



## Provincia di Potenza - Edilizia e Patrimonio

Piazza Mario Pagano, 1 - 85100 Potenza (PZ)

**Realizzazione della palestra del Liceo pedagogico e scientifico  
"Rosa-Gianturco" di Potenza - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.  
Missione 4 – Istruzione e Ricerca –Componente 1 – Potenziamento  
dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università –  
Investimento 1.3: Piano per le infrastrutture per lo sport nelle scuole.  
Cod. edificio 760630474; CUP H35E22000110006**



### COMMITTENTE:

Provincia di Potenza - Edilizia e Patrimonio  
Piazza Mario Pagano,1 - 85100 Potenza (PZ)  
tel. 0971 417252 - fax 0971 417444  
Pec: protocollo@pec.provinciapotenza.it

### IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

**ing. Maria Mecca**

maria.mecca@provinciapotenza.it

### RTP PROGETTISTA

**ING. GIUSEPPE SABELLA** (capogruppo/mandatario)

Ordine degli Ingegneri di Potenza al n. 2860  
Via Napoli n. 59, 85042, Lagonegro (PZ)  
email: appalti@sabella.cloud

ING. DAVIDE COSENTINO (mandante)

GEOL. TOMMASO ZULLO (mandante)

IMPRESA ESECUTRICE

FASE

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA / ESECUTIVA**

**Indagini geotecniche**

ELABORATO N.

**PE.B.REL.2**

SCALA

-

DATA

**10/11/2023**

REVISIONI

n°	DATA	DESCRIZIONE



Finanziato  
dall'Unione europea



**Fiumano Toma**  
Trivellazioni S.r.l.

**FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.**  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

**REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI POTENZA  
COMUNE DI POTENZA**

Indagini geognostiche e in laboratorio per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione della nuova palestra scolastica dell'istituto "Emanuele Gianturco" alla Via Zara in Potenza (Cod. edificio 0760630474) per un importo complessivo pari a € 17.505,80 (IVA esclusi) mediante affidamento diretto ai sensi dell'art. 1 comma 2, lett. a), del D. L. n. 76/2020 conv. in Legge n. 120/2020 - Codice Gara G00339

**REPORT INDAGINI CROSS - HOLE**

**RESPONSABILE DI CANTIERE**



**Fiumano Toma**  
Trivellazioni S.r.l.

**FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.**  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
IL PRESIDENTE

**Data: Agosto 2023**

**Il committente:**

PROVINCIA DI POTENZA (PZ)  
UFFICIO EDILIZIA E PATRIMONIO

**IL Responsabile Tecnico:**

Dott. Geol. Galileo Potenza



**UBICAZIONE:**

Istituto "Emanuele Gianturco" alla Via Zara,  
Comune di Potenza (PZ)

➤ **INDAGINI DI SISMICA IN FORO CROSS - HOLE E PROVE DI LABORATORIO**

## INDICE

1 - PREMESSA .....	3
2 – CENNI TEORICI SULLA PROSPEZIONE SISMICA CROSS HOLE (Vs,eq).....	6
3 – ELABORAZIONE DATI SISMICA IN FORO CROSS HOLE .....	8
4 – CALCOLO Vs,eq .....	14

# 1 - PREMESSA

Su incarico della PROVINCIA DI POTENZA, UFFICIO EDILIZIA E PATRIMONIO, con DETERMINAZIONE N°-01570/2023 del 19/07/2023, la ditta FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L. con sede in Via dei Mestieri, sn 75100 Matera, ha eseguito una campagna di indagini geognostiche inerente i lavori di ***“Indagini geognostiche e in laboratorio per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione della nuova palestra scolastica dell’istituto “Emanuele Gianturco” alla Via Zara in Potenza (Cod. edificio 0760630474) per un importo complessivo pari a € 17.505,80 (IVA esclusi) mediante affidamento diretto ai sensi dell’art. 1 comma 2, lett. a), del D. L. n. 76/2020 conv. in Legge n. 120/2020 - Codice Gara G00339”***, nel Comune di Potenza. Le indagini svolte riguardano la caratterizzazione sismostrutturale delle aree di interesse, pertanto, nell’areale di studio, sono state effettuate opportune e puntuali indagini d’ordine geofisico e geotecnico. Nello specifico, per la caratterizzazione sismica è stata realizzata una prova di sismica in foro, eseguita nei fori di sondaggio appositamente attrezzati con tubi in PVC adeguatamente cementati, in cui sono stati acquisiti dati con tecnica **Cross Hole**, metodologia che consentono di ottenere un modello verticale delle onde di compressione Vp e delle onde di taglio Vs. La prova è stata svolta nei fori di sondaggio denominati S1 ed S2 tutti della profondità di 32.00 m.

Le specifiche e gli approfondimenti delle indagini condotte sono riportate in seguito, come anche il posizionamento in campo come da planimetrie indagini.

Le indagini eseguite hanno lo scopo di determinare le caratteristiche sismo-stratigrafiche e idrologiche delle litologie che costituiscono il sottosuolo dei punti investigati, al fine di ottenere utili informazioni per una corretta realizzazione del modello geologico di sottosuolo.

Le misure sismiche effettuate ed i parametri calcolati con la strumentazione utilizzata in questo lavoro, “il sismografo multicanale PASI GEA 24 e il geofono tridimensionale da foro PASI GFA-100 e l'Energizzatore sismico per Cross-Hole “P/S waves”, utilizzando tecniche di registrazione attive, possono essere utilizzati nell'ambito della nuova normativa vigente in materia di costruzioni ("Nuove Norme tecniche per le costruzioni", D.M. 17 Gennaio 2018), anche per quanto riguarda le opere di fondazione, sostegno e scavo. In tabella seguente la geometria della linea sismica.

SISMICHE A RIFRAZIONE – MASW – ERT – DOWN HOLE					
STENDIMENTO SISMICO	N° Geofoni	Distanza fori di sondaggio	Profondità indagine	Passo ci campionamento	Tipo Onde Sismiche
CH – S1-S2	3	4.7 m	32 m	1.0 m	P - S

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: tomafi@libero.it  
PEC: fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it.



FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

REPORT FOTOGRAFICO



Geofono tridimensionale da foro PASI GFA-100

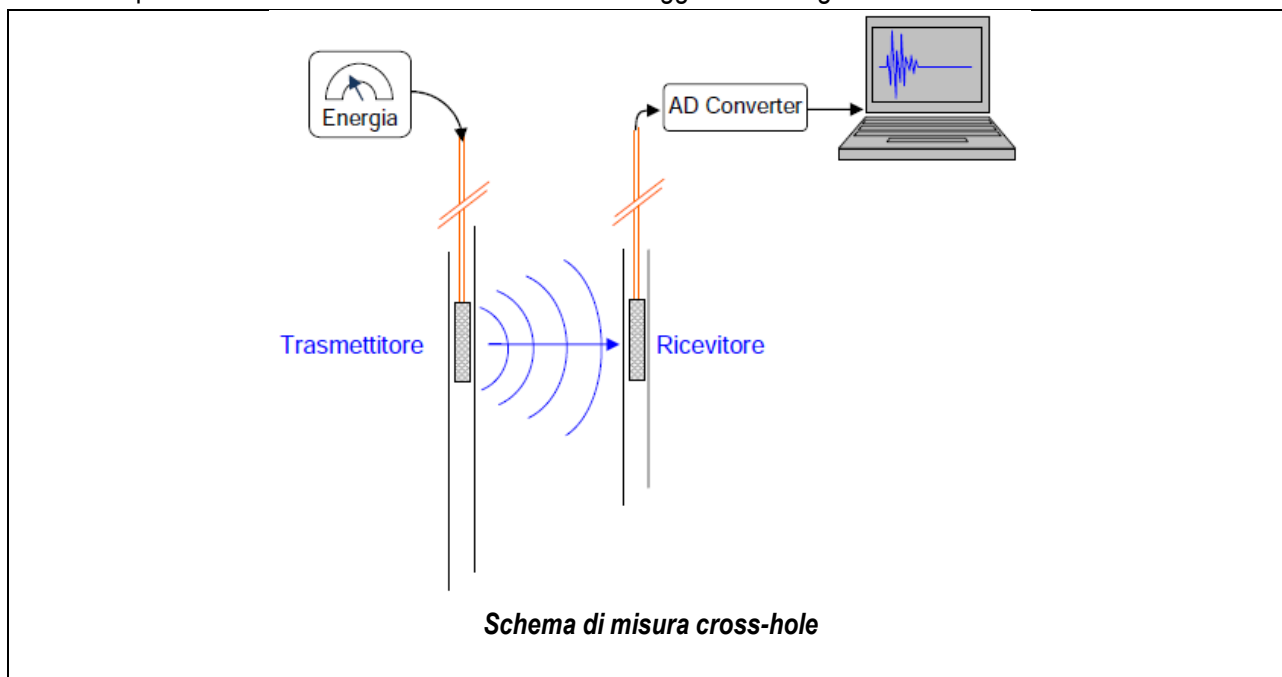


Energizzatore sismico per Cross-Hole "P/S waves"

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

## 2 – CENNI TEORICI SULLA PROSPEZIONE SISMICA CROSS HOLE ( $V_{s,eq}$ )

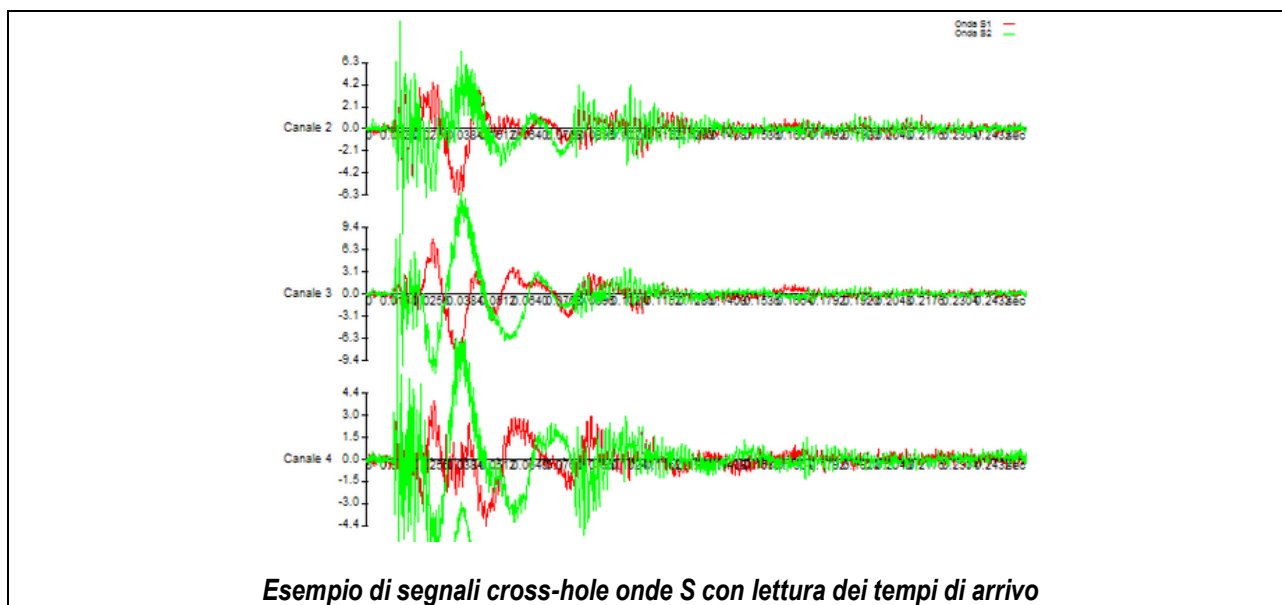
I rilievi geofisici cross-hole consistono in una serie di misure, a varie profondità, dei tempi di propagazione delle onde elastiche tra due o più perforazioni lungo traiettorie orizzontali. I tempi di percorso, unitamente alle distanze tra i punti di misura, permettono di definire l'andamento lungo la profondità delle velocità delle onde soniche, ovvero dei parametri elastici caratteristici del materiale oggetto di indagine.



L'elaborazione dei segnali cross-hole consiste in una serie di operazioni volte all'esaltazione del rapporto segnale/rumore e quindi alla più corretta individuazione dei tempi di primo arrivo (già preliminarmente letti in campagna).

Tali operazioni possono comprendere:

- ✓ verifica della sincronizzazione dei segnali;
- ✓ filtraggio in frequenza con isolamento di una banda attinente ai segnali di interesse;
- ✓ applicazione di funzioni di gain.



Una volta definiti i tempi di arrivo delle onde soniche, ed essendo nota la distanza fra il trasmettitore ed il ricevitore (ricavata tramite rilievo inclinometrico), si calcolano le velocità delle onde longitudinali ( $V_p$ ) e trasversali ( $V_s$ ). I risultati si rappresentano sotto forma di diagrammi di velocità in funzione della profondità. Indicando con  $V_p$  e  $V_s$  rispettivamente la velocità delle onde longitudinali e trasversali e con  $\rho$  la massa volumica del

materiale, è possibile calcolare:

- ✓  $\nu_d$  : coefficiente di Poisson dinamico
- ✓  $E_d$ : modulo elastico longitudinale dinamico
- ✓  $G_d$ : modulo elastico trasversale dinamico:
- ✓  $K_d$ : modulo di compressibilità dinamico

$$\nu_d = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$

$$E_d = V_p^2 \rho \frac{(1 + \nu_d)(1 - 2\nu_d)}{(1 - \nu_d)}$$

$$G_d = V_s^2 \rho$$

$$K_d = \frac{E_d}{3(1 - 2\nu_d)}$$

**definizione dei moduli elastici dinamici**

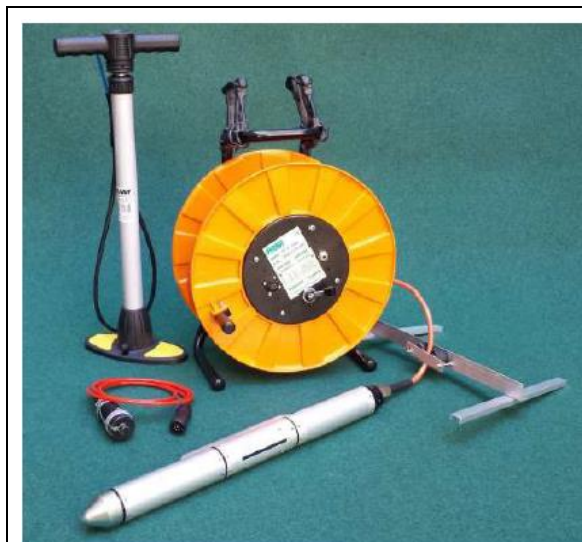
---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
 Via dei Mestieri, sn  
 75100 Matera  
 P. Iva 00458540770  
 Email: tomafi@libero.it  
 PEC: fiumanotomatrivellazionirl@pec.it.

### 3 – ELABORAZIONE DATI SISMICA IN FORO CROSS HOLE

L'obiettivo della presente indagine è quello di caratterizzare i terreni al di sotto di una pila del ponte oggetto di studio, tramite la misura delle velocità di onde di compressione e di taglio (P ed S). A tale scopo è stata eseguita n. 1 rilievo di tipo Cross-Hole in Onde P ed S, lungo una coppia di fori di sondaggio denominati S1\_CH e S2\_CH della profondità di 32 m, situati NEL PIAZZALE DI parcheggio dell'istituto . I fori sono ubicati ad un inter-distanza di 4,70 m.

I due rilievi per le onde S e le onde P sono stati effettuati separatamente, utilizzando in tempi successivi un energizzatore sismico per Cross-Hole di onde di taglio Vs e onde di compressione Vp della PASI.



Geofono triassiale da pozzo mod. GFA/100



Energizzatore sismico per Cross-Hole "P/S waves"

Il generatore viene vincolato tramite un sistema di aggancio pneumatico alle pareti del foro, permette la generazione di sollecitazioni verticali (SV) ed è di tipo reversibile in quanto può generare impulsi polarizzati sia verso l'alto che verso il basso.

La sorgente è stata calate in un foro mentre nel secondo foro è stato calato un geofono triassiale da pozzo della PASI, mod. GFA/100.

Una volta posizionati la sorgente e il ricevitore nei due fori, sono state registrate misure a pari profondità in fase di risalita con passo di 1 metro da fondo foro fino alla superficie. Per ogni posizione di misura sono state registrate le forme d'onda e contemporaneamente è stata effettuata una lettura preliminare dei tempi di percorso. Le onde di taglio sono state acquisite con doppia polarizzazione, cioè invertendo la sorgente di energia per generare un impulso prima con partenza positiva, poi con partenza negativa.

I segnali generati, sia per le onde P che per le onde S, sono stati trasdotti da ricevitori ed amplificati attraverso un condizionatore di segnale ed infine, acquisiti da un sistema dedicato dotato di scheda di acquisizione analogico/digitale. Sia per le onde P che per le onde S è stato utilizzato un campionatore PASI GEA 24 a 24Bit,

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

75100 Matera

P. Iva 00458540770

Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)

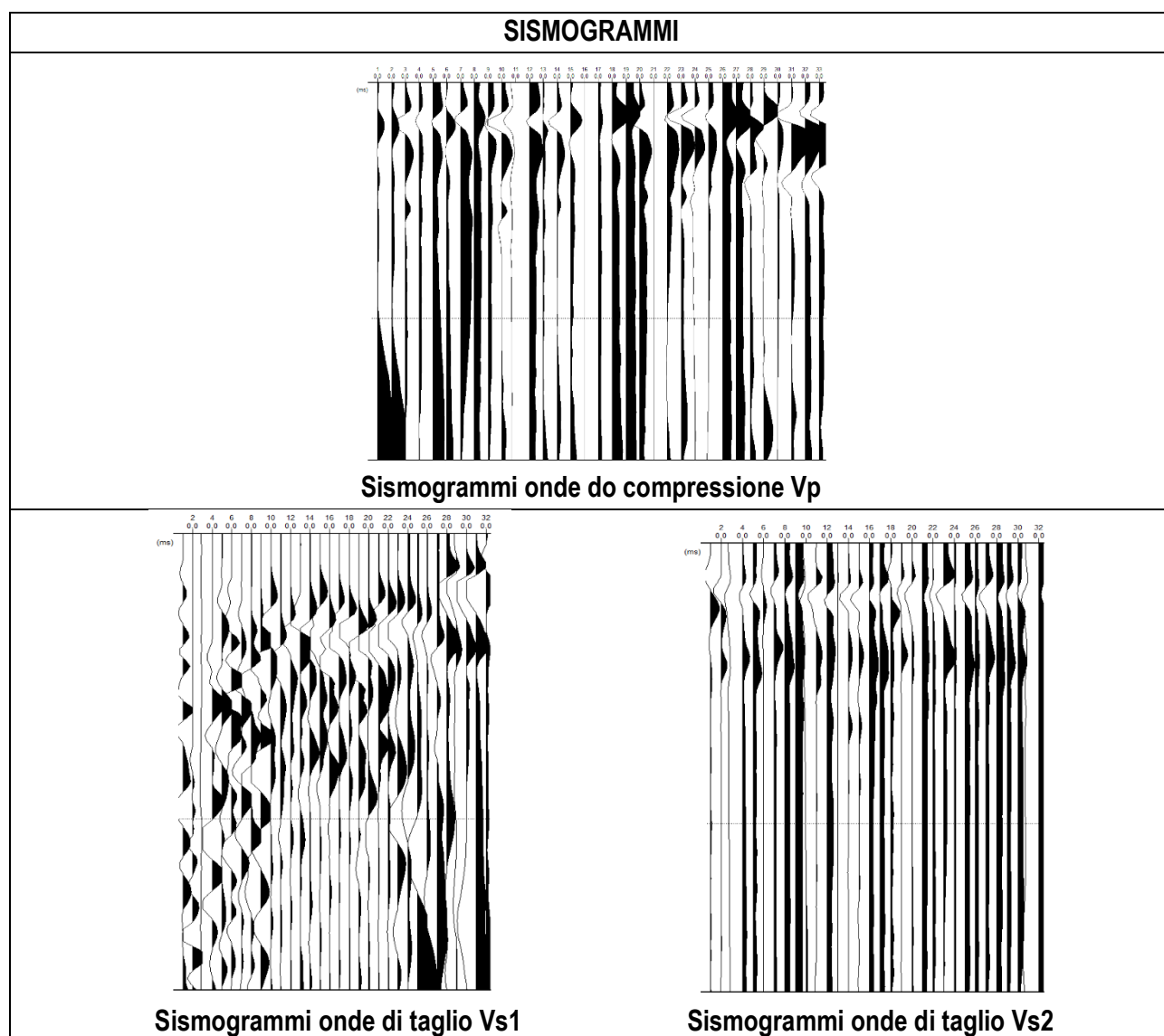
PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

che permette l'acquisizione in forma digitale e la contemporanea visualizzazione delle tracce tramite personal computer e software proprietario "GEA 24" di PASI.

I segnali sono stati campionati con una frequenza di sampling di 8000 Hz (con una lunghezza del record di 2000 ms).

In virtù della sincronizzazione di tutto l'apparato di emissione e registrazione il sistema di acquisizione permette delle operazioni di "averaging" del segnale, per migliorare, quando necessario, il rapporto segnale/rumore

Nelle Figure seguenti è riportato l'andamento dei profili Vp e Vs per tutta la profondità investigata, unitamente al Coefficiente di Poisson e moduli sismoelastici.

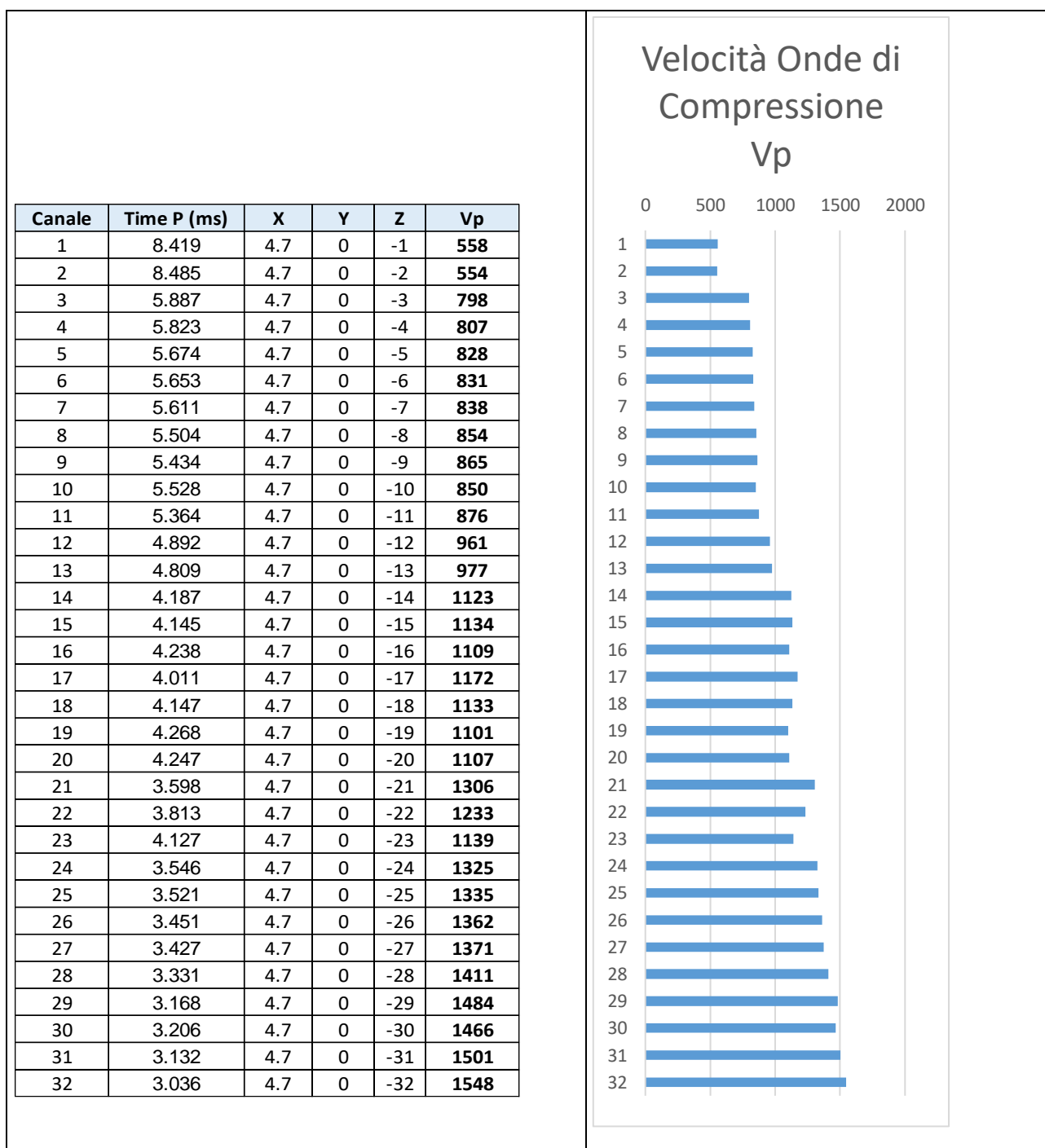


FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
 Via dei Mestieri, sn  
 75100 Matera  
 P. Iva 00458540770  
 Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
 PEC: [fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it)

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
PEC: [fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it).

GRAFICO Vp CROSS HOLE



FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

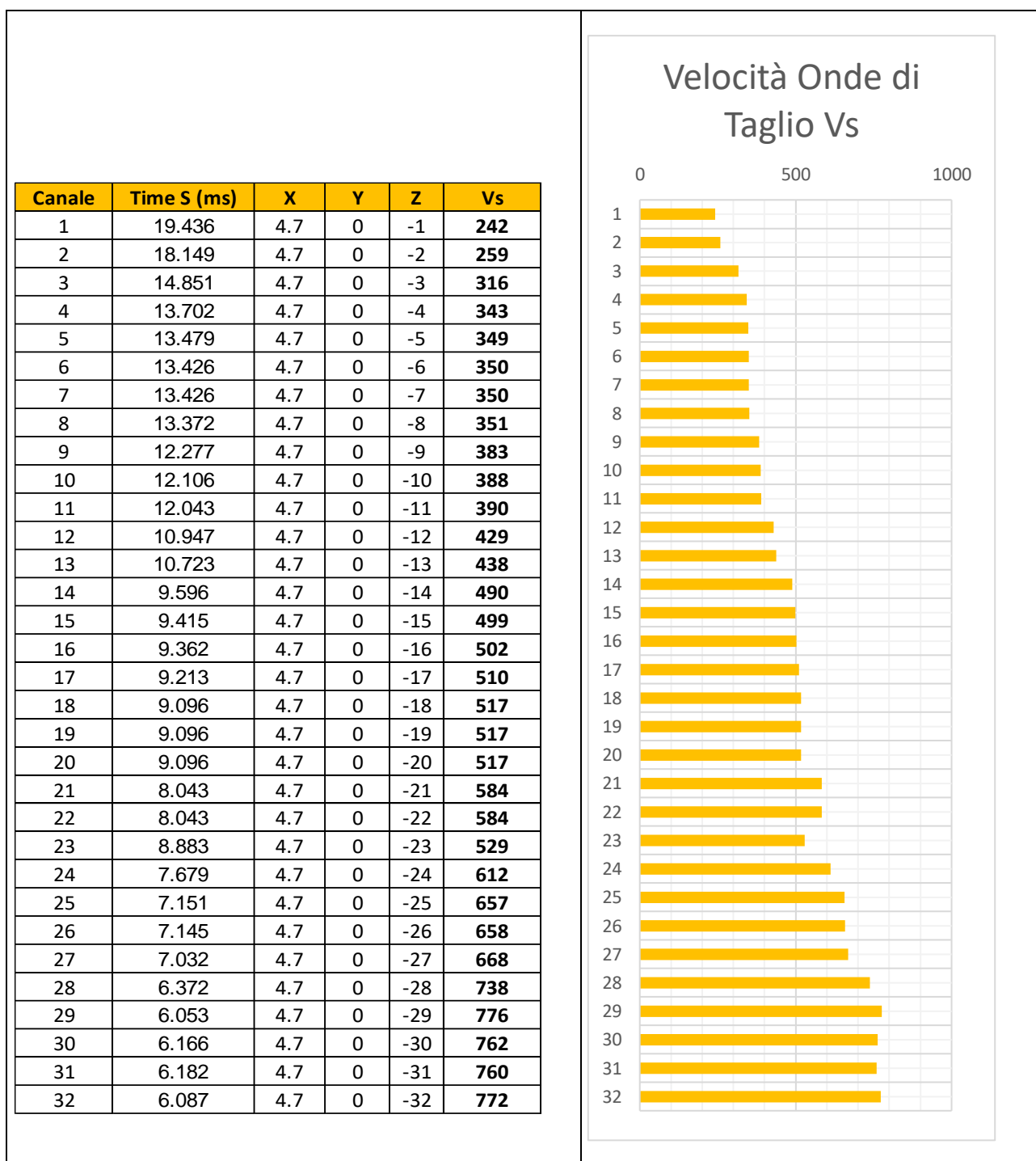
75100 Matera

P. Iva 00458540770

Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)

PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

GRAFICO Vs CROSS HOLE



FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

75100 Matera

P. Iva 00458540770

Email: tomaf@libero.it

PEC: fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it.

**MODULI SISMOELASTICI**

Strato	Spessore strato	Vp m/s	poisson	Vs m/s	$\gamma$	G <sub>0</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>d</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	R T/m <sup>2</sup>	K Kg/cm <sup>2</sup>
1	1.0	558	0.38	242	1.8	1053	2915	435	4206
2	1.0	554	0.36	259	1.9	1274	3466	492	4131
3	1.0	798	0.41	316	2.0	2003	5636	633	10077
4	1.0	807	0.39	343	2.0	2353	6541	686	9892
5	1.0	828	0.39	349	2.1	2553	7110	732	11005
6	1.0	831	0.39	350	2.1	2573	7166	735	11085
7	1.0	838	0.39	350	2.1	2573	7176	735	11303
8	1.0	854	0.40	351	2.1	2594	7254	738	11854
9	1.0	865	0.38	383	2.1	3078	8483	804	11606
10	1.0	850	0.37	388	2.1	3165	8662	815	10960
11	1.0	876	0.38	390	2.2	3351	9223	859	12423
12	1.0	961	0.38	429	2.2	4055	11154	945	14900
13	1.0	977	0.37	438	2.2	4227	11616	964	15379
14	1.0	1123	0.38	490	2.2	5278	14592	1078	20684
15	1.0	1134	0.38	499	2.2	5482	15129	1098	20976
16	1.0	1109	0.37	502	2.2	5545	15205	1104	19665
17	1.0	1172	0.38	510	2.2	5726	15838	1122	22573
18	1.0	1133	0.37	517	2.2	5874	16080	1137	20427
19	1.0	1101	0.36	517	2.3	6141	16689	1188	19704
20	1.0	1107	0.36	517	2.3	6141	16710	1188	19981
21	1.0	1306	0.37	584	2.3	7854	21597	1344	28775
22	1.0	1233	0.36	584	2.3	7854	21285	1344	24473
23	1.0	1139	0.36	529	2.3	6439	17544	1217	21245
24	1.0	1325	0.36	612	2.3	8616	23513	1408	28918
25	1.0	1335	0.34	657	2.3	9936	26627	1512	27735
26	1.0	1362	0.35	658	2.3	9952	26828	1513	29392
27	1.0	1371	0.34	668	2.4	10721	28825	1604	30847
28	1.0	1411	0.31	738	2.4	13057	34262	1770	30371
29	1.0	1484	0.31	776	2.4	14470	37951	1864	33531
30	1.0	1466	0.31	762	2.4	13944	36667	1829	32987
31	1.0	1501	0.33	760	2.6	15028	39896	1977	38512
32	1.0	1548	0.33	772	2.6	15501	41370	2008	41643

V<sub>p</sub>= velocità onde P (m/s); V<sub>s</sub>= velocità onda S (m/s),  $\gamma$ = densità (g/cm<sup>3</sup>);  $\mu$ = coeff. di Poisson; E<sub>d</sub>= Modulo di Young dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>); R= rigidità sismica (T/m<sup>2</sup>\*s); G<sub>0</sub>=Modulo di taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>); K=Modulo di incompressibilità (Kg/cm<sup>2</sup>)

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

75100 Matera

P. Iva 00458540770

Email: tomafi@libero.it

PEC: fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it.

#### 4 – CALCOLO $V_{s,eq}$

La classificazione del terreno di fondazione viene effettuata sulla base del valore di  $V_{s,eq}$  valutato dalla seguente espressione:

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

con:

$h_i$  = spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$  = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

$N$  = numero di strati;

$H$  = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_S$  non inferiore a 800 m/s.

Il modello di  $V_{s,eq}$  ci dà informazioni riguardanti gli spessori e le velocità dei singoli sismostrati, per definire l'azione sismica di progetto e la categoria del terreno di fondazione del sito oggetto di studio.

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

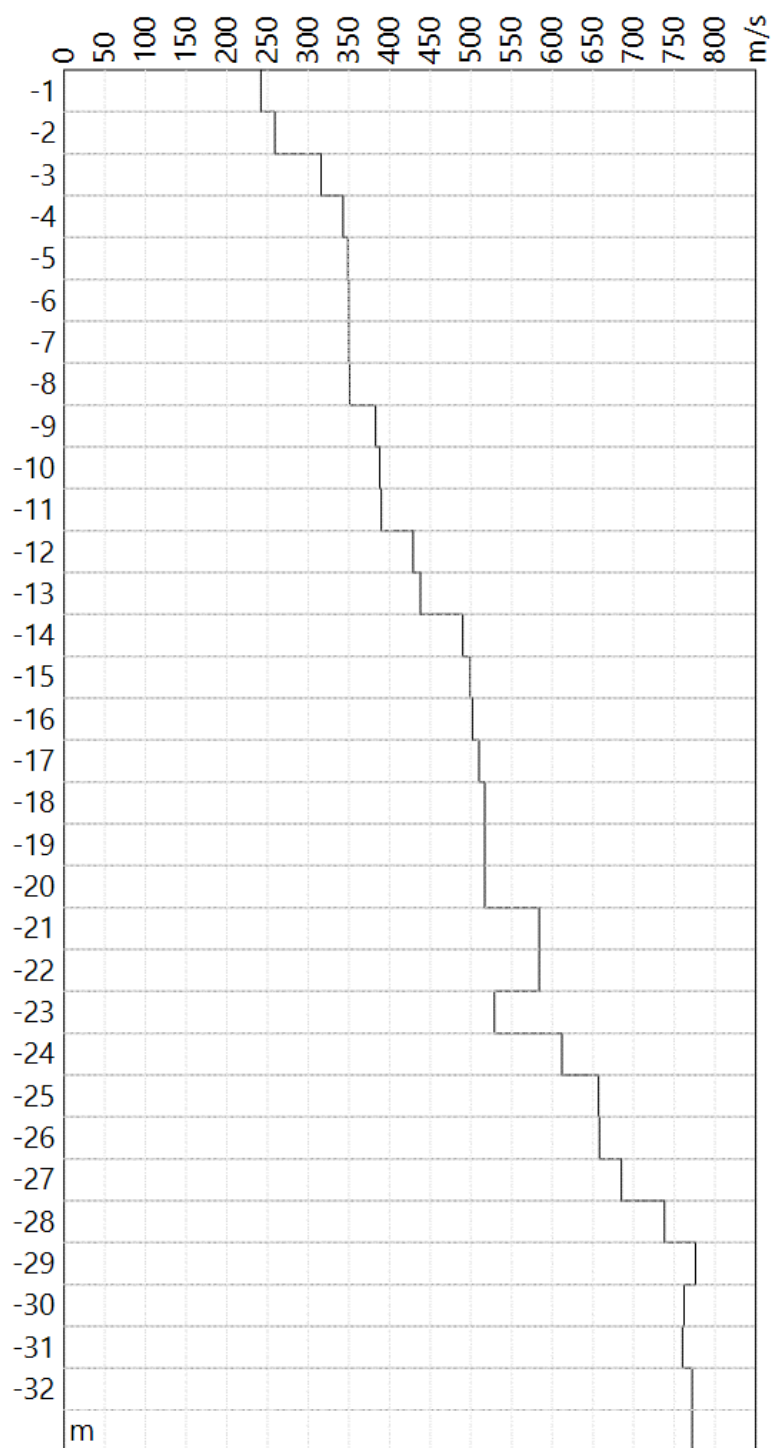
75100 Matera

P. Iva 00458540770

Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)

PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it).

**PROVILO DI VELOCITA' ONDE DI TAGLIO**



FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

75100 Matera

P. Iva 00458540770

Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)

PEC: [fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazioniisrl@pec.it)

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)  
PEC: [fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazionisrl@pec.it).

**Tabella parametri**

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson
1	1.00	1.00	<b>242.00</b>	550.07	1800.00	0.38
2	2.00	1.00	<b>259.00</b>	553.77	1920.00	0.36
3	3.00	1.00	<b>316.00</b>	809.08	2020.00	0.41
4	4.00	1.00	<b>343.00</b>	807.72	2020.00	0.39
5	5.00	1.00	<b>349.00</b>	821.85	2120.00	0.39
6	6.00	1.00	<b>350.00</b>	824.21	2120.00	0.39
7	7.00	1.00	<b>350.00</b>	824.21	2120.00	0.39
8	8.00	1.00	<b>351.00</b>	859.77	2120.00	0.40
9	9.00	1.00	<b>383.00</b>	870.57	2120.00	0.38
10	10.00	1.00	<b>388.00</b>	854.14	2120.00	0.37
11	11.00	1.00	<b>390.00</b>	886.48	2220.00	0.38
12	12.00	1.00	<b>429.00</b>	975.13	2220.00	0.38
13	13.00	1.00	<b>438.00</b>	964.21	2220.00	0.37
14	14.00	1.00	<b>490.00</b>	1113.78	2220.00	0.38
15	15.00	1.00	<b>499.00</b>	1134.24	2220.00	0.38
16	16.00	1.00	<b>502.00</b>	1105.10	2220.00	0.37
17	17.00	1.00	<b>510.00</b>	1159.25	2220.00	0.38
18	18.00	1.00	<b>517.00</b>	1138.12	2220.00	0.37
19	19.00	1.00	<b>517.00</b>	1105.39	2320.00	0.36
20	20.00	1.00	<b>517.00</b>	1105.39	2320.00	0.36
21	21.00	1.00	<b>584.00</b>	1285.62	2320.00	0.37
22	22.00	1.00	<b>584.00</b>	1248.64	2320.00	0.36
23	23.00	1.00	<b>529.00</b>	1131.05	2320.00	0.36
24	24.00	1.00	<b>612.00</b>	1308.51	2320.00	0.36
25	25.00	1.00	<b>657.00</b>	1334.37	2320.00	0.34
26	26.00	1.00	<b>658.00</b>	1369.74	2320.00	0.35
27	27.00	1.00	<b>685.00</b>	1391.24	2420.00	0.34
28	28.00	1.00	<b>738.00</b>	1406.38	2420.00	0.31
29	29.00	1.00	<b>776.00</b>	1478.80	2420.00	0.31
30	30.00	1.00	<b>762.00</b>	1452.12	2420.00	0.31
31	31.00	1.00	<b>760.00</b>	1508.78	2620.00	0.33
32	32.00	1.00	<b>772.00</b>	1532.60	2620.00	0.33
00	00	00	<b>772.00</b>	1532.60	2620.00	0.33

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.

Via dei Mestieri, sn

75100 Matera

P. Iva 00458540770


Email: [tomafi@libero.it](mailto:tomafi@libero.it)

PEC: [fiumanotomatrivellazionirl@pec.it](mailto:fiumanotomatrivellazionirl@pec.it)

RISULTATI	
Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	447
Categoria del suolo	B

In materia di microzonazione sismica, nel sito oggetto di studio sono stati determinati con le metodologie sopra citate i valori di  $V_{s,eq}$ , partendo dal piano campagna, che risultano essere di **447 m/s**, dato che conferma l'appartenenza del sottosuolo alla categoria **B**.

Alla luce delle categorie previste dalle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", D.M. 17 gennaio 2018, e dalle misure effettuate in sito, i terreni di fondazione esaminati si collocano in categoria "**B**" descritta in normativa come: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.*

<p><b>IL Responsabile Tecnico:</b></p> <p>Dott. Geol. Galileo Potenza</p> 	<p>FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.</p> <p>Via dei Mestieri, sn 75100 Matera P. Iva 00458540770 Email: tomafi@libero.it PEC: fiumanotomatrivellazionirl@pec.it.</p>
---	--

---

FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI S.R.L.  
Via dei Mestieri, sn  
75100 Matera  
P. Iva 00458540770  
Email: tomafi@libero.it  
PEC: fiumanotomatrivellazionirl@pec.it.



**Laborgéo s.r.l.**  
**Via Dei Mestieri n° 16 – 75100 MATERA**  
**Tel. 0835.387641 - E-mail: [laborgéo@tin.it](mailto:laborgéo@tin.it)**



UNI EN ISO 9001:2015

Art. 59 DPR 380/2001 – Circ. 7618/STC – C.S.L.P.

Decreto 0000073 del 09.04.2020 Settore "A" e "B"

Prove di laboratorio su Terre, Rocce e Aggregati

**REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA IN VIA ZARA NEL  
COMUNE DI POTENZA**

**Committente:**  
**FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.**

**Verbale di accettazione n° 165T/2023 del 16.08.2023**

**Certificati emessi dal n° 3996T/2023 al n° 4049T/2023**

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA IN VIA ZARA NEL COMUNE DI POTENZA																						
Sond.	Camp.	Profondità m	W %	V <sub>v</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>sat</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>s</sub> KN/m <sup>3</sup>	e	n %	Sr %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	LL %	LP %	IP %	UNI 10006	TRX-CD c KN/m <sup>2</sup> φ°	TRX-UU cu KN/m <sup>2</sup>	EDOMETRICA P (kPa) - Ed (kPa)	
1	1	4.00 - 4.60	23.20	18.30	14.90	19.20	26.60	0.785	44.00	80.00	1.11	30.10	35.60	33.20	36.7	23.2	13.5	A6			25.00	
																					50.00	1608.0
																					100.00	2288.0
																					200.00	3534.0
																					400.00	6260.0
																					800.00	12403.0
																					1600.00	24353.0
																					3200.00	47548.0
1	2	10.00 - 10.60	22.50	18.50	15.10	19.40	26.70	0.765	43.30	80.00	1.10	27.20	34.60	37.10	37.8	25.1	12.7	A6			25.00	
																					50.00	3968.0
																					100.00	4237.0
																					200.00	5089.0
																					400.00	7576.0
																					800.00	12158.0
																					1600.00	21305.0
																					3200.00	36199.0
1	3	17.50 - 18.00	24.70	18.80	15.00	19.40	26.80	0.784	44.00	86.10	0.30	5.00	39.90	54.80	50.1	32.9	17.2	A7.5			25.00	
																					50.00	10101.0
																					100.00	6920.0
																					200.00	7547.0
																					400.00	11158.0
																					800.00	18605.0
																					1600.00	35242.0
																					3200.00	

Legenda:  
 W= Umidità naturale -  $v_v$ = Peso di volume naturale -  $y_d$ = Peso di volume secco -  $v_s$ = Peso specifico - e= Indice dei vuoti - n= Porosità - Sr=Grado di saturazione -  $v_{\text{sat}}$ =peso di volume saturo - L.L.= Limite liquido  
 L.P.= Limite plastico - L.R.= Limite di ritiro - IP= Indice plastico - c=Coesione - cu=Coesione non drenata -  $\varphi^\circ$ = Angolo di attrito interno P=Pressione sul provino - Ed= Modulo edometrico

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA IN VIA ZARA NEL COMUNE DI POTENZA																					
Sond.	Camp.	Profondità m	W %	V <sub>v</sub> KN/m <sup>3</sup>	Y <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>sat</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>s</sub> KN/m <sup>3</sup>	e	n %	Sr %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	LL %	LP %	IP %	UNI 10006	TRX-CD c KN/m <sup>2</sup> φ°	TRX-UU cu KN/m <sup>2</sup>	EDOMETRICA P (KPa) - Ed (kPa)
2	1	4.00 - 4.60	21.10	19.40	16.00	19.90	26.40	0.650	39.40	87.30	0.00	18.80	36.30	44.90	41.2	25.9	15.3	A7-6	2.00 - 14.1°		
2	2	8.00 - 8.60	23.40	19.20	15.60	19.60	26.50	0.702	41.30	89.80	2.00	29.80	32.80	35.40	37.9	24.8	13.1	A6	4.00 - 15.3°		
2	3	15.00 - 15.50	25.00	19.10	15.30	19.40	26.40	0.733	42.30	92.00	0.40	19.00	37.20	43.40	40.9	26.4	14.5	A7-6	6.00 - 17°		

Legenda:

W= Umidità naturale -  $v_v$ = Peso di volume naturale -  $y_d$ = Peso di volume secco -  $v_s$ = Peso specifico - e= Indice dei vuoti - n= Porosità - Sr=Grado di saturazione -  $v_{\text{sat}}$ =peso di volume saturo - L.L.= Limite liquido

L.P.= Limite plastico - L.R.= Limite di ritiro - IP= Indice plastico - cu=Coesione non drenata -  $\varphi^\circ$ = Angolo di attrito interno P=Pressione sul provino - Ed= Modulo edometrico

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA IN VIA ZARA NEL COMUNE DI POTENZA																					
Sond.	Camp.	Profondità m	W %	V <sub>v</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>sat</sub> KN/m <sup>3</sup>	V <sub>s</sub> KN/m <sup>3</sup>	e	n %	Sr %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	LL %	LP %	IP %	UNI 10006	TRX-CD c KN/m <sup>2</sup> φ°	TRX-UU cu KN/m <sup>2</sup>	EDOMETRICA P (KPa) - Ed (kPa)
3	1	5.00 - 5.50	23.20	19.00	15.40	19.50	26.30	0.702	41.30	88.70	4.20	29.00	29.80	37.00	39.7	25.2	14.5	A6		23.00	
3	2	10.00 - 10.50	22.90	19.10	15.50	19.60	26.60	0.715	41.70	87.10	0.40	19.20	38.70	41.70	41.9	26.4	15.5	A7-6		33.00	
3	3	13.00 - 13.50	25.90	18.80	15.00	19.30	26.60	0.781	43.80	90.00	0.10	13.50	39.70	46.70	45.3	32.0	13.3	A7-5		120.00	

Legenda:

W= Umidità naturale -  $v_v$ = Peso di volume naturale -  $y_d$ = Peso di volume secco -  $v_s$ = Peso specifico - e= Indice dei vuoti - n= Porosità - Sr=Grado di saturazione -  $v_{\text{sat}}$ =peso di volume saturo - L.L.= Limite liquido

L.P.= Limite plastico - L.R.= Limite di ritiro - IP= Indice plastico - c=Coesione - cu=Coesione non drenata -  $\varphi^\circ$ = Angolo di attrito interno P=Pressione sul provino - Ed= Modulo edometrico

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,2	%
Peso di volume	18,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	14,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,6	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,785	
Porosità	44,0	%
Grado di saturazione	80,0	%
Limite di liquidità	36,7	%
Limite di plasticità	23,2	%
Indice di plasticità	13,5	%
Indice di consistenza	1,00	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,1	%
Sabbia	30,1	%
Limo	35,6	%
Argilla	33,2	%
D 10		mm
D 50	0,020168	mm
D 60	0,043477	mm
D 90	0,495007	mm
Passante set. 10	95,3	%
Passante set. 42	89,3	%
Passante set. 200	68,8	%

### PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

### COMPRESSIONE

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

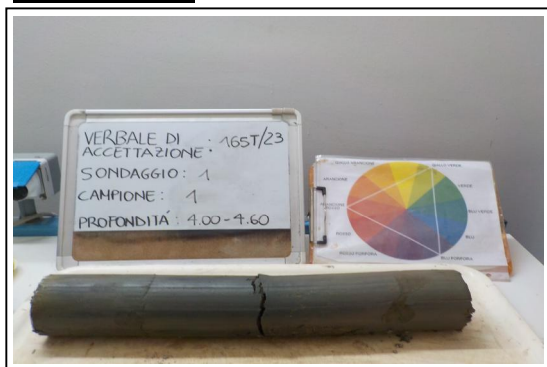
### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C <sub>d</sub>	kPa	f <sub>d</sub>	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>	kPa	f' <sub>cu</sub>	°
	C <sub>cu</sub>	kPa	f <sub>cu</sub>	°
U.U.	C <sub>u</sub>	kPa	f <sub>u</sub>	°

### PROVA EDOMETRICA

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	1608	0,000557	3,40E-08
50,0 ÷ 100,0	2288	0,000648	2,78E-08
100,0 ÷ 200,0	3534	0,000622	1,73E-08
200,0 ÷ 400,0	6260	---	---
400,0 ÷ 800,0	12403	---	---
800,0 ÷ 1600,0	24353	---	---
1600,0 ÷ 3200,0	47548	---	---

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR ED	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50				
	60			60	Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	4.00 - 4.60

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Limo con argilla e sabbia
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	CI - Argille inorganiche a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,00$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,41$	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 69,1kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 76,7kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1,11

Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03996</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 22/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 23,2 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03997</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 21/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO: 1		CAMPIONE: 1		PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 18,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03998</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO: 1		CAMPIONE: 1		PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,6 kN/m³

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,6 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03999</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 1      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

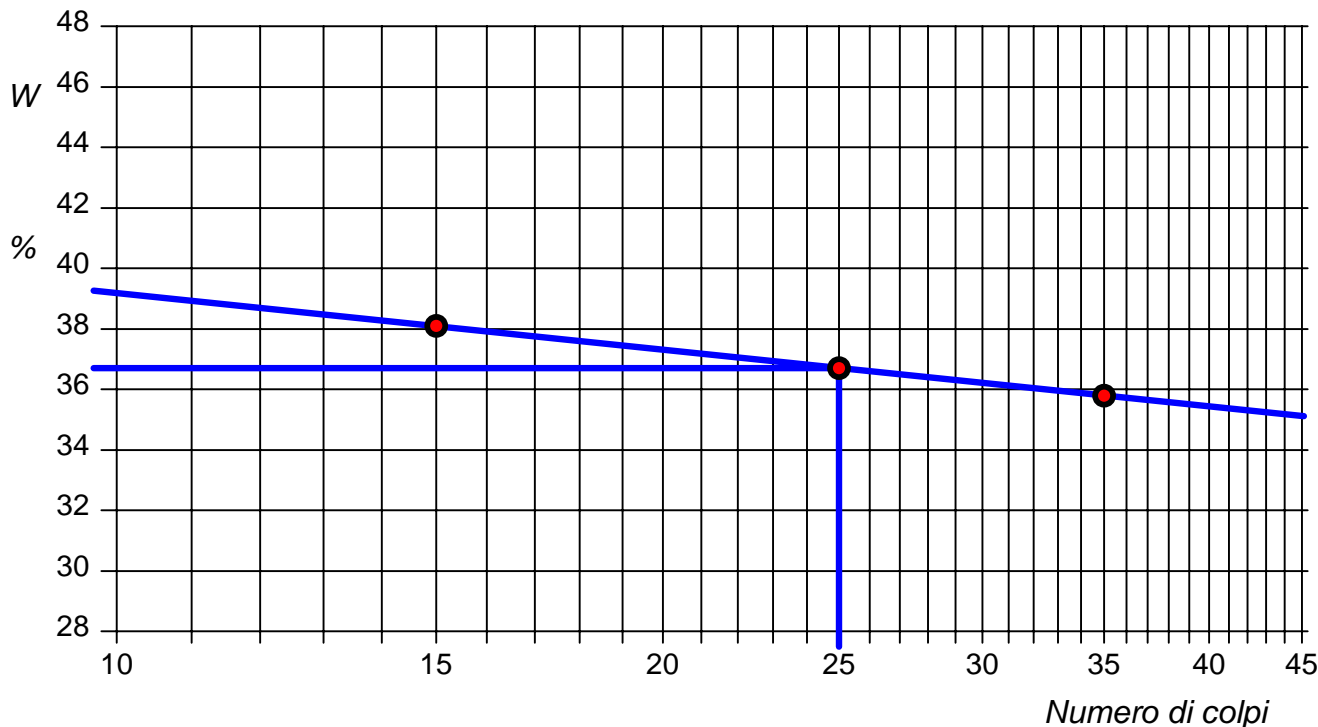
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	36,7 %
Limite di plasticità	23,2 %
Indice di plasticità	13,5 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	25	35			Umidità (%)	23,3	23,1
Umidità (%)	38,1	36,7	35,8			Umidità media	23,2	

### Determinazione del Limite di liquidità



Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03999**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

**ABACO DI CASAGRANDE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	36,7	%
Limite di plasticità	23,2	%
Indice di plasticità	13,5	%
Indice di consistenza	1,00	
Passante al set. n° 40	SI	

**C - Argille inorganiche**

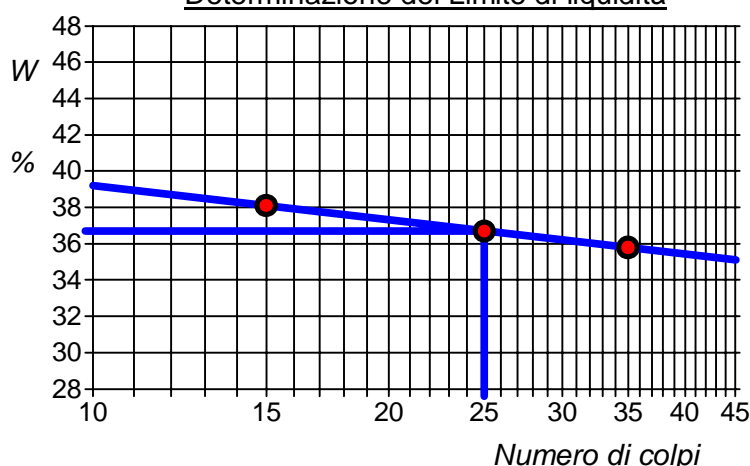
M - Limi inorganici

O - Argille e limi organici

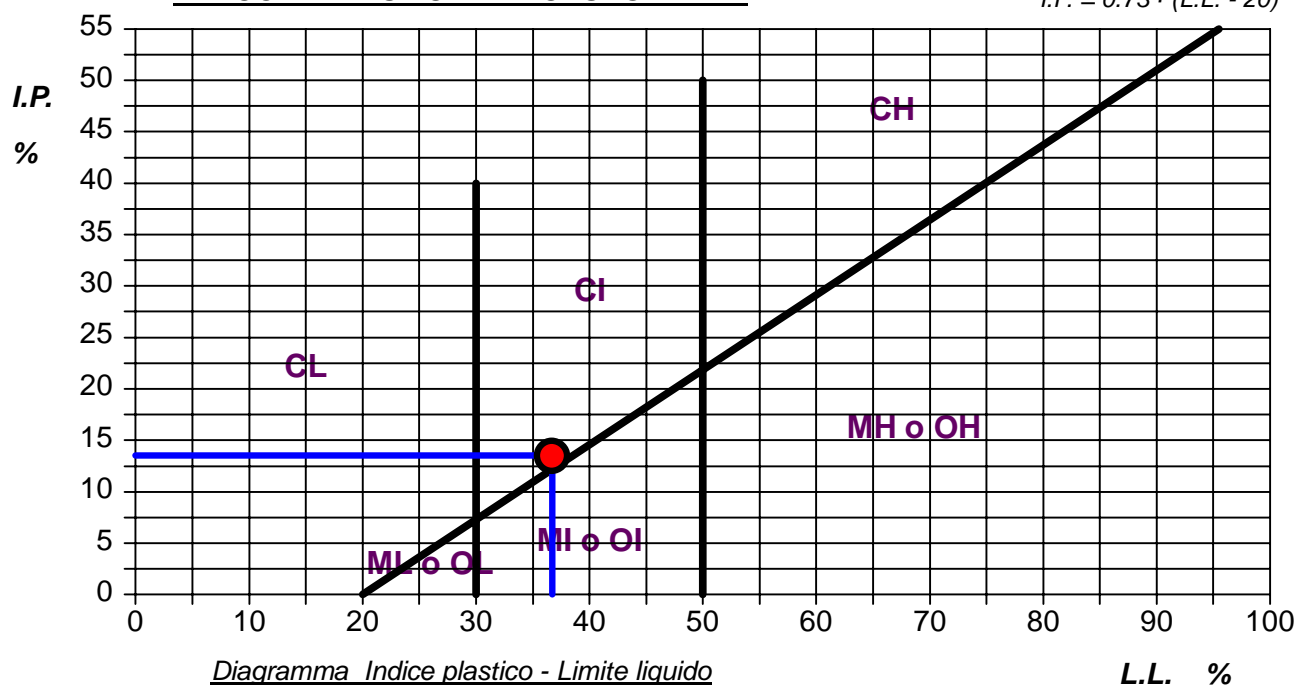
L - Bassa compressibilità

**I - Media compressibilità**

H - Alta compressibilità

**Determinazione del Limite di liquidità****ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04000**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

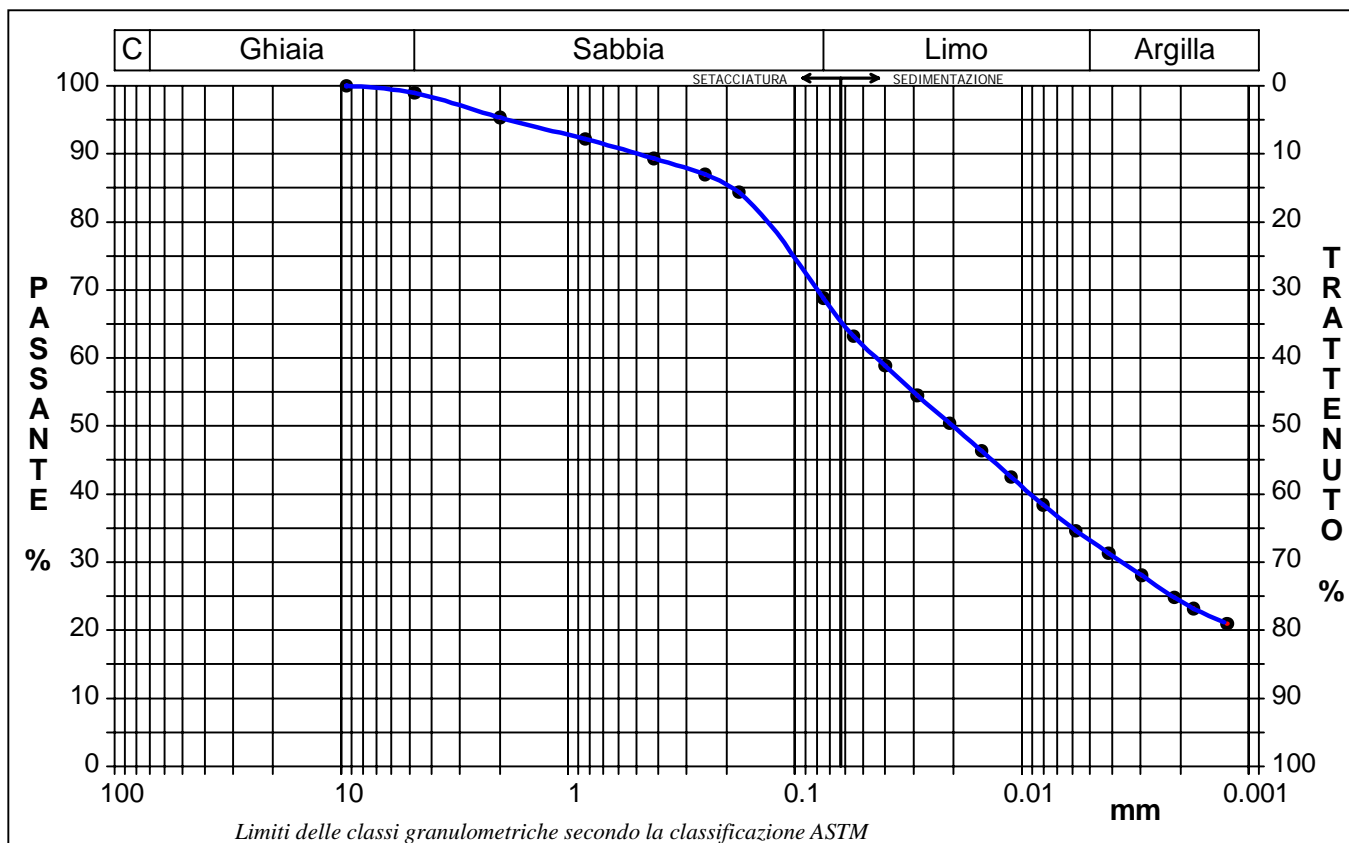
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	1,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,3 %	D10	---	mm
Sabbia	30,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,3 %	D30	0,00361	mm
Limo	35,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,8 %	D50	0,02017	mm
Argilla	33,2 %			D60	0,04348	mm
				D90	0,49501	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	86,96	0,0289	54,51	0,0058	34,61	0,0012	20,99
4,7500	98,93	0,1770	84,33	0,0209	50,42	0,0041	31,34		
2,0000	95,33	0,0750	68,79	0,0150	46,33	0,0030	28,07		
0,8410	92,20	0,0552	63,23	0,0112	42,52	0,0021	24,80		
0,4200	89,32	0,0400	58,87	0,0080	38,43	0,0017	23,17		

Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04000</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

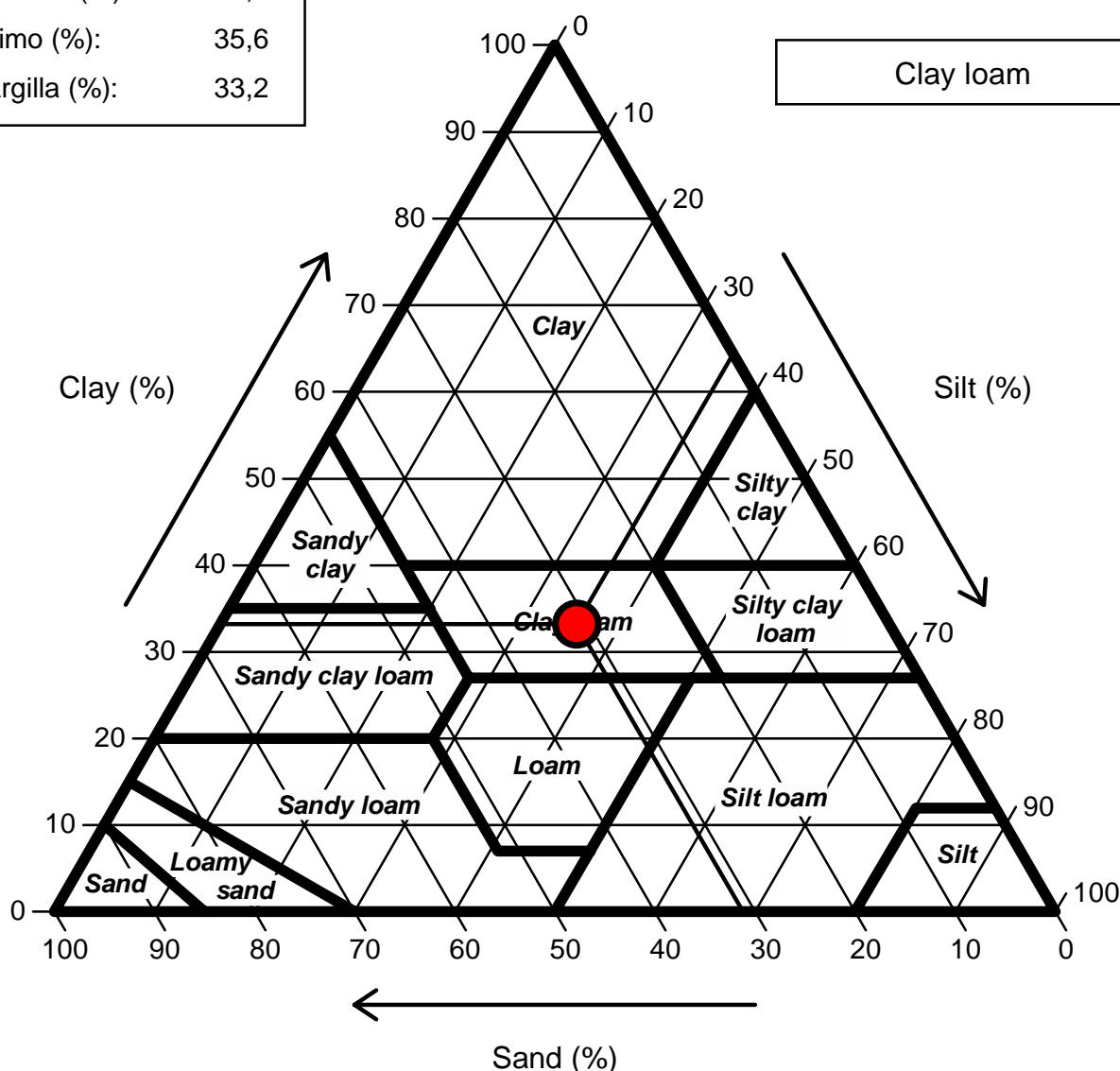
COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Sabbia (%): 31,2  
 Limo (%): 35,6  
 Argilla (%): 33,2

### Diagramma U.S.D.A.



Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04001**

Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 28/08/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

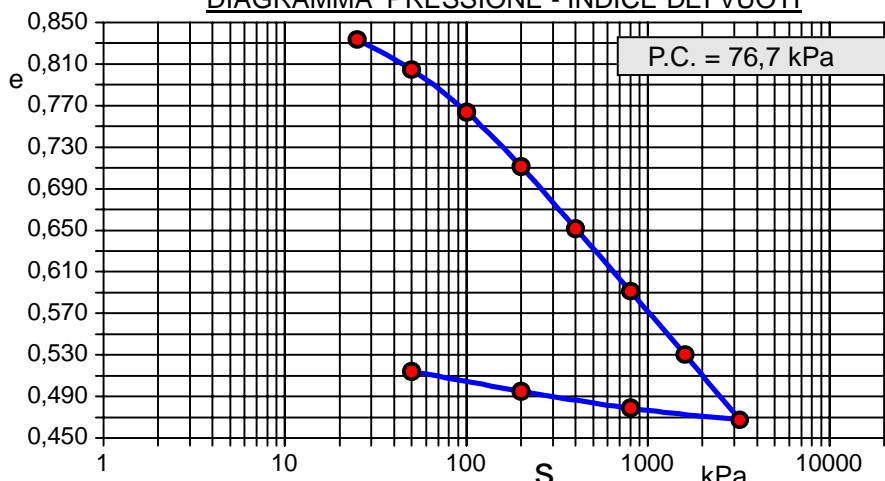
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

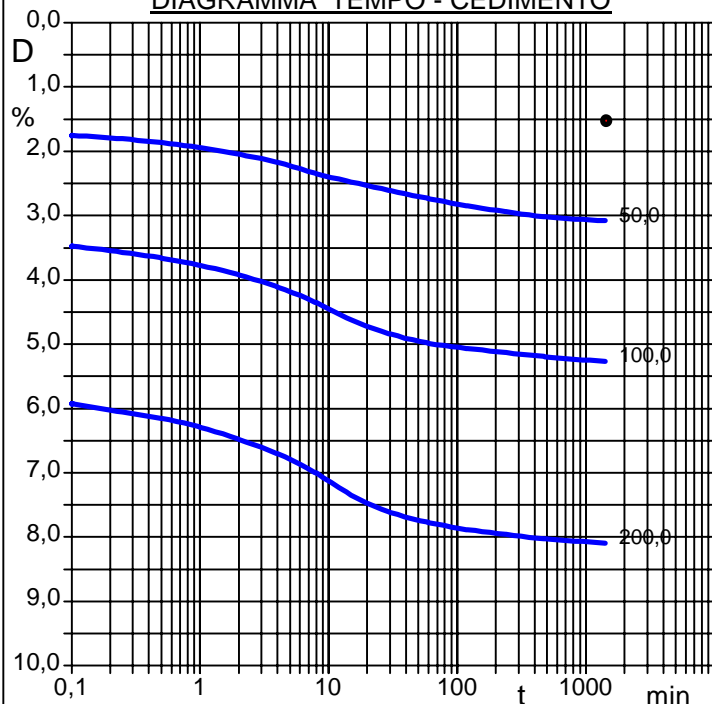
### Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	17,62
Umidità iniziale (%)	23,4
Umidità finale (%)	24,0
Peso specifico (kN/m³)	26,58
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm²)	19,63
Volume provino (cm³)	39,27
Volume dei vuoti (cm³)	18,18
Indice dei vuoti	0,86
Porosità (%)	46,29
Saturazione (%)	73,7

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

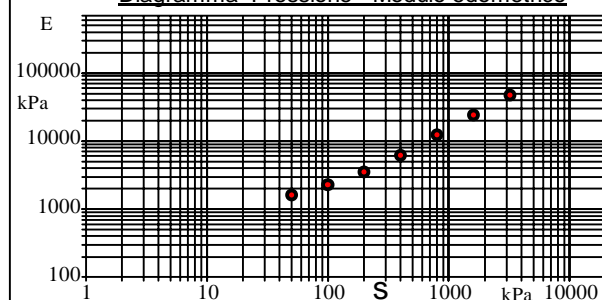


### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
25,0	30,5	0,833				
50,0	61,6	0,805	0,096	1608	0,000557	3,40E-08
100,0	105,3	0,764	0,135	2288	0,000648	2,78E-08
200,0	161,9	0,711	0,175	3534	0,000622	1,73E-08
400,0	225,8	0,652	0,198	6260		
800,0	290,3	0,592	0,199	12403		
1600,0	356,0	0,530	0,203	24353		
3200,0	423,3	0,468	0,208	47548		
800,0	411,4	0,479				
200,0	393,8	0,495				
50,0	373,3	0,514				

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Limo con argilla e sabbia, di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04001</b>	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 28/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 1      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	30,5	0,00	61,6	0,00	105,3		
0,10	35,0	0,10	69,5	0,10	118,6		
0,25	36,1	0,25	71,4	0,25	121,1		
0,50	37,3	0,50	73,2	0,50	123,1		
1,00	38,8	1,00	75,5	1,00	125,8		
2,00	40,9	2,00	78,4	2,00	129,6		
4,00	43,4	4,00	82,2	4,00	134,1		
8,00	46,9	8,00	87,1	8,00	140,1		
15,00	49,5	15,00	92,5	15,00	146,9		
30,00	52,2	30,00	96,8	30,00	152,3		
60,00	54,7	60,00	99,7	60,00	155,5		
120,00	57,0	120,00	101,3	120,00	157,7		
240,00	58,8	240,00	102,6	240,00	159,2		
480,00	60,3	480,00	103,9	480,00	160,6		
720,00	60,9	720,00	104,5	720,00	161,1		
1440,00	61,6	1440,00	105,3	1440,00	161,9		

Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	22,5	%
Peso di volume	18,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,7	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,765	
Porosità	43,3	%
Grado di saturazione	80,0	%
Limite di liquidità	37,8	%
Limite di plasticità	25,1	%
Indice di plasticità	12,7	%
Indice di consistenza	1,20	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	1,1	%
Sabbia	27,2	%
Limo	34,6	%
Argilla	37,1	%
D 10		mm
D 50	0,014314	mm
D 60	0,033111	mm
D 90	0,505282	mm
Passante set. 10	95,3	%
Passante set. 42	89,3	%
Passante set. 200	71,7	%

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE**

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	C <sub>d</sub>	kPa	f <sub>d</sub>	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>	kPa	f' <sub>cu</sub>	°
	C <sub>cu</sub>	kPa	f <sub>cu</sub>	°
U.U.	C <sub>u</sub>	kPa	f <sub>u</sub>	°

**PROVA EDOMETRICA**

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	3968	0,001150	2,84E-08
50,0 ÷ 100,0	4237	0,001390	3,22E-08
100,0 ÷ 200,0	5089	0,001055	2,03E-08
200,0 ÷ 400,0	7576	---	---
400,0 ÷ 800,0	12158	---	---
800,0 ÷ 1600,0	21305	---	---
1600,0 ÷ 3200,0	36199	---	---

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR ED	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50				
	60			60	Limo con argilla e sabbia di colore marrone

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	10.00 - 10.60

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo e sabbia
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,20$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,34$	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 172,8kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 228,3kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1,32

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04002</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,5 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo  
☐ Stratificato  
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04003</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 22/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	10.00 - 10.60

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 18,5 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04004</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	10.00 - 10.60

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m<sup>3</sup>) = 26,7 kN/m<sup>3</sup>

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m<sup>3</sup>) = 26,7 kN/m<sup>3</sup>

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04005**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 37,8 %

Limite di plasticità 25,1 %

Indice di plasticità 12,7 %

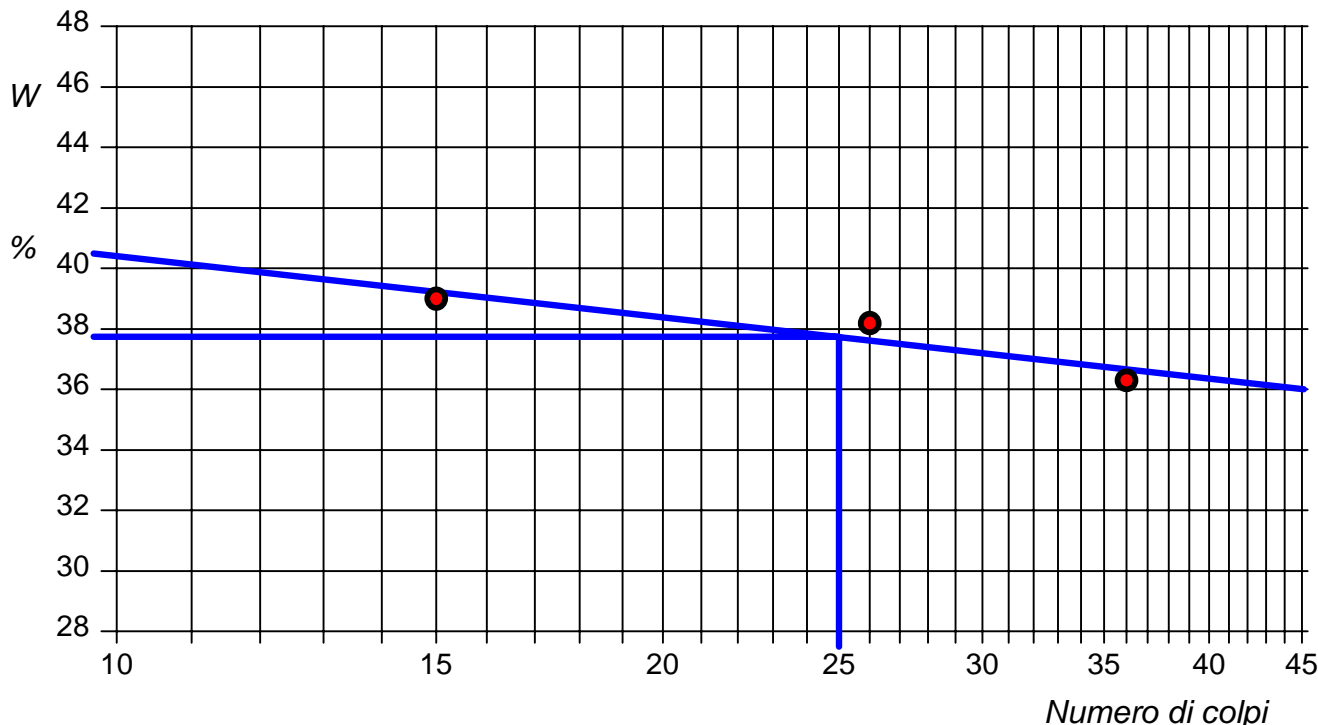
La prova è stata eseguita sulla frazione  
granulometrica passante al setaccio  
n° 40 (0.42 mm)**LIMITE DI LIQUIDITA'****LIMITE DI PLASTICITA'**

Numero di colpi 15 26 36

Umidità (%) 25,4 24,7

Umidità (%) 39,0 38,2 36,3

Umidità media 25,1

**Determinazione del Limite di liquidità**

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04005**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

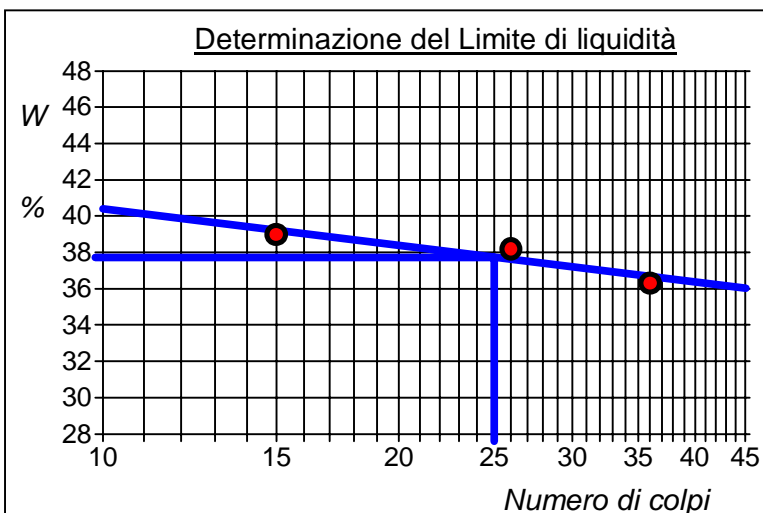
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	37,8	%
Limite di plasticità	25,1	%
Indice di plasticità	12,7	%
Indice di consistenza	1,20	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

**M - Limi inorganici**

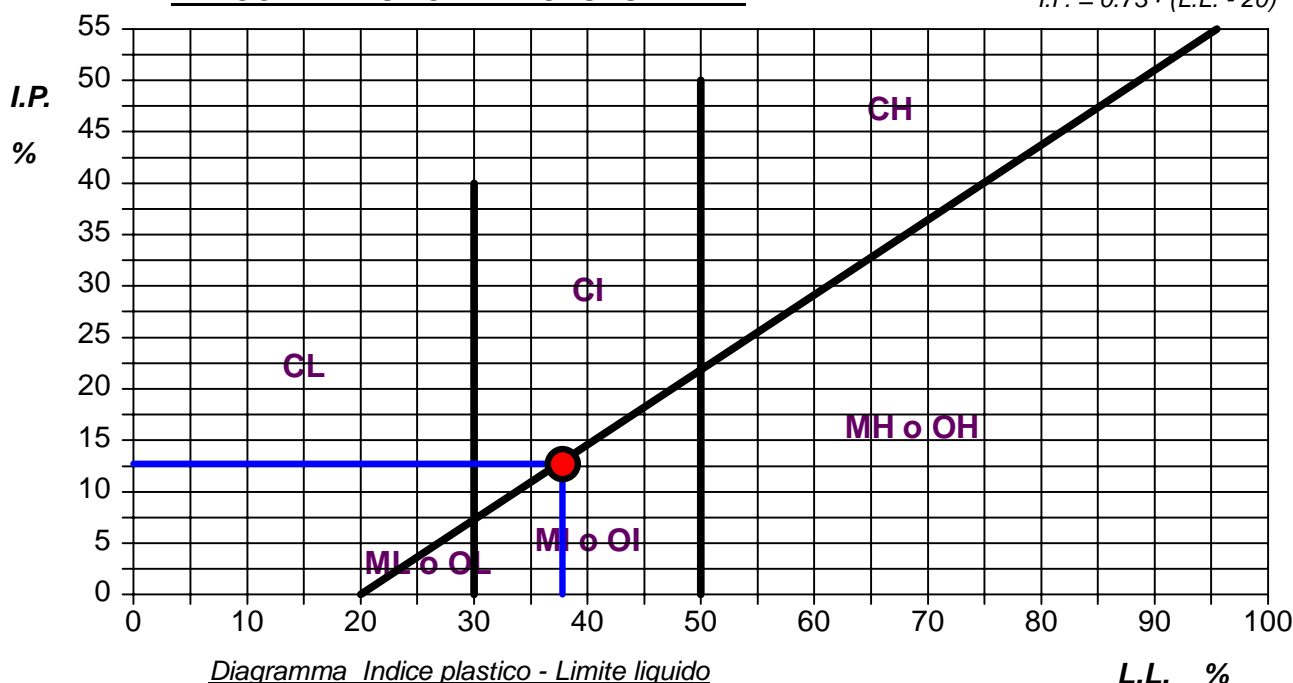
**I - Media compressibilità**

**O - Argille e limi organici**

H - Alta compressibilità

## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



Argilla con limo e sabbia di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04006**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

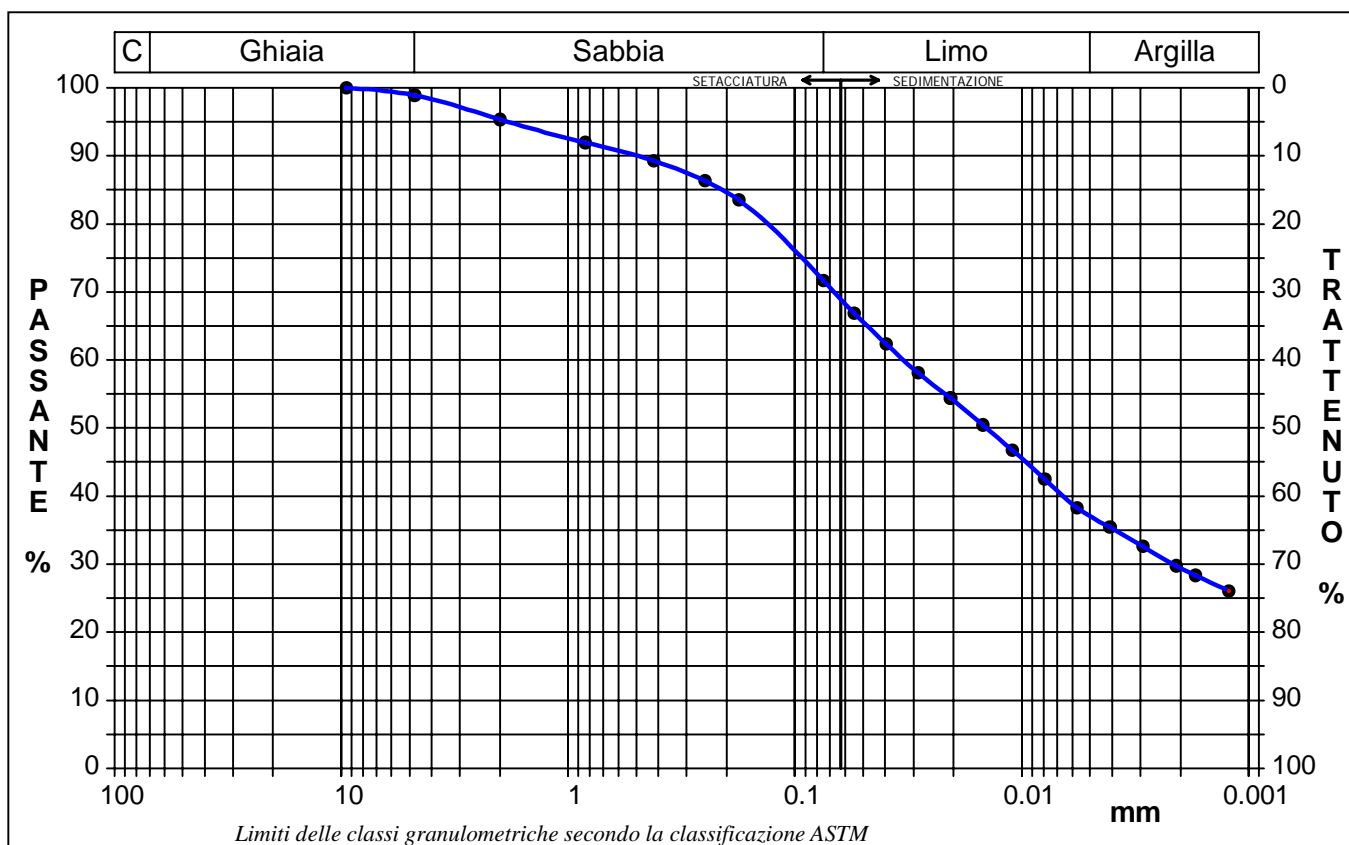
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	1,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,3 %	D10	---	mm
Sabbia	27,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,3 %	D30	0,00215	mm
Limo	34,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	71,7 %	D50	0,01431	mm
Argilla	37,1 %			D60	0,03311	mm
				D90	0,50528	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	86,33	0,0286	58,11	0,0057	38,27	0,0012	26,08
4,7500	98,90	0,1770	83,50	0,0206	54,42	0,0041	35,43		
2,0000	95,35	0,0750	71,67	0,0149	50,46	0,0029	32,60		
0,8410	91,95	0,0548	66,90	0,0110	46,77	0,0021	29,76		
0,4200	89,29	0,0397	62,36	0,0079	42,52	0,0017	28,35		

Argilla con limo e sabbia di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04006**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

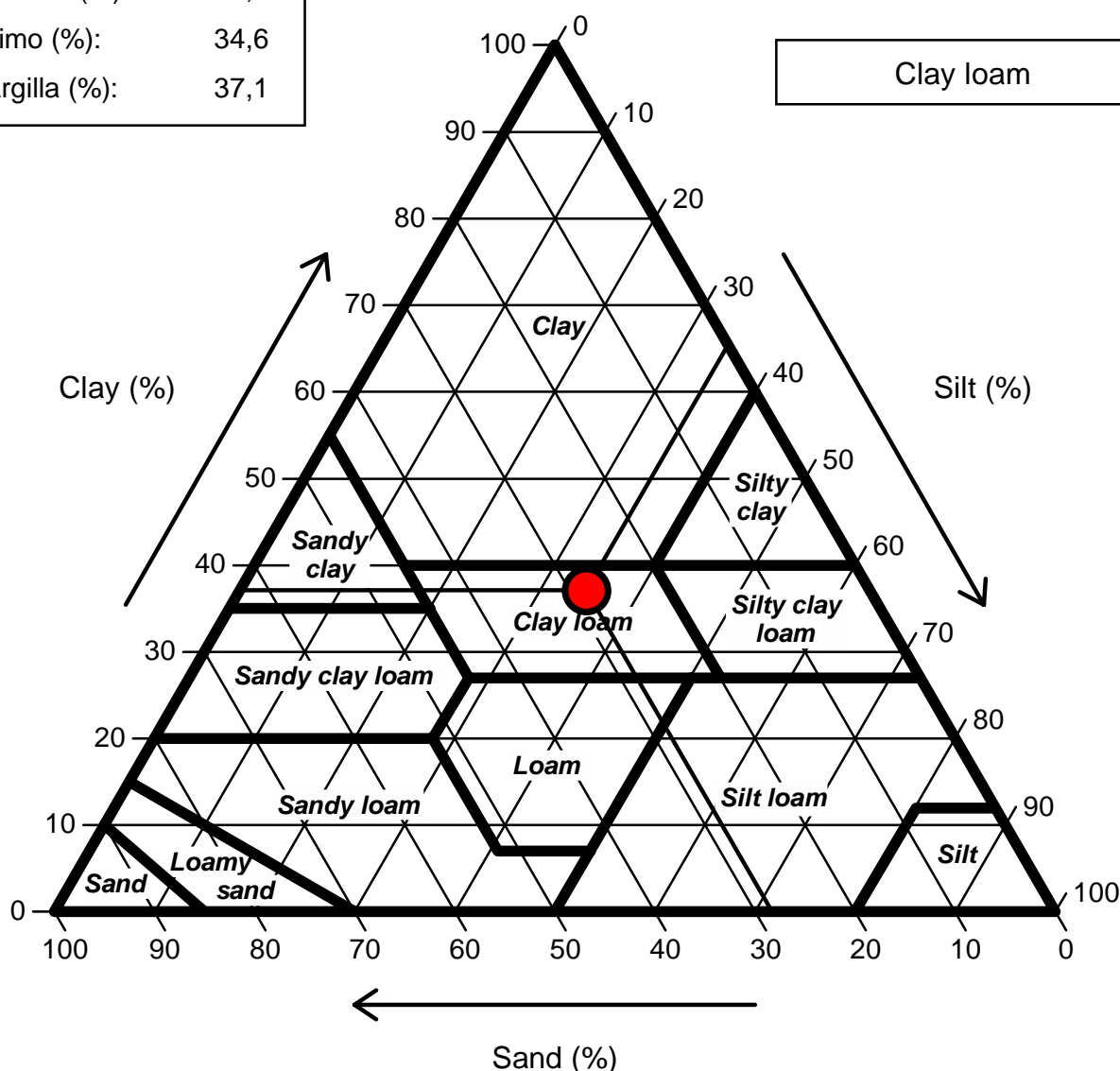
Sabbia (%): 28,3

Limo (%): 34,6

Argilla (%): 37,1

### Diagramma U.S.D.A.

Clay loam



Argilla con limo e sabbia di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04007**

Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 28/08/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

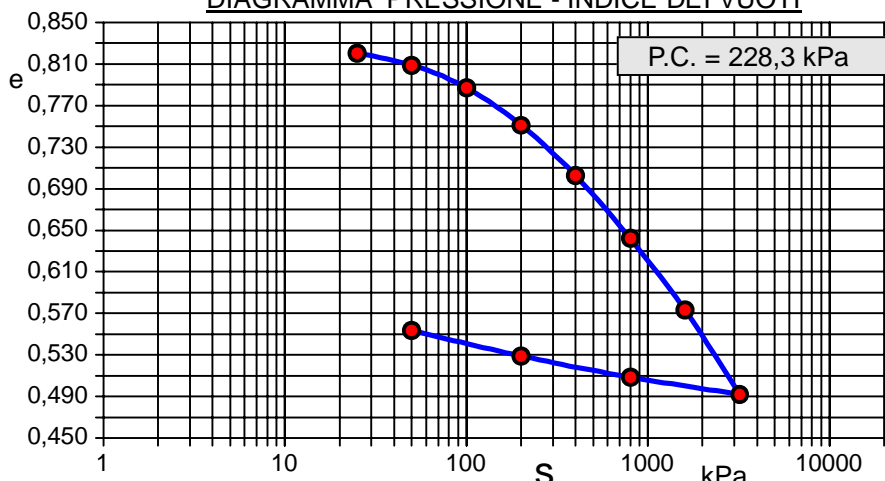
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

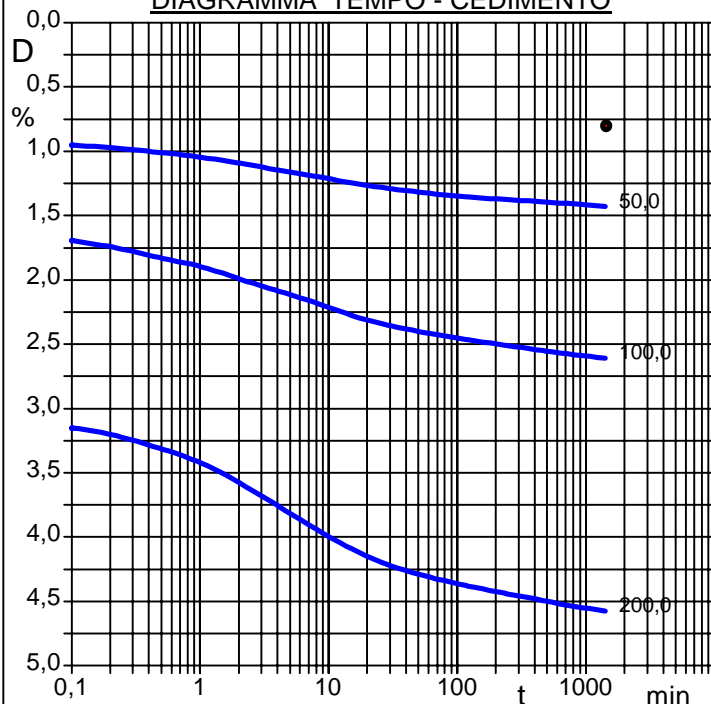
### Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	17,77
Umidità iniziale (%)	22,3
Umidità finale (%)	22,9
Peso specifico (kN/m³)	26,66
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm²)	19,63
Volume provino (cm³)	39,27
Volume dei vuoti (cm³)	17,87
Indice dei vuoti	0,84
Porosità (%)	45,50
Saturazione (%)	72,7

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

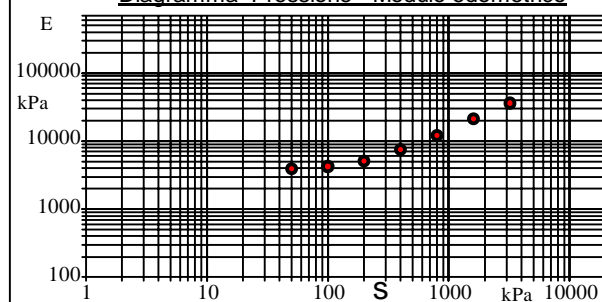


### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
25,0	16,0	0,820				
50,0	28,6	0,809	0,038	3968	0,001150	2,84E-08
100,0	52,2	0,787	0,072	4237	0,001390	3,22E-08
200,0	91,5	0,751	0,120	5089	0,001055	2,03E-08
400,0	144,3	0,703	0,161	7576		
800,0	210,1	0,642	0,201	12158		
1600,0	285,2	0,573	0,229	21305		
3200,0	373,6	0,492	0,269	36199		
800,0	355,5	0,509				
200,0	333,4	0,529				
50,0	306,6	0,554				

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Argilla con limo e sabbia di colore marrone

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.60

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	16,0	0,00	28,6	0,00	52,2		
0,10	19,0	0,10	33,9	0,10	63,0		
0,25	19,6	0,25	35,2	0,25	64,5		
0,50	20,2	0,50	36,6	0,50	66,3		
1,00	20,9	1,00	37,9	1,00	68,4		
2,00	21,8	2,00	39,8	2,00	71,5		
4,00	22,9	4,00	41,7	4,00	75,1		
8,00	23,9	8,00	43,6	8,00	78,8		
15,00	24,9	15,00	45,5	15,00	81,8		
30,00	25,8	30,00	47,1	30,00	84,4		
60,00	26,5	60,00	48,3	60,00	86,2		
120,00	27,1	120,00	49,3	120,00	87,6		
240,00	27,5	240,00	50,2	240,00	88,8		
480,00	27,9	480,00	51,0	480,00	89,9		
720,00	28,1	720,00	51,5	720,00	90,6		
1440,00	28,6	1440,00	52,2	1440,00	91,5		

[illegible]

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3
		PROFONDITA':	m 17.50 - 18.00

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	24,7	%
Peso di volume	18,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,8	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,784	
Porosità	44,0	%
Grado di saturazione	86,1	%
Limite di liquidità	50,1	%
Limite di plasticità	32,9	%
Indice di plasticità	17,2	%
Indice di consistenza	1,48	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 13

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	5,0	%
Limo	39,9	%
Argilla	54,8	%
D 10		mm
D 50	0,003630	mm
D 60	0,007057	mm
D 90	0,051315	mm
Passante set. 10	99,1	%
Passante set. 42	98,1	%
Passante set. 200	94,7	%

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE**

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	C <sub>d</sub>	kPa	f <sub>d</sub>	°
	C' <sub>cu</sub>	kPa	f' <sub>cu</sub>	°
C.U.	C <sub>cu</sub>	kPa	f <sub>cu</sub>	°
U.U.	C <sub>u</sub>	kPa	f <sub>u</sub>	°

**PROVA EDOMETRICA**

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
50,0 ÷ 100,0	10101	0,000586	5,69E-09
100,0 ÷ 200,0	6920	0,000221	3,13E-09
200,0 ÷ 400,0	7547	0,000162	2,11E-09
400,0 ÷ 800,0	11158	---	---
800,0 ÷ 1600,0	18605	---	---
1600,0 ÷ 3200,0	35242	---	---

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR ED	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3
		PROFONDITA': m	17.50 - 18.00

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo debolmente sabbiosa
-------------------	--------------------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,48$	
<p>The diagram shows the Plasticity Chart with regions: Fluida Plastica, Molle Plastica, Plastica, Solido Plastica, and Semisolido - Solida. The sample is plotted at LL=25, IP=1.48, falling into the MH region.</p>	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,31$	
<p>The diagram shows the Activity Chart with regions: Non Attiva, Normale, and Attiva. The sample is plotted at IP=1.48, CF=4.8, falling into the Non Attiva region.</p>	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa
<p>The diagram shows the Unconsolidated Cohesion Chart with regions: 1 - Molto molle, 2 - Molle, 3 - Mediamente compatto, Compatto, Molto compatto, and Duro. The sample is plotted at cu=0 kPa, falling into the 1 - Molto molle region.</p>

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 302,4kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 263,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,87
<p>The diagram shows the Preconsolidation Chart with regions: Normal Consolidato, Debolmente Sovraconsolidato, Sovraconsolidato, and Fortemente Sovraconsolidato. The sample is plotted at OCR=0.87, falling into the Normal Consolidato region.</p>

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04008</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 24,7 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04009</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 22/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 18,8 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04010</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,8 kN/m³

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,8 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04011</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3 PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

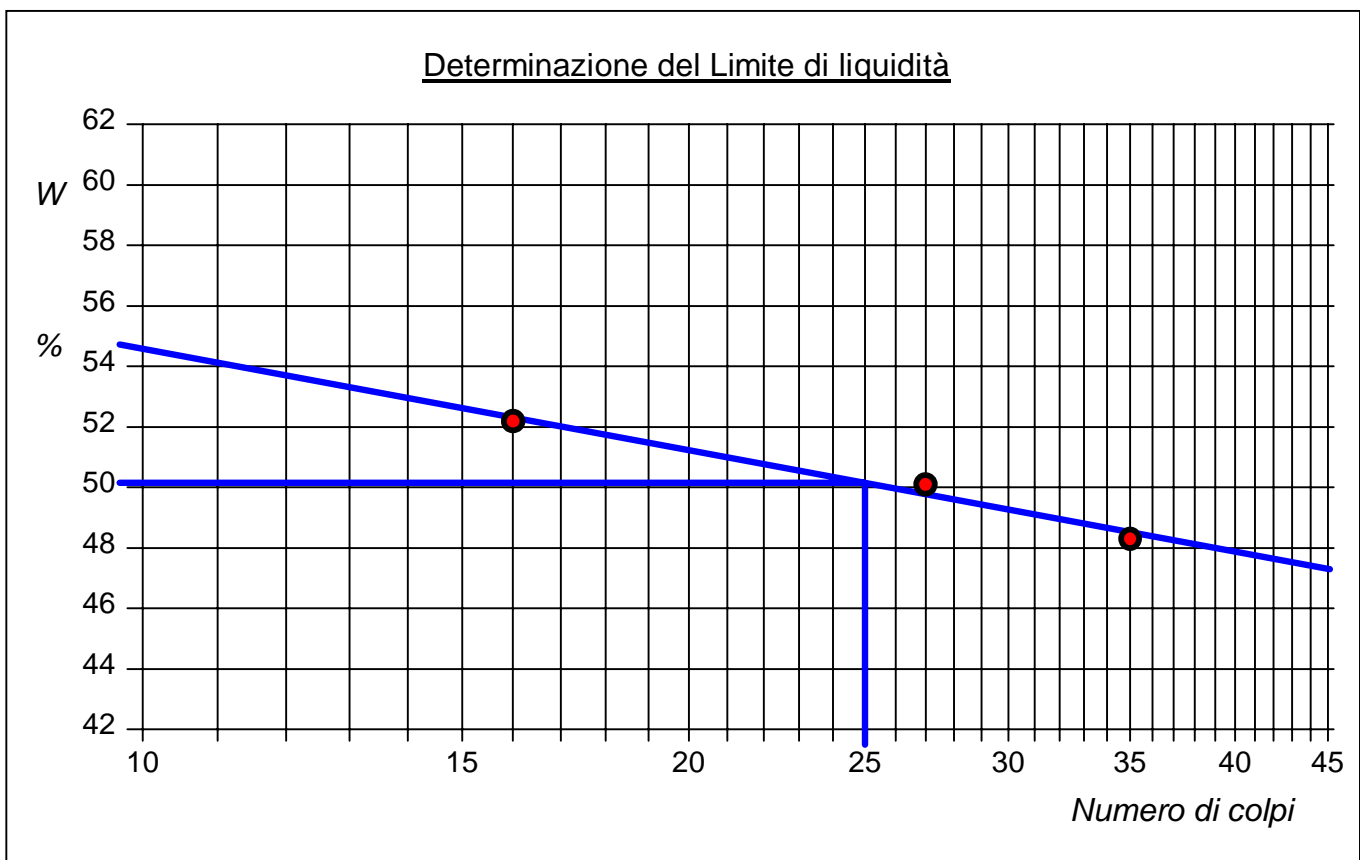
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,1	%
Limite di plasticità	32,9	%
Indice di plasticità	17,2	%

La prova è stata eseguita sulla frazione  
granulometrica passante al setaccio  
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	27	35			Umidità (%)	32,7	33,0
Umidità (%)	52,2	50,1	48,3			Umidità media	32,9	



Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04011**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

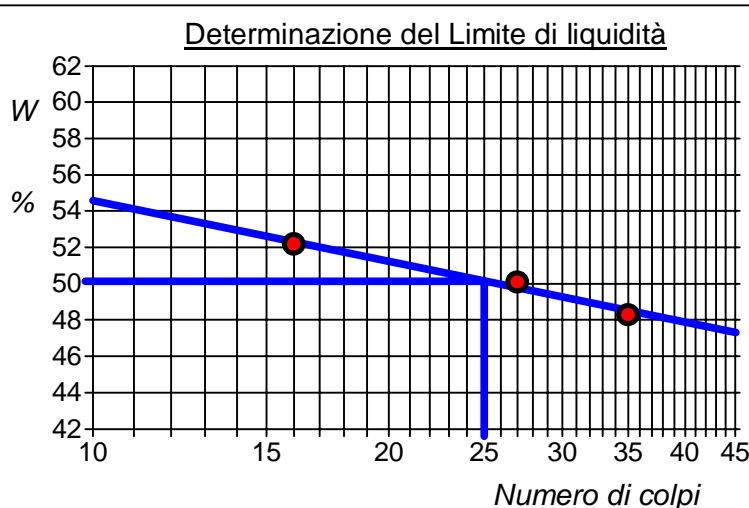
CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,1	%
Limite di plasticità	32,9	%
Indice di plasticità	17,2	%
Indice di consistenza	1,48	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

**M - Limi inorganici**

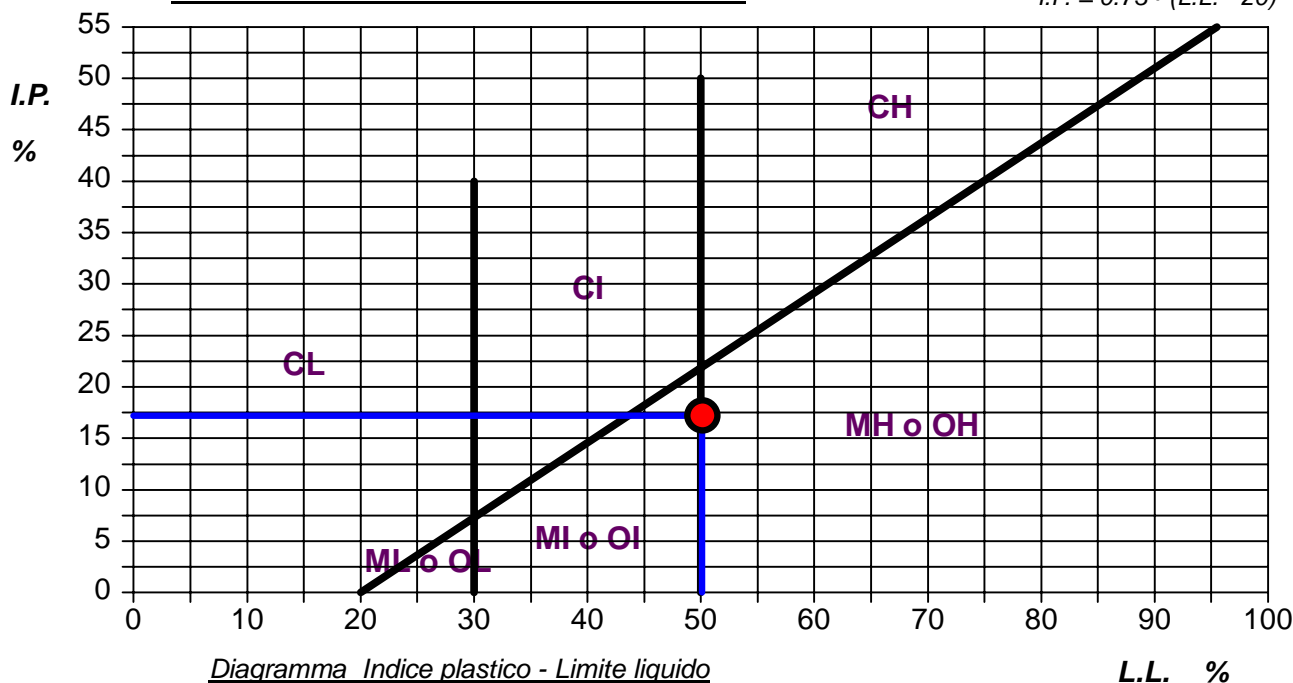
I - Media compressibilità

**O - Argille e limi organici**

**H - Alta compressibilità**

## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04012**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

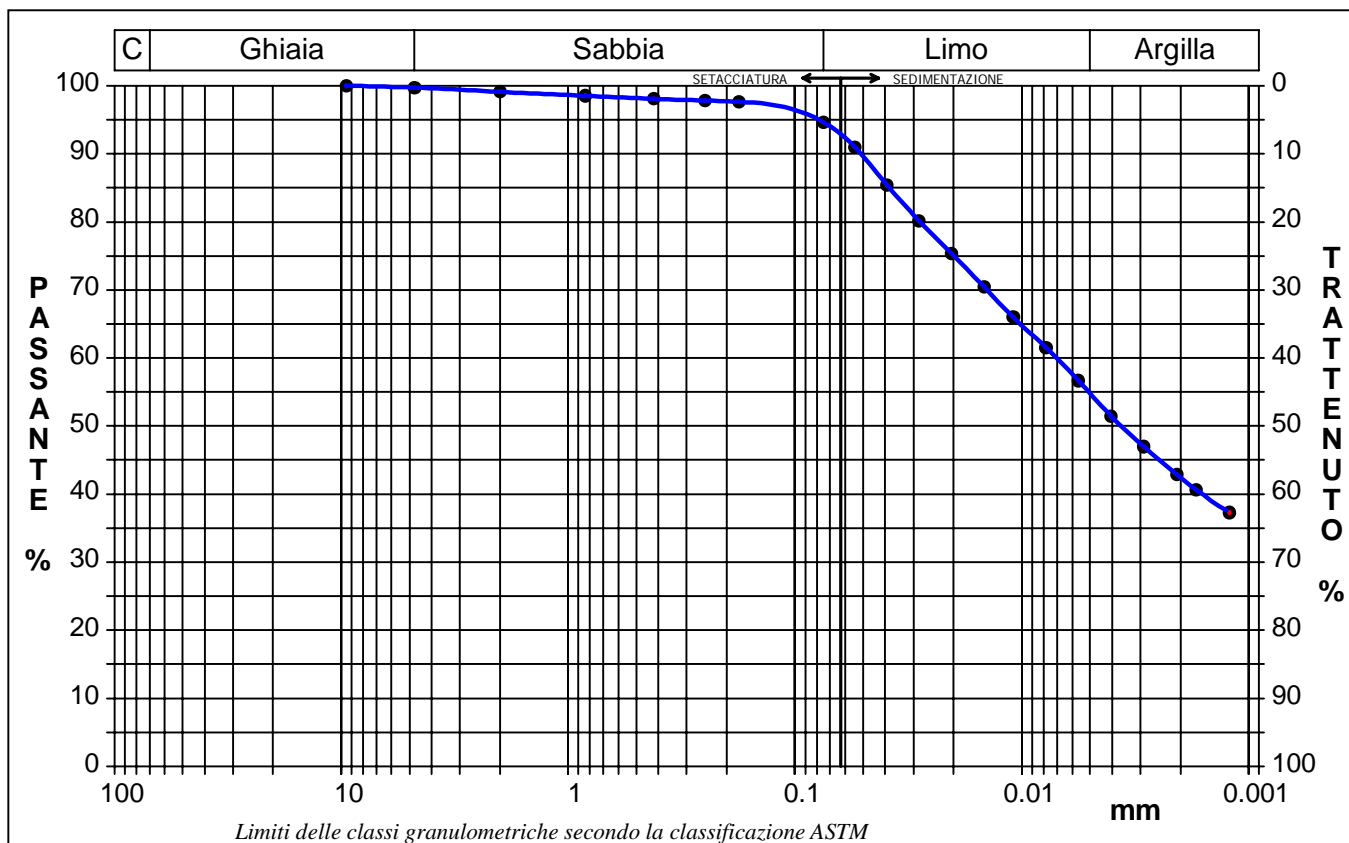
CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,1 %	D10	---	mm
Sabbia	5,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,1 %	D30	---	mm
Limo	39,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	94,7 %	D50	0,00363	mm
Argilla	54,8 %			D60	0,00706	mm
				D90	0,05132	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	97,82	0,0284	80,17	0,0056	56,68	0,0012	37,29
4,7500	99,75	0,1770	97,65	0,0204	75,32	0,0040	51,46		
2,0000	99,11	0,0750	94,66	0,0147	70,47	0,0029	46,98		
0,8410	98,53	0,0543	90,98	0,0109	66,00	0,0021	42,88		
0,4200	98,10	0,0393	85,39	0,0078	61,53	0,0017	40,64		

Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04012**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

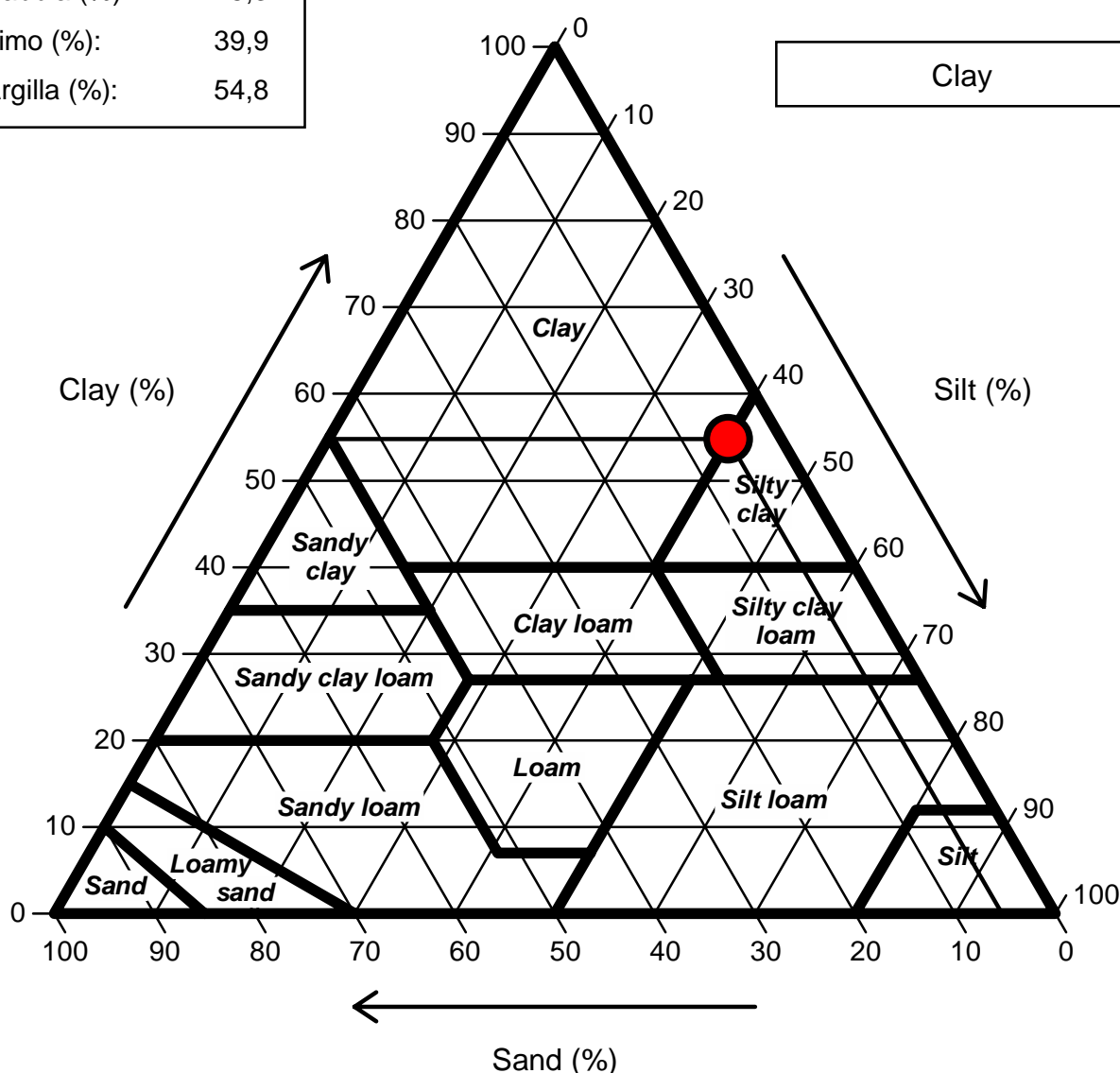
Sabbia (%): 5,3

Limo (%): 39,9

Argilla (%): 54,8

### Diagramma U.S.D.A.

Clay



Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04013**

Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 28/08/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 06/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

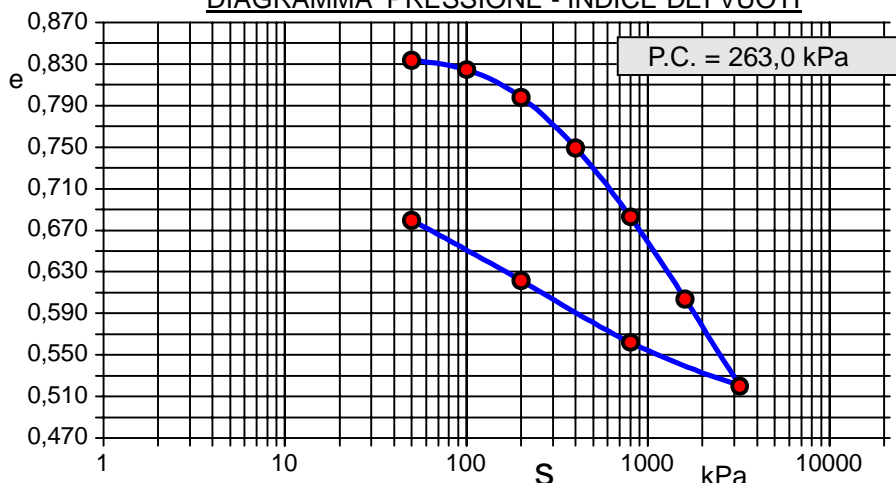
### Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³) 18,16  
Umidità iniziale (%) 24,6  
Umidità finale (%) 24,9  
Peso specifico (kN/m³) 26,84

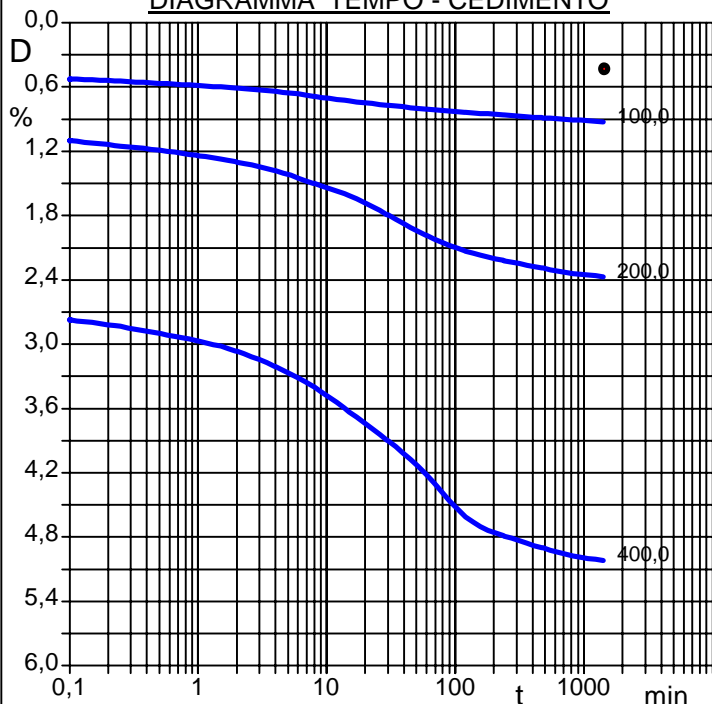
Altezza provino (cm) 2,00  
Diametro provino (cm) 5,00  
Sezione provino (cm²) 19,63  
Volume provino (cm³) 39,27

Volume dei vuoti (cm³) 17,95  
Indice dei vuoti 0,84  
Porosità (%) 45,70  
Saturazione (%) 80,1

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

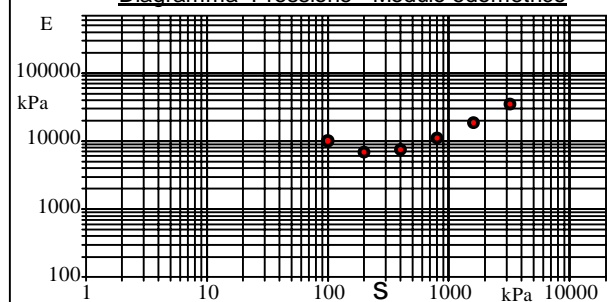


### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
50,0	8,6	0,834				
100,0	18,5	0,825	0,030	10101	0,000586	5,69E-09
200,0	47,4	0,798	0,088	6920	0,000221	3,13E-09
400,0	100,4	0,749	0,162	7547	0,000162	2,11E-09
800,0	172,1	0,683	0,219	11158		
1600,0	258,1	0,604	0,263	18605		
3200,0	348,9	0,520	0,278	35242		
800,0	303,3	0,562				
200,0	238,8	0,622				
50,0	175,9	0,680				

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04013</b>	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 28/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 06/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3 PROFONDITA': m 17.50 - 18.00

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

## LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	8,6	0,00	18,5	0,00	47,4		
0,10	10,5	0,10	22,0	0,10	55,5		
0,25	10,9	0,25	23,0	0,25	56,7		
0,50	11,3	0,50	23,8	0,50	58,0		
1,00	11,7	1,00	24,8	1,00	59,4		
2,00	12,2	2,00	26,0	2,00	61,3		
4,00	12,8	4,00	27,6	4,00	64,2		
8,00	13,7	8,00	30,0	8,00	68,0		
15,00	14,6	15,00	32,3	15,00	72,6		
30,00	15,4	30,00	35,9	30,00	78,0		
60,00	16,1	60,00	39,7	60,00	84,4		
120,00	16,7	120,00	42,6	120,00	92,2		
240,00	17,2	240,00	44,4	240,00	95,8		
480,00	17,7	480,00	45,8	480,00	98,1		
720,00	18,0	720,00	46,6	720,00	99,2		
1440,00	18,5	1440,00	47,4	1440,00	100,4		

[illegible]

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	4.00 - 4.60

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,1	%
Peso di volume	19,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	16,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,9	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,4	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,650	
Porosità	39,4	%
Grado di saturazione	87,3	%
Limite di liquidità	41,2	%
Limite di plasticità	25,9	%
Indice di plasticità	15,3	%
Indice di consistenza	1,31	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 10

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	18,8	%
Limo	36,3	%
Argilla	44,9	%
D 10		mm
D 50	0,007291	mm
D 60	0,015758	mm
D 90	0,145189	mm
Passante set. 10	99,0	%
Passante set. 42	97,1	%
Passante set. 200	81,2	%

### PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

### COMPRESSIONE

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C <sub>d</sub>	2	kPa	f <sub>d</sub>	14,1	°
	C' <sub>cu</sub>		kPa	f' <sub>cu</sub>		°
C.U.	C <sub>cu</sub>		kPa	f <sub>cu</sub>		°
U.U.	C <sub>u</sub>		kPa	f <sub>u</sub>		°

### PROVA EDOMETRICA

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico
Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50				
	60			60	Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	4.00 - 4.60

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo sabbiosa
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,31$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,34$	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04014</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 21,1 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04015</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 22/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,4 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04016</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,4 kN/m³

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,4 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04017**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

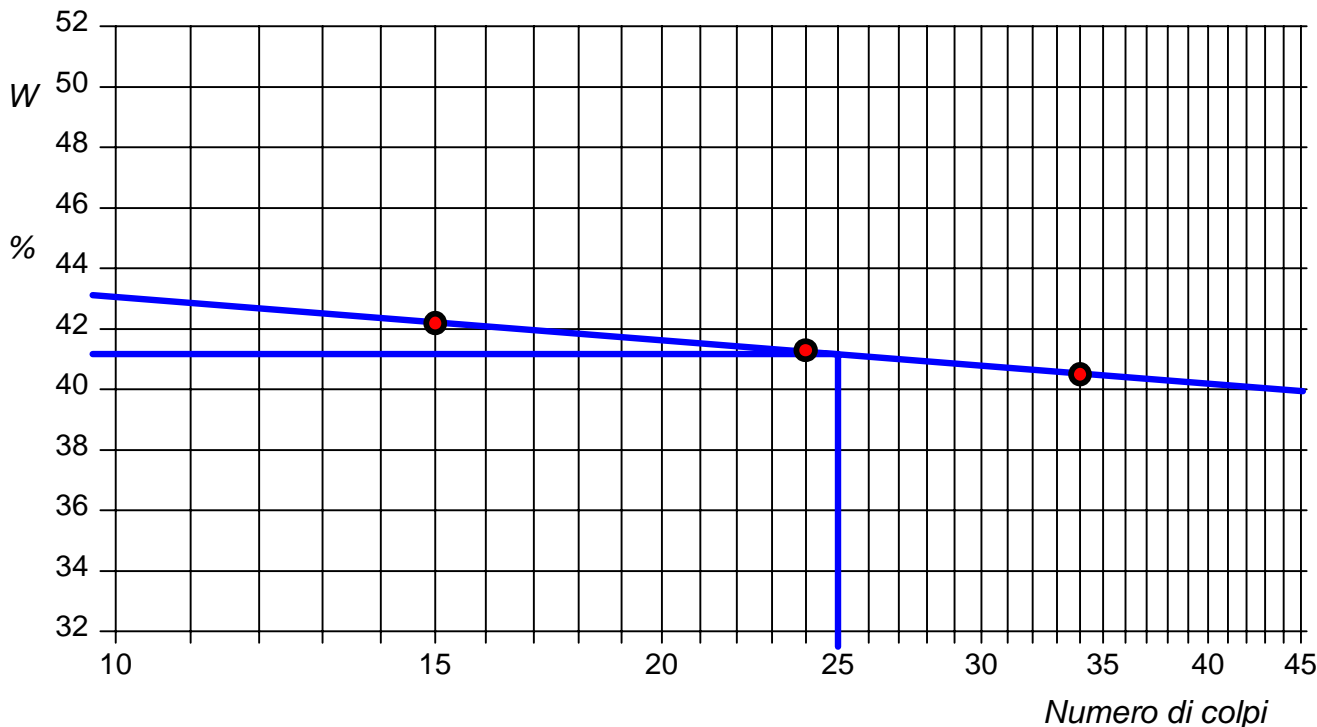
Limite di liquidità 41,2 %

Limite di plasticità 25,9 %

Indice di plasticità 15,3 %

La prova è stata eseguita sulla frazione  
granulometrica passante al setaccio  
n° 40 (0.42 mm)**LIMITE DI LIQUIDITA'****LIMITE DI PLASTICITA'**

Numero di colpi	15	24	34			Umidità (%)	25,8	25,9
Umidità (%)	42,2	41,3	40,5			Umidità media	25,9	

**Determinazione del Limite di liquidità**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04017** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	41,2	%
Limite di plasticità	25,9	%
Indice di plasticità	15,3	%
Indice di consistenza	1,31	
Passante al set. n° 40	SI	

C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

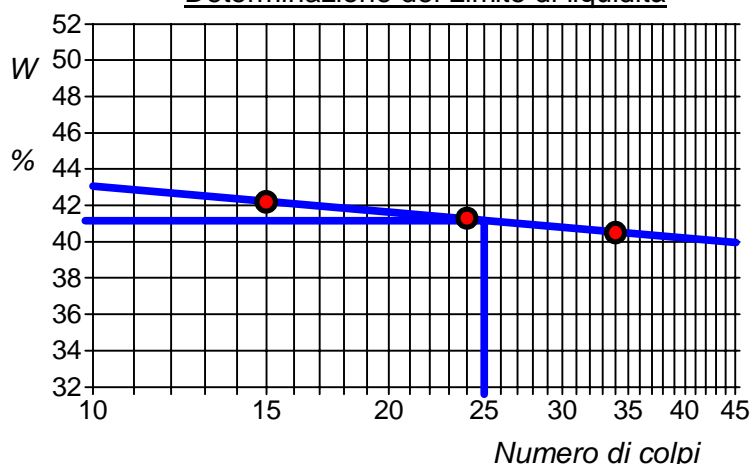
**M - Limi inorganici**

**I - Media compressibilità**

**O - Argille e limi organici**

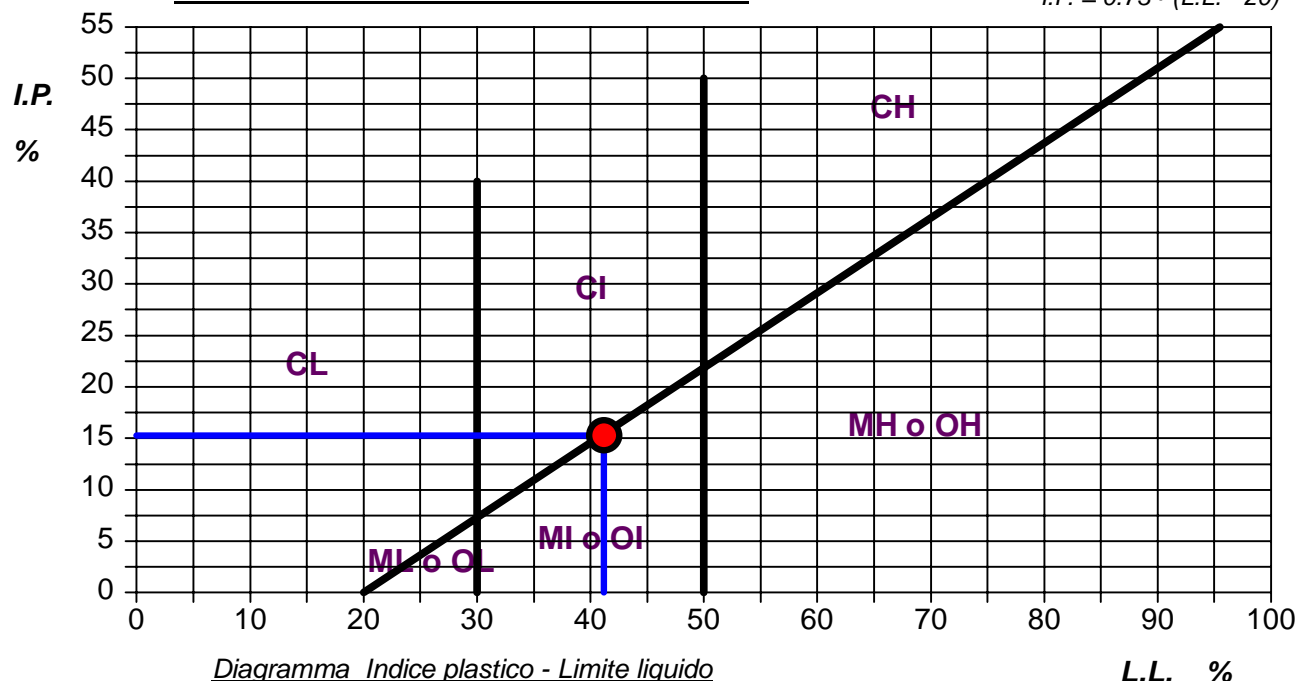
H - Alta compressibilità

### Determinazione del Limite di liquidità



### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04018

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

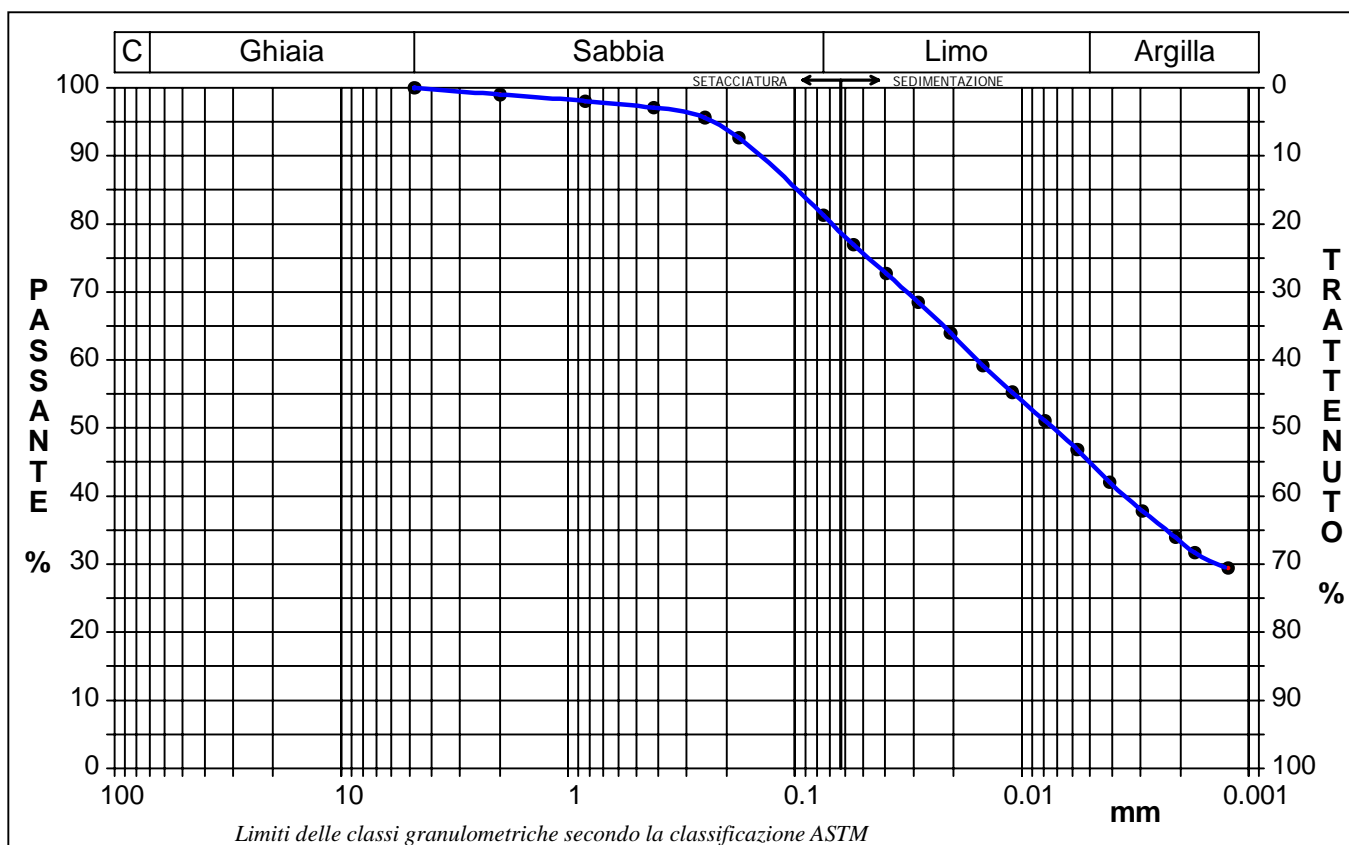
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,0 %	D10	---	mm
Sabbia	18,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,1 %	D30	0,00135	mm
Limo	36,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	81,2 %	D50	0,00729	mm
Argilla	44,9 %			D60	0,01576	mm
				D90	0,14519	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1770	92,63	0,0206	63,99	0,0041	42,01		
2,0000	99,00	0,0750	81,24	0,0149	59,14	0,0029	37,81		
0,8410	98,05	0,0550	76,91	0,0110	55,26	0,0021	33,93		
0,4200	97,10	0,0397	72,71	0,0079	51,06	0,0017	31,67		
0,2500	95,61	0,0286	68,51	0,0057	46,86	0,0012	29,41		

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04018**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

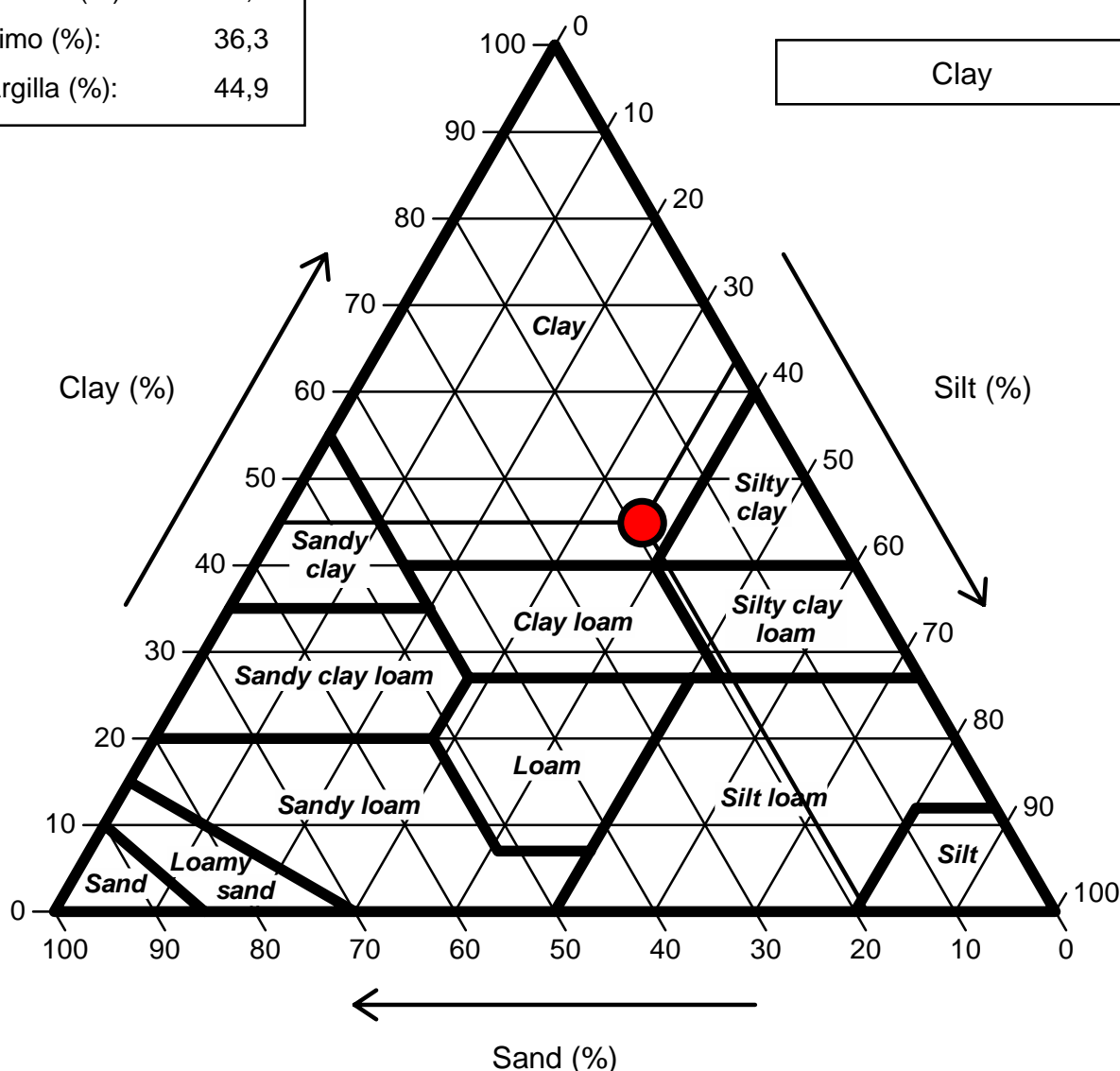
Sabbia (%): 18,8

Limo (%): 36,3

Argilla (%): 44,9

### Diagramma U.S.D.A.

Clay



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04019</b>	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 2      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

### TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	168,88	171,15	170,78	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,8	8,3	9,2
Volume (cm³)	86,19	86,19	86,19	S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (kPa)	67	124	158
Peso di volume (kN/m³)	19,2	19,5	19,4	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	21,2	21,1	21,6	(S <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	134	262	379
Peso specifico	26,4	26,4	26,4	(S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	34	62	79
Peso di volume secco (kN/m³)	15,9	16,1	16,0	<b>Calcolo della velocità di prova</b>			
Grado di saturazione (%)	85,7	88,6	89,3	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
<b>Parametri di saturazione</b>				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,99	0,99	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
<b>Caratteristiche dopo la consolidazione</b>				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,53	7,52	7,50	<b>Moduli elastici</b>			
Variazione altezza (%)	-0,9	-1,1	-1,3	Modulo tangente (kPa):	2143	3073	4805
Volume (cm³)	85,51	85,32	85,13	Modulo secante (kPa):	1786	2589	3557
Variazione volume (%)	-0,8	-1,0	-1,2	Modulo a rottura (kPa):	984	1495	1716
Peso di volume (kN/m³)	19,5	19,9	19,9				
Umidità (%)	22,13	22,25	22,92				
Grado di saturazione (%)	91,5	95,7	97,6				
<b>Caratteristiche dopo la rottura</b>							
Altezza (cm)	6,85	6,73	6,64				
Volume (cm³)	85,81	85,79	85,72				
Peso di volume (kN/m³)	19,5	19,9	19,9				
Umidità (%)	21,65	21,64	22,16				
Grado di saturazione (%)	90,3	94,4	96,1				

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04019</b>	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

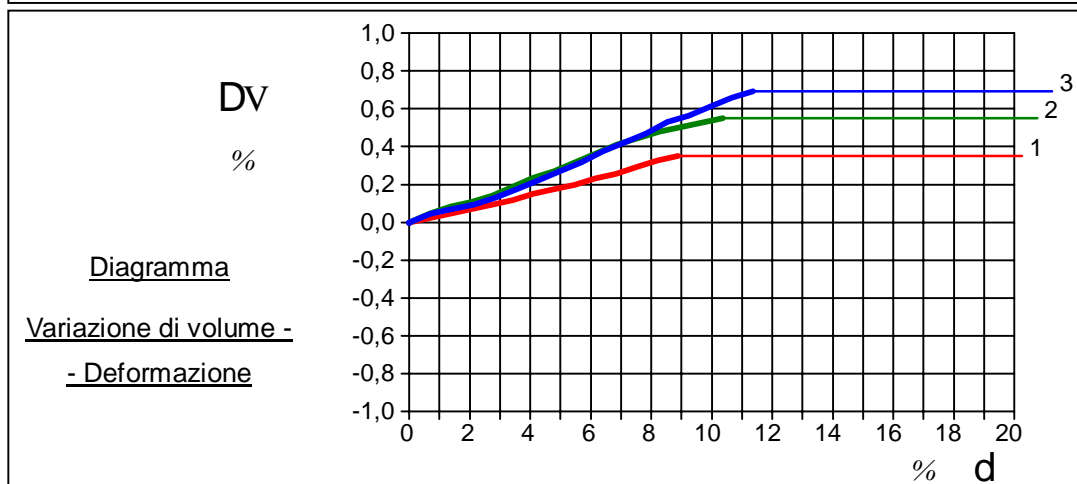
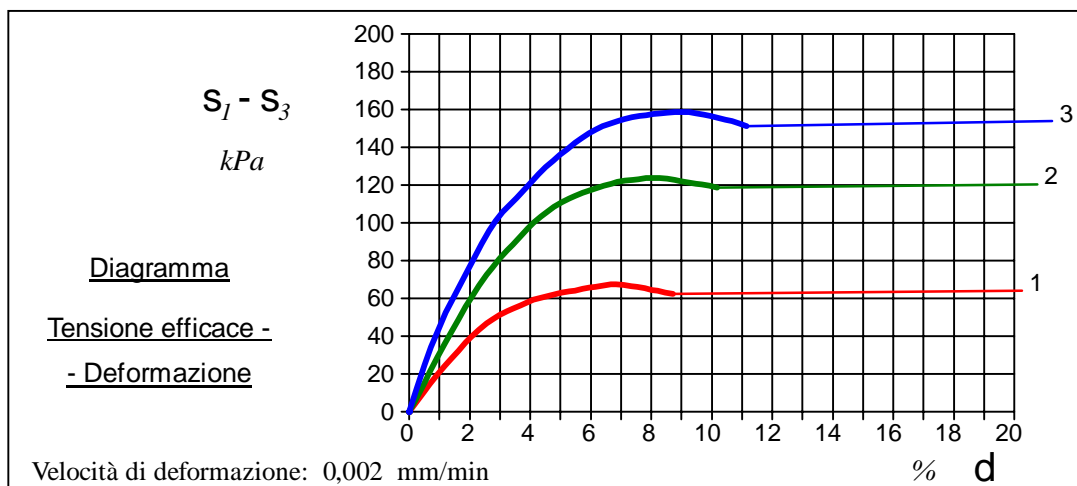
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H <sub>o</sub>	f	g	g <sub>s</sub>	w <sub>o</sub>	S <sub>o</sub>	s <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	s' <sub>3</sub>	DV/V	DH/H	w <sub>f</sub>	d <sub>f</sub>	s <sub>1</sub> - s <sub>3</sub>	$\frac{s_1+s_3}{2}$	$\frac{s_1-s_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,2	26,4	21,2	85,7	200	100	100	0,8	0,9	21,6	6,8	67	134	34
2	7,60	3,80	19,5	26,4	21,1	88,6	300	100	200	1,0	1,1	21,6	8,3	124	262	62
3	7,60	3,80	19,4	26,4	21,6	89,3	400	100	300	1,2	1,3	22,2	9,2	158	379	79

H<sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini  
w<sub>o</sub> w<sub>f</sub> - Umidità iniziale e finale

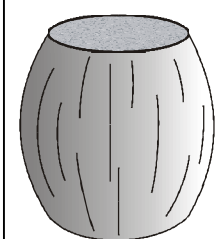
g g<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

DH DV - Variaz. di altezza e volume  
s<sub>3</sub>/u<sub>o</sub> - Press. di cella/Back pressure

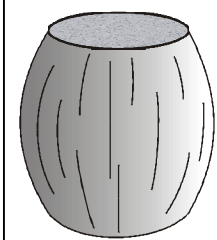
d<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
s<sub>1</sub>s<sub>3</sub> - Tensioni totali



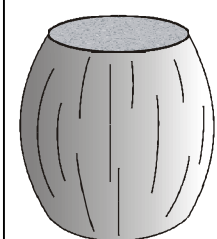
### Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04019</b>	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 2      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
d	d	s <sub>1</sub> -s <sub>3</sub>	Dv	d	d	s <sub>1</sub> -s <sub>3</sub>	Dv	d	d	s <sub>1</sub> -s <sub>3</sub>	Dv
mm	%	kPa	%	mm	%	kPa	%	mm	%	kPa	%
0,52	0,68	14,7	0,02	0,52	0,68	21,0	0,05	0,54	0,71	34,1	0,05
1,04	1,37	27,8	0,05	1,04	1,37	41,7	0,08	1,08	1,42	59,1	0,07
1,56	2,05	39,7	0,07	1,56	2,05	60,5	0,11	1,62	2,13	81,1	0,09
2,08	2,74	48,9	0,09	2,08	2,74	76,3	0,14	2,16	2,84	101,1	0,13
2,60	3,42	54,5	0,12	2,60	3,42	88,6	0,19	2,70	3,55	113,1	0,18
3,12	4,11	59,2	0,15	3,12	4,11	99,8	0,23	3,24	4,26	125,8	0,22
3,64	4,79	62,1	0,18	3,64	4,79	108,3	0,27	3,78	4,97	135,7	0,27
4,16	5,47	64,2	0,20	4,17	5,49	114,2	0,32	4,32	5,68	144,7	0,32
4,68	6,16	66,2	0,23	4,70	6,18	118,3	0,36	4,86	6,39	151,0	0,38
5,20	6,84	67,4	0,26	5,23	6,88	121,5	0,41	5,40	7,11	154,8	0,42
5,72	7,53	66,0	0,29	5,76	7,58	123,1	0,45	5,94	7,82	156,9	0,47
6,24	8,21	63,9	0,33	6,29	8,28	123,7	0,48	6,48	8,53	158,1	0,53
6,76	8,89	61,9	0,35	6,82	8,97	122,0	0,50	7,02	9,24	158,5	0,56
				7,35	9,67	120,3	0,53	7,56	9,95	156,4	0,61
				7,88	10,37	117,8	0,55	8,10	10,66	153,6	0,66
								8,64	11,37	150,0	0,69

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04019**

Pagina 4/4

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 21/08/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

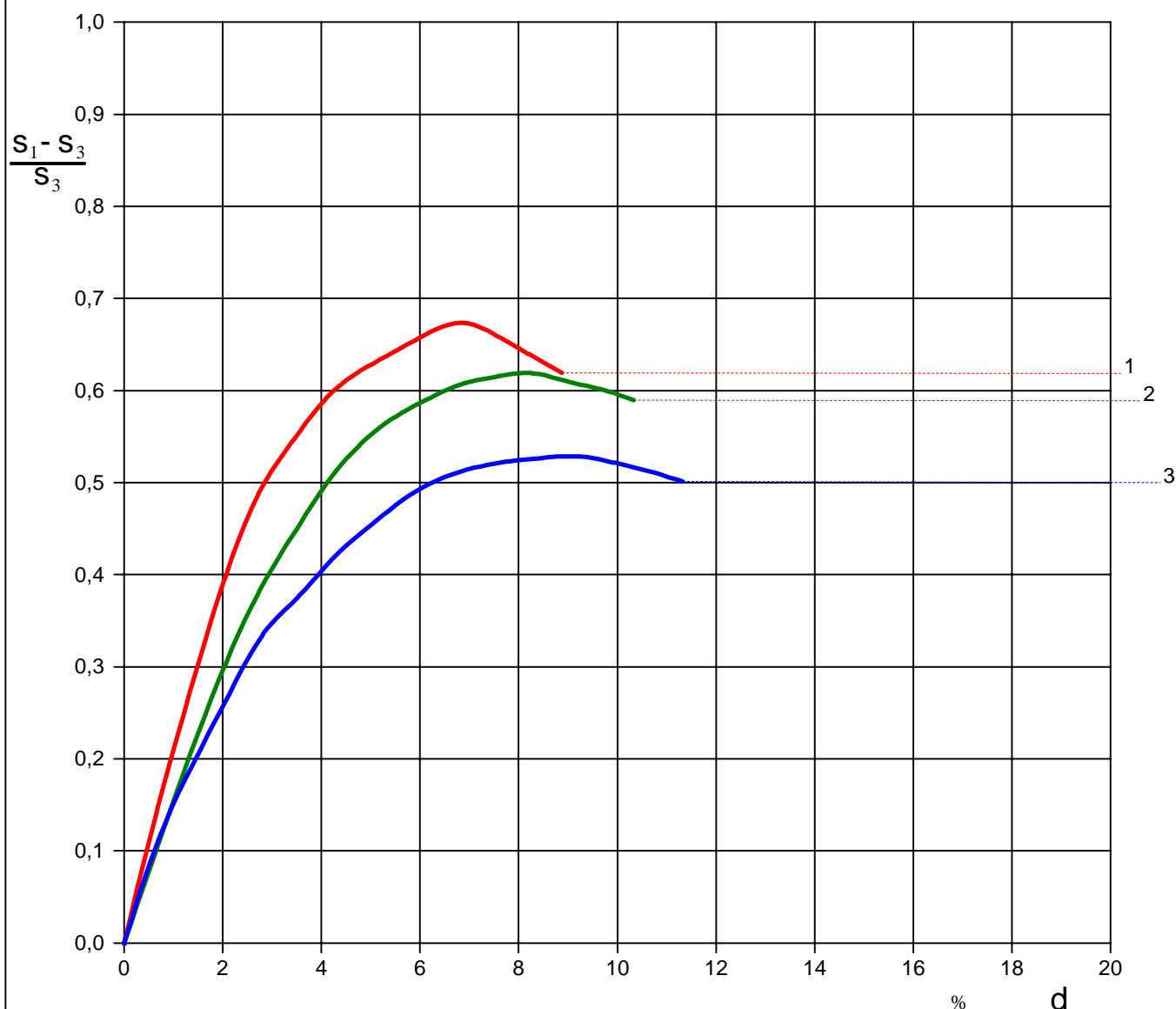
SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

**Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	23,4	%
Peso di volume	19,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,5	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,702	
Porosità	41,3	%
Grado di saturazione	89,8	%
Limite di liquidità	37,9	%
Limite di plasticità	24,8	%
Indice di plasticità	13,1	%
Indice di consistenza	1,11	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	2,0	%
Sabbia	29,8	%
Limo	32,8	%
Argilla	35,4	%
D 10		mm
D 50	0,018468	mm
D 60	0,041188	mm
D 90	1,218904	mm
Passante set. 10	92,7	%
Passante set. 42	84,7	%
Passante set. 200	68,2	%

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE**

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	C <sub>d</sub>	4	kPa	f <sub>d</sub>	15,3	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>		kPa	f' <sub>cu</sub>		°
	C <sub>cu</sub>		kPa	f <sub>cu</sub>		°
U.U.	C <sub>u</sub>		kPa	f <sub>u</sub>		°

**PROVA EDOMETRICA**

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

Tipo di campione: Cilindrico

Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50				
	60			60	Argilla con limo e sabbia, di colore grigio - verde

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	8.00 - 8.60

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo e sabbia
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	CI - Argille inorganiche a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,11$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,37$	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04020</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 23,4 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04021</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 22/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.60

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,2 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04022</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO: 2		CAMPIONE: 2		PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,5 kN/m³

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,5 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04023**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

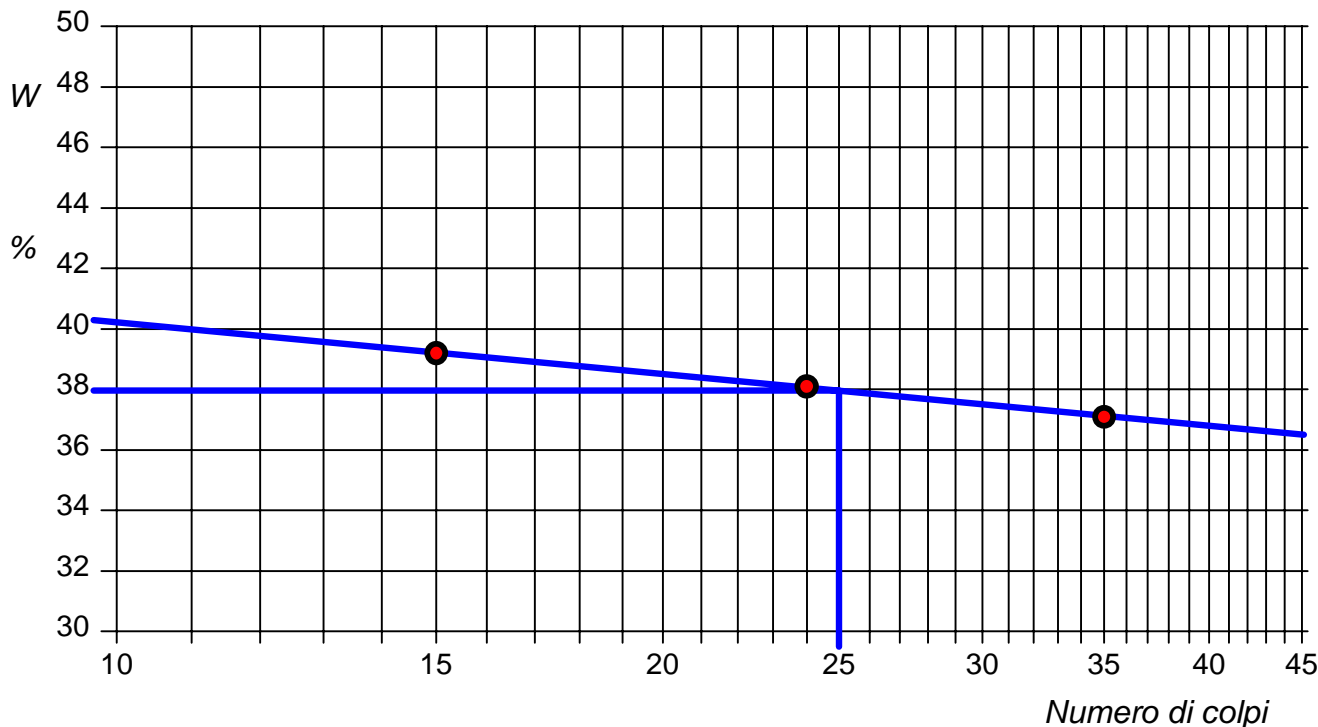
Limite di liquidità 37,9 %

Limite di plasticità 24,8 %

Indice di plasticità 13,1 %

La prova è stata eseguita sulla frazione  
granulometrica passante al setaccio  
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	24	35			Umidità (%)	24,6	25,0
Umidità (%)	39,2	38,1	37,1			Umidità media	24,8	

**Determinazione del Limite di liquidità**

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04023**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	37,9	%
Limite di plasticità	24,8	%
Indice di plasticità	13,1	%
Indice di consistenza	1,11	
Passante al set. n° 40	SI	

**C - Argille inorganiche**

M - Limi inorganici

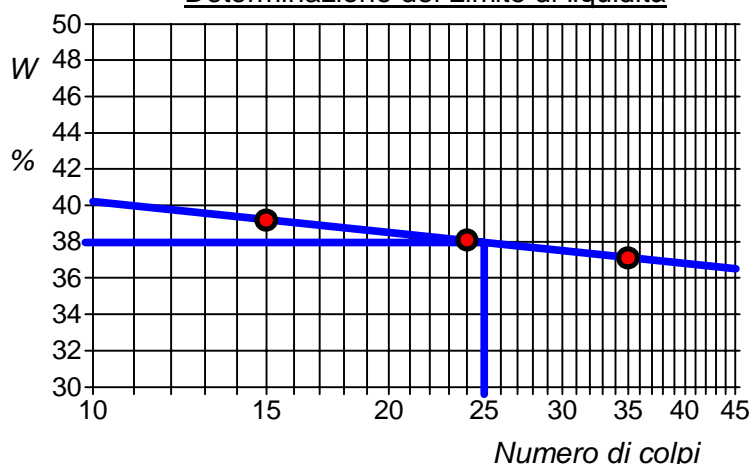
O - Argille e limi organici

L - Bassa compressibilità

**I - Media compressibilità**

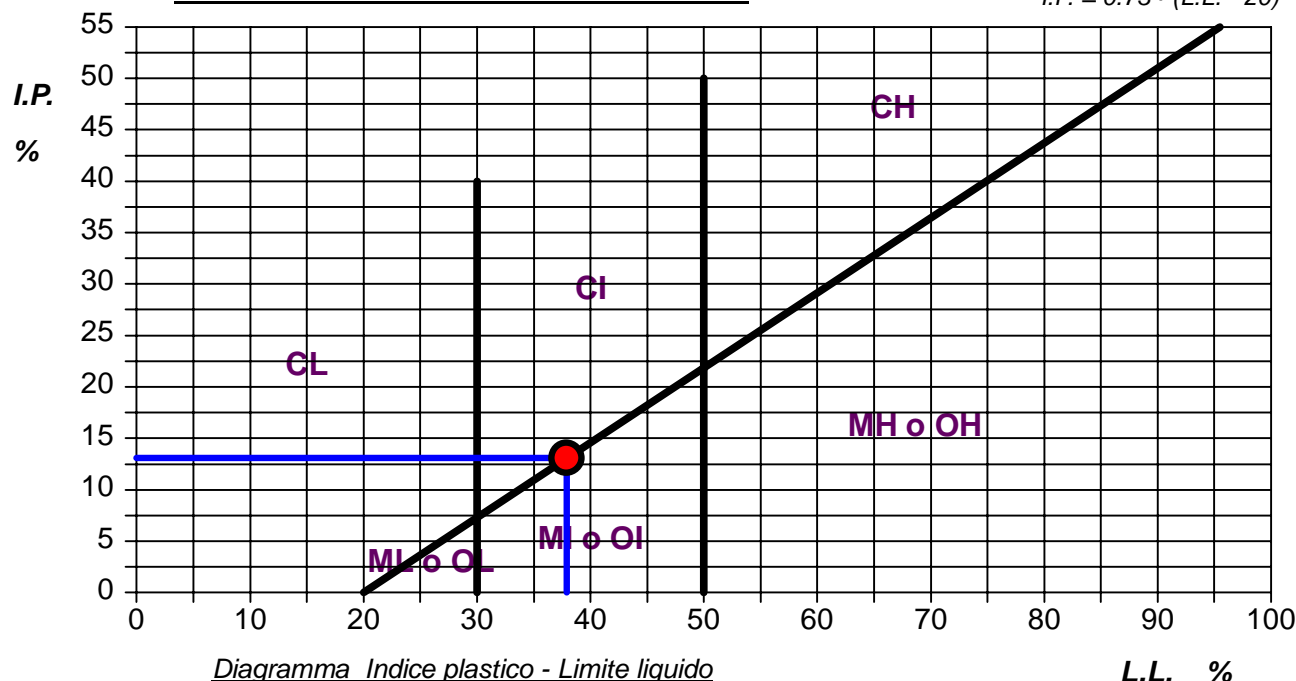
H - Alta compressibilità

### Determinazione del Limite di liquidità



### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04024**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

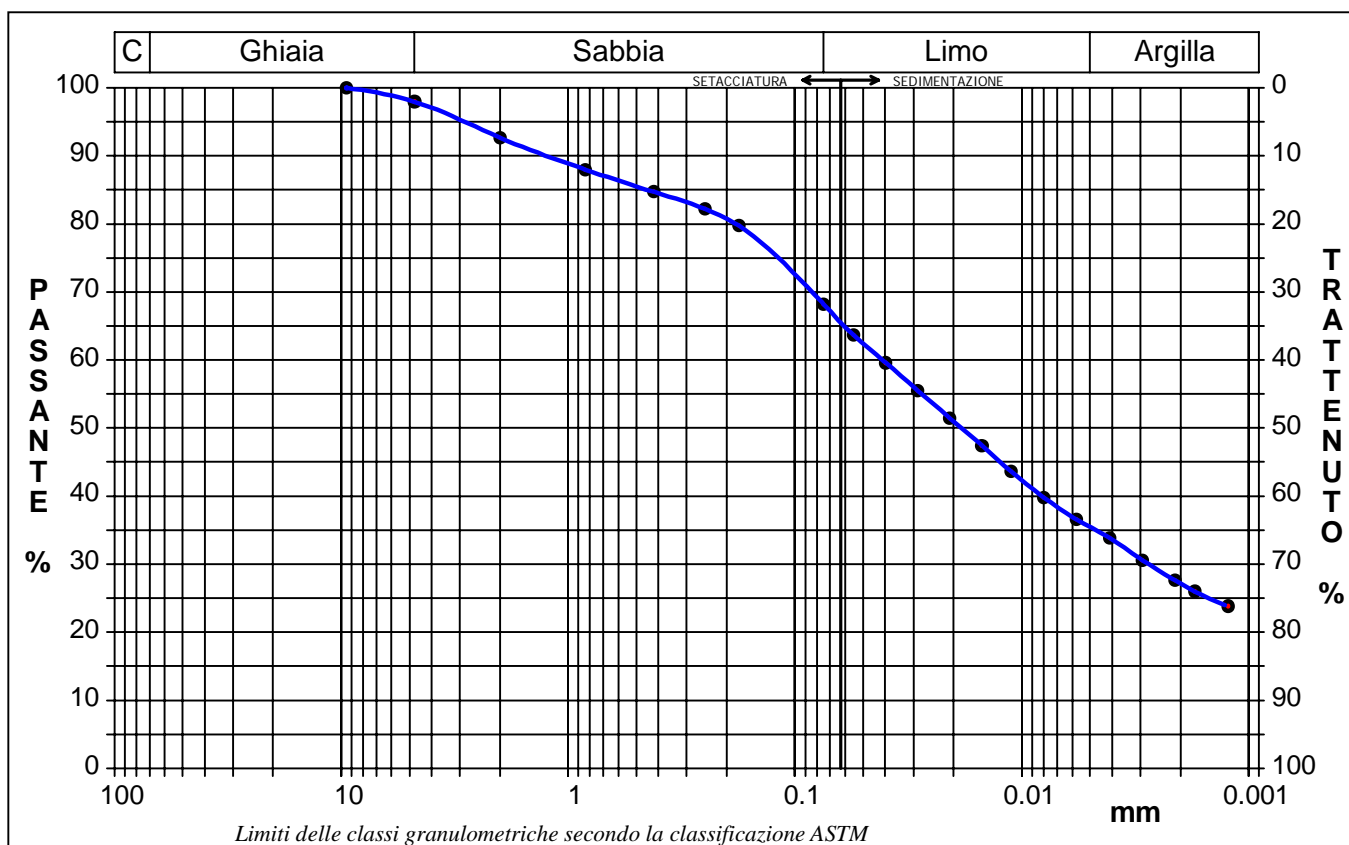
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	2,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	92,7 %	D10	---	mm
Sabbia	29,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	84,7 %	D30	0,00275	mm
Limo	32,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,2 %	D50	0,01847	mm
Argilla	35,4 %			D60	0,04119	mm
				D90	1,21890	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	82,20	0,0288	55,53	0,0057	36,57	0,0012	23,84
4,7500	97,96	0,1770	79,73	0,0208	51,47	0,0041	33,86		
2,0000	92,67	0,0750	68,22	0,0150	47,40	0,0029	30,61		
0,8410	88,00	0,0552	63,66	0,0111	43,61	0,0021	27,63		
0,4200	84,71	0,0399	59,59	0,0080	39,82	0,0017	26,00		

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04024**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

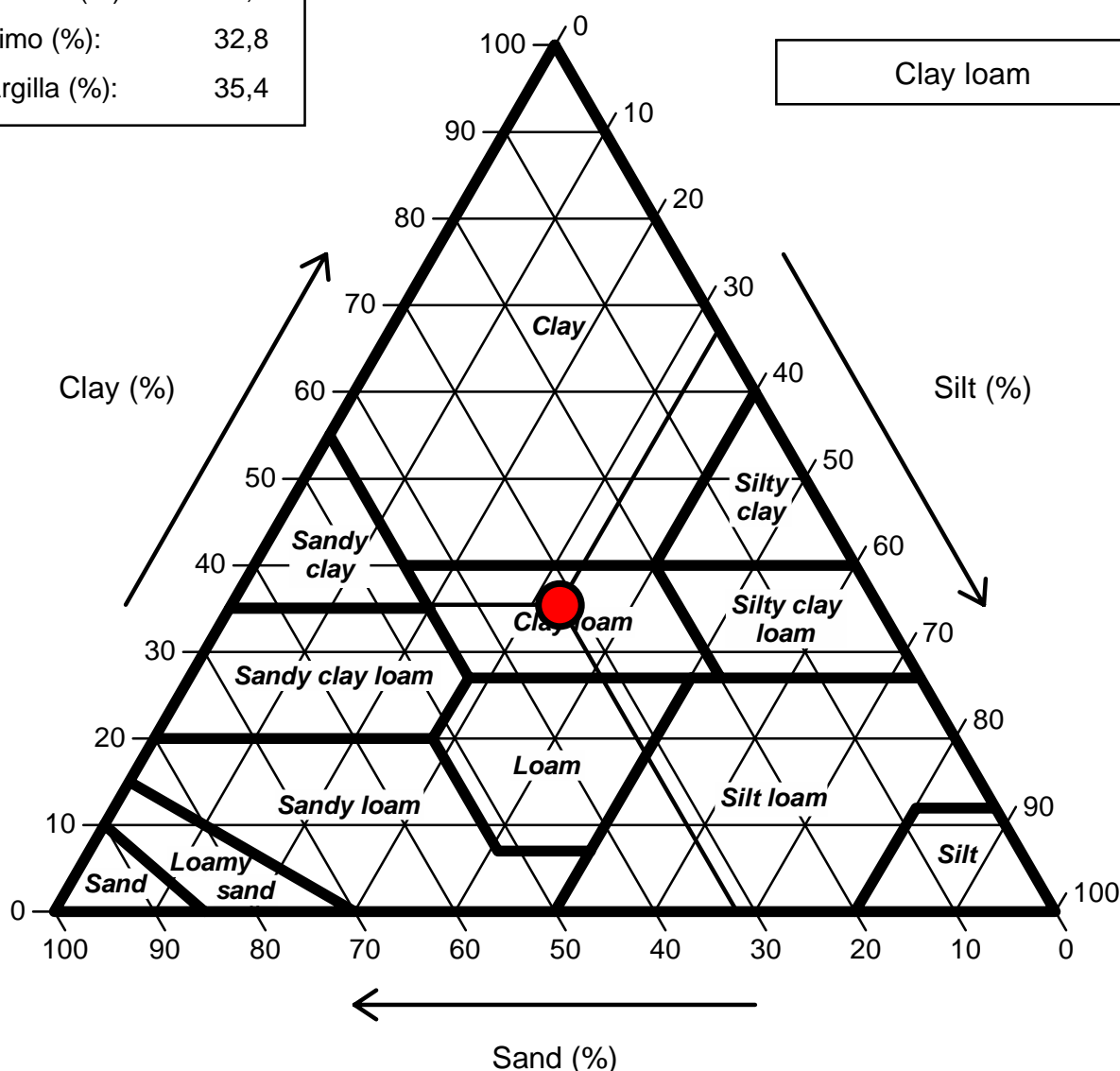
Sabbia (%): 31,8

Limo (%): 32,8

Argilla (%): 35,4

### Diagramma U.S.D.A.

Clay loam



Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04025</b>	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 2      CAMPIONE: 2      PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

### TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	168,12	167,77	169,45	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,5	5,7	5,8
Volume (cm³)	86,19	86,19	86,19	S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (kPa)	78	141	203
Peso di volume (kN/m³)	19,1	19,1	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	23,3	23,7	23,7	(S <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	139	271	402
Peso specifico	26,5	26,5	26,5	(S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	39	71	102
Peso di volume secco (kN/m³)	15,5	15,4	15,6	<b>Calcolo della velocità di prova</b>			
Grado di saturazione (%)	89,0	89,4	91,5	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
<b>Parametri di saturazione</b>				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,99	0,99	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
<b>Caratteristiche dopo la consolidazione</b>				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,55	7,55	7,52	<b>Moduli elastici</b>			
Variazione altezza (%)	-0,7	-0,7	-1,1	Modulo tangente (kPa):	2859	5187	7118
Volume (cm³)	85,71	85,53	85,29	Modulo secante (kPa):	2507	3394	5363
Variazione volume (%)	-0,6	-0,8	-1,0	Modulo a rottura (kPa):	1417	2487	3482
Peso di volume (kN/m³)	19,4	19,4	19,7				
Umidità (%)	24,12	24,68	24,84				
Grado di saturazione (%)	93,4	94,8	98,5				
<b>Caratteristiche dopo la rottura</b>							
Altezza (cm)	7,03	7,01	6,97				
Volume (cm³)	86,20	86,10	85,94				
Peso di volume (kN/m³)	19,4	19,4	19,7				
Umidità (%)	23,77	24,19	24,18				
Grado di saturazione (%)	93,4	94,4	97,7				

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04025</b>	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

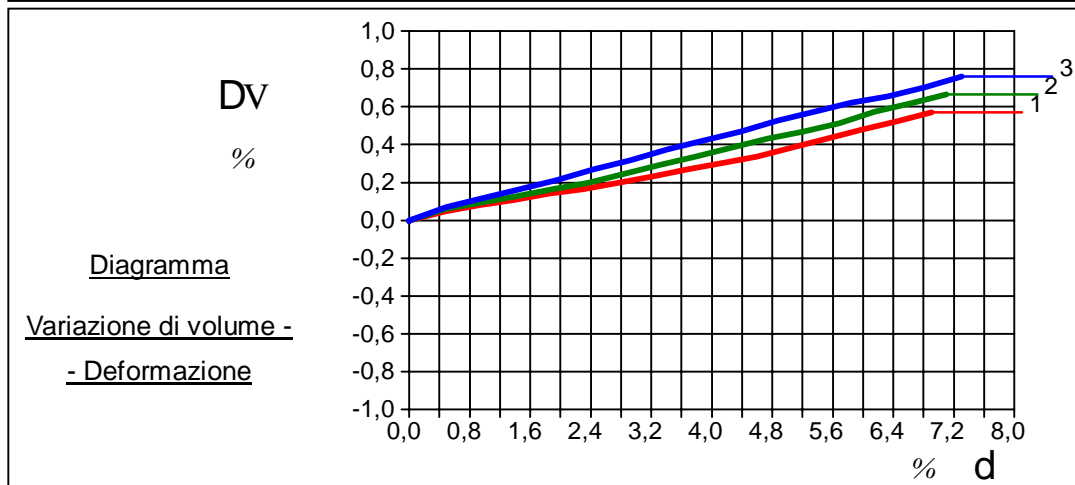
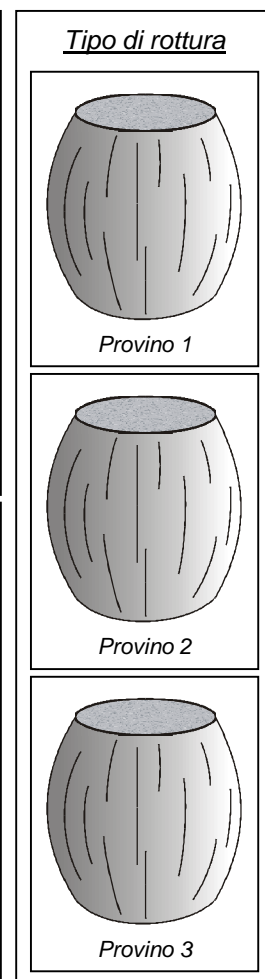
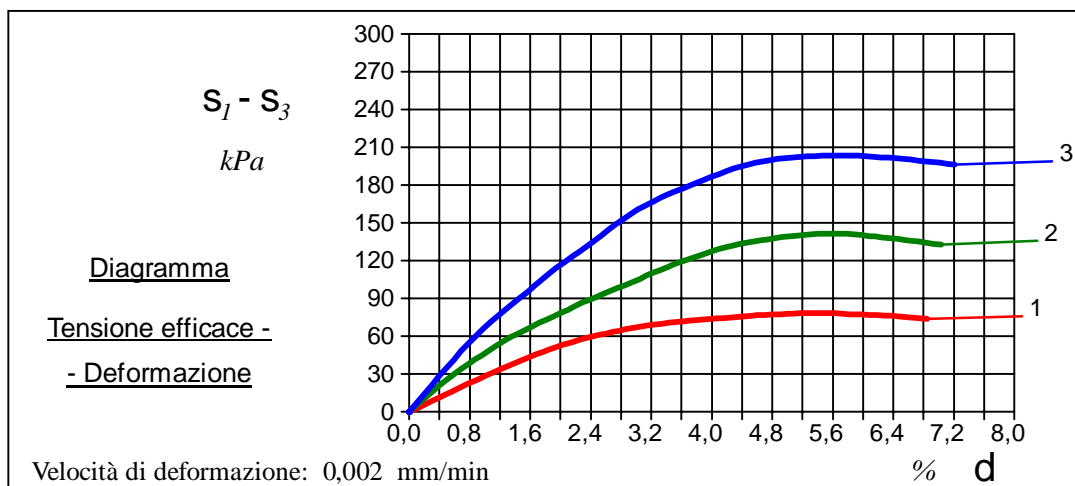
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H <sub>o</sub>	f	g	g <sub>s</sub>	w <sub>o</sub>	S <sub>o</sub>	s <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	s <sub>3</sub> '	DV/V	DH/H	w <sub>f</sub>	d <sub>f</sub>	s <sub>l</sub> - s <sub>3</sub>	$\frac{S_l+S_3}{2}$	$\frac{S_l - S_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,1	26,5	23,3	89,0	200	100	100	0,6	0,7	23,8	5,5	78	139	39
2	7,60	3,80	19,1	26,5	23,7	89,4	300	100	200	0,8	0,7	24,2	5,7	141	271	71
3	7,60	3,80	19,3	26,5	23,7	91,5	400	100	300	1,0	1,1	24,2	5,8	203	402	102
H <sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini w <sub>o</sub> w <sub>f</sub> - Umidità iniziale e finale				g g <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico S <sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale				DH DV - Variaz. di altezza e volume s <sub>3</sub> /u <sub>o</sub> - Press. di cella/Back pressure				d <sub>f</sub> - Deformazione a rottura s <sub>l</sub> /s <sub>3</sub> - Tensioni totali				

H<sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini  
w<sub>o</sub> w<sub>f</sub> - Umidità iniziale e finale

g g<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

DH DV - Variaz. di altezza e volume  
s<sub>3</sub>/u<sub>o</sub> - Press. di cella/Back pressure

d<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
s<sub>1</sub>s<sub>3</sub> - Tensioni totali



Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04025</b>	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 2      CAMPIONE: 2      PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
d mm	d %	s <sub>I</sub> -s <sub>3</sub> kPa	Dv %	d mm	d %	s <sub>I</sub> -s <sub>3</sub> kPa	Dv %	d mm	d %	s <sub>I</sub> -s <sub>3</sub> kPa	Dv %
0,35	0,46	13,2	0,05	0,36	0,47	24,6	0,06	0,37	0,49	34,7	0,07
0,70	0,92	26,2	0,08	0,72	0,95	44,5	0,09	0,74	0,97	65,6	0,12
1,05	1,38	38,3	0,11	1,08	1,42	61,7	0,13	1,11	1,46	90,3	0,16
1,40	1,84	49,3	0,14	1,44	1,89	75,3	0,16	1,48	1,95	114,1	0,21
1,75	2,30	57,7	0,16	1,80	2,37	88,7	0,20	1,85	2,43	135,1	0,27
2,10	2,76	64,3	0,20	2,16	2,84	100,2	0,25	2,22	2,92	156,6	0,32
2,45	3,22	69,1	0,23	2,52	3,32	112,5	0,29	2,59	3,41	172,0	0,38
2,80	3,68	72,2	0,27	2,88	3,79	123,0	0,34	2,96	3,89	183,9	0,42
3,15	4,14	74,4	0,30	3,24	4,26	131,7	0,39	3,33	4,38	194,8	0,47
3,50	4,61	76,5	0,34	3,60	4,74	136,9	0,43	3,70	4,87	200,5	0,53
3,85	5,07	77,8	0,39	3,96	5,21	140,4	0,47	4,07	5,36	202,8	0,57
4,20	5,53	78,3	0,43	4,32	5,68	141,4	0,51	4,44	5,84	203,4	0,62
4,55	5,99	77,1	0,48	4,68	6,16	139,0	0,57	4,81	6,33	201,5	0,66
4,90	6,45	75,9	0,53	5,04	6,63	135,8	0,62	5,18	6,82	198,8	0,70
5,25	6,91	73,1	0,57	5,40	7,11	131,9	0,67	5,55	7,30	195,3	0,76

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04025**

Pagina 4/4

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 22/08/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

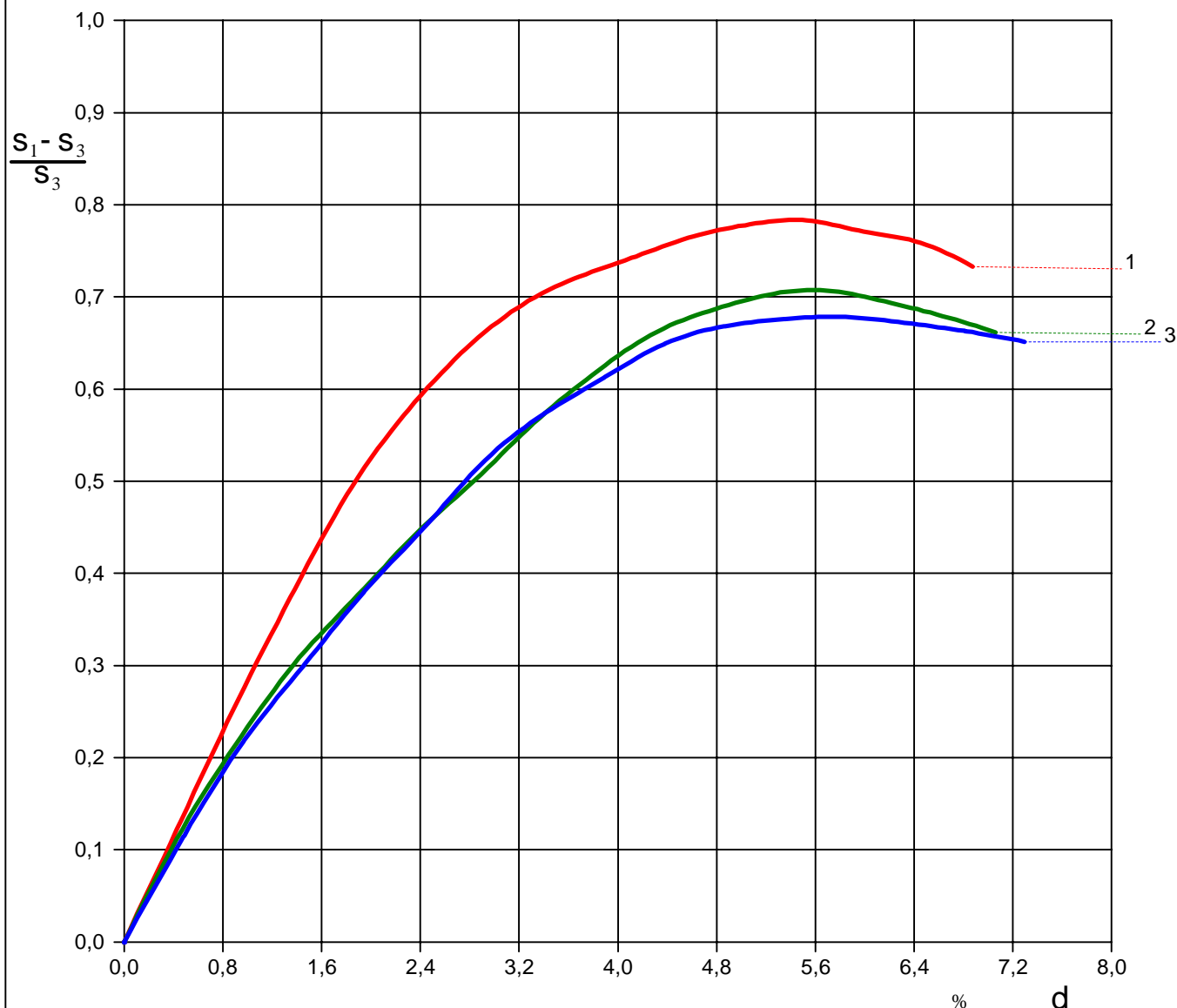
SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 8.00 - 8.60

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

**Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione**

Argilla con limo e sabbia di colore grigio - verde

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	25,0	%
Peso di volume	19,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,4	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,733	
Porosità	42,3	%
Grado di saturazione	92,0	%
Limite di liquidità	40,9	%
Limite di plasticità	26,4	%
Indice di plasticità	14,5	%
Indice di consistenza	1,10	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 10

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	0,4	%
Sabbia	19,0	%
Limo	37,2	%
Argilla	43,4	%
D 10		mm
D 50	0,008871	mm
D 60	0,018788	mm
D 90	0,146793	mm
Passante set. 10	98,2	%
Passante set. 42	96,0	%
Passante set. 200	80,6	%

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k cm/sec

**COMPRESSIONE**

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	C <sub>d</sub>	6	kPa	f <sub>d</sub>	17,0	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>		kPa	f' <sub>cu</sub>		°
	C <sub>cu</sub>		kPa	f <sub>cu</sub>		°
U.U.	C <sub>u</sub>		kPa	f <sub>u</sub>		°

**PROVA EDOMETRICA**

S	E	Cv	k
kPa	kPa	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

Tipo di campione: Cilindrico

Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove	cm	Rp	VT	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF GR TX		kPa	kPa		
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	3
		PROFONDITA': m	15.00 - 15.50

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo sabbiosa
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,10$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,33$	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro
---

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04026</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 22/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,0 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

**Peso di volume allo stato naturale = 19,1 kN/m³**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04028</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	15.00 - 15.50

### PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\rho_g$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m<sup>3</sup>) = 26,4 kN/m<sup>3</sup>

$$g_{sc} = \text{Peso specifico dei granuli corretto a } 20^\circ \text{ (kN/m}^3\text{)} = 26,4 \text{ kN/m}^3$$

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04029</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	15.00 - 15.50

## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

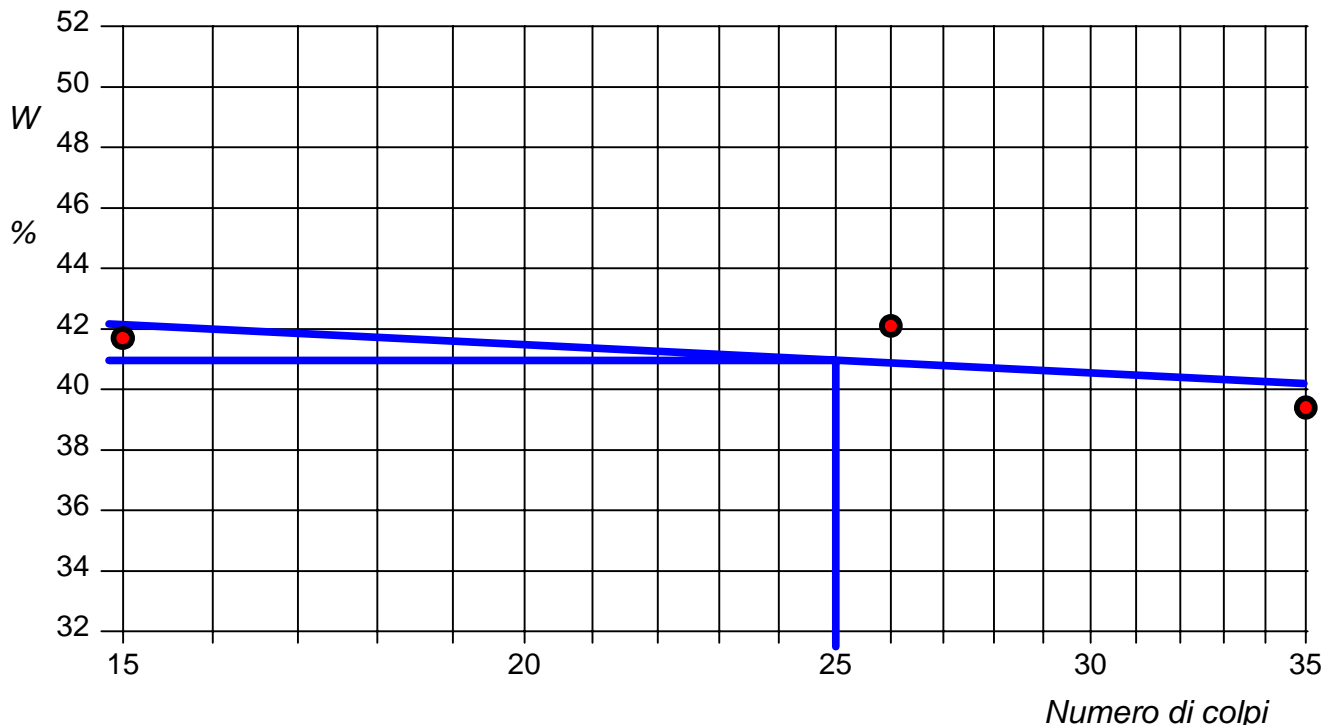
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,9 %
Limite di plasticità	26,4 %
Indice di plasticità	14,5 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	26	35			Umidità (%)	26,5	26,2
Umidità (%)	41,7	42,1	39,4			Umidità media	26,4	

### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04029** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

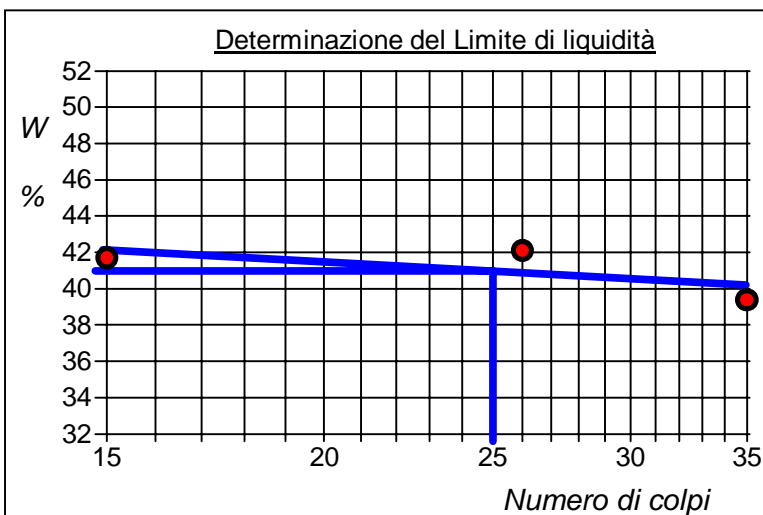
CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,9	%
Limite di plasticità	26,4	%
Indice di plasticità	14,5	%
Indice di consistenza	1,10	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

**M - Limi inorganici**

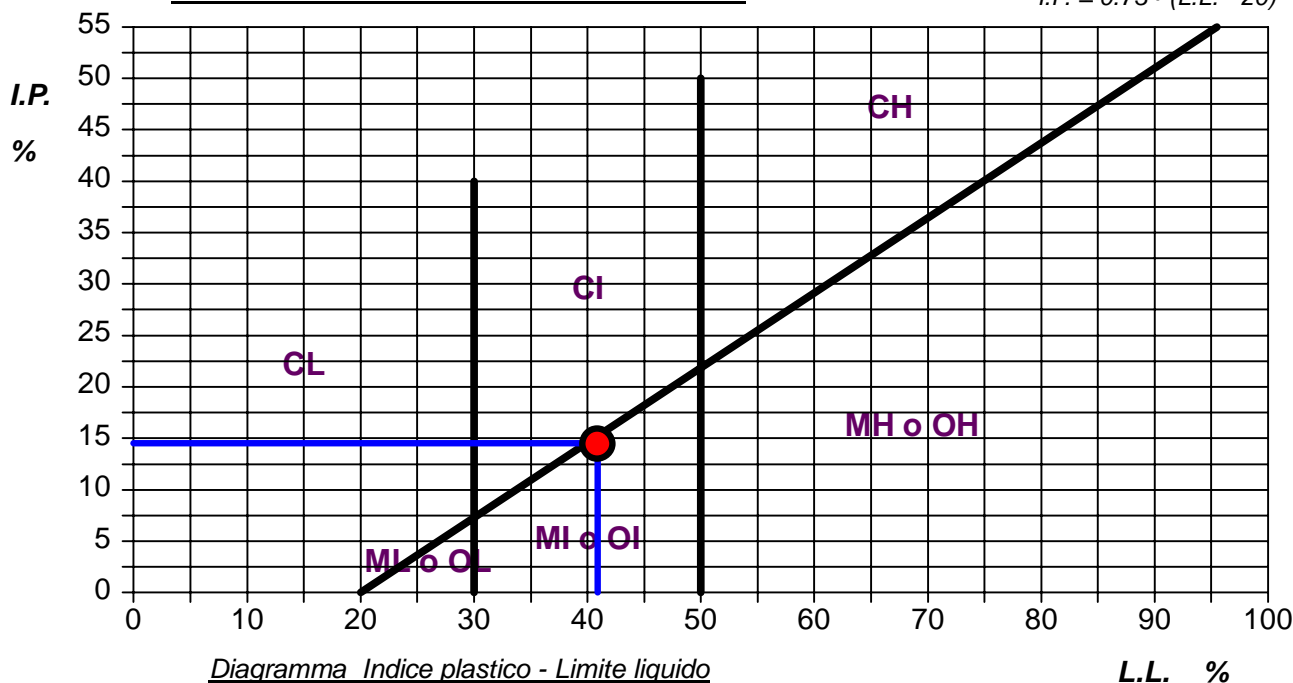
**I - Media compressibilità**

**O - Argille e limi organici**

H - Alta compressibilità

## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04030**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

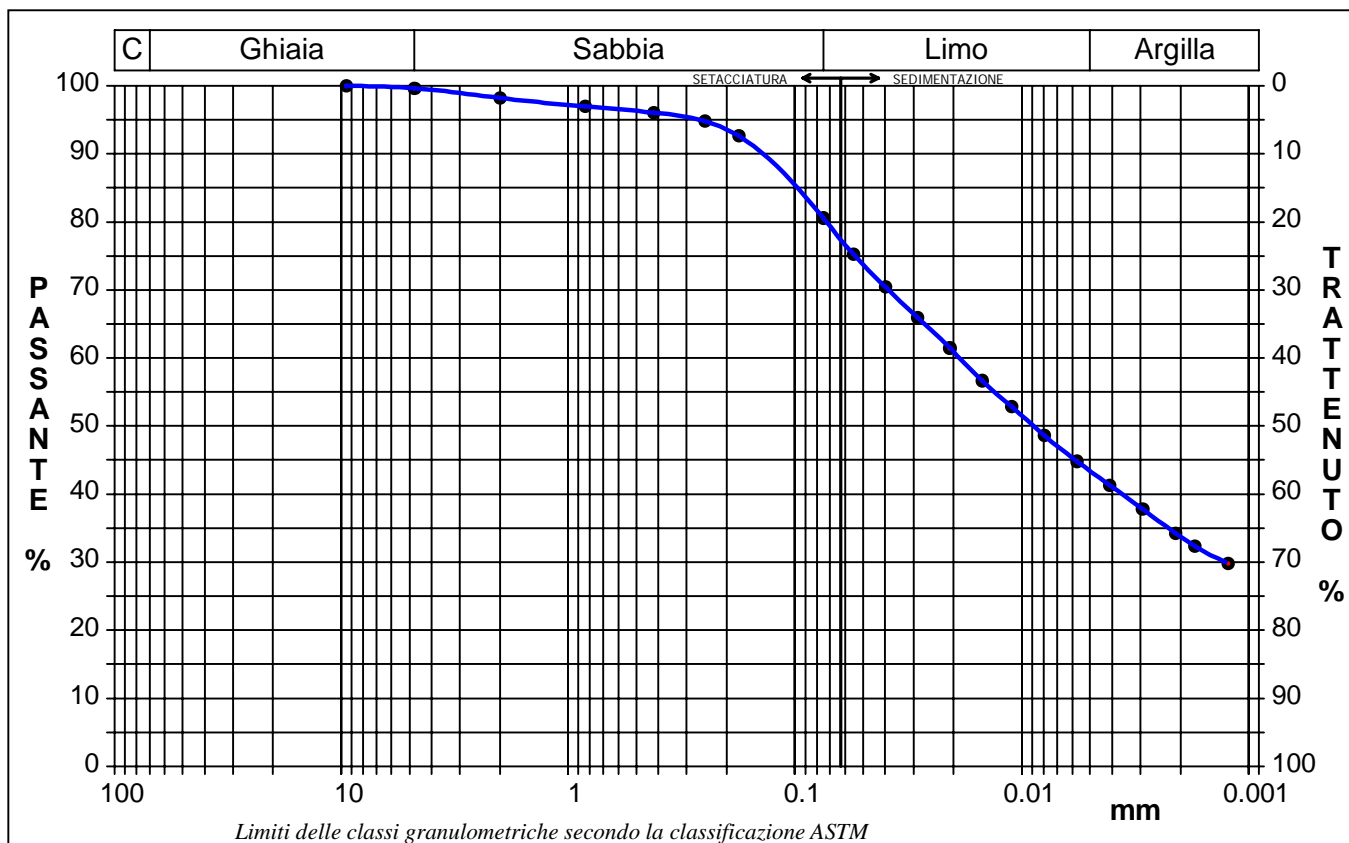
CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,2 %	D10	---	mm
Sabbia	19,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,0 %	D30	0,00127	mm
Limo	37,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	80,6 %	D50	0,00887	mm
Argilla	43,4 %			D60	0,01879	mm
				D90	0,14679	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	94,79	0,0288	65,94	0,0057	44,82	0,0012	29,77
4,7500	99,63	0,1770	92,63	0,0208	61,46	0,0041	41,29		
2,0000	98,22	0,0750	80,55	0,0150	56,66	0,0029	37,77		
0,8410	96,95	0,0552	75,23	0,0111	52,82	0,0021	34,25		
0,4200	96,05	0,0399	70,42	0,0080	48,66	0,0017	32,33		

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04030**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

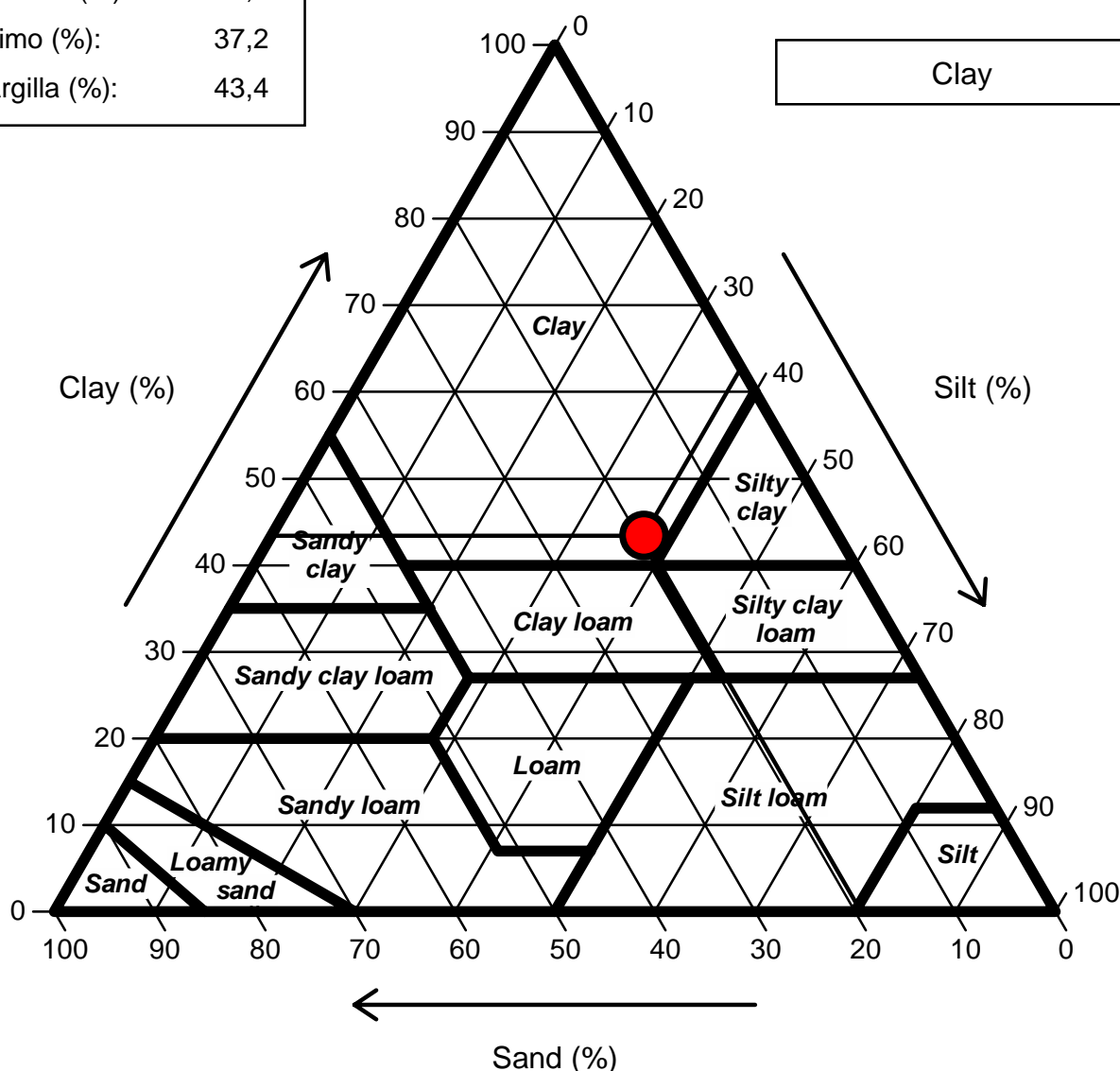
Sabbia (%): 19,4

Limo (%): 37,2

Argilla (%): 43,4

### Diagramma U.S.D.A.

Clay



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04031</b>	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 24/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 28/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	15.00 - 15.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	167,23	166,61	168,18	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,7	6,3	7,7
Volume (cm³)	86,19	86,19	86,19	S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (kPa)	100	151	236
Peso di volume (kN/m³)	19,0	19,0	19,1	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	25,3	25,1	25,1	(S <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	150	276	418
Peso specifico	26,4	26,4	26,4	(S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	50	76	118
Peso di volume secco (kN/m³)	15,2	15,2	15,3	<b>Calcolo della velocità di prova</b>			
Grado di saturazione (%)	92,0	90,8	92,9	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
<b>Parametri di saturazione</b>				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,99	0,99	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
<b>Caratteristiche dopo la consolidazione</b>				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,56	7,54	7,52	<b>Moduli elastici</b>			
Variazione altezza (%)	-0,5	-0,8	-1,1	Modulo tangente (kPa):	0	0	0
Volume (cm³)	85,76	85,51	85,35	Modulo secante (kPa):	0	0	0
Variazione volume (%)	-0,5	-0,8	-1,0	Modulo a rottura (kPa):	0	0	0
Peso di volume (kN/m³)	19,2	19,3	19,5				
Umidità (%)	26,08	26,16	26,27				
Grado di saturazione (%)	96,1	96,5	99,5				
<b>Caratteristiche dopo la rottura</b>							
Altezza (cm)	7,02	6,95	6,82				
Volume (cm³)	86,20	86,14	86,23				
Peso di volume (kN/m³)	19,2	19,2	19,4				
Umidità (%)	25,76	25,65	25,65				
Grado di saturazione (%)	94,9	94,6	97,2				

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

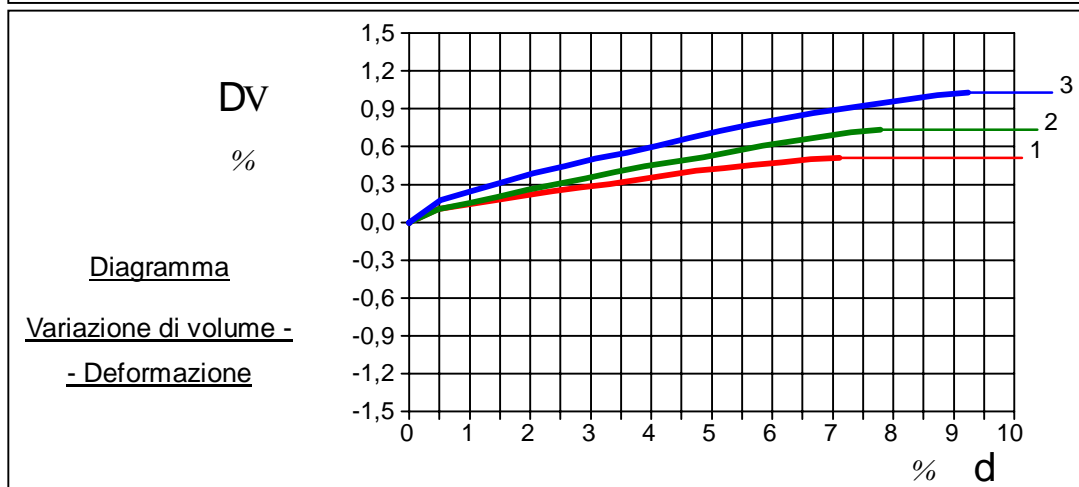
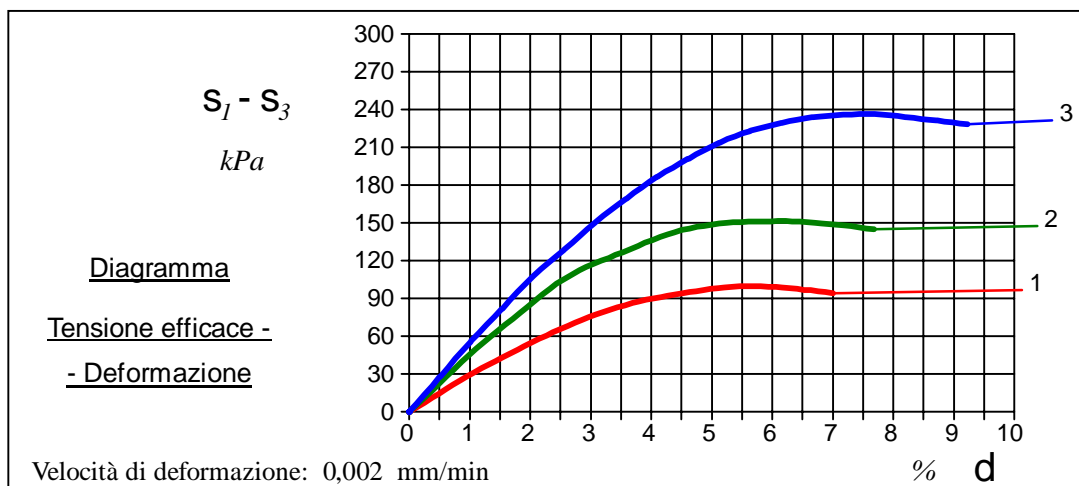
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04031</b>	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 24/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 28/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.					
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza					
SONDAGGIO:	2	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m	15.00 - 15.50

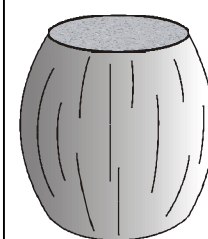
## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

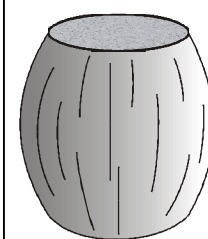
P	Dimensioni	Caratteristiche fisiche	Consolidazione	Valori finali o a rottura
n	H <sub>o</sub> f cm cm	g g <sub>s</sub> w <sub>o</sub> S <sub>o</sub> kN/m <sup>3</sup> kN/m <sup>3</sup> % %	s <sub>3</sub> u <sub>o</sub> s' <sub>3</sub> DV/V DH/H kPa kPa kPa % %	w <sub>f</sub> d <sub>f</sub> s <sub>1</sub> - s <sub>3</sub> $\frac{s_1+s_3}{2}$ $\frac{s_1-s_3}{2}$ % % kPa kPa kPa
1	7,60 3,80	19,0 26,4 25,3 92,0	200 100 100 0,5 0,5	25,8 5,7 100 150 50
2	7,60 3,80	19,0 26,4 25,1 90,8	300 100 200 0,8 0,8	25,6 6,3 151 276 76
3	7,60 3,80	19,1 26,4 25,1 92,9	400 100 300 1,0 1,1	25,6 7,7 236 418 118
H <sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini w <sub>o</sub> w <sub>f</sub> - Umidità iniziale e finale		g g <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico S <sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale	DH DV - Variaz. di altezza e volume s <sub>3</sub> /u <sub>o</sub> - Press. di cella/Back pressure	d <sub>f</sub> - Deformazione a rottura s <sub>1</sub> s <sub>3</sub> - Tensioni totali



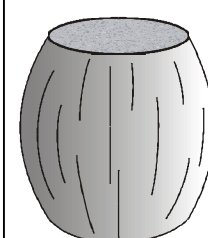
### Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04031</b>	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 24/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 28/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	15.00 - 15.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
d mm	d %	s <sub>I</sub> - s <sub>3</sub> kPa	Dv %	d mm	d %	s <sub>I</sub> - s <sub>3</sub> kPa	Dv %	d mm	d %	s <sub>I</sub> - s <sub>3</sub> kPa	Dv %
0,36	0,47	14,0	0,10	0,37	0,49	21,9	0,11	0,39	0,51	28,1	0,18
0,72	0,95	27,9	0,14	0,74	0,97	44,5	0,15	0,78	1,03	56,3	0,25
1,08	1,42	40,0	0,17	1,11	1,46	64,3	0,20	1,17	1,54	82,0	0,32
1,44	1,89	51,9	0,21	1,48	1,95	83,0	0,26	1,56	2,05	107,7	0,39
1,80	2,37	62,8	0,24	1,85	2,43	101,5	0,30	1,95	2,57	128,9	0,45
2,16	2,84	72,8	0,28	2,22	2,92	114,7	0,35	2,34	3,08	150,4	0,50
2,52	3,32	81,0	0,30	2,59	3,41	124,3	0,40	2,73	3,59	169,3	0,55
2,88	3,79	87,4	0,34	2,96	3,89	133,9	0,44	3,12	4,11	186,7	0,61
3,24	4,26	92,0	0,37	3,33	4,38	142,5	0,48	3,51	4,62	200,8	0,67
3,60	4,74	95,8	0,41	3,70	4,87	147,6	0,51	3,90	5,13	213,6	0,73
3,96	5,21	98,6	0,43	4,07	5,36	150,2	0,56	4,29	5,64	223,0	0,77
4,32	5,68	99,8	0,45	4,44	5,84	151,1	0,61	4,68	6,16	229,2	0,82
4,68	6,16	98,5	0,48	4,81	6,33	151,1	0,64	5,07	6,67	233,7	0,87
5,04	6,63	96,3	0,50	5,18	6,82	149,5	0,68	5,46	7,18	235,7	0,90
5,40	7,11	93,4	0,51	5,55	7,30	147,1	0,71	5,85	7,70	236,0	0,94
				5,92	7,79	143,9	0,74	6,24	8,21	233,9	0,97
								6,63	8,72	231,0	1,01
								7,02	9,24	228,1	1,03

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04031**

Pagina 4/4

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 24/08/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 28/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

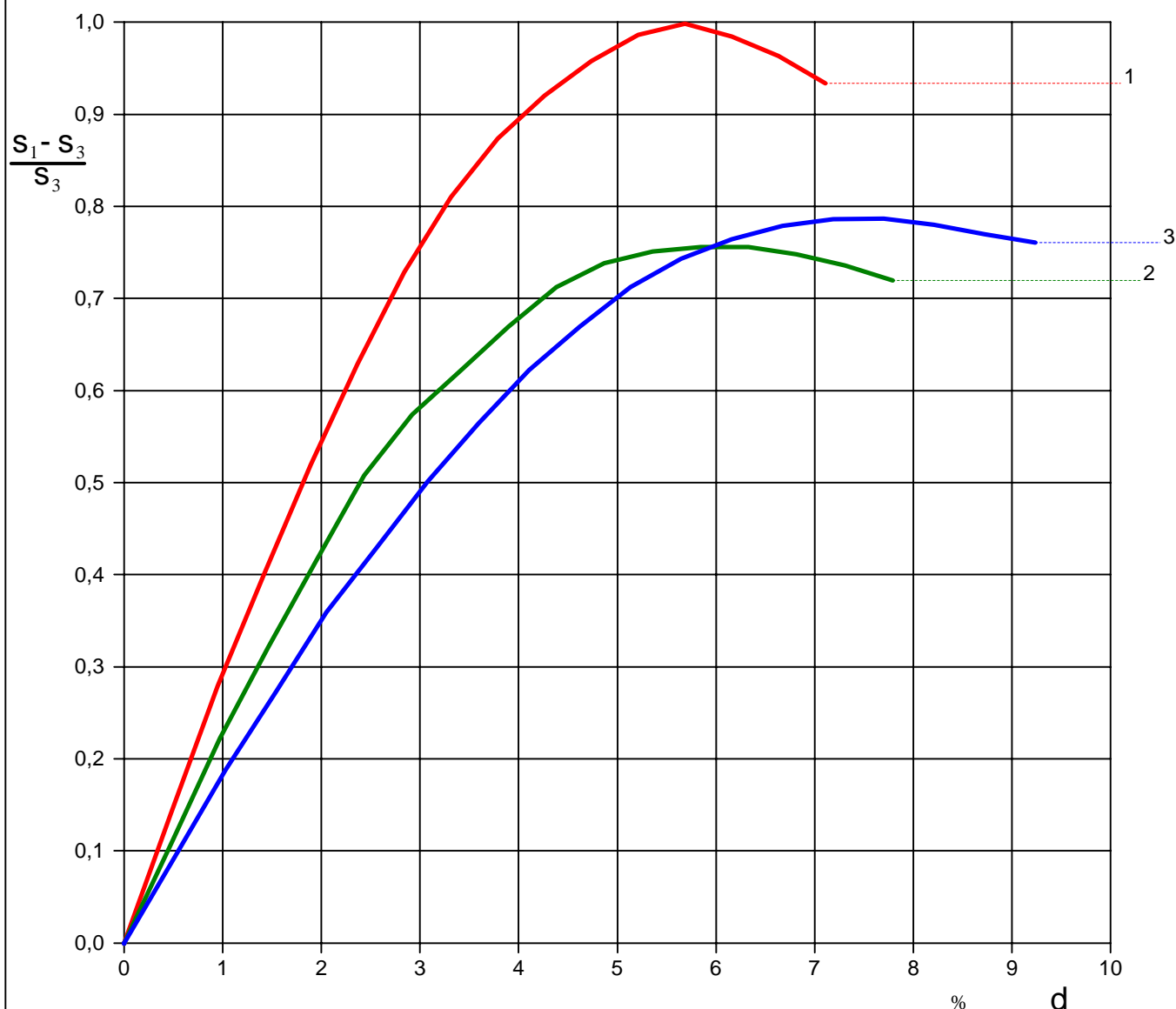
SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 15.00 - 15.50

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

**Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - verdastro

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,2	%
Peso di volume	19,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,3	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,702	
Porosità	41,3	%
Grado di saturazione	88,7	%
Limite di liquidità	39,7	%
Limite di plasticità	25,2	%
Indice di plasticità	14,5	%
Indice di consistenza	1,14	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	4,2	%
Sabbia	29,0	%
Limo	29,8	%
Argilla	37,0	%
D 10		mm
D 50	0,015142	mm
D 60	0,040251	mm
D 90	1,592899	mm
Passante set. 10	91,2	%
Passante set. 42	83,1	%
Passante set. 200	66,8	%

### PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

### COMPRESSIONE

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C <sub>d</sub>	kPa	f <sub>d</sub>	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>	kPa	f' <sub>cu</sub>	°
	C <sub>cu</sub>	kPa	f <sub>cu</sub>	°
U.U.	C <sub>u</sub>	23 kPa	f <sub>u</sub>	0,0 °

### PROVA EDOMETRICA

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	5.00 - 5.50

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo e sabbia
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	CI - Argille inorganiche a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,14$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,39$	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 23 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04032</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 23/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO: 3		CAMPIONE: 1		PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 23,2 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04033</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 23/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,0 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04034</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.					
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza					
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m	5.00 - 5.50

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,3 kN/m³

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,3 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04035</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 3      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

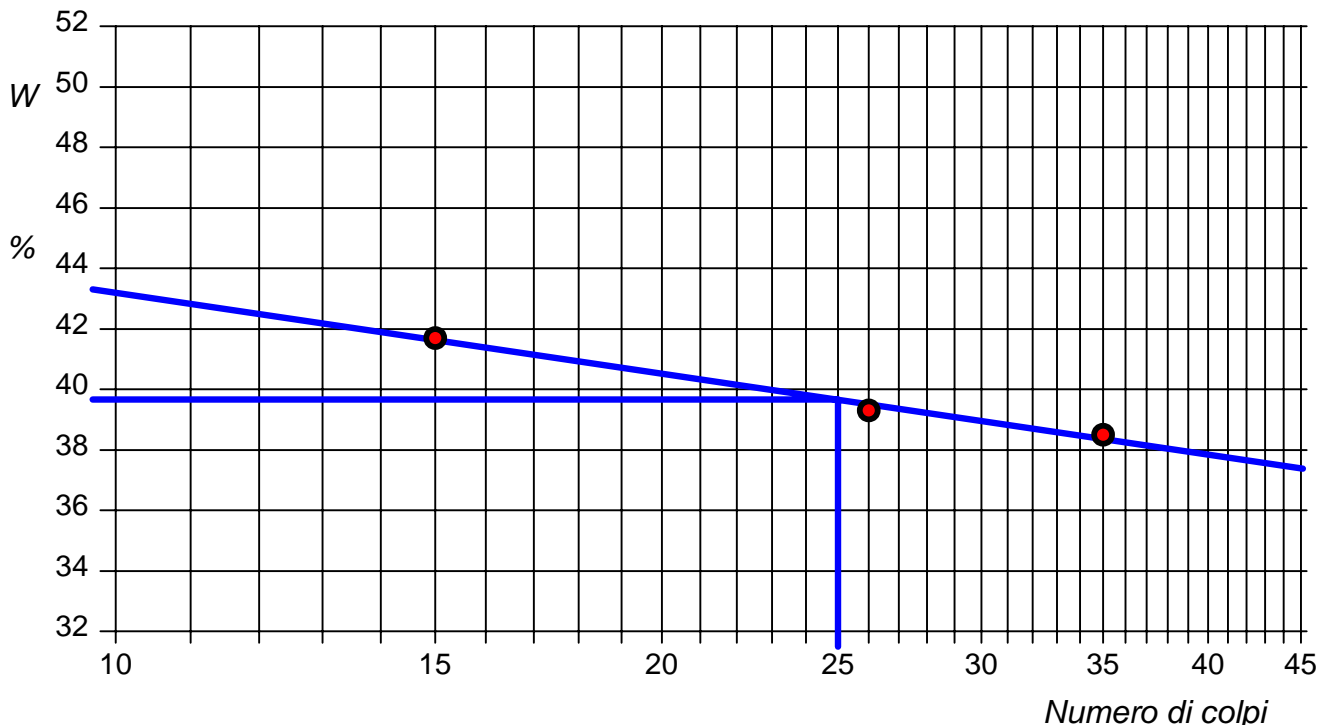
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,7 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	25,2 %	
Indice di plasticità	14,5 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	26	35			Umidità (%)	24,8	25,5
Umidità (%)	41,7	39,3	38,5			Umidità media	25,2	

### Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04035**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,7	%
Limite di plasticità	25,2	%
Indice di plasticità	14,5	%
Indice di consistenza	1,14	
Passante al set. n° 40	SI	

**C - Argille inorganiche**

M - Limi inorganici

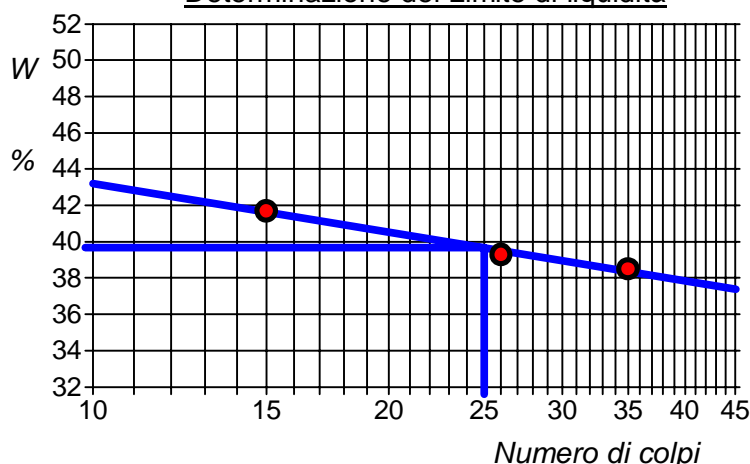
O - Argille e limi organici

L - Bassa compressibilità

**I - Media compressibilità**

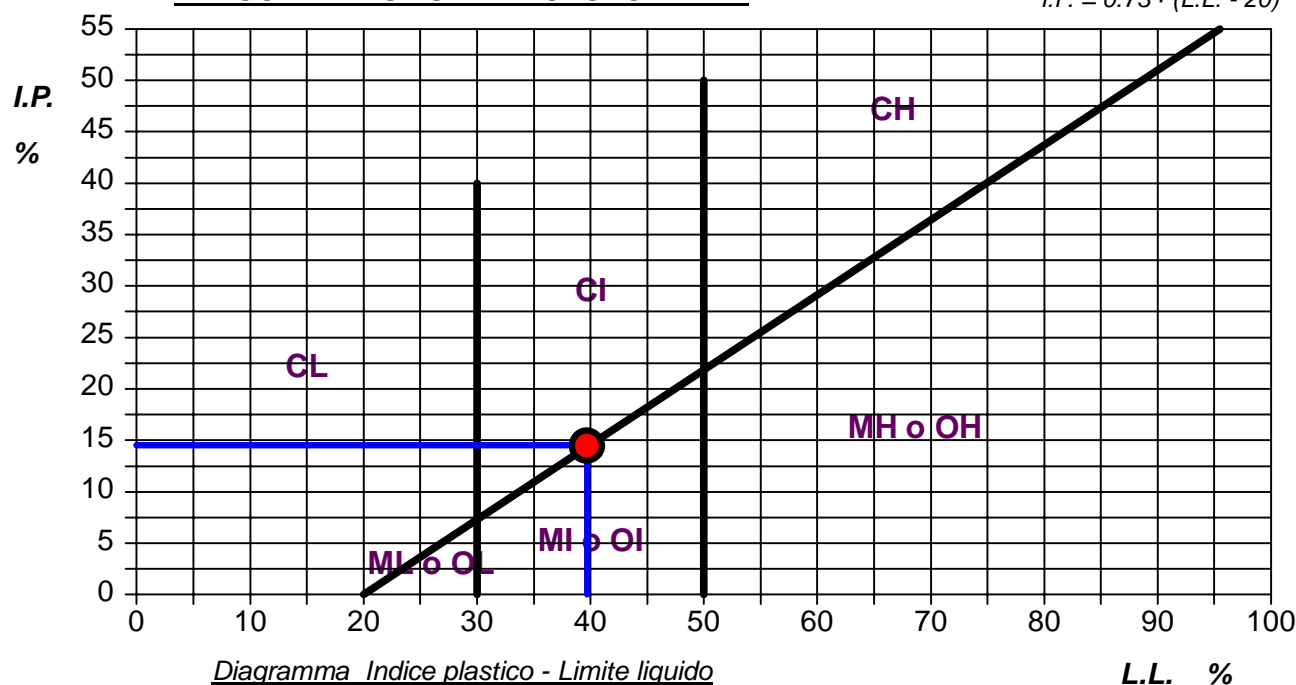
H - Alta compressibilità

### Determinazione del Limite di liquidità



### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04036**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

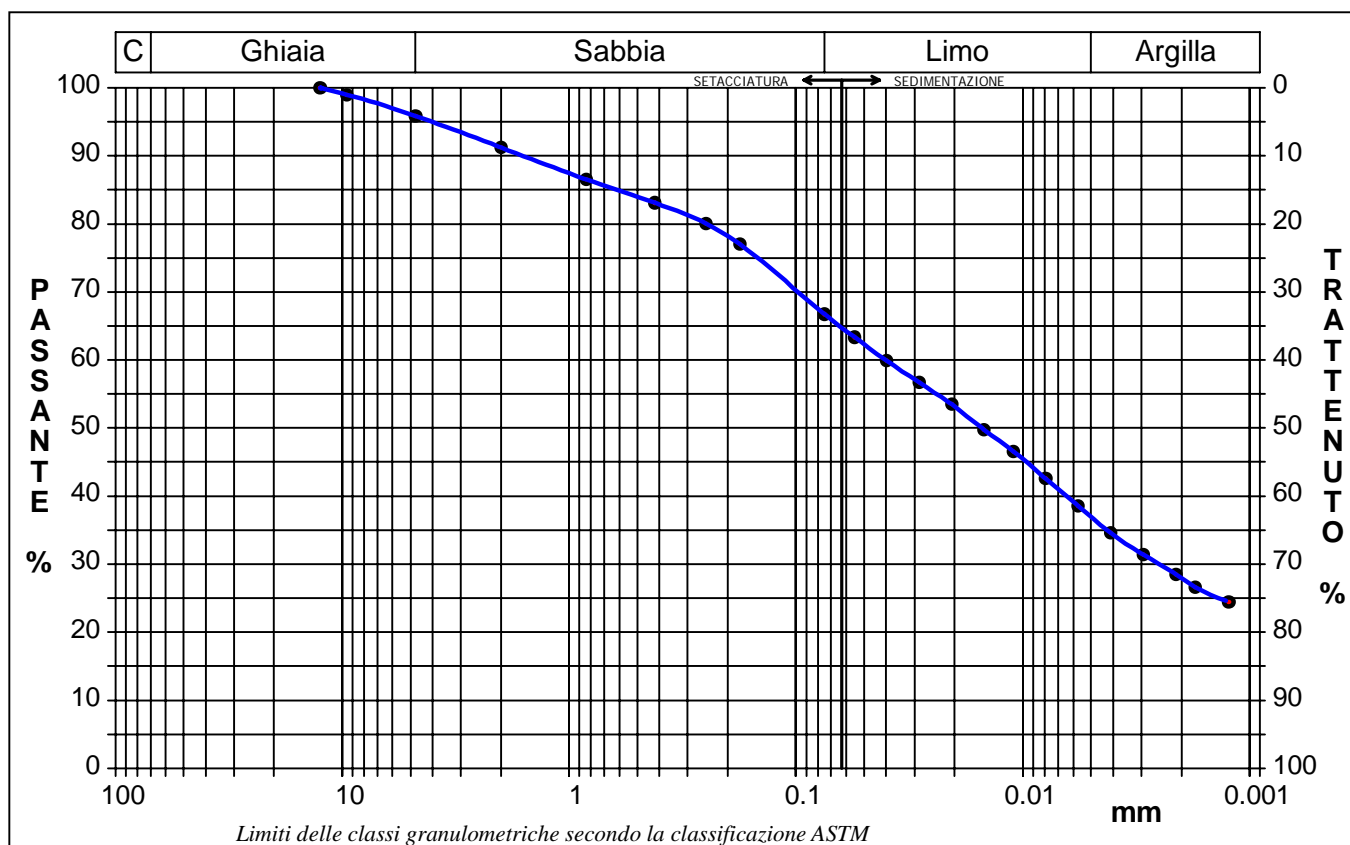
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	4,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	91,2 %	D10	---	mm
Sabbia	29,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	83,1 %	D30	0,00251	mm
Limo	29,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	66,8 %	D50	0,01514	mm
Argilla	37,0 %			D60	0,04025	mm
				D90	1,59290	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
12,5000	100,00	0,4200	83,11	0,0398	59,88	0,0079	42,58	0,0017	26,62
9,5200	98,99	0,2500	80,08	0,0286	56,69	0,0057	38,59	0,0012	24,49
4,7500	95,85	0,1770	77,03	0,0206	53,50	0,0041	34,60		
2,0000	91,23	0,0750	66,75	0,0148	49,77	0,0029	31,41		
0,8410	86,53	0,0552	63,34	0,0110	46,58	0,0021	28,48		

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04036**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

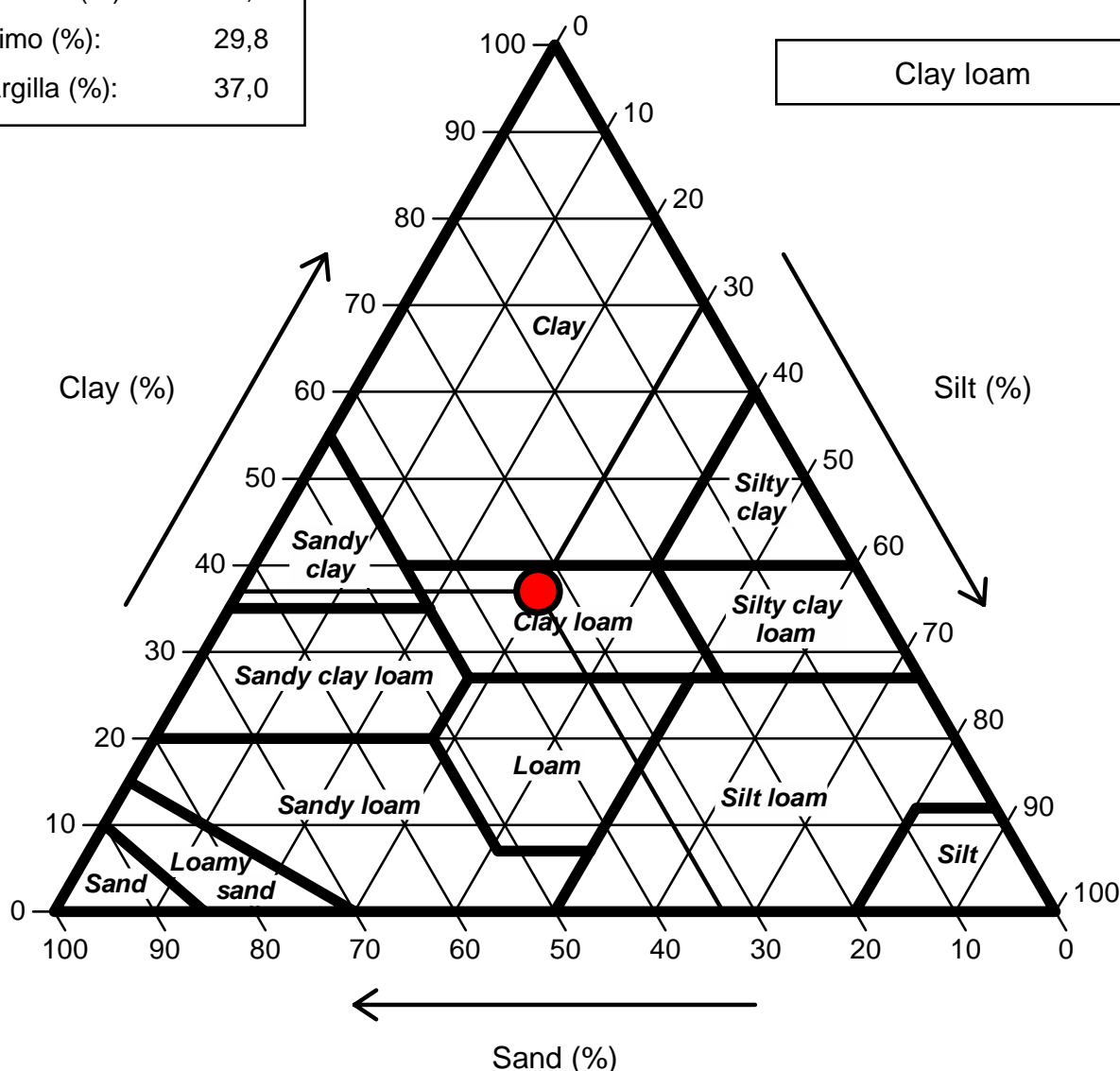
Sabbia (%): 33,2

Limo (%): 29,8

Argilla (%): 37,0

### Diagramma U.S.D.A.

Clay loam



Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04037</b>	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 3      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

### TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	166,15	167,13	165,46	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,9	7,2	8,6
Volume (cm³)	86,19	86,19	86,19	S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (kPa)	36	47	54
Peso di volume (kN/m³)	18,9	19,0	18,8	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	23,2	23,1	23,4	(S <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	118	223	327
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	(S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	18	23	27
Peso di volume secco (kN/m³)	15,3	15,5	15,3				
Grado di saturazione (%)	87,3	88,1	86,6				
				<b>Moduli elastici</b>			
				Modulo tangente (kPa):	1018	1465	1731
				Modulo secante (kPa):	729	1037	1468
				Modulo a rottura (kPa):	602	644	632

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04037</b>	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza
SONDAGGIO: 3      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

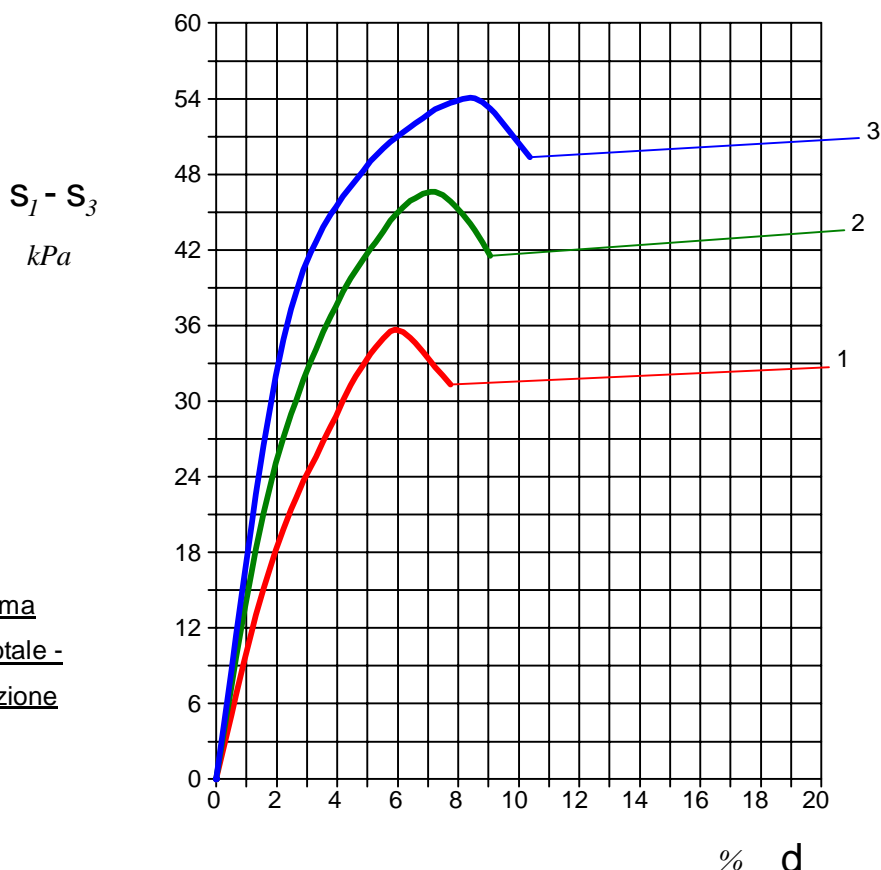
## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

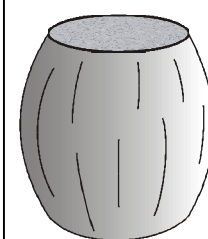
P	Dimensioni	Caratteristiche fisiche					Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub> cm	f cm	g kN/m <sup>3</sup>	g <sub>s</sub> kN/m <sup>3</sup>	w %	S <sub>o</sub> %	s <sub>3</sub> kPa	u <sub>o</sub> kPa	s' <sub>3</sub> kPa	d <sub>f</sub> %	s <sub>1</sub> - s <sub>3</sub> kPa	$\frac{s_1 + s_3}{2}$ kPa	$\frac{s_1 - s_3}{2}$ kPa
1	7,60	3,80	18,9	26,3	23,2	87,3	100	0	100	5,9	36	118	18
2	7,60	3,80	19,0	26,3	23,1	88,1	200	0	200	7,2	47	223	23
3	7,60	3,80	18,8	26,3	23,4	86,6	300	0	300	8,6	54	327	27

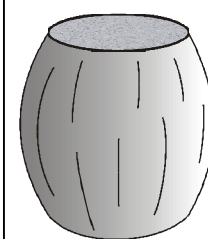
H <sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	g g <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico S <sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale	s <sub>3</sub> - Pressione di cella u <sub>o</sub> - Back pressure	d <sub>f</sub> - Deformazione a rottura s <sub>1</sub> s <sub>3</sub> - Tensioni totali
--	--	---	--



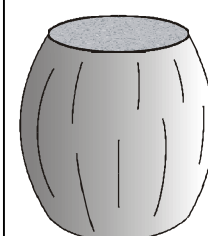
### Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Velocità di deformazione: 0,500 mm/min

Argilla con limo e sabbia, di colore marrone - verdastro

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,9	%
Peso di volume	19,1	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,6	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,715	
Porosità	41,7	%
Grado di saturazione	87,1	%
Limite di liquidità	41,9	%
Limite di plasticità	26,4	%
Indice di plasticità	15,5	%
Indice di consistenza	1,22	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 11

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,4	%
Sabbia	19,2	%
Limo	38,7	%
Argilla	41,7	%
D 10		mm
D 50	0,009639	mm
D 60	0,020512	mm
D 90	0,150485	mm
Passante set. 10	98,3	%
Passante set. 42	95,6	%
Passante set. 200	80,4	%

### PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

### COMPRESSIONE

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C <sub>d</sub>	kPa	f <sub>d</sub>	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>	kPa	f' <sub>cu</sub>	°
	C <sub>cu</sub>	kPa	f <sub>cu</sub>	°
U.U.	C <sub>u</sub>	33 kPa	f <sub>u</sub>	0,0 °

### PROVA EDOMETRICA

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	10.00 - 10.50

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo sabbiosa
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
<p>I.C. = Indice di consistenza = <math>(LL - W_n) / IP = 1,22</math></p>	
<p>A = Attività (Skempton) = <math>IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,37</math></p>	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 33 kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04038</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 23/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,9 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04039</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 23/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,1 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04040</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m<sup>3</sup>) = 26,6 kN/m<sup>3</sup>

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m<sup>3</sup>) = 26,6 kN/m<sup>3</sup>

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04041</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2 PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

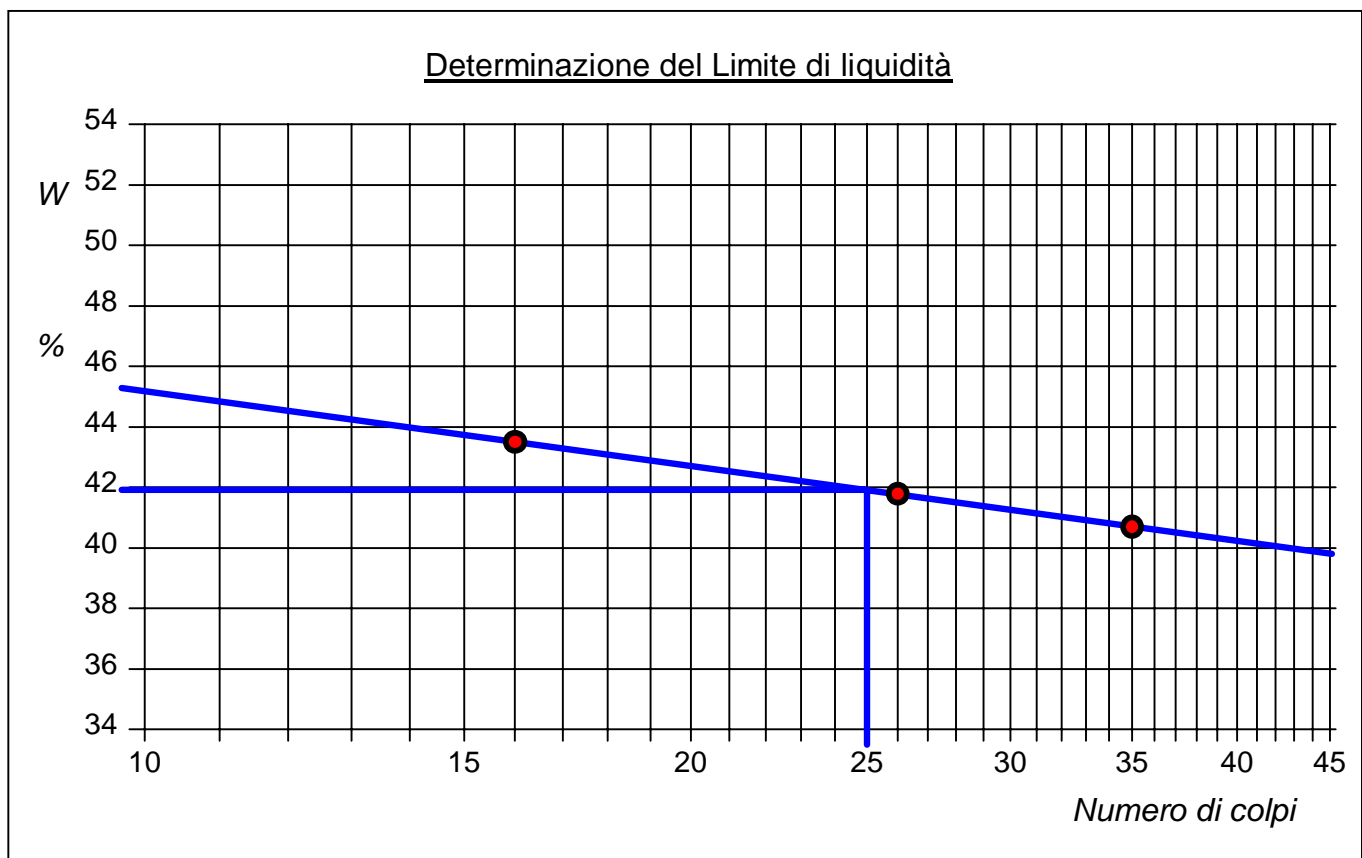
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	41,9	%
Limite di plasticità	26,4	%
Indice di plasticità	15,5	%

La prova è stata eseguita sulla frazione  
granulometrica passante al setaccio  
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	26	35			Umidità (%)	26,8	25,9
Umidità (%)	43,5	41,8	40,7			Umidità media	26,4	



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04041**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

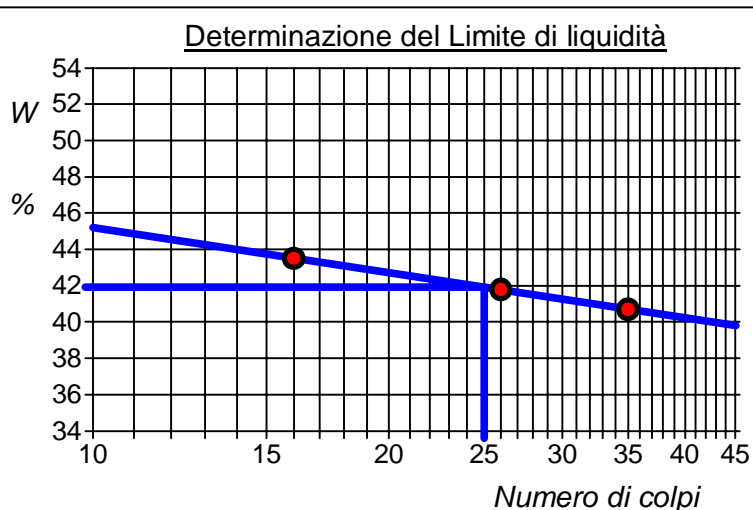
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	41,9	%
Limite di plasticità	26,4	%
Indice di plasticità	15,5	%
Indice di consistenza	1,22	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

**M - Limi inorganici**

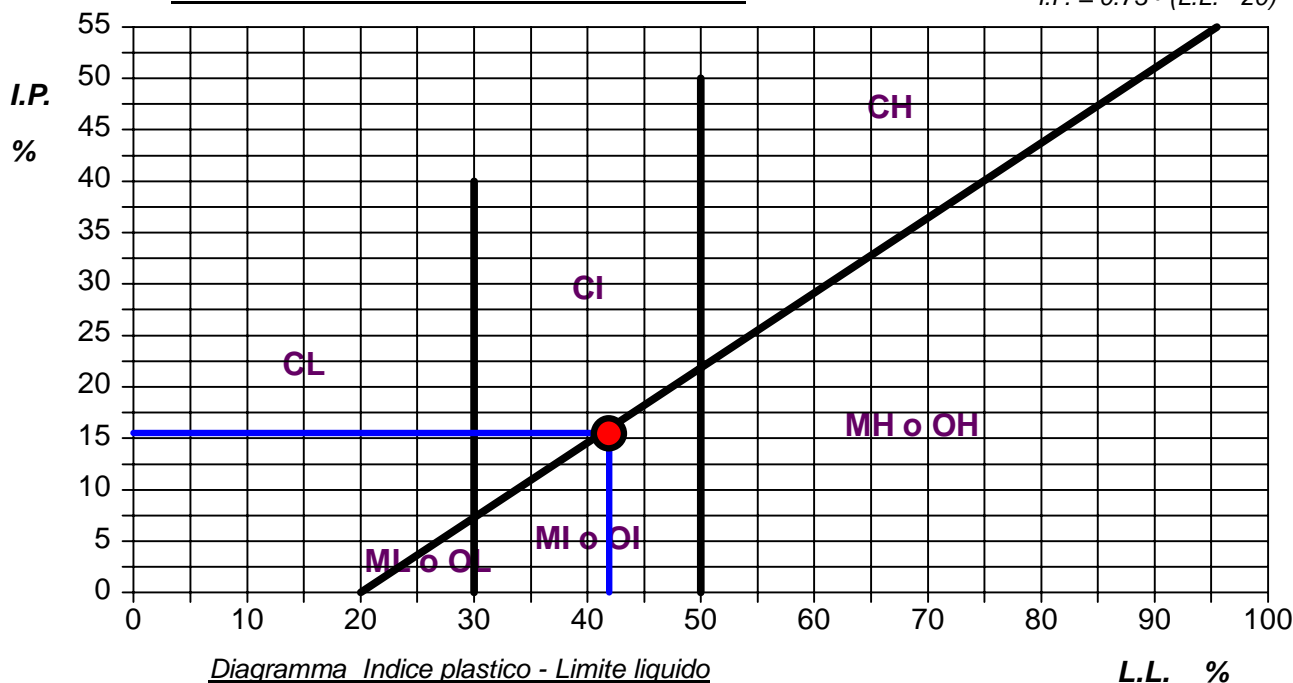
**I - Media compressibilità**

**O - Argille e limi organici**

H - Alta compressibilità

## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04042**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

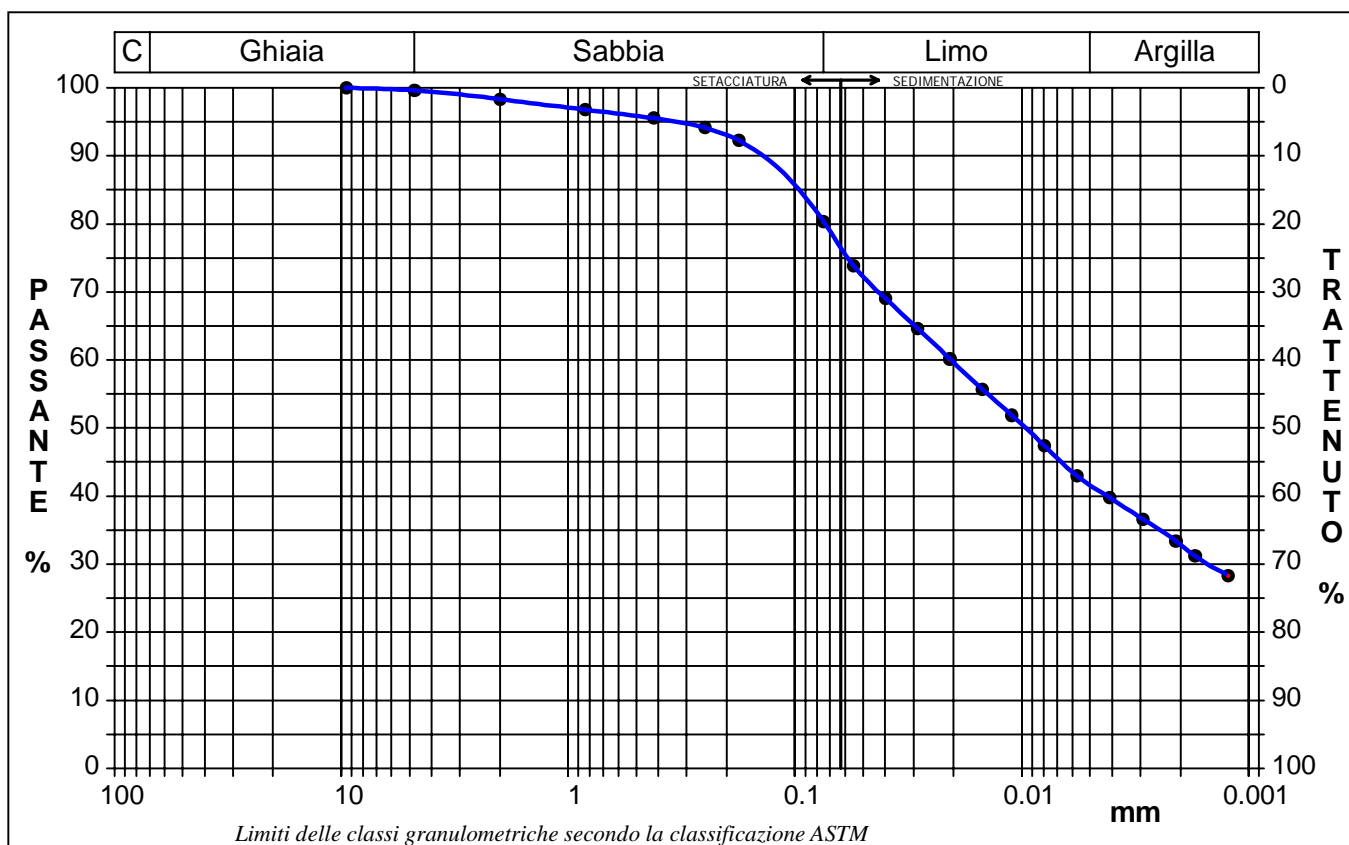
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,3 %	D10	---	mm
Sabbia	19,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,6 %	D30	0,00150	mm
Limo	38,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	80,4 %	D50	0,00964	mm
Argilla	41,7 %			D60	0,02051	mm
				D90	0,15048	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	94,12	0,0288	64,60	0,0057	42,96	0,0012	28,32
4,7500	99,62	0,1770	92,25	0,0207	60,15	0,0041	39,78		
2,0000	98,34	0,0750	80,36	0,0149	55,69	0,0029	36,60		
0,8410	96,76	0,0552	73,83	0,0111	51,87	0,0021	33,42		
0,4200	95,55	0,0399	69,06	0,0080	47,42	0,0017	31,19		

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04042**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

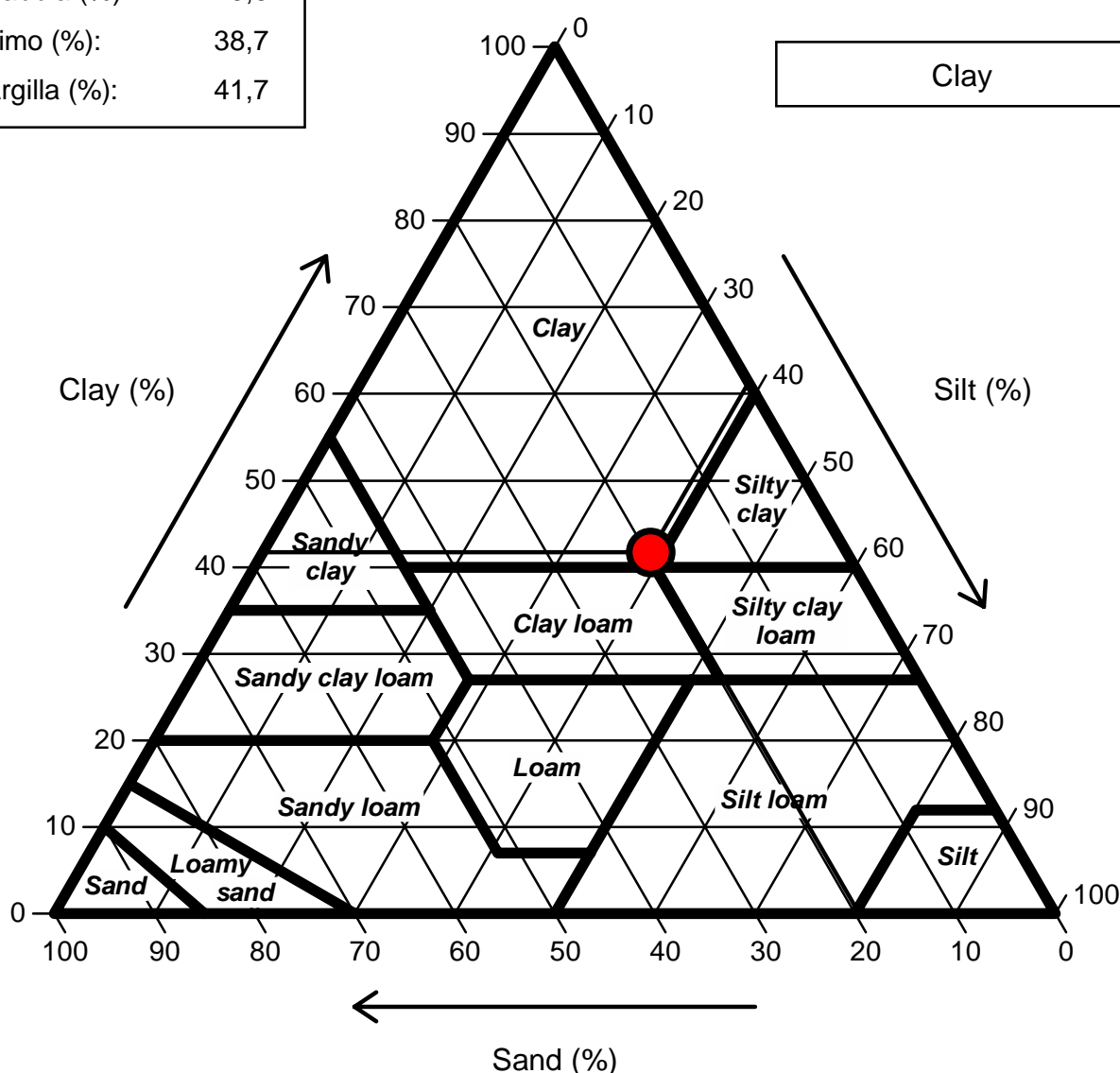
Sabbia (%): 19,6

Limo (%): 38,7

Argilla (%): 41,7

### Diagramma U.S.D.A.

Clay



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04043</b>	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi:

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	10.00 - 10.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

### TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	167,25	167,77	168,55	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	7,9	9,2	9,9
Volume (cm³)	86,19	86,19	86,19	S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (kPa)	67	57	75
Peso di volume (kN/m³)	19,0	19,1	19,2	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	19,5	23,6	23,7	(S <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	133	228	338
Peso specifico	26,6	26,6	26,6	(S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	33	28	38
Peso di volume secco (kN/m³)	15,9	15,4	15,5	<b>Moduli elastici</b>			
Grado di saturazione (%)	78,9	88,7	89,8	Modulo tangente (kPa):	1731	1371	1997
				Modulo secante (kPa):	1180	1111	1581
				Modulo a rottura (kPa):	844	617	765

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04043**

Pagina 2/3

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 01/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi:

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

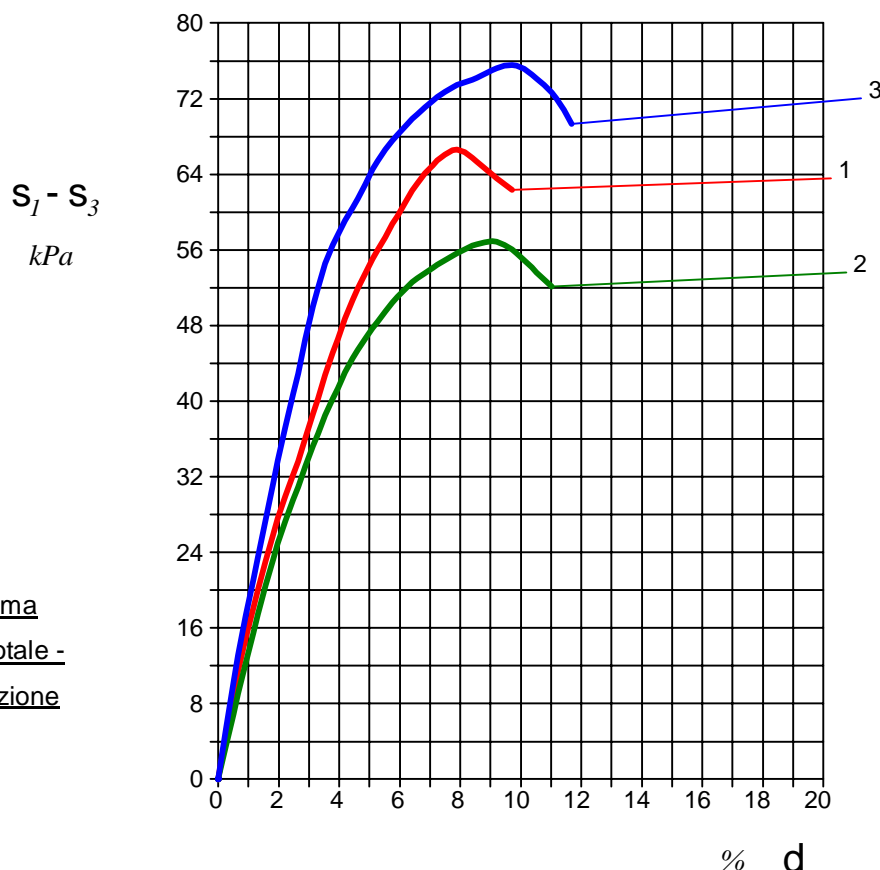
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub>	f	g	g <sub>s</sub>	w	S <sub>o</sub>	s <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	s' <sub>3</sub>	d <sub>f</sub>	s <sub>1</sub> - s <sub>3</sub>	$\frac{s_1 + s_3}{2}$	$\frac{s_1 - s_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,0	26,6	19,5	78,9	100	0	100	7,9	67	133	33
2	7,60	3,80	19,1	26,6	23,6	88,7	200	0	200	9,2	57	228	28
3	7,60	3,80	19,2	26,6	23,7	89,8	300	0	300	9,9	75	338	38

H<sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini  
w - Umidità dei provini

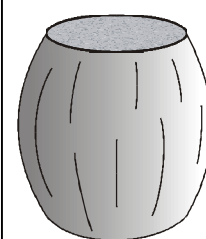
g g<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

s<sub>3</sub> - Pressione di cella  
u<sub>o</sub> - Back pressure

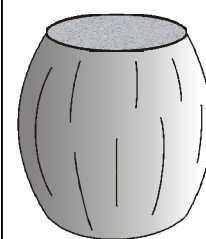
d<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
s<sub>1</sub> s<sub>3</sub> - Tensioni totali



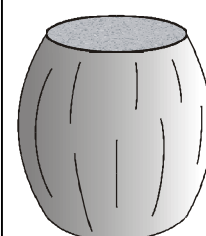
### Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04043</b>	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi:

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 10.00 - 10.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
d mm	d %	s <sub>I</sub> -s <sub>3</sub> kPa	Du kPa	d mm	d %	s <sub>I</sub> -s <sub>3</sub> kPa	Du kPa	d mm	d %	s <sub>I</sub> -s <sub>3</sub> kPa	Du kPa
0,50	0,66	11,4		0,50	0,66	9,0		0,50	0,66	13,1	
1,00	1,32	20,0		1,00	1,32	17,5		1,00	1,32	23,5	
1,50	1,97	27,6		1,50	1,97	24,9		1,50	1,97	33,7	
2,00	2,63	33,7		2,00	2,63	31,0		2,00	2,63	42,9	
2,50	3,29	40,3		2,50	3,29	36,6		2,50	3,29	52,0	
3,00	3,95	46,6		3,00	3,95	41,4		3,00	3,95	57,6	
3,50	4,61	51,9		3,50	4,61	45,4		3,50	4,61	61,4	
4,00	5,26	56,0		4,00	5,26	48,4		4,00	5,26	65,4	
4,50	5,92	59,6		4,50	5,92	51,0		4,50	5,92	68,2	
5,00	6,58	63,0		5,00	6,58	53,0		5,00	6,58	70,4	
5,50	7,24	65,4		5,50	7,24	54,4		5,50	7,24	72,2	
6,00	7,89	66,6		6,00	7,89	55,7		6,00	7,89	73,4	
6,50	8,55	65,3		6,50	8,55	56,6		6,50	8,55	74,2	
7,00	9,21	63,6		7,00	9,21	56,8		7,00	9,21	75,2	
7,50	9,87	62,0		7,50	9,87	55,6		7,50	9,87	75,5	
				8,00	10,53	53,6		8,00	10,53	74,2	
				8,50	11,18	51,7		8,50	11,18	72,0	
								9,00	11,84	68,4	

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	25,9	%
Peso di volume	18,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,0	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,3	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,6	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,781	
Porosità	43,8	%
Grado di saturazione	90,0	%
Limite di liquidità	45,3	%
Limite di plasticità	32,0	%
Indice di plasticità	13,3	%
Indice di consistenza	1,46	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 10

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	0,1	%
Sabbia	13,5	%
Limo	39,7	%
Argilla	46,7	%
D 10		mm
D 50	0,006437	mm
D 60	0,012619	mm
D 90	0,101962	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	98,5	%
Passante set. 200	86,4	%

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE**

S	kPa
C <sub>u</sub>	kPa
S <sub>Rim</sub>	kPa
C <sub>u Rim</sub>	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
f'	°
c' <sub>Res</sub>	kPa
f' <sub>Res</sub>	°

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	C <sub>d</sub>	kPa	f <sub>d</sub>	°
C.U.	C' <sub>cu</sub>	kPa	f' <sub>cu</sub>	°
	C <sub>cu</sub>	kPa	f <sub>cu</sub>	°
U.U.	C <sub>u</sub>	120 kPa	f <sub>u</sub>	0,0 °

**PROVA EDOMETRICA**

S kPa	E kPa	C <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

Tipo di campione: Cilindrico

Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R <sub>p</sub> kPa	V <sub>T</sub> kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

COMMITTENTE:	FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	3
		PROFONDITA': m	13.00 - 13.50

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Argilla con limo sabbiosa
-------------------	---------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
<p>I.C. = Indice di consistenza = <math>(LL - W_n) / IP = 1,46</math></p>	
<p>A = Attività (Skempton) = <math>IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,28</math></p>	

## CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 120 kPa	
	<p>1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto</p>

## CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa	
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa	
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00	

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro
--

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04044</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 23/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 24/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,9 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04045</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 23/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 23/08/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 18,8 kN/m<sup>3</sup>**

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04046</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 05/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$G_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m<sup>3</sup>) = 26,6 kN/m<sup>3</sup>

$G_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m<sup>3</sup>) = 26,6 kN/m<sup>3</sup>

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04047</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 06/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	3 PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

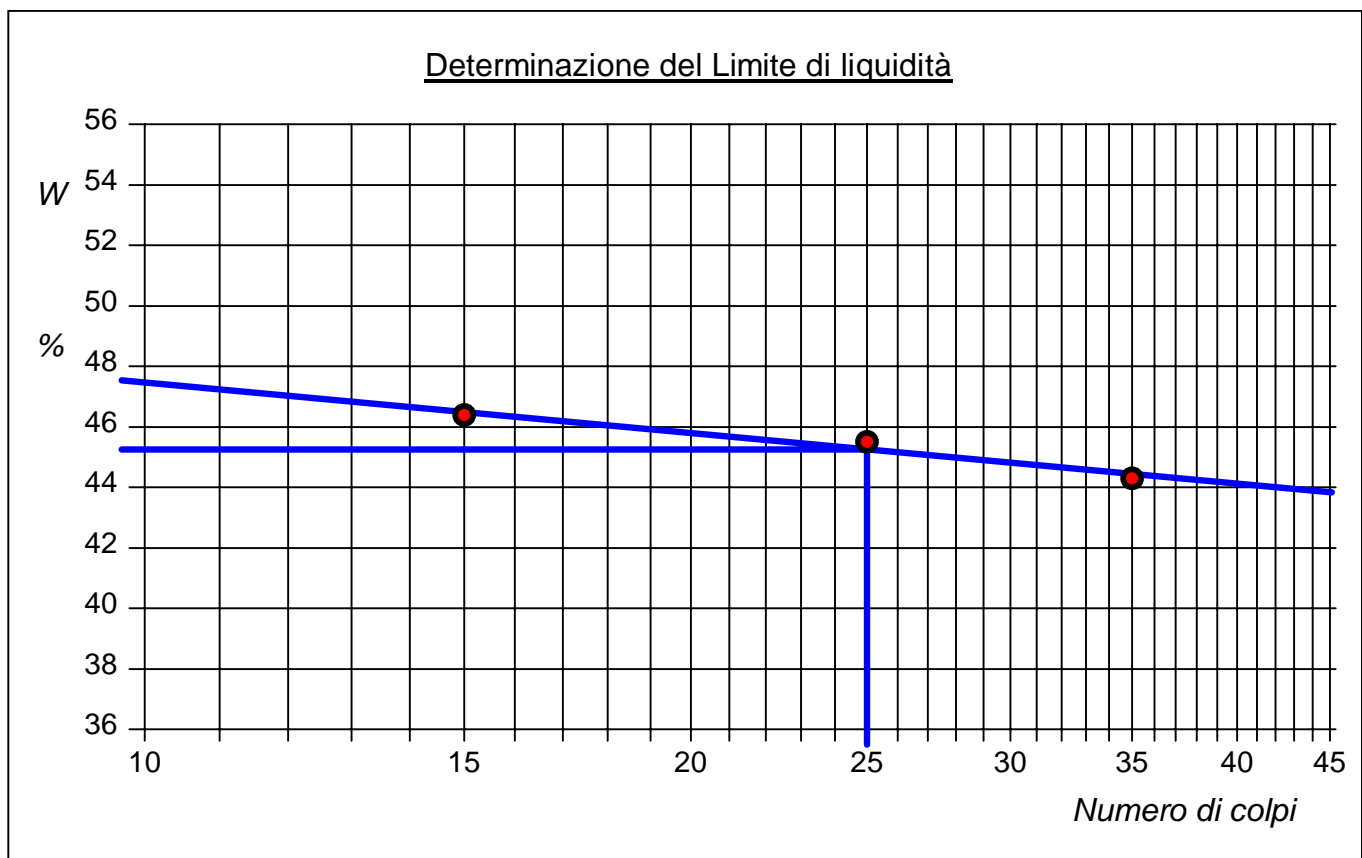
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	45,3	%
Limite di plasticità	32,0	%
Indice di plasticità	13,3	%

La prova è stata eseguita sulla frazione  
granulometrica passante al setaccio  
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	25	35			Umidità (%)	32,0	32,0
Umidità (%)	46,4	45,5	44,3			Umidità media	32,0	



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04047** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	45,3	%
Limite di plasticità	32,0	%
Indice di plasticità	13,3	%
Indice di consistenza	1,46	
Passante al set. n° 40	SI	

C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

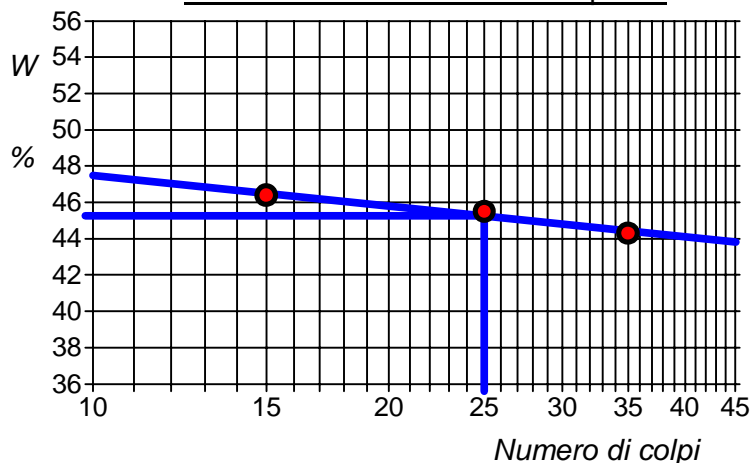
**M - Limi inorganici**

**I - Media compressibilità**

**O - Argille e limi organici**

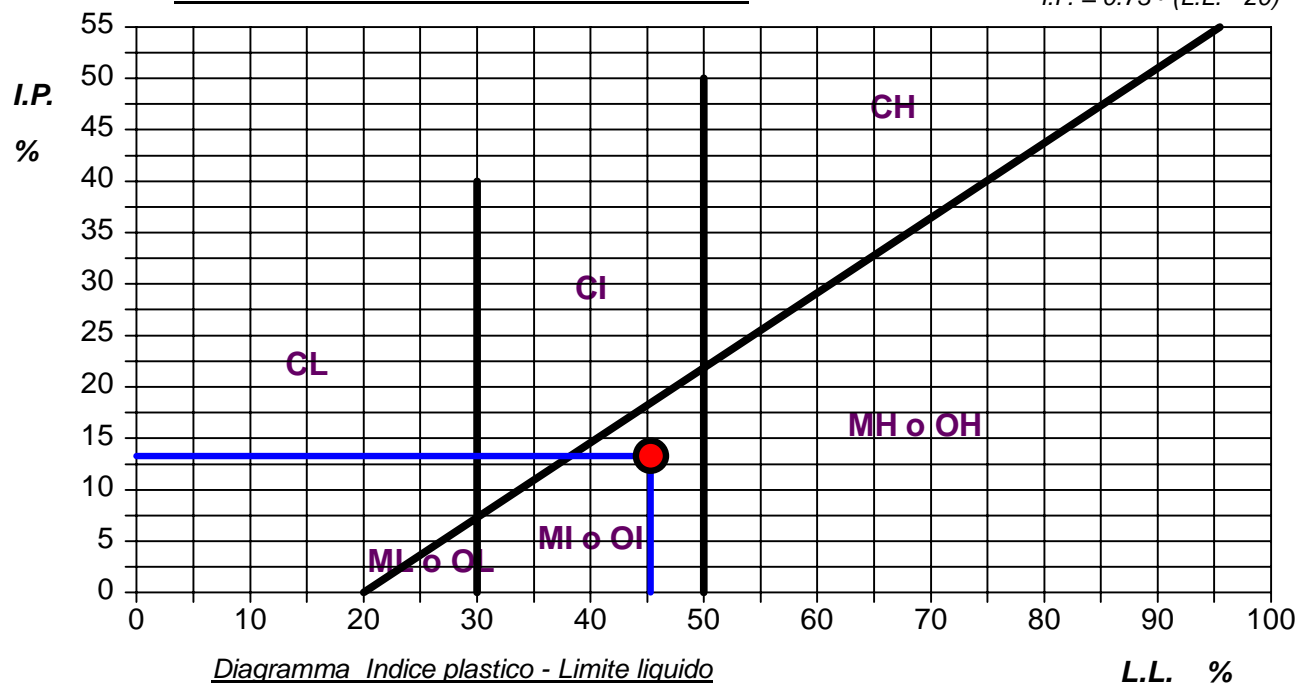
H - Alta compressibilità

### Determinazione del Limite di liquidità



### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04048**

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

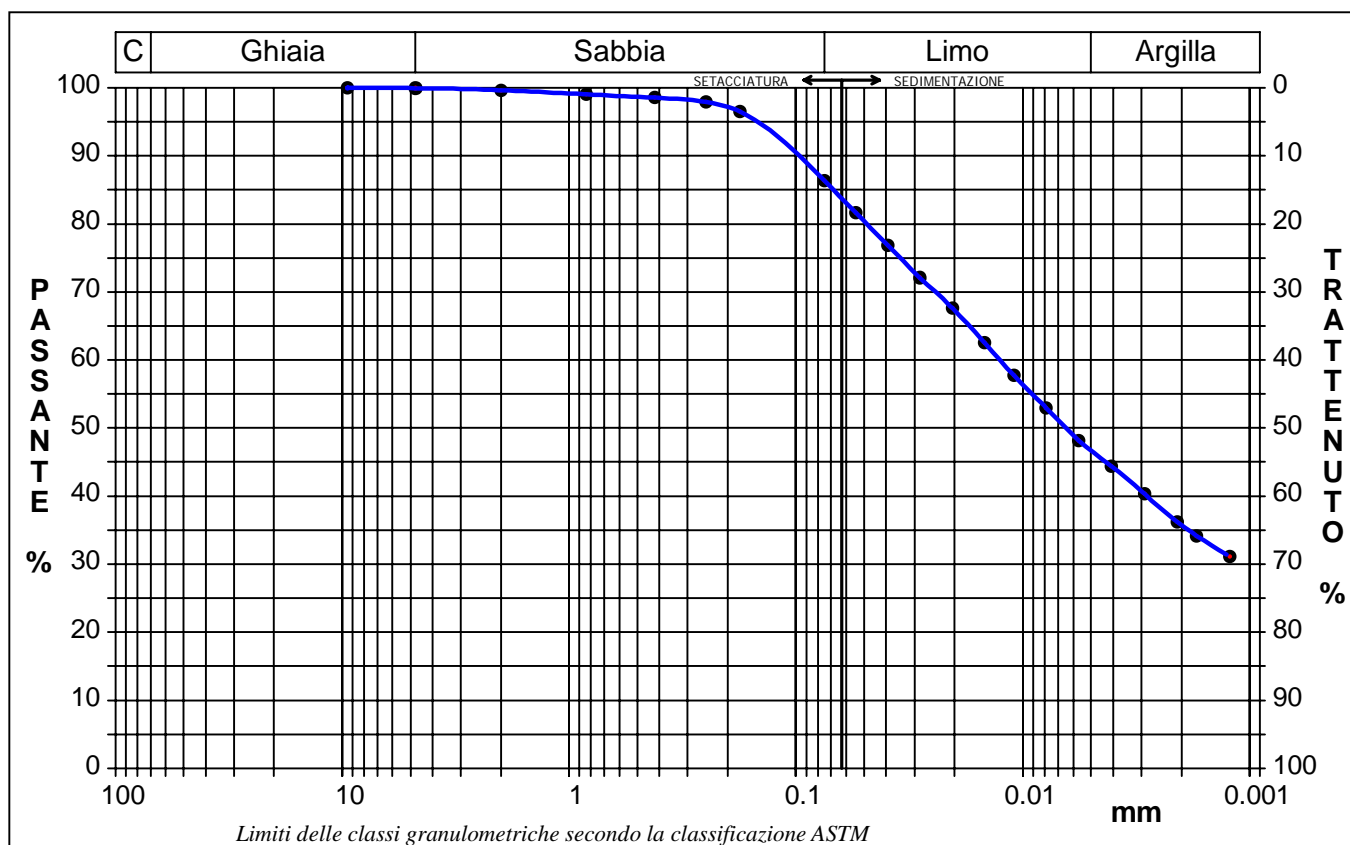
CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	---	mm
Sabbia	13,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,5 %	D30	---	mm
Limo	39,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	86,4 %	D50	0,00644	mm
Argilla	46,7 %			D60	0,01262	mm
				D90	0,10196	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	97,93	0,0284	72,10	0,0057	48,18	0,0012	31,09
4,7500	99,95	0,1770	96,51	0,0205	67,65	0,0041	44,42		
2,0000	99,65	0,0750	86,37	0,0148	62,53	0,0029	40,32		
0,8410	99,03	0,0546	81,66	0,0110	57,75	0,0021	36,22		
0,4200	98,55	0,0394	76,88	0,0079	52,96	0,0017	34,17		

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04048**

Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 06/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 07/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

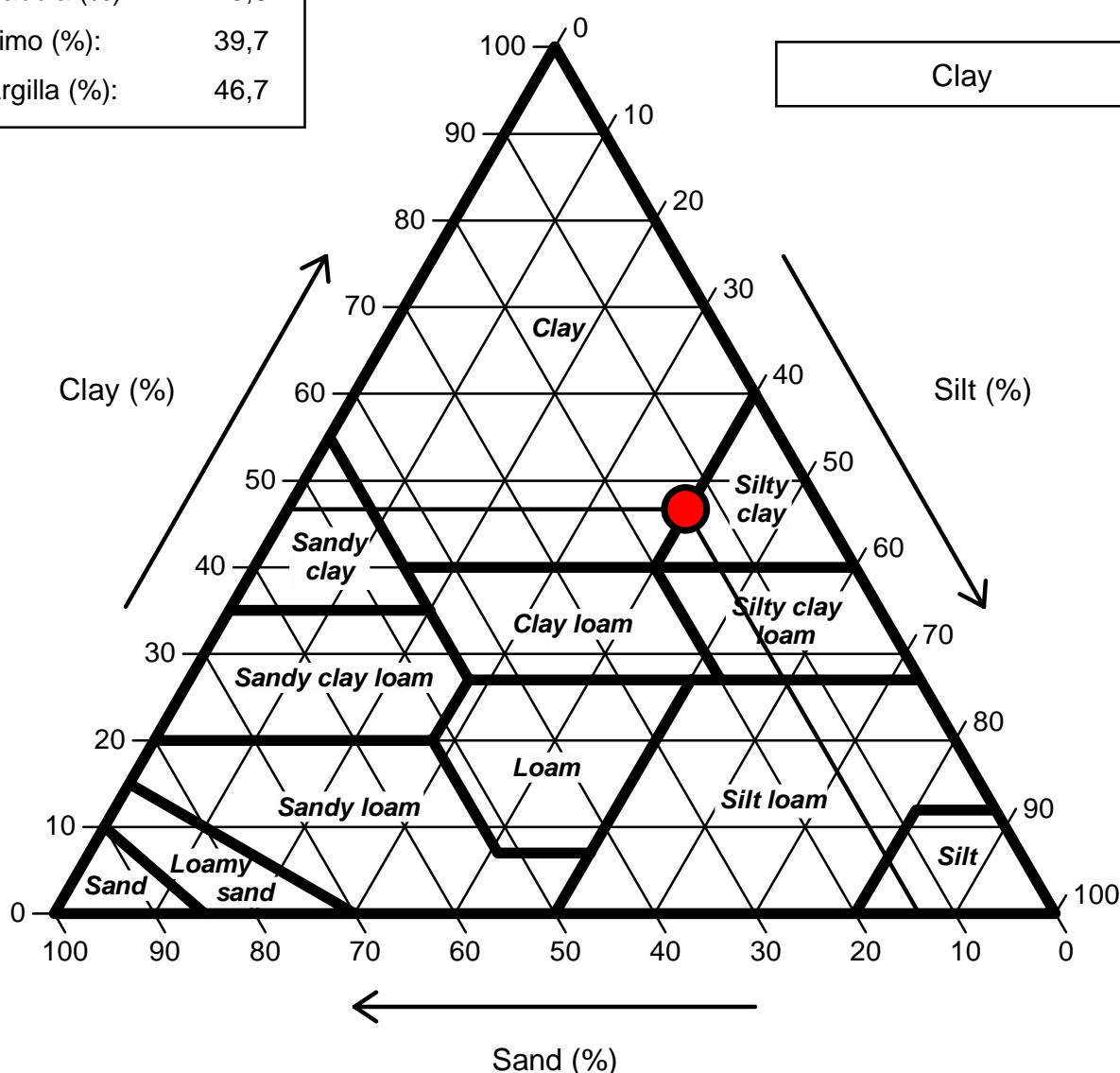
Sabbia (%): 13,6

Limo (%): 39,7

Argilla (%): 46,7

### Diagramma U.S.D.A.

Clay



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04049</b>	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	13.00 - 13.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>			
Massa (g)	164,85	165,22	165,55
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80
Sezione (cm²):	11,34	11,34	11,34
Volume (cm³)	86,19	86,19	86,19
Peso di volume (kN/m³)	18,8	18,8	18,8
Umidità (%)	25,6	26,1	25,6
Peso specifico	26,6	26,6	26,6
Peso di volume secco (kN/m³)	14,9	14,9	15,0
Grado di saturazione (%)	88,7	90,1	89,6

PROVINO	1	2	3
<b>Pressioni iniziali</b>			
Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Back pressure (kPa)			
Pressione efficace (kPa)	100	200	300
<b>Valori finali o a rottura</b>			
Deformazione verticale (%)	7,9	9,2	9,9
S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (kPa)	226	240	252
Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
(S <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	213	320	426
(S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> ) / 2 (kPa)	113	120	126

<b>Moduli elastici</b>			
Modulo tangente (kPa):	6125	5991	8521
Modulo secante (kPa):	4951	5546	6101
Modulo a rottura (kPa):	2640	2432	2553

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 04049**

Pagina 2/3

DATA DI EMISSIONE: 09/09/23

Inizio analisi: 01/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.23

Apertura campione: 16.08.23

Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.

RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

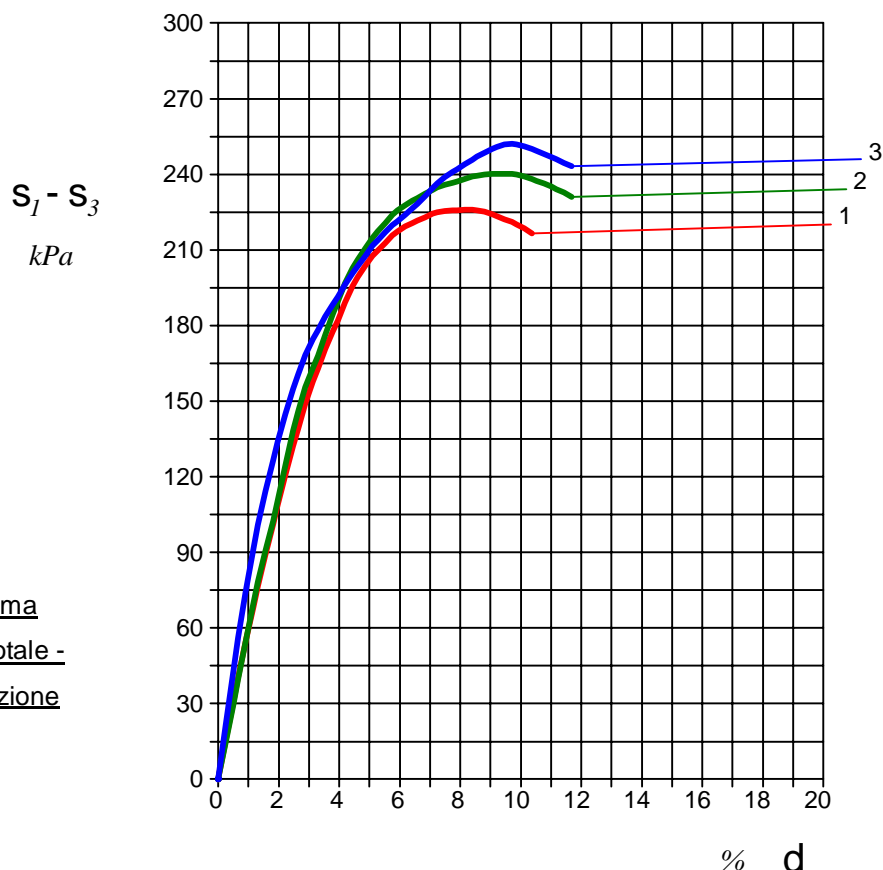
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub>	f	g	g <sub>s</sub>	w	S <sub>o</sub>	s <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	s' <sub>3</sub>	d <sub>f</sub>	s <sub>1</sub> - s <sub>3</sub>	$\frac{s_1 + s_3}{2}$	$\frac{s_1 - s_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	18,8	26,6	25,6	88,7	100	0	100	7,9	226	213	113
2	7,60	3,80	18,8	26,6	26,1	90,1	200	0	200	9,2	240	320	120
3	7,60	3,80	18,8	26,6	25,6	89,6	300	0	300	9,9	252	426	126

H<sub>o</sub> f - Altezza e diametro provini  
w - Umidità dei provini

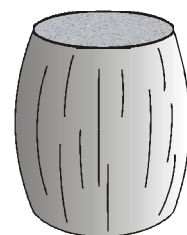
g g<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

s<sub>3</sub> - Pressione di cella  
u<sub>o</sub> - Back pressure

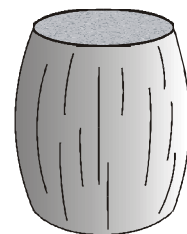
d<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
s<sub>1</sub> s<sub>3</sub> - Tensioni totali



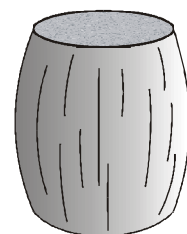
### Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Velocità di deformazione: 0,500 mm/min

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone - brunoastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 04049</b>	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 09/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA165T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: FIUMANO TOMA TRIVELLAZIONI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Realizzazione nuova palestra scolastica in Via Zara nel Comune di Potenza				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m 13.00 - 13.50

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
d <i>mm</i>	d <i>%</i>	s <sub>I</sub> - s <sub>3</sub> <i>kPa</i>	Du <i>kPa</i>	d <i>mm</i>	d <i>%</i>	s <sub>I</sub> - s <sub>3</sub> <i>kPa</i>	Du <i>kPa</i>	d <i>mm</i>	d <i>%</i>	s <sub>I</sub> - s <sub>3</sub> <i>kPa</i>	Du <i>kPa</i>
0,50	0,66	40,3		0,50	0,66	39,4		0,50	0,66	56,1	
1,00	1,32	76,6		1,00	1,32	78,3		1,00	1,32	100,9	
1,50	1,97	108,9		1,50	1,97	110,6		1,50	1,97	134,0	
2,00	2,63	139,1		2,00	2,63	146,0		2,00	2,63	160,5	
2,50	3,29	162,9		2,50	3,29	168,0		2,50	3,29	178,2	
3,00	3,95	182,1		3,00	3,95	189,7		3,00	3,95	191,4	
3,50	4,61	199,3		3,50	4,61	206,1		3,50	4,61	203,6	
4,00	5,26	209,7		4,00	5,26	217,2		4,00	5,26	213,8	
4,50	5,92	217,3		4,50	5,92	225,6		4,50	5,92	221,5	
5,00	6,58	221,6		5,00	6,58	230,6		5,00	6,58	228,2	
5,50	7,24	224,9		5,50	7,24	234,7		5,50	7,24	236,4	
6,00	7,89	225,8		6,00	7,89	237,1		6,00	7,89	242,0	
6,50	8,55	225,8		6,50	8,55	239,5		6,50	8,55	246,9	
7,00	9,21	223,3		7,00	9,21	240,2		7,00	9,21	250,9	
7,50	9,87	220,1		7,50	9,87	240,0		7,50	9,87	251,9	
8,00	10,53	215,4		8,00	10,53	237,5		8,00	10,53	249,3	
				8,50	11,18	234,2		8,50	11,18	245,9	
				9,00	11,84	230,1		9,00	11,84	242,5	