



REGIONE SICILIA  
Assessorato regionale dell'energia  
e dei servizi di pubblica utilità  
Dipartimento regionale dell'acqua e dei rifiuti



DIGA GIBBESI

RIVALUTAZIONE SISMICA, STUDIO DELLE PRESSIONI NEUTRE E  
MOTI DI FILTRAZIONE, PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO  
ECONOMICA, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA  
- POZZO - PARATOIE E RIEFFICIENTAMENTO STRUMENTAZIONE  
DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

F

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Dott. Ing. Antonio Margagliotta

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE TRA:

Mandataria

Mandanti



GEO R.A.S. s.r.l.

REDAZIONE DELL'ELABORATO

SOCIETA' :

METROTEST S.R.L.

RESPONSABILE :

Dott. Ing. Francesco Lombardo

DIREZIONE DI PROGETTO PER L'ATI :

TECHNITAL S.p.A.

Dott. Ing. Simone Venturini

TITOLO ELABORATO:

F - PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO  
RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO GEOTECNICO

ELABORATO N° :

II122F-F-GEO-RT-011-01

		ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO		
SIGLA		F. Lombardo	A. Rizzo	S. Venturini		
REVISIONE	N.	DESCRIZIONE		RED.	VER.	APP.
	1	00	Emissione Maggio 2021	F.L.	A.R.	S.V.
	2	01	Emissione Giugno 2021	F.L.	A.R.	S.V.
	3					

NOME FILE :

II122F-F-GEO-RT-011-01

DATA :

Giugno 2021

SCALA :

## Prove di laboratorio su campioni di terreno

### RAPPORTO DI PROVA

**“Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi”**



*Tecnico Verificatore* Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

*Ente Appaltante* Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

*Lettera d'incarico* Palermo, 12/04/2021

Il presente rapporto include i certificati di prova dal n. 2270 al n. 2500

Palermo, 03 giugno 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Prove di laboratorio

Nel presente elaborato si riportano i risultati delle prove di laboratorio effettuate su 25 campioni indisturbati di terreno e 9 campioni rimaneggiati di terreno, prelevati nel corso delle indagini per la rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi.

Le prove sono state effettuate su incarico dell'Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo).

Il rapporto include i certificati dal n. 2270 al n. 2500, e le elaborazioni di sintesi delle prove.

I campioni pervenuti in laboratorio dal giorno 09 aprile 2021, sono stati descritti singolarmente, specificando il colore, la consistenza, la struttura e l'eventuale presenza di alterazioni.

Sono state effettuate prove di identificazione consistenti nella determinazione del contenuto d'acqua  $w$ , dei limiti di consistenza  $w_p$  e  $w_L$ , della composizione granulometrica, del peso specifico dei grani  $\gamma_s$  e del peso dell'unità di volume  $\gamma$ .

La determinazione della composizione granulometrica è stata effettuata per stacciatura e sedimentazione, secondo la Normativa ASTM D-422 (2007). In particolare, la quantità di materiale da utilizzare è stata determinata in dipendenza delle dimensioni massime dell'elemento più grosso.

La composizione granulometrica della frazione passante al n. 200 ASTM è stata determinata, mediante sedimentazione, con il metodo dell'areometro, impiegando cilindri della capacità di 1 lt.

I risultati sono diagrammati in grafici che forniscono la percentuale in peso del materiale in funzione del diametro; vengono inoltre riportati la composizione granulometrica del terreno secondo la classificazione A.G.I. e la percentuale in peso della frazione argillosa, corrispondente al diametro  $d = 0,002$  mm.

Il peso specifico dei grani  $\gamma_s$  è stato determinato per mezzo del volumometro come media di due determinazioni, su materiale preliminarmente essiccato in stufa, passante al setaccio ASTM n. 40. Il peso dell'unità di volume  $\gamma$  è stato determinato mediante fustella tarata.

Le prove di compressione edometrica sono state eseguite in accordo con la Normativa ASTM D-2435 (2004), utilizzando celle edometriche aventi diametro pari a 5 cm ed altezza di 2 cm.

I campioni sono stati sottoposti ad incrementi di carico ad intervalli di 24 h, fino ad una pressione massima  $\sigma' = 5000$  [kPa]. Successivamente è stata eseguita una fase di scarico.

Nel corso delle prove sono stati misurati i cedimenti dei campioni utilizzando trasduttori bimillesimali; sono stati inoltre determinati il peso dell'unità di volume  $\gamma$  ed il contenuto d'acqua  $w$  iniziali e finali ed il peso secco dell'unità di volume  $\gamma_d$ , il grado di saturazione  $S$  e l'indice di porosità  $e_0$  iniziali. In corrispondenza dei vari gradini di carico sono stati determinati il modulo di compressione edometrica  $E_{ed}$ , il coefficiente di compressibilità volumetrica  $m_v$ .



I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici che illustrano gli andamenti delle deformazioni verticali e dell'indice di porosità in funzione, rispettivamente, del tempo e della pressione applicata.

Per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dei terreni, sono state effettuate n. 21 prove di taglio diretto consolidate drenate (CD).

Secondo quanto prescritto dalla Normativa ASTM D-3080 (2004), la prova di taglio diretto CD è stata effettuata su tre provini di forma cilindrica di diametro 6 cm ed altezza 2 cm. La velocità di deformazione è stata posta pari a 0,002 mm/min.

Nel corso delle prove sono stati misurati lo sforzo di taglio  $\tau$  per mezzo di una cella di carico elettronica e gli spostamenti orizzontali  $\delta_o$  e verticali  $\delta_v$  per mezzo di due trasduttori elettronici.

Sono stati inoltre determinati, per ogni singolo provino, il contenuto d'acqua  $w$  iniziale e finale ed il peso dell'unità di volume  $\gamma$ , il peso secco dell'unità di volume  $\gamma_d$ , la porosità  $n$  ed il grado di saturazione  $S$  iniziali.

I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici  $\tau/\delta$  e  $\tau/\sigma'$ .

Le prove di compressione semplice sono state eseguite su campioni cilindrici di altezza pari a circa il doppio del diametro secondo la Normativa ASTM D-2166 (2001).

Le prove sono state eseguite per mezzo di una macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1; la velocità di deformazione è stata posta pari a 1,6 mm/min.

Nel corso delle prove sono stati misurati la tensione normale  $\sigma_v$  per mezzo di una cella di carico e lo spostamento verticale  $\delta_v$  del campione mediante un trasduttore elettronico.

La verifica di taratura degli strumenti utilizzati per la misura degli spostamenti delle prove di compressione edometrica è stata eseguita il 28/05/2020.

La verifica di taratura e gli strumenti utilizzati per la misura delle forze e delle pressioni è stata eseguita il 18/07/2020.

La verifica di taratura degli strumenti utilizzati per la misura degli spostamenti delle prove di taglio è stata eseguita il 18/07/2020.

La verifica di taratura della macchina universale per le compressioni semplici è stata eseguita il 08/10/2020.

Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'elenco dei simboli adottati, i risultati delle prove eseguite sui campioni di terreno.

Palermo, 03 giugno 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## ELENCO DEI SIMBOLI

$\gamma$	Peso dell'unità di volume	$w_s$	Limite di ritiro
$\gamma_f$	Peso dell'unità di volume alla fine della prova	$\sigma$	Pressione effettiva
$w$	Contenuto d'acqua	$\sigma_v$	Tensione normale
$w_i$	Contenuto d'acqua all'inizio della prova	$\sigma_f$	Tensione normale a rottura
$G$	Analisi granulometrica	$\tau$	Tensione tangenziale
$U$	Coefficiente di uniformità	$\tau_f$	Tensione tangenziale a rottura
$d$	Dimensione del grano	$\varepsilon$	Deformazione
$l_0$	Altezza del campione all'inizio della prova	$\varepsilon_f$	Deformazione a rottura
$\gamma_d$	Peso secco dell'unità di volume	$\delta$	Spostamento orizzontale assoluto
$\gamma_s$	Peso specifico dei grani	$\delta_o, \delta_v$	Spostamenti orizzontali e verticali
$e$	Indice dei vuoti	$\delta_{of}$	Spostamento orizzontale a rottura
$n$	Porosità	$c_v$	Coefficiente di consolidazione
$S$	Grado di saturazione	$E_{ed}$	Modulo di compressione edometrica
$w_p$	Limite di plasticità	$k$	Coefficiente di permeabilità
$w_l$	Limite di liquidità	$CS$	Prova di compressione semplice
$I_p$	Indice di plasticità	$CE$	Prova di compressione edometrica
$I_c$	Indice di consistenza	$TD$	Prova di taglio diretto

## NORMATIVE SEGUITE PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE

ASTM	American Society for Testing Materials
BSI	British Standard Institution
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISRM	International Society for Rock Mechanics
UNI	Unificazione Nazionale Italiana



## RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	N2		N4		N6		N8	N9	N10	N11
Campione	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C1	C1	C1
Profondità <sup>da m</sup>	10,00	34,50	20,00	37,65	15,00	44,50	35,00	30,00	15,00	17,50
a m	10,50	35,00	20,50	38,00	15,50	45,00	35,50	30,50	15,50	18,00
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	12/04/2021 2270	12/04/2021 2280	29/04/2021 2288	29/04/2021 2315	14/04/2021 2320	14/04/2021 2328	21/04/2021 2336	21/04/2021 2344	21/04/2021 2352	23/04/2021 2360
CARATTERISTICHE FISICHE										
$\gamma$	●	●	●		●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	13/04/2021 2271	13/04/2021 2281	30/04/2021 2308		14/04/2021 2321	15/04/2021 2329	21/04/2021 2337	22/04/2021 2345	26/04/2021 2353	26/04/2021 2361
$\gamma_d$										
Data prova n. certificato										
$\gamma_s$	●	●	●		●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	13/04/2021 2272	13/04/2021 2282	30/04/2021 2309		14/04/2021 2322	15/04/2021 2330	21/04/2021 2338	22/04/2021 2346	26/04/2021 2354	26/04/2021 2362
G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	19/04/2021 2276	19/04/2021 2286	31/05/2021 2313	31/05/2021 2319	19/04/2021 2326	21/04/2021 2334	23/04/2021 2342	23/04/2021 2350	03/05/2021 2358	26/04/2021 2366
w	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	12/04/2021 2273	12/04/2021 2283	29/04/2021 2310	29/04/2021 2316	14/04/2021 2323	14/04/2021 2331	21/04/2021 2339	21/04/2021 2347	21/04/2021 2355	23/04/2021 2363
w <sub>p</sub>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	26/04/2021 2274	28/04/2021 2284	28/05/2021 2311	26/05/2021 2317	26/04/2021 2324	07/05/2021 2332	12/05/2021 2340	07/05/2021 2348	14/05/2021 2356	12/05/2021 2364
w <sub>l</sub>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	26/04/2021 2275	28/04/2021 2285	28/05/2021 2312	26/05/2021 2318	26/04/2021 2325	07/05/2021 2333	12/05/2021 2341	07/05/2021 2349	14/05/2021 2357	12/05/2021 2365
w <sub>s</sub>										
Data prova n. certificato										
PROVE MECCANICHE										
C E	●	●	●		●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	13/04/2021 2277	13/04/2021 2287	30/04/2021 2313		14/04/2021 2327	15/04/2021 2335	21/04/2021 2343	22/04/2021 2351	06/05/2021 2359	26/05/2021 2367
C S	●	●				●				
Data prova n. certificato	01/06/2021 2494	01/06/2021 2495				01/06/2021 2496				
TD (CD)	●	●	●		●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	13/04/2021 2279	13/04/2021 2289	30/04/2021 2278		17/04/2021 2290	20/04/2021 2291	03/05/2021 2292	22/04/2021 2293	26/04/2021 2294	28/04/2021 2295
TR (rocce)										
Data prova n. certificato										
TR (CU)										
Data prova n. certificato										
COST										
Data prova n. certificato										

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	N12	N13	N14	N15		N16	N17	N18	N19	
Campione	C1	C1	C1	C1	C2	C1	C1	C1	C1	C2
Profondità da m a m	12,50	20,00	12,00	3,00	15,00	12,00	9,50	14,50	5,00	25,00
	13,00	20,50	12,50	3,70	15,70	12,50	10,00	15,00	5,50	25,50
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	21/04/2021 2368	29/04/2021 2376	29/04/2021 2384	07/05/2021 2392	07/05/2021 2400	12/05/2021 2408	14/05/2021 2416	11/05/2021 2421	29/04/2021 2429	11/05/2021 2437
CARATTERISTICHE FISICHE										
$\gamma$	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Data prova n. certificato	26/04/2021 2369	30/04/2021 2377	30/04/2021 2385	08/05/2021 2393	07/05/2021 2401	21/05/2021 2409		24/05/2021 2422	03/05/2021 2430	12/05/2021 2438
$\gamma_d$										
Data prova n. certificato										
$\gamma_s$	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Data prova n. certificato	26/04/2021 2370	30/04/2021 2378	30/04/2021 2386	08/05/2021 2394	07/05/2021 2402	21/05/2021 2410		24/05/2021 2423	03/05/2021 2431	12/05/2021 2439
$G$	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	23/04/2021 2374	31/05/2021 2382	20/05/2021 2390	13/05/2021 2398	13/05/2021 2406	27/05/2021 2414	27/05/2021 2420	27/05/2021 2427	31/05/2021 2435	13/05/2021 2443
$w$	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	21/04/2021 2371	29/04/2021 2379	19/04/2021 2387	07/05/2021 2395	07/05/2021 2403	14/05/2021 2411	14/05/2021 2417	11/05/2021 2424	19/04/2021 2432	11/05/2021 2440
$w_p$	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	12/05/2021 2372	20/05/2021 2380	19/05/2021 2388	07/05/2021 2396	19/05/2021 2404	26/05/2021 2412	28/05/2021 2418	01/06/2021 2425	14/05/2021 2433	19/05/2021 2441
$w_l$	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	12/05/2021 2373	20/05/2021 2381	19/05/2021 2389	07/05/2021 2397	19/05/2021 2405	26/05/2021 2413	28/05/2021 2419	01/06/2021 2426	14/05/2021 2434	19/05/2021 2442
$w_s$										
Data prova n. certificato										
PROVE MECCANICHE										
$C E$	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Data prova n. certificato	18/05/2021 2375	30/04/2021 2383	30/04/2021 2391	08/05/2021 2399	07/05/2021 2407	24/05/2021 2415		24/05/2021 2428	03/05/2021 2436	12/05/2021 2444
$C S$		●			●					●
Data prova n. certificato		01/06/2021 2497			01/06/2021 2498					01/06/2021 2499
$TD (CD)$	●	●	●	●	●	●		●		●
Data prova n. certificato	24/04/2021 2296	05/05/2021 2297	17/05/2021 2298	10/05/2021 2299	07/05/2021 2300	21/05/2021 2301		24/05/2021 2302		12/05/2021 2303
$TR (rocce)$										
Data prova n. certificato										
$TR (CU)$										
Data prova n. certificato										
$COST$										
Data prova n. certificato										

Lo Sperimentatore

Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio

Ing. Francesco Lombardo







## RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	N20	N21	N23	N24	N25	N7			N13	
Campione	C1	C1	C1	C1	C1	1R	2R	3R	1R	2R
Profondità da m a m	5,00	18,00	14,00	25,00	20,00	2,50	8,50	11,50	2,00	8,00
	5,50	18,50	14,50	25,50	20,60	3,00	9,00	12,00	2,50	8,50
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	11/05/2021 2445	12/05/2021 2453	12/05/2021 2461	11/05/2021 2469	11/05/2021 2477					
CARATTERISTICHE FISICHE										
$\gamma$	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	18/05/2021 2446	19/05/2021 2454	18/05/2021 2462	11/05/2021 2470	11/05/2021 2478					
$\gamma_d$										
Data prova n. certificato										
$\gamma_s$	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	18/05/2021 2447	19/05/2021 2455	18/05/2021 2463	11/05/2021 2471	11/05/2021 2479					
$G$	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Data prova n. certificato	19/05/2021 2451	20/05/2021 2459	20/05/2021 2467	27/05/2021 2475	13/05/2021 2483	27/05/2021 2485	27/05/2021 2486	27/05/2021 2487	27/05/2021 2488	27/05/2021 2489
$w$	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	11/05/2021 2448	14/05/2021 2456	14/05/2021 2464	11/05/2021 2472	11/05/2021 2480					
$w_p$	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	25/05/2021 2449	26/05/2021 2457	26/05/2021 2465	26/05/2021 2473	31/05/2021 2481					
$w_l$	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	25/05/2021 2450	26/05/2021 2458	26/05/2021 2466	26/05/2021 2474	31/05/2021 2482					
$w_s$										
Data prova n. certificato										
PROVE MECCANICHE										
$C E$	●	●	●	●	●					
Data prova n. certificato	18/05/2021 2452	25/05/2021 2460	18/05/2021 2468	18/05/2021 2476	11/05/2021 2484					
$C S$		●								
Data prova n. certificato		01/06/2021 2500								
$TD (CD)$	●	●		●	●					
Data prova n. certificato	26/05/2021 2304	19/05/2021 2305		03/05/2021 2306	28/05/2021 2307					
$TR (rocce)$										
Data prova n. certificato										
$TR (CU)$										
Data prova n. certificato										
$COST$										
Data prova n. certificato										

Lo Sperimentatore

Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio

Ing. Francesco Lombardo





## RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	N13		N14							
Campione	3R	4R	1R	2R						
Profondità <sup>da m</sup> <sub>a m</sub>	13,50	16,50	4,30	9,50						
	14,00	17,00	5,00	10,00						
Riconoscimento e descrizione										
Data prova n. certificato										
CARATTERISTICHE FISICHE										
$\gamma$										
Data prova n. certificato										
$\gamma_d$										
Data prova n. certificato										
$\gamma_s$										
Data prova n. certificato										
<b>G</b>	●	●	●	●						
Data prova n. certificato	27/05/2021 2490	27/05/2021 2491	27/05/2021 2492	27/5/2021 2493						
<b>w</b>										
Data prova n. certificato										
<b>w<sub>p</sub></b>										
Data prova n. certificato										
<b>w<sub>l</sub></b>										
Data prova n. certificato										
<b>w<sub>s</sub></b>										
Data prova n. certificato										
PROVE MECCANICHE										
<b>C E</b>										
Data prova n. certificato										
<b>C S</b>										
Data prova n. certificato										
<b>TD (CD)</b>										
Data prova n. certificato										
<b>TR (rocce)</b>										
Data prova n. certificato										
<b>TR (CU)</b>										
Data prova n. certificato										
<b>COST</b>										
Data prova n. certificato										

Lo Sperimentatore

Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio

Ing. Francesco Lombardo



## RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	N2		N4		N6		N8	N9	N10	N11
Campione	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C1	C1	C1
Profondità da m a m	10,00	34,50	20,00	37,65	15,00	44,50	35,00	30,00	15,00	17,50
	10,50	35,00	20,50	38,00	15,50	45,00	35,50	30,50	15,50	18,00
$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20,9	21,2	20,7		21,2	19,3	20,5	20,9	20,5	20,5
$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]										
$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	27,1	27,1	27,1		27,0	27,0	27,3	27,2	27,2	27,1
w [%]	18,1	15,9	19,6	22,2	18,6	24,4	20,0	18,9	18,0	23,8
w <sub>p</sub> [%]	16,8	15,6	16,0	24,0	15,4	20,7	16,8	14,1	16,5	28,2
w <sub>L</sub> [%]	48,9	43,9	44,2	77,0	43,8	60,0	53,9	36,6	47,7	81,9
w <sub>s</sub> [%]										
I <sub>p</sub>	0,32	0,28	0,28	0,53	0,28	0,39	0,37	0,23	0,31	0,54
I <sub>c</sub>	0,96	0,99	0,87	1,03	0,89	0,91	0,91	0,79	0,95	1,08
n										
S										
U										
% < d = 0,002 mm	51,3	46,4	58,7	56,8	44,2	52,1	55,3	39,1	53,8	53,9
SO [%]										
CaCO <sub>3</sub> [%]										
k [cm/sec]										

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	N12	N13	N14	N15		N16	N17	N18	N19	
Campione	C1	C1	C1	C1	C2	C1	C1	C1	C1	C2
Profondità da m a m	12,50	20,00	12,00	3,00	15,00	12,00	9,50	14,50	5,00	25,00
	13,00	20,50	12,50	3,70	15,70	12,50	10,00	15,00	5,50	25,50
$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20,5	19,5	20,6	17,1	19,4	18,8		18,5	18,4	20,8
$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]										
$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	27,0	27,1	27,1	27,2	27,2	27,0		26,9	27,0	27,1
w [%]	23,3	25,0	19,6	33,0	27,4	15,3	21,5	26,4	23,2	19,3
w <sub>p</sub> [%]	26,6	21,5	20,3	31,5	33,5	16,1	24,7	25,5	21,1	17,3
w <sub>L</sub> [%]	99,2	90,2	69,5	101,5	116,8	44,7	83,0	59,5	68,9	78,3
w <sub>s</sub> [%]										
I <sub>p</sub>	0,23	0,69	0,49	0,70	0,83	0,29	0,58	0,34	0,48	0,61
I <sub>c</sub>	0,77	0,95	1,01	0,98	1,07	1,03	1,05	0,97	0,96	0,97
n										
S										
U										
% < d = 0,002 mm	47,2	65,0	58,0	65,3	60,1	39,2	61,9	57,2	59,9	55,5
SO [%]										
CaCO <sub>3</sub> [%]										
k [cm/sec]										

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	N20	N21	N23	N24	N25	N7			N13	
Campione	C1	C1	C1	C1	C1	1R	2R	3R	1R	2R
Profondità da m a m	5,00	18,00	14,00	25,00	20,00	2,50	8,50	11,50	2,00	8,00
	5,50	18,50	14,50	25,50	20,60	3,00	9,00	12,00	2,50	8,50
$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19,2	18,6	21,1	19,1	19,2					
$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]										
$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	26,9	27,2	27,0	27,1	27,1					
w [%]	24,7	18,5	17,7	30,8	28,1					
w <sub>p</sub> [%]	22,9	24,7	22,8	20,7	27,2					
w <sub>L</sub> [%]	61,9	82,0	74,1	84,1	77,4					
w <sub>s</sub> [%]										
I <sub>p</sub>	0,39	0,57	0,51	0,63	0,50					
I <sub>c</sub>	0,95	1,11	1,10	0,84	0,98					
n										
S										
U										
% < d = 0,002 mm	54,3	58,2	52,2	60,1	63,5	6,91	12,8	7,2	8,9	11,5
SO [%]										
CaCO <sub>3</sub> [%]										
k [cm/sec]										

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	N13		N14							
Campione	3R	4R	1R	2R						
Profondità da m a m	13,50	16,50	4,30	9,50						
	14,00	17,00	5,00	10,00						
$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]										
$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]										
$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]										
w [%]										
w <sub>P</sub> [%]										
w <sub>L</sub> [%]										
w <sub>S</sub> [%]										
I <sub>p</sub>										
I <sub>c</sub>										
n										
S										
U										
% < d = 0,002 mm	10,4	2,7	14,1	3,7						
SO [%]										
CaCO <sub>3</sub> [%]										
k [cm/sec]										

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2270 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 07/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 09/04/2021

Data di apertura 12/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, CS, TD (CD)

**Rp [N/mm<sup>2</sup>] 4,2**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa di colore marrone giallastro, consistente,  $W_N < W_P$ , con qualche sottile livello sabbioso, piccoli noduli sabbiosi ed elementi lapidei di varia natura a spigoli vivi o parzialmente arrotondati del  $d_{max} \approx 2$  cm. Vi sono presenti anche dei frammenti di fossili.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

### CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 09/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,9 kN/m <sup>3</sup>	2271 03/06/2021	13/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2272 03/06/2021	13/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 18,1 %	2273 03/06/2021	12/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 16,8 %	2274 03/06/2021	26/04/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 48,9 %	2275 03/06/2021	26/04/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2276 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C 1

Profondità m 10,00 - 10,50

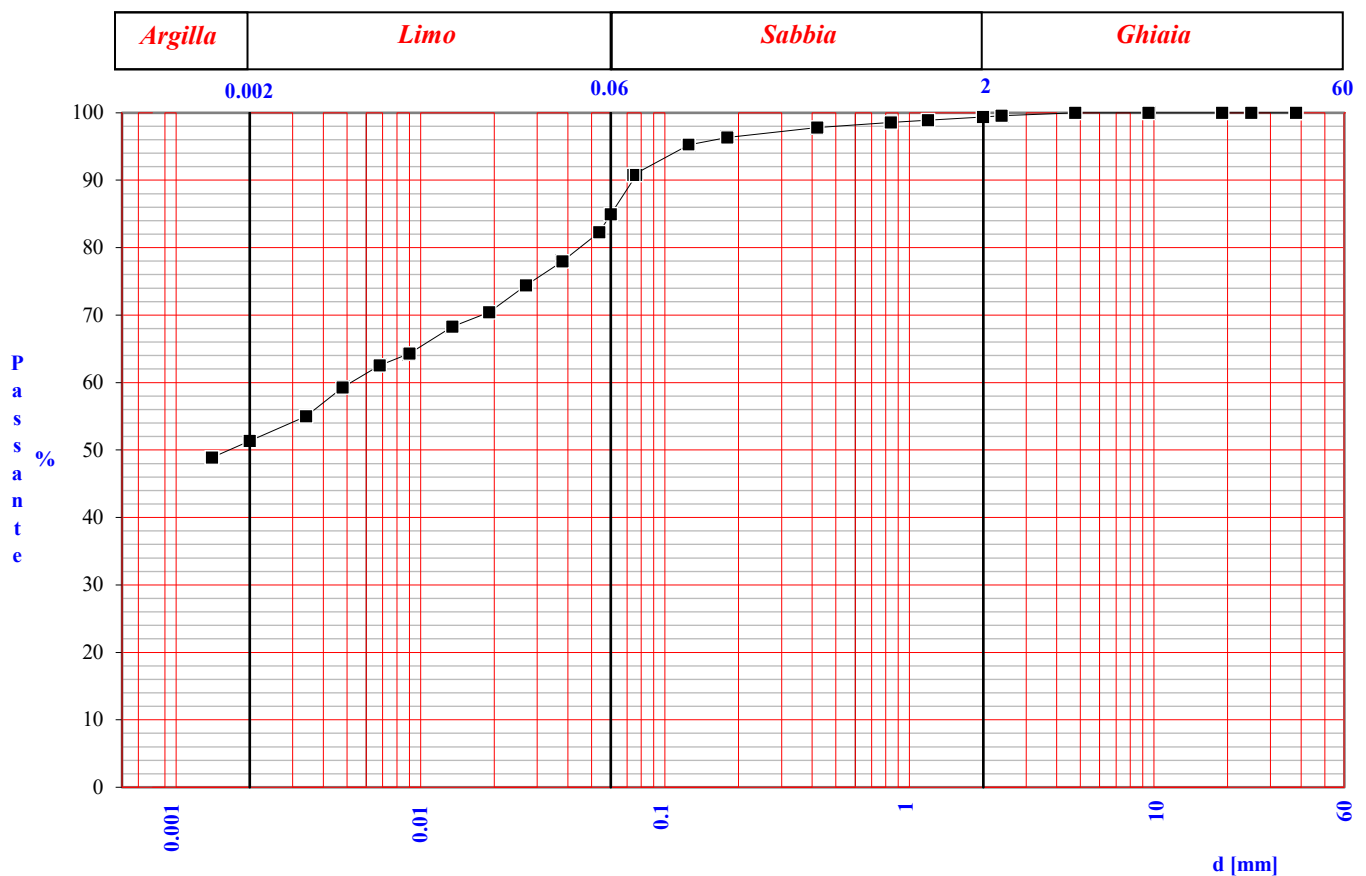
Data inizio Prova:

19/04/2021

Data fine Prova:

24/04/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 51,3

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2277 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,56$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 17,31$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 18,73$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,57$	
Grado di saturazione	$S = 0,90$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 21,44$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 19,82$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,564	0,561	0,553	0,533	0,495	0,450	0,396	0,334
	scarico	0,474							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2277 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

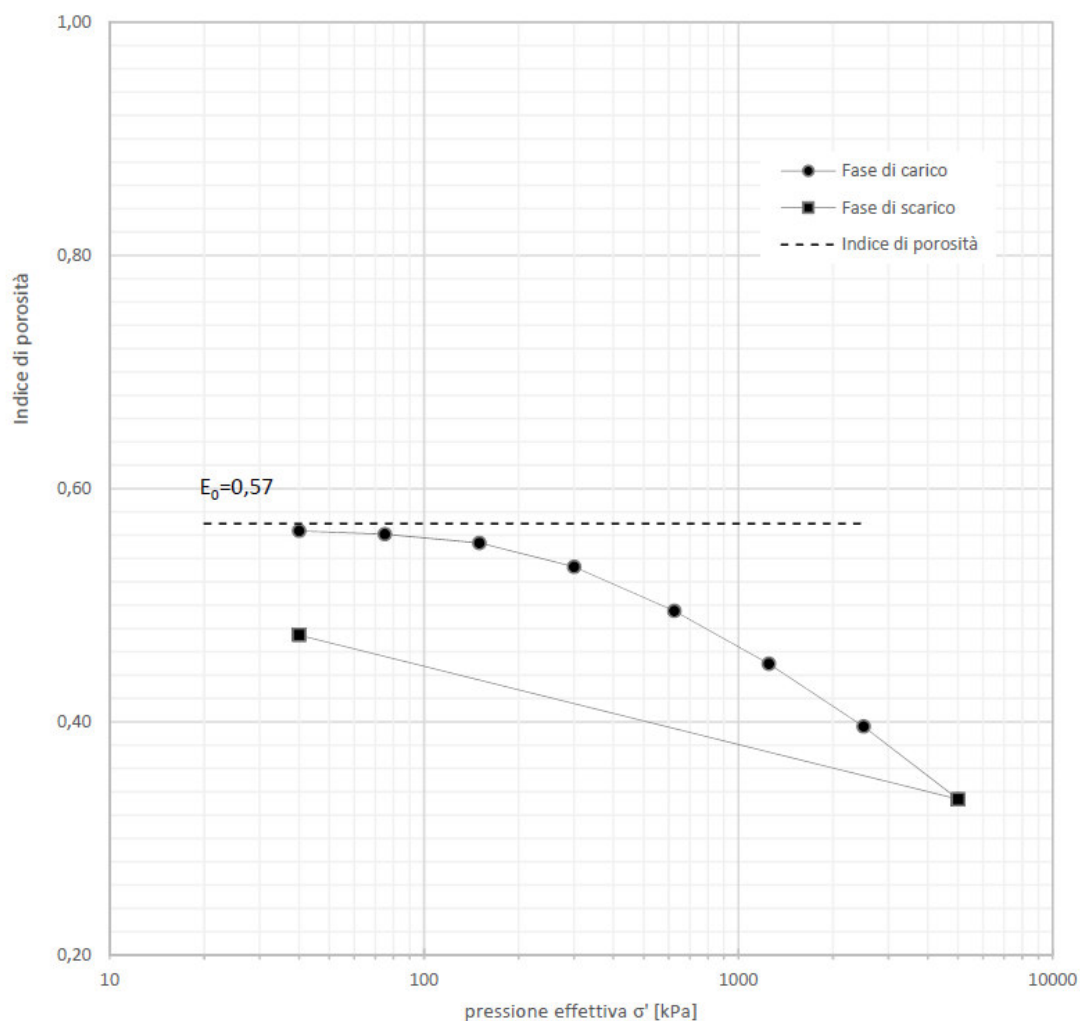
Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2277 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

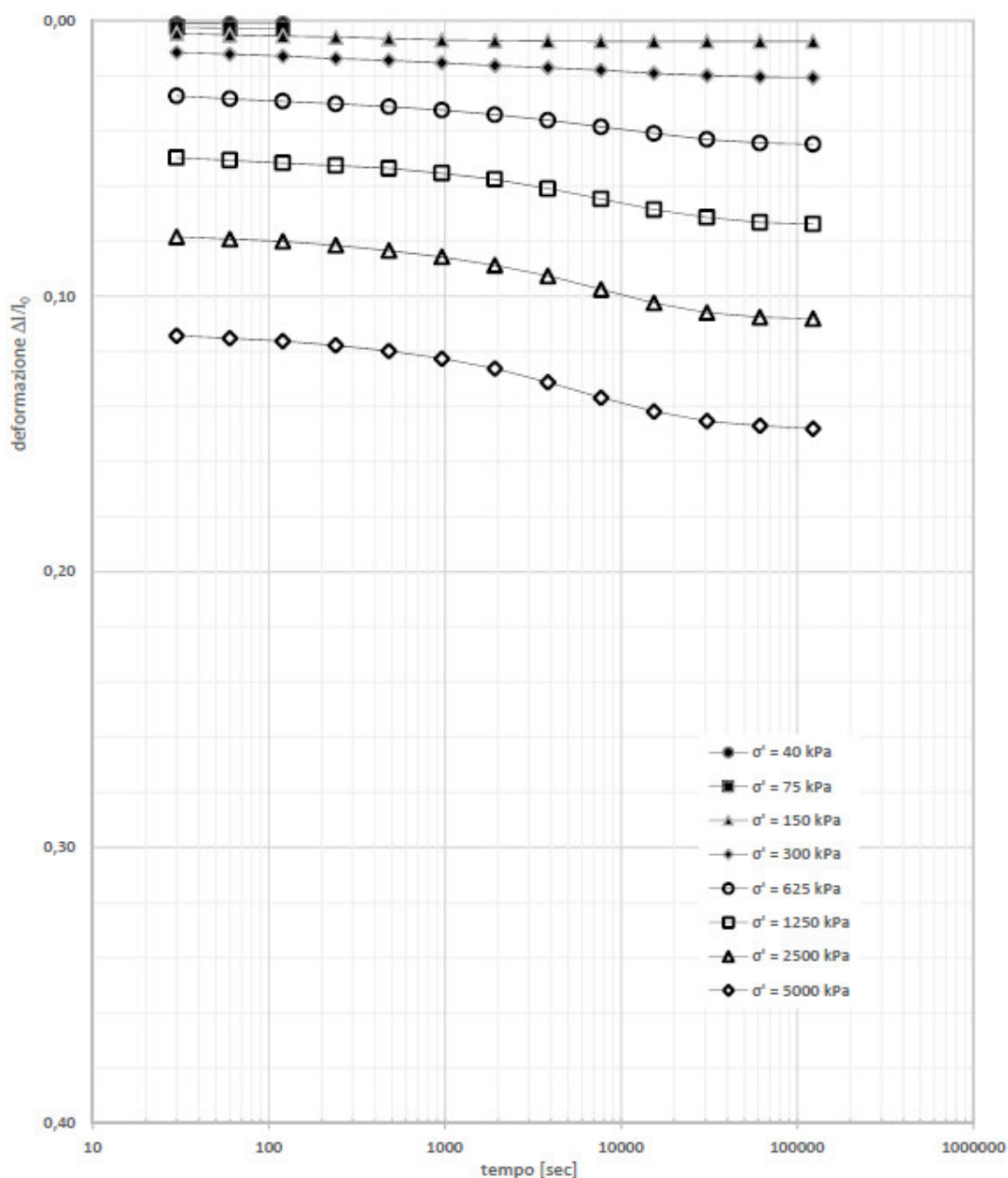
Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2277 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

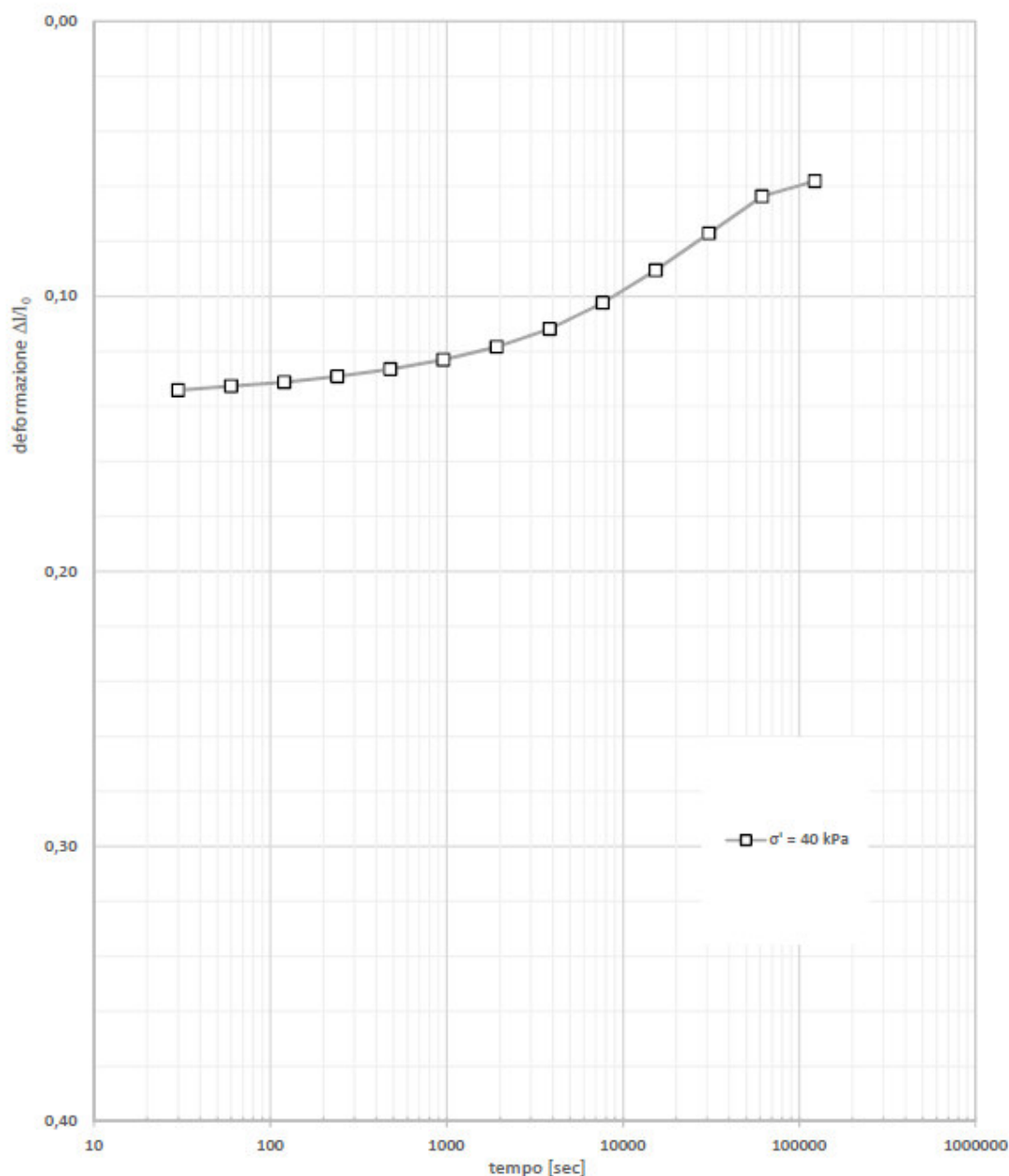
Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2277 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	20151	$4,96 \times 10^{-5}$		
75 ÷ 150	15489	$6,45 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	11445	$8,73 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	13453	$7,43 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	21590	$4,63 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	36370	$2,74 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	62747	$1,59 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2277 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1250$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,020	0,053	0,145	0,394	0,853	1,403	2,056
30	0,021	0,049	0,088	0,221	0,520	0,947	1,491	2,173
60	0,020	0,052	0,099	0,233	0,540	0,963	1,507	2,19
120	0,020	0,053	0,108	0,246	0,557	0,983	1,522	2,21
240			0,114	0,262	0,574	1,000	1,550	2,239
480			0,124	0,275	0,594	1,019	1,586	2,278
960			0,134	0,292	0,618	1,053	1,630	2,33
1920			0,140	0,310	0,649	1,095	1,688	2,399
3840			0,143	0,325	0,688	1,159	1,760	2,494
7680			0,144	0,343	0,733	1,231	1,854	2,6
15360			0,144	0,364	0,778	1,304	1,948	2,695
30720			0,144	0,379	0,820	1,358	2,014	2,762
61440			0,144	0,389	0,844	1,392	2,045	2,793
122880			0,145	0,394	0,853	1,403	2,056	2,813

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	2,813
30	2,549
60	2,521
120	2,493
240	2,454
480	2,404
960	2,339
1920	2,250
3840	2,126
7680	1,945
15360	1,719
30720	1,466
61440	1,210
122880	1,104

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2494 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2 Campione: C1 profondità da m 10,00 a m 10,50

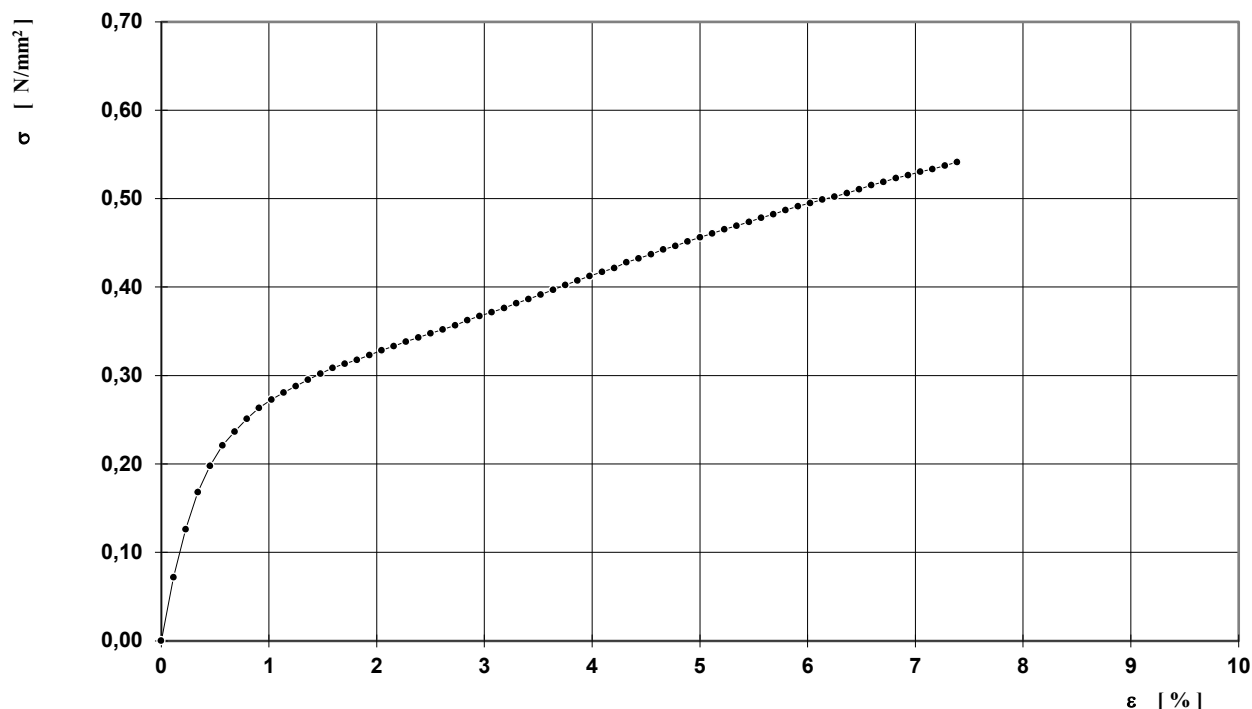
Data inizio prova: 01/06/2021 Data fine prova : 02/06/2021

**PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)**

**CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE**

**DIMENSIONI**

Umidita'	W	16,9	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	20,80	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	176,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2494 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

profondità:

da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,072	0,114
0,126	0,227
0,168	0,341
0,198	0,455
0,221	0,568
0,237	0,682
0,251	0,795
0,263	0,909
0,273	1,023
0,281	1,136
0,288	1,250
0,295	1,364
0,302	1,477
0,308	1,591
0,313	1,705
0,318	1,818
0,323	1,932
0,329	2,045
0,333	2,159
0,338	2,273
0,343	2,386
0,348	2,500
0,352	2,614
0,357	2,727
0,362	2,841
0,367	2,955
0,371	3,068
0,376	3,182
0,382	3,295

$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,386	3,409
0,391	3,523
0,397	3,636
0,402	3,750
0,407	3,864
0,413	3,977
0,417	4,091
0,422	4,205
0,428	4,318
0,432	4,432
0,437	4,545
0,442	4,659
0,447	4,773
0,452	4,886
0,456	5,000
0,461	5,114
0,465	5,227
0,469	5,341
0,474	5,455
0,478	5,568
0,482	5,682
0,487	5,795
0,491	5,909
0,495	6,023
0,499	6,136
0,502	6,250
0,506	6,364
0,511	6,477
0,515	6,591
0,519	6,705

$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,523	6,818
0,526	6,932
0,530	7,045
0,533	7,159
0,537	7,273
0,541	7,386

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2279 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

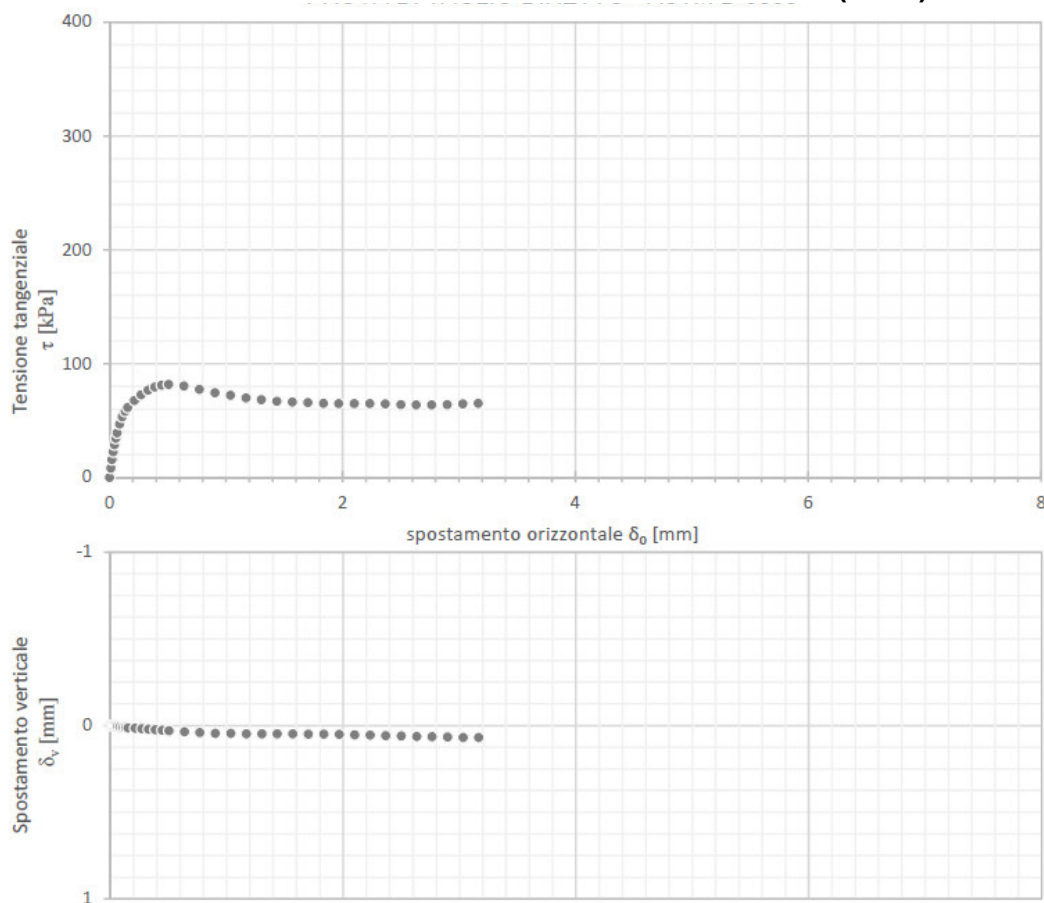
Campione: C1/1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 17/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,80	17,47	0,36	0,94	19,1	19,2	81,73	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2279 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

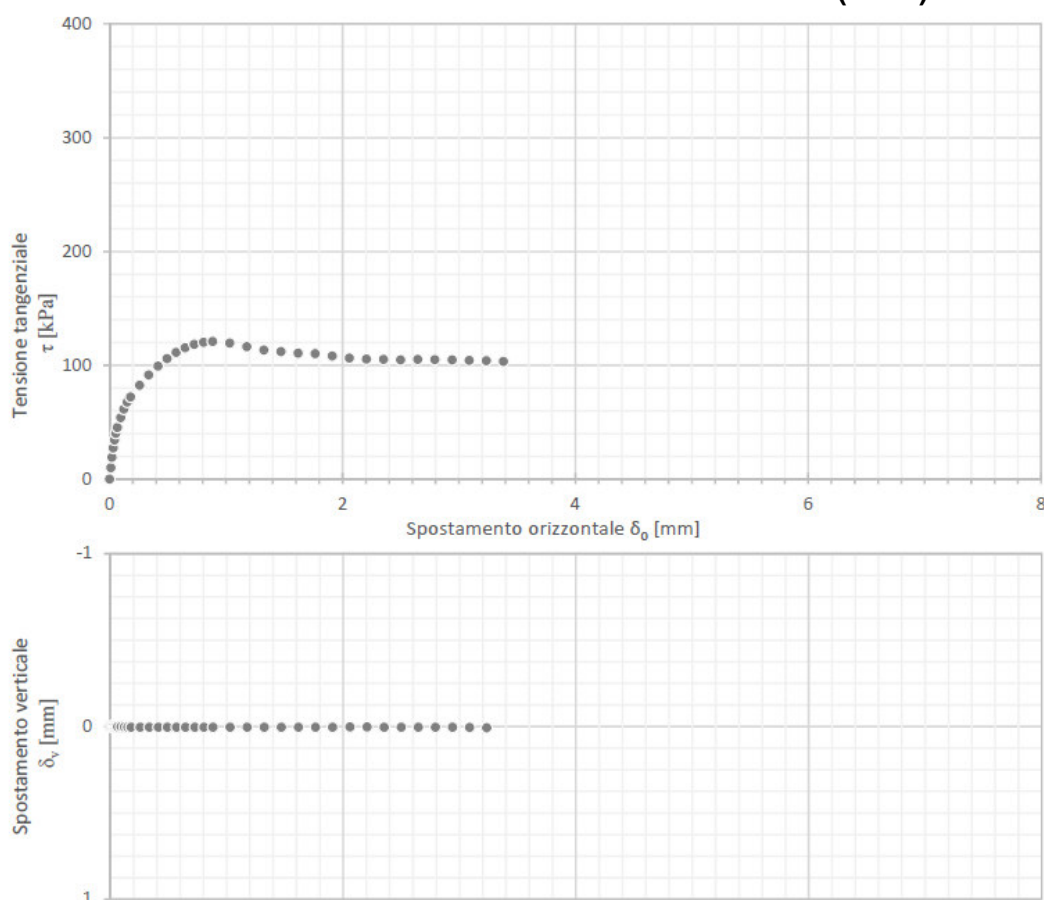
Campione: C1/2

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 17/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,89	17,51	0,35	0,95	19,29	20,67	120,96	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2279 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

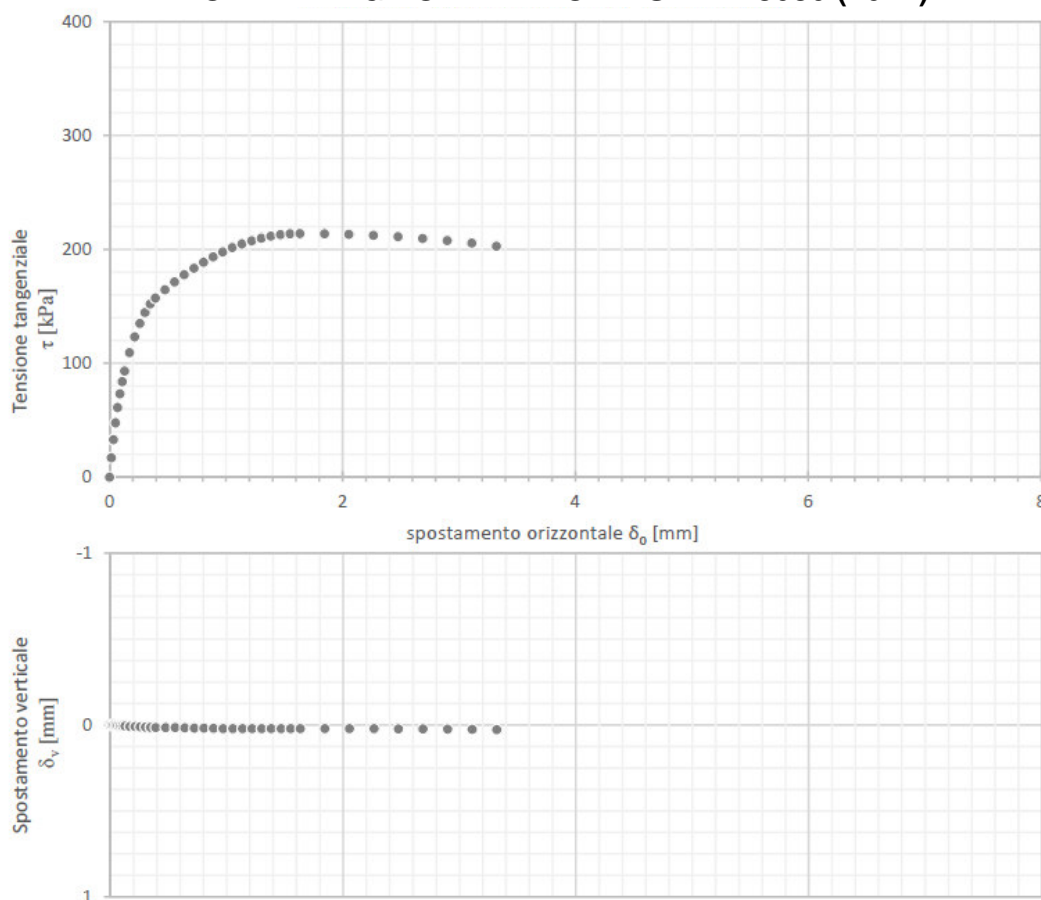
Campione: C1/3

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 17/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,01	17,62	0,37	0,92	19,3	19,5	213,97	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2279 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

### RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 13/04/2021

Data fine prova: 17/04/2021

Provino: 1			Provino: 2			Provino: 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,010	8,135	0,000	0,009	9,994	0,000	0,015	17,018	0,000
0,020	15,666	0,000	0,019	19,110	0,000	0,032	32,923	0,000
0,030	22,565	0,000	0,030	27,271	0,000	0,049	47,638	0,001
0,041	28,806	0,000	0,041	34,408	0,001	0,068	61,089	0,003
0,052	34,366	0,002	0,053	40,460	0,001	0,087	73,210	0,004
0,064	39,223	0,005	0,066	45,377	0,002	0,107	83,941	0,005
0,086	46,930	0,008	0,094	54,122	0,002	0,128	93,229	0,006
0,109	53,234	0,011	0,122	61,539	0,003	0,171	109,258	0,008
0,132	58,110	0,013	0,151	67,612	0,004	0,214	123,189	0,009
0,155	61,540	0,014	0,180	72,327	0,004	0,258	134,989	0,010
0,213	67,706	0,016	0,258	82,521	0,004	0,303	144,631	0,012
0,271	72,754	0,019	0,336	91,521	0,004	0,348	152,091	0,013
0,330	76,682	0,021	0,414	99,325	0,004	0,393	157,351	0,014
0,388	79,489	0,024	0,492	105,932	0,004	0,475	164,645	0,015
0,447	81,173	0,027	0,570	111,339	0,004	0,558	171,437	0,015
0,505	81,735	0,031	0,649	115,547	0,004	0,641	177,727	0,016
0,638	80,438	0,036	0,727	118,553	0,004	0,723	183,514	0,017
0,771	77,503	0,041	0,806	120,356	0,004	0,806	188,799	0,018
0,904	74,528	0,045	0,884	120,958	0,004	0,888	193,581	0,019
1,037	72,214	0,046	1,031	119,504	0,004	0,971	197,861	0,020
1,170	69,934	0,048	1,178	116,308	0,004	1,054	201,637	0,021
1,303	68,277	0,048	1,325	113,381	0,004	1,136	204,910	0,021
1,436	67,053	0,048	1,472	112,095	0,004	1,219	207,680	0,021
1,569	66,390	0,049	1,618	110,710	0,004	1,302	209,946	0,021
1,702	65,760	0,050	1,765	110,256	0,004	1,385	211,709	0,021
1,835	65,232	0,050	1,912	108,274	0,004	1,467	212,968	0,021
1,968	64,896	0,052	2,059	106,300	0,003	1,550	213,723	0,021
2,101	64,844	0,054	2,206	105,545	0,003	1,633	213,975	0,021
2,234	64,967	0,056	2,353	105,343	0,004	1,844	213,800	0,021
2,367	64,691	0,059	2,500	104,821	0,004	2,055	213,276	0,021
2,500	63,953	0,061	2,647	105,266	0,004	2,266	212,403	0,021
2,633	63,799	0,063	2,793	105,116	0,004	2,477	211,181	0,022
2,766	63,745	0,065	2,940	104,707	0,004	2,688	209,609	0,022
2,899	63,916	0,067	3,087	104,315	0,006	2,899	207,688	0,023
3,032	64,639	0,069	3,234	104,078	0,008	3,110	205,418	0,025

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

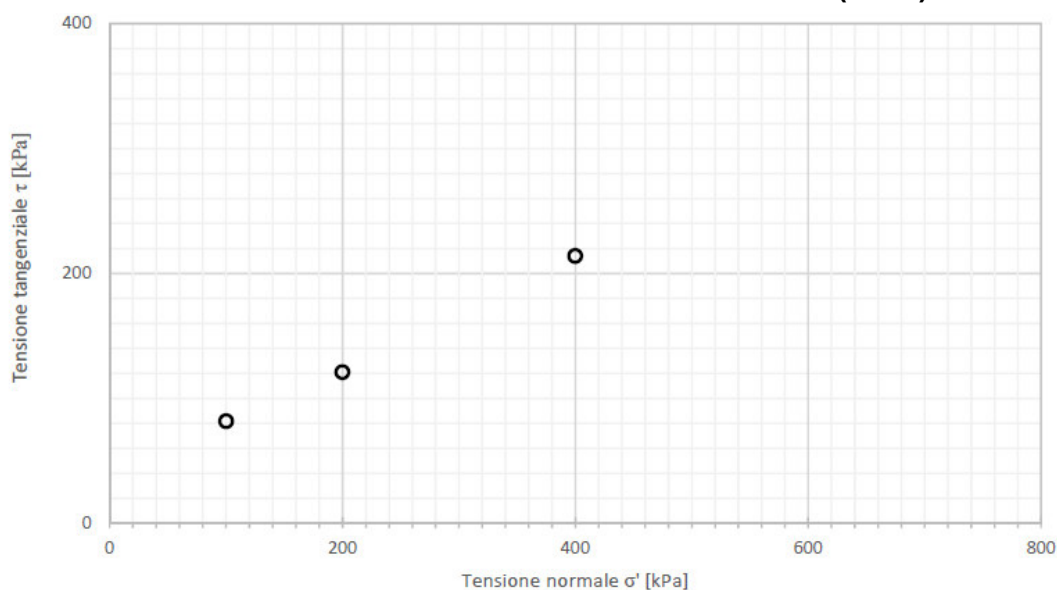
Campione: C1

Profondità da m 10,00 a m 10,50

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 17/04/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,80	17,47	0,36	0,94	19,1	19,2	81,73	100,00	0,64
2	20,89	17,51	0,35	0,95	19,3	20,7	120,96	200,00	1,22
3	21,01	17,62	0,37	0,92	19,3	19,5	213,97	400,00	0,87

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2280 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 08/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 10/04/2021

Data di apertura 12/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, CS, TD (CD)

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa di colore marrone giallastro, consistente,  $W_N < W_P$ , con qualche sottile livello sabbioso, piccoli noduli sabbiosi ed elementi lapidei di varia natura a spigoli vivi o parzialmente arrotondati del  $d_{max} \approx 2$  cm.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 09/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 21,2 kN/m <sup>3</sup>	2281 03/06/2021	13/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2282 03/06/2021	13/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 15,9 %	2283 03/06/2021	12/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 15,6 %	2284 03/06/2021	28/04/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 43,9 %	2285 03/06/2021	28/04/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2286 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C 2

Profondità m 35,5 - 40,00

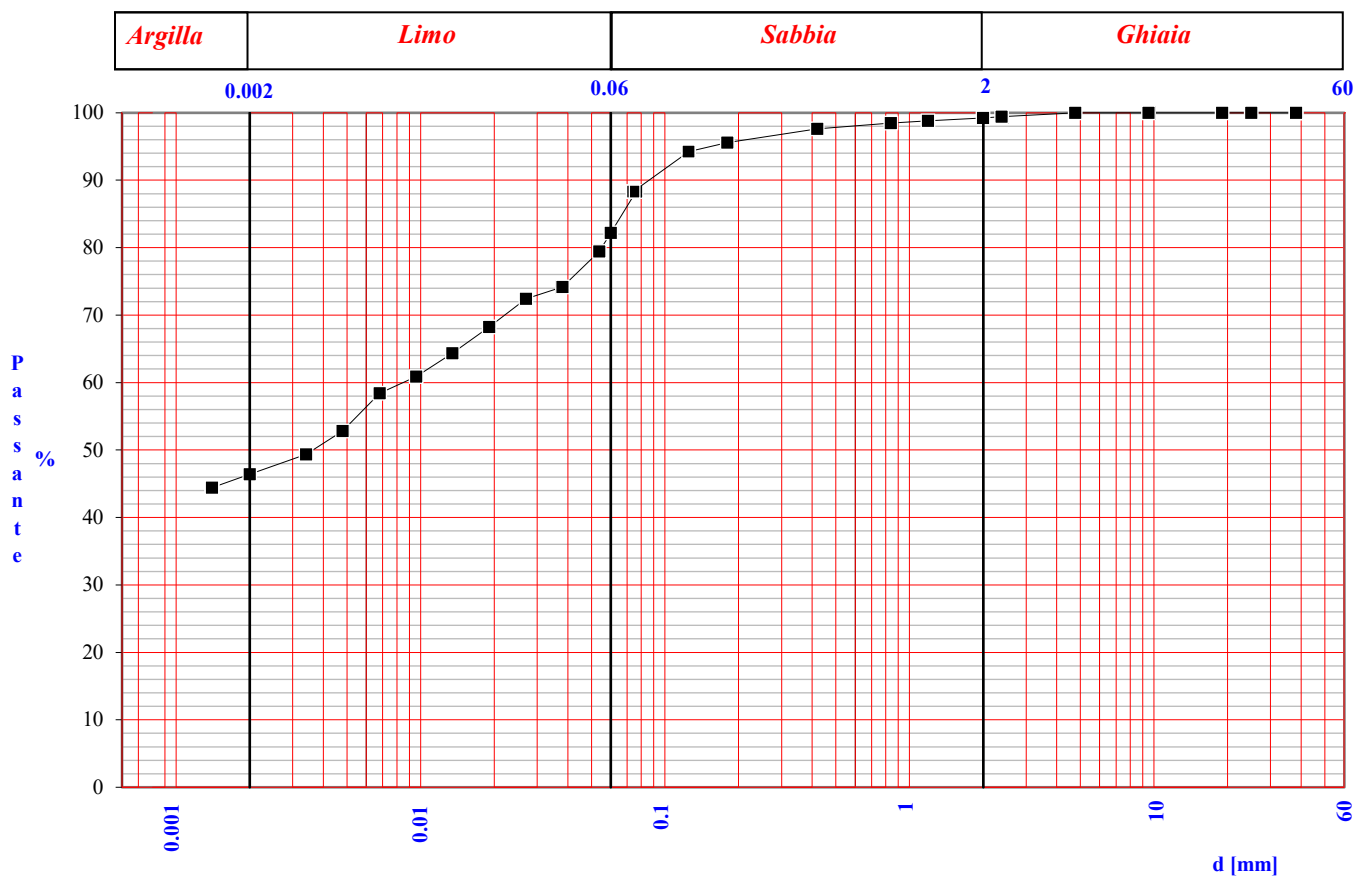
Data inizio Prova:

19/04/2021

Data fine Prova:

24/04/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 46,4

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2287 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 21,48$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 18,40$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 16,74$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,47$	
Grado di saturazione	$S = 0,96$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 22,64$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 17,27$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,464	0,456	0,439	0,412	0,365	0,318
	scarico	0,416					

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2287 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

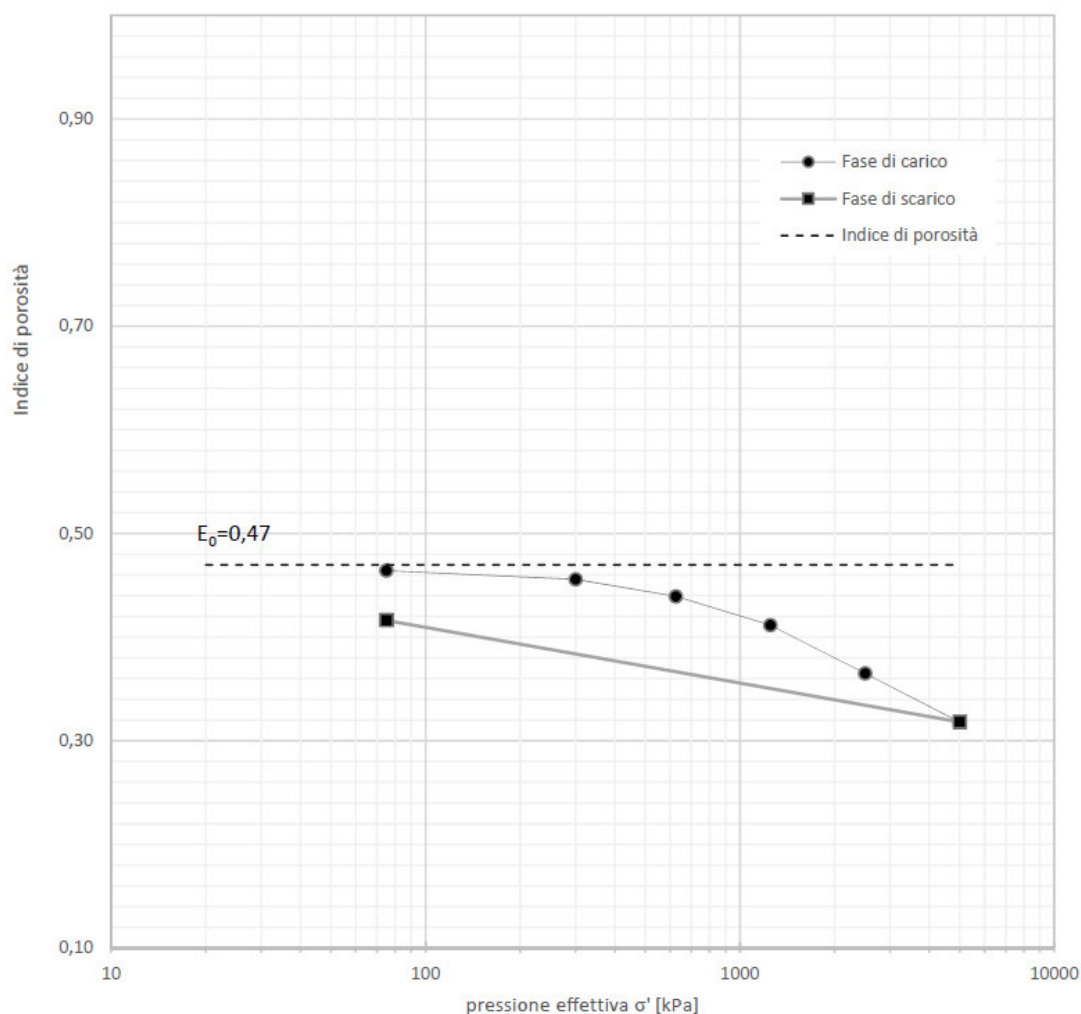
Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2287 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

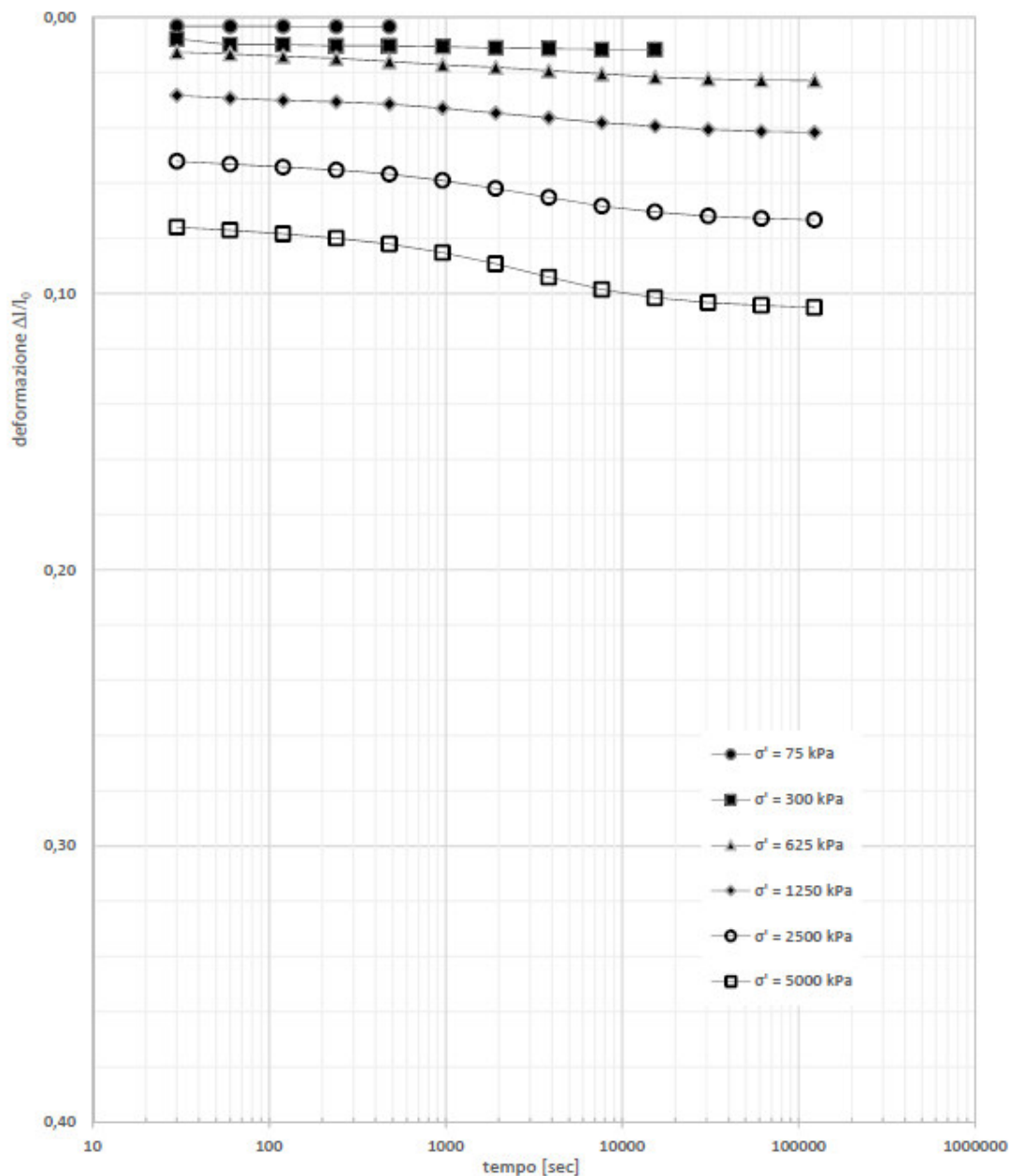
Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2287 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

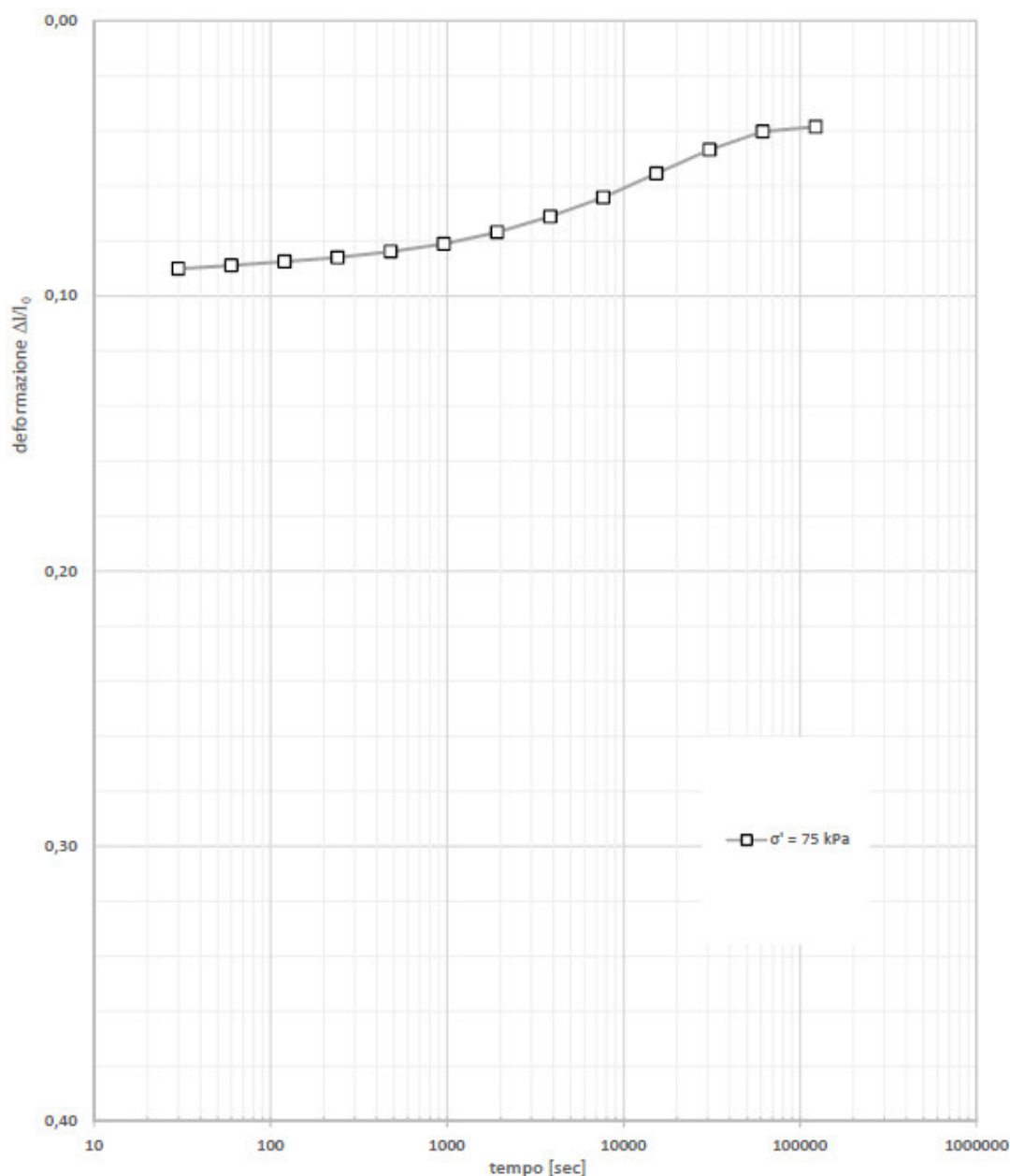
Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2287 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 300	39953	$4,21 \times 10^{-6}$		
300 ÷ 625	28720	$3,48 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	33356	$2,99 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	39419	$2,53 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	78838	$1,26 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2287 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 13/04/2021

Data fine prova 20/04/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,113	0,220	0,435	0,791	1,394
30	0,061	0,148	0,239	0,537	0,990	1,443
60	0,062	0,188	0,252	0,556	1,011	1,465
120	0,062	0,188	0,268	0,571	1,031	1,490
240	0,063	0,196	0,282	0,581	1,051	1,520
480	0,063	0,196	0,304	0,597	1,079	1,560
960	0,113	0,202	0,326	0,625	1,123	1,620
1920		0,210	0,344	0,659	1,178	1,696
3840		0,216	0,366	0,691	1,240	1,788
7680		0,220	0,389	0,725	1,299	1,873
15360		0,220	0,412	0,749	1,340	1,930
30720			0,424	0,772	1,368	1,963
61440			0,432	0,785	1,383	1,981
122880			0,435	0,791	1,394	1,996

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	1,996
30	1,713
60	1,689
120	1,663
240	1,635
480	1,594
960	1,541
1920	1,461
3840	1,352
7680	1,220
15360	1,054
30720	0,891
61440	0,765
122880	0,732

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2495 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

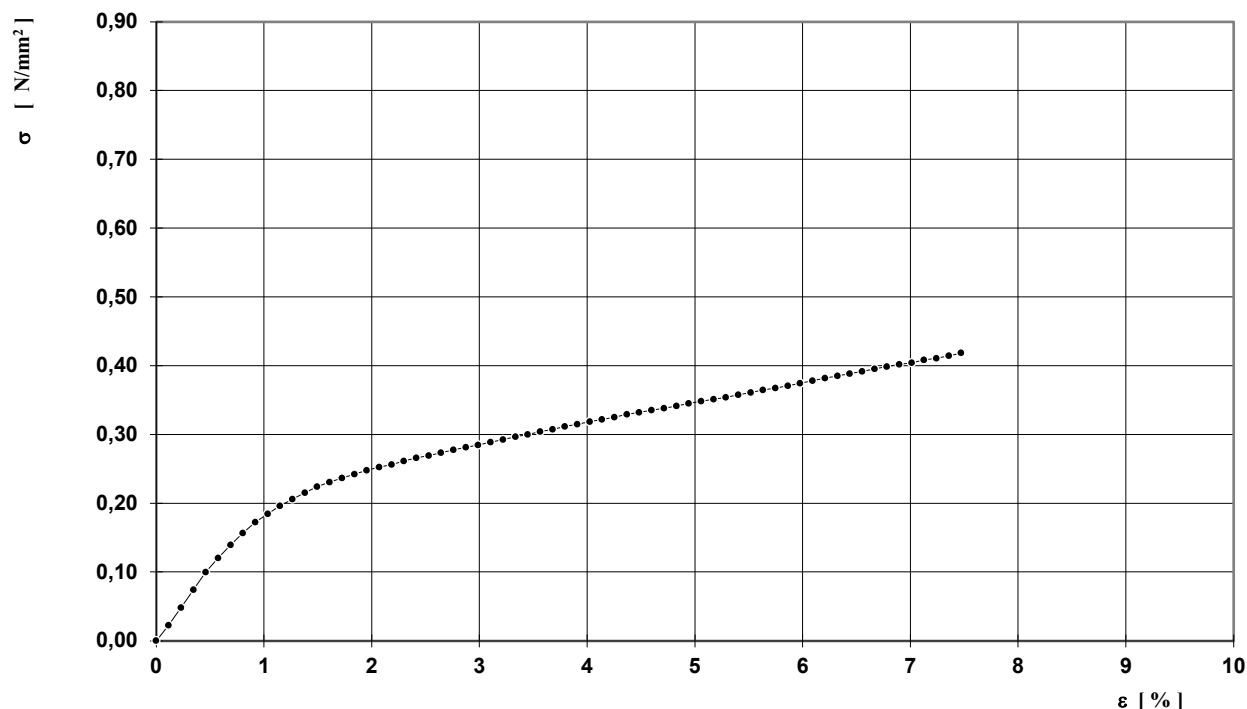
Sondaggio: N2 Campione: C2 profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova: 01/06/2021 Data fine prova : 02/06/2021

### PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)

#### CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

				DIMENSIONI		
Umidita'	W	16,2	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	21,30	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	174,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2495 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

profondità:

da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,023	0,115
0,048	0,230
0,074	0,345
0,100	0,460
0,120	0,575
0,140	0,690
0,156	0,805
0,172	0,920
0,184	1,034
0,196	1,149
0,206	1,264
0,215	1,379
0,224	1,494
0,230	1,609
0,237	1,724
0,242	1,839
0,248	1,954
0,253	2,069
0,256	2,184
0,261	2,299
0,266	2,414
0,269	2,529
0,273	2,644
0,278	2,759
0,281	2,874
0,285	2,989
0,289	3,103
0,293	3,218
0,296	3,333

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,300	3,448
0,304	3,563
0,307	3,678
0,311	3,793
0,315	3,908
0,319	4,023
0,322	4,138
0,325	4,253
0,329	4,368
0,332	4,483
0,335	4,598
0,338	4,713
0,341	4,828
0,345	4,943
0,348	5,057
0,351	5,172
0,354	5,287
0,358	5,402
0,361	5,517
0,365	5,632
0,367	5,747
0,371	5,862
0,374	5,977
0,378	6,092
0,382	6,207
0,385	6,322
0,388	6,437
0,392	6,552
0,395	6,667
0,399	6,782

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,402	6,897
0,404	7,011
0,408	7,126
0,411	7,241
0,414	7,356
0,418	7,471

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2289 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

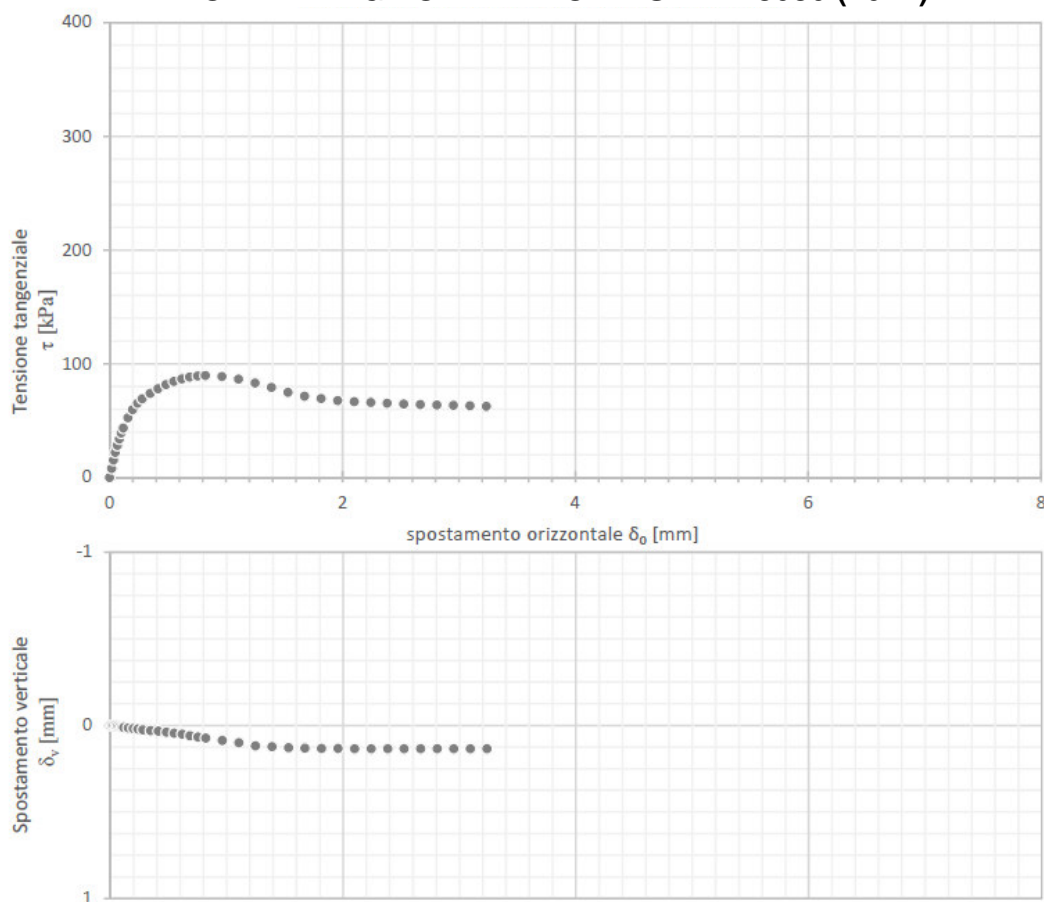
Campione: C2/1

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 19/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,48	18,32	0,32	0,98	17,27	17,75	89,69	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2289 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

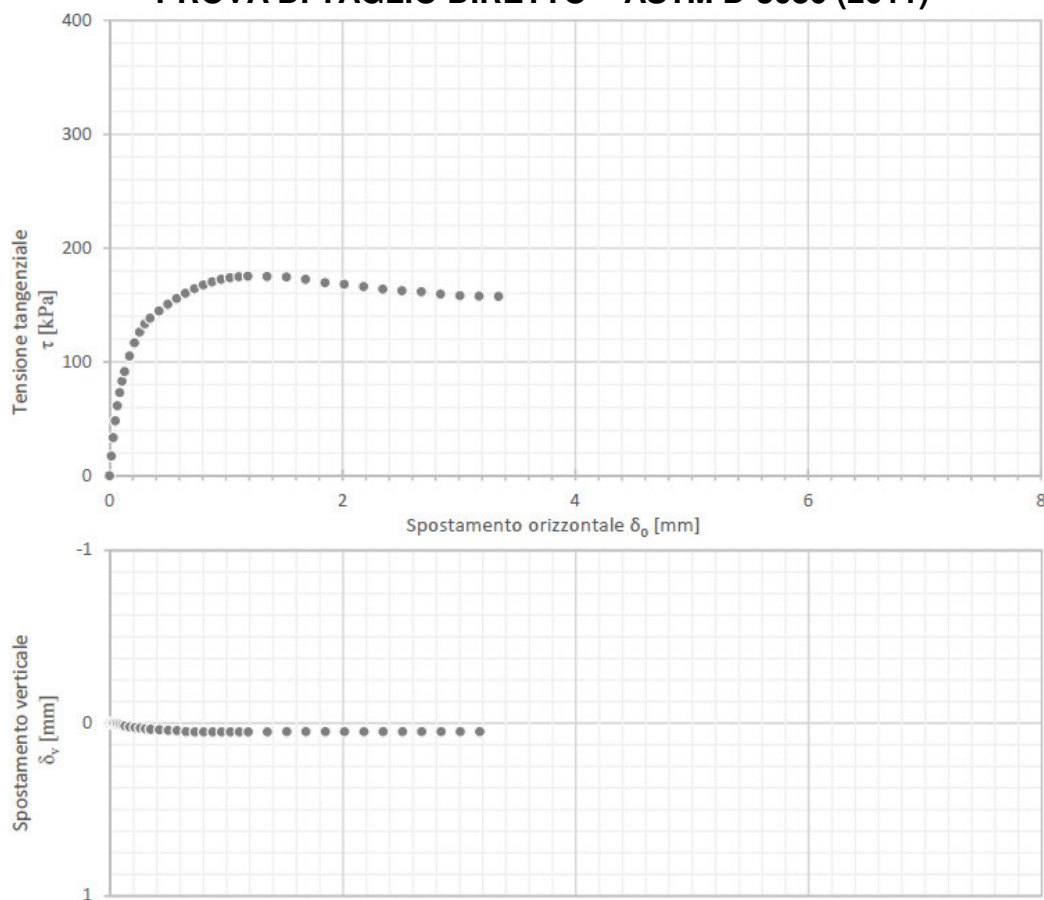
Campione: C2/2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 19/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,92	17,75	0,35	0,92	17,85	19,30	175,32	300,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2289 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

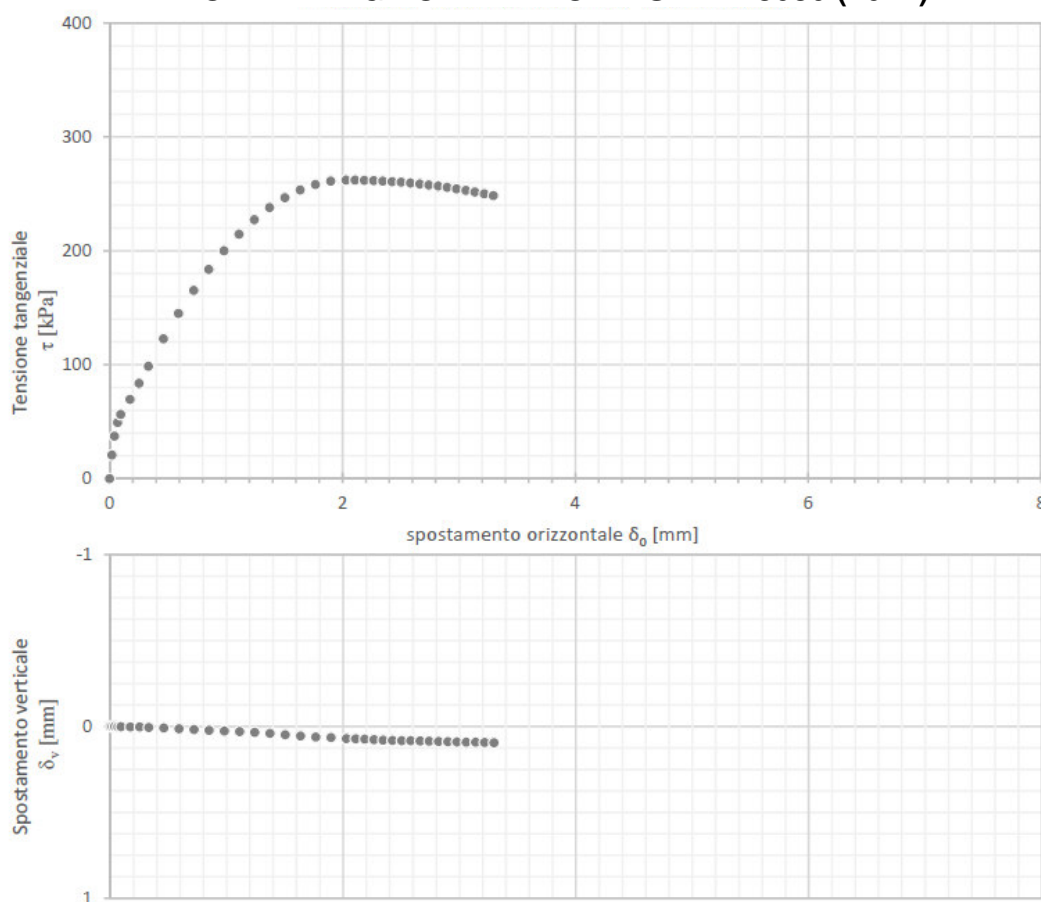
Campione: C2/3

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 19/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,20	18,01	0,36	0,90	17,75	18,12	262,18	500,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2289 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 15/04/2021

Data fine prova: 19/04/2021

Provino: 1			Provino: 2			Provino: 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 300			$\sigma'$ [kPa] 500		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,016	7,932	0,000	0,015	17,385	0,000	0,019	20,642	0,000
0,032	15,312	0,001	0,031	33,501	0,000	0,042	37,302	0,000
0,049	22,131	0,002	0,048	48,237	0,002	0,067	49,372	0,001
0,066	28,380	0,004	0,066	61,490	0,005	0,094	56,412	0,001
0,083	34,053	0,007	0,086	73,170	0,008	0,174	69,608	0,002
0,100	39,143	0,010	0,106	83,195	0,012	0,253	83,709	0,003
0,117	43,644	0,013	0,127	91,496	0,016	0,333	98,711	0,006
0,157	52,538	0,015	0,170	105,200	0,022	0,462	122,830	0,009
0,198	59,789	0,018	0,214	116,777	0,026	0,591	145,038	0,013
0,239	65,387	0,021	0,258	126,201	0,029	0,721	165,332	0,017
0,280	69,321	0,026	0,302	133,447	0,033	0,851	183,706	0,022
0,348	74,094	0,030	0,347	138,500	0,036	0,981	200,157	0,026
0,415	78,231	0,033	0,423	144,887	0,039	1,112	214,681	0,029
0,483	81,733	0,040	0,499	150,666	0,042	1,242	227,275	0,034
0,551	84,598	0,045	0,575	155,838	0,044	1,373	237,936	0,040
0,619	86,827	0,051	0,652	160,403	0,049	1,504	246,662	0,047
0,686	88,419	0,061	0,728	164,359	0,051	1,635	253,450	0,056
0,754	89,374	0,068	0,804	167,707	0,051	1,767	258,300	0,061
0,822	89,693	0,074	0,881	170,447	0,051	1,898	261,211	0,065
0,964	88,803	0,087	0,957	172,578	0,051	2,029	262,181	0,070
1,106	86,556	0,101	1,033	174,100	0,051	2,108	262,127	0,072
1,248	83,185	0,118	1,110	175,014	0,051	2,187	261,966	0,074
1,390	79,183	0,123	1,186	175,318	0,051	2,267	261,698	0,076
1,532	74,972	0,129	1,352	175,082	0,051	2,346	261,321	0,079
1,674	71,545	0,132	1,517	174,675	0,050	2,425	260,838	0,081
1,816	69,536	0,133	1,683	172,595	0,049	2,504	260,246	0,082
1,958	67,740	0,134	1,848	169,776	0,049	2,583	259,548	0,083
2,100	66,818	0,135	2,014	168,243	0,049	2,663	258,742	0,084
2,242	66,093	0,135	2,180	166,179	0,049	2,742	257,828	0,086
2,384	65,288	0,135	2,345	163,992	0,049	2,821	256,807	0,087
2,526	64,629	0,135	2,511	162,609	0,049	2,900	255,678	0,089
2,668	64,295	0,135	2,677	161,684	0,049	2,979	254,442	0,090
2,810	63,694	0,135	2,842	159,661	0,049	3,058	253,099	0,091
2,952	63,483	0,135	3,008	158,220	0,049	3,138	251,648	0,092
3,094	63,153	0,135	3,173	157,834	0,049	3,217	250,089	0,093

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N2

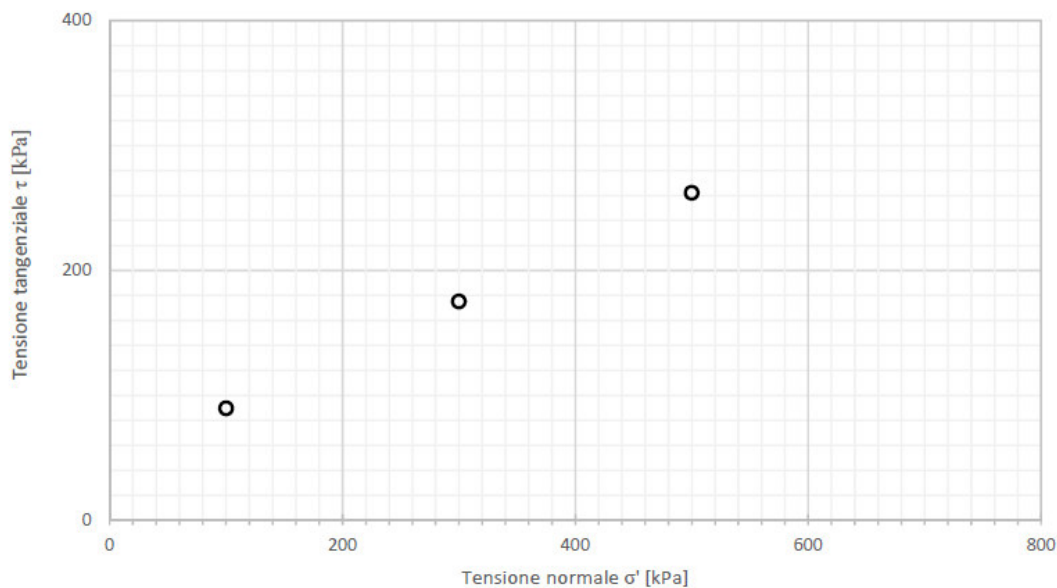
Campione: C2

Profondità da m 34,50 a m 35,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 19/04/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	21,48	18,32	0,32	0,98	17,3	17,8	89,69	100,00	0,49
2	20,92	17,75	0,35	0,92	17,9	19,3	175,32	300,00	0,84
3	21,20	18,01	0,36	0,90	17,8	18,1	262,18	500,00	1,67

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2288 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 16/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 28/04/2021

Data di apertura 29/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 47$  cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 3,5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa, consistente,  $W_N \leq W_P$ , di colore marrone con numerosi e minuti elementi lapidei di varia natura e piccoli noduli sabbiosi.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 28/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,7 kN/m <sup>3</sup>	2308 03/06/2021	30/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2309 03/06/2021	30/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 19,6 %	2310 03/06/2021	29/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 16,0 %	2311 03/06/2021	28/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 44,2 %	2312 03/06/2021	28/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2313 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C 1

Profondità m

2,00 - 2,50

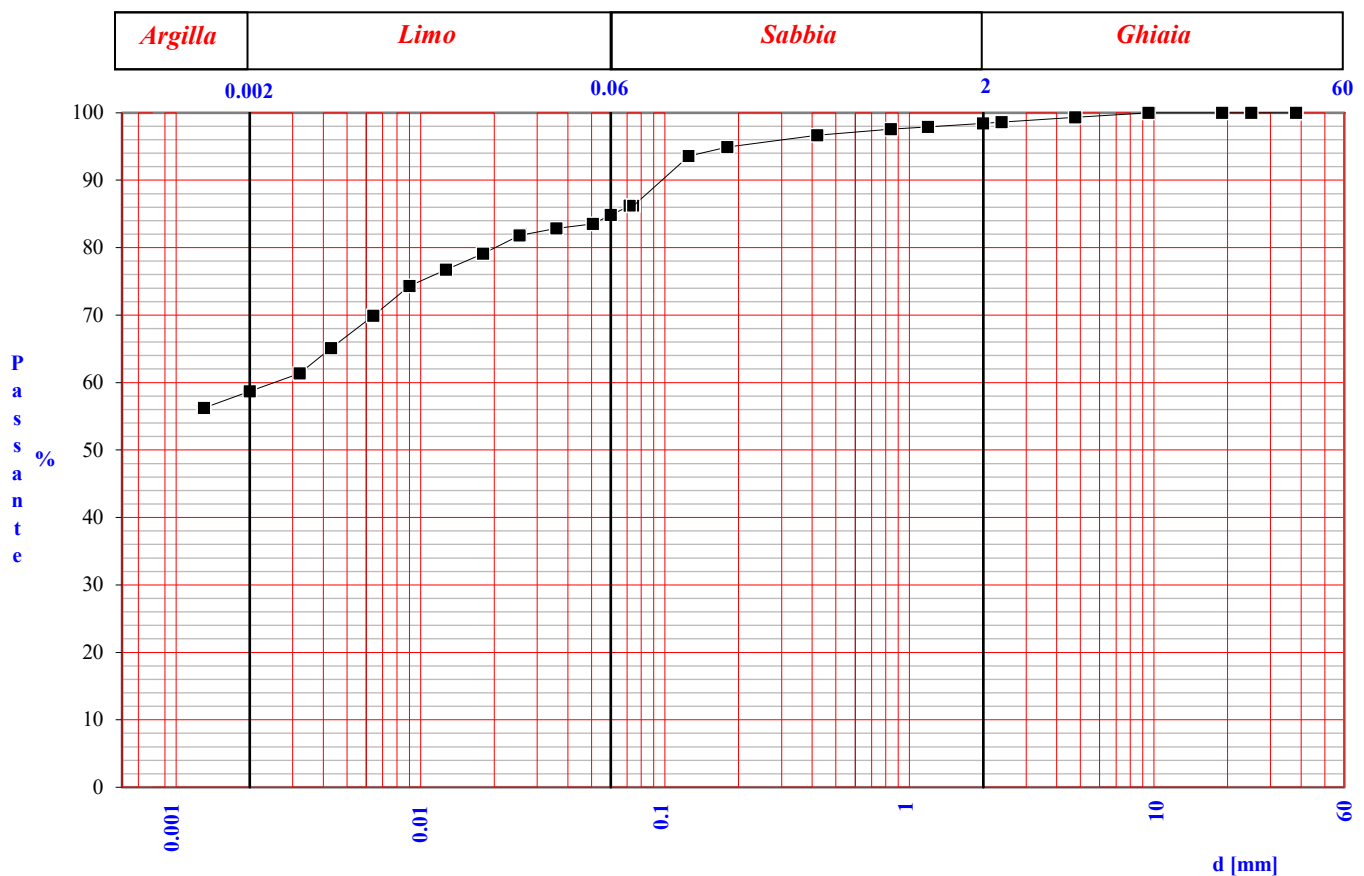
Data inizio Prova:

31/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 58,7

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2314 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,67$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 17,05$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 21,25$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,59$	
Grado di saturazione	$S = 0,98$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 21,17$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 18,27$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,561	0,542	0,505	0,455	0,406	0,350	0,292
	scarico	0,407						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2314 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

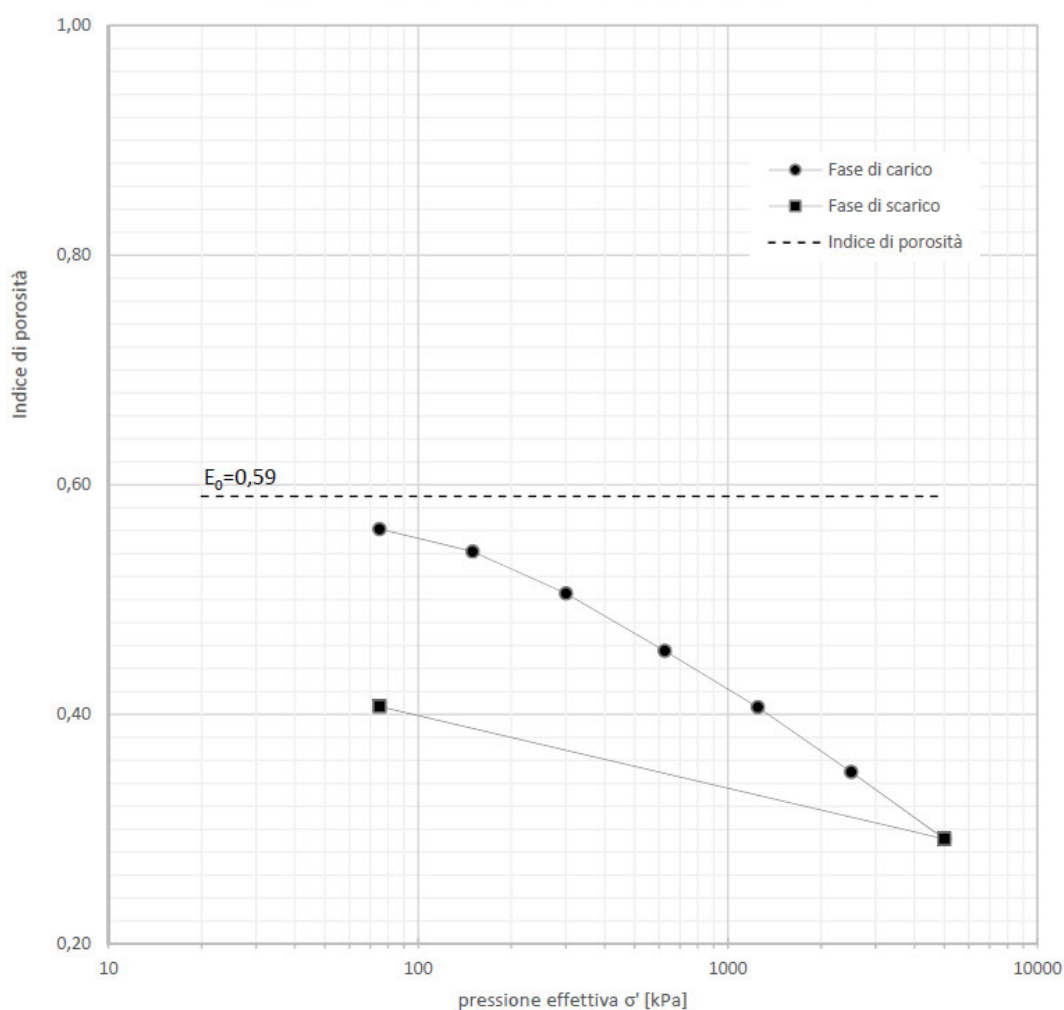
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2314 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

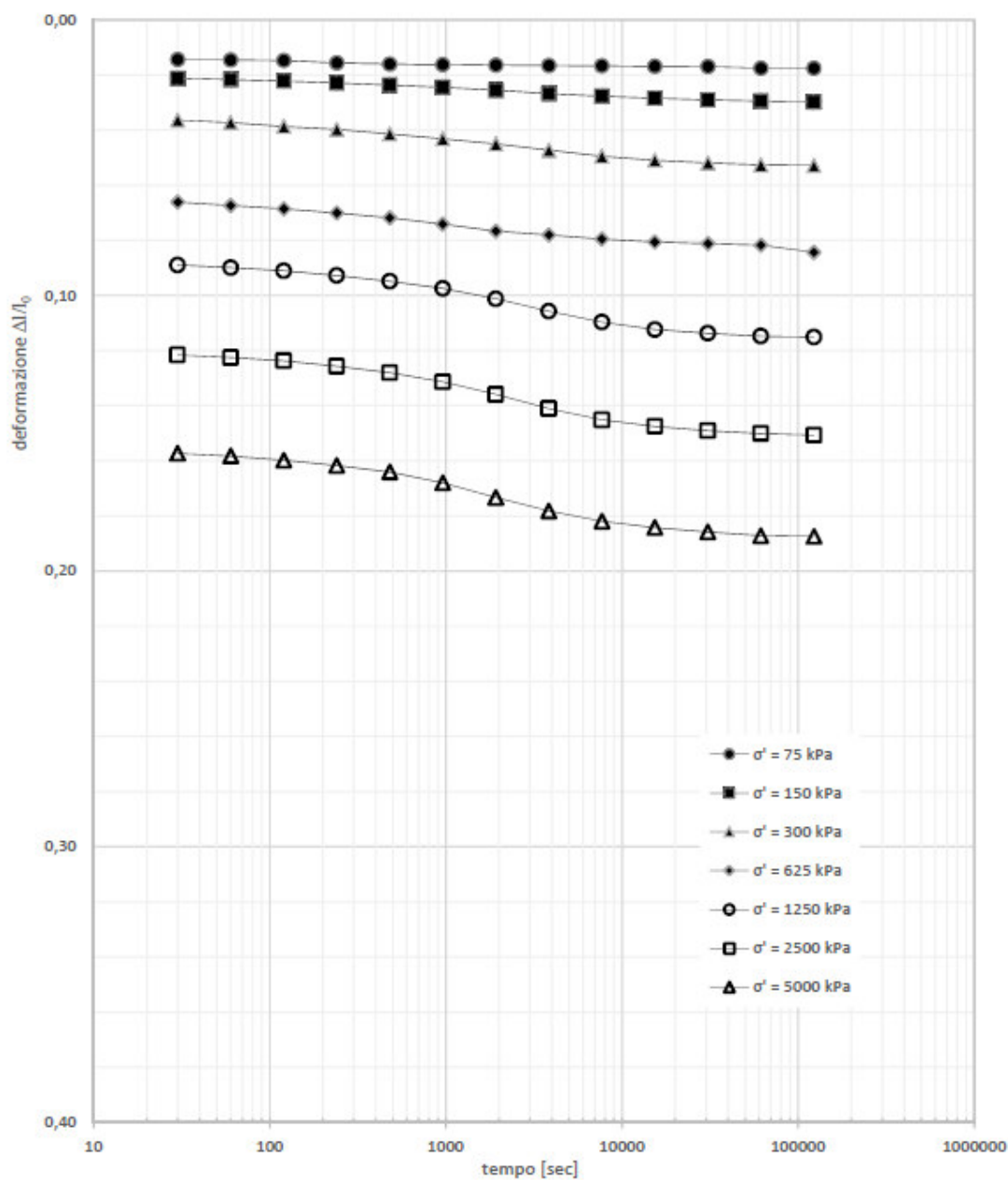
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2314 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

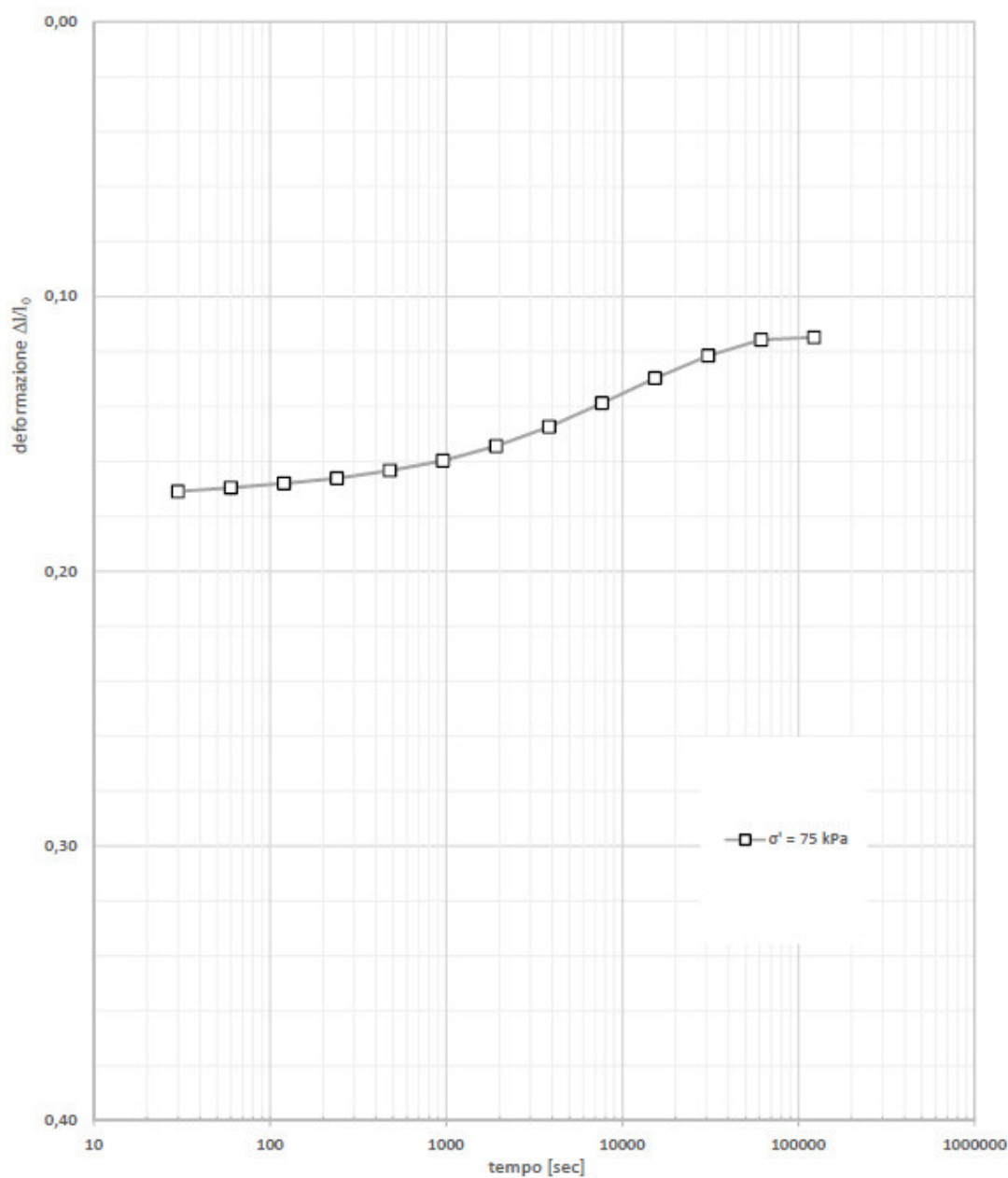
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2314 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	$k$
75 ÷ 150	6115	$1,63 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	6506	$1,53 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	10326	$9,68 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	20299	$4,92 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	35185	$2,84 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	68051	$1,46 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2314 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,334	0,567	1,005	1,603	2,188	2,863
30	0,275	0,404	0,692	1,257	1,690	2,311	2,988
60	0,278	0,413	0,709	1,280	1,709	2,328	3,007
120	0,281	0,423	0,736	1,304	1,730	2,351	3,036
240	0,298	0,436	0,756	1,332	1,763	2,388	3,072
480	0,306	0,450	0,788	1,366	1,803	2,433	3,117
960	0,309	0,465	0,821	1,408	1,852	2,497	3,192
1920	0,313	0,486	0,855	1,457	1,924	2,583	3,294
3840	0,316	0,509	0,898	1,484	2,009	2,681	3,386
7680	0,318	0,528	0,940	1,511	2,084	2,758	3,457
15360	0,320	0,541	0,968	1,531	2,135	2,802	3,500
30720	0,323	0,552	0,987	1,544	2,161	2,833	3,530
61440	0,334	0,561	1,000	1,554	2,181	2,852	3,556
122880	0,334	0,567	1,005	1,603	2,188	2,863	3,561

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	3,561
30	3,249
60	3,222
120	3,193
240	3,157
480	3,104
960	3,035
1920	2,935
3840	2,802
7680	2,637
15360	2,466
30720	2,309
61440	2,200
122880	2,182

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2278 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

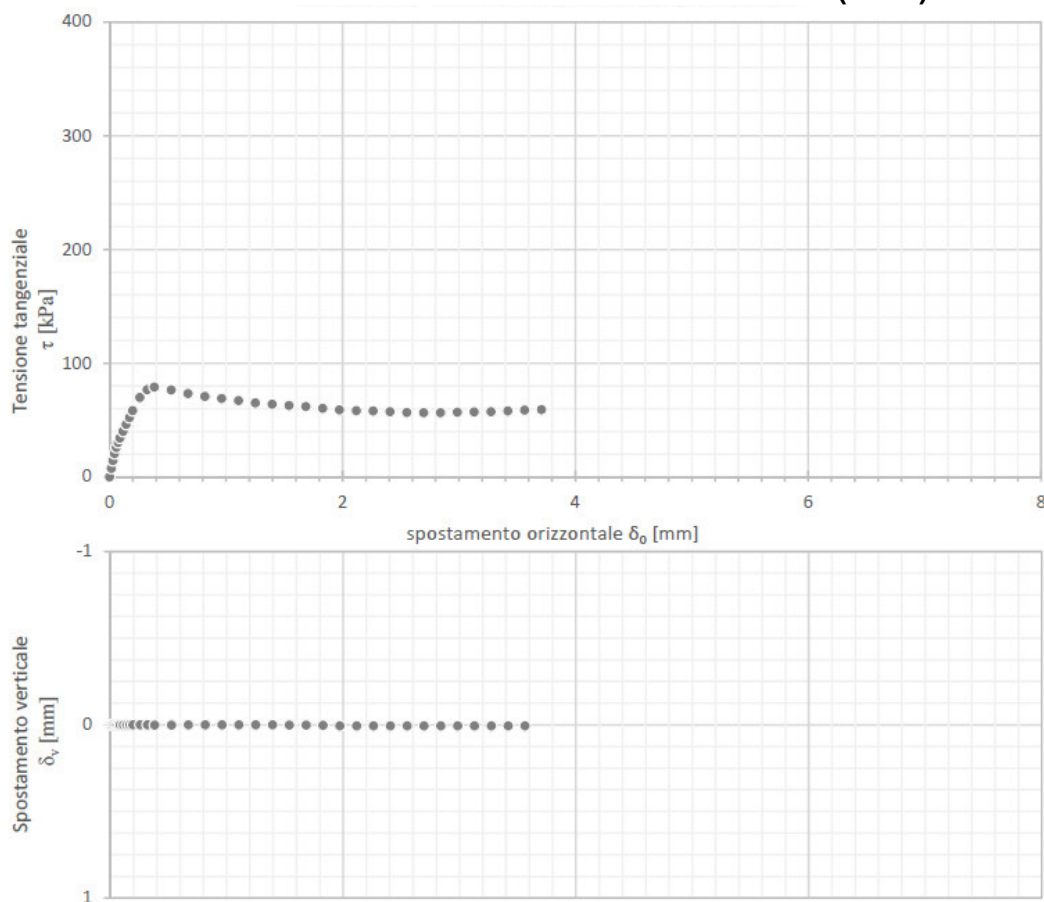
Campione: C1/1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,76	17,26	0,36	0,97	20,3	19,5	79,05	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2278 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

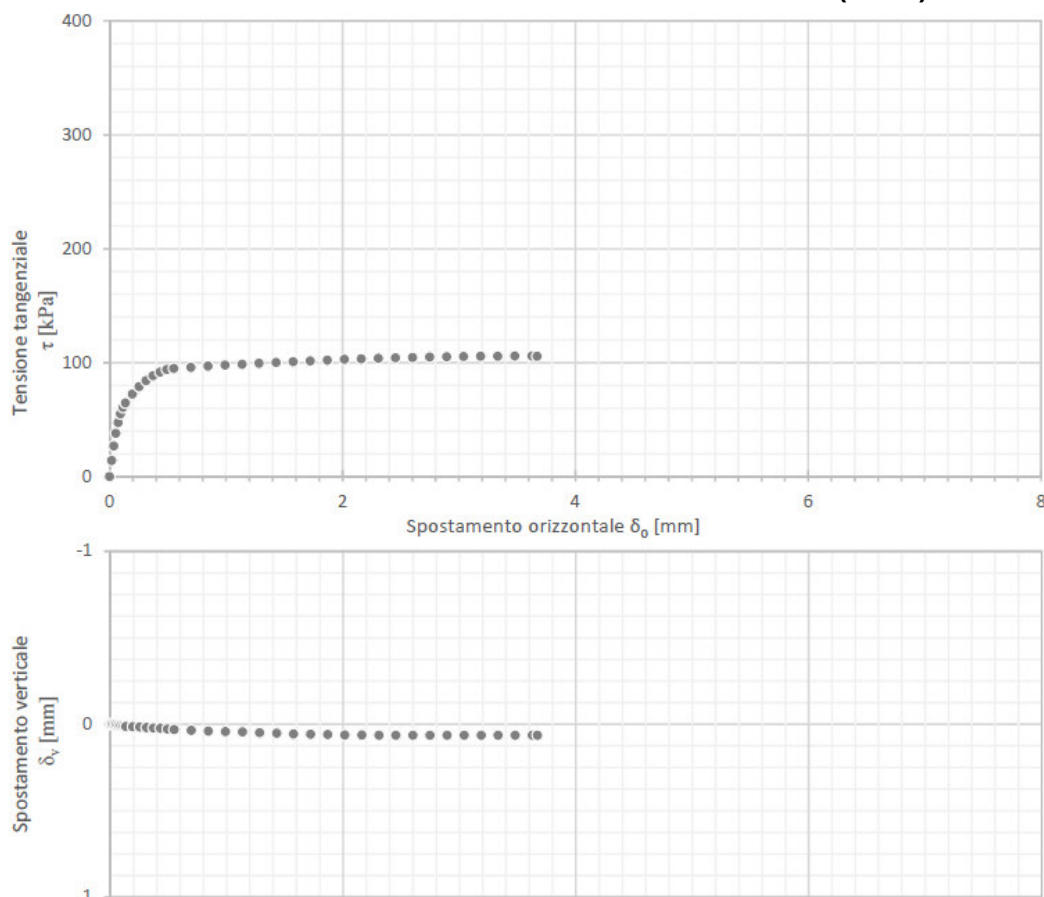
Campione: C1/2

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,94	17,43	0,35	0,99	20,17	20,31	105,86	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2278 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

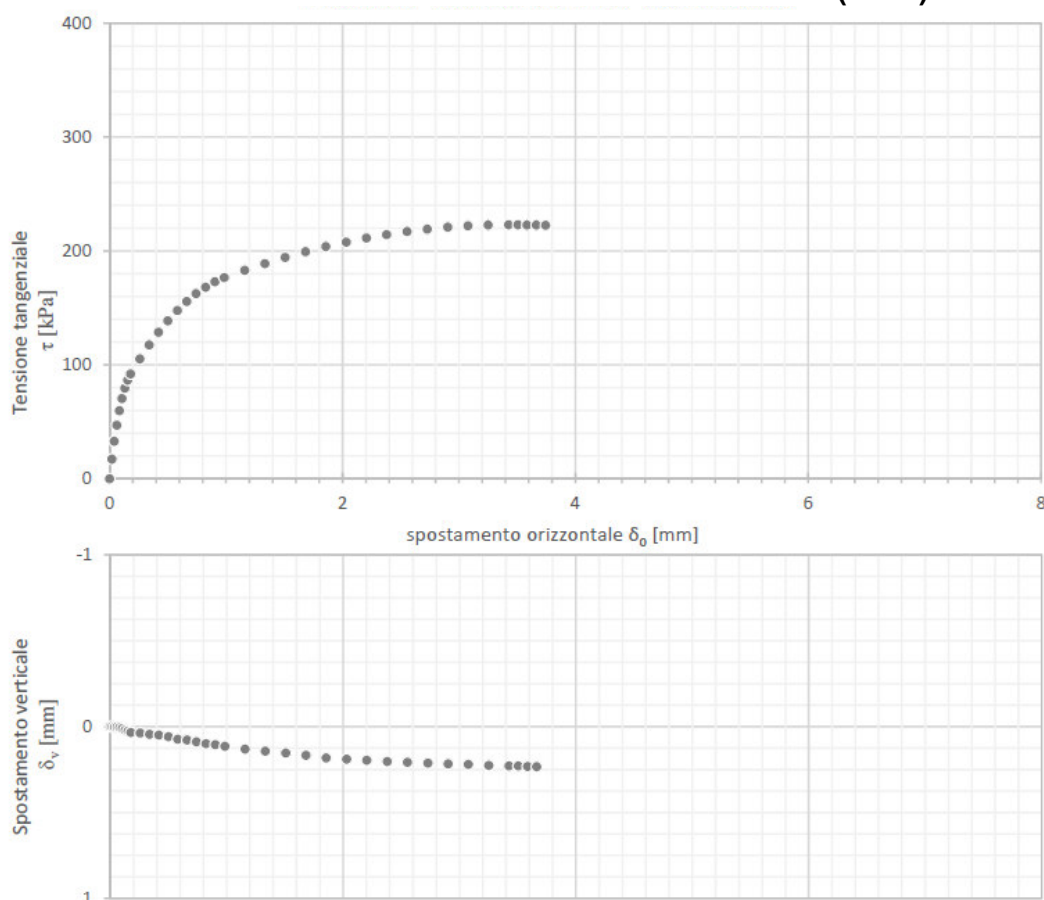
Campione: C1/3

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,45	17,11	0,39	0,86	19,5	19,6	223,03	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2278 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 30/04/2021

Data fine prova: 03/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,014	7,610	0,000	0,016	14,214	0,000	0,019	17,227	0,000
0,028	14,478	0,000	0,034	26,920	0,001	0,039	32,976	0,002
0,042	20,584	0,000	0,053	38,018	0,003	0,060	47,154	0,003
0,057	25,910	0,000	0,072	47,421	0,006	0,082	59,682	0,006
0,072	30,442	0,000	0,093	55,055	0,008	0,106	70,487	0,012
0,087	34,165	0,000	0,114	60,861	0,010	0,130	79,506	0,020
0,115	40,155	0,000	0,135	64,794	0,013	0,154	86,688	0,027
0,142	46,190	0,000	0,194	72,427	0,015	0,179	91,992	0,034
0,170	52,269	0,000	0,253	78,956	0,017	0,259	105,278	0,037
0,197	58,392	0,000	0,313	84,378	0,020	0,339	117,498	0,044
0,259	69,846	0,000	0,372	88,690	0,022	0,420	128,649	0,050
0,321	76,744	0,001	0,432	91,893	0,024	0,500	138,729	0,059
0,384	79,047	0,002	0,491	93,984	0,028	0,581	147,736	0,074
0,529	76,615	0,002	0,551	94,962	0,032	0,661	155,668	0,078
0,673	73,295	0,001	0,697	95,975	0,036	0,742	162,524	0,088
0,818	70,891	0,001	0,844	96,939	0,041	0,823	168,303	0,099
0,962	68,977	0,001	0,990	97,852	0,044	0,904	173,005	0,105
1,107	67,111	0,000	1,137	98,717	0,045	0,985	176,627	0,114
1,251	65,266	0,001	1,283	99,532	0,050	1,159	183,018	0,130
1,396	63,979	0,001	1,430	100,298	0,053	1,334	188,936	0,143
1,540	62,787	0,002	1,576	101,014	0,057	1,508	194,381	0,154
1,685	61,882	0,002	1,722	101,681	0,059	1,682	199,353	0,167
1,829	60,483	0,004	1,869	102,299	0,060	1,857	203,851	0,182
1,974	59,121	0,007	2,015	102,867	0,063	2,031	207,876	0,189
2,118	58,368	0,007	2,162	103,386	0,063	2,205	211,427	0,196
2,263	58,095	0,007	2,308	103,855	0,065	2,380	214,505	0,203
2,407	57,443	0,007	2,455	104,275	0,065	2,554	217,110	0,207
2,552	56,772	0,007	2,601	104,645	0,065	2,728	219,241	0,212
2,696	56,408	0,007	2,747	104,966	0,065	2,903	220,898	0,217
2,841	56,540	0,007	2,894	105,238	0,065	3,077	222,082	0,220
2,985	57,077	0,007	3,040	105,460	0,065	3,252	222,792	0,226
3,130	57,179	0,007	3,187	105,633	0,065	3,426	223,029	0,228
3,274	57,527	0,007	3,333	105,757	0,065	3,506	222,996	0,228
3,419	58,141	0,007	3,480	105,831	0,065	3,585	222,896	0,231
3,563	58,732	0,007	3,626	105,856	0,065	3,665	222,731	0,233

n. matricola celle: 601756

700375

606834





## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

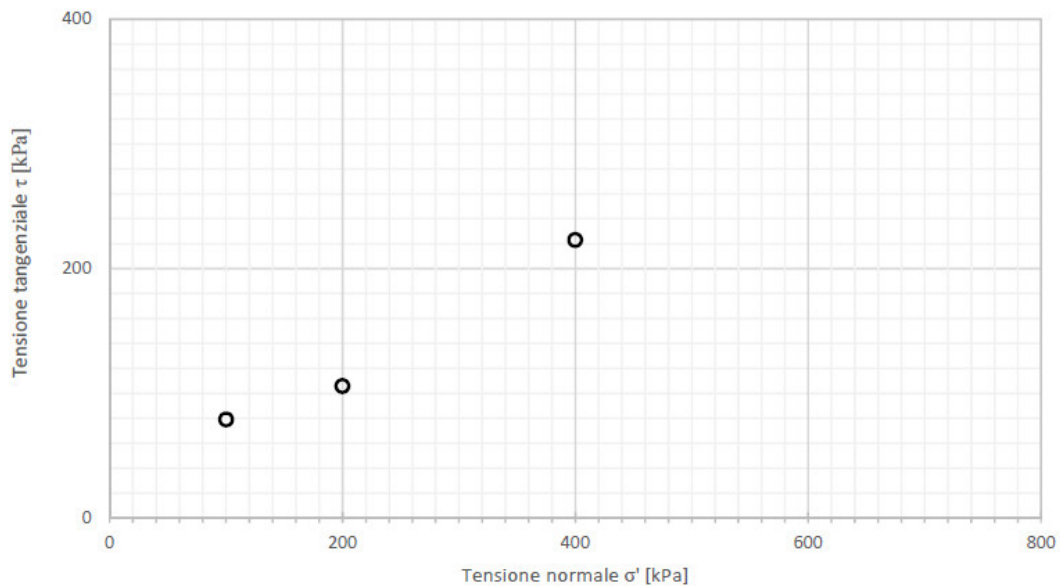
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,76	17,26	0,36	0,97	20,3	19,5	79,05	100,00	0,58
2	20,94	17,43	0,35	0,99	20,2	20,3	105,86	200,00	0,00
3	20,45	17,11	0,39	0,86	19,5	19,6	223,03	400,00	1,05

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2315 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C2

Profondità da m 37,65 a m 38,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 16/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 28/04/2021

Data di apertura 29/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 30$  cm

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ ,

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa di colore grigio chiaro, molto consistente  $W_N \ll W_P$ , Con numerose superfici lisce, lucide e striate molto persistenti da ondulate a concoidi variamente orientate, ben serrate. Livelli centimetrici di colore nerastro con superfici lucide concoidi.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C2

Profondità da m 37,65 a m 38,00

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 09/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ kN/m <sup>3</sup>			Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ kN/m <sup>3</sup>			CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 22,2 %	2316 03/06/2021	29/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 24,0 %	2317 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 77,0 %	2318 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2319 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N4

Campione: C 2

Profondità m 37,65 - 38,00

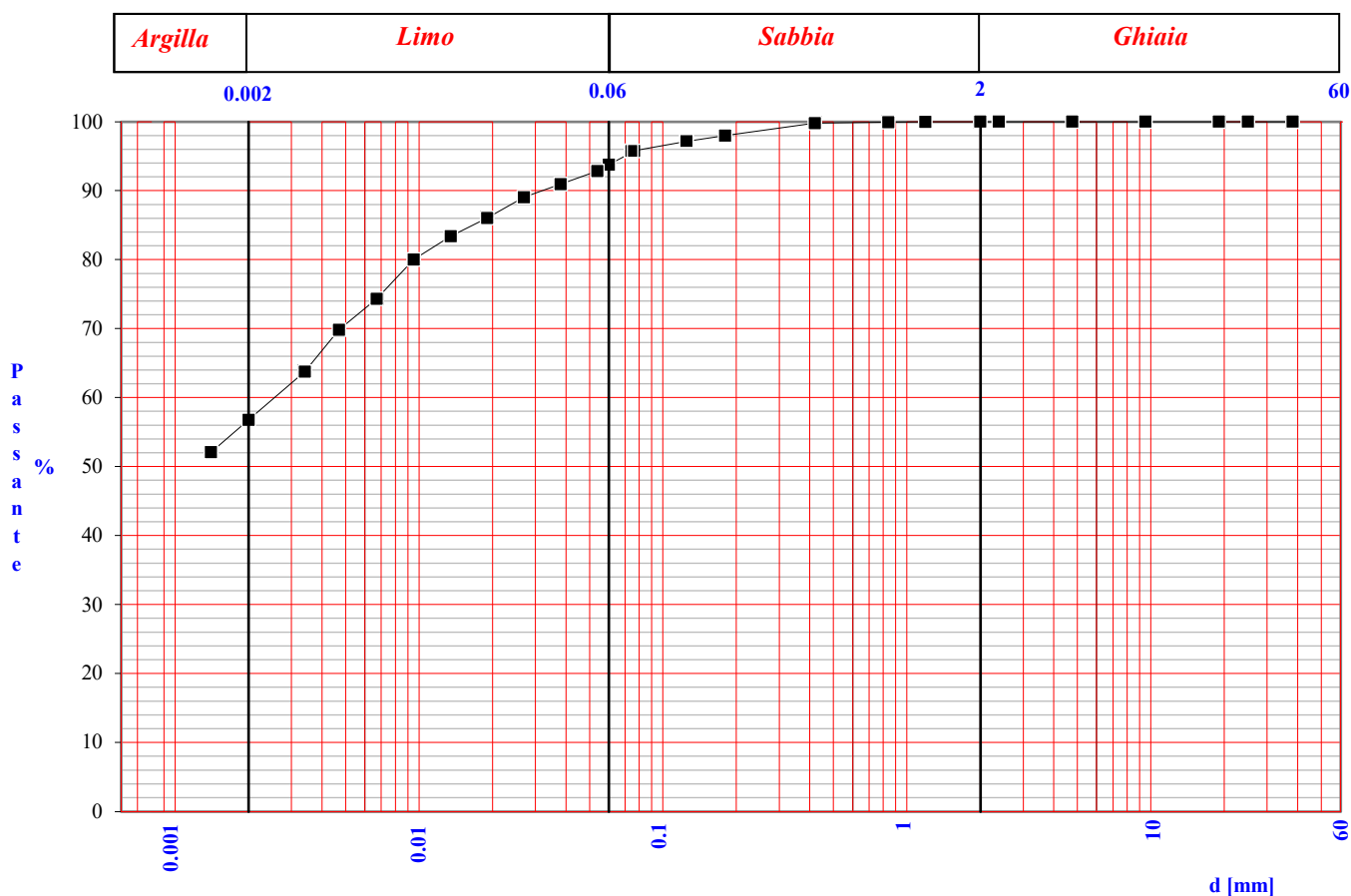
Data inizio Prova:

31/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo debolmente sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 56,8

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2320 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 08/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 12/04/2021

Data di apertura 14/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 3,4**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa di colore marrone giallastro, consistente,  $W_N < W_P$ , con elementi lapidei generalmente minuti di varia natura e numerosi noduli arenacei di  $d_{max} \approx 1$  cm e frammenti di gusci di fossili.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 12/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 21,2 kN/m <sup>3</sup>	2321 03/06/2021	14/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,0 kN/m <sup>3</sup>	2322 03/06/2021	14/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 18,6 %	2323 03/06/2021	14/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 15,4 %	2324 03/06/2021	26/04/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 43,8 %	2325 03/06/2021	26/04/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2326 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C 1

Profondità m 15,00 - 15,50

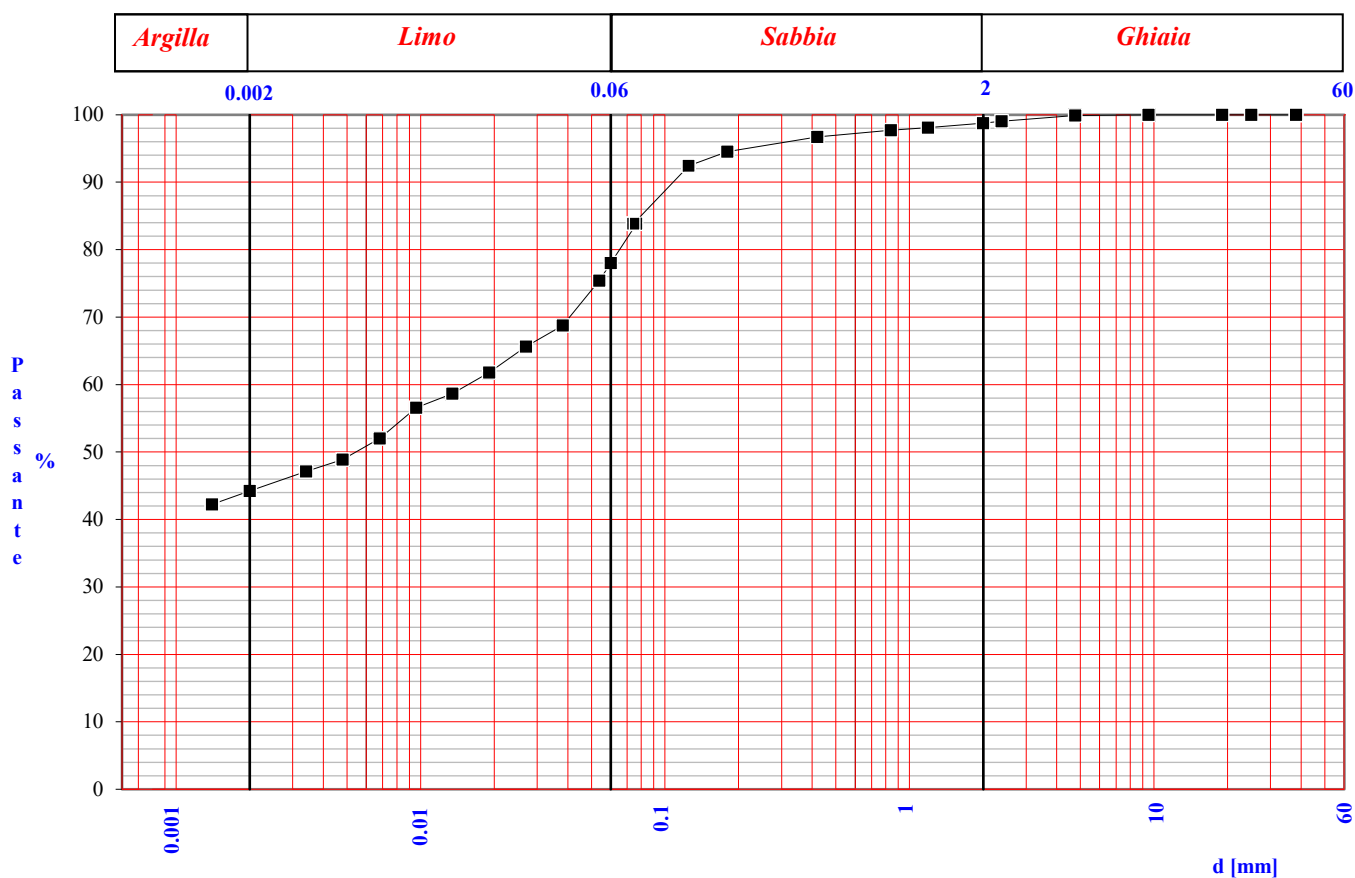
Data inizio Prova:

19/04/2021

Data fine Prova:

24/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 44,2

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2327 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 14/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 19,58$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 16,65$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,00$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 17,58$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,62$	
Grado di saturazione	$S = 0,76$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 20,81$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 17,47$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,608	0,602	0,587	0,554	0,509	0,454	0,397
	scarico	0,508						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2327 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

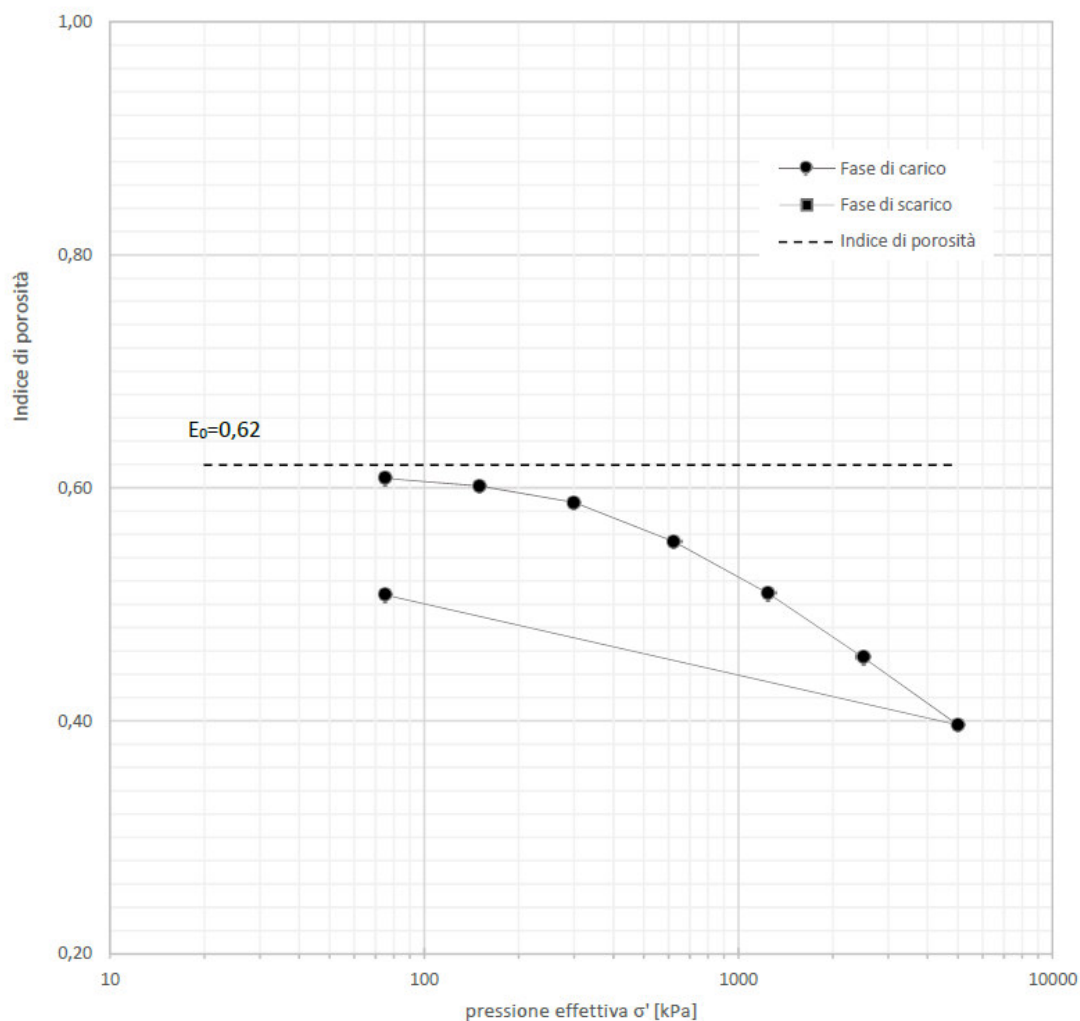
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 14/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2327 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

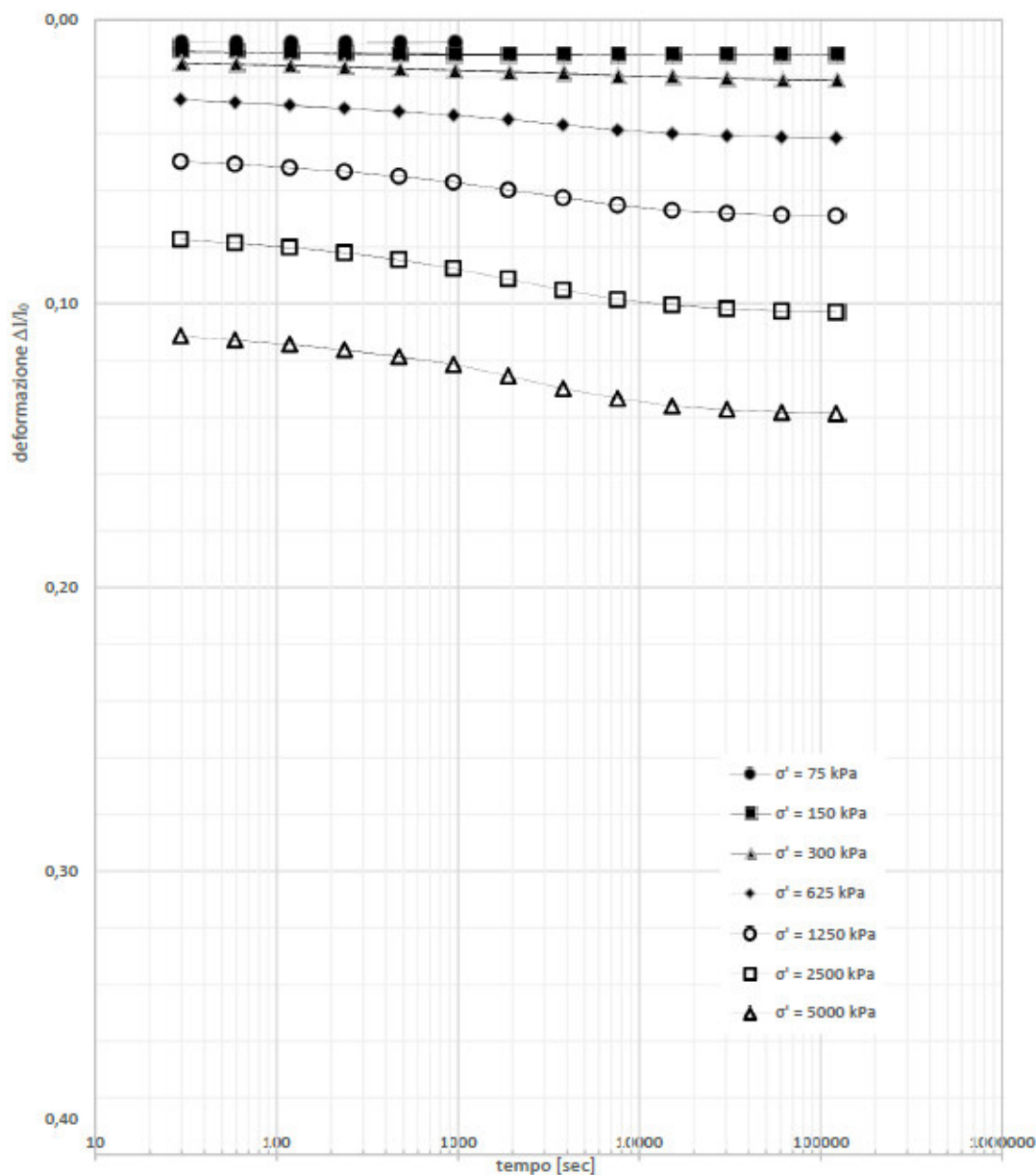
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 14/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2327 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

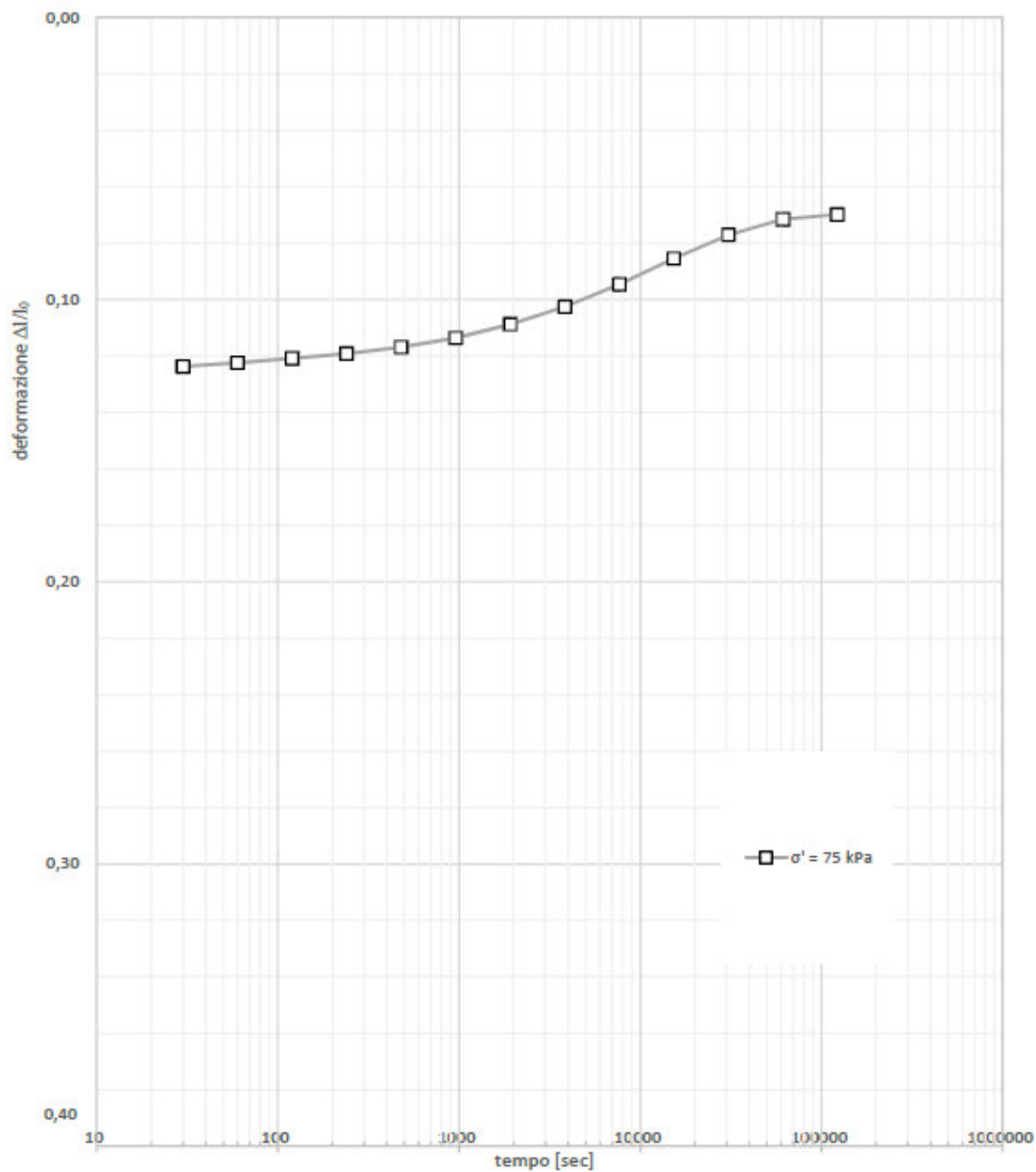
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 14/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

### **CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435**



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2327 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 14/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	$k$
75 ÷ 150	18269	$5,47 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	17168	$5,82 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	15593	$6,41 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	22880	$4,37 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	36821	$2,71 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	70266	$1,42 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2327 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 14/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,156	0,234	0,400	0,796	1,315	1,960
30	0,153	0,209	0,288	0,539	0,952	1,473	2,119
60	0,156	0,216	0,296	0,557	0,970	1,497	2,145
120	0,157	0,221	0,303	0,575	0,994	1,527	2,174
240	0,157	0,226	0,315	0,596	1,020	1,563	2,210
480	0,157	0,230	0,324	0,618	1,052	1,609	2,257
960	0,156	0,233	0,335	0,643	1,092	1,667	2,309
1920		0,234	0,346	0,671	1,144	1,737	2,386
3840		0,234	0,357	0,708	1,195	1,811	2,470
7680		0,234	0,371	0,744	1,244	1,876	2,536
15360		0,234	0,381	0,766	1,279	1,912	2,587
30720		0,234	0,391	0,781	1,298	1,937	2,610
61440		0,234	0,398	0,791	1,311	1,954	2,629
122880		0,234	0,400	0,796	1,315	1,960	2,636

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	2,636
30	2,351
60	2,326
120	2,297
240	2,265
480	2,222
960	2,159
1920	2,068
3840	1,949
7680	1,798
15360	1,625
30720	1,466
61440	1,360
122880	1,328

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2290 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

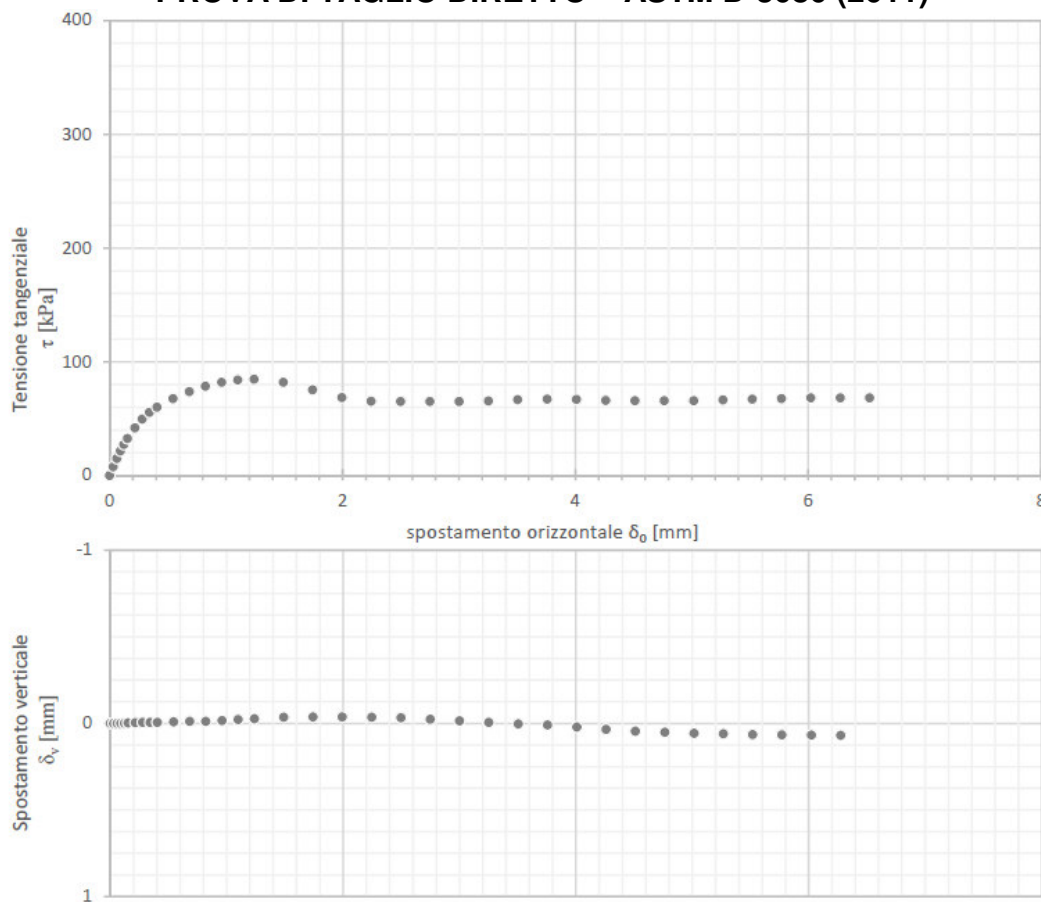
Campione: C1/1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 17/04/2021

Data fine prova 21/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,14	17,92	0,34	0,96	18,0	18,8	84,67	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2290 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

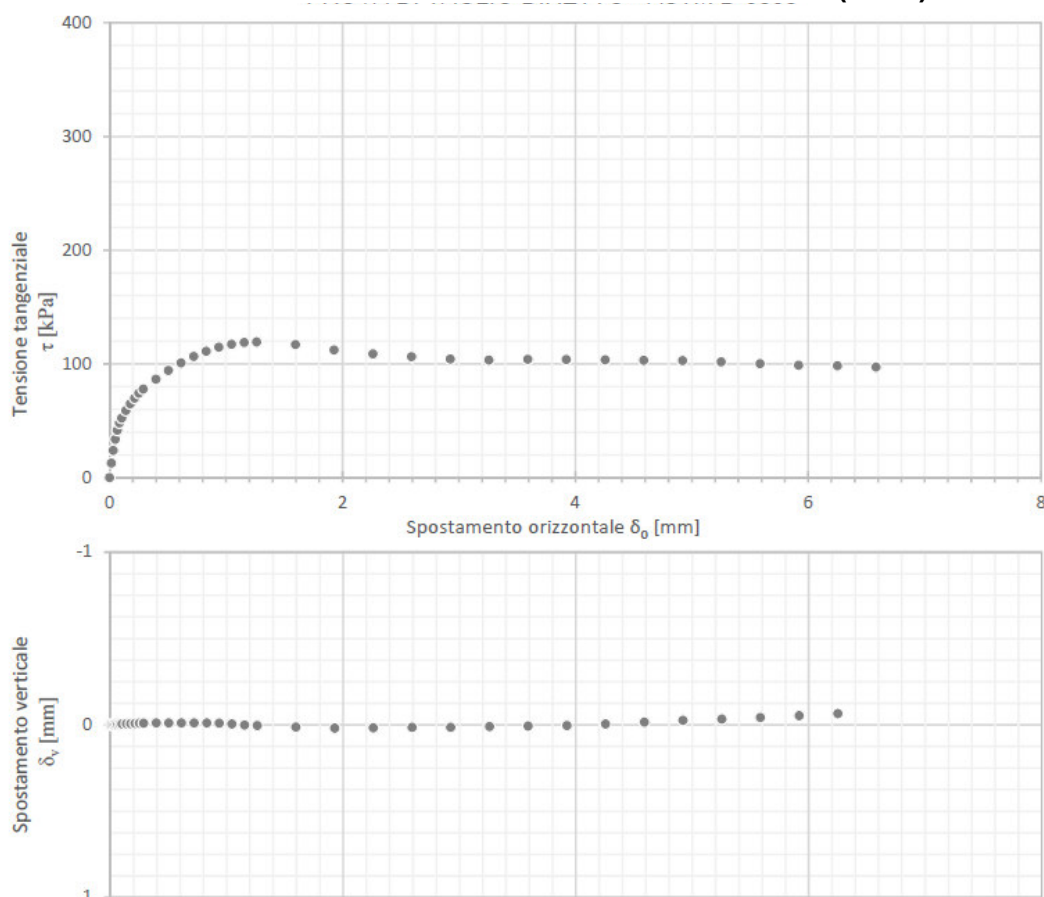
Campione: C1/2

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 17/04/2021

Data fine prova 21/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,33	18,10	0,33	0,98	17,86	19,67	119,44	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2290 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

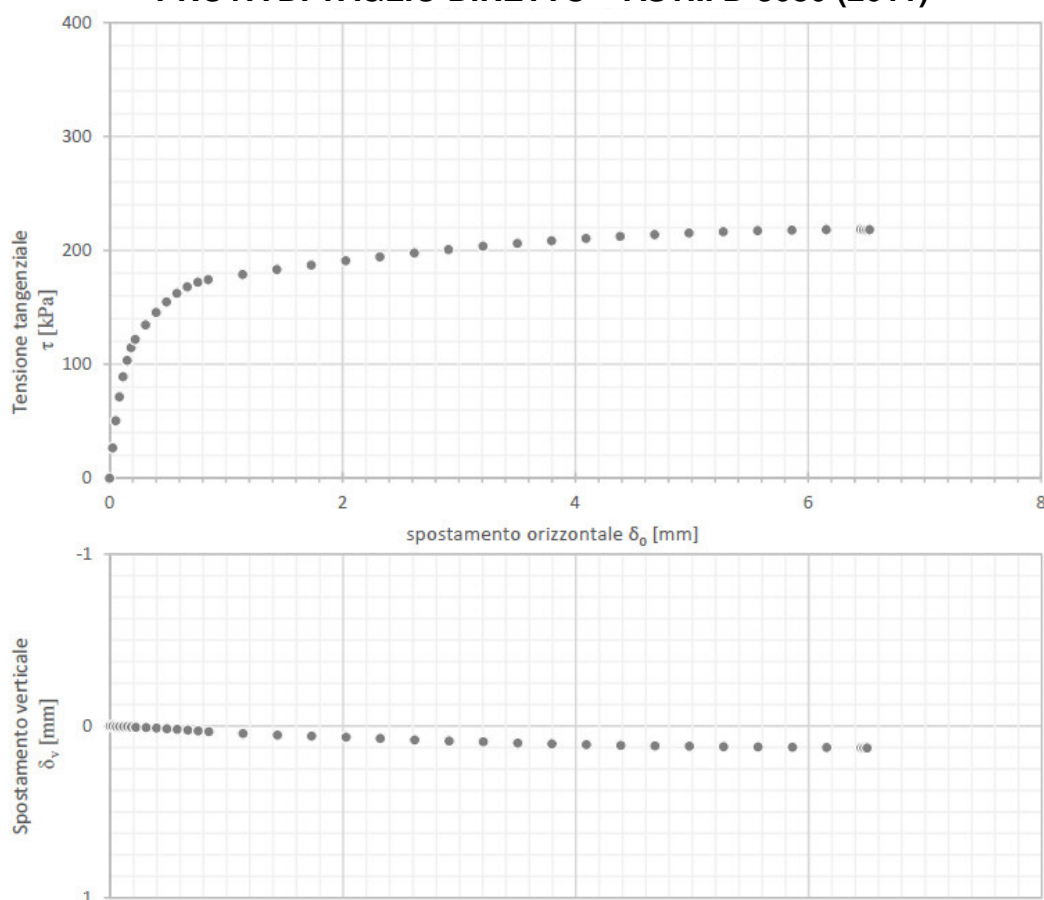
Campione: C1/3

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 17/04/2021

Data fine prova 21/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,12	17,92	0,36	0,89	17,9	19,2	218,40	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2290 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 17/04/2021

Data fine prova: 21/04/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_o$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_o$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_o$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,030	7,838	0,000	0,015	12,710	0,000	0,025	26,550	0,000
0,061	15,031	0,000	0,031	23,958	0,000	0,053	50,407	0,002
0,091	21,577	0,000	0,048	33,643	-0,001	0,083	71,327	0,003
0,122	27,473	-0,001	0,066	41,677	-0,002	0,115	89,095	0,003
0,153	32,715	-0,003	0,084	47,989	-0,003	0,149	103,529	0,003
0,216	41,929	-0,004	0,103	52,521	-0,004	0,184	114,482	0,005
0,279	49,584	-0,005	0,140	59,087	-0,006	0,220	121,842	0,007
0,343	55,674	-0,005	0,177	64,904	-0,006	0,309	134,548	0,009
0,406	60,196	-0,005	0,214	69,971	-0,007	0,398	145,526	0,012
0,545	67,673	-0,008	0,251	74,285	-0,009	0,488	154,771	0,016
0,683	73,791	-0,011	0,288	77,844	-0,009	0,577	162,280	0,019
0,822	78,550	-0,012	0,396	86,570	-0,010	0,667	168,049	0,024
0,961	81,950	-0,016	0,504	94,270	-0,010	0,757	172,078	0,028
1,100	83,990	-0,022	0,613	100,945	-0,010	0,847	174,363	0,032
1,239	84,670	-0,026	0,721	106,594	-0,010	1,142	178,876	0,043
1,491	81,915	-0,035	0,829	111,217	-0,010	1,437	183,145	0,052
1,743	75,394	-0,036	0,938	114,813	-0,009	1,732	187,170	0,058
1,994	68,510	-0,036	1,046	117,382	-0,004	2,027	190,951	0,065
2,246	65,422	-0,035	1,155	118,923	0,002	2,321	194,489	0,072
2,498	65,167	-0,032	1,263	119,437	0,005	2,616	197,782	0,081
2,750	65,220	-0,023	1,596	117,037	0,014	2,911	200,831	0,087
3,001	65,201	-0,015	1,928	112,273	0,019	3,206	203,637	0,092
3,253	65,549	-0,006	2,261	108,804	0,018	3,501	206,198	0,099
3,505	66,683	0,003	2,593	106,355	0,015	3,796	208,516	0,104
3,757	67,128	0,010	2,926	104,350	0,015	4,091	210,589	0,108
4,008	66,985	0,021	3,258	103,509	0,010	4,386	212,419	0,113
4,260	66,008	0,035	3,591	104,098	0,007	4,681	214,005	0,115
4,512	65,928	0,045	3,923	103,798	0,005	4,975	215,347	0,117
4,764	65,782	0,052	4,256	103,620	-0,005	5,270	216,444	0,120
5,015	65,907	0,058	4,588	103,198	-0,015	5,565	217,298	0,121
5,267	66,513	0,061	4,921	102,882	-0,025	5,860	217,908	0,123
5,519	67,242	0,065	5,253	101,723	-0,033	6,155	218,274	0,124
5,771	67,639	0,066	5,586	100,315	-0,042	6,450	218,396	0,126
6,022	68,338	0,068	5,918	98,828	-0,052	6,476	218,018	0,127
6,274	68,417	0,069	6,251	98,392	-0,064	6,501	217,984	0,127

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

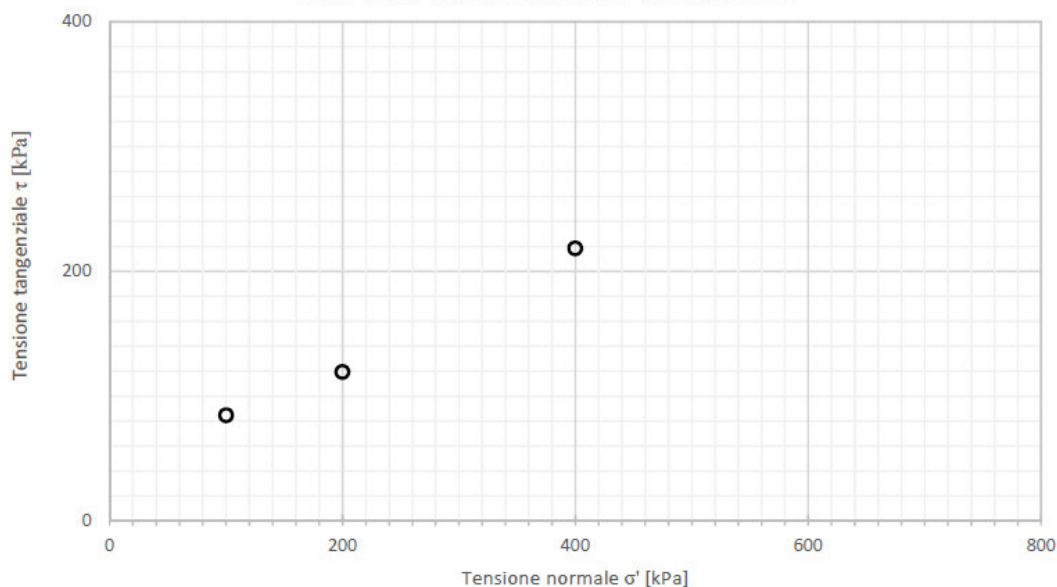
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 17/04/2021

Data fine prova 21/04/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	21,14	17,92	0,34	0,96	18,0	18,8	84,67	100,00	0,47
2	21,33	18,10	0,33	0,98	17,9	19,7	119,44	200,00	0,63
3	21,12	17,92	0,36	0,89	17,9	19,2	218,40	400,00	1,42

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo

**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2328 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 08/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 12/04/2021

Data di apertura 14/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni ----

Condizioni campione ----

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CS, CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 3,8**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla di colore grigio, consistente,  $W_N < W_P$ , con patine marroni. Struttura a scaglie generalmente minute, variamente orientate e debolmente serrate. A tratti struttura a blocchetti.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 12/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 19,3 kN/m <sup>3</sup>	2329 03/06/2021	15/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,0 kN/m <sup>3</sup>	2330 03/06/2021	15/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 24,4 %	2331 03/06/2021	14/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 20,7 %	2332 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 60,0 %	2333 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2334 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C 2

Profondità m 44,50 - 45,00

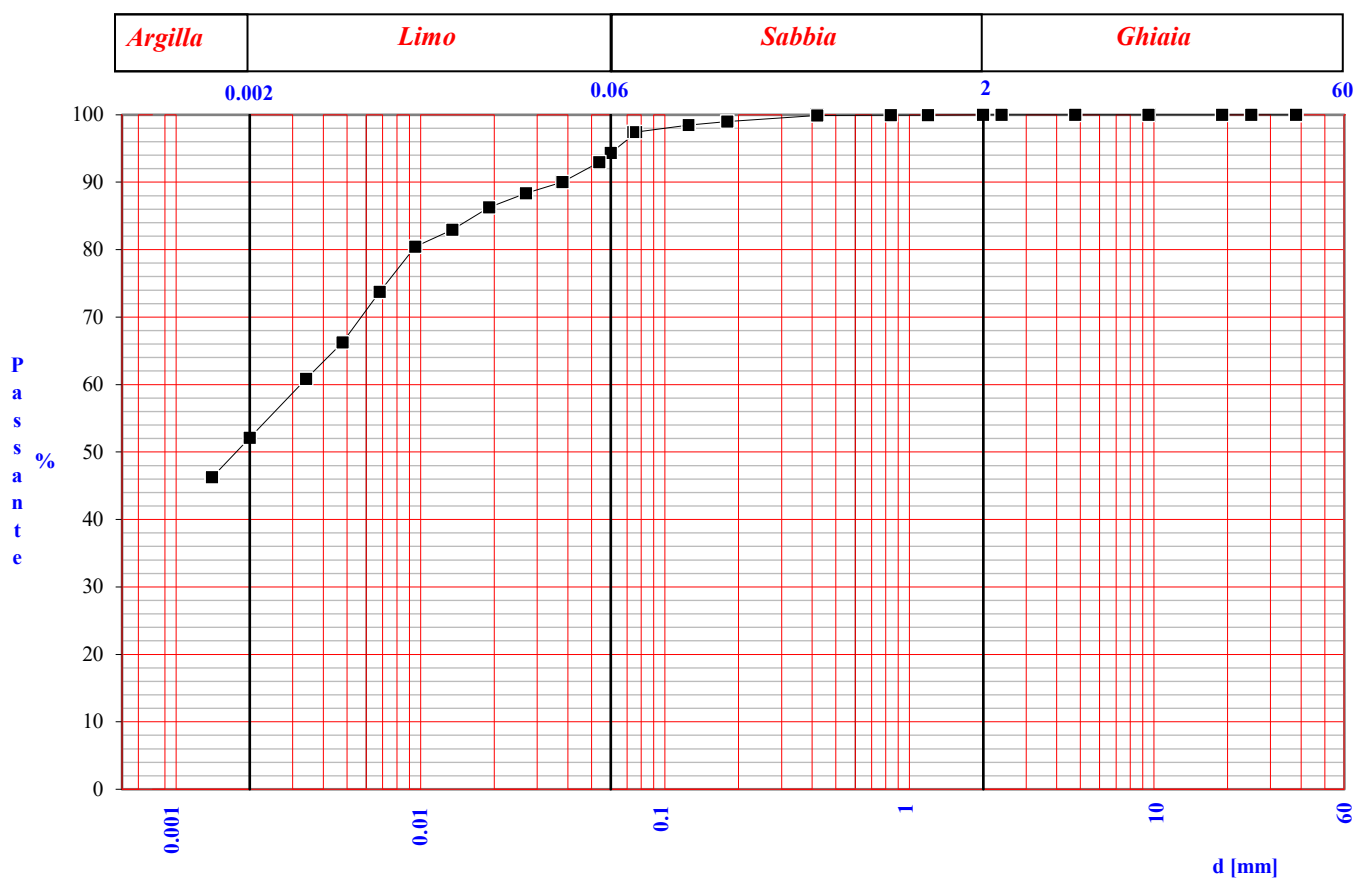
Data inizio Prova:

21/04/2021

Data fine Prova:

24/04/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo debolmente sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 52,1

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2335 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 18,46$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 14,97$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,00$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 23,31$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,80$	
Grado di saturazione	$S = 0,78$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 18,58$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 24,09$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,763	0,719	0,663	0,603	0,547	0,490	0,431
	scarico	0,562						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2335 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

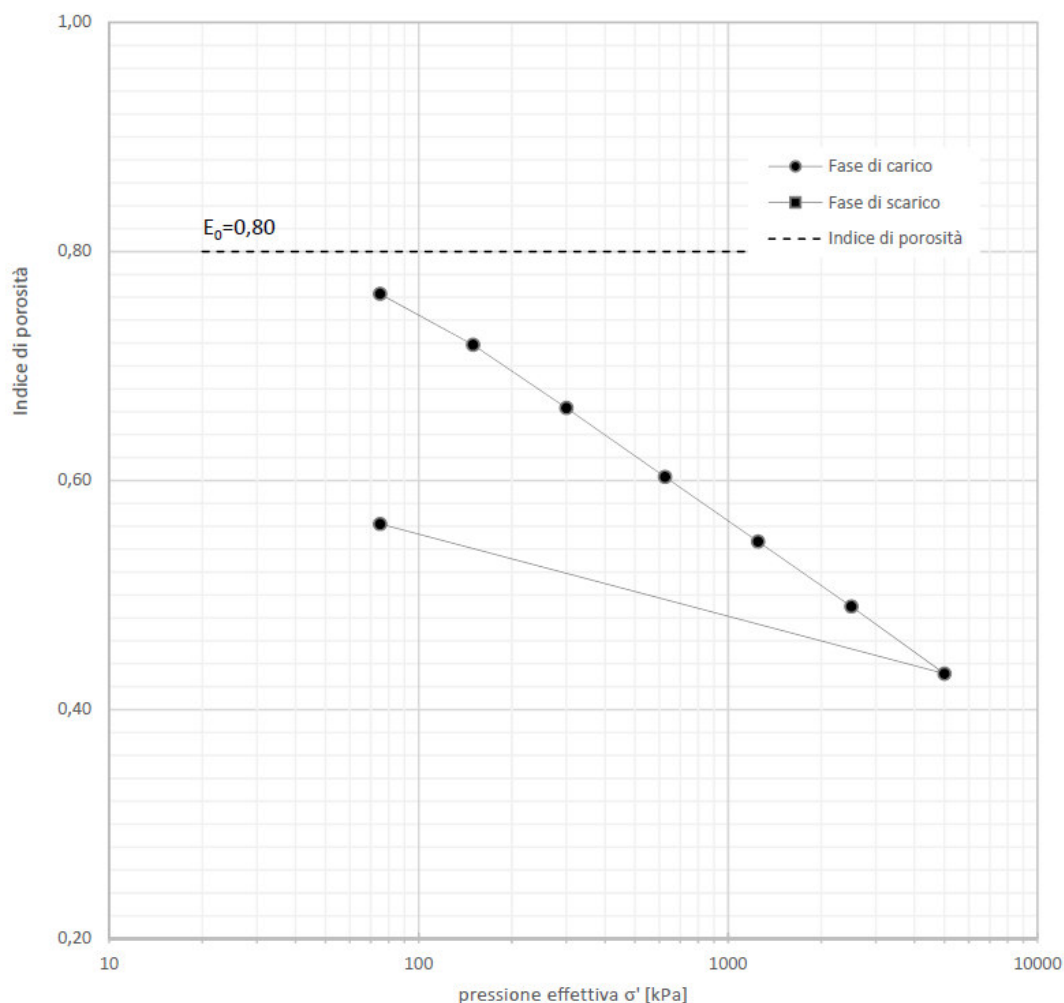
Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2335 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

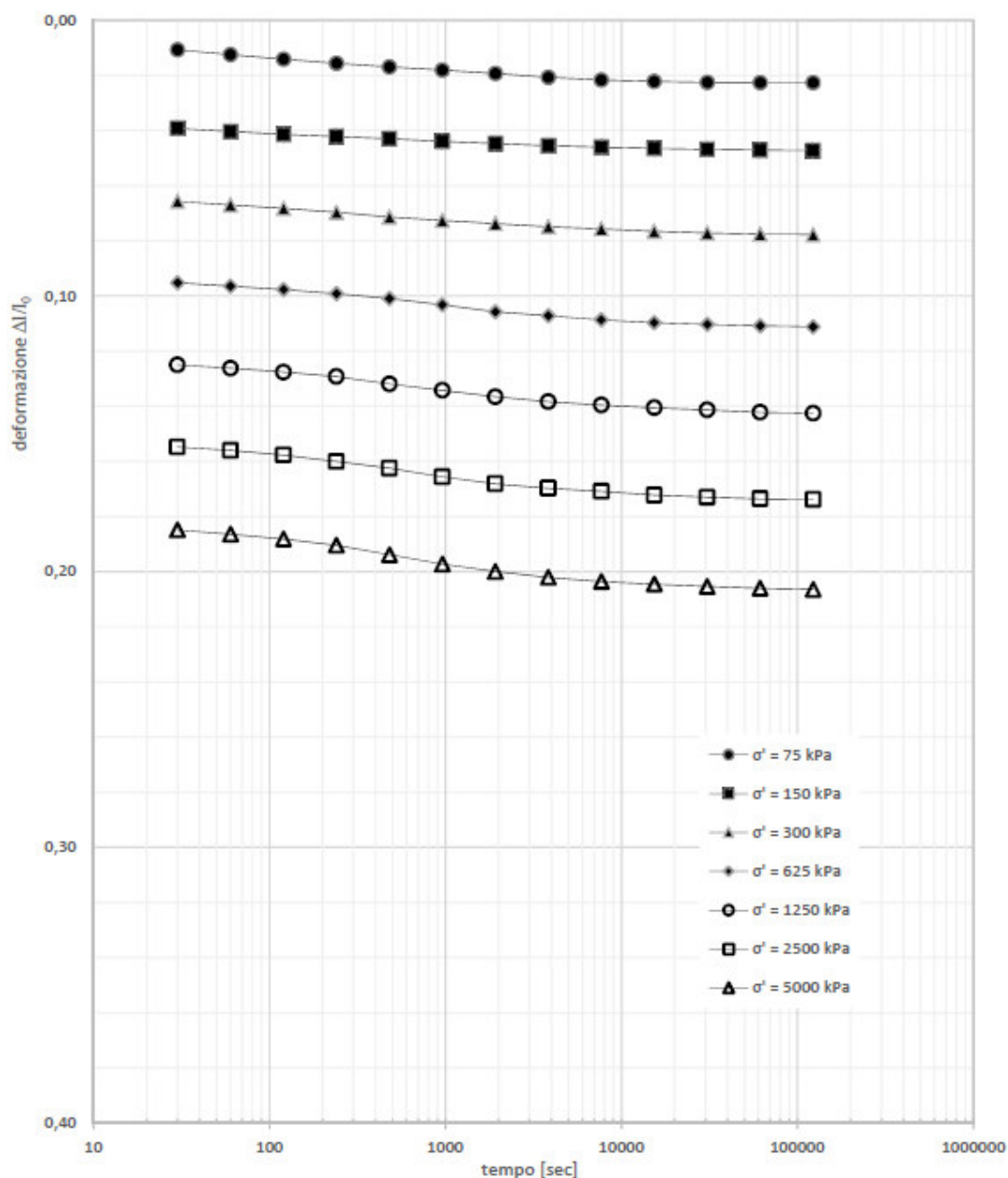
Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2335 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

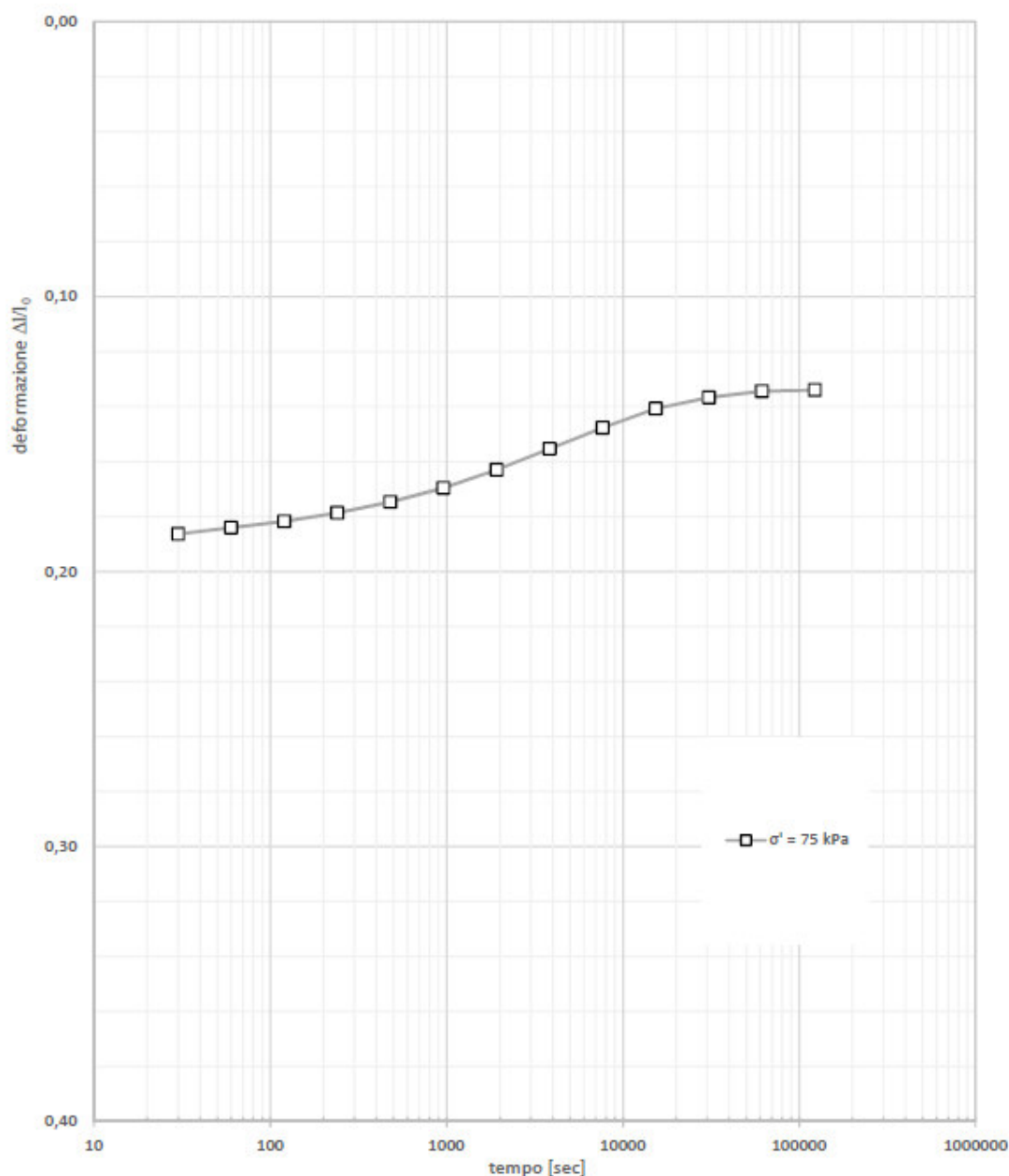
Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2335 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	$k$
75 ÷ 150	3044	$3,28 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	4913	$2,03 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	9724	$1,02 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	19957	$5,01 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	39848	$2,50 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	76860	$1,30 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2335 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 15/04/2021

Data fine prova 22/04/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,430	0,898	1,478	2,113	2,708	3,304
30	0,205	0,746	1,249	1,810	2,376	2,942	3,513
60	0,237	0,767	1,273	1,833	2,398	2,965	3,542
120	0,270	0,787	1,297	1,857	2,425	2,997	3,575
240	0,298	0,802	1,323	1,885	2,456	3,041	3,618
480	0,322	0,818	1,357	1,919	2,507	3,088	3,684
960	0,344	0,835	1,380	1,961	2,551	3,147	3,748
1920	0,367	0,851	1,402	2,010	2,595	3,195	3,799
3840	0,394	0,865	1,423	2,037	2,629	3,225	3,840
7680	0,413	0,875	1,439	2,064	2,652	3,247	3,868
15360	0,423	0,883	1,455	2,084	2,671	3,273	3,887
30720	0,429	0,890	1,467	2,097	2,686	3,288	3,902
61440	0,430	0,895	1,475	2,107	2,702	3,299	3,915
122880	0,430	0,898	1,478	2,113	2,708	3,304	3,922

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	3,922
30	3,541
60	3,496
120	3,454
240	3,394
480	3,320
960	3,222
1920	3,097
3840	2,951
7680	2,806
15360	2,674
30720	2,597
61440	2,554
122880	2,546

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2496 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6 Campione: C2 profondità da m 44,50 a m 45,00

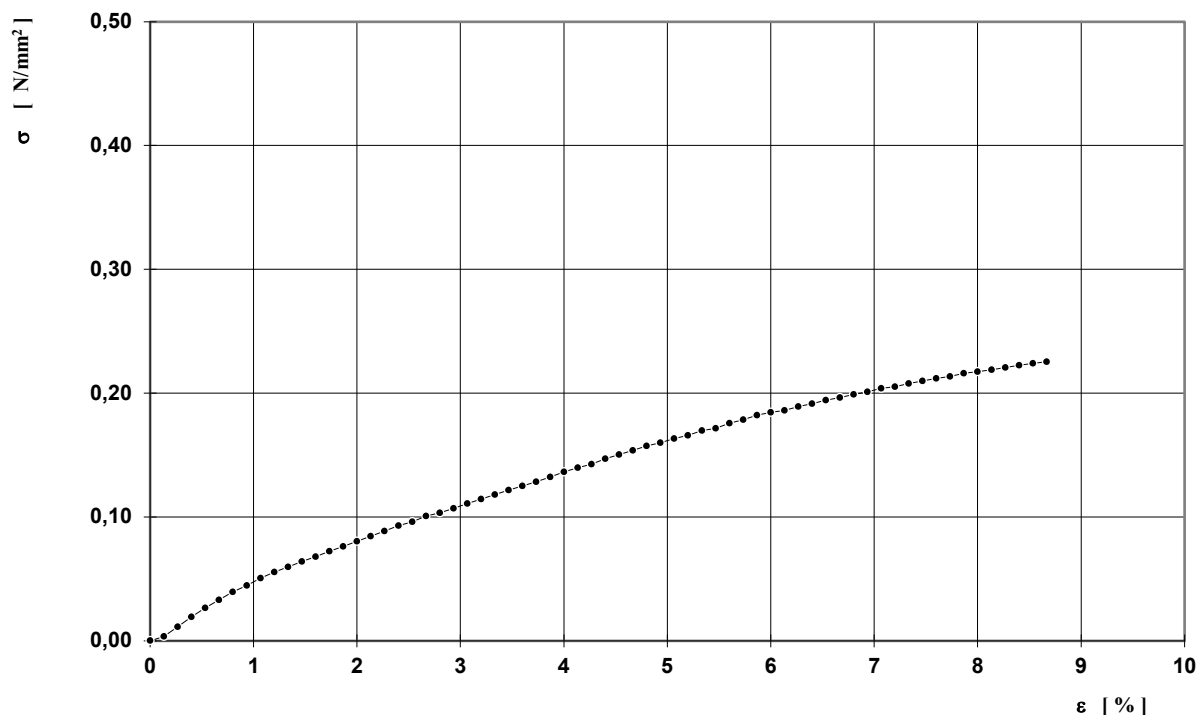
Data inizio prova: 01/06/2021 Data fine prova : 02/06/2021

**PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)**

**CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE**

**DIMENSIONI**

Umidita'	W	19,7	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	19,60	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	150,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2496 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

profondità:

da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,003	0,133
0,011	0,267
0,019	0,400
0,026	0,533
0,033	0,667
0,039	0,800
0,045	0,933
0,050	1,067
0,055	1,200
0,060	1,333
0,064	1,467
0,068	1,600
0,072	1,733
0,076	1,867
0,080	2,000
0,084	2,133
0,088	2,267
0,093	2,400
0,096	2,533
0,101	2,667
0,103	2,800
0,107	2,933
0,111	3,067
0,114	3,200
0,118	3,333
0,122	3,467
0,125	3,600
0,128	3,733
0,132	3,867

$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,136	4,000
0,140	4,133
0,143	4,267
0,147	4,400
0,150	4,533
0,154	4,667
0,157	4,800
0,160	4,933
0,163	5,067
0,166	5,200
0,170	5,333
0,171	5,467
0,176	5,600
0,179	5,733
0,182	5,867
0,185	6,000
0,186	6,133
0,189	6,267
0,191	6,400
0,194	6,533
0,196	6,667
0,199	6,800
0,201	6,933
0,204	7,067
0,205	7,200
0,208	7,333
0,210	7,467
0,212	7,600
0,213	7,733
0,216	7,867

$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,217	8,000
0,219	8,133
0,221	8,267
0,222	8,400
0,224	8,533
0,225	8,667

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2291 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

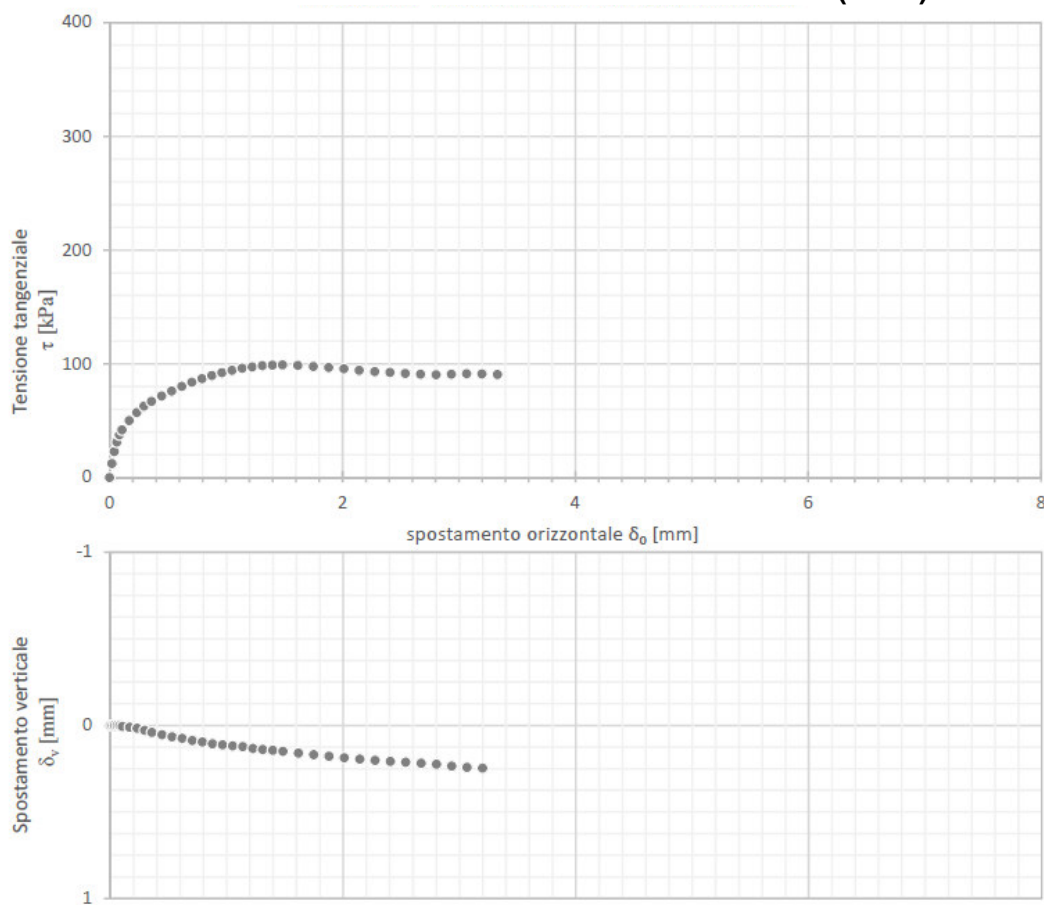
Campione: C2/1

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 20/04/2021

Data fine prova 24/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,74	15,98	0,41	0,92	23,5	21,8	99,07	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2291 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

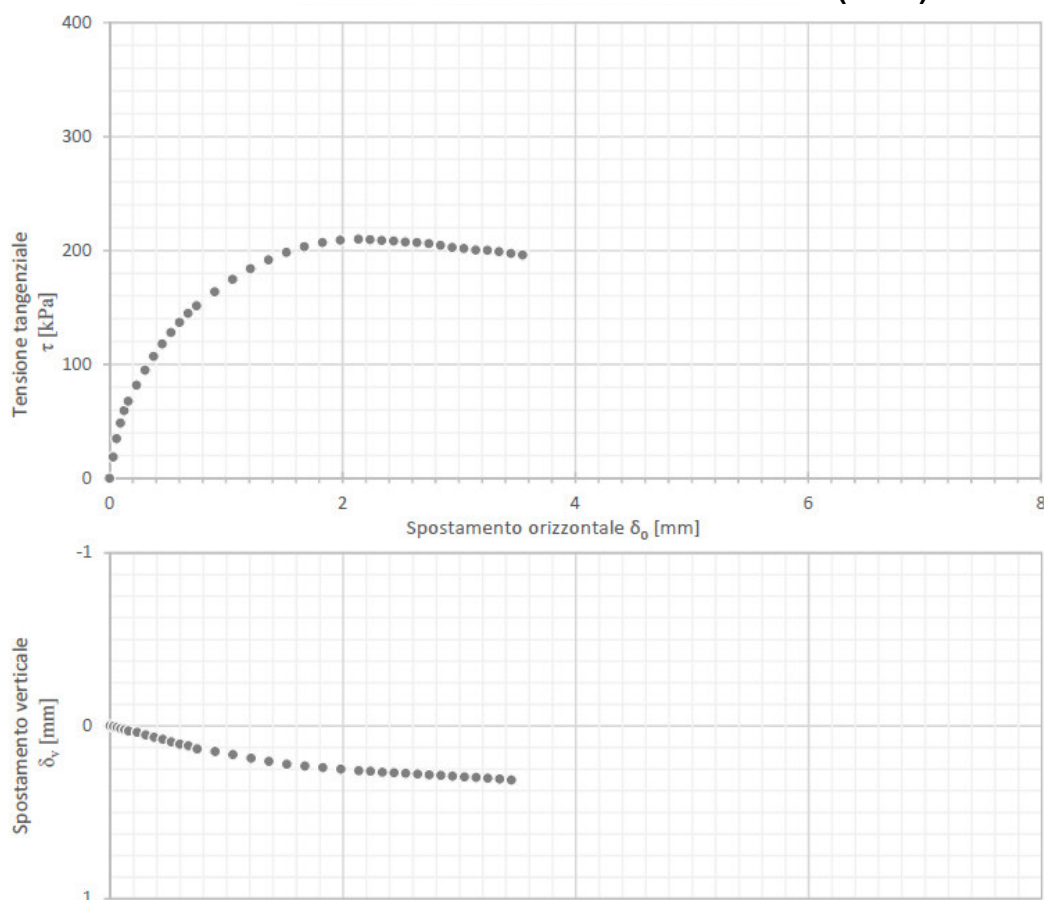
Campione: C2/2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 20/04/2021

Data fine prova 24/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,86	15,06	0,44	0,86	25,21	24,80	209,87	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2291 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

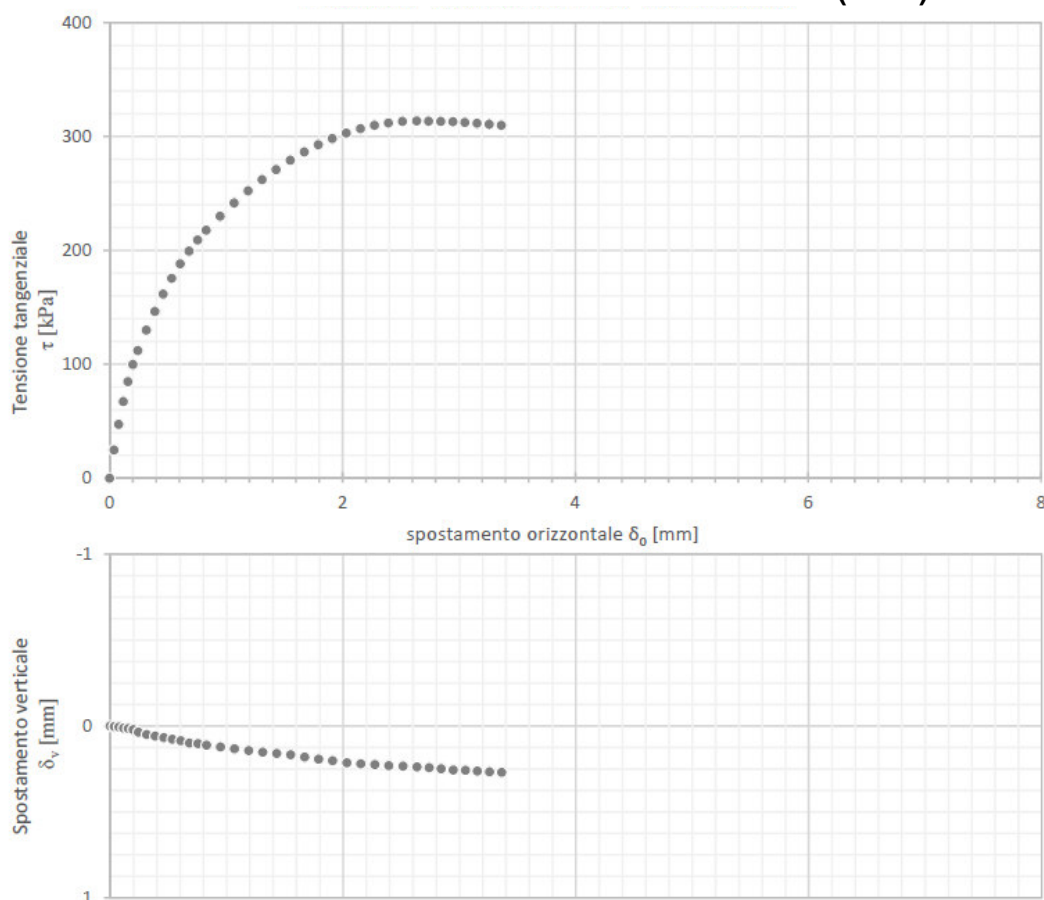
Campione: C2/3

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 20/04/2021

Data fine prova 24/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,31	15,55	0,44	0,85	24,2	23,4	313,68	600,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2291 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 20/04/2021

Data fine prova: 24/04/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 400			$\sigma'$ [kPa] 600		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,019	12,299	0,000	0,029	18,648	0,003	0,037	24,745	0,003
0,040	22,717	0,000	0,060	34,839	0,009	0,076	47,170	0,005
0,061	31,161	0,000	0,092	48,462	0,016	0,116	67,189	0,011
0,083	37,555	0,002	0,124	59,427	0,023	0,157	84,729	0,015
0,105	41,840	0,006	0,158	67,659	0,030	0,199	99,723	0,021
0,168	50,168	0,011	0,231	81,846	0,037	0,242	112,116	0,035
0,232	57,154	0,017	0,304	94,980	0,052	0,314	129,951	0,049
0,295	62,797	0,029	0,378	107,060	0,066	0,387	146,476	0,059
0,359	67,093	0,041	0,451	118,082	0,078	0,460	161,685	0,068
0,446	71,821	0,055	0,525	128,044	0,093	0,534	175,573	0,076
0,532	76,172	0,066	0,599	136,944	0,106	0,607	188,135	0,085
0,619	80,144	0,075	0,673	144,780	0,116	0,681	199,368	0,099
0,705	83,739	0,088	0,747	151,551	0,133	0,755	209,267	0,102
0,792	86,955	0,097	0,901	163,785	0,148	0,829	217,830	0,111
0,878	89,793	0,107	1,055	174,583	0,167	0,949	230,174	0,122
0,965	92,253	0,113	1,209	183,943	0,187	1,069	241,668	0,132
1,052	94,334	0,118	1,364	191,865	0,205	1,189	252,314	0,142
1,138	96,037	0,123	1,518	198,347	0,222	1,310	262,110	0,152
1,225	97,362	0,133	1,673	203,389	0,233	1,430	271,056	0,160
1,312	98,308	0,139	1,827	206,991	0,241	1,550	279,151	0,167
1,398	98,876	0,144	1,981	209,152	0,251	1,671	286,395	0,181
1,485	99,065	0,150	2,136	209,872	0,259	1,791	292,788	0,192
1,617	98,723	0,161	2,237	209,451	0,263	1,912	298,329	0,202
1,749	97,705	0,169	2,337	208,920	0,268	2,033	303,018	0,213
1,880	96,808	0,178	2,438	208,311	0,271	2,153	306,855	0,220
2,012	95,693	0,187	2,539	207,549	0,275	2,274	309,839	0,224
2,144	94,347	0,195	2,640	206,907	0,279	2,395	311,971	0,230
2,276	93,066	0,203	2,740	206,078	0,284	2,515	313,250	0,233
2,408	92,474	0,208	2,841	204,614	0,287	2,636	313,677	0,238
2,539	91,669	0,213	2,942	202,704	0,291	2,740	313,597	0,243
2,671	90,984	0,219	3,042	201,664	0,295	2,844	313,359	0,249
2,803	90,535	0,225	3,143	200,509	0,298	2,948	312,962	0,256
2,935	90,942	0,235	3,244	200,103	0,303	3,051	312,406	0,258
3,066	91,256	0,243	3,345	199,068	0,308	3,155	311,692	0,262
3,198	91,144	0,247	3,445	197,489	0,313	3,259	310,818	0,267

n. matricola celle: 601756

700375

606834

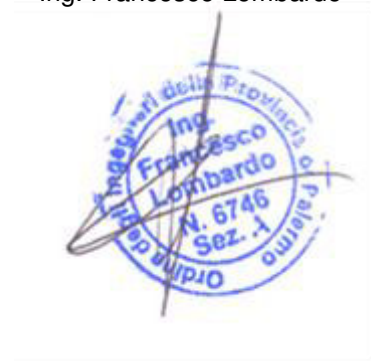




## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N6

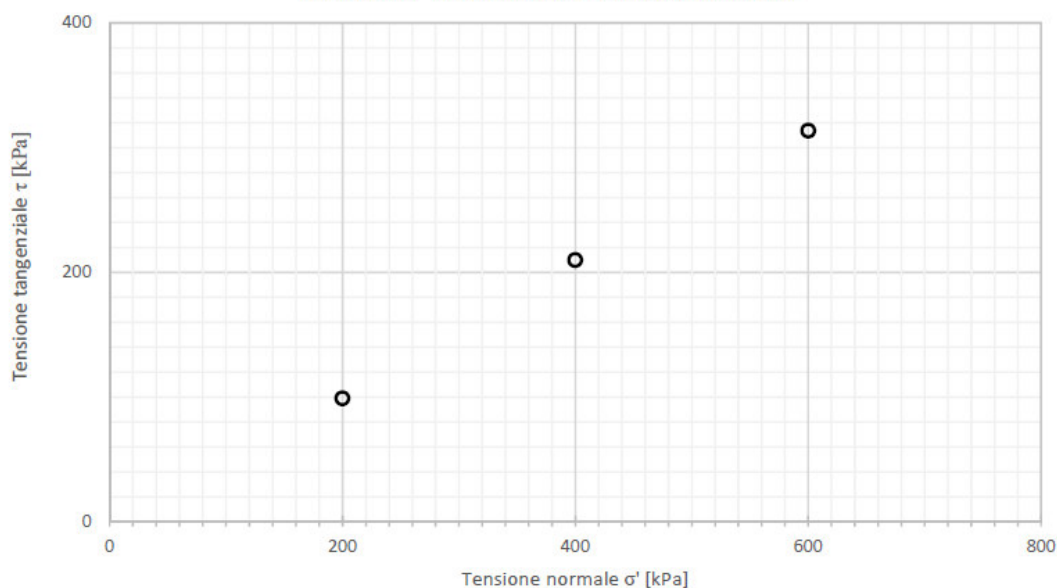
Campione: C2

Profondità da m 44,50 a m 45,00

Data inizio prova 20/04/2021

Data fine prova 24/04/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	19,74	15,98	0,41	0,92	23,5	21,8	99,07	200,00	1,89
2	18,86	15,06	0,44	0,86	25,2	24,8	209,87	400,00	2,10
3	19,31	15,55	0,44	0,85	24,2	23,4	313,68	600,00	2,48

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2336 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 15/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 19/04/2021

Data di apertura 21/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 4,5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Limo argilloso di colore marrone giallastro consistente  $W_N < W_P$ , con minuti elementi lapidei di varia natura e noduli arenacei.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 19/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,5 kN/m <sup>3</sup>	2337 03/06/2021	21/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,3 kN/m <sup>3</sup>	2338 03/06/2021	21/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 20,0 %	2339 03/06/2021	21/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 16,8 %	2340 03/06/2021	12/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 53,9 %	2341 03/06/2021	12/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2342 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C 1

Profondità m 35,00 - 35,50

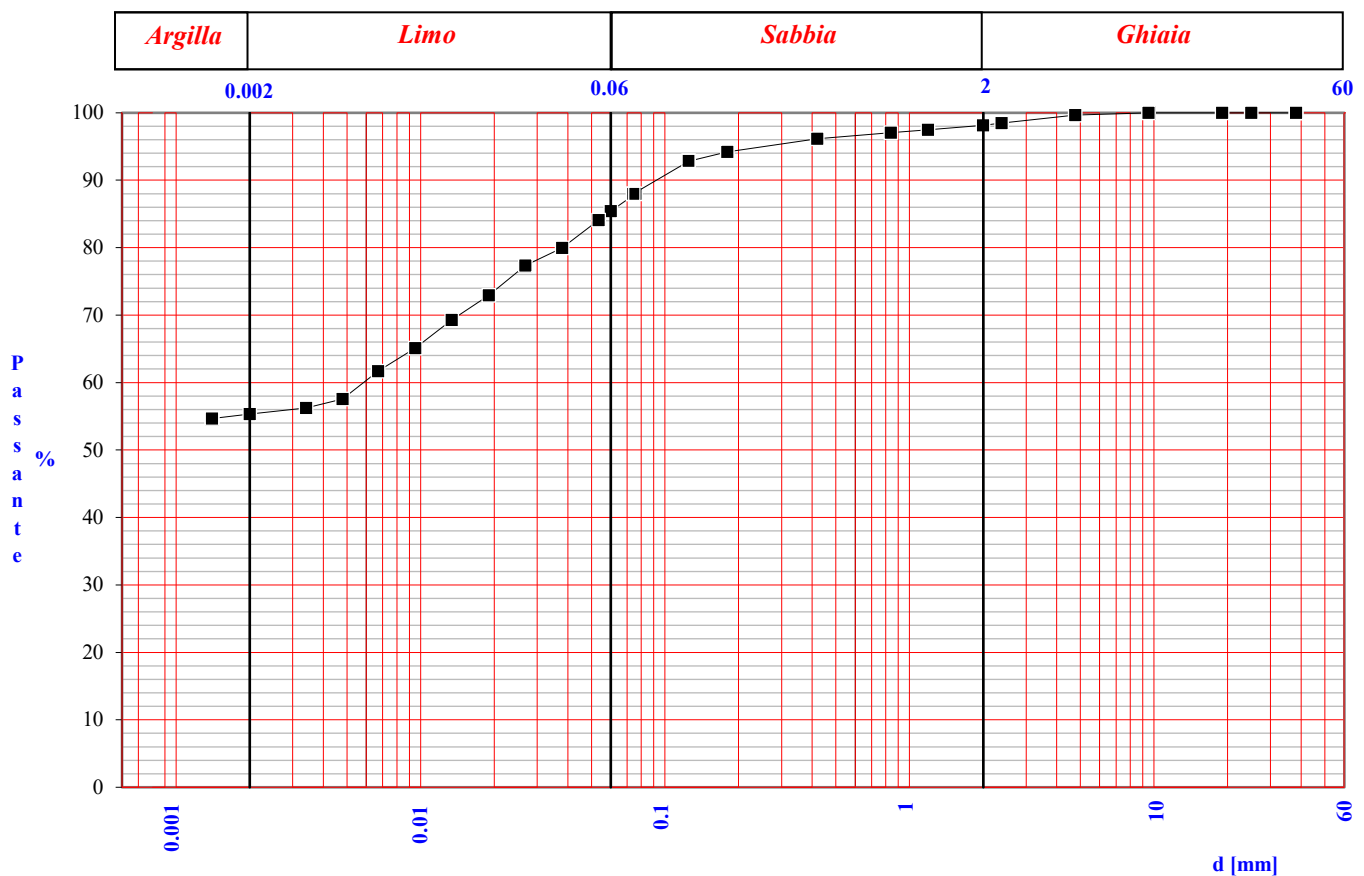
Data inizio Prova:

23/04/2021

Data fine Prova:

05/05/2021

**ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)**



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 55,3

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2343 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 21/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,90$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 17,48$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,30$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 19,56$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,56$	
Grado di saturazione	$S = 0,95$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 21,95$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 20,44$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,564	0,561	0,553	0,533	0,495	0,450	0,396
	scarico	0,466						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2343 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

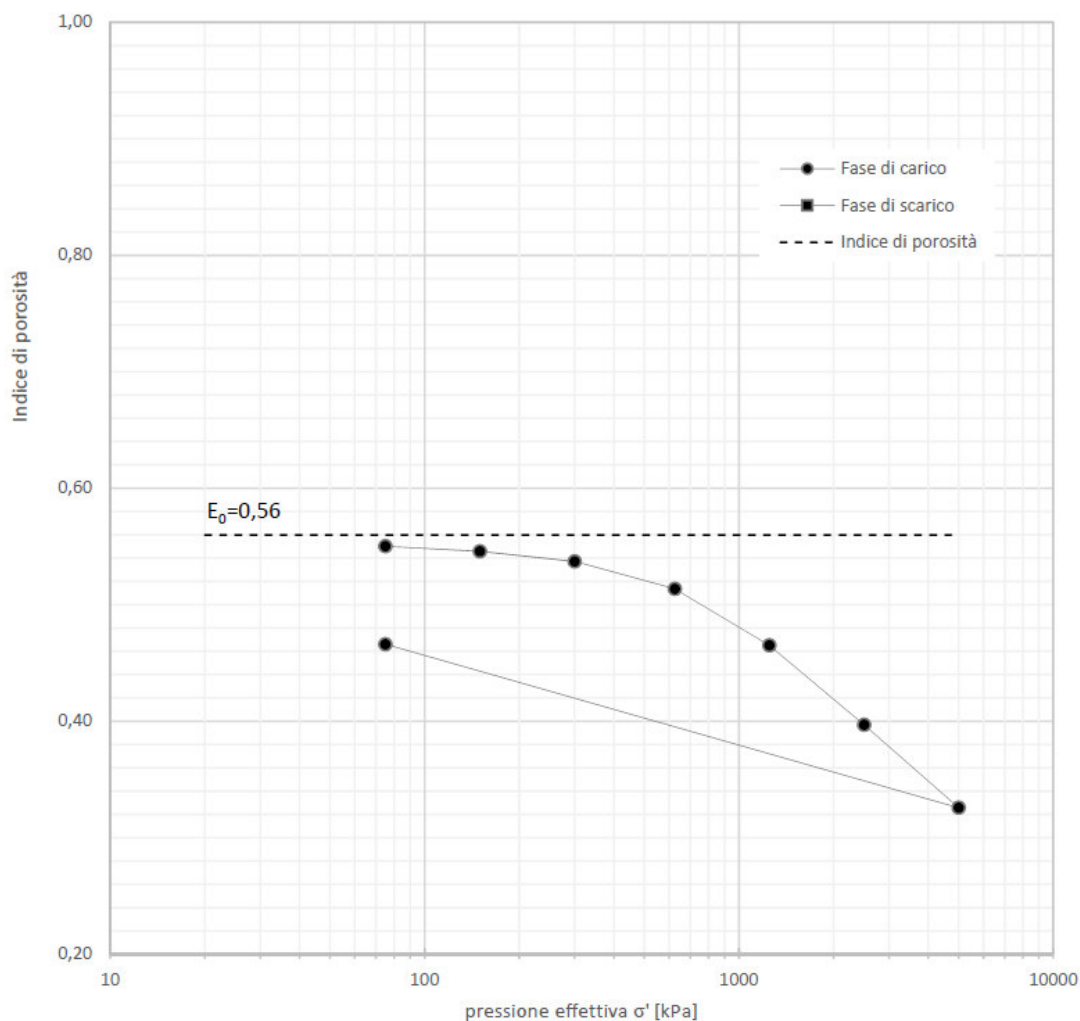
Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 21/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2343 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

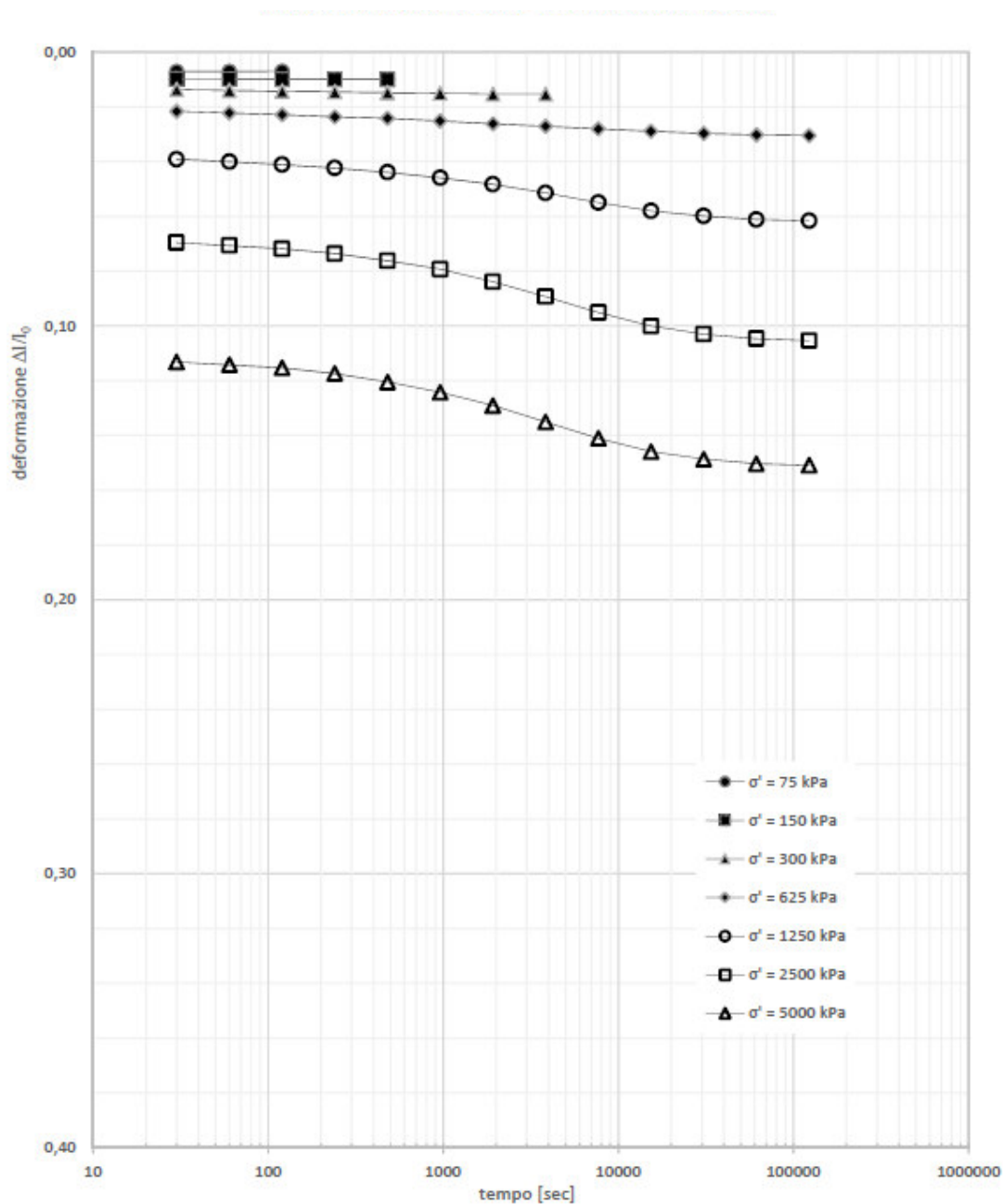
Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 21/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2343 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

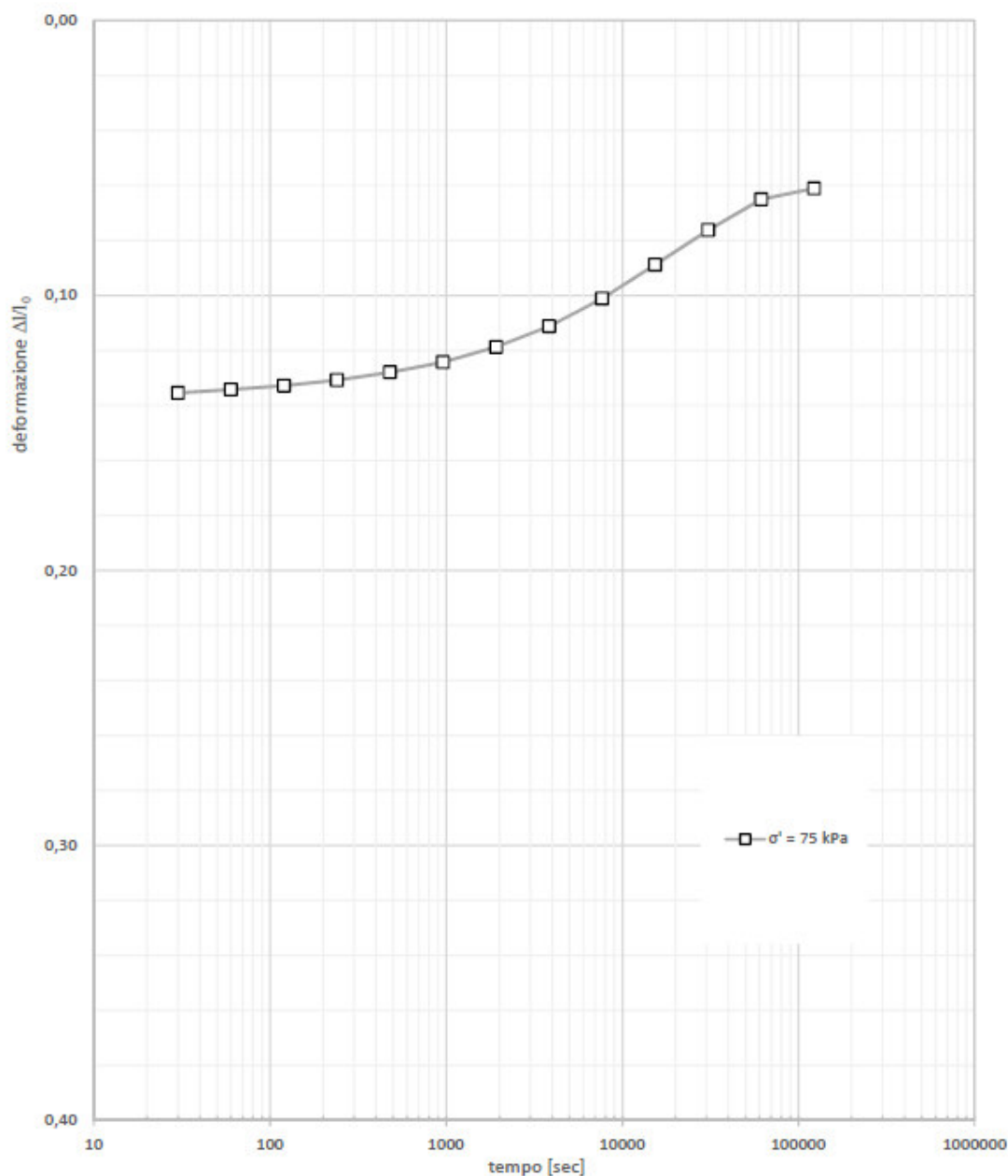
Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 21/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2343 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 21/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	26886	$3,71 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	27142	$3,68 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	21515	$4,64 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	20093	$4,97 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	28580	$3,49 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	54913	$1,82 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2343 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 21/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,135	0,188	0,293	0,580	1,171	2,002
30	0,136	0,188	0,261	0,412	0,744	1,322	2,150
60	0,136	0,190	0,267	0,424	0,762	1,343	2,171
120	0,135	0,191	0,272	0,436	0,782	1,366	2,192
240		0,191	0,277	0,450	0,805	1,399	2,231
480		0,191	0,283	0,461	0,835	1,449	2,290
960		0,189	0,288	0,479	0,873	1,507	2,362
1920		0,188	0,292	0,499	0,918	1,595	2,453
3840			0,292	0,516	0,978	1,698	2,567
7680			0,293	0,534	1,045	1,808	2,681
15360			0,293	0,551	1,103	1,902	2,773
30720			0,293	0,566	1,138	1,958	2,825
61440			0,293	0,576	1,162	1,989	2,856
122880			0,293	0,580	1,171	2,002	2,867

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	2,867
30	2,574
60	2,550
120	2,523
240	2,485
480	2,432
960	2,362
1920	2,257
3840	2,115
7680	1,922
15360	1,688
30720	1,448
61440	1,237
122880	1,161

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2292 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

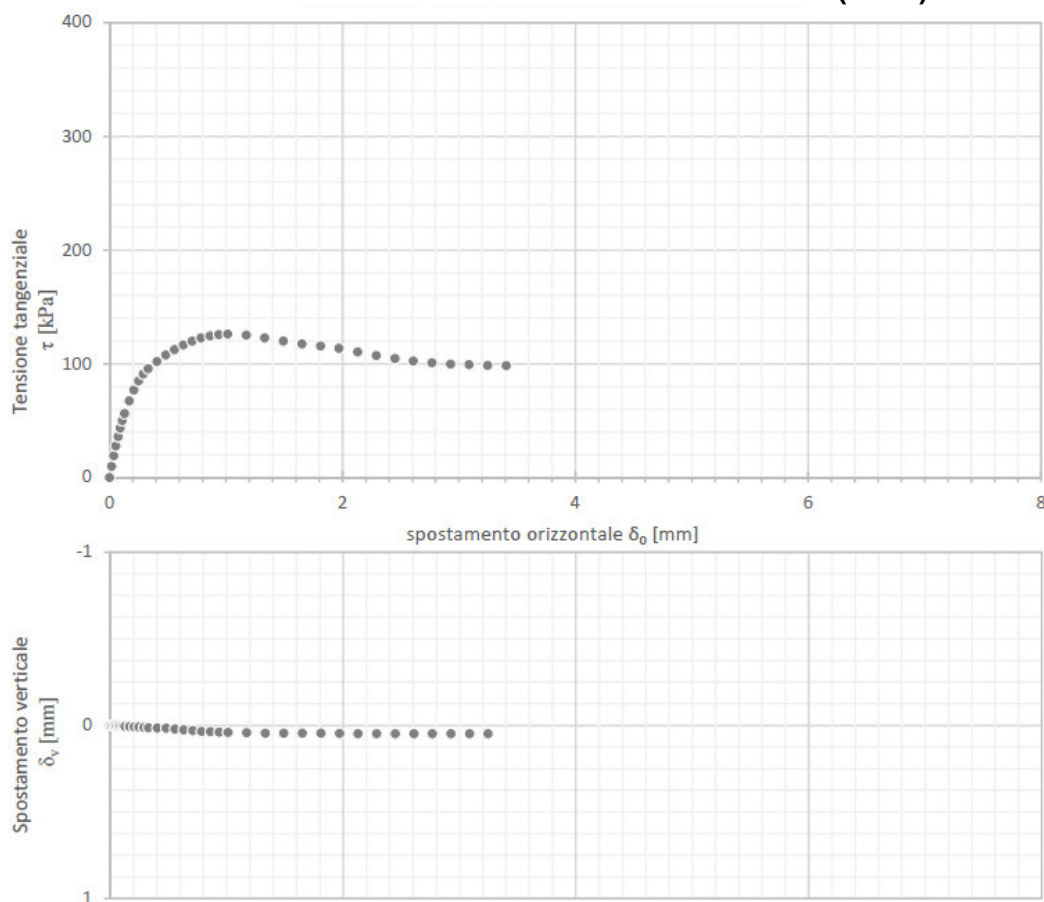
Campione: C1/1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 06/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,91	17,62	0,35	0,94	18,7	19,0	126,12	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2292 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

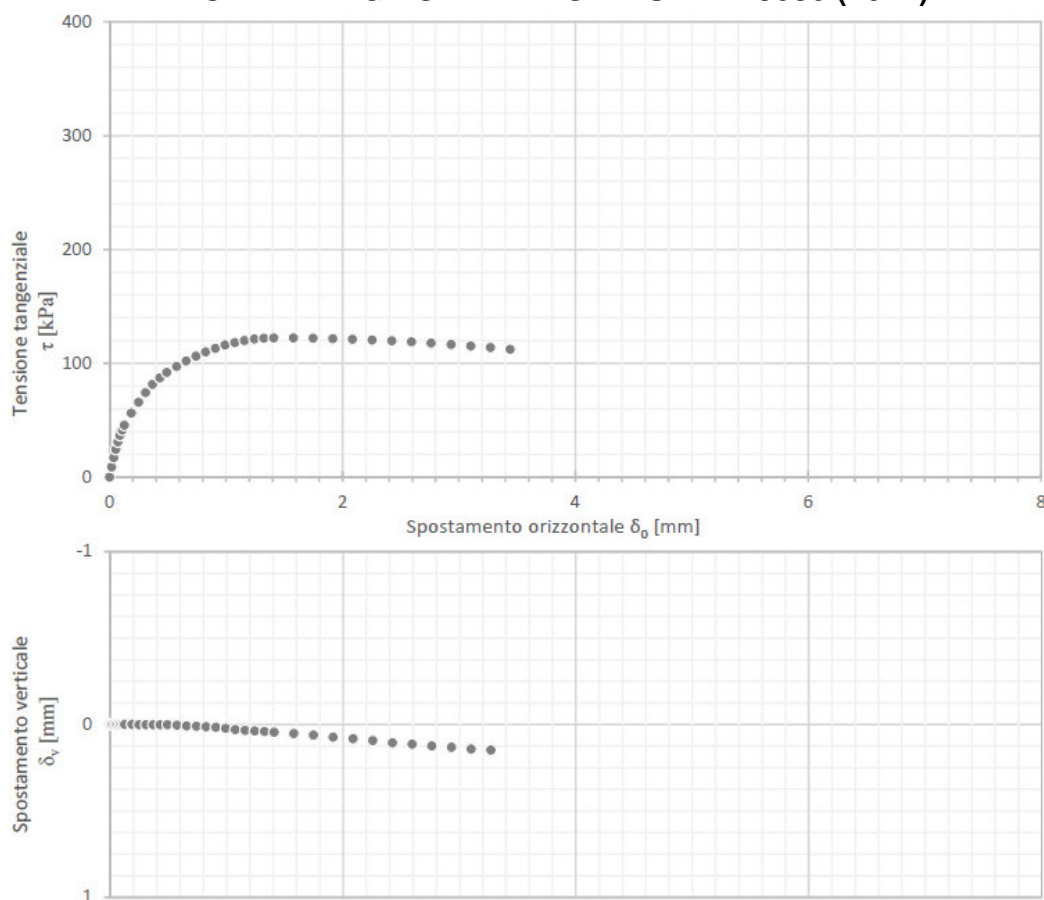
Campione: C1/2

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 06/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,24	16,57	0,39	0,95	22,17	25,00	122,34	300,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2292 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

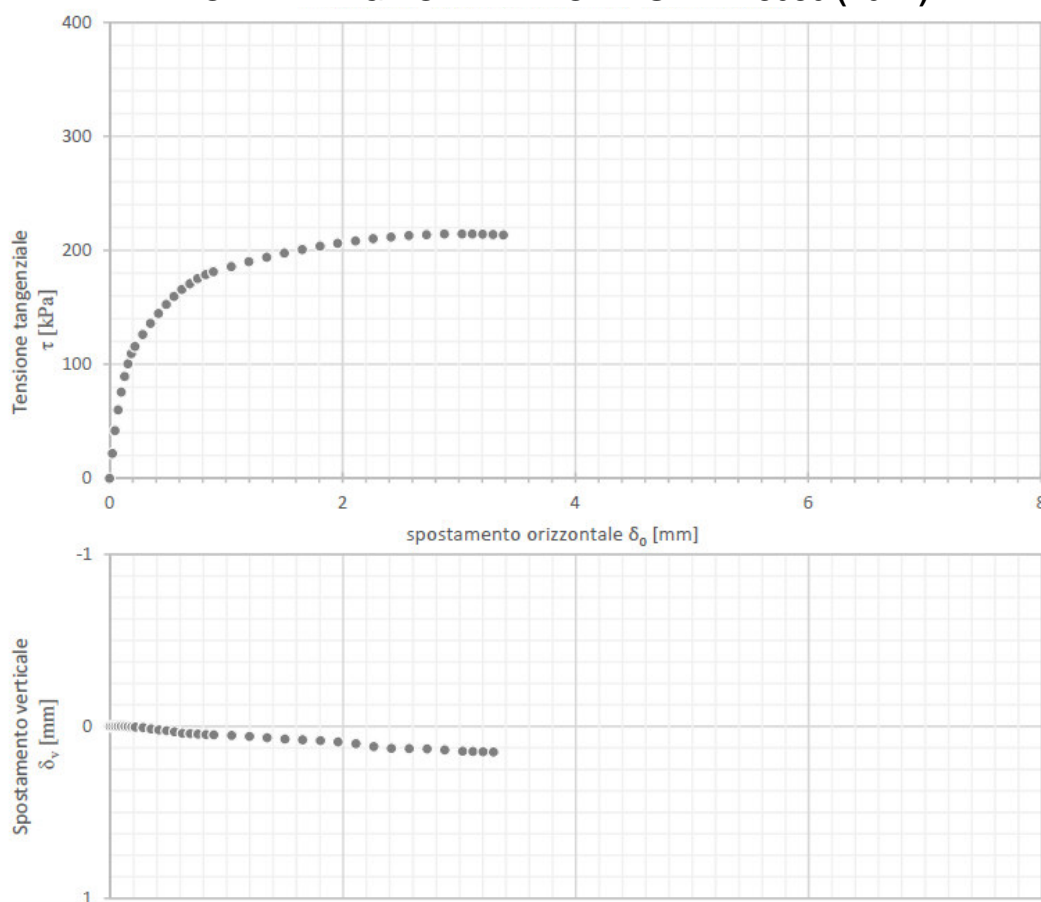
Campione: C1/3

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 06/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,49	16,61	0,41	0,95	23,4	23,6	214,47	500,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2292 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 03/05/2021

Data fine prova: 06/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 300			$\sigma'$ [kPa] 500		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,017	9,915	0,000	0,017	8,916	0,000	0,022	21,915	0,000
0,035	19,226	0,001	0,034	17,051	0,000	0,046	41,933	0,000
0,053	27,923	0,002	0,052	24,388	0,000	0,072	59,920	0,000
0,072	35,996	0,003	0,070	30,913	0,000	0,099	75,755	0,000
0,090	43,435	0,004	0,089	36,611	0,000	0,127	89,332	0,000
0,109	50,231	0,005	0,107	41,471	0,000	0,156	100,560	0,001
0,128	56,376	0,007	0,126	45,483	0,000	0,186	109,365	0,002
0,168	67,537	0,007	0,186	56,319	0,000	0,217	115,688	0,004
0,208	77,058	0,009	0,247	65,928	0,001	0,284	126,218	0,007
0,248	84,923	0,010	0,308	74,307	0,001	0,351	135,868	0,014
0,289	91,118	0,012	0,369	81,451	0,001	0,418	144,635	0,020
0,330	95,634	0,014	0,430	87,359	0,001	0,486	152,518	0,025
0,406	102,030	0,015	0,491	92,027	0,001	0,553	159,516	0,031
0,481	107,674	0,017	0,574	97,286	0,004	0,620	165,628	0,040
0,557	112,567	0,022	0,658	102,044	0,009	0,688	170,851	0,042
0,633	116,708	0,026	0,741	106,303	0,011	0,756	175,187	0,044
0,709	120,096	0,031	0,825	110,060	0,014	0,823	178,633	0,047
0,785	122,732	0,035	0,908	113,317	0,017	0,891	181,189	0,049
0,861	124,615	0,037	0,991	116,073	0,023	1,044	185,773	0,053
0,937	125,745	0,039	1,075	118,328	0,030	1,196	190,018	0,059
1,013	126,121	0,041	1,158	120,082	0,034	1,349	193,924	0,066
1,173	125,207	0,043	1,242	121,335	0,037	1,501	197,489	0,073
1,332	122,757	0,046	1,325	122,087	0,041	1,654	200,716	0,078
1,492	120,093	0,046	1,409	122,337	0,045	1,806	203,602	0,083
1,651	117,642	0,046	1,578	122,267	0,053	1,959	206,149	0,090
1,811	115,721	0,046	1,747	122,055	0,062	2,111	208,357	0,101
1,970	113,672	0,047	1,917	121,703	0,074	2,264	210,225	0,117
2,130	110,459	0,048	2,086	121,209	0,083	2,417	211,753	0,127
2,289	107,258	0,049	2,255	120,575	0,093	2,569	212,942	0,129
2,449	104,762	0,049	2,424	119,799	0,107	2,722	213,791	0,131
2,608	102,494	0,049	2,593	118,883	0,114	2,874	214,300	0,136
2,768	101,013	0,049	2,762	117,826	0,125	3,027	214,470	0,144
2,927	99,731	0,049	2,932	116,627	0,132	3,116	214,402	0,146
3,087	99,298	0,049	3,101	115,288	0,143	3,204	214,196	0,148
3,246	98,683	0,049	3,270	113,808	0,149	3,293	213,853	0,149

n. matricola celle: 601756

700375

606834



---

## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N8

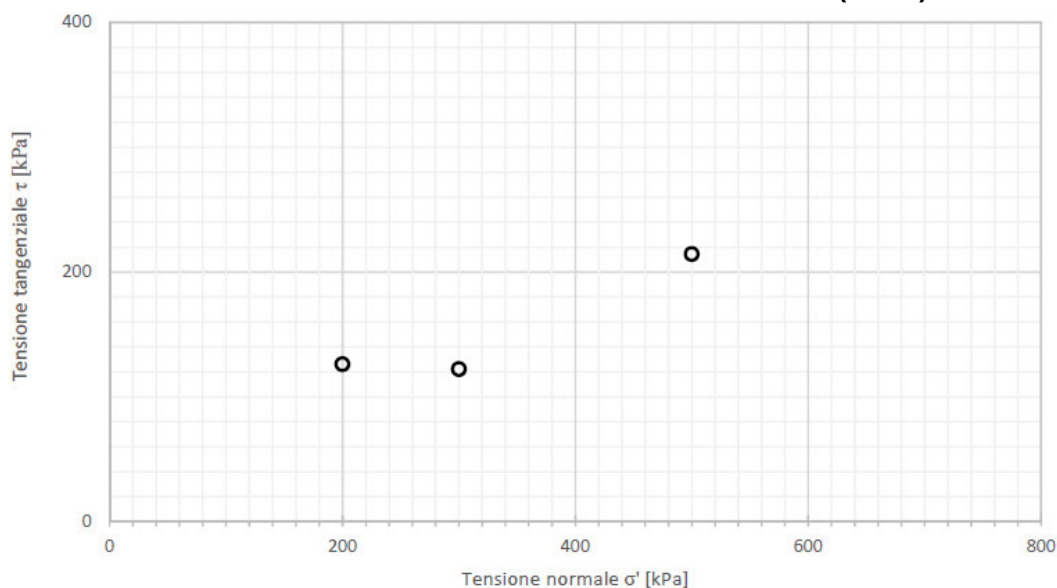
Campione: C1

Profondità da m 35,00 a m 35,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 06/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,91	17,62	0,35	0,94	18,7	19,0	126,12	200,00	0,83
2	20,24	16,57	0,39	0,95	22,2	25,0	122,34	300,00	0,95
3	20,49	16,61	0,41	0,95	23,4	23,6	214,47	500,00	2,36

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2344 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 14/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 19/04/2021

Data di apertura 21/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 55$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 4,1**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa consistente  $W_N < W_P$  di colore marrone con numerosi minuti elementi lapidei di varia natura e piccoli noduli sabbiosi.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 19/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,9 kN/m <sup>3</sup>	2345 03/06/2021	22/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,2 kN/m <sup>3</sup>	2346 03/06/2021	22/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 18,9 %	2347 03/06/2021	21/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 14,1 %	2348 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 36,6 %	2349 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2350 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C 1

Profondità m 30,00 - 30,50

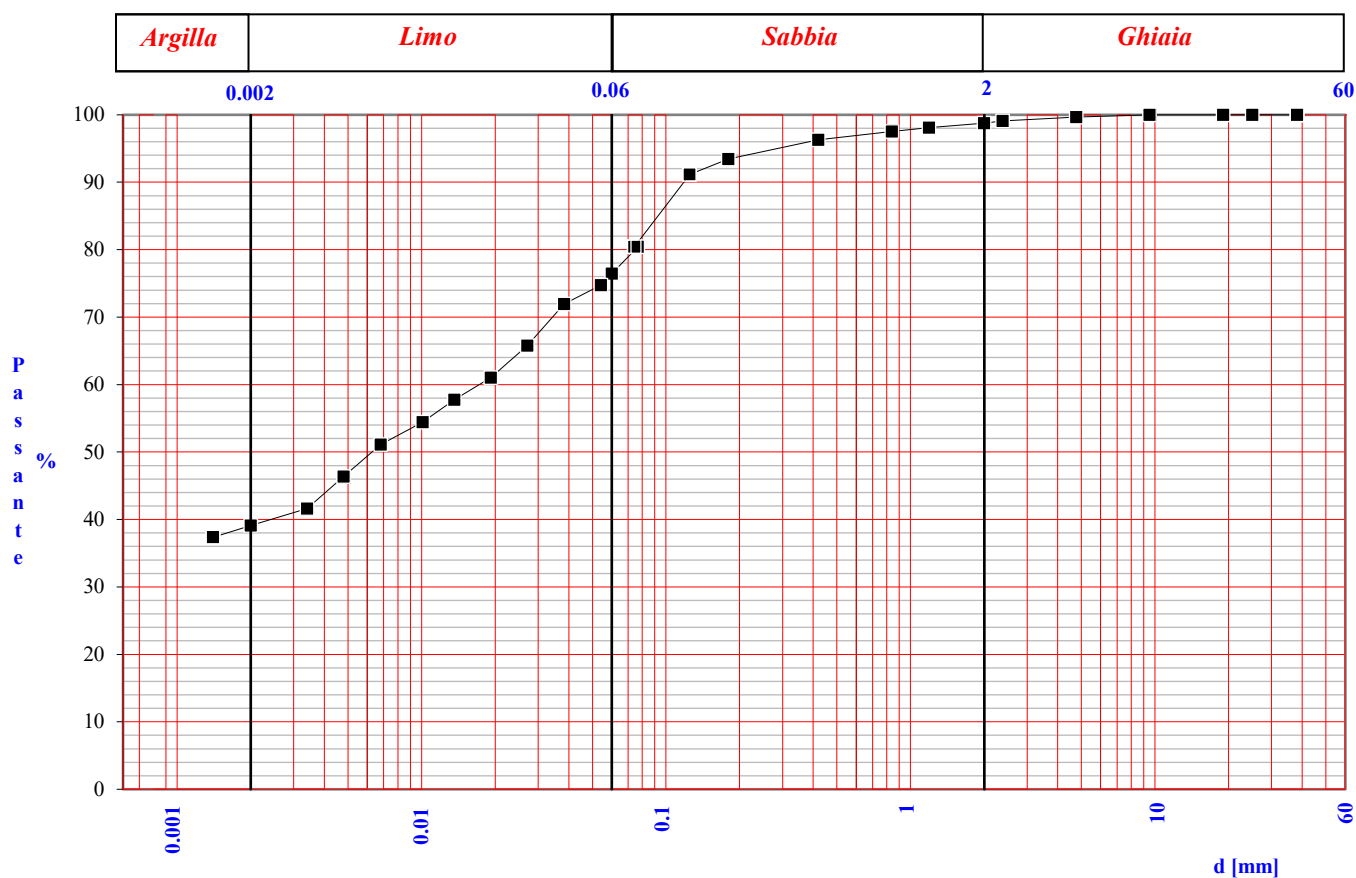
Data inizio Prova:

23/04/2021

Data fine Prova:

05/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 39,1

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2351 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 30/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 21,39$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 18,86$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,20$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 13,40$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,44$	
Grado di saturazione	$S = 0,82$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 23,03$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 14,58$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,424	0,411	0,391	0,362	0,329	0,292	0,251
	scarico	0,317						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2351 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

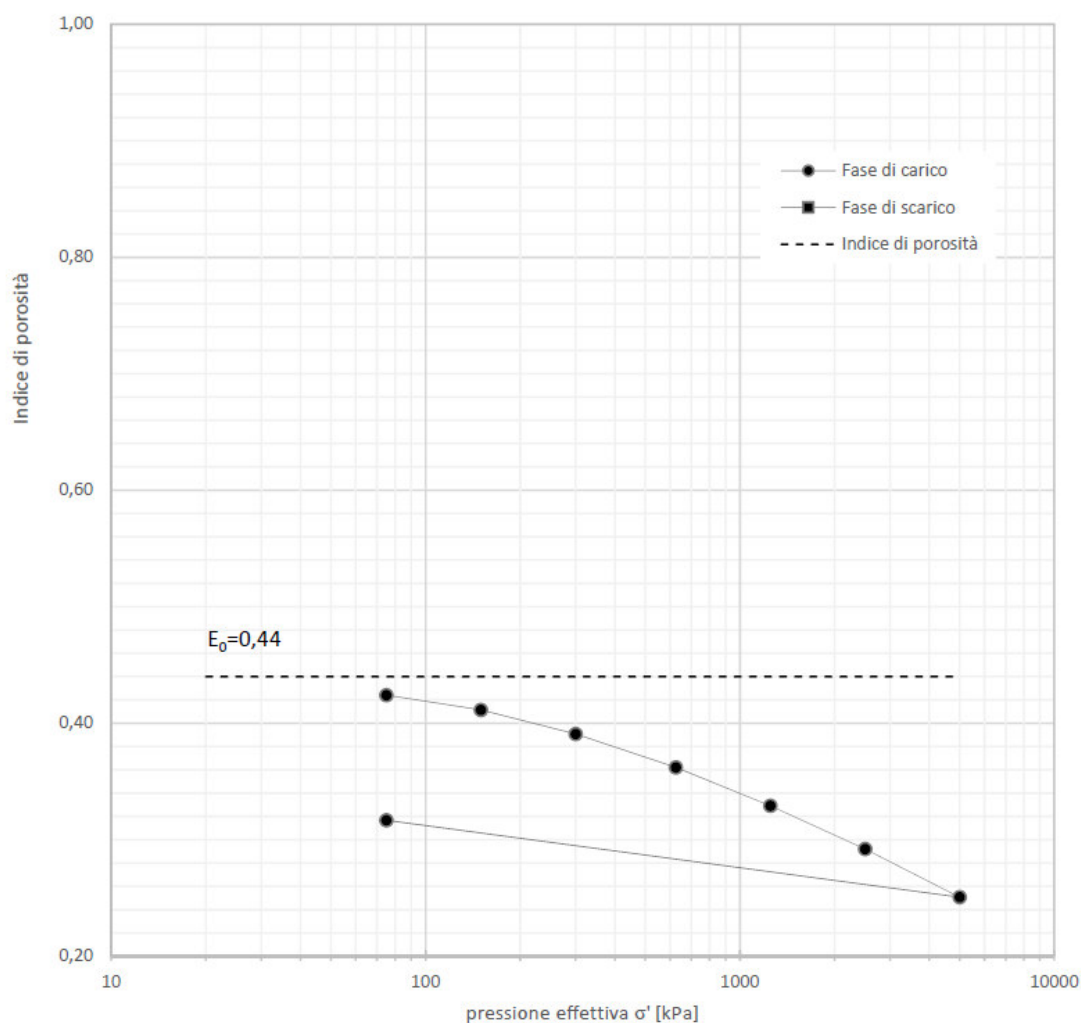
Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 30/04/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2351 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

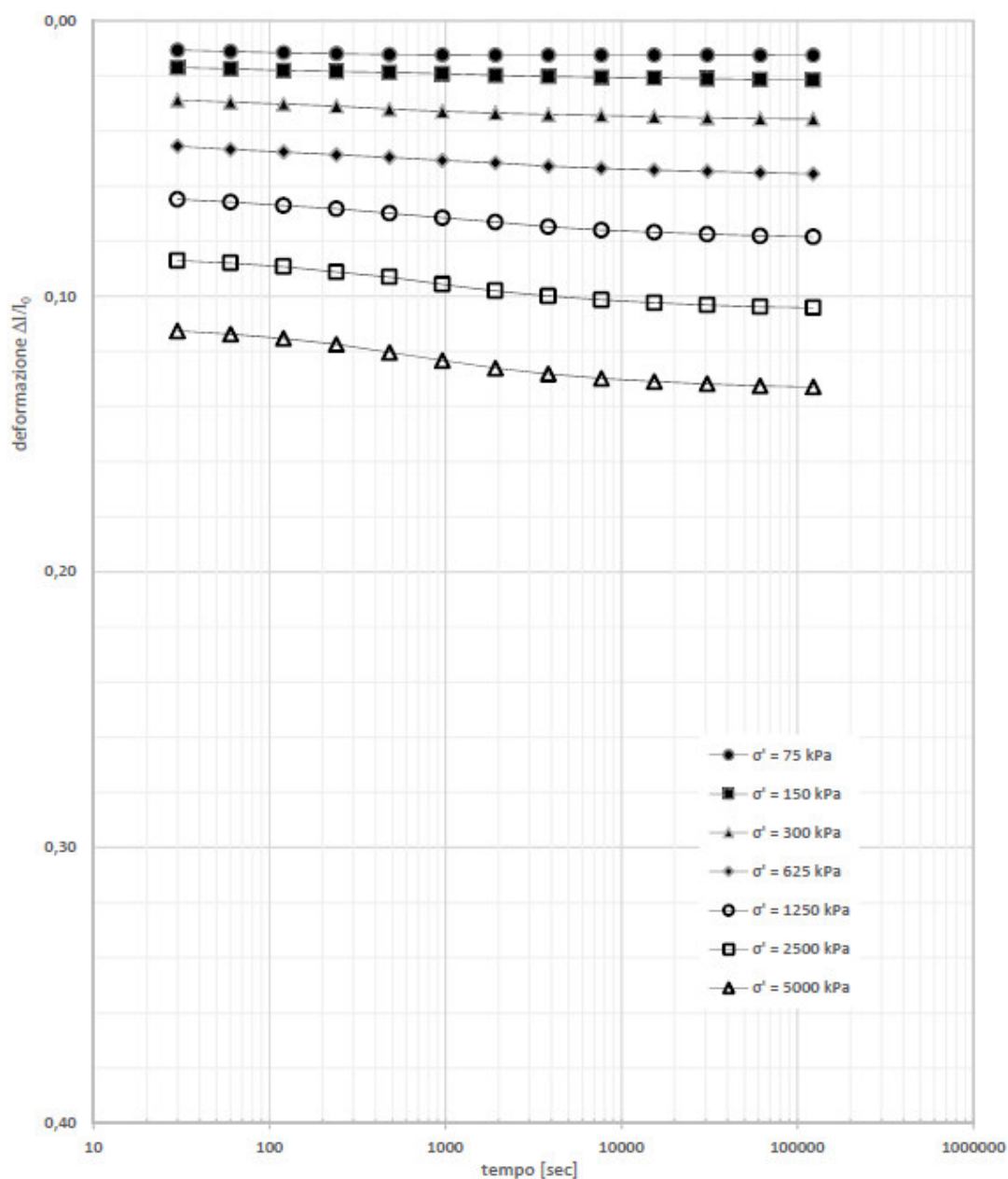
Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 30/04/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2351 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

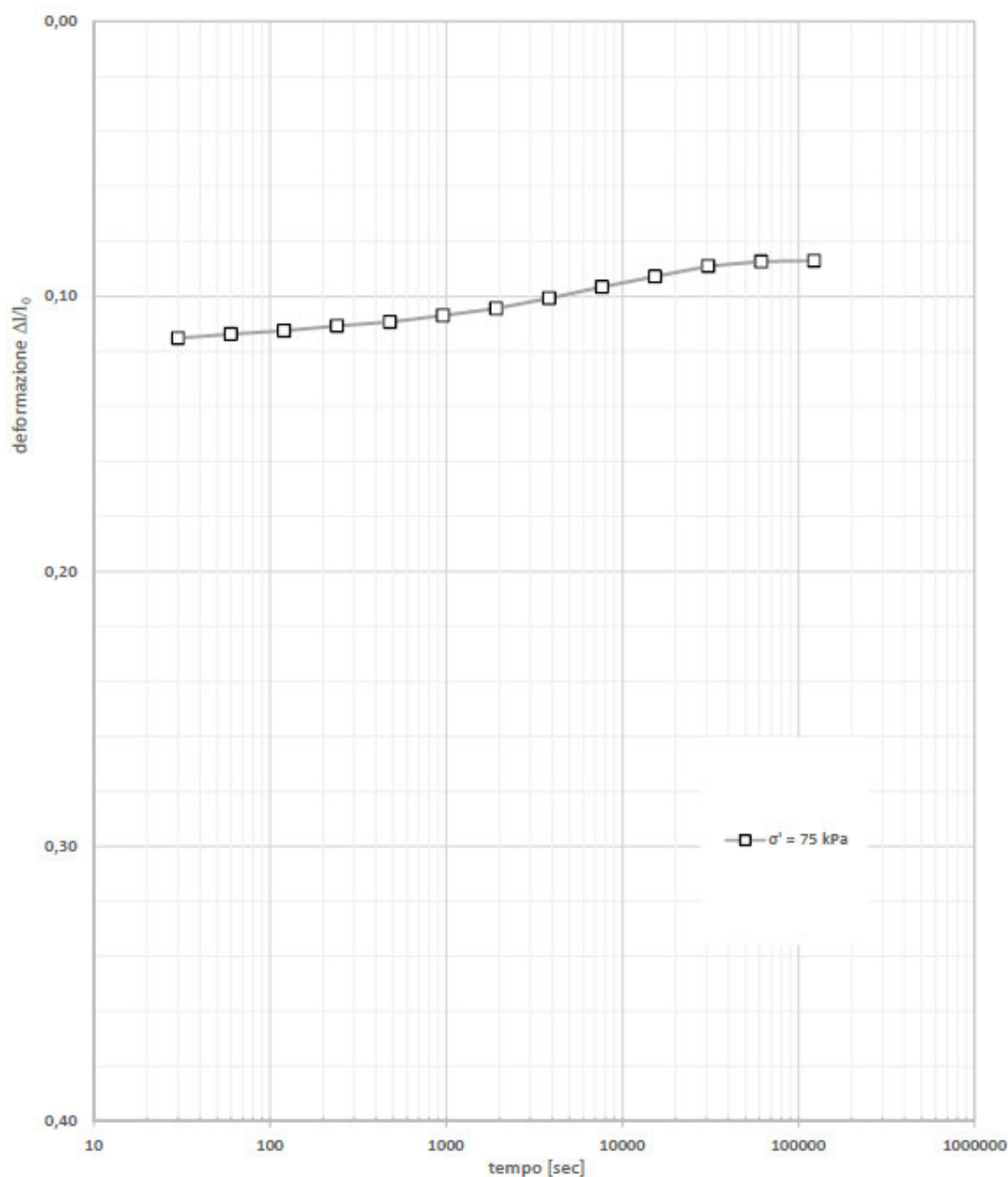
Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 30/04/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2351 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 30/04/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	8431	$1,18 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	10555	$9,47 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	16335	$6,12 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	27361	$3,65 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	48668	$2,05 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	86996	$1,14 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2351 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 30/04/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,240	0,409	0,679	1,057	1,491	1,979
30	0,204	0,324	0,548	0,866	1,232	1,654	2,139
60	0,212	0,333	0,562	0,888	1,251	1,671	2,162
120	0,221	0,344	0,576	0,905	1,275	1,696	2,192
240	0,228	0,351	0,589	0,925	1,297	1,734	2,232
480	0,234	0,358	0,611	0,942	1,328	1,768	2,288
960	0,236	0,366	0,625	0,964	1,359	1,818	2,343
1920	0,237	0,377	0,637	0,980	1,389	1,862	2,397
3840	0,237	0,385	0,647	1,003	1,421	1,899	2,436
7680	0,238	0,391	0,654	1,019	1,444	1,925	2,467
15360	0,238	0,396	0,662	1,030	1,459	1,945	2,488
30720	0,238	0,400	0,669	1,038	1,472	1,960	2,504
61440	0,239	0,406	0,676	1,048	1,484	1,973	2,518
122880	0,240	0,409	0,679	1,057	1,491	1,979	2,525

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	2,525
30	2,189
60	2,161
120	2,138
240	2,104
480	2,077
960	2,032
1920	1,983
3840	1,914
7680	1,835
15360	1,763
30720	1,691
61440	1,660
122880	1,654

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2293 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

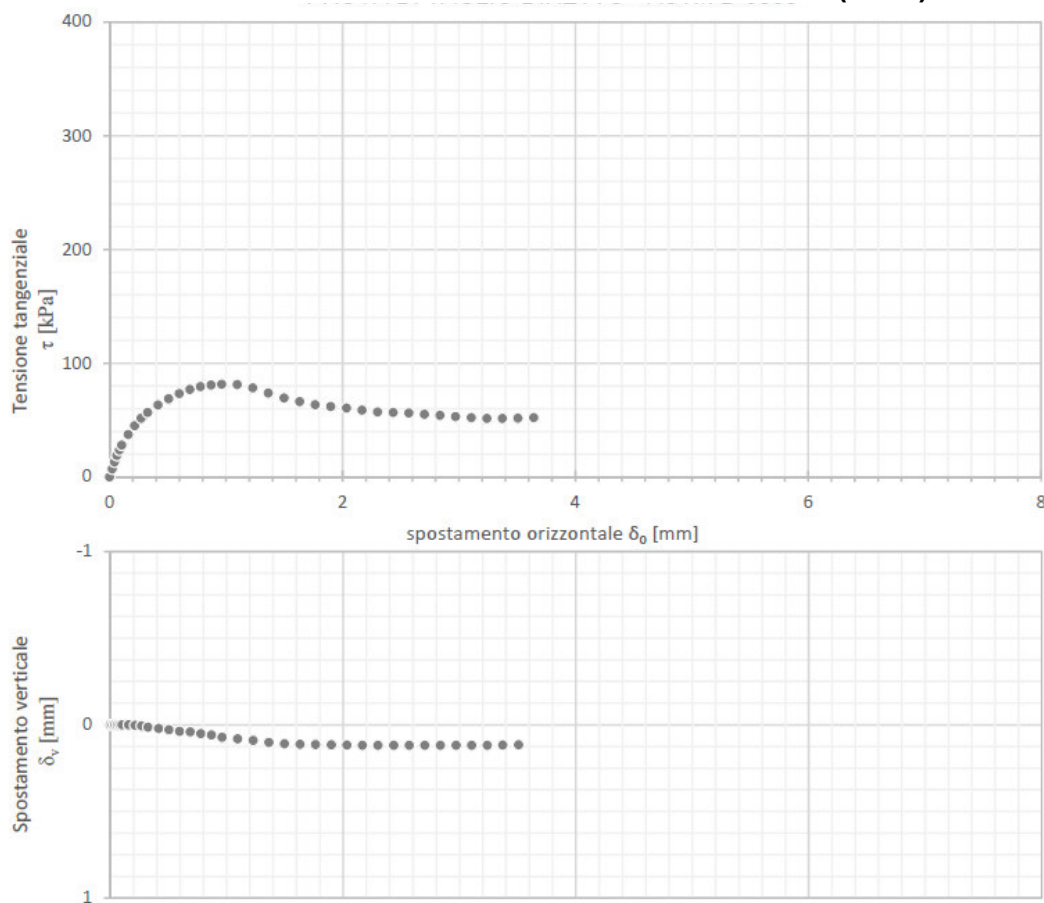
Campione: C1/1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 26/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,44	18,22	0,32	0,99	17,62	17,59	81,49	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2293 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

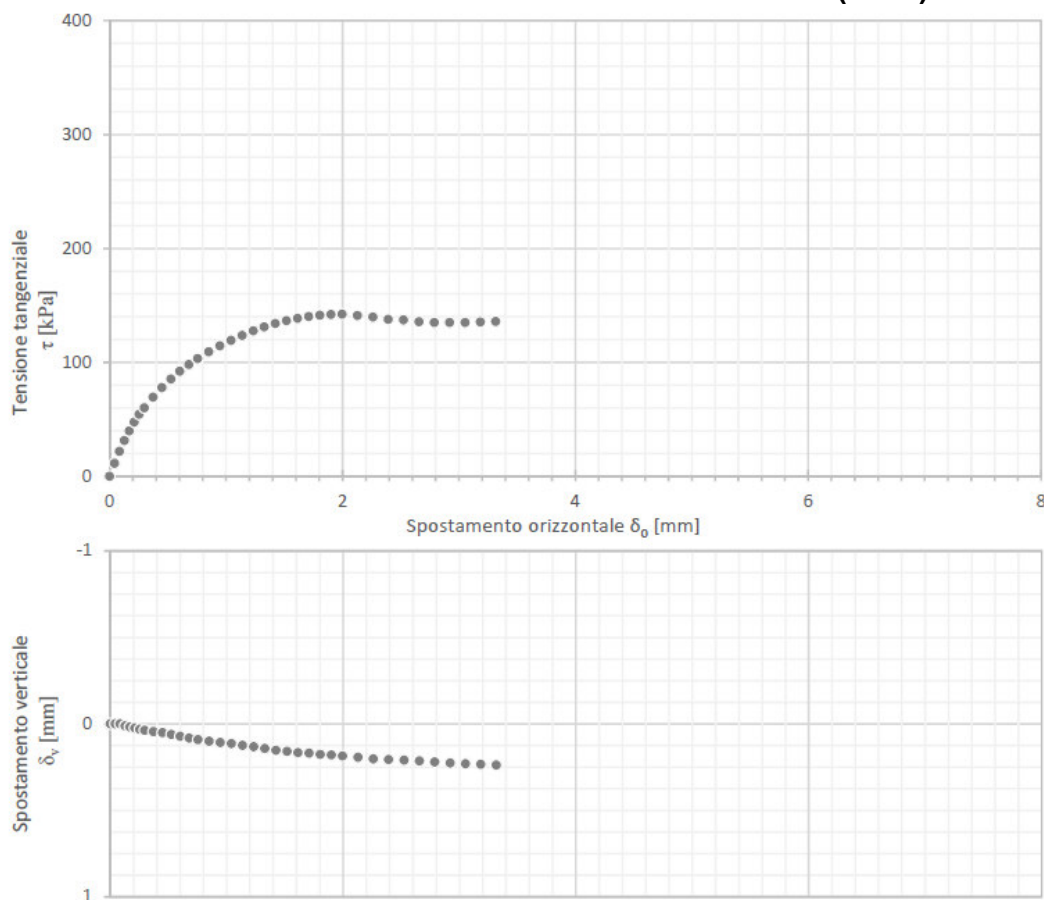
Campione: C1/2

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 26/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,80	17,27	0,36	0,98	20,44	21,06	142,46	300,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2293 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

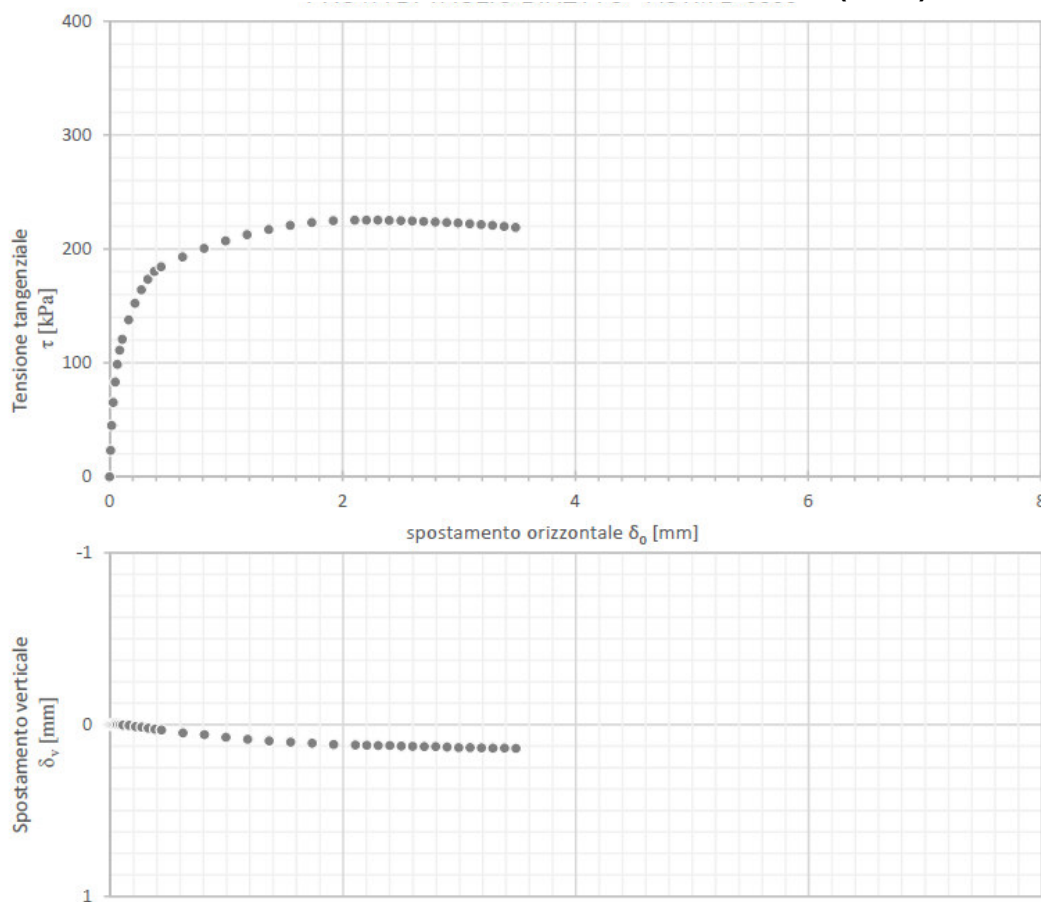
Campione: C1/3

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 26/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	wi [%]	wf [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,61	17,11	0,39	0,90	20,48	20,08	225,33	500,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2293 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 22/04/2021

Data fine prova: 26/04/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 300			$\sigma'$ [kPa] 500		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,020	6,993	0,000	0,042	11,391	0,000	0,007	23,164	0,000
0,041	13,301	0,000	0,084	21,855	0,000	0,018	45,053	0,000
0,062	18,917	0,000	0,126	31,390	0,012	0,031	65,206	0,000
0,083	23,834	0,000	0,169	39,995	0,018	0,047	83,202	0,000
0,104	28,047	0,000	0,211	47,669	0,024	0,066	98,663	0,000
0,159	37,319	0,001	0,254	54,410	0,031	0,087	111,266	0,001
0,214	45,188	0,003	0,296	60,216	0,038	0,109	120,746	0,002
0,269	51,648	0,006	0,372	69,422	0,045	0,163	137,768	0,004
0,325	56,695	0,014	0,449	77,830	0,051	0,218	152,257	0,011
0,416	63,270	0,021	0,525	85,439	0,061	0,273	164,182	0,015
0,506	68,835	0,029	0,602	92,249	0,072	0,329	173,516	0,021
0,597	73,389	0,038	0,678	98,260	0,082	0,385	180,239	0,027
0,688	76,932	0,041	0,755	103,472	0,091	0,441	184,337	0,031
0,779	79,462	0,051	0,850	109,238	0,100	0,626	192,939	0,047
0,870	80,981	0,059	0,946	114,544	0,108	0,811	200,529	0,059
0,961	81,487	0,073	1,041	119,388	0,114	0,996	207,108	0,074
1,095	81,255	0,081	1,137	123,771	0,124	1,181	212,675	0,086
1,229	78,423	0,091	1,232	127,692	0,132	1,366	217,230	0,094
1,363	73,894	0,102	1,328	131,153	0,142	1,551	220,773	0,102
1,497	69,486	0,110	1,423	134,152	0,153	1,736	223,303	0,108
1,631	66,214	0,113	1,519	136,689	0,159	1,921	224,822	0,115
1,765	63,594	0,114	1,614	138,766	0,166	2,106	225,328	0,119
1,899	61,998	0,116	1,710	140,381	0,170	2,205	225,296	0,120
2,033	60,587	0,117	1,805	141,534	0,177	2,303	225,200	0,121
2,167	58,737	0,118	1,901	142,226	0,180	2,402	225,039	0,122
2,301	57,279	0,118	1,996	142,457	0,186	2,500	224,814	0,125
2,435	56,653	0,118	2,128	141,307	0,194	2,599	224,525	0,126
2,569	56,174	0,118	2,260	139,759	0,202	2,697	224,172	0,127
2,703	55,236	0,118	2,392	137,881	0,207	2,796	223,754	0,128
2,837	54,150	0,118	2,524	137,271	0,210	2,895	223,272	0,131
2,971	53,039	0,118	2,656	135,854	0,215	2,993	222,726	0,133
3,105	52,109	0,118	2,788	135,103	0,221	3,092	222,116	0,133
3,239	51,466	0,118	2,920	135,055	0,226	3,190	221,442	0,135
3,373	51,408	0,117	3,052	134,961	0,231	3,289	220,703	0,136
3,507	51,728	0,116	3,184	135,465	0,234	3,387	219,900	0,137

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N9

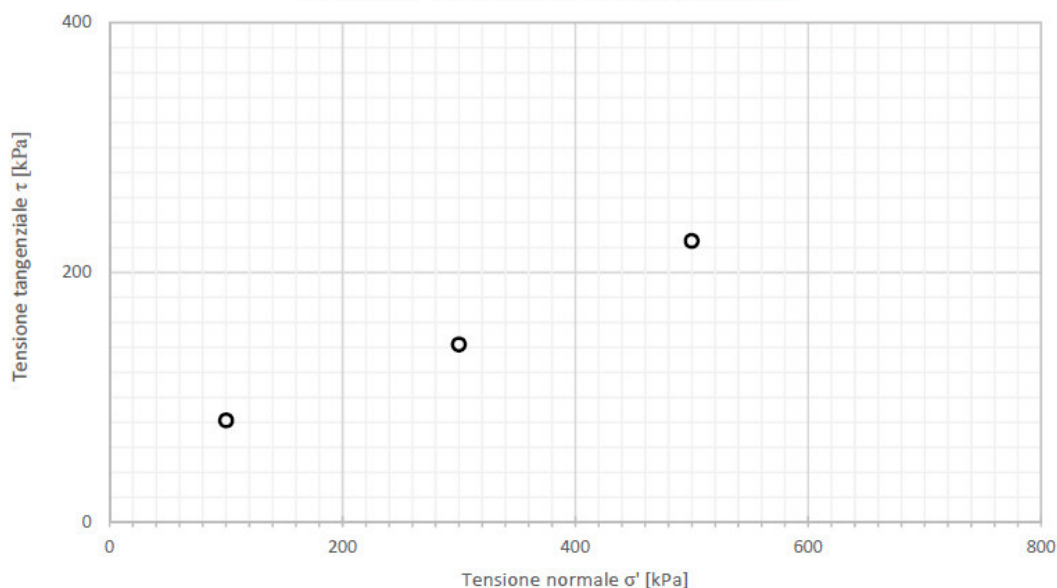
Campione: C1

Profondità da m 30,00 a m 30,50

Data inizio prova 22/04/2021

Data fine prova 26/04/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	21,44	18,22	0,32	0,99	17,6	17,6	81,49	100,00	0,49
2	20,80	17,27	0,36	0,98	20,4	21,1	142,46	300,00	1,02
3	20,61	17,11	0,39	0,90	20,5	20,1	225,33	500,00	1,59

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2352 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 13/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 19/04/2021

Data di apertura 21/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 35$  cm

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla limosa di colore marrone giallastro, consistente,  $W_N < W_P$ , con qualche sottile livello sabbioso, piccoli noduli sabbiosi ed elementi lapidei di varia natura a spigoli vivi o parzialmente arrotondati del  $d_{max} \approx 2$  cm.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 19/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,5 kN/m <sup>3</sup>	2353 03/06/2021	26/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,2 kN/m <sup>3</sup>	2354 03/06/2021	26/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 18,0 %	2355 03/06/2021	21/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 16,5 %	2356 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 47,7 %	2357 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2358 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità m 13,50 - 14,00

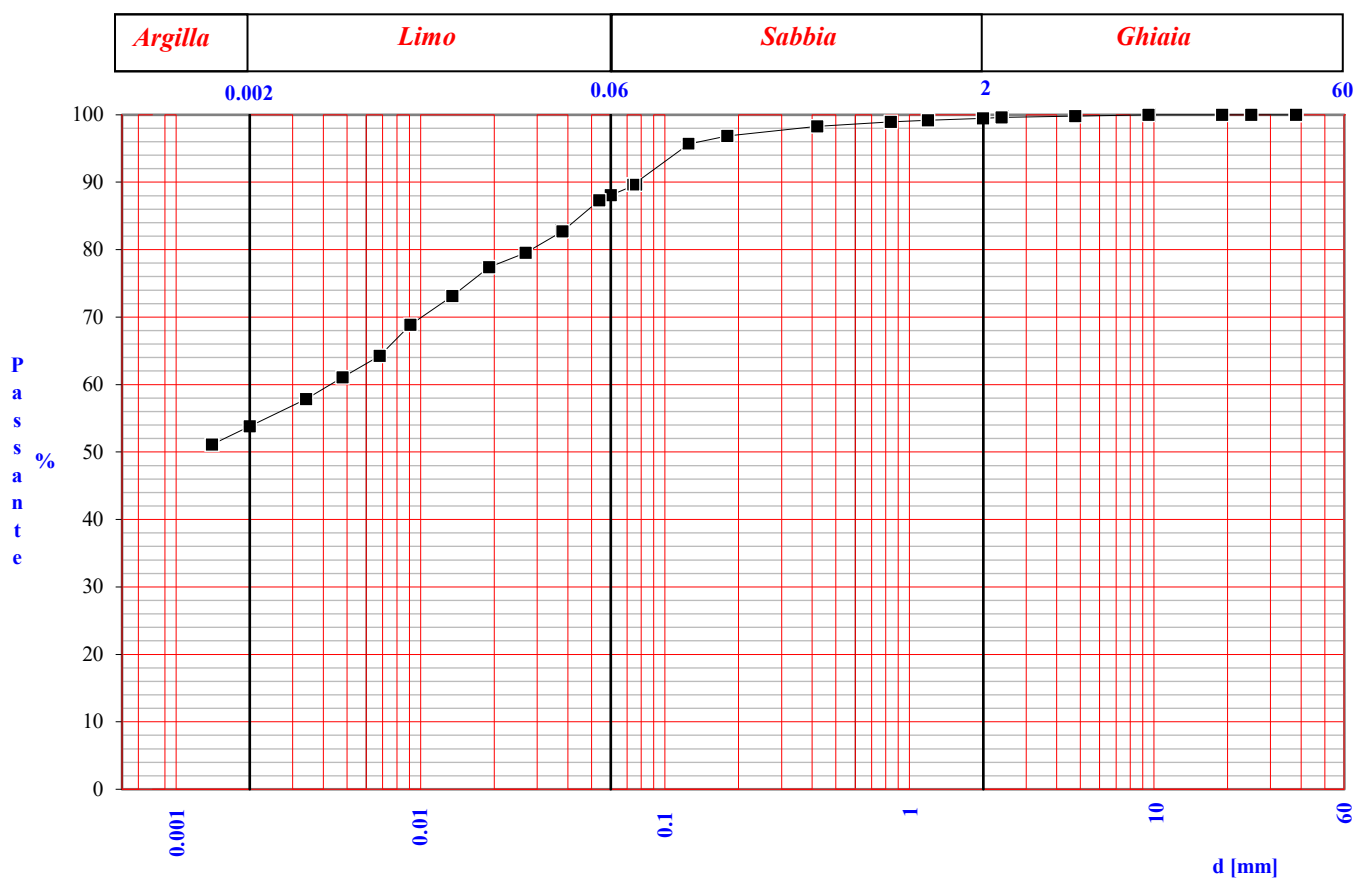
Data inizio Prova:

03/05/2021

Data fine Prova:

15/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 53,8

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2359 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 06/05/2021

Data fine prova 18/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,80$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 17,87$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,20$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 16,44$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,52$	
Grado di saturazione	$S = 0,86$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 22,55$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 15,66$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,513	0,504	0,487	0,462	0,427	0,386	0,339	0,290
	scarico	0,384							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2359 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

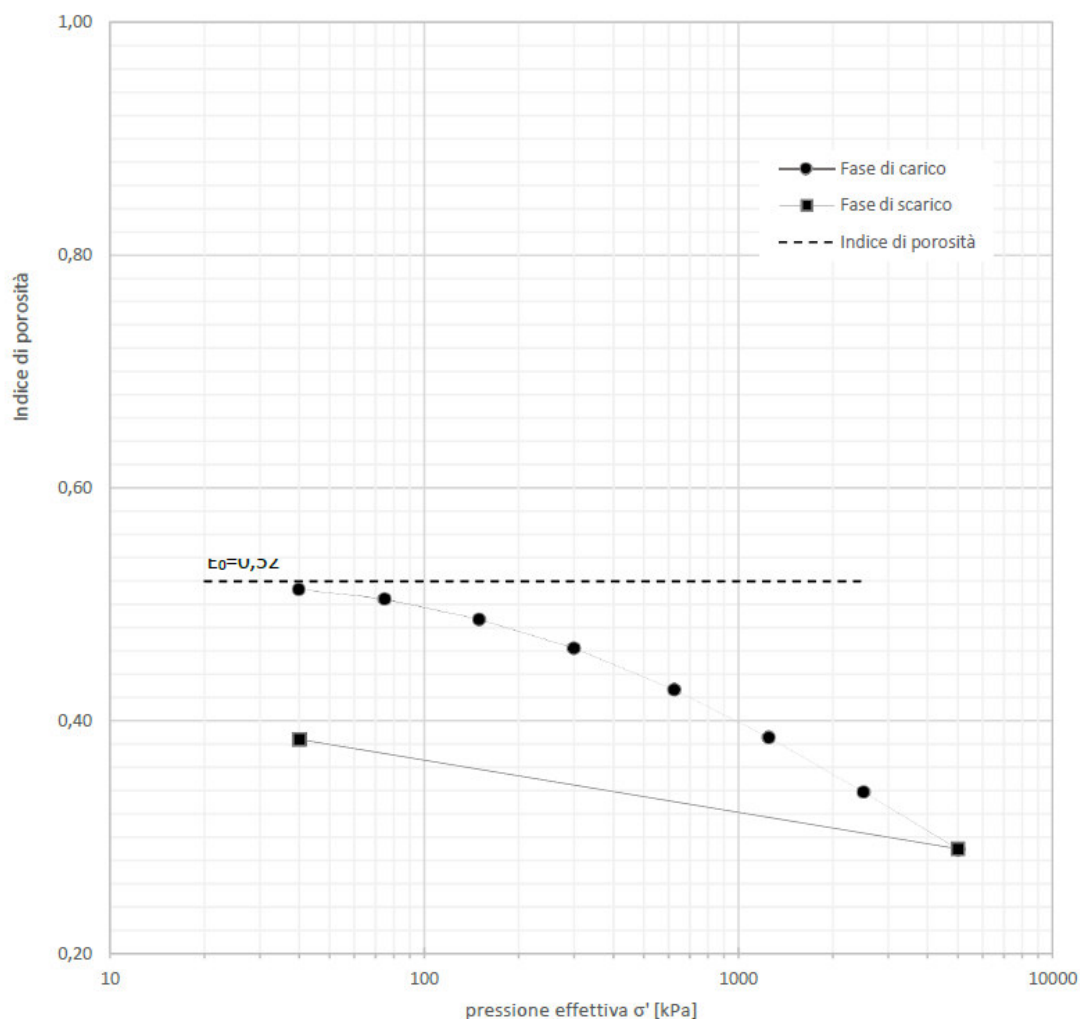
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 06/05/2021

Data fine prova 18/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2359 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

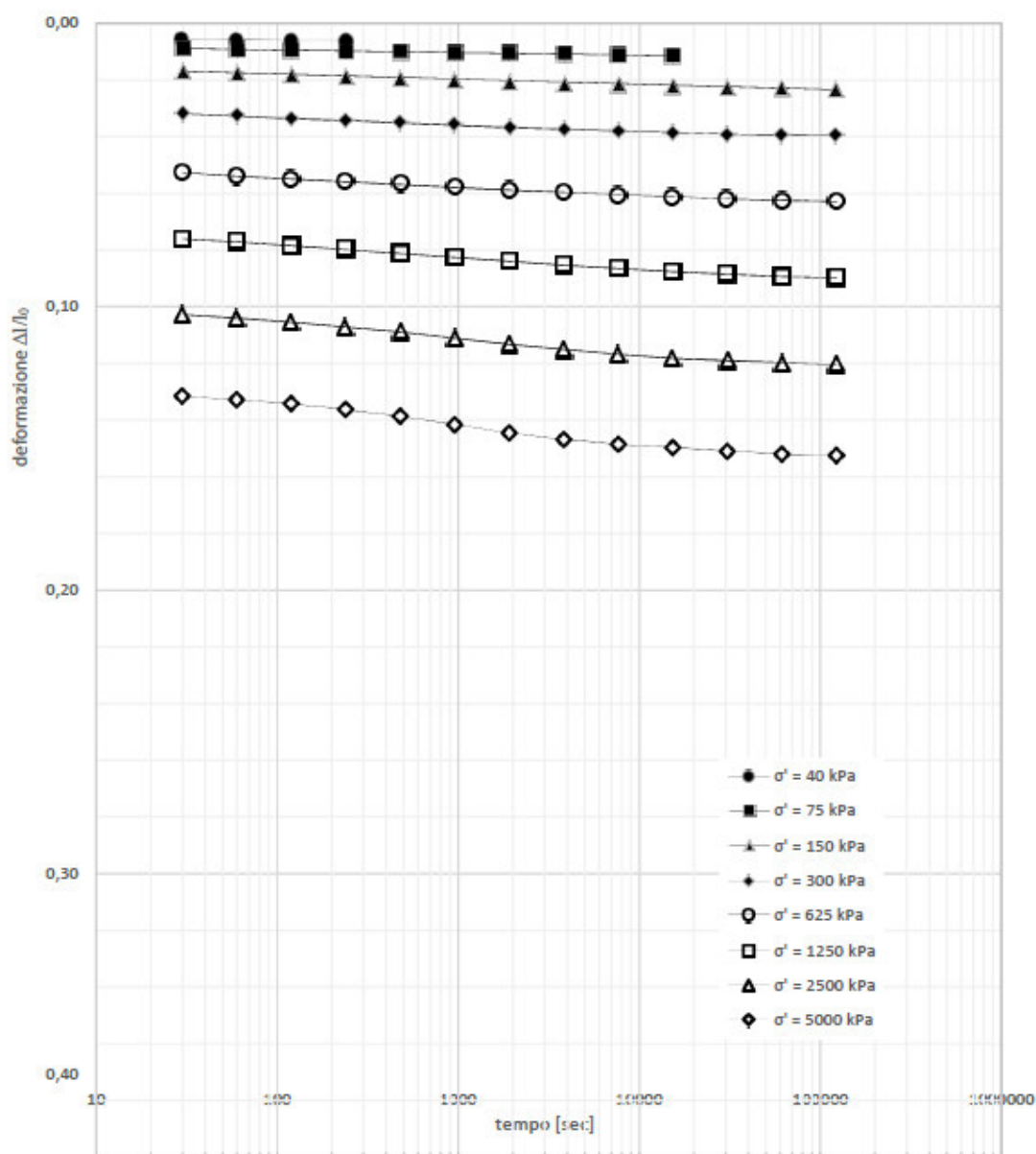
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 06/05/2021

Data fine prova 18/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2359 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

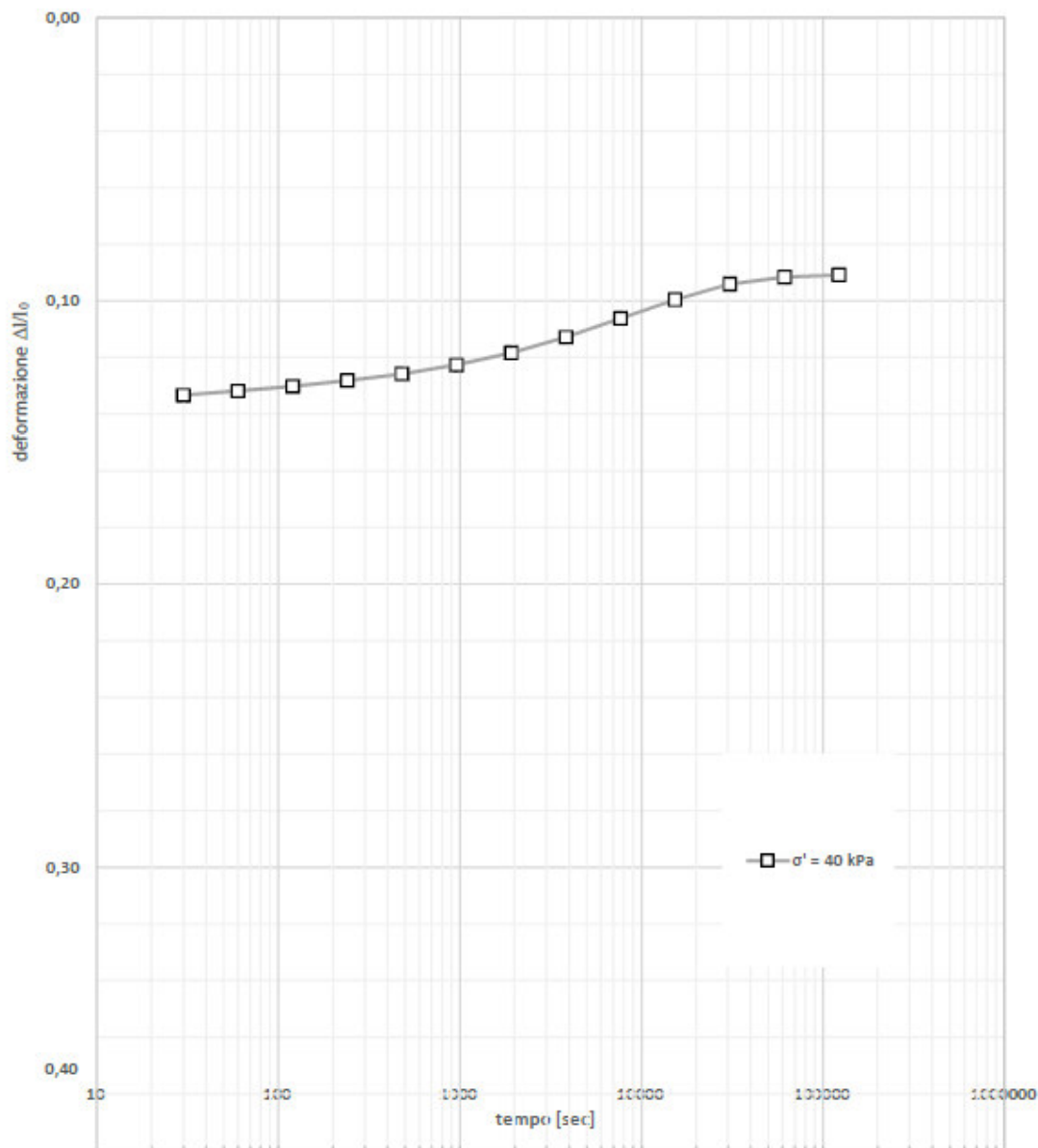
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 06/05/2021

Data fine prova 18/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2359 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 06/05/2021

Data fine prova 18/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	6333	$1,57 \times 10^{-4}$		
75 ÷ 150	6566	$1,52 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	9193	$1,08 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	14034	$7,12 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	23238	$4,30 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	40737	$2,45 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	77741	$1,28 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2359 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 06/05/2021

Data fine prova 18/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1250$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,123	0,228	0,445	0,755	1,195	1,706	2,289
30	0,115	0,170	0,322	0,607	1,001	1,446	1,953	2,508
60	0,121	0,177	0,334	0,623	1,026	1,465	1,976	2,534
120	0,124	0,183	0,347	0,640	1,045	1,491	2,004	2,559
240	0,124	0,188	0,359	0,653	1,062	1,515	2,037	2,597
480	0,124	0,194	0,370	0,667	1,078	1,540	2,069	2,642
960	0,124	0,199	0,382	0,683	1,097	1,568	2,109	2,699
1920	0,124	0,204	0,394	0,701	1,118	1,593	2,153	2,752
3840	0,123	0,210	0,406	0,712	1,135	1,622	2,188	2,795
7680	0,123	0,215	0,417	0,724	1,151	1,644	2,219	2,826
15360		0,219	0,425	0,735	1,165	1,665	2,246	2,849
30720		0,222	0,432	0,745	1,178	1,682	2,263	2,873
61440		0,226	0,440	0,753	1,188	1,698	2,277	2,892
122880		0,228	0,445	0,755	1,195	1,706	2,289	2,9

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	2,900
30	2,533
60	2,505
120	2,473
240	2,435
480	2,391
960	2,330
1920	2,250
3840	2,145
7680	2,019
15360	1,893
30720	1,789
61440	1,742
122880	1,727

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2294 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

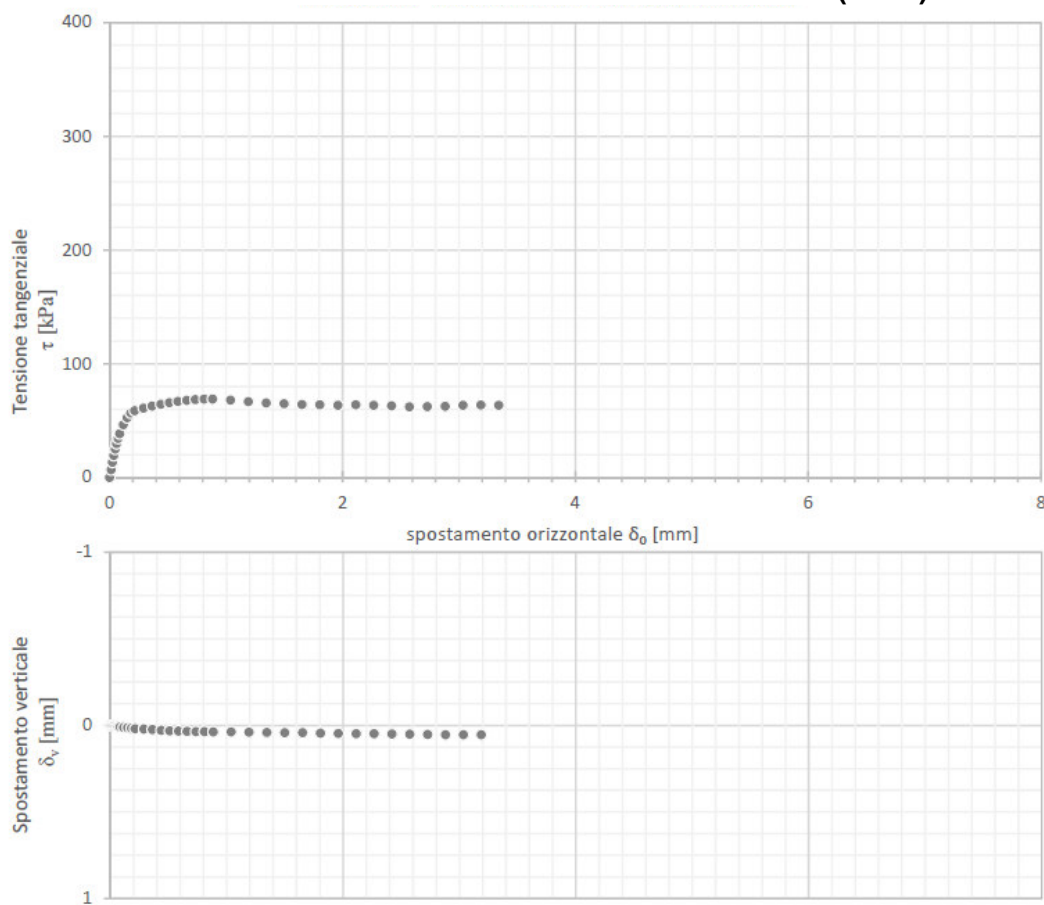
Campione: C1/1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 26/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,14	16,49	0,39	0,93	22,1	21,4	69,11	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2294 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

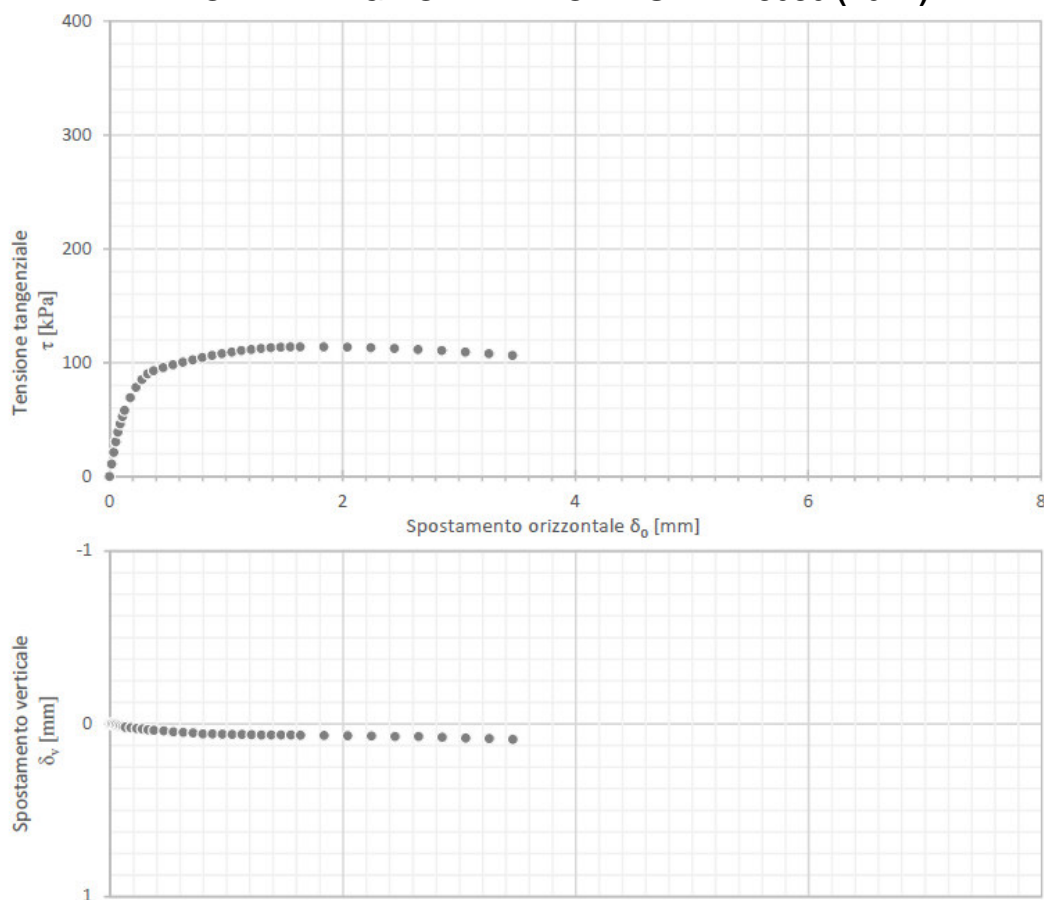
Campione: C1/2

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 26/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,87	17,32	0,36	0,98	20,45	20,47	113,99	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2294 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

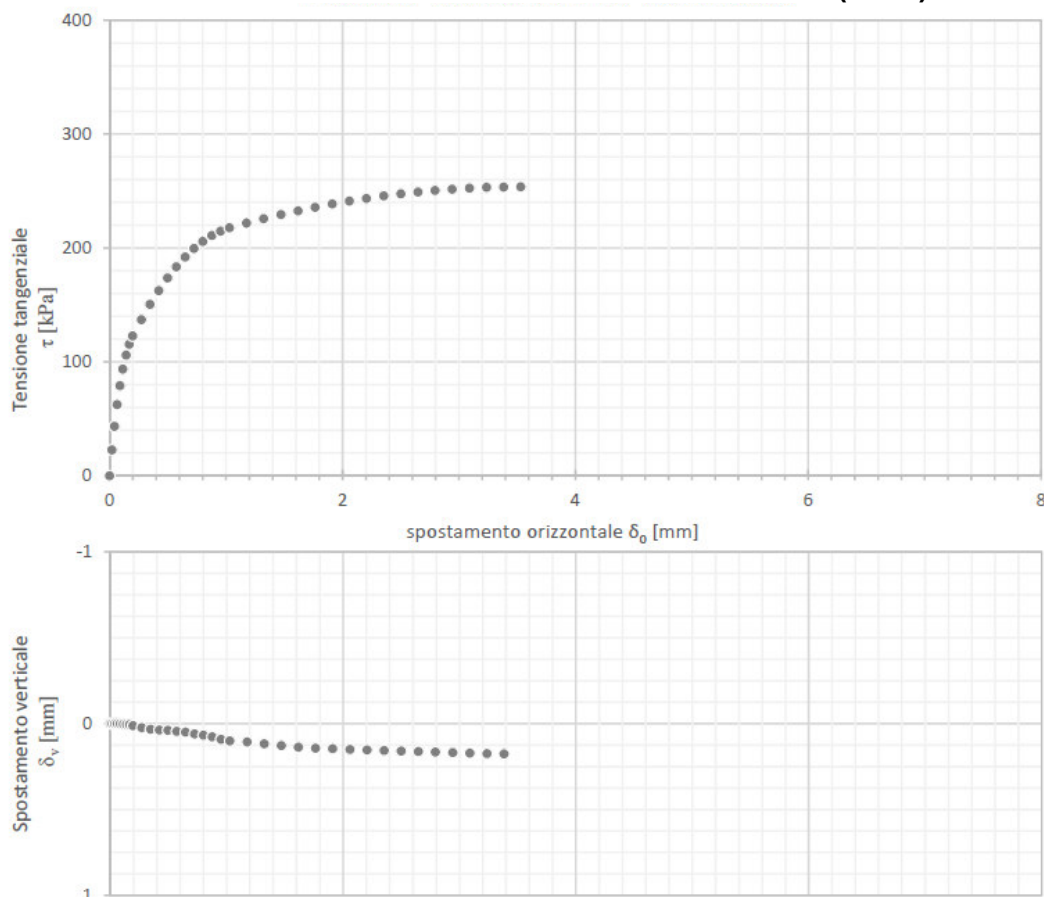
Campione: C1/3

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 26/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,58	17,22	0,38	0,87	19,5	16,7	253,66	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2294 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 26/04/2021

Data fine prova: 29/04/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,011	6,968	0,000	0,017	11,079	0,000	0,019	22,657	0,000
0,023	13,462	0,000	0,035	21,276	0,002	0,040	43,515	0,000
0,035	19,469	0,003	0,053	30,564	0,005	0,063	62,407	0,000
0,047	24,979	0,005	0,071	38,919	0,009	0,087	79,182	0,001
0,060	29,985	0,007	0,090	46,319	0,012	0,113	93,704	0,003
0,072	34,476	0,009	0,109	52,745	0,017	0,140	105,858	0,004
0,085	38,445	0,010	0,129	58,180	0,020	0,168	115,546	0,006
0,117	46,589	0,012	0,178	69,285	0,023	0,197	122,691	0,012
0,149	52,719	0,014	0,227	78,318	0,027	0,272	137,161	0,023
0,182	56,812	0,017	0,276	85,263	0,030	0,347	150,473	0,032
0,215	58,852	0,020	0,326	90,106	0,034	0,422	162,623	0,037
0,289	61,004	0,022	0,376	92,840	0,037	0,498	173,609	0,039
0,364	62,904	0,025	0,460	95,566	0,040	0,573	183,428	0,044
0,438	64,550	0,029	0,544	98,104	0,046	0,649	192,078	0,050
0,513	65,943	0,032	0,628	100,454	0,049	0,725	199,556	0,060
0,587	67,082	0,033	0,712	102,616	0,052	0,801	205,862	0,068
0,662	67,969	0,035	0,796	104,590	0,058	0,877	210,992	0,077
0,736	68,602	0,036	0,880	106,376	0,059	0,953	214,946	0,092
0,811	68,982	0,037	0,964	107,974	0,060	1,029	217,724	0,100
0,885	69,109	0,038	1,048	109,384	0,061	1,176	221,827	0,107
1,039	68,072	0,038	1,132	110,606	0,062	1,323	225,681	0,117
1,192	66,799	0,039	1,216	111,640	0,063	1,470	229,287	0,127
1,346	65,567	0,041	1,300	112,486	0,064	1,618	232,644	0,137
1,499	64,835	0,042	1,384	113,144	0,065	1,765	235,752	0,142
1,653	64,266	0,043	1,468	113,614	0,065	1,912	238,612	0,146
1,806	63,914	0,045	1,552	113,896	0,065	2,059	241,223	0,150
1,960	63,615	0,047	1,636	113,990	0,066	2,206	243,586	0,154
2,113	64,014	0,048	1,839	113,897	0,067	2,353	245,700	0,157
2,267	63,514	0,049	2,041	113,617	0,069	2,501	247,565	0,159
2,420	63,066	0,050	2,244	113,149	0,071	2,648	249,181	0,163
2,574	62,277	0,052	2,446	112,495	0,073	2,795	250,549	0,166
2,727	62,348	0,053	2,649	111,654	0,074	2,942	251,668	0,169
2,881	62,718	0,054	2,851	110,626	0,078	3,089	252,538	0,171
3,034	63,535	0,054	3,054	109,412	0,082	3,237	253,160	0,174
3,188	63,907	0,054	3,256	108,010	0,086	3,384	253,533	0,176

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N10

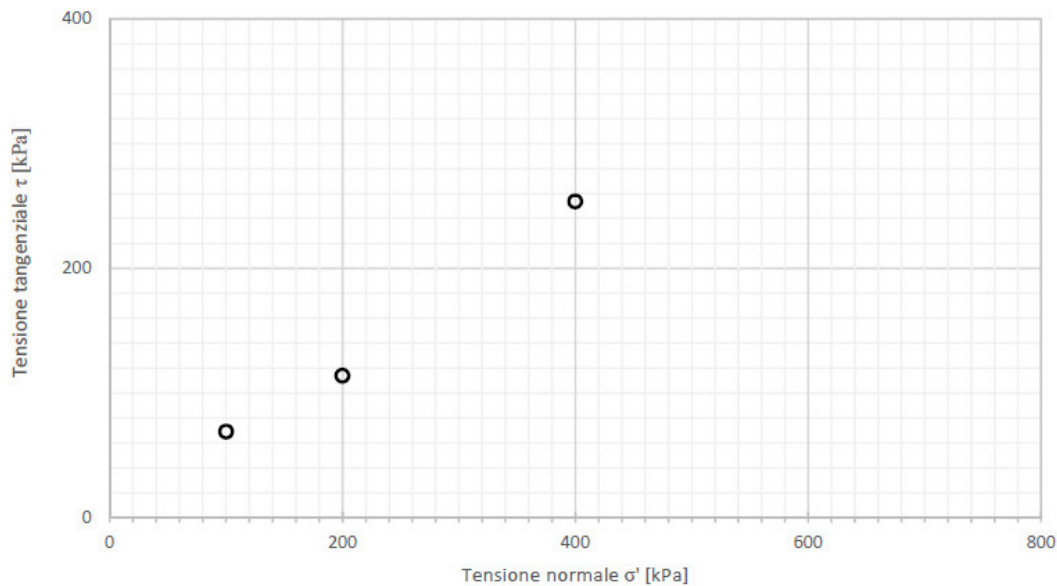
Campione: C1

Profondità da m 15,00 a m 15,50

Data inizio prova 26/04/2021

Data fine prova 29/04/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,14	16,49	0,39	0,93	22,1	21,4	69,11	100,00	0,87
2	20,87	17,32	0,36	0,98	20,5	20,5	113,99	200,00	0,62
3	20,58	17,22	0,38	0,87	19,5	16,7	253,66	400,00	1,17

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2360 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 12/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 19/04/2021

Data di apertura 23/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla, a parte sabbiosa, di colore grigio scuro, consistente,  $W_N < W_P$ , struttura a scaglie minute variamente orientate e ben serrate. A tratti struttura a blocchetti e presenza di noduli marnosi.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 19/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,5 kN/m <sup>3</sup>	2361 03/06/2021	26/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2362 03/06/2021	26/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 23,8 %	2363 03/06/2021	23/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 28,2 %	2364 03/06/2021	12/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 81,9 %	2365 03/06/2021	12/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2366 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C 1

Profondità m 17,50 - 18,00

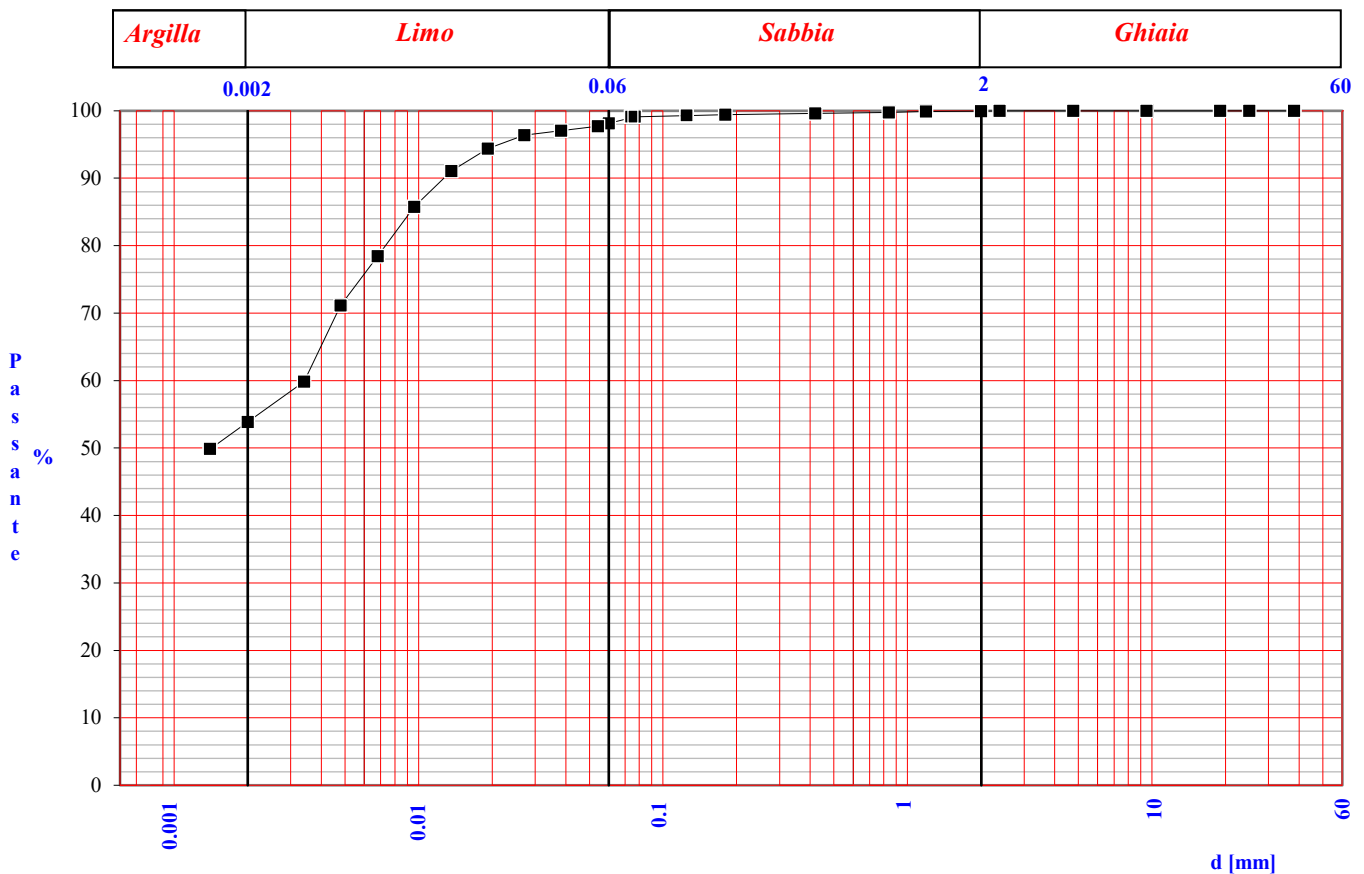
Data inizio Prova:

26/04/2021

Data fine Prova:

01/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$                       % < d 0,002 mm = 53,9

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2367 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,11$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 16,38$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 22,73$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,65$	
Grado di saturazione	$S = 0,94$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 20,55$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 26,99$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,647	0,644	0,642	0,629	0,612	0,570	0,496
	scarico	0,623						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2367 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

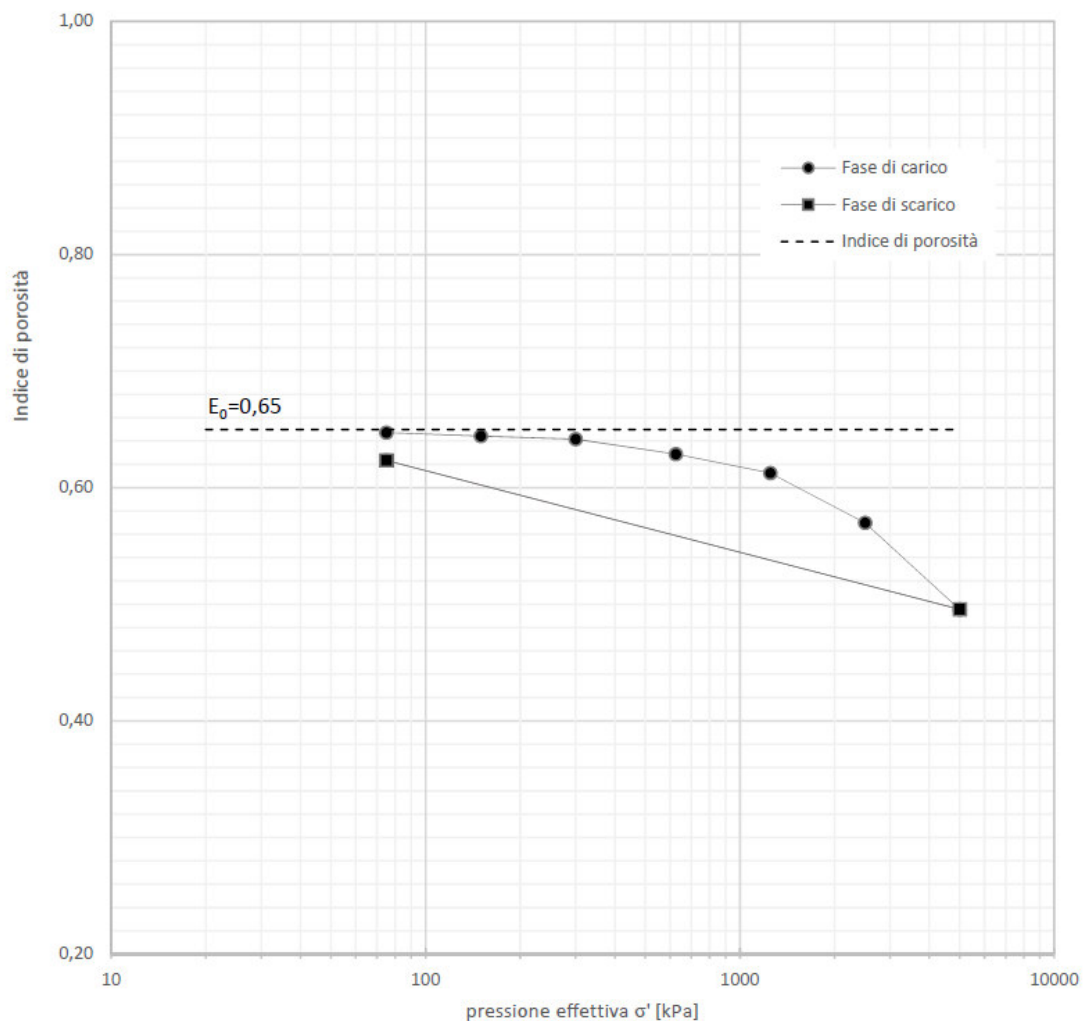
Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### **CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435**



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2367 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

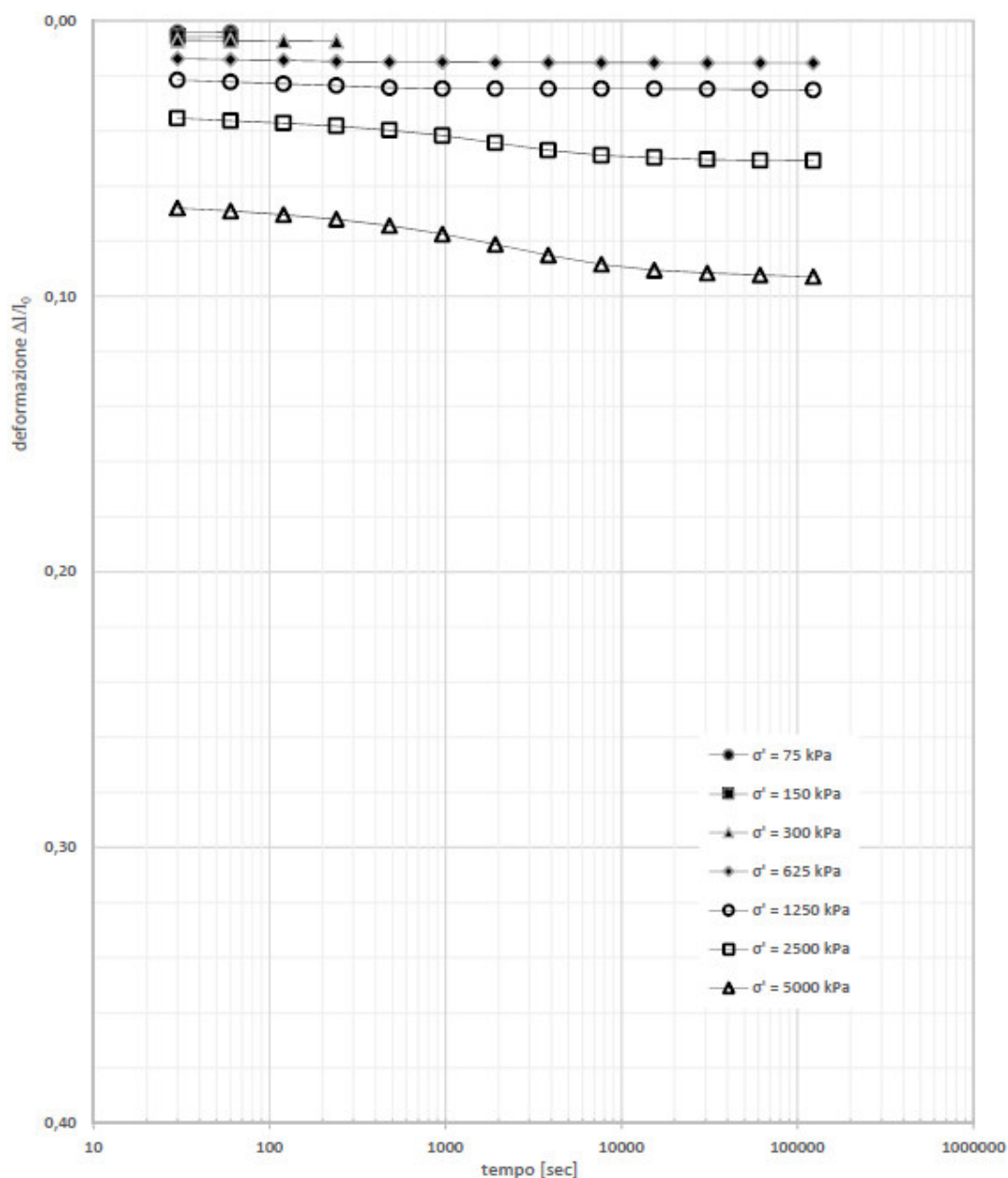
Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2367 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

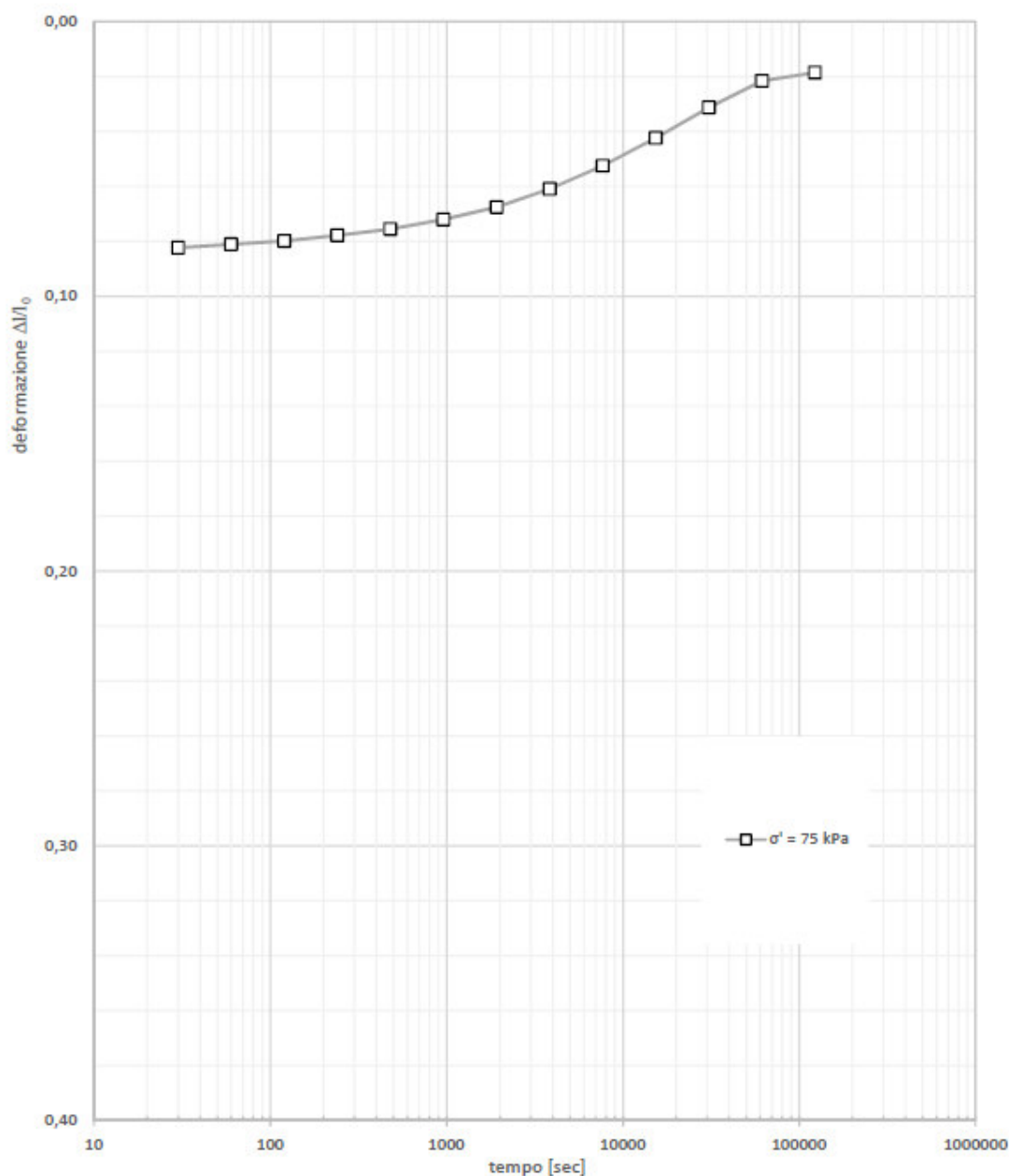
Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2367 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	43181	$2,31 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	89062	$1,12 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	41442	$2,41 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	63844	$1,56 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	48568	$2,05 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	55685	$1,79 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2367 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$
tempo [s]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0	0,000	0,078	0,111	0,143	0,292	0,478	0,967
30	0,077	0,110	0,136	0,263	0,410	0,673	1,293
60	0,078	0,111	0,138	0,269	0,423	0,691	1,312
120			0,141	0,274	0,436	0,707	1,338
240			0,143	0,282	0,449	0,727	1,370
480				0,286	0,463	0,755	1,414
960				0,286	0,470	0,793	1,472
1920				0,289	0,470	0,843	1,543
3840				0,289	0,470	0,894	1,618
7680				0,290	0,470	0,929	1,681
15360				0,291	0,470	0,945	1,720
30720				0,292	0,473	0,958	1,740
61440				0,292	0,475	0,964	1,754
122880				0,292	0,478	0,967	1,766

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$
tempo [s]	[mm]
0	1,820
30	1,564
60	1,541
120	1,517
240	1,479
480	1,435
960	1,369
1920	1,283
3840	1,158
7680	0,998
15360	0,805
30720	0,594
61440	0,411
122880	0,353

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2295 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

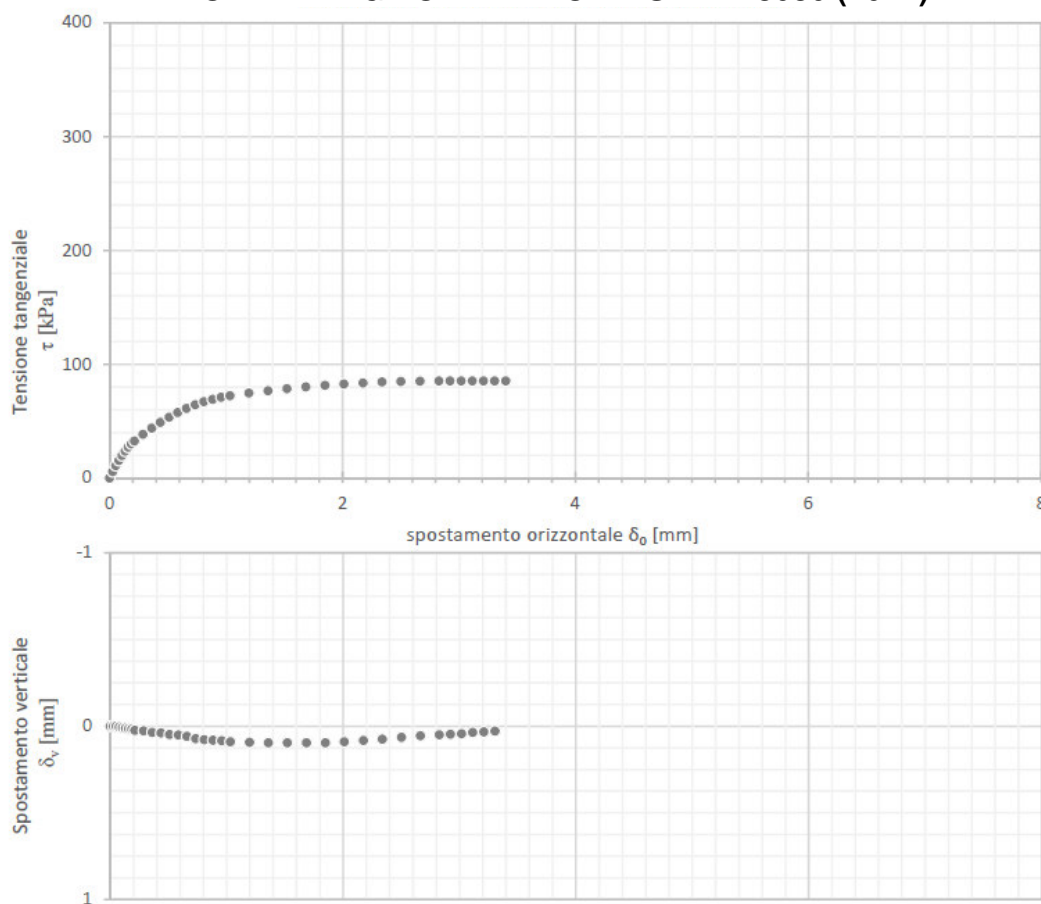
Campione: C1/1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 28/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,17	14,62	0,46	0,77	24,4	25,7	85,38	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2295 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

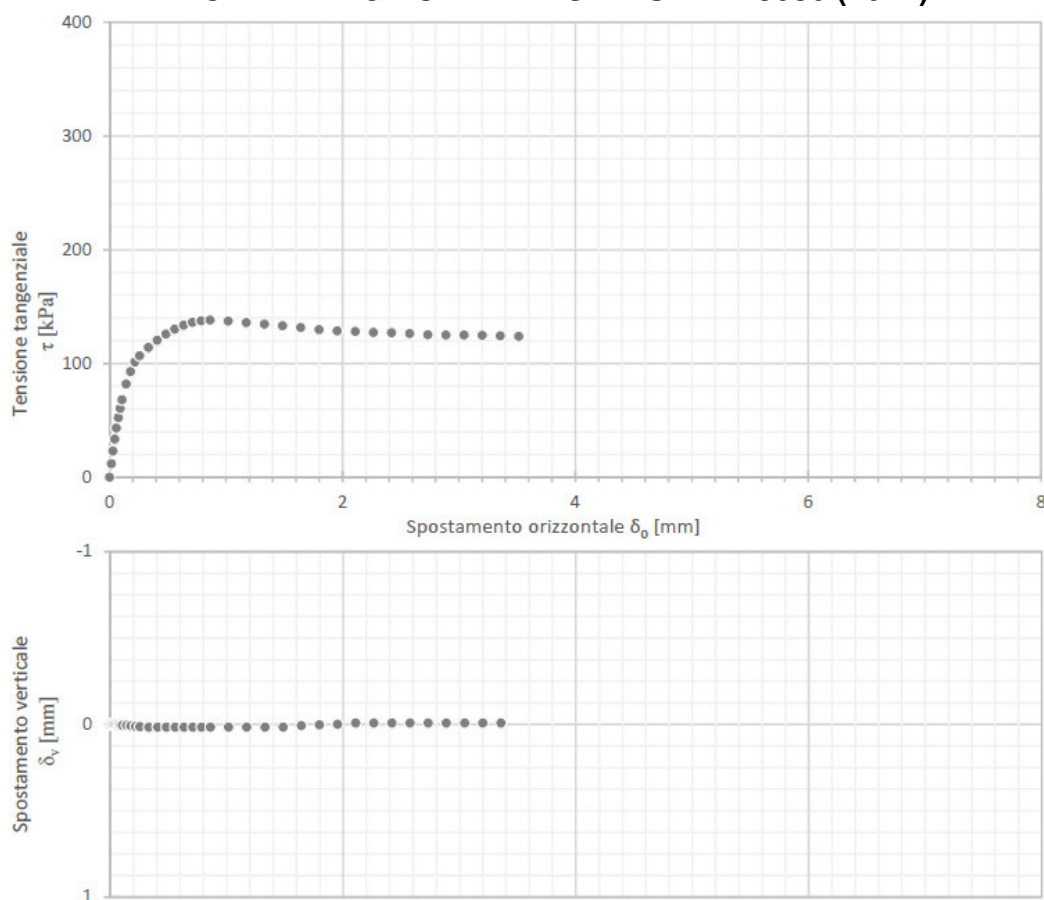
Campione: C1/2

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 28/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,28	15,62	0,42	0,87	23,46	27,45	138,15	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2295 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

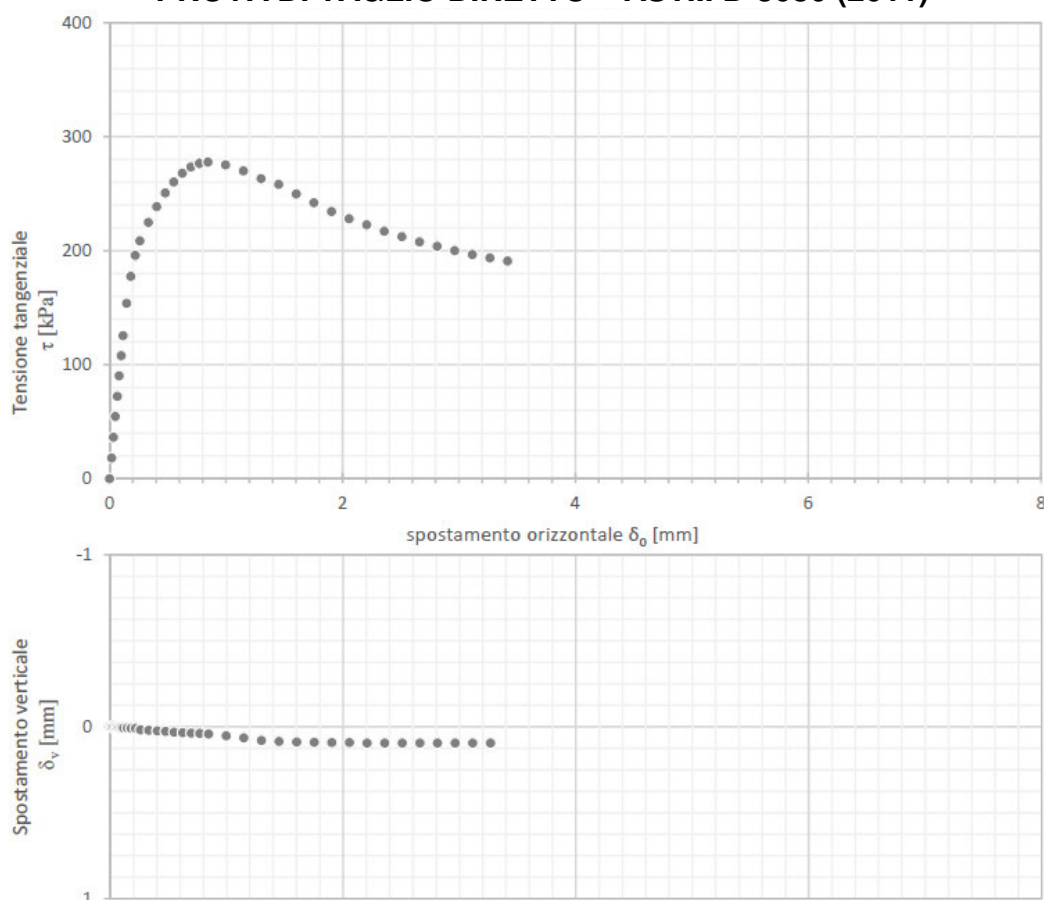
Campione: C1/3

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 28/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,64	15,83	0,43	0,88	24,0	26,2	277,78	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2295 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 28/04/2021

Data fine prova: 03/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,026	5,667	0,000	0,014	11,851	0,000	0,016	18,260	0,000
0,053	10,879	0,000	0,028	23,033	0,000	0,032	36,411	0,000
0,079	15,633	0,005	0,043	33,519	0,000	0,049	54,454	0,001
0,105	19,929	0,009	0,058	43,285	0,001	0,065	72,387	0,002
0,132	23,765	0,012	0,073	52,309	0,002	0,082	90,210	0,002
0,159	27,140	0,015	0,090	60,569	0,004	0,098	107,921	0,003
0,185	30,053	0,019	0,106	68,048	0,006	0,115	125,520	0,007
0,212	32,503	0,024	0,142	81,923	0,006	0,146	153,879	0,007
0,287	38,451	0,027	0,180	93,048	0,009	0,182	177,486	0,008
0,361	43,936	0,036	0,218	101,359	0,012	0,220	195,862	0,009
0,436	48,957	0,039	0,256	106,811	0,013	0,260	208,634	0,017
0,510	53,515	0,048	0,332	114,150	0,016	0,332	224,783	0,020
0,585	57,610	0,052	0,407	120,513	0,017	0,404	238,806	0,023
0,659	61,241	0,059	0,483	125,899	0,017	0,477	250,693	0,027
0,734	64,407	0,073	0,559	130,307	0,017	0,550	260,432	0,031
0,809	67,110	0,079	0,634	133,737	0,017	0,624	268,016	0,034
0,884	69,349	0,082	0,710	136,186	0,017	0,697	273,438	0,037
0,958	71,123	0,084	0,786	137,656	0,017	0,771	276,693	0,039
1,033	72,433	0,090	0,862	138,146	0,017	0,845	277,778	0,041
1,196	74,680	0,094	1,018	137,303	0,017	0,996	275,351	0,052
1,359	76,712	0,097	1,174	136,008	0,017	1,148	270,200	0,064
1,523	78,531	0,097	1,330	134,519	0,017	1,299	263,365	0,079
1,686	80,136	0,096	1,486	133,205	0,016	1,450	258,239	0,085
1,849	81,526	0,096	1,641	131,604	0,008	1,602	249,951	0,088
2,012	82,703	0,091	1,797	129,783	0,003	1,753	242,200	0,090
2,175	83,666	0,083	1,953	128,763	0,000	1,904	234,508	0,092
2,338	84,415	0,076	2,109	128,135	-0,007	2,056	228,102	0,092
2,502	84,950	0,065	2,265	127,363	-0,007	2,207	222,797	0,094
2,665	85,271	0,056	2,421	127,101	-0,007	2,359	217,221	0,094
2,828	85,378	0,050	2,577	126,469	-0,007	2,510	212,289	0,094
2,924	85,377	0,047	2,733	125,328	-0,007	2,661	207,900	0,094
3,019	85,374	0,044	2,888	125,079	-0,007	2,813	203,882	0,094
3,115	85,369	0,037	3,044	125,099	-0,007	2,964	200,154	0,094
3,211	85,362	0,034	3,200	124,910	-0,007	3,115	196,629	0,094
3,306	85,353	0,029	3,356	124,366	-0,007	3,267	193,713	0,094

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N11

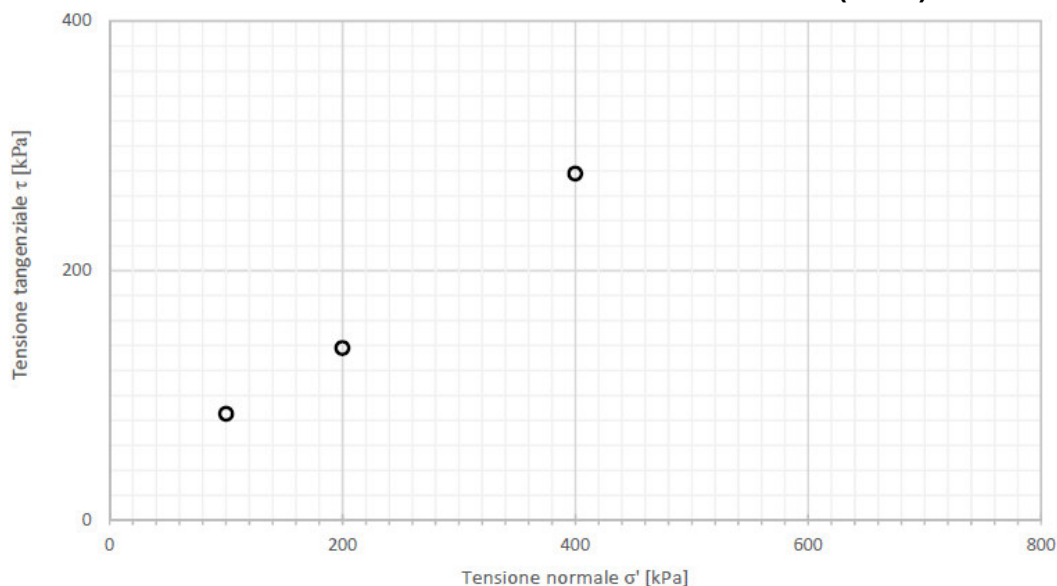
Campione: C1

Profondità da m 17,50 a m 18,00

Data inizio prova 28/04/2021

Data fine prova 03/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	18,17	14,62	0,46	0,77	24,4	25,7	85,38	100,00	1,48
2	19,28	15,62	0,42	0,87	23,5	27,4	138,15	200,00	1,41
3	19,64	15,83	0,43	0,88	24,0	26,2	277,78	400,00	0,04

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2368 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 12/04/2021

Data di apertura 21/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla di colore grigio marrone, consistente,  $W_N < W_P$ , con patine di alterazione violacee. Struttura brecciata.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 12/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,5 kN/m <sup>3</sup>	2369 03/06/2021	26/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,0 kN/m <sup>3</sup>	2370 03/06/2021	26/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 23,3 %	2371 03/06/2021	21/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 26,6 %	2372 03/06/2021	12/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 99,2 %	2373 03/06/2021	12/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2374 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N 12

Campione: C1

Profondità m 12,50-13,00

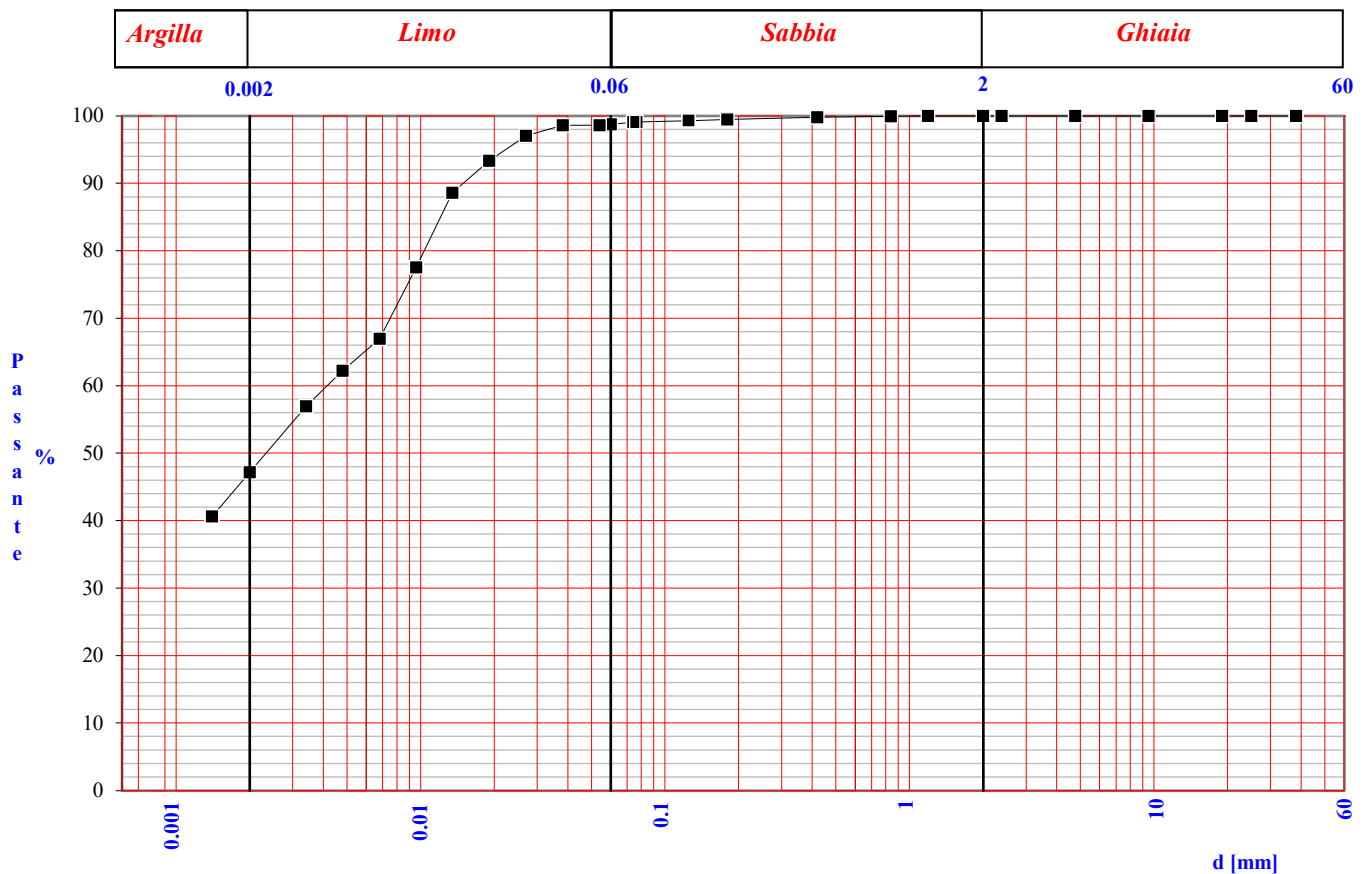
Data inizio Prova:

23/04/2021

Data fine Prova:

05/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: limo con argilla

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 47,2

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2375 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 19,45$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 15,95$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,00$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 21,98$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,69$	
Grado di saturazione	$S = 0,86$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 19,47$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 26,54$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,676	0,659	0,637	0,604	0,563	0,504	0,435
	scarico	0,559						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2375 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

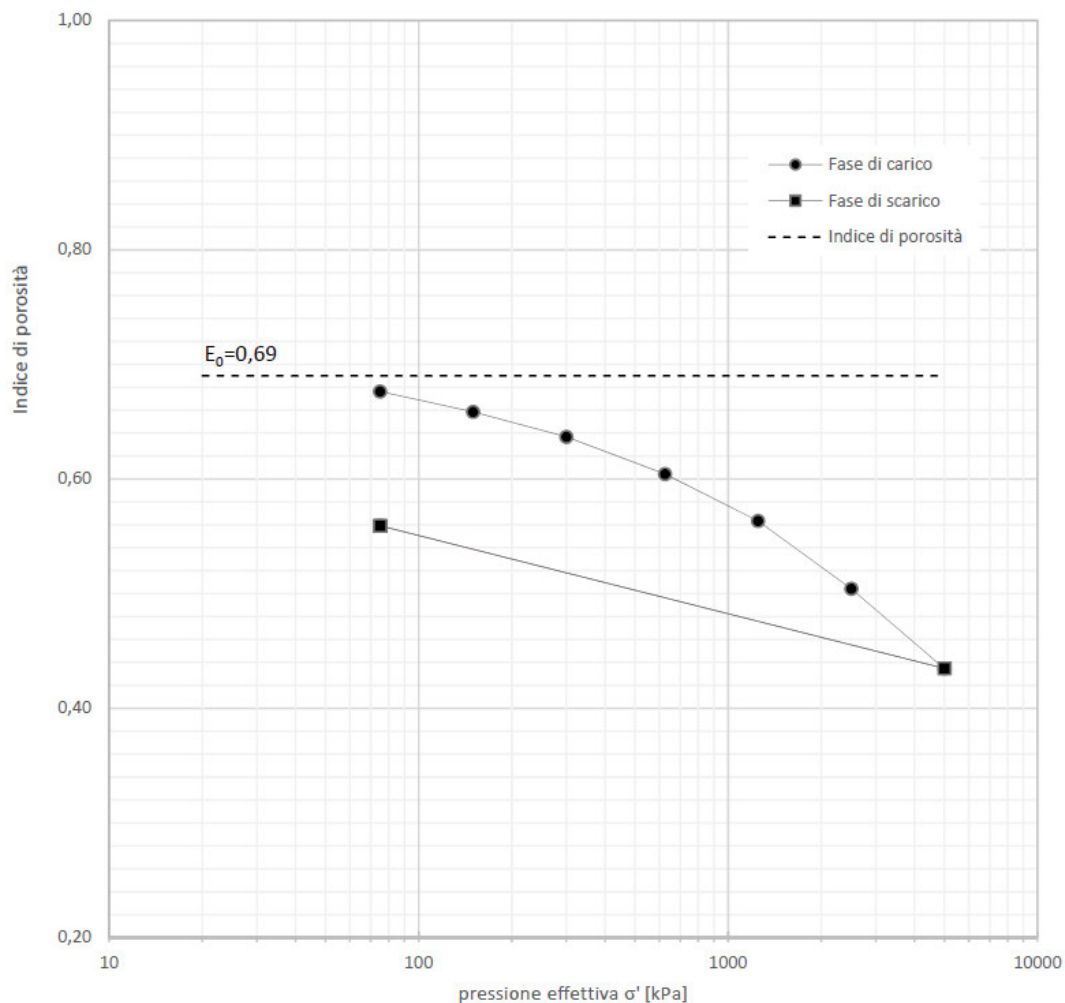
Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2375 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

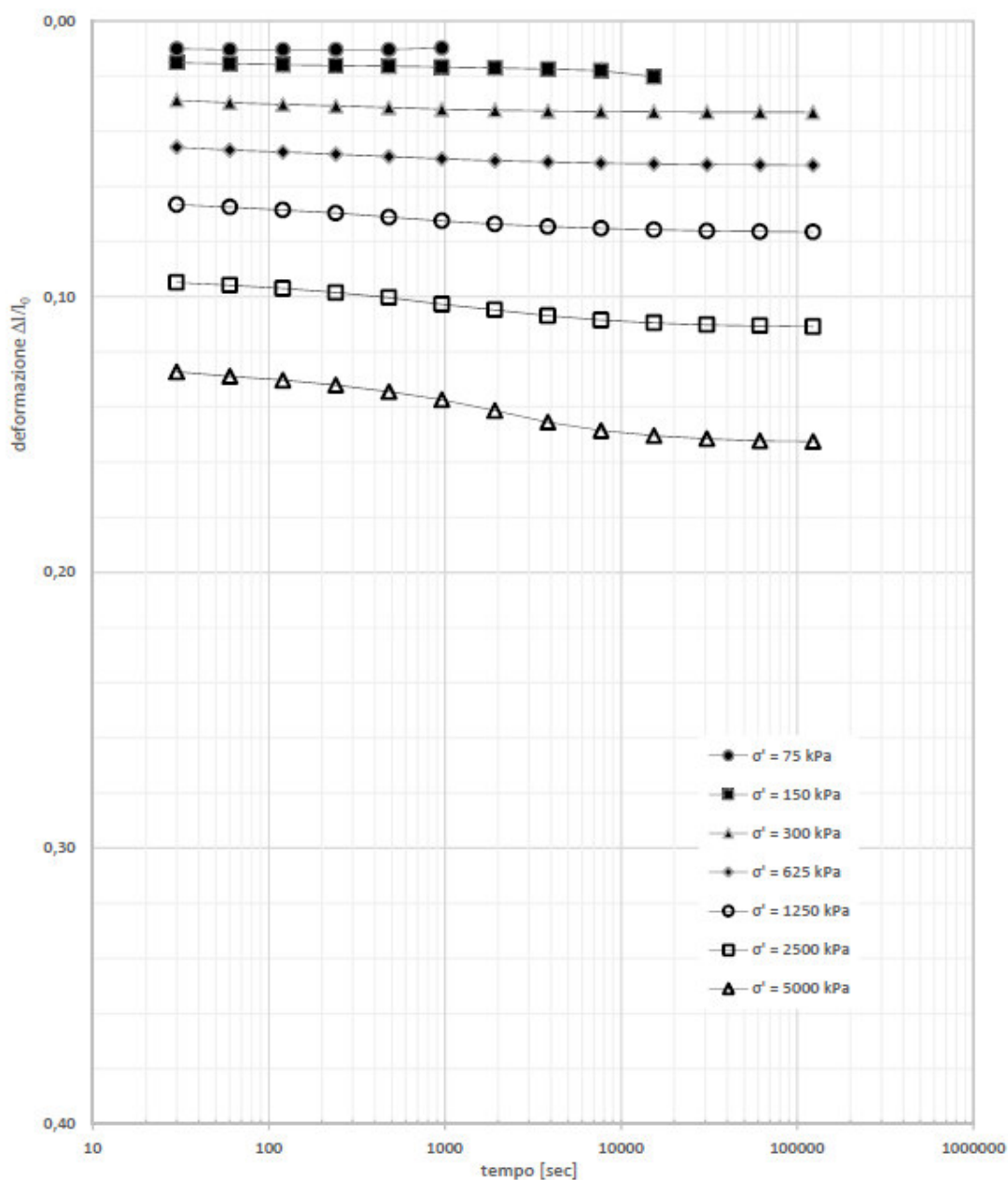
Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2375 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

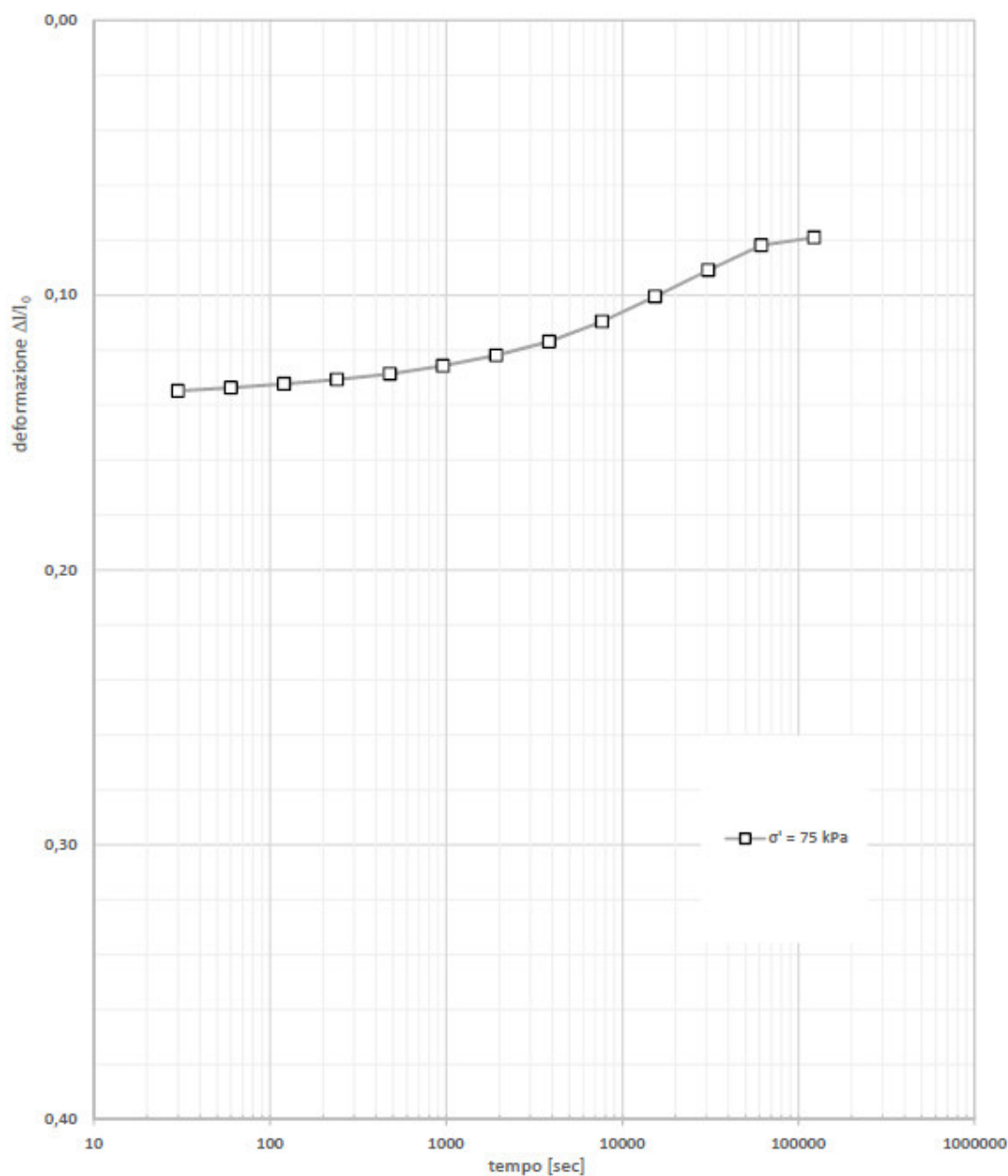
Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2375 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	7160	$1,39 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	11632	$8,59 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	16964	$5,89 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	25815	$3,87 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	35768	$2,79 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	60897	$1,64 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2375 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,186	0,385	0,630	0,994	1,454	2,118
30	0,192	0,288	0,546	0,871	1,266	1,802	2,418
60	0,198	0,295	0,564	0,890	1,283	1,821	2,449
120	0,198	0,303	0,576	0,904	1,303	1,844	2,475
240	0,198	0,308	0,586	0,919	1,324	1,872	2,509
480	0,198	0,312	0,598	0,936	1,352	1,906	2,555
960	0,186	0,318	0,609	0,950	1,378	1,953	2,611
1920		0,324	0,616	0,964	1,400	1,991	2,686
3840		0,333	0,621	0,972	1,417	2,032	2,766
7680		0,342	0,624	0,980	1,430	2,062	2,823
15360		0,385	0,627	0,985	1,439	2,081	2,858
30720			0,629	0,990	1,447	2,094	2,879
61440			0,629	0,992	1,452	2,101	2,894
122880			0,630	0,994	1,454	2,107	2,898

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	2,898
30	2,562
60	2,541
120	2,514
240	2,483
480	2,445
960	2,388
1920	2,317
3840	2,221
7680	2,083
15360	1,910
30720	1,728
61440	1,556
122880	1,501

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2296 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

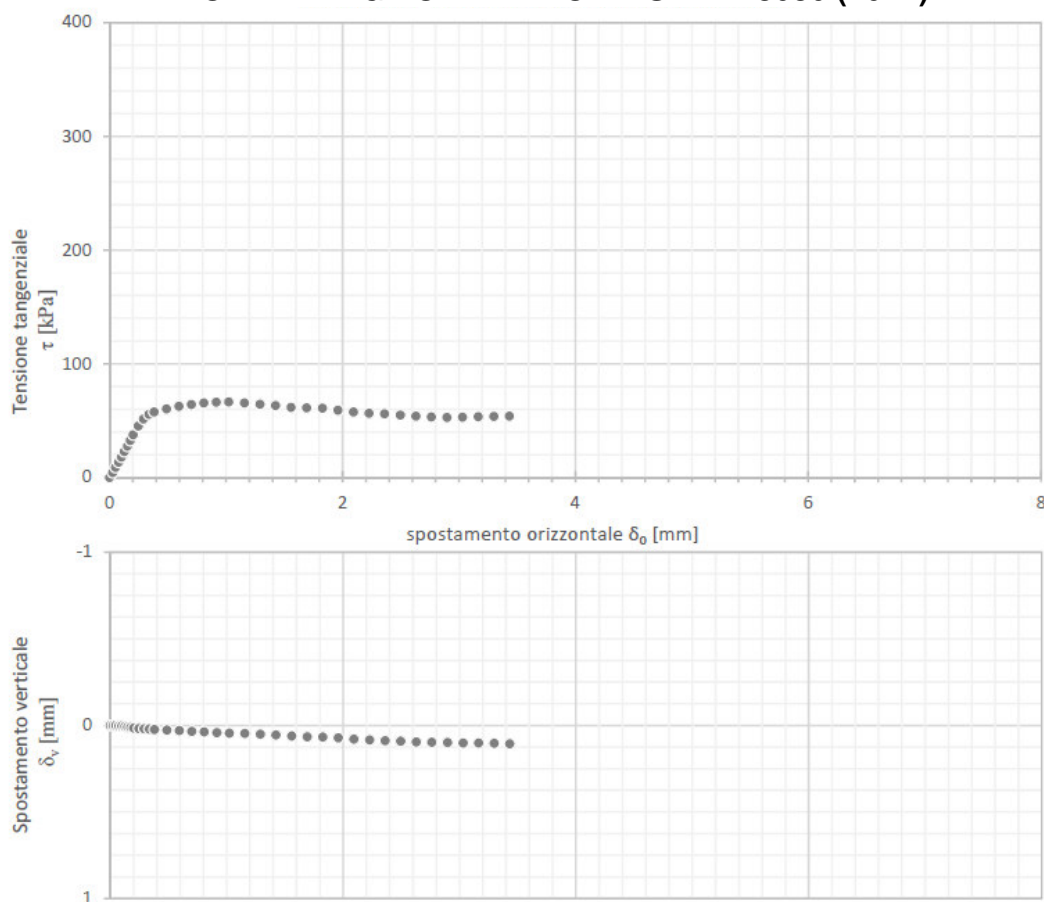
Campione: C1/1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 24/04/2021

Data fine prova 27/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,44	14,93	0,45	0,79	23,5	25,8	66,53	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2296 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

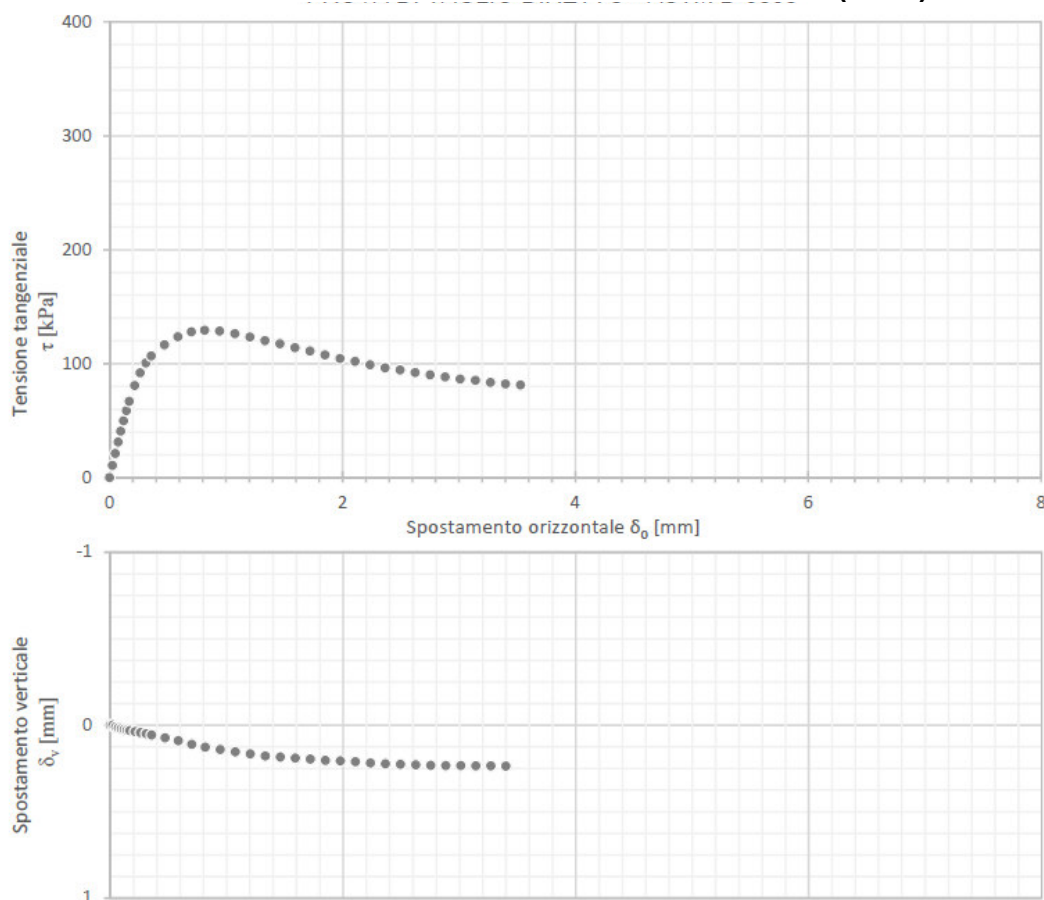
Campione: C1/2

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 24/04/2021

Data fine prova 27/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,83	16,10	0,40	0,92	23,17	28,66	129,38	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2296 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

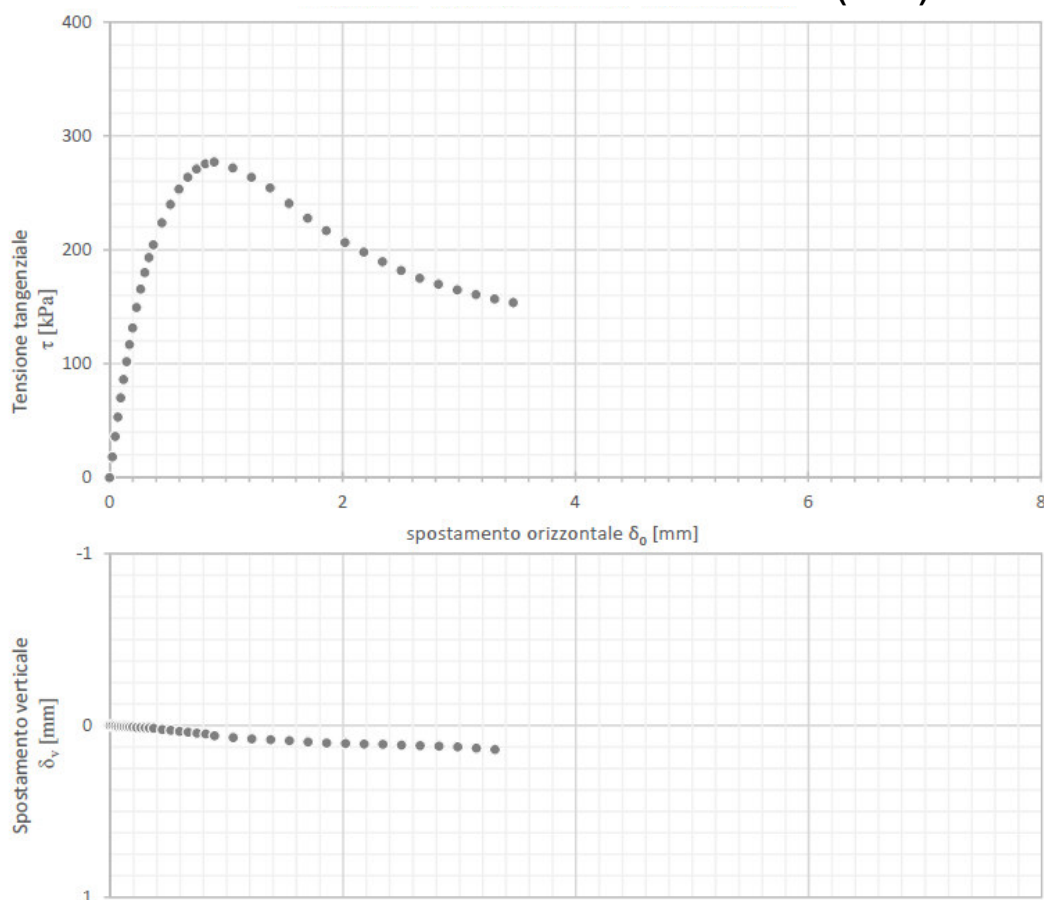
Campione: C1/3

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 24/04/2021

Data fine prova 27/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
21,66	17,60	0,37	1,00	23,1	25,5	277,07	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2296 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 24/04/2021

Data fine prova: 27/04/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,025	4,396	0,000	0,024	10,809	0,000	0,023	18,275	0,000
0,051	8,878	0,000	0,047	21,213	0,011	0,047	36,039	0,002
0,076	13,445	0,003	0,071	31,209	0,016	0,071	53,282	0,005
0,101	18,097	0,004	0,096	40,794	0,021	0,095	69,998	0,006
0,126	22,835	0,007	0,120	49,965	0,025	0,120	86,178	0,007
0,152	27,658	0,010	0,144	58,721	0,029	0,145	101,815	0,007
0,177	32,567	0,013	0,169	67,057	0,032	0,170	116,900	0,008
0,202	37,561	0,016	0,215	80,845	0,038	0,196	131,427	0,009
0,246	45,460	0,018	0,262	92,082	0,044	0,230	149,252	0,011
0,291	51,465	0,020	0,309	100,734	0,050	0,265	165,504	0,012
0,336	55,566	0,022	0,357	106,775	0,057	0,301	180,148	0,013
0,381	57,756	0,024	0,472	116,658	0,074	0,337	193,155	0,014
0,488	60,436	0,027	0,586	123,722	0,090	0,374	204,496	0,016
0,595	62,628	0,030	0,701	127,962	0,111	0,447	223,661	0,024
0,702	64,334	0,035	0,816	129,375	0,128	0,521	239,928	0,028
0,809	65,552	0,038	0,945	128,726	0,141	0,596	253,272	0,034
0,916	66,283	0,042	1,074	126,366	0,154	0,671	263,672	0,039
1,023	66,527	0,045	1,203	123,539	0,167	0,746	271,112	0,044
1,157	65,625	0,047	1,333	120,274	0,178	0,821	275,581	0,049
1,291	64,588	0,051	1,462	117,486	0,184	0,897	277,071	0,060
1,425	63,283	0,056	1,591	114,034	0,190	1,058	271,982	0,070
1,559	61,768	0,062	1,720	111,094	0,196	1,218	263,674	0,078
1,692	61,215	0,066	1,849	107,728	0,204	1,379	254,315	0,083
1,826	61,033	0,068	1,978	104,659	0,207	1,540	240,834	0,089
1,960	59,155	0,072	2,107	102,064	0,211	1,700	227,866	0,096
2,094	57,685	0,080	2,237	99,157	0,219	1,861	216,928	0,102
2,228	56,563	0,084	2,366	96,440	0,224	2,021	206,468	0,105
2,362	55,967	0,089	2,495	94,613	0,227	2,182	198,097	0,108
2,496	55,003	0,092	2,624	92,158	0,230	2,343	189,617	0,110
2,630	53,930	0,096	2,753	90,240	0,232	2,503	181,831	0,114
2,764	53,315	0,098	2,882	88,489	0,234	2,664	175,081	0,117
2,897	52,897	0,100	3,011	86,624	0,234	2,825	169,719	0,120
3,031	53,006	0,102	3,141	85,378	0,235	2,985	164,894	0,125
3,165	53,502	0,102	3,270	83,707	0,236	3,146	160,788	0,132
3,299	53,694	0,103	3,399	82,333	0,237	3,306	156,909	0,140

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N12

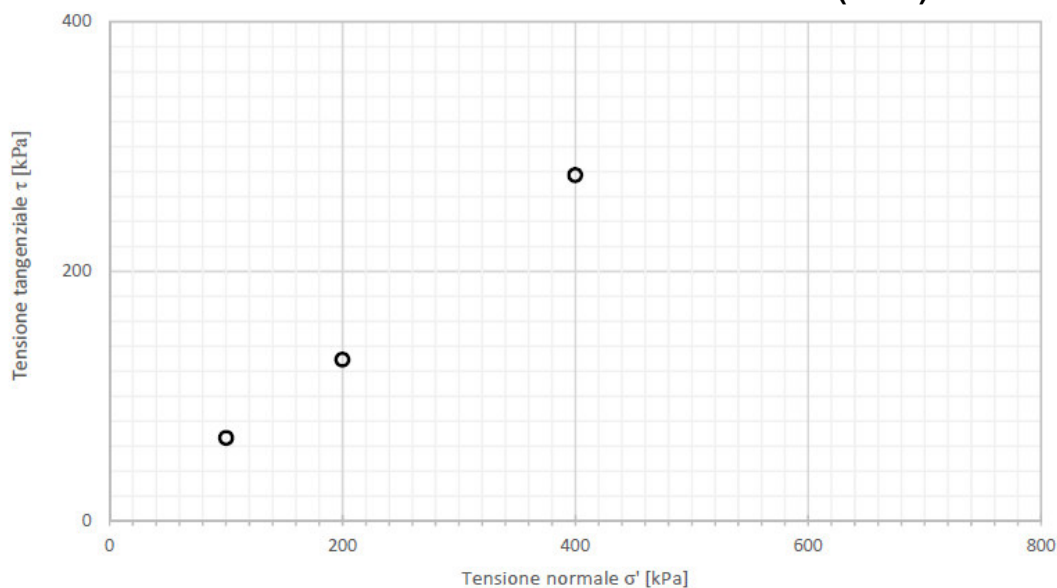
Campione: C1

Profondità da m 12,50 a m 13,00

Data inizio prova 24/04/2021

Data fine prova 27/04/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	18,44	14,93	0,45	0,79	23,5	25,8	66,53	100,00	0,94
2	19,83	16,10	0,40	0,92	23,2	28,7	129,38	200,00	1,02
3	21,66	17,60	0,37	1,00	23,1	25,5	277,07	400,00	1,47

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2376 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 22/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 28/04/2021

Data di apertura 29/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 55$  cm

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, CS, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 4,6**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla, a parte sabbiosa, di colore grigio scuro, consistente,  $W_N < W_P$ , struttura a scaglie minute variamente orientate e ben serrate. A tratti struttura a blocchetti e presenza di noduli marnosi.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 28/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 19,5 kN/m <sup>3</sup>	2377 03/06/2021	30/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2378 03/06/2021	30/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 25,0 %	2379 03/06/2021	29/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 21,5 %	2380 03/06/2021	20/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 90,2 %	2381 03/06/2021	20/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2382 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C 1

Profondità m 20,00 - 20,50

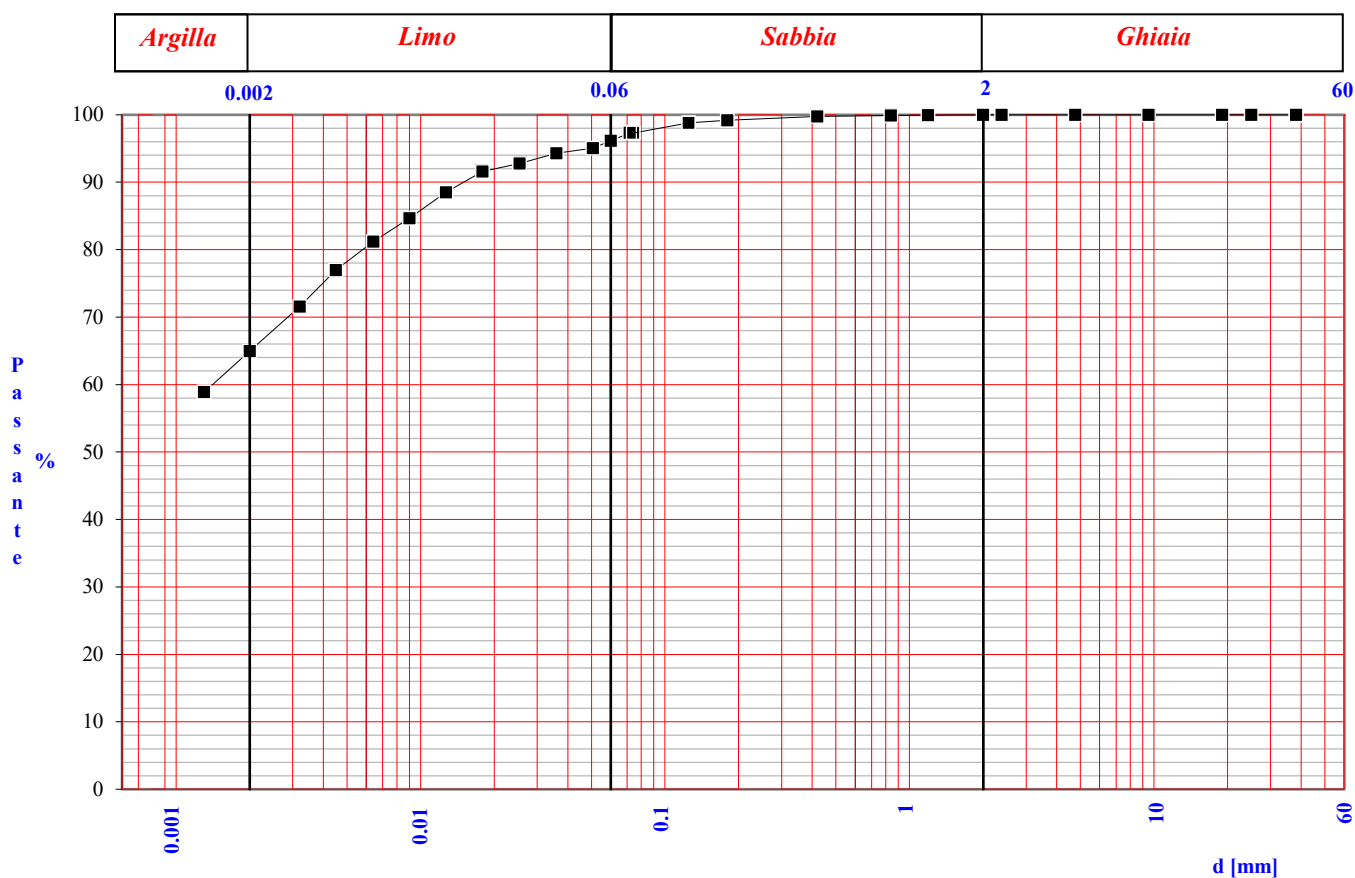
Data inizio Prova:

31/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

**ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)**



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 65

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2383 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 17,26$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 14,20$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 21,50$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,91$	
Grado di saturazione	$S = 0,64$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 18,40$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 27,90$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,866	0,803	0,722	0,630	0,545	0,462	0,365
	scarico	0,558						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2383 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

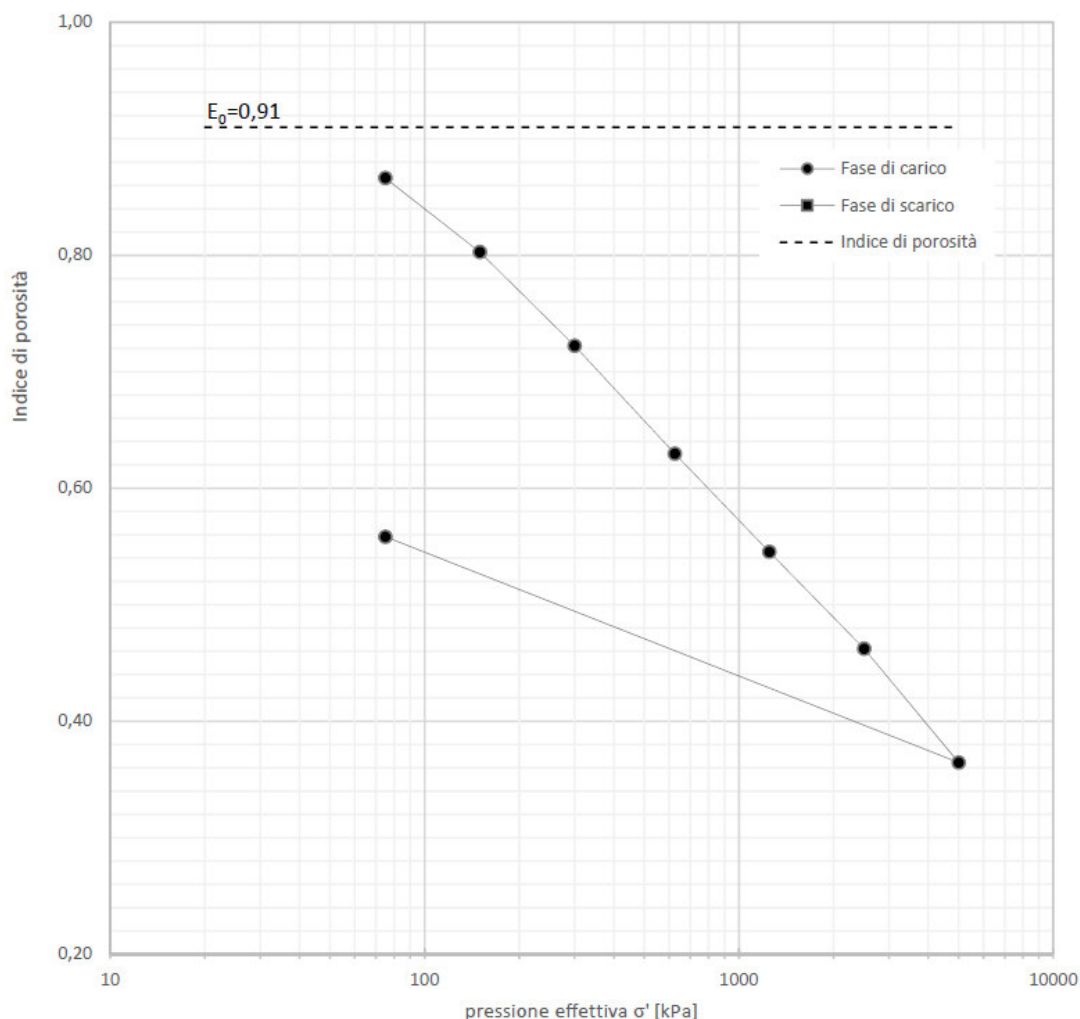
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2383 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

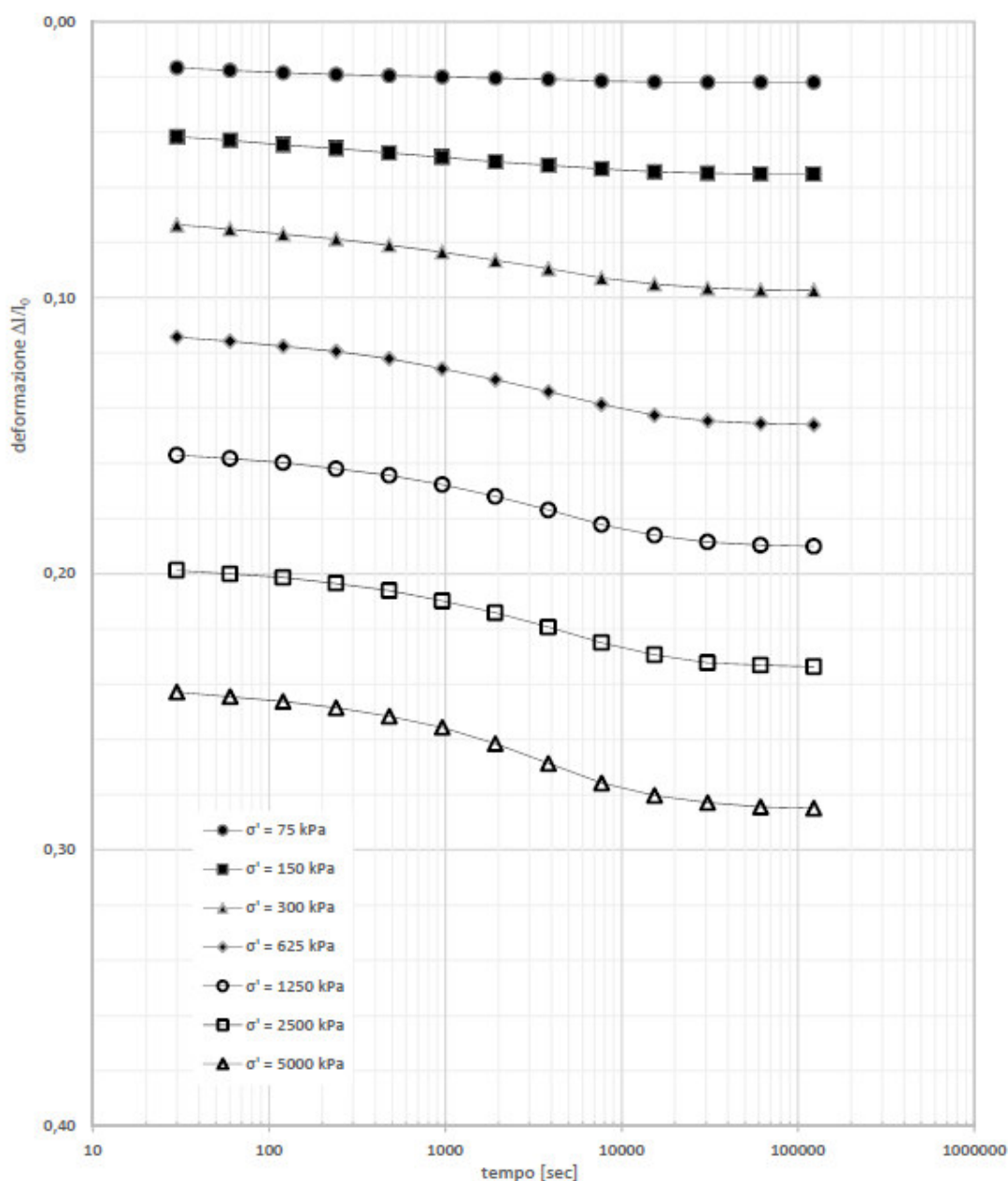
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2383 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

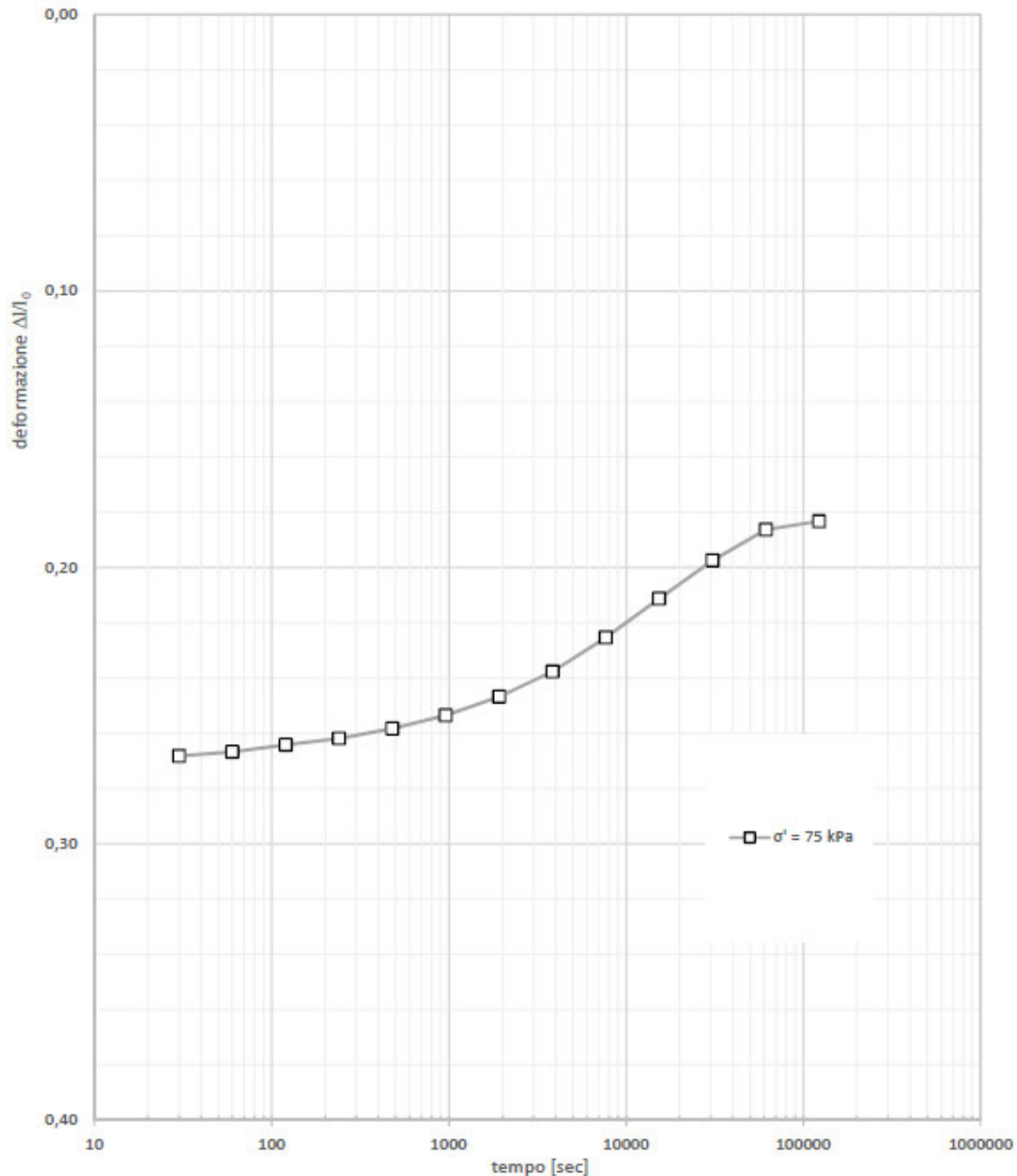
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2383 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	2251	$4,44 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	3562	$2,80 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	6682	$1,49 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	14187	$7,04 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	28648	$3,49 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	48818	$2,04 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2383 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,417	1,050	1,850	2,774	3,611	4,440
30	0,318	0,793	1,398	2,172	2,983	3,777	4,614
60	0,335	0,817	1,429	2,200	3,007	3,801	4,646
120	0,352	0,848	1,463	2,234	3,035	3,826	4,679
240	0,364	0,874	1,497	2,269	3,078	3,867	4,722
480	0,373	0,903	1,539	2,320	3,123	3,916	4,781
960	0,380	0,934	1,587	2,389	3,187	3,987	4,858
1920	0,389	0,965	1,644	2,465	3,268	4,069	4,969
3840	0,397	0,988	1,700	2,548	3,361	4,167	5,105
7680	0,409	1,013	1,765	2,635	3,462	4,275	5,240
15360	0,416	1,033	1,806	2,710	3,535	4,358	5,326
30720	0,417	1,043	1,833	2,747	3,582	4,413	5,375
61440	0,417	1,048	1,846	2,766	3,603	4,429	5,405
122880	0,417	1,050	1,850	2,774	3,611	4,440	5,413

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	5,413
30	5,097
60	5,068
120	5,019
240	4,976
480	4,908
960	4,818
1920	4,688
3840	4,517
7680	4,283
15360	4,015
30720	3,752
61440	3,540
122880	3,483

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2497 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13 Campione: C1 profondità da m 20.00 a m 20.50

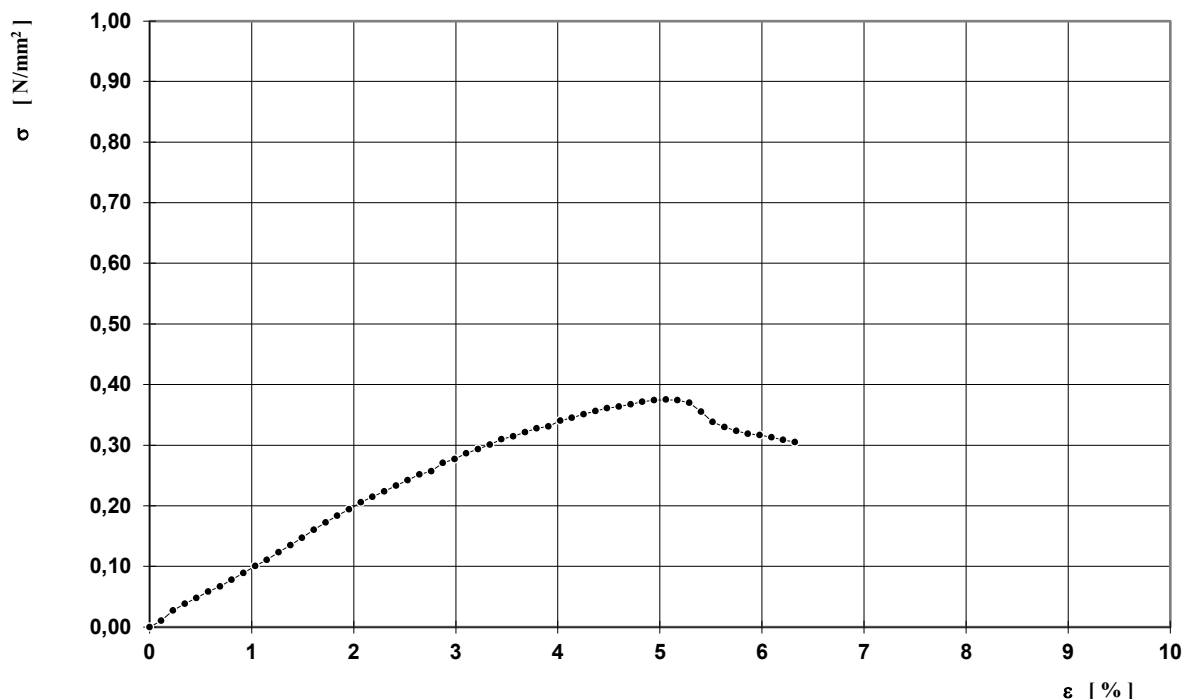
Data inizio prova: 01/06/2021 Data fine prova : 02/06/2021

### PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)

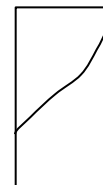
#### CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

#### DIMENSIONI

Umidita'	W	23,6	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	19,20	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	174,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2497 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

profondità:

da m 20.00 a m 20.50

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,011	0,115
0,027	0,230
0,039	0,345
0,048	0,460
0,059	0,575
0,067	0,690
0,078	0,805
0,089	0,920
0,101	1,034
0,111	1,149
0,123	1,264
0,135	1,379
0,147	1,494
0,160	1,609
0,172	1,724
0,184	1,839
0,194	1,954
0,206	2,069
0,215	2,184
0,224	2,299
0,233	2,414
0,242	2,529
0,252	2,644
0,257	2,759
0,271	2,874
0,277	2,989
0,286	3,103
0,294	3,218
0,301	3,333

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,310	3,448
0,315	3,563
0,321	3,678
0,328	3,793
0,331	3,908
0,340	4,023
0,345	4,138
0,351	4,253
0,356	4,368
0,361	4,483
0,364	4,598
0,368	4,713
0,371	4,828
0,374	4,943
0,375	5,057
0,374	5,172
0,370	5,287
0,355	5,402
0,338	5,517
0,330	5,632
0,323	5,747
0,319	5,862
0,317	5,977
0,313	6,092
0,309	6,207
0,305	6,322

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
--------------------------------	------------

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2297 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

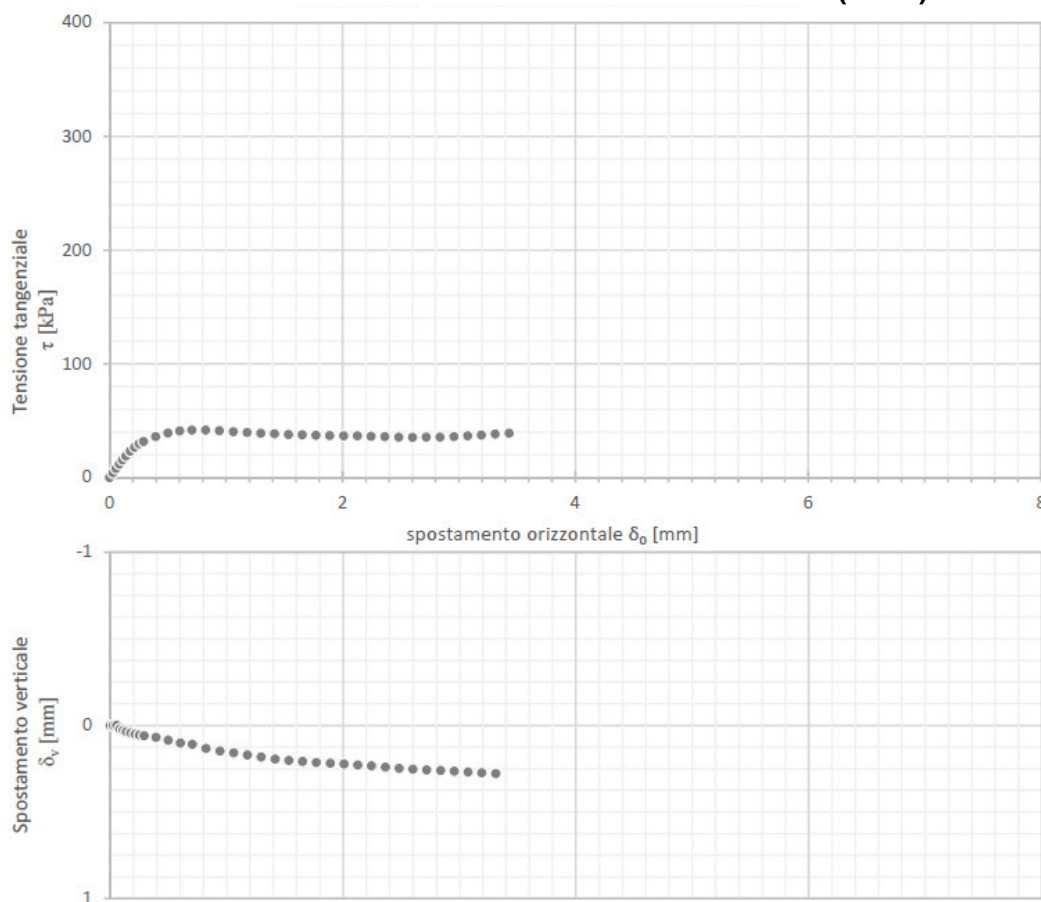
Campione: C1/1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 05/05/2021

Data fine prova 10/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,41	16,58	0,39	0,99	23,07	27,83	41,73	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2297 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

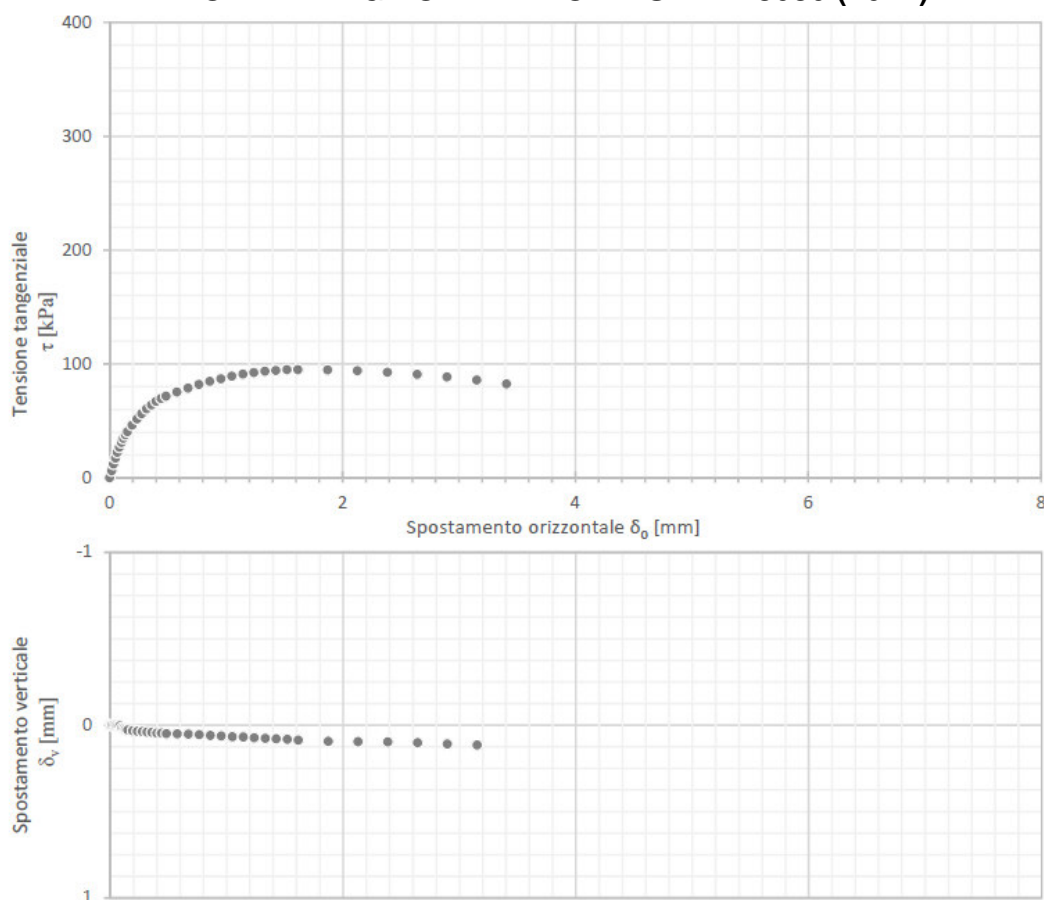
Campione: C1/2

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 05/05/2021

Data fine prova 10/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,94	15,34	0,43	0,83	23,49	28,35	95,07	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2297 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

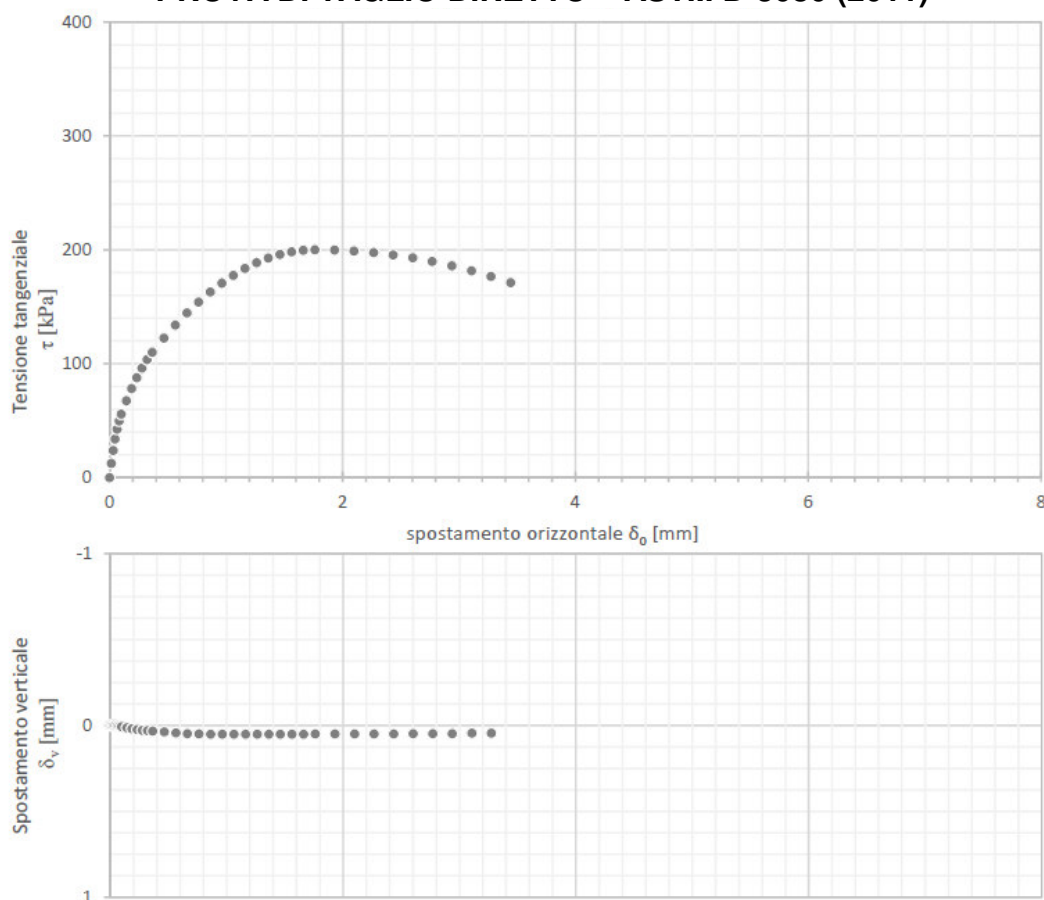
Campione: C1/3

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 05/05/2021

Data fine prova 10/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,19	15,54	0,45	0,82	23,47	26,38	200,15	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2297 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 05/05/2021

Data fine prova: 10/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\bar{\sigma}_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\bar{\sigma}_v$ [mm]	$\bar{\sigma}_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\bar{\sigma}_v$ [mm]	$\bar{\sigma}_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\bar{\sigma}_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,028	4,137	0,000	0,016	6,210	0,000	0,014	12,510	0,000
0,056	8,101	0,000	0,033	12,003	0,000	0,030	23,822	0,000
0,083	11,893	0,021	0,050	17,373	0,001	0,046	33,865	0,000
0,111	15,511	0,029	0,066	22,319	0,003	0,063	42,574	0,002
0,139	18,957	0,037	0,083	26,836	0,005	0,081	49,893	0,004
0,177	23,183	0,044	0,100	30,922	0,016	0,099	55,775	0,007
0,215	26,726	0,051	0,117	34,574	0,020	0,143	67,491	0,013
0,253	29,585	0,056	0,135	37,789	0,025	0,187	78,149	0,019
0,291	31,760	0,060	0,152	40,567	0,029	0,232	87,745	0,023
0,395	36,123	0,069	0,193	46,366	0,033	0,276	96,271	0,028
0,498	39,240	0,086	0,234	51,623	0,036	0,321	103,725	0,030
0,602	41,110	0,102	0,276	56,336	0,038	0,366	110,100	0,033
0,706	41,734	0,110	0,317	60,505	0,040	0,465	122,489	0,037
0,824	41,656	0,134	0,359	64,129	0,042	0,565	133,965	0,043
0,943	41,257	0,149	0,400	67,208	0,046	0,664	144,527	0,047
1,061	40,351	0,159	0,441	69,740	0,046	0,764	154,173	0,050
1,180	39,703	0,171	0,483	71,726	0,049	0,863	162,903	0,051
1,298	39,067	0,183	0,577	75,454	0,051	0,963	170,716	0,051
1,417	38,489	0,195	0,672	78,858	0,053	1,063	177,611	0,051
1,535	37,861	0,203	0,766	81,937	0,056	1,163	183,588	0,051
1,653	37,589	0,209	0,861	84,693	0,060	1,263	188,647	0,051
1,772	37,170	0,215	0,955	87,125	0,063	1,363	192,786	0,051
1,890	36,930	0,219	1,049	89,232	0,067	1,463	196,006	0,051
2,009	36,735	0,224	1,144	91,016	0,069	1,563	198,306	0,051
2,127	36,628	0,229	1,238	92,475	0,073	1,663	199,686	0,051
2,246	36,322	0,234	1,333	93,609	0,076	1,763	200,146	0,050
2,364	36,010	0,241	1,427	94,420	0,080	1,931	199,857	0,050
2,483	35,595	0,249	1,522	94,906	0,083	2,099	198,989	0,050
2,601	35,444	0,253	1,616	95,069	0,087	2,267	197,542	0,049
2,719	35,487	0,257	1,872	94,813	0,094	2,435	195,517	0,049
2,838	35,560	0,261	2,128	94,046	0,096	2,603	192,913	0,048
2,956	35,980	0,265	2,384	92,769	0,098	2,771	189,730	0,048
3,075	36,638	0,269	2,641	90,980	0,102	2,939	185,969	0,047
3,193	37,445	0,274	2,897	88,681	0,110	3,107	181,630	0,045
3,312	38,246	0,278	3,153	85,870	0,116	3,275	176,712	0,045

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

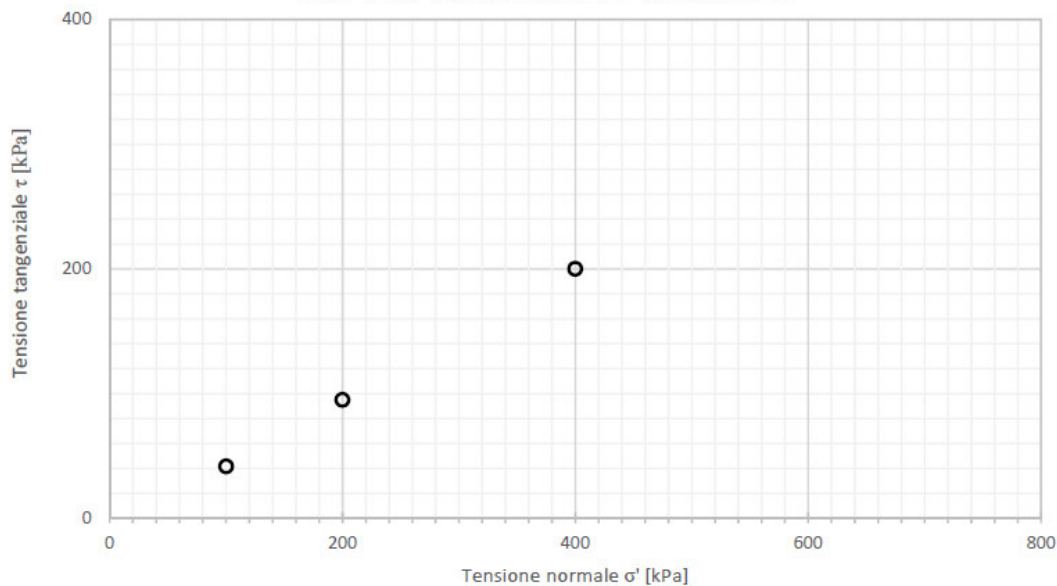
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,50

Data inizio prova 05/05/2021

Data fine prova 10/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,41	16,58	0,39	0,99	23,1	27,8	41,73	100,00	0,29
2	18,94	15,34	0,43	0,83	23,5	28,4	95,07	200,00	1,07
3	19,19	15,54	0,45	0,82	23,5	26,4	200,15	400,00	0,89

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2384 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 20/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 28/04/2021

Data di apertura 29/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 55$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla marnosa di colore grigio chiaro, molto consistente,  $W_N \ll W_P$ , con veli sabbiosi a tratti struttura a scaglie minute ben serrate.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 28/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,6 kN/m <sup>3</sup>	2385 03/06/2021	30/04/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2386 03/06/2021	30/04/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 19,6 %	2387 03/06/2021	19/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 20,3 %	2388 03/06/2021	19/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 69,5 %	2389 03/06/2021	19/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2390 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C 1

Profondità m 12,00 - 12,50

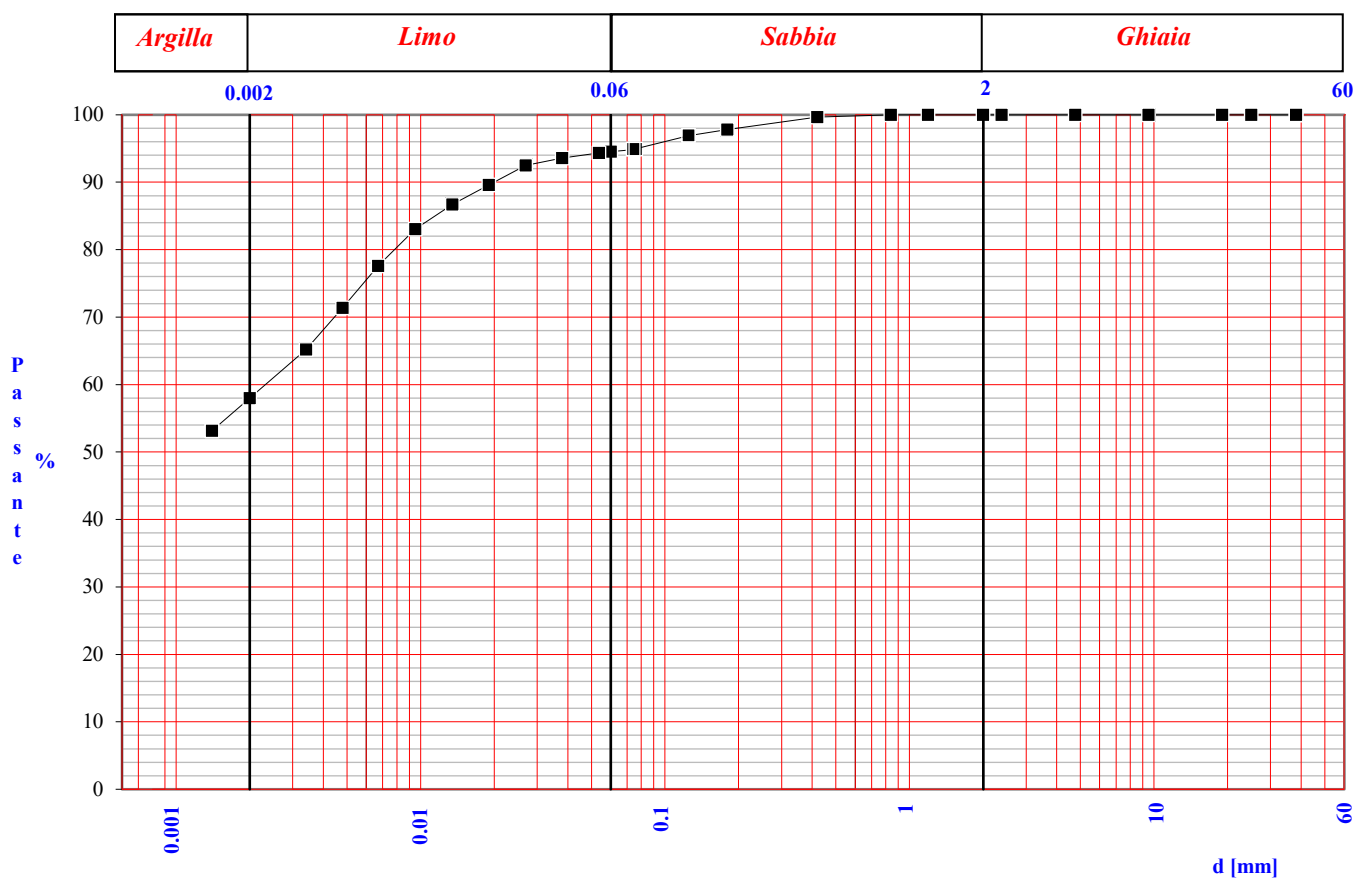
Data inizio Prova:

20/05/2021

Data fine Prova:

29/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo debolmente sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 58

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2391 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,05$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 16,73$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 19,86$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,62$	
Grado di saturazione	$S = 0,87$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 20,99$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 24,60$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1200	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,603	0,599	0,591	0,574	0,546	0,510	0,465	0,412
	scarico	0,587							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2391 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

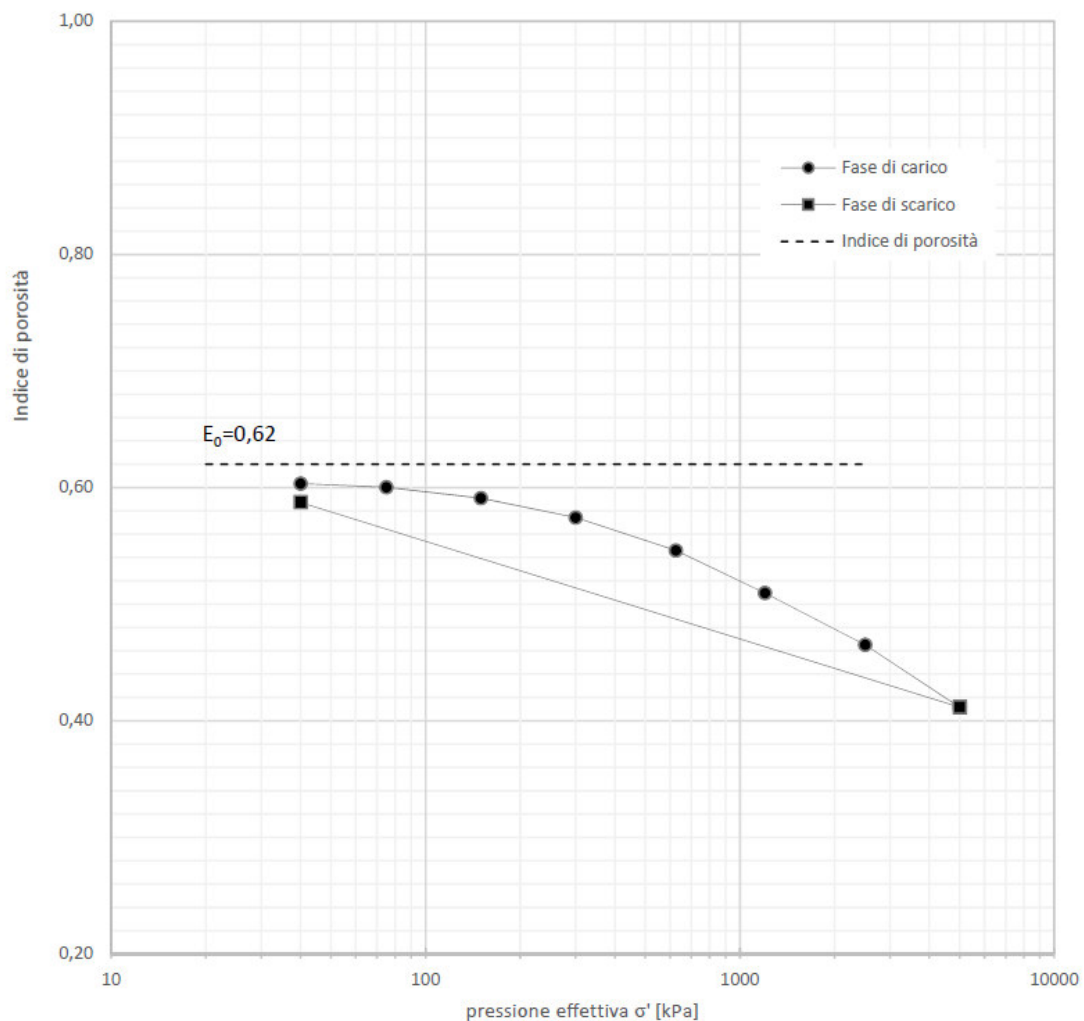
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2391 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

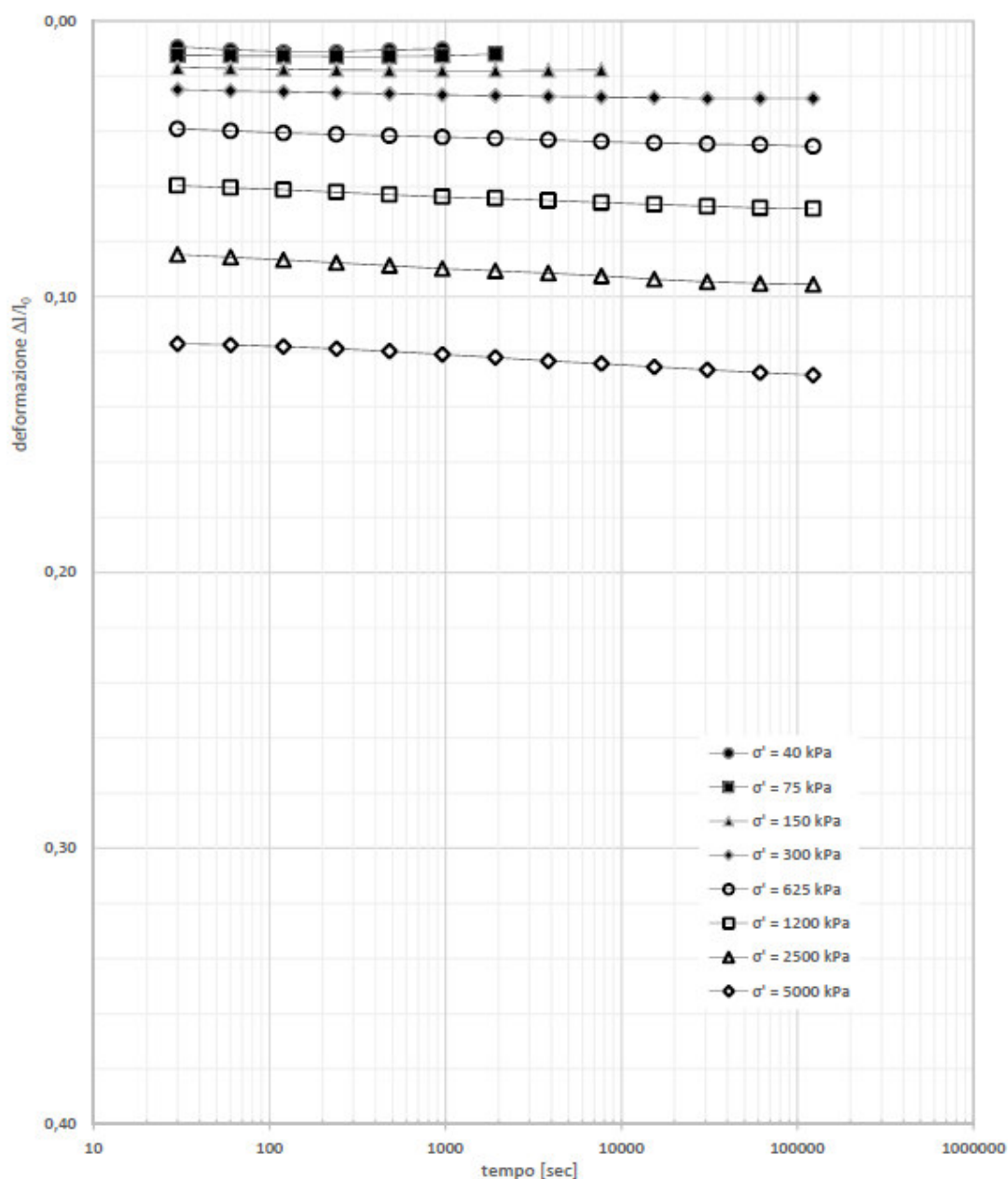
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2391 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

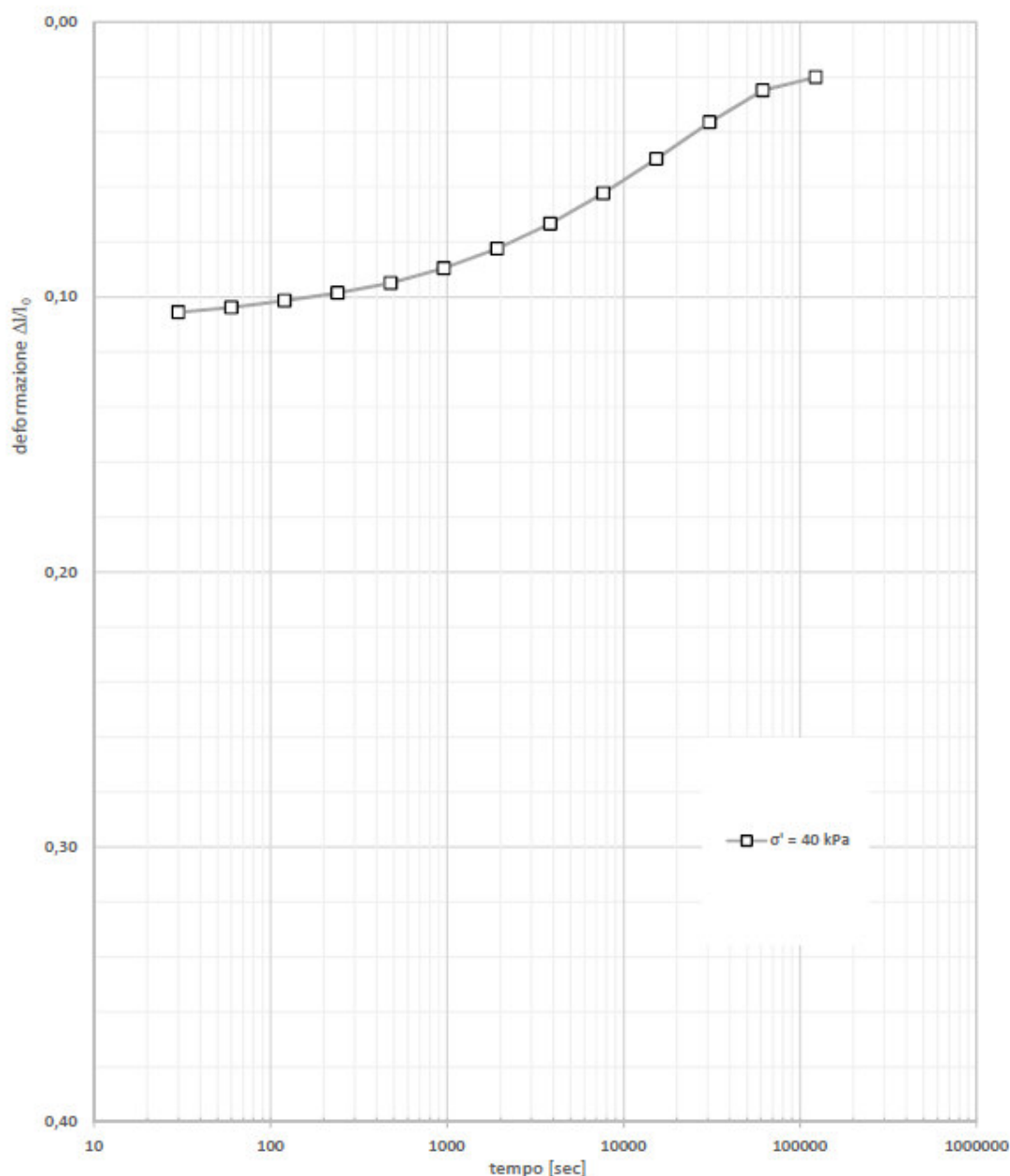
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2391 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	15113	$5,56 \times 10^{-5}$		
75 ÷ 150	15322	$7,64 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	14467	$6,91 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	18712	$5,34 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1200	25466	$3,92 \times 10^{-5}$		
1200 ÷ 2500	47408	$2,10 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	75878	$1,31 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2391 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 30/04/2021

Data fine prova 07/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1200$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,201	0,245	0,338	0,535	0,865	1,294	1,815
30	0,177	0,238	0,322	0,474	0,744	1,135	1,609	2,225
60	0,201	0,241	0,327	0,482	0,758	1,150	1,628	2,232
120	0,212	0,243	0,332	0,489	0,773	1,164	1,647	2,244
240	0,212	0,245	0,337	0,496	0,782	1,180	1,666	2,258
480	0,201	0,245	0,340	0,503	0,792	1,197	1,686	2,276
960			0,341	0,510	0,801	1,213	1,707	2,298
1920			0,341	0,516	0,809	1,223	1,722	2,319
3840			0,341	0,521	0,820	1,237	1,738	2,343
7680			0,338	0,526	0,832	1,252	1,757	2,361
15360				0,529	0,842	1,265	1,780	2,383
30720				0,535	0,848	1,277	1,798	2,404
61440				0,535	0,853	1,289	1,809	2,423
122880				0,535	0,865	1,294	1,815	2,441

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	2,441
30	2,006
60	1,972
120	1,926
240	1,872
480	1,803
960	1,701
1920	1,566
3840	1,393
7680	1,183
15360	0,945
30720	0,693
61440	0,472
122880	0,381

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2298 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

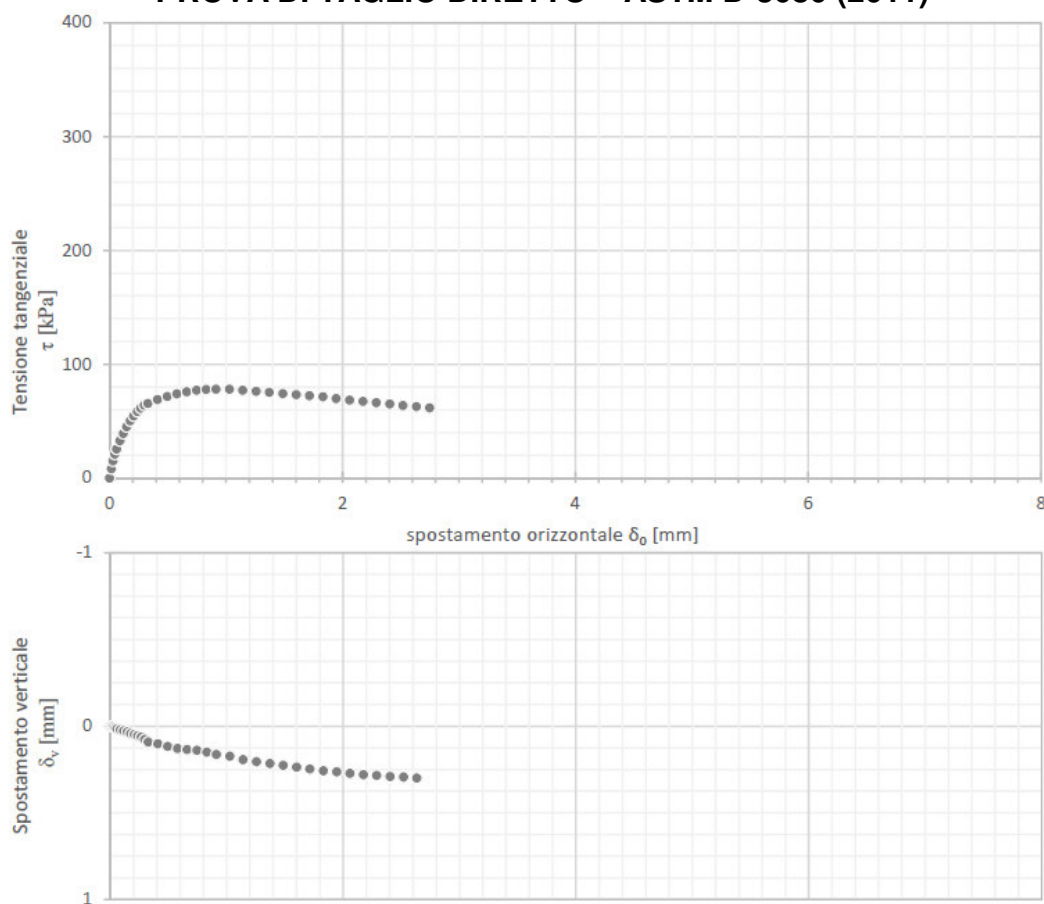
Campione: C1/1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 17/05/2021

Data fine prova 23/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,10	16,77	0,38	0,88	19,82	23,17	78,23	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2298 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

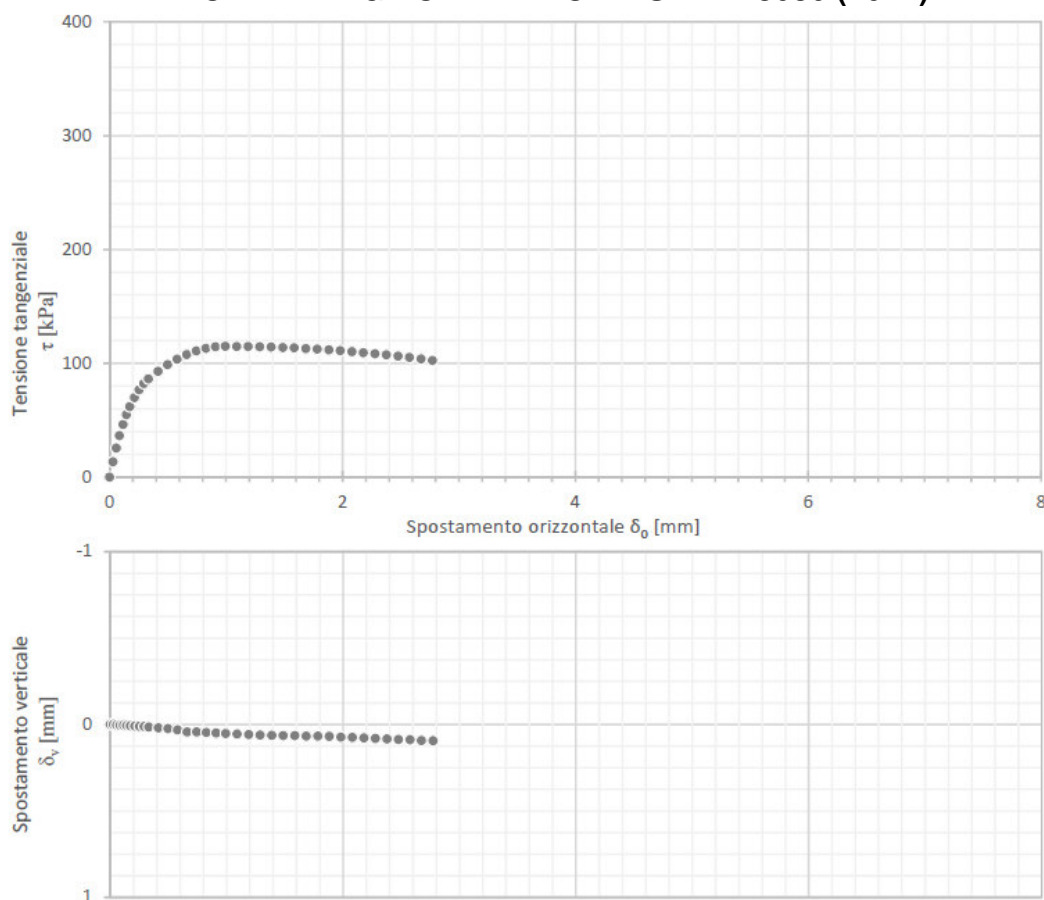
Campione: C1/2

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 17/05/2021

Data fine prova 23/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,95	17,58	0,35	0,97	19,20	24,10	114,95	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2298 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

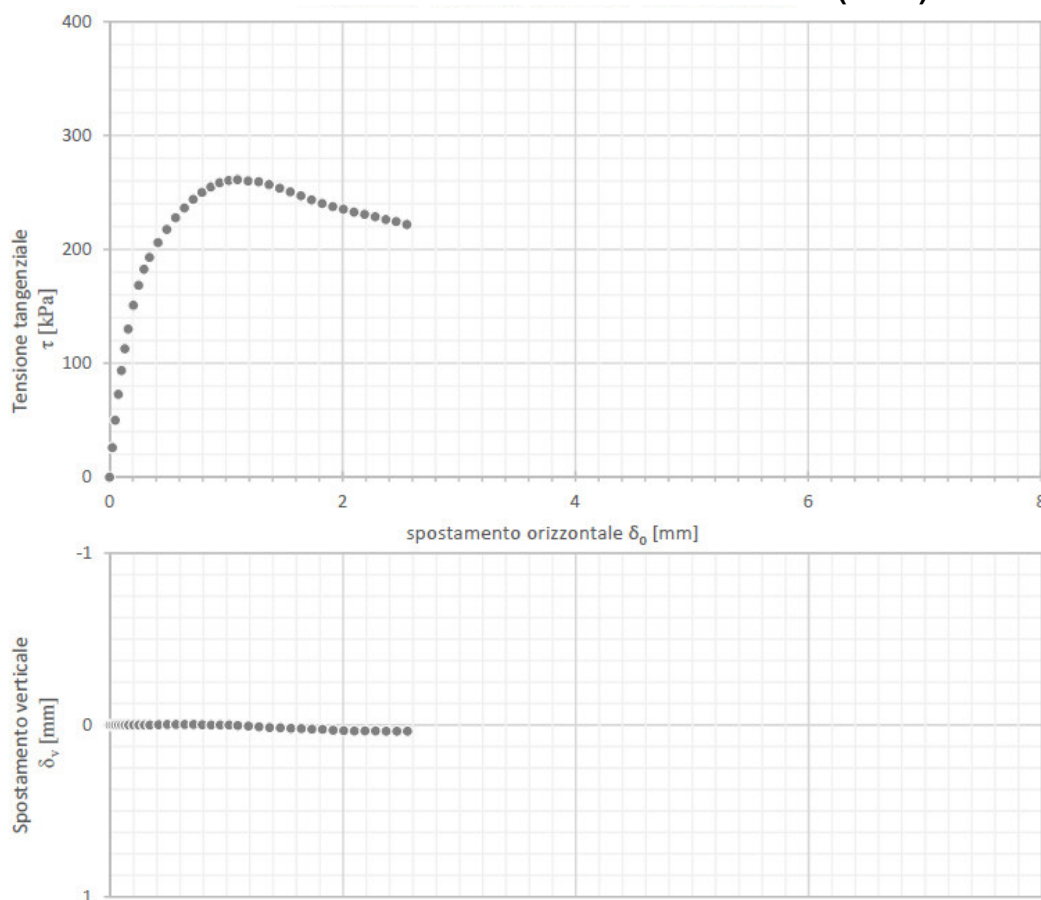
Campione: C1/3

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 17/05/2021

Data fine prova 23/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	wi [%]	wf [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,68	17,52	0,37	0,84	18,00	22,64	261,12	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2298 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 17/05/2021

Data fine prova: 23/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,014	8,132	0,000	0,028	13,391	0,000	0,023	25,816	0,000
0,028	15,128	0,004	0,056	25,588	0,003	0,048	50,102	0,000
0,043	20,942	0,009	0,085	36,570	0,004	0,074	72,758	-0,001
0,058	25,536	0,016	0,114	46,317	0,005	0,101	93,691	-0,001
0,087	32,751	0,021	0,143	54,810	0,006	0,130	112,813	0,000
0,117	39,282	0,027	0,173	62,035	0,007	0,160	130,047	0,000
0,147	45,125	0,034	0,212	70,026	0,009	0,203	151,007	0,000
0,176	50,275	0,042	0,252	76,738	0,010	0,248	168,553	-0,001
0,206	54,732	0,048	0,292	82,163	0,012	0,294	182,579	-0,001
0,236	58,492	0,056	0,332	86,297	0,015	0,341	193,002	-0,001
0,267	61,553	0,063	0,414	93,008	0,019	0,416	205,916	-0,002
0,297	63,913	0,076	0,497	98,826	0,024	0,491	217,482	-0,003
0,327	65,572	0,091	0,579	103,750	0,031	0,566	227,696	-0,003
0,411	68,931	0,103	0,662	107,780	0,043	0,642	236,555	-0,003
0,494	71,773	0,118	0,744	110,914	0,044	0,717	244,056	-0,003
0,578	74,099	0,129	0,827	113,154	0,047	0,793	250,197	-0,002
0,662	75,908	0,135	0,909	114,497	0,049	0,869	254,975	-0,001
0,746	77,200	0,140	0,992	114,945	0,052	0,945	258,388	-0,001
0,829	77,975	0,150	1,091	114,907	0,056	1,021	260,437	0,000
0,913	78,233	0,164	1,190	114,792	0,059	1,097	261,120	0,002
1,028	78,102	0,174	1,289	114,601	0,061	1,188	260,140	0,006
1,143	77,183	0,194	1,388	114,334	0,063	1,279	259,363	0,010
1,257	76,339	0,206	1,487	113,990	0,064	1,370	256,825	0,014
1,372	75,385	0,216	1,586	113,570	0,065	1,461	253,665	0,016
1,487	74,280	0,227	1,685	113,073	0,067	1,552	250,556	0,019
1,602	73,453	0,237	1,784	112,500	0,067	1,643	247,130	0,021
1,716	72,516	0,247	1,883	111,851	0,069	1,734	243,433	0,024
1,831	71,575	0,257	1,981	111,125	0,073	1,825	240,411	0,025
1,946	69,976	0,264	2,080	110,322	0,075	1,916	237,479	0,030
2,061	68,536	0,273	2,179	109,444	0,078	2,007	235,315	0,032
2,175	67,369	0,280	2,278	108,488	0,081	2,098	232,759	0,034
2,290	66,297	0,285	2,377	107,457	0,084	2,189	230,746	0,034
2,405	65,185	0,290	2,476	106,349	0,087	2,280	228,656	0,034
2,520	63,861	0,294	2,575	105,164	0,089	2,371	226,274	0,035
2,634	62,929	0,299	2,674	103,904	0,093	2,462	224,445	0,035

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

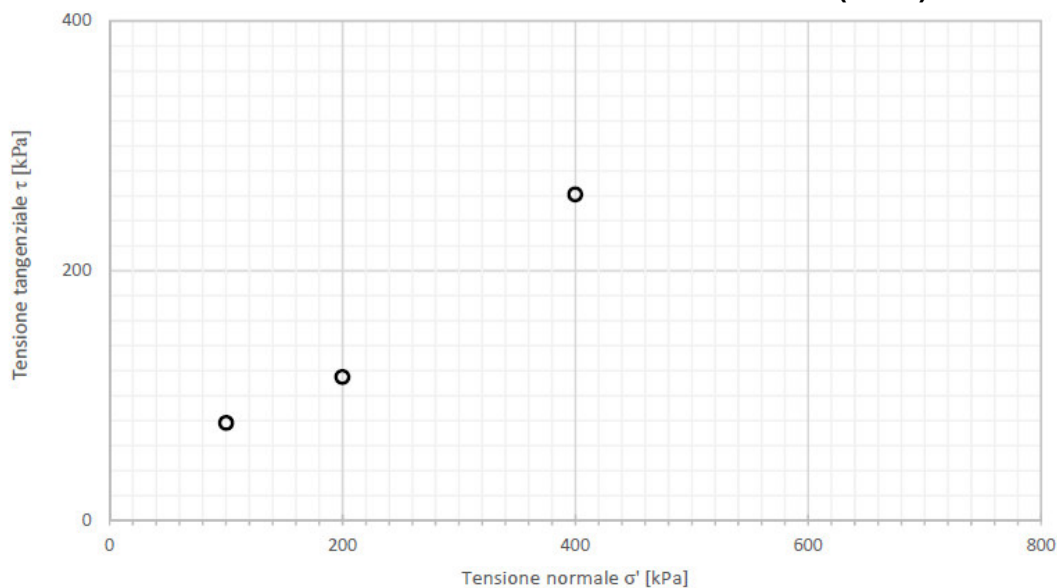
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 17/05/2021

Data fine prova 23/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,10	16,77	0,38	0,88	19,8	23,2	78,23	100,00	0,67
2	20,95	17,58	0,35	0,97	19,2	24,1	114,95	200,00	0,78
3	20,68	17,52	0,37	0,84	18,0	22,6	261,12	400,00	1,37

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2392 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 27/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 07/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 43$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**Rp [N/mm<sup>2</sup>] 1,9**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla marnosa di colore variabile dal grigio al marrone, consistente,  $W_N \leq W_P$ , con noduli marnosi di colore grigio del  $d_{max} \approx 2$  cm. A tratti struttura a scaglie minute.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

### CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 17,1 kN/m <sup>3</sup>	2393 03/06/2021	08/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,2 kN/m <sup>3</sup>	2394 03/06/2021	08/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 33,0 %	2395 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 31,5 %	2396 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 101,5 %	2397 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2398 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C 1

Profondità m 3,00 - 3,70

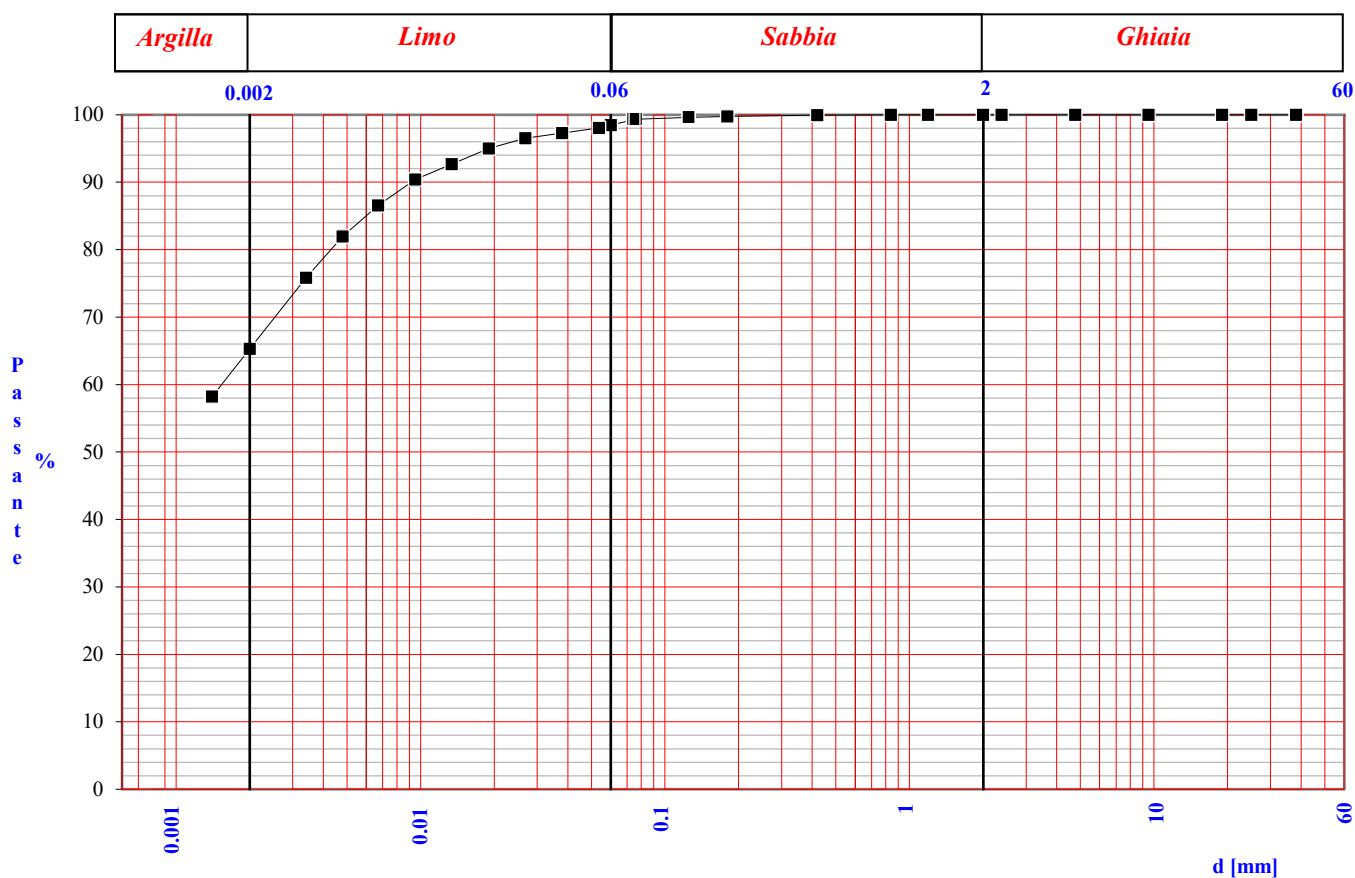
Data inizio Prova:

13/05/2021

Data fine Prova:

19/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$       % < d 0,002 mm = 65,3

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2399 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro d = 50 mm

altezza  $l_0$  = 19 mm

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma =$	17,77	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d =$	14,28	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s =$	27,20	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	w =	24,48	%
Indice di porosità	$E_o =$	0,91	
Grado di saturazione	S =	0,74	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f =$	19,67	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	wf =	38,50	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1200	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,845	0,834	0,804	0,753	0,678	0,601	0,515	0,421
	scarico	0,727							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2399 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

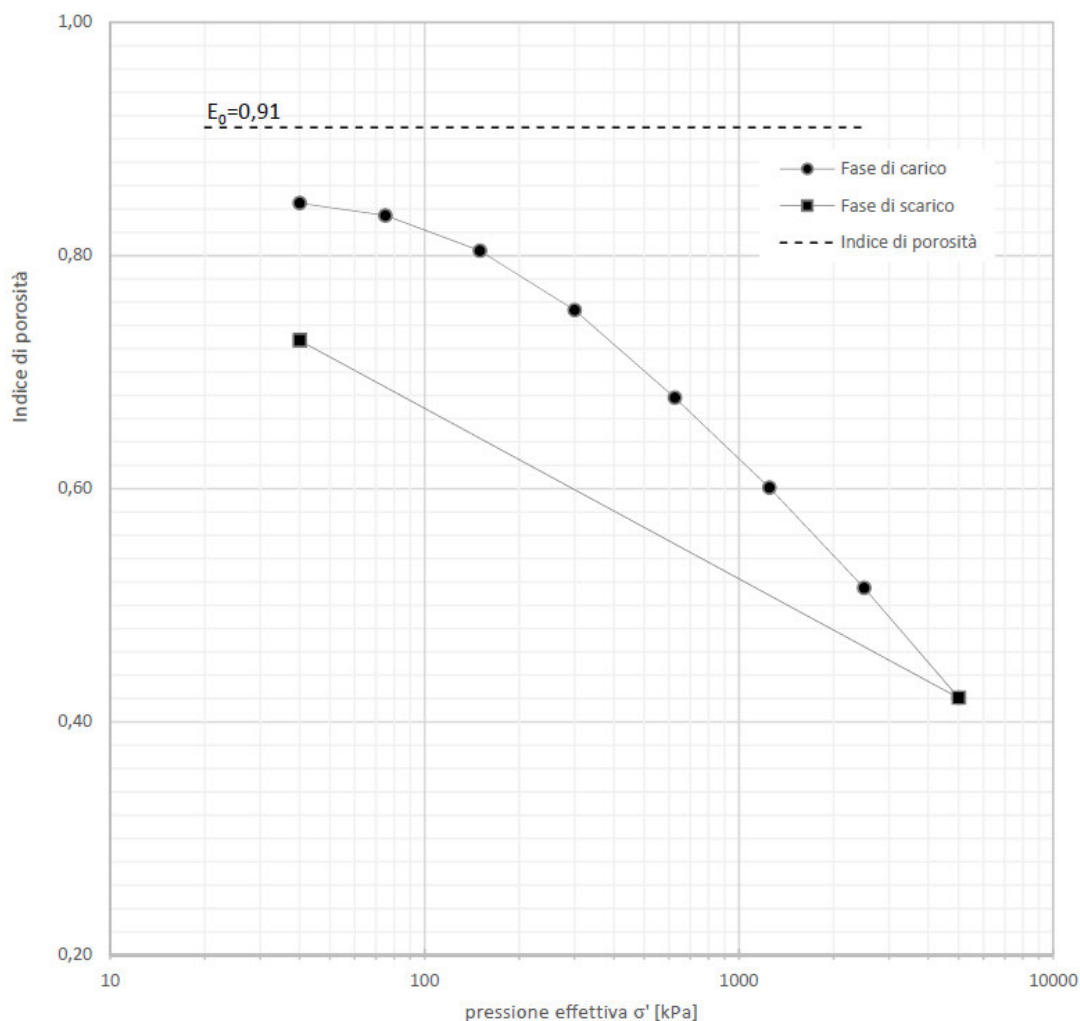
Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2399 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

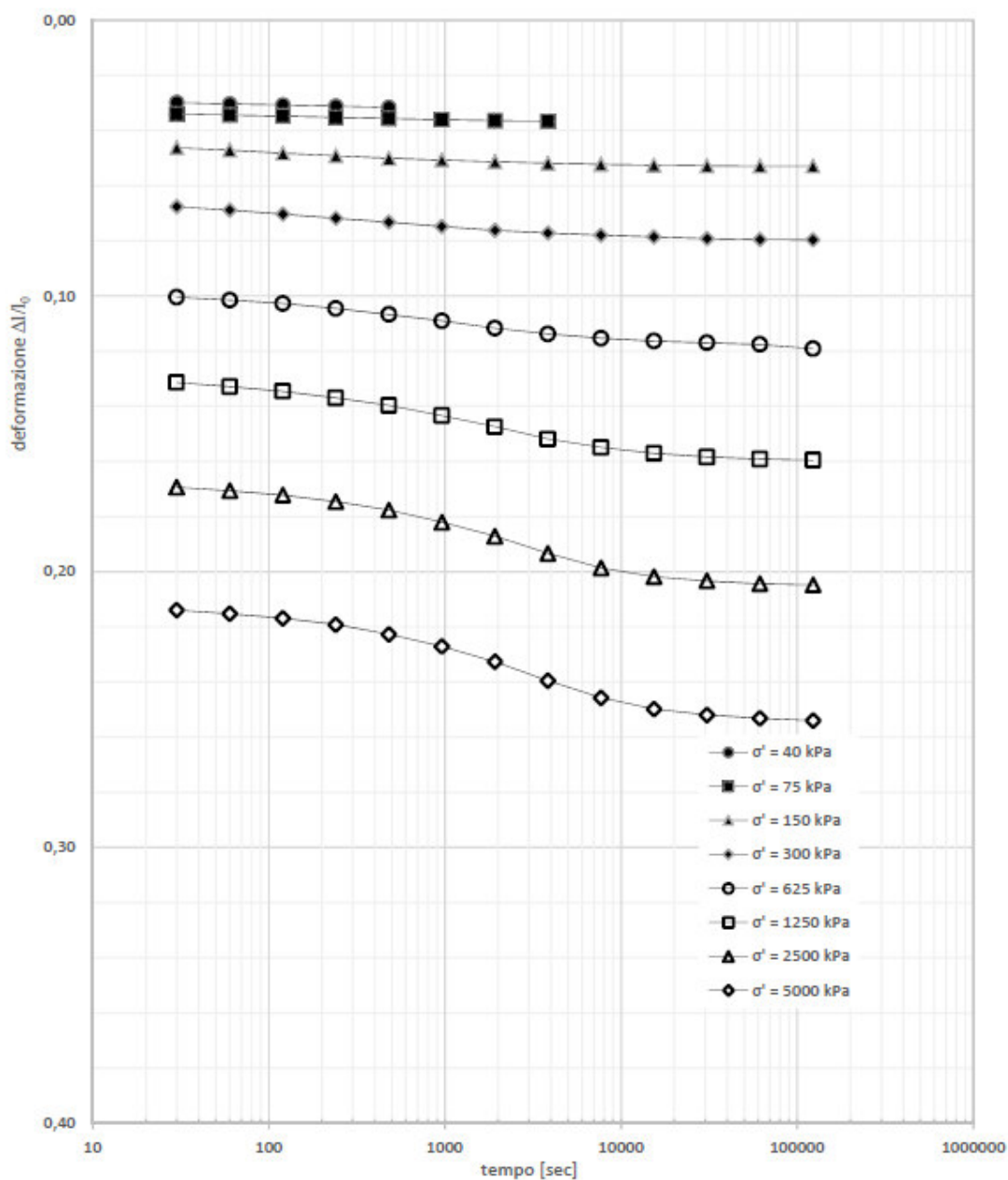
Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2399 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

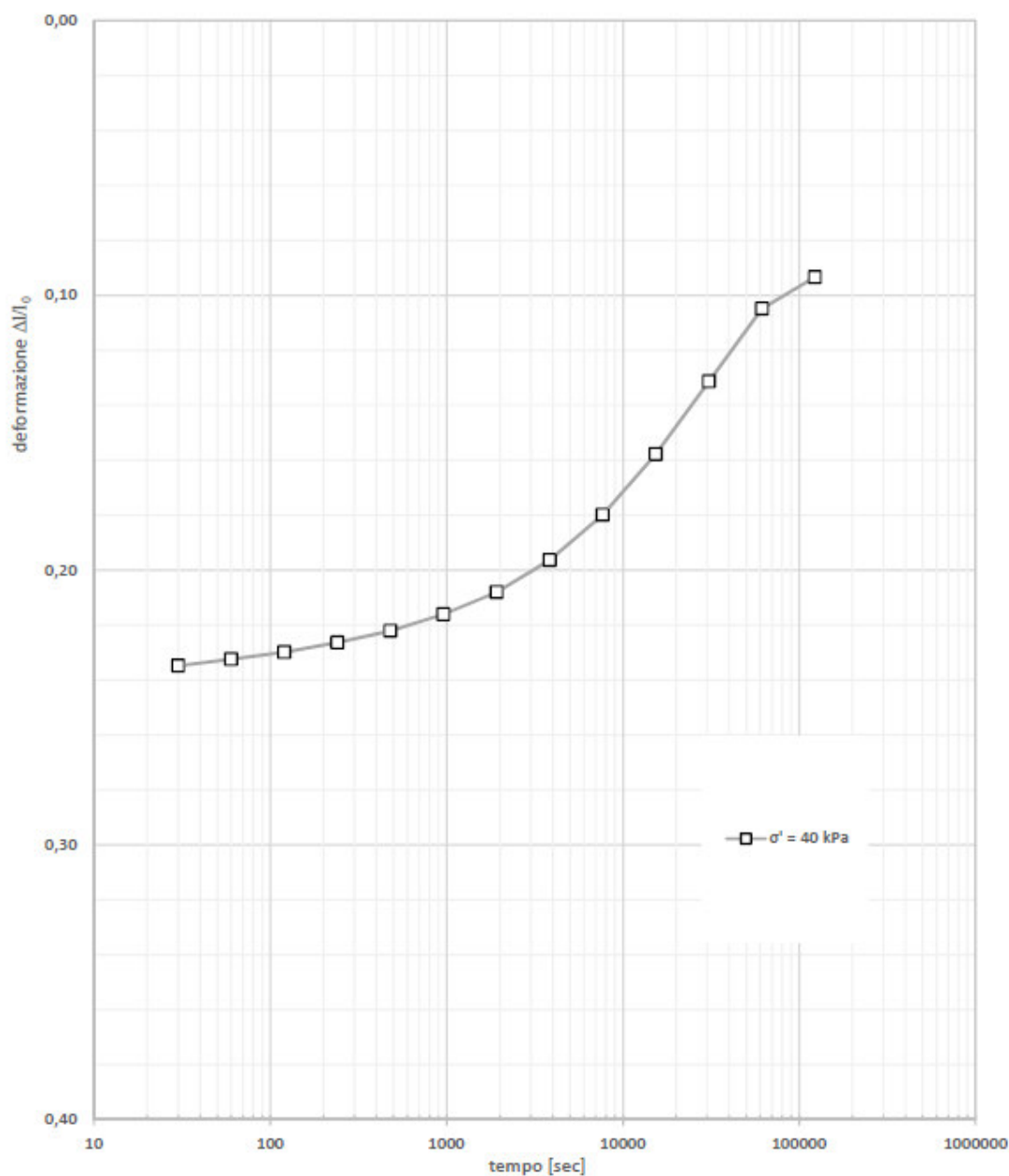
Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2399 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	6214	$1,60 \times 10^{-4}$		
75 ÷ 150	4749	$2,10 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	5610	$1,78 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	8233	$1,21 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	15462	$6,46 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	27648	$3,61 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	50531	$1,97 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2399 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1250$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,599	0,706	1,006	1,514	2,264	3,032	3,891
30	0,568	0,648	0,879	1,286	1,909	2,497	3,219	4,064
60	0,577	0,654	0,896	1,309	1,929	2,525	3,242	4,09
120	0,584	0,661	0,917	1,337	1,952	2,557	3,272	4,121
240	0,592	0,670	0,933	1,366	1,987	2,603	3,318	4,164
480	0,601	0,678	0,952	1,392	2,028	2,655	3,376	4,231
960	0,608	0,685	0,964	1,422	2,072	2,726	3,459	4,315
1920	0,610	0,692	0,975	1,449	2,123	2,801	3,556	4,421
3840	0,612	0,697	0,985	1,466	2,162	2,886	3,674	4,551
7680	0,612	0,701	0,994	1,481	2,192	2,945	3,774	4,669
15360	0,612	0,705	0,999	1,494	2,211	2,985	3,835	4,747
30720	0,612	0,706	1,004	1,505	2,223	3,010	3,863	4,787
61440	0,608	0,706	1,006	1,512	2,234	3,025	3,883	4,81
122880	0,599	0,706	1,006	1,514	2,264	3,032	3,891	4,826

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	4,831
30	4,462
60	4,417
120	4,368
240	4,301
480	4,221
960	4,106
1920	3,953
3840	3,731
7680	3,419
15360	2,998
30720	2,496
61440	1,992
122880	1,774

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2299 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

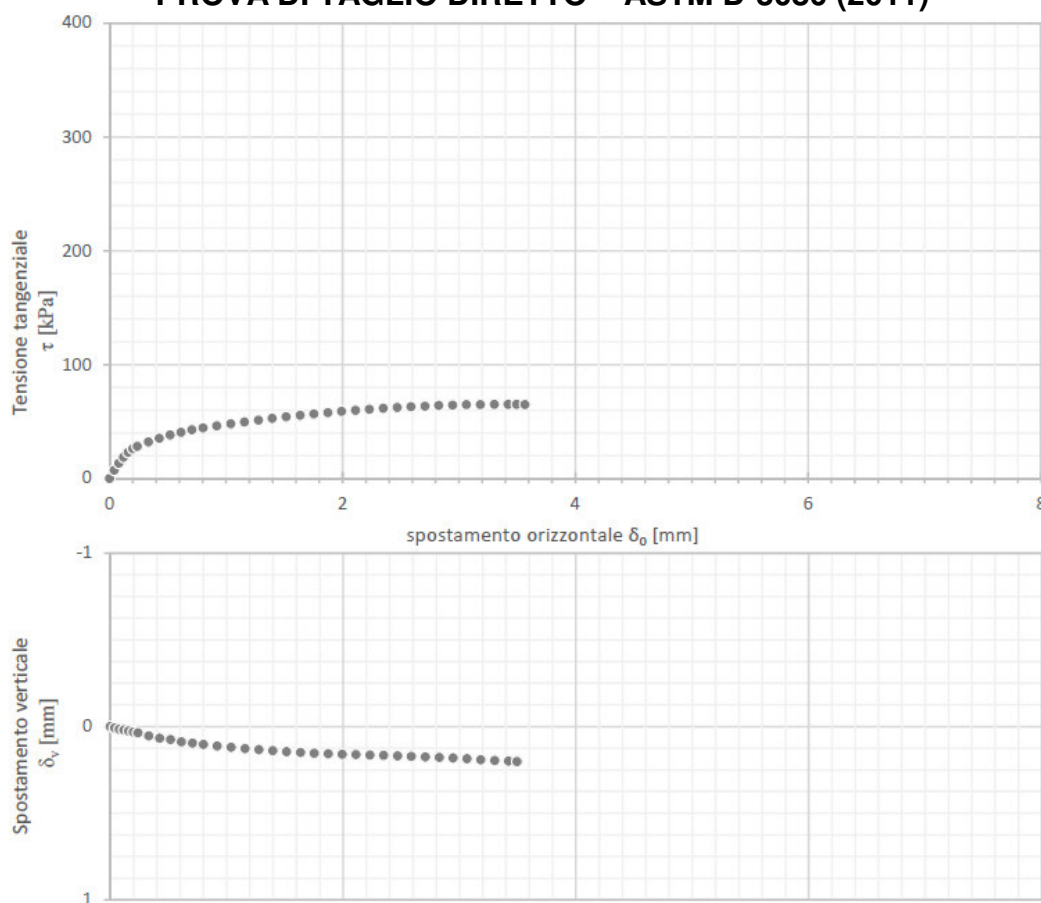
Campione: C1/1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 10/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
17,62	12,85	0,53	0,91	37,12	32,66	65,22	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2299 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

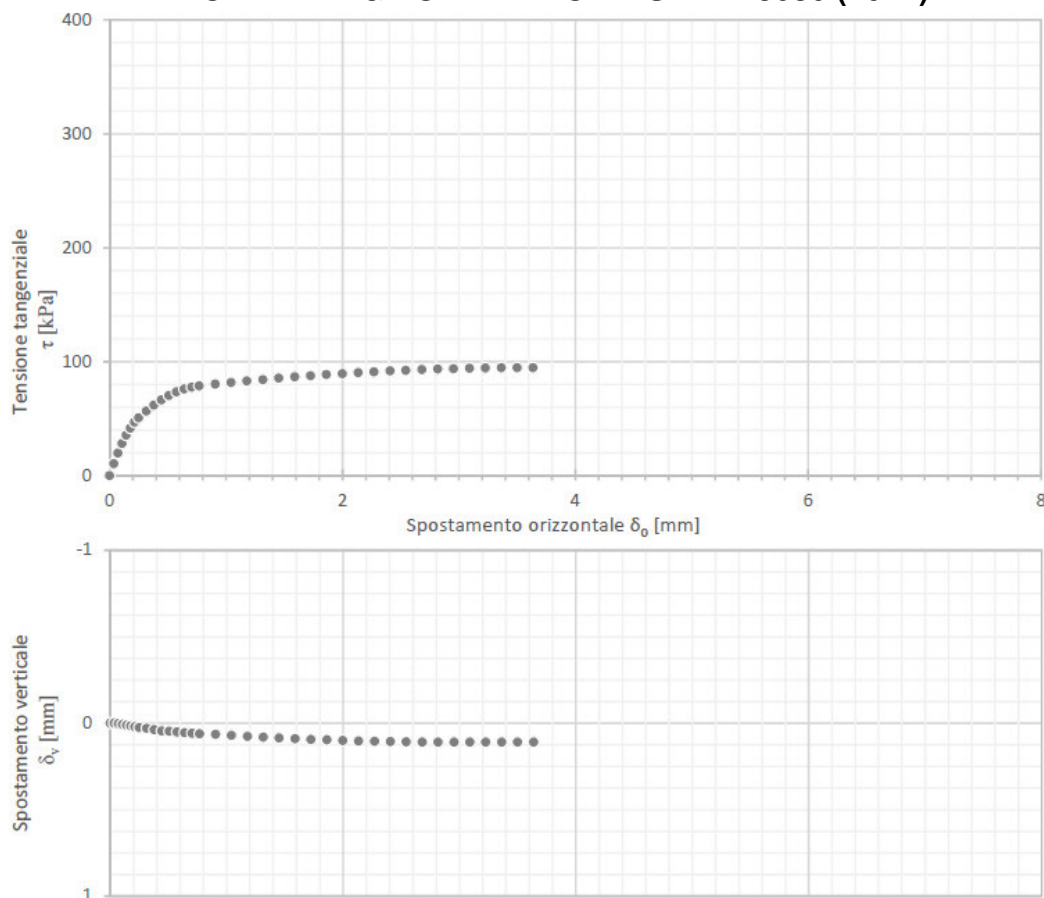
Campione: C1/2

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 10/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
17,15	12,61	0,54	0,85	36,00	36,87	94,86	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2299 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

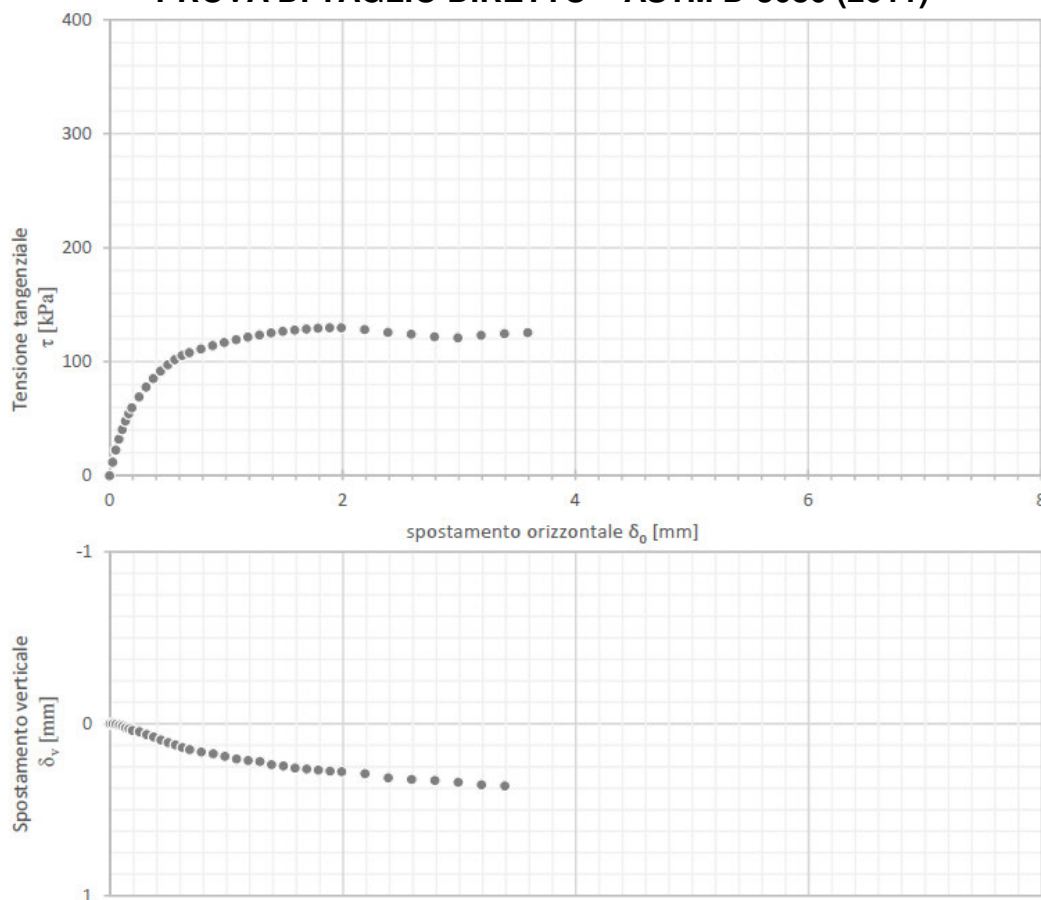
Campione: C1/3

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 10/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
16,47	12,15	0,57	0,76	35,54	36,44	129,84	300,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2299 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

### RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 10/05/2021

Data fine prova: 15/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 300		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,039	7,279	0,008	0,035	10,479	0,000	0,026	11,729	0,000
0,079	13,542	0,015	0,070	19,902	0,003	0,053	22,408	0,002
0,118	18,785	0,020	0,105	28,262	0,007	0,080	32,020	0,008
0,158	23,005	0,026	0,141	35,551	0,012	0,107	40,551	0,015
0,198	26,199	0,032	0,177	41,762	0,017	0,135	47,986	0,023
0,238	28,365	0,037	0,213	46,890	0,021	0,163	54,313	0,030
0,332	32,043	0,054	0,249	50,930	0,026	0,191	59,524	0,038
0,426	35,322	0,068	0,314	56,840	0,030	0,252	69,076	0,046
0,519	38,203	0,076	0,379	62,060	0,037	0,314	77,636	0,063
0,613	40,686	0,089	0,444	66,590	0,045	0,375	85,201	0,076
0,707	42,771	0,096	0,509	70,429	0,046	0,437	91,770	0,095
0,801	44,457	0,103	0,574	73,577	0,051	0,498	97,340	0,109
0,920	46,302	0,113	0,639	76,034	0,055	0,560	101,911	0,123
1,039	48,060	0,120	0,704	77,798	0,058	0,622	105,481	0,138
1,158	49,733	0,127	0,769	78,870	0,061	0,684	108,049	0,150
1,278	51,320	0,133	0,906	80,356	0,065	0,784	111,271	0,164
1,397	52,822	0,139	1,042	81,770	0,071	0,885	114,236	0,174
1,516	54,237	0,146	1,179	83,111	0,077	0,985	116,943	0,189
1,635	55,567	0,150	1,315	84,380	0,081	1,086	119,392	0,204
1,754	56,811	0,154	1,452	85,576	0,086	1,186	121,584	0,213
1,873	57,969	0,158	1,588	86,700	0,090	1,287	123,518	0,219
1,992	59,041	0,160	1,725	87,751	0,094	1,387	125,194	0,237
2,111	60,028	0,162	1,861	88,730	0,096	1,488	126,612	0,246
2,231	60,929	0,165	1,998	89,636	0,101	1,588	127,772	0,257
2,350	61,744	0,167	2,134	90,470	0,103	1,689	128,675	0,264
2,469	62,473	0,170	2,271	91,231	0,105	1,789	129,319	0,270
2,588	63,116	0,173	2,407	91,920	0,106	1,890	129,706	0,275
2,707	63,674	0,175	2,544	92,536	0,108	1,990	129,835	0,278
2,826	64,146	0,178	2,680	93,080	0,109	2,190	128,219	0,290
2,945	64,532	0,182	2,817	93,551	0,109	2,390	125,627	0,314
3,065	64,832	0,186	2,953	93,950	0,109	2,590	124,081	0,324
3,184	65,047	0,192	3,090	94,276	0,109	2,790	121,851	0,330
3,303	65,175	0,196	3,226	94,530	0,109	2,990	120,975	0,340
3,422	65,218	0,200	3,363	94,711	0,109	3,190	123,206	0,355
3,495	65,156	0,202	3,499	94,820	0,109	3,390	124,530	0,362

n. matricola celle: 601756

700375

606834



---

## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

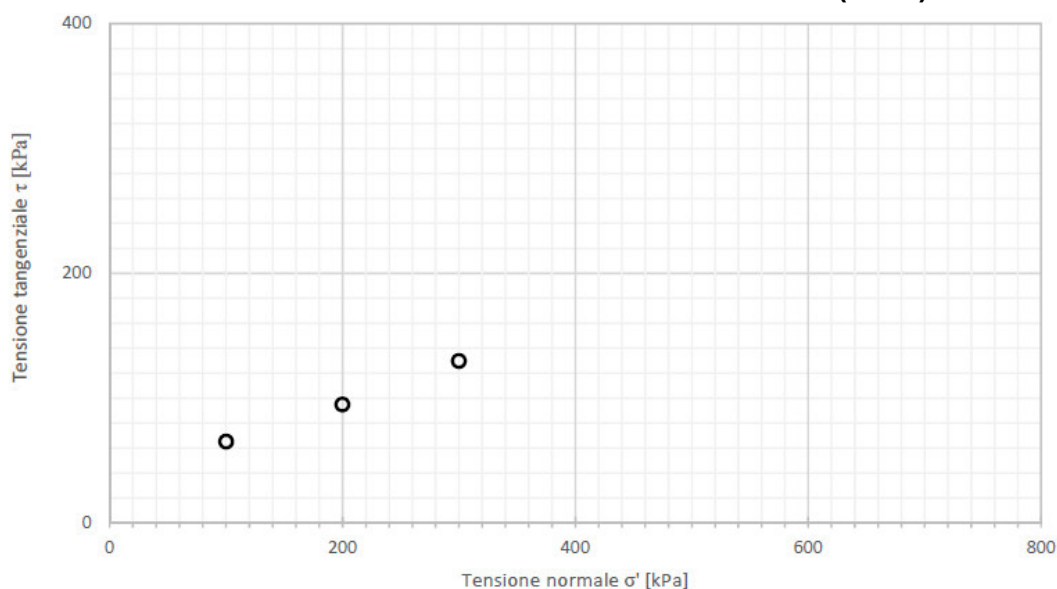
Campione: C1

Profondità da m 3,00 a m 3,70

Data inizio prova 10/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	17,62	12,85	0,53	0,91	37,1	32,7	65,22	100,00	0,78
2	17,15	12,61	0,54	0,85	36,0	36,9	94,86	200,00	2,36
3	16,47	12,15	0,57	0,76	35,5	36,4	129,84	300,00	1,84

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n.2400 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 27/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 07/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, CS, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] > 5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla di colore grigio variabile al marrone, consistente,  $W_N < W_P$ .

Struttura a scaglie minute, variamente orientate e ben serrate.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 19,4 kN/m <sup>3</sup>	2401 03/06/2021	07/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,2 kN/m <sup>3</sup>	2402 03/06/2021	07/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 27,4 %	2403 03/06/2021	07/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 33,5 %	2404 03/06/2021	19/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 116,8 %	2405 03/06/2021	19/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2406 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C 2

Profondità m 15,00 - 15,70

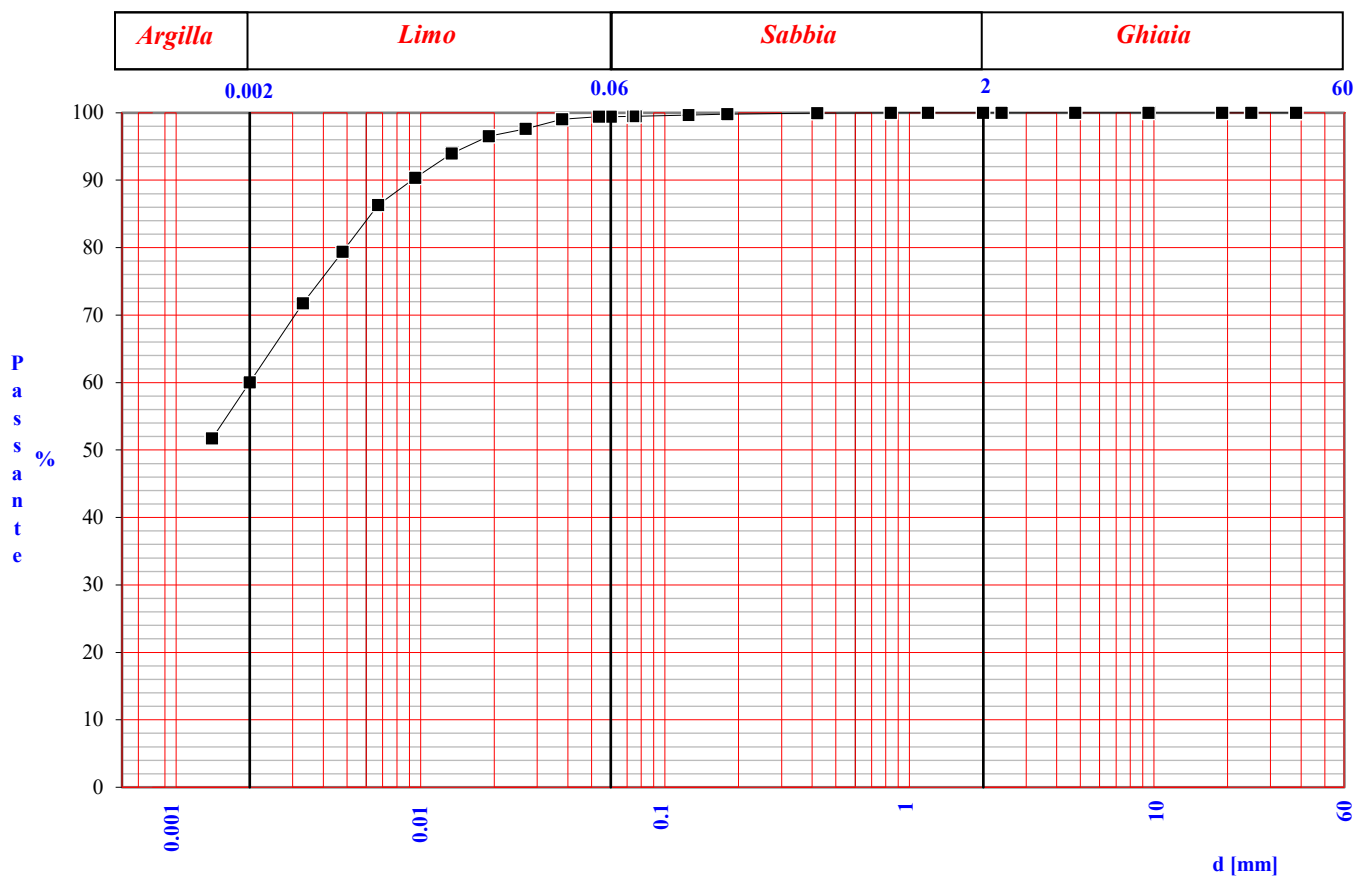
Data inizio Prova:

13/05/2021

Data fine Prova:

21/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$  % < d 0,002 mm = 60,1

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2407 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50$  mm

altezza  $l_0 = 19$  mm

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma =$	19,32	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d =$	15,04	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s =$	27,20	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w =$	28,49	%
Indice di porosità	$E_o =$	0,81	
Grado di saturazione	$S =$	0,96	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f =$	20,20	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f =$	35,20	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,803	0,801	0,794	0,783	0,766	0,718	0,620
	scarico	0,765						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2407 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

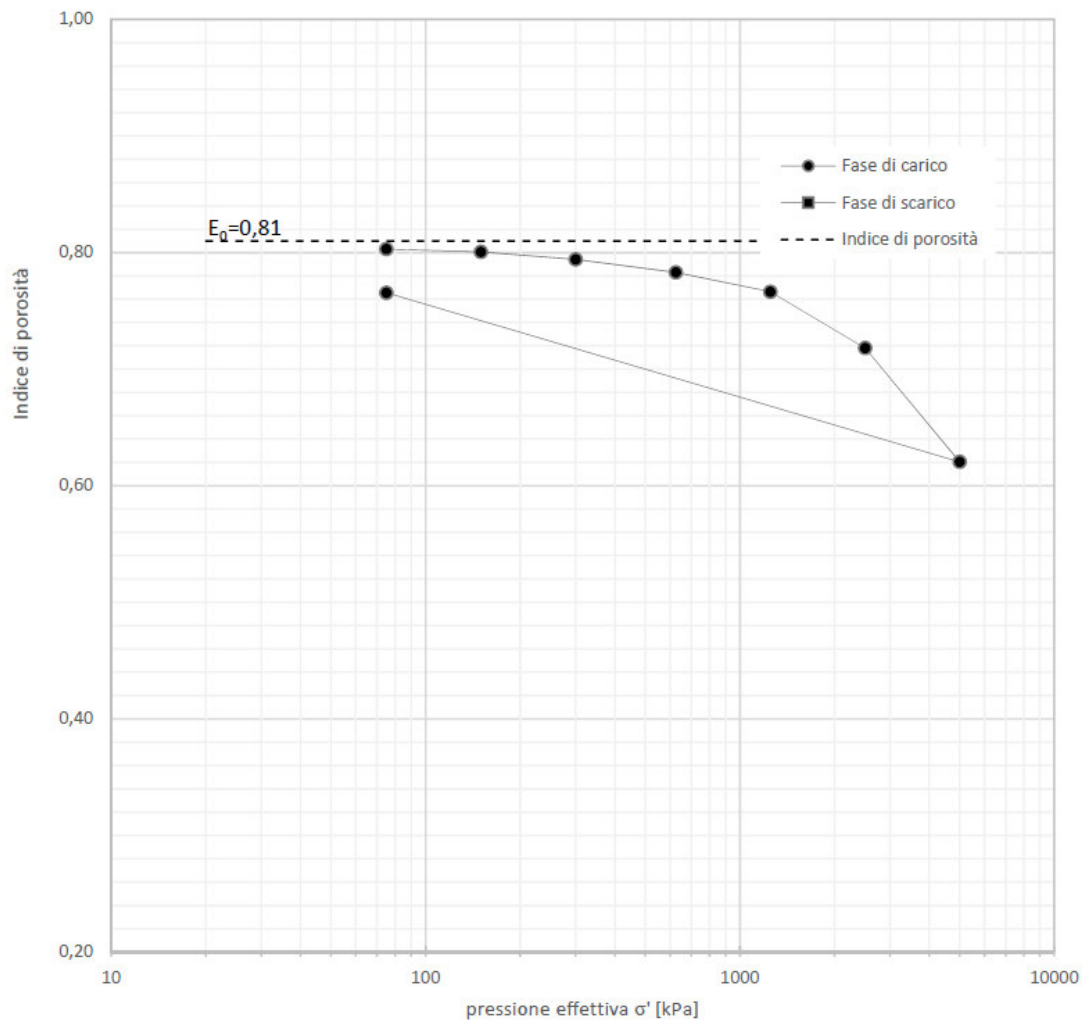
Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

### **CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435**



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2407 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

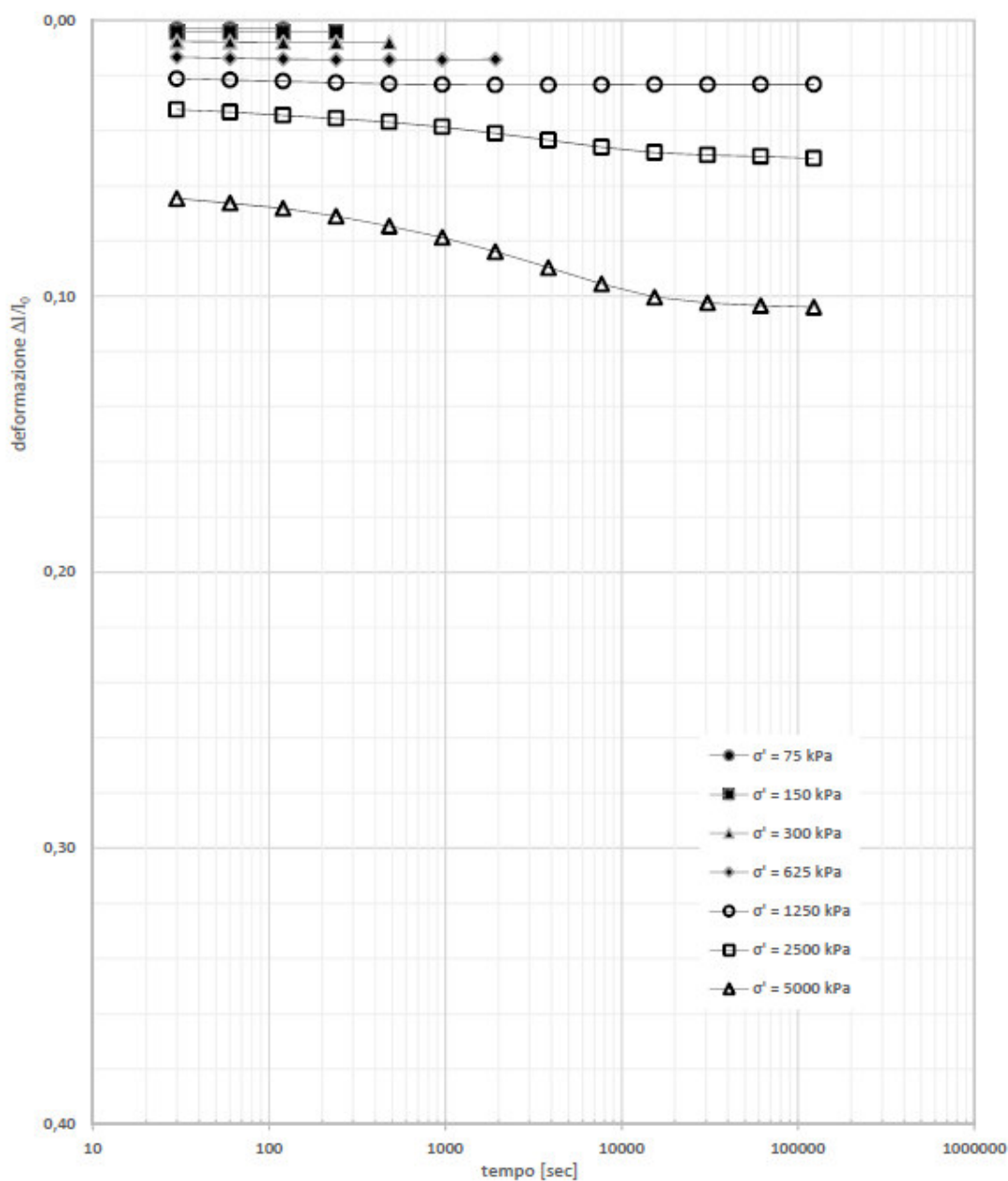
Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2407 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

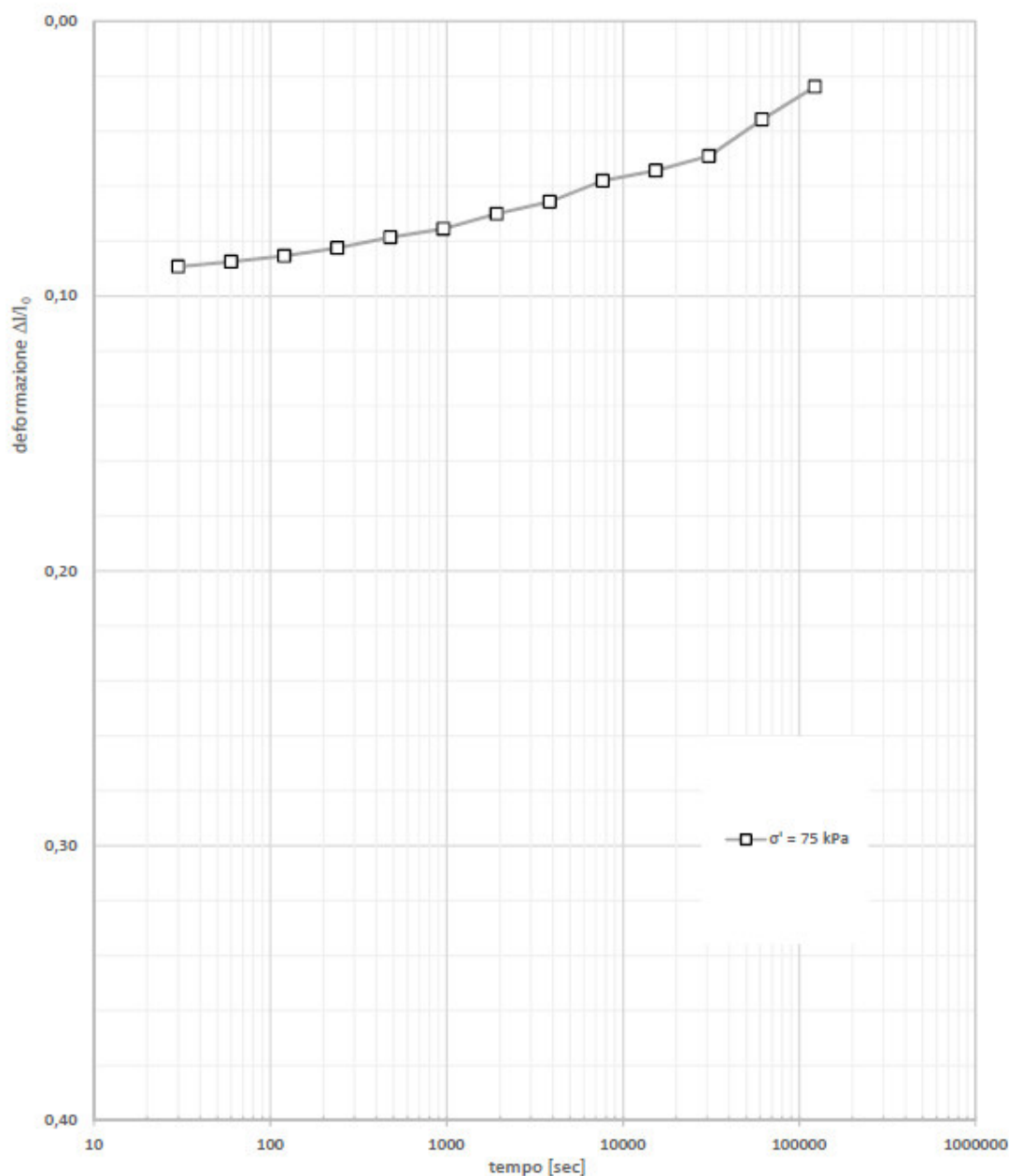
Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2407 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	59375	$1,68 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	41304	$2,42 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	52777	$1,89 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	68641	$1,45 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	46660	$2,14 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	46341	$2,15 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2407 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 08/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$
tempo [s]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0	0,000	0,059	0,083	0,152	0,269	0,442	0,951
30	0,059	0,084	0,147	0,254	0,403	0,617	1,227
60	0,059	0,084	0,150	0,262	0,412	0,633	1,260
120	0,059	0,084	0,153	0,268	0,420	0,655	1,296
240		0,083	0,152	0,272	0,430	0,677	1,350
480			0,152	0,272	0,439	0,702	1,418
960				0,272	0,444	0,735	1,496
1920				0,269	0,446	0,779	1,594
3840					0,446	0,826	1,704
7680					0,445	0,874	1,816
15360					0,443	0,912	1,907
30720					0,443	0,928	1,946
61440					0,442	0,938	1,965
122880					0,442	0,951	1,976

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$
tempo [s]	[mm]
0	1,976
30	1,697
60	1,663
120	1,623
240	1,568
480	1,494
960	1,436
1920	1,332
3840	1,249
7680	1,103
15360	1,032
30720	0,932
61440	0,680
122880	0,452

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2498 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15                      Campione: C2                      profondità                      da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova:                      01/06/2021                      Data fine prova :                      02/06/2021

**PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)**

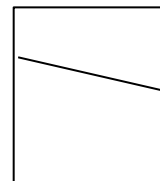
**CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE**

**D I M E N S I O N I**

Umidita'	W	27,0	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	19,80	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	167,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2498 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

profondità:

da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,048	0,120
0,111	0,240
0,162	0,359
0,215	0,479
0,265	0,599
0,315	0,719
0,352	0,838
0,397	0,958
0,439	1,078
0,479	1,198
0,518	1,317
0,553	1,437
0,590	1,557
0,625	1,677
0,652	1,796
0,681	1,916
0,702	2,036
0,720	2,156
0,742	2,275
0,761	2,395
0,776	2,515
0,790	2,635
0,802	2,754
0,812	2,874
0,821	2,994
0,828	3,114
0,831	3,234
0,828	3,353
0,821	3,473

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,797	3,593
0,771	3,713
0,733	3,832
0,674	3,952
0,616	4,072
0,526	4,192

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
--------------------------------	------------

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2300 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

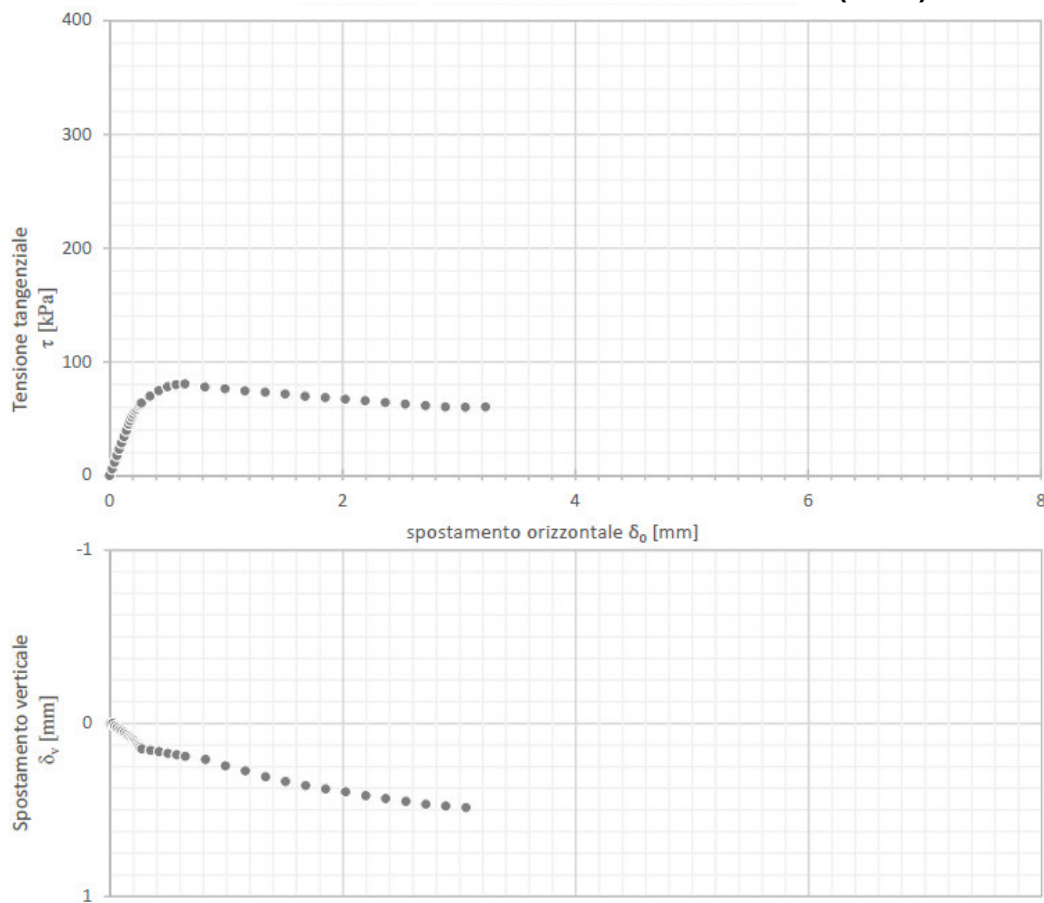
Campione: C2/1

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 07/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,67	15,34	0,43	1,00	28,22	30,60	80,74	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2300 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

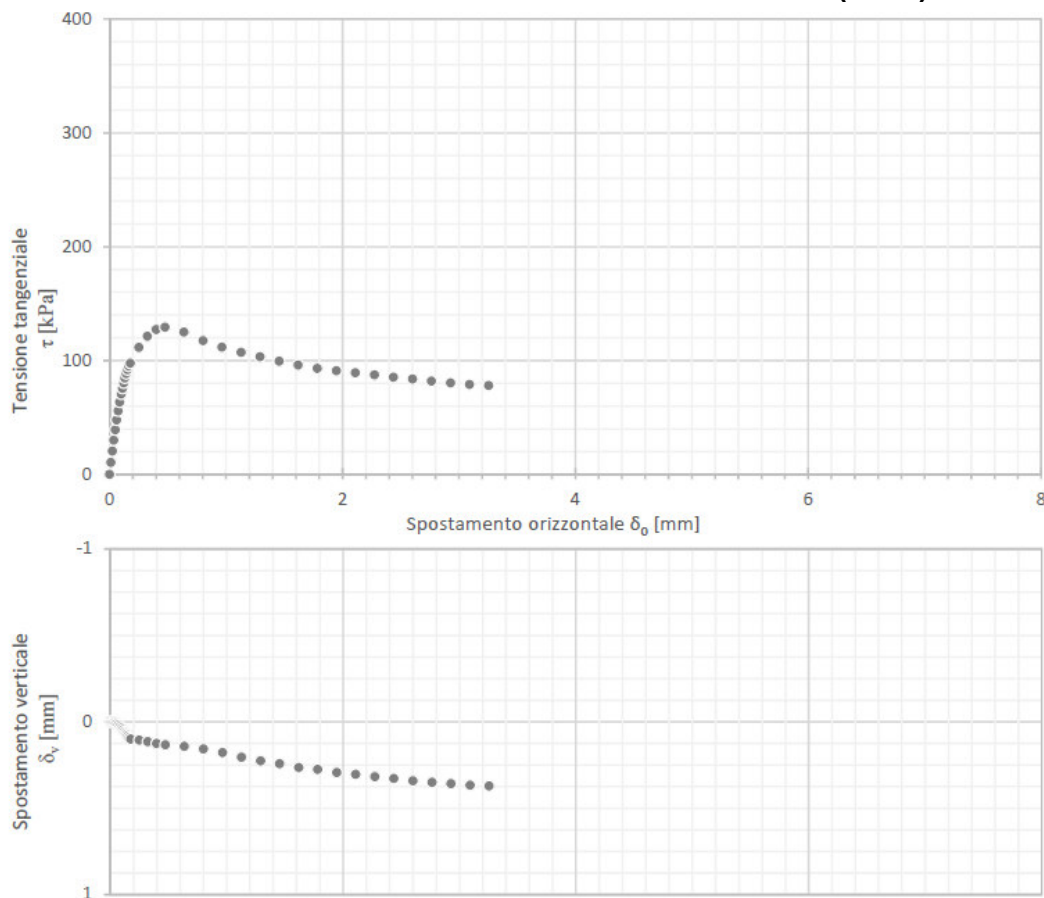
Campione: C2/2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 07/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,45	15,15	0,44	0,98	28,39	31,85	129,41	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2300 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

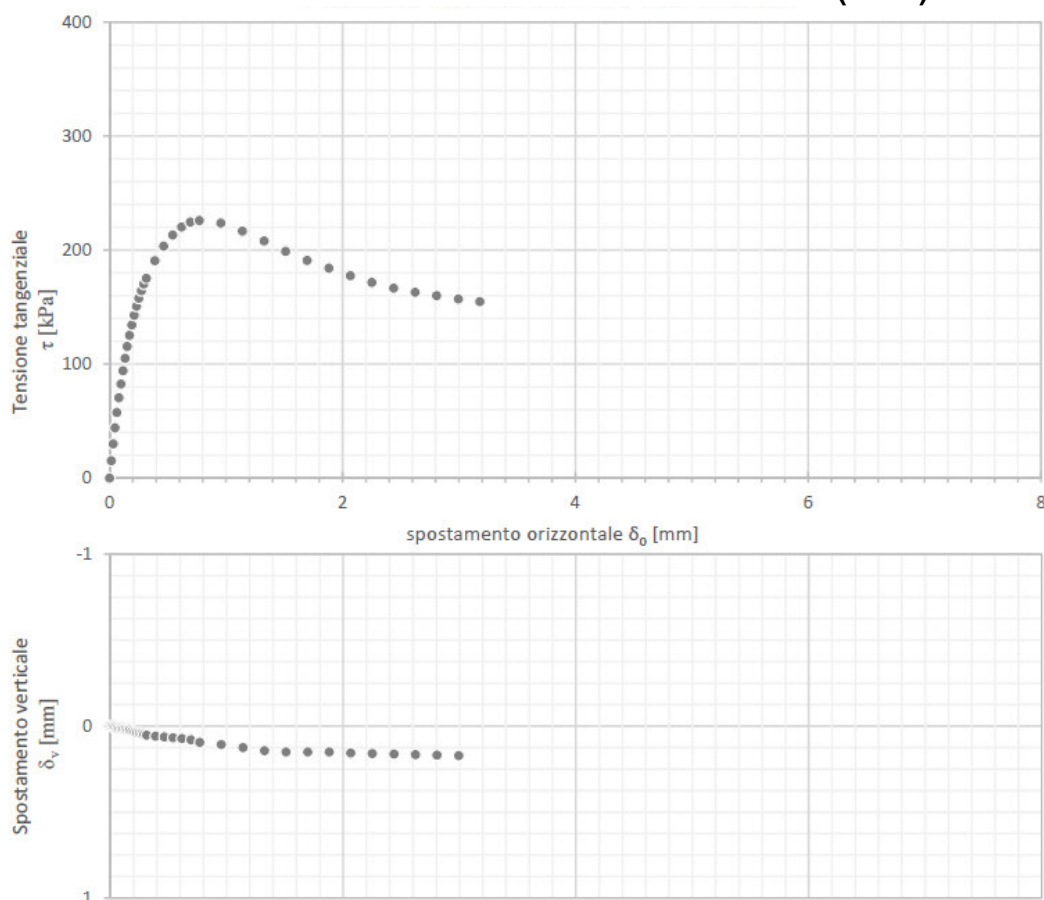
Campione: C2/3

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 07/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,22	15,04	0,46	0,90	27,76	32,40	225,96	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2300 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 07/05/2021

Data fine prova: 12/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,020	5,905	0,000	0,011	10,444	0,000	0,015	15,286	0,000
0,041	11,734	0,017	0,023	20,456	0,004	0,030	29,995	0,003
0,061	17,485	0,028	0,035	30,020	0,005	0,046	44,103	0,007
0,082	23,161	0,037	0,047	39,123	0,008	0,062	57,590	0,011
0,102	28,759	0,044	0,059	47,751	0,013	0,079	70,435	0,014
0,123	34,281	0,053	0,072	55,892	0,019	0,096	82,620	0,015
0,143	39,726	0,063	0,086	63,533	0,028	0,114	94,126	0,016
0,164	45,094	0,074	0,099	70,665	0,037	0,132	104,936	0,019
0,177	48,397	0,083	0,110	75,739	0,048	0,151	115,375	0,022
0,191	51,427	0,092	0,120	80,425	0,058	0,171	125,182	0,024
0,204	54,185	0,099	0,131	84,717	0,066	0,190	134,345	0,029
0,218	56,668	0,108	0,142	88,607	0,074	0,210	142,855	0,034
0,231	58,876	0,118	0,153	92,092	0,081	0,231	150,704	0,038
0,245	60,808	0,128	0,165	95,167	0,091	0,251	157,882	0,041
0,258	62,462	0,137	0,176	97,827	0,100	0,272	164,381	0,044
0,272	63,839	0,147	0,250	111,616	0,107	0,293	170,195	0,048
0,347	69,922	0,156	0,324	121,493	0,115	0,314	175,318	0,052
0,421	74,656	0,164	0,399	127,430	0,126	0,389	190,749	0,058
0,496	78,038	0,174	0,474	129,411	0,133	0,465	203,404	0,063
0,571	80,068	0,182	0,638	124,994	0,143	0,541	213,264	0,067
0,646	80,745	0,190	0,801	117,568	0,157	0,617	220,317	0,072
0,818	77,946	0,209	0,965	111,924	0,179	0,693	224,552	0,080
0,990	76,293	0,246	1,128	107,398	0,206	0,770	225,965	0,094
1,162	74,550	0,274	1,292	103,340	0,226	0,955	223,660	0,107
1,335	73,285	0,309	1,456	99,471	0,243	1,141	216,704	0,125
1,507	71,699	0,335	1,619	96,167	0,265	1,326	207,968	0,142
1,679	69,827	0,360	1,783	93,273	0,276	1,511	198,889	0,151
1,851	68,558	0,379	1,946	91,114	0,294	1,697	190,974	0,151
2,023	67,109	0,395	2,110	89,339	0,305	1,882	184,177	0,151
2,195	65,757	0,417	2,273	87,533	0,318	2,067	177,451	0,157
2,367	64,221	0,434	2,437	85,529	0,328	2,252	171,597	0,160
2,539	62,946	0,450	2,601	83,770	0,341	2,438	166,690	0,163
2,712	61,587	0,467	2,764	82,021	0,351	2,623	163,074	0,166
2,884	60,400	0,478	2,928	80,390	0,358	2,808	159,996	0,169
3,056	60,054	0,487	3,091	79,108	0,367	2,994	157,092	0,171

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N15

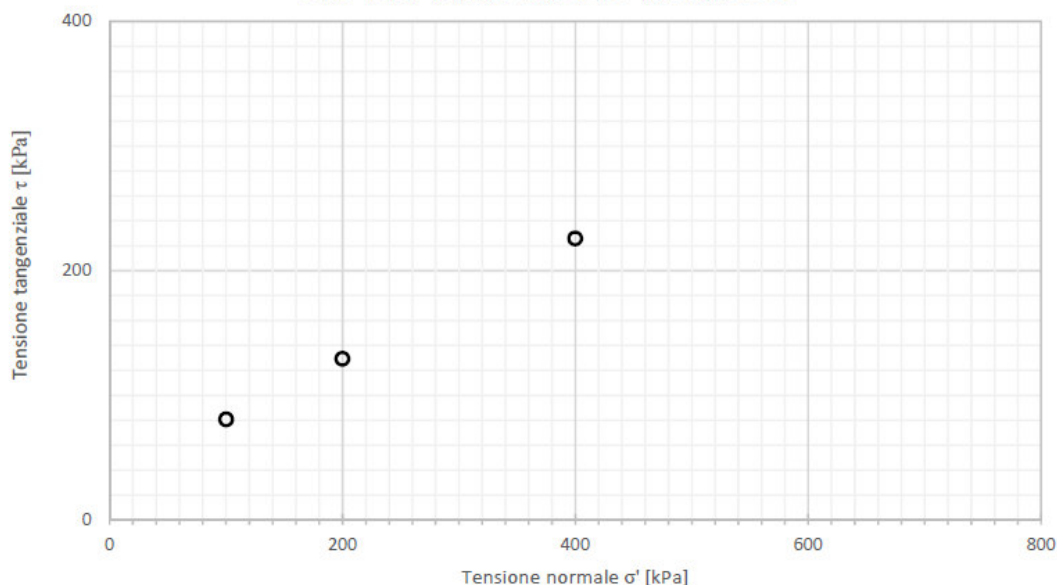
Campione: C2

Profondità da m 15,00 a m 15,70

Data inizio prova 07/05/2021

Data fine prova 12/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	19,67	15,34	0,43	1,00	28,2	30,6	80,74	100,00	3,06
2	19,45	15,15	0,44	0,98	28,4	31,9	129,41	200,00	0,87
3	19,22	15,04	0,46	0,90	27,8	32,4	225,96	400,00	0,69

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2408 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 29/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 12/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 45$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla sabbiosa di colore grigio con numerosi veli di sabbia fine e grossi, consistente,  $W_N < W_P$ .

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 18,8 kN/m <sup>3</sup>	2409 03/06/2021	21/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,0 kN/m <sup>3</sup>	2410 03/06/2021	21/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 15,3 %	2411 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 16,1 %	2412 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 44,7 %	2413 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2414 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità m 12,00 - 12,50

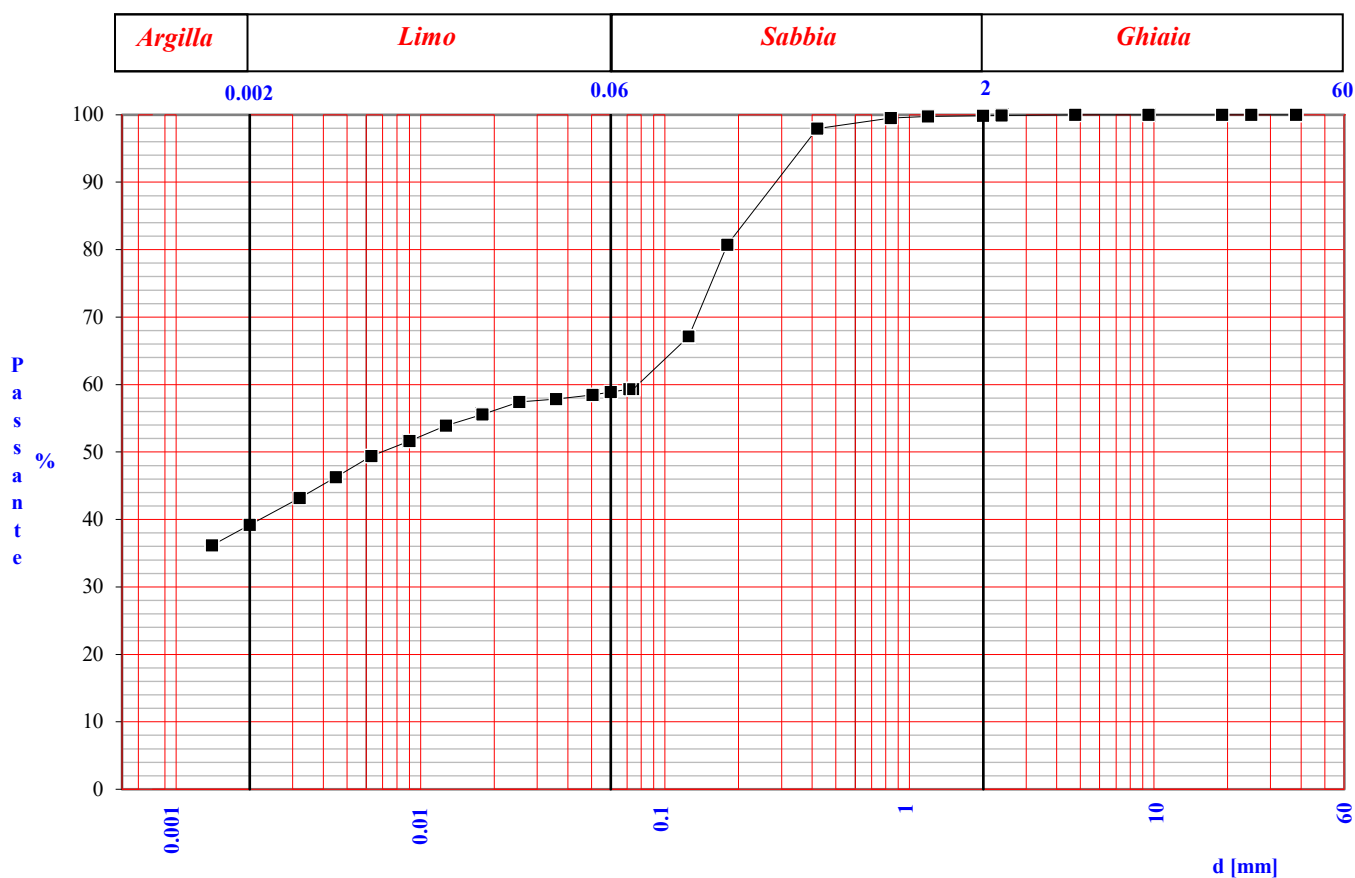
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: sabbia con argilla limosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 39,2

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2415 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 02/06/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 17,75$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 15,51$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,00$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 14,46$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,74$	
Grado di saturazione	$S = 0,53$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 22,28$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 17,22$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,688	0,657	0,608	0,551	0,485	0,425	0,366	0,309
	scarico	0,420							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2415 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

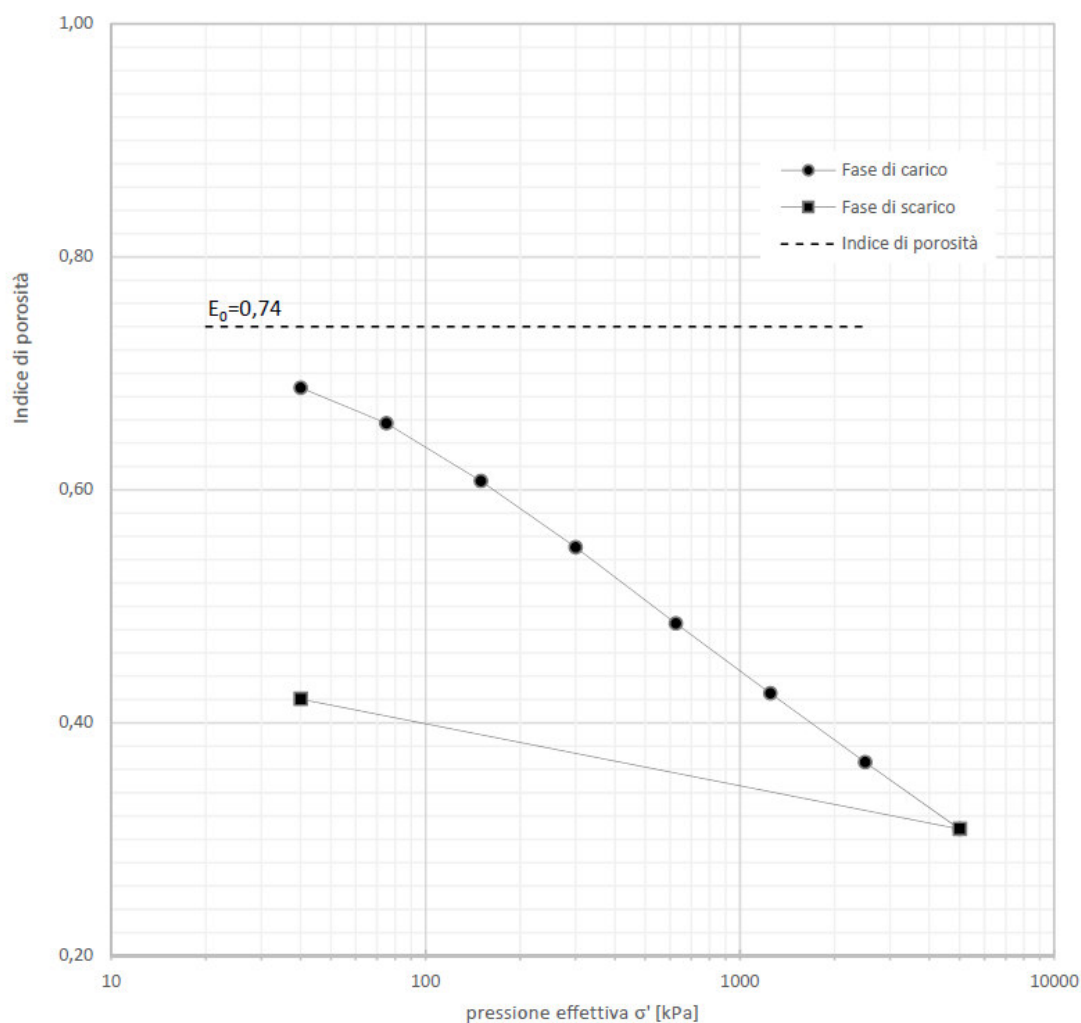
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 02/06/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2415 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

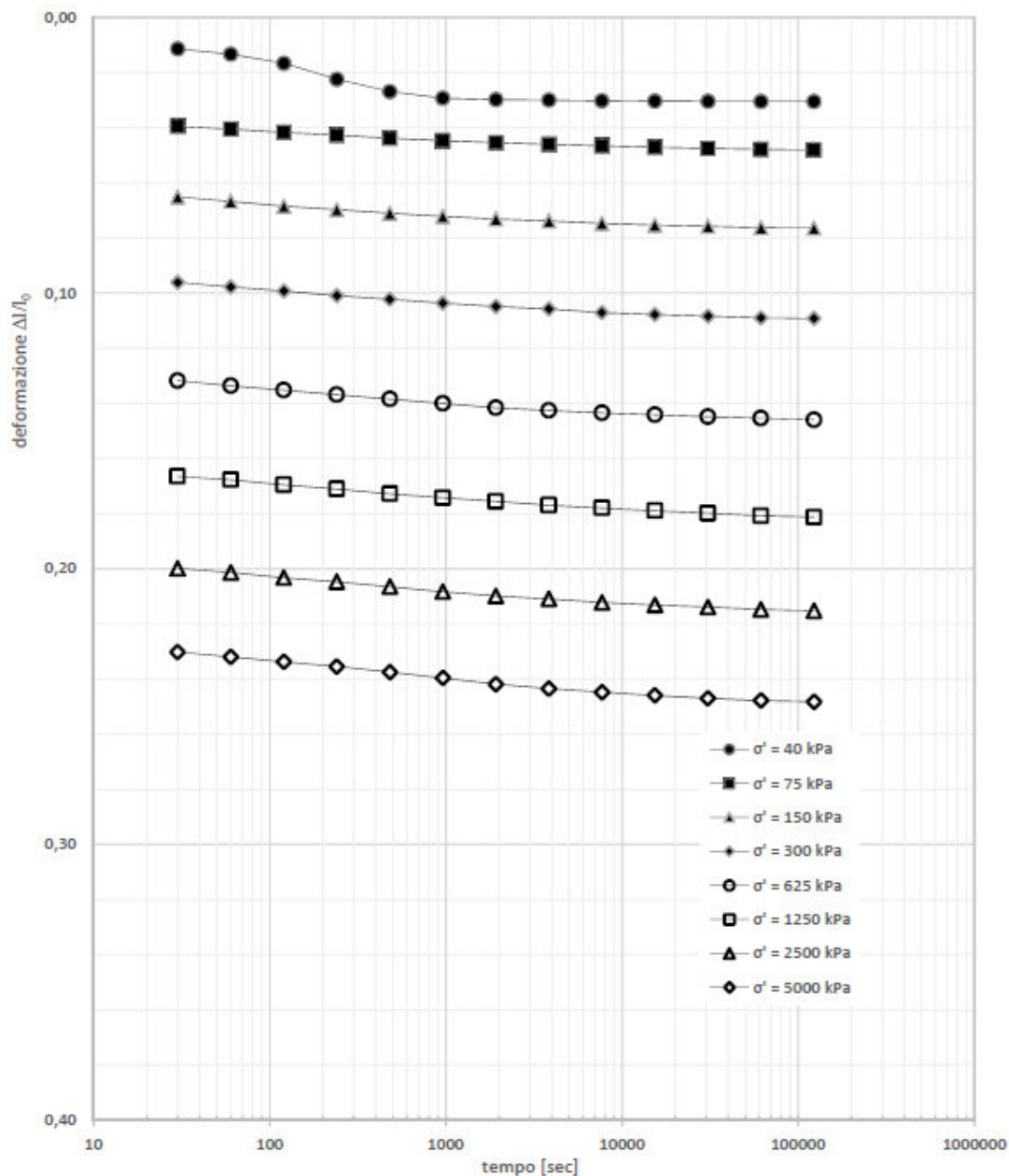
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 02/06/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2415 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

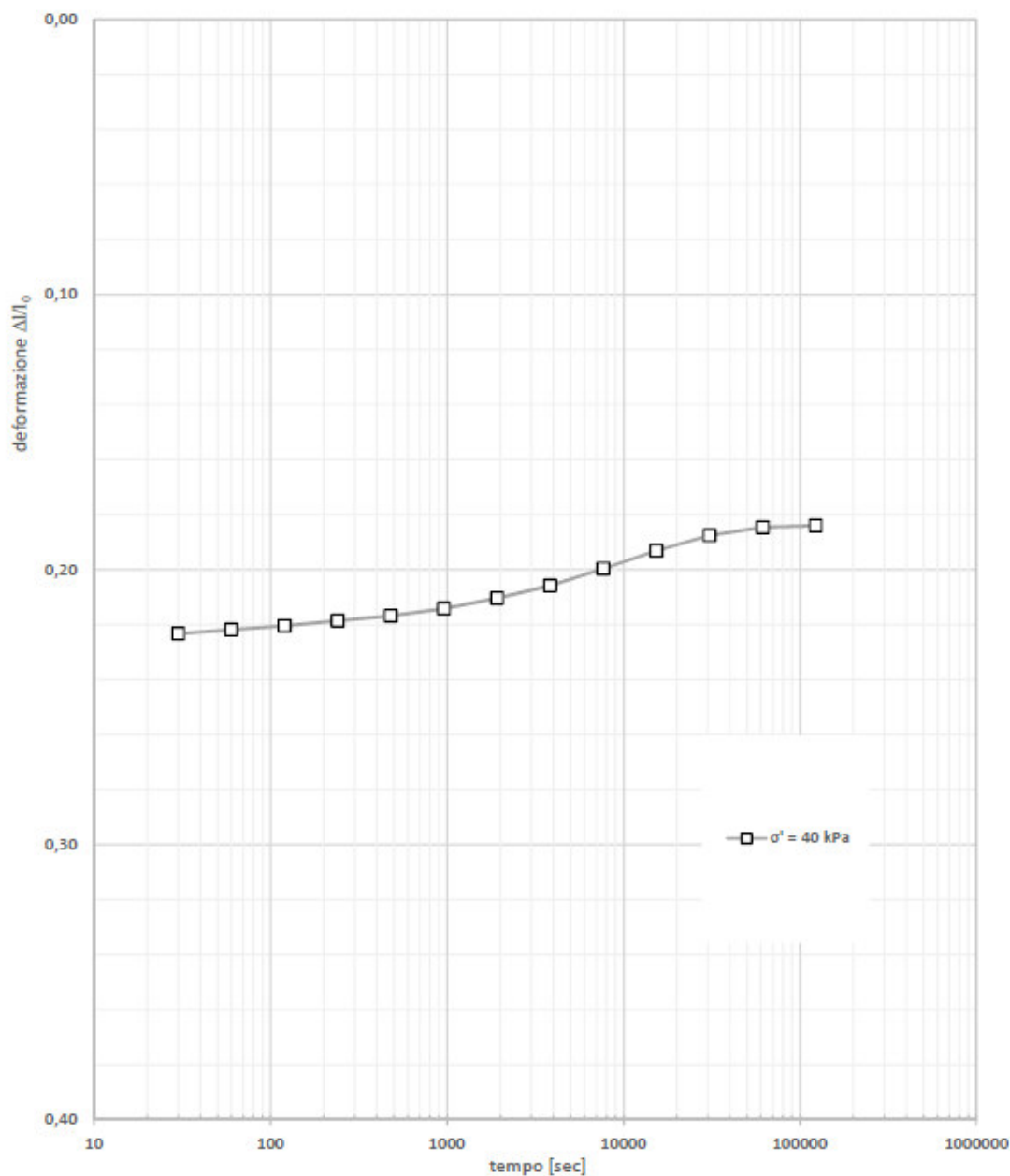
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 02/06/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2415 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 02/06/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	1996	$5,01 \times 10^{-4}$		
75 ÷ 150	2638	$3,79 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	4581	$2,18 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	8648	$1,15 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	18129	$5,51 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	36821	$2,71 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	75878	$1,31 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2415 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 02/06/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1250$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,580	0,913	1,453	2,075	2,789	3,444	4,089
30	0,218	0,751	1,238	1,826	2,504	3,163	3,798	4,375
60	0,255	0,771	1,268	1,858	2,539	3,187	3,826	4,407
120	0,318	0,794	1,302	1,887	2,569	3,222	3,862	4,441
240	0,428	0,813	1,325	1,918	2,601	3,250	3,890	4,474
480	0,513	0,834	1,351	1,944	2,631	3,284	3,923	4,512
960	0,558	0,851	1,372	1,969	2,661	3,311	3,958	4,553
1920	0,567	0,863	1,390	1,993	2,691	3,336	3,987	4,595
3840	0,571	0,876	1,404	2,010	2,709	3,362	4,008	4,625
7680	0,575	0,885	1,420	2,034	2,726	3,382	4,032	4,65
15360	0,578	0,895	1,431	2,048	2,739	3,400	4,050	4,673
30720	0,579	0,904	1,440	2,059	2,752	3,418	4,064	4,693
61440	0,580	0,910	1,450	2,071	2,762	3,435	4,081	4,708
122880	0,580	0,913	1,453	2,075	2,774	3,444	4,089	4,715

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	4,715
30	4,243
60	4,216
120	4,189
240	4,154
480	4,121
960	4,070
1920	3,999
3840	3,911
7680	3,795
15360	3,671
30720	3,566
61440	3,508
122880	3,497

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2301 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

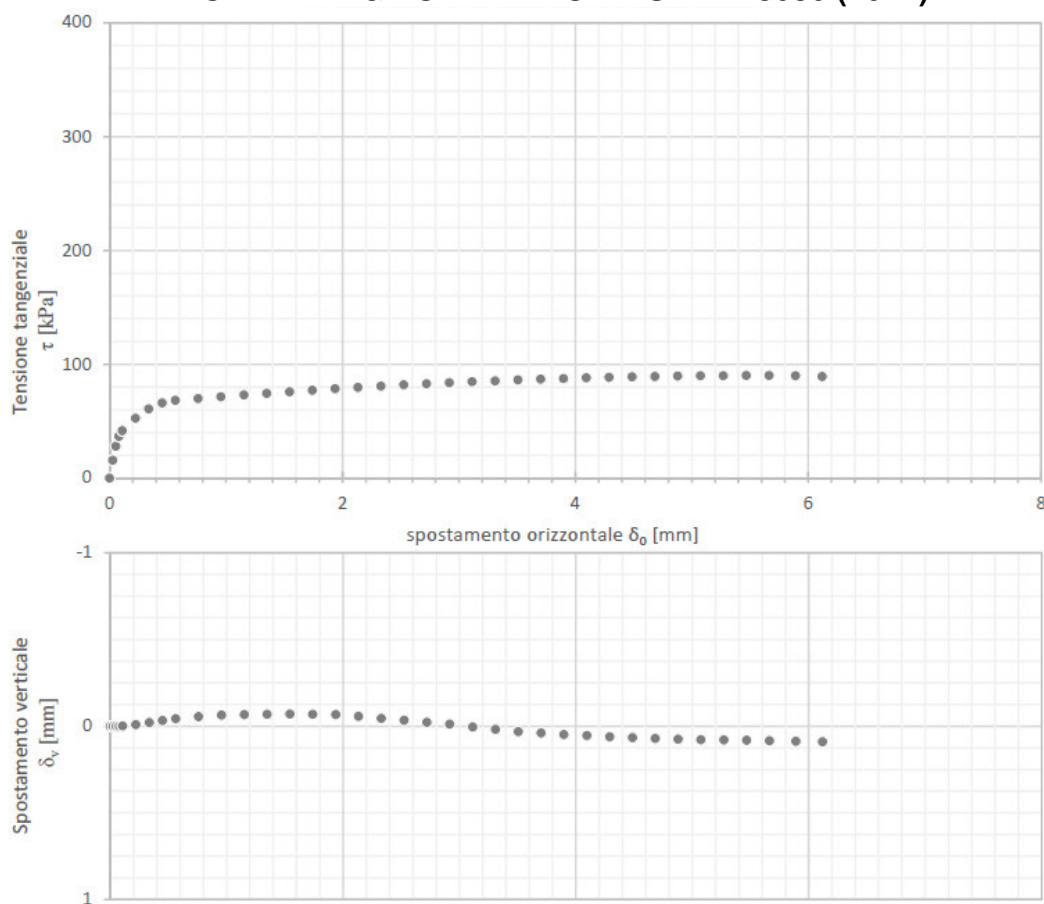
Campione: C1/1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 21/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,80	16,33	0,39	0,62	15,10	21,42	90,19	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2301 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

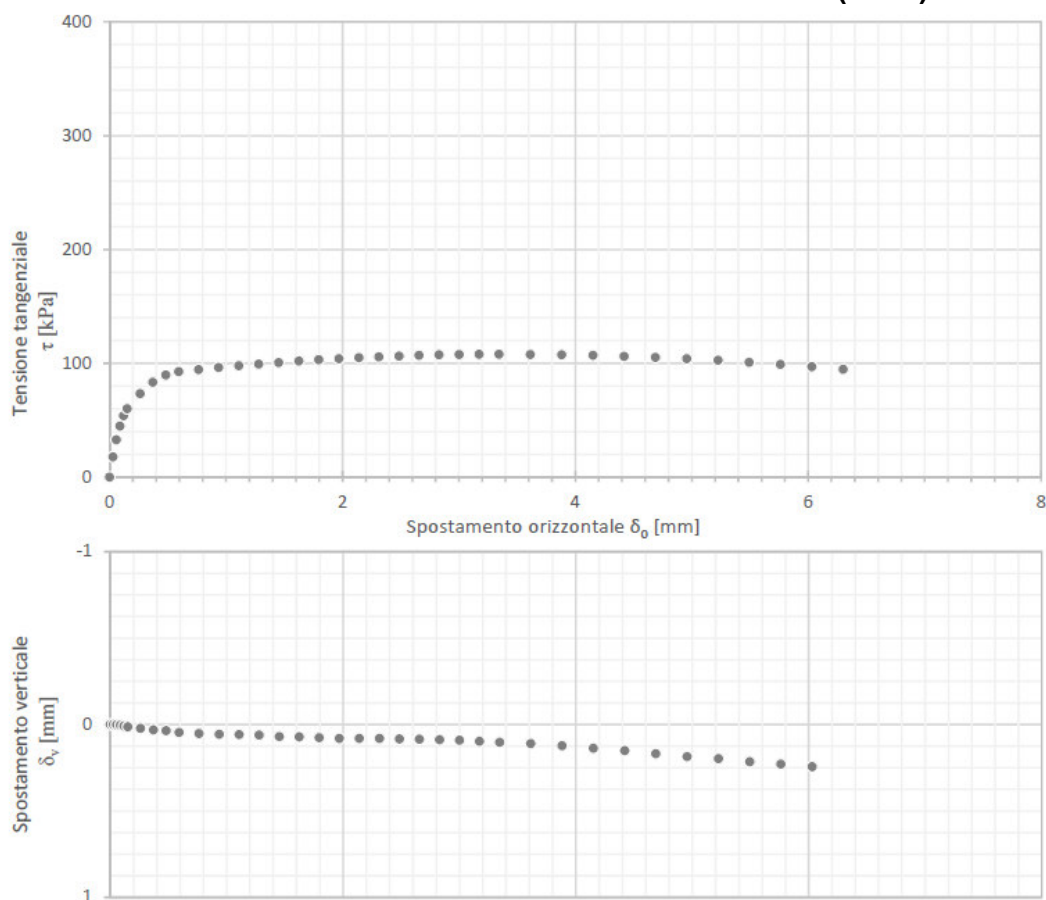
Campione: C1/2

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 21/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,10	16,62	0,38	0,65	14,92	20,61	107,94	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2301 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

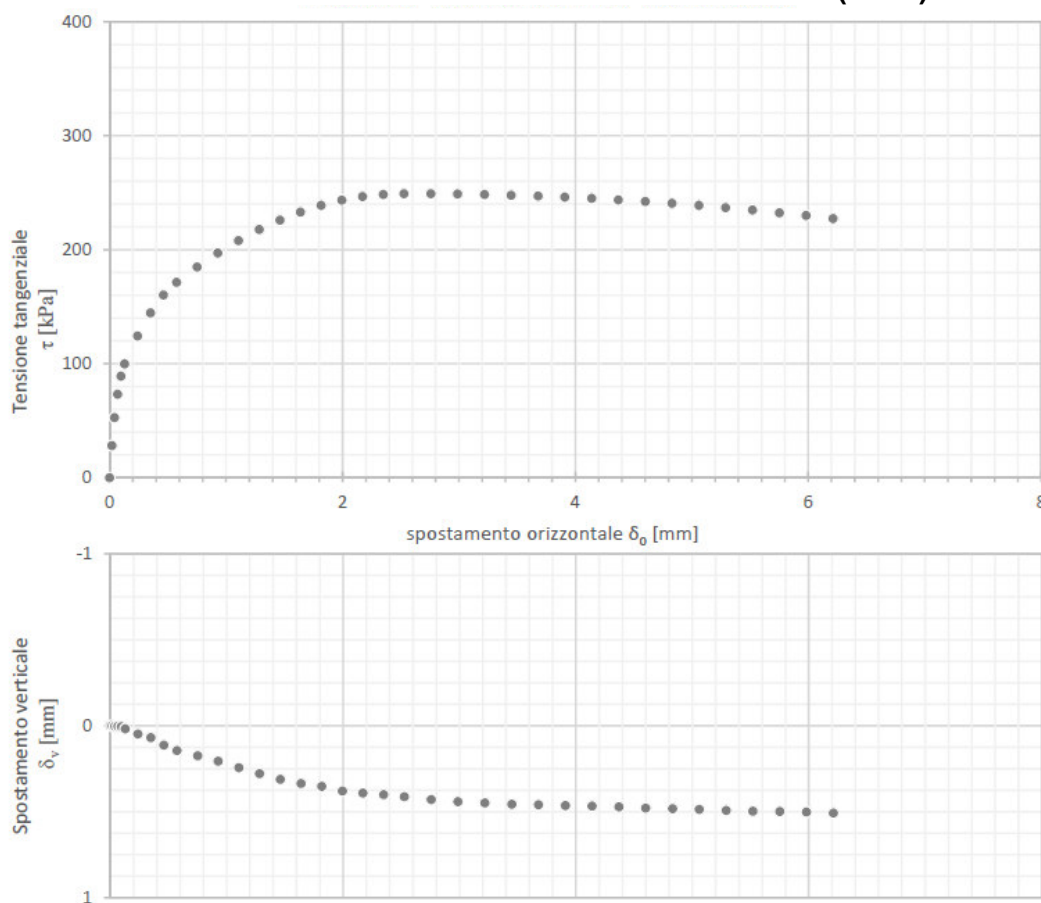
Campione: C1/3

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 21/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,56	16,08	0,43	0,58	15,47	18,90	249,20	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2301 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 21/05/2021

Data fine prova: 26/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,025	15,645	0,000	0,028	17,763	0,000	0,018	28,081	0,000
0,051	27,944	0,000	0,057	32,777	0,001	0,041	52,720	0,002
0,079	36,690	0,000	0,087	44,901	0,004	0,068	73,229	0,002
0,108	41,734	-0,001	0,119	54,022	0,009	0,097	89,036	0,006
0,222	52,647	-0,009	0,151	60,054	0,013	0,129	99,702	0,018
0,336	60,726	-0,020	0,261	73,389	0,022	0,239	124,317	0,048
0,450	65,967	-0,032	0,371	83,275	0,031	0,350	144,497	0,069
0,564	68,366	-0,043	0,481	89,702	0,036	0,462	160,209	0,112
0,760	70,012	-0,055	0,592	92,664	0,046	0,574	171,428	0,144
0,956	71,594	-0,064	0,764	94,514	0,053	0,751	184,920	0,175
1,152	73,111	-0,067	0,936	96,245	0,057	0,929	197,129	0,206
1,348	74,564	-0,068	1,108	97,856	0,059	1,106	208,055	0,244
1,545	75,952	-0,069	1,280	99,348	0,061	1,284	217,696	0,279
1,741	77,275	-0,068	1,452	100,721	0,070	1,461	226,053	0,311
1,937	78,534	-0,066	1,624	101,974	0,072	1,639	233,126	0,336
2,133	79,729	-0,056	1,796	103,108	0,077	1,817	238,912	0,353
2,329	80,859	-0,044	1,968	104,123	0,081	1,995	243,414	0,379
2,525	81,924	-0,034	2,141	105,018	0,081	2,172	246,629	0,392
2,721	82,925	-0,022	2,313	105,794	0,081	2,350	248,558	0,400
2,917	83,861	-0,012	2,485	106,450	0,084	2,528	249,201	0,412
3,113	84,732	0,005	2,657	106,987	0,086	2,758	249,116	0,429
3,310	85,539	0,019	2,829	107,405	0,089	2,989	248,860	0,441
3,506	86,282	0,032	3,001	107,704	0,092	3,219	248,433	0,449
3,702	86,960	0,039	3,173	107,883	0,097	3,449	247,835	0,456
3,898	87,573	0,048	3,345	107,942	0,103	3,679	247,067	0,460
4,094	88,122	0,055	3,614	107,834	0,111	3,910	246,128	0,464
4,290	88,606	0,062	3,882	107,509	0,123	4,140	245,018	0,467
4,486	89,026	0,066	4,151	106,966	0,138	4,370	243,737	0,471
4,682	89,381	0,071	4,419	106,207	0,151	4,600	242,285	0,479
4,879	89,671	0,076	4,688	105,231	0,169	4,831	240,663	0,482
5,075	89,897	0,078	4,956	104,039	0,186	5,061	238,870	0,487
5,271	90,059	0,080	5,225	102,629	0,198	5,291	236,906	0,493
5,467	90,156	0,082	5,493	101,002	0,216	5,521	234,772	0,497
5,663	90,188	0,084	5,762	99,159	0,229	5,752	232,467	0,499
5,891	89,949	0,088	6,030	97,098	0,245	5,982	229,991	0,501

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N16

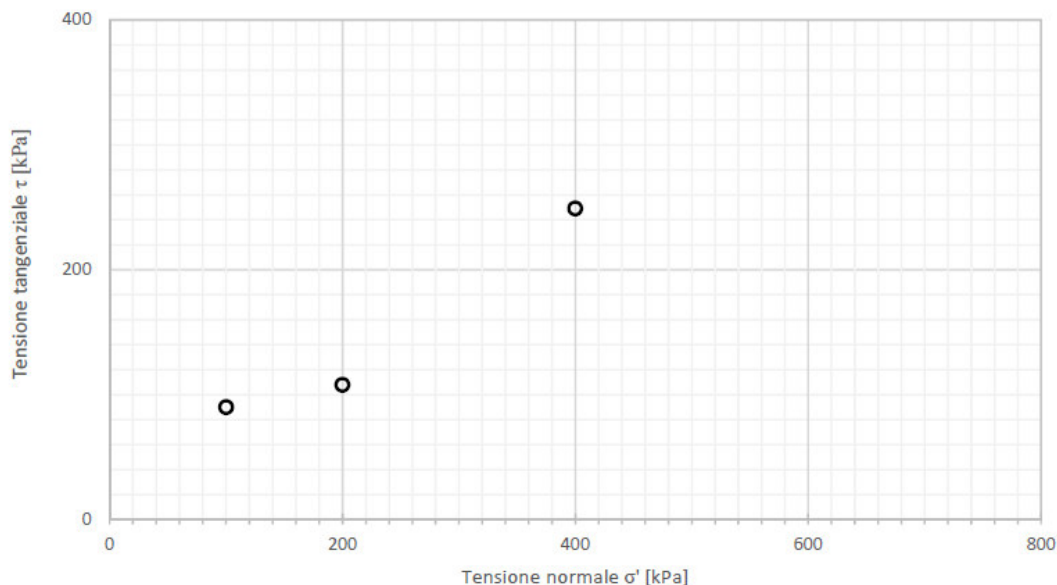
Campione: C1

Profondità da m 12,00 a m 12,50

Data inizio prova 21/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	18,80	16,33	0,39	0,62	15,1	21,4	90,19	100,00	0,63
2	19,10	16,62	0,38	0,65	14,9	20,6	107,94	200,00	1,28
3	18,56	16,08	0,43	0,58	15,5	18,9	249,20	400,00	3,21

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2416 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N17

Campione: C1

Profondità da m 9,50 a m 10,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 26/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 14/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni Totalmente frantumato

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ ,  $G$ ,  $w$ ,  $w_p$ ,  $w_l$ ,

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla scagliettata di colore grigio, consistente,  $w_N \ll w_P$ , struttura a scaglie grosse del  $d_{max} \approx 5$  cm di forma prismatica a spigoli vivi variamente compenstrate, debolmente serrate con superfici a tratti lucide.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N17

Campione: C1

Profondità da m 9,50 a m 10,00

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ kN/m <sup>3</sup>			Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ kN/m <sup>3</sup>			CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 21,5 %	2417 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 24,7 %	2418 03/06/2021	28/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 83,0 %	2419 03/06/2021	28/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2420 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N17

Campione: C 1

Profondità m 9,50 - 10,00

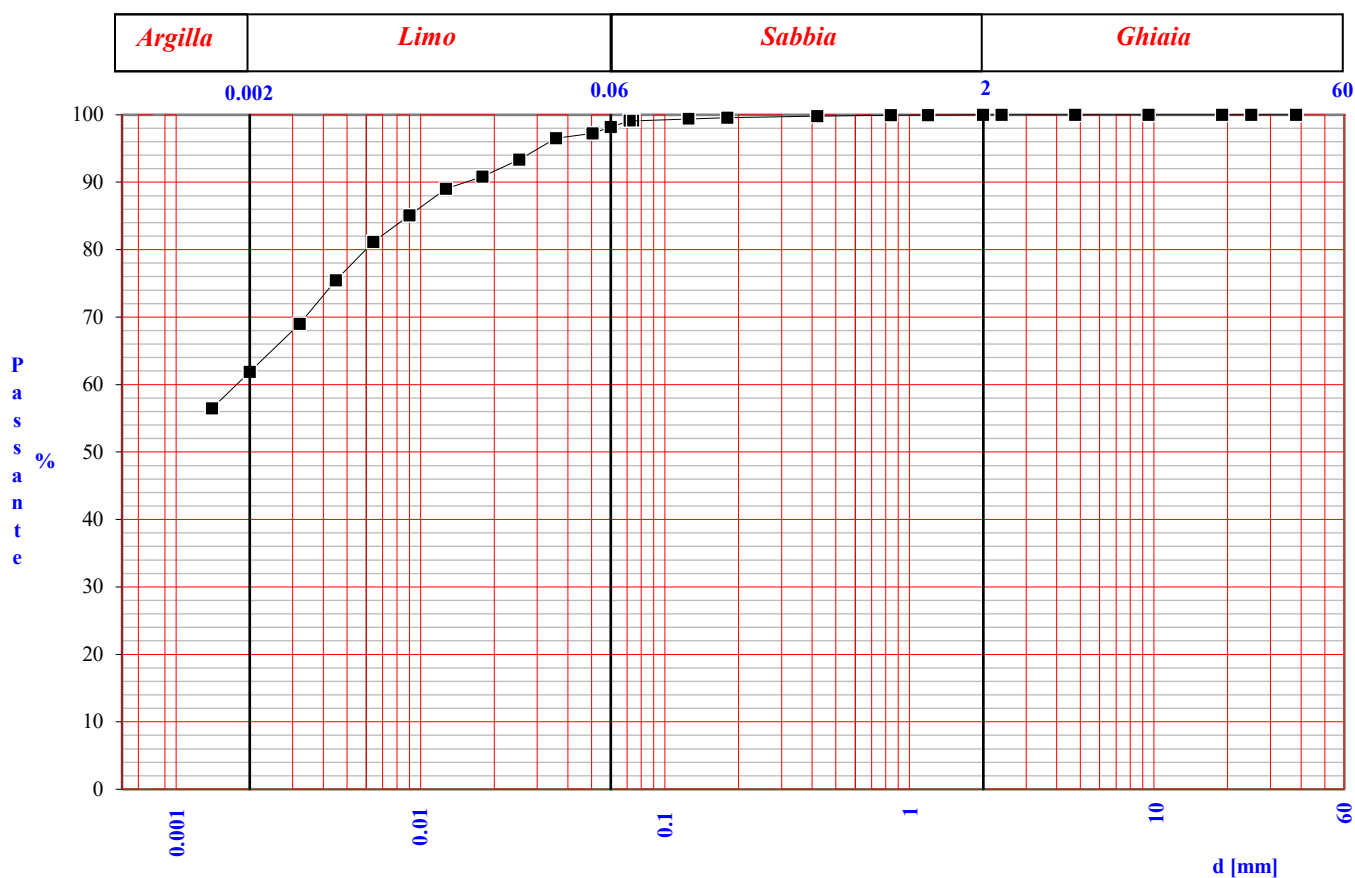
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 61,9

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2421 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 26/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 11/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 40$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla di colore grigio scuro, consistente,  $W_N \ll W_P$ , struttura a scaglie grosse di forma prismatica del  $d_{max} \approx 3$  cm, variamente compenstrate da mediamente a debolmente serrate con superfici da piane a concoidi a tratti lucide e striate.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 18,5 kN/m <sup>3</sup>	2422 03/06/2021	24/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 26,9 kN/m <sup>3</sup>	2423 03/06/2021	24/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 26,4 %	2424 03/06/2021	11/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 25,5 %	2425 03/06/2021	01/06/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 59,5 %	2426 03/06/2021	01/06/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2427 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C 1

Profondità m 14,50 - 15,00

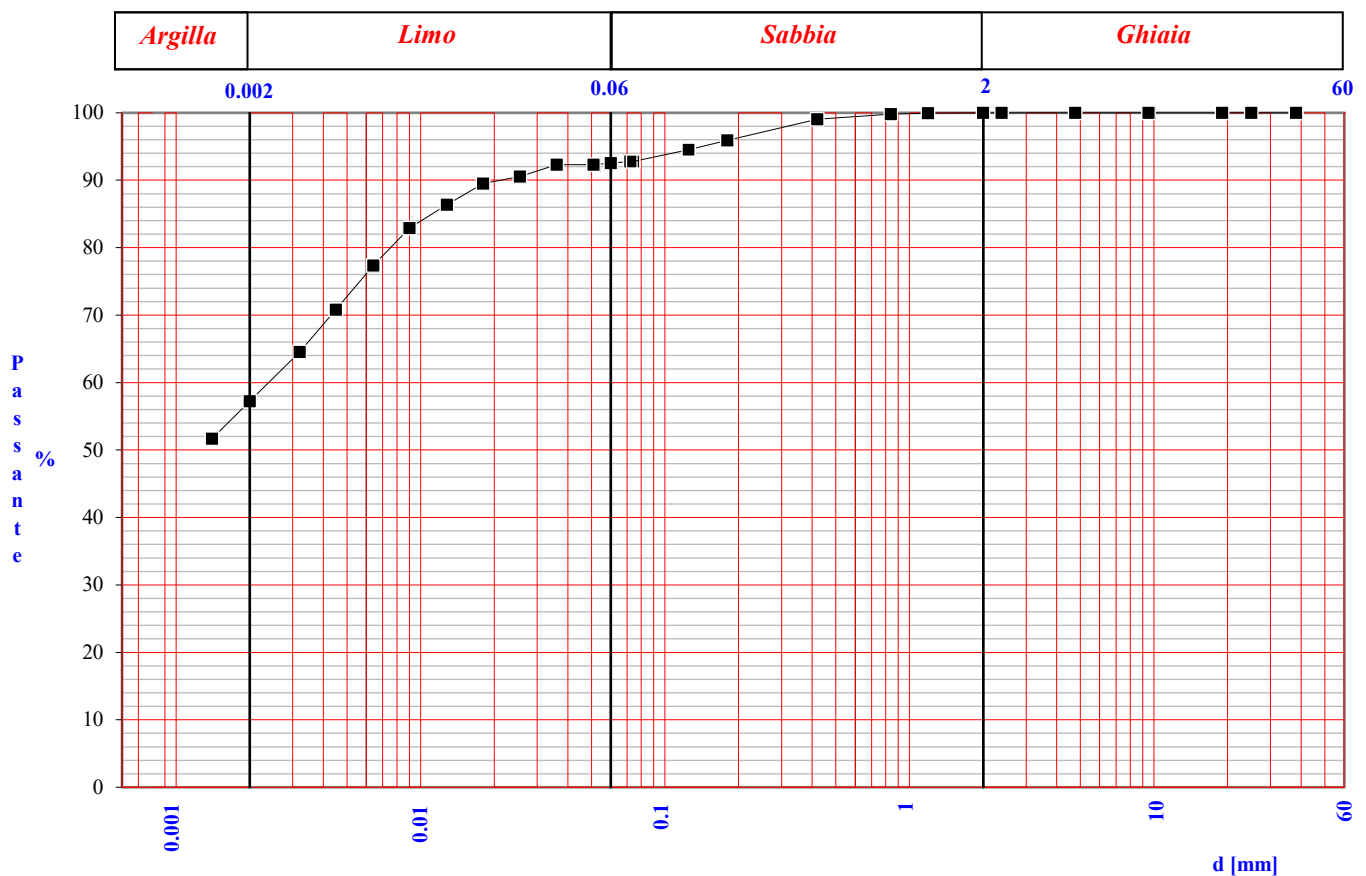
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo debolmente sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,075 mm = 57,2

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2428 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 18,82$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 14,88$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 26,90$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 26,48$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,81$	
Grado di saturazione	$S = 0,88$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 19,49$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 28,91$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,777	0,771	0,756	0,732	0,689	0,630	0,565
	scarico	0,691						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2428 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

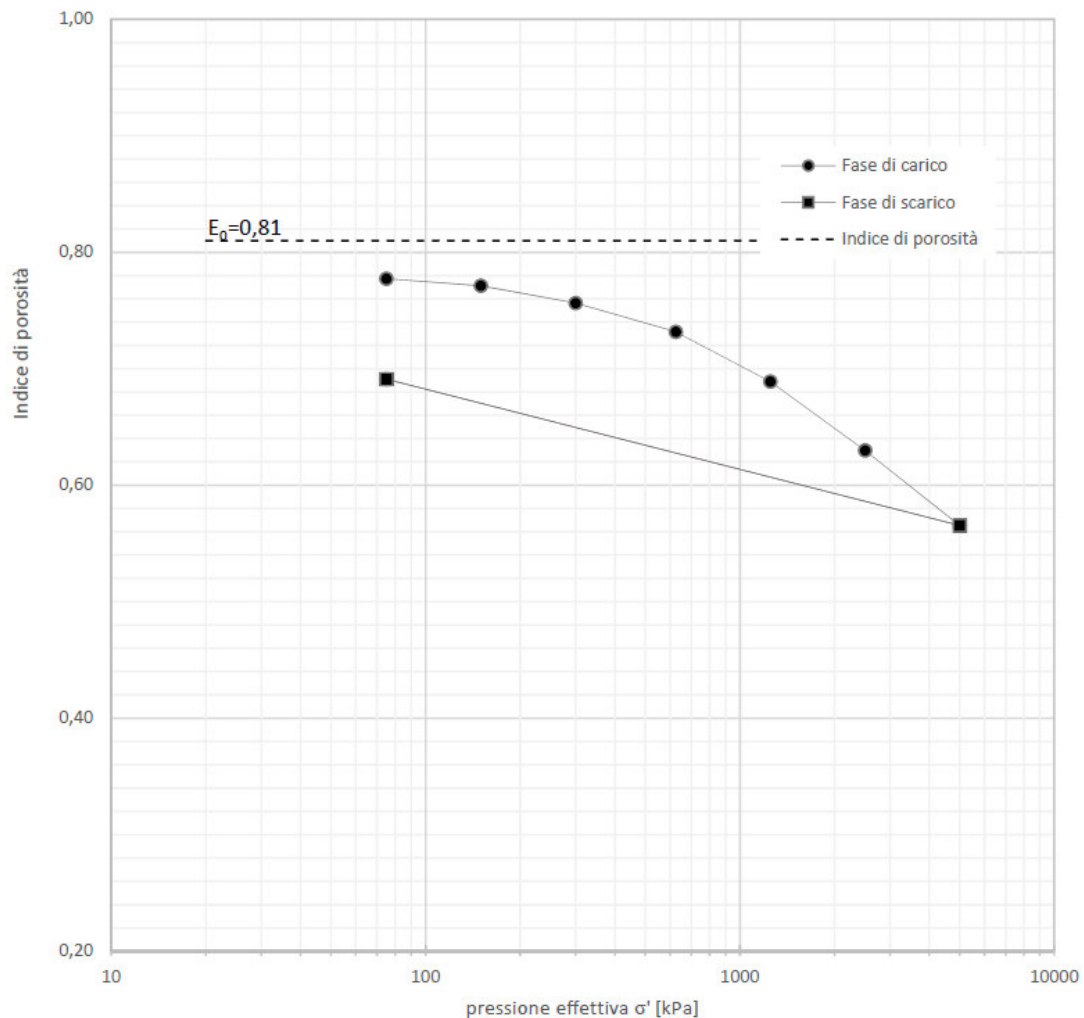
Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### **CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435**



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2428 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

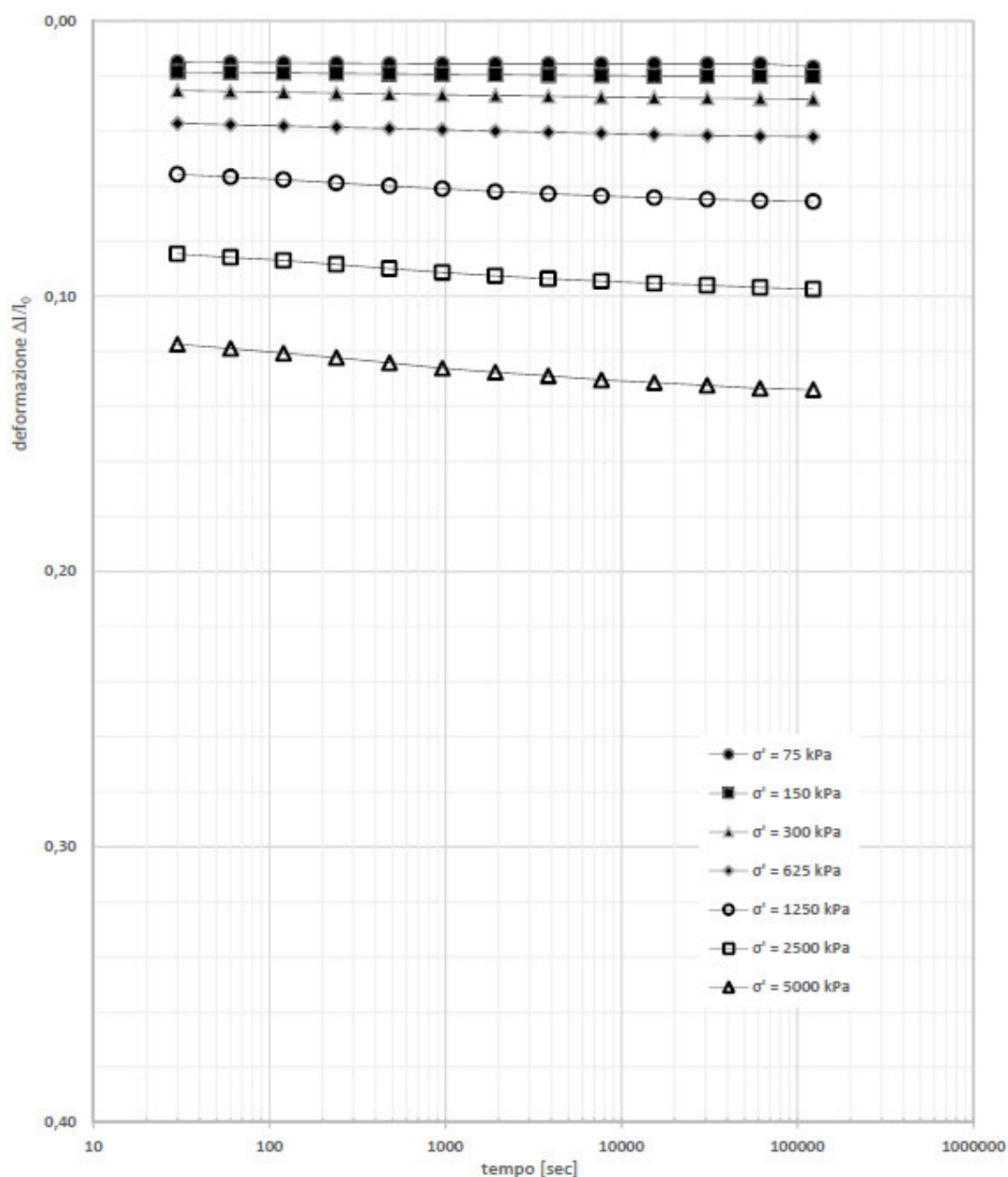
Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2428 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

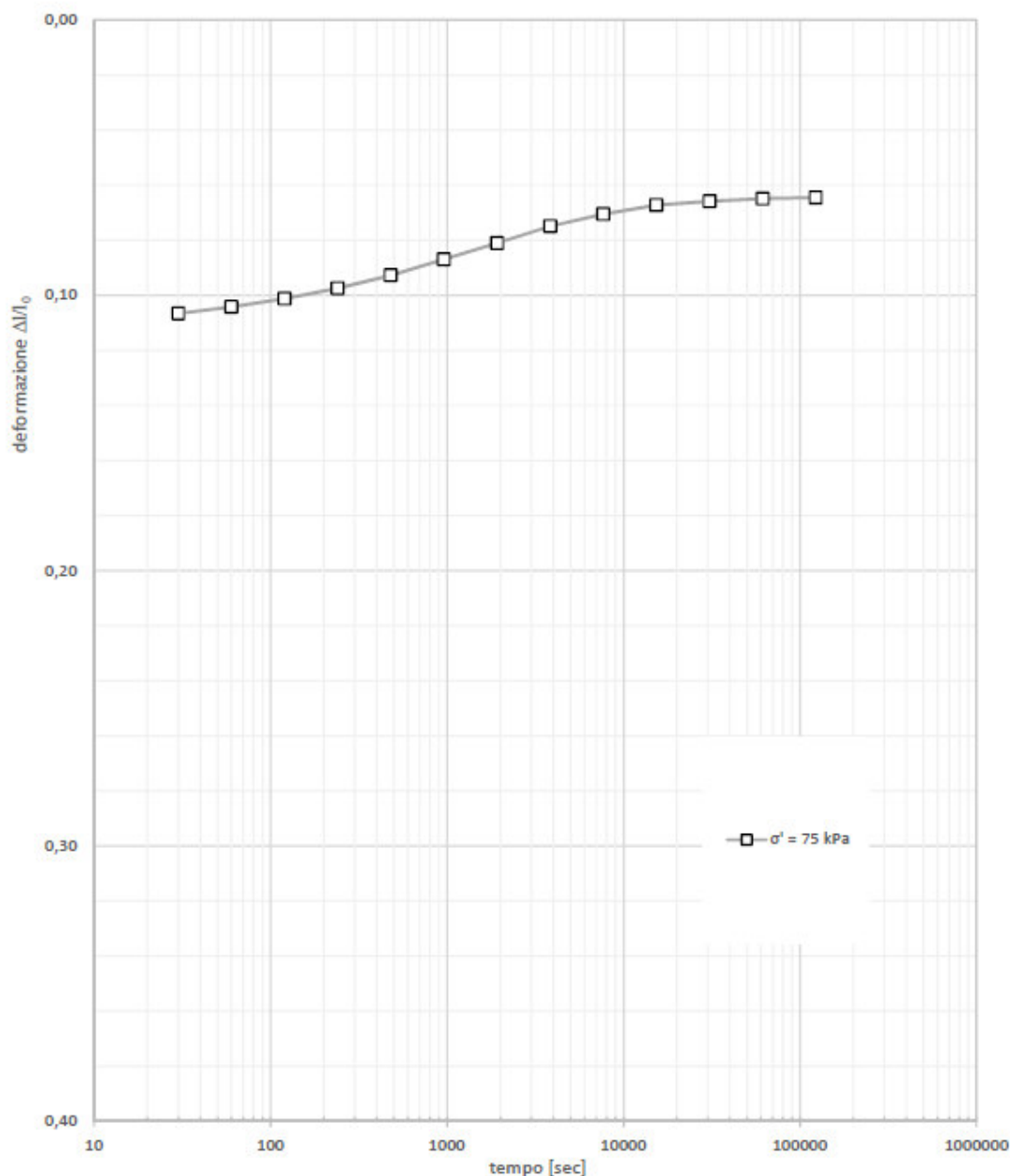
Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2428 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	21923	$4,56 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	18387	$5,43 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	23659	$4,22 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	26506	$3,77 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	38306	$2,61 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	70058	$1,42 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2428 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$
tempo [s]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0	0,000	0,319	0,384	0,539	0,800	1,248	1,868
30	0,284	0,353	0,482	0,709	1,060	1,610	2,232
60	0,287	0,357	0,487	0,717	1,078	1,633	2,262
120	0,290	0,360	0,493	0,726	1,097	1,654	2,293
240	0,292	0,363	0,499	0,734	1,119	1,681	2,324
480	0,295	0,366	0,505	0,744	1,140	1,710	2,360
960	0,296	0,369	0,510	0,753	1,159	1,737	2,398
1920	0,296	0,371	0,516	0,762	1,179	1,760	2,426
3840	0,296	0,375	0,521	0,769	1,194	1,780	2,450
7680	0,296	0,378	0,525	0,777	1,209	1,797	2,478
15360	0,296	0,380	0,530	0,785	1,221	1,812	2,497
30720	0,296	0,382	0,533	0,792	1,232	1,825	2,516
61440	0,295	0,383	0,536	0,798	1,242	1,840	2,537
122880	0,319	0,384	0,539	0,800	1,248	1,852	2,546

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$
tempo [s]	[mm]
0	2,546
30	2,026
60	1,981
120	1,923
240	1,851
480	1,763
960	1,653
1920	1,540
3840	1,423
7680	1,340
15360	1,279
30720	1,252
61440	1,233
122880	1,226

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2302 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

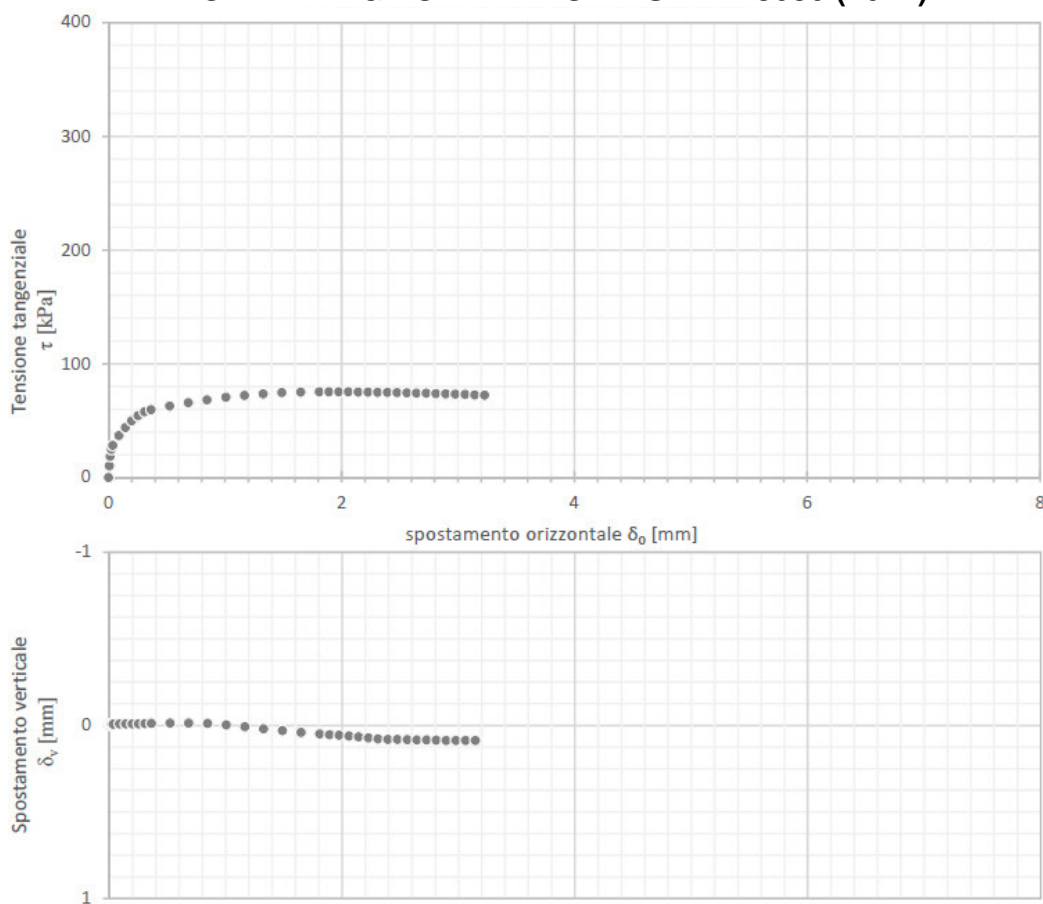
Campione: C1/1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,42	14,68	0,46	0,82	25,48	26,77	75,40	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2302 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

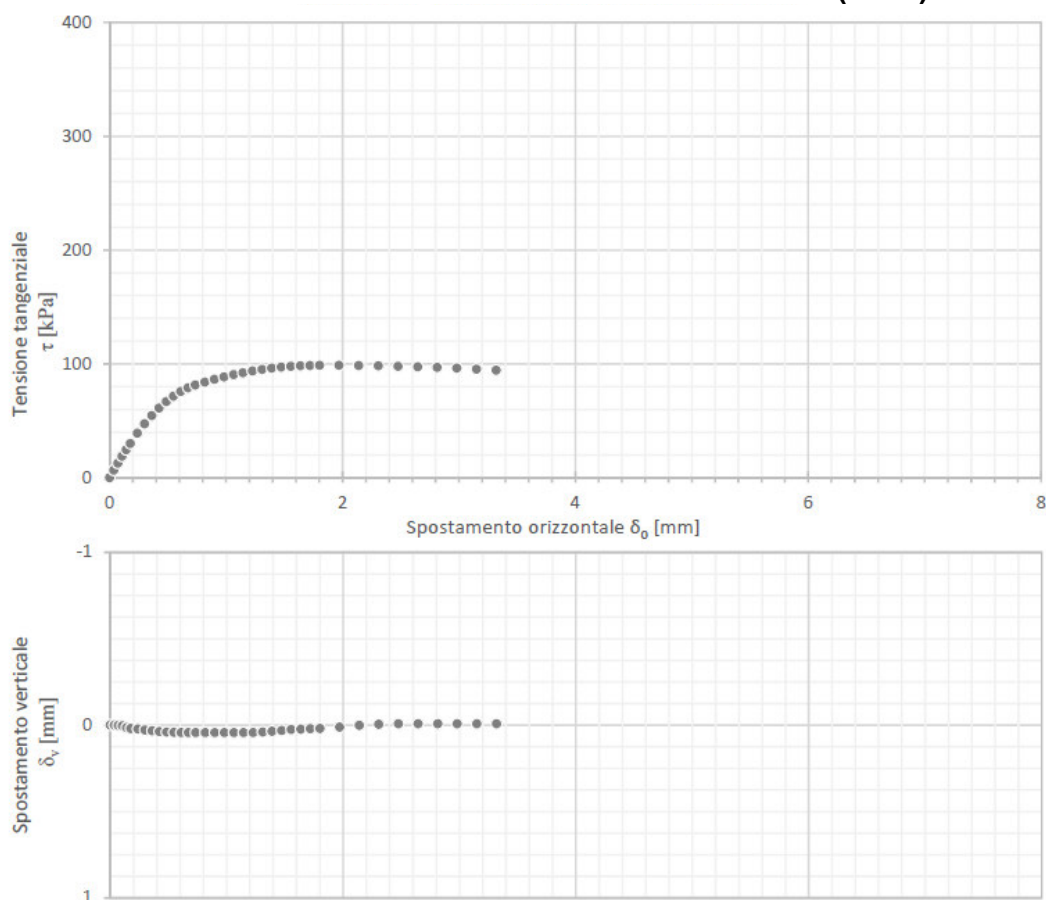
Campione: C1/2

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,37	14,72	0,45	0,80	24,76	29,02	98,82	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2302 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

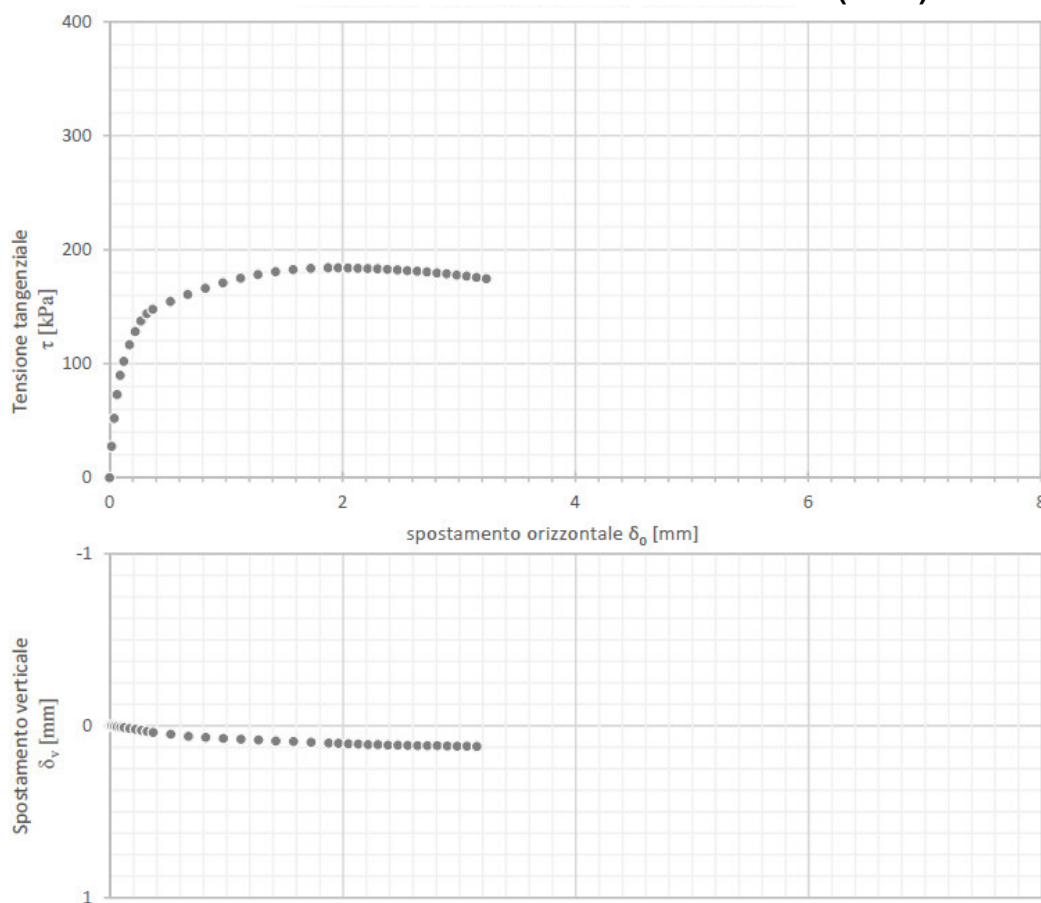
Campione: C1/3

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,80	15,11	0,46	0,80	24,38	27,27	184,12	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2302 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 24/05/2021

Data fine prova: 31/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,005	10,219	-0,005	0,035	6,556	0,000	0,017	27,508	0,000
0,013	18,696	-0,005	0,070	12,852	0,002	0,038	52,025	0,002
0,023	24,850	-0,006	0,105	18,886	0,005	0,063	72,962	0,006
0,034	28,259	-0,007	0,141	24,658	0,015	0,091	89,814	0,008
0,088	36,843	-0,008	0,176	30,169	0,019	0,121	102,177	0,010
0,143	44,092	-0,008	0,238	39,161	0,022	0,170	116,538	0,016
0,198	50,002	-0,009	0,300	47,336	0,028	0,219	128,300	0,021
0,253	54,570	-0,009	0,362	54,693	0,033	0,269	137,429	0,026
0,308	57,791	-0,010	0,424	61,231	0,038	0,319	143,900	0,032
0,363	59,665	-0,011	0,486	66,948	0,041	0,370	147,696	0,038
0,524	62,968	-0,013	0,548	71,844	0,042	0,521	154,616	0,049
0,684	65,883	-0,013	0,610	75,917	0,043	0,671	160,809	0,062
0,845	68,409	-0,011	0,673	79,167	0,044	0,822	166,273	0,068
1,006	70,546	-0,002	0,735	81,593	0,044	0,973	171,009	0,073
1,166	72,295	0,008	0,817	84,141	0,044	1,123	175,016	0,078
1,327	73,655	0,020	0,899	86,485	0,044	1,274	178,295	0,083
1,488	74,627	0,031	0,981	88,625	0,044	1,425	180,845	0,088
1,648	75,210	0,041	1,063	90,562	0,044	1,575	182,667	0,092
1,809	75,404	0,050	1,145	92,294	0,044	1,726	183,760	0,096
1,892	75,394	0,054	1,227	93,823	0,043	1,877	184,125	0,100
1,976	75,363	0,058	1,309	95,148	0,040	1,962	184,088	0,102
2,059	75,312	0,062	1,392	96,269	0,036	2,047	183,977	0,105
2,143	75,240	0,067	1,474	97,187	0,031	2,132	183,793	0,107
2,226	75,147	0,072	1,556	97,900	0,026	2,217	183,534	0,109
2,310	75,034	0,078	1,638	98,410	0,024	2,301	183,202	0,110
2,393	74,900	0,082	1,720	98,716	0,021	2,386	182,797	0,112
2,477	74,746	0,082	1,802	98,818	0,019	2,471	182,317	0,113
2,560	74,571	0,083	1,971	98,766	0,012	2,556	181,764	0,114
2,644	74,376	0,084	2,139	98,611	0,002	2,641	181,137	0,115
2,727	74,160	0,085	2,308	98,354	-0,004	2,726	180,436	0,116
2,811	73,924	0,086	2,476	97,993	-0,007	2,811	179,661	0,116
2,894	73,667	0,087	2,645	97,529	-0,007	2,896	178,813	0,117
2,978	73,389	0,088	2,813	96,963	-0,007	2,980	177,891	0,118
3,061	73,091	0,088	2,982	96,293	-0,007	3,065	176,895	0,119
3,145	72,772	0,088	3,150	95,520	-0,007	3,150	175,825	0,120

n. matricola celle: 601756

700375

606834



---

## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N18

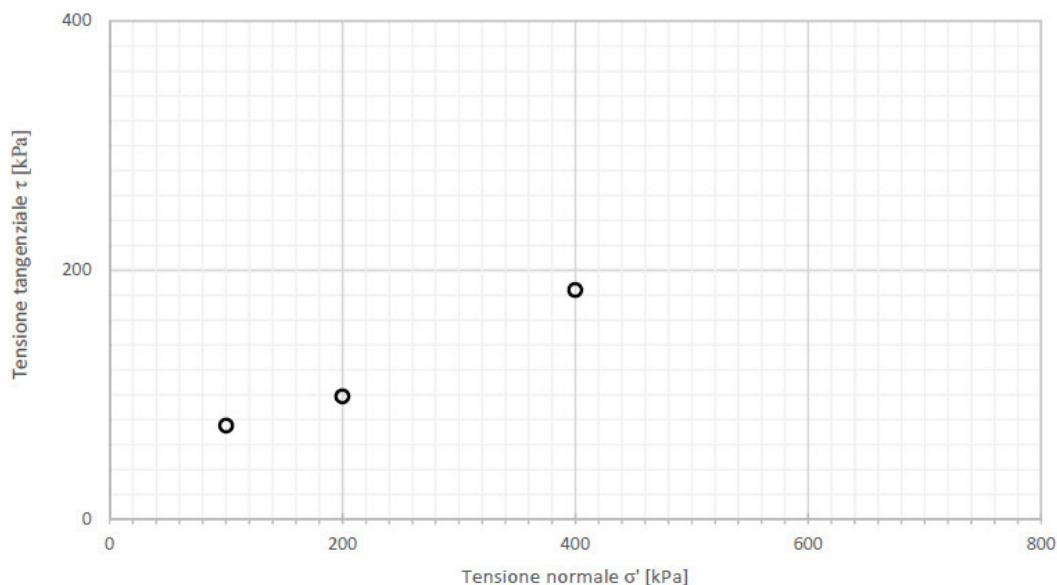
Campione: C1

Profondità da m 14,50 a m 15,00

Data inizio prova 24/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	18,42	14,68	0,46	0,82	25,5	26,8	75,40	100,00	0,83
2	18,37	14,72	0,45	0,80	24,8	29,0	98,82	200,00	1,12
3	18,80	15,11	0,46	0,80	24,4	27,3	184,12	400,00	1,77

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2429 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 23/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 28/04/2021

Data di apertura 29/04/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla alterata di colore grigio con numerose patine di ossidazione giallastre ocracee, sono presenti livelli sabbiosi limosi di colore avana, centimetrici. Struttura a scaglie grosse a spigoli vivi del  $d_{max} \approx 5$  cm; variamente compenstrate da mediamente a debolmente serrate. Sono presenti superfici ondulate e concoidi lisce e lucide.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

### CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 28/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 18,4 kN/m <sup>3</sup>	2430 03/06/2021	03/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,0 kN/m <sup>3</sup>	2431 03/06/2021	03/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 23,2 %	2432 03/06/2021	19/04/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 21,1 %	2433 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 68,9 %	2434 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2435 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C1

Profondità m

5,00 - 5,50

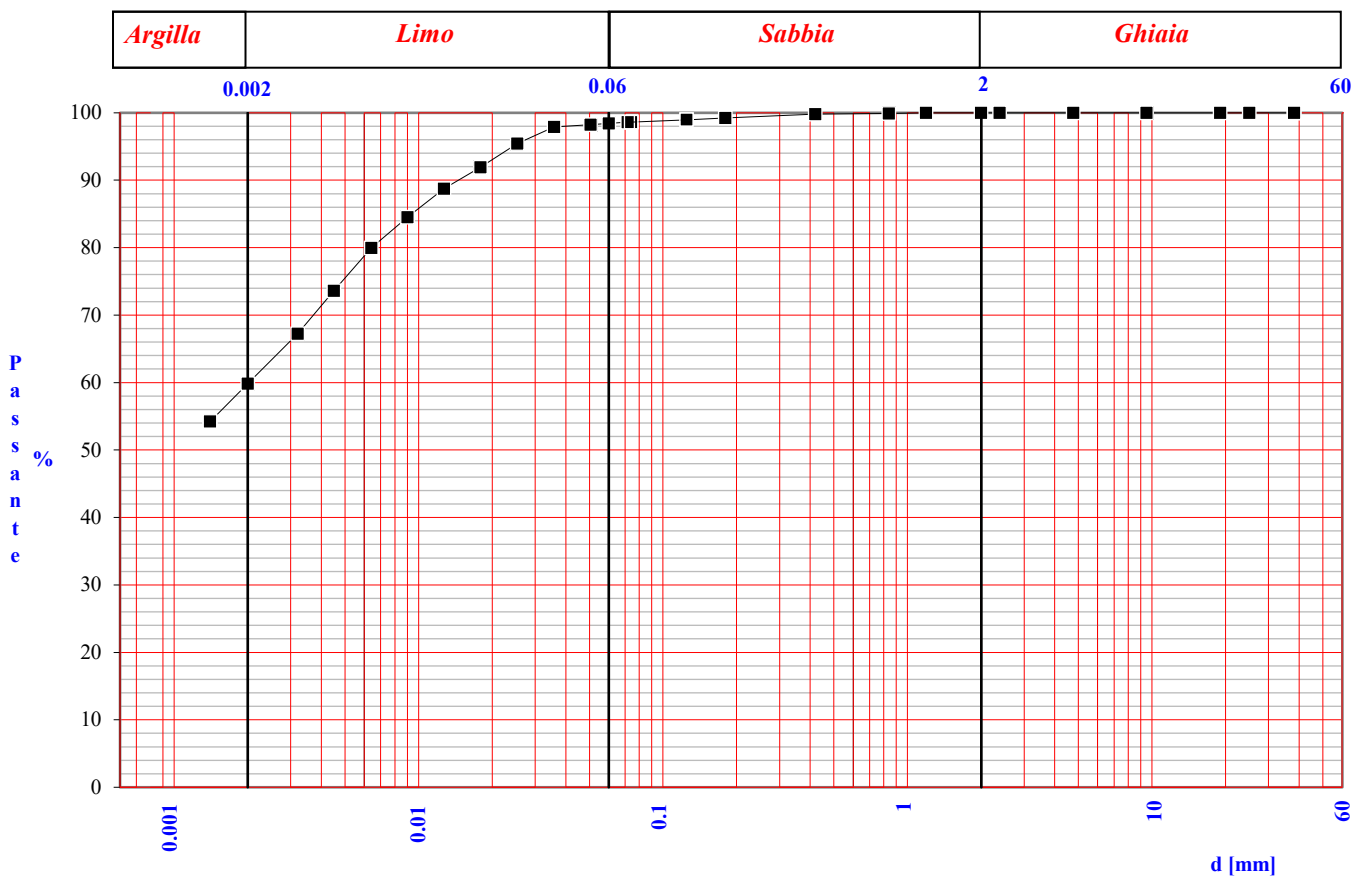
Data inizio Prova:

31/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 59,9

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2436 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 11/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 18,40$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 16,92$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,20$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 8,75$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,61$	
Grado di saturazione	$S = 0,39$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 19,49$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 32,10$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,595	0,576	0,542	0,494	0,438	0,378	0,312	0,233
	scarico	0,473							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2436 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

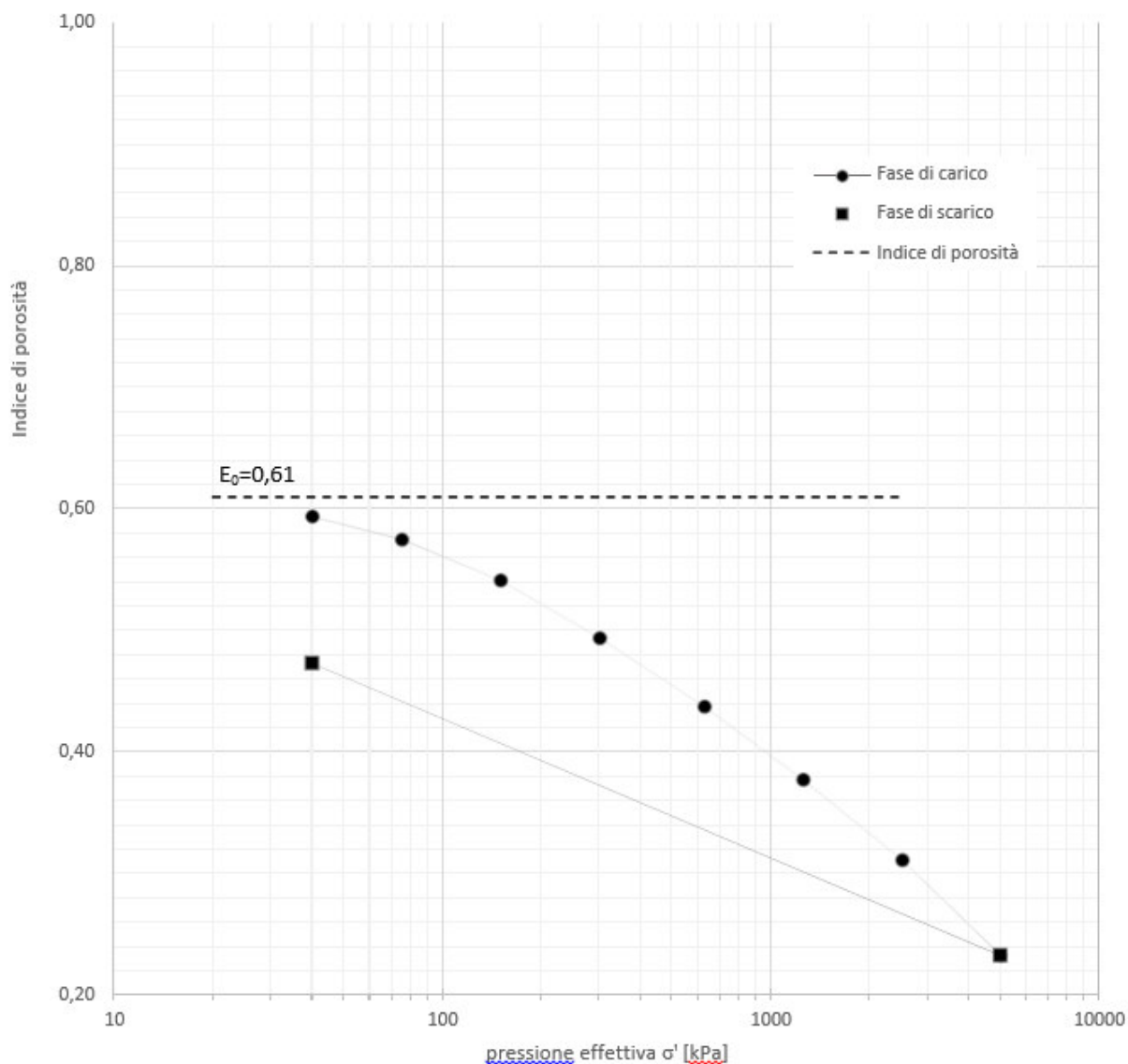
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 11/05/2021

### **CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435**



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2436 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

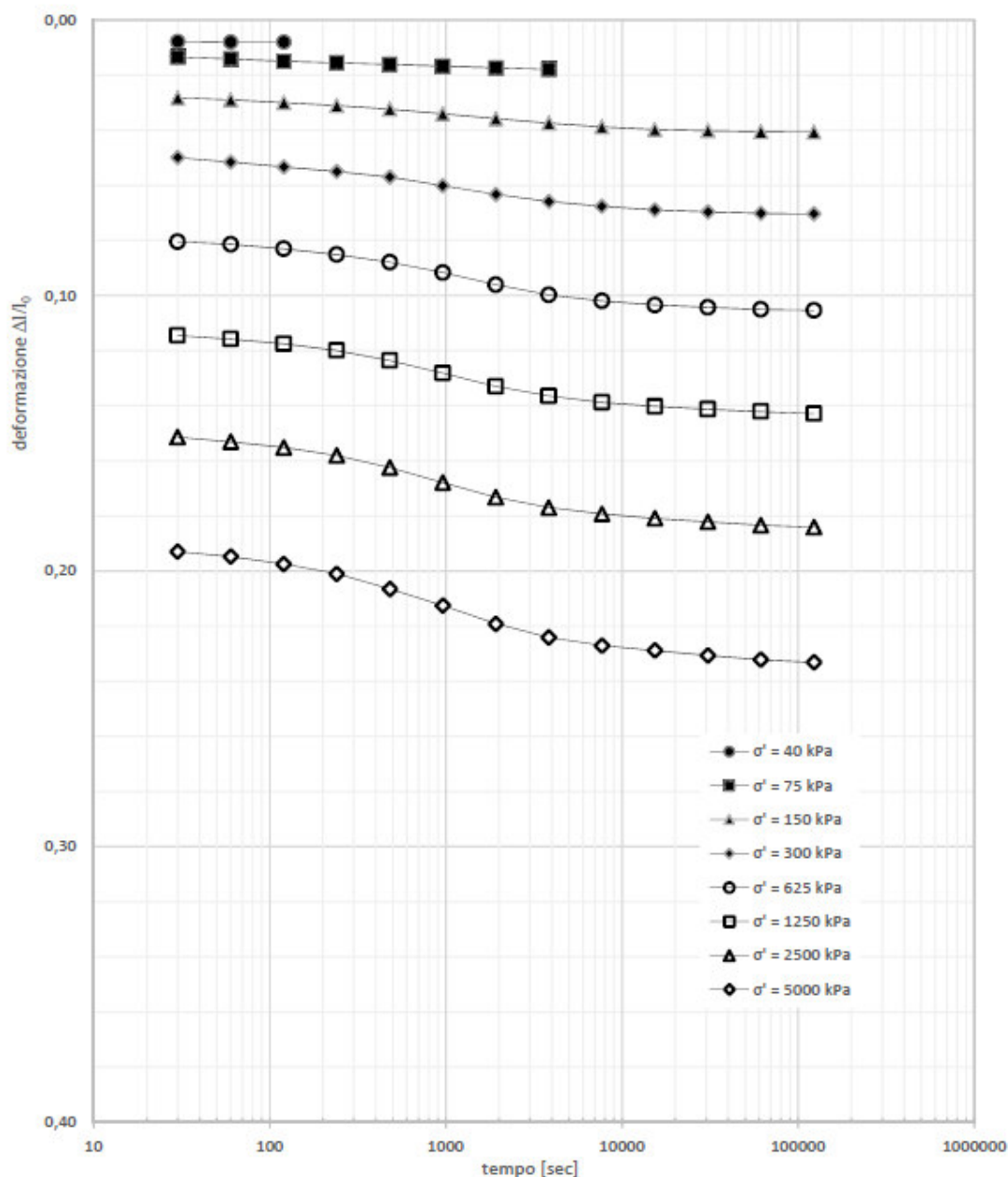
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 11/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2436 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

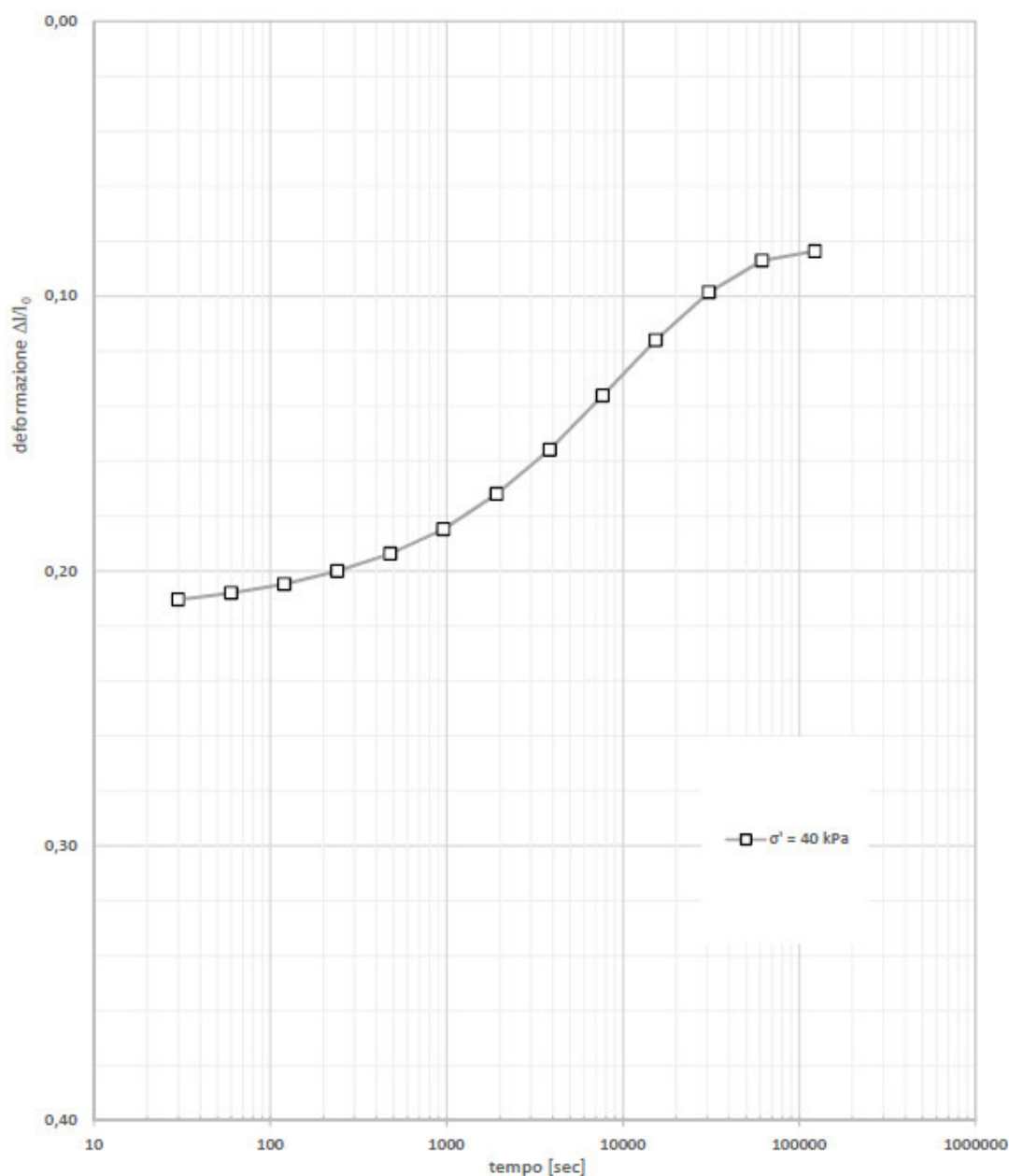
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 11/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2436 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 11/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	2968	$3,36 \times 10^{-4}$		
75 ÷ 150	3589	$2,78 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	5062	$1,97 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	9271	$1,07 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	16654	$6,00 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	30370	$3,29 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	50965	$1,96 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2436 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 03/05/2021

Data fine prova 11/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1250$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,153	0,377	0,774	1,337	2,003	2,716	3,498
30	0,149	0,256	0,537	0,949	1,530	2,176	2,877	3,667
60	0,152	0,270	0,550	0,981	1,547	2,201	2,909	3,7
120	0,153	0,286	0,570	1,013	1,578	2,233	2,948	3,752
240		0,296	0,591	1,045	1,618	2,279	3,004	3,819
480		0,307	0,616	1,084	1,671	2,349	3,087	3,924
960		0,319	0,648	1,143	1,742	2,436	3,190	4,038
1920		0,330	0,681	1,204	1,826	2,527	3,292	4,164
3840		0,341	0,712	1,252	1,896	2,593	3,363	4,258
7680		0,352	0,738	1,285	1,938	2,637	3,406	4,314
15360		0,363	0,755	1,310	1,965	2,665	3,437	4,348
30720		0,373	0,764	1,323	1,982	2,684	3,461	4,382
61440		0,377	0,771	1,333	1,996	2,701	3,484	4,411
122880		0,377	0,774	1,337	2,003	2,716	3,498	4,43

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	4,430
30	3,999
60	3,953
120	3,892
240	3,801
480	3,681
960	3,511
1920	3,268
3840	2,962
7680	2,588
15360	2,204
30720	1,873
61440	1,654
122880	1,589

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2437 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 26/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 11/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, CS, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] > 5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla marnosa di colore grigio, consistente  $W_N < W_P$ . Struttura a scaglie grosse di forma generalmente appiattita da debolmente a medialmente serrate del  $d_{max} \approx 3$  cm con superfici da piane ad ondulate a tratti lucide.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 20,8 kN/m <sup>3</sup>	2438 03/06/2021	12/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2439 03/06/2021	12/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 19,3 %	2440 03/06/2021	11/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 17,3 %	2441 03/06/2021	19/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 78,3 %	2442 03/06/2021	19/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2443 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C 2

Profondità m 25,00 - 25,50

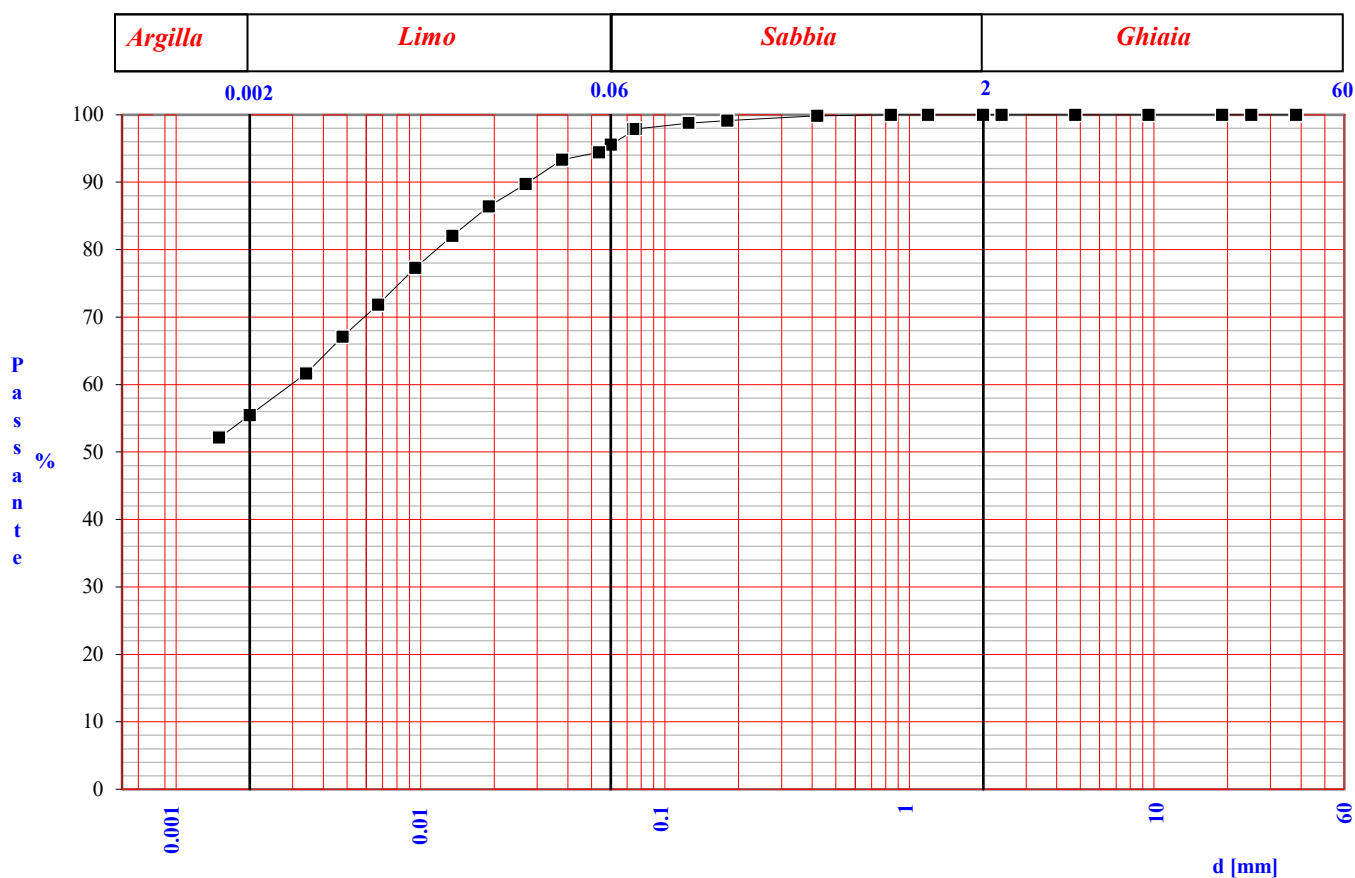
Data inizio Prova:

13/05/2021

Data fine Prova:

21/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 55,5

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2444 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 20,83$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 17,36$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 20,01$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,56$	
Grado di saturazione	$S = 0,97$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 21,86$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 26,63$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,550	0,545	0,537	0,508	0,462	0,403	0,318
	scarico	0,519						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2444 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

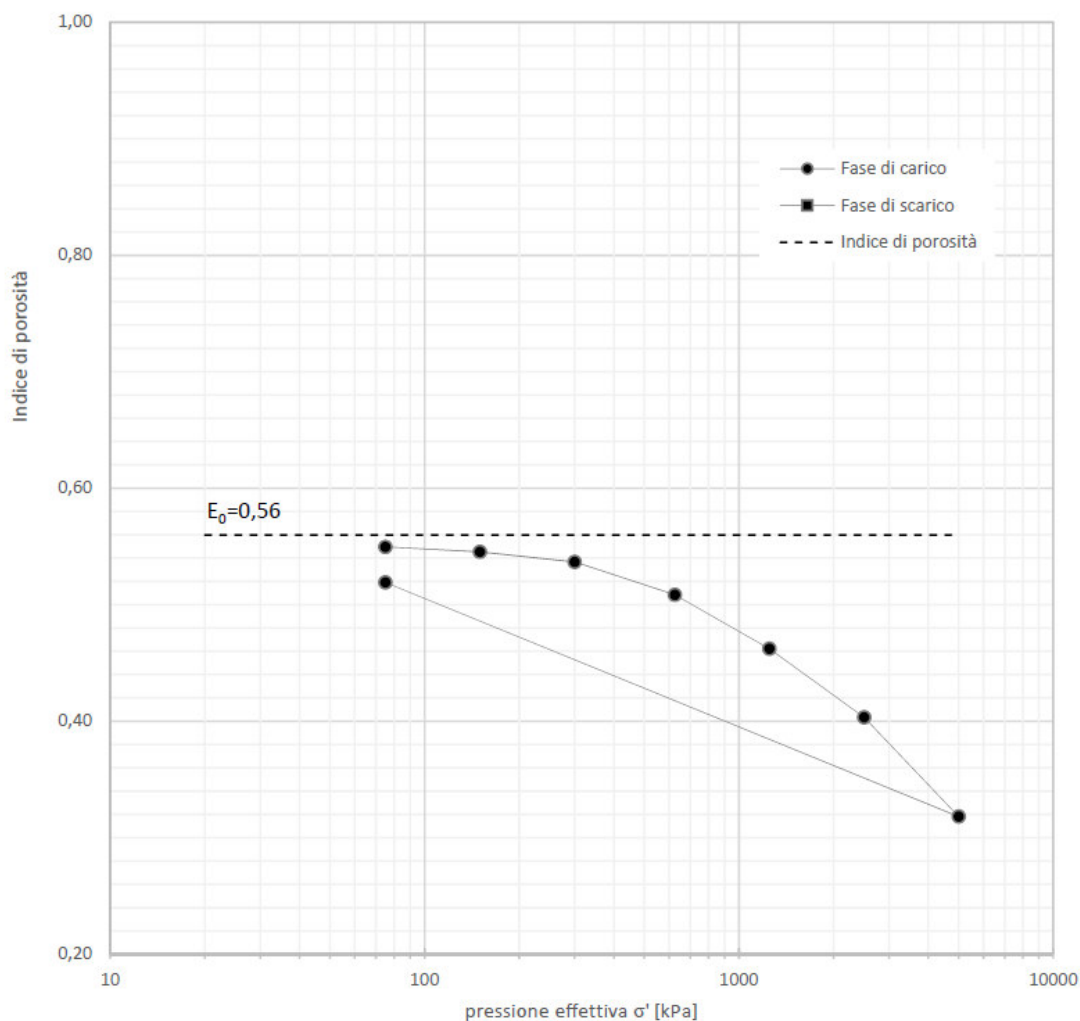
Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2444 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

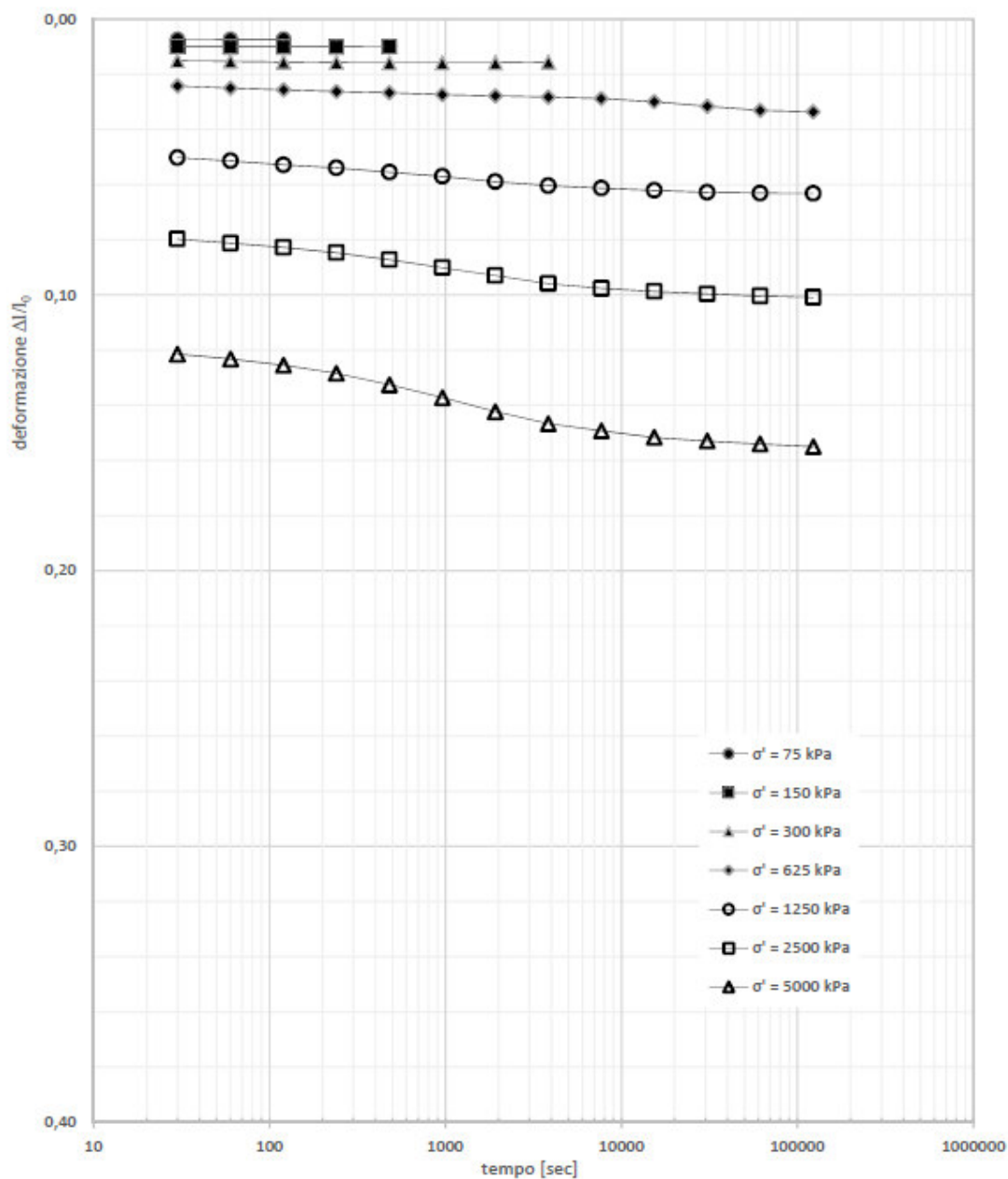
Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2444 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

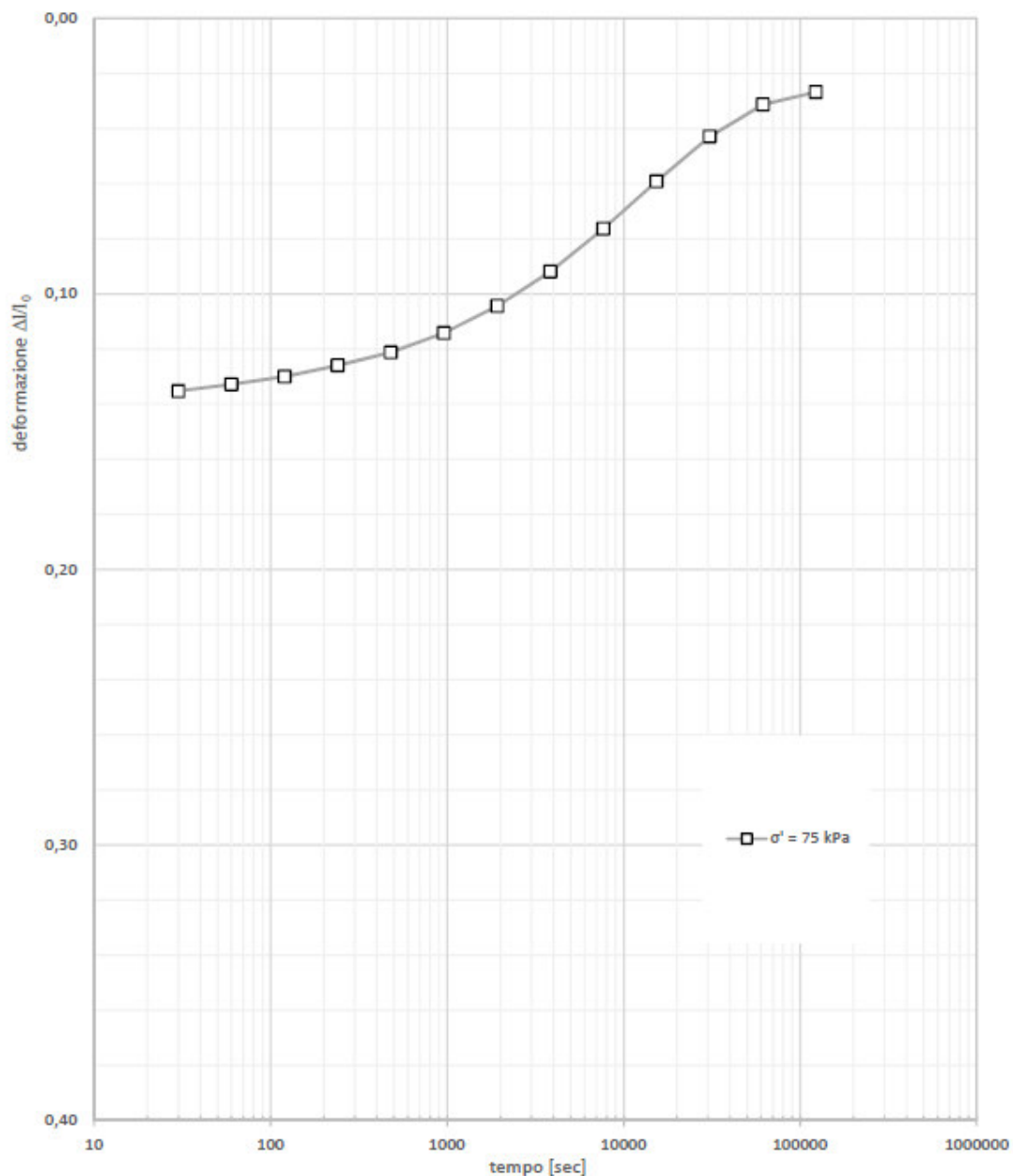
Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2444 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	27941	$3,57 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	26635	$3,75 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	18002	$5,55 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	21129	$4,73 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	33170	$3,01 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	45761	$2,18 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2444 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,138	0,189	0,296	0,639	1,201	1,917
30	0,140	0,190	0,287	0,460	0,954	1,516	2,308
60	0,139	0,191	0,291	0,475	0,977	1,544	2,342
120	0,138	0,191	0,295	0,487	1,004	1,573	2,385
240		0,191	0,299	0,499	1,025	1,610	2,441
480		0,189	0,302	0,508	1,055	1,658	2,520
960			0,302	0,520	1,083	1,713	2,608
1920			0,301	0,529	1,120	1,768	2,705
3840			0,296	0,537	1,147	1,823	2,788
7680				0,548	1,165	1,855	2,836
15360				0,569	1,180	1,876	2,882
30720				0,601	1,193	1,894	2,907
61440				0,629	1,199	1,908	2,927
122880				0,639	1,201	1,917	2,946

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	2,955
30	2,570
60	2,524
120	2,470
240	2,393
480	2,303
960	2,170
1920	1,984
3840	1,746
7680	1,450
15360	1,125
30720	0,815
61440	0,594
122880	0,509

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2499 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

profondità

da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova :

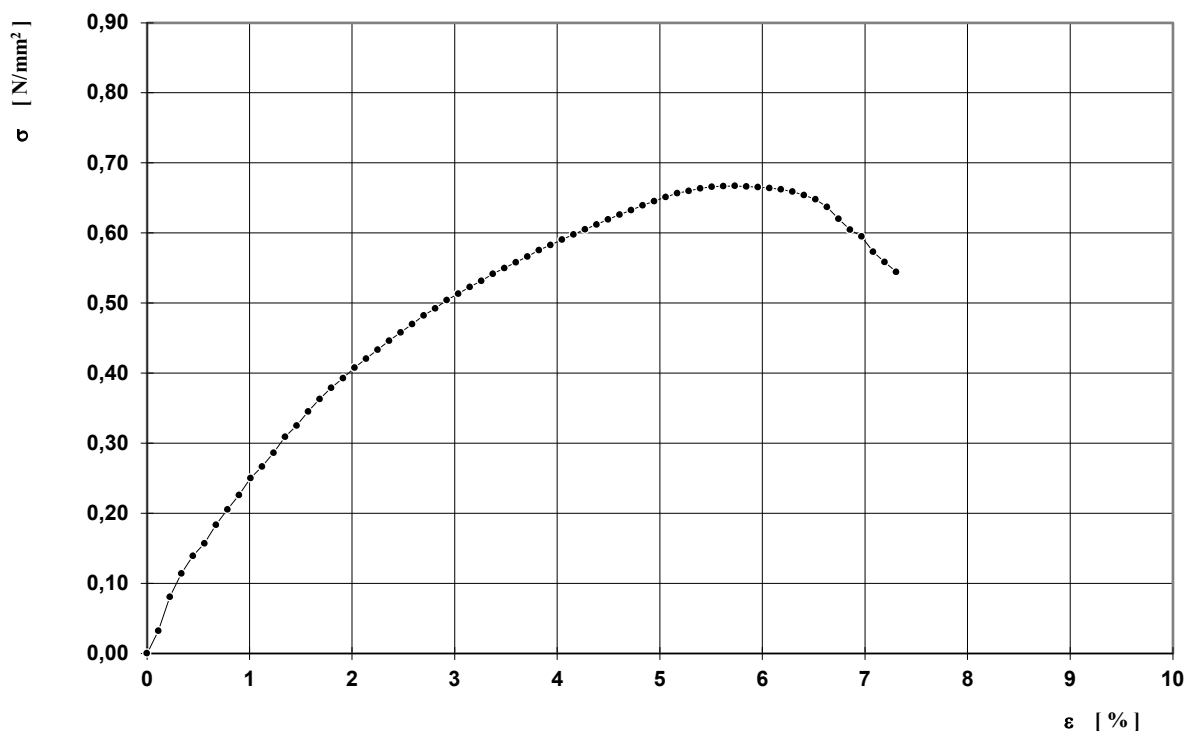
02/06/2021

### PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)

#### CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

#### DIMENSIONI

Umidita'	W	18,7	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	21,00	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	178,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2499 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2

profondità:

da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,032	0,112
0,081	0,225
0,114	0,337
0,139	0,449
0,157	0,562
0,184	0,674
0,205	0,787
0,226	0,899
0,250	1,011
0,267	1,124
0,286	1,236
0,309	1,348
0,325	1,461
0,345	1,573
0,363	1,685
0,379	1,798
0,393	1,910
0,408	2,022
0,421	2,135
0,433	2,247
0,446	2,360
0,458	2,472
0,470	2,584
0,482	2,697
0,492	2,809
0,504	2,921
0,513	3,034
0,523	3,146
0,531	3,258

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,542	3,371
0,550	3,483
0,558	3,596
0,566	3,708
0,575	3,820
0,583	3,933
0,590	4,045
0,598	4,157
0,605	4,270
0,612	4,382
0,619	4,494
0,626	4,607
0,633	4,719
0,640	4,831
0,645	4,944
0,651	5,056
0,657	5,169
0,660	5,281
0,663	5,393
0,666	5,506
0,667	5,618
0,667	5,730
0,666	5,843
0,665	5,955
0,664	6,067
0,662	6,180
0,659	6,292
0,654	6,404
0,648	6,517
0,637	6,629

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,620	6,742
0,605	6,854
0,595	6,966
0,573	7,079
0,559	7,191
0,544	7,303

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2303 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

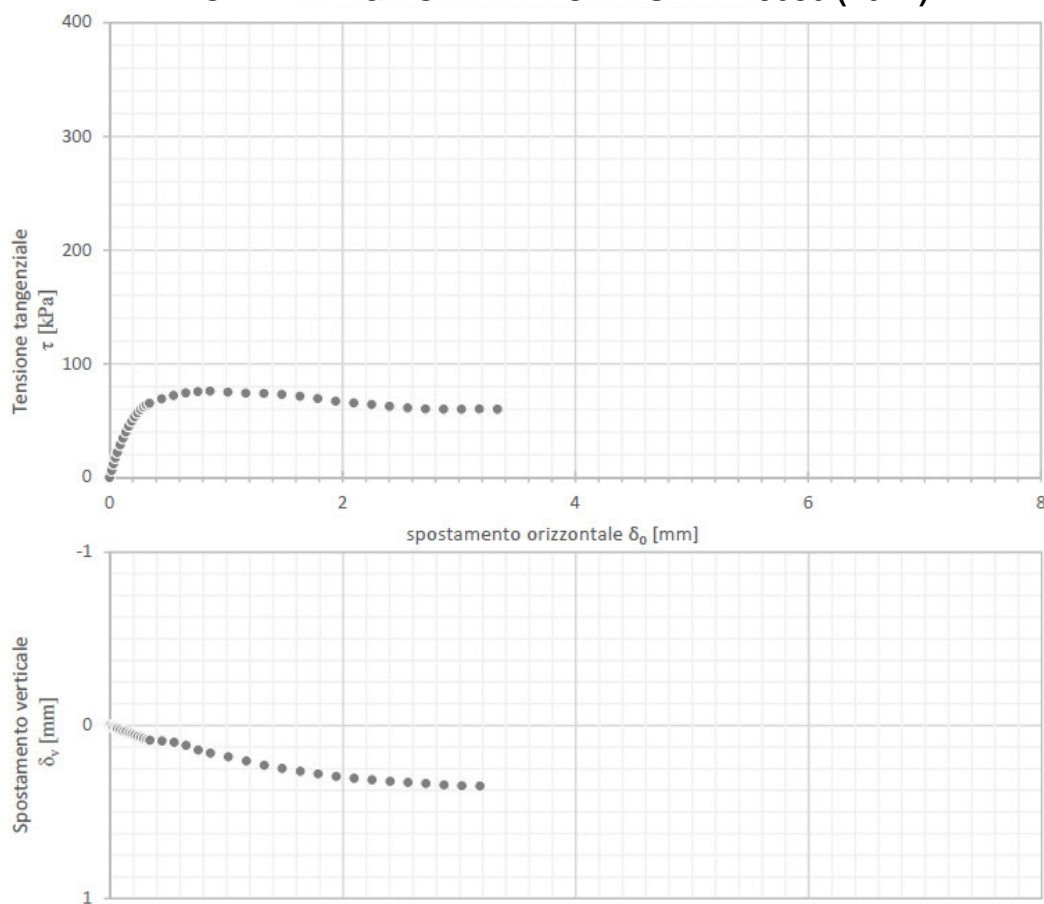
Campione: C2/1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 17/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,89	17,50	0,35	0,96	19,36	22,94	76,11	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2303 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

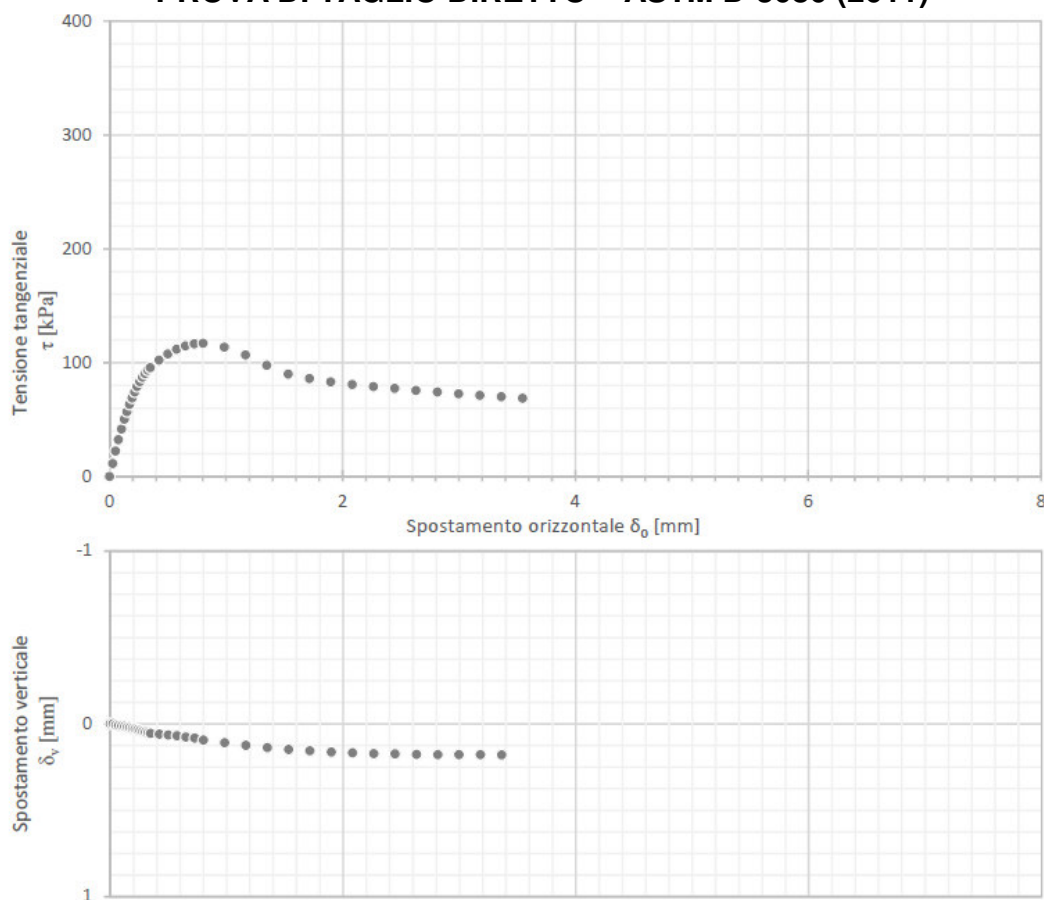
Campione: C2/2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 17/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,93	17,62	0,35	0,95	18,77	23,15	117,14	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2303 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

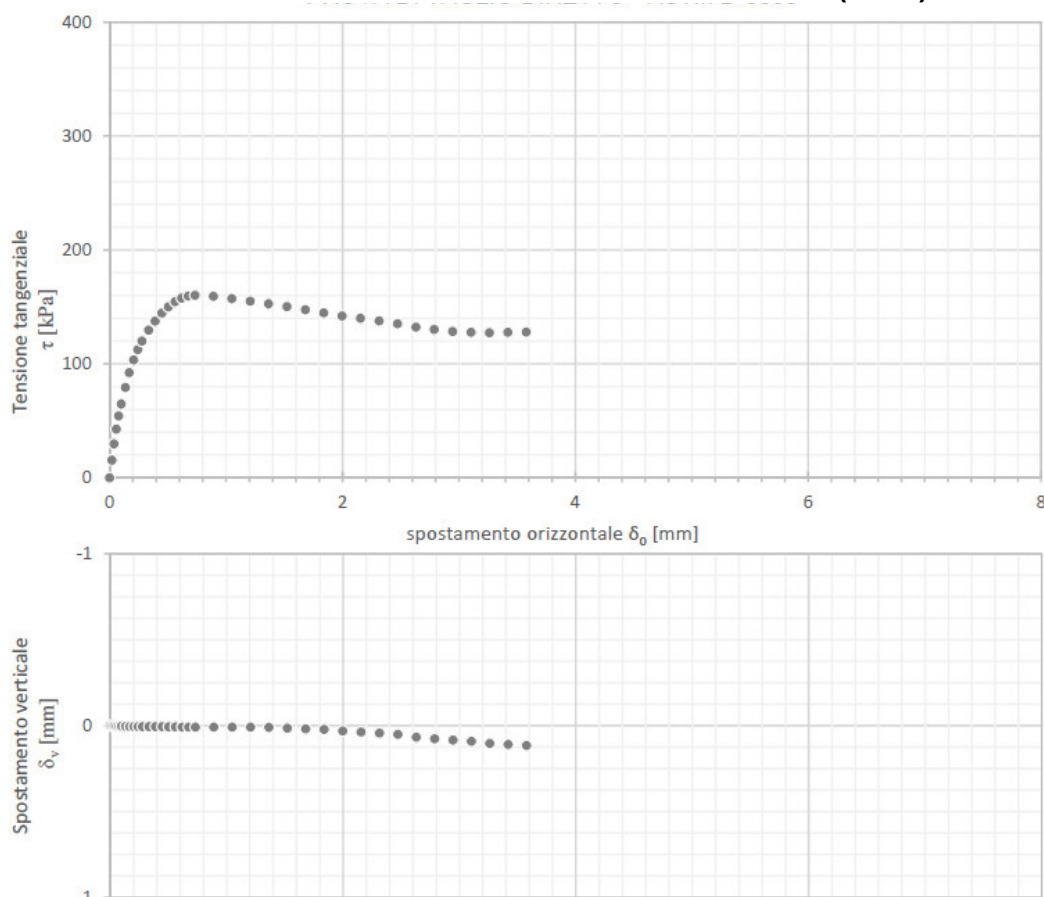
Campione: C2/3

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 17/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
20,65	17,01	0,39	0,93	21,37	23,13	160,18	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2303 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

Campione: C2/3

Profondità da m 25,00 a m 25,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 12/05/2021

Data fine prova: 17/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,016	6,265	0,008	0,025	11,495	0,000	0,018	15,418	0,000
0,032	12,052	0,013	0,050	22,288	0,008	0,037	29,667	0,001
0,049	17,357	0,015	0,075	32,369	0,011	0,057	42,691	0,002
0,065	22,176	0,020	0,100	41,730	0,012	0,078	54,439	0,003
0,090	28,696	0,026	0,126	50,364	0,015	0,099	64,864	0,003
0,114	34,704	0,033	0,148	57,042	0,019	0,134	79,420	0,004
0,139	40,198	0,037	0,170	63,251	0,023	0,169	92,251	0,005
0,164	45,176	0,044	0,192	68,990	0,027	0,205	103,327	0,005
0,189	49,634	0,050	0,214	74,255	0,030	0,241	112,621	0,006
0,214	53,572	0,056	0,236	79,044	0,034	0,278	120,109	0,006
0,240	56,987	0,063	0,258	83,354	0,039	0,334	129,482	0,006
0,265	59,878	0,069	0,280	87,184	0,044	0,391	137,615	0,006
0,290	62,243	0,076	0,303	90,532	0,048	0,447	144,503	0,006
0,316	64,083	0,081	0,325	93,397	0,052	0,504	150,143	0,007
0,341	65,395	0,086	0,348	95,776	0,055	0,561	154,533	0,007
0,445	69,253	0,091	0,423	102,300	0,060	0,618	157,670	0,008
0,549	72,253	0,098	0,499	107,640	0,064	0,675	159,553	0,008
0,653	74,397	0,116	0,574	111,795	0,069	0,732	160,181	0,008
0,757	75,683	0,143	0,650	114,763	0,076	0,890	159,418	0,008
0,861	76,111	0,161	0,725	116,544	0,083	1,048	157,303	0,008
1,015	75,242	0,182	0,801	117,138	0,094	1,206	155,061	0,009
1,170	74,268	0,205	0,984	113,575	0,109	1,364	152,788	0,010
1,324	74,043	0,231	1,167	106,786	0,124	1,523	150,272	0,015
1,478	73,215	0,248	1,350	97,662	0,138	1,681	147,464	0,019
1,633	71,520	0,265	1,533	89,907	0,148	1,839	144,878	0,022
1,787	69,582	0,280	1,716	86,166	0,156	1,997	142,139	0,031
1,941	67,167	0,295	1,899	83,253	0,163	2,155	139,994	0,037
2,096	65,721	0,306	2,082	80,983	0,168	2,313	137,830	0,043
2,250	64,194	0,314	2,265	79,103	0,172	2,471	135,366	0,051
2,404	62,675	0,323	2,448	77,367	0,174	2,629	132,291	0,067
2,558	61,393	0,329	2,631	75,627	0,177	2,787	130,379	0,077
2,713	60,481	0,336	2,814	74,168	0,178	2,946	128,380	0,084
2,867	60,208	0,345	2,997	72,688	0,178	3,104	127,866	0,091
3,021	60,090	0,349	3,180	71,207	0,178	3,262	127,379	0,103
3,176	60,378	0,351	3,363	70,079	0,180	3,420	127,780	0,110

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N19

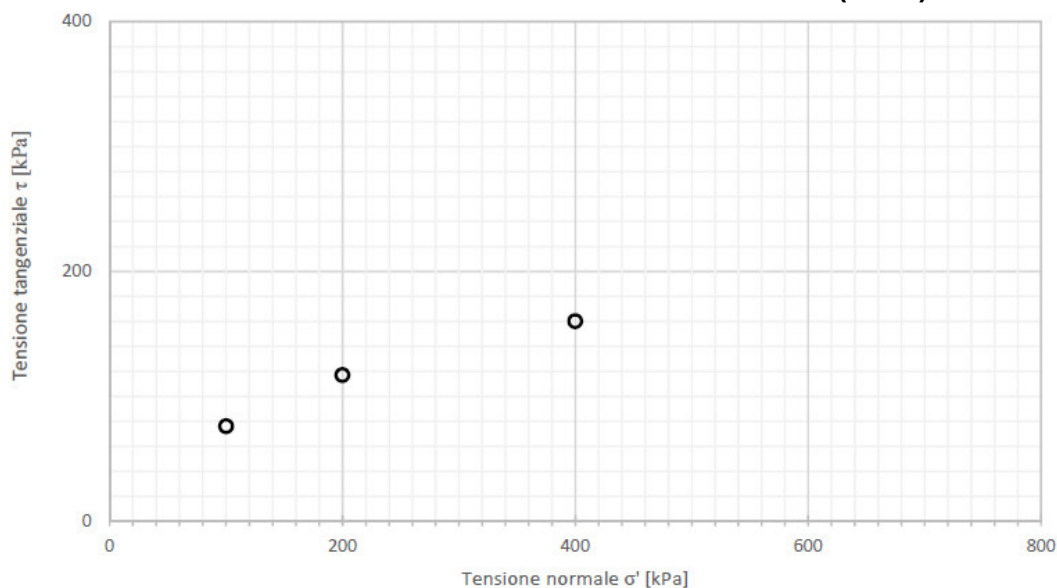
Campione: C2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 12/05/2021

Data fine prova 17/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	20,89	17,50	0,35	0,96	19,4	22,9	76,11	100,00	0,21
2	20,93	17,62	0,35	0,95	18,8	23,2	117,14	200,00	0,68
3	20,65	17,01	0,39	0,93	21,4	23,1	160,18	400,00	1,09

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2445 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 26/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 11/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 45$  cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 4,5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla alterata a tratti rimaneggiata di colore grigio a marrone, consistente  $W_N < W_P$ , con minuti elementi lapidei arenacei di colore giallastro. Presenza di noduli sabbiosi

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 19,2 kN/m <sup>3</sup>	2446 03/06/2021	18/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 26,9 kN/m <sup>3</sup>	2447 03/06/2021	18/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 24,7 %	2448 03/06/2021	11/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 22,9 %	2449 03/06/2021	25/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 61,9 %	2450 03/06/2021	25/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2451 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C 1

Profondità m 5,00 - 5,50

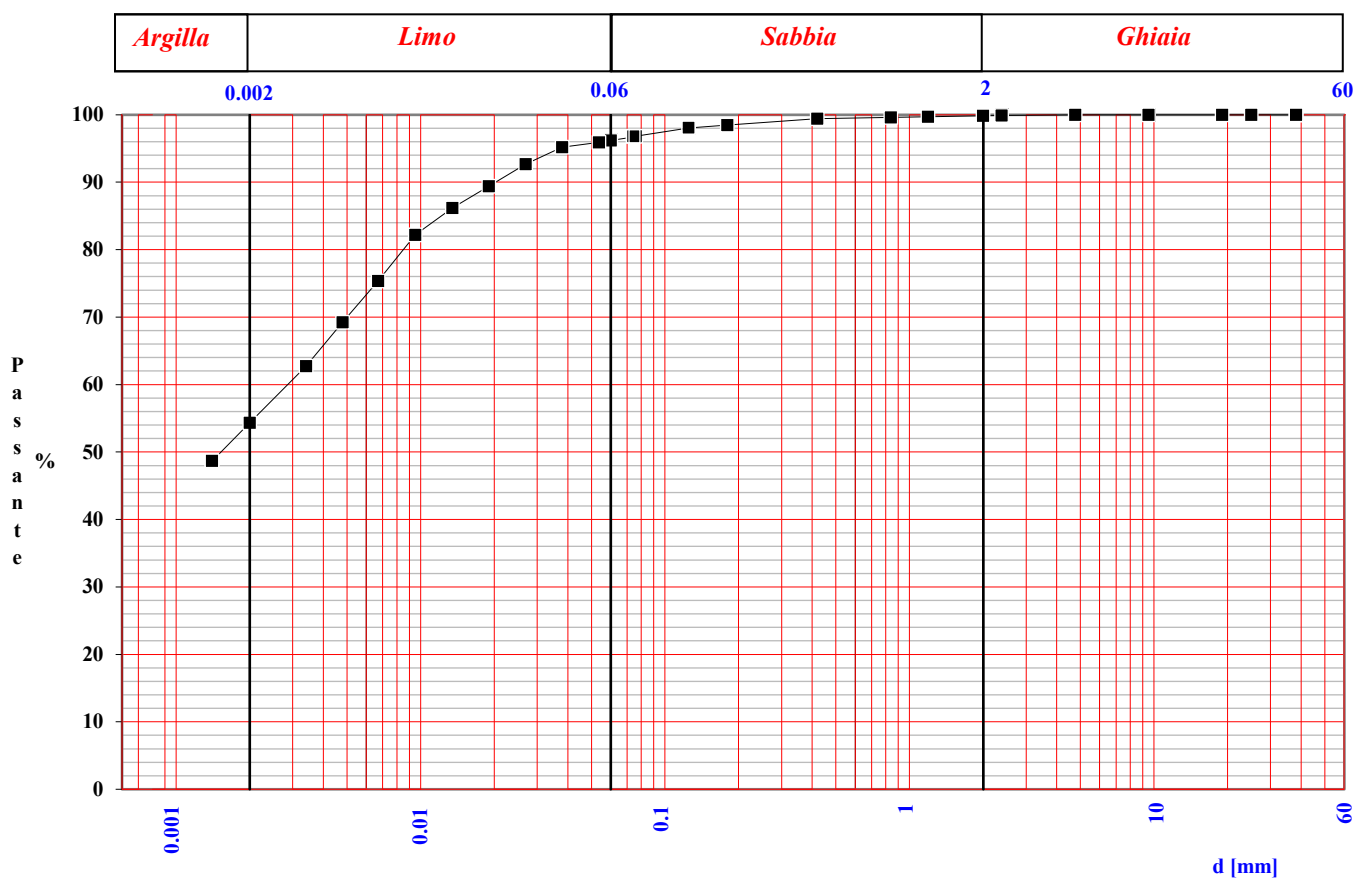
Data inizio Prova:

19/05/2021

Data fine Prova:

29/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 54,3

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2452 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 25/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 19,87$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 15,90$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 26,99$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 24,98$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,70$	
Grado di saturazione	$S = 0,97$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 20,36$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 25,41$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		40	75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,678	0,674	0,656	0,637	0,594	0,534	0,455	0,367
	scarico	0,632							

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2452 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

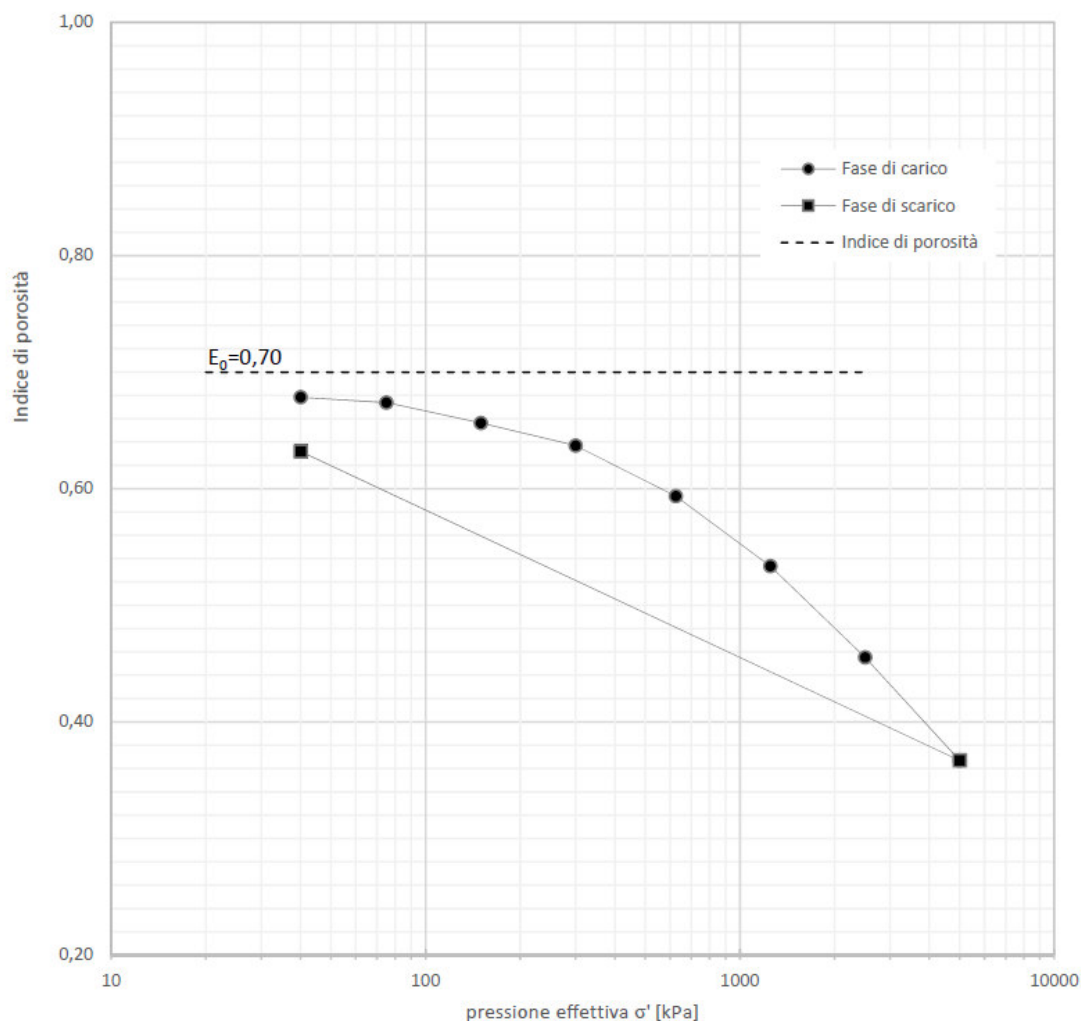
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 25/05/2021

## CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2452 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

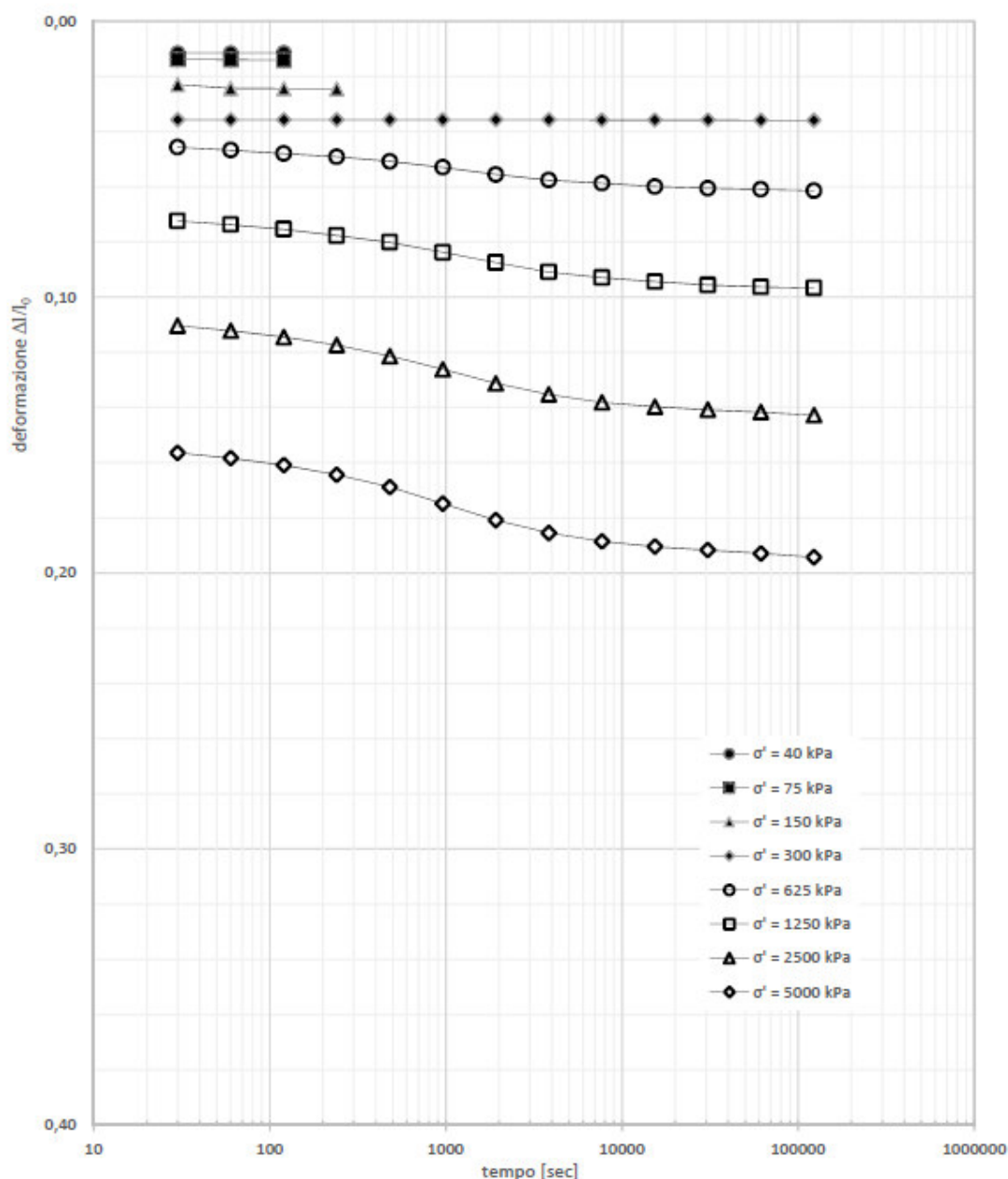
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 25/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2452 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

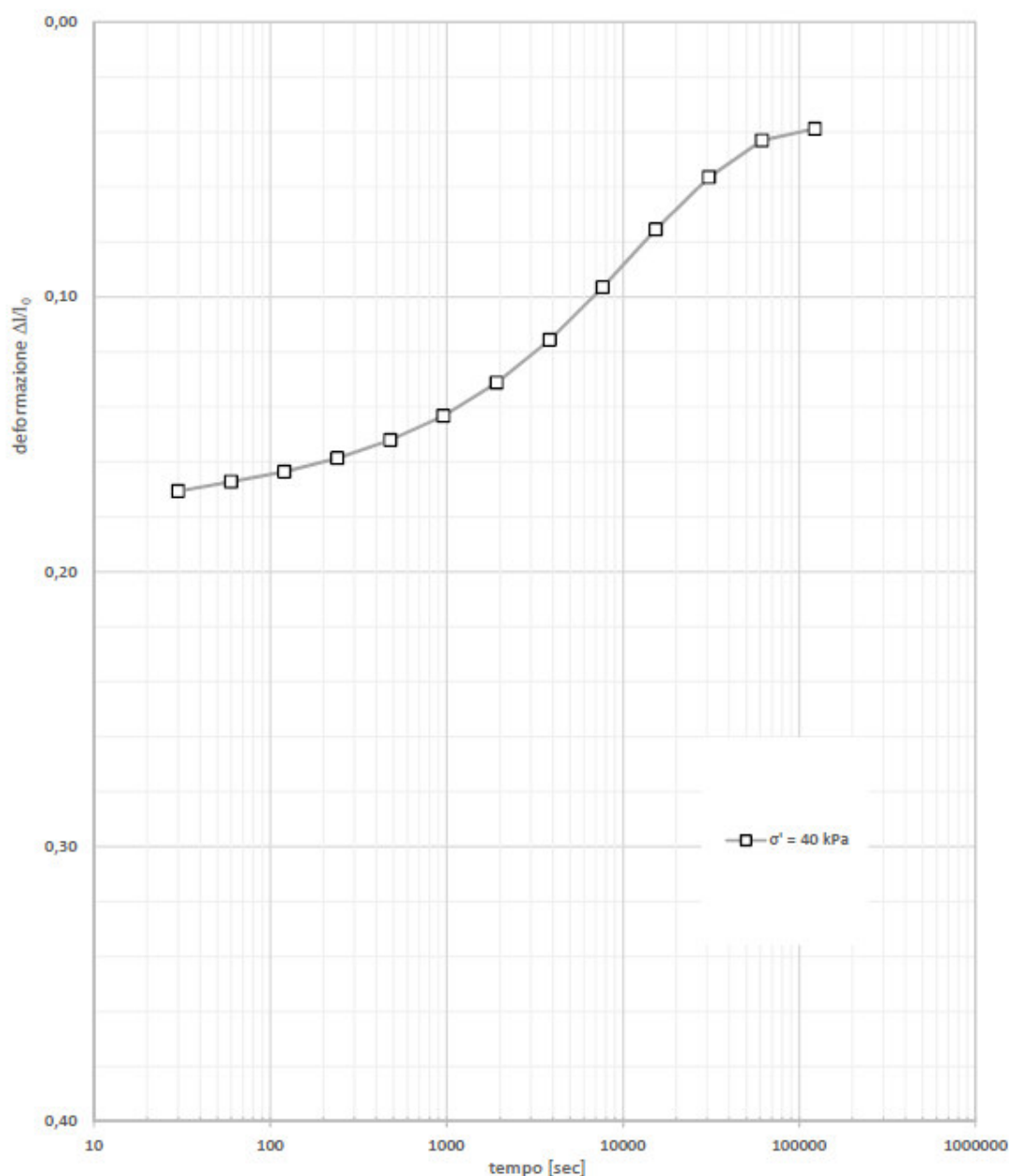
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 25/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2452 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 25/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
40 ÷ 75	13299	$7,36 \times 10^{-5}$		
75 ÷ 150	7233	$1,38 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	13073	$7,64 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	12731	$7,85 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	17723	$5,64 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	27142	$3,68 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	47931	$2,08 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2452 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 25/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]	$\sigma' = 75$ kPa [mm]	$\sigma' = 150$ kPa [mm]	$\sigma' = 300$ kPa [mm]	$\sigma' = 625$ kPa [mm]	$\sigma' = 1250$ kPa [mm]	$\sigma' = 2500$ kPa [mm]	$\sigma' = 5000$ kPa [mm]
0	0,000	0,218	0,268	0,465	0,683	1,168	1,838	2,713
30	0,219	0,264	0,437	0,679	0,868	1,376	2,098	2,971
60	0,219	0,266	0,463	0,679	0,888	1,401	2,132	3,009
120	0,218	0,268	0,464	0,679	0,912	1,433	2,175	3,057
240			0,465	0,679	0,934	1,477	2,231	3,124
480				0,679	0,966	1,523	2,307	3,208
960				0,679	1,007	1,592	2,398	3,322
1920				0,679	1,056	1,663	2,495	3,437
3840				0,679	1,095	1,728	2,571	3,524
7680				0,681	1,116	1,766	2,626	3,582
15360				0,681	1,139	1,794	2,655	3,618
30720				0,681	1,151	1,817	2,676	3,642
61440				0,682	1,158	1,830	2,692	3,664
122880				0,683	1,168	1,838	2,713	3,691

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 40$ kPa [mm]
0	3,704
30	3,243
60	3,178
120	3,109
240	3,015
480	2,890
960	2,722
1920	2,493
3840	2,198
7680	1,833
15360	1,434
30720	1,073
61440	0,818
122880	0,738

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2304 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

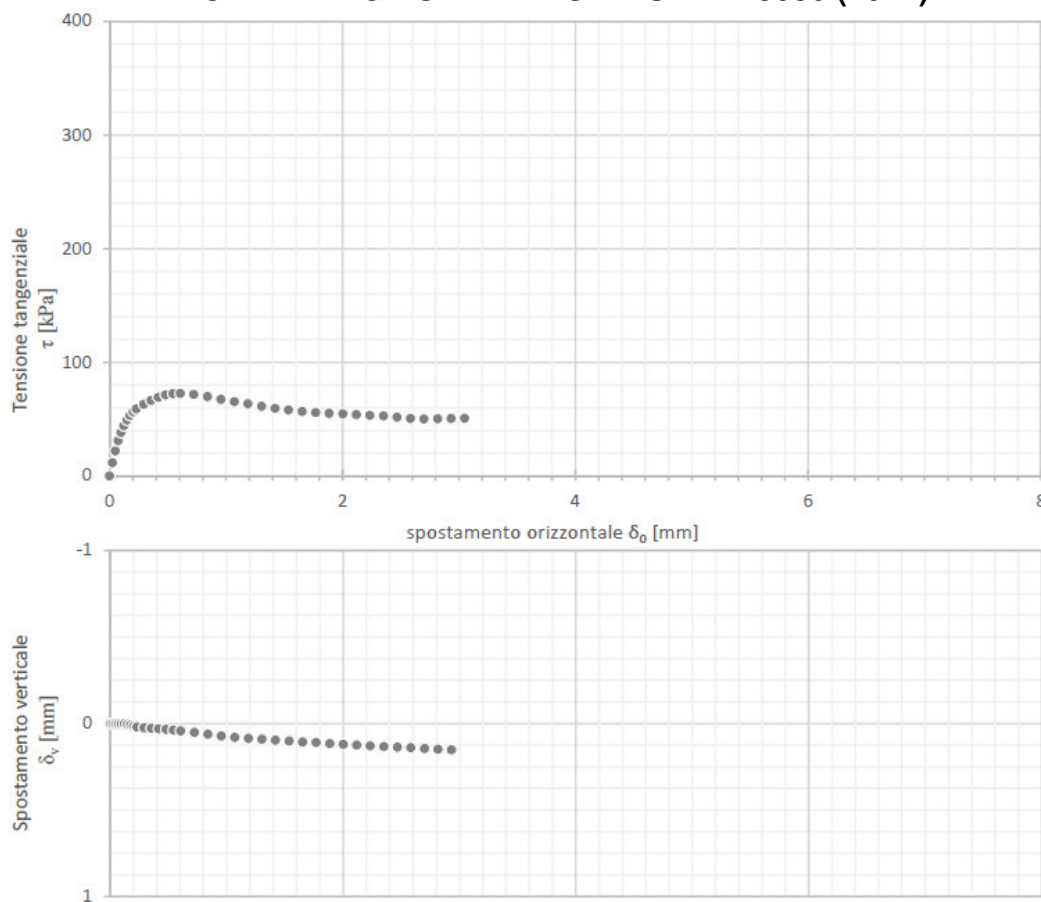
Campione: C1/1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 29/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,50	15,53	0,42	0,93	25,56	25,83	72,79	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2304 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

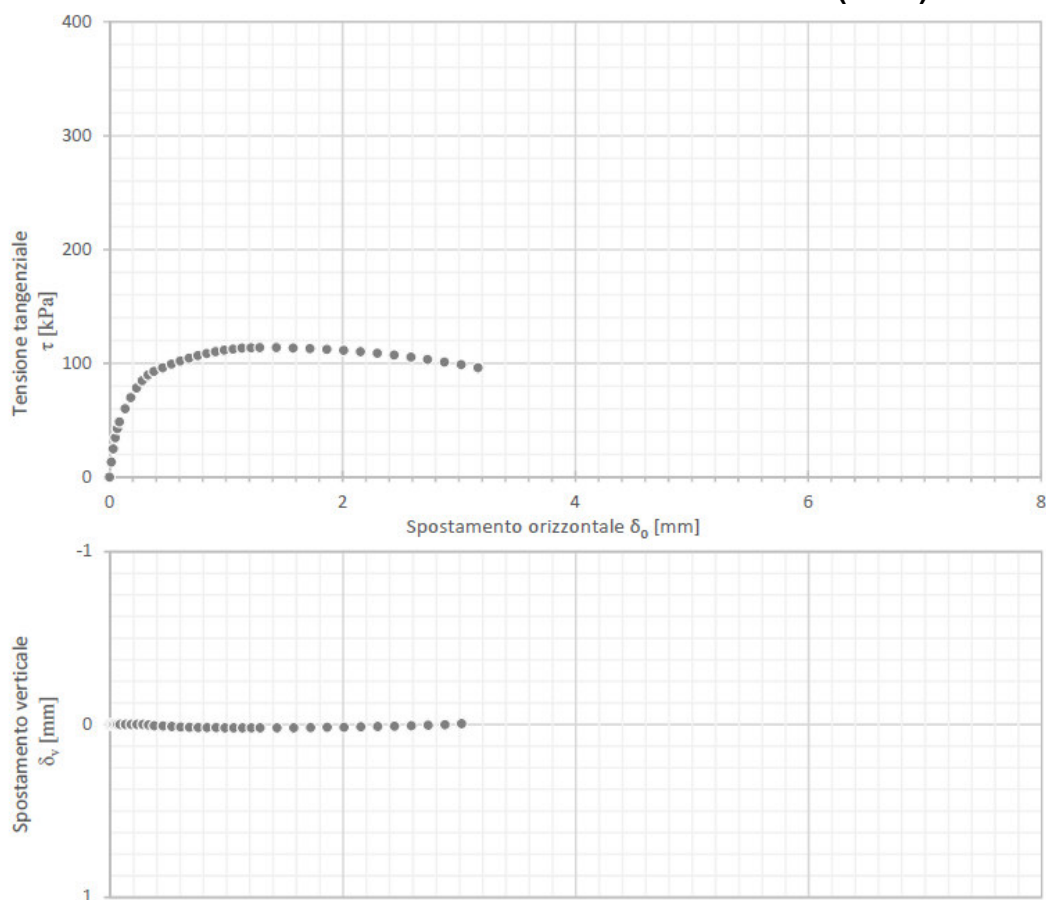
Campione: C1/2

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 29/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,55	15,70	0,42	0,92	24,55	27,81	113,92	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2304 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

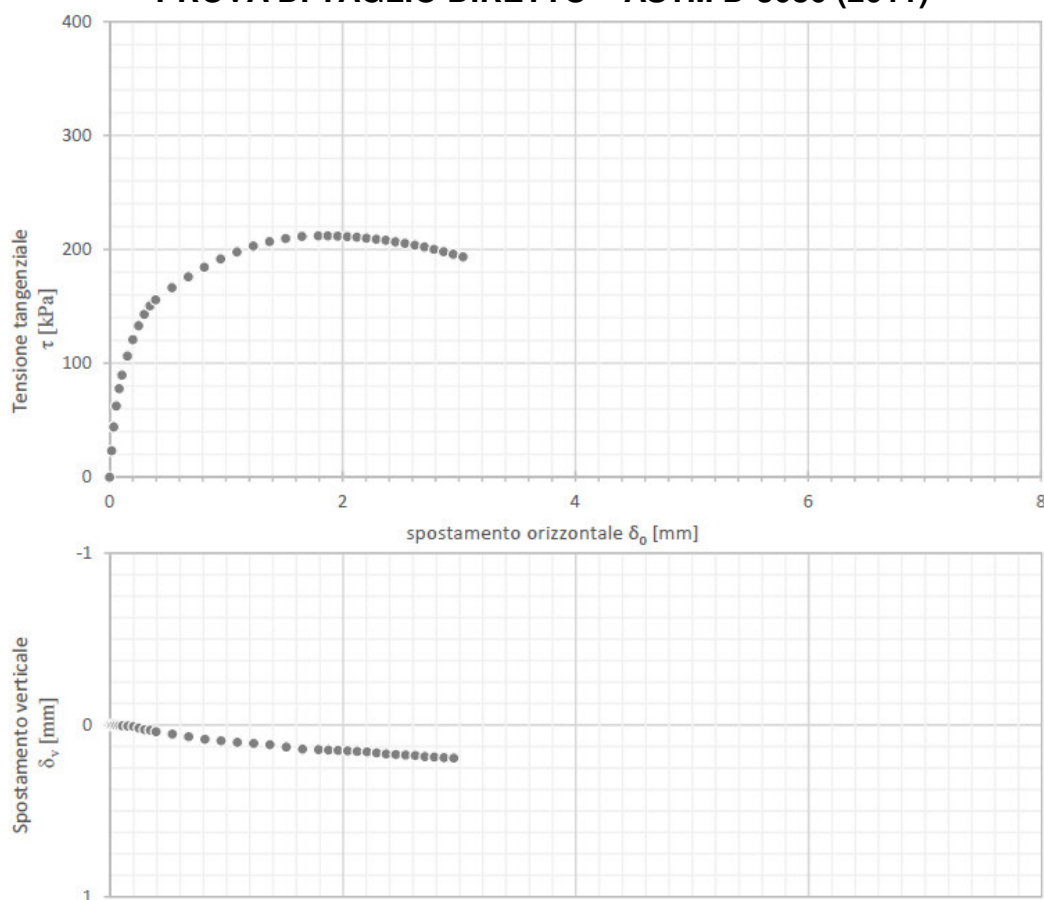
Campione: C1/3

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 29/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,63	14,79	0,47	0,81	25,91	28,32	211,96	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2304 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

### RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 26/05/2021

Data fine prova: 29/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,023	11,750	0,000	0,014	13,287	0,000	0,016	23,264	0,000
0,047	22,087	0,000	0,030	24,918	0,000	0,035	44,197	0,000
0,072	30,975	0,000	0,047	34,754	0,000	0,057	62,429	0,001
0,097	38,382	0,001	0,065	42,678	0,000	0,080	77,636	0,002
0,122	44,280	0,001	0,084	48,595	0,000	0,106	89,551	0,004
0,149	49,193	0,005	0,132	60,157	0,000	0,153	106,311	0,006
0,175	53,274	0,009	0,181	70,057	0,000	0,200	120,810	0,008
0,202	56,518	0,015	0,230	78,284	0,000	0,248	133,016	0,018
0,229	58,923	0,020	0,280	84,828	0,000	0,297	142,900	0,026
0,292	63,158	0,024	0,329	89,682	0,003	0,346	150,440	0,030
0,355	66,623	0,028	0,379	92,840	0,007	0,395	155,618	0,038
0,417	69,320	0,030	0,455	96,207	0,009	0,534	166,318	0,053
0,480	71,246	0,033	0,530	99,280	0,012	0,674	175,894	0,067
0,543	72,402	0,038	0,606	102,062	0,015	0,814	184,344	0,082
0,606	72,787	0,043	0,682	104,550	0,016	0,953	191,669	0,091
0,722	71,696	0,052	0,758	106,746	0,018	1,093	197,868	0,101
0,839	69,901	0,062	0,833	108,649	0,018	1,233	202,940	0,107
0,955	67,358	0,072	0,909	110,259	0,018	1,372	206,886	0,114
1,071	65,367	0,080	0,985	111,577	0,020	1,512	209,704	0,127
1,188	63,667	0,086	1,061	112,602	0,020	1,652	211,395	0,139
1,304	61,328	0,091	1,136	113,334	0,020	1,792	211,959	0,142
1,420	59,579	0,096	1,212	113,773	0,020	1,875	211,877	0,146
1,537	58,150	0,101	1,288	113,920	0,020	1,958	211,630	0,147
1,653	56,738	0,106	1,432	113,815	0,020	2,040	211,219	0,150
1,769	55,833	0,110	1,577	113,499	0,020	2,123	210,644	0,153
1,886	55,249	0,115	1,721	112,974	0,018	2,206	209,904	0,157
2,002	54,608	0,120	1,865	112,239	0,017	2,289	208,999	0,162
2,118	53,976	0,124	2,010	111,293	0,016	2,372	207,930	0,168
2,235	53,430	0,129	2,154	110,137	0,014	2,454	206,697	0,172
2,351	52,826	0,133	2,298	108,772	0,012	2,537	205,300	0,175
2,467	51,720	0,136	2,443	107,196	0,010	2,620	203,738	0,178
2,584	50,619	0,140	2,587	105,410	0,008	2,703	202,011	0,183
2,700	50,104	0,144	2,731	103,414	0,005	2,786	200,120	0,187
2,816	50,321	0,148	2,875	101,208	0,001	2,868	198,065	0,189
2,933	50,613	0,151	3,020	98,791	-0,005	2,951	195,846	0,193

n. matricola celle: 601756

700375

606834



---

## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N20

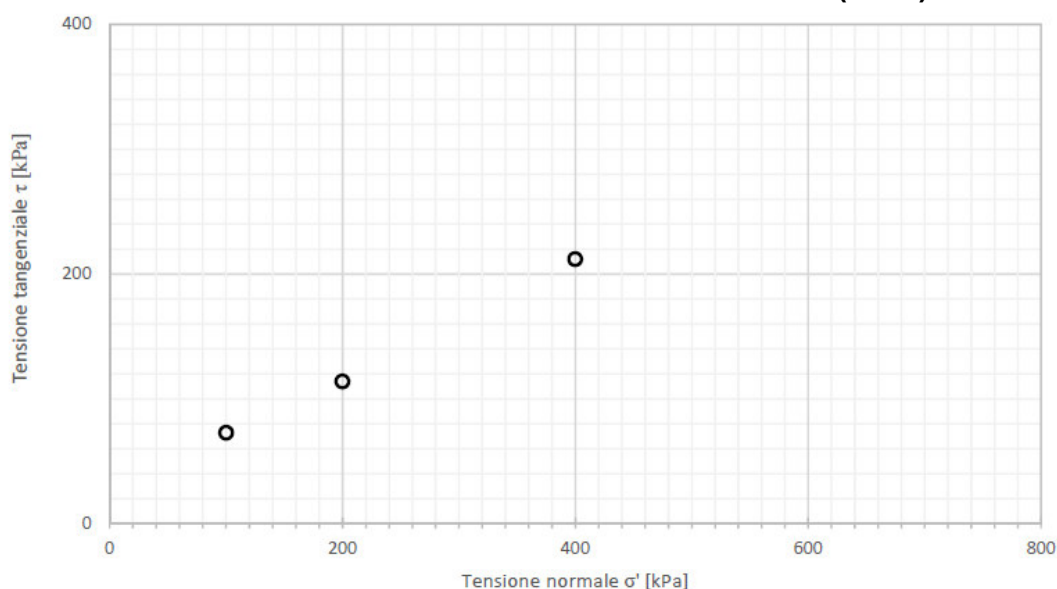
Campione: C1

Profondità da m 5,00 a m 5,50

Data inizio prova 26/05/2021

Data fine prova 29/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	19,50	15,53	0,42	0,93	25,6	25,8	72,79	100,00	0,96
2	19,55	15,70	0,42	0,92	24,5	27,8	113,92	200,00	0,99
3	18,63	14,79	0,47	0,81	25,9	28,3	211,96	400,00	2,29

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2453 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 28/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 12/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 45$  cm

Condizioni campione Brutte

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, CS, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] > 5**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla di colore grigio a tratti grigio marrone, consistente,  $W_N < W_P$ , con noduli marnosi. Struttura a scaglie minute. Veli di sabbia fina.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 18,6 kN/m <sup>3</sup>	2454 03/06/2021	19/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,2 kN/m <sup>3</sup>	2455 03/06/2021	19/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 18,5 %	2456 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 24,7 %	2457 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 82,0 %	2458 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2459 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

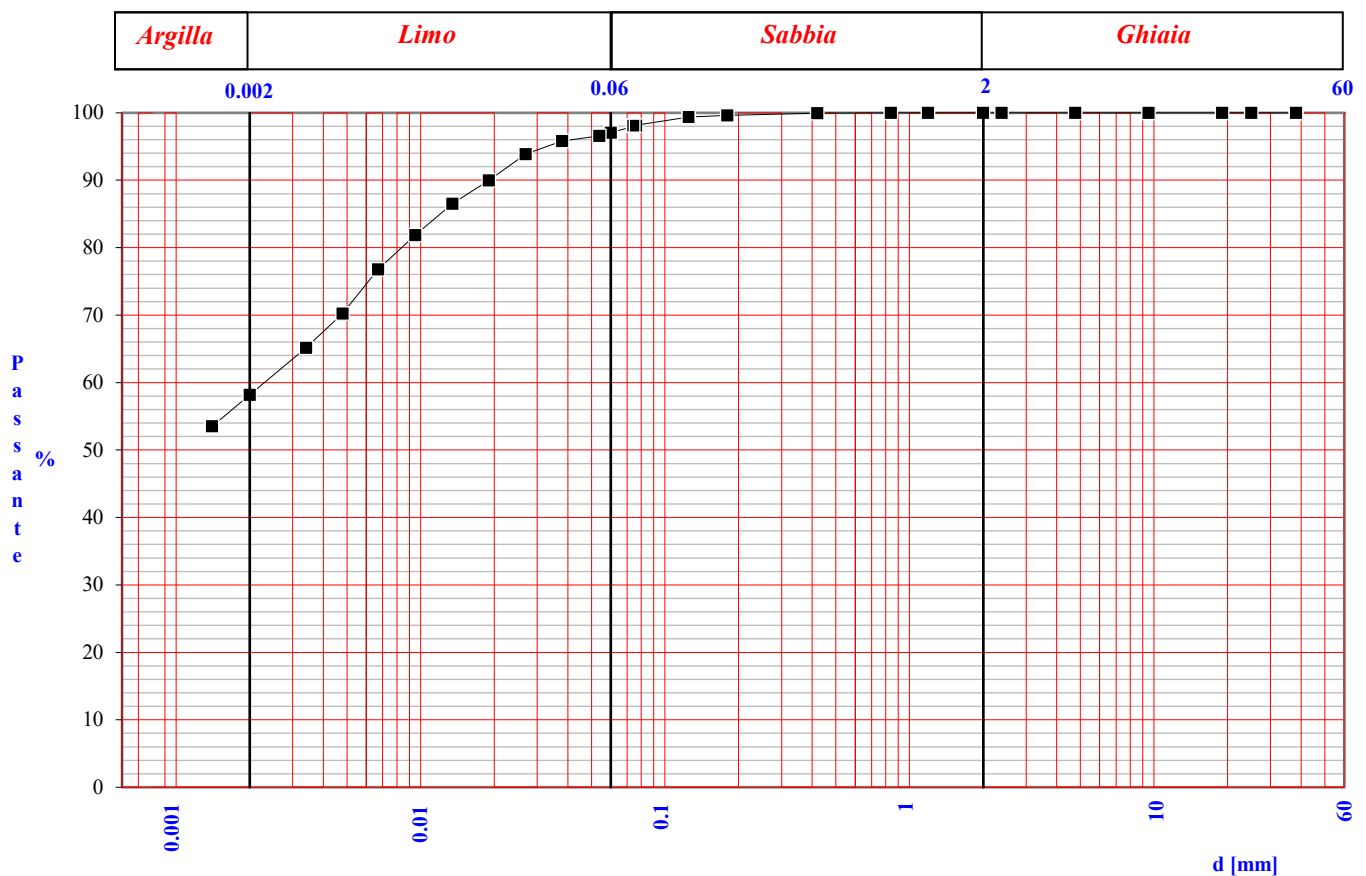
Sondaggio: N21 Campione: C 1

Profondità m 18,00 - 18,50

Data inizio Prova: 20/05/2021

Data fine Prova: 29/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$       % < d 0,002 mm = 58,2

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2460 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

Data inizio prova 25/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 19,01$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 15,91$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,20$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 19,49$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,71$	
Grado di saturazione	$S = 0,75$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 20,22$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 23,69$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,683	0,671	0,639	0,583	0,522	0,459	0,395
	scarico	0,560						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2460 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

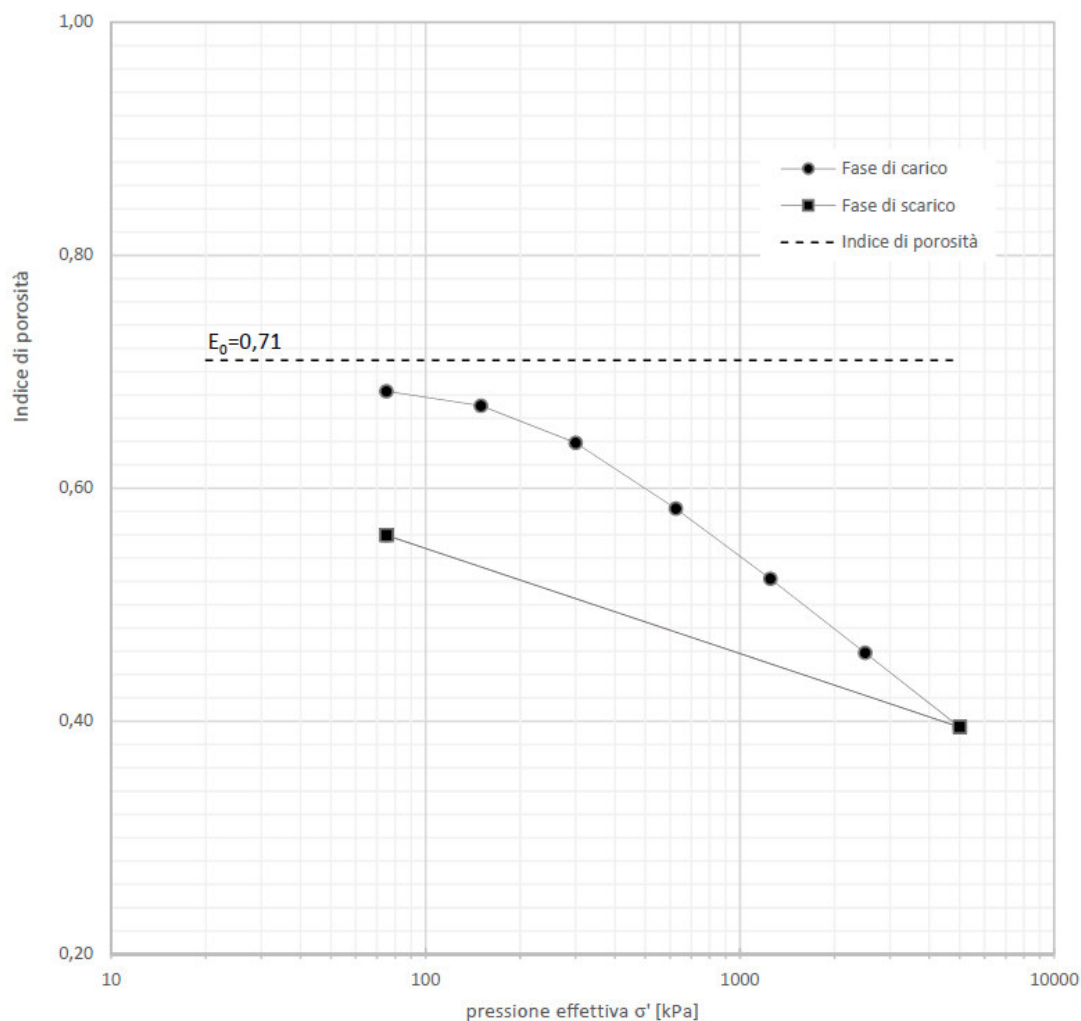
Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

Data inizio prova 25/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2460 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

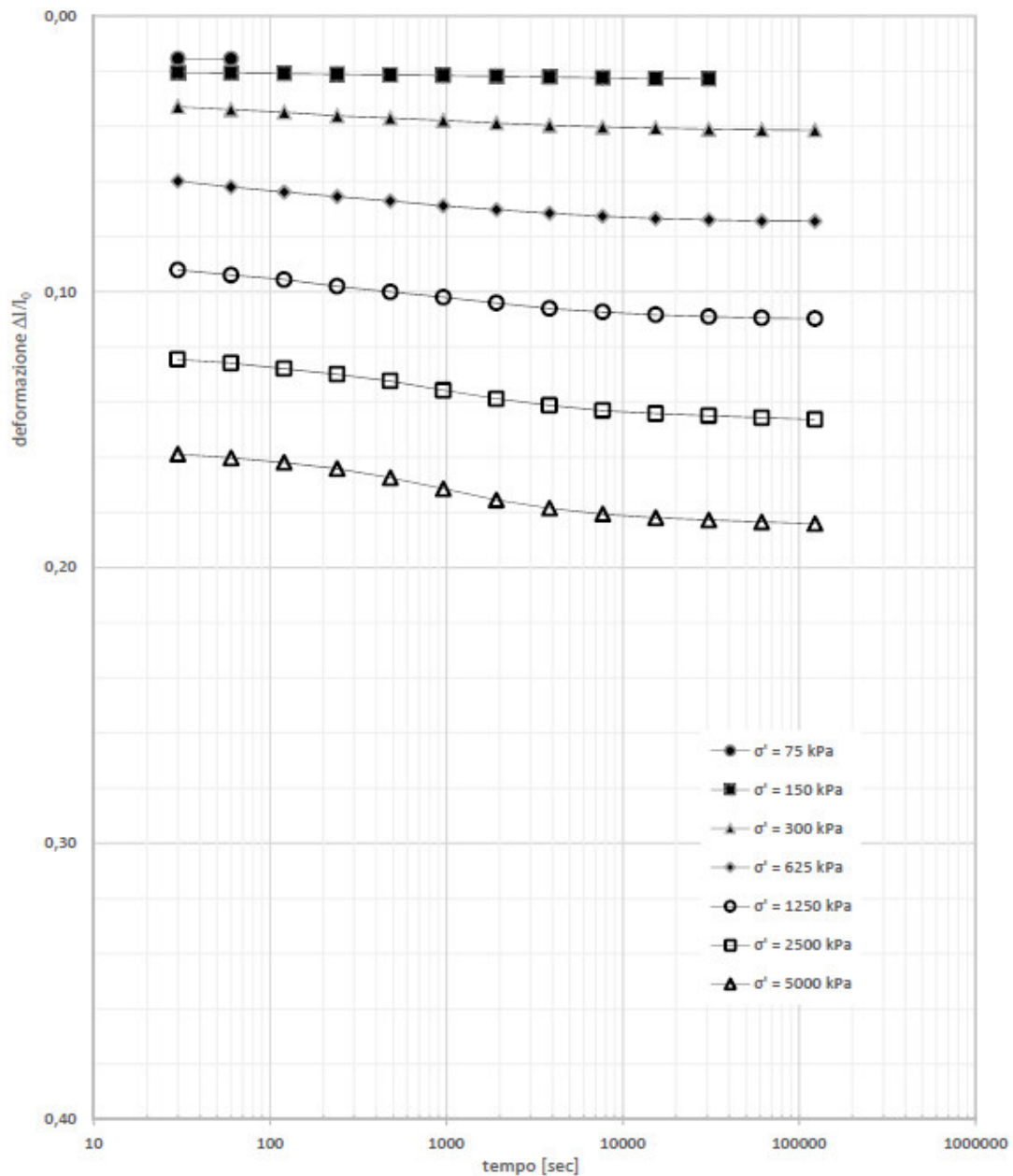
Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

Data inizio prova 25/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2460 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

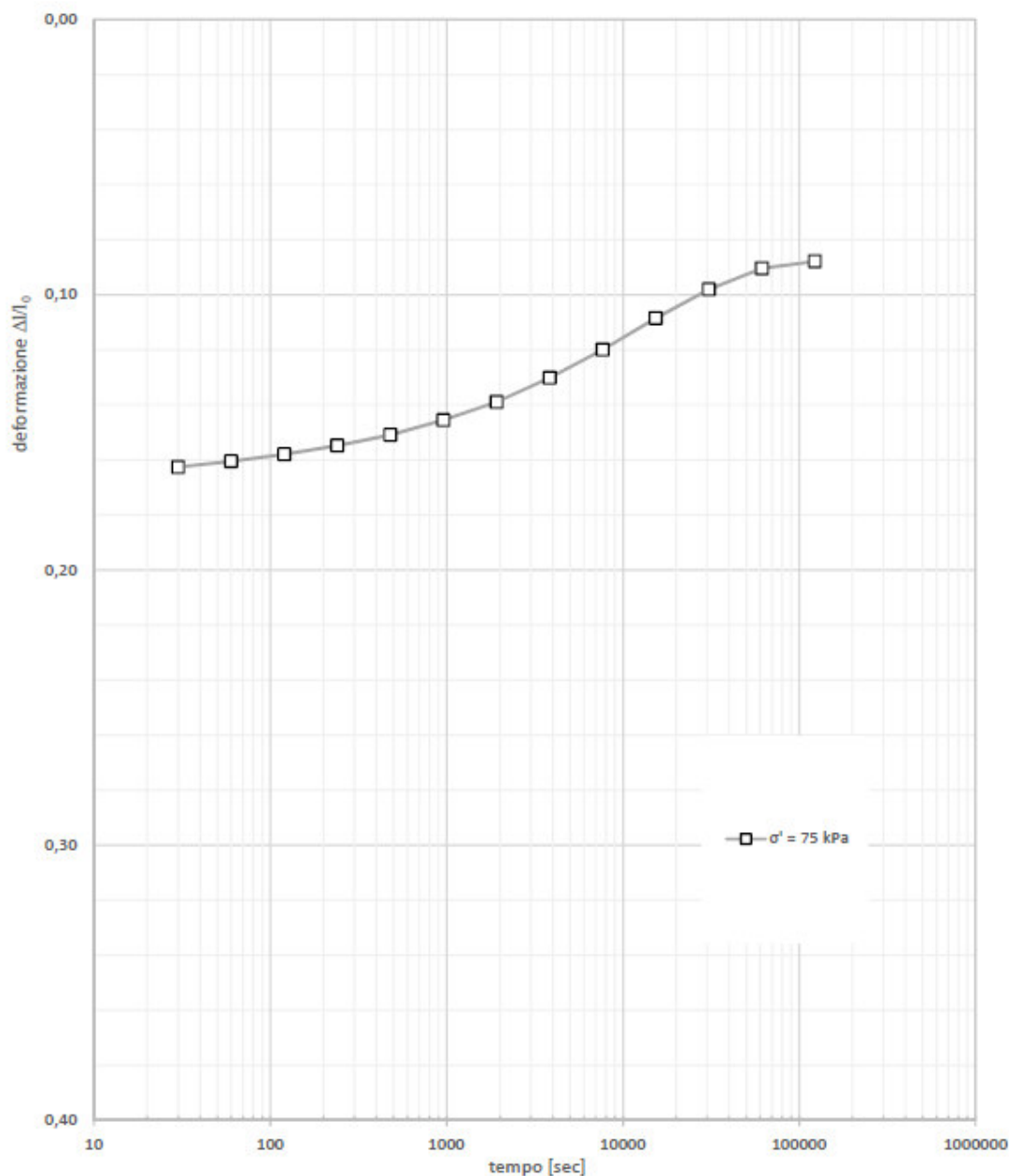
Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

Data inizio prova 25/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### **CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435**





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2460 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

Data inizio prova 25/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	10326	$9,68 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	8050	$1,24 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	9848	$1,01 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	17723	$5,64 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	33687	$2,96 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	67090	$1,49 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2460 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1

Profondità da m 18,00 a m 18,50

Data inizio prova 25/05/2021

Data fine prova 31/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,296	0,434	0,788	1,415	2,085	2,790
30	0,294	0,390	0,626	1,139	1,750	2,367	3,019
60	0,296	0,394	0,645	1,178	1,785	2,392	3,045
120		0,398	0,664	1,213	1,817	2,431	3,077
240		0,403	0,689	1,245	1,863	2,469	3,119
480		0,407	0,704	1,276	1,902	2,516	3,182
960		0,411	0,721	1,308	1,939	2,580	3,258
1920		0,415	0,739	1,336	1,978	2,638	3,335
3840		0,422	0,754	1,360	2,016	2,683	3,392
7680		0,426	0,765	1,381	2,039	2,719	3,432
15360		0,432	0,772	1,396	2,059	2,740	3,457
30720		0,434	0,780	1,405	2,072	2,755	3,473
61440			0,786	1,413	2,081	2,768	3,486
122880			0,788	1,415	2,085	2,780	3,498

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	3,498
30	3,090
60	3,051
120	3,002
240	2,942
480	2,868
960	2,767
1920	2,641
3840	2,473
7680	2,280
15360	2,062
30720	1,864
61440	1,718
122880	1,670

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2500 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21                      Campione: C1                      profondità                      da m 18.00 a m 18.50

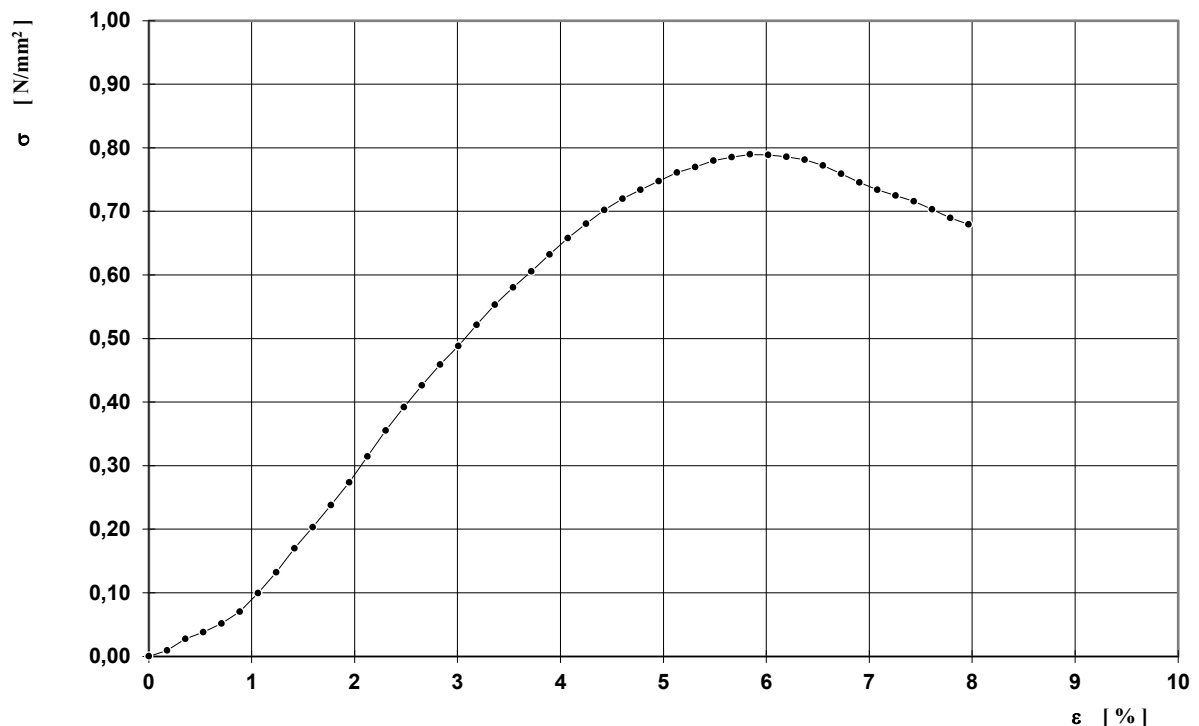
Data inizio prova:                      01/06/2021                      Data fine prova :                      02/06/2021

**PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI (ASTM D 2166)**

**CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE**

**DIMENSIONI**

Umidita'	W	19,7	%	Diametro	84,00	mm
Peso di volume	$\gamma$	20,40	kN/m <sup>3</sup>	Altezza	113,00	mm
				Velocita' di prova:	1,6	mm/min'



SCHEMA DI ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2500 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1

profondità:

da m 18.00 a m 18.50

Data inizio prova:

01/06/2021

Data fine prova:

02/06/2021

**RISULTATI DELLA PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE (ASTM D 2166)**

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,000	0,000
0,009	0,177
0,027	0,354
0,038	0,531
0,052	0,708
0,070	0,885
0,099	1,062
0,132	1,239
0,170	1,416
0,203	1,593
0,238	1,770
0,274	1,947
0,314	2,124
0,355	2,301
0,392	2,478
0,426	2,655
0,459	2,832
0,488	3,009
0,522	3,186
0,553	3,363
0,580	3,540
0,606	3,717
0,632	3,894
0,658	4,071
0,681	4,248
0,702	4,425
0,720	4,602
0,734	4,779
0,748	4,956
0,761	5,133

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
0,770	5,310
0,780	5,487
0,785	5,664
0,790	5,841
0,789	6,018
0,786	6,195
0,781	6,372
0,772	6,549
0,759	6,726
0,745	6,903
0,734	7,080
0,725	7,257
0,716	7,434
0,703	7,611
0,690	7,788
0,680	7,965

$\sigma$ [ N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon$
--------------------------------	------------

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2305 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

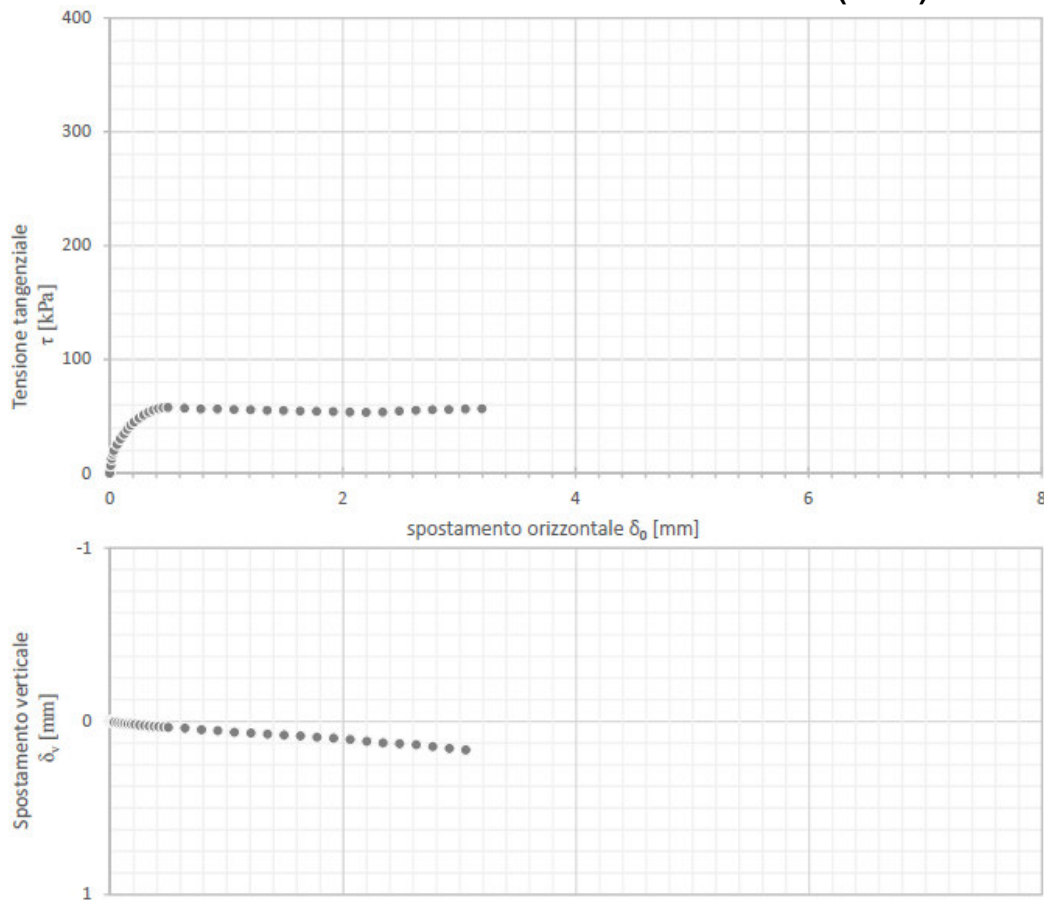
Campione: C1/1

Profondità da m 18,00 a m 18,5

Data inizio prova 19/05/2021

Data fine prova 24/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,71	15,57	0,43	0,74	20,17	23,91	57,97	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2305 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

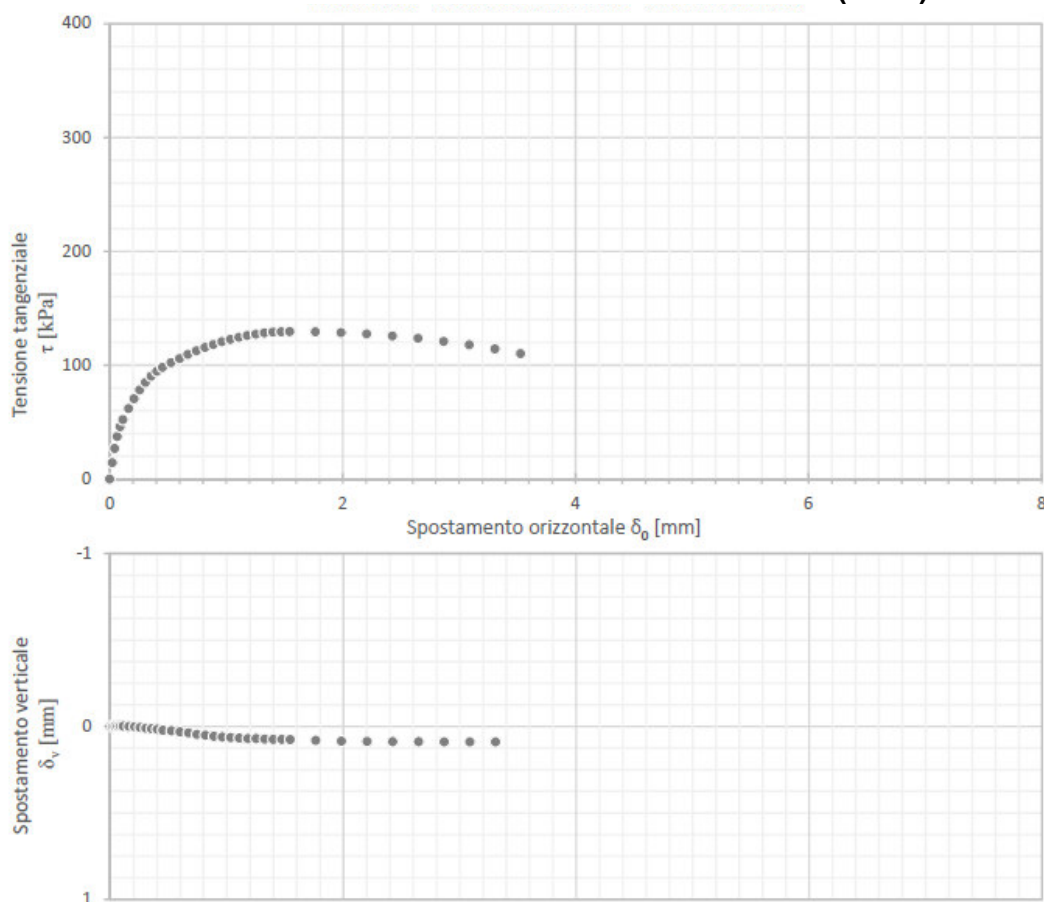
Campione: C1/2

Profondità da m 18,00 a m 18,5

Data inizio prova 19/05/2021

Data fine prova 24/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,52	15,50	0,43	0,71	19,48	25,34	129,62	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2305 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

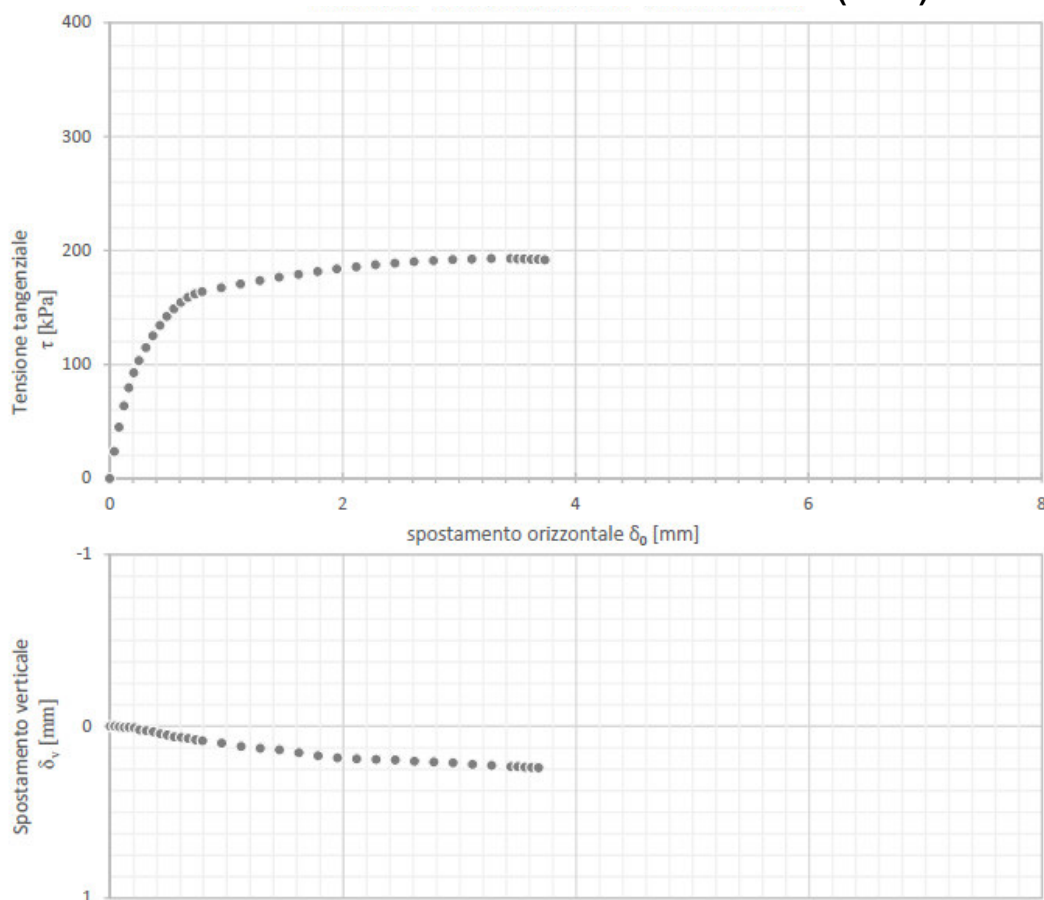
Campione: C1/3

Profondità da m 18,00 a m 18,5

Data inizio prova 19/05/2021

Data fine prova 24/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,66	15,47	0,45	0,71	20,60	24,50	193,04	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2305 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

Campione: C1/1

Profondità da m 18,00 a m 18,5

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 19/05/2021

Data fine prova: 24/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,007	6,982	0,000	0,020	14,421	0,000	0,039	23,732	0,000
0,016	12,695	0,000	0,042	26,949	-0,001	0,079	44,964	0,003
0,025	16,994	0,002	0,064	37,482	-0,001	0,121	63,610	0,005
0,035	19,771	0,005	0,088	45,935	-0,001	0,163	79,596	0,005
0,064	25,282	0,008	0,112	52,238	-0,001	0,207	92,859	0,009
0,093	30,276	0,011	0,160	61,994	0,000	0,251	103,345	0,021
0,123	34,752	0,013	0,209	70,694	0,002	0,310	114,841	0,025
0,152	38,709	0,015	0,257	78,333	0,006	0,370	125,152	0,031
0,181	42,145	0,017	0,306	84,908	0,010	0,430	134,276	0,043
0,211	45,059	0,019	0,355	90,415	0,013	0,490	142,207	0,051
0,252	48,482	0,021	0,404	94,852	0,016	0,550	148,944	0,061
0,293	51,379	0,025	0,453	98,216	0,022	0,611	154,483	0,064
0,334	53,751	0,027	0,526	102,263	0,025	0,671	158,822	0,071
0,375	55,595	0,029	0,598	106,031	0,032	0,731	161,960	0,078
0,417	56,913	0,031	0,671	109,521	0,038	0,792	163,894	0,084
0,458	57,704	0,033	0,744	112,731	0,046	0,957	167,423	0,097
0,499	57,968	0,035	0,817	115,662	0,051	1,123	170,724	0,117
0,641	57,102	0,039	0,890	118,314	0,057	1,288	173,798	0,127
0,783	56,613	0,048	0,962	120,688	0,062	1,454	176,644	0,137
0,925	56,587	0,055	1,035	122,782	0,065	1,619	179,262	0,154
1,067	56,071	0,063	1,108	124,597	0,067	1,785	181,653	0,172
1,208	55,756	0,068	1,181	126,132	0,070	1,950	183,816	0,184
1,350	55,438	0,074	1,254	127,389	0,071	2,116	185,751	0,190
1,492	55,196	0,080	1,326	128,366	0,073	2,281	187,459	0,192
1,634	54,759	0,085	1,399	129,064	0,075	2,447	188,939	0,196
1,776	54,413	0,092	1,472	129,483	0,075	2,612	190,191	0,203
1,918	54,308	0,098	1,545	129,623	0,076	2,778	191,216	0,208
2,060	53,874	0,105	1,765	129,384	0,081	2,943	192,013	0,212
2,202	53,579	0,115	1,985	128,667	0,085	3,109	192,582	0,221
2,344	53,728	0,124	2,206	127,473	0,087	3,274	192,923	0,227
2,486	54,621	0,129	2,426	125,801	0,088	3,440	193,037	0,234
2,627	55,329	0,135	2,646	123,652	0,089	3,499	192,815	0,235
2,769	55,812	0,146	2,866	121,024	0,090	3,558	192,764	0,237
2,911	56,054	0,156	3,087	117,919	0,090	3,618	192,449	0,239
3,053	56,505	0,165	3,307	114,337	0,090	3,677	192,298	0,240

n. matricola celle: 601756

700375

606834



## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N21

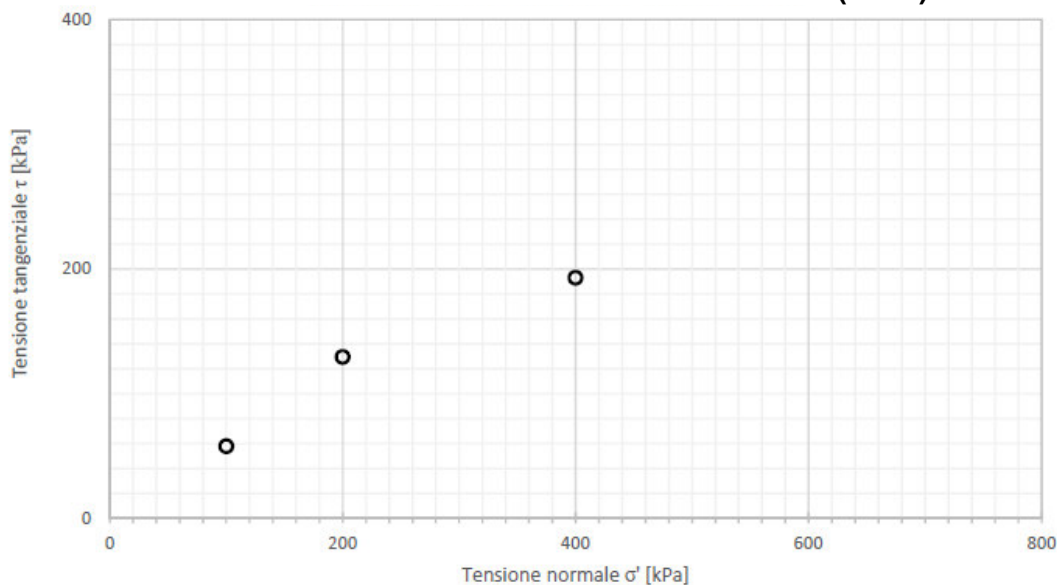
Campione: C1/1

Profondità da m 18,00 a m 18,5

Data inizio prova 19/05/2021

Data fine prova 24/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	18,71	15,57	0,43	0,74	20,2	23,9	57,97	100,00	0,75
2	18,52	15,50	0,43	0,71	19,5	25,3	129,62	200,00	3,43
3	18,66	15,47	0,45	0,71	20,6	24,5	193,04	400,00	1,92

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2461 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 28/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 12/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 35$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE

**R<sub>p</sub>** [N/mm<sup>2</sup>]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla marnosa di colore grigio, consistente,  $W_N \ll W_P$ . Con superfici concoidi a tratti licide e striate e sottili veli di sabbia fina

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 21,1 kN/m <sup>3</sup>	2462 03/06/2021	18/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,0 kN/m <sup>3</sup>	2463 03/06/2021	18/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 17,7 %	2464 03/06/2021	14/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 22,8 %	2465 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 74,1 %	2466 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2467 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

Campione: C 1

Profondità m 14,00 - 14,50

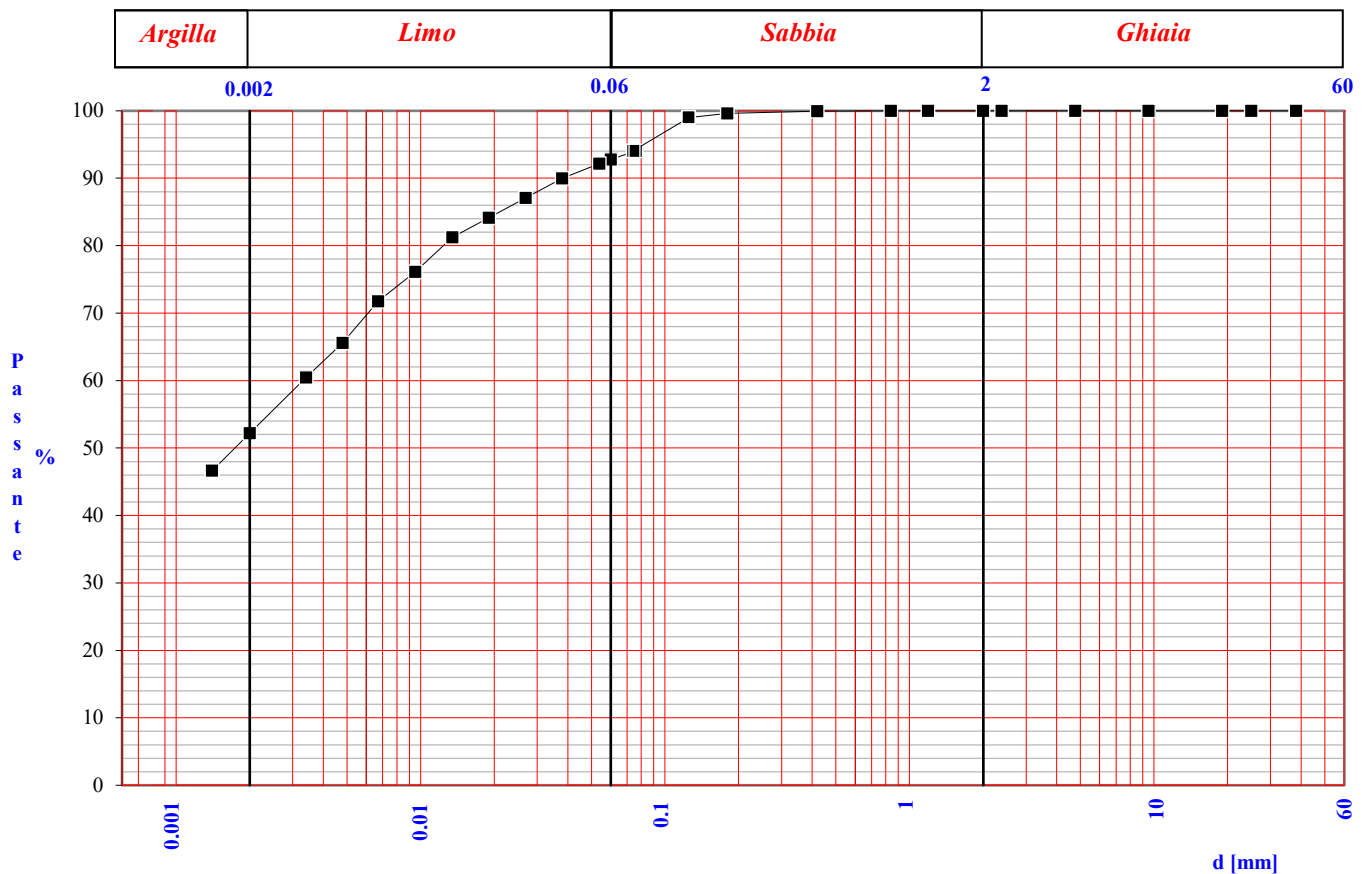
Data inizio Prova:

20/05/2021

Data fine Prova:

29/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo debolmente sabbiosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 52,2

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2468 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 21,10$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 18,48$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,00$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 14,18$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,46$	
Grado di saturazione	$S = 0,83$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 21,90$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 23,40$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,449	0,445	0,433	0,413	0,386	0,350	0,295
	scarico	0,425						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2468 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

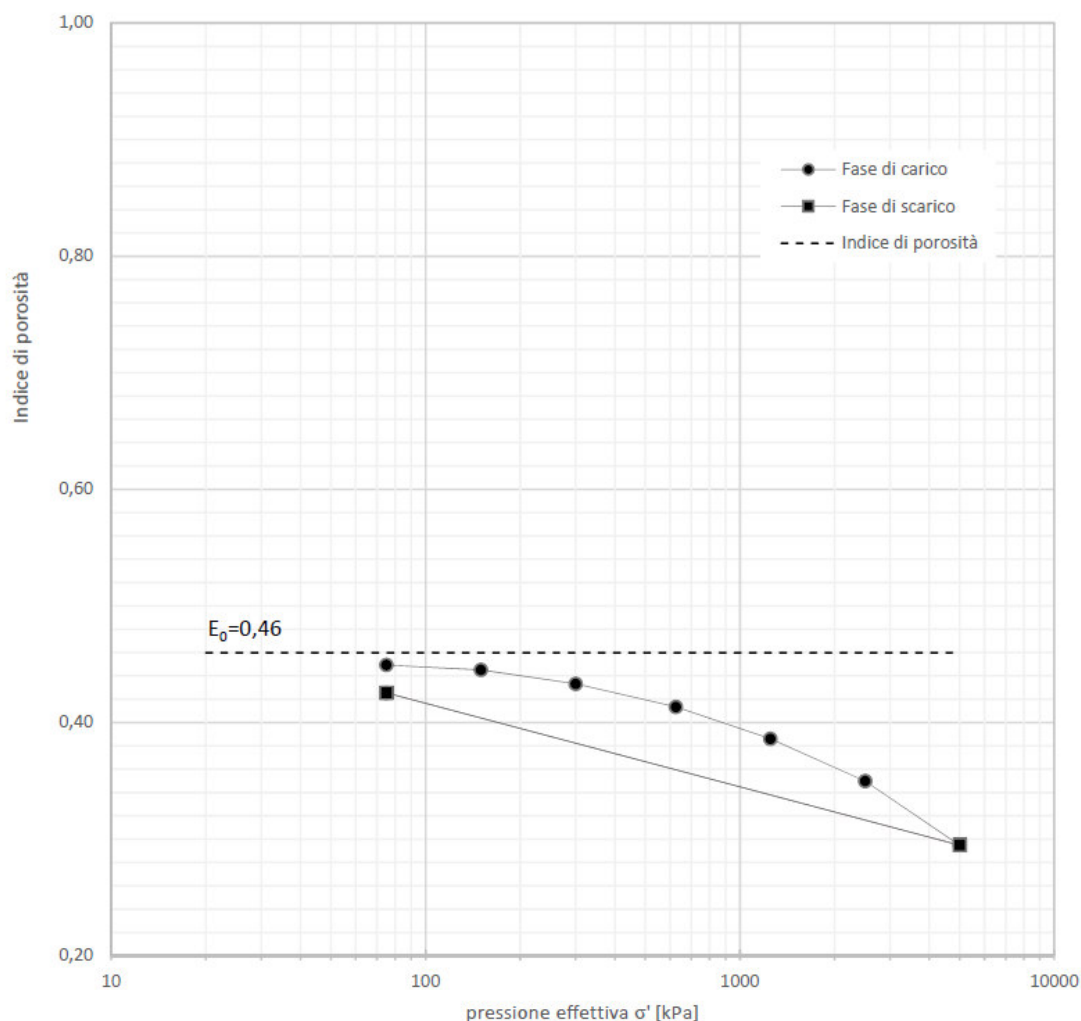
Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2468 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

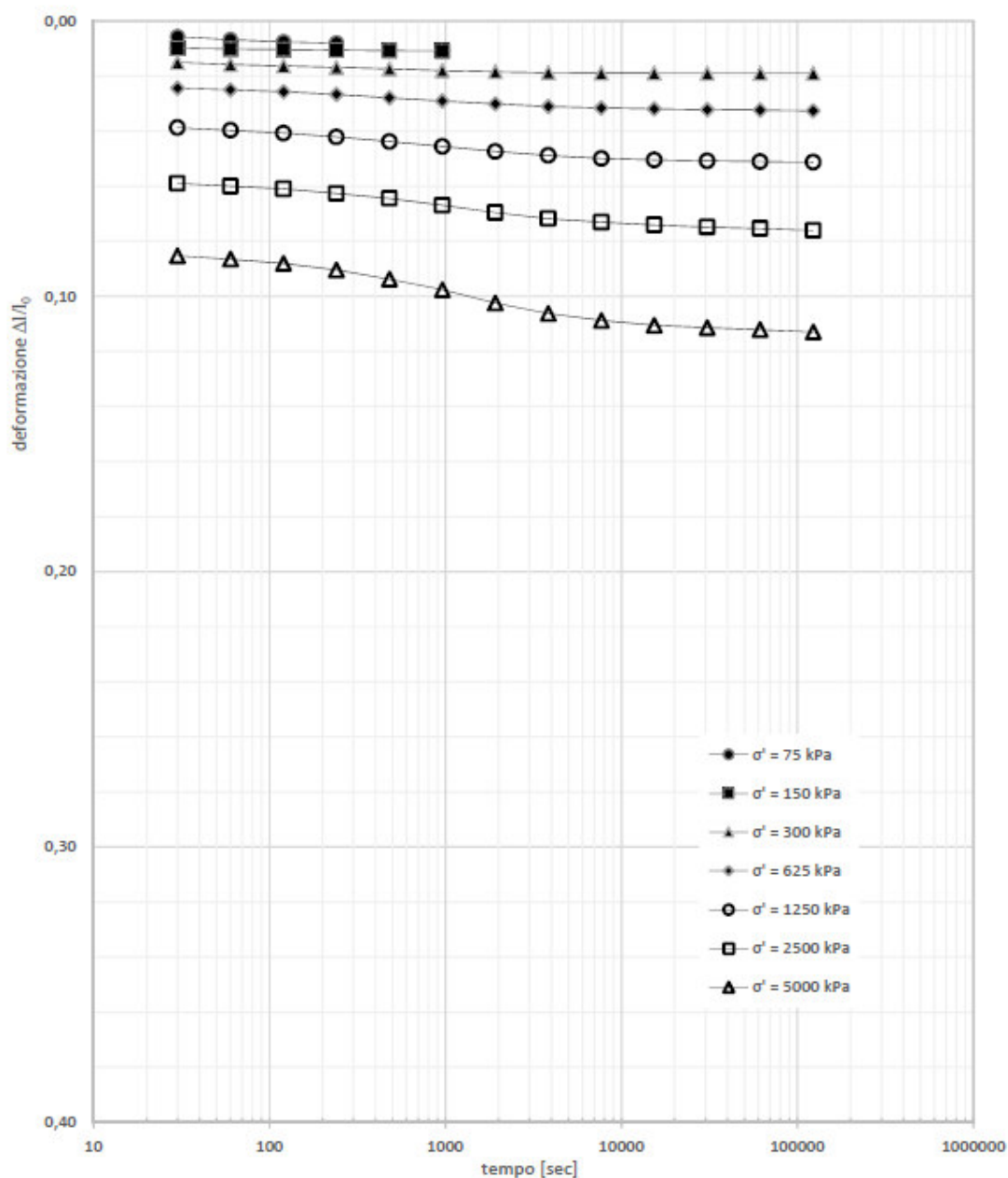
Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2468 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

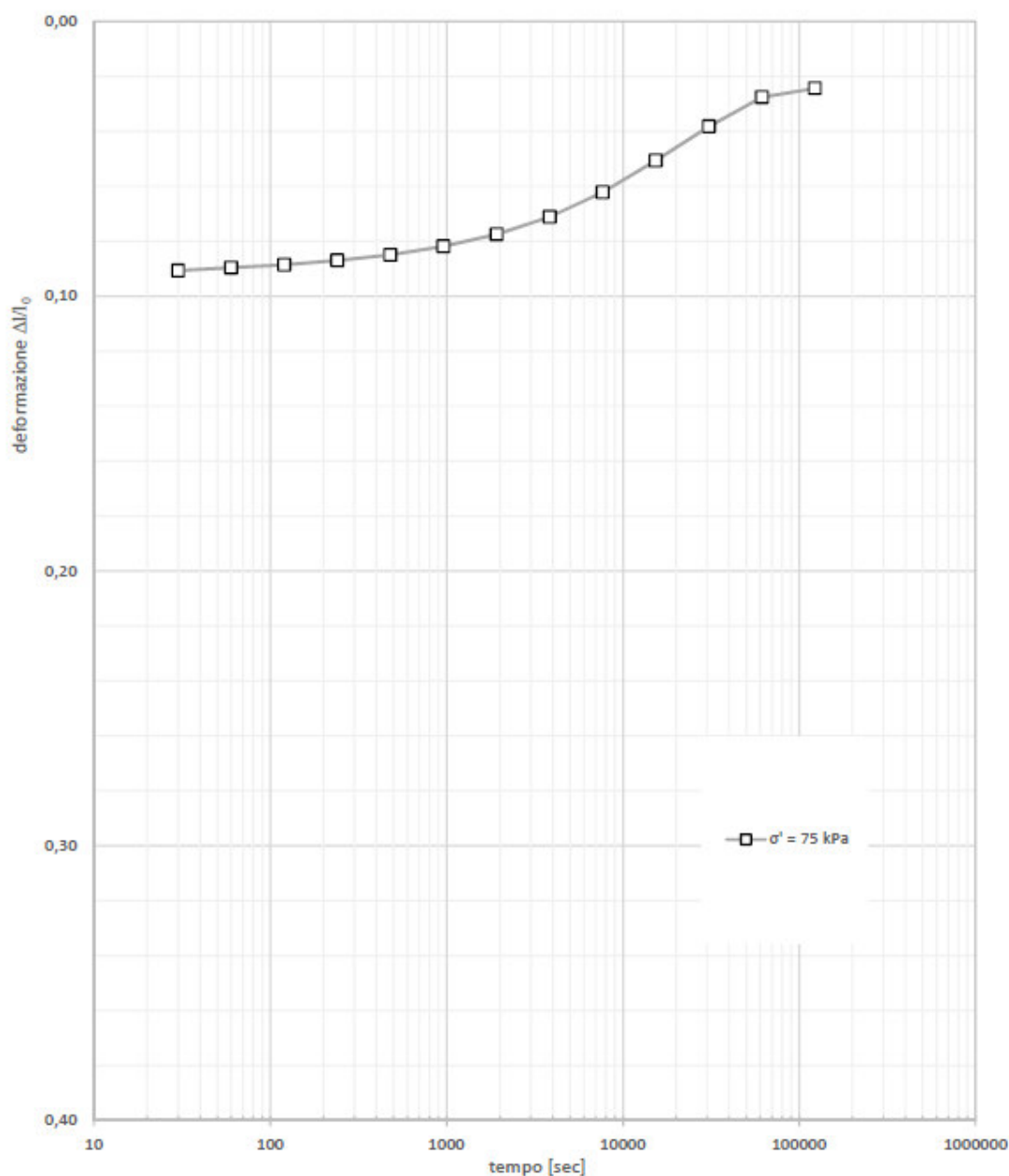
Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2468 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	26388	$5,61 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	18387	$5,64 \times 10^{-5}$		
300 ÷ 625	23841	$4,19 \times 10^{-5}$		
625 ÷ 1250	33545	$2,98 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	50424	$1,98 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	66340	$1,50 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2468 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N23

Campione: C1

Profondità da m 14,00 a m 14,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,153	0,207	0,362	0,621	0,975	1,446
30	0,109	0,189	0,287	0,464	0,737	1,121	1,621
60	0,130	0,194	0,301	0,475	0,755	1,141	1,645
120	0,144	0,198	0,310	0,489	0,774	1,159	1,674
240	0,153	0,202	0,320	0,508	0,801	1,191	1,719
480		0,206	0,331	0,531	0,833	1,225	1,783
960		0,207	0,343	0,552	0,866	1,272	1,855
1920			0,351	0,572	0,901	1,323	1,948
3840			0,357	0,590	0,928	1,365	2,019
7680			0,360	0,600	0,949	1,389	2,067
15360			0,361	0,607	0,959	1,408	2,100
30720			0,362	0,613	0,966	1,423	2,117
61440			0,362	0,615	0,971	1,433	2,131
122880			0,362	0,621	0,975	1,446	2,147

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	2,162
30	1,723
60	1,702
120	1,683
240	1,653
480	1,615
960	1,556
1920	1,471
3840	1,352
7680	1,181
15360	0,962
30720	0,726
61440	0,524
122880	0,463

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2469 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 27/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 11/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 40$  cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 2,9**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla di colore grigio, consistente, con zone a consistenza più basse,  $W_N \leq$  WP. Struttura a scaglie del  $d_{max} \approx 1$  cm debolmente serrate a tratti struttura a blocchetti. Presenza di noduli marnosi.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

## CARATTERISTICHE FISICHE

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 19,1 kN/m <sup>3</sup>	2470 03/06/2021	11/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2471 03/06/2021	11/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 30,8 %	2472 03/06/2021	11/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 20,7 %	2473 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 84,1 %	2474 03/06/2021	26/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2475 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità m 25,00 - 25,50

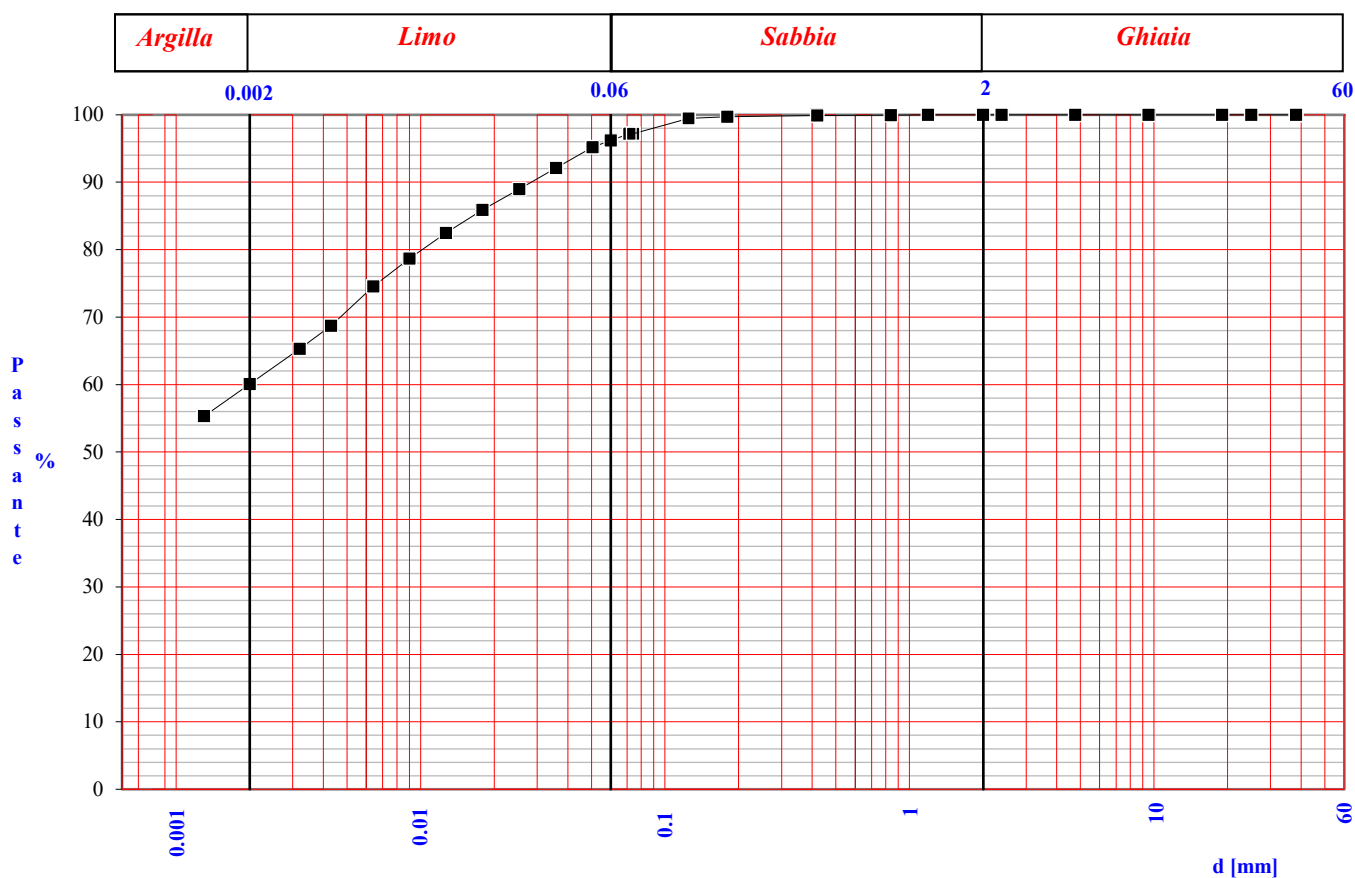
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$       % < d 0,002 mm = 60,1

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2476 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 18,93$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 14,82$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 27,76$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,83$	
Grado di saturazione	$S = 0,91$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 19,91$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 23,90$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,799	0,765	0,708	0,641	0,575	0,506	0,434
	scarico	0,637						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2476 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

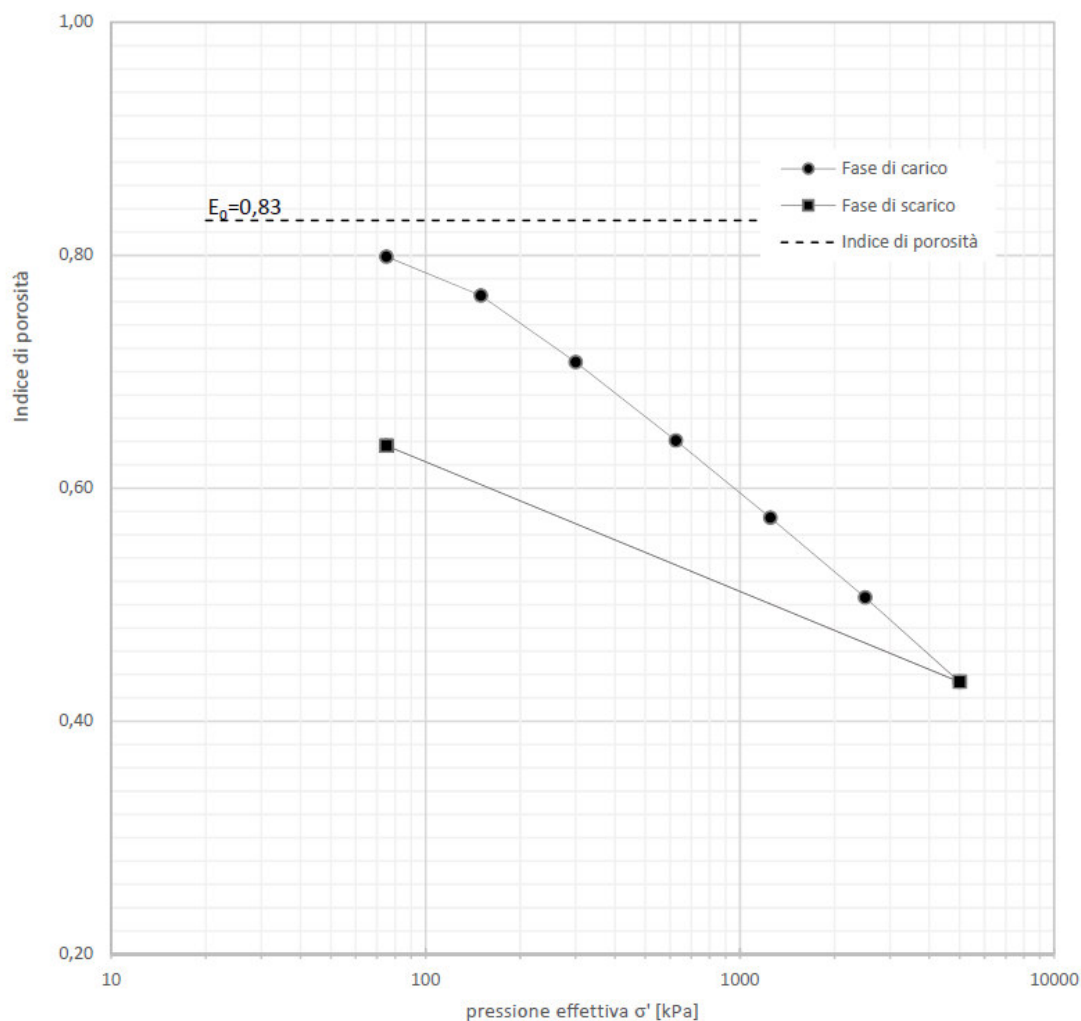
Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2476 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

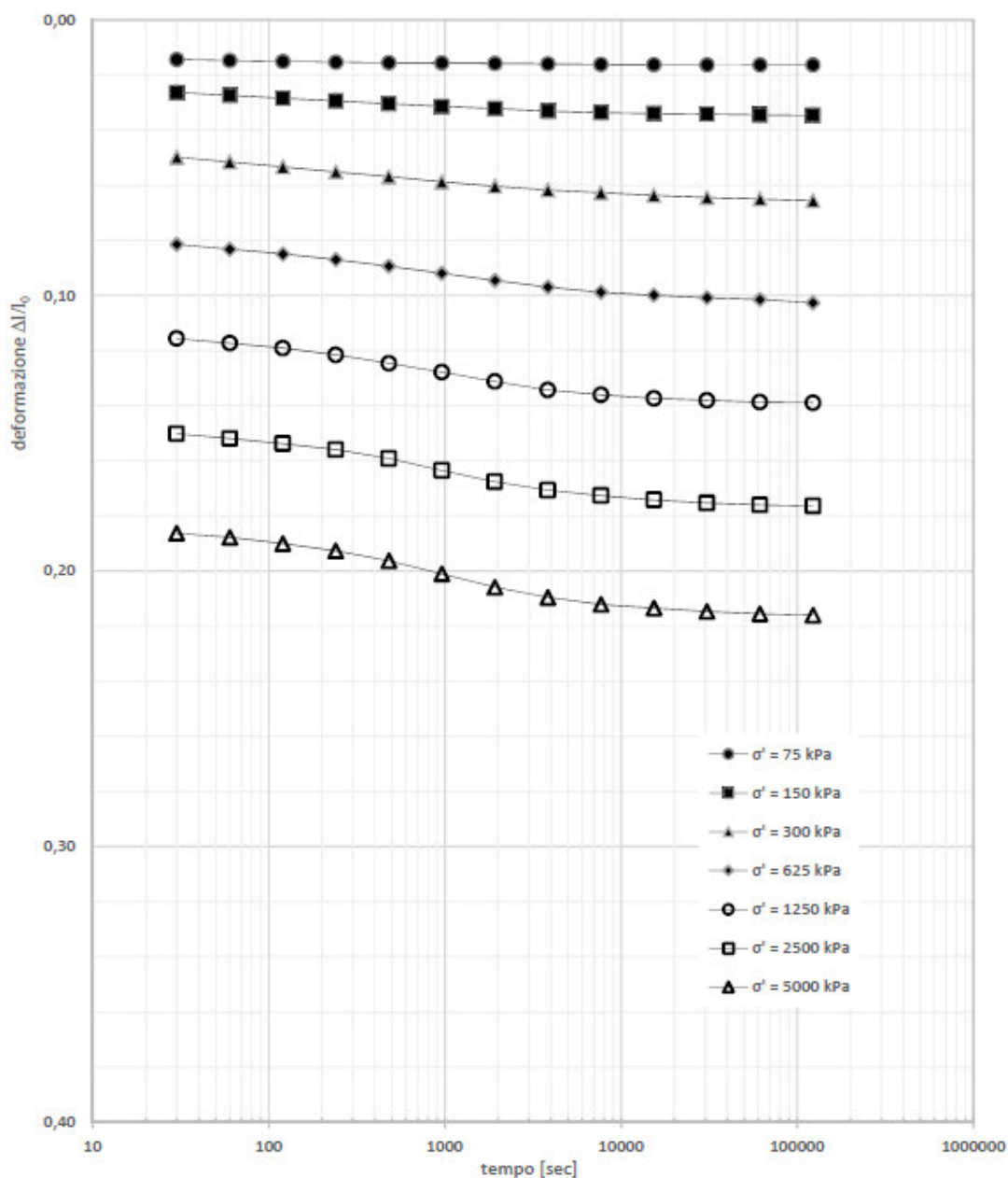
Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2476 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

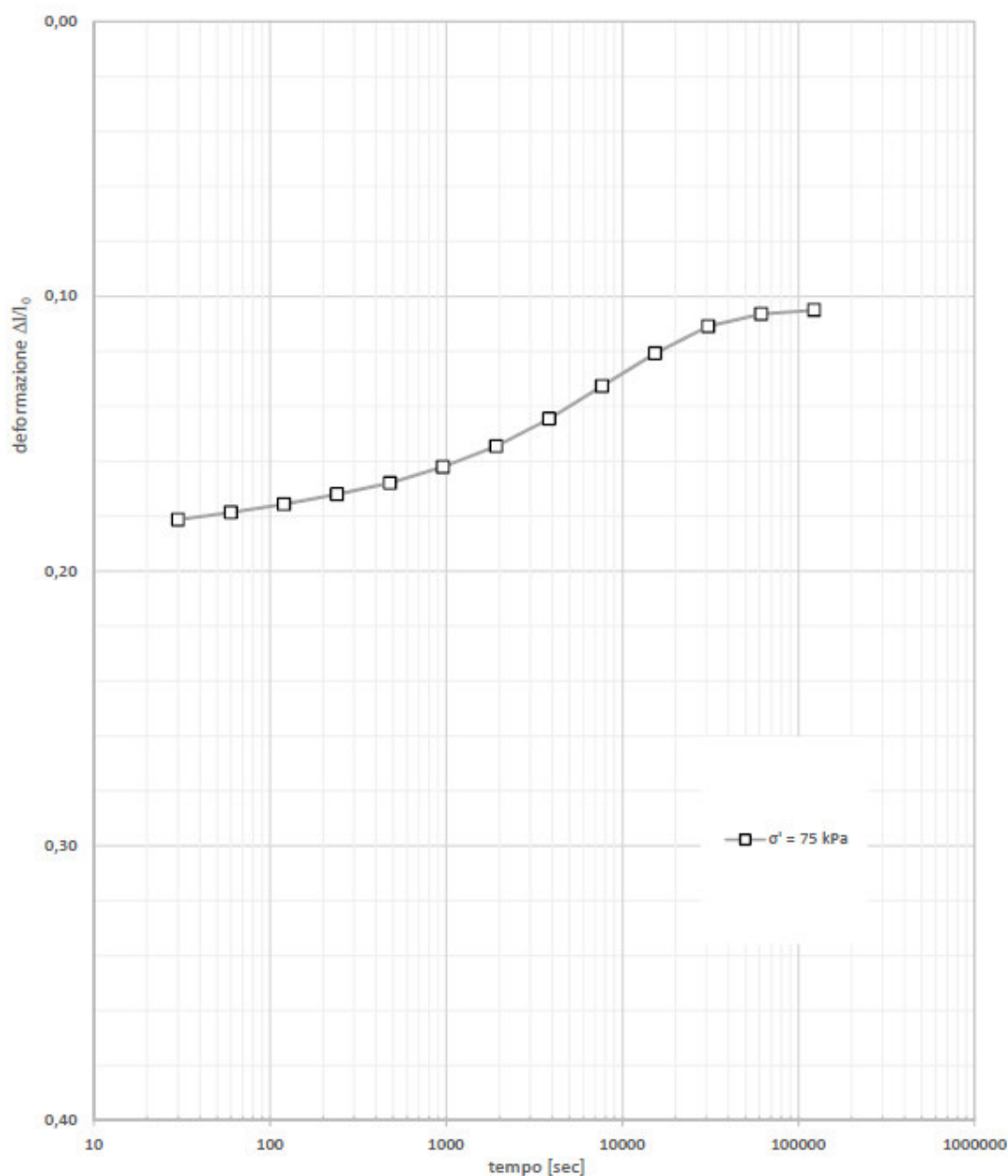
Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435





Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2476 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	4106	$2,43 \times 10^{-4}$		
150 ÷ 300	4806	$2,08 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	8821	$1,13 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	17235	$5,80 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	33403	$2,99 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	63081	$1,58 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2476 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 18/05/2021

Data fine prova 26/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,311	0,658	1,251	1,951	2,640	3,351
30	0,274	0,502	0,947	1,548	2,197	2,853	3,540
60	0,281	0,521	0,981	1,582	2,229	2,886	3,568
120	0,287	0,541	1,014	1,615	2,263	2,922	3,611
240	0,293	0,559	1,049	1,654	2,310	2,963	3,661
480	0,296	0,579	1,081	1,698	2,368	3,025	3,730
960	0,298	0,597	1,117	1,748	2,429	3,107	3,820
1920	0,301	0,612	1,147	1,796	2,494	3,185	3,912
3840	0,304	0,629	1,173	1,844	2,552	3,243	3,982
7680	0,308	0,640	1,192	1,878	2,585	3,280	4,031
15360	0,309	0,646	1,210	1,899	2,610	3,310	4,056
30720	0,311	0,651	1,225	1,916	2,623	3,331	4,079
61440	0,311	0,656	1,236	1,928	2,636	3,344	4,096
122880	0,311	0,658	1,247	1,951	2,640	3,351	4,104

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	4,104
30	3,446
60	3,395
120	3,338
240	3,269
480	3,190
960	3,081
1920	2,937
3840	2,748
7680	2,521
15360	2,295
30720	2,108
61440	2,023
122880	1,996

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2306 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

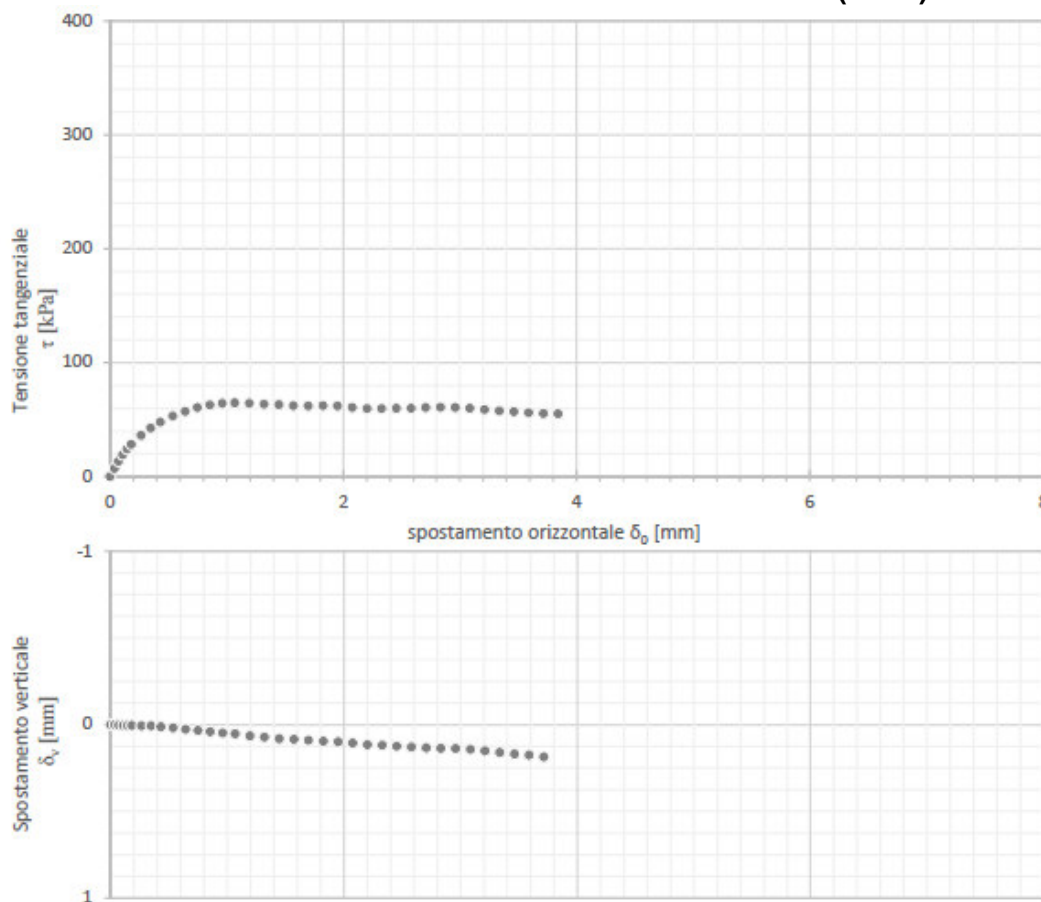
Campione: C1/1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,43	15,22	0,44	0,96	27,67	23,84	64,76	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2306 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

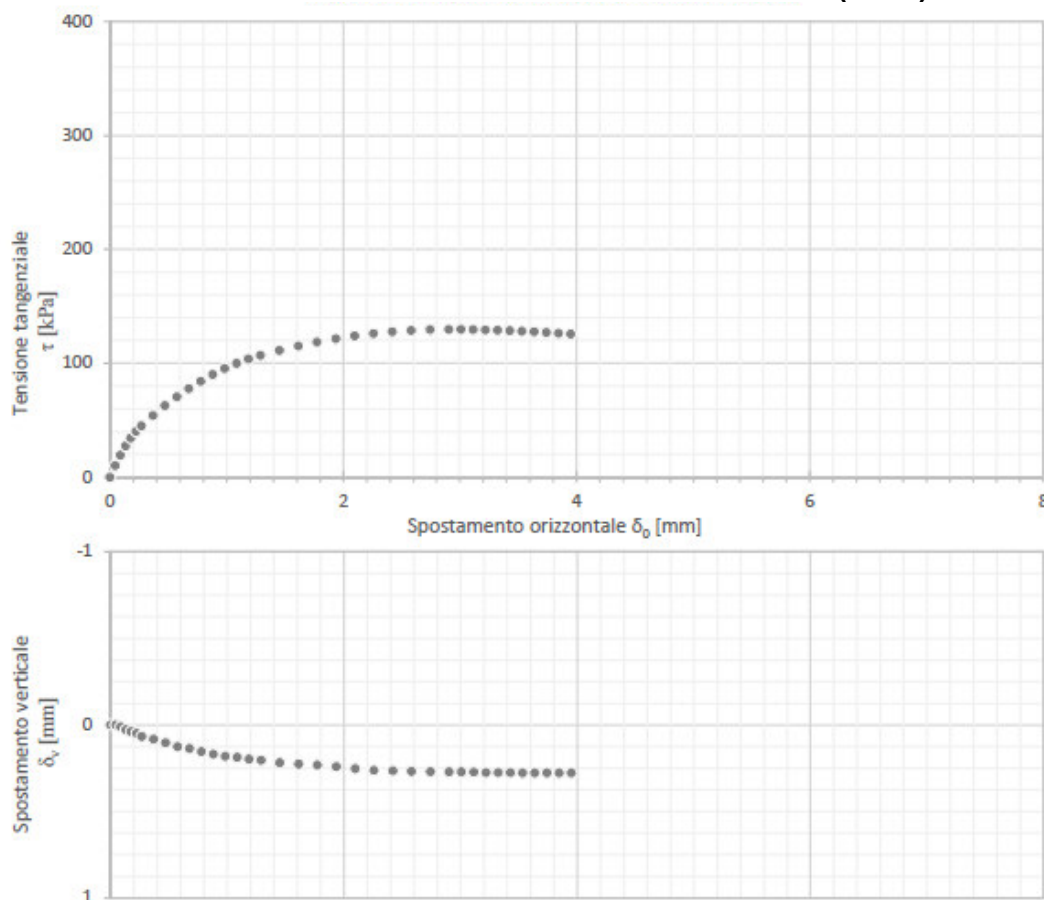
Campione: C1/2

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,26	15,52	0,43	0,88	24,07	25,92	129,80	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2306 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

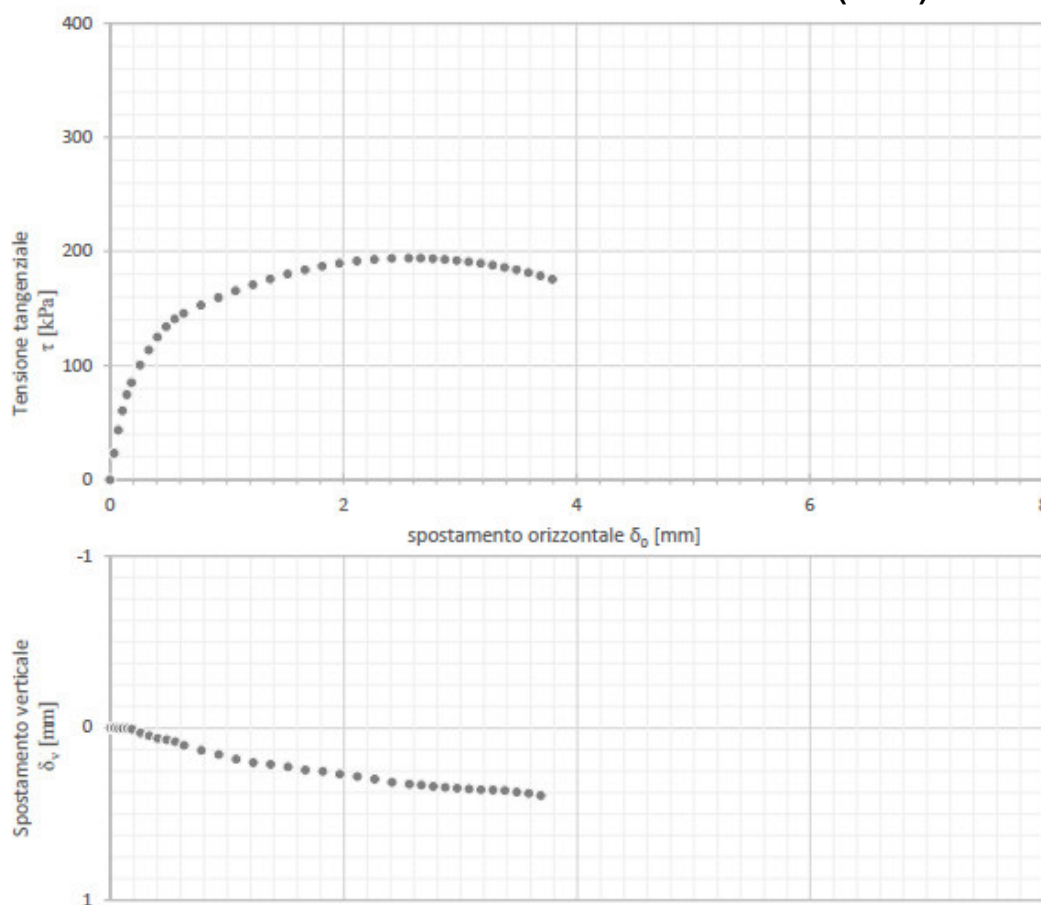
Campione: C1/3

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
18,67	14,51	0,48	0,86	28,67	25,85	194,24	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2306 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 11/05/2021

Data fine prova: 15/05/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,036	7,119	0,000	0,044	10,271	0,000	0,034	23,172	0,000
0,072	13,506	0,004	0,088	19,447	0,011	0,069	43,400	0,002
0,109	19,160	0,005	0,133	27,522	0,029	0,106	60,536	0,002
0,145	24,078	0,005	0,177	34,491	0,039	0,145	74,456	0,002
0,182	28,259	0,005	0,222	40,349	0,050	0,184	85,059	0,005
0,265	36,173	0,006	0,267	45,094	0,067	0,258	100,450	0,028
0,348	42,693	0,007	0,369	54,264	0,083	0,332	113,747	0,044
0,431	47,817	0,013	0,471	62,775	0,104	0,406	124,941	0,060
0,537	52,993	0,019	0,573	70,625	0,126	0,481	134,023	0,068
0,643	57,228	0,028	0,676	77,814	0,137	0,556	140,985	0,080
0,749	60,522	0,033	0,778	84,342	0,154	0,631	145,821	0,100
0,856	62,876	0,041	0,880	90,209	0,170	0,779	152,983	0,129
0,962	64,288	0,048	0,983	95,414	0,181	0,928	159,571	0,154
1,068	64,758	0,053	1,085	99,958	0,188	1,076	165,587	0,181
1,194	64,173	0,065	1,188	103,839	0,198	1,225	171,031	0,200
1,320	63,676	0,072	1,290	107,058	0,204	1,373	175,901	0,210
1,446	63,040	0,081	1,451	111,379	0,219	1,522	180,199	0,226
1,572	62,301	0,085	1,613	115,245	0,227	1,670	183,924	0,244
1,698	62,045	0,090	1,774	118,656	0,233	1,819	187,076	0,251
1,824	62,164	0,096	1,936	121,612	0,242	1,968	189,655	0,268
1,950	62,039	0,100	2,097	124,114	0,254	2,116	191,661	0,282
2,076	60,581	0,107	2,258	126,161	0,262	2,265	193,094	0,296
2,202	59,635	0,115	2,420	127,753	0,266	2,413	193,953	0,314
2,328	59,754	0,119	2,581	128,890	0,269	2,562	194,240	0,325
2,455	59,885	0,124	2,743	129,572	0,270	2,664	194,111	0,331
2,581	60,030	0,129	2,904	129,800	0,271	2,767	193,726	0,339
2,707	60,673	0,133	3,009	129,759	0,272	2,869	193,084	0,345
2,833	60,796	0,136	3,113	129,636	0,273	2,972	192,184	0,350
2,959	60,580	0,138	3,218	129,430	0,276	3,074	191,028	0,354
3,085	59,930	0,143	3,322	129,143	0,276	3,177	189,615	0,358
3,211	58,723	0,151	3,427	128,774	0,276	3,279	187,945	0,360
3,337	57,659	0,161	3,532	128,323	0,277	3,381	186,018	0,363
3,463	57,060	0,169	3,636	127,789	0,277	3,484	183,835	0,372
3,589	56,065	0,176	3,741	127,174	0,277	3,586	181,394	0,379
3,715	55,452	0,186	3,845	126,477	0,277	3,689	178,697	0,392

n. matricola celle: 601756

700375

606834



---

## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N24

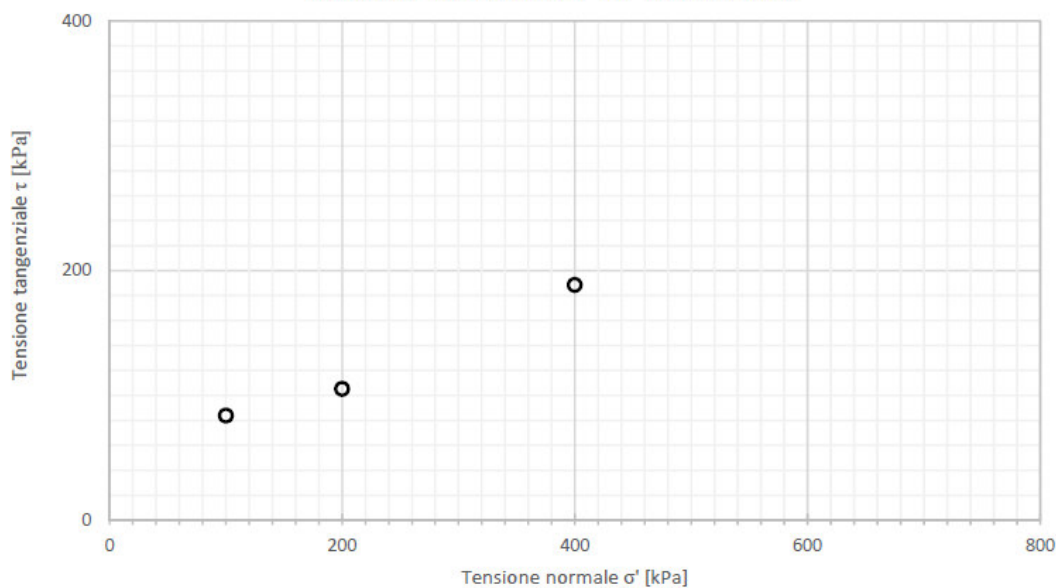
Campione: C1

Profondità da m 25,00 a m 25,50

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 15/05/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	19,43	15,22	0,44	0,96	27,7	23,8	64,76	100,00	0,98
2	19,26	15,52	0,43	0,88	24,1	25,9	129,80	200,00	1,95
3	18,67	14,51	0,48	0,86	28,7	25,8	194,24	400,00	3,16

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2477 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

## SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 28/04/2021

Data di arrivo in laboratorio 30/04/2021

Data di apertura 11/05/2021

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni  $l \approx 50$  cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite  $\gamma$ ,  $\gamma_s$ , G, w,  $w_p$ ,  $w_l$ , CE, TD (CD)

**R<sub>p</sub> [N/mm<sup>2</sup>] 4,8**

**Descrizione**

(Normativa ASTM D2487/11 – ASTM D2488/09)



Argilla marnosa di colore grigio scuro, consistente,  $W_N \ll W_P$ , a tratti struttura a scaglie minute. Presenza di veli di sabbia fina e di superfici concoidi a tratti lucide e striate.

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



# **Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

## **CARATTERISTICHE FISICHE**

Data di arrivo del campione: 30/04/2021	Certificato n. del	Data prova	Normativa di riferimento
Peso dell'unità di volume $\gamma =$ 19,2 kN/m <sup>3</sup>	2478 03/06/2021	11/05/2021	Procedura interna
Peso specifico dei grani $\gamma_s =$ 27,1 kN/m <sup>3</sup>	2479 03/06/2021	11/05/2021	CNR UNI 10013 (1964)
Contenuto d'acqua $w =$ 28,1 %	2480 03/06/2021	11/05/2021	ASTM D-2216 (2010)
Limite di plasticità $W_p =$ 27,2 %	2481 03/06/2021	31/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di liquidità $W_l =$ 77,4 %	2482 03/06/2021	31/05/2021	ASTM D-4318 (2010)
Limite di ritiro $W_s =$ %			ASTM D-427 (2008)
Percentuale di sostanza organica $SO =$ %			Procedura interna
Percentuale di carbonato di calcio $CaCO_3 =$ %			Procedura interna

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2483 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità m 20,00 - 20,60

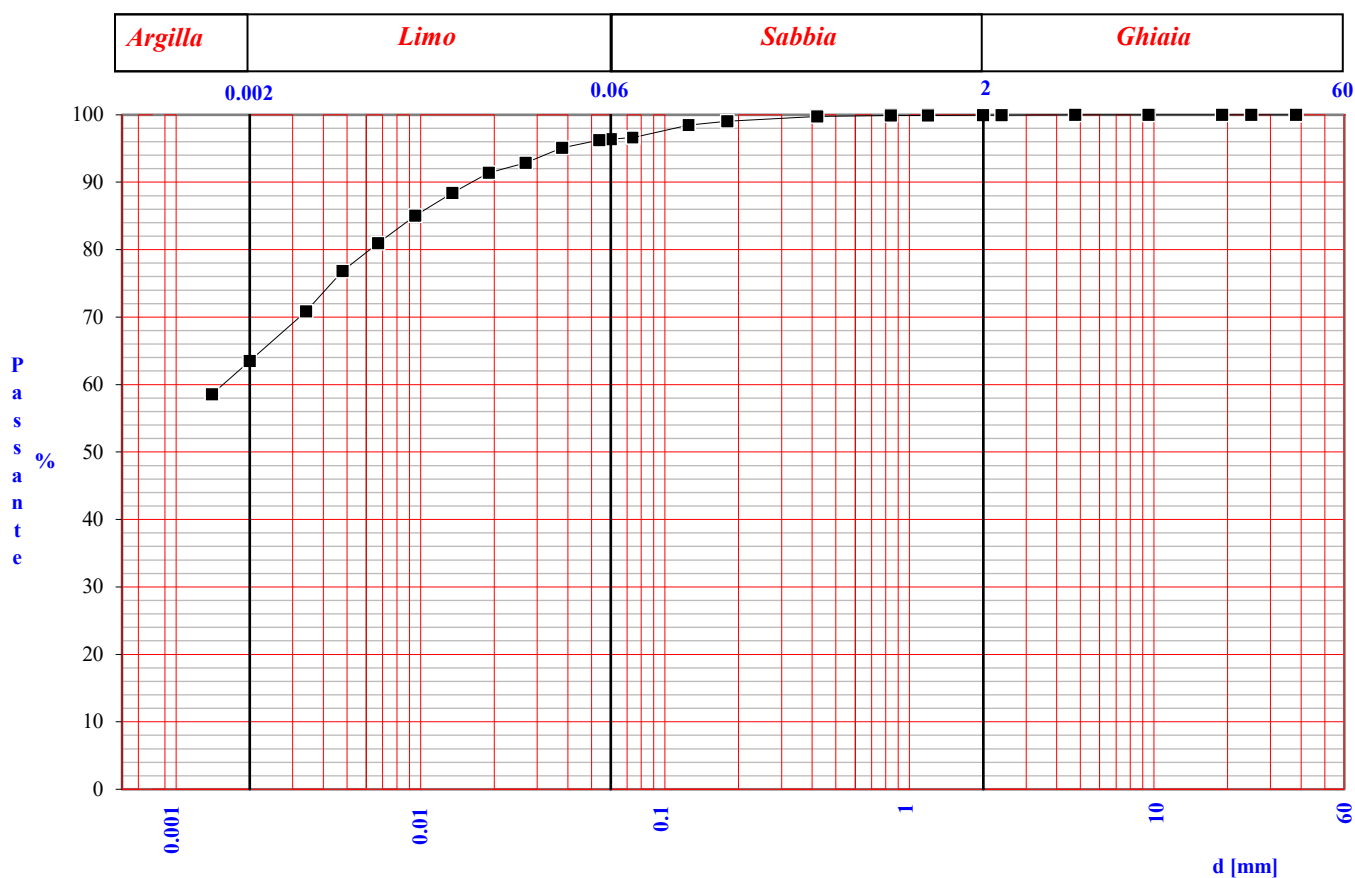
Data inizio Prova:

13/05/2021

Data fine Prova:

19/05/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: argilla con limo

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 63,5

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2484 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

Dimensione del provino:

diametro  $d = 50 \text{ mm}$

altezza  $l_0 = 19 \text{ mm}$

### Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma = 18,87$	$\text{kN/m}^3$
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d = 15,60$	$\text{kN/m}^3$
Peso specifico	$\gamma_s = 27,10$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 21,01$	%
Indice di porosità	$E_o = 0,74$	
Grado di saturazione	$S = 0,77$	

### Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f = 21,02$	$\text{kN/m}^3$
Contenuto d'acqua finale	$w_f = 29,34$	%

Pressione $\sigma'$ [kPa]		75	150	300	625	1250	2500	5000
Indice di porosità	carico	0,716	0,709	0,655	0,587	0,515	0,436	0,348
	scarico	0,546						

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2484 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

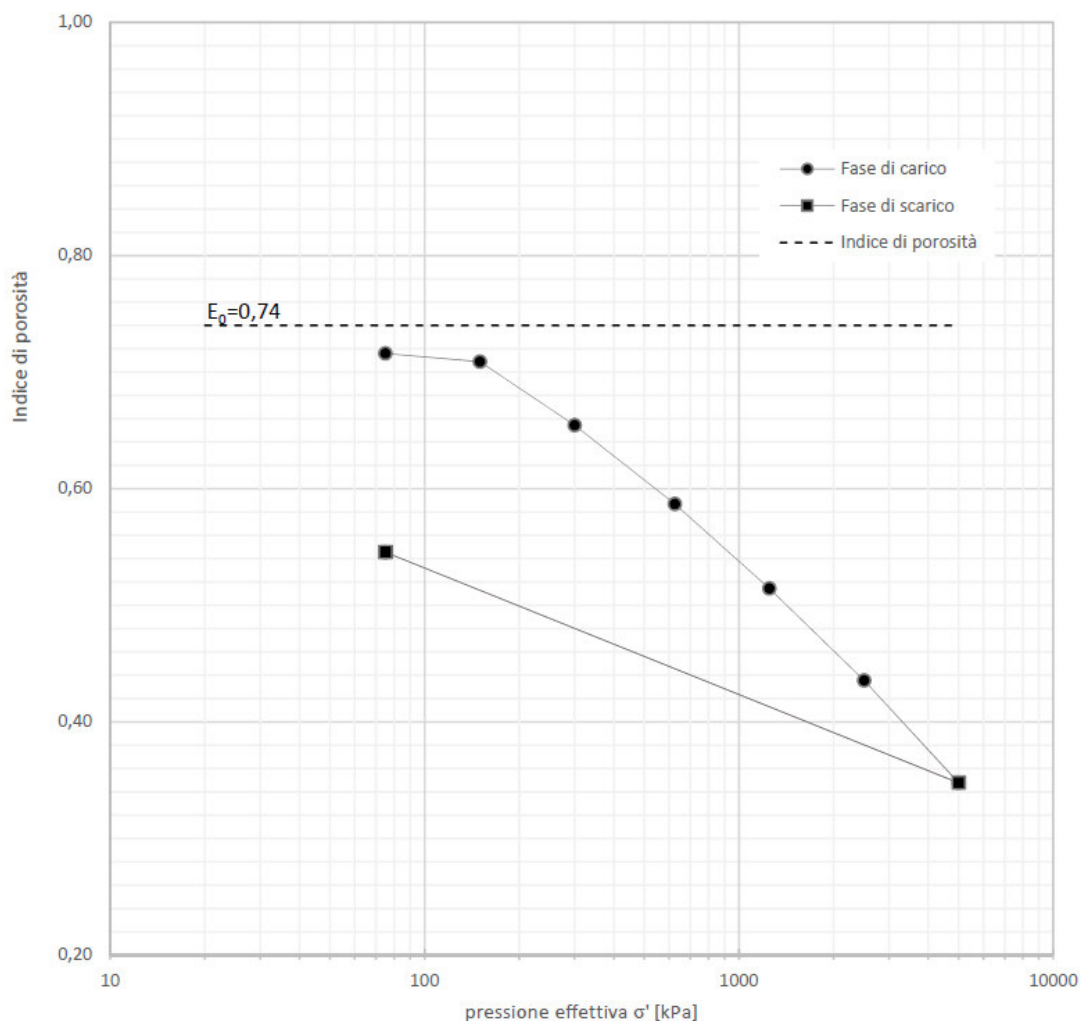
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435



Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2484 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

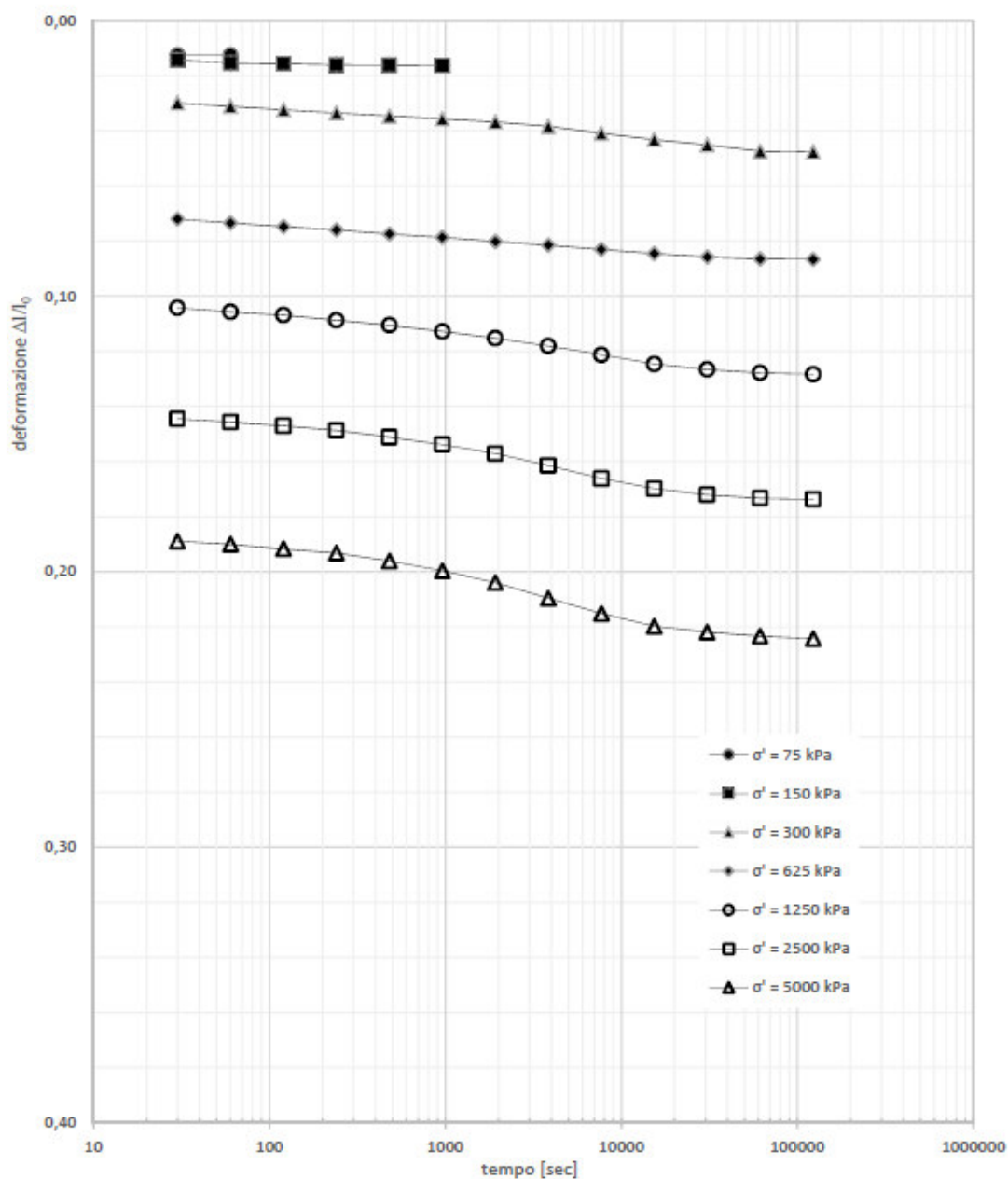
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2484 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

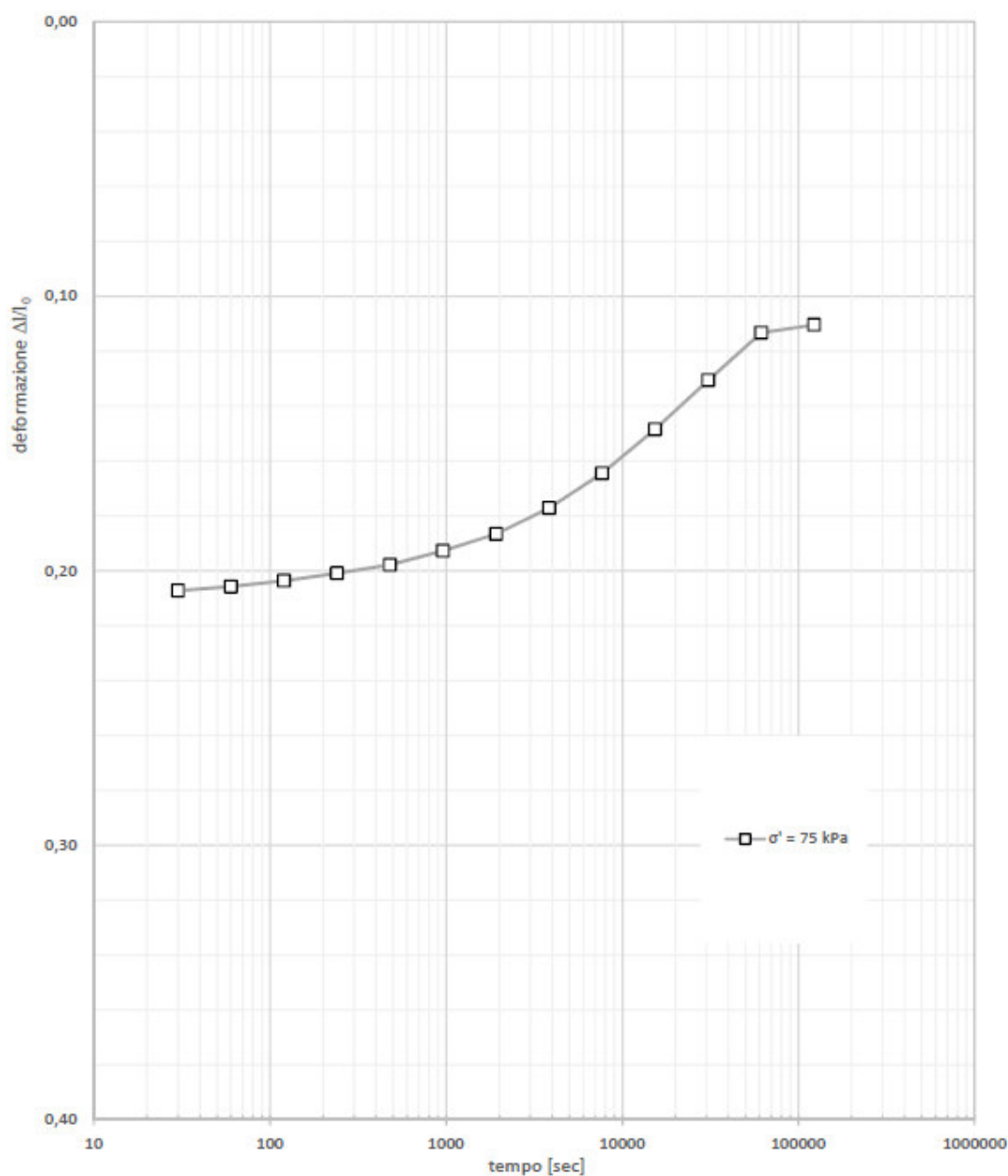
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CURVE DEFORMAZIONE – TEMPO – ASTM D-2435



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2484 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA – ASTM D-2435

### GRANDEZZE CARATTERISTICHE

$\sigma'$ [kPa]	$E_{ed}$ [kPa]	$m_v$ [1/kPa]	$C_v$	k
75 ÷ 150	18750	$5,33 \times 10^{-5}$		
150 ÷ 300	4781	$2,09 \times 10^{-4}$		
300 ÷ 625	8344	$1,19 \times 10^{-4}$		
625 ÷ 1250	14993	$6,66 \times 10^{-5}$		
1250 ÷ 2500	27520	$3,63 \times 10^{-5}$		
2500 ÷ 5000	49427	$2,02 \times 10^{-5}$		

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2484 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 11/05/2021

Data fine prova 19/05/2021

### CEDIMENTI IN FUNZIONE DEI CARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 150 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 300 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 625 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 1250 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 2500 \text{ kPa}$ [mm]	$\sigma' = 5000 \text{ kPa}$ [mm]
0	0,000	0,234	0,310	0,906	1,646	2,438	3,301
30	0,234	0,273	0,568	1,369	1,981	2,747	3,589
60	0,234	0,292	0,591	1,395	2,009	2,769	3,612
120		0,298	0,616	1,422	2,031	2,795	3,643
240		0,306	0,636	1,444	2,067	2,826	3,672
480		0,308	0,659	1,471	2,101	2,873	3,727
960		0,310	0,678	1,495	2,144	2,924	3,794
1920			0,699	1,523	2,191	2,986	3,877
3840			0,729	1,548	2,244	3,069	3,984
7680			0,777	1,578	2,305	3,158	4,089
15360			0,821	1,606	2,368	3,228	4,177
30720			0,857	1,630	2,406	3,270	4,217
61440			0,901	1,643	2,429	3,294	4,245
122880			0,906	1,646	2,438	3,301	4,262

### RIGONFIAMENTI IN FUNZIONE DEGLI SCARICHI

tempo [s]	$\sigma' = 75 \text{ kPa}$ [mm]
0	4,262
30	3,938
60	3,909
120	3,869
240	3,817
480	3,760
960	3,663
1920	3,545
3840	3,367
7680	3,126
15360	2,822
30720	2,482
61440	2,152
122880	2,098

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2307 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

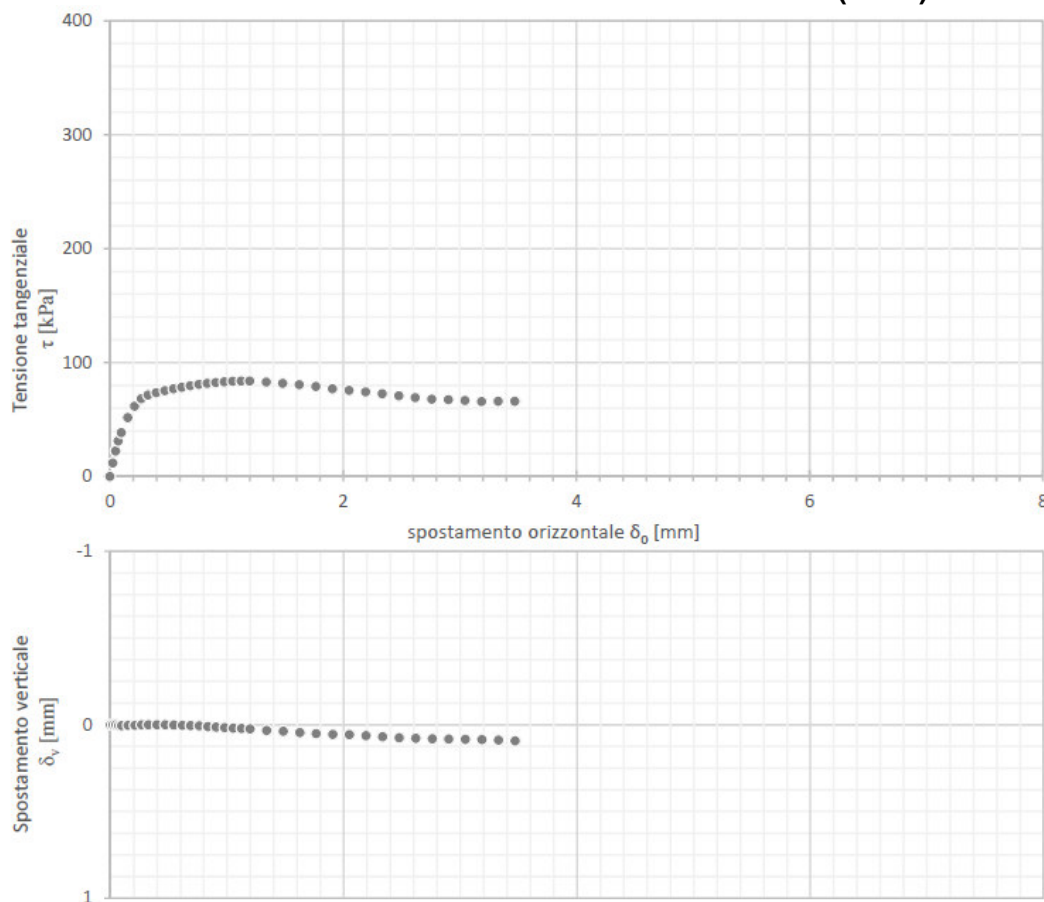
Campione: C1/1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 28/05/2021

Data fine prova 01/06/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,00	15,44	0,43	0,83	23,07	26,07	83,89	100,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2307 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

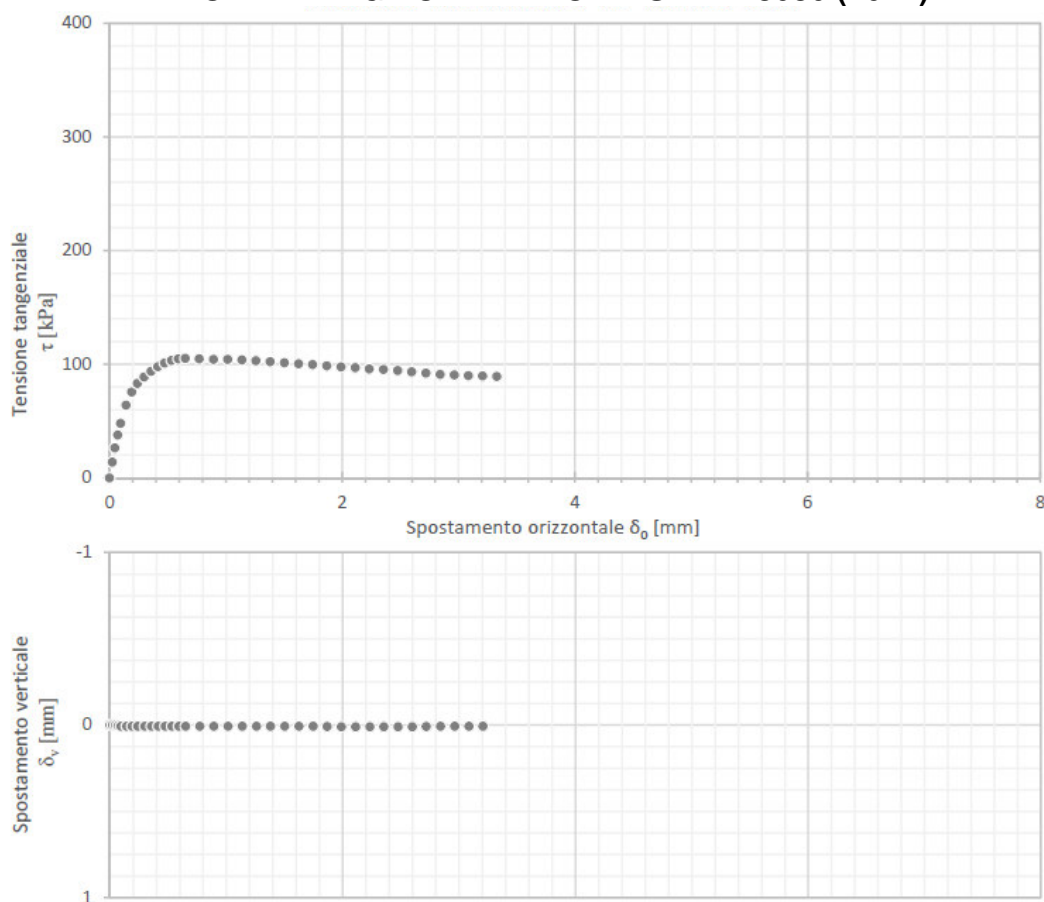
Campione: C1/2

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 28/05/2021

Data fine prova 01/06/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$\tau_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,16	15,50	0,43	0,86	23,63	28,26	105,25	200,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2307 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

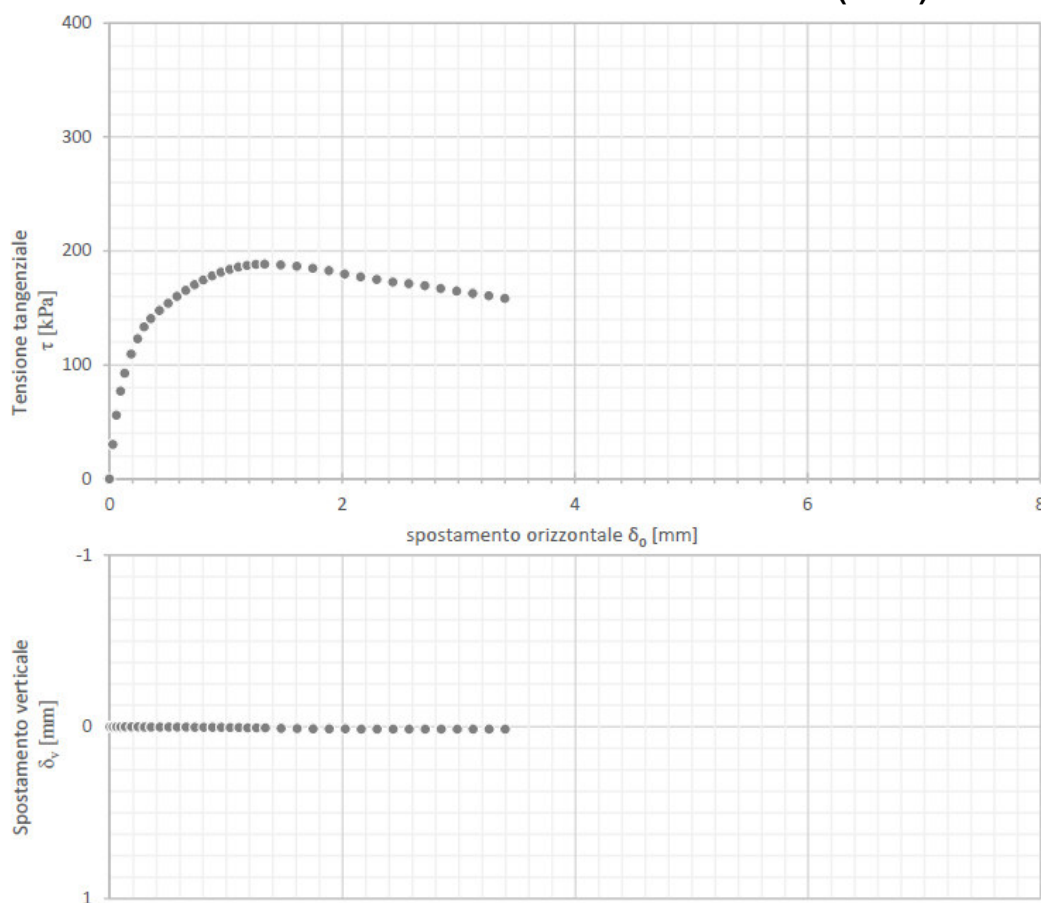
Campione: C1/3

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 28/05/2021

Data fine prova 01/06/2021

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Dimensioni del provino cilindrico: diametro = 60 mm altezza = 19,9 mm

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	w <sub>i</sub> [%]	w <sub>f</sub> [%]	$\tau_r$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]
19,43	15,70	0,44	0,85	23,74	26,83	188,55	400,00

Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2307 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

## RISULTATO DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080

Data taratura celle di carico: 18/07/2020

Data inizio prova: 28/05/2021

Data fine prova: 01/06/2021

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma'$ [kPa] 100			$\sigma'$ [kPa] 200			$\sigma'$ [kPa] 400		
$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]	$\delta_0$ [mm]	$\tau$ [kPa]	$\delta_v$ [mm]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,023	11,865	0,000	0,023	13,824	0,000	0,027	30,145	0,000
0,047	22,277	0,000	0,046	26,476	0,001	0,059	56,009	0,000
0,071	31,196	0,005	0,070	37,923	0,004	0,094	77,044	0,000
0,096	38,586	0,005	0,095	48,136	0,007	0,131	92,805	0,000
0,152	51,759	0,004	0,142	63,917	0,008	0,186	109,508	0,000
0,210	61,670	0,004	0,190	75,583	0,008	0,241	123,078	0,000
0,267	68,285	0,001	0,239	83,044	0,008	0,297	133,473	0,001
0,325	71,584	0,001	0,298	88,932	0,008	0,354	140,658	0,001
0,398	73,550	0,001	0,356	93,917	0,008	0,429	147,737	0,001
0,470	75,345	0,001	0,415	97,997	0,008	0,504	154,251	0,001
0,543	76,969	0,002	0,474	101,172	0,008	0,580	160,200	0,001
0,616	78,422	0,003	0,532	103,440	0,008	0,655	165,584	0,001
0,688	79,704	0,005	0,591	104,801	0,008	0,730	170,402	0,002
0,761	80,815	0,007	0,650	105,254	0,008	0,806	174,653	0,002
0,834	81,755	0,011	0,772	104,883	0,008	0,881	178,338	0,003
0,906	82,525	0,014	0,893	104,356	0,008	0,957	181,457	0,003
0,979	83,123	0,017	1,015	104,247	0,008	1,032	184,009	0,004
1,052	83,550	0,020	1,137	103,891	0,008	1,108	185,993	0,004
1,124	83,807	0,022	1,259	103,152	0,008	1,183	187,411	0,005
1,197	83,892	0,024	1,380	102,314	0,008	1,258	188,262	0,006
1,339	82,960	0,033	1,502	101,262	0,008	1,334	188,546	0,006
1,481	81,860	0,038	1,624	100,495	0,008	1,472	187,867	0,008
1,623	80,640	0,045	1,746	99,801	0,008	1,609	186,665	0,010
1,765	79,049	0,051	1,867	98,738	0,009	1,747	184,783	0,011
1,907	76,976	0,056	1,989	97,823	0,010	1,884	182,804	0,012
2,049	75,665	0,058	2,111	96,928	0,011	2,022	179,833	0,012
2,191	74,243	0,063	2,232	96,001	0,011	2,159	177,425	0,013
2,334	72,672	0,070	2,354	95,475	0,011	2,297	174,982	0,013
2,476	70,859	0,075	2,476	94,527	0,011	2,434	172,821	0,013
2,618	69,280	0,078	2,598	93,497	0,011	2,572	171,317	0,013
2,760	67,892	0,081	2,719	92,150	0,009	2,709	169,601	0,013
2,902	67,361	0,083	2,841	91,182	0,008	2,847	167,045	0,013
3,044	66,682	0,085	2,963	90,649	0,008	2,984	164,789	0,013
3,186	65,898	0,086	3,085	90,008	0,007	3,122	162,791	0,013
3,328	66,111	0,089	3,206	89,657	0,008	3,259	160,624	0,013

n. matricola celle: 601756

700375

606834



---

## Note

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



## Rif. verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N25

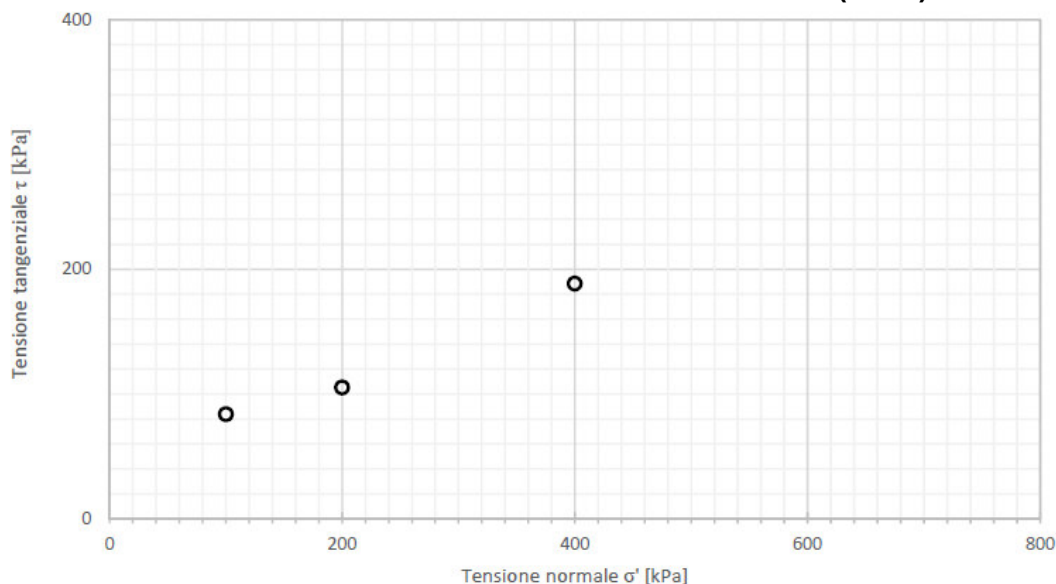
Campione: C1

Profondità da m 20,00 a m 20,60

Data inizio prova 28/05/2021

Data fine prova 01/06/2021

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO – ASTM D-3080 (2011)



Velocità di deformazione 0,002 mm/1'

Provino	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_i$	S	$w_i$ [%]	$w_f$ [%]	$T_f$ [kPa]	$\sigma'$ [kPa]	$\delta_{of}$ [mm]
1	19,00	15,44	0,43	0,83	23,1	26,1	83,89	100,00	0,86
2	19,16	15,50	0,43	0,86	23,6	28,3	105,25	200,00	1,10
3	19,43	15,70	0,44	0,85	23,7	26,8	188,55	400,00	1,25

Note: Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2485 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N7

Campione: 1R

Profondità m 2,50 - 3,00

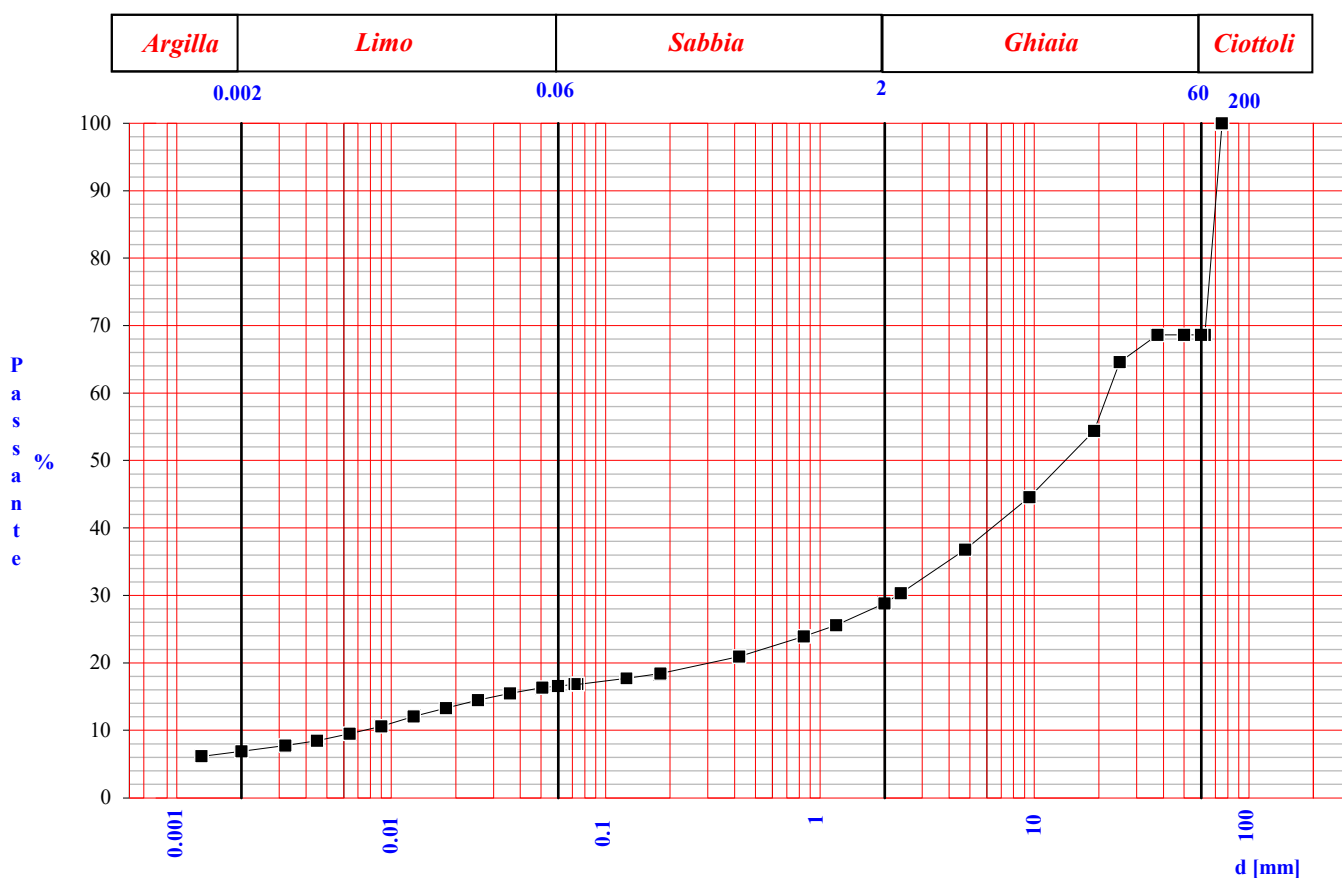
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia con ciottoli sabbiosa debolmente limosa debolmente argillosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 6,91

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo







**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2486 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N7

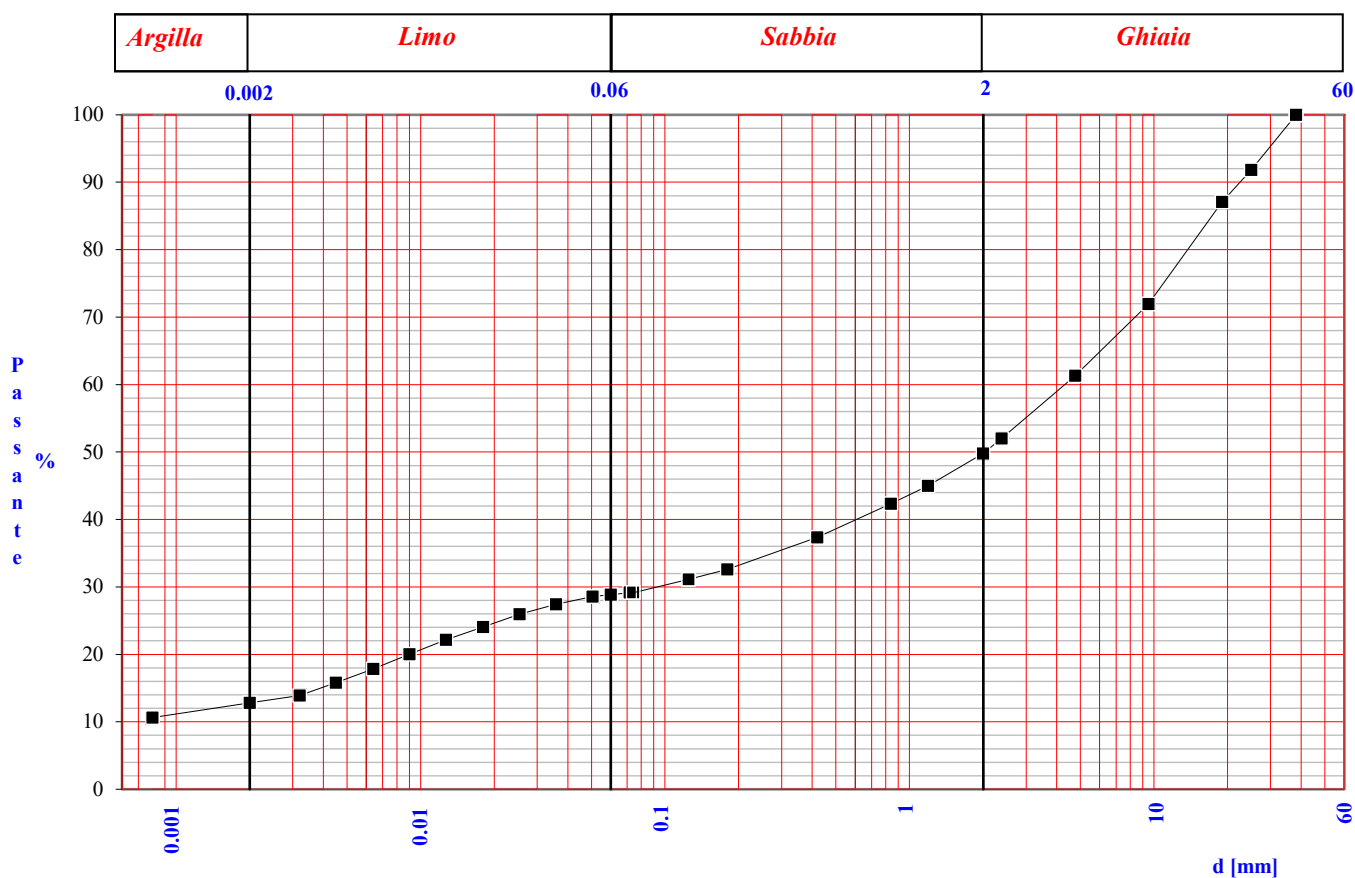
Campione: 2R

Profondità m 8,50 - 9,00

Data inizio Prova: 27/05/2021

Data fine Prova: 03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa limosa argillosa

U =  $d_{60}/d_{10}$                       % < d 0,002 mm = 12,8

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2487 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N7

Campione: 3R

Profondità m 11,50 - 12,00

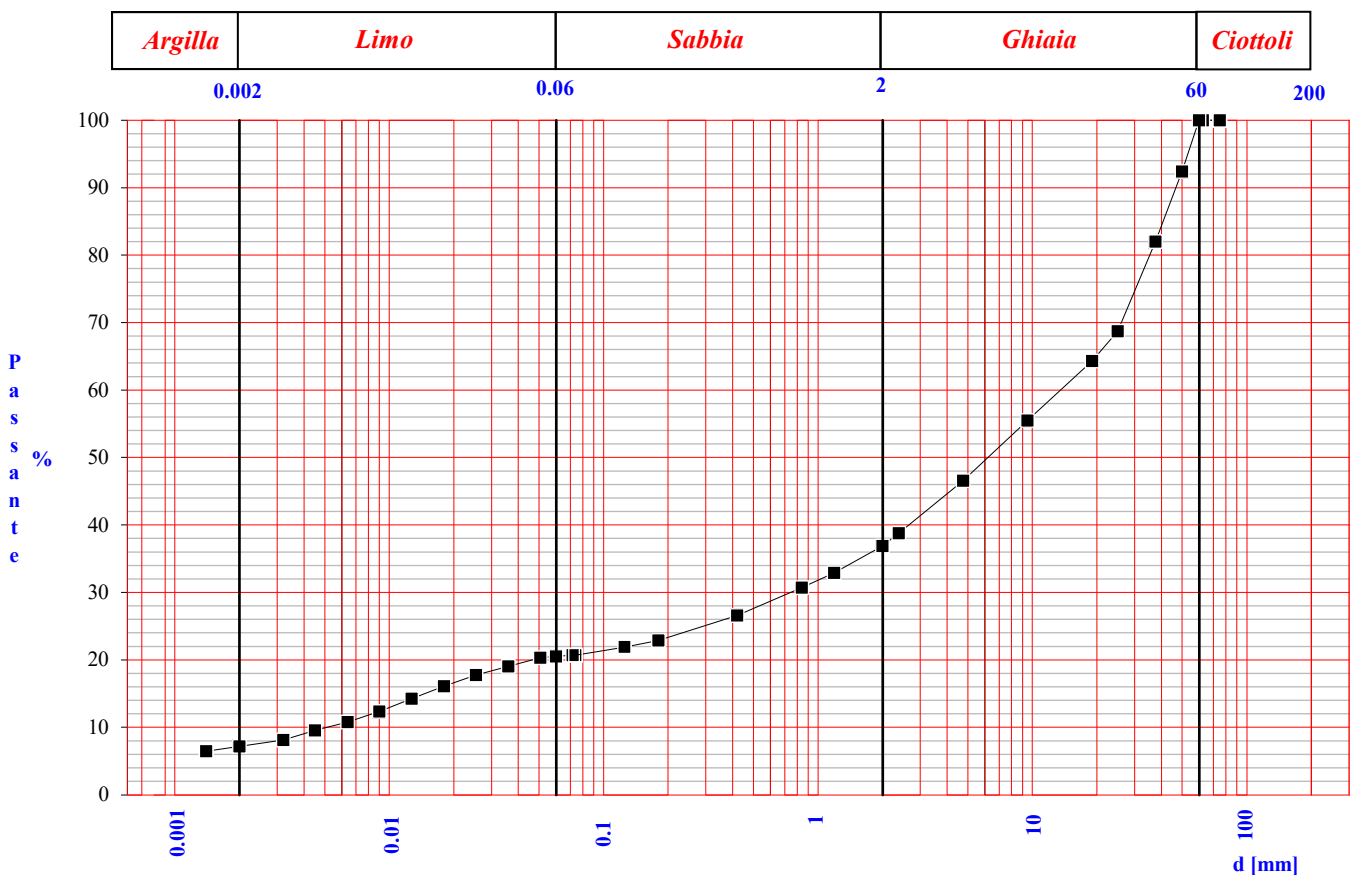
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa limosa debolmente argillosa

$U = d_{60}/d_{10}$

$\% < d \ 0,002 \text{ mm} = 7,19$

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021

Certificato n. 2488 del 03/06/2021

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: 1R

Profondità m 2,00 - 2,50

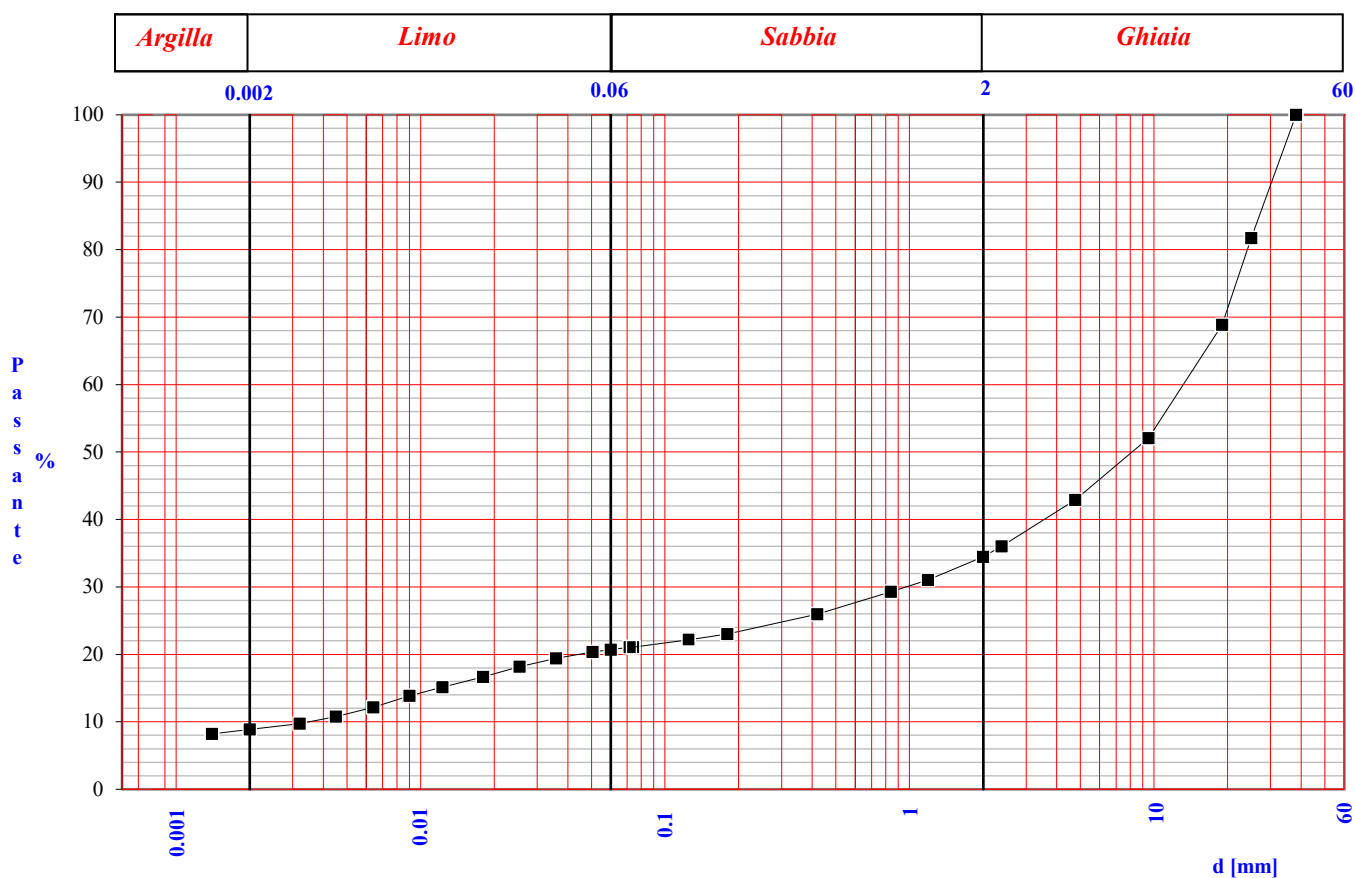
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa limosa debolmente argillosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 8,9

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2489 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: 2R

Profondità m 8,00 - 8,50

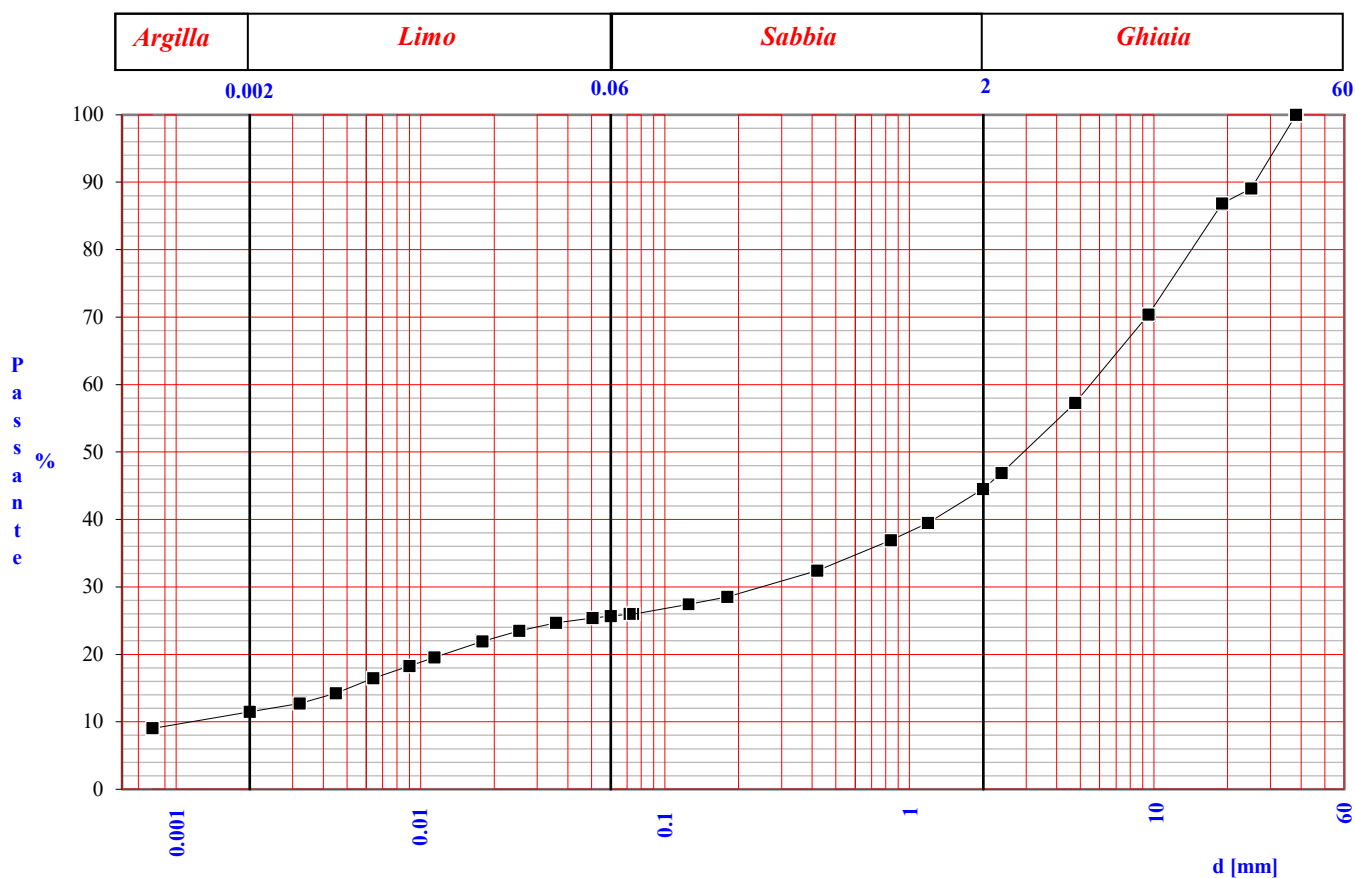
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa limosa argillosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 11,5

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2490 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: 3R

Profondità m 13,50 - 14,00

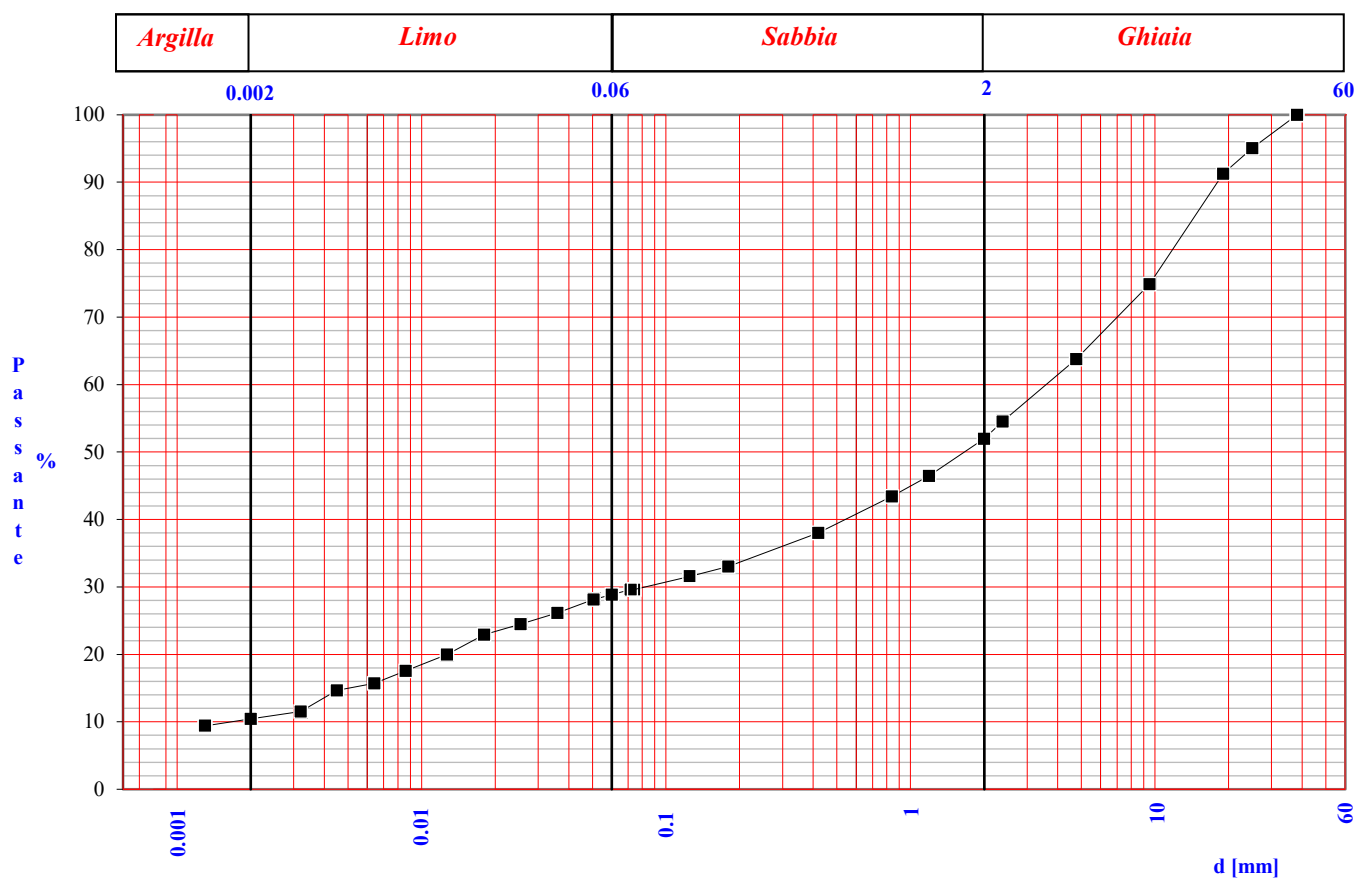
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa limosa argillosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 10,4

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2491 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N13

Campione: 4R

Profondità m

16,50 - 17,00

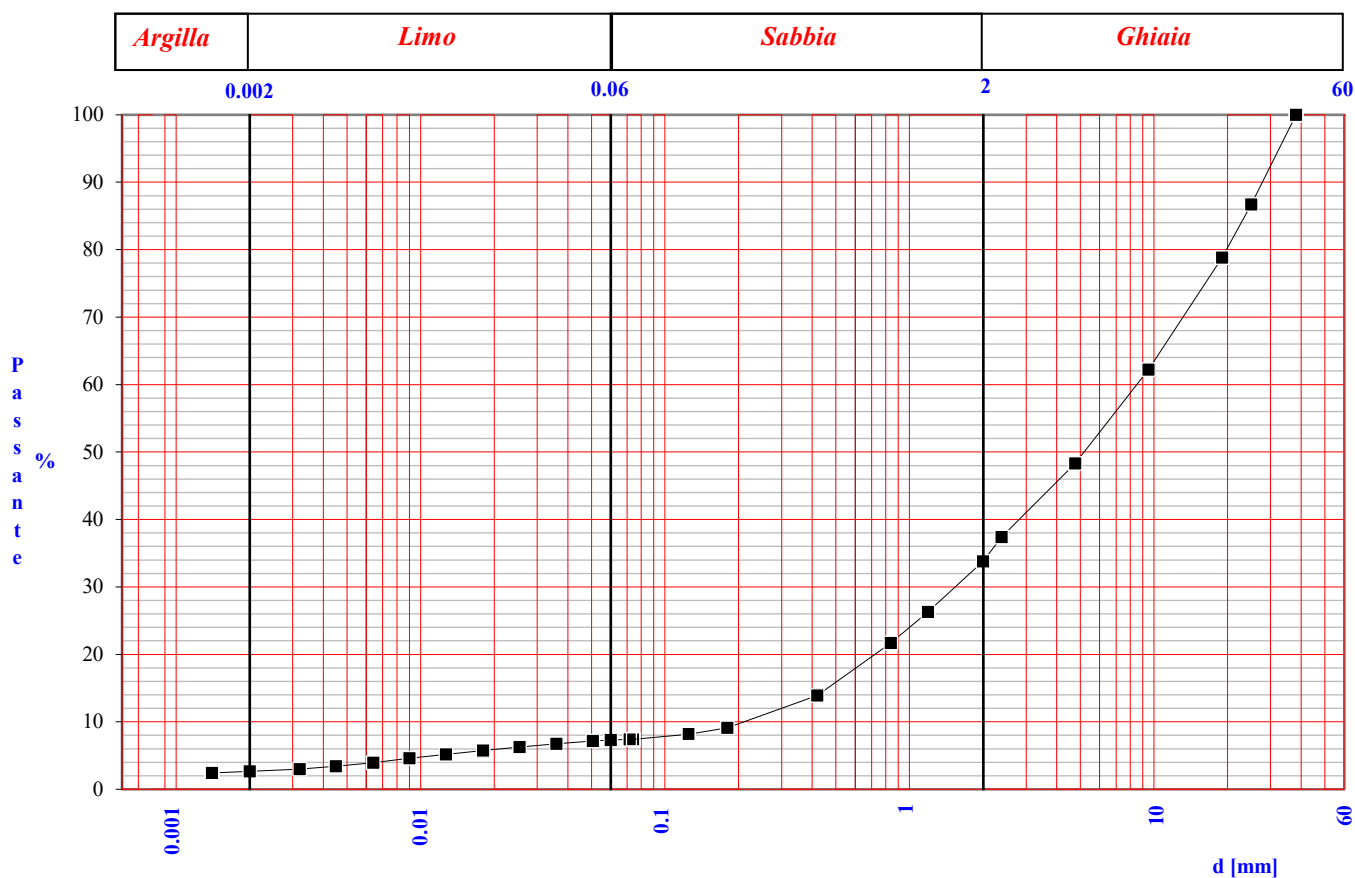
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia con sabbia

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 2,7

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2492 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: 1R

Profondità m

4,30 - 5,00

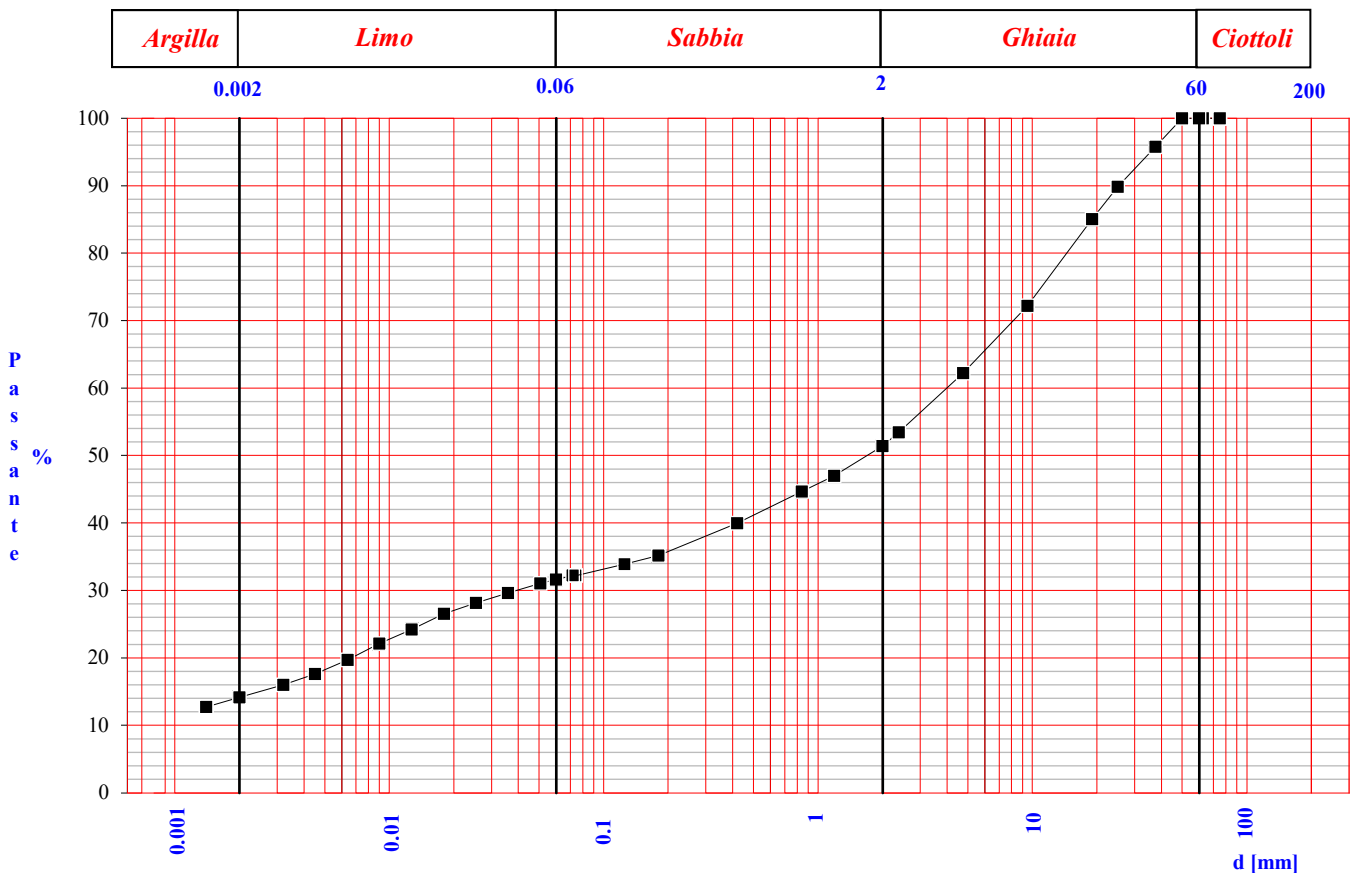
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa limosa argillosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 14,14

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**Rif. Verbale di accettazione G/362 del 12/04/2021**

**Certificato n. 2493 del 03/06/2021**

Richiedente: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Diga Gibbesi

Sondaggio: N14

Campione: 2R

Profondità m

9,50 - 10,00

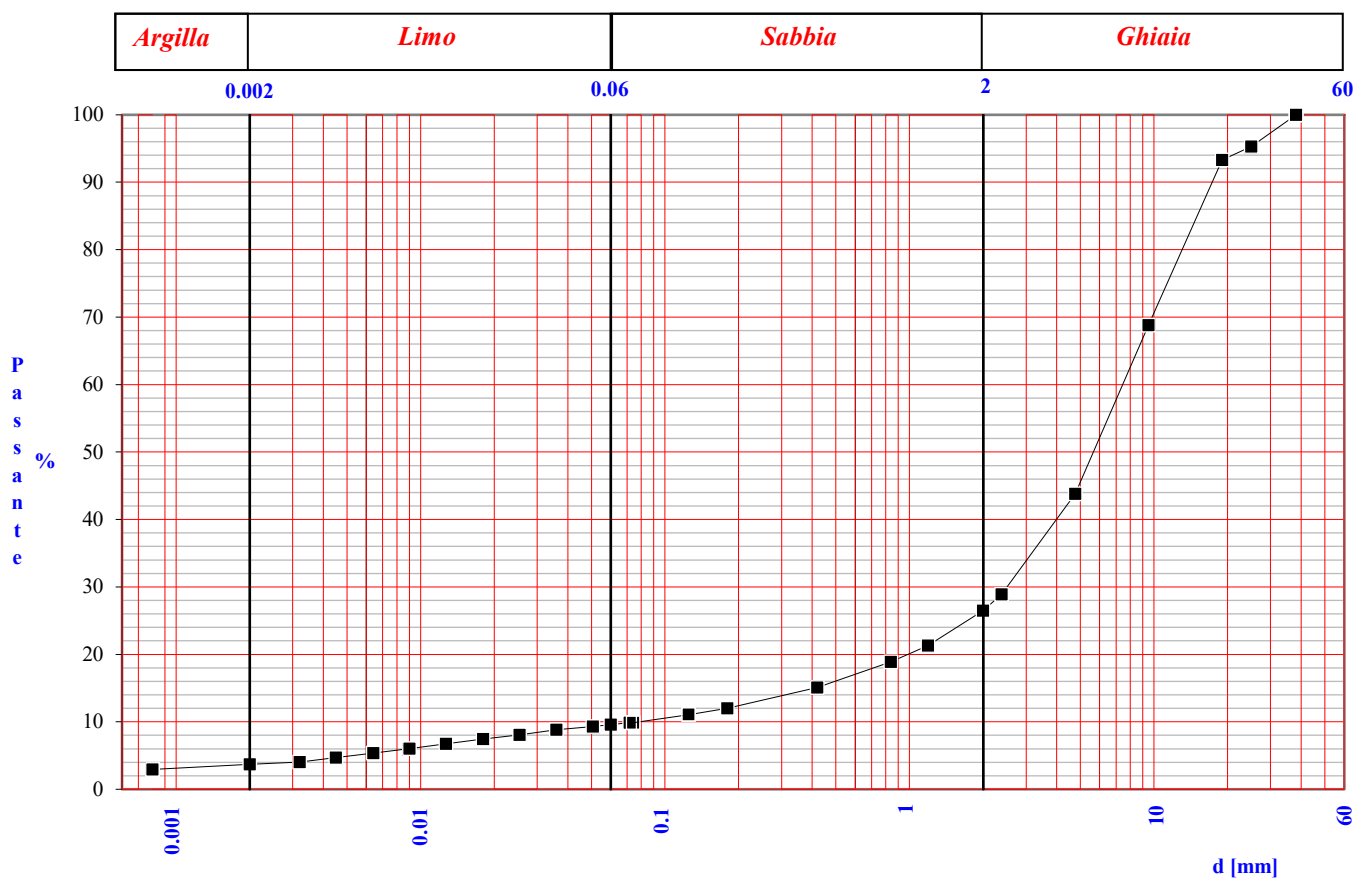
Data inizio Prova:

27/05/2021

Data fine Prova:

03/06/2021

## ANALISI GRANULOMETRICA – ASTM D-422 (2007)



Classificazione AGI: ghiaia sabbiosa debolmente limosa

$U = d_{60}/d_{10}$

% < d 0,002 mm = 3,7

Note:

Lo Sperimentatore  
Geom. Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo

