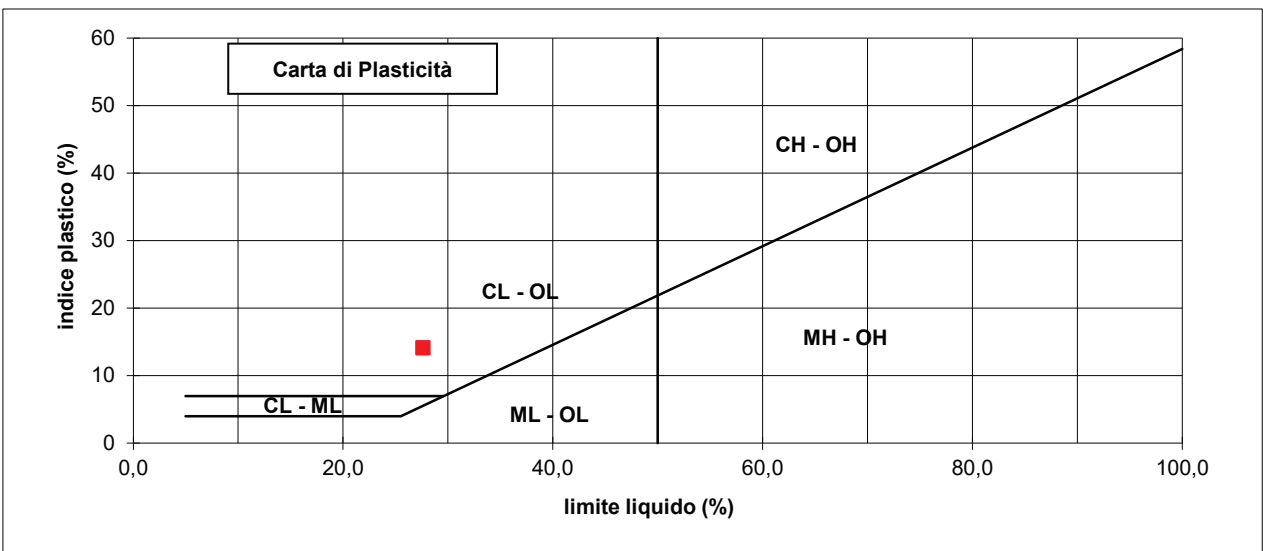
Limite Liquido	%			27,6
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		40	27	17
P. umido + tara	g	15,69	15,49	13,60
P. secco + tara	g	13,95	13,71	11,95
Peso tara	g	6,96	7,12	6,45
Peso umido	g	8,73	8,37	7,15
Peso secco	g	6,99	6,59	5,50
Contenuto d'acqua	%	24,89	27,01	30,00

Limite Plastico	%			13,5
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	11,84	12,68	13,05
P. secco + tara	g	11,26	12,01	12,35
Peso tara	g	7,06	7,04	7,05
Peso umido	g	4,78	5,64	6,00
Peso secco	g	4,20	4,97	5,30
Contenuto d'acqua	%	13,81	13,48	13,21

Contenuto d'acqua	%			11,72
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	26,70	23,47	31,00
P. secco + tara	g	24,59	21,71	28,43
Peso tara	g	6,90	6,46	6,44
Peso umido	g	19,80	17,01	24,56
Peso secco	g	17,69	15,25	21,99
Contenuto d'acqua	%	11,93	11,54	11,69



Indice plastico	14
Consistenza	1,13
Liquidità	-0,13
Fluidità	13,78
Tenacità	1,03



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO

Norme di riferimento ASTM D 427-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8238/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

P ₁	Peso della capsula in monel	21,90	g
P ₂	Peso della capsula con provino umido	57,07	g
P ₃	Peso della capsula con provino secco	46,58	g
P ₄	Peso del provino umido	35,17	g
P ₅	Peso del provino secco	24,68	g
V	Volume della capsula in monel	20,75	cm ³
V ₀	Volume del provino essiccato	11,500	cm ³
w	Contenuto in acqua	42,50	%
W _s	Limite di ritiro	5,02	%

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8239/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

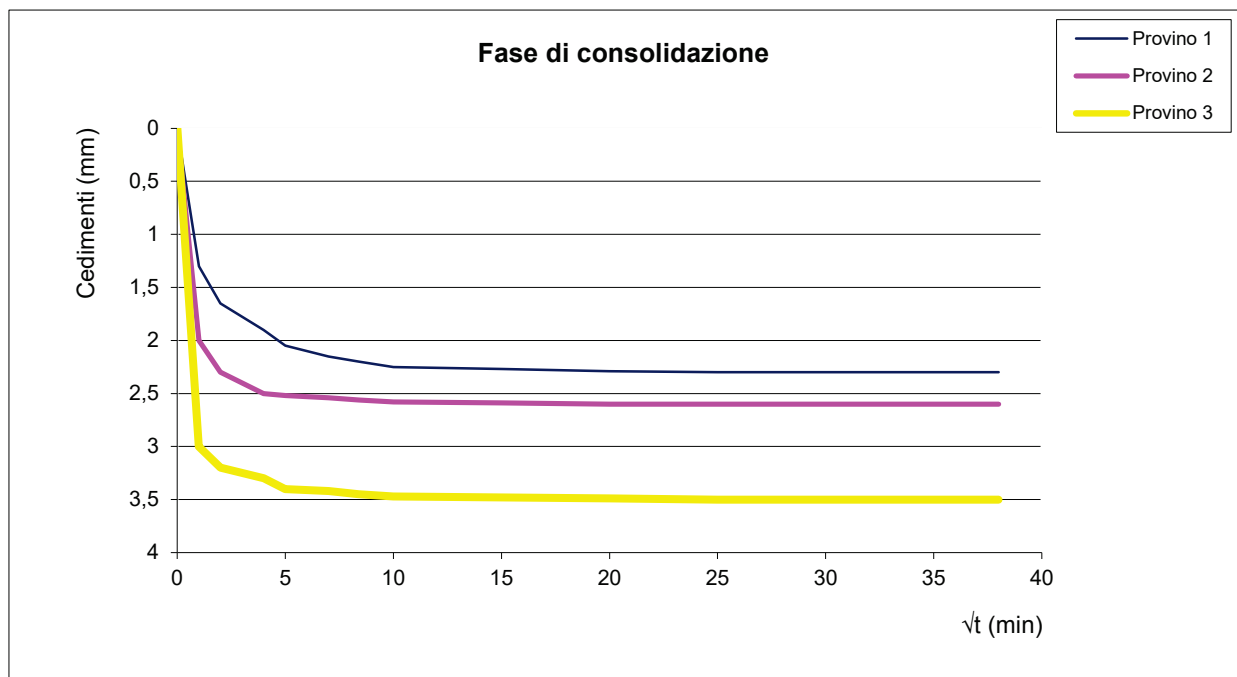
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	11,69	12,14	11,89	%
Massa volumica umida	ρ	1,735	1,755	1,742	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,553	1,565	1,557	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,699	0,687	0,696	
Grado di saturazione	Sr_0	44	47	45	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,640	2,640	2,640	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,01	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



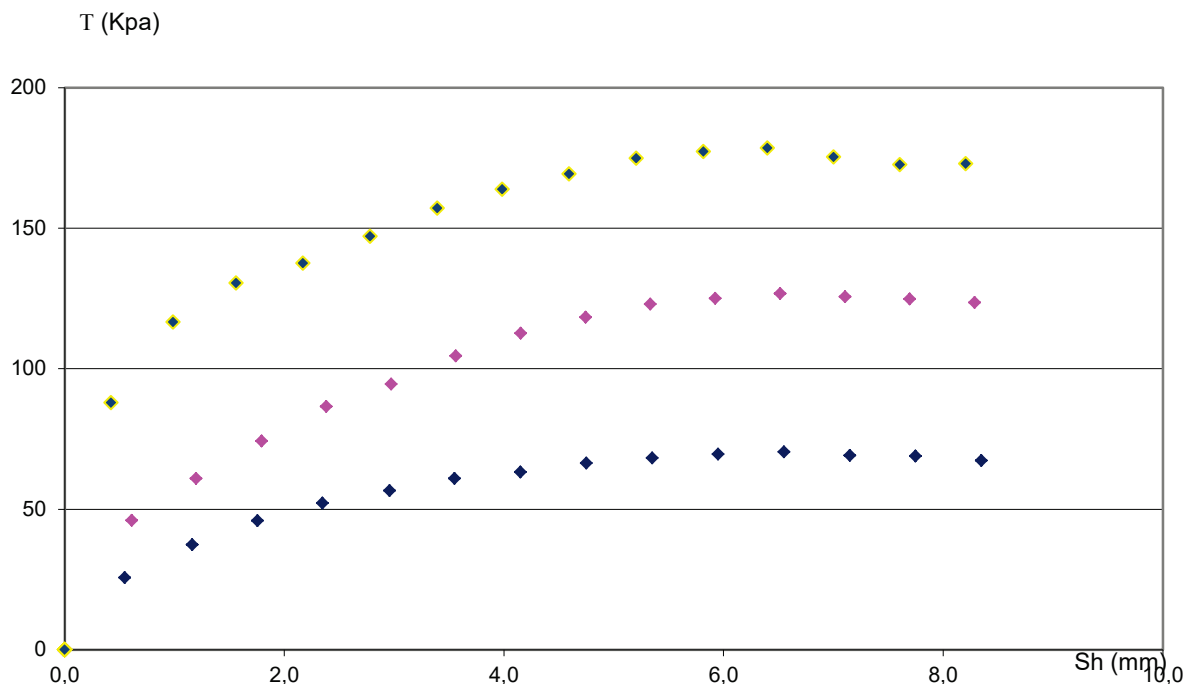
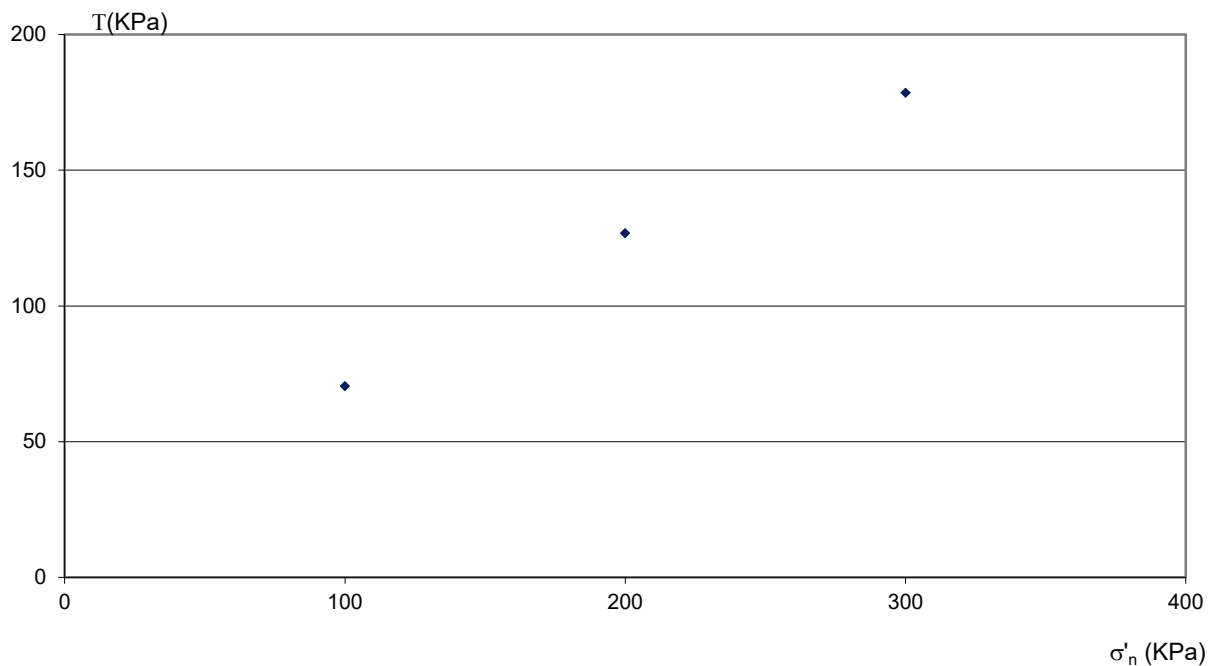
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8239/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8240/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

Descrizione visiva del campione

Limo sabbioso argilloso, di colore bruno scuro, plastico, consistente (P=2,50 Kg/cm²)

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	
Limite di ritiro		Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio residuo	
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	<input checked="" type="checkbox"/>

w	Contenuto in acqua	30,20	%
---	--------------------	-------	---

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8241/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

m_0	Massa del picnometro	69,88	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	206,92	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	104,26	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	228,57	g
m_4	Massa del campione secco	34,38	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,696	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8242/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	76,52	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,913	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	30,20	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,469	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8243/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

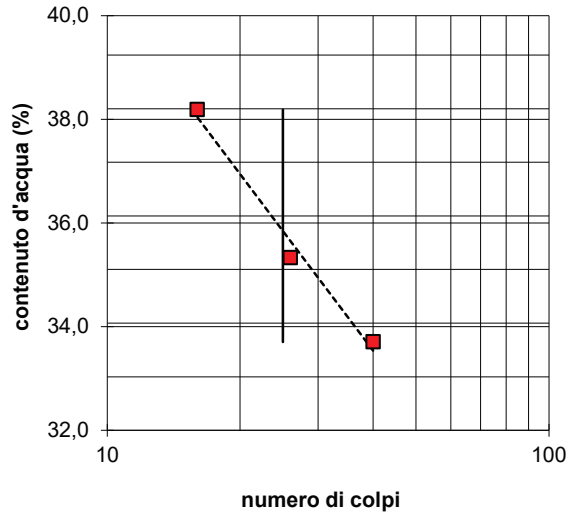
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità (m)	7,00 - 7,50

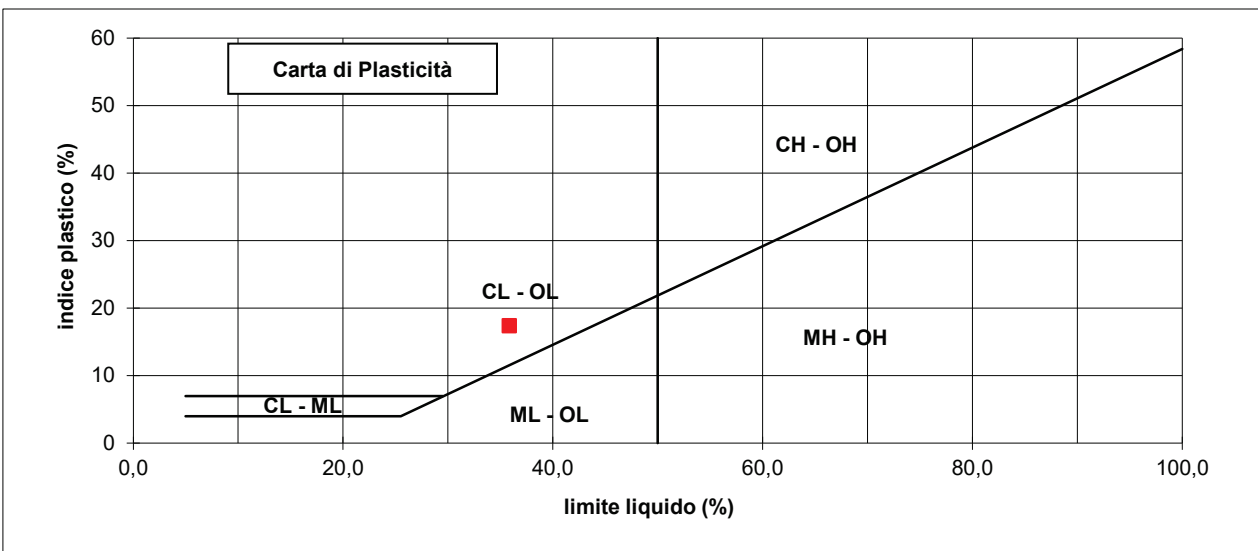
Limite Liquido	%	35,8		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		40	26	16
P. umido + tara	g	23,22	20,38	23,75
P. secco + tara	g	19,01	16,90	19,24
Peso tara	g	6,52	7,05	7,43
Peso umido	g	16,70	13,33	16,32
Peso secco	g	12,49	9,85	11,81
Contenuto d'acqua	%	33,71	35,33	38,19

Limite Plastico	%	18,5		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	12,92	13,06	11,93
P. secco + tara	g	11,88	12,06	11,16
Peso tara	g	6,22	6,54	7,10
Peso umido	g	6,70	6,52	4,83
Peso secco	g	5,66	5,52	4,06
Contenuto d'acqua	%	18,37	18,12	18,97

Contenuto d'acqua	%	30,20		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	37,65	34,52	30,75
P. secco + tara	g	33,28	30,97	24,96
Peso tara	g	18,92	19,18	5,70
Peso umido	g	18,73	15,34	25,05
Peso secco	g	14,36	11,79	19,26
Contenuto d'acqua	%	30,43	30,11	30,06



Indice plastico	17
Consistenza	0,33
Liquidità	0,67
Fluidità	11,31
Tenacità	1,54



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8244/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,500

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
3"	75,000				
2"	50,000				
1,5"	37,500				
1"	25,000				
3/4"	19,000				
3/8"	9,500				
4	4,750				
10	2,000	0,00	0,00	100,0	2,0000
20	0,850	0,44	0,22	99,8	0,8500
40	0,425	1,66	1,05	99,0	0,4250
60	0,250	2,08	2,09	97,9	0,2500
140	0,106	14,05	9,12	90,9	0,1060
200	0,075	16,60	17,42	82,6	0,0750
	< 0,075	165,17	82,59	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
massa volumica dei grani	g/cm ³	2,696

taratura densimetro

intercetta	16,317
pendenza	-0,274

Coefficiente di uniformità (D60/D10)	N.A.
--------------------------------------	------

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
---	---	min	°C	R	R'		mm	%	%
8-gen	9,00	1,30	18,00	23,75	24,55	1,00	0,03746	84,45	69,7
		2,00	18,00	22,75	23,55	1,00	0,03063	80,47	66,5
		3,00	18,00	21,50	22,3	1,00	0,02544	75,51	62,4
		5,00	18,00	20,00	20,8	1,00	0,02010	69,55	57,4
		10,00	18,00	18,00	18,8	1,00	0,01457	61,60	50,9
		15,00	18,00	17,25	18,05	1,00	0,01201	58,62	48,4
		30,00	18,00	16,00	16,8	1,00	0,00862	53,65	44,3
		45,00	18,00	15,00	15,8	1,00	0,00712	49,68	41,0
		60,00	18,00	14,75	15,55	1,00	0,00618	48,68	40,2
		90	18,00	14,00	14,8	1,00	0,00509	45,70	37,7
		120	18,00	13,75	14,55	1,00	0,00442	44,71	36,9
		240	18,00	12,75	13,55	1,00	0,00316	40,73	33,6
		420	18,00	12,00	12,8	1,00	0,00241	37,75	31,2
		600	18,00	11,50	12,3	1,00	0,00203	35,77	29,5
		1440	18,00	10,50	11,3	1,00	0,00132	31,79	26,3

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8244/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 2)

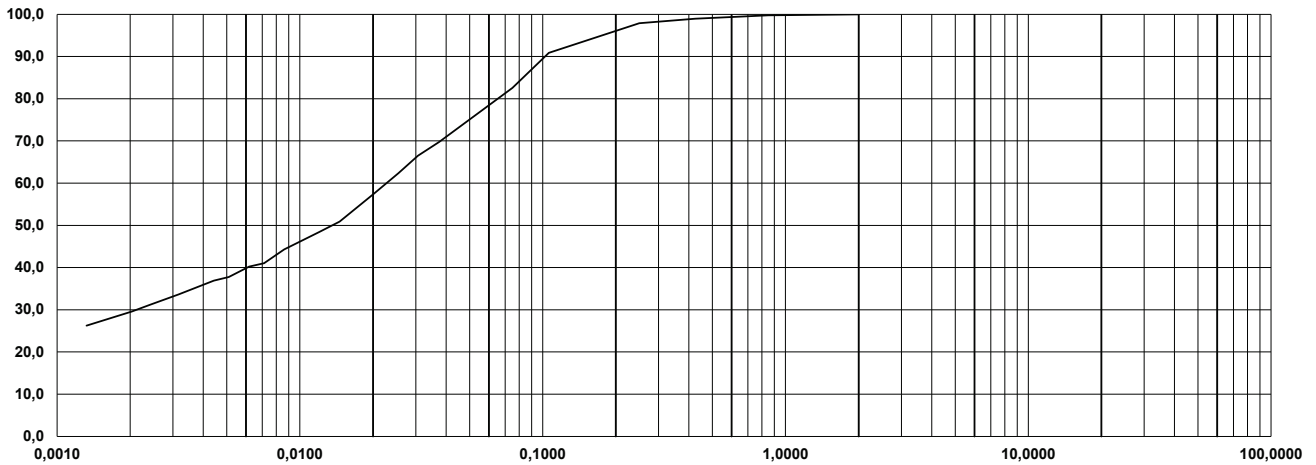


Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

Argilla	Limo			Sabbia			Ghiaia			Ciottoli
	Fine	Medio	Grosso	Fine	Media	Grossa	Fine	Media	Grossa	

Diagramma



*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*

*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*

All. 38

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8245/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

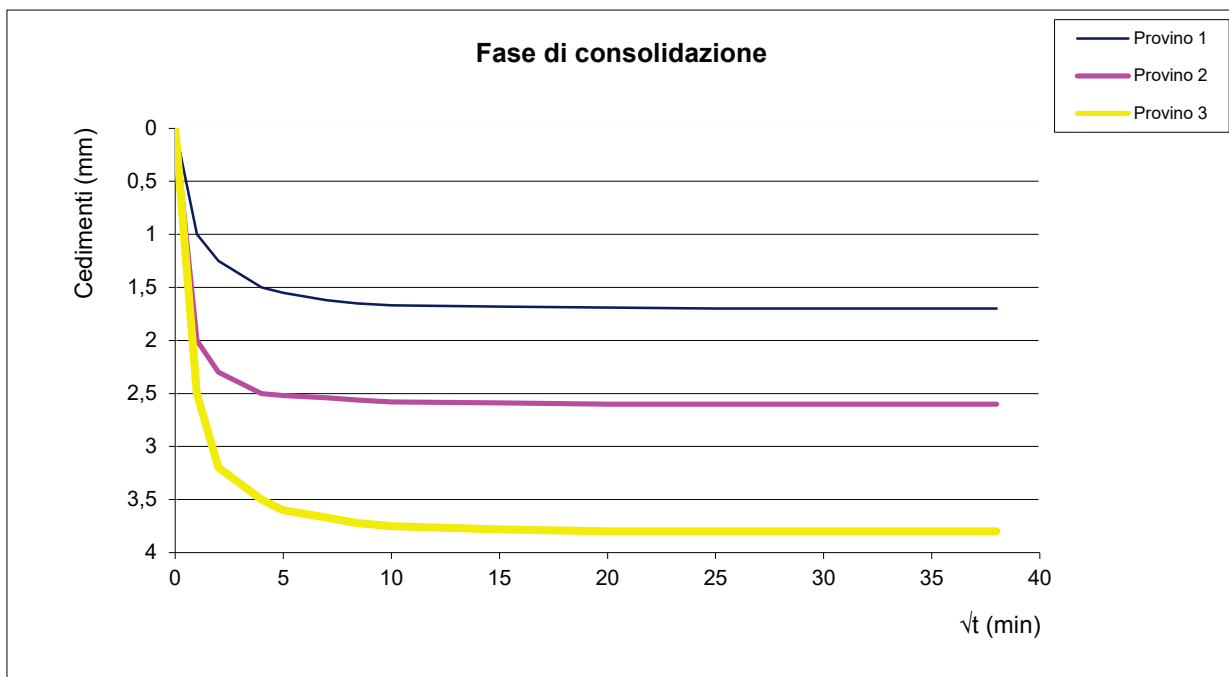
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	30,15	30,36	30,24	%
Massa volumica umida	ρ	1,915	1,912	1,914	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,471	1,467	1,470	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,832	0,838	0,835	
Grado di saturazione	Sr_0	98	98	98	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,696	2,696	2,696	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,01	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



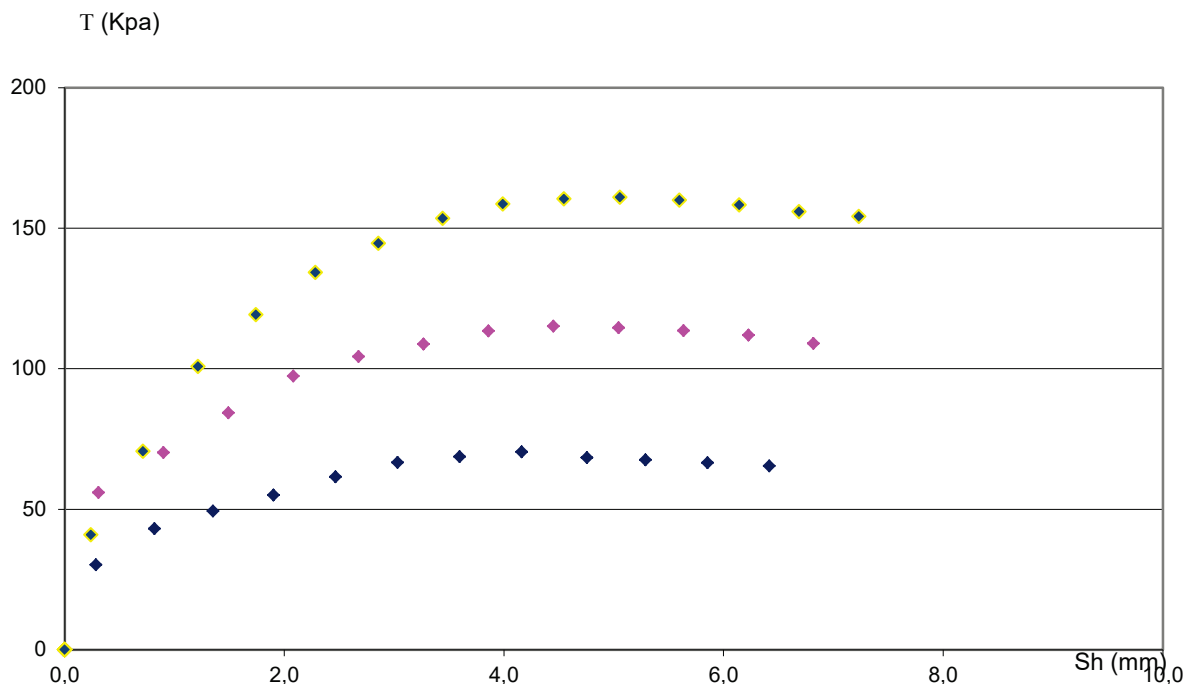
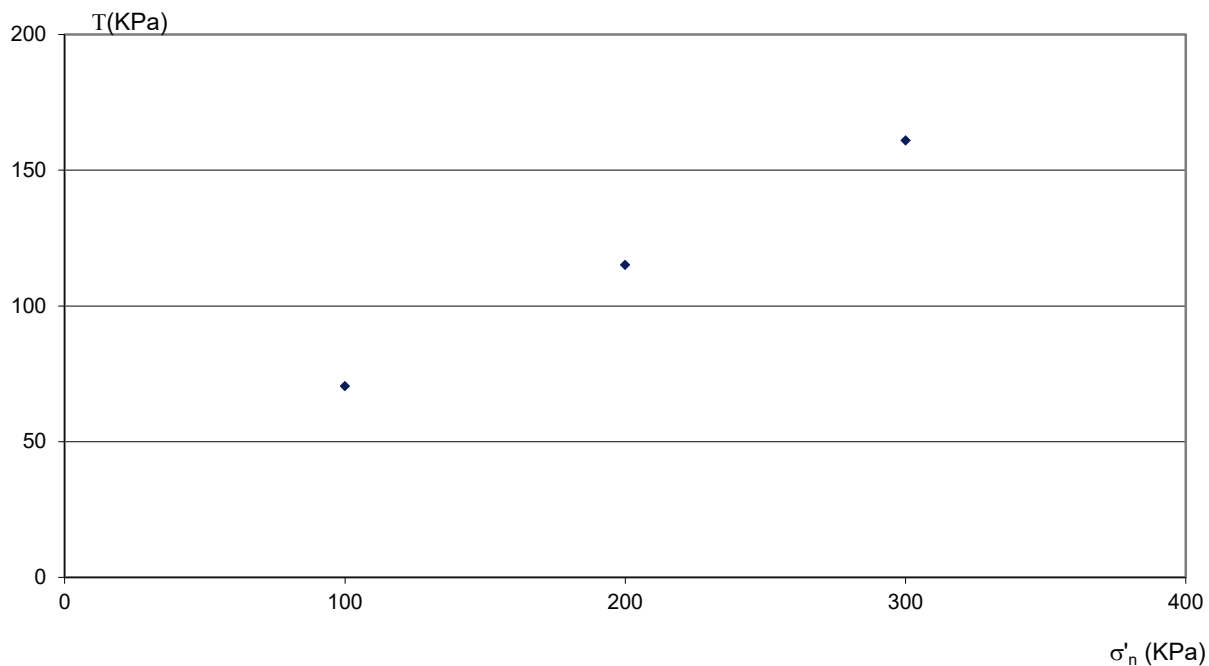
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8245/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




PROVA DI RIGONFIAMENTO IN CELLA EDOMETRICA

Norme di riferimento: Metodo Huder-Amberg

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8246/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

Dati provino

Sezione	20,00 cm ²	Massa volumica iniziale	1,906 g/cm ³ r _n
Altezza iniziale	20,00 mm	Massa volumica finale	1,933 g/cm ³ r _f
Altezza finale	19,434 mm	Massa volumica secca	1,466 g/cm ³ r _d
Numero tara 1	1	Contenuto d'acqua iniz.	30,04 % W _g
Peso tara 1	0 g	Contenuto d'acqua finale	28,15 % W _f
Tara + p. umido iniziale	76,23 g	Saturazione iniziale	96 % S ₀
Numero tara 2	1	Saturazione finale	96 % S _f
Peso tara 2	0 g	Indice dei vuoti iniziale	0,840 e ₀
Tara + p. umido finale	75,12 g	Indice dei vuoti finale	0,788 e _f
Tara + p. secco	58,62 g	Massa volumica secca finale	1,508 g/cm ³ r _{df}
Massa volumica dei granuli solidi	2,696 g/cm ³		

Fase di carico - scarico -ricarico

CARICO			SCARICO			RICARICO		
P KPa	dt min	dH mm	P KPa	dt min	dH mm	P KPa	dt min	dH mm
12,5		0						
25			25			25		
	120	0,315		120	0,640		120	0,601
50			12,5			50		
	120	0,665		120	0,600		120	0,676

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di riferimento ASTM D 2435-96

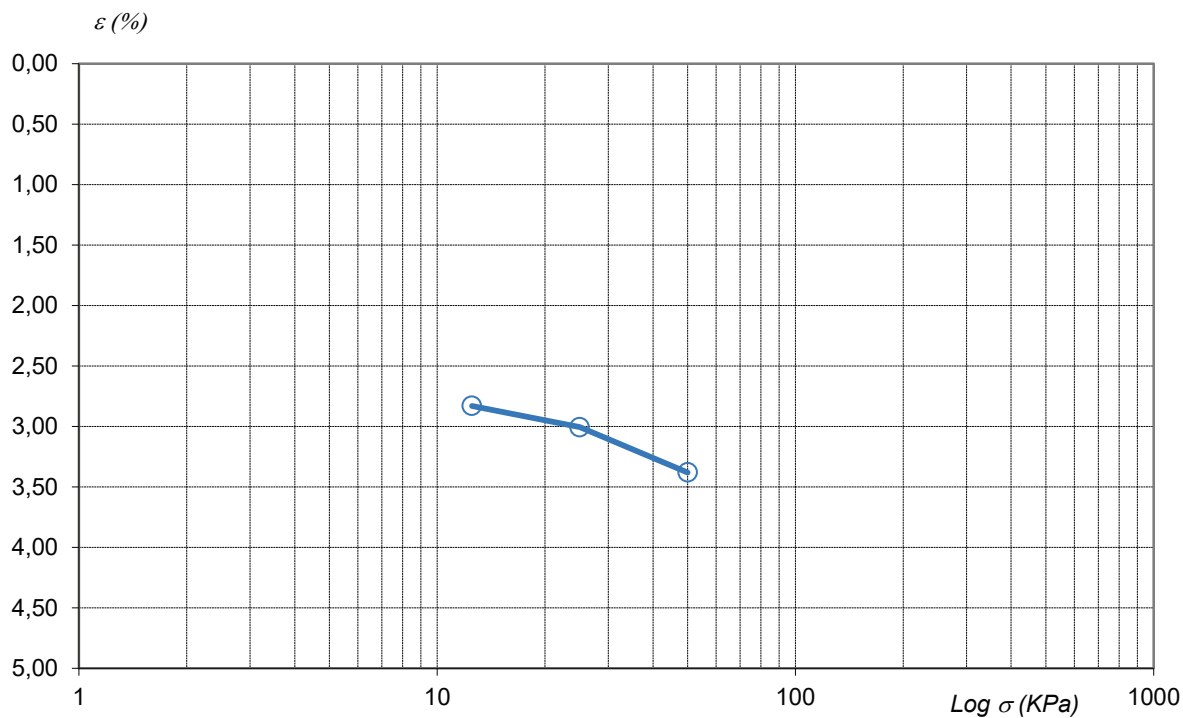
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8246/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

Fase di espansione

P KPa	δt min	δH mm	ε %	e
50	0	0,676	3,380	0,777
	1400	0,676	3,380	0,777
25				
	2100	0,601	3,005	0,784
12,5				
	2300	0,566	2,830	0,788



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di riferimento ASTM D 2435-96

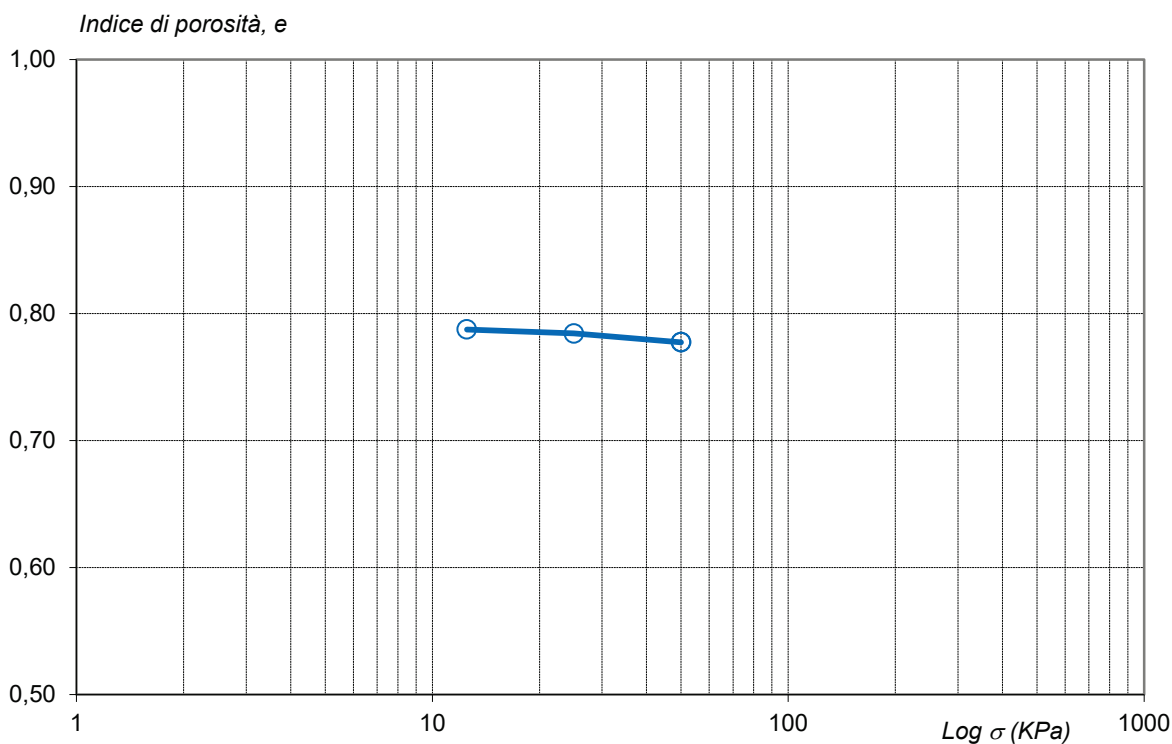
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8246/24 del 26/01/24 (foglio 3 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità (mt)	7,00 - 7,50

Fase di espansione

P KPa	δt min	δH mm	ε %	e
50	0	0,676	3,380	0,777
	1400	0,676	3,380	0,777
25				
	2100	0,601	3,005	0,784
12,5				
	2300	0,566	2,830	0,788



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8247/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	5	Campione	1	Profondità (mt)	2,50 - 3,00

Descrizione visiva del campione

Limo argilloso, di colore bruno verdastro, plastico, moderatamente consistente (P=1,75 Kg/cm²)

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	
Limite di ritiro		Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio residuo	
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	

w	Contenuto in acqua	24,64	%
---	--------------------	-------	---

*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*



*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8248/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	5	Campione	1	Profondità (mt)	2,50 - 3,00

m_0	Massa del picnometro	70,25	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	207,14	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	104,51	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	228,73	g
m_4	Massa del campione secco	34,26	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,699	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8249/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	5	Campione	1	Profondità (mt)	2,50 - 3,00

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	78,04	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,951	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	24,64	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,565	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8250/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

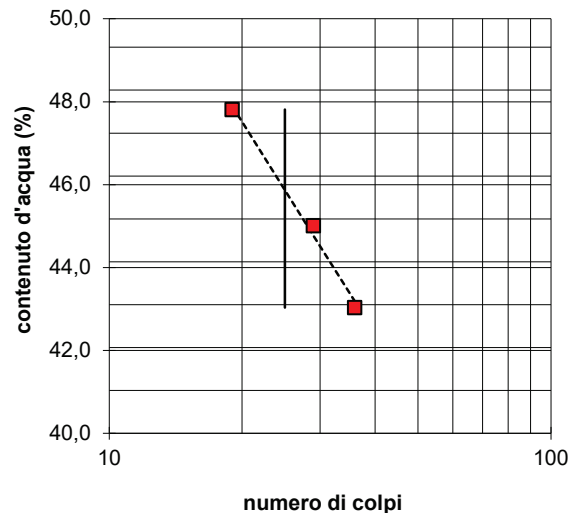
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	5	Campione	1
		Profondità (m)	2,50 - 3,00

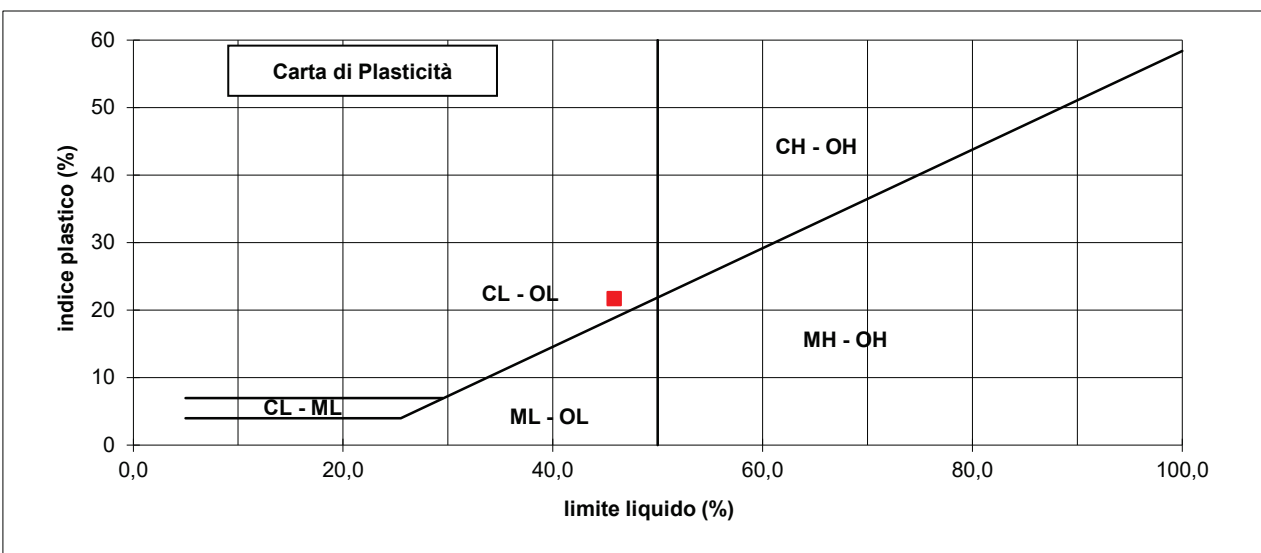
Limite Liquido	%	45,9		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		36	29	19
P. umido + tara	g	20,95	23,51	21,83
P. secco + tara	g	16,75	18,42	17,03
Peso tara	g	6,99	7,11	6,99
Peso umido	g	13,96	16,40	14,84
Peso secco	g	9,76	11,31	10,04
Contenuto d'acqua	%	43,03	45,00	47,81

Limite Plastico	%	24,2		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	11,55	12,56	13,82
P. secco + tara	g	10,74	11,36	12,50
Peso tara	g	7,38	6,44	7,02
Peso umido	g	4,17	6,12	6,80
Peso secco	g	3,36	4,92	5,48
Contenuto d'acqua	%	24,11	24,39	24,09

Contenuto d'acqua	%	24,64		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	58,11	50,72	48,41
P. secco + tara	g	48,10	42,09	40,08
Peso tara	g	7,12	7,08	6,55
Peso umido	g	50,99	43,64	41,86
Peso secco	g	40,98	35,01	33,53
Contenuto d'acqua	%	24,43	24,65	24,84



Indice plastico	22
Consistenza	0,98
Liquidità	0,02
Fluidità	16,94
Tenacità	1,28



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO

Norme di riferimento ASTM D 427-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8251/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	5	Campione	1	Profondità (mt)	2,50 - 3,00

P ₁	Peso della capsula in monel	21,75	g
P ₂	Peso della capsula con provino umido	55,50	g
P ₃	Peso della capsula con provino secco	44,81	g
P ₄	Peso del provino umido	33,75	g
P ₅	Peso del provino secco	23,06	g
V	Volume della capsula in monel	19,50	cm ³
V ₀	Volume del provino essiccato	12,000	cm ³
w	Contenuto in acqua	46,36	%
W _s	Limite di ritiro	13,83	%

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA TRIASSIALE UU

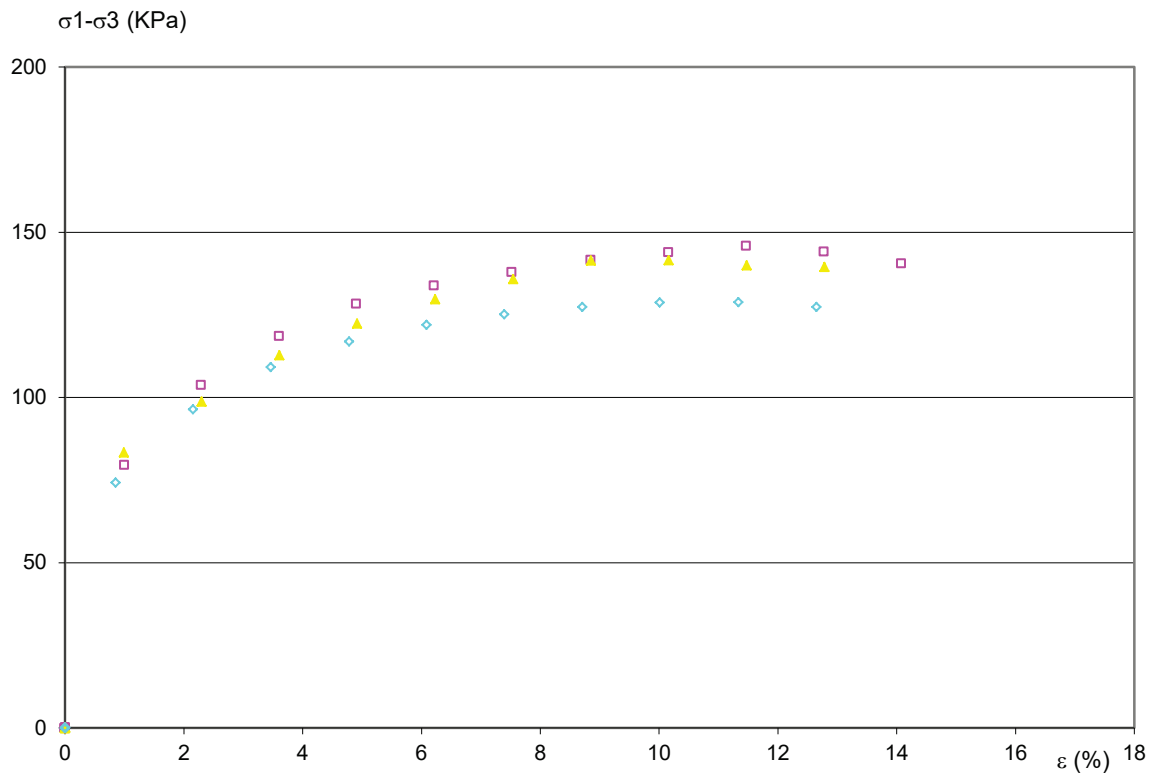
Norme di riferimento ASTM D 2850-03

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8252/24 del 26/01/24 (foglio 4 di 4)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	5	Campione	1
		Profondità	2,50 - 3,00

Curve sforzi - deformazioni



Provino	□	▲	◇
Pressione di contenimento laterale (KPa)	50	100	150
Back Pressure (KPa)	-	-	-
Deformazione percentuale (%)	11,47	10,16	11,34
Sforzo deviatorico massimo (KPa)	145,82	141,47	128,83
Velocità di deformazione (mm/min)	1	1	1

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8253/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

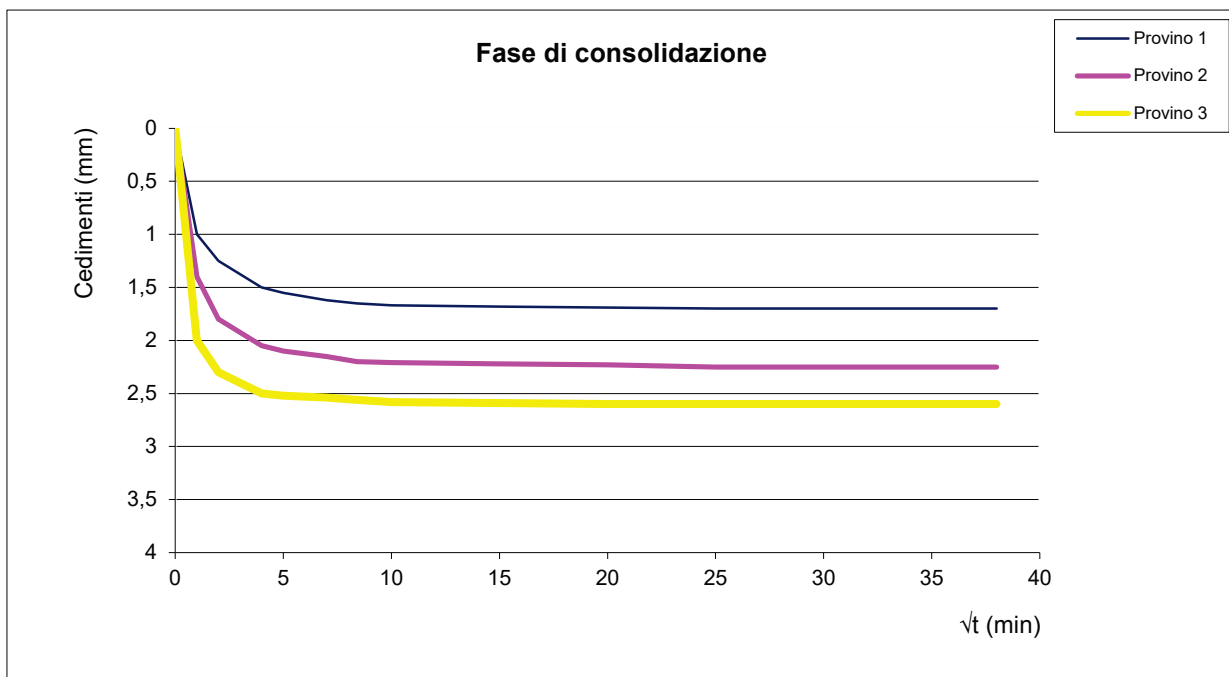
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	5	Campione	1	Profondità (mt)	2,50 - 3,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	24,62	24,55	24,68	%
Massa volumica umida	ρ	1,957	1,948	1,953	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,570	1,564	1,566	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,719	0,726	0,723	
Grado di saturazione	Sr_0	92	91	92	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,699	2,699	2,699	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,002	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



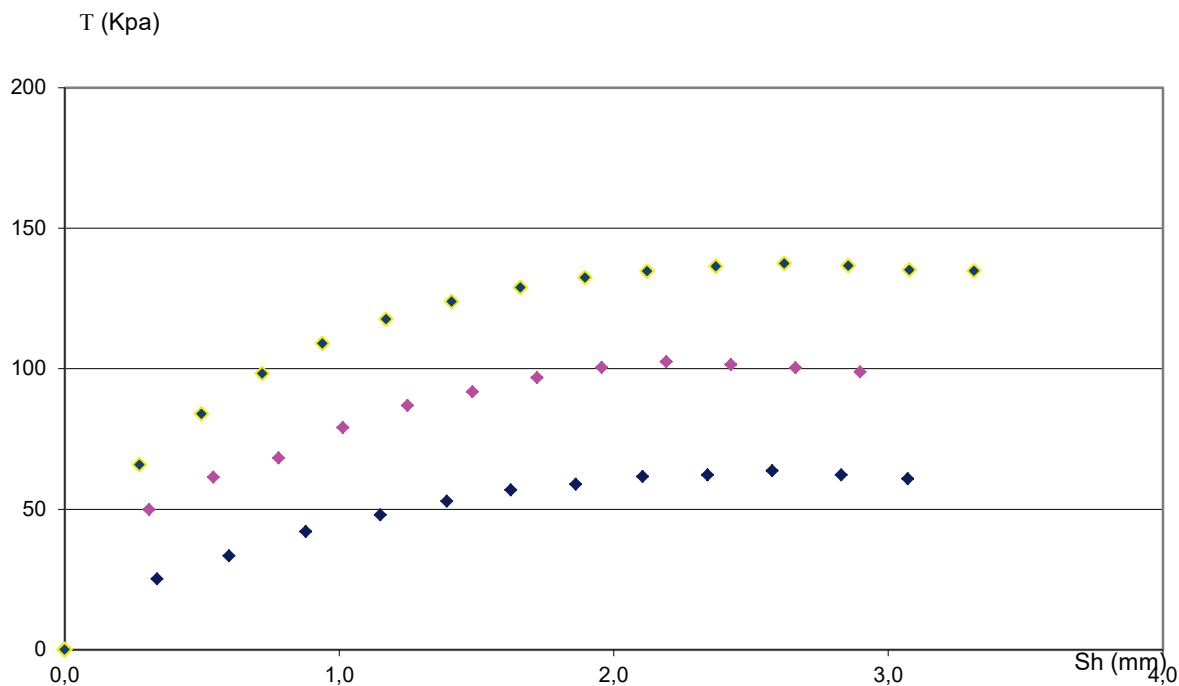
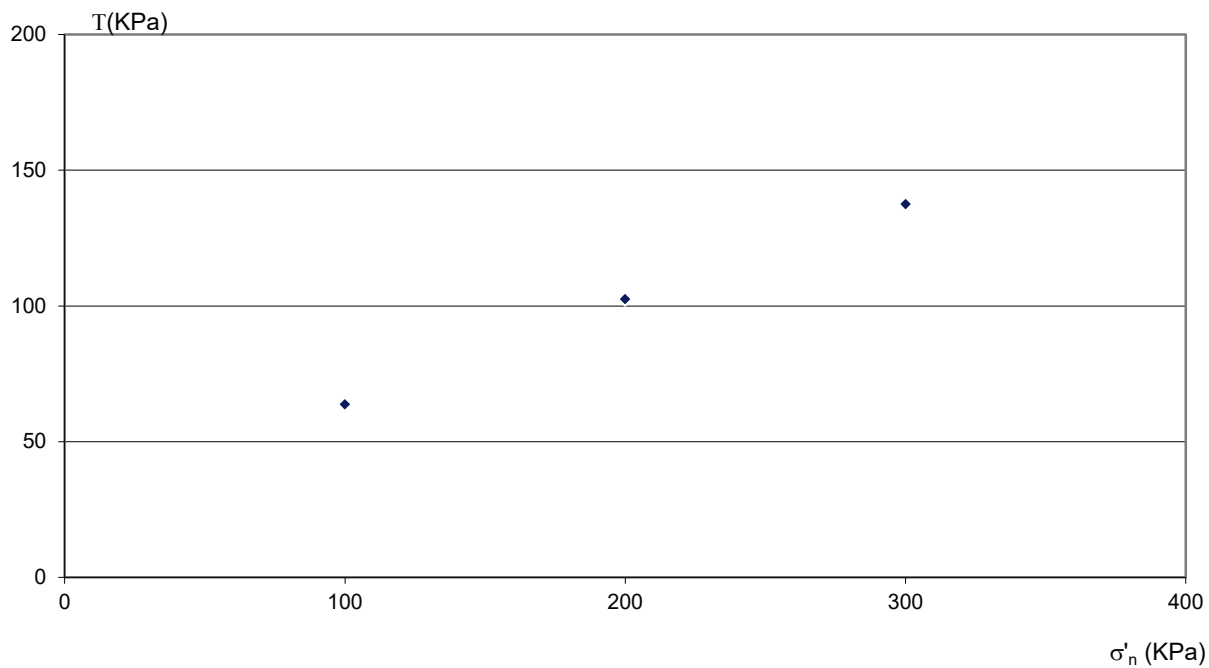
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8253/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	5	Campione	1	Profondità (mt)	2,50 - 3,00



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8254/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50

Descrizione visiva del campione

Argilla con limo, di colore giallo bruno, plastica, moderatamente consistente (P=1,75 Kg/cm²)

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	
Limite di ritiro		Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio residuo	
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	

w	Contenuto in acqua	27,37	%
---	--------------------	-------	---

*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*



*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8255/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50

m_0	Massa del picnometro	69,48	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	206,53	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	104,16	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	228,45	g
m_4	Massa del campione secco	34,68	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,713	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8256/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	79,10	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,978	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	27,37	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,553	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8257/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

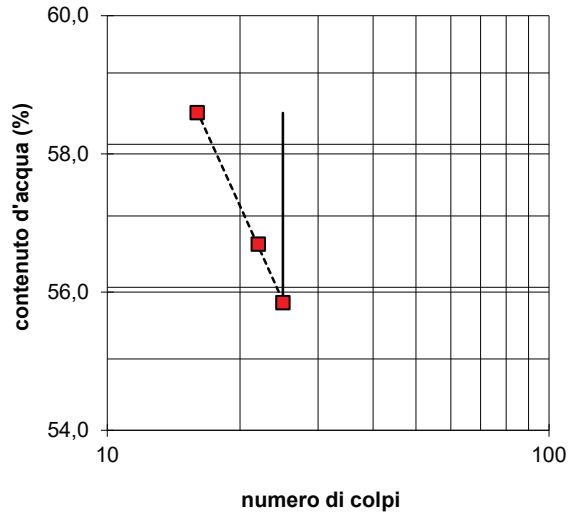
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	6	Campione	1
		Profondità (m)	6,00 - 6,50

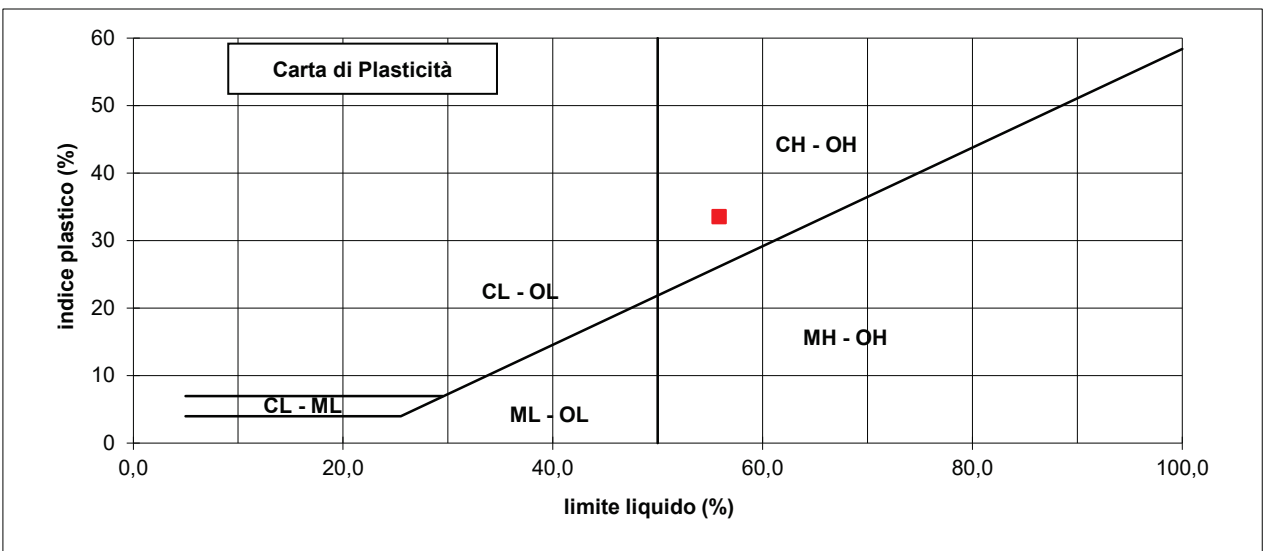
Limite Liquido	%	55,9		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		25	22	16
P. umido + tara	g	25,10	27,38	20,67
P. secco + tara	g	18,51	19,84	15,66
Peso tara	g	6,71	6,54	7,11
Peso umido	g	18,39	20,84	13,56
Peso secco	g	11,80	13,30	8,55
Contenuto d'acqua	%	55,85	56,69	58,60

Limite Plastico	%	22,3		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	12,04	12,14	13,16
P. secco + tara	g	11,14	11,06	11,90
Peso tara	g	7,10	6,26	6,22
Peso umido	g	4,94	5,88	6,94
Peso secco	g	4,04	4,80	5,68
Contenuto d'acqua	%	22,28	22,50	22,18

Contenuto d'acqua	%	27,37		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	22,86	35,55	40,93
P. secco + tara	g	19,42	32,07	36,16
Peso tara	g	6,86	19,12	19,04
Peso umido	g	16,00	16,43	21,89
Peso secco	g	12,56	12,95	17,12
Contenuto d'acqua	%	27,39	26,87	27,86



Indice plastico	34
Consistenza	0,85
Liquidità	0,15
Fluidità	14,10
Tenacità	2,38



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8258/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
3"	75,000				
2"	50,000				
1,5"	37,500				
1"	25,000				
3/4"	19,000				
3/8"	9,500				
4	4,750				
10	2,000				
20	0,850				
40	0,425				
60	0,250				
140	0,106	0,00	0,00	100,0	0,1060
200	0,075	5,20	2,60	97,4	0,0750
	< 0,075	194,80	97,40	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
massa volumica dei grani	g/cm ³	2,713

taratura densimetro

intercetta	16,317
pendenza	-0,274

Coefficiente di uniformità (D60/D10)	N.A.
--------------------------------------	------

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
---	---	min	°C	R	R'		mm	%	%
8-gen	9,00	1,30	18,00	25,75	26,55	1,00	0,03619	92,06	89,7
		2,00	18,00	25,50	26,3	1,00	0,02929	91,07	88,7
		3,00	18,00	25,00	25,8	1,00	0,02409	89,09	86,8
		5,00	18,00	24,00	24,8	1,00	0,01894	85,13	82,9
		10,00	18,00	23,00	23,8	1,00	0,01358	81,17	79,1
		15,00	18,00	22,25	23,05	1,00	0,01121	78,20	76,2
		30,00	18,00	21,25	22,05	1,00	0,00803	74,24	72,3
		45,00	18,00	20,50	21,3	1,00	0,00662	71,27	69,4
		60,00	18,00	20,00	20,8	1,00	0,00577	69,29	67,5
		90	18,00	19,75	20,55	1,00	0,00473	68,30	66,5
		120	18,00	19,25	20,05	1,00	0,00412	66,32	64,6
		240	18,00	18,15	18,95	1,00	0,00295	61,97	60,4
		420	18,00	17,50	18,3	1,00	0,00225	59,39	57,8
		600	18,00	17,00	17,8	1,00	0,00189	57,41	55,9
		1440	18,00	16,25	17,05	1,00	0,00123	54,44	53,0

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8258/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 2)

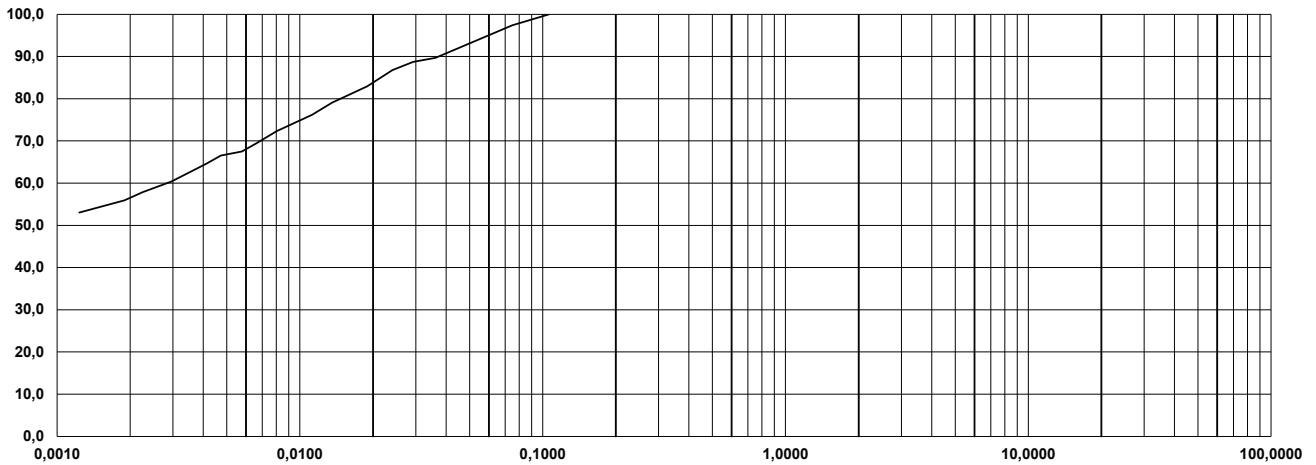


Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50

Argilla	Limo			Sabbia			Ghiaia			Ciottoli
	Fine	Medio	Grosso	Fine	Media	Grossa	Fine	Media	Grossa	

Diagramma



*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*

*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*

All. 65

PROVA TRIASSIALE CU

Norme di riferimento ASTM D 4767-11

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8254/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 6)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità	6,00 - 6,50

Caratteristiche fisiche dei provini

	Provino 1		Provino 2		Provino 3	
	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali
Altezza (mm)	76,00	75,59	76,00	75,32	76,00	74,94
Diametro (mm)	38,00	37,79	38,00	37,66	38,00	37,46
Volume (cm ³)	86,149	84,749	86,149	83,849	86,149	82,549
Peso umido (g)	170,43	168,96	169,94	167,89	170,22	166,57
Peso secco (g)	---	133,50	---	133,39	---	133,24
Peso di volume umido (g/cm ³)	1,978	1,994	1,973	2,002	1,976	2,018
Peso di volume essiccato (g/cm ³)	1,550	1,575	1,548	1,591	1,547	1,614
Umidità (%)	27,66	26,56	27,40	25,86	27,75	25,02
Indice dei vuoti	0,751	0,722	0,752	0,705	0,754	0,681
Grado di saturazione (%)	100	100	99	99	100	100

Risultati

Velocità di prova 0,01 mm/min

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
		<i>SATURAZIONE</i>	<i>B.P. (KPa)</i>	40
	<i>B</i>	98,00	98,00	98,00
<i>CONSOLIDAZIONE</i>	σ'_1 (KPa)	140	190	240
	σ'_3 (KPa)	140	190	240
	<i>K0</i>	--	--	--
	δV (cm ³)	1,40	2,30	3,60
	δH (mm)	0,41	0,68	1,06
	<i>Ac</i> (cm ²)	11,212	11,132	11,015
<i>ROTTURA</i>	ε_F (%)	10,52	11,66	9,41
	$(\sigma_1 - \sigma_3)_F$ (KPa)	196,25	240,05	0,00
	S'_F (KPa)	231,22	296,52	363,09
	t'_F (KPa)	98,12	120,02	143,19
	A_F	0,04	0,06	0,07

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



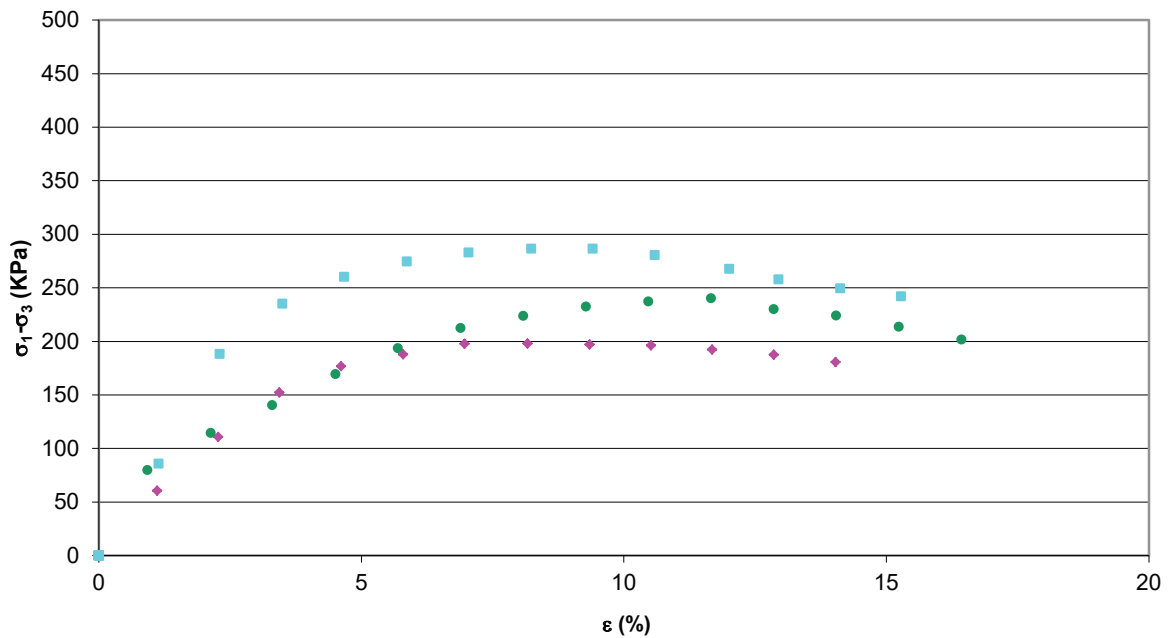
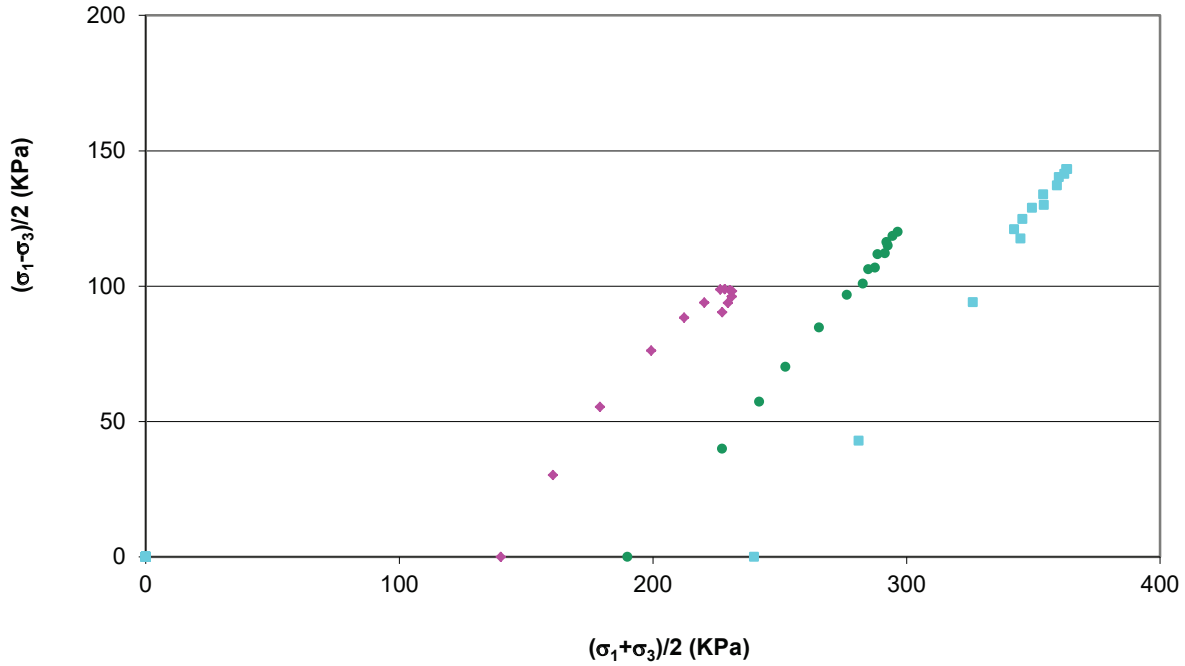
PROVA TRIASSIALE CU

Norme di riferimento ASTM D 4767-11

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8259/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 6)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità	6,00 - 6,50



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



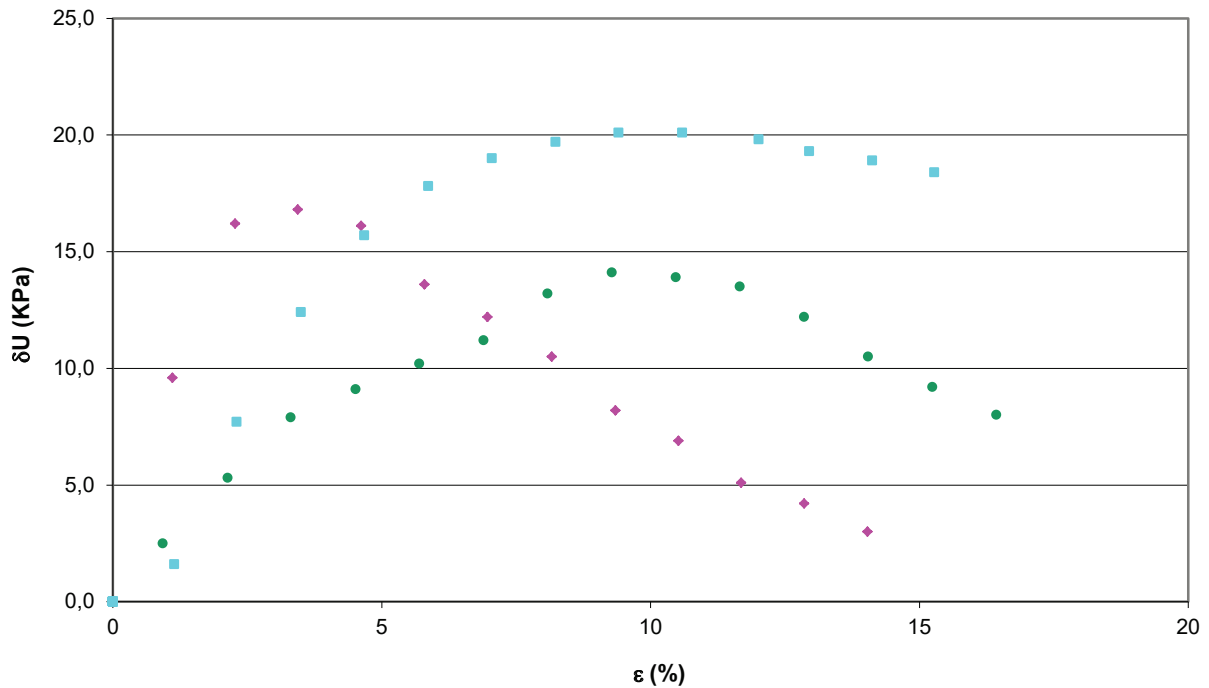
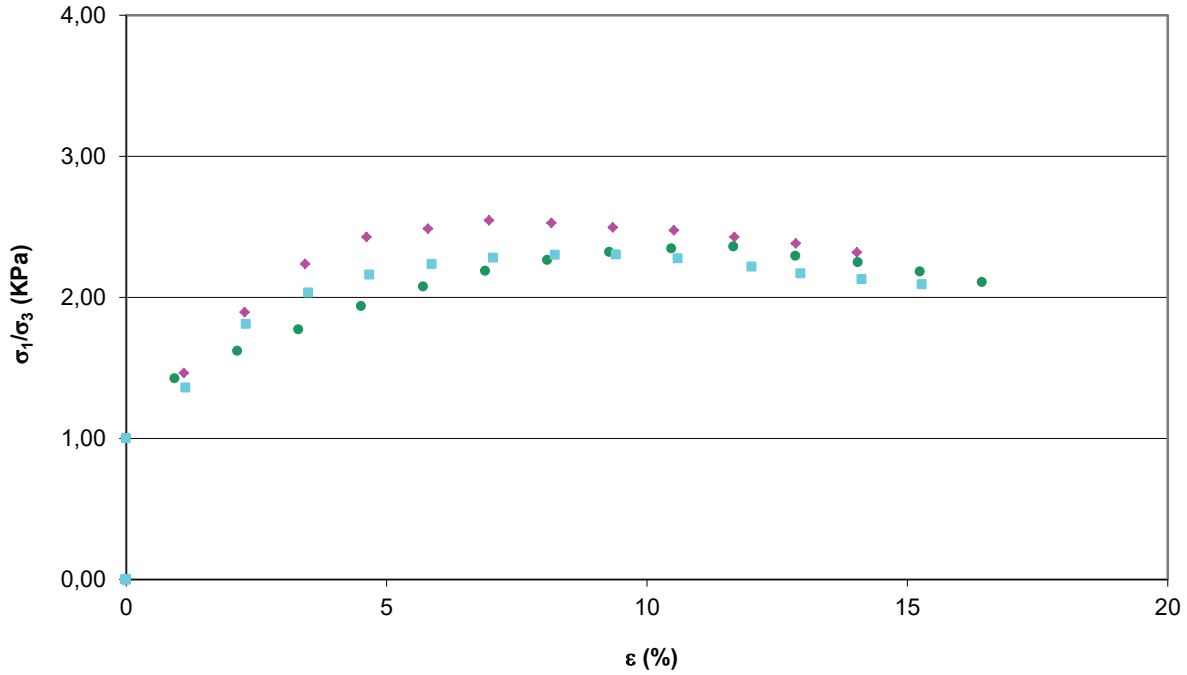

PROVA TRIASSIALE CU

Norme di riferimento ASTM D 4767-11

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8259/24 del 26/01/24 (foglio 6 di 6)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità	6,00 - 6,50



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8260/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

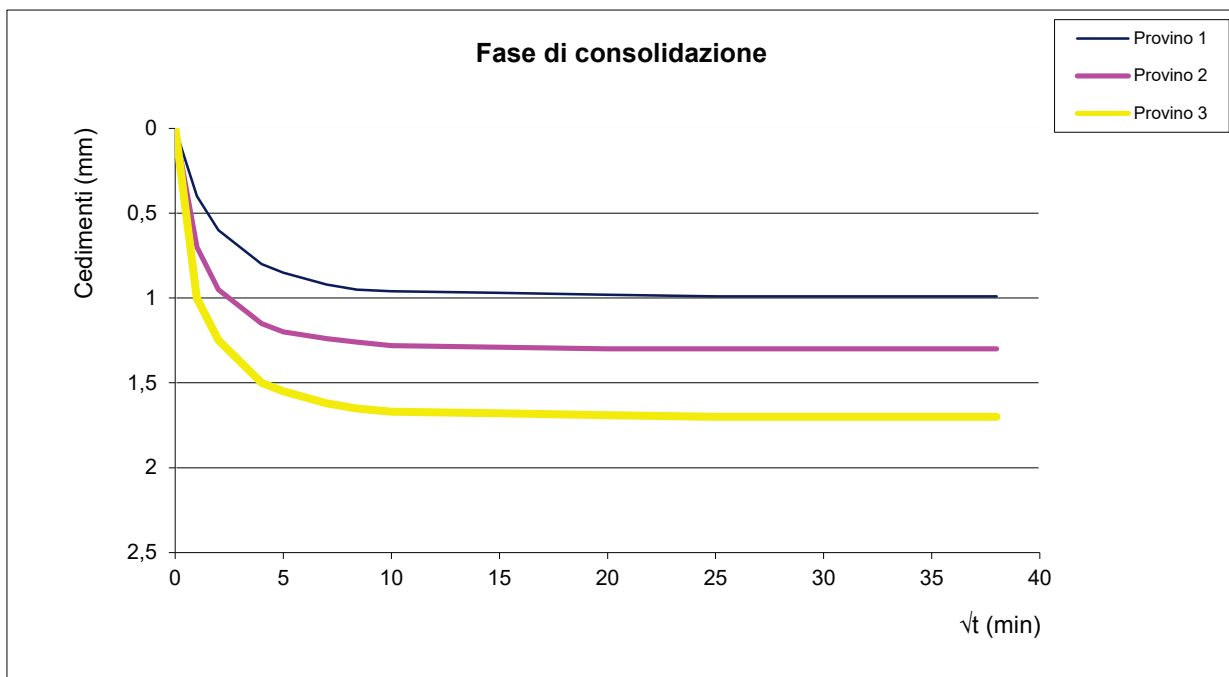
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	27,50	27,22	27,39	%
Massa volumica umida	ρ	1,978	1,981	1,972	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,551	1,557	1,548	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,749	0,742	0,753	
Grado di saturazione	Sr_0	100	99	99	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,713	2,713	2,713	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,002	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



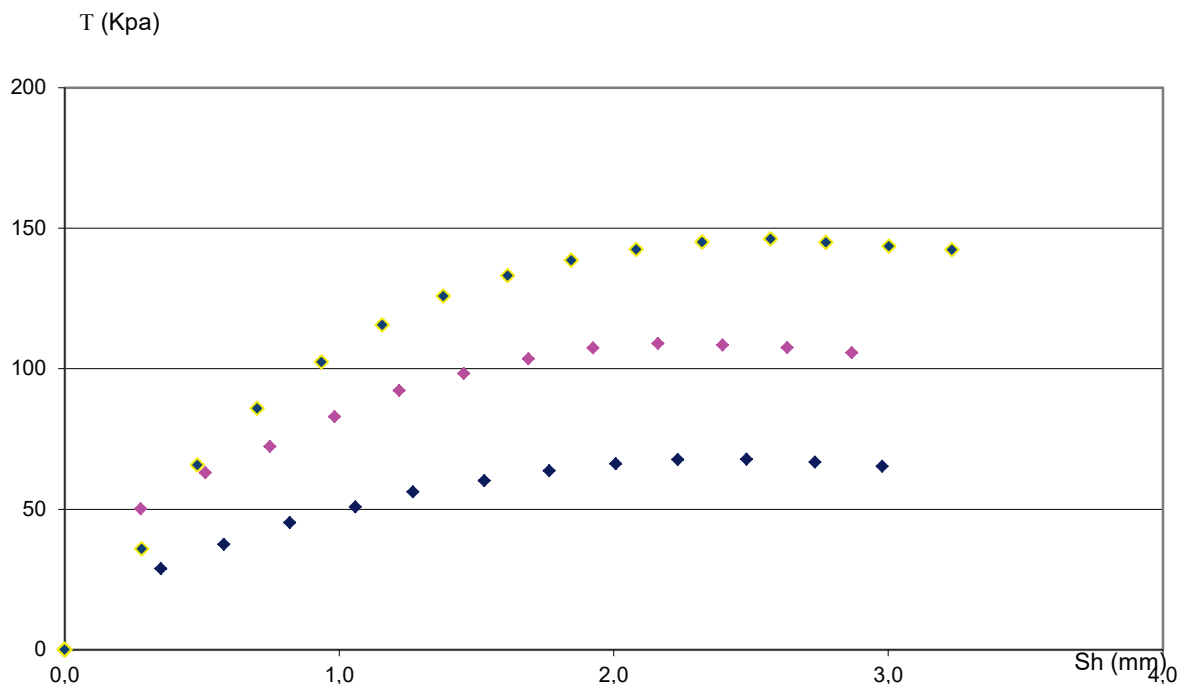
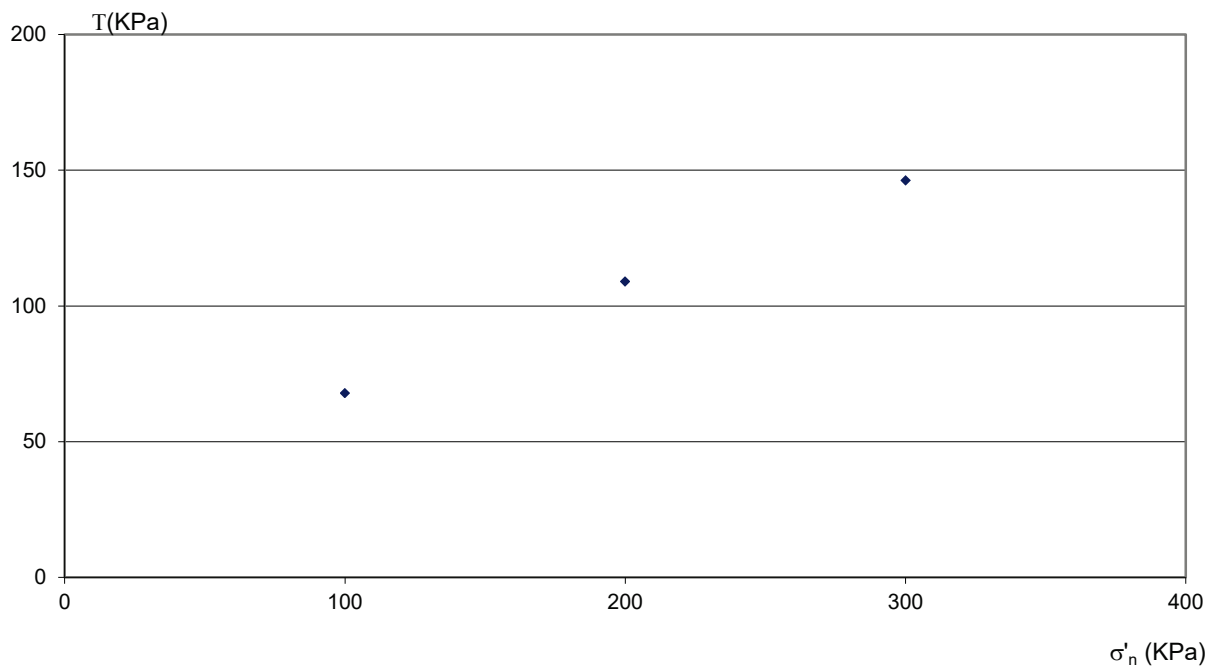
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8260/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità (mt)	6,00 - 6,50



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norme di riferimento ASTM D 2216-10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8261/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

Descrizione visiva del campione

Limo argilloso, di colore marrone, plastico, moderatamente consistente (P=1,75 Kg/cm²)

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	x	Penetrazione CBR	
Limiti liquido e plastico	x	ELL	x
Limite di ritiro	x	Taglio diretto	x
Analisi granulometrica		Taglio residuo	
Areometria		Triassiale UU	
Peso specifico	x	Triassiale CU	
Peso di volume	x	Triassiale CD	
Calcimetria		Prova edometrica	
Contenuto sostanze organiche		Prova di permeabilità	
Compattazione Proctor		Prova di rigonfiamento	x

w	Contenuto in acqua	24,28	%
---	--------------------	-------	---

*Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti*



*Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi*



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 854-06

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8262/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	7	Campione	1
		Profondità (mt)	3,00 - 3,50

m_0	Massa del picnometro	70,12	g
m_1	Massa del picnometro riempito con sola acqua alla temperatura T	206,82	g
m_2	Massa del picnometro e del campione secco	104,55	g
m_3	Massa del picnometro riempito con acqua e terreno alla temperatura T	228,47	g
m_4	Massa del campione secco	34,43	g
T	Temperatura misurata al centro del picnometro	20	°C
ρ_w	Densità dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0,9982	Mg/m ³
ρ_s	Massa volumica dei granuli solidi	2,689	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

Norme di riferimento ASTM D 2974-87, BS 1377 - 90

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8263/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

m	Massa del provino in condizioni di umidità naturale	79,01	g
V	Volume della fustella	40,00	cm ³
ρ	Massa volumica in condizioni di umidità naturale	1,975	Mg/m ³
w	Contenuto in acqua	24,28	%
ρ_d	Massa volumica secca	1,589	Mg/m ³

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 4318 - 10

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8264/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

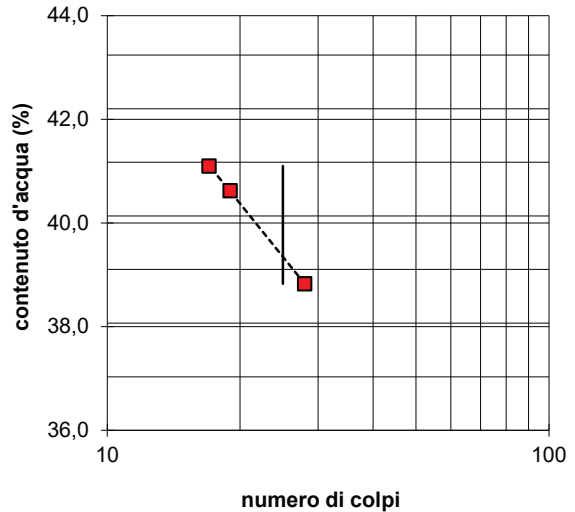
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.		
Località	Belpasso (CT)		
Sondaggio	7	Campione	1
		Profondità (m)	3,00 - 3,50

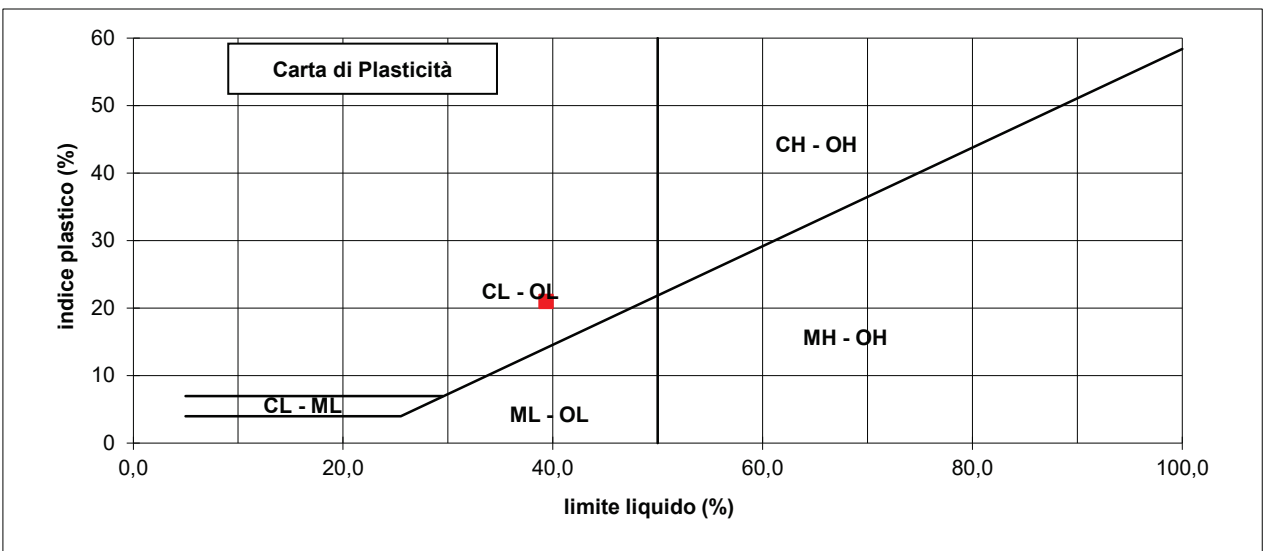
Limite Liquido	%	39,3		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		28	19	17
P. umido + tara	g	22,53	21,80	24,24
P. secco + tara	g	18,03	17,64	19,23
Peso tara	g	6,44	7,40	7,04
Peso umido	g	16,09	14,40	17,20
Peso secco	g	11,59	10,24	12,19
Contenuto d'acqua	%	38,83	40,63	41,10

Limite Plastico	%	18,4		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	12,47	13,23	11,20
P. secco + tara	g	11,62	12,19	10,58
Peso tara	g	7,01	6,54	7,18
Peso umido	g	5,46	6,69	4,02
Peso secco	g	4,61	5,65	3,40
Contenuto d'acqua	%	18,44	18,41	18,24

Contenuto d'acqua	%	24,28		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	23,23	21,95	33,25
P. secco + tara	g	20,14	18,93	28,03
Peso tara	g	7,11	6,46	7,06
Peso umido	g	16,12	15,49	26,19
Peso secco	g	13,03	12,47	20,97
Contenuto d'acqua	%	23,71	24,22	24,89



Indice plastico	21
Consistenza	0,72
Liquidità	0,28
Fluidità	10,54
Tenacità	1,99



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO

Norme di riferimento ASTM D 427-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8265/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

P ₁	Peso della capsula in monel	32,80	g
P ₂	Peso della capsula con provino umido	60,78	g
P ₃	Peso della capsula con provino secco	52,99	g
P ₄	Peso del provino umido	27,98	g
P ₅	Peso del provino secco	20,19	g
V	Volume della capsula in monel	16,50	cm ³
V ₀	Volume del provino essiccato	10,500	cm ³
w	Contenuto in acqua	38,58	%
W _s	Limite di ritiro	8,87	%

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

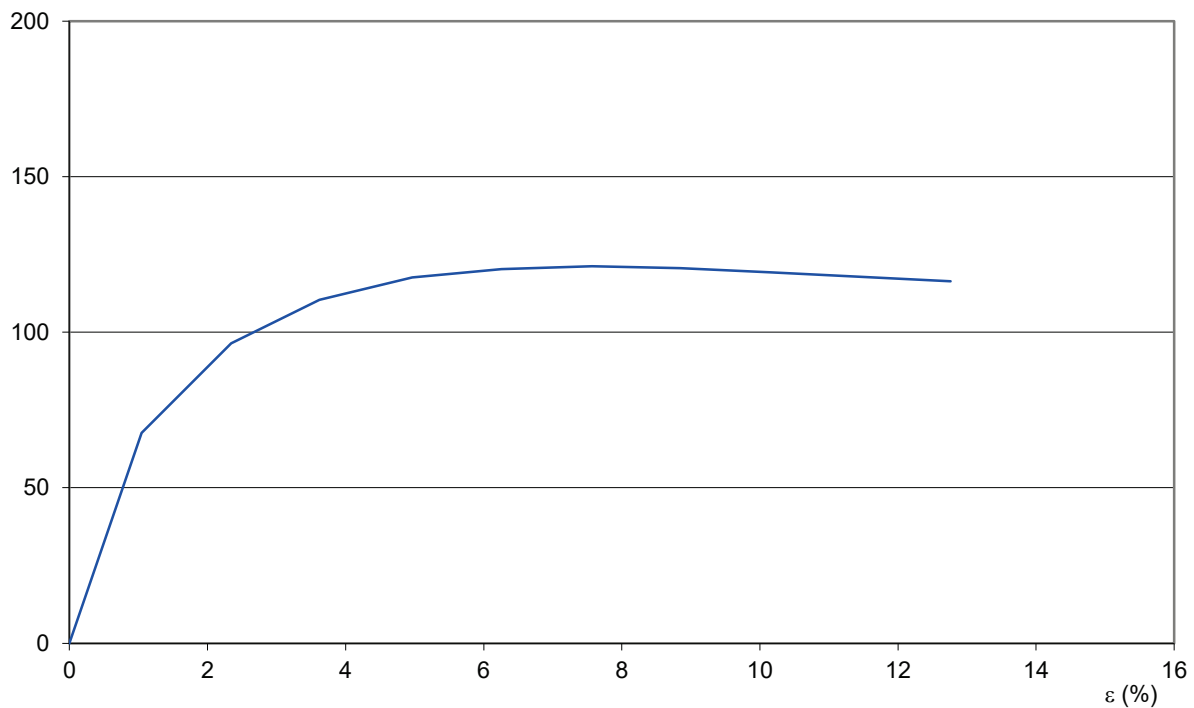
Norme di riferimento ASTM D 2166-00

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8266/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità	3,00 - 3,50

S (KPa)



Deformazione assiale a rottura (%)	7,57
Tensione di compressione a rottura (KPa)	121,26
Velocità di deformazione (mm/min)	1

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8267/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 5)

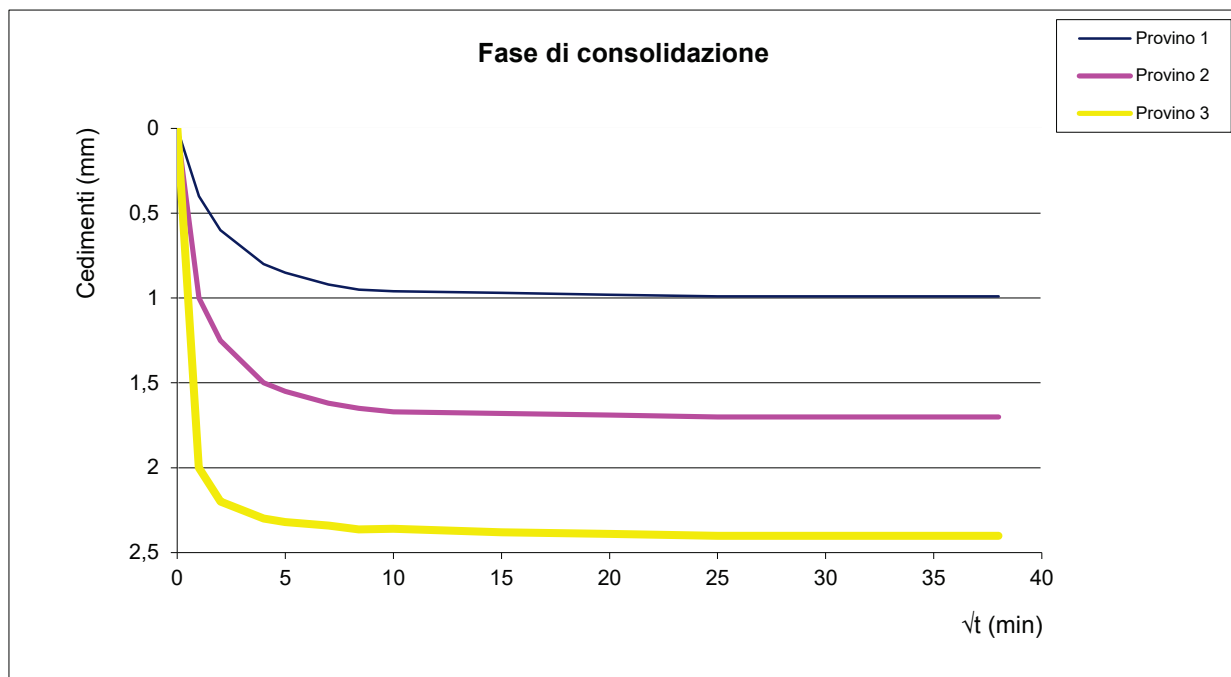
Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Altezza	H_0	20	20	20	mm
Lato	L	60	60	60	mm
Sezione	A	3600	3600	3600	mm ²

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino n. 1	Provino n. 2	Provino n. 3	
Contenuto in acqua	W_0	24,12	24,59	24,32	%
Massa volumica umida	ρ	1,977	1,968	1,972	g/cm ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,593	1,580	1,586	g/cm ³
Indice dei vuoti	e_0	0,688	0,702	0,695	
Grado di saturazione	Sr_0	94	94	94	%
Massa vol. dei grani (determinato)	ρ_s	2,689	2,689	2,689	g/cm ³

METODO DI PREPARAZIONE DEI PROVINI		MODALITA' DI PROVA		
Ricompattati*	NO	Velocità di deformazione	0,002	mm/min
Parz. ricostituiti	NO	Tensione normale provino n. 1	100	KPa
Indisturbati	SI	Tensione normale provino n. 2	200	KPa
		Tensione normale provino n. 3	300	KPa



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



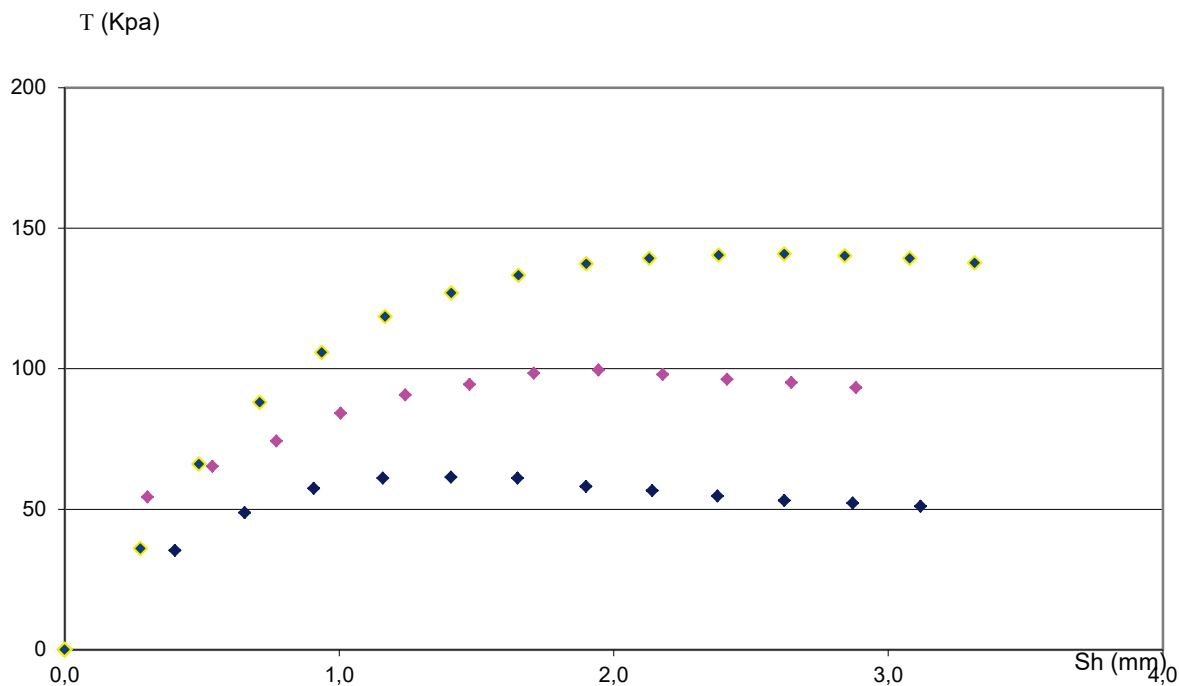
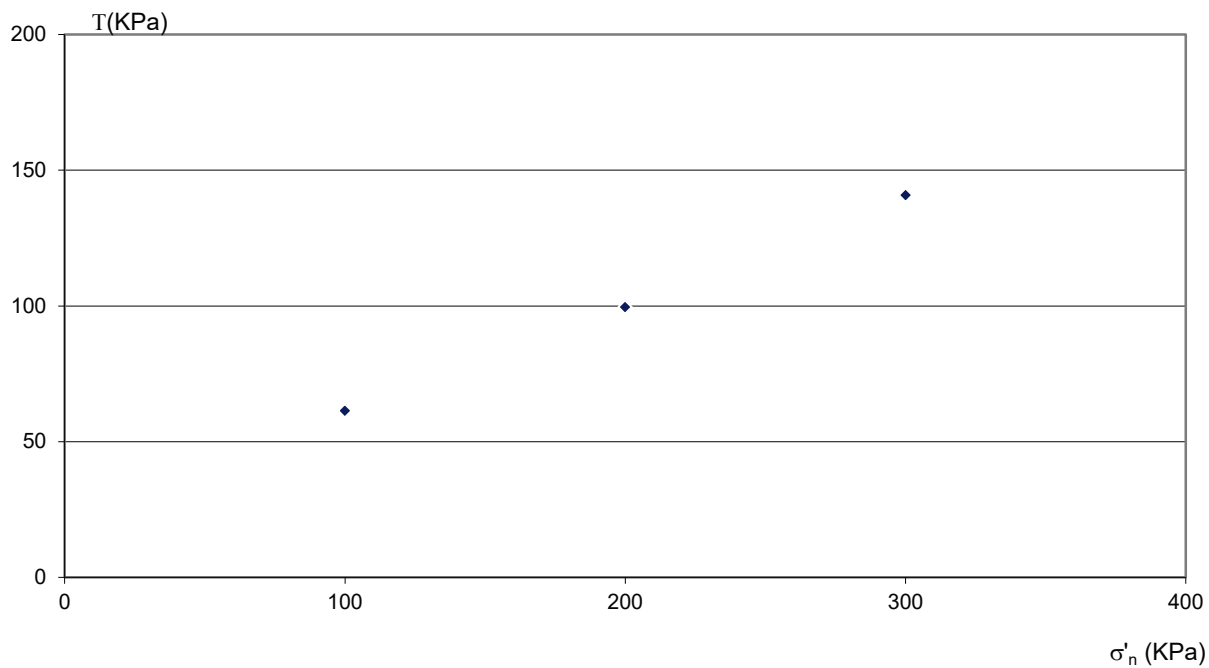
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di riferimento ASTM D 3080-04

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8267/24 del 26/01/24 (foglio 5 di 5)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti

Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi




PROVA DI RIGONFIAMENTO IN CELLA EDOMETRICA

Norme di riferimento: Metodo Huder-Amberg

V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8268/24 del 26/01/24 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

Dati provino

Sezione	20,00 cm ²	Massa volumica iniziale	1,943 g/cm ³ r _n
Altezza iniziale	20,00 mm	Massa volumica finale	1,959 g/cm ³ r _f
Altezza finale	19,72 mm	Massa volumica secca	1,563 g/cm ³ r _d
Numero tara 1	1	Contenuto d'acqua iniz.	24,32 % W _g
Peso tara 1	0 g	Contenuto d'acqua finale	23,62 % W _f
Tara + p. umido iniziale	77,70 g	Saturazione iniziale	91 % S ₀
Numero tara 2	1	Saturazione finale	91 % S _f
Peso tara 2	0 g	Indice dei vuoti iniziale	0,721 e ₀
Tara + p. umido finale	77,26 g	Indice dei vuoti finale	0,697 e _f
Tara + p. secco	62,50 g	Massa volumica secca finale	1,585 g/cm ³ r _{df}
Massa volumica dei granuli solidi	2,689 g/cm ³		

Fase di carico - scarico -ricarico

CARICO			SCARICO			RICARICO		
P KPa	dt min	dH mm	P KPa	dt min	dH mm	P KPa	dt min	dH mm
12,5		0						
25			25			25		
	120	0,199		120	0,345		120	0,289
50			12,5			50		
	120	0,377		120	0,261		120	0,419

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di riferimento ASTM D 2435-96

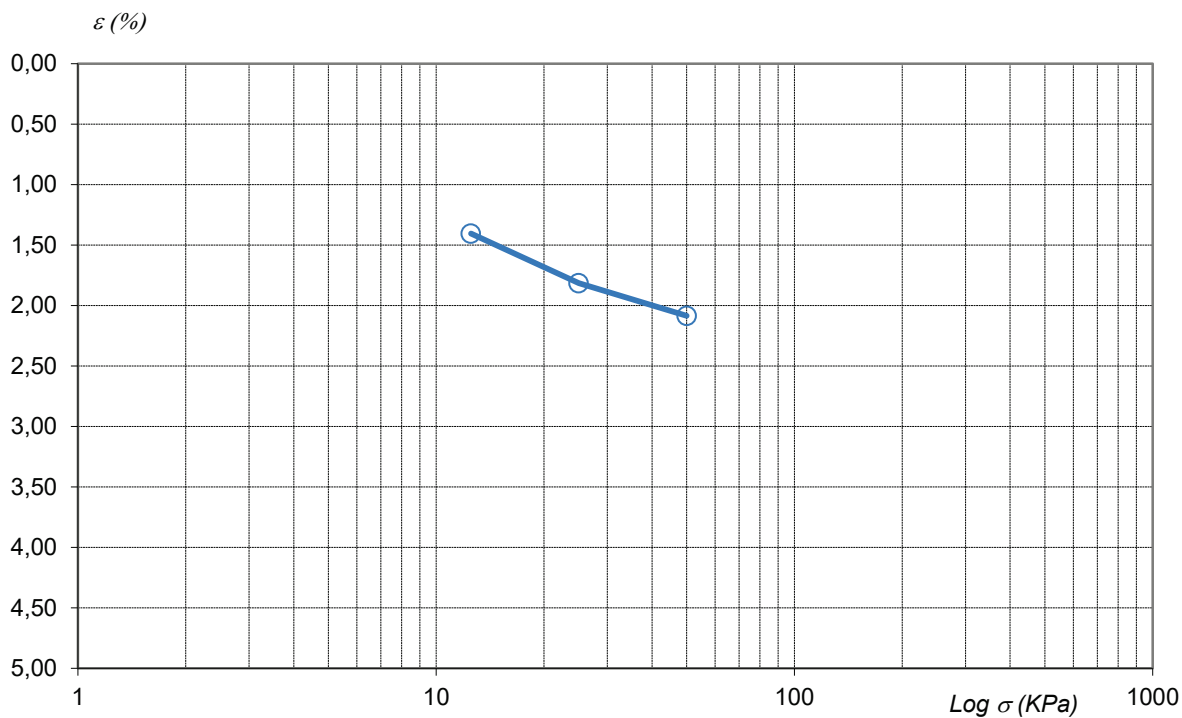
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8268/24 del 26/01/24 (foglio 2 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

Fase di espansione

P KPa	δt min	δH mm	ε %	e
50	0	0,419	2,095	0,685
	1400	0,417	2,085	0,685
25				
	2100	0,363	1,815	0,690
12,5				
	2400	0,281	1,405	0,697



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di riferimento ASTM D 2435-96

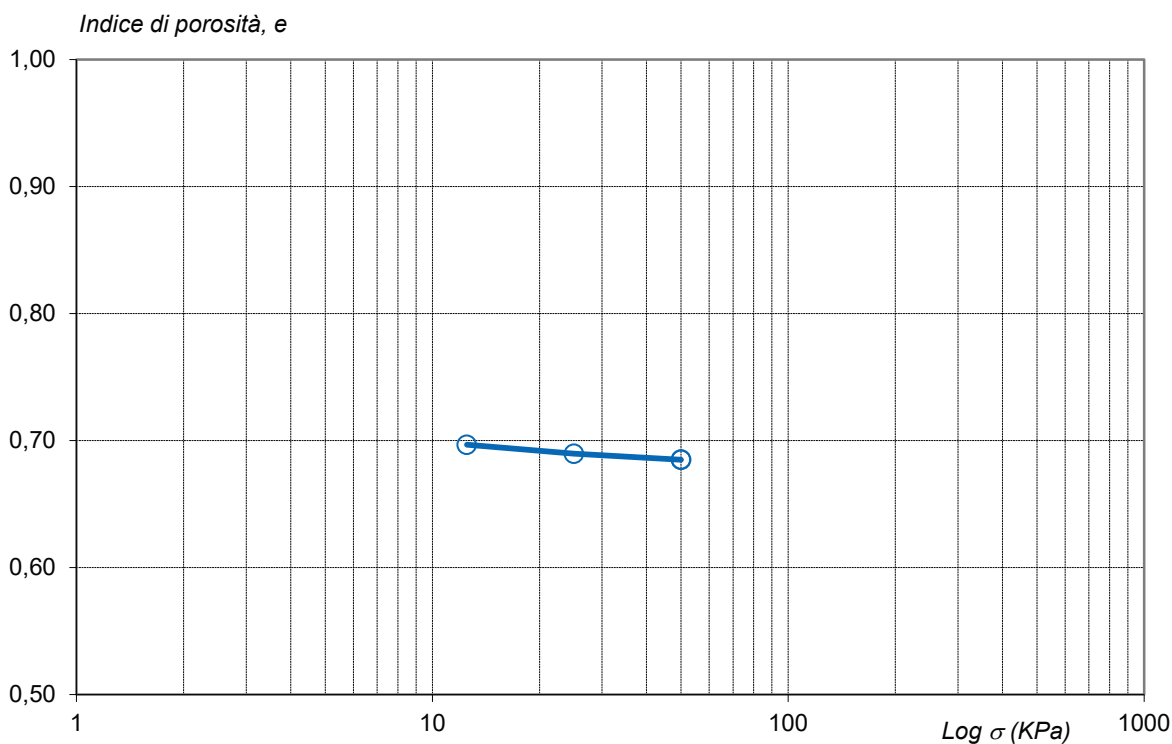
V. A. 96/23 del 27/11/23 - Certificato n° 8268/24 del 26/01/24 (foglio 3 di 3)

Dati del committente

Committente	S.G.M. s.r.l.				
Località	Belpasso (CT)				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità (mt)	3,00 - 3,50

Fase di espansione

P KPa	δt min	δH mm	ε %	e
50	0	0,419	2,095	0,685
	1400	0,417	2,085	0,685
25				
	2100	0,363	1,815	0,690
12,5				
	2400	0,281	1,405	0,697



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Giuseppe Astuti



Il Tecnico di Laboratorio
Dott. Antonio Borzi

