

# COMUNE DI POMARICO

## Provincia di Matera



*Intervento di nuova costruzione per sostituzione  
dell'edificio adibito a scuola dell'infanzia A. Falotico*

### PROGETTO ESECUTIVO

Aggiornamento al Prezzario regionale Basilicata 2023

Finanziamento MIUR per la progettazione di interventi di messa in sicurezza di edifici scolastici - D.DDG n. 251 del 21 giugno 2019



PROGETTISTA:

Ing. PAOLO MANCINI

GEOLOGO:

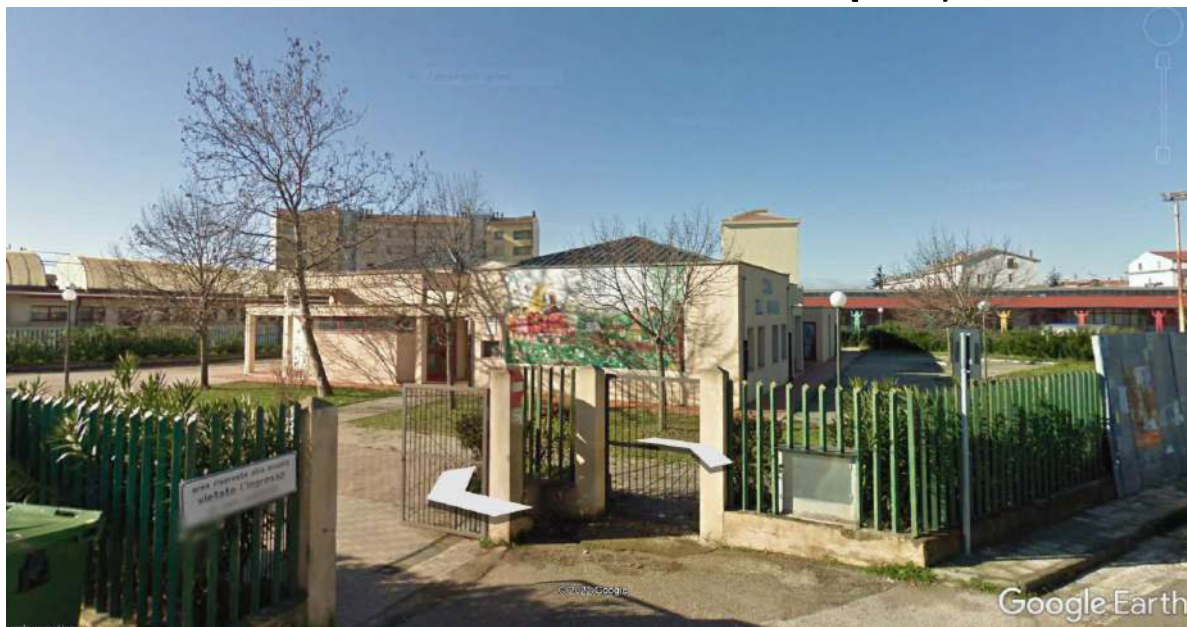
Dott. DONATO CALDONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Pierpaolo NOBILE

DATA	ELABORATO	PRELIM	DEFIN	ESEC	VAR
GIUGNO 2023					
	RELAZIONE GEOLOGICA				

R.02

**REGIONE BASILICATA  
COMUNE DI POMARICO (MT)**



**STUDIO GEOLOGICO**

**“INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE PER SOSTITUZIONE  
DELL'EDIFICIO ADIBITO A SCUOLA DELL'INFANZIA A. FALOTICO”**

COMITENTE: Comune di Pomarico  
Settore Tecnico  
Corso Garibaldi

IL GEOLOGO

Dr. Donato Caldone

maggio '22

## 1. PREMESSA

Su incarico conferitomi dal Comune di Pomarico con determina n. 66/T del 24/02/2022 il sottoscritto Dott. Donato Caldane geologo, iscritto all'ordine dei geologi di Basilicata al n° 187 ha eseguito uno studio geologico riguardante il progetto di **“Intervento di nuova costruzione per sostituzione dell'edificio adibito a scuola dell'infanzia A. Falotico”**

Il progetto prevede la demolizione, ricostruzione, e l'ampliamento della costruzione.

Lo studio è finalizzato a definire le caratteristiche litostratigrafiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche del sito in osservanza della normativa tecnica vigente “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018” ed in ottemperanza delle norme del PAI Regione Basilicata.

Per la redazione dello studio è stata eseguita una campagna di indagini che hanno consentito di definire le caratteristiche geologico-tecniche e sismiche del sito.

In particolare è stato eseguito un sondaggio geognostico con prelievo di tre campioni, sui quali sono state eseguite prove di laboratorio e una indagine sismica Masw per la determinazione della categoria di suolo.

Sono stati utilizzati inoltre i dati di un altro sondaggio S2 eseguito nel piazzale della antistante la scuola media in occasione del progetto di adeguamento sismico della stessa.



## 2. UBICAZIONE DEL SITO

Abitato del Comune di Pomarico quartiere “Aldo Moro”.

- dati geografici: Lat. 40.527857 , Long., 16.528695 Altitudine 469 m

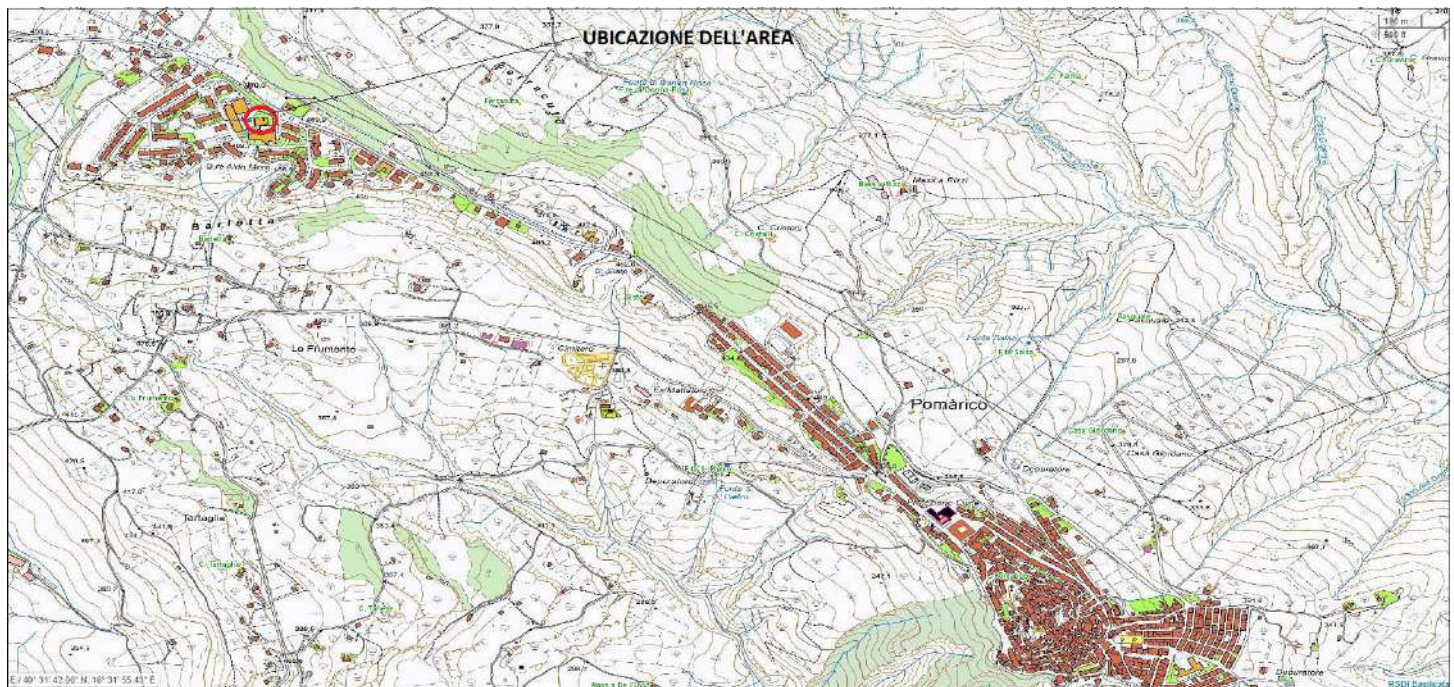


Fig. n. 1 Stralcio del CTR della Regione Basilicata

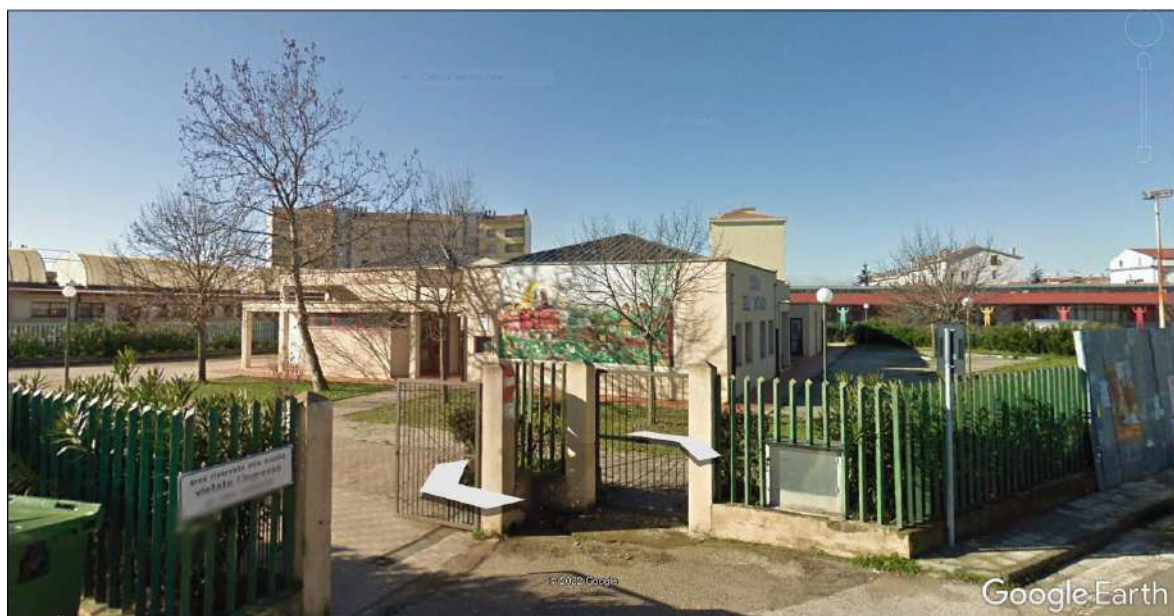


Fig. n. 2 edificio che ospita la scuola dell'infanzia A. Faolotico



### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA

I terreni affioranti in tale zona fanno parte del ciclo sedimentario depositatosi all'interno della struttura tettonica della Fossa Bradanica disposti secondo un ciclo regressivo.

Le formazioni affioranti sono descritte in ordine cronostratigrafico dalla più antica alla più recente.

#### Formazione argillosa (argille subappennine)

Si tratta di limi argillosi e argille marnose di colore grigio-azzurro che diventano avana nella parte alterata superficiale; affiorano, lungo estese superfici calanchive, dal fondo valle fino a quota 390 m slm. L'assetto della formazione è suborizzontale con una leggera inclinazione verso Sud-Est.

#### Formazione sabbiosa (sabbie di Monte Marano)

Sabbie a granulometria media e medio-fine costituite da granuli di natura quarzoso-feldspatica con una forte componente calcarea. Il grado di cementazione è scarso o assente solo localmente si rinvencono strati sottili di arenarie. Nella parte bassa della formazione aumenta la componente limo argillosa e si denota una alternanza regolare di strati sabbiosi con strati limo argillosi. Il colore varia dal giallo ocre al grigio giallastro.

#### Formazione Conglomeratica

Si tratta di un unico banco conglomeratico che affiora lungo il ciglio del pianoro sul versante sud ovest per uno spessore massimo di 5-6 m.

Si tratta di conglomerati poligenici ed eterometrici con elementi ciottolosi ben arrotondati a struttura clasto-sostenuta. I vuoti tra i ciottoli sono riempiti da matrice sabbiosa grossolana o piccoli ciottoli. La cementazione è debole.

### Terreni continentali

In questa zona la sequenza stratigrafica marina di tipo regressivo, argille- sabbie- conglomerato, appena descritta, è sormontata da una coltre di terreni continentali, spesso mediamente 25-30 m, che si appoggiano direttamente sul banco di conglomerato che chiude il ciclo di sedimentazione marina.

Si tratta di depositi continentali costituiti, a partire dal basso, da un banco spesso circa 9 m di limi argillosi grigio azzurri plastici con inclusi resti organici che si appoggiano direttamente sul banco di conglomerato sottostante.

A questi terreni seguono, fino al piano campagna, sabbie limose rossastre con ciottoli eterometrici disposte in banchi e strati di spessore variabile di forma lenticolare. Molto spesso si rinvencono variazioni litologiche in senso orizzontale. L'assetto degli strati è orizzontale.

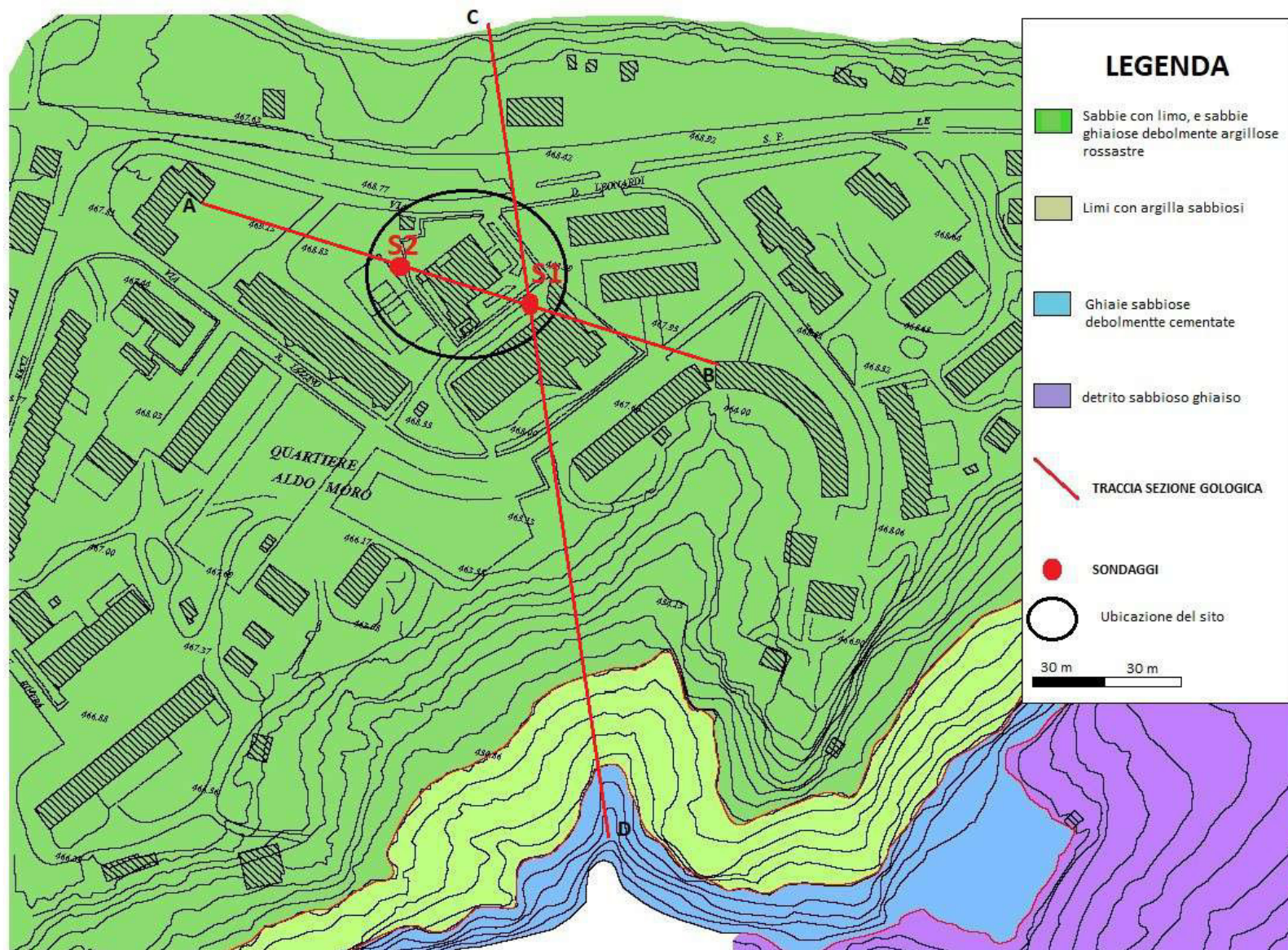


Fig n. 3

CARTA GEOLOGICA



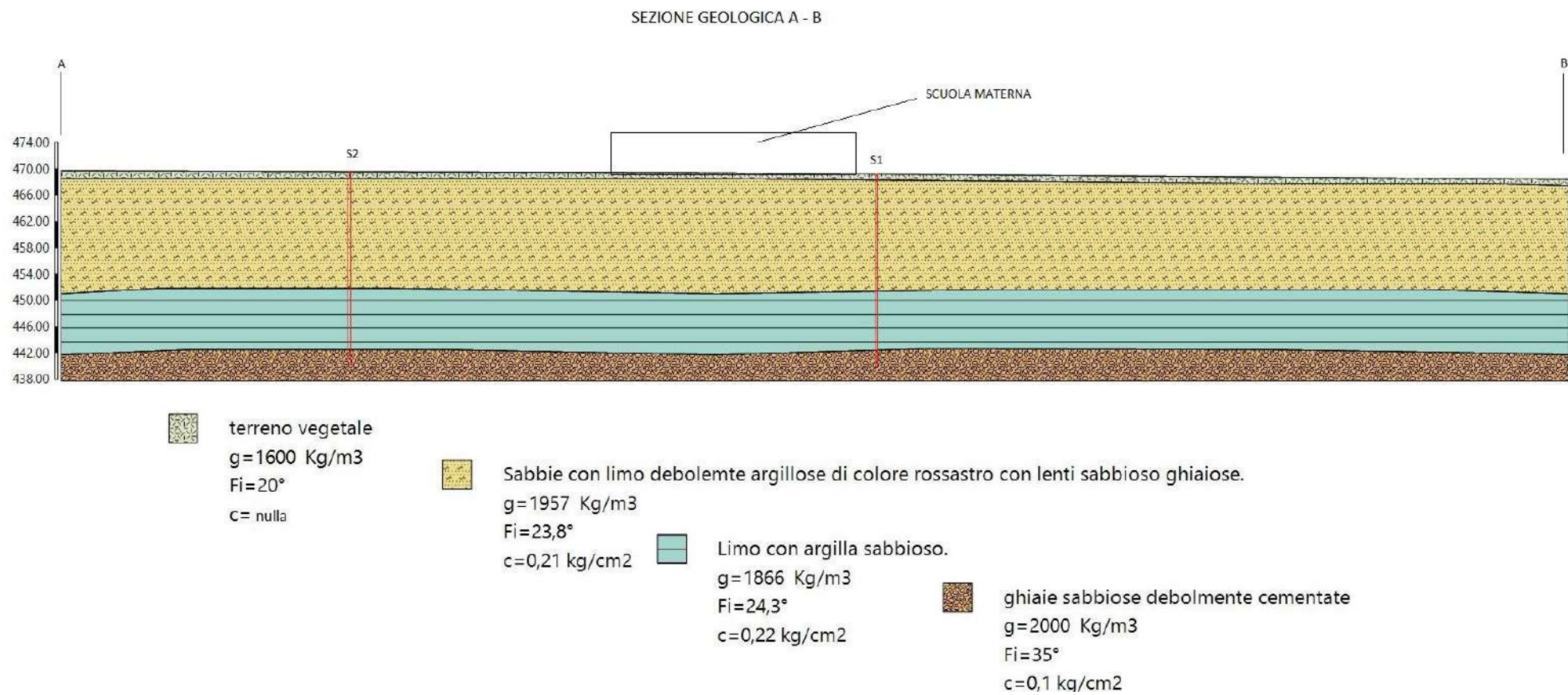


Fig. 4

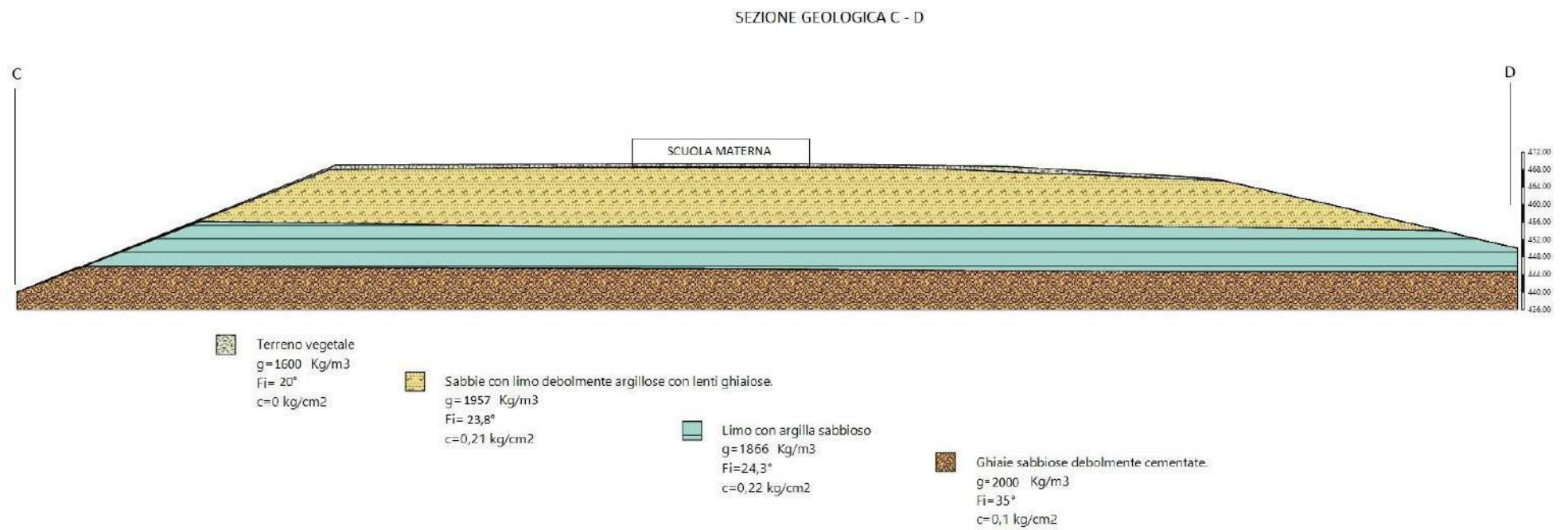


Fig. n. 5

#### 4. CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI

La stratigrafia del sito è stata definita attraverso l'esecuzione di un sondaggio geognostico profondo 30 m a carotaggio continuo ubicato al margine dell'area occupata dall'attuale scuola dell'infanzia.

La successione stratigrafica rilevata è la seguente:

- Da 0 m 1,20 m terreno vegetale limo-argilloso rossastro
- Da 1,20m a 18,70 m sabbie rossicce a tratti limose a granulometria medio grossolana. A luoghi si rinvencono lenti ghiaiose con ciottoli.
- Da 18,70 m a 28 m Argille azzurre plastiche con resti organici nerastri.
- Da 28 m a 30 m ghiaie sabbiose debolmente cementate.

La falda freatica è stata rinvenuta alla profondità di 17 m circa al contatto con i limi impermeabili.

La stratigrafia del sottosuolo è riportata nella fig. 6 a pag. 10



# STRATIGRAFIA - n.1

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: Pomarico										Sondaggio: n.1									
Località: Scuola dell'infanzia A. Falotico										Quota: 469									
Impresa esecutrice: Barbaro										Data: 29 marzo 2022									
Coordinate: 40.52772, 16.528946										Redattore: Caldane Donato									
Perforazione: A carotaggio continuo																			
o	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prei %	SPT	RQD %	prof. m	DESCRIZIONE						
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
													Terreno vegetale						
1.												1.2	Sabbie rossiccie a granulometria medio-grossa con lenti ghiaiose.						
2.						1) ind. = 7,00 2,40				25-50-50	100								
3.																			
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			
8.						2) ind. = 8,00 8,40				25-30-41	71								
9.																			
10.																			
11.																			
12.																			
13.																			
14.																			
15.																			
16.																			
17.																			
18.												18.7	Limmi argillosi azzurri plastici con residui organici						
19.																			
20.																			
21.						3) ind. = 20,00 21,00													
22.																			
23.																			
24.																			
25.																			
26.																			
27.																			
28.												28.0	Ghiaie sabbiose debolmente cementate.						
29.																			
30.												30.0							

Fig. n. 6

## 5. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Dal punto di vista geomorfologico il sito ricade nella parte centrale di un altopiano ad una quota di 468 mt s.l.m.

L'altopiano è delimitato, sul lato sud ovest che da sul Fosso Pezzillo, da una scarpata il cui piede si appoggia sul terrazzo di una paleofrana. La scarpata presenta un profilo che rispecchia la consistenza delle formazioni affioranti. Il primo tratto della scarpata, a partire dalla sommità, forma un pendio ripido che ha una pendenza media di circa 35° corrispondente all'affioramento delle sabbie.

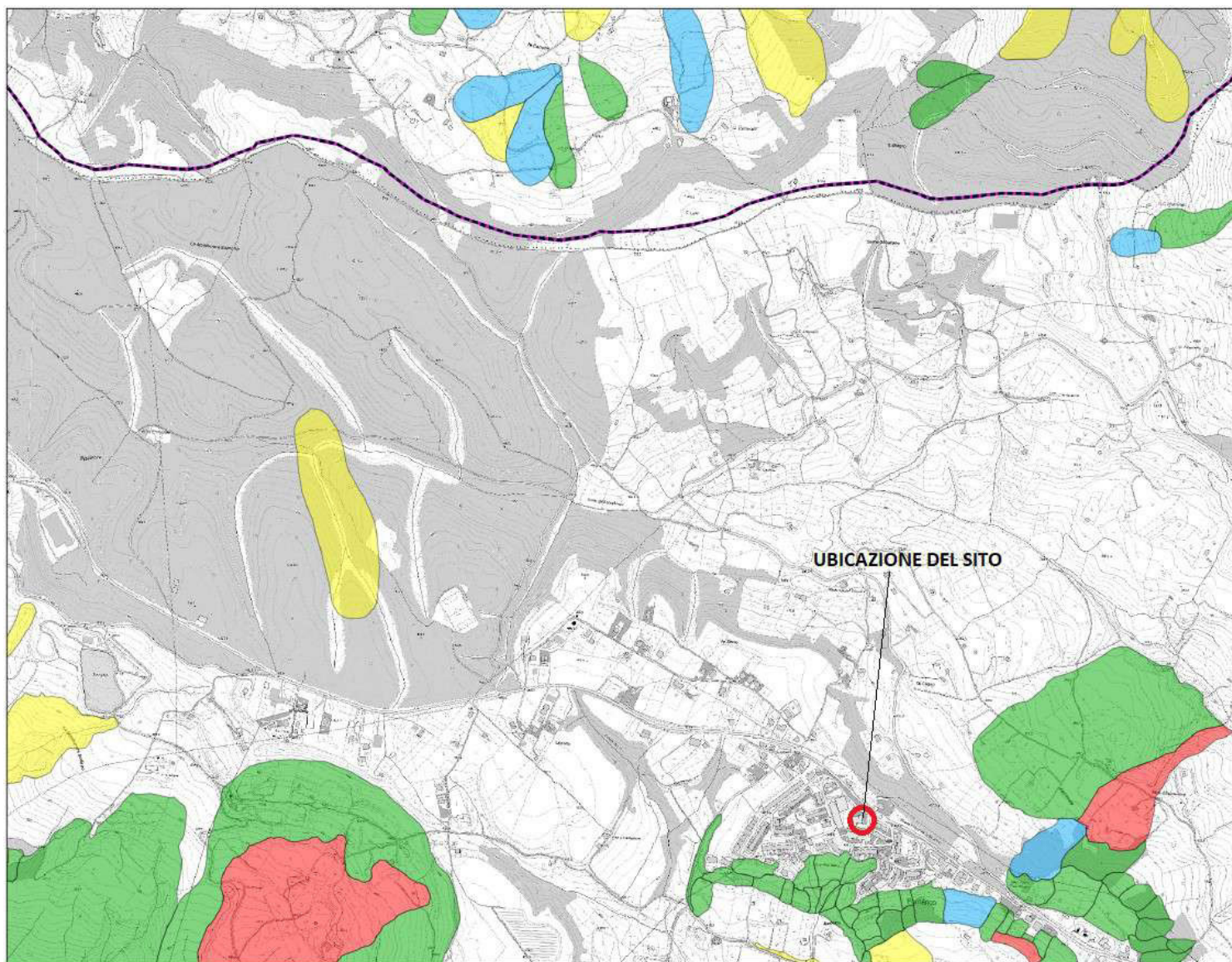
Verso il basso la pendenza tende, per un breve tratto, a diminuire in corrispondenza con l'affioramento dello strato argilloso per poi aumentare nuovamente in corrispondenza del banco ghiaioso-conglomeratico.

La scarpata è ricoperta nella parte superficiale da terreni detritici di alterazione o di riporto e non presenta allo stato attuale segni di instabilità. La fitta vegetazione inoltre contribuisce a stabilizzare e a preservare la stessa da fenomeni erosivi accelerati da parte delle acque meteoriche.

Pertanto non sono state evidenziate allo stato attuale criticità geomorfologiche legate a forme di erosione accelerata. Sul lato nord est invece il pendio degrada in modo graduale. Anche su questo versante non sono state individuate forme geomorfologiche attive in grado di alterare l'equilibrio statici del pendio. Osservando la carta dell'ADB (fig. n. 6) riportata a pag. 12 si nota che il sito non rientra in nessuna delle aree a rischio frana individuate al PAI. L'area esaminata è caratterizzata in gran parte da depositi sabbioso – limosi eterogenei che possiedono una permeabilità variabile dal poco permeabile a mediamente permeabile. Il valore della permeabilità è influenzato dal contenuto limo - argilloso delle sabbie presenti.

Nel sondaggio effettuato è stata intercettata una falda freatica ad una profondità di 17 m contenuta nei depositi sabbiosi continentali. La superficie di fondo è rappresentata dallo strato argilloso.

Si tratta di una falda sospesa, che emerge in diversi punti lungo la scarpata a sud-ovest, al disopra del banco argilloso. La sua portata è variabile in quanto strettamente legata nel breve periodo all'andamento delle precipitazioni stagionali.



Autorità di Bacino  
Distrettuale  
dell'Appennino  
Meridionale

Territorio ex AdB  
Basilicata

Piano Stralcio  
per la Difesa dal  
Rischio  
Idrogeologico

Tavola:  
491074

Aggiornamento  
Nov. 2021

Legenda

limiti  
amministrativi

limiti  
comunali

Tipologie di Rischio

R4 - Molto  
elevato  
R3 - Elevato  
R2 - Medio  
R1 - Moderato  
ASV - Aree  
assoggettate  
a verifica  
idrogeologica  
P - Aree  
pericolose  
Rb - Aree  
bonificate

Scala 1:10.000

Piano Stralcio  
delle Aree di  
Versante  
B - CARTA  
DEL RISCHIO



www.adb.basilicata.it

Base cartografica CTR Regione Basilicata 2013



## 6. CARATTERI GEOTECNICI

Le caratteristiche fisico meccaniche dei terreni presenti nel sottosuolo sono state determinate attraverso prove di laboratorio eseguite su tre campioni indisturbati prelevati alle profondità di 2,00-2,40 C1 ; 8,00-8,40 C2 ; 20,60-21,00 C3. I parametri geotecnici ottenuti sono di seguito riportati:

### **Campione n. 1 profondità 2,00 - 2,40 m:**

sulla base della convenzione dell'AGI il terreno è classificato come sabbia con limo debolmente argilloso. Il colore è rossastro. Come si può notare si tratta di un deposito poco selezionato di origine continentale. Sulla base dei limiti di Atterberg il campione ricade, nella carta di Plasticità, nel campo dei limi inorganici di media compressibilità , comunque i valori sono molto prossimi ai limi inorganici di bassa compressibilità.

I parametri fisico meccanici principali sono:

- *Angolo di attrito 23,8°*
- *Coesione 20,90 KN/m<sup>2</sup>*
- *Peso di volume 19,20 KN/m<sup>3</sup>*

### **Campione n. 2 profondità 8,00 – 8,40 m:**

sulla base della convenzione dell'AGI il terreno è classificato come sabbia, ghiaiosa-limoso, debolmente argilloso. Il colore è rossastro. Come si può notare si tratta di un deposito poco selezionato di origine continentale.

I parametri fisico meccanici principali sono:

- *Angolo di attrito 31,4°*
- *Coesione 1,40 KN/m<sup>2</sup>*
- *Peso di volume 19,40 KN/m<sup>3</sup>*

**Campione n. 3 profondità 20,60 – 21,00 m:**

sulla base della convenzione dell'AGI il terreno è classificato come limo con argilla sabbioso. Il colore è azzurro. Si tratta di un deposito lacustre contenente residui organici. Sulla base dei limiti di Atterberg il campione ricade, nella carta di Plasticità, nel campo dei limi inorganici di media compressibilità.

I parametri fisico meccanici principali sono:

- *Angolo di attrito 24,3°*
- *Coesione 21,80 kN/m<sup>2</sup>*
- *Peso di volume 18,30 kN/m<sup>3</sup>*

Il quadro riassuntivo delle prove è riportato nella tabella di seguito riportata

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE AMPLIAMENTO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SCUOLA DELL'INFANZIA "A. FALOTICO", NEL COMUNE DI POMARICO (MT)																				
Sond.	Camp.	Profondità m	W %	$\gamma_v$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_d$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{sat}$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>3</sup>	e	n %	Sr %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	LL %	LP %	IP %	TG-CD c KN/m <sup>2</sup> $\psi^\circ$	TG-CDresiduo c KN/m <sup>2</sup> $\psi^\circ$	CNR-UNI 10006
1	1	2.00 - 2.40	14.30	19.20	16.80	20.40	26.30	0.563	36.00	68.40	19.30	39.80	32.50	8.40	32.4	24.2	8.2	20.90 - 23.8°	0.00 - 21.6°	A4
1	2	8.00 - 8.40	10.40	19.40	17.60	20.80	26.10	0.482	32.50	57.30	18.00	56.90	20.70	4.40	N.D.	N.D.	N.D.	1.40 - 31.4°	0.00 - 29.5°	A2-4
1	3	20.60 - 21.00	26.60	18.30	14.50	18.90	26.60	0.839	45.50	85.90	0.00	16.50	55.80	27.70	36.9	26.2	10.7	21.80 - 24.3°	0.00 - 19.9°	A6

Legenda:  
 W= Umidità naturale -  $\gamma_v$ = Peso di volume naturale -  $\gamma_d$ = Peso di volume secco -  $\gamma_s$ = Peso specifico - e= Indice dei vuoti - n= Porosità - Sr= Grado di saturazione -  $\gamma_{sat}$ = peso di volume saturo - LL= Limite liquido  
 LP= Limite plastico - LR= Limite di ritiro - IP= Indice plastico - c= Coesione - cu= Coesione non drenata -  $\phi^*$ = Angolo di attrito interno P= Pressione sul provino - Ed= Modulo edometrico

Il dettaglio delle prove eseguite è riportato nell'allegato n. 1 a pag. 22



## 7. CARATTERI GEOFISICI DELL'AREA

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo di fondazione, sono state eseguite due indagini masw sui lati del fabbricato in direzione perpendicolare che hanno permesso di ricavare la velocità equivalente ( $V_{seq}$ ) di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano di posa delle fondazioni (DM 18/01/2018 *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*).

La velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{seq}$  è definita dall'espressione:

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

dove:

- $h_i$  spessore (in metri) dell'i-esimo strato;
- $V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- $N$  numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità;
- $H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

In base ai valori che si ottengono si individuano 5 classi di terreno, **A**, **B**, **C**, **D** e **E** ad ognuna delle quali è associato un determinato spettro di risposta elastico (Tab. 1).

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

Tab. 1 Classi di suolo

L'indagine sismica MASW permette, di stimare la velocità equivalente delle onde S relativamente al volume di suolo sotteso dallo stendimento realizzato, analizzando la velocità delle onde di Rayleigh.

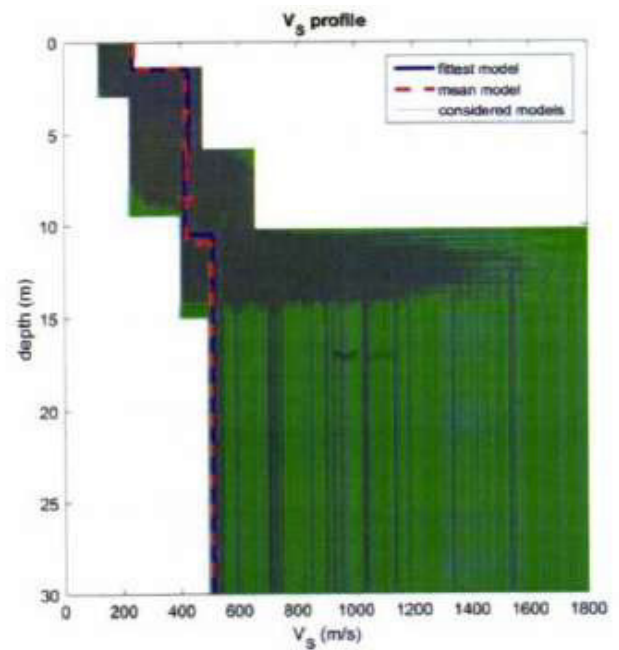
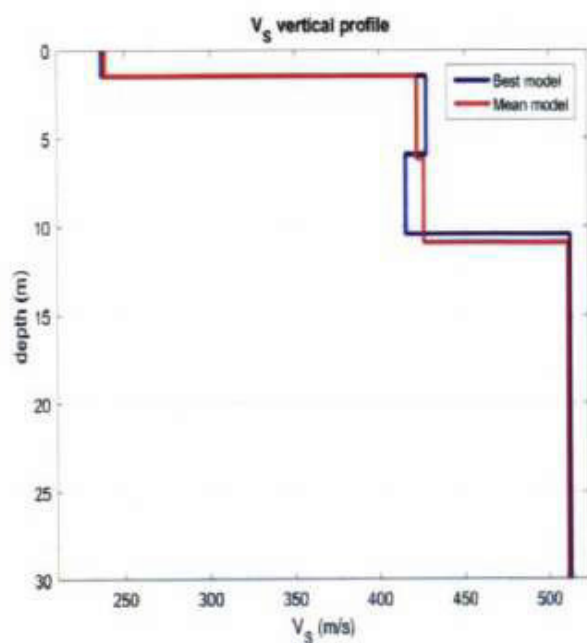
Infatti le onde superficiali di Rayleigh si trasmettono sulla superficie della crosta terrestre con una velocità leggermente inferiore a quella delle onde S con rapporto  $V_R/V_S$  pari a circa 0,92.

Le onde superficiali di Rayleigh si trasmettono sulla superficie della crosta terrestre e sono il risultato dell'interferenza tra le onde di pressione (P) e le onde di taglio (S).

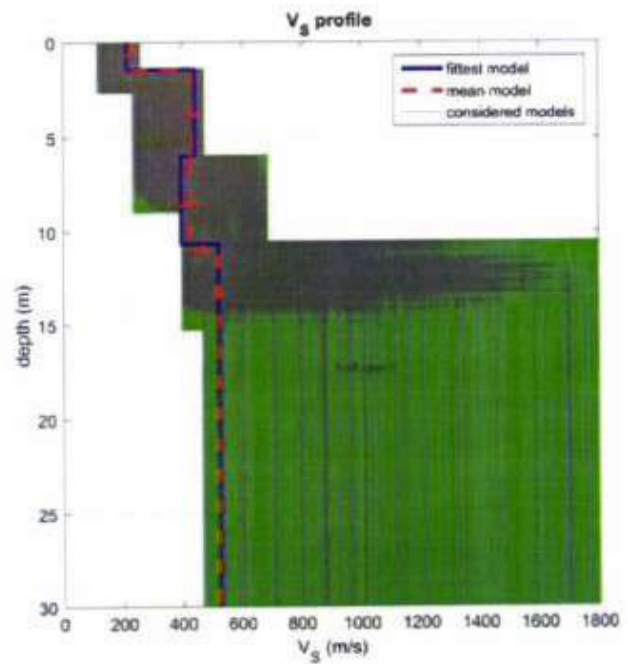
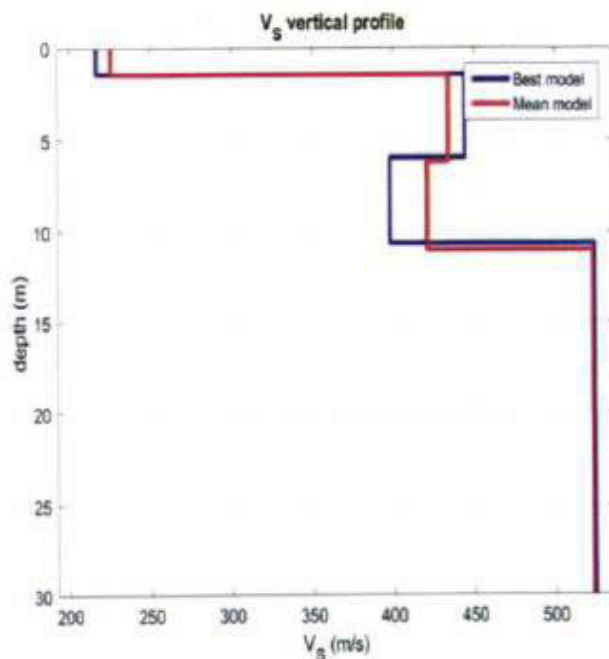
La natura dispersiva di queste onde fa sì che le onde ad alta frequenza si propagano negli strati più superficiali, mentre quelle a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi.

Il metodo MASW è un metodo attivo e per la sua esecuzione è necessario eseguire uno o più scoppi ad uno dei vertici di uno stendimento lineare di geofoni, in modo da produrre un'onda che si propagherà nel suolo con una sua velocità di fase in un range di frequenze comprese tra 2 Hz e 70 Hz.

Di seguito si riporta il dettaglio dei profili di velocità delle onde S.



***Profilo onde S masw 1***



### **Profilo onde S masw 2**

L'analisi dei dati ha consentito di stimare un valore di **V<sub>s</sub><sub>eq</sub>**, per i primi 30 m dal piano campagna, pari a **457 m/s**. Considerando il profilo di velocità delle onde di taglio ottenuto, il suolo di fondazione è inserito nella categoria **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzata da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s).

Il dettaglio di tutti i dati della prova sono riportati in allegato n.2 alla presente relazione.



## 8. CONCLUSIONI

Sulla base delle indagini svolte e dei rilievi eseguiti si può affermare quanto segue:

- Il nuovo edificio adibito a scuola dell'infanzia sarà collocato su un'area stabile esente da qualsiasi criticità geologica o geomorfologica. E' collocata infatti nella parte centrale di un esteso pianoro sul quale si è sviluppato il quartiere A. Moro.

- La zona ricade al di fuori delle aree a rischio idrogeologico dell'ADB di Basilicata ( tav. 491074 a pag. 13) e non è interessata da movimenti gravitativi o erosivi che possono alterare l'equilibrio geostatico del sito;

- Sulla base delle caratteristiche fisico meccaniche dei terreni rinvenuti nel sottosuolo e delle caratteristiche morfologiche della zona possiamo suggerire l'adozione di fondazioni di tipo superficiale da attestarsi oltre lo strato di terreno vegetale spesso mediamente 1 m.

- La nuova struttura non produrrà acque di ruscellamento aggiuntive in quanto l'area è di fatto già impermeabilizzata da una pavimentazione.

- I terreni interessati dalle opere di fondazione sono costituiti da Sabbie con limo debolmente argillose di colore rossastro con ciottoli sparsi. I parametri geotecnici sono stati indicati a pag. 15 e 16. La falda freatica è stata rinvenuta alla profondità di 17 m. La sua escursione esclude che possa interferire con fondazioni di tipo superficiale.

- Da un punto di vista sismico i terreni rientrano nella categoria di **suolo B** con una  $V_{s\text{ equiv.}} = 457 \text{ m/s}$ .

In considerazione di quanto emerso si esprime pare favorevole per la realizzazione dell'opera in progetto.

Pomarico 16-05-2022

Il geologo

*Dott. Donato Caldone*

## ALLEGATI

ALLEGATO N. 1: analisi di laboratorio

ALLEGATO N. 2 : indagini geofisiche

ALLEGATO N. 3 : documentazione fotografica



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

**AMPLIAMENTO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SCUOLA DELL'INFANZIA "A. FALOTICO", NEL COMUNE DI POMARICO (MT)**

**Committente:**  
**TECNOPALI s.r.l.**

**Verbale di accettazione n° 95T/2022 del 11.04.2022**

**Certificati emessi dal n° 1968T/2022 al n° 1986T/2022**

QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE																				
AMPLIAMENTO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SCUOLA DELL'INFANZIA "A. FALOTICO", NEL COMUNE DI POMARICO (MT)																				
Sond.	Camp.	Profondità m	W %	Y <sub>v</sub> KN/m <sup>3</sup>	Y <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	Y <sub>sat</sub> KN/m <sup>3</sup>	Y <sub>s</sub> KN/m <sup>3</sup>	e	n %	Sr %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	LL %	LP %	IP %	TG-CD c KN/m <sup>2</sup> φ°	TG-CDresiduo c KN/m <sup>2</sup> φ°	CNR-UNI 10006
1	1	2.00 - 2.40	14.30	19.20	16.80	20.40	26.30	0.563	36.00	68.40	19.30	39.80	32.50	8.40	32.4	24.2	8.2	20.90 - 23.8°	0.00 - 21.6°	A4
1	2	8.00 - 8.40	10.40	19.40	17.60	20.80	26.10	0.482	32.50	57.30	18.00	56.90	20.70	4.40	N.D.	N.D.	N.D.	1.40 - 31.4°	0.00 - 29.5°	A2-4
1	3	20.60 - 21.00	26.60	18.30	14.50	18.90	26.60	0.839	45.50	85.90	0.00	16.50	55.80	27.70	36.9	26.2	10.7	21.80 - 24.3°	0.00 - 19.9°	A6

Legenda:

W= Umidità naturale -  $\gamma_v$ = Peso di volume naturale -  $\gamma_d$ = Peso di volume secco -  $\gamma_s$ = Peso specifico - e= Indice dei vuoti - n= Porosità - Sr=Grado di saturazione -  $\gamma_{sat}$ =peso di volume saturo - L.L.= Limite liquido  
L.P.= Limite plastico - L.R.= Limite di ritiro - IP= Indice plastico - c=Coesione -  $c_u$ =Coesione non drenata -  $\varphi^\circ$ = Angolo di attrito interno P=Pressione sul provino - Ed= Modulo edometrico



COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:    1		CAMPIONE:     1		PROFONDITA': m   2.00 - 2.40

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14,3	%
Peso di volume	19,2	kN/m³
Peso di volume secco	16,8	kN/m³
Peso di volume saturo	20,4	kN/m³
Peso specifico	26,3	kN/m³
Indice dei vuoti	0,563	
Porosità	36,0	%
Grado di saturazione	68,4	%
Limite di liquidità	32,4	%
Limite di plasticità	24,2	%
Indice di plasticità	8,2	%
Indice di consistenza	2,20	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 1

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	19,3	%
Sabbia	39,8	%
Limo	32,5	%
Argilla	8,4	%
D 10	0,006053	mm
D 50	0,193495	mm
D 60	0,536907	mm
D 90	7,734069	mm
Passante set. 10	71,9	%
Passante set. 42	57,9	%
Passante set. 200	40,9	%

### PERMEABILITA'

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

### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
$c'$	20,9	kPa
$\phi'$	23,8	°
$c'_{Res}$		kPa
$\phi'_{Res}$	21,6	°

### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	kPa	$\phi_u$	°

### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm²/sec	k cm/sec

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TD	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro
	10				
	20				
	30				
	40			40	

COMMITTENTE:	TECNOPALI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa
-------------------	---

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 2,20$	
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,98$	

## 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

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01969</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 14/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:       1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

## 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>**

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01970</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 19/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 20/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:       1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

$\gamma_{sc}$  = 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

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01971</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)
SONDAGGIO: 1      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 2.00 - 2.40

## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

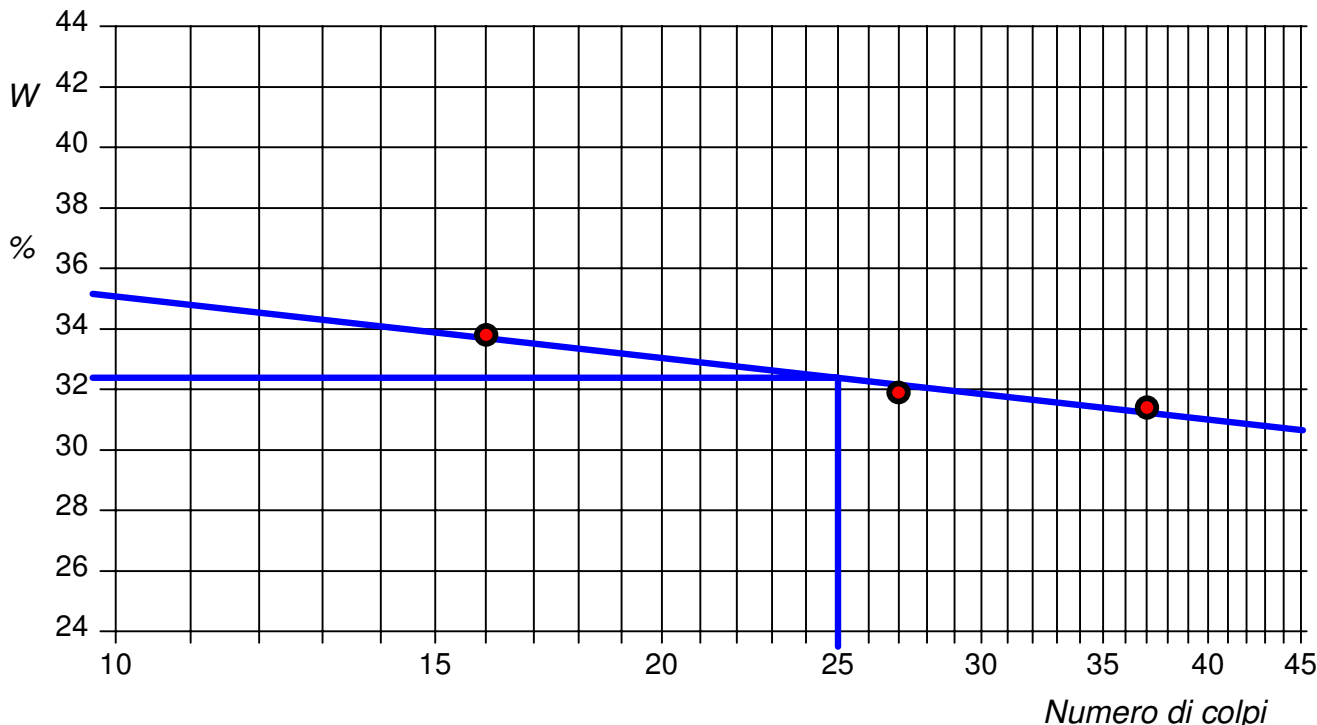
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	32,4 %
Limite di plasticità	24,2 %
Indice di plasticità	8,2 %

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	37			Umidità (%)	24,0	24,4
Umidità (%)	33,8	31,9	31,4			Umidità media	24,2	

### Determinazione del Limite di liquidità



Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro



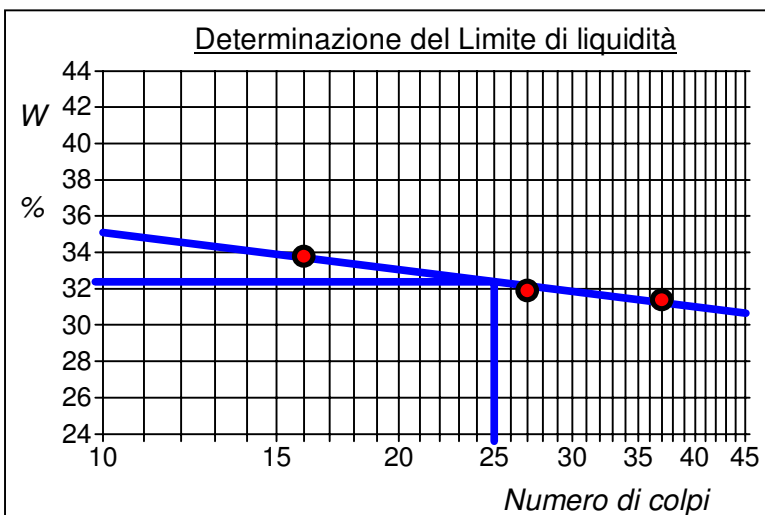
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01971</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.		
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.00 - 2.40

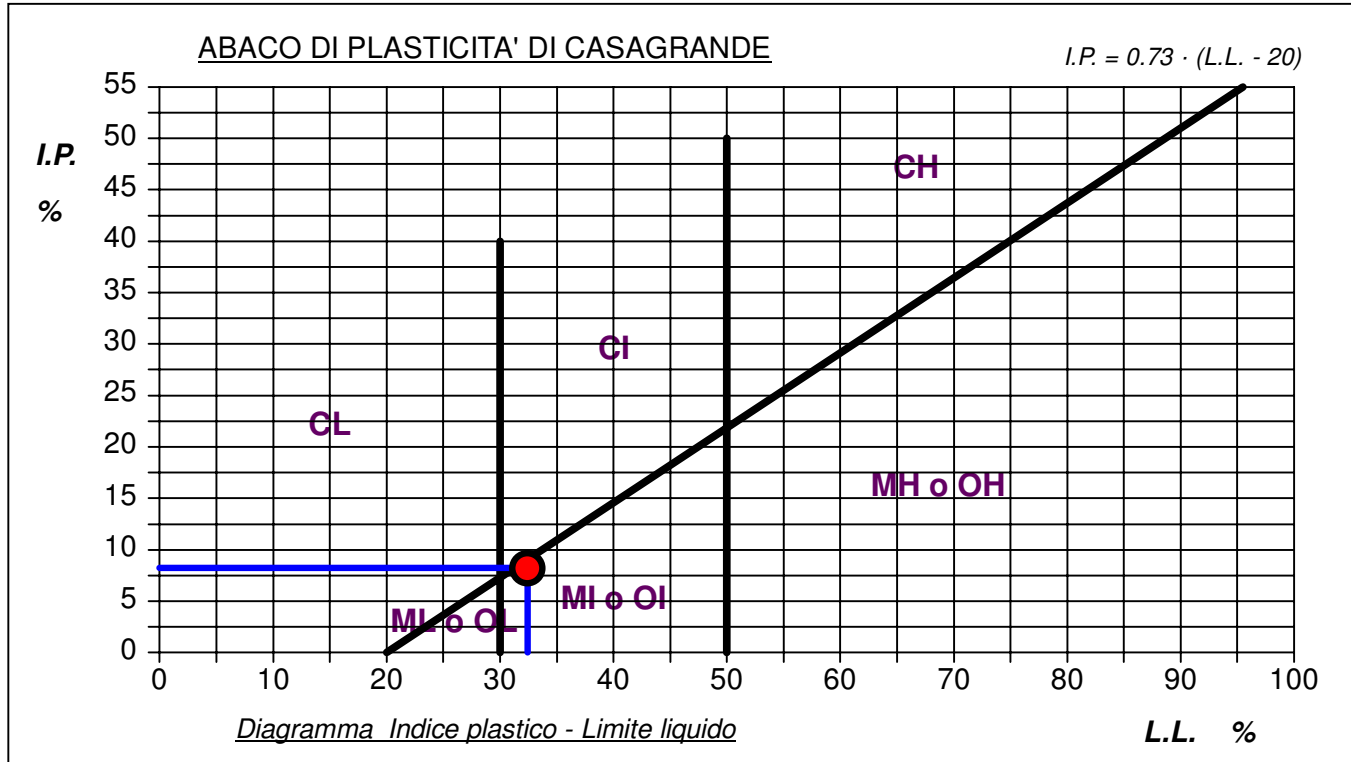
## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	32,4	%
Limite di plasticità	24,2	%
Indice di plasticità	8,2	%
Indice di consistenza	2,20	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
<b>M - Limi inorganici</b>	<b>I - Media compressibilità</b>
<b>O - Argille e limi organici</b>	H - Alta compressibilità



Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro

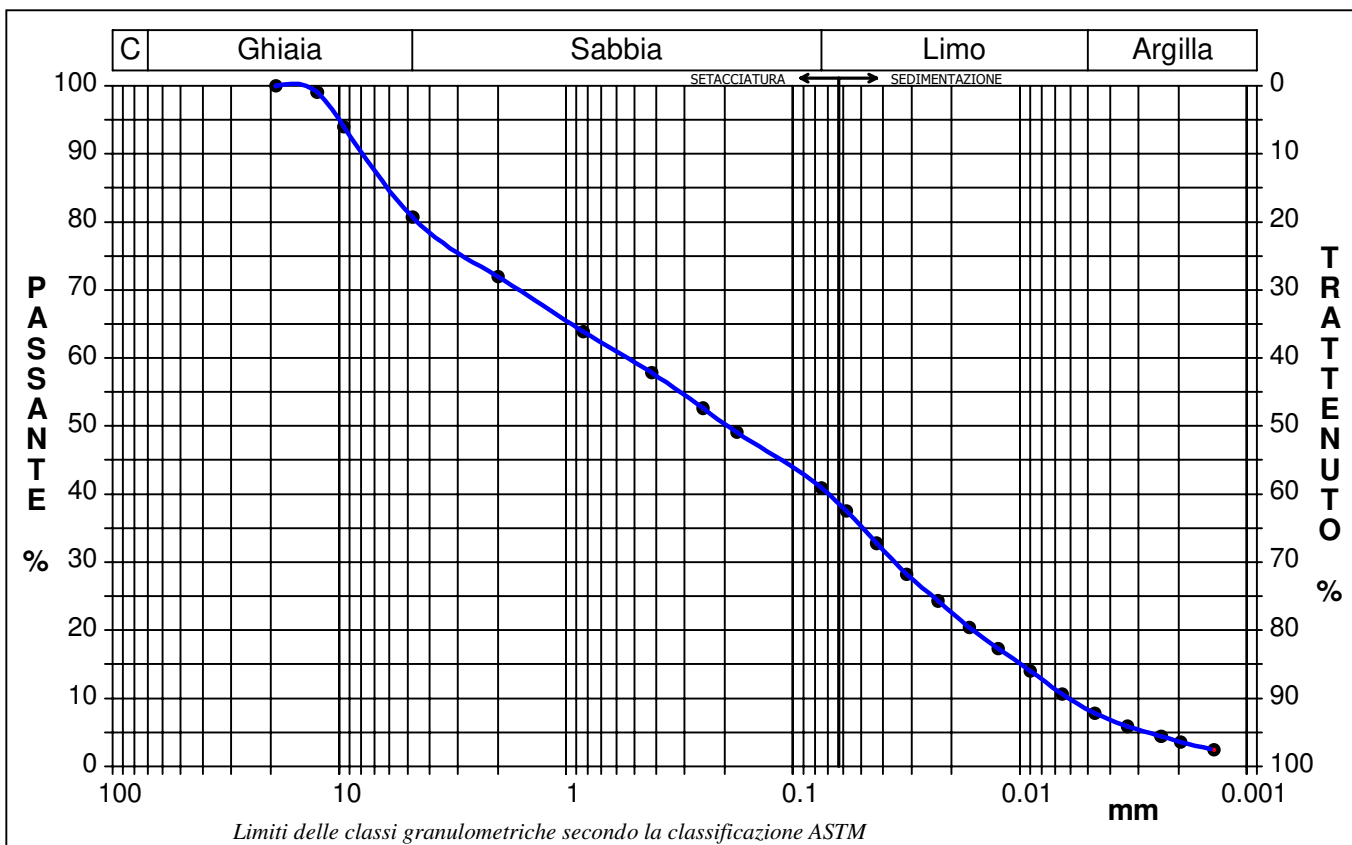
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01972</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.00 - 2.40	

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	19,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	71,9 %	D10	0,00605 mm	
Sabbia	39,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	57,9 %	D30	0,03550 mm	
Limo	32,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	40,9 %	D50	0,19350 mm	
Argilla	8,4 %			D60	0,53691 mm	
Coefficiente di uniformità		88,70	Coefficiente di curvatura	0,39	D90	7,73407 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
19,0000	100,00	0,8410	63,90	0,0581	37,52	0,0125	17,29	0,0024	4,40
12,5000	99,03	0,4200	57,86	0,0429	32,78	0,0090	14,03	0,0020	3,59
9,5200	93,96	0,2500	52,63	0,0315	28,22	0,0065	10,60	0,0014	2,45
4,7500	80,70	0,1770	49,09	0,0229	24,30	0,0047	7,83		
2,0000	71,95	0,0750	40,91	0,0167	20,39	0,0033	5,87		

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01972</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)
SONDAGGIO: 1      CAMPIONE: 1      PROFONDITA': m 2.00 - 2.40

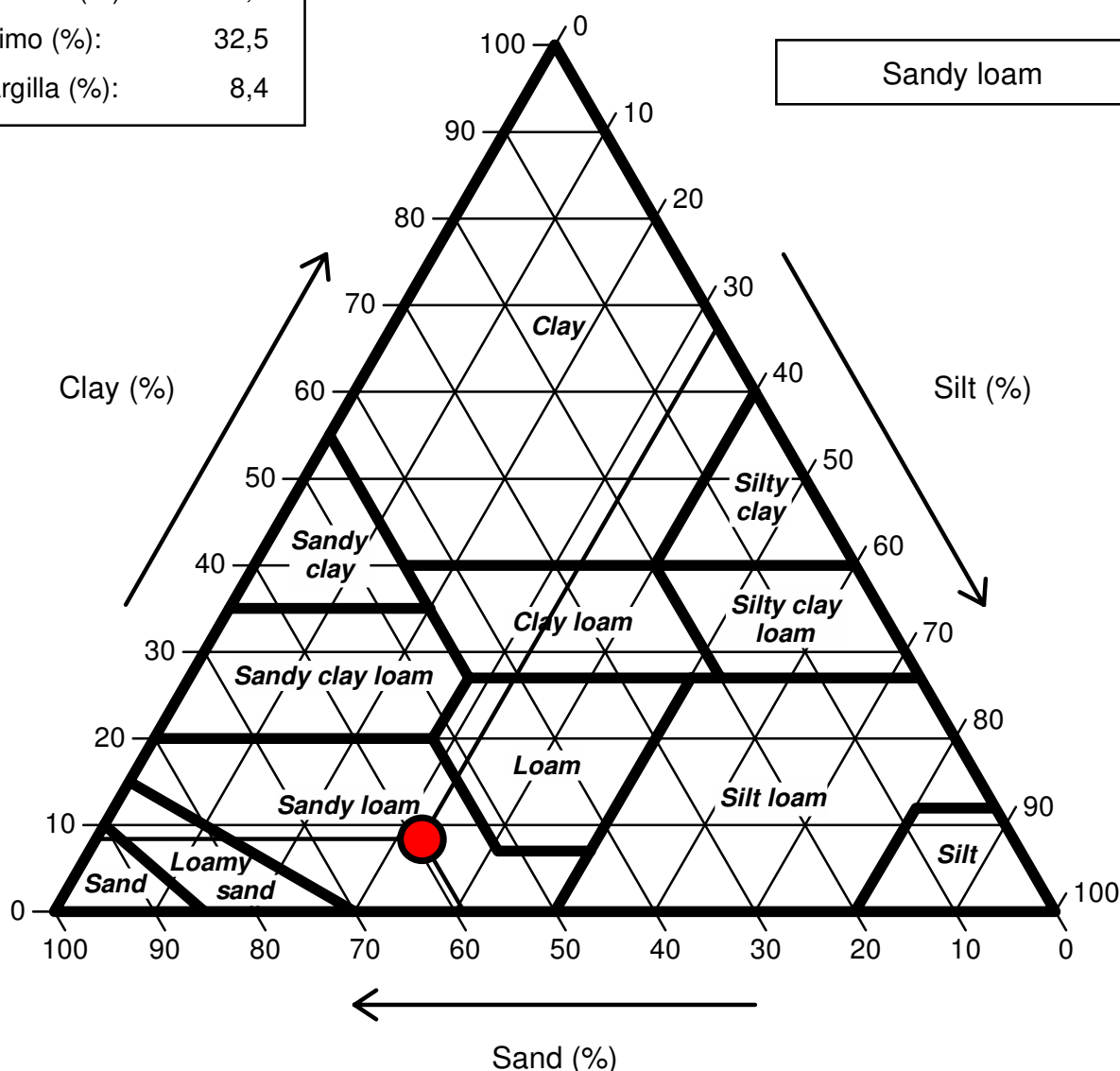
## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 59,1  
 Limo (%): 32,5  
 Argilla (%): 8,4

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

Sandy loam



Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01973</b>	Pagina 1/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	14,6 15,1	14,2 14,6	14,2 14,7
Peso di volume (kN/m³):	19,3	19,3	19,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,002 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

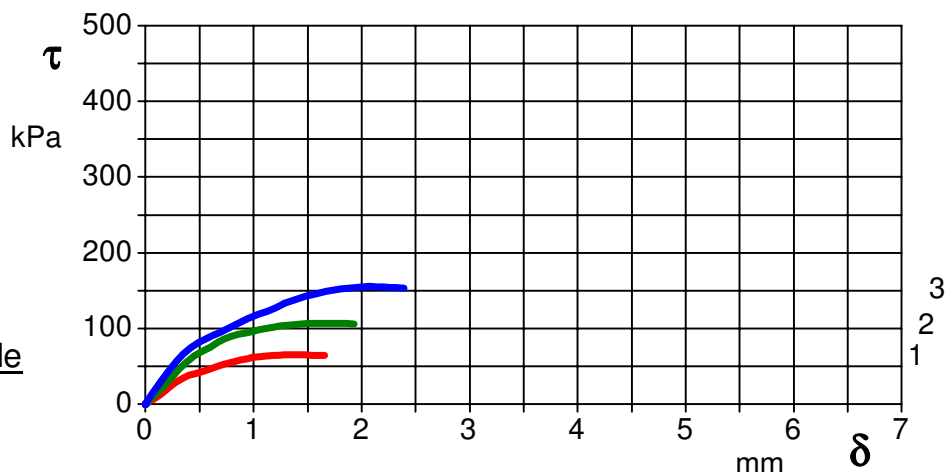
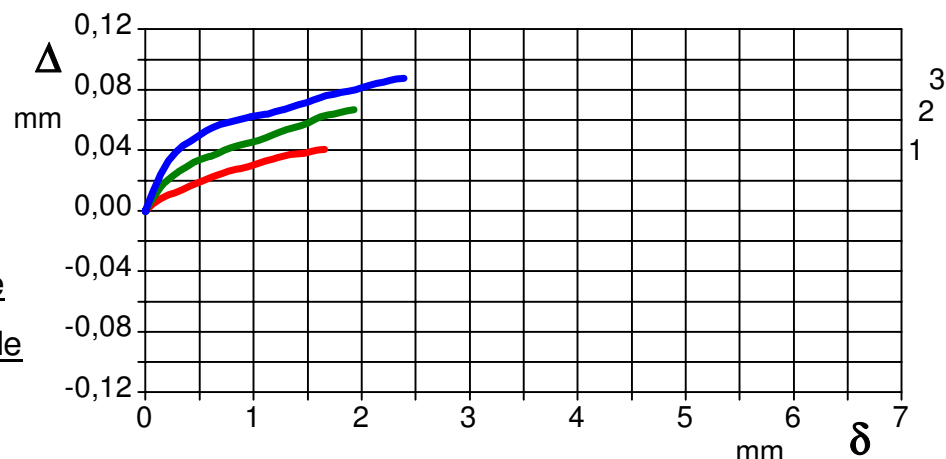


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



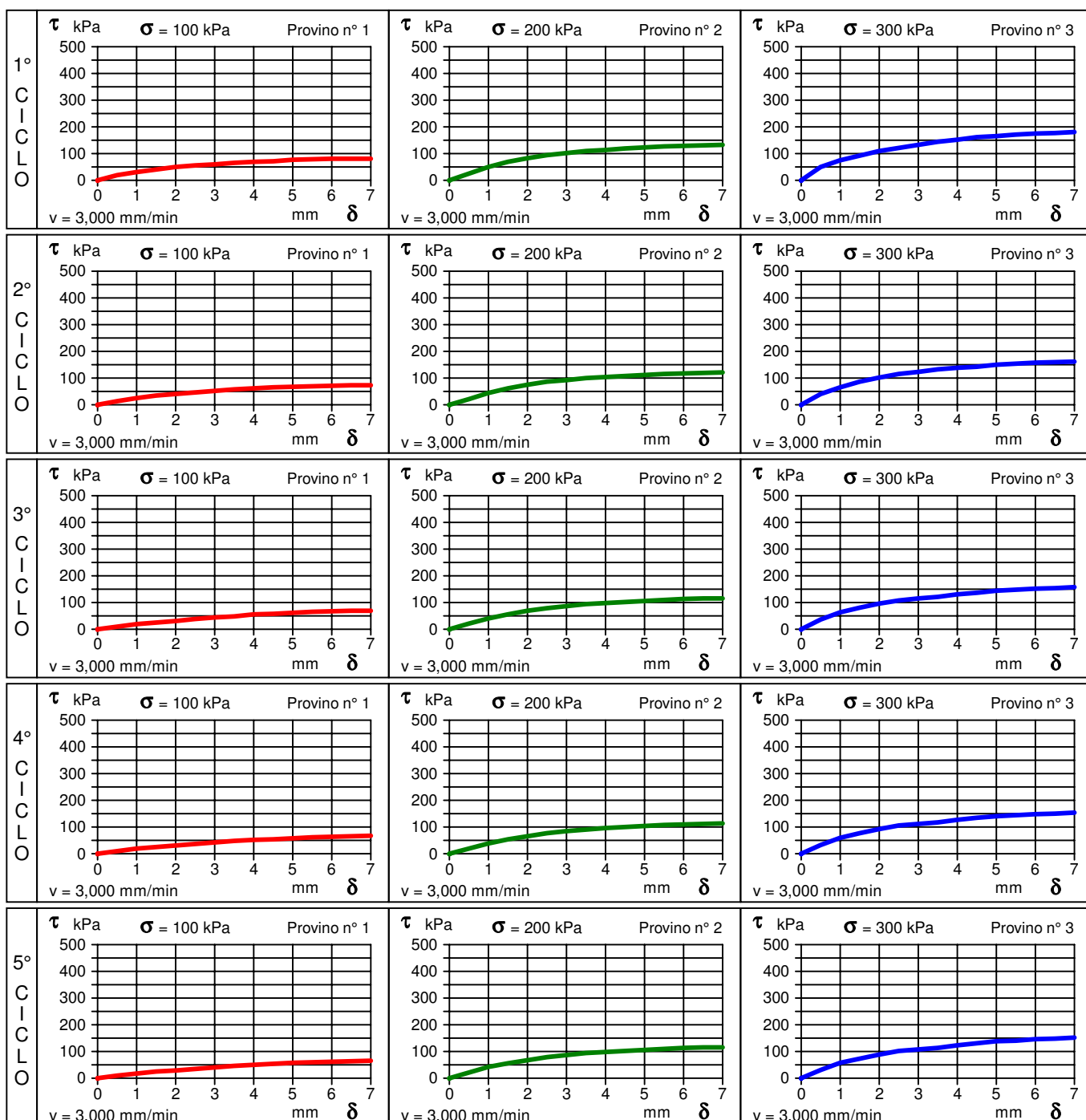
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01973</b>	Pagina 3/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.00 - 2.40	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA - CICLI DI TAGLIO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

### DIAGRAMMI TENSIONE - DEFORMAZIONE ORIZZONTALE



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01974</b>	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.00 - 2.40

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	14,6 15,1	14,2 14,6	14,2 14,7
Peso di volume (kN/m³):	19,3	19,3	19,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,002 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

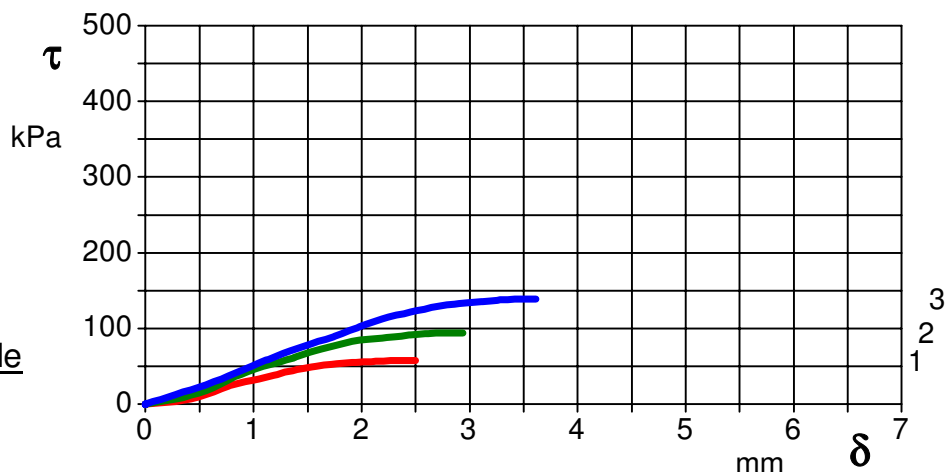
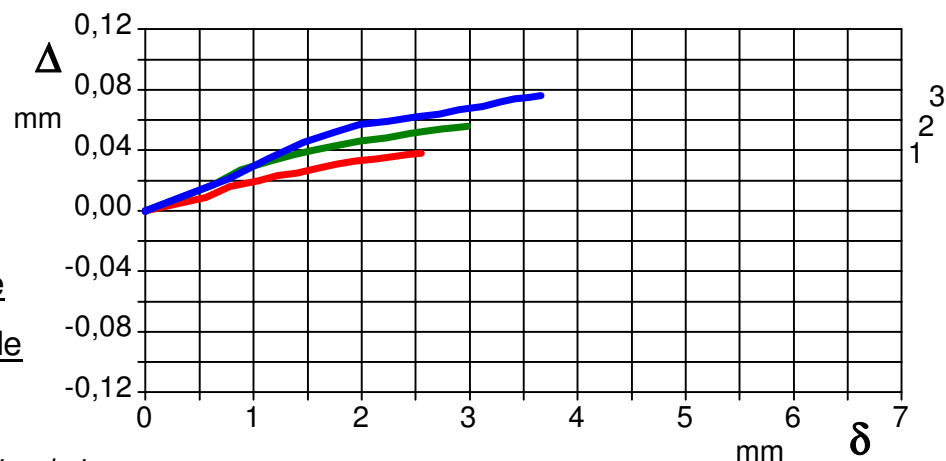


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Limo sabbioso - argilloso di colore rossastro



COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01973</b>	Pagina 4/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:       1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.40

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,948
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	36,4
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,019

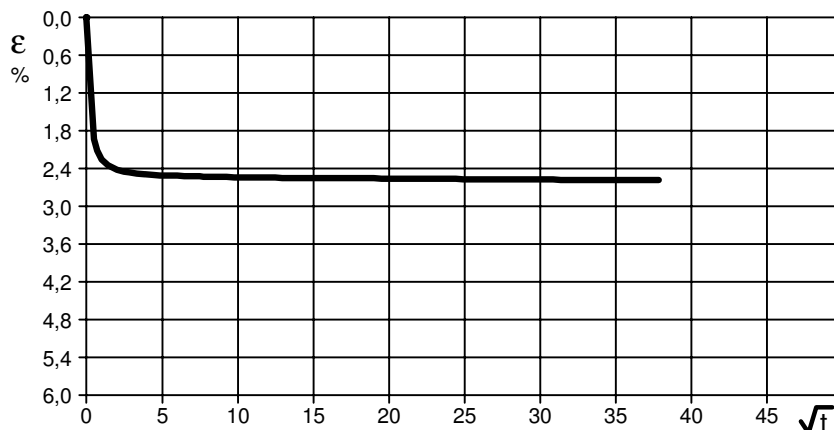


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,916
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	36,5
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,019

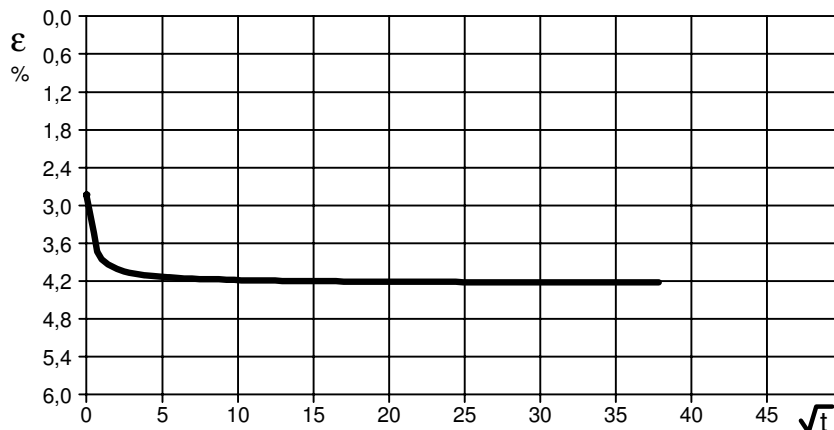
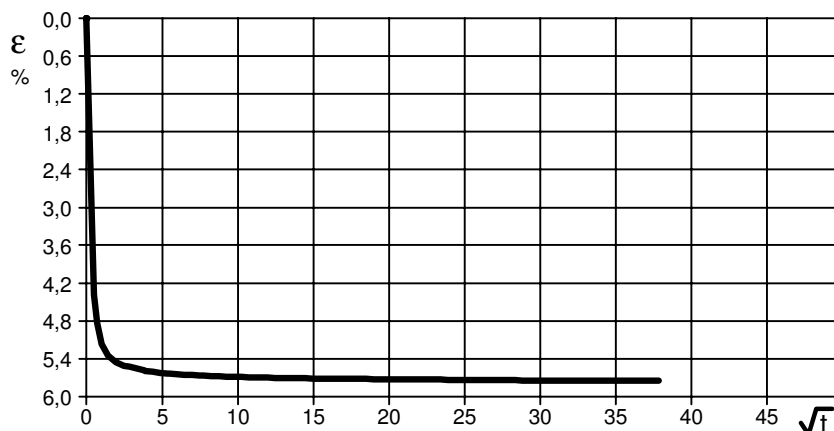


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,885
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	35,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,020



$V_s$  = Velocità stimata di prova     $D_f$  = Deformazione a rottura stimata     $t_f = 10 \times T_{100}$      $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 2.00 - 2.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



COMMITTENTE:	TECNOPALI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2 PROFONDITA': m 8.00 - 8.40

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	10,4	%
Peso di volume	19,4	kN/m³
Peso di volume secco	17,6	kN/m³
Peso di volume saturo	20,8	kN/m³
Peso specifico	26,1	kN/m³
Indice dei vuoti	0,482	
Porosità	32,5	%
Grado di saturazione	57,3	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A2-4	I.G. = 0

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	18,0	%
Sabbia	56,9	%
Limo	20,7	%
Argilla	4,4	%
D 10	0,014433	mm
D 50	0,214923	mm
D 60	0,308603	mm
D 90	21,939470	mm
Passante set. 10	78,9	%
Passante set. 42	67,8	%
Passante set. 200	25,1	%

### PERMEABILITA'

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

### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
$c'$	1,4	kPa
$\phi'$	31,4	°
$c'_{Res}$		kPa
$\phi'_{Res}$	29,5	°

### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	kPa	$\phi_u$	°

### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm²/sec	k cm/sec

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Sabbia limosa di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TD	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40			40	Sabbia limosa di colore marrone

COMMITTENTE:	TECNOPALI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Sabbia limosa e ghiaiosa
-------------------	--------------------------

## CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	
I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,00$	
A = Attività (Skempton) = $IP / CF$ (clay fraction) = 0,00	

## 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	

Sabbia limosa di colore marrone
---------------------------------

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01975</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 15/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:       2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 10,4 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo  
☐ Stratificato  
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia limosa di colore marrone



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01976</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 14/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

## 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>**

Sabbia limosa di colore marrone



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01977</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 19/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 20/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,1 kN/m³

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,1 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Sabbia limosa di colore marrone

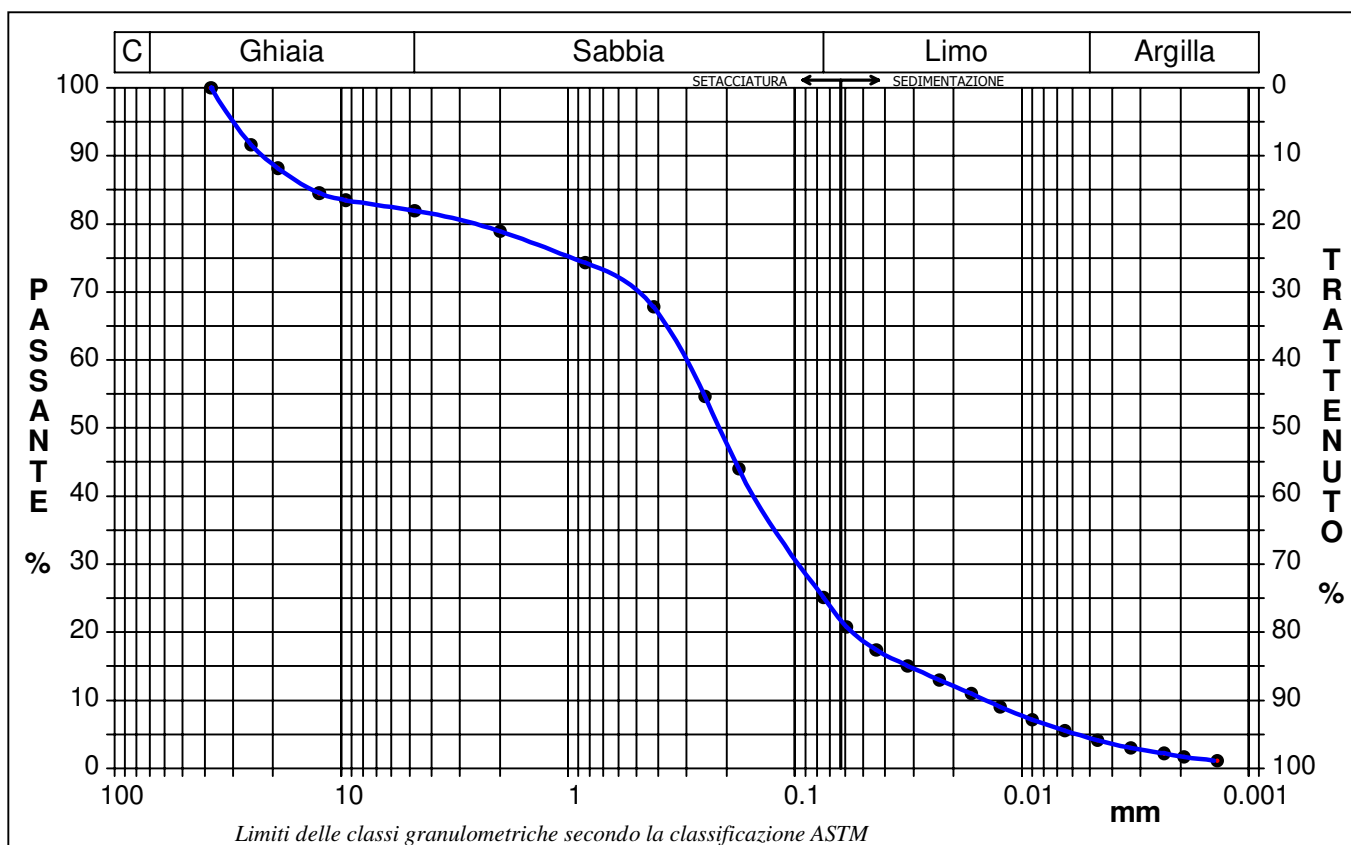
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01978</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 29/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 30/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00 - 8.40	

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	18,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	78,9 %	D10	0,01443 mm	
Sabbia	56,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	67,8 %	D30	0,09366 mm	
Limo	20,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	25,1 %	D50	0,21492 mm	
Argilla	4,4 %			D60	0,30860 mm	
Coefficiente di uniformità		21,38	Coefficiente di curvatura	1,97	D90	21,93947 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
37,5000	100,00	4,7500	81,95	0,1770	44,01	0,0231	12,97	0,0046	4,12
25,0000	91,64	2,0000	78,92	0,0750	25,11	0,0167	10,96	0,0033	3,02
19,0000	88,19	0,8410	74,28	0,0592	20,81	0,0125	9,05	0,0024	2,21
12,5000	84,52	0,4200	67,80	0,0438	17,39	0,0090	7,14	0,0019	1,71
9,5200	83,47	0,2500	54,67	0,0319	15,08	0,0065	5,53	0,0014	1,11

Sabbia limosa di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01978</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 29/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 30/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

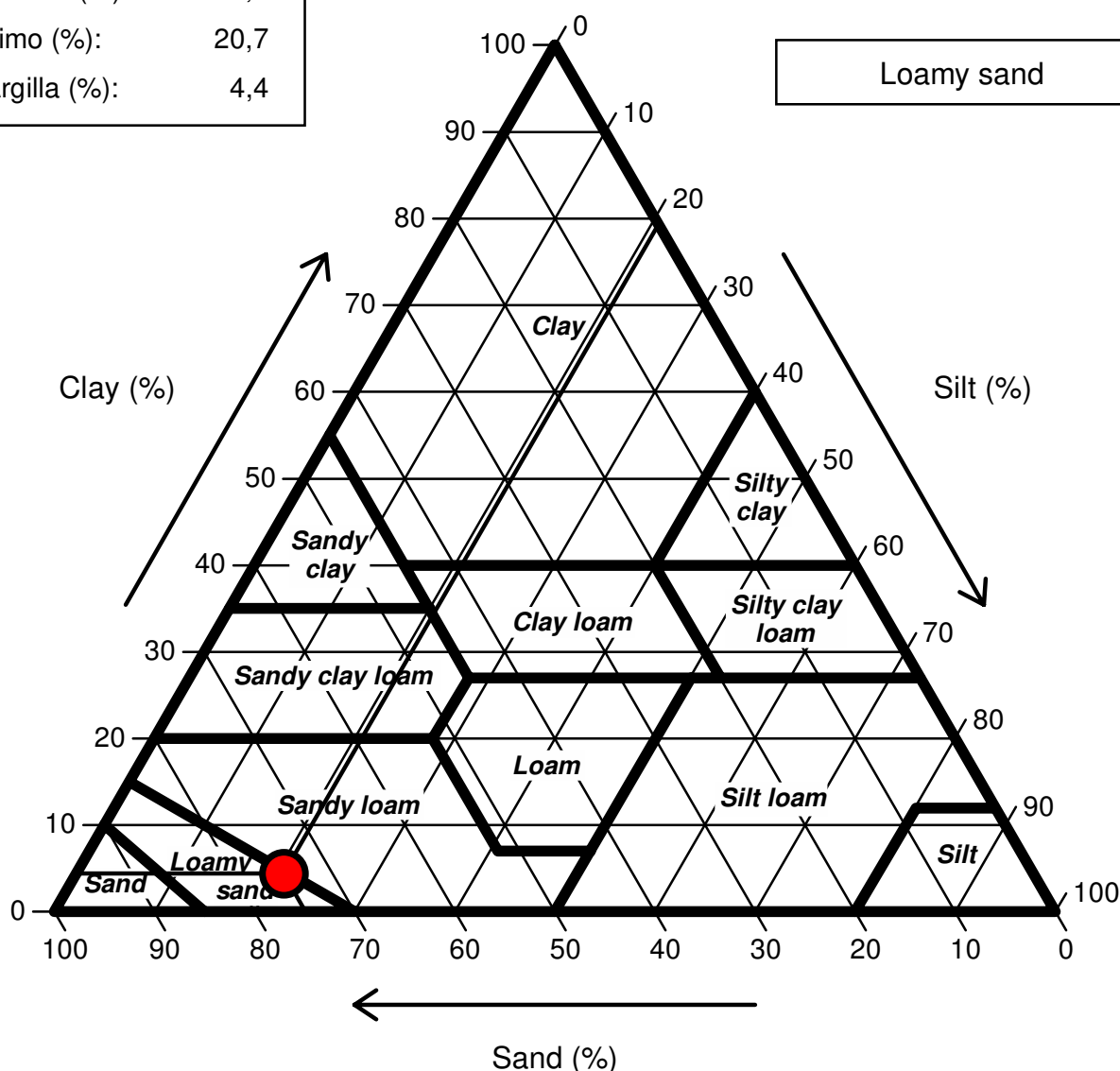
## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 74,9  
 Limo (%): 20,7  
 Argilla (%): 4,4

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

Loamy sand



Sabbia limosa di colore marrone

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01979</b>	Pagina 1/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 11/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 15/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00 - 8.40	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	10,3    10,8	10,4    10,9	10,4    10,9
Peso di volume (kN/m³):	19,6	19,7	19,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

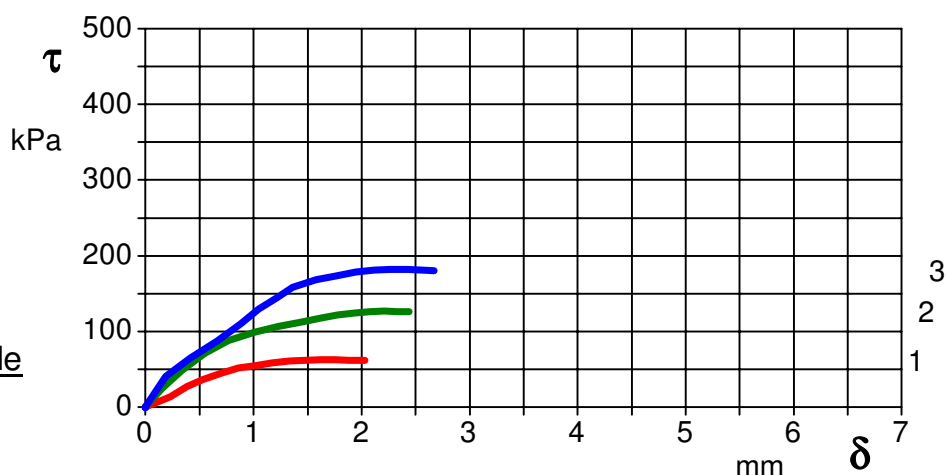
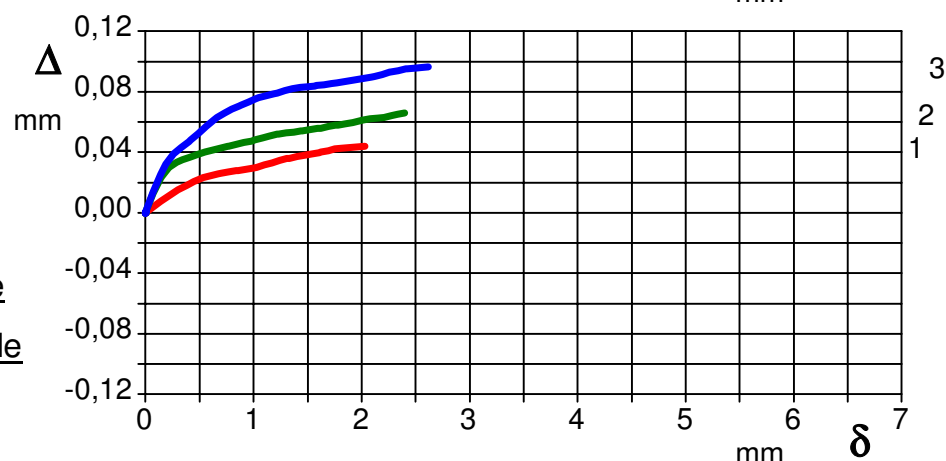


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Sabbia limosa di colore marrone

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo





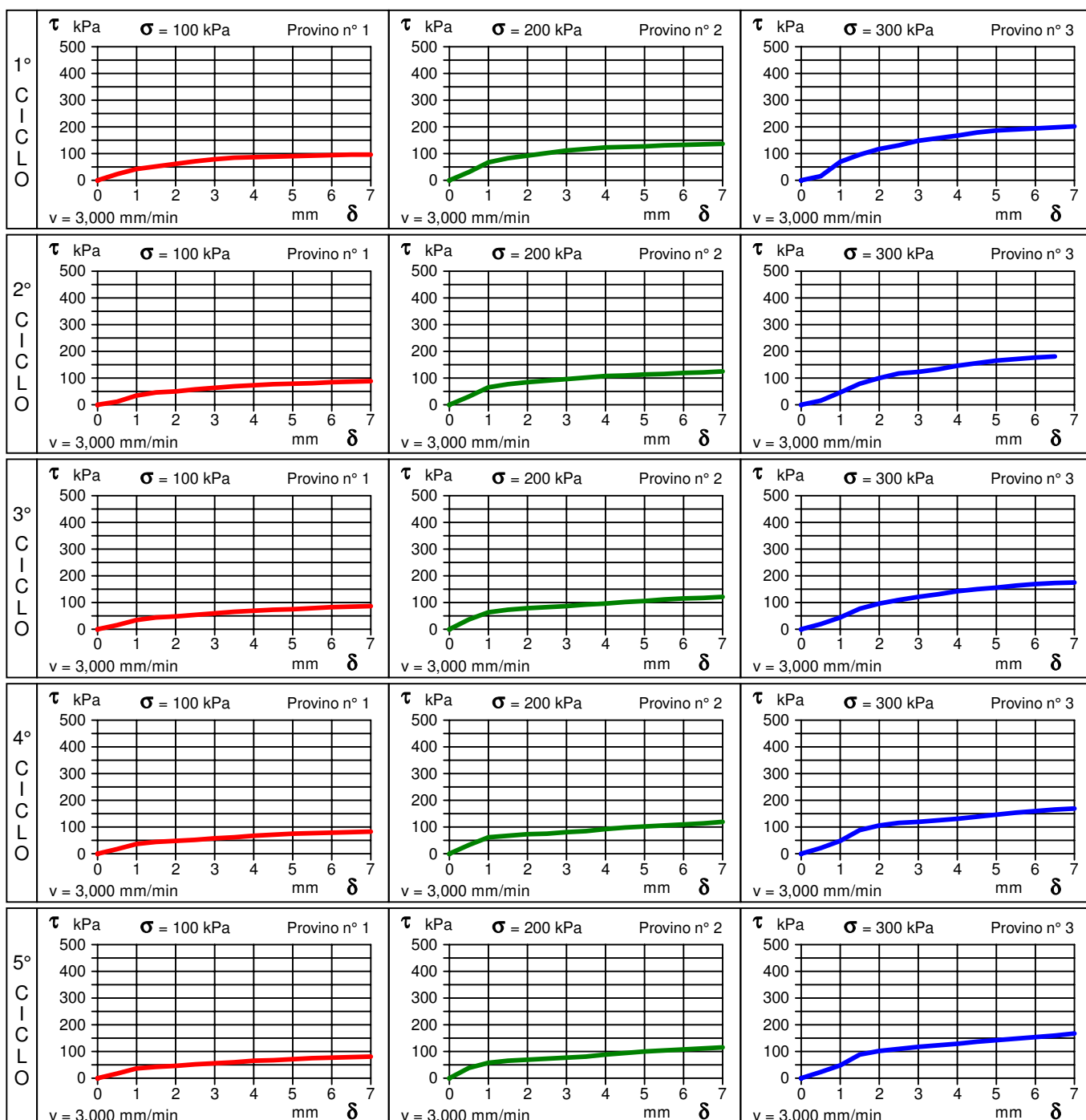
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01979</b>	Pagina 3/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 11/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 15/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 8.00 - 8.40	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA - CICLI DI TAGLIO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

### DIAGRAMMI TENSIONE - DEFORMAZIONE ORIZZONTALE



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01980</b>	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 11/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 16/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:       2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	10,3    10,8	10,4    10,9	10,4    10,9
Peso di volume (kN/m³):	19,6	19,7	19,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,002 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

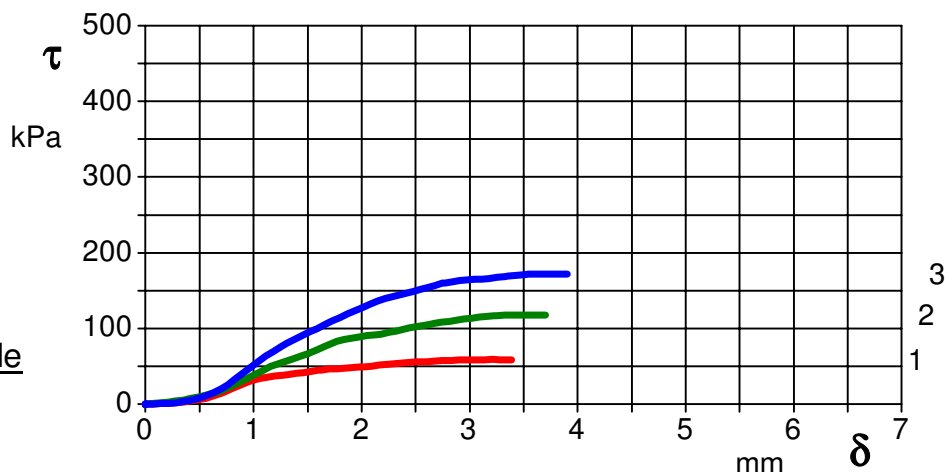
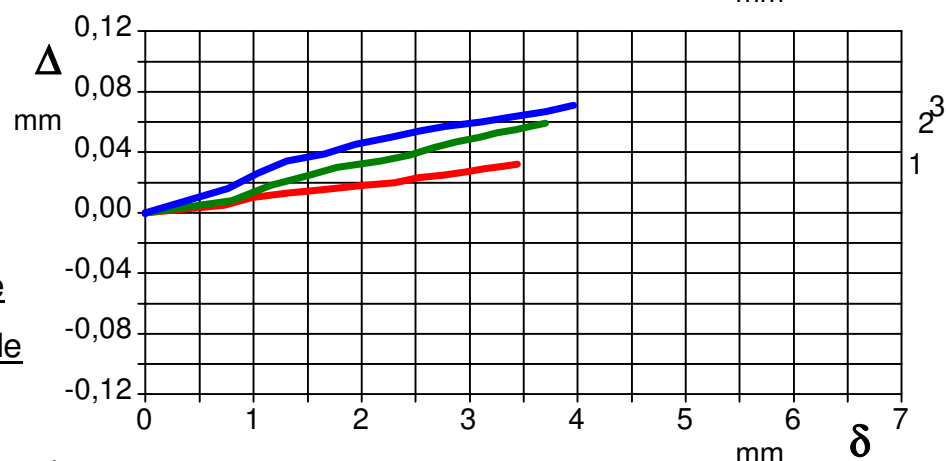


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia limosa di colore marrone

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01979</b>	Pagina 4/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 11/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 15/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:       2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,933
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	35,7
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,020

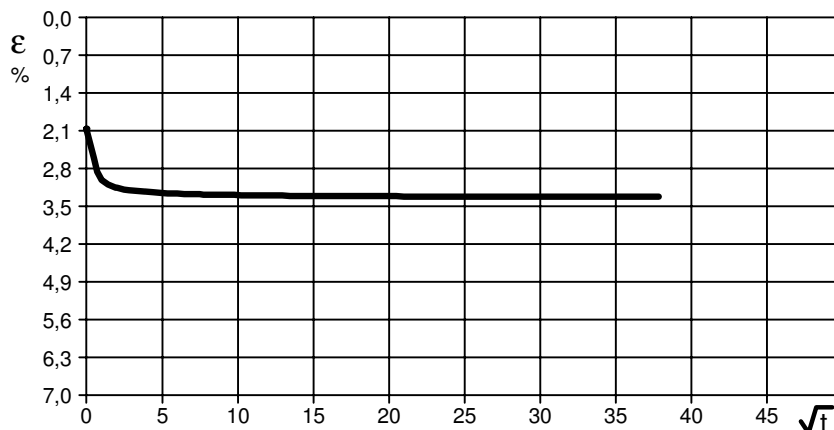


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,893
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	33,8
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,021

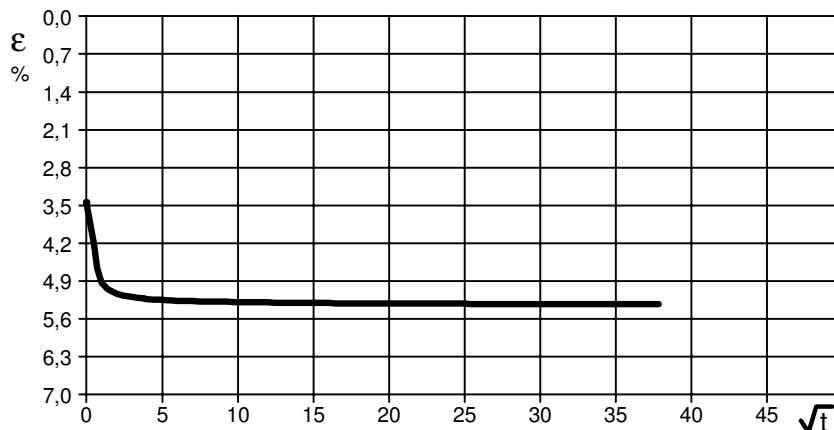
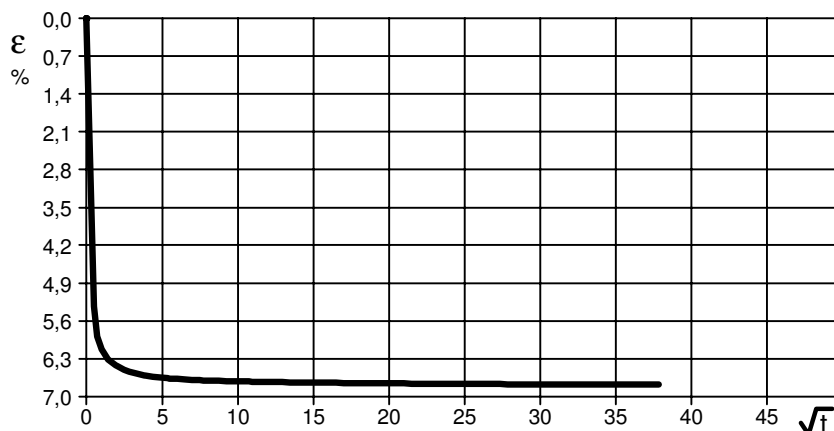


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,865
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	34,7
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,020



$V_s$  = Velocità stimata di prova     $D_f$  = Deformazione a rottura stimata     $t_f = 10 \times T_{100}$      $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	8.00 - 8.40

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:    1		CAMPIONE:     3		PROFONDITA': m   20.60 - 21.00

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,6	%
Peso di volume	18,3	kN/m³
Peso di volume secco	14,5	kN/m³
Peso di volume saturo	18,9	kN/m³
Peso specifico	26,6	kN/m³
Indice dei vuoti	0,839	
Porosità	45,6	%
Grado di saturazione	85,9	%
Limite di liquidità	36,9	%
Limite di plasticità	26,2	%
Indice di plasticità	10,7	%
Indice di consistenza	0,96	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	16,5	%
Limo	55,8	%
Argilla	27,7	%
D 10		mm
D 50	0,015741	mm
D 60	0,025580	mm
D 90	0,125229	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 42	98,2	%
Passante set. 200	83,5	%

### PERMEABILITA'

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

### COMPRESSIONE

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

### TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
$c'$	21,8	kPa
$\phi'$	24,3	°
$c'_{Res}$		kPa
$\phi'_{Res}$	19,9	°

### COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	kPa	$\phi_u$	°

### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm²/sec	k cm/sec

### FOTOGRAFIA



### OSSERVAZIONI

Limo argilloso di colore grigio
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TD	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40			40	Limo argilloso di colore grigio



COMMITTENTE:	TECNOPALI s.r.l.		
RIFERIMENTO:	Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3
		PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Limo con argilla sabbioso
-------------------	---------------------------

## 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. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,96$	
A = Attività (Skempton) = $IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,39$	

## 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

Limo argilloso di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01981</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 15/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 26,6 %**

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo  
☐ Stratificato  
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01982</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 14/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## 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 = 18,3 kN/m<sup>3</sup>**

Limo argilloso di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01983</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 19/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 20/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

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

$\gamma_{sc}$  = 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 argilloso di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01984</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

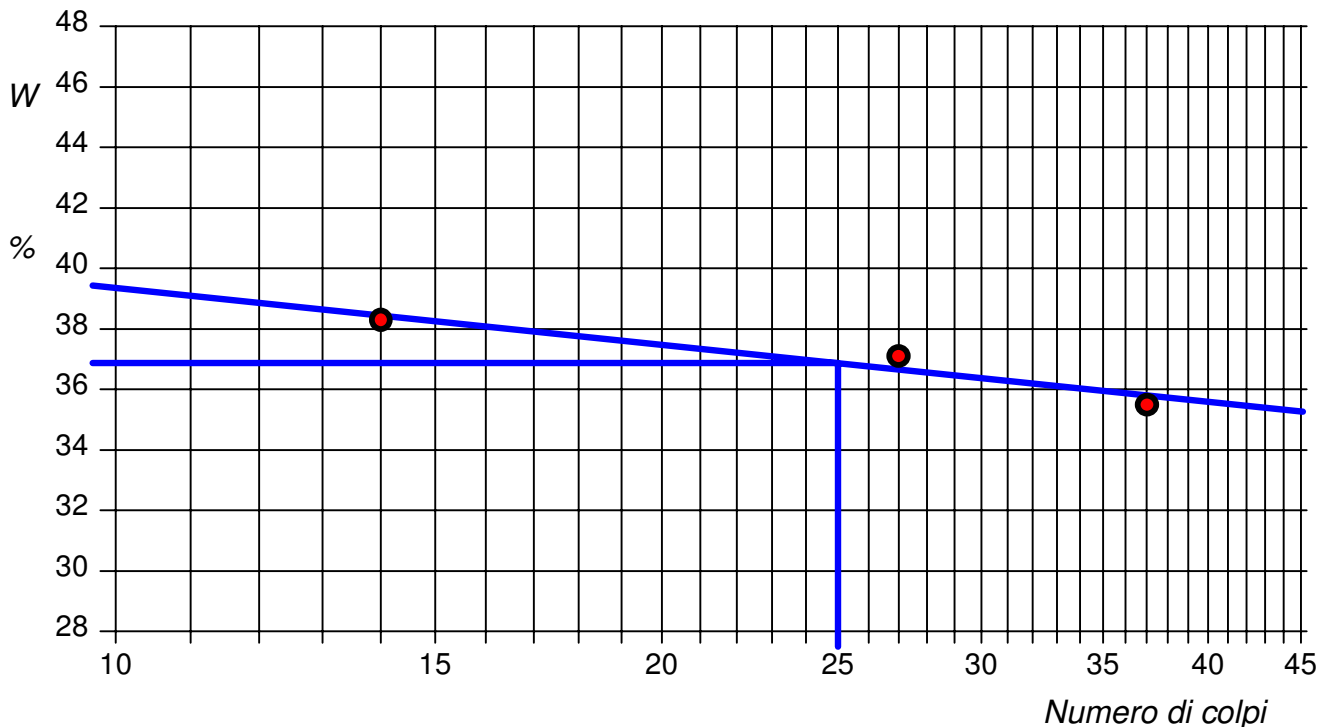
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	36,9 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	26,2 %	
Indice di plasticità	10,7 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	14	27	37			Umidità (%)	25,9	26,5
Umidità (%)	38,3	37,1	35,5			Umidità media	26,2	

### Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01984</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

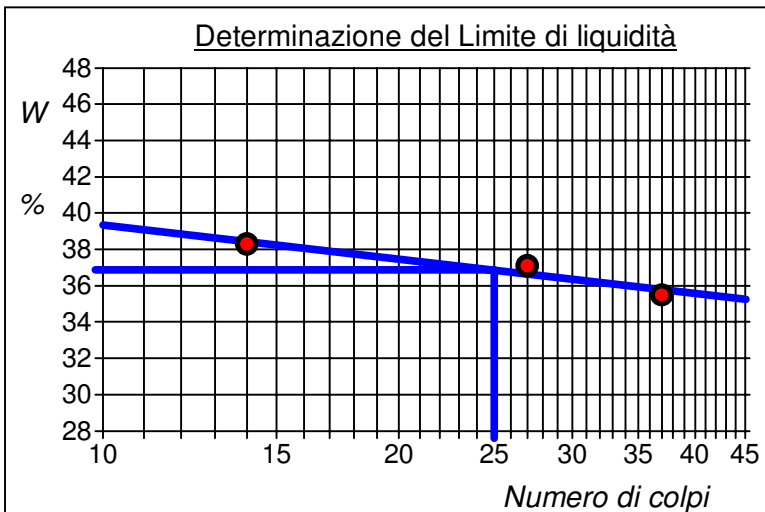
COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:     3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

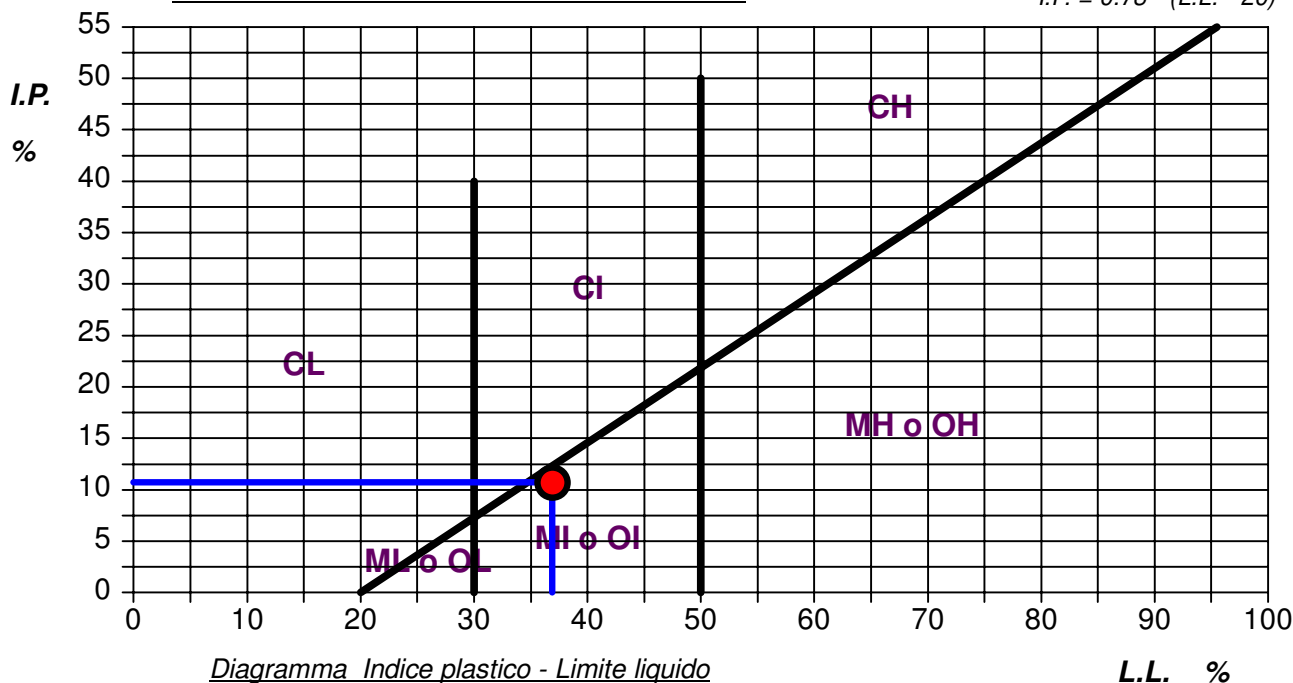
Limite di liquidità	36,9	%
Limite di plasticità	26,2	%
Indice di plasticità	10,7	%
Indice di consistenza	0,96	
Passante al set. n° 40	SI	

C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
<b>M - Limi inorganici</b>	<b>I - Media compressibilità</b>
<b>O - Argille e limi organici</b>	H - Alta compressibilità



## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

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



Limo argilloso di colore grigio



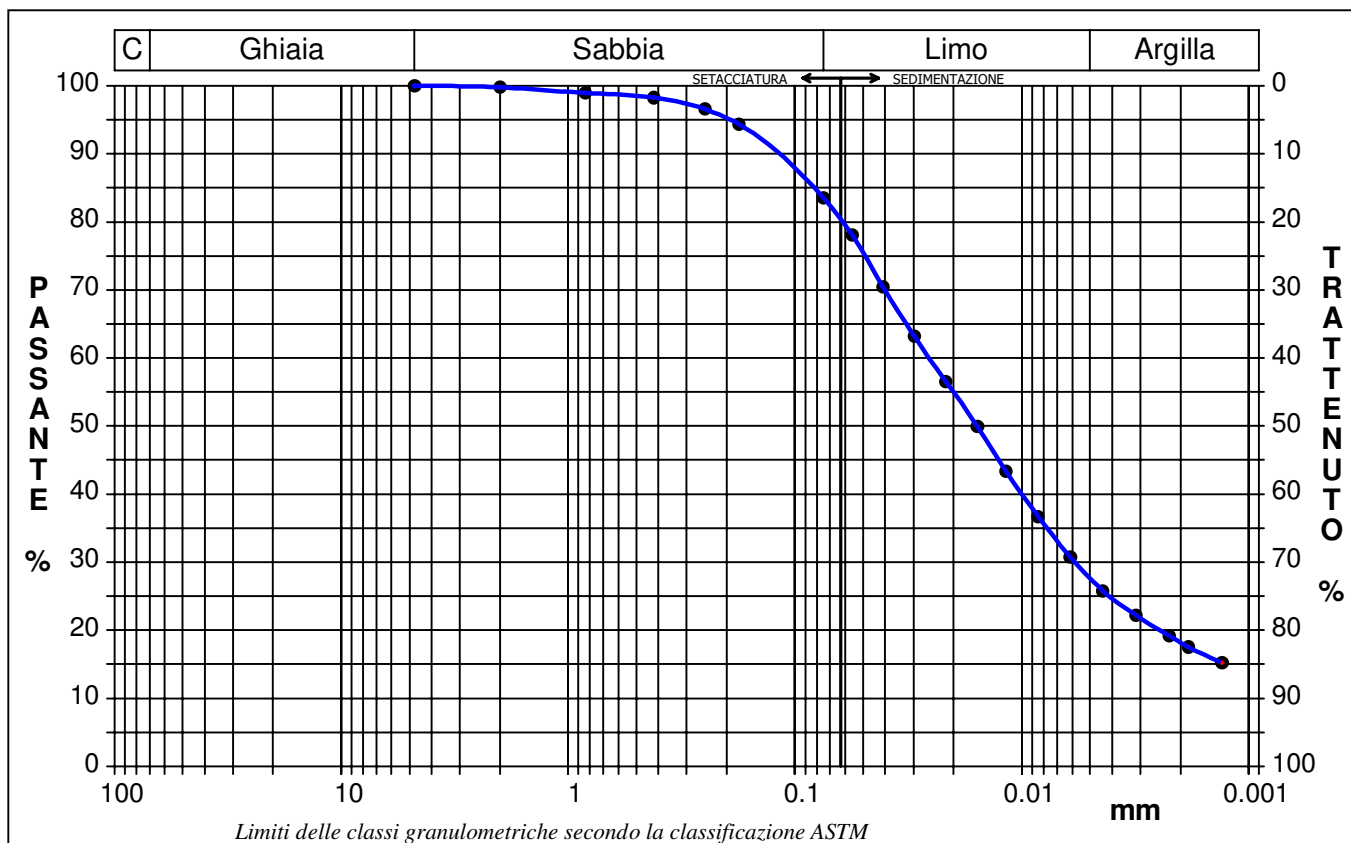
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01985</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 20.60 - 21.00	

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	---	mm
Sabbia	16,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,2 %	D30	0,00582	mm
Limo	55,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	83,5 %	D50	0,01574	mm
Argilla	27,7 %			D60	0,02558	mm
Coefficiente di uniformità ---		Coefficiente di curvatura ---		D90	0,12523	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1770	94,38	0,0217	56,56	0,0044	25,80		
2,0000	99,76	0,0750	83,51	0,0157	49,94	0,0031	22,16		
0,8410	98,95	0,0559	78,06	0,0117	43,33	0,0022	19,18		
0,4200	98,25	0,0409	70,45	0,0085	36,71	0,0018	17,53		
0,2500	96,57	0,0298	63,17	0,0061	30,76	0,0013	15,21		

Limo argilloso di colore grigio



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01985</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 28/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 29/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:      3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

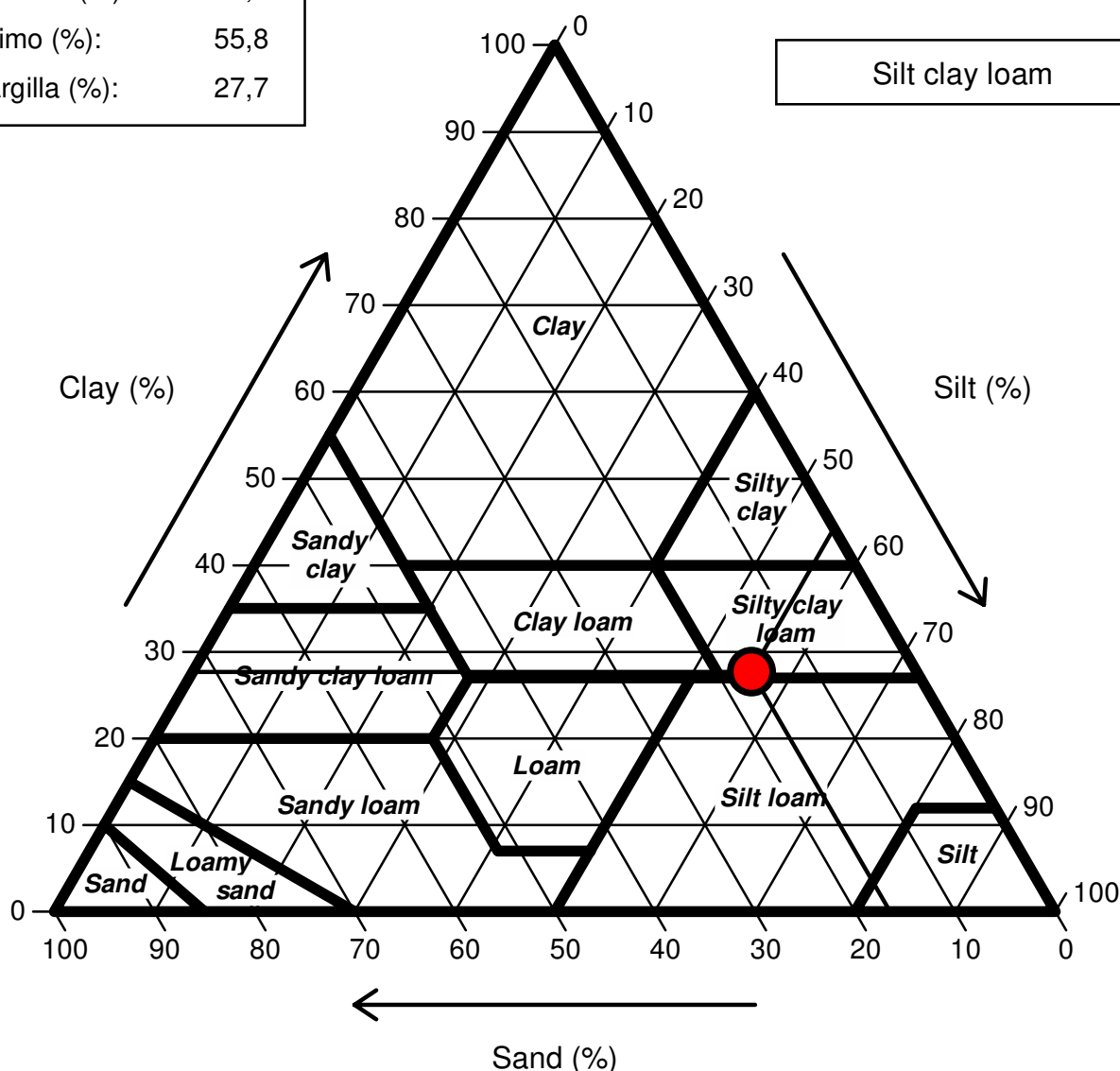
## ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 16,5  
 Limo (%): 55,8  
 Argilla (%): 27,7

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

Silt clay loam



Limo argilloso di colore grigio

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01986</b>	Pagina 1/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,1    27,2	26,8    27,7	26,8    27,8
Peso di volume (kN/m³):	18,3	18,3	18,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min	

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

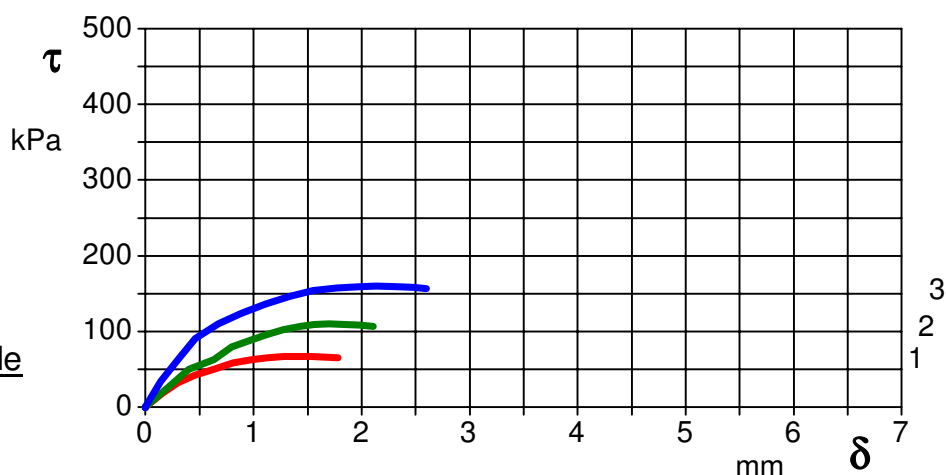
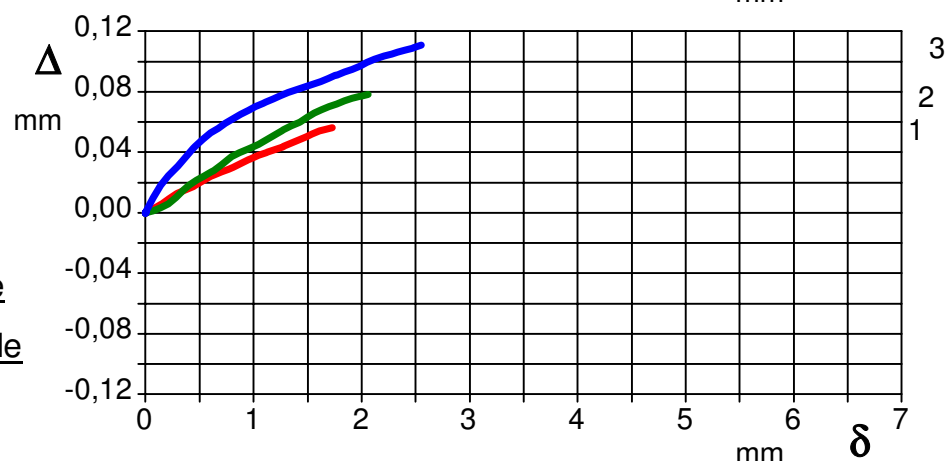


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Limo argilloso di colore grigio

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m   20.60 - 21.00

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



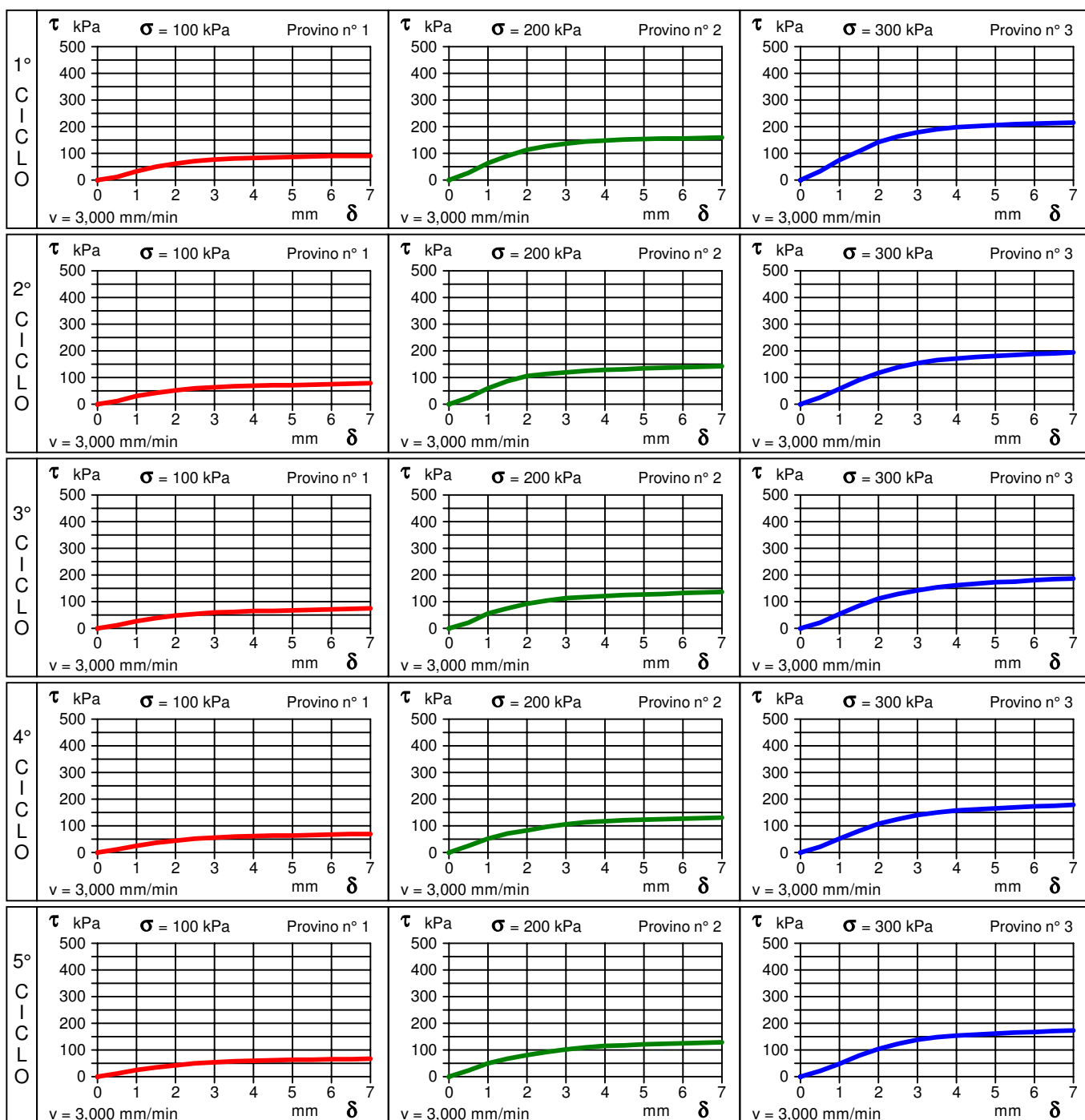
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01986</b>	Pagina 3/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

COMMITTENTE: TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO: Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 20.60 - 21.00	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA - CICLI DI TAGLIO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

### DIAGRAMMI TENSIONE - DEFORMAZIONE ORIZZONTALE



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01987</b>	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 20/04/22

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.			
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)			
SONDAGGIO:    1	CAMPIONE:     3	PROFONDITA': m	20.60 - 21.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,1    27,2	26,8    27,7	26,8    27,8
Peso di volume (kN/m³):	18,3	18,3	18,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,002 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

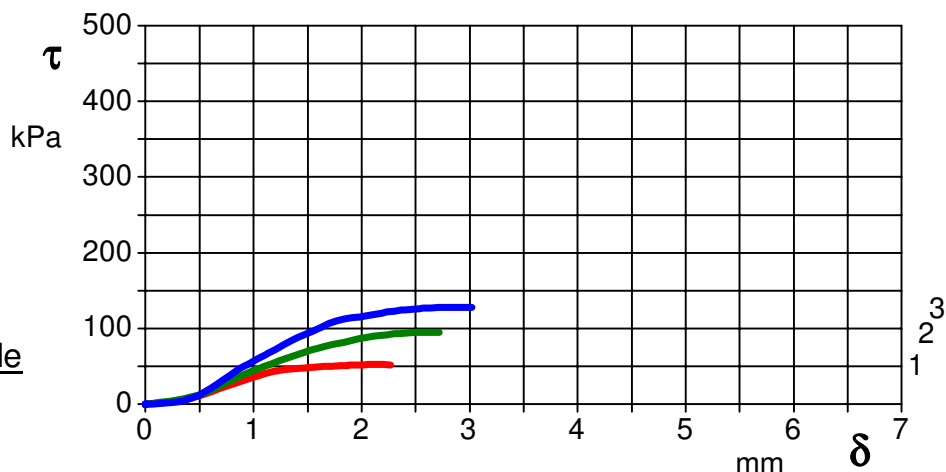
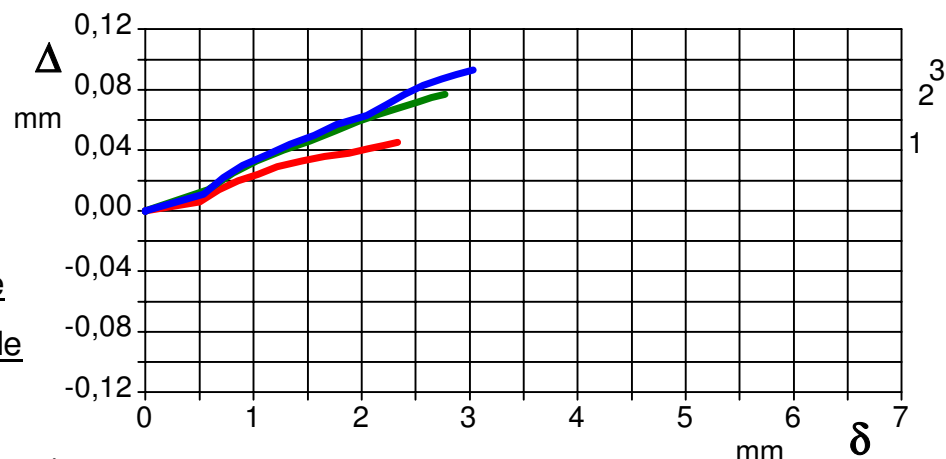


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Limo argilloso di colore grigio

COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m   20.60 - 21.00

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 01986</b>	Pagina 4/5	DATA DI EMISSIONE: 02/05/22	Inizio analisi: 14/04/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95T-22 del 11.04.22		Apertura campione: 11.04.22	Fine analisi: 19/04/22

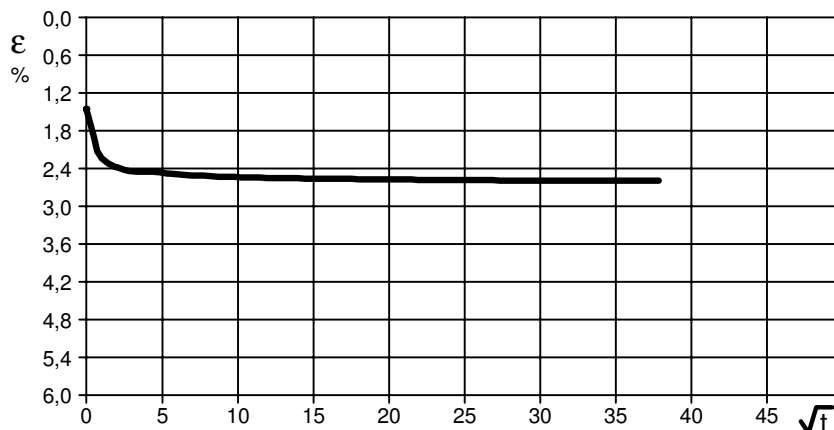
COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:    1		CAMPIONE:     3		PROFONDITA': m   20.60 - 21.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

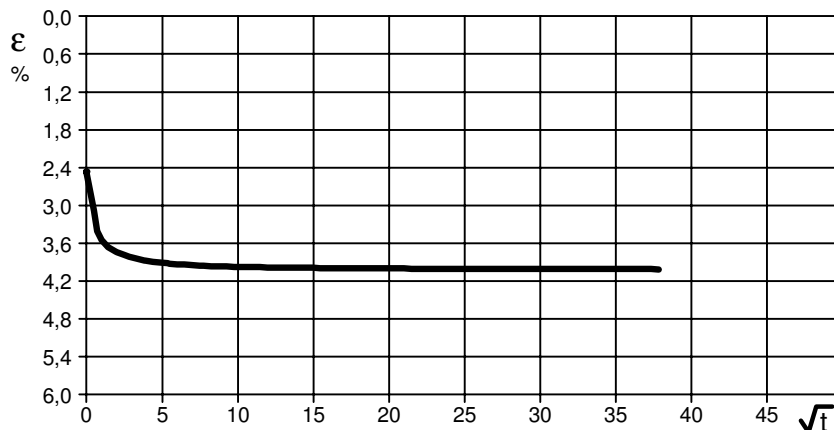
**Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,948
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	41,3
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,017



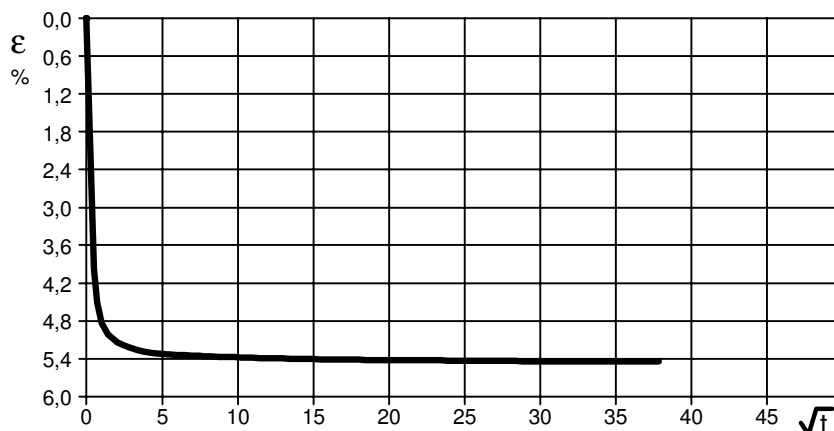
**Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,920
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	36,1
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,019



**Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,891
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>100</sub> (min)	34,6
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,020



$V_s$  = Velocità stimata di prova     $D_f$  = Deformazione a rottura stimata     $t_f = 10 \times T_{100}$      $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE:   TECNOPALI s.r.l.				
RIFERIMENTO:   Ampliamento edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico, nel Comune di Pomarico (MT)				
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	3	PROFONDITA': m   20.60 - 21.00

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Angelo Capodilupo



TECNOPALI srl  
Viale Italia, 82  
75100 MATERA

Al Sig. Sindaco  
del Comune di Pomarico  
Corso Garibaldi, 6  
75016 POMARICO

**OGGETTO:** *Piano di indagine con sondaggio a carotaggio, prelievo di campioni e prove geotecniche a supporto dello studio geologico per l'intervento di nuova costruzione per sostituzione dell'edificio adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico. Codice CIG: ZAE35A044A*

Il sottoscritto Barbaro Francesco, C.F.: BRBFNC76S26F052I, in qualità di legale rappresentante della ditta TECNOPALI srl, con sede legale in Matera, al Viale Italia, 82, trasmette, in allegato alla presente, la copia delle indagini in oggetto riportate.

Distinti saluti.

Matera, li 26 Aprile 2022

In fede  






# COMUNE DI POMARICO

PROVINCIA DI MATERA

Piano di Indagini con Sondaggio a Carotaggio, Prelievo di Campione e Prove Geotecniche a Supporto dello Studio Geologico per l'Intervento di Nuova Costruzione per Sostituzione dell'Edificio Adibito a Scuola dell'Infanzia "A Falotico" nel Comune di Pomarico (MT)



Geologo:



Geol. F. M. COLUCCI

S.O.: Via De Giosa, 4 - 70015 NOCI (BA)

Tel/Fax (+39)080/2473484 - Cell 338/4274387

P. IVA 07627640720 - e-mail: massimo.colucci76@gmail.com

*Federico Massimo Colucci*

ELABORATO

DATA

REPORT FINE INDAGINI GEOFISICHE

04/2022

AGGIORNAMENTO

DATA

DESCRIZIONE






## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITU</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE INDIRETTE: PROSPEZIONI SISMICHE MASW</b>	<b>4</b>
2.1.1	ACQUISIZIONE ED INTERPRETAZIONE DEI DATI	4
2.1.2	STENDIMENTO SISMICO MASW01	5
2.1.3	STENDIMENTO SISMICO MASW02	8
<b>2.2</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEL SOTTOSUOLO DI FONDAZIONE</b>	<b>11</b>









## 1 PREMESSA

Su incarico conferitomi dalla Ditta **TECNOPALI Srl**, con sede in Viale Italia n° 82-75100 Matera (MT), è stata redatta la seguente relazione a seguito del concludersi delle indagini geognostiche realizzate nell'ambito del *"Piano di Indagini con Sondaggio a Carotaggio, Prelievo di Campione e Prove Geotecniche a Supporto dello Studio Geologico per l'Intervento di Nuova Costruzione per Sostituzione dell'Edificio Adibito a Scuola dell'Infanzia A. Falotico"*. L'edificio destinatario del provvedimento è localizzato nella zona Nord-Ovest dell'ambito cittadino del Comune di Pomarico (MT), come riportato in **Figura 1**.

Il presente studio, volto a definire le caratteristiche sismiche del sito, è stato condotto in osservanza della normativa tecnica vigente in materia e in particolare: DM 17 Gennaio 2018 (Aggiornamento delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"), Circolare 21 Gennaio 2019 n° 7 (Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"), Circolare 2 Febbraio 2009 n° 617, nonché tenendo in debito conto "Linee Guida per Indagini Geofisiche" redatte a cura dell'Associazione Società di Geofisica Italiana, OPCM 3274/03 e successive modifiche (DGR 153/04, OPCM 3519/06). I terreni di sedime interagenti con le possibili opere in progetto, sono stati investigati, per altro, mediante l'esecuzione di indagini geognostiche in situ (**Figura 2**), di tipo indirette, realizzando:

- **N° 2 Prospezioni Sismiche MASW** (Multichannel Analysis of Surface Waves) in onde di Rayleigh per la caratterizzazione sismica e la definizione della categoria di sottosuolo come da normativa in materia antisismica vigente;







Figura 1-Ubicazione area oggetto di intervento

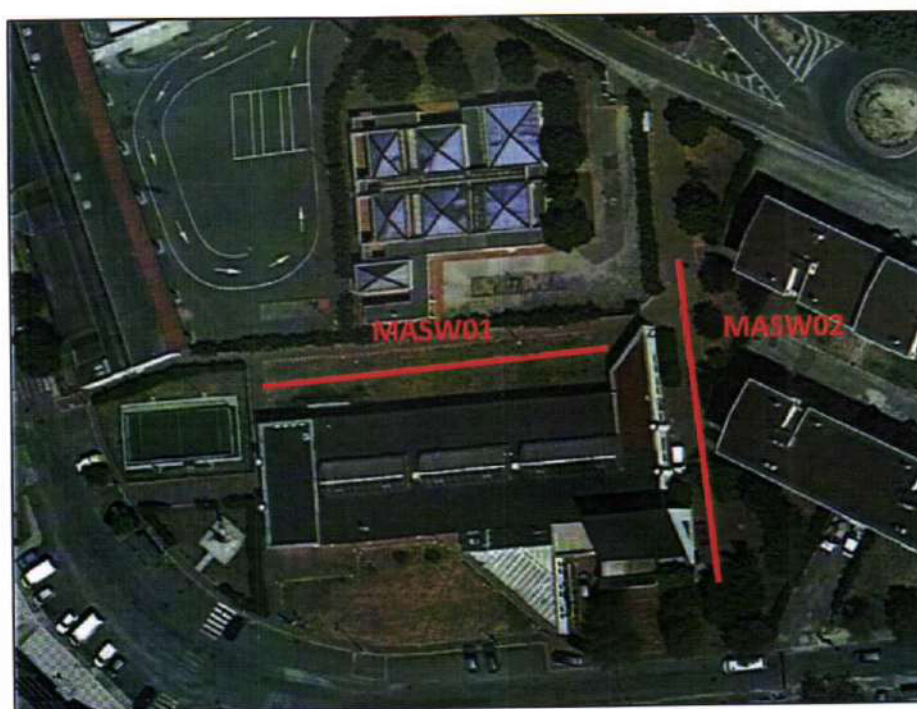


Figura 2-Ubicazione Profili sismici MASW







## 2 INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITU

### 2.1 Indagini Geognostiche Indirette: Prospezioni Sismiche MASW

Il metodo MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio  $V_s$ , sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del terreno. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono di tipo dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse frequenze si propagano con diverse velocità di fase (o di gruppo) apparente (Achenbach, JD, 1999, Aki, K and Richards, PG, 1980) ovvero la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile alla specificità che le onde ad alta frequenza hanno di propagarsi negli strati più superficiali, fornendo informazioni sulla parte più alta del terreno, mentre le onde a bassa frequenza, propagandosi negli strati più profondi, restituiscono indicazioni sulla parte più bassa del terreno. Il metodo MASW è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del terreno (energizzazione con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da un array lineare di geofoni. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5÷10 Hz e 70÷100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del terreno, generalmente compreso nei primi 30÷50 mt, in funzione della rigidezza del terreno e della caratteristica della sorgente.

#### 2.1.1 Acquisizione ed Interpretazione dei Dati

Per il caso in esame, è stato utilizzato un sismografo a 24 canali, della ditta "PASI Srl" modello GEA24 con acquisizione computerizzata dei dati e una sorgente ad impatto verticale per la generazione di onde Rayleigh rilevate da 12 geofoni aventi frequenza pari a 4,5 Hz con una spaziatura di 3 mt, per entrambi gli stendimenti, denominati MASW01 e MASW02, per una lunghezza totale degli stessi pari a 33 ml. Sono state







effettuate n 4 battute per l'acquisizione dei sismogrammi utilizzando degli offset minimi rispettivamente a -5 mt e -10 mt dal 1° geofono e +5 mt e +10 mt dal 12° geofono. L'intervallo di campionamento è stato pari a 1 ms (millisecondo) con un tempo di registrazione di 2 secondi. Lo schema organizzativo della prova è riportato in **Figura 3**, mentre per l'ubicazione dei profili sismici si faccia riferimento alla **Figura 2**.

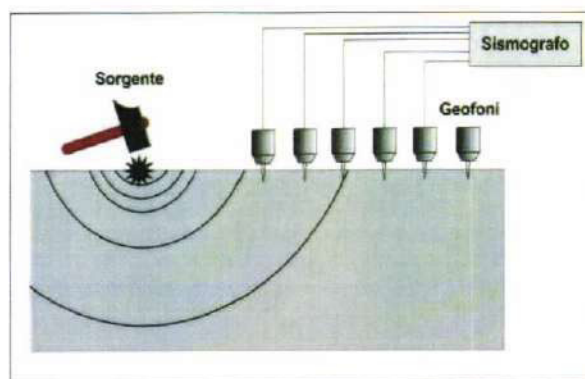


Figura 3-Schema realizzativo indagine MASW (Onde di Rayleigh)

La procedura adottata per ricostruire la distribuzione delle onde di taglio nel terreno ( $V_s$ ) può essere così descritta:

- 1) Acquisizione dei sismogrammi contenenti le onde di superficie (onde di Rayleigh con componente verticale) per un intervallo di tempo sufficiente e un'adeguata frequenza di campionamento;
- 2) Processing dei sismogrammi acquisiti individuando le onde di superficie utili alla costruzione dello spettro di velocità ed individuazione delle curve di dispersione;
- 3) Inversione dei dati usando un modello di terreno che permetta di ricavare un profilo monodimensionale della velocità delle onde S ed ulteriori parametri in funzione della profondità compatibile con il contesto geologico in esame. Tale inversione avviene attraverso l'utilizzo di algoritmi genetici che rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche *global search methods* o *soft computing*).

Per il trattamento e l'analisi dei dati acquisiti in situ si è utilizzato il software "WinMASW 3C" release 7.1 della EliaSoft Srl.

#### 2.1.2 Stendimento Sismico MASW01

Considerando le n 4 acquisizioni realizzate per la prova (**Fotografia 1, 2, 3 e 4**), si è scelto di trattare il dataset che presentava un rapporto segnale/rumore superiore, di conseguenza, per la determinazione del profilo verticale della velocità media delle onde S si è selezionato il set di dati relativamente allo *shot* effettuato a -5 mt dal 1° geofono (**Figura 2**) per il quale è stato desunto il relativo spettro di velocità (**Figura 3**).





## 2. Indagini Geognostiche in Situ



**Fotografia 1**-Visione verso Sud-Ovest dello stendimento sismico MASW01



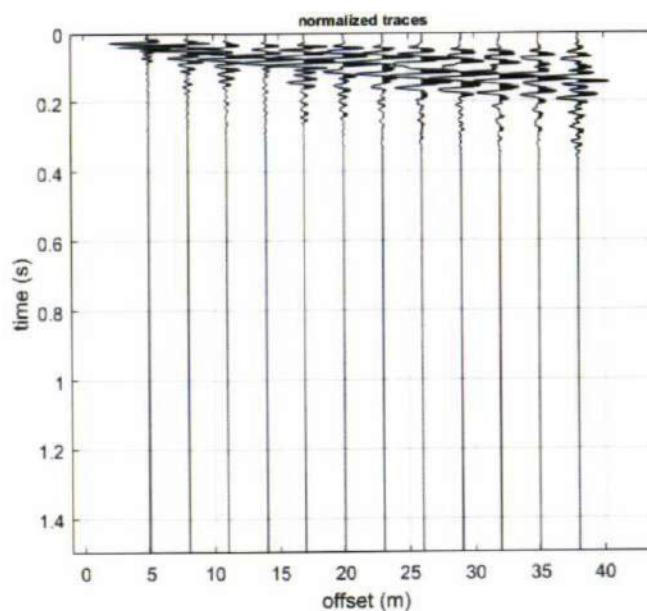
**Fotografia 2**-Visione verso Nord-Est dello stendimento sismico MASW01



**Fotografia 3**-Sismografo PASI modello GEA24



**Fotografia 4**-Geofono verticale



**Figura 2**-Tracce acquisite in situ ed utilizzate per la costruzione dello spettro di velocità





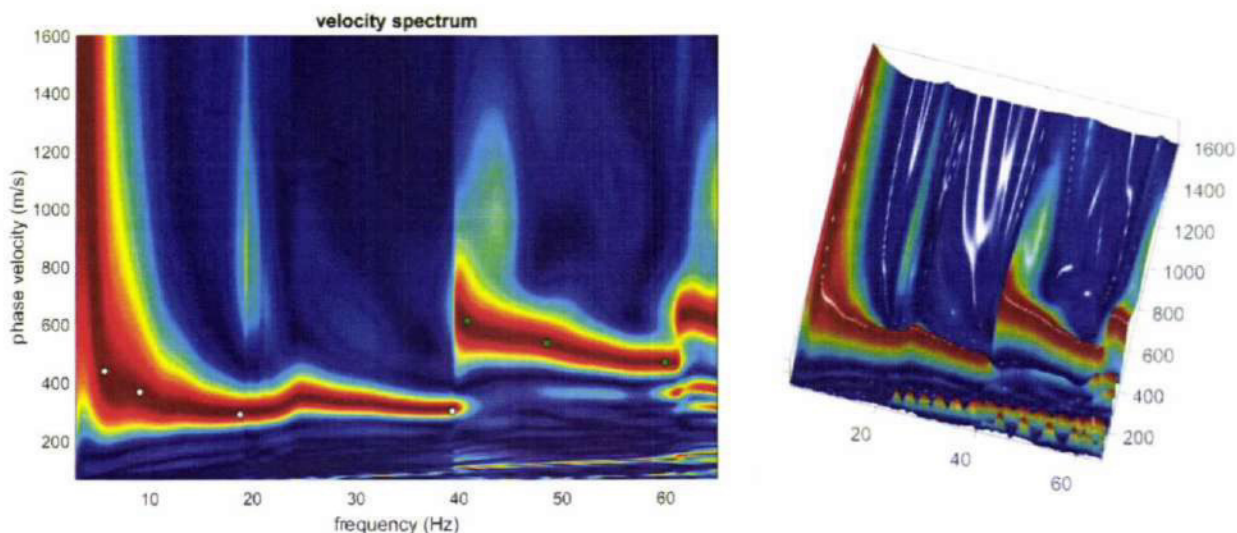


Figura 3-Spettro di velocità (visualizzazione 2D e 3D). In evidenza l'andamento del modo fondamentale (pallini bianchi) e del primo modo superiore (pallini verdi)

L'analisi dello spettro "frequenza-velocità di fase" ha consentito di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio  $V_s$  in funzione della profondità (Figura 4). Si precisa infine che il modello del sottosuolo, e di conseguenza anche l'inversione di velocità derivata, è stato ottenuto in corrispondenza del punto medio del profilo di acquisizione (circa 16,50 mt da inizio stendimento sismico). Di seguito si riporta lo spettro di velocità sul quale è stata riportata la curva di dispersione "piccata" (picking pallini fucsia), la curva di dispersione del "modello migliore" (pallini blu) e del "modello medio" (croci verdi), Figura 6, rispetto a tutti i modelli testati durante il processo di inversione, Figura 5. Viene riportato, inoltre, il grafico inerente al "misfit evolution" (disaccordo) e cioè la quantificazione di quanto si discosti un modello testato rispetto al dato osservato, Figura 7.

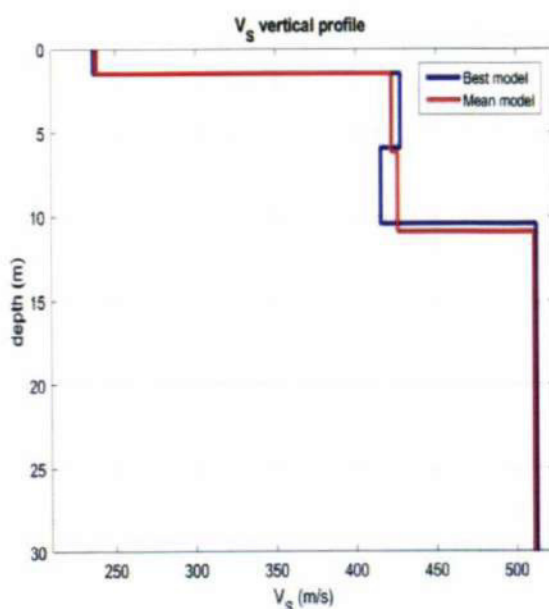


Figura 4-Profilo  $V_{s, equ} = 457$  m/sec calcolato a partire dal piano campagna

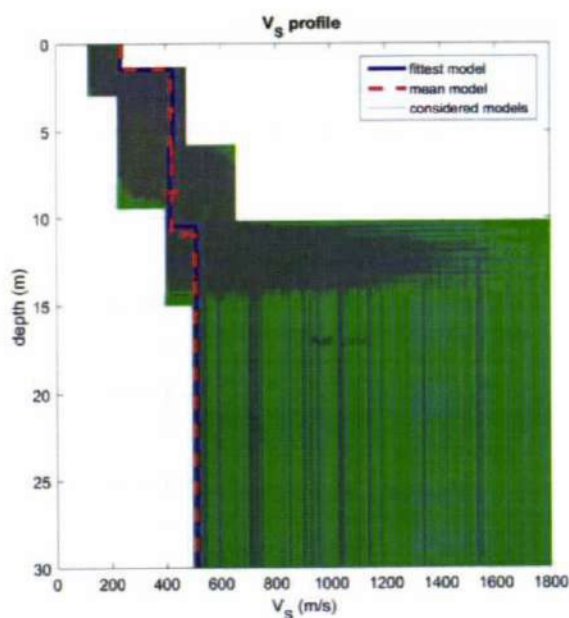


Figura 5-Modelli testati durante il processo di inversione



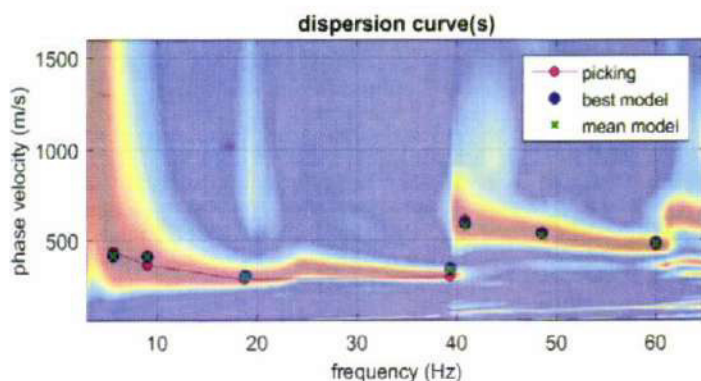


Figura 6-Curva di dispersione osservata (picking pallini fucsia) e curve di dispersione relative "best model" (pallini blu) e "mean model" (croci verdi)

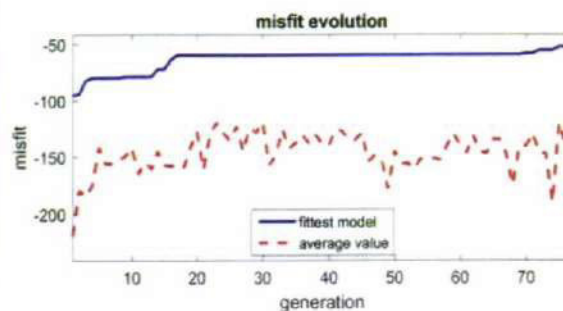


Figura 7-Evoluzione del misfit (disaccordo) al progredire dei modelli testati durante il processo di inversione

### 2.1.3 Stendimento Sismico MASW02

Considerando le n 4 acquisizioni realizzate per la prova (**Fotografia 5, 6, 7 e 8**), si è scelto di trattare il dataset che presentava un rapporto segnale/rumore superiore, di conseguenza, per la determinazione del profilo verticale della velocità media delle onde S si è selezionato il set di dati relativamente allo *shot* effettuato a -10 mt dal 1° geofono (**Figura 8**) per il quale è stato desunto il relativo spettro di velocità (**Figura 9**).



Fotografia 5-Visione verso Sud-Est dello stendimento sismico MASW02



Fotografia 6-Visione verso Nord-Ovest dello stendimento sismico MASW02







Fotografia 7-Sismografo PASI modello GEA24



Fotografia 8-Geofono verticale

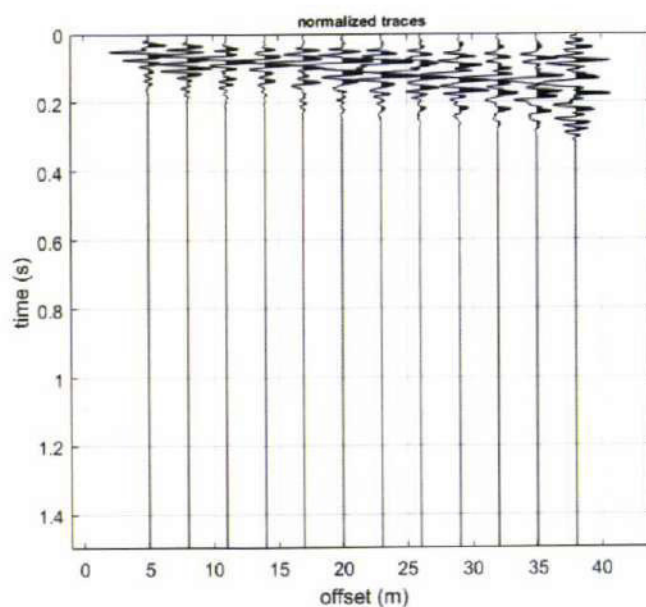


Figura 8-Tracce acquisite in situ ed utilizzate per la costruzione dello spettro di velocità

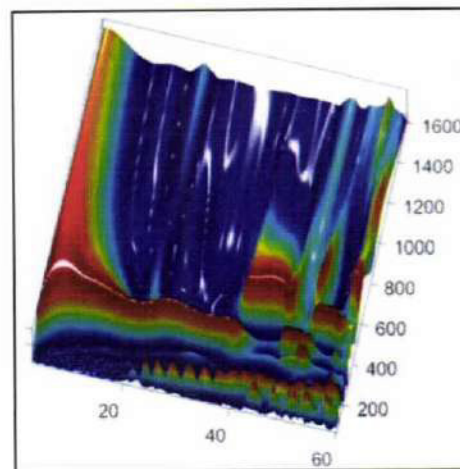
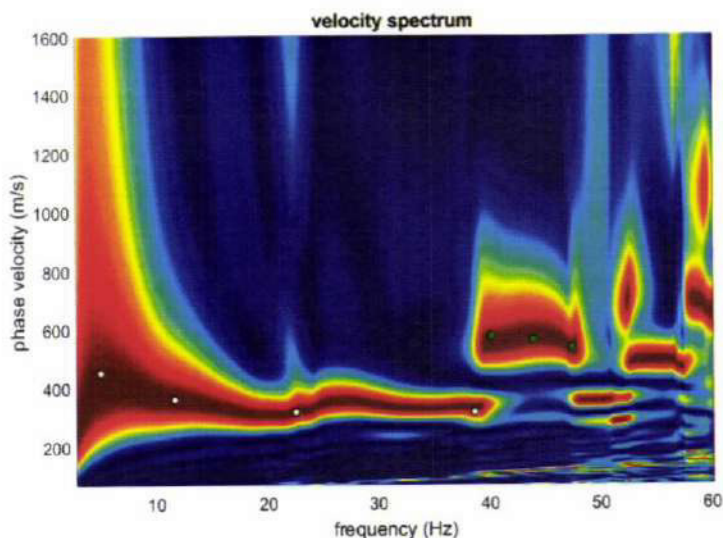


Figura 9-Spettro di velocità (visualizzazione 2D e 3D). In evidenza l'andamento del modo fondamentale (pallini bianchi) e del primo modo superiore (pallini verdi)



L'analisi dello spettro "frequenza-velocità di fase" ha consentito di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio  $V_s$  in funzione della profondità (Figura 10). Si precisa infine che il modello del sottosuolo, e di conseguenza anche l'inversione di velocità derivata, è stato ottenuto in corrispondenza del punto medio del profilo di acquisizione (circa 16,50 mt da inizio stendimento sismico). Di seguito si riporta lo spettro di velocità sul quale è stata riportata la curva di dispersione "piccata" (picking pallini fucsia), la curva di dispersione del "modello migliore" (pallini blu) e del "modello medio" (croci verdi), Figura 12, rispetto a tutti i modelli testati durante il processo di inversione, Figura 11. Viene riportato, inoltre, il grafico inerente al "misfit evolution" (disaccordo) e cioè la quantificazione di quanto si discosti un modello testato rispetto al dato osservato, Figura 13.

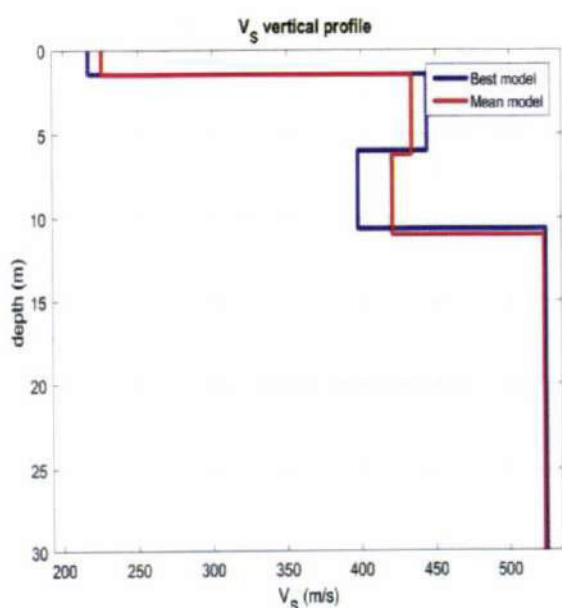


Figura 10-Profilo  $V_{s, equ} = 458$  m/sec calcolato a partire dal piano campagna

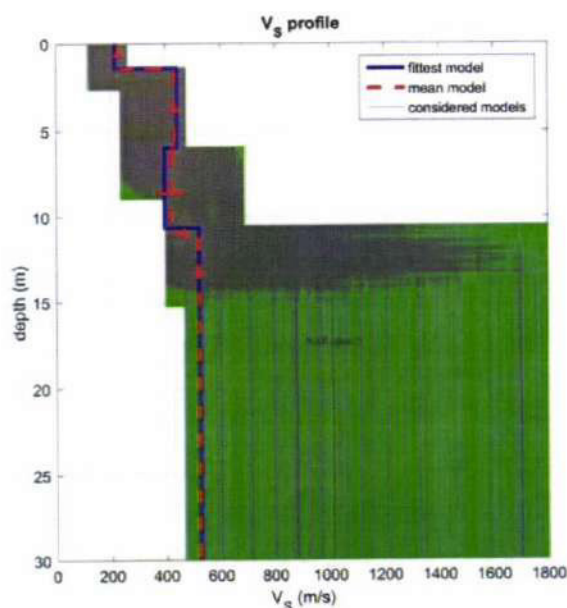


Figura 11-Modelli testati durante il processo di inversione

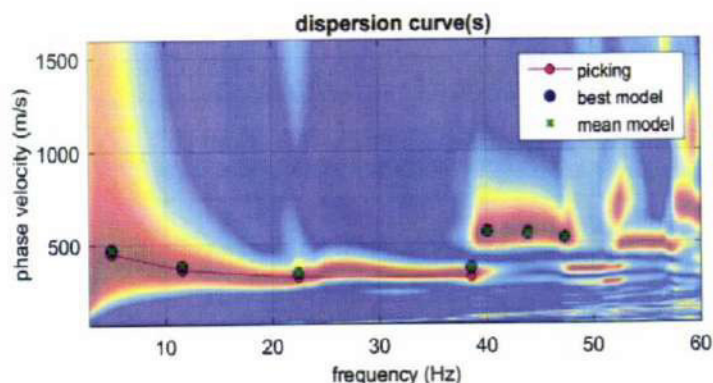


Figura 12-Curva di dispersione osservata (picking pallini fucsia) e curve di dispersione relative "best model" (pallini blu) e "mean model" (croci verdi)

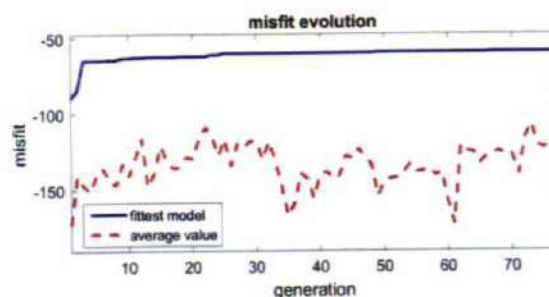


Figura 13-Evoluzione del misfit (disaccordo) al progredire dei modelli testati durante il processo di inversione







## 2.2 Classificazione del Sottosuolo di Fondazione

Sulla base delle risultanze delle indagini MASW condotte nell'area oggetto di studio, il sottosuolo di fondazione è stato classificato ai sensi delle normative che attualmente regolano il settore (Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recepita dalla Regione Basilicata con DGR n° 2000/2003, e dalle modifiche allo stesso portate dal Consiglio dei ministri con Ordinanza n° 3431 del 03/05/2005, DM 17/01/2018). Si rammenta che le "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" individuano n 5 categorie di sottosuolo (**Tabella 1**) e precisamente:

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

**Tabella 1**-Categorie di sottosuolo identificate dalle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC/18)

Le indagini MASW hanno consentito la stima dei valori delle velocità delle onde sismiche di taglio e, da queste, il calcolo della  $V_s$  equivalente risultante, applicando la seguente formula:

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

Con:

- $h_i$  spessore (in mt) dell'i-esimo strato;
- $V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N numero di strato;









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

Per lo stendimento MASW01 il valore di  $V_s$  equivalente calcolato pari a **457** m/sec, colloca i litotipi presenti nella **Categoria di sottosuolo B: 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;**

Per lo stendimento MASW02 il valore di  $V_s$  equivalente calcolato pari a **458** m/sec, colloca i litotipi presenti nella **Categoria di sottosuolo B: 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;**

Noci (BA), Aprile 2022

Il Geologo

(Dr. Fedele Massimiliano COLUCCI)  
Geologo  
Fedele Massimiliano COLUCCI  
N° 661  
PUGLIA





## Allegato fotografico



Cassetta n. 1 da 0,0 m a 5,00 m





Cassetta n. 2 da 5,00 a 10,00 m



Cassetta n. 3 da 10,00 a 15,00 m





Cassetta n 4 da 15,00 a 20 m

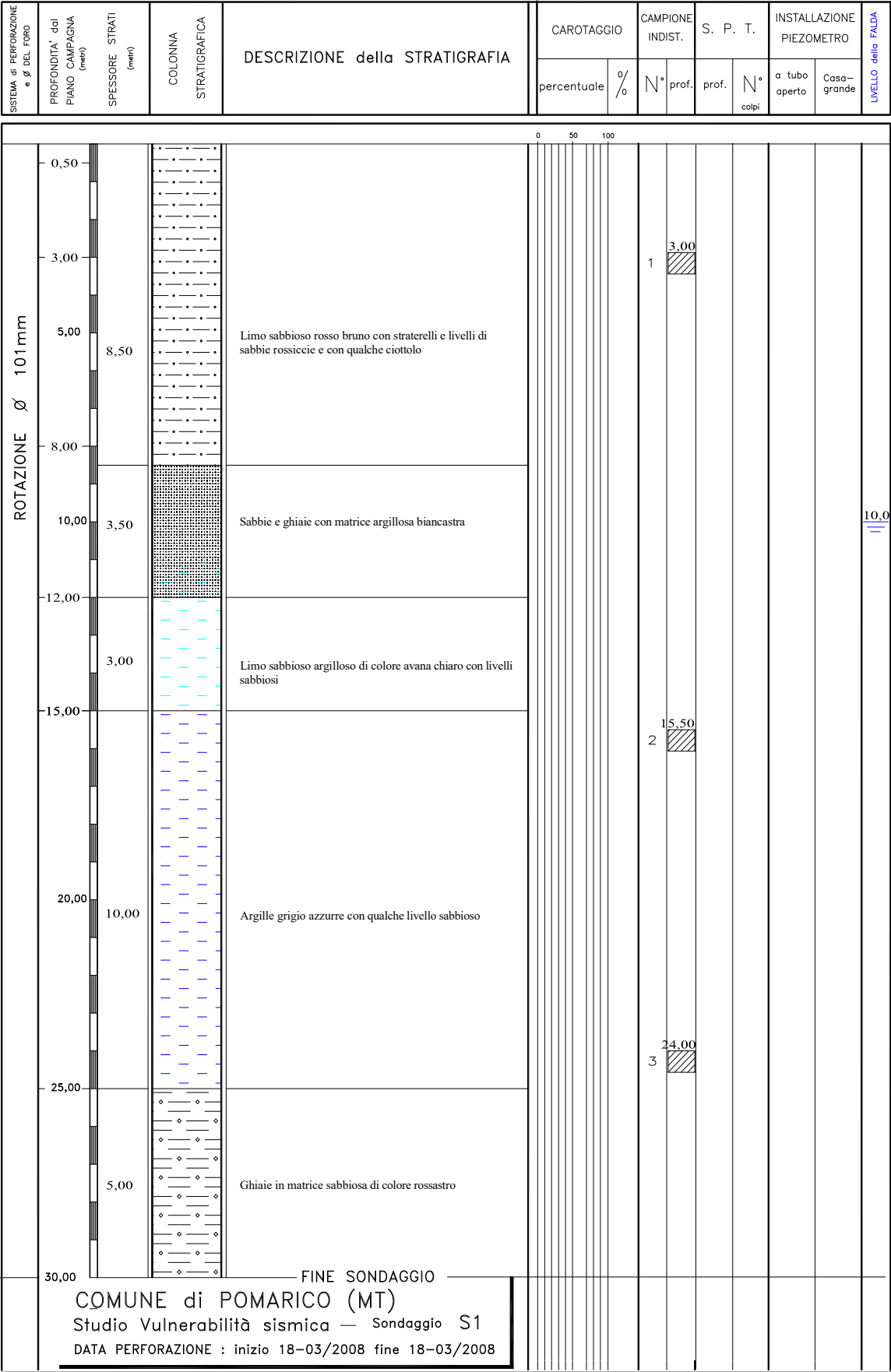


Cassetta n. 5 da 20,00 a 25,00 m



Cassetta n. 6 da 25 m a 30 m

Di seguito si riporta la stratigrafia del sondaggio S 2





Riferimento: Pomarico	Sondaggio: n.1
Località: Scuola dell'infanzia A. Falotico	Quota: 469
Impresa esecutrice: Barbaro	Data: 29 marzo 2022
Coordinate: 40.52772 , 16.528946	Redattore: Caldane Donato
Perforazione: A carotaggio continuo	

ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	S.P.T.					
																Terreno vegetale
				1											1.2	Sabbie rossicce a granulometria medio-grossa con lenti ghiaiose.
				2		1) Ind < 2,00 2,40				25-50-50		100				
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8		2) Ind < 8,00 8,40				25-30-41		71				
				9												
				10												
				11												
				12												
				13												
				14												
				15												
				16												
				17												
				18												
				19										18,7	Limmi argillosi azzurri plastici con residui organici	
				20												
				21		3) Ind < 20,60 21,00										
				22												
				23												
				24												
				25												
				26												
				27												
				28										28,0		
				29											Ghiaie sabbiose debolmente cementate.	
				30										30,0		