



UNIONE EUROPEA  
Programma Operativo  
Complementare 2014/2020



REGIONE  
SICILIANA  
Assessorato regionale delle  
infrastrutture e della Mobilità



Repubblica Italiana

Dipartimento delle Infrastrutture e della mobilità e dei trasporti  
Servizio 8 - Infrastrutture marittime e portuali



POTENZIAMENTO DELLE OPERE MARITTIME ESISTENTI PER LA  
MESSA IN SICUREZZA E PROLUNGAMENTO DIGA FORANEA DEL  
PORTO DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP)

PROGETTO DEFINITIVO

<p>R.T.P.</p> 	<p><b>Il Progettista</b> CIANCIOLO DANIELE DOMENICO Mada Engineering s.r.l. Ing. Daniele D. Cianciolo a) civile e ambientale n° A5943</p> <p><b>Gruppo di Progettazione</b> Ing. Paolo Atzeni Ing. Adamo Cali Ing. Salvatore Torrisi</p>	<p><b>Il RUP</b> Geom. Giuseppe Bruno</p> <p><i>Dipartimento regionale delle infrastrutture, della Mobilità e dei Trasporti</i></p> <p><b>Il Dirigente del Servizio 8</b> Arch. Carmelo Ricciardo</p>
---	--	---

Titolo elaborato:  
**PROVE DI LABORATORIO**

CODICE ELABORATO: 01_ED_RE_09		REVISIONE: <b>A</b>		SCALA: -	
A	PRIMA EMISSIONE	FEBBRAIO 2021	A. CALI'	P.ATZENI	D. CIANCIOLO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

LAVORO :           Potenziamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza  
                          e prolungamento diga foranea del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
                          CIG: Z002DB5D55

LOCALITA' :               Castellammare del Golfo (TP)

CAMPIONAMENTO ESEGUITO DA: GHEA srl

RICHIEDENTE :           GHEA srl

VERBALE DI ACCETTAZIONE :    n° 509 del 15/10/2020

CERTIFICATI :               dal n° 12010 al n° 12075

DATA CERTIFICAZIONE :   23/11/2020

## PROVE GEOTECNICHE

Rev. / Alleg.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
1	23/11/2020	Certificati di prova	A. Cortigiani; V. Malato	M. Rosone

CODIFICA	2020 \ 509 - GHEA srl - 12010-12075
----------	-------------------------------------

IL RICHIEDENTE:	<p>IL DIRETTORE DEL LABORATORIO (Dott. Geol. Roberto Prisco)</p> 
APPROVAZIONI	

In data 15/10/2020 la Ditta GHEA srl ha consegnato al Laboratorio n° 10 campioni rimaneggiati custoditi in sacchetti di plastica ermeticamente chiusi con nastro adesivo.

Sui campioni descritti sono state effettuate le analisi e le prove di laboratorio necessarie per definire sia i parametri fisico-chimico-volumetrici che quelli meccanici. Sono state eseguite anche prove di riconoscimento.

*Per l'indicazione delle prove richieste ed eseguite sui singoli campioni si rimanda alla tabella riepilogativa allegata.*

Sui campioni sono state eseguite:

- Determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Determinazione del peso dell'unità di volume;
- Determinazione del peso specifico del solido;
- Determinazione della composizione granulometrica;
- Prova di taglio diretto;

• Il contenuto naturale d'acqua (W) è stato calcolato sulla media di almeno tre determinazioni, sottoponendo una quantità nota del campione ad essiccamento in stufa a 105°;

• Il Peso dell'unità di volume (γ) è stato calcolato come rapporto tra la massa ed il volume del provino, utilizzando una fustella di acciaio calibrata oppure mediante misura delle lunghezze a volume noto, secondo una media effettuata su almeno tre determinazioni;

• Il peso specifico del solido (γ<sub>s</sub>) è stato calcolato, con il metodo del picnometro ad acqua, previo essiccamento del materiale in stufa a 105°C-110°C. Il valore finale è calcolato sulla media dei risultati di due determinazioni;

• L'analisi granulometrica, è stata eseguita per setacciatura in via umida e per sedimentazione della frazione passante al setaccio ASTM n° 200 (0,075 mm), con il metodo del densimetro seguendo le indicazioni di Bowles (1978). Nella certificazione viene diagrammata la curva percentuale del passante – diametro delle particelle.

• La prova di taglio diretto è stata eseguita con apparecchi muniti della scatola di Casagrande su tre provini cilindrici aventi altezza di 2 cm e diametro di 6 cm. La fase di consolidazione si

è protratta per almeno 24 h, sino al raggiungimento della consolidazione secondaria ed alla totale saturazione dei provini.

La velocità di rottura é stata scelta tenendo conto del tempo di consolidazione del materiale di prova; sono stati analizzati i tempi relativi al 50% ed al 100% della consolidazione, valori che hanno permesso di risalire alla velocità necessaria per raggiungere la rottura utilizzando le formule proposte da Bowles (1970), Ladd (1971) e Gibson ed Henkel (1954).

I carichi applicati durante la fase di consolidazione sono stati compresi tra circa 100 e 400 KN/m<sup>2</sup> (= tra circa 1 e 4 Kg/cm<sup>2</sup>).

In allegato si riportano le certificazioni delle analisi e prove eseguite.

Palermo, 23 Novembre 2020

Il Direttore del Laboratorio  
(dott. Geol. Roberto Prisco)



**ELENCO DELLA SIMBOLOGIA UTILIZZATA**

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>UNITA' di MISURA</b>
Peso specifico del solido	$\gamma_s$	$kN/m^3$
Peso dell'Unità di Volume	$\gamma$	$kN/m^3$
Peso dell'Unità di Volume all'inizio della prova	$\gamma_i$	$kN/m^3$
Peso dell'Unità di Volume alla fine della prova	$\gamma_f$	$kN/m^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d$	$kN/m^3$
Peso min dell'unità di volume	$\gamma_{d_{min}}$	$kN/m^3$
Peso max dell'unità di volume	$\gamma_{d_{max}}$	$kN/m^3$
Contenuto naturale d'acqua	$W_n$	%
Contenuto naturale d'acqua all'inizio della prova	$W_i$	%
Contenuto naturale d'acqua alla fine della prova	$W_f$	%
Densità massima	$\rho_{d_{max}}$	$kN/m^3$
Densità minima	$\rho_{d_{min}}$	$kN/m^3$
Limite di Liquidità	$W_l$	%
Limite di Plasticità	$W_p$	%
Limite di Ritiro	$W_s$	%
Ritiro lineare	$L_r$	%
Indice di porosità	$e$	-
Indice di porosità all'inizio della prova	$e_o$	-
Porosità	$N$	%
Grado di saturazione	$S$	%
Coesione drenata	$c'$	$kPa$
Coesione drenata in condizioni residue	$C'_r$	$kPa$
Coesione non drenata	$C_u$	$kPa$
Angolo di resistenza a taglio in condizioni drenate	$\phi'$	Gradi
Angolo resistenza a taglio in condizioni residue	$\phi'_r$	Gradi
Angolo resistenza a taglio in condizioni non drenate	$\phi_u$	Gradi
Tensione tangenziale	$\tau$	$kPa$
Tensione normale	$\sigma$	$kPa$
Deformazione orizzontale	$\varepsilon - \delta$	%
Resistenza a compressione non confinata	$Q_{max}$	$kPa$
Modulo edometrico	$E_{ed}$	$kPa$
Coefficiente di consolidazione primaria	$C_v$	$m^2/sec$
Coefficiente di consolidazione secondaria	$C_\alpha$	%
Coefficiente di permeabilità	$K$	$cm/sec$
Coefficiente di compressibilità	$C_c$	-
Coefficiente di rigonfiabilità	$C_s$	-
Modulo di Young secante a rottura	$E_s$	$MPa$
Modulo di Young tangente a rottura	$E_{T50}$	$MPa$

**RICHIEDENTE:** GHEA srl

**LAVORO:** Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP) - Castellammare del Golfo (TP)

**N° VERBALE ACCETTAZIONE:** 509

### ISTRUZIONI DI LAVORO E PIANO DI QUALITA' DELLA COMMESSA

CAMPIONE		Tipo		PARAM. FISICO-CHIMICI			RICONOSCIMENTO			PROVE SU TERRE										PROVE SU ROCCIA					IN SITU				
Sigla	Quota	I/R*	T/R*	$\gamma^*$	Wn	Ca	So	I	Wr	Gran*	VT	Ed	Cost*	Rig	ELL	TDcd	TDr	UU	CU	CDss	CDcs	DL	TDR	TXR	PTL	US	ds	car	
S1 C1	18.00-20.00	R	T	1-3						X						X													
S1 C2	25.50-27.00	R	T	1-3						X						X													
S1 C3	15.00	R	T	1-3						X						X													
S2 C1	11.00-13.00	R	T	1-3						X						X													
S2 C2	18.00-20.00	R	T	1-3						X						X													
S2 C3	25.00-26.00	R	T	1-3						X						X													
S2 C4	15.00	R	T	1-3						X						X													
S3 C1	14.00-16.00	R	T	1-3						X						X													
S3 C2	20.00-22.00	R	T	1-3						X						X													
S3 C3	28.00-30.00	R	T	1-3						X						X													
S3 C4	23.00	R	T	1-3						X						X													

 IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
 

Significato dei simboli		Data ingresso campioni	
<b>I/R</b>	Indicare se il campione è indisturbato o rimaneggiato	<b>TDcd</b>	Taglio diretto consolidata drenata
<b>T/R</b>	Indicare se trattasi di campione di terreno o roccia	<b>TDr</b>	Misura della resistenza residua in prova TD
<b><math>\gamma^*</math></b>	Indicare se p/v naturale (1), con bilancia idrostatica (2) o peso spec. dei grani (3)	<b>UU</b>	Triassiale non consolidata non drenata
<b>Wn</b>	Determinazione umidità naturale	<b>CU</b>	Triassiale consolidata non drenata
<b>I</b>	Limite di liquidità, limite di plasticità, indice di plasticità	<b>CDss</b>	Triassiale consolidata drenata senza saturazione
<b>Wr</b>	Limite di ritiro	<b>CDcs</b>	Triassiale consolidata drenata con saturazione
<b>Gran</b>	Analisi granulometrica; specificare se per via secca, umida o con aerometro	<b>DL</b>	Compressione semplice in roccia
<b>Ca</b>	Contenuto di carbonato di calcio	<b>TDR</b>	Taglio diretto in roccia
<b>So</b>	Contenuto di sostanza organica	<b>TXR</b>	Prova triassiale su campioni di roccia
<b>VT</b>	Prova con scissometro da laboratorio (Vane test)	<b>PTL</b>	Point Load Test
<b>Cost</b>	Prova di costipamento (AASHO) e CBR e determinazione densità in situ	<b>US</b>	Determinazione della velocità sonica
<b>Ed</b>	Prova edometrica con 7 incrementi e 3 decrementi di carico	<b>ds</b>	Determinazione densità in situ con volumetro ad acqua
<b>Rig</b>	Pressione (1) o deformazione (2) di rigonfiamento	<b>car</b>	Prova di carico su piastra da 700 cmq
<b>ELL</b>	Compressione con sistema di controllo laterale libera	Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2015 NOA No.50903	

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12010	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S1 C1** Profondità da m. 18.00 a m. 20.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

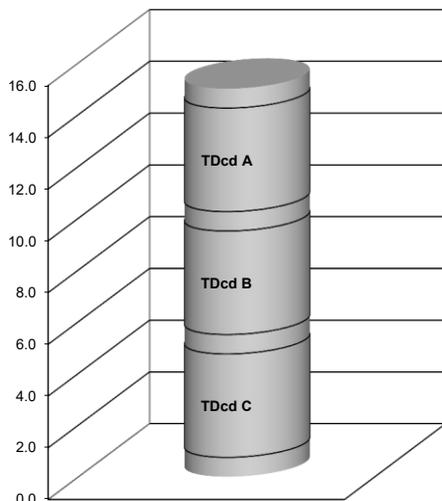
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 19/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta debolmente limosa e debolmente argillosa di colore verdastro, molto umida e priva di consistenza.

---



---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

<b>RICHIEDENTE :</b>	GHEA srl	
<b>LAVORO :</b>	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
<b>LOCALITA' :</b>	Castellammare del Golfo (TP)	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:</b>	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12010</b>	del: <b>23/11/2020</b>

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S1 C1** Profondità da m. 18.00 a m. 20.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 19/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Melato)

*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12011

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19-20/10/2020

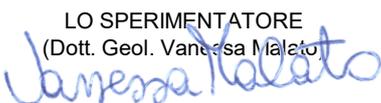
		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	2362.52	2043.61	1930.54			
Peso tara	[ mN ]	22.75	24.03	24.61			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1906.22	1587.99	1544.55			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	24.2	29.1	25.4			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	26.3	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
pesafiltro  
essiccatore in vetro/plastica

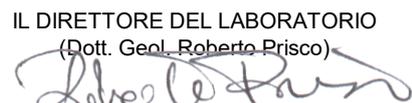
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12012

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19/10/2020

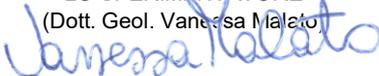
		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1448.15	1441.77	1441.38			
Peso tara	[ mN ]	304.20	306.56	296.55			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.688	55.504	55.124			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	20.92	20.45	20.77			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	20.71	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	16.41	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	26.3	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

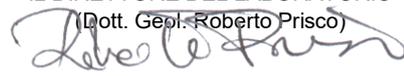
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12013	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00 a m. 20.00

Data prova 19-20/10/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	1998.89	1945.74			
Peso picnometro + campione [ mN ]	3057.32	2993.48			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7790.40	7829.73			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8464.32	8497.46			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.00	20.00			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.98	27.03			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.98	27.03			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	27.00
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	27.00
			media dei valori
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12014 del: 23/11/2020

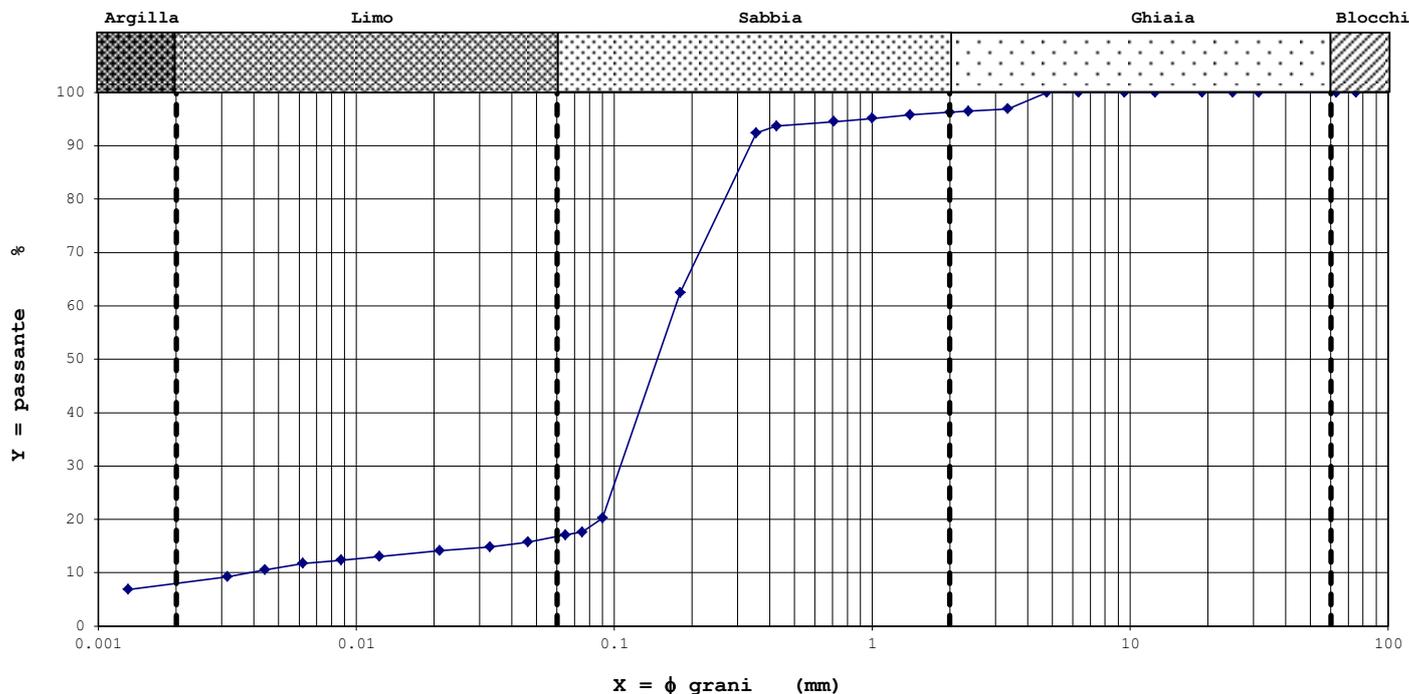
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19-24/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	0.004
D <sub>30</sub>	mm	0.106
D <sub>60</sub>	mm	0.173
Coefficiente di uniformità:		44.864
Coefficiente di curvatura:		16.784

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	8.0
Limo	%	8.8
Sabbia	%	79.5
Ghiaia	%	3.7
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
**CERTIFICATO n.: 12014 del: 23/11/2020**

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00 a m. 20.00

Data prova 19-24/10/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo [ % ]
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	-----	-----	-----	-----
4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.0
6	3.35	68.94	3.09	3.09	96.9
8	2.36	9.32	0.42	3.51	96.5
10	2	5.10	0.23	3.74	96.3
14	1.4	10.69	0.48	4.21	95.8
18	1	14.42	0.65	4.86	95.1
25	0.71	13.14	0.59	5.45	94.6
40	0.425	18.83	0.84	6.29	93.7
45	0.355	28.73	1.29	7.58	92.4
80	0.18	667.34	29.90	37.48	62.5
170	0.09	943.99	42.30	79.78	20.2
200	0.075	58.15	2.61	82.39	17.6

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0646	17.1
0.0463	15.8
0.0330	14.8
0.0210	14.1
0.0123	13.1
0.0087	12.4
0.0062	11.7
0.0044	10.5
0.0032	9.2
0.0013	6.9

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	27.004
--------------------------------------	-------------------	--------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2231.70
per sedimentazione	mN	211.92

T minima di prova	° C	19.70
T massima di prova	° C	20.50

Classificazione A.G.I.

Sabbia debolmente limosa e debolmente argillosa
---

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
 stufa  
 essiccatore in vetro/plastica  
 mortaio in porcellana  
 serie setacci ASTM  
 setacciatore elettrico motorizzato  
 vasca termostatica  
 cilindro di sedimentazione  
 termometro  
 densimetro ASTM 151 H  
 cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12015

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19-23/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	59.68	59.94	60.04
Altezza iniziale	( mm )	19.55	19.67	19.47
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	27.004	27.004	27.004
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20.92	20.45	20.77
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ (%)	24.23	29.13	25.39
Grado di saturazione iniziale	S (%)	100.00	100.00	100.00
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.604	0.705	0.630
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ (%)	19.28	21.83	21.86

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	96	200	390
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.414	0.824	1.064

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2050	2040	1960
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

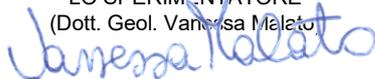
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12015  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

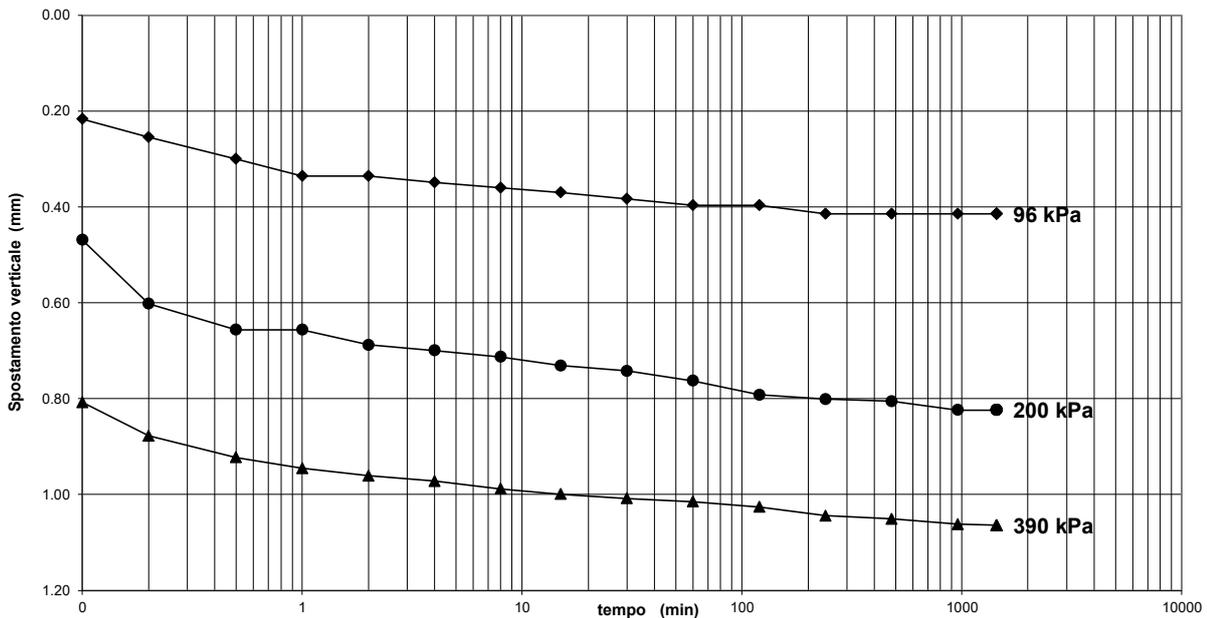
Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19-23/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.216	0.468	0.808
0.20	0.254	0.602	0.878
0.50	0.299	0.656	0.923
1	0.335	0.656	0.945
2	0.335	0.688	0.961
4	0.349	0.699	0.972
8	0.360	0.713	0.988
15	0.369	0.731	0.999
30	0.383	0.742	1.008
60	0.396	0.763	1.008
120	0.396	0.792	1.026
240	0.414	0.801	1.044
480	0.414	0.806	1.051
960	0.414	0.824	1.062
1440	0.414	0.824	1.064
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  
*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12015  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

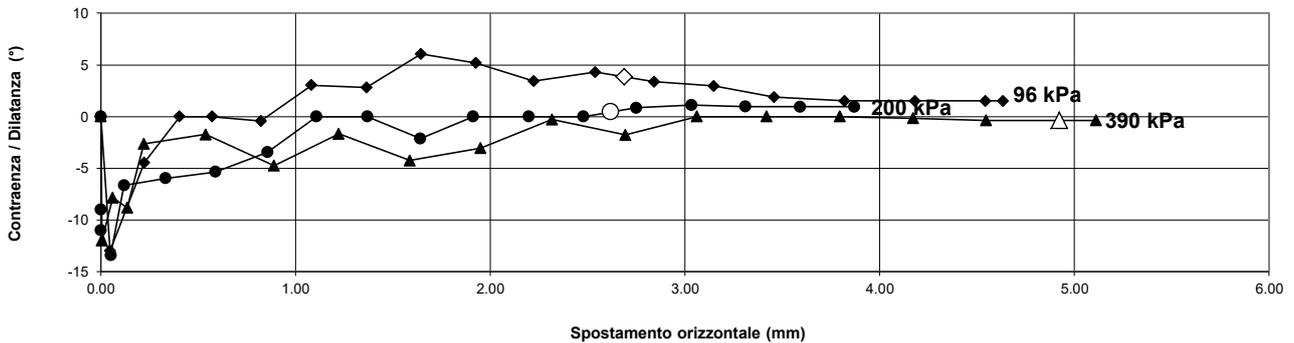
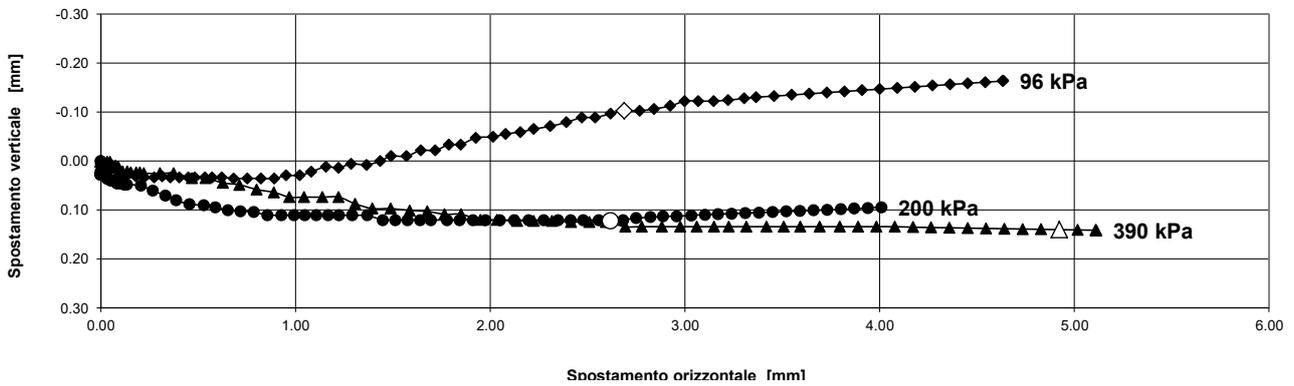
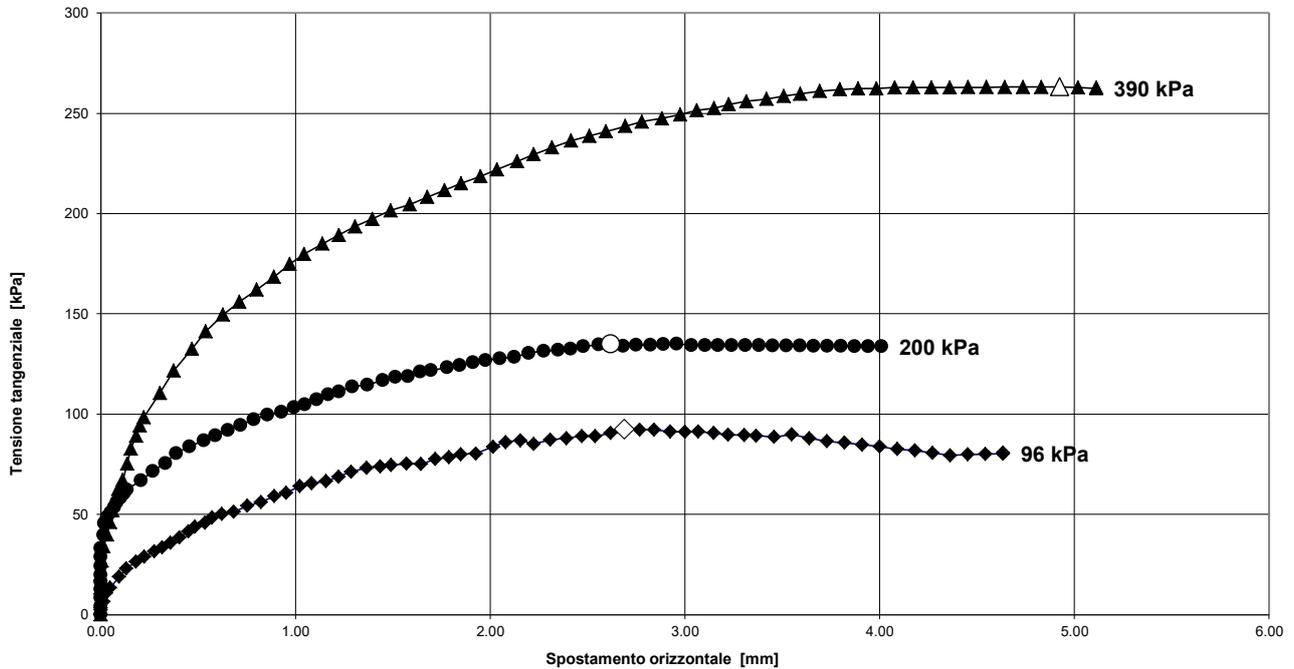
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19-23/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  
*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12015  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 19-23/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	96.4	0.00	0.000	0.0	199.8	0.00	0.000	0.0	389.7
0.00	0.006	2.3	96.4	0.00	0.022	4.2	201.6	0.00	0.002	6.4	394.4
0.01	0.018	6.5	96.4	0.00	0.026	8.4	201.6	0.00	0.002	13.4	394.4
0.03	0.018	10.6	96.5	0.00	0.028	12.7	201.6	0.00	0.002	20.1	394.4
0.05	0.020	13.4	96.5	0.00	0.028	16.4	201.6	0.00	0.002	26.9	394.4
0.09	0.028	18.8	96.6	0.00	0.028	19.8	201.6	0.01	0.002	34.1	394.5
0.13	0.032	23.0	96.7	0.00	0.028	24.3	201.6	0.03	0.002	39.9	394.7
0.18	0.032	26.4	96.8	0.00	0.028	28.8	201.6	0.05	0.002	46.2	394.8
0.22	0.034	28.9	96.9	0.00	0.028	33.1	201.6	0.06	0.010	52.1	394.9
0.27	0.034	31.5	97.0	0.01	0.028	39.7	201.6	0.07	0.010	57.6	395.0
0.32	0.032	33.4	97.1	0.02	0.028	45.6	201.7	0.09	0.012	62.7	395.1
0.36	0.034	35.7	97.1	0.03	0.036	48.6	201.7	0.11	0.021	67.2	395.3
0.40	0.034	38.5	97.2	0.05	0.040	51.0	201.8	0.14	0.021	75.3	395.5
0.45	0.034	41.5	97.3	0.07	0.040	53.7	201.9	0.15	0.023	82.8	395.7
0.48	0.034	43.9	97.4	0.08	0.046	56.0	201.9	0.18	0.023	89.1	395.9
0.53	0.034	45.8	97.5	0.10	0.046	58.2	202.0	0.20	0.023	94.3	396.1
0.57	0.034	48.4	97.6	0.12	0.048	60.3	202.1	0.22	0.025	98.4	396.2
0.62	0.034	50.1	97.7	0.13	0.048	62.3	202.2	0.30	0.025	110.5	397.0
0.68	0.035	51.2	97.8	0.21	0.050	66.9	202.5	0.37	0.025	121.7	397.6
0.75	0.035	54.3	98.0	0.27	0.060	71.6	202.7	0.47	0.035	132.5	398.4
0.82	0.035	56.1	98.1	0.33	0.070	75.5	203.0	0.54	0.035	141.2	399.0
0.89	0.035	59.1	98.3	0.39	0.080	80.5	203.3	0.63	0.045	149.6	399.7
0.95	0.030	60.7	98.4	0.45	0.088	83.9	203.6	0.71	0.049	156.0	400.5
1.02	0.030	64.0	98.6	0.53	0.090	86.9	203.9	0.80	0.058	162.1	401.2
1.08	0.022	65.6	98.7	0.59	0.094	89.4	204.1	0.89	0.064	168.6	402.0
1.16	0.012	66.5	98.8	0.65	0.101	92.0	204.4	0.97	0.074	174.8	402.7
1.22	0.014	68.8	99.0	0.72	0.103	94.6	204.7	1.04	0.074	179.8	403.4
1.29	0.006	71.2	99.1	0.79	0.105	97.3	205.0	1.14	0.074	185.0	404.2
1.36	0.008	73.1	99.3	0.85	0.111	99.6	205.3	1.22	0.074	189.3	404.9
1.43	0.000	73.8	99.4	0.93	0.111	101.2	205.6	1.31	0.087	193.6	405.7
1.49	-0.010	74.6	99.6	0.99	0.111	103.4	205.9	1.40	0.097	197.4	406.5
1.57	-0.010	75.3	99.7	1.05	0.111	104.8	206.2	1.49	0.097	201.5	407.3
1.64	-0.022	75.0	99.9	1.11	0.111	107.2	206.5	1.59	0.101	204.6	408.2
1.72	-0.022	77.5	100.1	1.17	0.111	109.8	206.7	1.68	0.103	208.2	409.0
1.79	-0.034	78.5	100.2	1.22	0.111	111.3	207.0	1.77	0.109	211.7	409.8
1.85	-0.034	79.9	100.4	1.29	0.111	113.7	207.3	1.85	0.109	215.1	410.6
1.93	-0.047	80.3	100.5	1.37	0.111	114.6	207.6	1.95	0.120	218.7	411.5
2.01	-0.049	83.7	100.7	1.45	0.121	116.8	208.0	2.03	0.120	221.9	412.3
2.08	-0.055	86.0	100.9	1.51	0.121	118.5	208.3	2.14	0.122	226.1	413.2
2.15	-0.059	86.8	101.0	1.58	0.121	118.9	208.6	2.22	0.122	229.6	414.0
2.22	-0.065	85.0	101.2	1.64	0.121	121.2	208.9	2.32	0.122	233.0	414.9
2.31	-0.071	87.1	101.4	1.70	0.121	121.8	209.1	2.42	0.124	236.4	415.8
2.39	-0.079	87.9	101.6	1.78	0.121	123.3	209.5	2.51	0.124	238.8	416.7
2.47	-0.089	89.0	101.8	1.84	0.121	124.3	209.8	2.59	0.124	241.0	417.5
2.54	-0.089	88.9	101.9	1.91	0.121	125.7	210.1	2.69	0.134	243.7	418.4
2.62	-0.097	90.6	102.1	1.98	0.121	126.8	210.4	2.78	0.134	245.9	419.2
2.69	-0.102	92.5	102.3	2.05	0.121	127.7	210.8	2.88	0.134	247.4	420.2
2.77	-0.102	92.2	102.5	2.12	0.121	128.5	211.1	2.98	0.134	249.3	421.1
2.84	-0.106	92.2	102.6	2.20	0.121	130.4	211.5	3.06	0.134	251.6	421.9
2.92	-0.112	91.2	102.8	2.27	0.121	131.5	211.9	3.15	0.134	252.7	422.8
3.00	-0.122	91.2	103.0	2.35	0.121	131.9	212.2	3.23	0.134	254.5	423.5
3.07	-0.122	91.3	103.2	2.41	0.121	132.5	212.5	3.31	0.134	256.0	424.4
3.15	-0.122	90.6	103.3	2.48	0.121	133.7	212.8	3.42	0.134	257.2	425.4
3.22	-0.124	89.6	103.5	2.56	0.121	134.7	213.2	3.51	0.134	258.7	426.3
3.31	-0.128	89.5	103.7	2.62	0.123	135.0	213.5	3.59	0.134	259.8	427.1
3.37	-0.130	89.2	103.9	2.68	0.121	134.0	213.8	3.69	0.134	261.2	428.1
3.46	-0.132	88.5	104.1	2.75	0.117	134.5	214.1	3.80	0.134	262.0	429.1
3.55	-0.135	89.8	104.3	2.82	0.115	134.4	214.5	3.89	0.134	262.4	430.0
3.64	-0.137	88.0	104.5	2.89	0.113	134.8	214.8	3.98	0.134	262.4	431.0
3.73	-0.140	86.5	104.7	2.96	0.113	135.0	215.2	4.08	0.134	262.9	431.9
3.82	-0.142	85.7	105.0	3.03	0.111	134.3	215.5	4.17	0.135	262.9	432.9
3.91	-0.144	84.7	105.2	3.10	0.110	134.4	215.9	4.27	0.136	262.9	433.8
4.00	-0.147	83.8	105.4	3.17	0.109	134.4	216.2	4.36	0.136	263.0	434.8
4.09	-0.149	82.6	105.6	3.24	0.108	134.4	216.5	4.45	0.137	263.0	435.8
4.18	-0.151	81.8	105.8	3.31	0.106	134.3	216.9	4.55	0.138	263.1	436.7
4.27	-0.154	80.6	106.1	3.38	0.105	134.2	217.2	4.64	0.138	263.1	437.7
4.36	-0.156	79.5	106.3	3.45	0.104	134.2	217.6	4.74	0.139	263.1	438.7
4.45	-0.158	79.9	106.5	3.52	0.103	134.1	217.9	4.83	0.139	263.2	439.6
4.54	-0.161	80.2	106.7	3.59	0.102	134.1	218.3	4.92	0.140	263.2	440.6
4.63	-0.163	80.4	107.0	3.66	0.101	134.0	218.6	5.02	0.141	262.8	441.6
-----	-----	-----	-----	3.73	0.100	134.0	219.0	5.11	0.141	262.5	442.6
-----	-----	-----	-----	3.80	0.098	133.9	219.3	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	3.87	0.097	133.8	219.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	3.94	0.096	133.8	220.1	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	4.01	0.095	133.7	220.4	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12016	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S1 C2** Profondità da m. 25.50 a m. 27.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

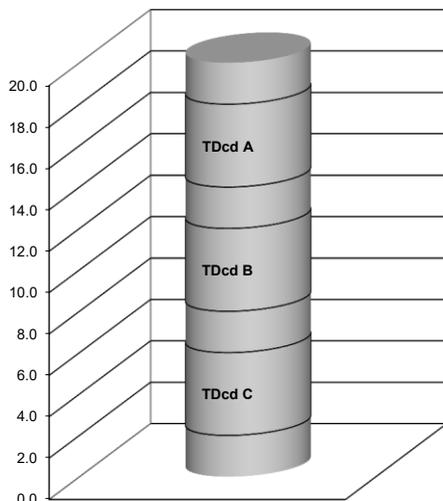
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 19/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia limoso argillosa di colore verdastro, molto umida e priva di consistenza.

Sono presenti inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

<b>RICHIEDENTE :</b>	GHEA srl	
<b>LAVORO :</b>	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
<b>LOCALITA' :</b>	Castellammare del Golfo (TP)	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:</b>	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12016</b>	del: <b>23/11/2020</b>

**SCHEMA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S1 C2** Profondità da m. 25.50 a m. 27.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 19/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Meliario)

*Vanessa Meliario*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12017

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
 (Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-20/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1518.17	1716.46	1532.39			
Peso tara	[ mN ]	22.95	23.34	22.85			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1259.86	1457.37	1286.04			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	20.9	18.1	19.5			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w	[%]	19.5
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 pesafiltro  
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12018

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1353.02	1344.88	1349.00			
Peso tara	[ mN ]	304.20	306.56	296.55			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.688	55.504	55.124			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.18	18.71	19.09			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	18.99	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	15.90	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	19.5	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

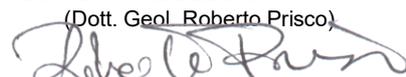
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12019	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50 a m. 27.00

Data prova 19-20/10/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	1926.03	1985.55			
Peso picnometro + campione [ mN ]	3027.90	3048.69			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7696.26	7953.88			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8390.96	8628.28			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.00	20.00			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.52	26.81			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.52	26.81			

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.67	media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.67	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12020 del: 23/11/2020

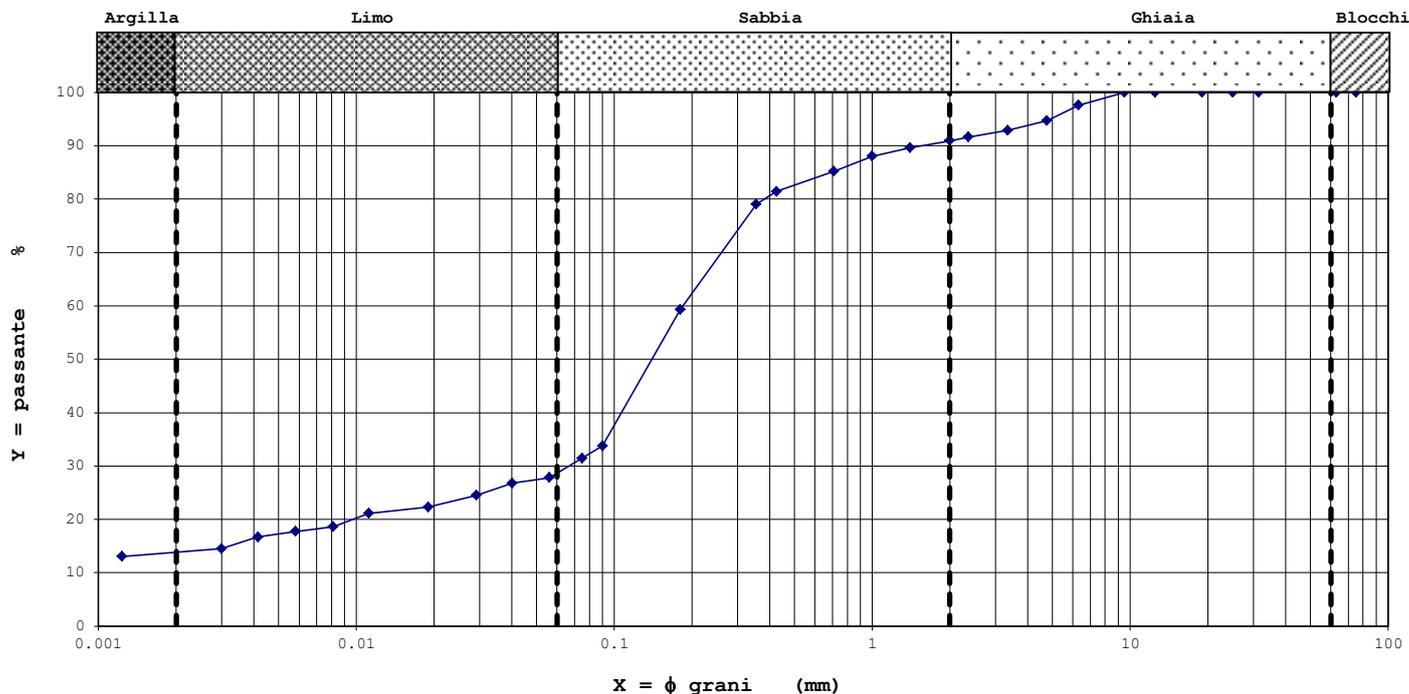
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-24/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	-----
D <sub>30</sub>	mm	0.067
D <sub>60</sub>	mm	0.184
Coefficiente di uniformità: -----		
Coefficiente di curvatura: -----		

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	13.8
Limo	%	14.9
Sabbia	%	62.2
Ghiaia	%	9.1
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12020</b>	<b>del: 23/11/2020</b>

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-24/10/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo [ % ]
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	0.00	0.00	0.00	100.0
1/4"	6.3	48.35	2.37	2.37	97.6
4	4.75	59.43	2.91	5.28	94.7
6	3.35	37.95	1.86	7.14	92.9
8	2.36	24.61	1.21	8.35	91.7
10	2	14.61	0.72	9.06	90.9
14	1.4	26.87	1.32	10.38	89.6
18	1	32.17	1.58	11.96	88.0
25	0.71	58.15	2.85	14.81	85.2
40	0.425	77.28	3.79	18.59	81.4
45	0.355	48.44	2.37	20.97	79.0
80	0.18	402.07	19.70	40.67	59.3
170	0.09	522.01	25.58	66.25	33.8
200	0.075	46.68	2.29	68.53	31.5

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0560	27.8
0.0401	26.8
0.0292	24.5
0.0190	22.3
0.0112	21.1
0.0081	18.6
0.0058	17.8
0.0041	16.7
0.0030	14.5
0.0012	13.0

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	26.668
--------------------------------------	-------------------	--------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2040.76
per sedimentazione	mN	444.63

T minima di prova	° C	19.70
T massima di prova	° C	20.50

Classificazione A.G.I.

Sabbia limoso argillosa debolmente ghiaiosa
---

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
 stufa  
 essiccatore in vetro/plastica  
 mortaio in porcellana  
 serie setacci ASTM  
 setacciatore elettrico motorizzato  
 vasca termostatica  
 cilindro di sedimentazione  
 termometro  
 densimetro ASTM 151 H  
 cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl	
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.: 12021</b>	<b>del: 23/11/2020</b>

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-23/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	59.68	59.94	60.04
Altezza iniziale	( mm )	19.55	19.67	19.47
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.668	26.668	26.668
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.18	18.71	19.09
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ ( % )	20.88	18.07	19.50
Grado di saturazione iniziale	S ( % )	83.57	72.07	79.42
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.681	0.683	0.669
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ ( % )	20.22	22.58	20.87

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	96	200	390
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.253	1.154	1.497

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	1650	1630	1650
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

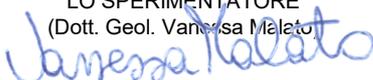
assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

note: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12021  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

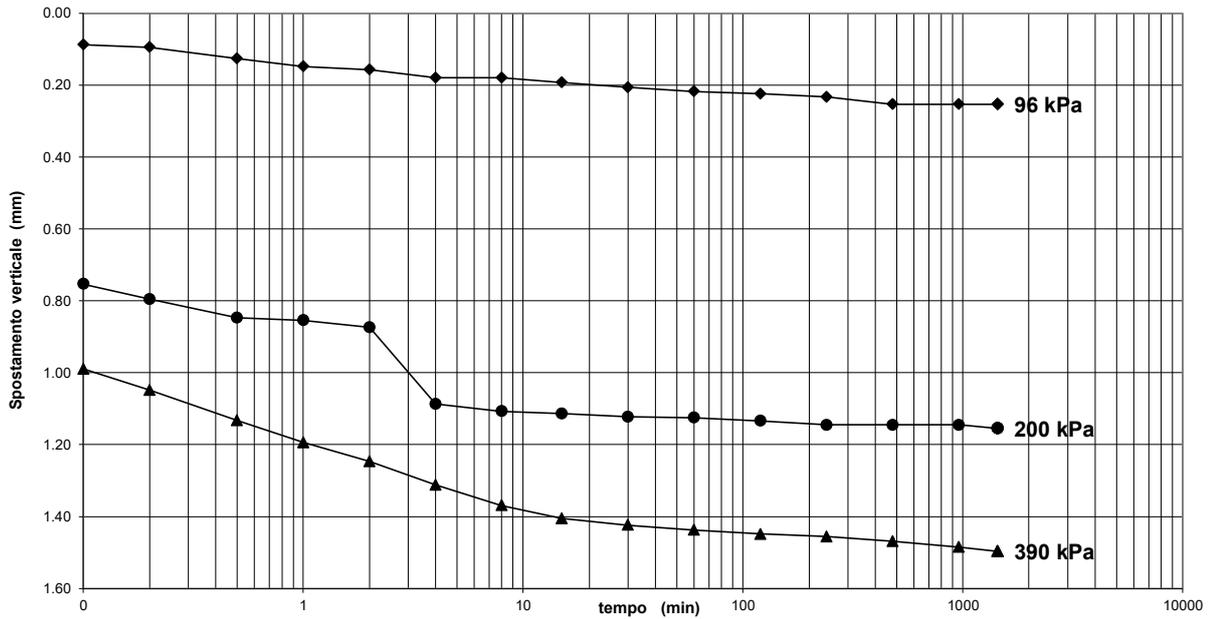
Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-23/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.087	0.753	0.989
0.20	0.094	0.796	1.048
0.50	0.125	0.847	1.133
1	0.148	0.854	1.194
2	0.157	0.874	1.246
4	0.179	1.087	1.312
8	0.179	1.107	1.369
15	0.192	1.114	1.406
30	0.206	1.123	1.424
60	0.217	1.125	1.424
120	0.224	1.134	1.449
240	0.233	1.145	1.456
480	0.253	1.145	1.469
960	0.253	1.145	1.485
1440	0.253	1.154	1.497
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  
*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12021

del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

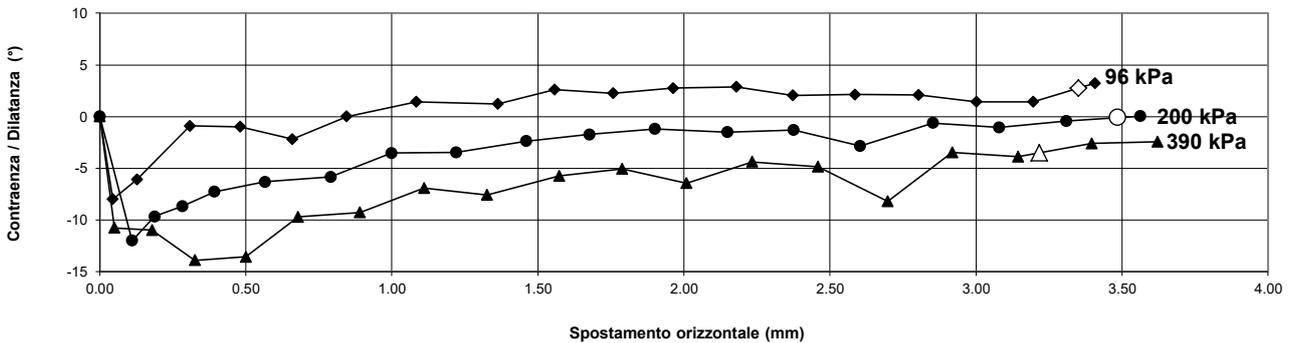
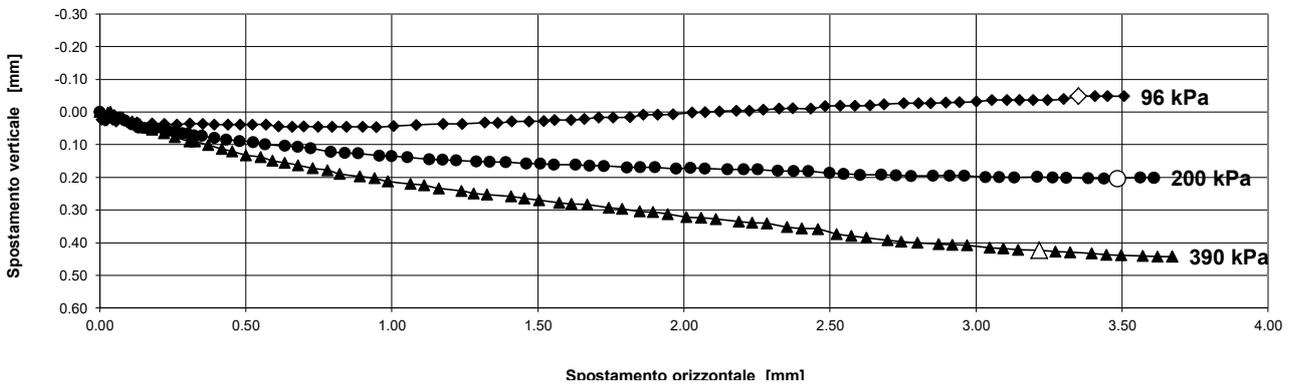
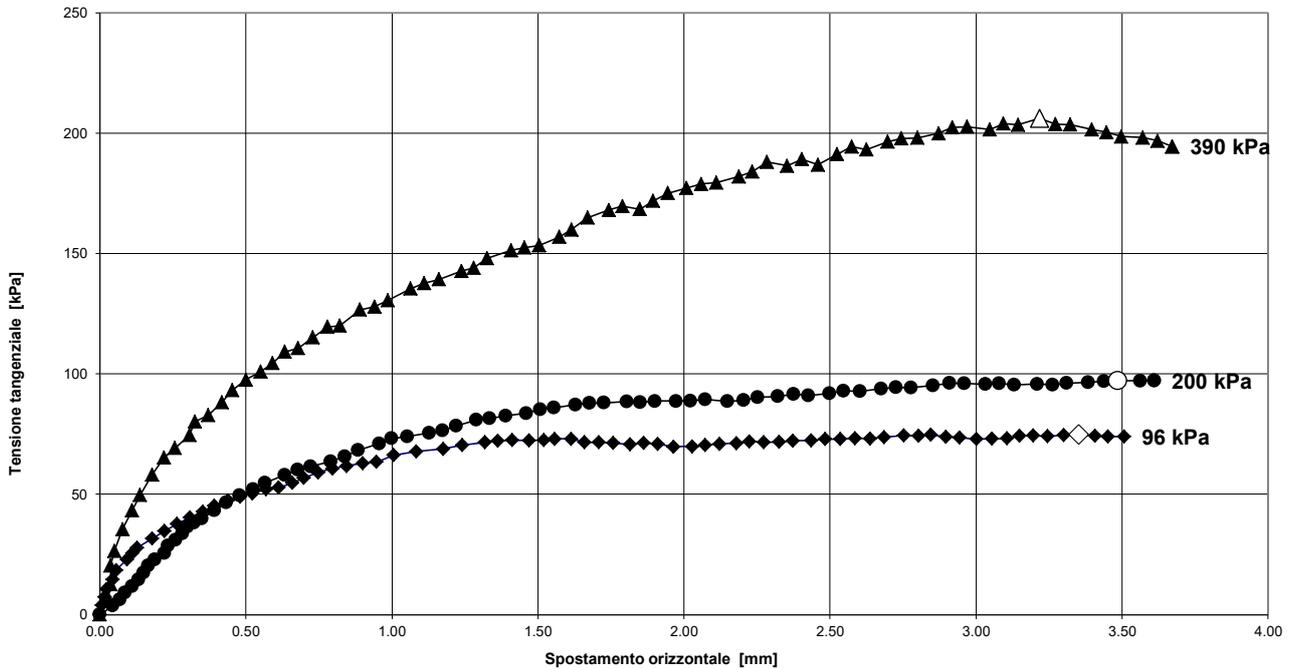
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-23/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  
*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12021  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 25.50

a m. 27.00

Data prova 19-23/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

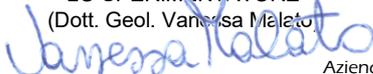
s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

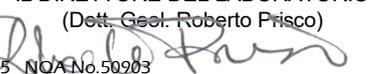
s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	96.4	0.00	0.000	0.0	199.8	0.00	0.000	0.0	389.7
0.01	0.024	3.9	96.4	0.04	0.012	3.7	201.8	0.03	0.002	7.0	394.6
0.02	0.026	7.4	96.4	0.07	0.017	6.3	201.9	0.04	0.000	12.7	394.7
0.02	0.026	10.6	96.5	0.09	0.026	9.1	201.9	0.04	0.002	20.4	394.7
0.04	0.024	14.6	96.5	0.11	0.038	11.8	202.1	0.05	0.010	26.4	394.8
0.06	0.029	18.4	96.5	0.13	0.047	14.5	202.1	0.08	0.017	35.5	395.0
0.09	0.031	22.9	96.6	0.15	0.049	17.3	202.2	0.11	0.029	43.3	395.3
0.11	0.032	25.5	96.6	0.17	0.051	20.3	202.3	0.14	0.038	49.7	395.6
0.13	0.033	27.8	96.7	0.19	0.051	22.9	202.4	0.18	0.054	58.2	395.9
0.18	0.035	31.6	96.8	0.22	0.055	25.5	202.5	0.22	0.065	65.3	396.3
0.22	0.036	34.7	96.9	0.23	0.057	28.7	202.6	0.26	0.077	69.2	396.6
0.26	0.038	37.6	97.0	0.26	0.061	31.0	202.7	0.31	0.090	74.6	397.0
0.31	0.035	40.3	97.0	0.28	0.066	33.7	202.8	0.33	0.090	80.3	397.1
0.35	0.036	42.7	97.1	0.30	0.066	36.5	202.9	0.37	0.102	82.8	397.5
0.39	0.038	45.3	97.2	0.32	0.071	38.1	203.0	0.42	0.113	88.2	397.9
0.44	0.038	47.5	97.3	0.35	0.073	39.9	203.1	0.45	0.121	93.3	398.2
0.48	0.038	48.9	97.4	0.39	0.080	43.4	203.3	0.50	0.132	97.6	398.6
0.52	0.038	50.3	97.5	0.43	0.084	46.6	203.5	0.55	0.138	100.9	399.1
0.57	0.038	52.1	97.6	0.48	0.089	49.6	203.7	0.59	0.149	104.6	399.4
0.61	0.044	52.8	97.7	0.52	0.092	52.1	203.9	0.63	0.155	109.3	399.8
0.66	0.045	54.7	97.8	0.57	0.099	54.7	204.0	0.68	0.163	110.8	400.2
0.70	0.044	56.8	97.9	0.63	0.104	58.1	204.3	0.73	0.172	115.2	400.6
0.75	0.045	59.1	98.0	0.68	0.106	60.2	204.5	0.78	0.178	119.6	401.1
0.80	0.045	60.6	98.1	0.72	0.111	61.6	204.7	0.82	0.190	120.1	401.4
0.84	0.045	61.7	98.2	0.79	0.122	63.6	205.0	0.89	0.197	126.7	402.0
0.90	0.045	62.9	98.3	0.84	0.125	65.8	205.2	0.94	0.203	127.9	402.5
0.95	0.046	63.4	98.4	0.88	0.127	68.3	205.5	0.99	0.213	130.6	402.9
1.01	0.043	66.2	98.5	0.96	0.134	71.1	205.8	1.06	0.220	135.5	403.6
1.08	0.039	67.8	98.7	1.00	0.135	73.2	206.0	1.11	0.224	137.8	404.0
1.18	0.036	68.9	98.9	1.05	0.138	73.9	206.2	1.16	0.234	139.3	404.4
1.24	0.036	70.4	99.0	1.13	0.145	75.5	206.5	1.24	0.241	142.8	405.1
1.32	0.033	71.6	99.2	1.17	0.146	76.5	206.8	1.28	0.249	144.0	405.5
1.36	0.033	72.3	99.3	1.22	0.148	78.4	207.0	1.33	0.253	148.2	405.9
1.41	0.030	72.6	99.4	1.29	0.151	80.9	207.3	1.41	0.259	151.3	406.6
1.47	0.029	72.4	99.5	1.33	0.153	81.6	207.5	1.45	0.264	152.6	407.0
1.52	0.028	72.5	99.6	1.39	0.154	82.5	207.7	1.50	0.270	153.5	407.5
1.56	0.025	73.0	99.7	1.46	0.158	83.7	208.1	1.57	0.278	157.0	408.1
1.61	0.025	73.0	99.8	1.51	0.158	85.2	208.3	1.61	0.282	160.0	408.5
1.66	0.022	71.7	99.9	1.56	0.161	86.0	208.5	1.67	0.284	165.0	409.0
1.71	0.017	71.6	100.1	1.63	0.161	87.2	208.8	1.74	0.293	168.1	409.6
1.76	0.017	71.4	100.2	1.68	0.165	87.9	209.1	1.79	0.297	169.8	410.0
1.82	0.016	70.7	100.3	1.73	0.165	88.0	209.3	1.85	0.305	168.5	410.6
1.86	0.009	71.4	100.4	1.80	0.169	88.5	209.6	1.89	0.307	172.0	411.0
1.91	0.009	70.9	100.5	1.85	0.169	88.2	209.9	1.94	0.312	175.2	411.5
1.96	0.007	69.7	100.6	1.90	0.169	88.7	210.1	2.01	0.322	177.3	412.0
2.03	0.002	69.9	100.8	1.97	0.174	88.7	210.4	2.06	0.324	179.0	412.5
2.07	0.001	70.5	100.9	2.02	0.171	88.9	210.7	2.11	0.328	179.5	413.0
2.12	-0.002	70.9	101.0	2.07	0.173	89.4	210.9	2.19	0.335	182.1	413.7
2.18	-0.004	71.2	101.1	2.15	0.176	88.6	211.3	2.23	0.339	184.1	414.1
2.22	-0.004	72.0	101.2	2.20	0.175	89.1	211.5	2.28	0.341	188.1	414.6
2.27	-0.007	71.6	101.3	2.25	0.176	90.3	211.7	2.35	0.353	186.5	415.2
2.33	-0.010	71.7	101.4	2.32	0.180	90.7	212.1	2.40	0.356	189.3	415.7
2.37	-0.011	72.2	101.5	2.38	0.181	91.6	212.3	2.46	0.358	186.9	416.2
2.44	-0.010	72.4	101.7	2.43	0.181	91.1	212.6	2.52	0.374	191.3	416.8
2.48	-0.018	73.0	101.8	2.50	0.187	91.9	212.9	2.57	0.379	194.6	417.3
2.53	-0.019	73.0	101.9	2.55	0.189	92.9	213.2	2.62	0.385	193.3	417.8
2.59	-0.019	73.2	102.0	2.60	0.192	92.8	213.4	2.70	0.393	196.6	418.5
2.64	-0.020	73.1	102.2	2.68	0.192	93.9	213.8	2.74	0.397	197.9	418.9
2.69	-0.024	73.8	102.3	2.73	0.194	94.4	214.0	2.80	0.400	198.2	419.4
2.75	-0.027	74.5	102.4	2.78	0.196	94.3	214.3	2.87	0.404	200.0	420.1
2.80	-0.027	74.3	102.5	2.85	0.195	95.2	214.6	2.92	0.406	202.5	420.6
2.85	-0.027	74.7	102.6	2.91	0.195	96.2	214.9	2.97	0.408	202.7	421.1
2.90	-0.029	73.9	102.8	2.96	0.195	96.1	215.2	3.05	0.416	201.6	421.8
2.94	-0.030	73.6	102.9	3.03	0.199	95.8	215.5	3.09	0.418	204.1	422.2
3.00	-0.032	73.0	103.0	3.08	0.199	96.0	215.7	3.14	0.421	203.6	422.7
3.05	-0.036	73.1	103.1	3.13	0.201	95.5	216.0	3.22	0.423	206.2	423.4
3.11	-0.036	73.2	103.2	3.21	0.198	95.8	216.4	3.27	0.427	203.8	424.0
3.15	-0.036	74.2	103.3	3.26	0.200	95.5	216.6	3.32	0.429	203.6	424.5
3.20	-0.036	74.5	103.5	3.31	0.201	96.2	216.9	3.40	0.433	201.6	425.2
3.24	-0.036	74.1	103.6	3.38	0.203	96.5	217.3	3.45	0.437	200.5	425.7
3.30	-0.039	74.7	103.7	3.44	0.203	96.9	217.5	3.50	0.439	198.7	426.2
3.35	-0.048	74.9	103.8	3.49	0.204	97.3	217.8	3.57	0.441	198.2	426.9
3.41	-0.048	74.3	104.0	3.56	0.201	97.2	218.1	3.62	0.443	196.9	427.4
3.45	-0.048	74.0	104.1	3.61	0.202	97.3	218.4	3.67	0.443	194.5	427.9
3.51	-0.048	74.0	104.2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  


RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12022	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S1 C3** Profondità da m. 15.00 a m.

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

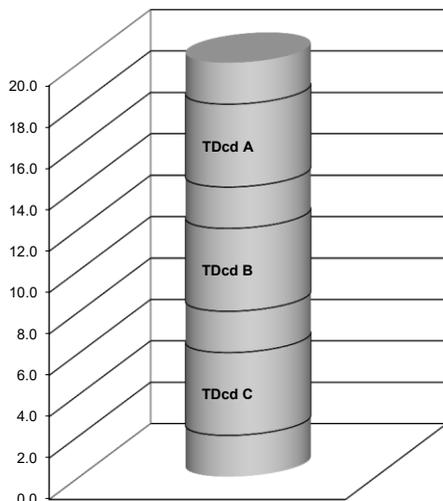
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 21/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta di colore grigiastro, molto umida e priva di consistenza.

Sono presenti abbondanti inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

<b>RICHIEDENTE :</b>	GHEA srl	
<b>LAVORO :</b>	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
<b>LOCALITA' :</b>	Castellammare del Golfo (TP)	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:</b>	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12022</b>	del: <b>23/11/2020</b>

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S1 C3** Profondità da m. 15,00 a m.

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 21/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Meliario)

*Vanessa Meliario*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12023

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 21-22/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	2045.67	1934.56	2571.30			
Peso tara	[ mN ]	21.77	23.14	22.16			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1668.50	1600.05	2197.96			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	22.9	21.2	17.2			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	20.4	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
pesafiltro  
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12024

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 21/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1395.78	1439.22	1411.18			
Peso tara	[ mN ]	304.20	306.56	296.55			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.688	55.504	55.124			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.96	20.41	20.22			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	20.20	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	16.77	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	20.4	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

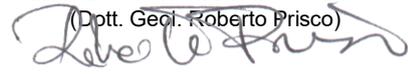
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12025	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00 a m.

Data prova 21-22/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[ mN ]	1998.89	1946.82			
Peso picnometro + campione	[ mN ]	3050.95	3018.78			
Peso picnometro + acqua	[ mN ]	7790.40	7846.99			
Temperatura (T <sub>1</sub> )	[ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua	[ mN ]	8458.43	8523.45			
Temperatura (T <sub>2</sub> )	[ ° C ]	20.00	20.00			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.85	26.57			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.85	26.57			

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.71	media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.71	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



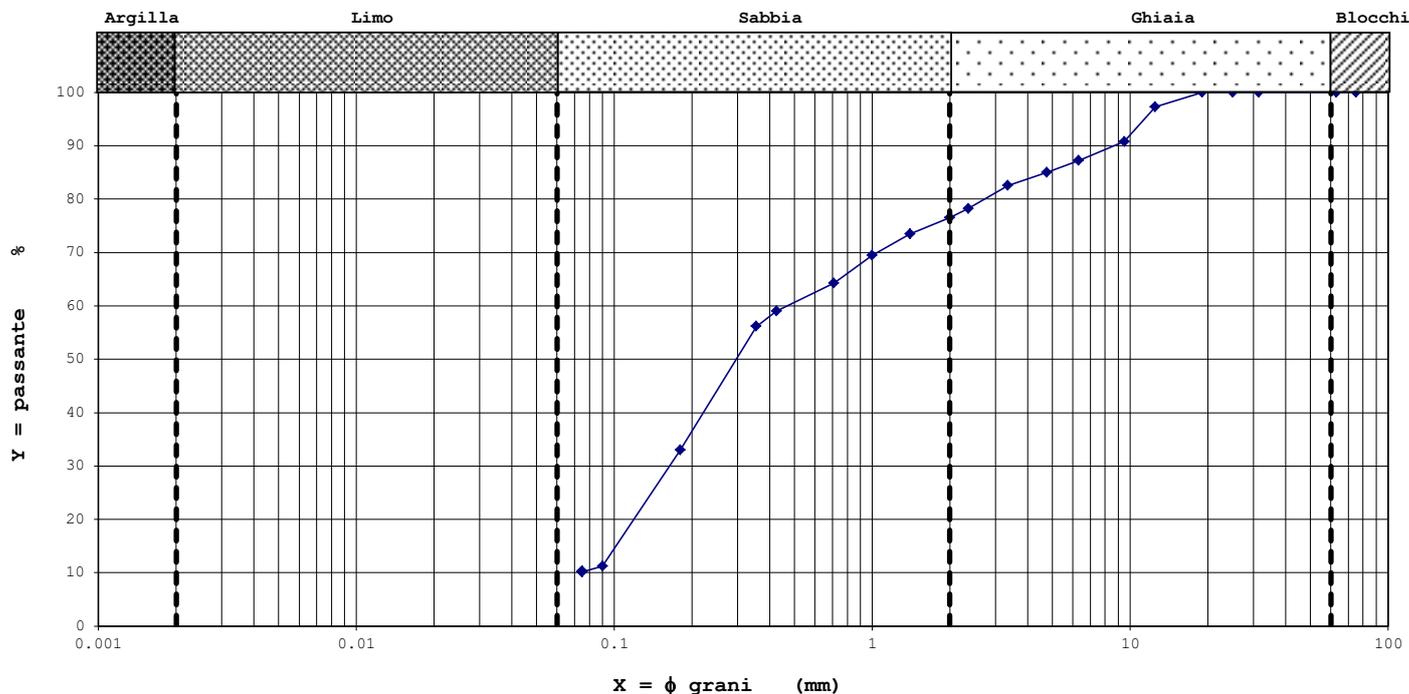
RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12026 del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**  
**(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00 a m.

Data prova 21-23/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	-----
D <sub>30</sub>	mm	0.164
D <sub>60</sub>	mm	0.467
Coefficiente di uniformità:		-----
Coefficiente di curvatura:		-----

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	-----
Limo	%	-----
Sabbia	%	66.3
Ghiaia	%	23.5
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*



RICHIEDENTE : GHEA srl	
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.: 12027</b>	<b>del: 23/11/2020</b>

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 21-26/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	59.68	59.94	60.04
Altezza iniziale	( mm )	19.55	19.67	19.47
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.711	26.711	26.711
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.96	20.41	20.22
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ ( % )	22.90	21.21	17.16
Grado di saturazione iniziale	S ( % )	96.96	98.71	85.52
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.645	0.587	0.548
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ ( % )	19.15	17.79	20.97

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	96	200	390
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.140	0.414	0.371

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2660	2770	2080
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

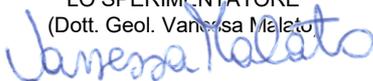
calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Geol. Roberto Frisco)


RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12027  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

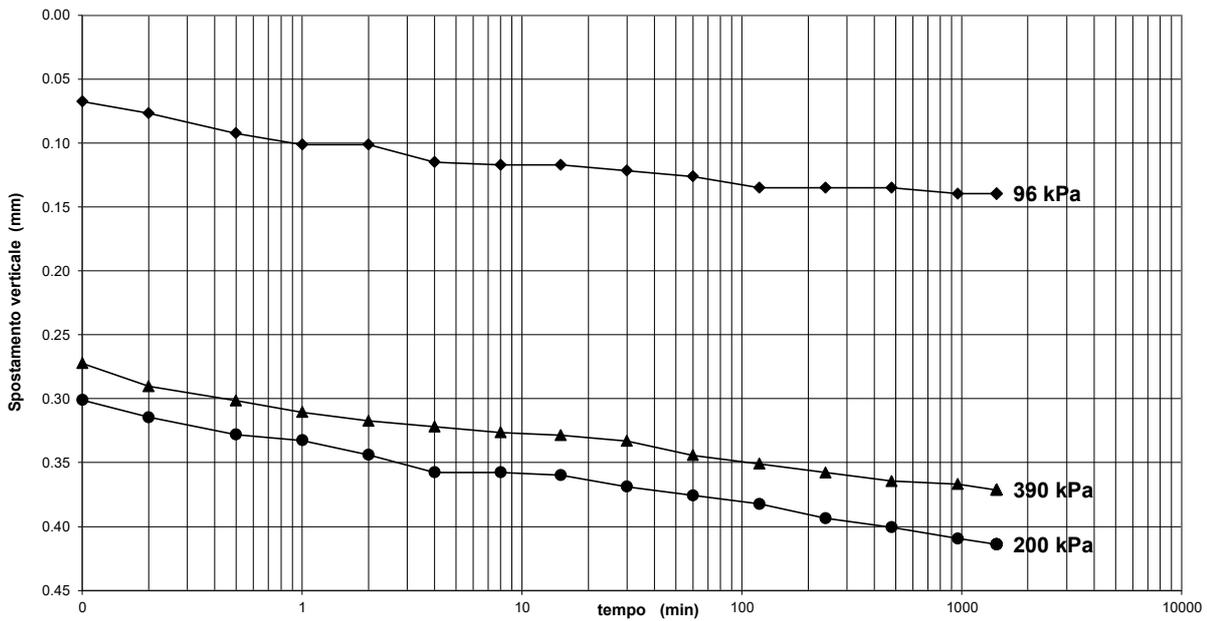
Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 21-26/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.068	0.301	0.272
0.20	0.077	0.315	0.290
0.50	0.092	0.328	0.302
1	0.101	0.333	0.311
2	0.101	0.344	0.317
4	0.115	0.358	0.322
8	0.117	0.358	0.326
15	0.117	0.360	0.329
30	0.122	0.369	0.333
60	0.126	0.376	0.333
120	0.135	0.382	0.351
240	0.135	0.394	0.358
480	0.135	0.400	0.365
960	0.140	0.410	0.367
1440	0.140	0.414	0.371
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  
*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl	
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.: 12027</b>	<b>del: 23/11/2020</b>

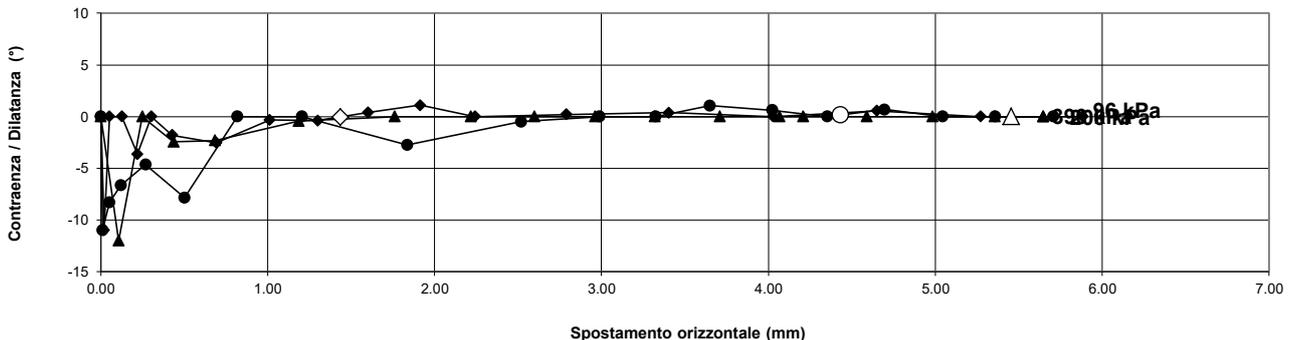
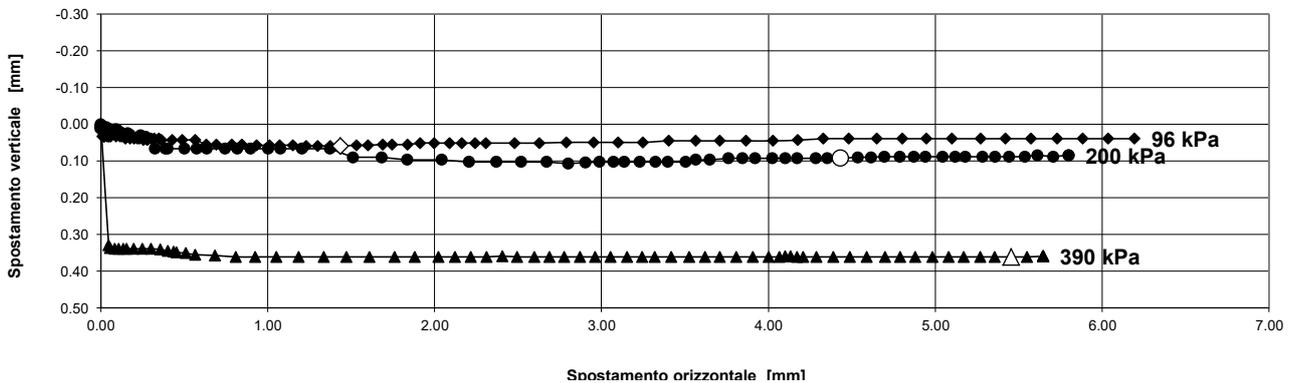
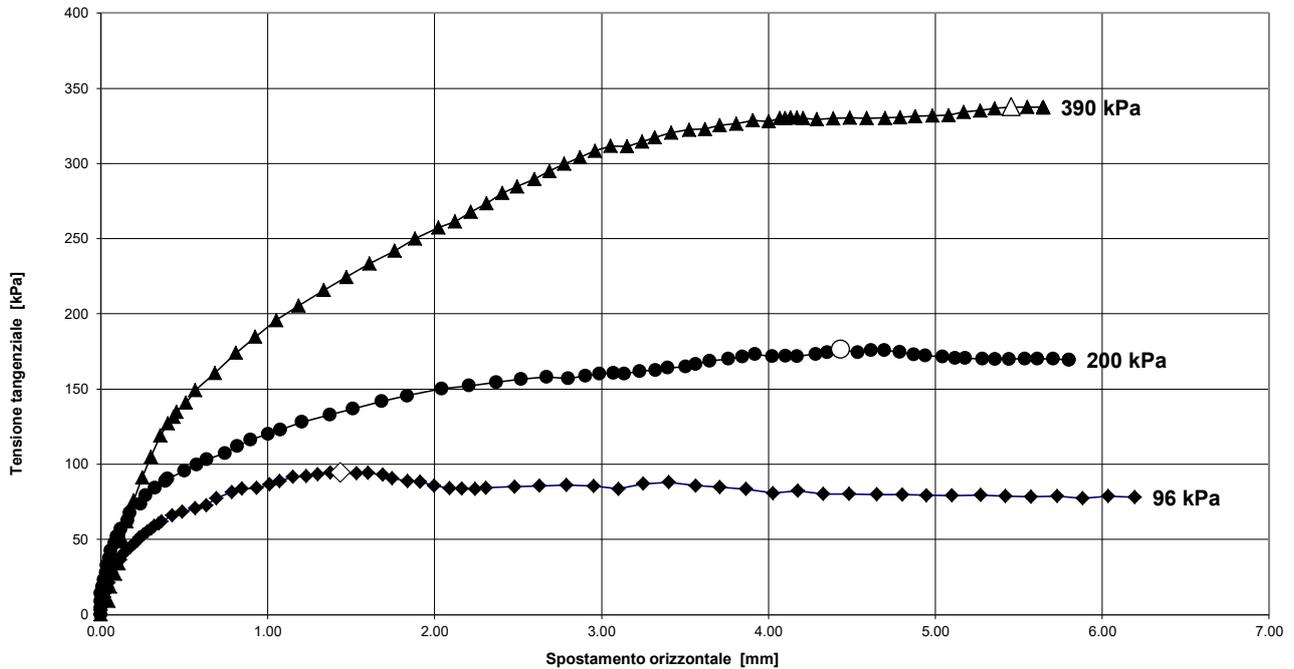
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 21-26/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Melato)  
*Vanessa Melato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12027  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S1 C3**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 21-26/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	96.4	0.00	0.000	0.0	199.8	0.00	0.000	0.0	389.7
0.00	0.018	2.9	96.4	0.00	0.008	4.4	201.6	0.05	0.329	9.2	394.8
0.01	0.034	5.9	96.4	0.00	0.008	8.7	201.6	0.06	0.337	18.6	394.9
0.02	0.034	8.9	96.4	0.00	0.008	14.0	201.6	0.08	0.339	27.2	395.1
0.02	0.034	11.7	96.4	0.01	0.008	18.5	201.6	0.11	0.339	33.9	395.3
0.02	0.034	14.3	96.5	0.02	0.008	23.1	201.7	0.14	0.339	48.8	395.5
0.04	0.034	17.8	96.5	0.03	0.008	27.7	201.7	0.15	0.339	62.0	395.7
0.05	0.034	21.2	96.5	0.04	0.012	32.7	201.7	0.20	0.339	76.0	396.1
0.05	0.034	24.7	96.5	0.05	0.014	37.5	201.8	0.25	0.339	91.2	396.5
0.06	0.034	28.2	96.5	0.06	0.014	42.5	201.8	0.30	0.339	104.9	396.9
0.09	0.034	32.7	96.6	0.08	0.014	47.6	201.9	0.36	0.341	119.2	397.4
0.12	0.034	36.4	96.6	0.10	0.014	52.0	202.0	0.40	0.345	127.1	397.8
0.13	0.034	39.4	96.7	0.12	0.022	57.0	202.1	0.44	0.347	131.4	398.1
0.15	0.039	42.0	96.7	0.16	0.024	62.7	202.3	0.45	0.349	134.8	398.2
0.18	0.039	44.7	96.8	0.17	0.028	67.7	202.3	0.51	0.351	140.9	398.7
0.20	0.039	47.3	96.8	0.24	0.030	73.5	202.6	0.57	0.355	149.3	399.2
0.22	0.039	49.1	96.9	0.27	0.034	79.2	202.7	0.68	0.357	160.5	400.2
0.23	0.039	51.3	96.9	0.33	0.066	84.3	203.0	0.81	0.361	174.1	401.3
0.26	0.043	53.3	96.9	0.39	0.066	88.8	203.3	0.93	0.361	184.7	402.3
0.28	0.043	55.3	97.0	0.40	0.066	90.5	203.3	1.05	0.361	195.8	403.4
0.30	0.039	57.3	97.0	0.50	0.066	95.6	203.8	1.19	0.361	205.4	404.6
0.32	0.039	58.8	97.1	0.57	0.066	99.7	204.1	1.34	0.361	215.7	406.0
0.35	0.039	60.5	97.1	0.63	0.066	103.2	204.3	1.47	0.361	224.5	407.2
0.36	0.043	61.9	97.2	0.74	0.066	107.3	204.8	1.61	0.361	233.3	408.4
0.43	0.043	66.0	97.3	0.82	0.066	111.9	205.2	1.76	0.361	241.9	409.8
0.49	0.043	68.3	97.4	0.90	0.066	116.2	205.5	1.88	0.361	249.9	410.9
0.57	0.043	70.6	97.6	1.00	0.066	120.1	206.0	2.02	0.361	257.5	412.2
0.63	0.055	72.7	97.7	1.08	0.066	122.9	206.3	2.12	0.361	261.3	413.1
0.69	0.055	77.5	97.9	1.21	0.066	128.1	206.9	2.22	0.361	267.8	414.0
0.78	0.055	81.5	98.0	1.37	0.066	132.8	207.7	2.31	0.361	273.4	414.8
0.84	0.055	83.7	98.2	1.51	0.090	136.9	208.3	2.41	0.359	280.3	415.7
0.93	0.057	84.1	98.4	1.68	0.090	141.8	209.1	2.49	0.361	284.6	416.6
1.01	0.057	86.7	98.5	1.84	0.097	145.5	209.8	2.60	0.361	289.7	417.5
1.07	0.057	88.9	98.7	2.04	0.097	150.1	210.8	2.69	0.361	294.9	418.4
1.15	0.057	91.7	98.8	2.21	0.103	152.2	211.5	2.78	0.361	299.7	419.2
1.23	0.059	92.1	99.0	2.37	0.103	154.5	212.3	2.87	0.361	304.1	420.1
1.30	0.059	93.2	99.2	2.52	0.103	156.6	213.0	2.96	0.361	308.3	421.0
1.37	0.059	94.4	99.3	2.67	0.103	158.0	213.8	3.06	0.361	311.6	421.9
1.43	0.059	94.6	99.4	2.80	0.107	157.1	214.4	3.15	0.361	311.4	422.8
1.53	0.057	93.9	99.7	2.90	0.105	158.6	214.9	3.24	0.361	314.5	423.7
1.60	0.057	94.3	99.8	2.99	0.103	160.0	215.3	3.32	0.361	317.3	424.4
1.69	0.055	92.9	100.0	3.07	0.103	160.6	215.7	3.42	0.361	320.5	425.4
1.75	0.055	90.8	100.1	3.14	0.103	160.1	216.0	3.53	0.361	322.4	426.4
1.84	0.055	88.8	100.3	3.23	0.103	161.8	216.5	3.62	0.361	322.9	427.4
1.91	0.051	88.2	100.5	3.32	0.103	162.6	216.9	3.71	0.361	325.4	428.3
2.00	0.051	85.7	100.7	3.40	0.103	164.2	217.3	3.81	0.361	326.4	429.2
2.09	0.051	84.0	100.9	3.50	0.103	164.9	217.9	3.91	0.361	328.7	430.2
2.16	0.051	83.7	101.1	3.57	0.097	166.5	218.2	4.00	0.361	328.1	431.2
2.24	0.051	83.4	101.2	3.65	0.097	168.6	218.6	4.07	0.361	330.2	431.8
2.31	0.051	84.3	101.4	3.76	0.092	170.2	219.2	4.10	0.359	330.2	432.2
2.48	0.051	85.0	101.8	3.85	0.092	171.6	219.6	4.13	0.359	330.7	432.5
2.63	0.051	85.6	102.1	3.92	0.092	173.3	220.0	4.17	0.361	330.5	432.9
2.79	0.049	86.1	102.5	4.02	0.092	171.6	220.5	4.21	0.361	330.1	433.3
2.95	0.049	85.5	102.9	4.10	0.092	172.0	220.9	4.29	0.361	329.4	434.1
3.10	0.049	83.6	103.2	4.17	0.092	171.8	221.3	4.39	0.361	329.9	435.1
3.25	0.049	87.0	103.6	4.28	0.092	173.2	221.8	4.49	0.361	330.4	436.1
3.40	0.045	88.0	103.9	4.35	0.092	174.4	222.2	4.59	0.361	330.1	437.1
3.56	0.045	85.7	104.3	4.43	0.092	176.5	222.6	4.70	0.361	330.2	438.3
3.71	0.045	84.8	104.7	4.54	0.090	174.4	223.1	4.79	0.361	330.7	439.2
3.87	0.045	83.5	105.1	4.61	0.090	175.9	223.6	4.88	0.361	331.4	440.2
4.03	0.045	80.8	105.5	4.69	0.088	175.8	224.0	4.98	0.361	331.8	441.3
4.18	0.043	82.3	105.8	4.79	0.088	174.5	224.5	5.08	0.361	332.1	442.3
4.33	0.039	80.3	106.2	4.87	0.088	173.0	224.9	5.17	0.361	334.2	443.2
4.48	0.039	80.3	106.6	4.94	0.088	172.3	225.3	5.27	0.361	335.2	444.3
4.65	0.039	79.9	107.0	5.04	0.088	171.6	225.9	5.36	0.361	336.6	445.2
4.80	0.039	79.8	107.4	5.12	0.088	170.4	226.3	5.46	0.361	337.7	446.3
4.95	0.039	79.4	107.8	5.18	0.088	170.5	226.6	5.55	0.361	337.5	447.3
5.10	0.039	79.2	108.2	5.28	0.088	170.2	227.1	5.65	0.359	337.3	448.3
5.27	0.039	79.5	108.6	5.36	0.088	169.9	227.6	-----	-----	-----	-----
5.42	0.039	78.9	109.0	5.44	0.088	170.0	228.0	-----	-----	-----	-----
5.57	0.039	78.4	109.4	5.54	0.088	170.0	228.5	-----	-----	-----	-----
5.73	0.039	78.7	109.8	5.61	0.084	170.0	228.9	-----	-----	-----	-----
5.88	0.039	77.4	110.2	5.71	0.088	170.1	229.5	-----	-----	-----	-----
6.04	0.039	78.8	110.6	5.80	0.084	169.4	230.0	-----	-----	-----	-----
6.19	0.039	78.2	111.1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12028	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C1** Profondità da m. 11.00 a m. 13.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

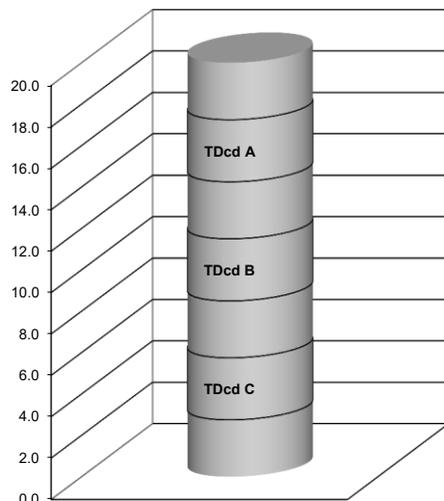
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 21/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta debolmente limoso argillosa di colore brunoastro,  
poco umida e priva di consistenza.

Sono presenti rari inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

<b>RICHIEDENTE :</b>	GHEA srl	
<b>LAVORO :</b>	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
<b>LOCALITA' :</b>	Castellammare del Golfo (TP)	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:</b>	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12028</b>	del: <b>23/11/2020</b>

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S2 C1** Profondità da m. 11.00 a m. 13.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 21/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12029

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21-22/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1336.16	1895.92	1769.22			
Peso tara	[ mN ]	23.14	22.65	23.83			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1237.40	1744.50	1596.03			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	8.1	8.8	11.0			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	9.3	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
pesafiltro  
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12030

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1259.57	1258.19	1261.72			
Peso tara	[ mN ]	304.20	306.56	296.55			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.688	55.504	55.124			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	17.47	17.15	17.51			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	17.38	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	15.89	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	9.3	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12031	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00 a m. 13.00

Data prova 21-22/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[ mN ]	2024.98	2079.70			
Peso picnometro + campione	[ mN ]	3078.80	3139.99			
Peso picnometro + acqua	[ mN ]	7806.09	7849.93			
Temperatura (T <sub>1</sub> )	[ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua	[ mN ]	8468.83	8522.96			
Temperatura (T <sub>2</sub> )	[ ° C ]	20.00	20.00			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.41	26.84			
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.41	26.84			

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.63	media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.63	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12032	del: 23/11/2020

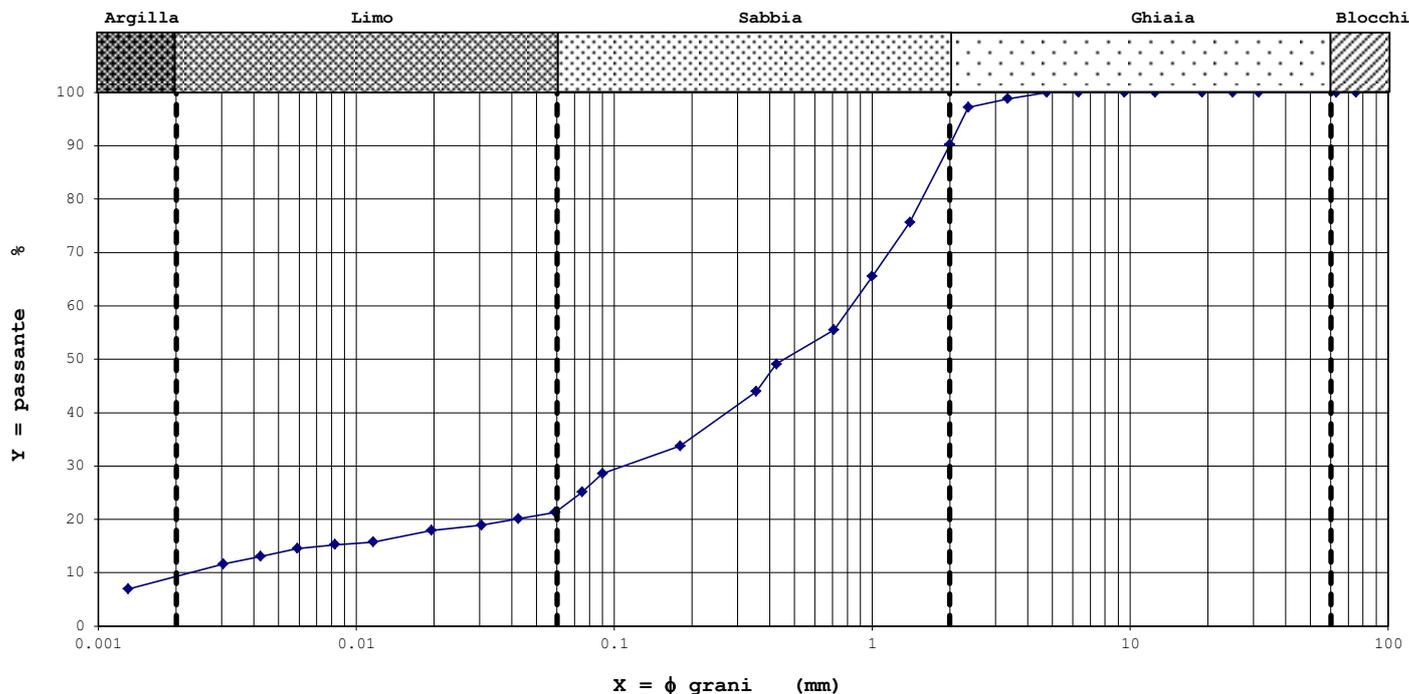
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21-26/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	0.002
D <sub>30</sub>	mm	0.109
D <sub>60</sub>	mm	0.828
Coefficiente di uniformità:		364.364
Coefficiente di curvatura:		6.265

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	9.3
Limo	%	12.3
Sabbia	%	68.6
Ghiaia	%	9.8
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
CERTIFICATO n.: 12032 del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00 a m. 13.00

Data prova 21-26/10/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo [ % ]
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	-----	-----	-----	-----
4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.0
6	3.35	26.09	1.19	1.19	98.8
8	2.36	34.72	1.58	2.76	97.2
10	2	153.87	6.99	9.76	90.2
14	1.4	321.85	14.63	24.39	75.6
18	1	222.02	10.09	34.48	65.5
25	0.71	220.16	10.01	44.48	55.5
40	0.425	141.51	6.43	50.92	49.1
45	0.355	112.78	5.13	56.04	44.0
80	0.18	224.38	10.20	66.24	33.8
170	0.09	113.36	5.15	71.39	28.6
200	0.075	76.69	3.49	74.88	25.1

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0590	21.3
0.0424	20.1
0.0305	18.9
0.0196	17.9
0.0116	15.8
0.0083	15.3
0.0059	14.5
0.0042	13.1
0.0031	11.6
0.0013	6.9

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	26.626
--------------------------------------	-------------------	--------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2200.12
per sedimentazione	mN	405.50

T minima di prova	° C	19.40
T massima di prova	° C	19.80

Classificazione A.G.I.

Sabbia limosa debolmente ghiaiosa e debolmente argillosa
--

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
stufa  
essiccatore in vetro/plastica  
mortaio in porcellana  
serie setacci ASTM  
setacciatore elettrico motorizzato  
vasca termostatica  
cilindro di sedimentazione  
termometro  
densimetro ASTM 151 H  
cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12033

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21-26/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	59.68	59.94	60.04
Altezza iniziale	( mm )	19.55	19.67	19.47
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.626	26.626	26.626
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.47	17.15	17.51
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ (%)	8.13	8.79	11.02
Grado di saturazione iniziale	S (%)	34.14	34.70	43.55
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.648	0.689	0.688
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ (%)	9.74	7.25	13.12

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	96	200	390
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.659	0.955	0.989

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	1800	2170	1960
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

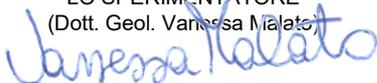
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

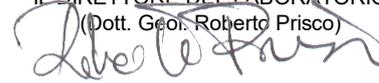
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12033  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

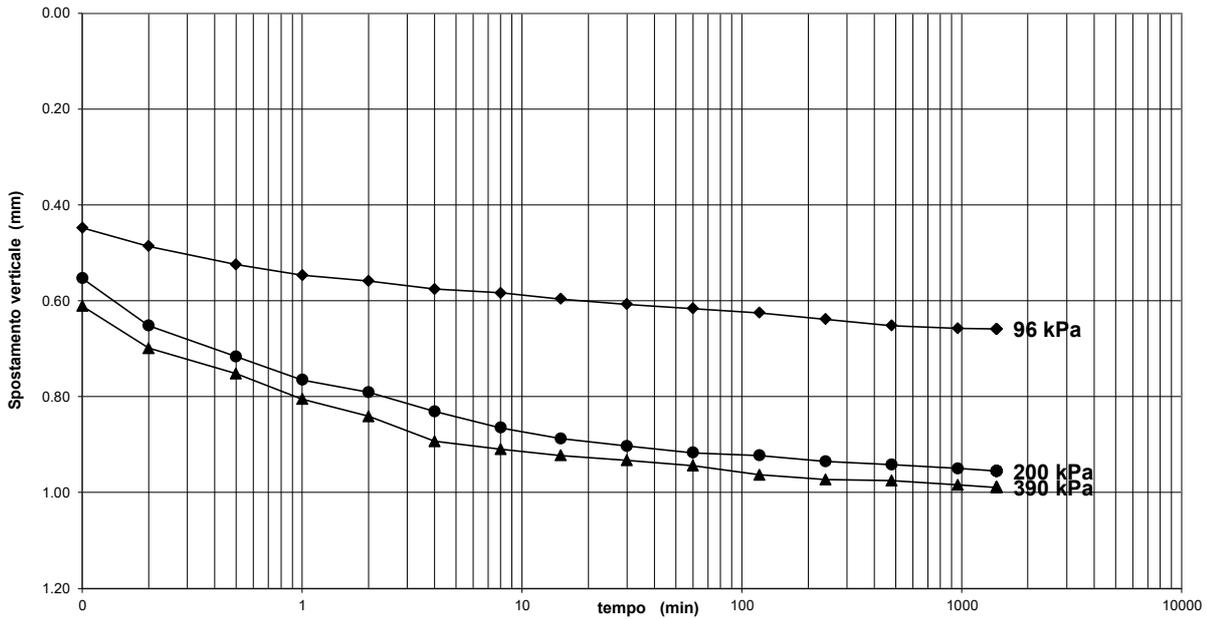
Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21-26/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.448	0.553	0.611
0.20	0.486	0.651	0.699
0.50	0.524	0.716	0.752
1	0.546	0.765	0.805
2	0.559	0.791	0.841
4	0.576	0.831	0.893
8	0.583	0.865	0.910
15	0.596	0.887	0.922
30	0.607	0.903	0.933
60	0.616	0.917	0.933
120	0.625	0.922	0.963
240	0.638	0.935	0.973
480	0.652	0.942	0.975
960	0.657	0.950	0.984
1440	0.659	0.955	0.989
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
**CERTIFICATO n.: 12033**  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

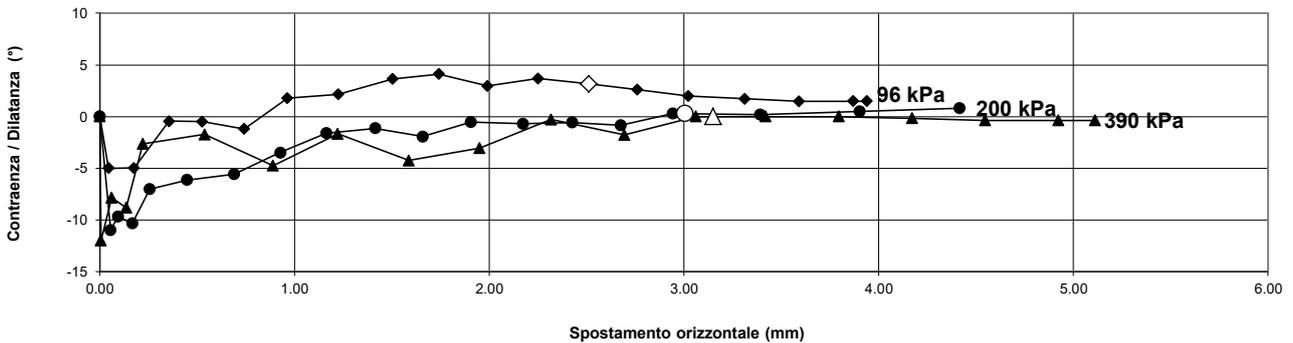
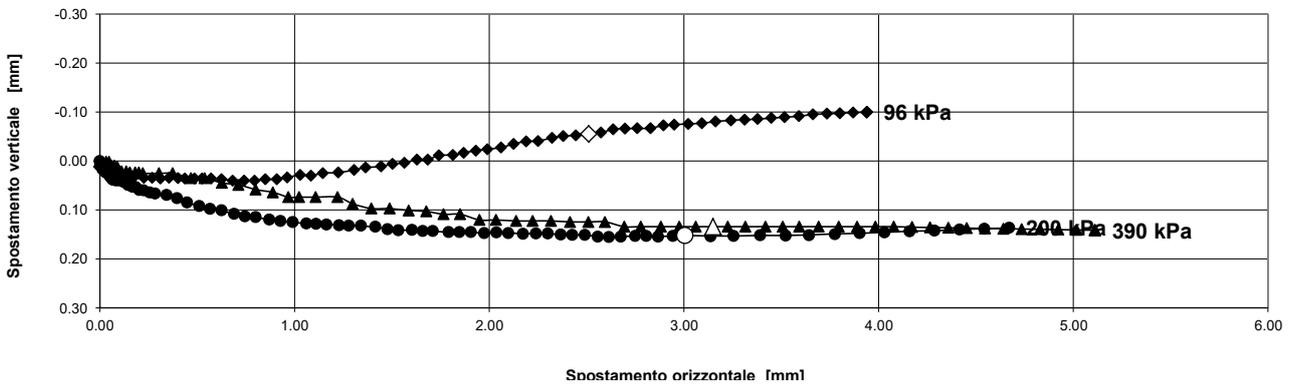
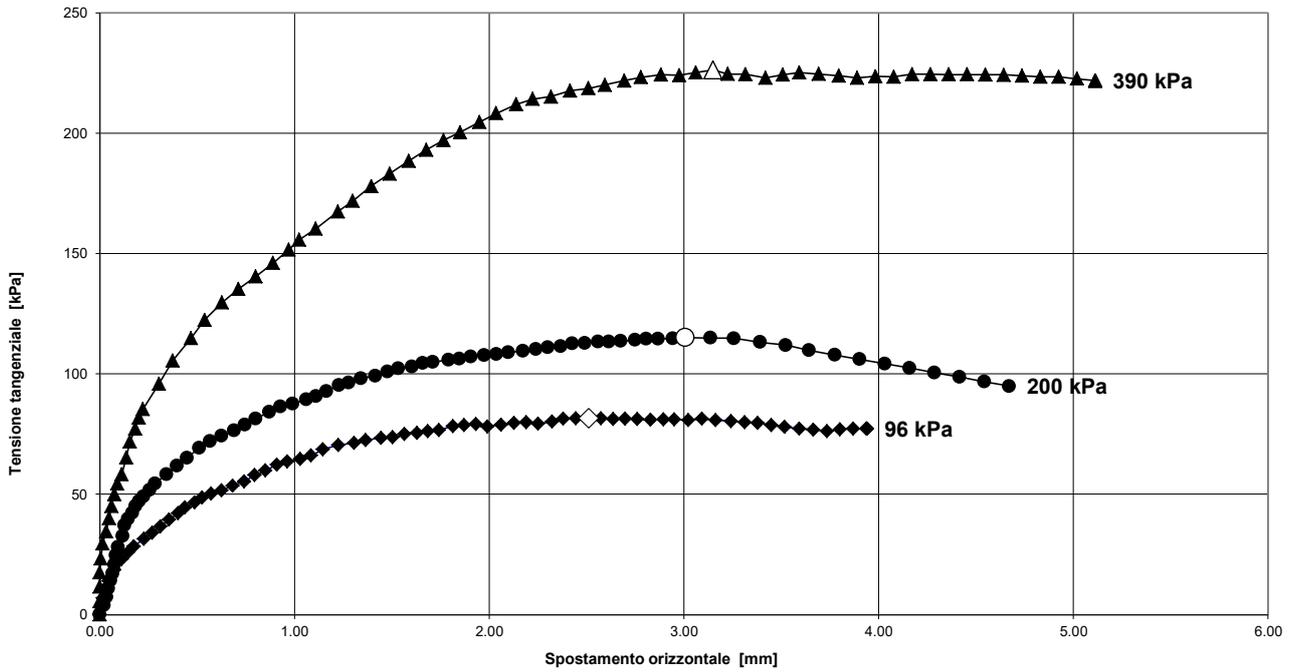
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21-26/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12033

del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 21-26/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	96.4	0.00	0.000	0.0	199.8	0.00	0.000	0.0	389.7
0.00	0.015	3.1	96.4	0.02	0.017	3.9	201.7	0.00	0.002	5.6	394.4
0.02	0.022	6.9	96.4	0.03	0.022	7.3	201.7	0.00	0.002	11.6	394.4
0.03	0.022	10.6	96.5	0.04	0.027	10.9	201.8	0.00	0.002	17.5	394.4
0.05	0.022	14.0	96.5	0.06	0.033	14.1	201.8	0.00	0.002	23.3	394.4
0.07	0.028	18.6	96.6	0.07	0.038	17.1	201.9	0.01	0.002	29.5	394.5
0.11	0.031	23.0	96.6	0.08	0.039	20.8	201.9	0.03	0.002	34.6	394.7
0.15	0.032	26.0	96.7	0.08	0.040	24.6	201.9	0.05	0.002	40.1	394.8
0.18	0.033	28.3	96.8	0.09	0.040	28.0	202.0	0.06	0.010	45.2	394.9
0.23	0.034	31.5	96.9	0.12	0.042	32.6	202.1	0.07	0.010	49.9	395.0
0.27	0.034	34.0	97.0	0.13	0.043	37.2	202.1	0.09	0.012	54.4	395.1
0.31	0.036	36.7	97.1	0.15	0.049	39.8	202.2	0.11	0.021	58.3	395.3
0.36	0.034	39.4	97.1	0.17	0.053	42.3	202.3	0.14	0.021	65.3	395.5
0.40	0.035	42.1	97.2	0.18	0.053	45.1	202.4	0.15	0.023	71.8	395.7
0.44	0.036	44.6	97.3	0.20	0.059	47.1	202.5	0.18	0.023	77.3	395.9
0.49	0.036	46.6	97.4	0.22	0.060	49.1	202.5	0.20	0.023	81.8	396.1
0.53	0.036	48.6	97.5	0.26	0.064	51.8	202.7	0.22	0.025	85.4	396.2
0.57	0.036	50.2	97.6	0.28	0.066	54.5	202.8	0.30	0.025	95.9	397.0
0.63	0.037	51.7	97.7	0.34	0.069	58.3	203.1	0.37	0.025	105.6	397.6
0.68	0.040	53.6	97.8	0.40	0.076	61.8	203.3	0.47	0.035	114.9	398.4
0.74	0.040	55.4	98.0	0.45	0.085	65.2	203.5	0.54	0.035	122.5	399.0
0.80	0.040	57.9	98.1	0.51	0.092	69.3	203.8	0.63	0.045	129.8	399.7
0.85	0.037	59.9	98.2	0.57	0.097	72.0	204.0	0.71	0.049	135.3	400.5
0.91	0.037	62.3	98.3	0.63	0.101	74.3	204.3	0.80	0.058	140.6	401.2
0.96	0.034	63.7	98.4	0.69	0.108	76.5	204.6	0.89	0.064	146.2	402.0
1.03	0.029	64.7	98.6	0.75	0.113	78.9	204.8	0.97	0.074	151.6	402.7
1.08	0.030	66.1	98.7	0.80	0.115	81.5	205.1	1.02	0.074	155.9	403.2
1.15	0.025	68.7	98.8	0.87	0.119	84.2	205.4	1.11	0.074	160.4	403.9
1.22	0.024	70.4	99.0	0.93	0.123	86.4	205.6	1.22	0.074	167.5	404.9
1.31	0.018	71.3	99.2	0.99	0.124	87.6	205.9	1.30	0.087	172.0	405.6
1.37	0.013	72.5	99.3	1.06	0.128	89.4	206.2	1.40	0.097	178.1	406.5
1.44	0.011	73.5	99.5	1.11	0.128	90.7	206.5	1.49	0.097	183.2	407.3
1.50	0.006	73.6	99.6	1.16	0.129	92.8	206.7	1.59	0.101	188.6	408.2
1.56	0.004	75.0	99.7	1.23	0.131	95.4	207.0	1.68	0.103	193.2	409.0
1.63	-0.002	75.4	99.9	1.28	0.132	96.4	207.2	1.77	0.109	197.1	409.8
1.68	-0.003	76.2	100.0	1.34	0.132	98.1	207.5	1.85	0.109	200.5	410.6
1.74	-0.011	76.6	100.1	1.41	0.134	99.1	207.8	1.95	0.120	204.7	411.5
1.81	-0.012	78.3	100.3	1.48	0.139	101.0	208.1	2.03	0.120	208.4	412.3
1.87	-0.017	78.8	100.4	1.53	0.141	102.2	208.4	2.14	0.122	212.1	413.2
1.93	-0.021	79.2	100.5	1.60	0.141	103.1	208.7	2.22	0.122	214.3	414.0
1.99	-0.024	78.1	100.7	1.66	0.143	104.5	209.0	2.32	0.122	215.3	414.9
2.06	-0.028	78.9	100.8	1.71	0.143	104.9	209.2	2.42	0.124	217.8	415.8
2.13	-0.035	79.6	101.0	1.79	0.145	105.9	209.6	2.51	0.124	218.8	416.7
2.19	-0.040	79.9	101.1	1.85	0.145	106.2	209.8	2.59	0.124	220.2	417.5
2.25	-0.041	79.3	101.3	1.91	0.145	107.2	210.1	2.69	0.134	222.0	418.4
2.32	-0.047	80.2	101.4	1.97	0.147	107.8	210.4	2.78	0.134	223.4	419.2
2.38	-0.051	81.4	101.6	2.04	0.146	108.3	210.7	2.88	0.134	224.5	420.2
2.44	-0.052	81.5	101.7	2.10	0.147	108.9	211.0	2.98	0.134	224.2	421.1
2.51	-0.055	81.6	101.9	2.17	0.148	109.5	211.4	3.06	0.134	225.4	421.9
2.57	-0.058	81.5	102.0	2.24	0.148	110.3	211.7	3.15	0.134	226.3	422.8
2.64	-0.065	81.3	102.1	2.30	0.148	111.1	212.0	3.23	0.134	224.7	423.5
2.70	-0.066	81.4	102.3	2.37	0.150	111.6	212.3	3.31	0.134	224.6	424.4
2.76	-0.067	81.3	102.4	2.43	0.151	112.7	212.6	3.42	0.134	223.1	425.4
2.83	-0.067	80.9	102.6	2.49	0.151	112.8	212.9	3.51	0.134	224.4	426.3
2.89	-0.073	81.2	102.7	2.56	0.155	113.4	213.2	3.59	0.134	225.4	427.1
2.95	-0.074	81.0	102.9	2.61	0.155	113.4	213.5	3.69	0.134	224.7	428.1
3.02	-0.076	80.8	103.0	2.68	0.154	113.6	213.8	3.80	0.134	224.0	429.1
3.09	-0.077	81.4	103.2	2.75	0.153	114.1	214.1	3.89	0.134	223.2	430.0
3.16	-0.080	80.8	103.4	2.81	0.153	114.5	214.4	3.98	0.134	223.6	431.0
3.24	-0.083	80.4	103.6	2.87	0.154	114.6	214.7	4.08	0.134	223.6	431.9
3.31	-0.084	79.9	103.7	2.94	0.153	114.7	215.1	4.17	0.135	224.6	432.9
3.38	-0.085	79.7	103.9	3.01	0.152	115.2	215.4	4.27	0.136	224.6	433.8
3.45	-0.088	78.8	104.1	3.14	0.153	115.0	216.0	4.36	0.136	224.5	434.8
3.52	-0.089	78.0	104.2	3.26	0.153	114.8	216.6	4.45	0.137	224.5	435.8
3.59	-0.091	77.3	104.4	3.39	0.152	113.2	217.3	4.55	0.138	224.5	436.7
3.66	-0.095	76.8	104.6	3.52	0.152	112.0	217.9	4.64	0.138	224.3	437.7
3.73	-0.096	76.3	104.7	3.64	0.151	109.8	218.6	4.74	0.139	224.0	438.7
3.80	-0.097	77.0	104.9	3.78	0.149	107.9	219.2	4.83	0.139	223.6	439.6
3.87	-0.099	77.3	105.1	3.90	0.147	106.1	219.9	4.92	0.140	223.5	440.6
3.94	-0.100	77.2	105.2	4.03	0.145	104.3	220.5	5.02	0.141	222.7	441.6
-----	-----	-----	-----	4.16	0.144	102.4	221.2	5.11	0.141	222.0	442.6
-----	-----	-----	-----	4.29	0.142	100.6	221.8	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	4.41	0.140	98.7	222.5	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	4.54	0.138	96.8	223.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	4.67	0.136	94.9	223.9	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12034	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C2** Profondità da m. 11.00 a m. 13.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

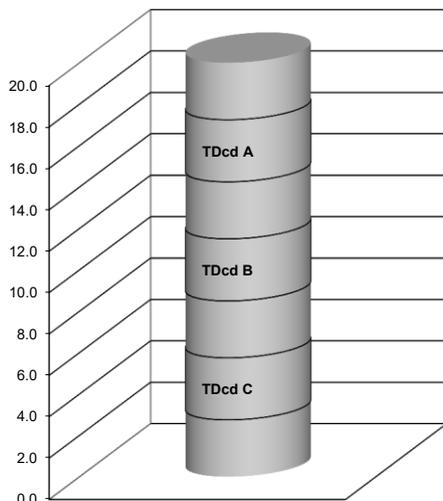
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 26/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta limoso argillosa di colore grigiastro, mediamente  
umida e priva di consistenza.

---



---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malasio)

*Vanessa Malasio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12034	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C2** Profondità da m. 11.00 a m. 13.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 26/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12035

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
 (Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 26-27/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1595.54	1685.67	1680.47			
Peso tara	[ mN ]	21.57	23.34	21.87			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1377.34	1448.15	1436.58			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	16.1	16.7	17.2			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	16.7	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 pesafiltro  
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12036

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 26/10/2020

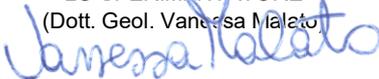
		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1359.20	1439.42	1441.87			
Peso tara	[ mN ]	295.57	321.56	302.44			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.354	57.354	57.654			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.57	19.49	19.76			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.61	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	16.81	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	16.7	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

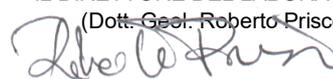
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12037	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00 a m. 20.00

Data prova 26-27/10/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	1983.49	1959.17			
Peso picnometro + campione [ mN ]	3026.23	3022.12			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7773.44	7829.73			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8430.78	8504.03			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.40	20.40			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.55	26.85			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.55	26.84			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.70
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.69
			media dei valori
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12038	del: 23/11/2020

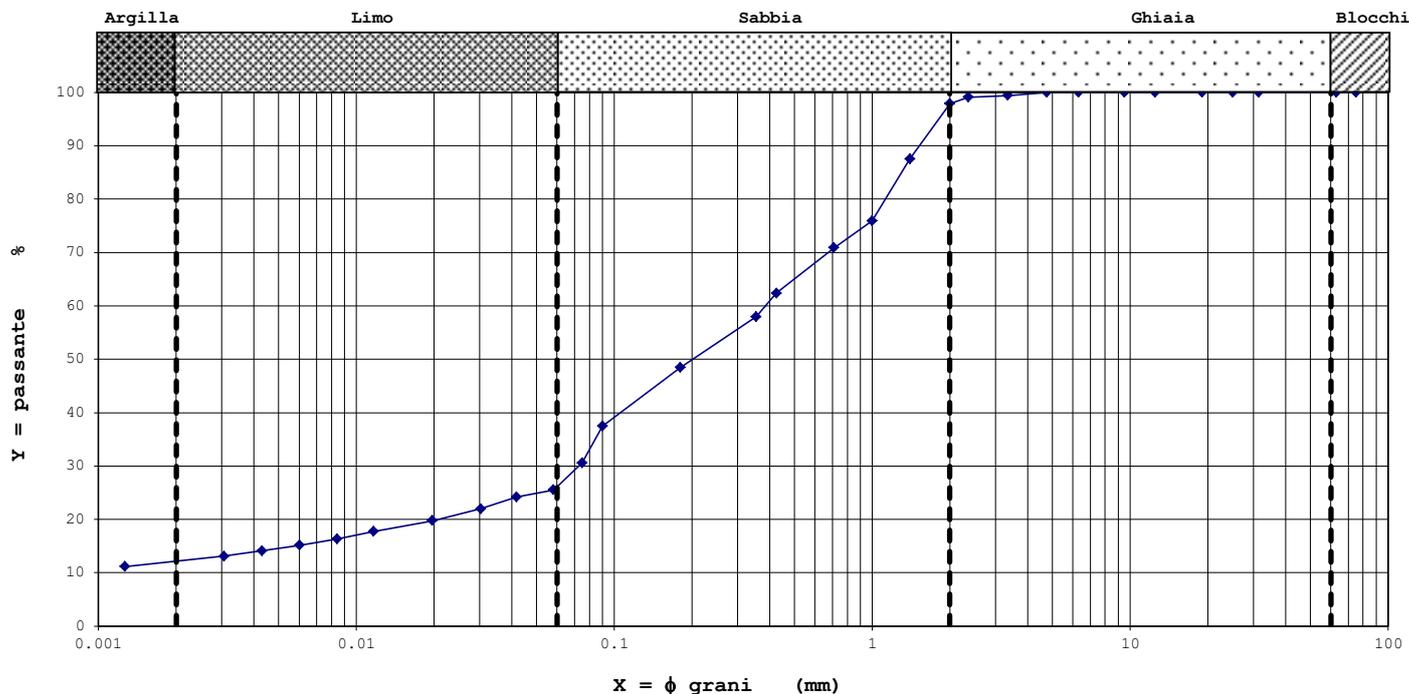
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 26-31/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	-----
D <sub>30</sub>	mm	0.073
D <sub>60</sub>	mm	0.386
Coefficiente di uniformità:		-----
Coefficiente di curvatura:		-----

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	12.2
Limo	%	14.0
Sabbia	%	71.7
Ghiaia	%	2.1
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12038</b>

del: 15/10/2020  
del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 11.00

a m. 13.00

Data prova 26-31/10/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	[ % ]
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	-----	-----	-----	-----
4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.0
6	3.35	13.44	0.57	0.57	99.4
8	2.36	7.55	0.32	0.89	99.1
10	2	28.54	1.21	2.09	97.9
14	1.4	245.36	10.37	12.46	87.5
18	1	275.27	11.63	24.09	75.9
25	0.71	119.25	5.04	29.13	70.9
40	0.425	201.43	8.51	37.64	62.4
45	0.355	104.15	4.40	42.04	58.0
80	0.18	224.47	9.48	51.52	48.5
170	0.09	260.27	11.00	62.52	37.5
200	0.075	164.36	6.94	69.46	30.5

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0580	25.5
0.0418	24.2
0.0304	22.0
0.0197	19.8
0.0117	17.8
0.0084	16.3
0.0060	15.2
0.0043	14.1
0.0031	13.1
0.0013	11.1

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	26.695
--------------------------------------	-------------------	--------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2366.93
per sedimentazione	mN	433.26

T minima di prova	° C	18.50
T massima di prova	° C	19.80

Classificazione A.G.I.

Sabbia limosa argillosa

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
stufa  
essiccatore in vetro/plastica  
mortaio in porcellana  
serie setacci ASTM  
setacciatore elettrico motorizzato  
vasca termostatica  
cilindro di sedimentazione  
termometro  
densimetro ASTM 151 H  
cronometro

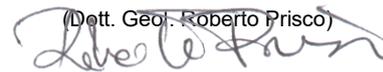
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12039

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 26-30/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	60.21	60.26	60.13
Altezza iniziale	( mm )	19.09	20.11	19.58
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.695	26.695	26.695
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.57	19.49	20.49
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ ( % )	16.09	16.67	17.24
Grado di saturazione iniziale	$S$ ( % )	75.21	76.05	89.20
Indice di porosità iniziale	$e$ ( -- )	0.584	0.598	0.527
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ ( % )	17.47	16.82	18.09

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	198	389
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.200	0.363	0.439

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2370	2395	2650
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

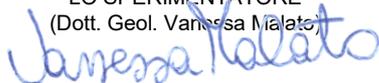
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

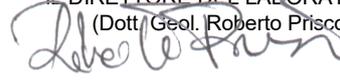
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12039  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

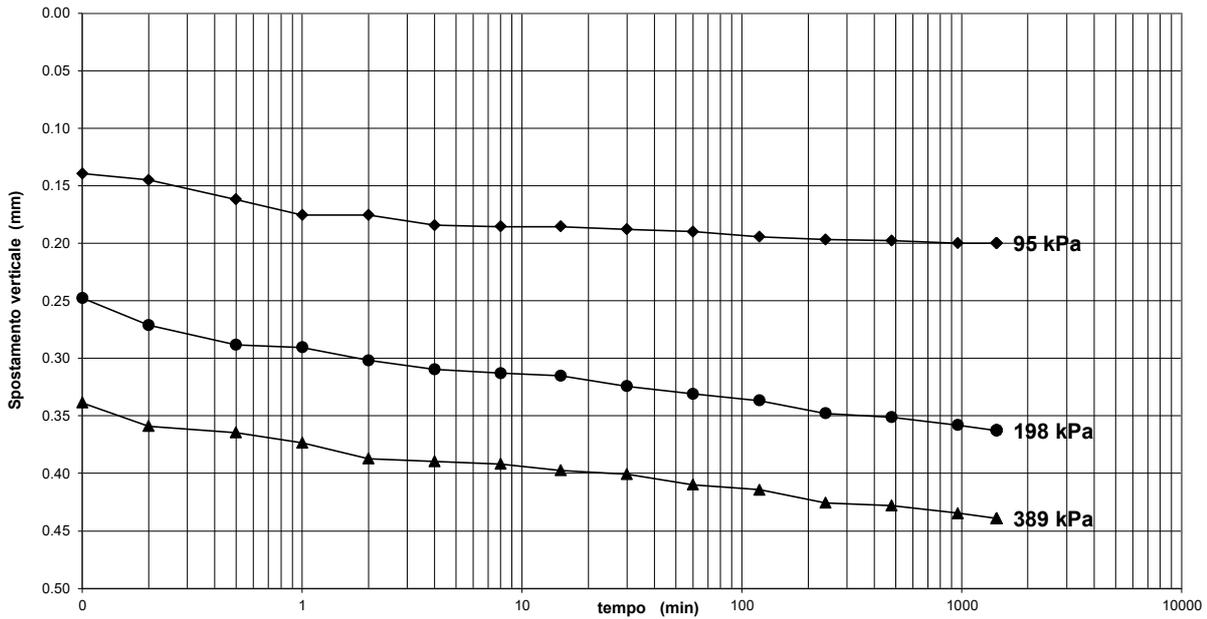
Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 26-30/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.139	0.248	0.339
0.20	0.145	0.271	0.359
0.50	0.162	0.288	0.365
1	0.175	0.290	0.374
2	0.175	0.302	0.387
4	0.184	0.310	0.389
8	0.185	0.313	0.392
15	0.185	0.315	0.397
30	0.188	0.324	0.401
60	0.190	0.331	0.401
120	0.194	0.337	0.414
240	0.197	0.348	0.426
480	0.198	0.351	0.428
960	0.200	0.358	0.435
1440	0.200	0.363	0.439
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12039  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

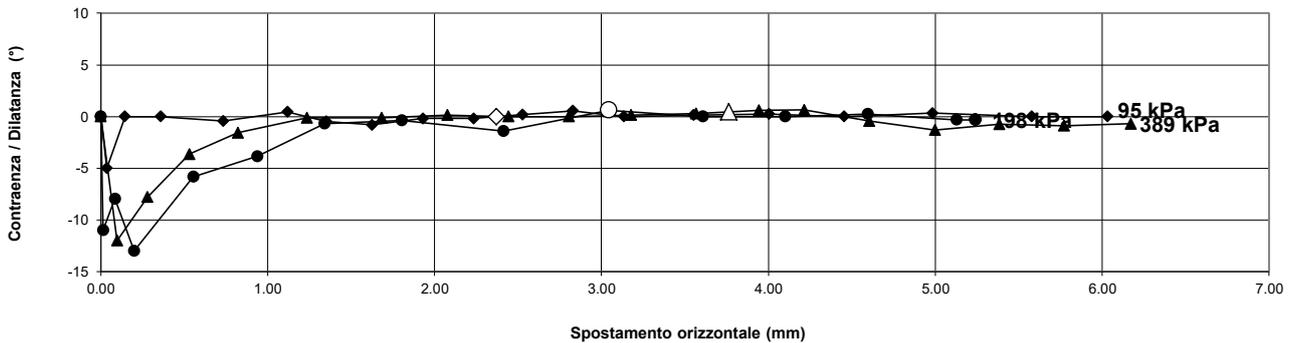
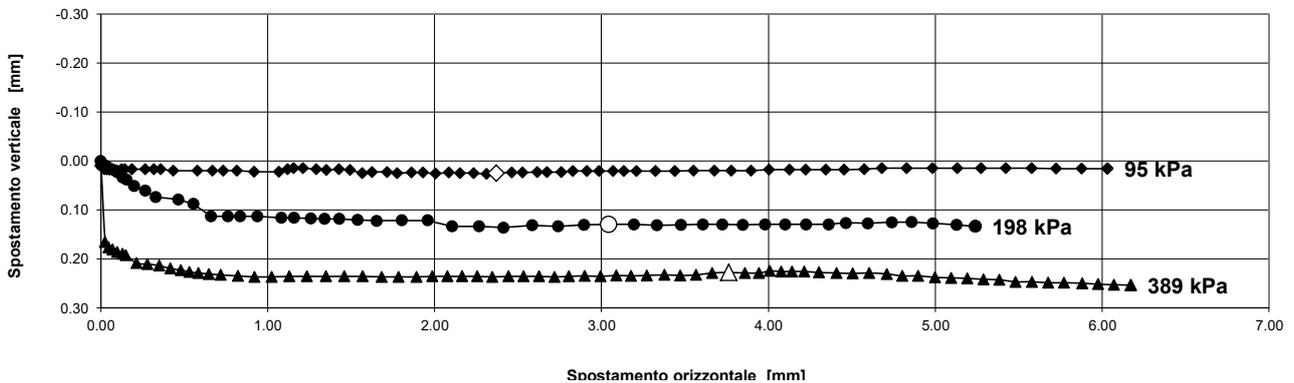
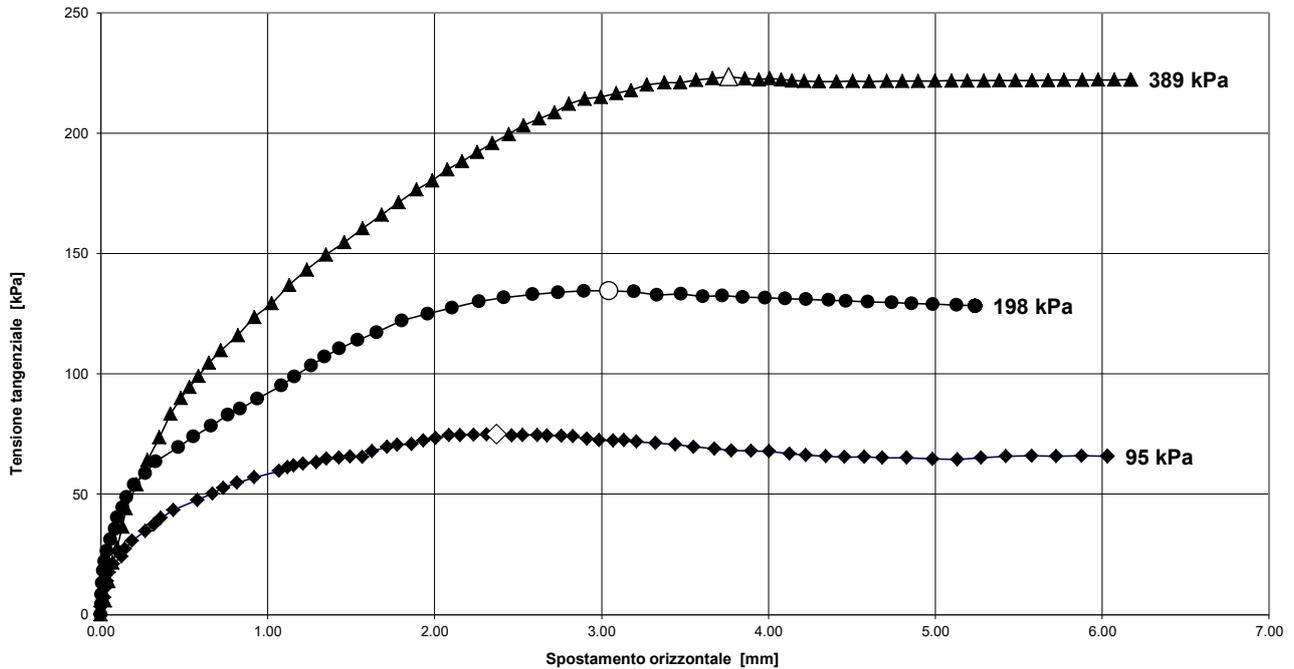
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 26-30/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12039  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 18.00

a m. 20.00

Data prova 26-30/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

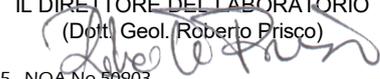
s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	94.7	0.00	0.000	0.0	197.7	0.00	0.000	0.0	388.5
0.00	0.009	3.4	94.7	0.00	0.007	4.3	198.1	0.03	0.165	5.8	387.7
0.02	0.017	7.2	94.8	0.00	0.008	8.4	198.1	0.05	0.176	13.9	387.9
0.03	0.017	11.6	94.8	0.01	0.008	13.1	198.1	0.07	0.180	21.6	388.0
0.04	0.017	14.0	94.8	0.01	0.009	18.3	198.1	0.10	0.185	27.7	388.3
0.05	0.017	17.5	94.8	0.02	0.009	22.1	198.1	0.13	0.189	36.5	388.5
0.07	0.017	21.1	94.9	0.04	0.011	26.4	198.2	0.15	0.192	44.2	388.7
0.13	0.017	24.2	95.0	0.06	0.017	31.2	198.3	0.22	0.208	54.1	389.2
0.14	0.017	27.2	95.0	0.08	0.019	35.6	198.4	0.28	0.210	64.2	389.8
0.19	0.017	30.7	95.1	0.10	0.023	40.4	198.5	0.35	0.213	73.6	390.4
0.27	0.017	34.8	95.3	0.13	0.033	44.5	198.6	0.42	0.219	83.4	390.9
0.32	0.017	37.4	95.4	0.15	0.038	48.9	198.7	0.48	0.222	90.0	391.4
0.36	0.017	40.2	95.4	0.20	0.051	53.9	198.9	0.53	0.226	94.6	391.9
0.43	0.020	43.5	95.6	0.27	0.061	58.7	199.2	0.58	0.228	99.2	392.3
0.58	0.020	47.7	95.9	0.33	0.074	63.7	199.4	0.65	0.230	104.6	392.9
0.67	0.020	50.3	96.1	0.46	0.079	69.6	200.0	0.72	0.232	109.9	393.5
0.73	0.020	52.7	96.2	0.55	0.087	74.0	200.4	0.82	0.234	116.1	394.3
0.82	0.020	54.8	96.4	0.66	0.113	78.4	200.9	0.92	0.236	123.7	395.2
0.92	0.022	57.0	96.6	0.76	0.113	83.0	201.3	1.02	0.236	129.4	396.1
1.07	0.022	59.7	96.9	0.84	0.113	85.5	201.6	1.13	0.235	137.0	397.0
1.12	0.017	61.2	97.0	0.94	0.113	89.7	202.1	1.24	0.235	143.4	397.9
1.15	0.015	62.0	97.1	1.08	0.116	95.3	202.7	1.35	0.235	149.6	398.9
1.21	0.015	62.7	97.2	1.16	0.116	98.9	203.0	1.46	0.235	154.8	399.8
1.29	0.017	63.3	97.4	1.26	0.117	103.5	203.5	1.57	0.235	160.5	400.8
1.35	0.019	64.8	97.5	1.34	0.118	107.2	203.8	1.68	0.236	166.2	401.8
1.43	0.017	65.2	97.7	1.43	0.118	110.6	204.2	1.79	0.236	171.3	402.7
1.49	0.019	65.7	97.8	1.54	0.120	114.1	204.7	1.89	0.236	176.7	403.6
1.57	0.025	65.6	98.0	1.65	0.122	117.3	205.2	1.99	0.235	180.4	404.5
1.63	0.023	68.0	98.1	1.80	0.121	122.2	205.9	2.08	0.235	185.0	405.3
1.72	0.023	69.7	98.3	1.96	0.121	125.0	206.6	2.16	0.235	188.4	406.1
1.78	0.025	70.6	98.4	2.10	0.133	127.4	207.3	2.26	0.235	192.3	406.9
1.86	0.024	70.9	98.6	2.27	0.133	130.2	208.0	2.35	0.236	195.9	407.7
1.93	0.024	72.3	98.7	2.41	0.136	131.8	208.7	2.44	0.235	199.7	408.6
2.01	0.026	73.4	98.9	2.59	0.131	133.1	209.5	2.53	0.235	203.4	409.4
2.08	0.024	74.6	99.1	2.74	0.133	133.9	210.2	2.63	0.235	206.2	410.2
2.15	0.025	74.6	99.2	2.89	0.130	134.5	211.0	2.72	0.236	208.8	411.1
2.23	0.025	74.7	99.4	3.04	0.129	134.6	211.7	2.80	0.235	212.3	411.9
2.31	0.027	74.9	99.6	3.19	0.129	134.3	212.4	2.90	0.234	214.4	412.8
2.37	0.025	75.0	99.7	3.33	0.131	132.8	213.0	3.00	0.235	215.1	413.7
2.46	0.024	74.5	99.9	3.48	0.130	133.2	213.8	3.09	0.233	216.8	414.5
2.53	0.024	74.6	100.1	3.61	0.129	132.2	214.4	3.18	0.234	218.0	415.4
2.61	0.023	74.6	100.3	3.72	0.129	132.5	215.0	3.27	0.233	220.2	416.3
2.67	0.023	74.4	100.4	3.85	0.130	132.0	215.6	3.38	0.232	221.1	417.3
2.76	0.023	74.3	100.6	3.98	0.129	131.7	216.2	3.47	0.233	221.2	418.2
2.83	0.021	74.1	100.7	4.10	0.129	131.3	216.8	3.57	0.232	222.3	419.1
2.91	0.021	73.1	100.9	4.23	0.129	131.0	217.5	3.66	0.228	222.9	420.0
2.99	0.021	72.5	101.1	4.36	0.129	130.7	218.1	3.76	0.227	223.5	420.9
3.07	0.021	72.4	101.3	4.46	0.126	130.3	218.7	3.86	0.228	222.9	421.9
3.13	0.021	72.4	101.4	4.60	0.127	130.0	219.3	3.94	0.228	222.3	422.7
3.21	0.021	71.9	101.6	4.74	0.125	129.7	220.1	4.01	0.224	222.9	423.3
3.32	0.021	71.3	101.9	4.86	0.124	129.3	220.7	4.08	0.225	222.4	424.0
3.44	0.021	70.7	102.1	4.99	0.127	129.0	221.4	4.14	0.225	222.0	424.6
3.55	0.020	69.8	102.4	5.13	0.130	128.7	222.1	4.21	0.225	221.8	425.4
3.68	0.020	69.0	102.7	5.24	0.133	128.3	222.7	4.30	0.227	221.6	426.2
3.78	0.020	68.2	102.9	-----	-----	-----	-----	4.41	0.228	221.5	427.3
3.90	0.020	68.1	103.2	-----	-----	-----	-----	4.51	0.229	221.7	428.2
4.00	0.018	67.9	103.5	-----	-----	-----	-----	4.60	0.228	221.6	429.2
4.13	0.018	66.9	103.8	-----	-----	-----	-----	4.71	0.230	221.8	430.3
4.22	0.018	66.3	104.0	-----	-----	-----	-----	4.80	0.234	221.8	431.2
4.34	0.018	65.8	104.3	-----	-----	-----	-----	4.90	0.234	221.8	432.2
4.45	0.018	65.5	104.6	-----	-----	-----	-----	5.00	0.237	221.9	433.2
4.57	0.017	65.6	104.9	-----	-----	-----	-----	5.10	0.238	221.9	434.2
4.68	0.015	65.2	105.1	-----	-----	-----	-----	5.19	0.239	221.9	435.2
4.83	0.015	65.2	105.5	-----	-----	-----	-----	5.29	0.241	222.0	436.2
4.98	0.015	64.7	105.9	-----	-----	-----	-----	5.38	0.242	222.0	437.2
5.13	0.015	64.5	106.2	-----	-----	-----	-----	5.48	0.246	222.0	438.2
5.27	0.015	65.2	106.6	-----	-----	-----	-----	5.58	0.246	222.1	439.2
5.42	0.015	65.8	107.0	-----	-----	-----	-----	5.68	0.248	222.1	440.3
5.58	0.015	65.9	107.4	-----	-----	-----	-----	5.77	0.248	222.1	441.2
5.72	0.016	65.8	107.7	-----	-----	-----	-----	5.88	0.249	222.3	442.4
5.88	0.016	66.0	108.1	-----	-----	-----	-----	5.98	0.251	222.3	443.4
6.03	0.016	65.9	108.5	-----	-----	-----	-----	6.07	0.252	222.3	444.4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.17	0.253	222.4	445.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  


RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12040	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C3** Profondità da m. 25.00 a m. 26.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

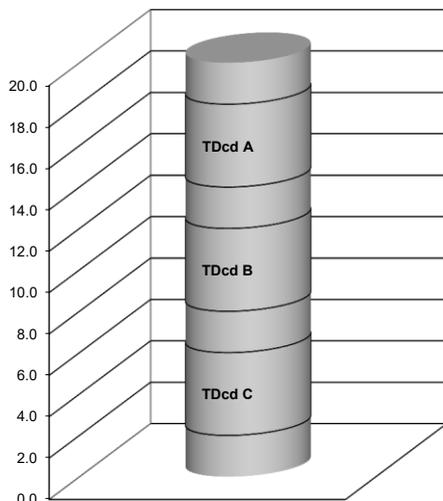
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 26/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta debolmente limoso argillosa, di colore grigiastro,  
 con elevata umidità e priva di consistenza.

Sono presenti abbondanti inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Priolo)

*Roberto Priolo*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12040	del: 23/11/2020

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S2 C3** Profondità da m. 25.00 a m. 26.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 26/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12041

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26-27/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1698.51	1763.92	1916.12			
Peso tara	[ mN ]	22.06	22.06	23.73			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1487.77	1547.10	1658.79			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	14.4	14.2	15.7			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	14.8	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
pesafiltro  
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12042

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1454.13	1446.78	1389.80			
Peso tara	[ mN ]	295.57	321.56	302.44			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.354	57.354	55.601			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	21.32	19.62	19.56			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	20.16	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	17.57	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	14.8	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12043	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00 a m. 26.00

Data prova 26-27/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[ mN ]	1926.03	1975.75			
Peso picnometro + campione	[ mN ]	3004.76	3038.88			
Peso picnometro + acqua	[ mN ]	7696.26	7591.72			
Temperatura (T <sub>1</sub> )	[ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua	[ mN ]	8381.74	8267.40			
Temperatura (T <sub>2</sub> )	[ ° C ]	20.40	20.40			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.92	26.93			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.91	26.93			

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.92	media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.92	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12044 del: 23/11/2020

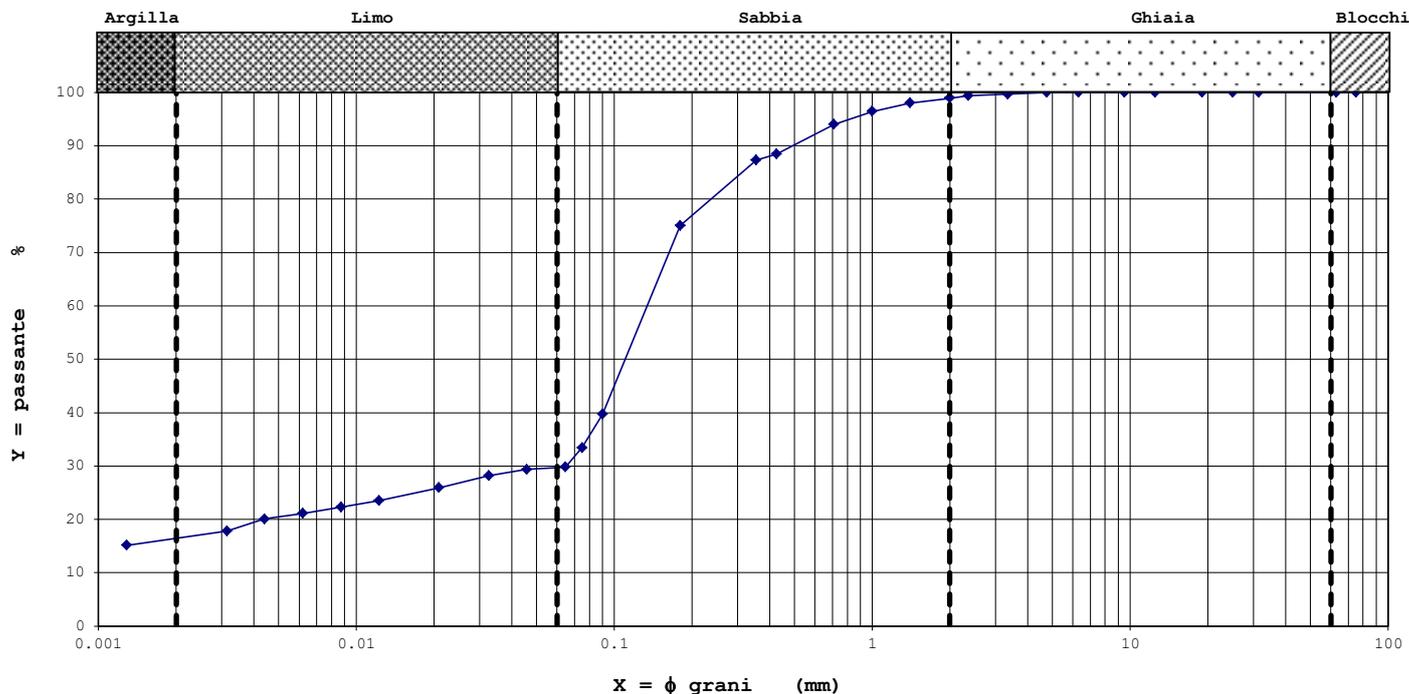
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26-31/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	-----
D <sub>30</sub>	mm	0.065
D <sub>60</sub>	mm	0.134
Coefficiente di uniformità:		-----
Coefficiente di curvatura:		-----

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	16.5
Limo	%	13.2
Sabbia	%	69.2
Ghiaia	%	1.1
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
CERTIFICATO n.: 12044 del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00 a m. 26.00

Data prova 26-31/10/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	[ % ]
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	-----	-----	-----	-----
4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.0
6	3.35	7.16	0.32	0.32	99.7
8	2.36	7.35	0.33	0.65	99.4
10	2	9.32	0.42	1.06	98.9
14	1.4	20.50	0.92	1.98	98.0
18	1	35.60	1.59	3.57	96.4
25	0.71	53.64	2.40	5.97	94.0
40	0.425	124.64	5.57	11.53	88.5
45	0.355	25.40	1.13	12.67	87.3
80	0.18	275.57	12.31	24.98	75.0
170	0.09	790.71	35.32	60.30	39.7
200	0.075	140.33	6.27	66.57	33.4

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0646	29.8
0.0458	29.3
0.0326	28.2
0.0208	25.9
0.0122	23.5
0.0087	22.3
0.0062	21.1
0.0044	20.1
0.0032	17.8
0.0013	15.1

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	26.922
--------------------------------------	-------------------	--------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2238.66
per sedimentazione	mN	235.07

T minima di prova	° C	19.50
T massima di prova	° C	20.60

Classificazione A.G.I.

Sabbia argillosa limosa

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
stufa  
essiccatore in vetro/plastica  
mortaio in porcellana  
serie setacci ASTM  
setacciatore elettrico motorizzato  
vasca termostatica  
cilindro di sedimentazione  
termometro  
densimetro ASTM 151 H  
cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Frisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12045

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26-30/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	60.21	60.26	60.13
Altezza iniziale	( mm )	19.09	20.11	19.58
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.922	26.922	26.922
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	21.32	19.62	19.56
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ (%)	14.38	14.22	15.74
Grado di saturazione iniziale	S (%)	88.96	68.94	72.98
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.445	0.567	0.593
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ (%)	15.89	20.30	20.74

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	198	389
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.060	0.511	0.507

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2260	2690	2510
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

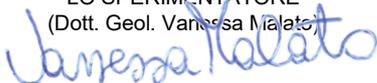
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

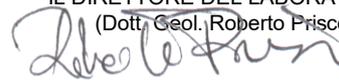
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12045  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

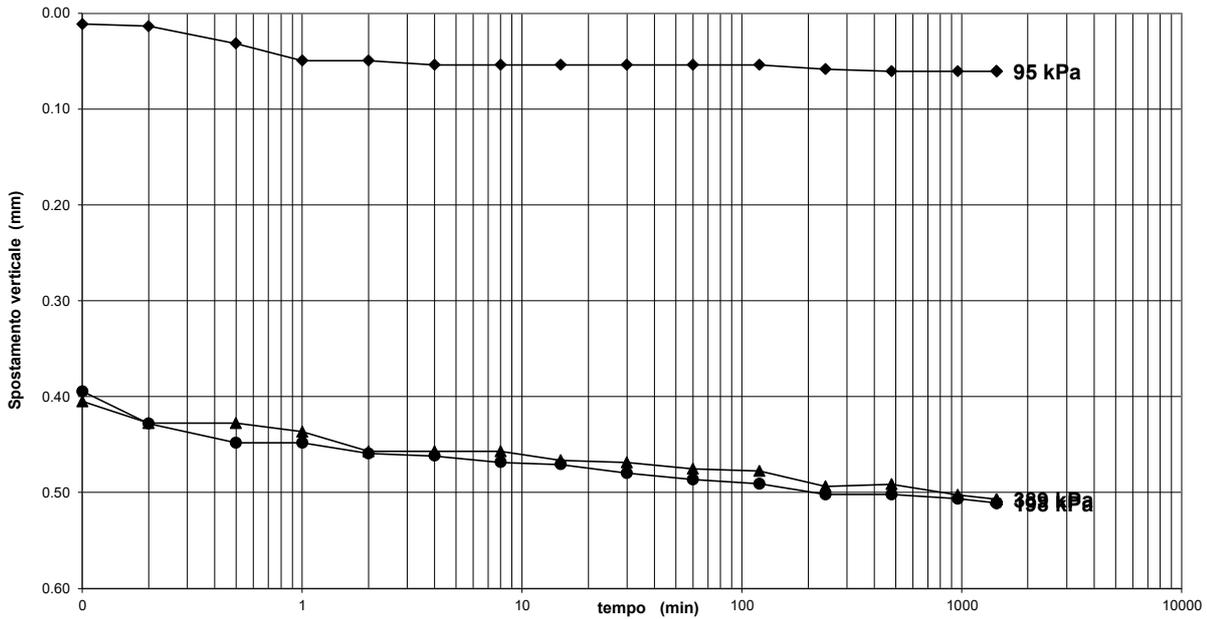
Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26-30/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.011	0.394	0.405
0.20	0.013	0.428	0.428
0.50	0.031	0.448	0.428
1	0.049	0.448	0.437
2	0.049	0.459	0.457
4	0.054	0.462	0.457
8	0.054	0.468	0.457
15	0.054	0.471	0.466
30	0.054	0.480	0.469
60	0.054	0.486	0.469
120	0.054	0.491	0.478
240	0.058	0.502	0.494
480	0.060	0.502	0.491
960	0.060	0.507	0.503
1440	0.060	0.511	0.507
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12045  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

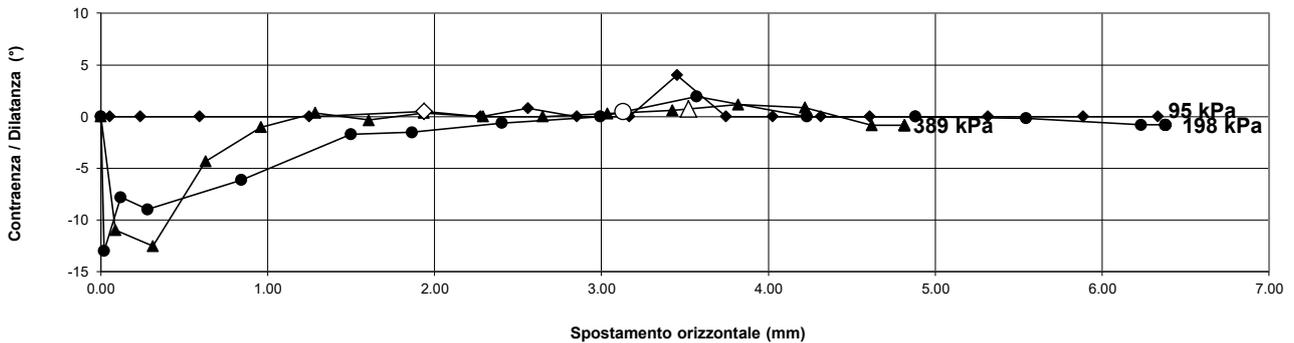
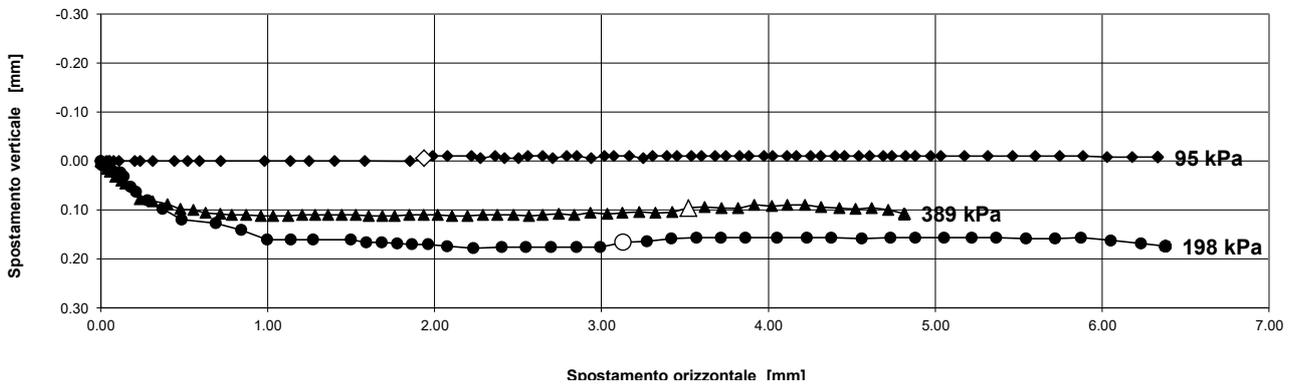
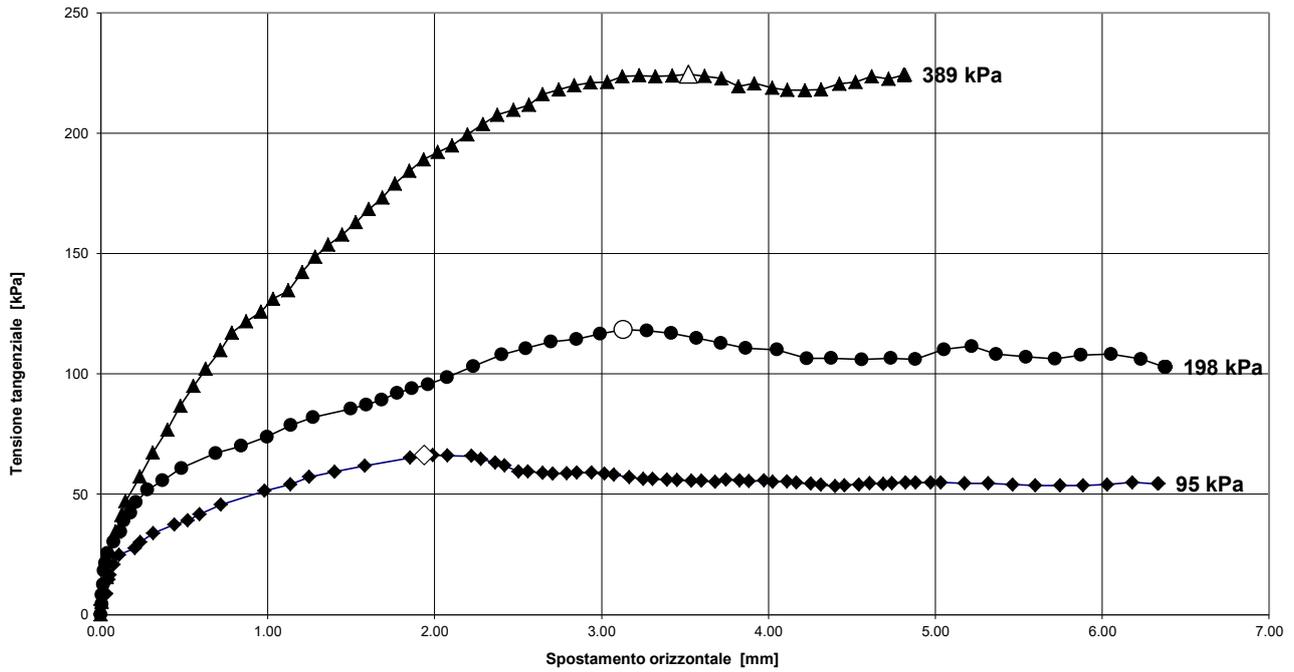
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26-30/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12045  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S2 C3**

Profondità da m. 25.00

a m. 26.00

Data prova 26-30/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	94.7	0.00	0.000	0.0	197.7	0.00	0.000	0.0	388.5
0.00	0.000	3.9	94.7	0.01	0.006	4.3	198.1	0.00	0.002	5.2	387.5
0.03	0.000	8.6	94.8	0.01	0.008	8.2	198.1	0.04	0.016	15.7	387.8
0.05	0.000	14.5	94.8	0.02	0.008	12.5	198.1	0.06	0.022	26.0	387.9
0.05	0.000	16.5	94.8	0.02	0.010	18.3	198.1	0.09	0.032	34.5	388.2
0.08	0.000	20.8	94.9	0.03	0.010	21.4	198.2	0.12	0.040	41.3	388.5
0.11	0.000	24.8	94.9	0.04	0.014	25.5	198.2	0.15	0.046	47.1	388.7
0.20	0.000	27.6	95.1	0.08	0.021	30.3	198.4	0.23	0.078	57.4	389.4
0.24	0.000	30.2	95.2	0.12	0.023	34.4	198.5	0.31	0.082	67.4	390.0
0.31	0.000	33.8	95.3	0.14	0.031	39.0	198.6	0.40	0.088	76.8	390.8
0.44	0.000	37.5	95.6	0.18	0.053	42.3	198.8	0.48	0.098	86.7	391.4
0.52	0.000	39.1	95.8	0.21	0.063	46.7	198.9	0.56	0.100	95.0	392.1
0.59	0.000	41.8	95.9	0.28	0.080	51.9	199.2	0.63	0.106	102.1	392.7
0.72	0.000	45.7	96.2	0.37	0.098	55.7	199.6	0.72	0.108	109.9	393.4
0.98	0.000	51.5	96.7	0.48	0.119	60.8	200.1	0.78	0.110	117.2	394.0
1.14	0.000	54.2	97.0	0.69	0.127	67.0	201.0	0.87	0.110	121.8	394.8
1.25	0.000	57.2	97.3	0.84	0.141	70.1	201.6	0.96	0.112	125.9	395.5
1.40	0.000	59.4	97.6	1.00	0.160	73.9	202.3	1.03	0.112	131.2	396.1
1.58	0.000	61.9	98.0	1.14	0.160	78.7	202.9	1.12	0.112	134.7	396.9
1.85	0.000	65.2	98.6	1.27	0.160	82.0	203.5	1.21	0.110	142.3	397.6
1.94	-0.006	66.3	98.8	1.50	0.160	85.6	204.5	1.28	0.110	148.7	398.3
1.99	-0.010	66.3	98.9	1.59	0.166	87.2	204.9	1.36	0.110	153.7	399.0
2.08	-0.010	66.1	99.1	1.68	0.166	89.2	205.4	1.44	0.110	157.8	399.7
2.22	-0.010	65.9	99.4	1.78	0.168	92.1	205.8	1.53	0.110	163.0	400.4
2.28	-0.006	64.7	99.5	1.86	0.170	94.0	206.2	1.61	0.112	168.6	401.1
2.36	-0.010	63.2	99.7	1.96	0.170	95.6	206.6	1.69	0.112	173.3	401.8
2.42	-0.006	61.9	99.8	2.07	0.174	98.5	207.1	1.76	0.112	179.1	402.5
2.50	-0.006	59.5	100.0	2.23	0.178	103.2	207.8	1.85	0.110	184.4	403.2
2.56	-0.010	59.5	100.1	2.40	0.176	108.0	208.6	1.94	0.110	189.2	404.0
2.65	-0.010	58.8	100.3	2.55	0.176	110.6	209.3	2.02	0.110	192.2	404.7
2.71	-0.006	58.6	100.5	2.70	0.176	113.4	210.0	2.11	0.112	194.9	405.5
2.79	-0.010	58.8	100.7	2.85	0.176	114.4	210.7	2.20	0.112	199.6	406.4
2.85	-0.010	59.1	100.8	2.99	0.176	116.7	211.4	2.29	0.110	203.9	407.2
2.94	-0.006	59.0	101.0	3.13	0.166	118.5	212.1	2.38	0.110	207.7	408.0
3.02	-0.010	58.5	101.2	3.27	0.164	118.0	212.8	2.47	0.110	209.8	408.9
3.07	-0.010	58.1	101.3	3.42	0.158	116.9	213.5	2.57	0.112	211.8	409.7
3.17	-0.010	57.1	101.5	3.57	0.156	114.9	214.2	2.65	0.110	216.3	410.5
3.25	-0.006	56.3	101.7	3.72	0.156	112.9	214.9	2.74	0.108	218.2	411.3
3.31	-0.010	56.4	101.8	3.86	0.156	110.8	215.6	2.84	0.110	220.0	412.2
3.39	-0.010	56.0	102.0	4.05	0.156	110.1	216.6	2.93	0.106	221.1	413.1
3.45	-0.010	55.9	102.2	4.23	0.156	106.5	217.5	3.03	0.108	221.3	414.0
3.54	-0.010	55.6	102.4	4.38	0.156	106.6	218.2	3.13	0.106	223.7	414.9
3.60	-0.010	55.6	102.5	4.56	0.158	106.0	219.2	3.23	0.104	224.1	415.8
3.68	-0.010	55.2	102.7	4.73	0.156	106.6	220.0	3.32	0.106	223.8	416.8
3.75	-0.010	56.1	102.9	4.88	0.156	106.1	220.8	3.42	0.104	223.9	417.7
3.83	-0.010	55.8	103.1	5.05	0.156	110.2	221.7	3.52	0.096	224.6	418.6
3.88	-0.010	55.4	103.2	5.22	0.156	111.6	222.6	3.62	0.094	223.8	419.6
3.97	-0.010	55.7	103.4	5.36	0.156	108.2	223.3	3.72	0.096	222.9	420.5
4.03	-0.010	55.2	103.5	5.54	0.158	107.1	224.3	3.82	0.096	219.5	421.5
4.11	-0.010	55.3	103.7	5.72	0.158	106.4	225.2	3.92	0.090	220.8	422.4
4.17	-0.010	54.8	103.9	5.87	0.156	107.9	226.1	4.02	0.092	218.9	423.5
4.25	-0.010	54.4	104.1	6.05	0.162	108.3	227.1	4.11	0.090	218.0	424.4
4.31	-0.010	54.0	104.2	6.23	0.168	106.2	228.0	4.22	0.090	217.9	425.4
4.40	-0.010	53.5	104.4	6.38	0.174	102.8	228.9	4.32	0.094	218.2	426.4
4.46	-0.010	53.8	104.6	-----	-----	-----	-----	4.43	0.096	220.6	427.5
4.54	-0.010	54.0	104.8	-----	-----	-----	-----	4.52	0.098	221.3	428.4
4.61	-0.010	54.6	104.9	-----	-----	-----	-----	4.62	0.096	223.8	429.4
4.69	-0.010	54.3	105.1	-----	-----	-----	-----	4.72	0.100	222.6	430.4
4.74	-0.010	54.6	105.3	-----	-----	-----	-----	4.82	0.108	224.5	431.4
4.82	-0.010	54.9	105.5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4.88	-0.010	54.8	105.6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4.97	-0.010	54.9	105.8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.03	-0.010	54.9	106.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.17	-0.010	54.6	106.3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.32	-0.010	54.5	106.7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.46	-0.010	54.1	107.1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.60	-0.010	53.8	107.4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.75	-0.010	53.7	107.8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5.88	-0.010	53.7	108.2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6.03	-0.008	54.0	108.5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6.18	-0.008	54.9	108.9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6.33	-0.008	54.4	109.3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  


RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12046	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C4** Profondità da m. 15.00 a m.

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

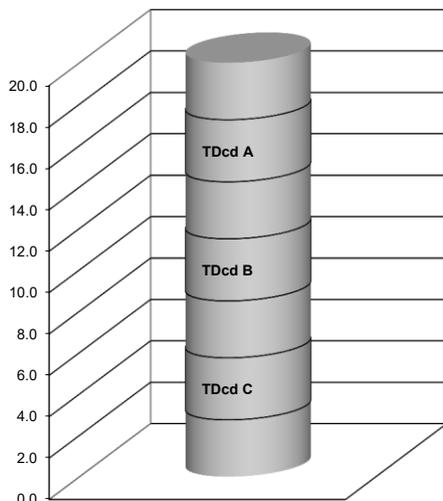
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 28/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta di colore brunastro, molto umida e priva di consistenza.

---



---



---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12046	del: 23/11/2020

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S2 C4** Profondità da m. 15.00 a m.

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 28/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12047

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 28-29/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	2467.84	2327.51	1763.93			
Peso tara	[ mN ]	23.24	23.44	23.05			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1925.73	1801.78	1369.01			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	28.5	29.6	29.3			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w	[%]	29.1
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
pesafiltro  
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12048

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 28/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1337.53	1376.85	1368.62			
Peso tara	[ mN ]	295.77	321.56	302.73			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.605	56.735	56.275			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.08	18.60	18.94			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	18.87	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	14.62	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	29.1	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12049	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00 a m.

Data prova 28-29/10/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	1998.89	1923.77			
Peso picnometro + campione [ mN ]	3058.60	2996.23			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7790.40	7778.05			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8452.35	8453.04			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.40	20.40			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.14	26.48			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.14	26.48			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.31
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.31
			media dei valori
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



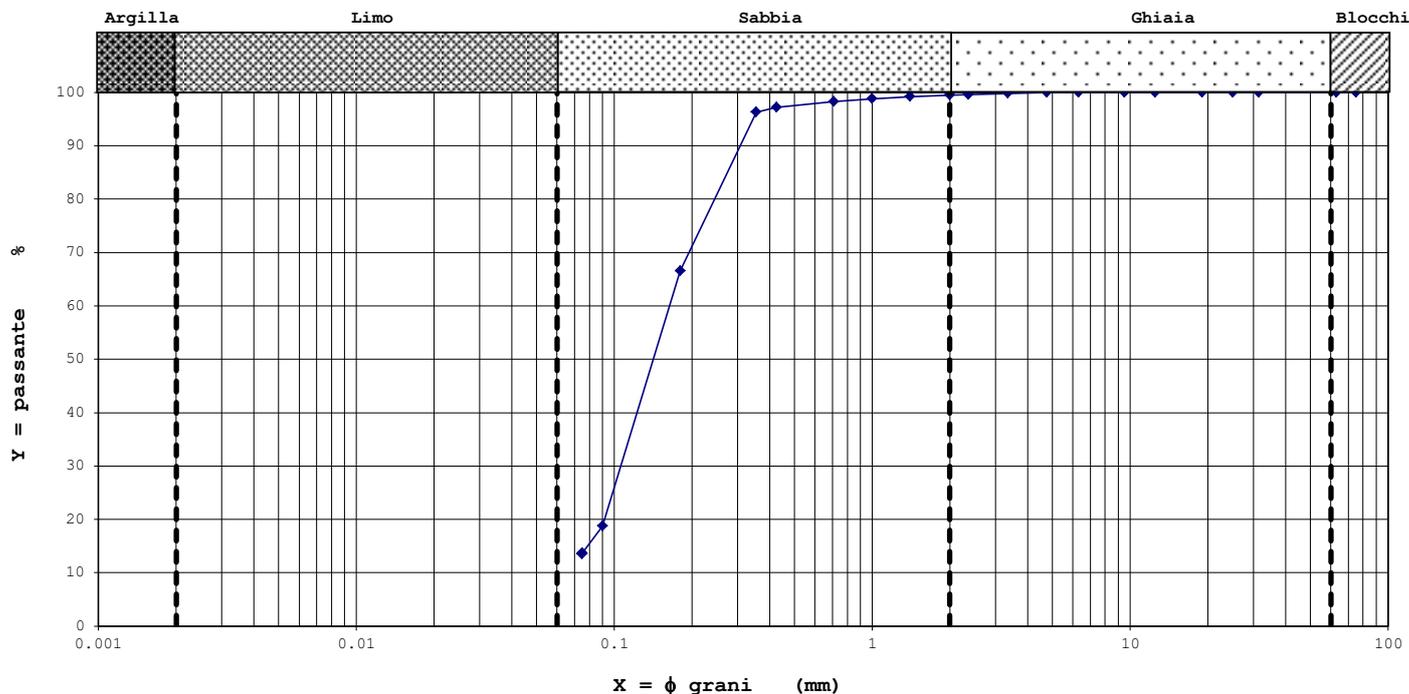
RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12050 del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**  
**(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00 a m.

Data prova 28-30/10/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	-----
D <sub>30</sub>	mm	0.106
D <sub>60</sub>	mm	0.164
Coefficiente di uniformità:		-----
Coefficiente di curvatura:		-----

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	-----
Limo	%	-----
Sabbia	%	85.9
Ghiaia	%	0.5
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12051

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 28-31/10/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	60.27	60.31	60.37
Altezza iniziale	( mm )	19.14	19.86	19.66
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.311	26.311	26.311
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.08	18.60	18.94
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ ( % )	28.49	29.54	29.30
Grado di saturazione iniziale	S ( % )	99.22	95.42	98.94
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.772	0.832	0.796
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ ( % )	26.13	26.39	25.01

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	197	385
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.456	0.996	0.540

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	1920	2580	2350
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

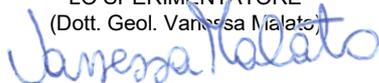
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

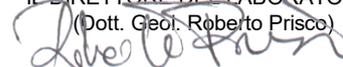
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12051  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

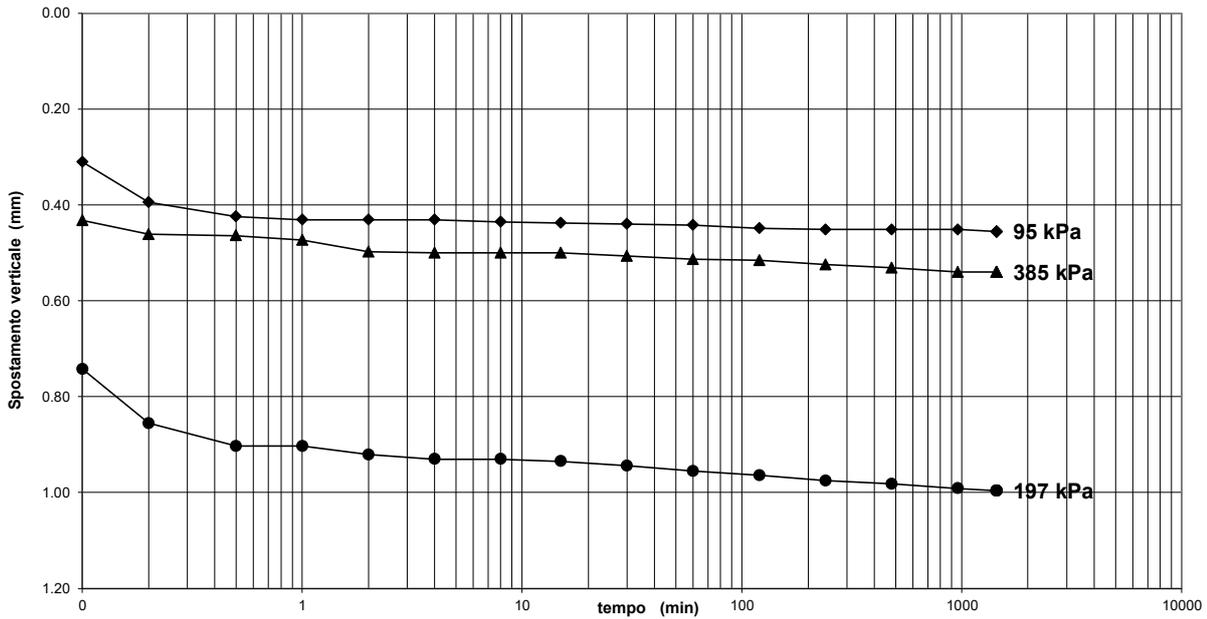
Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 28-31/10/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.310	0.742	0.432
0.20	0.394	0.855	0.461
0.50	0.424	0.903	0.464
1	0.430	0.903	0.473
2	0.431	0.921	0.497
4	0.431	0.930	0.500
8	0.435	0.930	0.500
15	0.437	0.935	0.500
30	0.439	0.944	0.506
60	0.442	0.955	0.506
120	0.449	0.964	0.515
240	0.451	0.975	0.524
480	0.451	0.982	0.531
960	0.451	0.991	0.540
1440	0.456	0.996	0.540
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12051  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

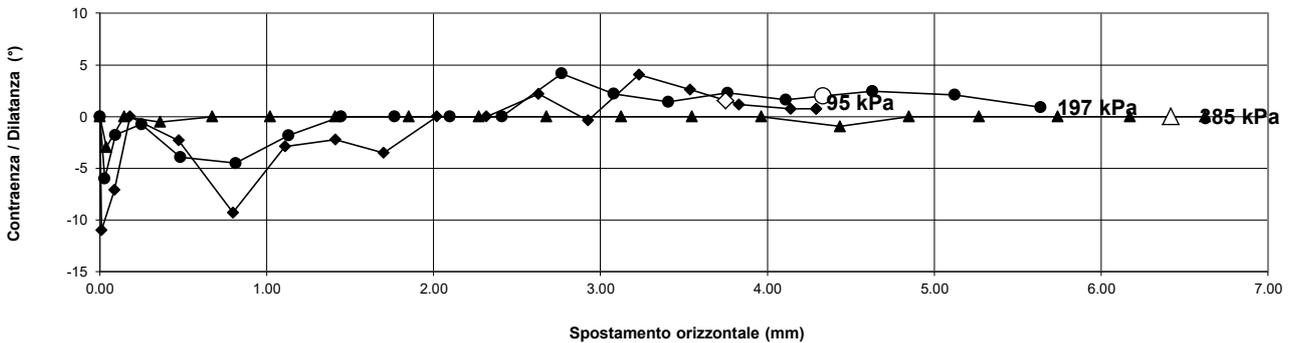
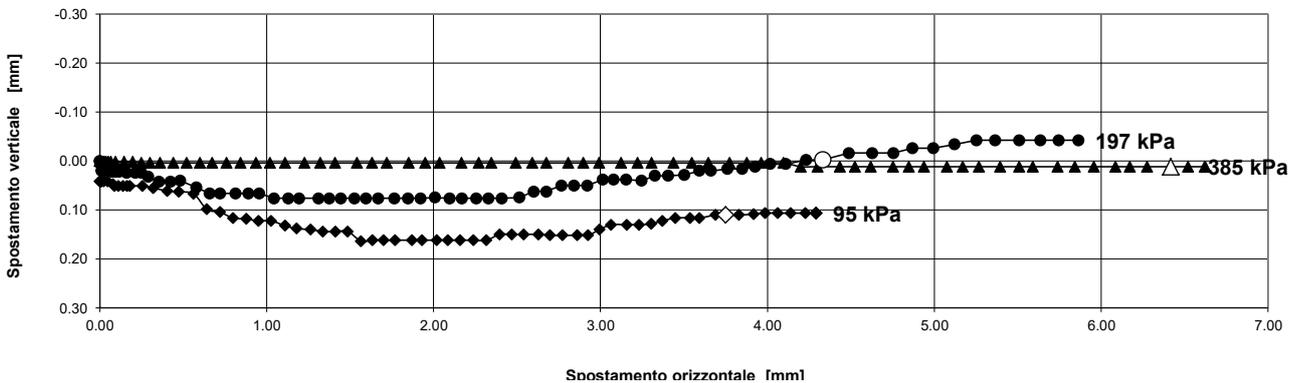
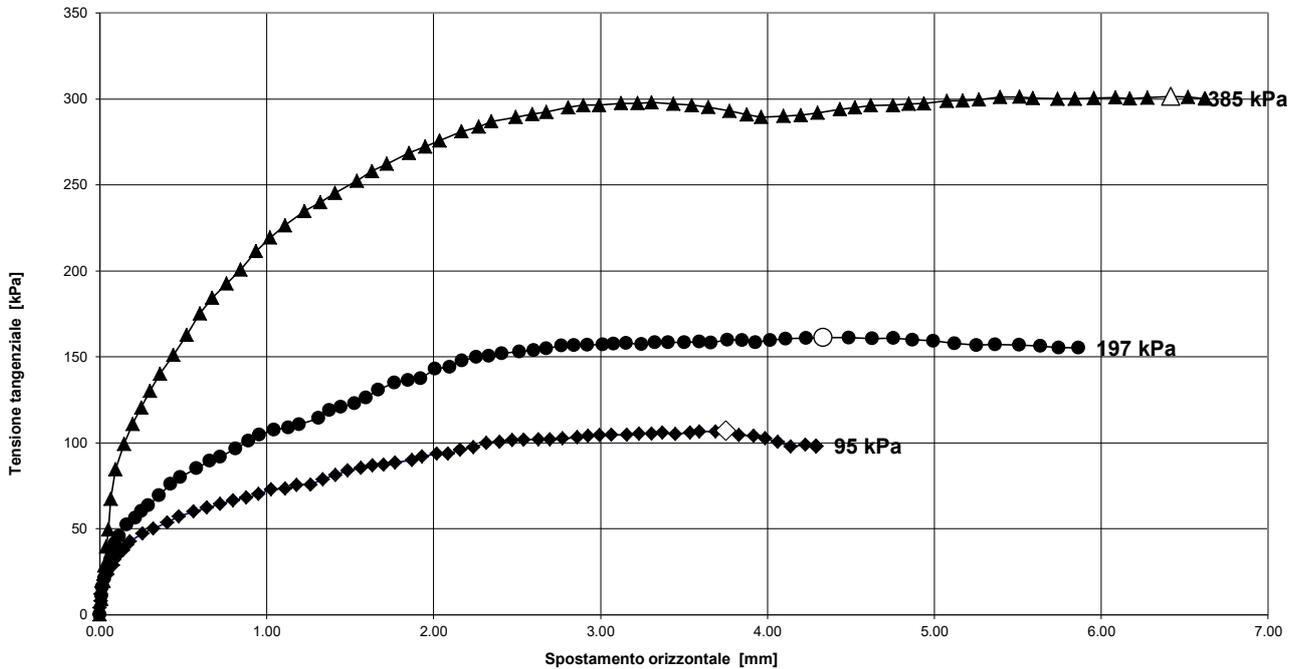
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 28-31/10/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12051  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S2 C4**

Profondità da m. 15.00

a m.

Data prova 28-31/10/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	94.5	0.00	0.000	0.0	197.4	0.00	0.000	0.0	385.4
0.00	0.041	4.1	94.5	0.00	0.020	5.5	197.6	0.01	0.002	9.0	386.8
0.01	0.041	8.0	94.5	0.01	0.020	11.0	197.7	0.02	0.002	19.6	386.9
0.01	0.041	11.9	94.5	0.01	0.020	15.9	197.7	0.03	0.002	28.5	386.9
0.01	0.041	16.0	94.5	0.03	0.020	21.0	197.8	0.04	0.002	39.5	387.0
0.02	0.041	20.1	94.6	0.05	0.020	26.4	197.8	0.05	0.002	49.4	387.1
0.05	0.041	23.5	94.6	0.06	0.020	31.9	197.9	0.07	0.002	67.2	387.2
0.08	0.047	28.7	94.7	0.07	0.022	37.0	198.0	0.09	0.002	84.5	387.5
0.09	0.051	32.0	94.7	0.09	0.022	41.5	198.0	0.15	0.002	99.3	387.9
0.11	0.051	34.9	94.8	0.11	0.022	45.6	198.1	0.20	0.002	110.9	388.3
0.14	0.051	37.3	94.8	0.16	0.024	52.2	198.3	0.25	0.004	120.5	388.7
0.16	0.051	40.4	94.9	0.21	0.024	56.2	198.5	0.30	0.004	130.1	389.2
0.18	0.051	42.5	94.9	0.25	0.024	60.1	198.7	0.36	0.004	140.1	389.7
0.26	0.051	47.1	95.0	0.29	0.032	63.5	198.9	0.44	0.004	151.1	390.3
0.32	0.055	50.1	95.2	0.35	0.042	69.3	199.1	0.52	0.004	162.7	391.0
0.40	0.061	53.6	95.3	0.42	0.042	76.0	199.4	0.60	0.004	175.2	391.7
0.47	0.063	57.0	95.5	0.48	0.040	80.0	199.7	0.67	0.004	184.4	392.3
0.56	0.067	60.0	95.7	0.58	0.054	85.2	200.1	0.76	0.004	192.6	393.0
0.64	0.099	62.2	95.8	0.66	0.066	89.5	200.4	0.84	0.004	200.6	393.7
0.72	0.104	64.4	96.0	0.72	0.066	91.9	200.7	0.94	0.004	211.4	394.5
0.80	0.116	66.4	96.2	0.81	0.066	96.6	201.1	1.02	0.004	219.3	395.2
0.88	0.118	68.1	96.3	0.89	0.066	101.2	201.4	1.11	0.004	226.4	396.0
0.95	0.122	70.1	96.5	0.96	0.066	104.6	201.7	1.23	0.004	234.8	397.0
1.03	0.122	73.0	96.6	1.04	0.076	107.6	202.1	1.32	0.004	239.9	397.8
1.11	0.132	73.3	96.8	1.13	0.076	108.8	202.5	1.41	0.004	245.4	398.6
1.18	0.138	75.3	96.9	1.19	0.076	110.6	202.8	1.54	0.004	252.4	399.7
1.26	0.140	75.7	97.1	1.31	0.076	114.3	203.3	1.63	0.004	258.0	400.5
1.34	0.144	78.7	97.3	1.37	0.076	118.9	203.6	1.72	0.004	262.3	401.3
1.41	0.144	81.2	97.4	1.44	0.076	120.7	203.9	1.85	0.004	268.6	402.4
1.49	0.144	83.9	97.6	1.53	0.076	122.9	204.2	1.95	0.004	272.4	403.3
1.56	0.164	85.4	97.8	1.59	0.076	126.2	204.5	2.04	0.004	275.9	404.1
1.63	0.162	86.9	97.9	1.67	0.076	130.9	204.9	2.17	0.004	281.2	405.3
1.70	0.162	87.2	98.0	1.76	0.076	135.0	205.3	2.27	0.004	284.0	406.2
1.77	0.162	88.4	98.2	1.85	0.076	136.3	205.7	2.35	0.004	287.0	406.9
1.87	0.162	89.9	98.4	1.92	0.076	137.4	206.0	2.49	0.004	289.5	408.2
1.93	0.162	91.9	98.5	2.01	0.074	143.0	206.4	2.59	0.004	291.2	409.1
2.02	0.162	93.6	98.7	2.10	0.076	144.1	206.8	2.68	0.004	292.4	409.9
2.08	0.162	93.7	98.9	2.17	0.076	147.8	207.1	2.81	0.004	295.2	411.1
2.16	0.162	95.8	99.0	2.26	0.076	149.8	207.5	2.90	0.004	296.4	411.9
2.24	0.162	97.3	99.2	2.33	0.076	150.4	207.9	2.99	0.004	296.4	412.8
2.32	0.162	99.8	99.4	2.41	0.076	152.0	208.2	3.12	0.004	297.5	414.0
2.40	0.150	100.4	99.6	2.51	0.074	153.0	208.7	3.22	0.004	297.5	414.9
2.47	0.150	101.5	99.7	2.60	0.062	153.7	209.1	3.31	0.004	298.1	415.7
2.54	0.150	101.8	99.9	2.67	0.062	154.9	209.5	3.44	0.004	297.2	417.0
2.63	0.150	101.9	100.1	2.77	0.050	156.5	209.9	3.55	0.004	296.4	418.0
2.70	0.152	102.0	100.2	2.84	0.050	156.7	210.3	3.65	0.004	295.3	419.0
2.77	0.152	102.5	100.4	2.92	0.050	157.0	210.6	3.77	0.004	293.1	420.2
2.86	0.152	103.1	100.6	3.01	0.038	157.1	211.1	3.88	0.004	290.9	421.2
2.92	0.152	104.0	100.8	3.08	0.038	157.6	211.4	3.96	0.004	289.4	422.0
2.99	0.140	104.4	100.9	3.15	0.038	158.1	211.7	4.10	0.004	290.1	423.3
3.06	0.130	104.6	101.1	3.25	0.040	157.3	212.2	4.20	0.012	290.6	424.3
3.16	0.130	104.6	101.3	3.33	0.030	158.5	212.6	4.30	0.012	291.9	425.3
3.23	0.130	105.2	101.4	3.41	0.030	158.3	213.0	4.43	0.012	294.0	426.6
3.31	0.128	105.4	101.6	3.50	0.028	158.4	213.4	4.52	0.012	295.0	427.5
3.37	0.122	105.8	101.8	3.59	0.020	158.8	213.9	4.62	0.012	296.4	428.5
3.45	0.116	105.1	102.0	3.66	0.020	158.1	214.2	4.75	0.012	296.4	429.8
3.54	0.116	105.9	102.2	3.76	0.016	159.8	214.7	4.85	0.012	297.3	430.8
3.59	0.116	106.6	102.3	3.85	0.016	159.7	215.1	4.94	0.012	297.5	431.7
3.69	0.110	106.5	102.5	3.93	0.012	158.4	215.5	5.08	0.012	298.9	433.1
3.75	0.110	107.1	102.7	4.02	0.006	159.6	216.0	5.17	0.012	299.1	434.1
3.83	0.110	104.4	102.8	4.11	0.006	160.4	216.4	5.27	0.012	299.8	435.1
3.92	0.108	103.9	103.1	4.23	-0.002	160.9	217.0	5.40	0.012	301.2	436.4
3.99	0.106	102.5	103.2	4.33	-0.002	161.3	217.5	5.51	0.012	301.3	437.6
4.06	0.106	100.5	103.4	4.49	-0.016	161.2	218.3	5.59	0.012	300.5	438.4
4.14	0.106	97.7	103.6	4.63	-0.016	160.6	219.0	5.74	0.012	300.1	440.0
4.23	0.106	98.8	103.8	4.76	-0.016	160.8	219.7	5.84	0.012	300.2	441.1
4.29	0.106	98.1	103.9	4.87	-0.026	159.9	220.3	5.96	0.012	300.6	442.3
-----	-----	-----	-----	5.00	-0.026	159.2	220.9	6.09	0.012	301.0	443.6
-----	-----	-----	-----	5.12	-0.034	157.8	221.6	6.17	0.012	300.2	444.6
-----	-----	-----	-----	5.25	-0.042	156.7	222.3	6.28	0.012	300.8	445.7
-----	-----	-----	-----	5.36	-0.042	157.1	222.9	6.42	0.012	301.6	447.2
-----	-----	-----	-----	5.51	-0.042	157.0	223.6	6.52	0.012	301.1	448.3
-----	-----	-----	-----	5.64	-0.042	156.3	224.3	6.62	0.012	300.2	449.5
-----	-----	-----	-----	5.75	-0.042	155.3	224.9	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.86	-0.042	155.3	225.5	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12052	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C1** Profondità da m. 14.00 a m. 16.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

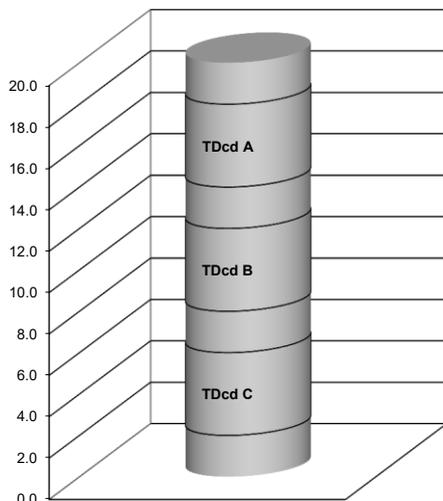
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 28/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta limoso argillosa di colore grigiastro, molto umida e priva di consistenza.

Sono presenti rari inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

<b>RICHIEDENTE :</b>	GHEA srl	
<b>LAVORO :</b>	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
<b>LOCALITA' :</b>	Castellammare del Golfo (TP)	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:</b>	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12052</b>	del: <b>23/11/2020</b>

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C1** Profondità da m. 14.00 a m. 16.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 28/10/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12053

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
 (Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28-29/10/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	2047.53	2283.67	2412.93			
Peso tara	[ mN ]	23.34	24.32	23.93			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1611.43	1787.95	1881.80			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	27.5	28.1	28.6			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	28.1	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 pesafiltro  
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12054

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
 (Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10/2020

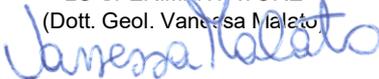
		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1376.85	1429.61	1389.80			
Peso tara	[ mN ]	295.77	321.56	302.73			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.605	56.735	56.275			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.80	19.53	19.32			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.55	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	15.27	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	28.1	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 calibro digitale  
 fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

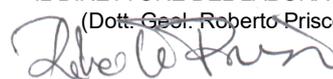
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12055	del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO  
(Norma ASTM D 854 - 10)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00 a m. 16.00

Data prova 28-29/10/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	1946.13	1975.16			
Peso picnometro + campione [ mN ]	2997.50	3023.00			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7847.38	7788.15			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.30	20.30			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8516.29	8450.88			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.40	20.40			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.97	26.70			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.96	26.70			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.83
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.83
			media dei valori
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12056	del: 23/11/2020

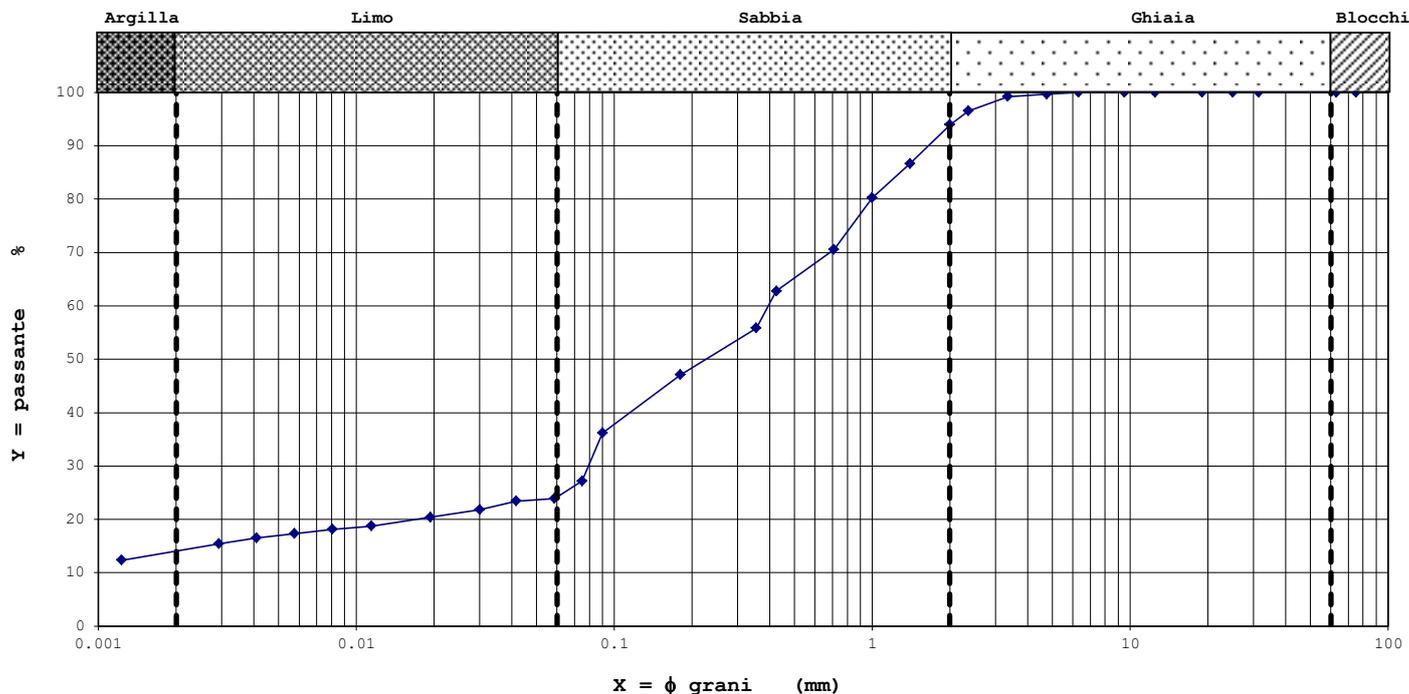
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10-03/11/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	-----
D <sub>30</sub>	mm	0.079
D <sub>60</sub>	mm	0.395
Coefficiente di uniformità:		-----
Coefficiente di curvatura:		-----

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	14.1
Limo	%	10.1
Sabbia	%	69.7
Ghiaia	%	6.1
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12056</b>

del: 15/10/2020  
del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10-03/11/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo [ % ]
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	0.00	0.00	0.00	100.0
4	4.75	8.04	0.34	0.34	99.7
6	3.35	10.00	0.43	0.77	99.2
8	2.36	63.45	2.70	3.47	96.5
10	2	61.29	2.61	6.08	93.9
14	1.4	172.01	7.32	13.40	86.6
18	1	148.47	6.32	19.72	80.3
25	0.71	228.40	9.72	29.44	70.6
40	0.425	182.89	7.79	37.23	62.8
45	0.355	162.89	6.93	44.16	55.8
80	0.18	205.94	8.77	52.93	47.1
170	0.09	255.95	10.89	63.82	36.2
200	0.075	212.02	9.02	72.85	27.2

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0587	23.9
0.0417	23.4
0.0301	21.8
0.0194	20.4
0.0114	18.7
0.0081	18.2
0.0058	17.3
0.0041	16.5
0.0029	15.5
0.0012	12.4

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	26.83
--------------------------------------	-------------------	-------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2349.28
per sedimentazione	mN	389.13

T minima di prova	° C	19.50
T massima di prova	° C	20.80

Sabbia argillosa limosa debolmente ghiaiosa

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
stufa

essiccatore in vetro/plastica

mortaio in porcellana

serie setacci ASTM

setacciatore elettrico motorizzato

vasca termostatica

cilindro di sedimentazione

termometro

densimetro ASTM 151 H

cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12057

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10-02/11/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	60.27	60.31	60.37
Altezza iniziale	( mm )	19.14	19.86	19.66
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.830	26.830	26.830
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.80	19.53	19.32
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ (%)	27.46	28.11	28.59
Grado di saturazione iniziale	S (%)	100.00	100.00	99.72
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.727	0.760	0.786
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ (%)	25.52	26.19	28.22

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	197	385
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.212	0.543	1.200

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2070	2770	2390
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

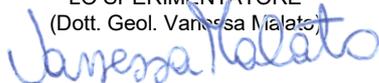
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

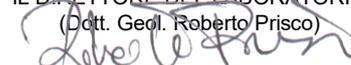
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12057  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

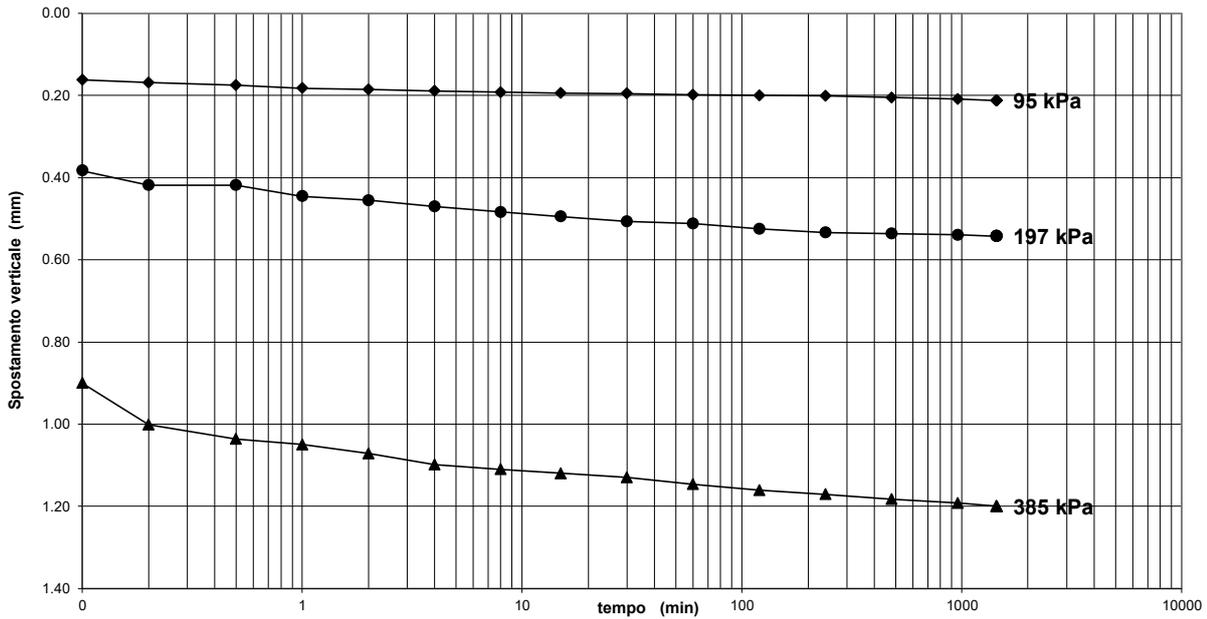
Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10-02/11/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.162	0.383	0.900
0.20	0.168	0.418	1.001
0.50	0.175	0.418	1.037
1	0.182	0.445	1.050
2	0.185	0.455	1.072
4	0.189	0.471	1.099
8	0.192	0.484	1.110
15	0.194	0.495	1.120
30	0.195	0.507	1.130
60	0.198	0.512	1.130
120	0.200	0.525	1.161
240	0.201	0.533	1.171
480	0.205	0.536	1.183
960	0.209	0.540	1.192
1440	0.212	0.543	1.200
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12057 del: 23/11/2020

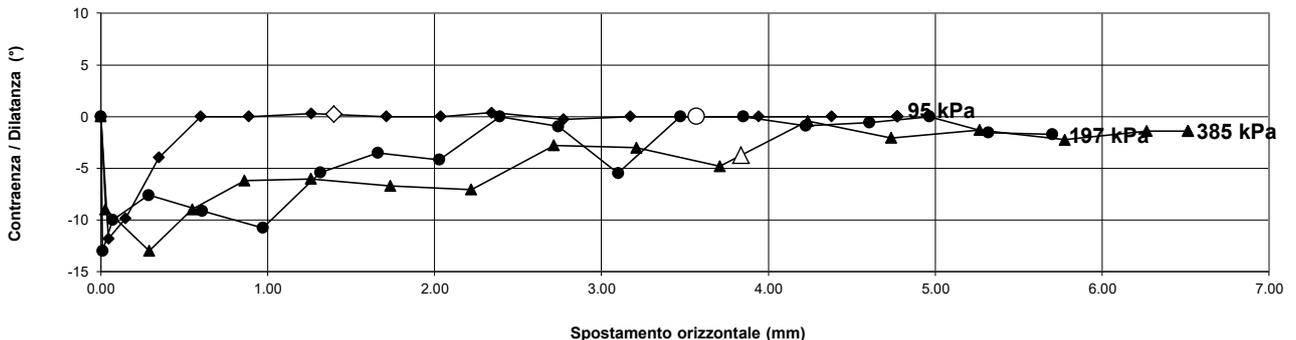
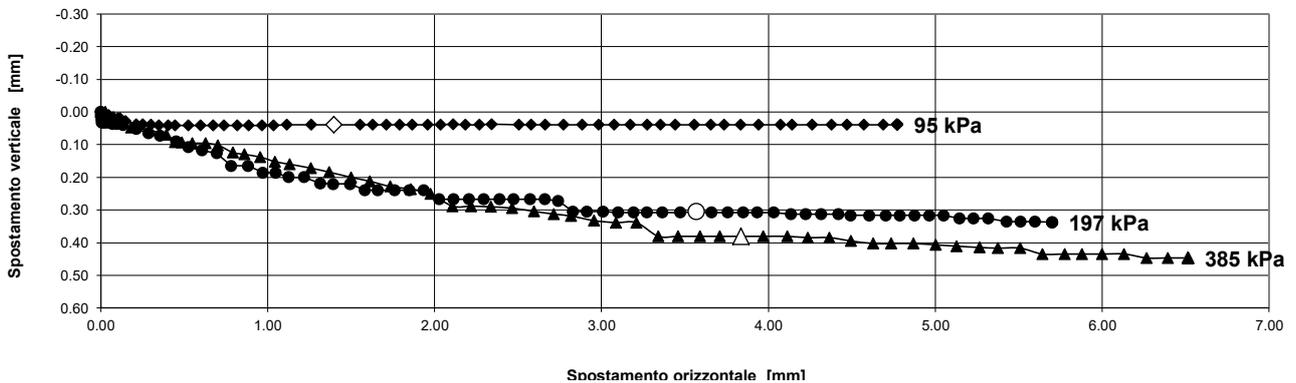
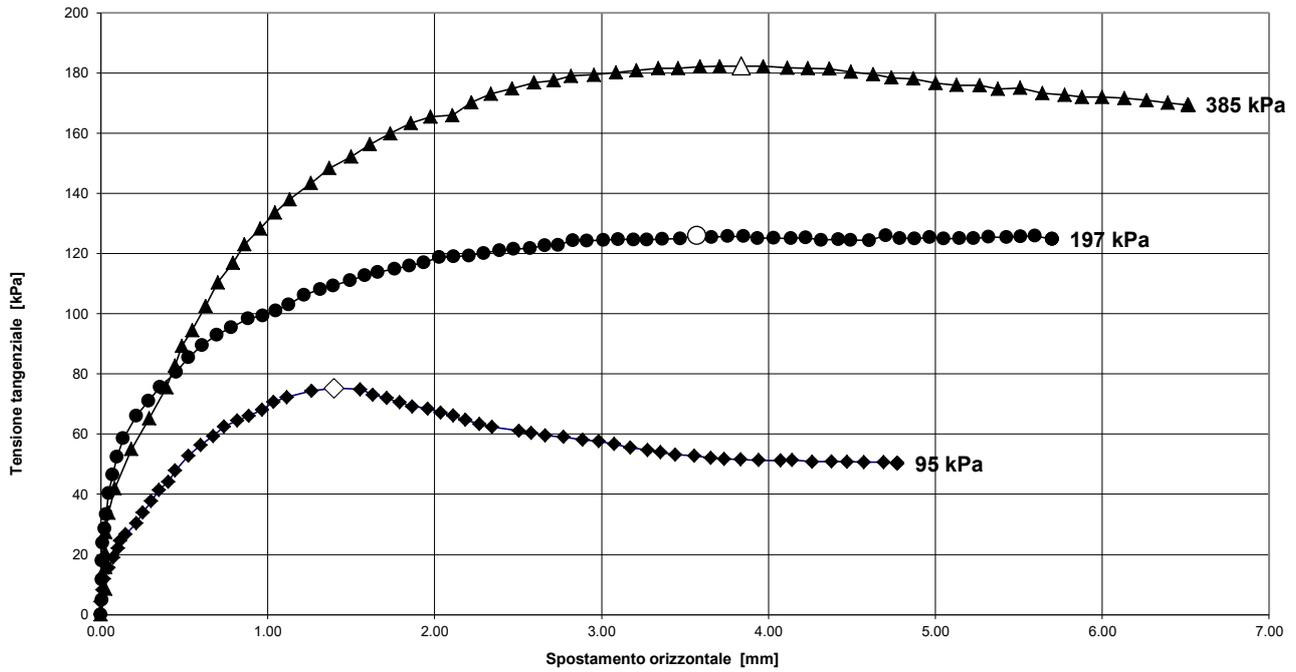
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10-02/11/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
CERTIFICATO n.: 12057

del: 15/10/2020  
del: 23/11/2020

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 14.00

a m. 16.00

Data prova 28/10-02/11/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

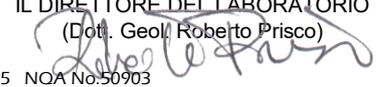
σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	94.5	0.00	0.000	0.0	197.4	0.00	0.000	0.0	385.4
0.00	0.010	4.3	94.5	0.00	0.023	4.9	197.7	0.03	0.000	8.6	386.9
0.01	0.010	8.2	94.5	0.00	0.023	11.6	197.7	0.03	0.028	15.8	386.9
0.02	0.010	11.9	94.6	0.00	0.033	18.0	197.7	0.03	0.028	20.5	386.9
0.05	0.010	15.6	94.6	0.01	0.033	23.9	197.7	0.03	0.028	27.4	386.9
0.07	0.016	19.1	94.7	0.02	0.033	28.6	197.7	0.05	0.028	33.8	387.1
0.10	0.020	22.1	94.7	0.03	0.033	33.3	197.8	0.08	0.034	42.0	387.4
0.12	0.020	24.6	94.8	0.05	0.033	40.3	197.8	0.18	0.048	55.0	388.2
0.15	0.027	26.7	94.8	0.07	0.036	46.5	197.9	0.29	0.056	65.3	389.1
0.21	0.037	30.4	95.0	0.10	0.036	52.4	198.1	0.39	0.070	75.5	389.9
0.25	0.037	33.9	95.0	0.13	0.040	58.6	198.2	0.44	0.092	82.8	390.4
0.30	0.039	37.7	95.1	0.21	0.052	66.0	198.5	0.49	0.094	89.3	390.7
0.35	0.041	41.4	95.2	0.29	0.065	71.1	198.8	0.55	0.096	94.6	391.2
0.40	0.041	44.2	95.3	0.35	0.073	75.7	199.1	0.63	0.096	102.6	391.9
0.45	0.041	47.9	95.4	0.45	0.090	80.6	199.5	0.70	0.102	110.5	392.5
0.52	0.041	52.8	95.6	0.52	0.108	85.5	199.9	0.79	0.124	116.9	393.3
0.60	0.041	56.4	95.7	0.61	0.117	89.6	200.2	0.86	0.130	123.1	393.9
0.67	0.041	59.4	95.9	0.69	0.127	93.0	200.6	0.95	0.138	128.4	394.7
0.74	0.041	62.6	96.0	0.78	0.165	95.5	201.0	1.04	0.152	133.6	395.4
0.82	0.041	64.5	96.2	0.88	0.165	98.4	201.4	1.13	0.160	138.1	396.2
0.89	0.041	66.1	96.3	0.97	0.186	99.4	201.8	1.26	0.172	143.5	397.3
0.97	0.041	68.1	96.5	1.05	0.186	101.1	202.1	1.37	0.184	148.5	398.2
1.03	0.041	70.7	96.6	1.13	0.200	103.1	202.5	1.50	0.200	152.3	399.4
1.11	0.039	72.3	96.8	1.22	0.200	106.3	202.9	1.61	0.212	156.4	400.3
1.26	0.039	74.4	97.1	1.31	0.219	108.2	203.3	1.74	0.228	160.0	401.4
1.40	0.039	75.3	97.4	1.39	0.221	109.4	203.6	1.86	0.236	163.4	402.5
1.55	0.039	74.9	97.7	1.49	0.221	111.1	204.1	1.98	0.250	165.6	403.5
1.63	0.039	73.1	97.9	1.58	0.240	112.8	204.5	2.11	0.288	166.0	404.7
1.71	0.039	72.0	98.1	1.66	0.240	113.9	204.8	2.22	0.288	170.3	405.7
1.79	0.039	70.6	98.2	1.76	0.240	115.0	205.3	2.34	0.290	173.1	406.8
1.87	0.039	69.2	98.4	1.85	0.240	116.0	205.7	2.46	0.294	174.9	407.9
1.96	0.039	68.5	98.6	1.94	0.240	117.1	206.1	2.60	0.304	176.9	409.1
2.04	0.039	67.1	98.8	2.03	0.267	118.8	206.5	2.71	0.312	177.6	410.2
2.11	0.037	66.2	98.9	2.11	0.267	119.1	206.9	2.82	0.318	179.1	411.2
2.19	0.039	64.8	99.1	2.21	0.267	119.3	207.3	2.95	0.332	179.5	412.4
2.27	0.039	63.4	99.3	2.29	0.267	120.2	207.7	3.09	0.339	180.2	413.7
2.34	0.037	62.4	99.4	2.39	0.267	121.1	208.2	3.21	0.339	180.9	414.8
2.51	0.039	61.1	99.8	2.47	0.267	121.5	208.5	3.34	0.381	181.7	416.1
2.58	0.039	60.4	100.0	2.57	0.267	121.8	209.0	3.46	0.381	181.7	417.2
2.66	0.039	59.6	100.2	2.66	0.267	122.7	209.4	3.59	0.381	182.3	418.4
2.77	0.039	59.0	100.4	2.74	0.273	122.9	209.8	3.71	0.381	182.3	419.6
2.89	0.039	58.2	100.7	2.83	0.305	124.5	210.2	3.84	0.381	182.4	420.8
2.98	0.039	57.6	100.9	2.91	0.305	124.3	210.6	3.97	0.381	182.3	422.1
3.08	0.039	56.7	101.1	3.01	0.305	124.5	211.1	4.11	0.381	181.8	423.5
3.17	0.039	55.5	101.3	3.10	0.307	124.8	211.5	4.24	0.385	181.6	424.7
3.28	0.039	54.7	101.6	3.19	0.307	124.6	211.9	4.37	0.385	181.5	426.0
3.35	0.039	53.9	101.7	3.27	0.307	124.6	212.3	4.49	0.395	180.5	427.2
3.44	0.039	53.2	101.9	3.36	0.307	124.9	212.8	4.63	0.403	179.7	428.6
3.56	0.039	52.8	102.2	3.47	0.307	125.0	213.3	4.74	0.403	178.6	429.7
3.66	0.039	52.1	102.4	3.57	0.305	126.1	213.8	4.87	0.403	178.2	431.0
3.73	0.039	51.7	102.6	3.66	0.307	125.5	214.2	5.00	0.407	176.7	432.4
3.83	0.039	51.6	102.9	3.76	0.307	125.8	214.7	5.13	0.411	176.1	433.6
3.94	0.039	51.3	103.1	3.85	0.307	125.8	215.1	5.27	0.415	176.0	435.0
4.07	0.039	51.3	103.4	3.93	0.307	125.2	215.6	5.38	0.417	174.8	436.2
4.14	0.039	51.3	103.6	4.03	0.307	125.2	216.0	5.51	0.417	175.1	437.6
4.26	0.039	50.8	103.9	4.13	0.313	125.1	216.5	5.64	0.435	173.4	438.9
4.38	0.039	50.9	104.2	4.22	0.313	125.3	217.0	5.78	0.435	172.8	440.3
4.47	0.039	50.8	104.4	4.32	0.313	124.5	217.5	5.88	0.435	172.0	441.5
4.57	0.039	50.7	104.6	4.42	0.313	124.8	218.0	6.00	0.435	172.1	442.7
4.69	0.039	50.6	104.9	4.49	0.317	124.5	218.4	6.13	0.435	171.7	444.1
4.77	0.039	50.3	105.1	4.61	0.317	124.4	218.9	6.27	0.447	171.1	445.6
-----	-----	-----	-----	4.70	0.317	126.1	219.4	6.39	0.447	170.2	447.0
-----	-----	-----	-----	4.79	0.317	125.2	219.9	6.51	0.447	169.5	448.3
-----	-----	-----	-----	4.88	0.317	125.0	220.3	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	4.97	0.317	125.5	220.8	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.05	0.317	125.0	221.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.14	0.326	125.1	221.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.23	0.326	125.1	222.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.32	0.326	125.6	222.6	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.43	0.336	125.5	223.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.51	0.336	125.7	223.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.60	0.336	126.0	224.1	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.70	0.338	124.9	224.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12058	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C2** Profondità da m. 20.00 a m. 22.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

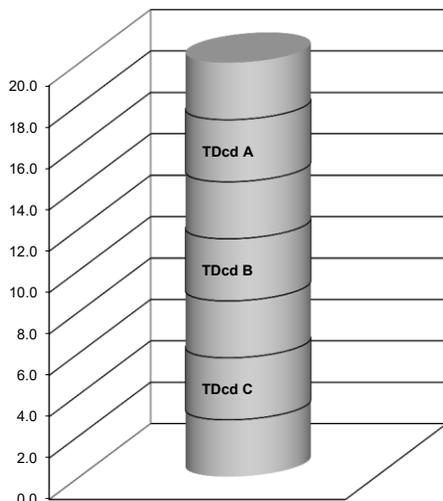
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 02/11/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta di colore brunoastro, con elevata umidità e priva di consistenza.

Sono presenti abbondanti inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

<b>RICHIEDENTE :</b>	GHEA srl	
<b>LAVORO :</b>	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
<b>LOCALITA' :</b>	Castellammare del Golfo (TP)	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:</b>	509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.:</b>	<b>12058</b>	del: <b>23/11/2020</b>

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C2** Profondità da m. 20.00 a m. 22.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 02/11/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12059

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
 (Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02-03/11/2020

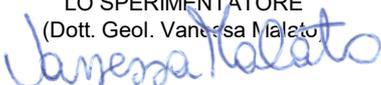
		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1716.36	2143.05	2340.26			
Peso tara	[ mN ]	23.24	21.38	21.18			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1359.69	1678.60	1854.44			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	26.7	28.0	26.5			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w	[%]	27.1
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 pesafiltro  
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12060

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02/11/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1325.17	1366.56	1338.22			
Peso tara	[ mN ]	295.77	321.56	302.73			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.605	56.735	56.275			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	18.85	18.42	18.40			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	18.56	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	14.60	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	27.1	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12061	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00 a m. 22.00

Data prova 02-03/11/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[ mN ]	2024.98	2006.05			
Peso picnometro + campione	[ mN ]	3077.82	3152.64			
Peso picnometro + acqua	[ mN ]	7806.09	8050.38			
Temperatura (T <sub>1</sub> )	[ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua	[ mN ]	8473.73	8772.24			
Temperatura (T <sub>2</sub> )	[ ° C ]	20.40	20.40			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.82	26.50			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.82	26.49			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.66	media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.66	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12062 del: 23/11/2020

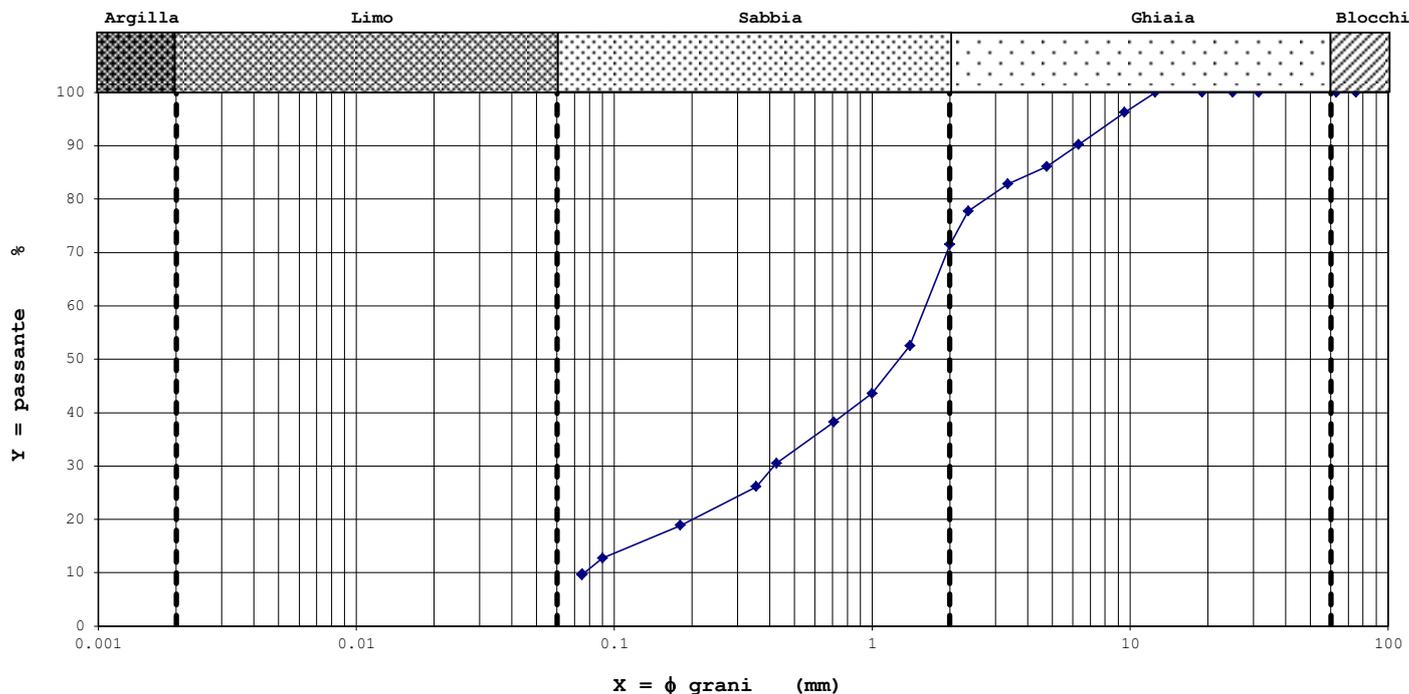
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**  
**(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02-04/11/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	0.077
D <sub>30</sub>	mm	0.417
D <sub>60</sub>	mm	1.611
Coefficiente di uniformità:		21.033
Coefficiente di curvatura:		1.408

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	-----
Limo	%	-----
Sabbia	%	61.9
Ghiaia	%	28.5
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*



RICHIEDENTE : GHEA srl	
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.: 12063</b>	<b>del: 23/11/2020</b>

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02-06/11/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	60.27	60.31	60.37
Altezza iniziale	( mm )	19.14	19.86	19.66
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.656	26.656	26.656
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.85	18.42	18.40
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ ( % )	26.69	28.03	26.50
Grado di saturazione iniziale	S ( % )	91.86	89.51	86.70
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.791	0.853	0.832
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ ( % )	26.92	27.09	27.45

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	197	385
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.114	0.446	0.516

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2360	2580	2580
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

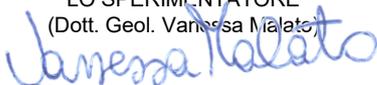
assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

note: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12063  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

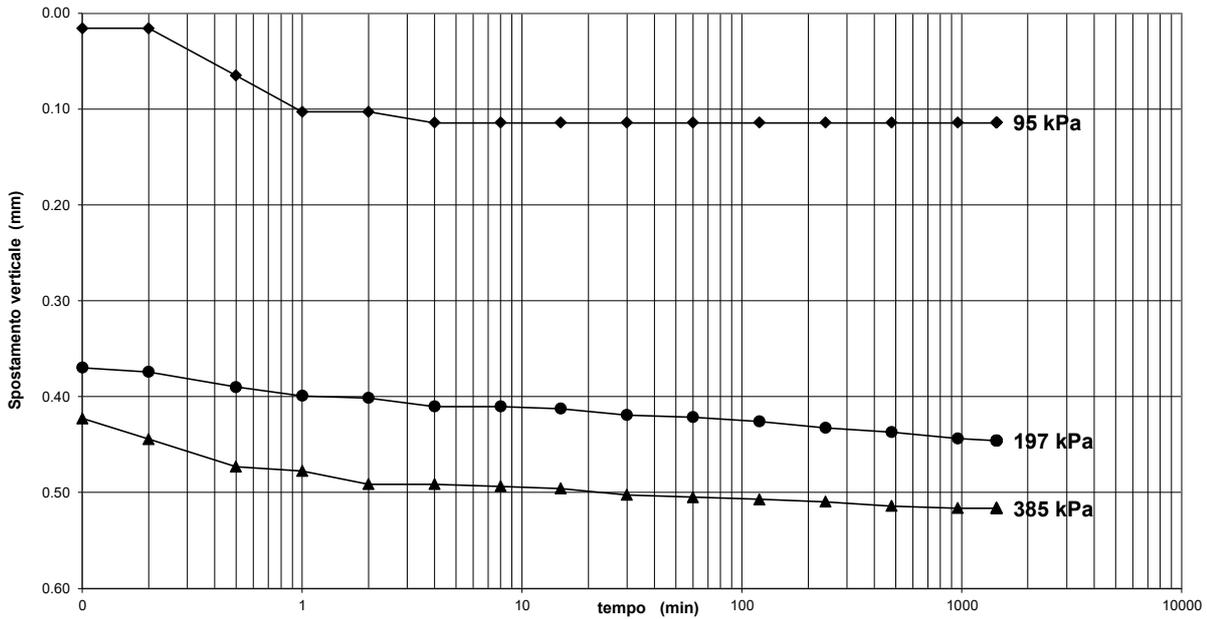
Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02-06/11/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.016	0.370	0.423
0.20	0.016	0.374	0.444
0.50	0.065	0.390	0.473
1	0.103	0.399	0.478
2	0.103	0.401	0.491
4	0.114	0.410	0.491
8	0.114	0.410	0.494
15	0.114	0.412	0.496
30	0.114	0.419	0.503
60	0.114	0.421	0.503
120	0.114	0.426	0.507
240	0.114	0.433	0.509
480	0.114	0.437	0.514
960	0.114	0.444	0.516
1440	0.114	0.446	0.516
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:  
 t = tempo (min)  
 s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
 CERTIFICATO n.: 12063 del: 23/11/2020

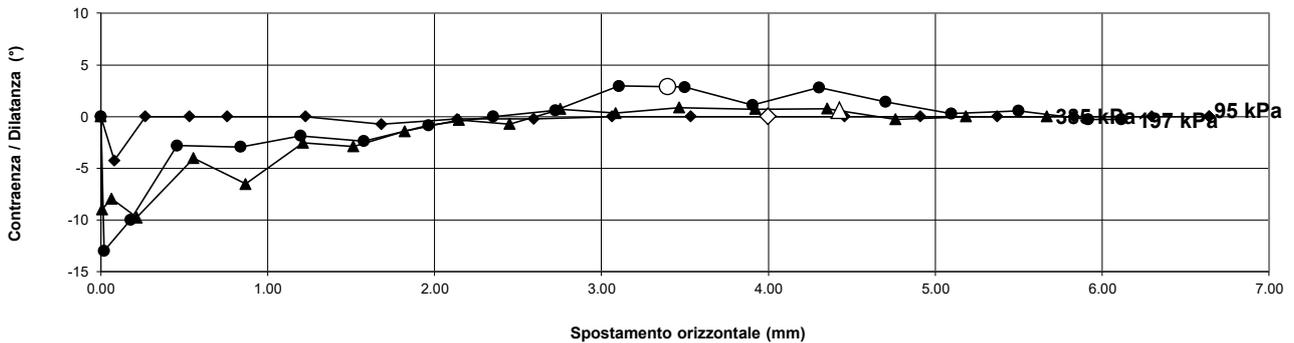
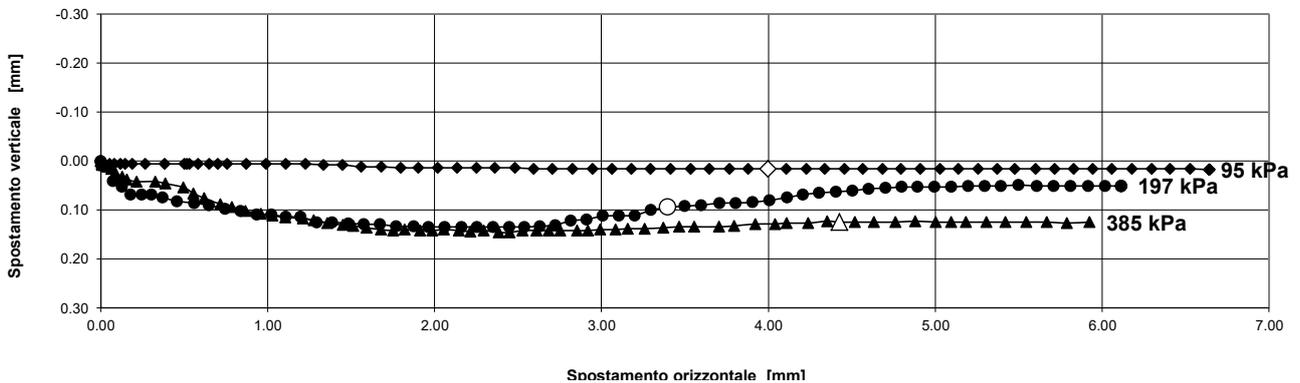
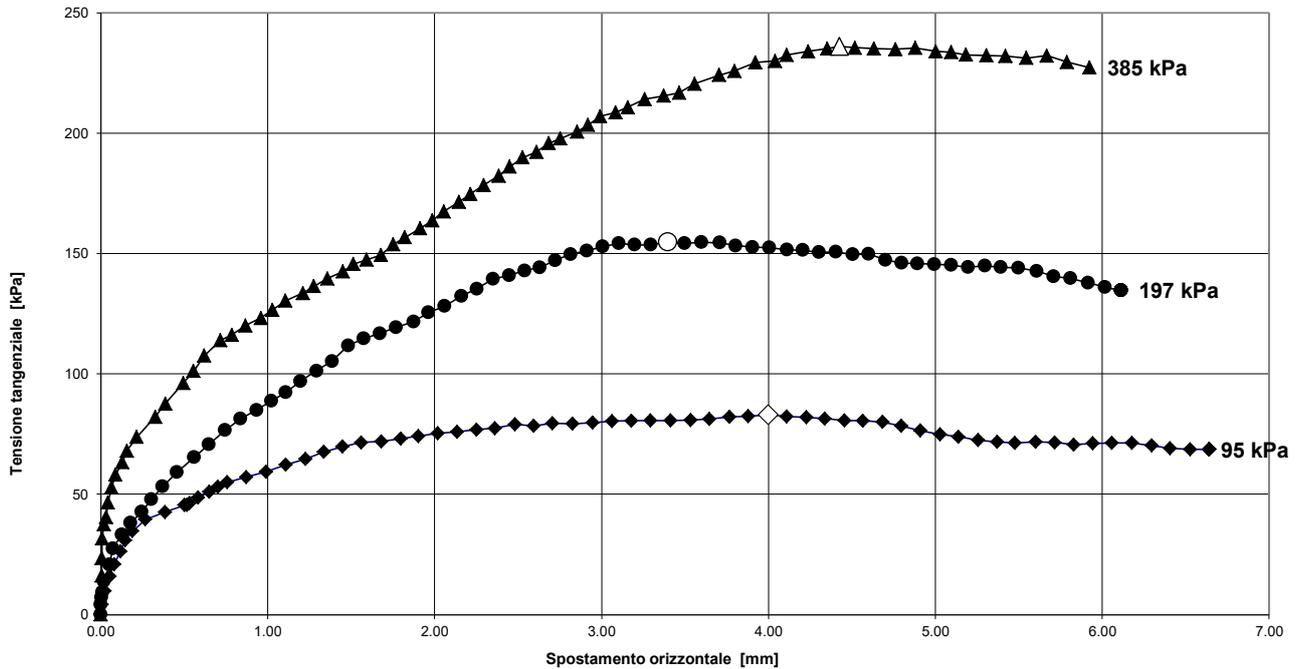
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02-06/11/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12063  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 20.00

a m. 22.00

Data prova 02-06/11/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

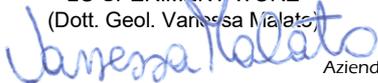
s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

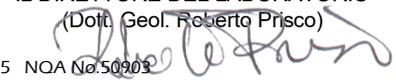
s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	94.5	0.00	0.000	0.0	197.4	0.00	0.000	0.0	385.4
0.00	0.006	4.2	94.5	0.00	0.002	4.2	197.6	0.00	0.000	8.3	386.7
0.02	0.006	9.8	94.6	0.00	0.006	7.2	197.7	0.00	0.002	16.2	386.7
0.05	0.006	15.9	94.6	0.01	0.008	9.4	197.7	0.01	0.006	23.4	386.8
0.08	0.006	21.0	94.7	0.02	0.008	13.9	197.7	0.01	0.008	31.7	386.8
0.12	0.006	26.2	94.8	0.05	0.012	20.7	197.9	0.02	0.008	37.5	386.9
0.15	0.006	30.9	94.8	0.07	0.041	27.5	198.0	0.03	0.010	40.5	387.0
0.19	0.006	34.7	94.9	0.13	0.053	33.3	198.2	0.04	0.012	46.6	387.0
0.27	0.006	39.6	95.1	0.18	0.068	38.2	198.4	0.06	0.016	52.8	387.2
0.38	0.006	42.6	95.3	0.24	0.068	42.7	198.7	0.09	0.024	58.1	387.4
0.50	0.006	45.5	95.5	0.30	0.068	47.9	198.9	0.13	0.032	63.3	387.8
0.52	0.006	45.5	95.6	0.37	0.074	53.3	199.2	0.16	0.038	68.1	388.0
0.53	0.006	46.3	95.6	0.46	0.082	59.2	199.6	0.22	0.042	73.8	388.5
0.58	0.006	48.6	95.7	0.56	0.086	65.4	200.0	0.33	0.042	82.1	389.4
0.65	0.006	51.0	95.8	0.65	0.090	70.7	200.4	0.39	0.046	87.7	389.9
0.70	0.006	53.1	95.9	0.74	0.098	76.7	200.8	0.50	0.054	96.3	390.8
0.76	0.006	55.0	96.1	0.84	0.102	81.3	201.2	0.55	0.066	101.3	391.3
0.87	0.006	57.2	96.3	0.93	0.110	85.0	201.6	0.62	0.076	107.6	391.8
0.99	0.006	59.4	96.5	1.02	0.110	88.9	202.0	0.72	0.088	114.0	392.6
1.11	0.006	62.3	96.8	1.11	0.114	92.4	202.4	0.78	0.094	116.3	393.2
1.23	0.006	64.7	97.0	1.20	0.114	97.0	202.8	0.87	0.102	120.1	393.9
1.34	0.008	67.6	97.3	1.29	0.125	101.3	203.2	0.96	0.107	123.2	394.7
1.45	0.008	69.8	97.5	1.39	0.125	105.3	203.6	1.03	0.111	126.6	395.3
1.56	0.012	71.5	97.7	1.48	0.127	111.7	204.0	1.11	0.115	130.4	396.0
1.68	0.012	71.9	98.0	1.57	0.129	114.8	204.5	1.21	0.117	133.6	396.9
1.80	0.014	73.1	98.3	1.67	0.129	116.8	204.9	1.28	0.121	136.5	397.4
1.90	0.014	74.1	98.5	1.77	0.133	119.3	205.3	1.36	0.127	139.7	398.1
2.02	0.014	75.4	98.7	1.87	0.133	121.7	205.8	1.45	0.130	142.6	398.9
2.13	0.014	75.9	99.0	1.96	0.135	125.6	206.2	1.51	0.132	145.7	399.5
2.25	0.014	76.8	99.2	2.06	0.135	128.2	206.6	1.59	0.136	147.5	400.2
2.36	0.014	77.5	99.5	2.16	0.135	132.4	207.1	1.68	0.140	149.5	400.9
2.48	0.014	79.1	99.8	2.25	0.135	135.4	207.5	1.75	0.142	153.9	401.6
2.59	0.016	78.5	100.0	2.35	0.135	139.4	208.0	1.82	0.140	156.8	402.2
2.71	0.016	79.5	100.3	2.45	0.135	141.0	208.4	1.91	0.142	160.6	403.0
2.83	0.016	79.4	100.5	2.54	0.135	143.0	208.8	1.99	0.142	163.8	403.6
2.95	0.016	79.8	100.8	2.63	0.133	144.3	209.3	2.05	0.140	167.5	404.3
3.06	0.016	80.3	101.1	2.72	0.131	147.2	209.7	2.15	0.142	171.5	405.1
3.18	0.016	80.6	101.3	2.81	0.121	149.8	210.1	2.22	0.144	174.8	405.7
3.29	0.016	80.7	101.6	2.91	0.119	151.2	210.6	2.29	0.142	178.5	406.4
3.41	0.016	80.6	101.9	3.01	0.112	153.0	211.1	2.39	0.146	182.4	407.2
3.54	0.016	80.8	102.2	3.10	0.112	154.3	211.5	2.45	0.146	186.2	407.8
3.65	0.016	81.3	102.4	3.20	0.112	153.7	212.0	2.53	0.142	190.0	408.5
3.77	0.016	82.1	102.7	3.30	0.100	153.7	212.4	2.61	0.142	192.3	409.3
3.88	0.016	82.4	103.0	3.40	0.094	154.9	212.9	2.68	0.142	195.9	409.9
4.00	0.016	83.1	103.2	3.50	0.092	154.3	213.4	2.75	0.142	198.0	410.6
4.11	0.016	82.4	103.5	3.60	0.090	154.8	213.9	2.85	0.142	200.7	411.5
4.23	0.016	81.9	103.8	3.71	0.086	154.6	214.4	2.92	0.142	203.5	412.1
4.34	0.016	81.4	104.1	3.80	0.086	153.3	214.9	2.99	0.140	207.1	412.8
4.46	0.016	80.7	104.3	3.90	0.084	152.7	215.4	3.08	0.140	208.7	413.6
4.57	0.016	80.5	104.6	4.01	0.080	152.6	215.9	3.16	0.138	210.8	414.3
4.69	0.016	80.1	104.9	4.11	0.074	151.7	216.4	3.26	0.138	214.2	415.3
4.79	0.016	78.5	105.2	4.21	0.068	151.5	216.9	3.37	0.136	215.6	416.3
4.91	0.016	76.5	105.5	4.30	0.065	150.6	217.4	3.47	0.134	216.9	417.2
5.03	0.016	74.9	105.7	4.40	0.063	150.8	217.9	3.56	0.134	220.6	418.1
5.14	0.016	73.9	106.0	4.50	0.061	149.8	218.4	3.70	0.134	224.3	419.5
5.26	0.016	72.5	106.3	4.60	0.057	149.8	218.9	3.80	0.132	225.9	420.4
5.37	0.016	71.8	106.6	4.70	0.055	147.4	219.4	3.92	0.129	229.5	421.6
5.48	0.016	71.3	106.9	4.80	0.053	146.2	219.9	4.04	0.129	230.1	422.8
5.60	0.016	71.7	107.2	4.89	0.053	145.8	220.4	4.11	0.127	232.5	423.4
5.72	0.016	71.5	107.5	4.99	0.053	145.6	220.9	4.24	0.127	234.1	424.7
5.83	0.016	70.6	107.8	5.10	0.053	145.3	221.5	4.35	0.123	235.2	425.8
5.94	0.016	71.1	108.1	5.20	0.051	144.4	222.0	4.43	0.125	236.1	426.6
6.06	0.016	71.4	108.4	5.30	0.051	145.0	222.5	4.52	0.125	235.6	427.5
6.18	0.016	71.4	108.7	5.39	0.051	144.4	223.0	4.63	0.125	235.2	428.6
6.30	0.016	70.3	109.0	5.50	0.049	144.1	223.6	4.76	0.125	235.0	429.9
6.41	0.016	69.1	109.3	5.61	0.051	142.7	224.2	4.88	0.123	235.5	431.1
6.53	0.016	68.6	109.6	5.71	0.051	140.6	224.7	5.00	0.125	234.1	432.3
6.64	0.018	68.7	109.9	5.81	0.051	139.8	225.3	5.10	0.125	233.8	433.3
-----	-----	-----	-----	5.92	0.051	137.8	225.8	5.18	0.125	232.7	434.2
-----	-----	-----	-----	6.02	0.051	136.2	226.4	5.31	0.125	232.5	435.5
-----	-----	-----	-----	6.11	0.051	134.7	226.9	5.42	0.125	232.2	436.6
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.55	0.125	231.4	437.9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.67	0.125	232.3	439.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.79	0.127	229.6	440.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.92	0.125	227.4	441.9

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  


RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12064	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C3** Profondità da m. 28.00 a m. 30.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

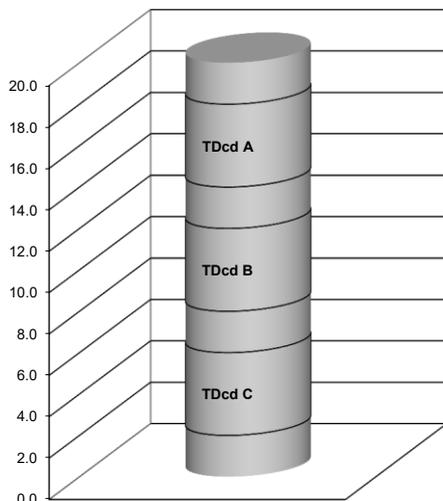
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 02/11/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta di colore grigiastro, con elevata umidità e priva di consistenza.

---



---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12064	del: 23/11/2020

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE  
 (Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S3 C3** Profondità da m. 28.00 a m. 30.00

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 02/11/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



**Prove effettuate**

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12065

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
 (Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00

a m. 30.00

Data prova 02-03/11/2020

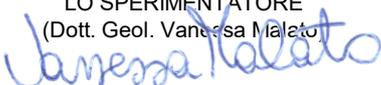
		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	2141.48	1904.75	2394.69			
Peso tara	[ mN ]	21.18	21.18	21.48			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1720.28	1502.57	1901.61			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	24.8	27.1	26.2			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w	[%]	26.1
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 pesafiltro  
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12066

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00

a m. 30.00

Data prova 02/11/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1378.32	1463.94	1429.12			
Peso tara	[ mN ]	295.77	321.56	302.73			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	54.605	56.735	56.275			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.83	20.14	20.02			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	19.99	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	15.86	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	26.1	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12067	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00 a m. 30.00

Data prova 02-03/11/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	2079.30	1897.29			
Peso picnometro + campione [ mN ]	3143.52	2967.30			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7835.22	7846.10			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.10	20.10			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8505.90	8526.10			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.40	20.40			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.54	26.94			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.54	26.94			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.74
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.74
			media dei valori
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
essiccatore in vetro/plastica  
picnometri in vetro  
fornellino elettrico  
termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



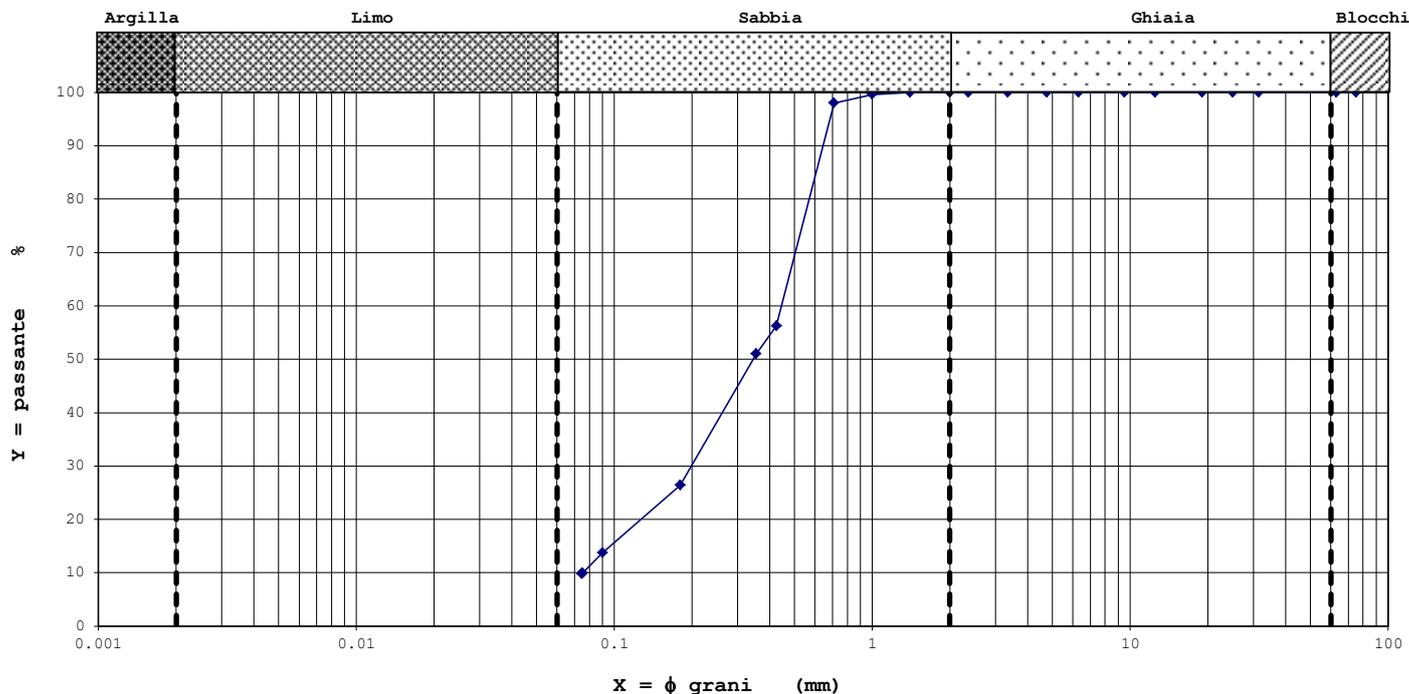
RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12068	del: 23/11/2020

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**  
**(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00 a m. 30.00

Data prova 02-04/11/2020



Coefficienti granulometrici		
D <sub>10</sub>	mm	0.076
D <sub>30</sub>	mm	0.199
D <sub>60</sub>	mm	0.445
Coefficiente di uniformità:		5.893
Coefficiente di curvatura:		1.174

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	-----
Limo	%	-----
Sabbia	%	90.1
Ghiaia	%	0.0
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12069

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00

a m. 30.00

Data prova 02-06/11/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	60.27	60.31	60.37
Altezza iniziale	( mm )	19.14	19.86	19.66
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.738	26.738	26.738
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.83	20.14	20.02
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ ( % )	24.79	27.15	26.23
Grado di saturazione iniziale	S ( % )	99.16	100.00	100.00
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	0.683	0.688	0.686
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ ( % )	22.88	26.16	25.48

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	197	385
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.168	0.526	0.616

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2410	3000	2010
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

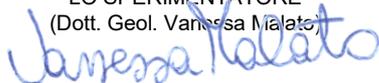
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

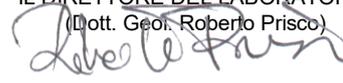
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12069  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**(Norma ASTM D 3080 - 04)**

**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

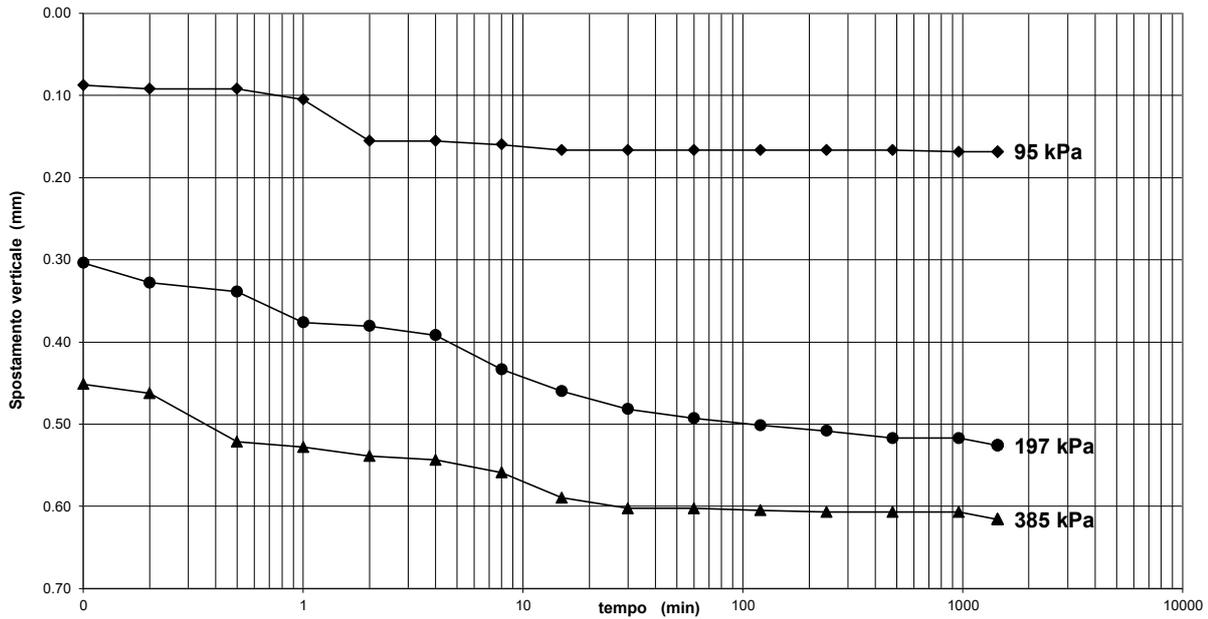
Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00

a m. 30.00

Data prova 02-06/11/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.088	0.304	0.451
0.20	0.092	0.328	0.462
0.50	0.092	0.339	0.522
1	0.105	0.376	0.528
2	0.155	0.381	0.539
4	0.155	0.392	0.543
8	0.160	0.433	0.559
15	0.166	0.460	0.590
30	0.166	0.482	0.603
60	0.166	0.493	0.603
120	0.166	0.502	0.605
240	0.166	0.508	0.607
480	0.166	0.517	0.607
960	0.168	0.517	0.607
1440	0.168	0.526	0.616
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl	
LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509	del: 15/10/2020
<b>CERTIFICATO n.: 12069</b>	<b>del: 23/11/2020</b>

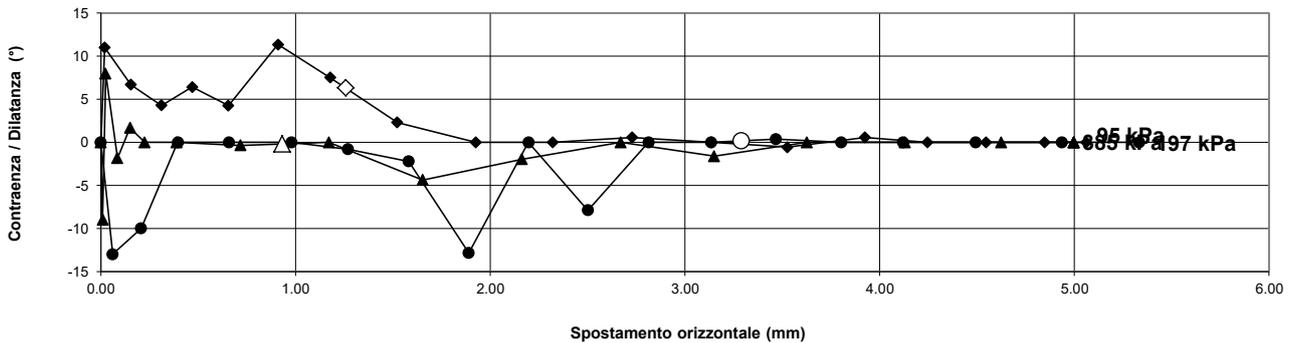
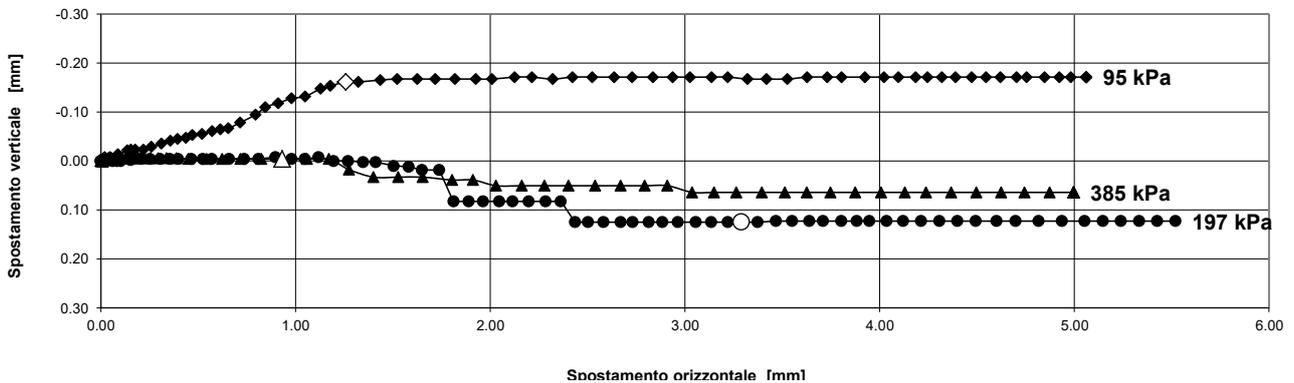
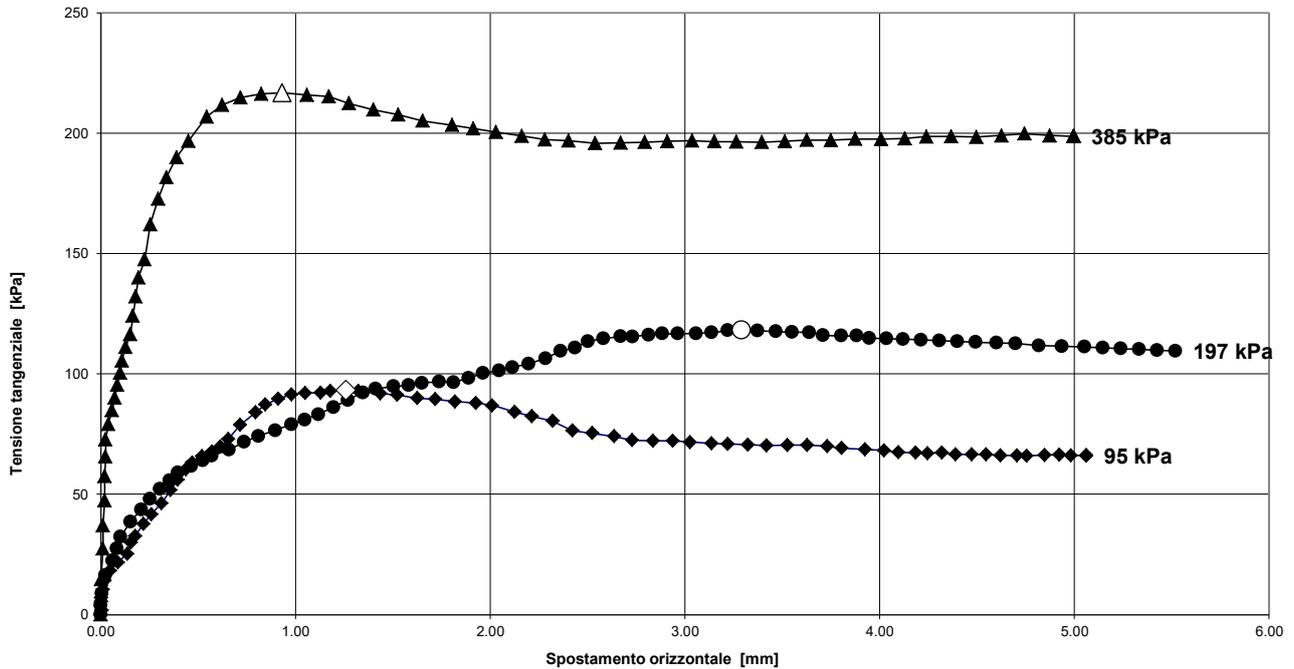
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00

a m. 30.00

Data prova 02-06/11/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12069  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S3 C3**

Profondità da m. 28.00

a m. 30.00

Data prova 02-06/11/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	94.5	0.00	0.000	0.0	197.4	0.00	0.000	0.0	385.4
0.00	0.000	1.8	94.5	0.00	0.000	3.9	197.7	0.00	0.000	8.0	386.7
0.00	-0.004	7.0	94.5	0.00	0.000	8.8	197.7	0.00	0.000	14.7	386.7
0.01	-0.004	10.4	94.5	0.02	0.000	16.3	197.7	0.01	0.000	27.4	386.8
0.02	-0.008	14.1	94.6	0.06	0.000	22.5	197.9	0.01	0.002	37.0	386.8
0.05	-0.008	18.2	94.6	0.08	0.000	27.4	198.0	0.02	-0.004	47.5	386.9
0.09	-0.013	21.7	94.7	0.10	0.000	32.3	198.1	0.02	-0.004	57.5	386.9
0.14	-0.021	25.2	94.8	0.15	-0.002	38.5	198.3	0.02	-0.004	65.7	386.9
0.15	-0.023	30.0	94.8	0.21	-0.004	43.7	198.5	0.02	-0.006	72.9	386.9
0.18	-0.023	32.7	94.9	0.25	-0.004	48.0	198.7	0.04	-0.006	79.2	387.0
0.22	-0.023	37.6	95.0	0.30	-0.004	52.2	198.9	0.06	-0.006	85.0	387.2
0.26	-0.029	41.8	95.1	0.35	-0.004	55.8	199.1	0.07	-0.006	90.2	387.3
0.31	-0.035	46.3	95.2	0.40	-0.004	59.1	199.3	0.08	-0.004	95.5	387.4
0.36	-0.041	51.7	95.2	0.46	-0.004	61.7	199.6	0.10	-0.006	100.5	387.5
0.39	-0.045	56.1	95.3	0.52	-0.004	64.0	199.9	0.11	-0.006	105.6	387.6
0.44	-0.047	60.3	95.4	0.57	-0.004	65.9	200.1	0.13	-0.006	111.2	387.7
0.47	-0.053	63.2	95.5	0.66	-0.004	68.5	200.4	0.15	-0.006	116.6	387.9
0.52	-0.055	65.8	95.6	0.74	-0.004	71.8	200.8	0.16	-0.006	124.2	388.1
0.57	-0.061	67.7	95.7	0.81	-0.004	74.2	201.1	0.18	-0.006	132.2	388.2
0.61	-0.065	69.8	95.8	0.90	-0.008	76.6	201.5	0.19	-0.006	140.0	388.3
0.65	-0.067	73.0	95.9	0.98	-0.004	79.0	201.8	0.23	-0.006	147.7	388.6
0.72	-0.079	78.9	96.0	1.05	-0.004	81.0	202.1	0.25	-0.006	162.2	388.8
0.79	-0.094	84.1	96.1	1.12	-0.008	83.2	202.4	0.30	-0.006	172.8	389.1
0.85	-0.110	87.3	96.2	1.19	0.000	86.1	202.8	0.34	-0.006	181.8	389.5
0.91	-0.118	89.7	96.4	1.27	0.000	89.2	203.1	0.39	-0.006	190.0	389.9
0.98	-0.128	91.5	96.5	1.35	0.002	92.3	203.4	0.45	-0.004	196.9	390.4
1.05	-0.132	92.1	96.7	1.41	0.002	93.9	203.7	0.54	-0.004	207.0	391.2
1.13	-0.148	92.2	96.8	1.50	0.010	94.9	204.1	0.62	-0.004	211.9	391.9
1.18	-0.153	92.9	96.9	1.58	0.012	95.3	204.5	0.72	-0.004	214.9	392.7
1.26	-0.161	93.3	97.1	1.65	0.018	96.3	204.8	0.82	-0.004	216.4	393.6
1.32	-0.161	93.0	97.2	1.74	0.018	96.9	205.2	0.93	-0.004	216.9	394.5
1.43	-0.165	92.0	97.5	1.81	0.083	96.6	205.5	1.06	-0.004	216.0	395.6
1.52	-0.167	91.3	97.7	1.89	0.083	98.3	205.9	1.17	-0.004	215.3	396.5
1.62	-0.167	90.0	97.9	1.96	0.083	100.3	206.2	1.27	0.017	212.6	397.4
1.72	-0.167	89.6	98.1	2.05	0.083	101.4	206.6	1.40	0.033	209.9	398.5
1.82	-0.167	88.5	98.3	2.11	0.083	102.8	206.9	1.53	0.033	207.8	399.6
1.93	-0.167	87.9	98.5	2.20	0.083	104.3	207.3	1.65	0.033	205.2	400.7
2.01	-0.167	87.0	98.7	2.28	0.083	106.4	207.7	1.80	0.039	203.5	402.0
2.13	-0.171	84.2	99.0	2.36	0.083	109.6	208.0	1.91	0.039	202.0	403.0
2.21	-0.171	82.4	99.2	2.44	0.125	110.9	208.4	2.03	0.050	200.6	404.0
2.32	-0.167	80.5	99.4	2.50	0.125	113.6	208.7	2.16	0.050	199.0	405.2
2.42	-0.171	76.5	99.6	2.58	0.125	114.7	209.0	2.28	0.050	197.5	406.3
2.52	-0.171	75.4	99.9	2.67	0.125	115.6	209.5	2.40	0.050	197.0	407.4
2.64	-0.171	74.1	100.1	2.73	0.125	115.5	209.7	2.54	0.050	195.9	408.6
2.73	-0.171	72.5	100.3	2.81	0.125	116.2	210.1	2.67	0.050	196.1	409.8
2.84	-0.171	72.2	100.5	2.88	0.125	116.8	210.5	2.79	0.050	196.4	410.9
2.94	-0.171	72.2	100.8	2.96	0.125	116.8	210.8	2.91	0.050	196.7	412.0
3.03	-0.171	71.7	101.0	3.06	0.125	116.8	211.3	3.04	0.064	197.0	413.2
3.14	-0.171	71.2	101.2	3.14	0.125	117.2	211.7	3.15	0.064	196.7	414.3
3.22	-0.171	70.9	101.4	3.22	0.125	118.1	212.1	3.26	0.064	196.5	415.3
3.32	-0.167	70.6	101.7	3.29	0.125	118.3	212.4	3.40	0.064	196.4	416.6
3.42	-0.167	70.3	101.9	3.37	0.125	118.1	212.8	3.51	0.064	196.7	417.7
3.53	-0.167	70.5	102.1	3.47	0.123	117.7	213.3	3.63	0.064	197.2	418.8
3.63	-0.171	70.5	102.4	3.55	0.123	117.5	213.7	3.75	0.064	197.1	419.9
3.73	-0.171	70.0	102.6	3.64	0.123	117.3	214.1	3.88	0.064	197.7	421.2
3.80	-0.171	69.2	102.8	3.71	0.123	116.1	214.4	4.01	0.064	197.6	422.4
3.93	-0.171	68.7	103.1	3.80	0.123	115.9	214.9	4.13	0.064	198.0	423.6
4.02	-0.171	68.2	103.3	3.88	0.123	115.9	215.3	4.24	0.064	198.7	424.7
4.10	-0.171	67.4	103.5	3.95	0.123	115.0	215.6	4.37	0.064	198.8	426.0
4.18	-0.171	67.3	103.7	4.04	0.123	114.7	216.1	4.50	0.064	198.5	427.3
4.25	-0.171	67.0	103.8	4.12	0.123	114.5	216.5	4.63	0.064	199.1	428.5
4.32	-0.171	67.3	104.0	4.21	0.123	114.2	216.9	4.74	0.064	199.9	429.7
4.39	-0.171	66.5	104.2	4.31	0.123	113.9	217.4	4.87	0.064	199.1	431.0
4.47	-0.171	66.6	104.4	4.40	0.123	113.6	217.9	5.00	0.064	198.8	432.3
4.55	-0.171	66.5	104.6	4.49	0.123	113.2	218.4	-----	-----	-----	-----
4.62	-0.171	66.2	104.7	4.60	0.123	113.0	218.9	-----	-----	-----	-----
4.70	-0.171	66.1	104.9	4.70	0.123	112.6	219.4	-----	-----	-----	-----
4.76	-0.171	65.9	105.1	4.82	0.123	111.8	220.0	-----	-----	-----	-----
4.85	-0.171	66.3	105.3	4.94	0.123	111.5	220.6	-----	-----	-----	-----
4.92	-0.171	66.4	105.5	5.05	0.123	111.3	221.2	-----	-----	-----	-----
4.98	-0.171	66.1	105.6	5.15	0.123	110.9	221.7	-----	-----	-----	-----
5.06	-0.171	66.2	105.8	5.24	0.123	110.6	222.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.33	0.123	110.3	222.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.43	0.123	109.9	223.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.52	0.123	109.6	223.7	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12070	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C4** Profondità da m. 23.00 a m.

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

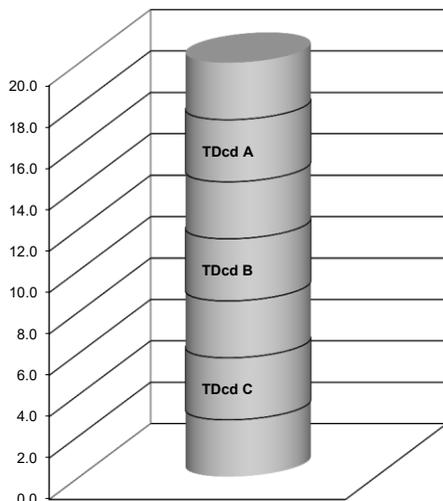
Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 09/11/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sabbia sciolta debolmente limoso argillosa di colore verdastro, con elevata umidità e priva di consistenza.

Sono presenti rari inclusi litici di dimensioni millimetriche.

---



---



---

reazione all'HCl: forte

#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malisio)

*Vanessa Malisio*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12070	del: 23/11/2020

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C4** Profondità da m. 23.00 a m.

Campionamento eseguito da: GHEA srl

Procedura di campionamento: campione rimaneggiato in busta

Contenitore: busta in plastica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: nastro adesivo

Data esecuzione prova: 09/11/2020

Classe qualità campione: Q.3.

Condizioni campione all'apertura: incoerente

Forma campione: terra sciolta



#### Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12071

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA  
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00

a m.

Data prova 09-10/11/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	2277.20	2083.72	2604.84			
Peso tara	[ mN ]	22.06	24.61	22.06			
Peso camp. secco + tara	[ mN ]	1678.70	1540.43	1895.92			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	36.1	35.8	37.8			

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	36.6	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
stufa termostata  
pesafiltro  
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12072

del: 23/11/2020

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA  
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00

a m.

Data prova 09/11/2020

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[ mN ]	1286.93	1286.73	1287.22			
Peso tara	[ mN ]	304.20	306.56	296.36			
Volume campione	[ cm <sup>3</sup> ]	55.099	54.995	55.226			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	17.84	17.82	17.94			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume $\gamma$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	17.87	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	13.08	
Contenuto d'acqua $w$	[ % ]	36.6	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
calibro digitale  
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	GHEA srl	
LAVORO :	Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)	
LOCALITA' :	Castellammare del Golfo (TP)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	509	del: 15/10/2020
CERTIFICATO n.:	12073	del: 23/11/2020

### DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO (Norma ASTM D 854 - 10)

Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00 a m.

Data prova 09-10/11/2020

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro [ mN ]	1982.90	1946.23			
Peso picnometro + campione [ mN ]	3043.00	3007.41			
Peso picnometro + acqua [ mN ]	7767.55	7853.36			
Temperatura (T <sub>1</sub> ) [ ° C ]	20.20	20.20			
Peso picnometro+campione+acqua [ mN ]	8436.17	8519.53			
Temperatura (T <sub>2</sub> ) [ ° C ]	20.30	20.30			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.56	26.36			
Peso specifico del solido a 20° C $\gamma_s$ [ kN/m <sup>3</sup> ]	26.56	26.36			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T <sub>2</sub> ° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.46
Peso specifico del solido a 20° C	$\gamma_s$	[ kN/m <sup>3</sup> ]	26.46
			media dei valori
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g  
 stufa termostata  
 essiccatore in vetro/plastica  
 picnometri in vetro  
 fornellino elettrico  
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)





RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509 del: 15/10/2020  
**CERTIFICATO n.: 12074 del: 23/11/2020**

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE**  
**(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00 a m.

Data prova 09-14/11/2020

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo [ % ]
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [ mN ]	parziale [ % ]	cumulativo [ % ]	
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	0.00	0.00	0.00	100.0
4	4.75	41.78	1.75	1.75	98.2
6	3.35	69.82	2.93	4.69	95.3
8	2.36	32.07	1.35	6.03	94.0
10	2	46.48	1.95	7.98	92.0
14	1.4	101.69	4.27	12.25	87.7
18	1	169.56	7.12	19.37	80.6
25	0.71	168.28	7.07	26.44	73.6
40	0.425	248.21	10.42	36.86	63.1
45	0.355	135.63	5.70	42.56	57.4
80	0.18	258.11	10.84	53.40	46.6
170	0.09	257.23	10.80	64.20	35.8
200	0.075	251.74	10.57	74.77	25.2

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [ % ]
0.0580	23.1
0.0415	22.3
0.0300	21.0
0.0194	19.5
0.0117	16.1
0.0084	15.2
0.0061	13.5
0.0044	11.9
0.0032	9.5
0.0013	5.7

Peso specifico del solido $\gamma_s$	KN/m <sup>3</sup>	26.46
--------------------------------------	-------------------	-------

Peso secco campione iniziale

per setacciatura	mN	2381.45
per sedimentazione	mN	410.60

T minima di prova	° C	18.40
T massima di prova	° C	19.70

Classificazione A.G.I.

Sabbia limosa debolmente ghiaiosa e debolmente argillosa
--

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g  
 stufa  
 essiccatore in vetro/plastica  
 mortaio in porcellana  
 serie setacci ASTM  
 setacciatore elettrico motorizzato  
 vasca termostatica  
 cilindro di sedimentazione  
 termometro  
 densimetro ASTM 151 H  
 cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl

LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)

LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 509

del: 15/10/2020

CERTIFICATO n.: 12075

del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(Norma ASTM D 3080 - 04)****(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00

a m.

Data prova 09-13/11/2020

Caratteristiche provino		Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	( mm )	59.63	59.74	59.82
Altezza iniziale	( mm )	19.73	19.62	19.65
Peso specifico del solido	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26.460	26.460	26.460
Peso dell'unità di volume iniziale	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.84	17.82	17.94
Contenuto d'acqua iniziale	$w_i$ (%)	36.13	35.84	37.83
Grado di saturazione iniziale	S (%)	95.81	95.32	99.05
Indice di porosità iniziale	e ( -- )	1.019	1.017	1.033
Contenuto d'acqua finale	$w_f$ (%)	26.14	26.51	26.17

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	97	201	393
Durata applicazione carico	( min )	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.123	0.244	0.621

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	( min )	2030	2780	2640
Velocità di deformazione	( mm/min )	0.0024	0.0024	0.0024

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

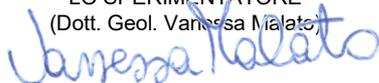
note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12075  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

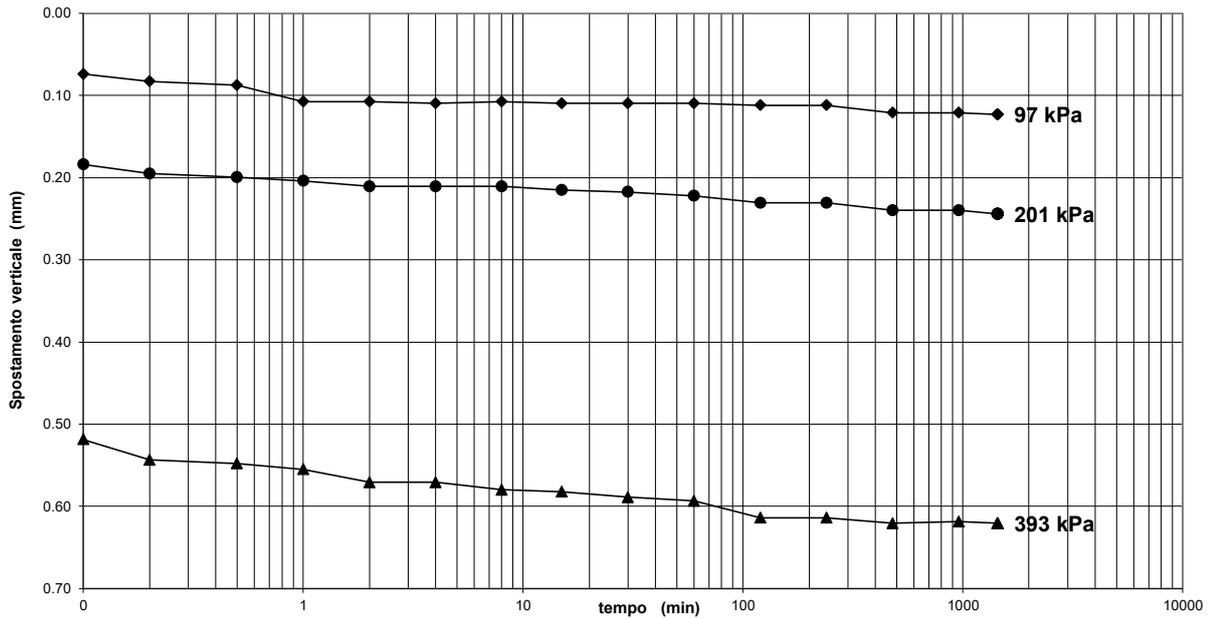
Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00

a m.

Data prova 09-13/11/2020

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s <sub>v</sub> )	Prov. B (s <sub>v</sub> )	Prov. C (s <sub>v</sub> )
0.10	0.074	0.184	0.519
0.20	0.083	0.195	0.544
0.50	0.087	0.199	0.548
1	0.107	0.204	0.555
2	0.107	0.211	0.571
4	0.110	0.211	0.571
8	0.107	0.211	0.580
15	0.110	0.215	0.582
30	0.110	0.217	0.589
60	0.110	0.222	0.589
120	0.112	0.231	0.614
240	0.112	0.231	0.614
480	0.121	0.240	0.621
960	0.121	0.240	0.619
1440	0.123	0.244	0.621
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12075  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

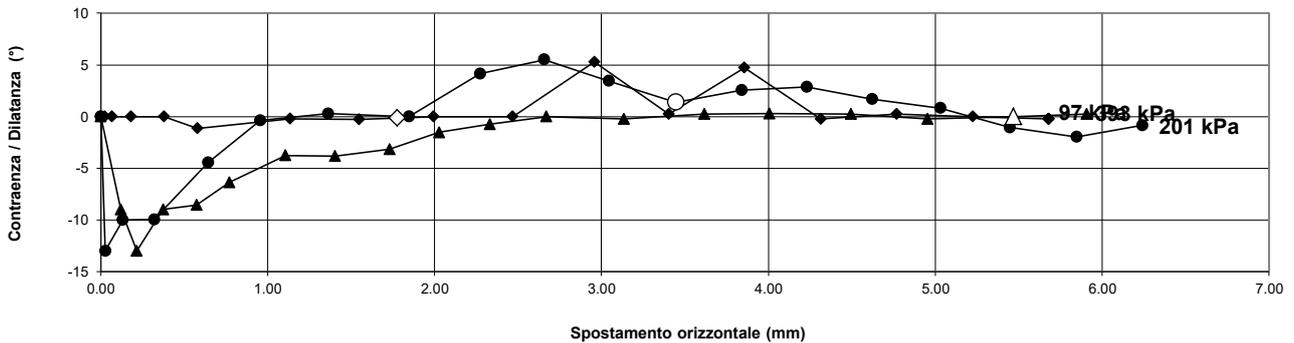
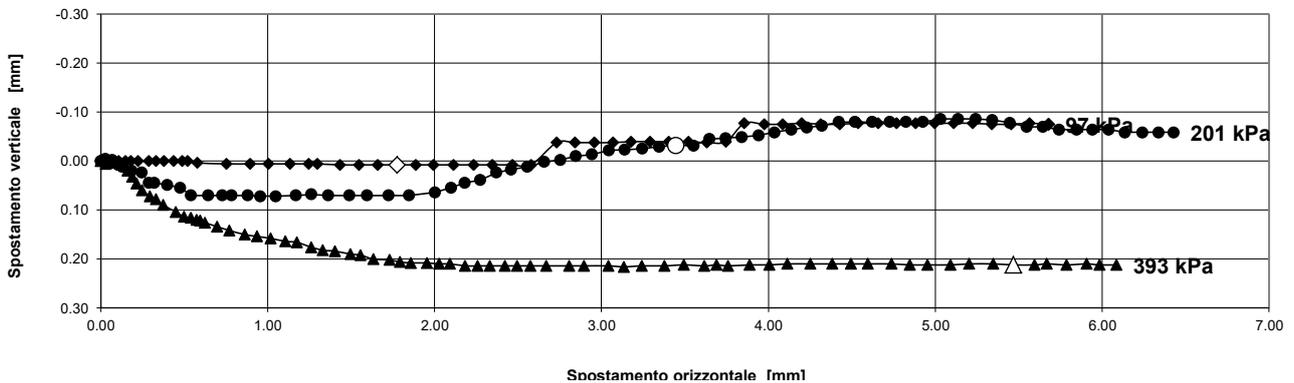
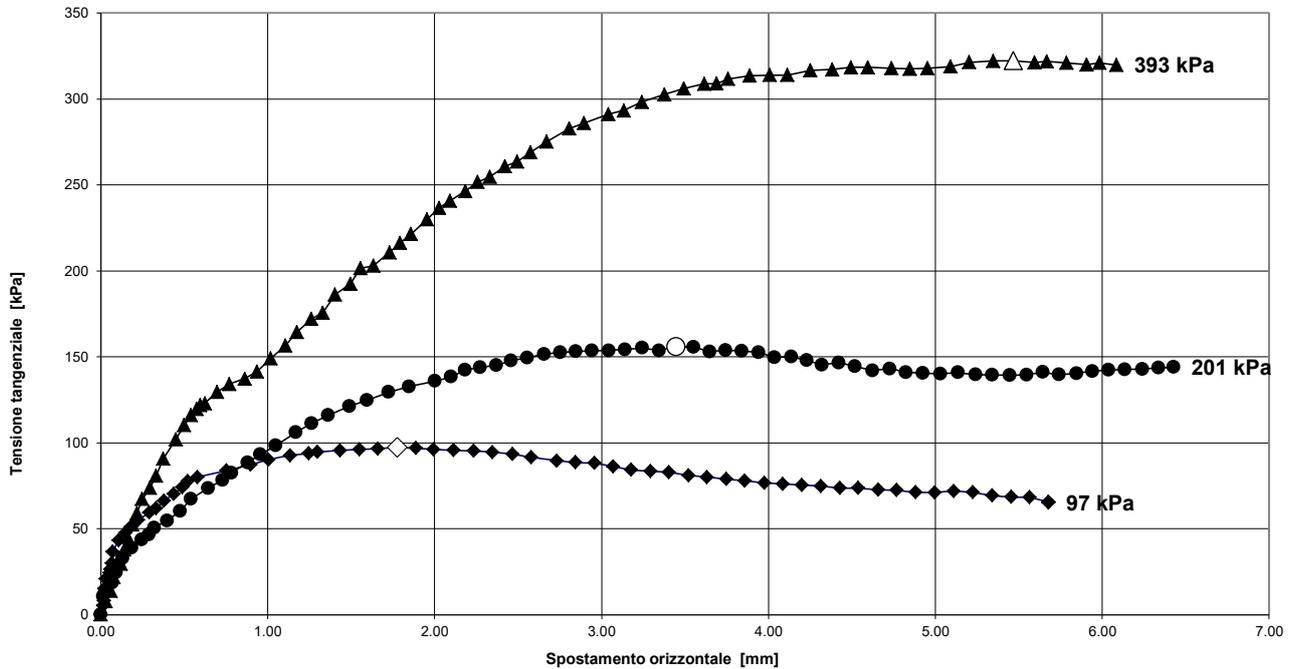
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00

a m.

Data prova 09-13/11/2020



LO SPERIMENTATORE  
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)  
*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)  
*Roberto Prisco*

RICHIEDENTE : GHEA srl  
 LAVORO : Messa in sicurezza del porto di Castellammare del Golfo (TP)  
 LOCALITA' : Castellammare del Golfo (TP)  
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 509  
 CERTIFICATO n.: 12075  
 del: 15/10/2020  
 del: 23/11/2020

Sigla Campione **S3 C4**

Profondità da m. 23.00

a m.

Data prova 09-13/11/2020

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s<sub>o</sub> = spostamento orizzontale (mm)

s<sub>v</sub> = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'<sub>v</sub> = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )	(s <sub>o</sub> )	(s <sub>v</sub> )	(τ)	(σ' <sub>v</sub> )
0.00	0.000	0.0	96.6	0.00	0.000	0.0	201.2	0.00	0.000	0.0	392.5
0.01	0.000	5.3	96.6	0.00	-0.002	3.5	201.9	0.03	0.006	7.7	395.3
0.02	0.000	8.1	96.6	0.00	-0.002	6.4	201.9	0.06	0.000	13.7	395.6
0.02	0.000	11.9	96.6	0.01	-0.002	10.7	202.0	0.08	0.004	21.8	395.7
0.02	0.000	15.1	96.6	0.03	-0.004	14.0	202.0	0.12	0.004	29.6	396.1
0.03	0.000	20.7	96.6	0.07	-0.002	18.5	202.2	0.14	0.010	37.8	396.3
0.05	0.000	24.3	96.7	0.09	0.004	24.6	202.3	0.16	0.020	45.2	396.4
0.06	0.000	26.4	96.7	0.10	0.008	28.7	202.4	0.19	0.032	52.3	396.6
0.07	0.000	29.9	96.7	0.13	0.012	32.8	202.5	0.22	0.046	59.0	396.9
0.07	0.000	36.6	96.7	0.19	0.019	38.9	202.7	0.25	0.060	67.2	397.2
0.11	0.000	43.2	96.8	0.24	0.023	43.6	203.0	0.29	0.072	73.6	397.5
0.15	0.000	47.5	96.9	0.29	0.045	46.6	203.2	0.33	0.078	80.8	397.9
0.18	0.000	51.1	96.9	0.32	0.045	50.5	203.3	0.37	0.090	90.7	398.2
0.22	0.000	55.0	97.0	0.40	0.049	54.5	203.6	0.45	0.104	101.9	398.9
0.29	0.000	59.3	97.2	0.48	0.054	60.3	204.0	0.50	0.114	110.2	399.3
0.33	0.000	61.9	97.3	0.54	0.070	67.3	204.3	0.54	0.116	116.0	399.7
0.38	0.000	66.3	97.4	0.64	0.070	73.6	204.7	0.57	0.120	119.7	399.9
0.44	0.000	70.2	97.5	0.73	0.070	78.3	205.1	0.60	0.122	121.8	400.1
0.49	0.000	74.1	97.6	0.78	0.070	82.5	205.3	0.62	0.126	123.0	400.4
0.52	0.000	77.7	97.7	0.88	0.070	88.4	205.8	0.70	0.134	129.6	401.0
0.58	0.004	80.0	97.8	0.96	0.072	93.1	206.1	0.77	0.142	134.1	401.7
0.75	0.006	83.8	98.1	1.05	0.072	98.5	206.5	0.86	0.150	137.2	402.5
0.90	0.006	87.1	98.5	1.17	0.070	106.1	207.1	0.94	0.154	141.4	403.1
1.01	0.006	90.2	98.7	1.26	0.068	111.2	207.5	1.02	0.158	149.1	403.8
1.13	0.006	92.7	99.0	1.36	0.070	116.1	208.0	1.11	0.164	156.4	404.6
1.25	0.006	93.8	99.2	1.49	0.070	121.3	208.5	1.17	0.166	164.3	405.2
1.30	0.006	94.8	99.3	1.59	0.070	124.7	209.0	1.26	0.176	172.1	406.0
1.43	0.008	95.4	99.6	1.72	0.070	129.4	209.6	1.33	0.182	175.6	406.6
1.55	0.008	96.1	99.9	1.85	0.070	132.6	210.2	1.40	0.184	186.2	407.3
1.66	0.008	96.5	100.1	2.00	0.064	135.9	210.9	1.50	0.190	192.4	408.1
1.78	0.008	97.4	100.4	2.10	0.054	138.4	211.4	1.56	0.192	201.5	408.6
1.89	0.008	96.9	100.6	2.18	0.045	142.4	211.8	1.63	0.200	203.0	409.3
1.99	0.008	96.1	100.9	2.27	0.039	143.8	212.2	1.73	0.202	210.8	410.2
2.11	0.008	95.7	101.1	2.37	0.023	145.0	212.7	1.79	0.206	216.2	410.8
2.23	0.008	95.2	101.4	2.46	0.018	147.8	213.1	1.86	0.208	221.4	411.4
2.35	0.008	94.5	101.7	2.55	0.012	149.5	213.6	1.95	0.208	230.0	412.2
2.47	0.008	93.4	101.9	2.66	0.002	151.6	214.1	2.03	0.210	236.7	412.9
2.58	0.008	91.6	102.2	2.75	-0.002	152.6	214.5	2.09	0.210	240.7	413.5
2.73	-0.037	89.5	102.5	2.85	-0.010	153.2	215.0	2.18	0.214	246.4	414.4
2.84	-0.037	88.6	102.8	2.94	-0.014	153.6	215.4	2.26	0.214	251.7	415.0
2.96	-0.037	88.2	103.1	3.04	-0.021	153.7	215.9	2.33	0.214	254.7	415.7
3.07	-0.037	86.2	103.3	3.14	-0.023	154.3	216.4	2.42	0.214	260.9	416.6
3.18	-0.039	84.2	103.6	3.24	-0.025	155.2	216.9	2.50	0.214	263.6	417.3
3.29	-0.039	83.5	103.9	3.35	-0.029	153.7	217.4	2.57	0.214	268.9	418.0
3.40	-0.039	82.8	104.1	3.45	-0.031	155.9	217.9	2.67	0.214	275.2	418.9
3.52	-0.039	81.0	104.4	3.55	-0.031	155.7	218.5	2.81	0.214	282.8	420.2
3.63	-0.037	80.0	104.7	3.65	-0.045	153.1	219.0	2.90	0.214	286.0	421.1
3.75	-0.039	78.9	105.0	3.74	-0.047	153.8	219.4	3.04	0.214	291.2	422.5
3.86	-0.077	77.8	105.2	3.84	-0.049	153.3	219.9	3.13	0.216	293.3	423.4
3.98	-0.075	76.5	105.5	3.94	-0.053	152.6	220.5	3.24	0.214	298.2	424.4
4.09	-0.075	76.1	105.8	4.04	-0.058	149.7	220.9	3.38	0.214	302.6	425.7
4.20	-0.077	75.4	106.1	4.14	-0.064	150.1	221.5	3.49	0.212	306.1	426.9
4.31	-0.075	74.7	106.4	4.23	-0.068	148.0	221.9	3.62	0.214	308.9	428.1
4.43	-0.075	73.7	106.6	4.32	-0.072	145.3	222.4	3.69	0.212	309.0	428.8
4.54	-0.077	73.7	106.9	4.42	-0.080	146.5	222.9	3.76	0.214	311.7	429.5
4.66	-0.077	72.6	107.2	4.52	-0.080	144.5	223.4	3.89	0.212	313.5	430.8
4.77	-0.077	72.4	107.5	4.62	-0.080	142.0	224.0	4.01	0.212	314.0	432.0
4.88	-0.077	71.2	107.8	4.73	-0.080	143.1	224.6	4.11	0.210	314.0	433.1
5.00	-0.077	71.1	108.1	4.82	-0.080	140.9	225.1	4.25	0.210	316.6	434.5
5.11	-0.077	71.9	108.4	4.93	-0.080	140.5	225.6	4.38	0.210	317.2	435.8
5.23	-0.077	71.1	108.7	5.03	-0.086	140.1	226.2	4.49	0.210	318.4	436.9
5.34	-0.075	69.3	109.0	5.14	-0.086	140.9	226.7	4.60	0.210	318.4	438.0
5.45	-0.075	68.4	109.3	5.24	-0.086	139.6	227.3	4.74	0.210	317.9	439.5
5.56	-0.077	68.4	109.6	5.34	-0.084	139.6	227.9	4.85	0.212	317.5	440.6
5.68	-0.075	65.5	109.9	5.45	-0.078	139.3	228.4	4.95	0.212	317.9	441.7
-----	-----	-----	-----	5.55	-0.070	139.4	229.0	5.09	0.212	319.0	443.2
-----	-----	-----	-----	5.64	-0.070	141.1	229.5	5.20	0.210	321.4	444.4
-----	-----	-----	-----	5.74	-0.064	139.6	230.1	5.35	0.210	322.1	445.9
-----	-----	-----	-----	5.85	-0.064	140.4	230.7	5.47	0.212	322.3	447.2
-----	-----	-----	-----	5.94	-0.064	141.6	231.2	5.60	0.212	321.2	448.6
-----	-----	-----	-----	6.04	-0.064	142.4	231.7	5.67	0.210	321.8	449.4
-----	-----	-----	-----	6.14	-0.058	142.7	232.3	5.79	0.212	321.1	450.6
-----	-----	-----	-----	6.24	-0.058	142.8	232.9	5.91	0.210	320.0	452.0
-----	-----	-----	-----	6.34	-0.058	143.5	233.4	5.98	0.212	321.0	452.8
-----	-----	-----	-----	6.43	-0.058	144.0	234.0	6.09	0.212	319.8	453.9

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

*Vanessa Malato*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

*Roberto Prisco*