



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MIT  
MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEI TRASPORTI



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 3 5

D

b

0 1 7

I G

0 2

R 0

---

# IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO Progetto Definitivo

## Relazione Indagini geognostiche e geofisiche

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Lug. 2024	PRIMA EMISSIONE		

FERROVIENORD

APPALTATORE



Progettista



BTP INFRASTRUTTURE S.p.A.

Via di Torre Rossa 66 - 00165 ROMA  
(+39) 06 8710088 info@btpinfra.it  
Web: www.btpinfrastrutture.com

REDATTO

L. BLESIO

CONTROLLATO

P. TURBOLENTE

APPROVATO

N. SBARIGIA

DATA

09/07/2024

CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE

AGG.

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INDAGINI GEOFISICHE</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Indagine geofisica hvsr</b>	<b>5</b>
2.1.1	Descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata	5
2.1.2	Elaborazione dati	6
<b>2.2</b>	<b>indagine geofisica MASW</b>	<b>9</b>
2.2.1	Descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata	9
2.2.2	Elaborazione dati	11
<b>2.3</b>	<b>Calcolo delle Vs,eq E definizione della categoria di sottosuolo</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Caratteristiche attrezzatura utilizzata</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Metodologia di perforazione</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Standard penetration test (SPT)</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Prove di permeabilità in foro tipo Lefranc</b>	<b>17</b>
<b>3.5</b>	<b>Completamento fori</b>	<b>19</b>
<b>3.6</b>	<b>Campionamento geotecnico</b>	<b>19</b>
3.6.1	Campioni indisturbati	20
3.6.2	Campioni rimaneggiati	21

**Allegati**

1. Elaborati stratigrafici, prove in foro e foto cassette catalogatrici
2. Certificati analisi di laboratorio geotecnico

## 1 PREMESSA

Su incarico di BTP INFRASTRUTTURE S.p.A., la società Eurogeo Srl ed Idrogea Servizi S.r.l. hanno eseguito, tra il 20.11.2023 e il 27.11.2023, presso il Comune di Edolo (BS) delle indagini geotecniche e geofisiche a supporto della redazione della progettazione definitiva, esecutiva e modello BIM delle opere civili dell'impianto di produzione Idrogeno asservito all'erogazione di Idrogeno per treni FCEV.



Figura 1 Ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche effettuate

Per la caratterizzazione geotecnica e geofisica del sottosuolo sono state svolte le seguenti lavorazioni:

- N.1 misura di sismica passiva tipo HVSr (HV1);
- N.1 stendimento con la metodologia MASW (M1).
- N.1 sondaggio verticale, eseguito a carotaggio continuo, spinto fino alla profondità di 30,00m da p.c. successivamente attrezzato con tubo piezometrico
- n.2 sondaggi verticali, eseguiti a carotaggio continuo, spinti ad una profondità di 15,00m da p.c. ritombati, successivamente, con compactonite in pellet.

La presente relazione sintetizza le modalità operative, i metodi e le attrezzature utilizzate per l'esecuzione dei lavori.

## 2 INDAGINI GEOFISICHE

Di seguito si descrive l'esito della campagna di indagini geofisiche (sismiche) consistite nell'esecuzione di:

- N.1 misura di sismica passiva tipo HVSR (*HV1*);
- N.1 stendimento con la metodologia MASW (*M1*).

Scopo delle prospezioni è quello di ricostruire l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità ( $V_s$ - $z$ ) e valutare la frequenza propria del sito.

Il modello sismico monodimensionale costituisce infatti l'aspetto principale sia nella stima degli effetti sismici di sito (o risposta sismica locale - RSL) che nella definizione dell'azione sismica di progetto, in quanto consente di conoscere l'incidenza delle locali condizioni stratigrafiche nella modifica della pericolosità sismica di base PSB (definizione della categoria di sottosuolo).

Ciò permette una corretta progettazione strutturale in relazione alle condizioni sito-specifiche, garantendo un adeguato livello di protezione antisismica delle costruzioni (D.M. 17.01.2018).

Nei capitoli successivi verranno descritte le modalità d'esecuzione delle misure sperimentali e l'interpretazione geofisica delle stesse.

In Figura 2 si riporta l'ubicazione delle indagini effettuate.

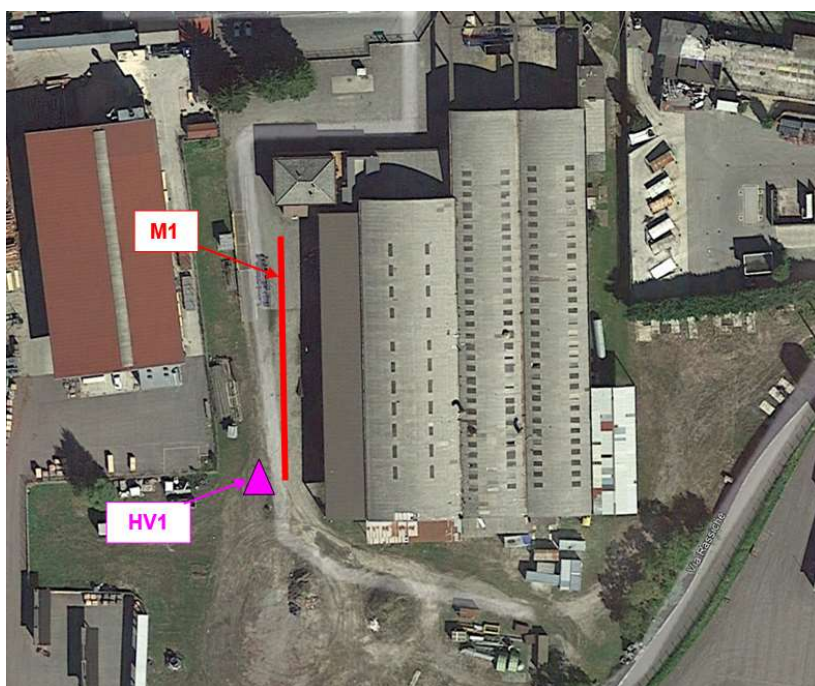


Figura 2 Ubicazione delle indagini geofisiche effettuate (Google Map)



## 2.1 INDAGINE GEOFISICA HVSR

### 2.1.1 Descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata

La sismica passiva si basa sulla misura dei microtremori che sono sempre presenti sulla superficie terrestre e sono generati da fenomeni naturali (vento, onde marine) ed artificiali (attività antropiche). Si chiama microtremore poiché riguarda oscillazioni molto più piccole di quelle indotte dai terremoti nel campo vicino (valori dell'ordine di  $10^{-15}$  [m/s<sup>2</sup>]).

Lo strumento utilizzato per tali misurazioni è un sensore *Lennartz 3DLite*, appositamente progettato per l'acquisizione del rumore sismico, di dimensioni molto contenute, costituito da tre sensori elettrodinamici ortogonali (velocimetri) della frequenza propria di 1 Hz. Tale sensore è collegato ad una scheda di acquisizione *National Instruments* a 24 bit con la possibilità di impostare diverse funzioni (filtri, sensibilità, frequenza di campionamento, trigger, ecc...).

Il metodo di indagine utilizzato è quello dei rapporti spettrali a stazione singola (HVSR o metodo di "Nakamura"; *Nakamura 1989*).

Il metodo HVSR consiste nello studio del rapporto spettrale tra le componenti orizzontali del rumore e quella verticale (spettro H/V).

Il valore di tale rapporto è direttamente correlato con la frequenza di risonanza determinata dal passaggio tra due strati con una differenza significativa del contrasto di impedenza (velocità delle onde sismiche e densità del materiale).

La tecnica HVSR è pertanto in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza dei sottosuoli. Infatti i "picchi" che caratterizzano il rapporto H/V dipendono unicamente dalla stratigrafia del terreno e non dalle sorgenti di rumore (*Castellaro S. et al. 2007*). Di seguito si riassumono i principali criteri di acquisizione della misura HVSR effettuata:

<b>Riassunto modalità esecutive della prova HVSR</b>	
<i>Frequenza di campionamento</i>	<i>100 Hz</i>
<i>Lunghezza registrazione</i>	<i>30 minuti</i>
<i>Filtro in acquisizione</i>	<i>nessuno</i>

**Tabella 1-** Caratteristiche di acquisizione del microtremore HV1



Figura 3 vista della strumentazione utilizzata per la misura di microtremore HV1

### 2.1.2 Elaborazione dati

I dati sperimentali acquisiti sono stati trasferiti su PC ed analizzati con l'apposito software (*Geopsy package* versione 3.4.2). La procedura di analisi dei dati consta nelle seguenti fasi (Lermo J., F.J. Chávez-García “*Site effect evaluation using spectral ratios with only one station*”, Bull. Seism. Soc. Am 1993; Bard P.-Y. *Extracting information from ambient seismic noise: the SESAME project* - 2002; Castellano et al. 2005):

- Estrazione delle finestre di rumore con lunghezza pari a 20-25 sec con le migliori caratteristiche di stazionarietà basandosi sull'algoritmo di trigger STA/LTA e rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine/media a lungo termine) superiore a 2;
- rimozione manuale di eventuali eventi transienti ancora presenti;
- eliminazione del trend e applicazione di un taper tipo Hanning al 5%;
- trasformata di Fourier (FFT) e calcolo spettro di ampiezza per ciascuna finestra;
- lisciamento (smoothing) dello spettro tipo *Konno-Ohmachi*;
- calcolo dello spettro medio per le componenti orizzontali;

- calcolo dei rapporti spettrali H/V.

La funzione HVSR finale o più semplicemente H/V è data dalla media degli HVSR di ciascuna finestra. Di seguito si riporta la curva H/V elaborata:

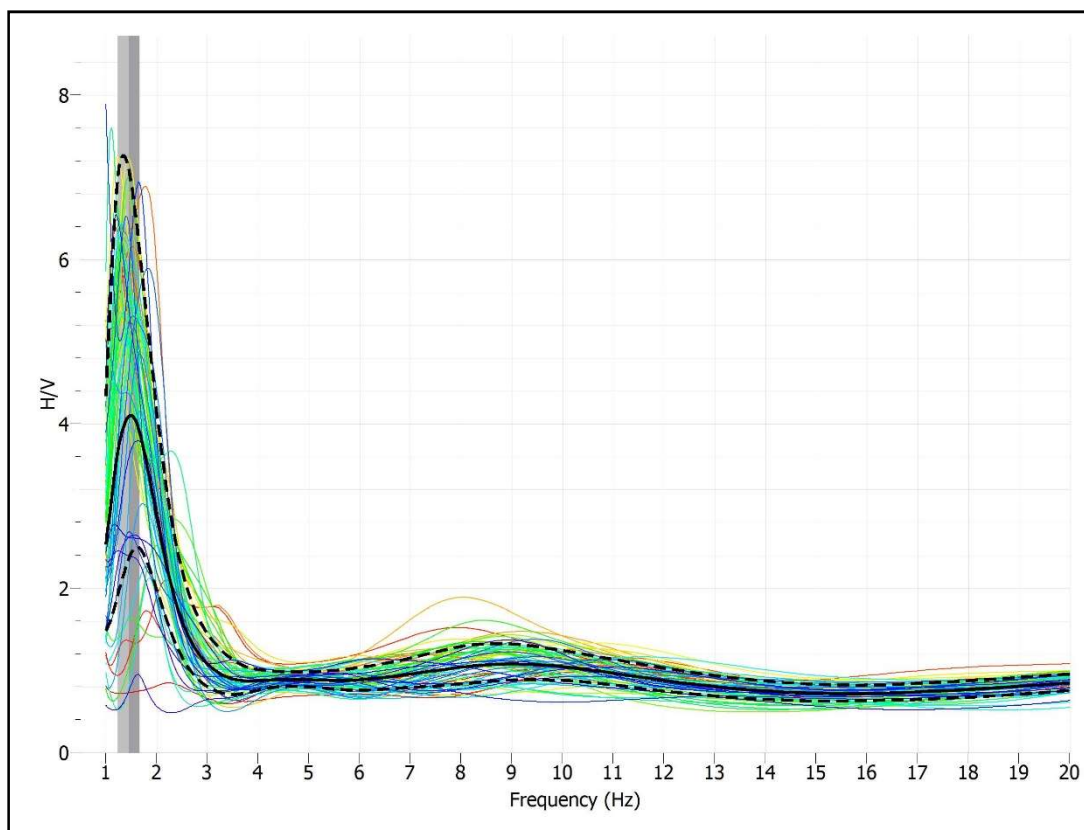


Figura 4 Funzione HVSR sperimentale - HV1

Nella tabella di seguito si riporta la frequenza propria  $F_0$  del sito (o periodo proprio  $T_0$ ,  $T_0=1/F_0$ ) rilevata nella misura HVSR:

<i>ID</i>	<i>F0 [Hz]</i>	<i>T0 [s]</i>
<i>HV1</i>	1.48	0.676



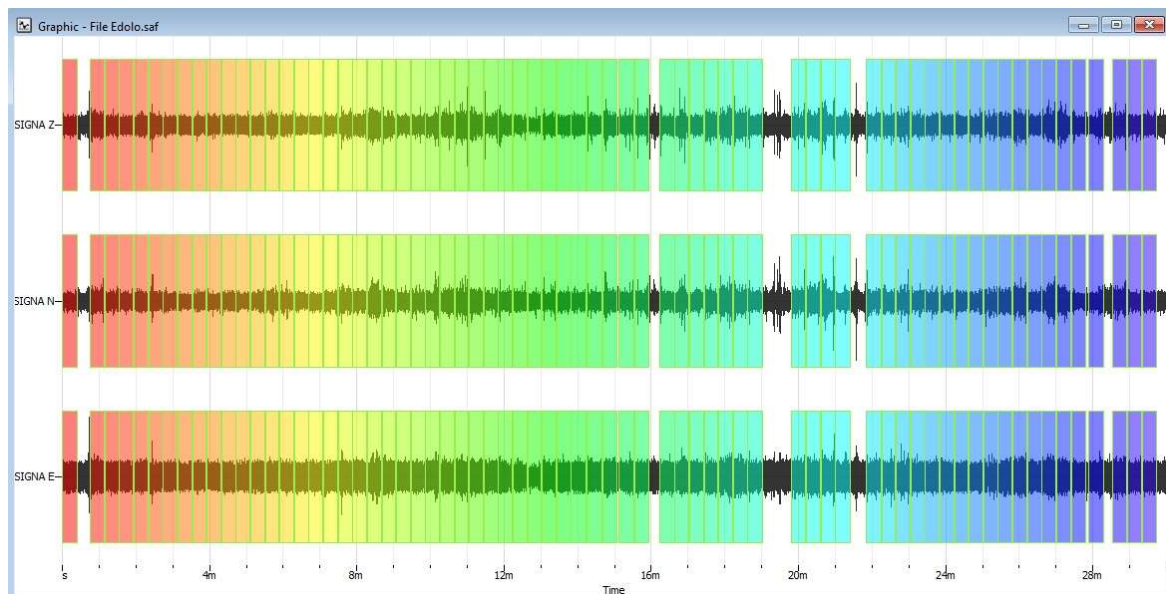


Figura 5 Selezione delle finestre utilizzate per determinare la curva HV – Geopsy software

**Picco H/V a  $1.48 \pm 0.15$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$		OK	
$n_c(f_0) > 200$		OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$		OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$		OK	
$A_0 > 2$		OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$			NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$		OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

## **2.2 INDAGINE GEOFISICA MASW**

### **2.2.1 Descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata**

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del *Kansas Geological Survey* (Park C.B. et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh.

Il metodo di indagine MASW si distingue in “attivo” e “passivo” (Zywicki D.J., 1999; Park C.B., Miller R.D., 2006; Roma V., 2006):

- 1) Nel “*metodo attivo*” le onde superficiali sono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono registrate da uno stendimento lineare composto da numerosi ricevitori posti a breve distanza (distanza intergeofonica);
- 2) Nel “*metodo passivo*” lo stendimento presenta le stesse caratteristiche geometriche del metodo attivo ma i ricevitori non registrano le onde superficiali prodotte da una sorgente impulsiva, bensì il rumore di fondo (detto anche “microtremori”) prodotto da sorgenti naturali (vento) e antropiche (traffico, attività industriali).

Le due tecniche indagano bande spettrali differenti: mentre il metodo attivo consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenza compreso tra 10 e 40 Hz e fornisce informazioni sulla parte più superficiale di sottosuolo (fino a circa 20-30 m di profondità in funzione della rigidità del suolo), il metodo passivo consente di determinare una curva di dispersione nella banda di frequenza tra 4 e 20 Hz e fornisce informazioni sugli strati più profondi (generalmente al di sotto dei 30 m).

La combinazione delle due tecniche consente di ottenere uno spettro completo nella banda di frequenza comprese tra 4 e 40 Hz e permette una dettagliata ricostruzione dell'andamento della velocità delle onde di taglio fino a circa 30-40 m di profondità (sempre in funzione della rigidità degli strati).

L'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 2.0 m (la configurazione geometrica adottata è stata dettata sia dalle condizioni logistiche che dalla necessità di ricostruire al meglio lo spettro di velocità delle onde superficiali di Rayleigh).

Per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni da 4.5 Hz, è stato utilizzato un sismografo a 24 bit.

Nell'esecuzione della prova MASW attiva è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza di 8 Kg battente su piattello metallico. Per aumentare il rapporto segnale/rumore si è proceduto alla somma di più energizzazioni (processo di *stacking*).

La sorgente è stata posta ad una distanza compresa tra 6 e 10 m dal primo geofono effettuando più energizzazioni in punti differenti (*"Optimum Field Parameters of an MASW Survey"*, Park C.B. et al., 2005; Dal Moro G., 2008; Dal Moro G., 2012).

Terminata l'indagine attiva, con la stessa configurazione geometrica si è passati alla registrazione dei microtremori (MASW passiva o ReMi) acquisendo in totale 10 registrazioni di rumore, ciascuna della lunghezza di 30 s. Di seguito si riassumono le principali caratteristiche della strumentazione utilizzata nell'acquisizione della prova MASW (attiva e passiva).

<b>n°</b>	<b>Strumentazione</b>	<b>Caratteristiche</b>
1	Unità di acquisizione	sismografo GEOMETRICS "GEODE" a 24 bit
24	Geofoni verticali	"Geospace" con $f_0 = 4.5$ Hz
1	Cavo sismico	L = 60 m



Figura 6 Vista dello stendimento MASW M1



### **2.2.2 Elaborazione dati**

I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in un formato compatibile (KGS format file) per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (SurfSeis 6.0 della Kansas University, Park C. B., 2019).

Tale programma permette di elaborare i dati acquisiti sia con il metodo attivo che con quello passivo.

L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity-frequency (c-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea sismica.

Gli spettri bidimensionali ottenuti dalle registrazioni con il metodo attivo e con quello passivo, elaborati in fasi separate, vengono successivamente combinati in modo da ottenere uno spettro unico.

In questo grafico è possibile distinguere il "modo fondamentale" delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde (onde riflesse, onde rifratte, onde multiple).

Inoltre, la combinazione dei due metodi MASW consente di individuare il "modo fondamentale" delle onde di superficie nel campo di frequenze compreso tra i 4 e i 40 Hz e di ottenere informazioni sia "superficiali" che "profonde".

Sullo spettro di frequenza viene eseguito un "picking" attribuendo ad un certo numero di punti una o più velocità di fase per un determinato numero di frequenze (si veda la curva di dispersione riportata di seguito).

Tali valori vengono successivamente riportati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo.

Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon "fitting" con i valori sperimentali. L'analisi dello spettro bidimensionale c-f consente in questo modo 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.

Dall'inversione della curva di dispersione (relativa al "modo fondamentale" delle onde superficiali di Rayleigh) si ottiene il seguente modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità rappresentativo dell'area investigata.

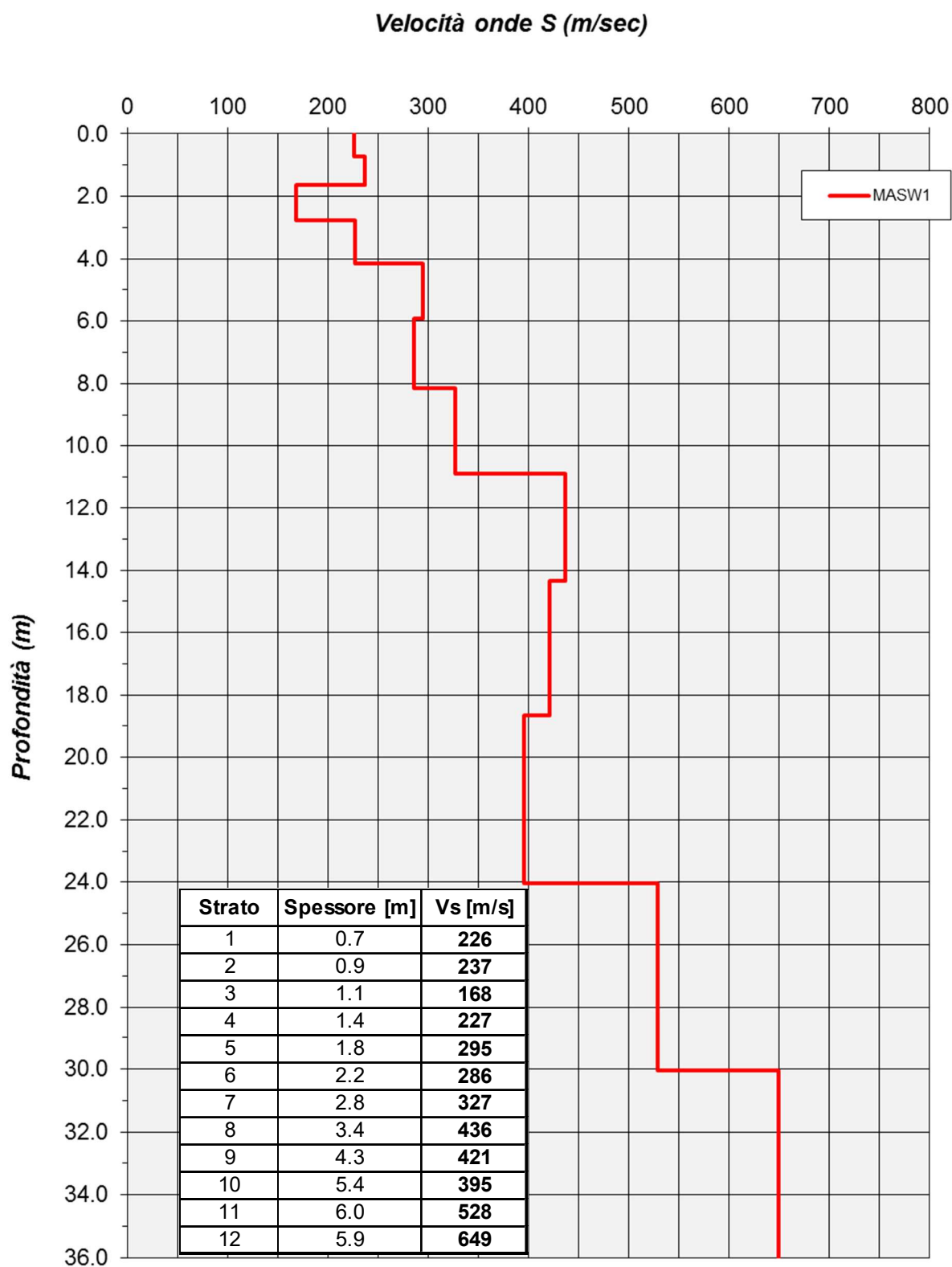


Figura 7 Profilo Vs-profondità per l'area in esame

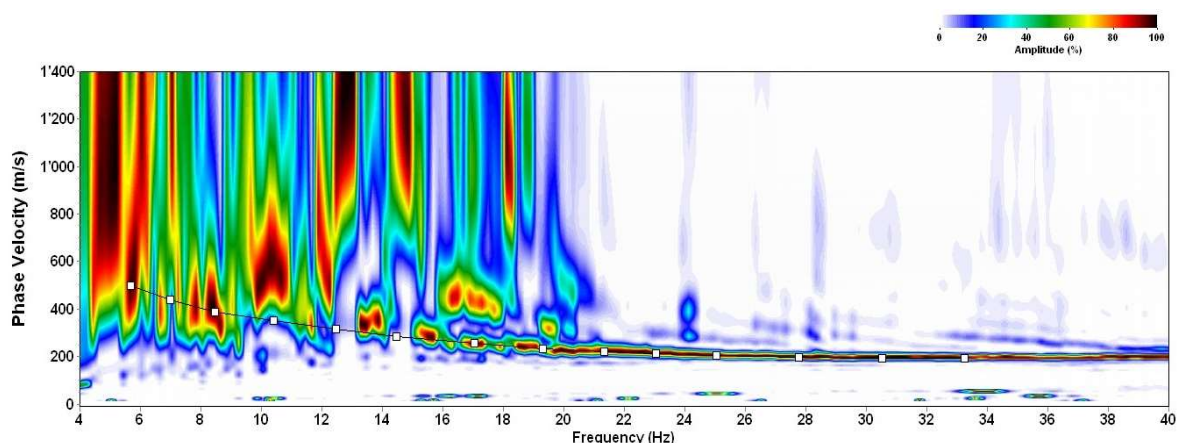


Figura 8 Curva di dispersione e picking indagine MASW M1

## 2.3 CALCOLO DELLE $V_{s,eq}$ E DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

A partire dal modello sismico monodimensionale ricostruito attraverso l'indagine geofisica effettuata, è possibile calcolare il valore delle  $V_{s,eq}$ , che rappresenta la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio fino alla profondità del bedrock sismico  $H$  ( substrato con  $V_s > 800$  m/s). Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio è definita dal parametro  $V_{s,30}$  ottenuto ponendo  $H=30$ m nella seguente equazione (D.M. 17.01.2018 “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”):

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

dove  $h_i$  e  $V_{s,i}$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato  $i$ -esimo,  $N$  il numero di strati e  $H$  la profondità del substrato con  $V_s > 800$  m/s.

Utilizzando la formula sopra riportata si ottengono i seguenti valori (si è assunta come quota di calcolo [q.r.] il piano di esecuzione dello stendimento sismico coincidente con l'attuale p.c.):

Profondità delle fondazioni da q.r. [m]	V <sub>s,eq</sub> [m/s]	Categoria sottosuolo
0.0	353	<b>C</b>
0.5	359	<b>C</b>
1.0	365	<b>B</b>
1.5	371	<b>B</b>
2.0	380	<b>B</b>
3.0	400	<b>B</b>
4.0	416	<b>B</b>

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<u>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</u> 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>	<u>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti,</u> 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>	<u>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m,</u> 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>	<u>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,</u> 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>	<u>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.</u>

**Tabella 2-** Categorie di sottosuolo (D.M. 17.01.2018).

### **3 INDAGINI GEOGNOSTICHE**

#### **3.1 CARATTERISTICHE ATTREZZATURA UTILIZZATA**

L'attrezzatura utilizzata per l'esecuzione delle opere è stata una sonda cingolata Atlas Copco Mustang 5F4 dotata di coppia torcente di 10000 Nm, testa di rotazione con 6 selezioni di velocità, spinta/tiro di 12000 Kg, gruppo morse di diametro 300 mm, accessoriate con pompa per fanghi modello Nenzi TR 200.

Si tratta di trivella a trasmissione idraulica, costituita da un motore a scoppio, un serbatoio di olio idraulico e varie pompe idrauliche azionate dal motore stesso. Queste portano l'olio in pressione e tramite tubi in gomma armata e distributori lo invia ai vari organi utilizzatori (testa di rotazione, argano, morse, svita aste, stabilizzatori, ecc.).

Gli utensili utilizzati per l'avanzamento delle perforazioni e per il prelievo di campioni indisturbati sono:

- Aste di perforazione con filettatura tronco conica APIR 2"3/8  $\varnothing_{EST}=76$  mm, L=1.50-3.00 m;
- Tubi di rivestimento  $\varnothing_{EST}=152$ mm, L=1.50 m;
- Carotiere "semplice" con valvola in testa a sfera a calice  $\varnothing_{EST}=131$ mm, L=1.50;
- Pompa triplex dotata di smorzatore di pulsazioni pneumatico, con pressione di iniezione massima pari a 40 bar a e portata massima variabile tra 100 a 200 l/min;
- Campionatore a pareti sottili con scarpa tagliente a pressione meccanica tipo "Shelby"  $\varnothing_{INT}=88.9$  mm
- Corone in widia;

#### **3.2 METODOLOGIA DI PERFORAZIONE**

Le perforazioni, su tutti i sondaggi, sono state eseguite a carotaggio continuo a secco; il fluido di circolazione, costituito da acqua, è stato utilizzato unicamente per le fasi di posa delle tubazioni di rivestimento provvisorio.

È stato necessario sostenere le pareti del foro mediante tubi di rivestimento del diametro di 152mm, infissi in spezzoni da 1500mm immediatamente dopo l'approfondimento del foro stesso.

Le operazioni di sondaggio si sono svolte secondo le fasi di seguito elencate:

- posizionamento e stabilizzazione della sonda, orientazione della slitta.
- inizio della perforazione a partire dal piano campagna e per tratti di 1.50m per volta.
- infissione, dopo ogni manovra di carotaggio e prima dell'estrazione del carotiere, dei tubi di rivestimento, quindi recupero del materiale per battitura.

Il materiale prelevato durante le perforazioni è stato depositato, in modo continuo ed ordinato, in apposite cassette catalogatrici in PVC (capacità 5,00m), ognuna siglata con l'identificativo del sondaggio, l'intervallo di profondità, la profondità di prelievo dei campioni, la profondità di esecuzione delle prove geotecniche in situ, il committente e la data di perforazione.

Le cassette catalogatrici, una volta riempite, sono state fotografate e descritte da geologo abilitato.

Le stratigrafie dei sondaggi geognostici eseguiti e la relativa documentazione fotografica sono allegate alla presente (Allegato 1), di cui costituiscono parte integrante.

### **3.3 STANDARD PENETRATION TEST (SPT)**

Le prove penetrometriche dinamiche tipo SPT sono state eseguite in foro in avanzamento alle profondità indicate dalla Committenza, secondo le modalità esecutive proposte dall'A.G.I. e in accordo con le modalità contenute nella norma ASTM 1586 e nella norma UNI EN ISO 22476-3:2012.

La prova consiste nell'infissione a percussione nel terreno, secondo una procedura standard, di un campionatore a fondo foro per tre tratti di lunghezza pari a 150 mm; durante la prova viene registrato il numero di colpi necessario all'attraversamento dei tre tratti di lunghezza pari a 150 mm ( $N_1$ ,  $N_2$  e  $N_3$ ).

L'attrezzatura utilizzata per l'esecuzione della prova è la seguente:

- Dispositivo di battitura con maglio a sganciamento automatico del tipo Plicon-Nenzi (63.50 kg), con caduta libera da  $H=75$  cm e testa di battuta in acciaio;
- Aste di collegamento fra testa di battuta e campionatore Raymond  $L=3.00$  m,  $\varnothing=50$  mm, giunte a nipplo m/m;
- Campionatore Raymond a punta chiusa e/o aperta;

Il numero di colpi  $N_{SPT}$  è la somma dei valori relativi agli ultimi due tratti di prova (30cm) e consente la definizione, con buon grado di precisione, dei principali parametri



meccanici del terreno; i valori riferiti ai primi 15cm, generalmente non vengono considerati in quanto rappresentativi di un terreno disturbato dalla perforazione.

Quando il numero di colpi necessari al superamento del primo tratto da 15cm superi 50, la prova è considerata a rifiuto, e si annota la profondità di infissione del campionatore relativo a 50 colpi (nei primi 15cm).

Nei sondaggi oggetto del presente documento, le prove S.P.T. sono state effettuate con campionatore Raymond a punta chiusa.

Preventivamente all'esecuzione di ogni prova è stata verificata la profondità effettivamente raggiunta dalla perforazione mediante scandaglio graduato; nel caso di problemi di instabilità delle pareti del foro, la tubazione di rivestimento è stata inserita in modo da mantenere la colonna metallica a circa 50cm al di sopra del tratto di prova, e tale da arrecare il minor disturbo al terreno naturale.

Nelle stratigrafie sono indicate le profondità di esecuzione e i rispettivi valori ottenuti durante l'esecuzione delle prove S.P.T.

### **3.4 PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO TIPO LEFRANC**

La prova di permeabilità consente di ricavare la conducibilità idraulica del terreno interessato dalla tasca di prova dalla misura del quantitativo di acqua nel tempo introdotto nel foro necessario al mantenimento di un livello idraulico costante all'interno della tubazione di rivestimento (prova a carico costante), o dalla misura dell'abbassamento nel tempo del livello idrico all'interno della colonna di rivestimento rispetto a un piano di riferimento (prova a carico variabile).

La tipologia di prova adottata dipende essenzialmente dalla capacità di drenaggio del deposito investigato; in linea generale si esegue una prova a carico costante quando il terreno investigato drena velocemente l'acqua introdotta, in caso contrario si esegue una prova a carico variabile.

Le n°2 prove eseguite durante la campagna di indagini sul sondaggio CR-S3 sono state effettuate a carico variabile per immissione di acqua nel foro, utilizzando una tasca cilindrica creata dall'utensile di perforazione o direttamente dalla tubazione di rivestimento, i valori di conducibilità idraulica ricavati sono relativi alla componente orizzontale ( $k_H$ ), in quanto per ogni prova eseguita il rapporto fra lunghezza della tasca di prova e diametro del foro è superiore a 3.9.

La tasca di prova è stata eseguita mediante utensile di perforazione (rivestimento  $\varnothing=152\text{mm}$ ), utilizzando acqua pulita (senza l'aggiunta di polimeri) nelle manovre di rivestimento precedenti all'esecuzione della tasca stessa, al fine di non inficiare i risultati di prova. Una volta creata la tasca di prova, quest'ultima è stata riempita mediante ghiaietto siliceo calibrato dopo aver verificato a mezzo di scandaglio l'effettiva profondità della tasca stessa.

Successivamente alla verifica del completo riempimento della tasca di prova, sono state annotate tutte le informazioni geometriche della prova (profondità della colonna di rivestimento, sporgenza del rivestimento dal piano campagna, diametro della tasca di prova, diametro dei rivestimenti).

Durante la prova sono stati misurati mediante freatimetro con segnalatore acustico e luminoso, gli abbassamenti della colonna d'acqua introdotta nella colonna di rivestimento, secondo una scala di tempi logaritmica (1', 2', 3' ecc.) per almeno mezz'ora o fino al termine degli abbassamenti.

I valori misurati nel corso della prova vengono riportati su un grafico abbassamento-tempo e su un grafico carico idraulico normalizzato ( $H/H_0$ , dove H carico idraulico nel foro al tempo t,  $H_0$  carico idraulico nel foro al tempo 0) -tempo in scala semi logaritmica. Il coefficiente di conducibilità idraulica viene calcolato con il metodo del tempo di riequilibrio (Cassan, 1980), secondo la relazione:

$$k = \frac{A}{F \times T}$$

Dove:

- A: area trasversale della tubazione di rivestimento ( $\text{m}^2$ );
- F: fattore di forma dipendente dalla geometria della tasca di prova (m) (Hvorslev, 1951);
- T: tempo di riequilibrio, calcolato dal diagramma carico idraulico normalizzato-tempo (s); rappresenta il tempo corrispondente al valore di  $H/H_0=0.37$ , ricavato sulla retta che meglio interpola la curva sperimentale, riportata all'origine degli assi ( $H/H_0=1$  e  $t=0$ ).

Nei grafici correlati alla stratigrafia del sondaggio CR-S3 sono stati interpretati e riportati i valori di conducibilità idraulica calcolati in cm/sec.

### **3.5 COMPLETAMENTO FORI**

Al termine delle operazioni di perforazione, il foro denominato CR-S2 è stato attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC  $\varnothing 3''$ , cieco e fenestrato, di lunghezza pari a 30,00m da p.c.

Il tubo piezometrico è stato installato nel foro di sondaggio rivestito dalla tubazione di manovra di diametro 152mm. Nell'intercapedine tra la tubazione di manovra e la colonna di tubi in pvc è stato formato un filtro costituito da materiale granulare, da fondo foro fino a risalire di almeno 0,50m dall'estremità superiore del tratto fenestrato, estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione. Il tratto soprastante al ghiaietto è stato impermeabilizzato con un livello di compactonite in pellets al di sopra del quale è stato inserito, per uno spessore di circa 0,50-1,00m, uno strato di sabbia fine. Infine, si è proceduto con una gettata, fino al raggiungimento del piano campagna, di una miscela ternaria composta da acqua-cemento-bentonite.

A protezione del terminale piezometrico è stato infine installato e cementato un pozzetto in calcestruzzo 30x30cm con chiusino in ghisa carrabile.

Al termine dell'installazione del piezometro, a qualche giorno di distanza, è stata eseguita una misurazione, mediante freatimetro con avvisatore acustico, al fine di individuare il livello di falda.

I fori denominati CR-S1 e CR-S2, al termine della perforazione, sono stati sigillati con materiale di risulta e compactonite in pellet fino a piano campagna.

### **3.6 CAMPIONAMENTO GEOTECNICO**

Durante la campagna di indagini sono stati prelevati, nei sondaggi geognostici, n.2 campioni indisturbati e n.12 campioni rimaneggiati.

In seguito alla spedizione, i campioni sono stati sottoposti a prove di caratterizzazione fisica e meccanica di laboratorio come richiesto dalla committenza.

Nei paragrafi seguenti sono sinteticamente riportate le modalità di campionamento utilizzate e le tabelle di sintesi dei campioni prelevati.

Nelle stratigrafie di ogni sondaggio eseguito, sono sinteticamente indicati i nomi di tutti i campioni prelevati e le relative profondità di prelievo.

### **3.6.1 Campioni indisturbati**

Il prelievo dei campioni indisturbati (SHE) è stato eseguito con fustelle in acciaio inox a pareti sottili dotata di scarpa tagliente, in accordo con quanto prescritto nelle raccomandazioni A.G.I..

Il prelievo dei campioni indisturbati è stato eseguito sempre a seguito di una manovra di carotaggio, con velocità di avanzamento della fustella costante e in un'unica tratta, in modo da preservare la struttura, le caratteristiche fisiche e meccaniche del terreno campionato.

Sulla base delle caratteristiche dei materiali presenti nel sottosuolo, i campioni sono stati prelevati con il seguente campionatore:

- Campionatore a pressione meccanica (tipo "Shelby"): costituito da una testa dotata di valvola alla quale viene fissata mediante 3/4 viti la fustella in acciaio inox a pareti sottili, di diametro pari a 88.9÷100mm; la fustella viene infissa a velocità costante nel terreno con una leggera pressione meccanica, per un tratto compreso fra 0.50m e 0.70m.

In ogni operazione di campionamento effettuata la percentuale di recupero del materiale (rapporto fra lunghezza della manovra e lunghezza del campione prelevato) è stata del 90%-100%.

Ogni campione, previa sigillatura della fustella mediante paraffina e successiva nastratura, è stato siglato con l'identificativo del sondaggio, la sigla del campione, la profondità e la data di prelievo, il committente e l'indicazione dell'"alto" stratigrafico.

Ogni campione indisturbato prelevato è stato conservato in luogo riparato da agenti atmosferici fino alla consegna al laboratorio geotecnico incaricato.

Nelle stratigrafie dei sondaggi sono indicate le profondità e le sigle dei campioni indisturbati prelevati nel corso della campagna di indagine.

In tabella l'elenco dei campioni geotecnici indisturbati prelevati sui sondaggi geognostici:

<b><i>Sigla Sondaggio</i></b>	<b><i>Data prelievo</i></b>	<b><i>Denominazione campione</i></b>	<b><i>Profondità prelievo</i></b>
CR-S2	20.11.23	C3S2	2,40-3,00m
CR-S3	23.11.23	C1S3	3,40-4,00m

### 3.6.2 Campioni rimaneggiati

I campioni rimaneggiati (Rim) sono stati prelevati direttamente dalle cassette catalogatrici, previa ripresa fotografica delle stesse ed eliminazione delle parti alterate dalle lavorazioni, e custoditi all'interno di sacchetti di plastica opportunamente sigillati con nastro adesivo.

Tutti i campioni prelevati sono stati contraddistinti in maniera univoca indicando, mediante marcatura indelebile, il cantiere, il nome del sondaggio, il nome del campione, la profondità e la data di prelievo. Il quantitativo di terreno prelevato è variabile fra 0.5kg e 2.5kg, in funzione del diametro massimo caratteristico del terreno prelevato, e comunque tale da avere un campione rappresentativo della tipologia di terreno da cui proviene.

Nelle stratigrafie dei sondaggi sono indicate le profondità e le sigle dei campioni rimaneggiati prelevati nel corso della campagna di indagine.

In tabella l'elenco dei campioni geotecnici prelevati sui sondaggi geognostici:

<b><i>Sigla Sondaggio</i></b>	<b><i>Data prelievo</i></b>	<b><i>Denominazione campione</i></b>	<b><i>Profondità prelievo</i></b>
<b><i>CR-S1</i></b>	<i>23.11.23</i>	<i>C1S1</i>	<i>2,50-3,00m</i>
	<i>23.11.23</i>	<i>C2S1</i>	<i>4,00-4,50m</i>
	<i>23.11.23</i>	<i>C3S1</i>	<i>6,00-6,50m</i>
	<i>23.11.23</i>	<i>C4S1</i>	<i>9,20-9,70m</i>
	<i>23.11.23</i>	<i>C5S1</i>	<i>11,50-12,00m</i>
<b><i>CR-S2</i></b>	<i>22.11.23</i>	<i>C1S2</i>	<i>0,20-0,50m</i>
	<i>22.11.23</i>	<i>C2S2</i>	<i>1,50-1,70m</i>
	<i>22.11.23</i>	<i>C4S2</i>	<i>5,50-6,00m</i>
	<i>22.11.23</i>	<i>C5S2</i>	<i>13,00-13,50m</i>
	<i>22.11.23</i>	<i>C6S2</i>	<i>17,20-17,60m</i>
<b><i>CR-S3</i></b>	<i>24.11.23</i>	<i>C2S3</i>	<i>4,50-5,00m</i>
	<i>24.11.23</i>	<i>C3S3</i>	<i>12,00-12,50m</i>

## ALLEGATO 1

Elaborati stratigrafici, prove in foro e foto cassette catalogatrici



- Sondaggio eseguito in data 22-23.11.2023
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo 152/131mm fino alla profondità di 15,00m da p.c.
- Esecuzione di n.8 prove standard penetration test (SPT) in foro
- Prelievo di n°5 campioni rimaneggiati
- Falda misurata al termine della perforazione: 9,00m da p.c.
- Ritombamento del foro con compactonite granulare e cemento fino a p.c.

Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

Sondaggio: CR-S1

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

Data: 22-23.11.2023

Fotografie - Pagina 1/2

Pagina 1



Posizionamento su sondaggio CR-S1



Sond. CR-S1 cassa 1 da 0,00 a 5,00m



Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

Sondaggio: CR-S1

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

Data: 22-23.11.2023

Fotografie - Pagina 2/2

Pagina 2



Sond. CR-S1 cassa 2 da 5,00 a 10,00m



Sond. CR-S1 cassa 3 da 10,00 a 15,00m

ø mm	R v	A	Pz	Prel. % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test			prove in foro	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE
						m	S.P.T.	N					
					C1S2) Rim 0,20 0,50						0,1	Soletta in calcestruzzo	
									1		0,6	Sabbia ghiaiosa eterometrica (1-4cm) debolmente limosa di colore grigio	
					C2S2) Rim 1,50 1,70	1,5	3-3-4	7	C		1,2	Trovante	
									2		1,5	Sabbia limosa di colore grigio	
					C3S2) She 2,40 3,00								Sabbia limosa addensata localmente debolmente ghiaiosa di colore grigio localmente marrone
						3,0	7-24-30	54	C	3		3,2	
									4		3,7		Sabbia ghiaiosa eterometrica (1-4cm) debolmente limosa di colore marrone
						4,5	24-12-5	17	C		4,0		Trovante
									5		4,8		Sabbia ghiaiosa eterometrica (1-6cm) debolmente limosa di colore marrone
					C4S2) Rim 5,50 6,00						5,0		Limo sabbioso marrone
						6,0	6-9-21	30	C	6		5,4	Sabbia fine con rara ghiaia di colore grigio
									7				Ghiaia eterometrica (1-6cm) sabbiosa debolmente limosa di colore grigio con trovanti
						7,5	30-50/8cm	Rif	C	8			
									9		8,7		
						9,0	20-50/2cm	Rif	C		9,0		Sabbia fine di colore grigio
									10				Ghiaia eterometrica (1-5cm) sabbiosa debolmente limosa di colore grigio con trovanti
									11		10,0		Sabbia grossolana con ghiaia eterometrica (1-5cm) debolmente limosa di colore grigio-marrone
						11,5	12-29-50/2cm	Rif	C	12		11,8	
					C5S2) Rim 13,00 13,50					13			Ghiaia eterometrica (1-6cm) sabbiosa debolmente limosa di colore grigio-marrone con trovanti
						14,0	31-20-23	43	C	14			
									15		15,5		
						16,5	3-5-5	10	C	16			Sabbia fine debolmente limosa con rara ghiaia (1-2cm) sciolta di colore marrone
					C6S2) Rim 17,20 17,60					17		17,2	
									18				Sabbia fine debolmente limosa addensata di colore da marrone a grigio
									19		18,5		Limo sabbioso addensato di colore grigio
						19,0	18-50/3cm	Rif	C		18,8		Sabbia fine debolmente limosa localmente addensata di colore grigio
									20		19,6		Ghiaia eterometrica (1-6cm) sabbiosa debolmente limosa di colore da marrone a grigio

- Sondaggio eseguito in data 20-22.11.2023
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo 152/131mm fino alla profondità di 30,00m da p.c.
- Esecuzione di n.14 prove standard penetration test (SPT) in foro
- Prelievo di n°5 campioni rimaneggiati
- Prelievo di n°1 campione indisturbato mediante campionatore Shelby
- Installazione di piezometro a tubo aperto in pvc diametro 3" (0.00-3.00m cieco; 3.00-30.00m fenestrato)
- Installazione di pozzetto in calcestruzzo con chiusino carrabile in ghisa 30x30cm a protezione del terminale piezometrico
- Falda misurata al termine della perforazione: 8,50m da b.p.



Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

Sondaggio: CR-S2

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

Data: 20-22.11.2023

Fotografie - Pagina 1/4

Pagina 1



Posizionamento su sondaggio CR2-S2



Sond. CR-S2 cassa 1 da 0,00 a 5,00m



Sond. CR-S2 cassa 3 da 10,00 a 15,00m



Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

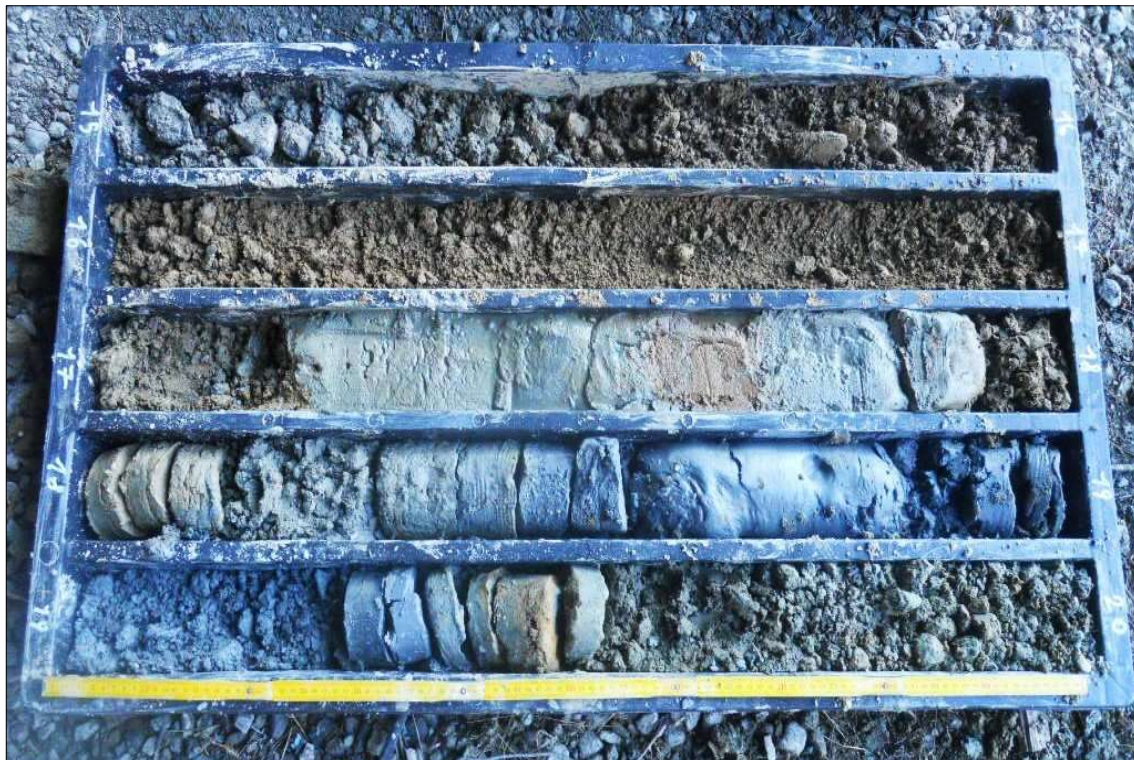
Sondaggio: CR-S2

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

Data: 20-22.11.2023

Fotografie - Pagina 3/4

Pagina 3



Sond. CR-S2 cassa 4 da 15,00 a 20,00m



Sond. CR-S2 cassa 5 da 20,00 a 25,00m



Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

Sondaggio: CR-S2

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

Data: 20-22.11.2023

Fotografie - Pagina 4/4

Pagina 4



Sond. CR-S2 cassa 6 da 25,00 a 30,00m

Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA	Sondaggio: CR-S3
Riferimento: IMPIANTO RIFORNIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)	Data: 23-24.11.2023
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :100					STRATIGRAFIA					Pagina 1/1				
ø mm	R v	A	Pz	Prel. % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test			prove in foro	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	
						m	S.P.T.	N Pt						
												0.2	Soletta in calcestruzzo	
						1,5	9-7-5	12	C			1.1	Sabbia ghiaiosa eterometrica (1-2cm) debolmente limosa di colore marrone con trovanti	
													Sabbia limosa con rara ghiaia fine di colore marrone	
						3,0	2-3-4	7	C			3.0		
					C1S3) S <sub>he</sub> 3,40 4,00							4.0	Limo sabbioso con rara ghiaia addensato di colore marrone	
						4,5	50/2cm	Rif	C	Lefranc CV		4.4	Sabbia ghiaiosa eterometrica (1-4cm) debolmente limosa di colore beige	
					C2S3) R <sub>im</sub> 4,50 5,00								Sabbia grossolana debolmente limosa e ghiaia eterometrica (1-6cm) di colore marrone chiaro con trovanti	
						6,0	12-25-27	52	C			6.0		
												6.6	Ghiaia eterometrica (1-6cm) sabbiosa debolmente limosa di colore grigio	
						7,5	4-6-7	13	C			6.9	Trovante	
												7.4	Ghiaia eterometrica (1-6cm) sabbiosa debolmente limosa di colore grigio	
						9,0	14-50/6cm	Rif	C			8.0	Sabbia fine con rara ghiaia (1cm) di colore marrone	
													Sabbia grossolana debolmente limosa e ghiaia eterometrica (1-4cm) localmente più ghiaiosa di colore marrone	
						11,5	10-12-15	27	C					
					C3S3) R <sub>im</sub> 12,00 12,50					Lefranc CV				
						14,0	19-36-50/9cm	Rif	C			13.7	Ghiaia eterometrica (1-6cm) sabbiosa debolmente limosa di colore marrone	
												15.0		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sondaggio eseguito in data 23-24.11.2023</li> <li>- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo 152/131mm fino alla profondità di 15,00m da p.c.</li> <li>- Esecuzione di n.8 prove standard penetration test (SPT) in foro</li> <li>- Esecuzione di n.2 prove di permeabilità Lefranc a carico variabile (LFV) in foro</li> <li>- Prelievo di n°2 campioni rimaneggiati</li> <li>- Prelievo di n°1 campione indisturbato mediante campionatore Shelby</li> <li>- Falda misurata al termine della perforazione: 9,10m da b.p.</li> <li>- Ritombamento del foro con compactonite granulare e cemento fino a p.c.</li> </ul>
--



Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

Sondaggio: CR-S3

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

Data: 23-24.11.2023

Fotografie - Pagina 1/2

Pagina 1



Posizionamento su sondaggio CR-S3



Sond. CR-S3 cassa 1 da 0,00 a 5,00m



Committente: BTP INFRASTRUTTURE SPA

Sondaggio: CR-S3

Riferimento: IMPIANTO RIFORMIMENTO IDROGENO - EDOLO (BS)

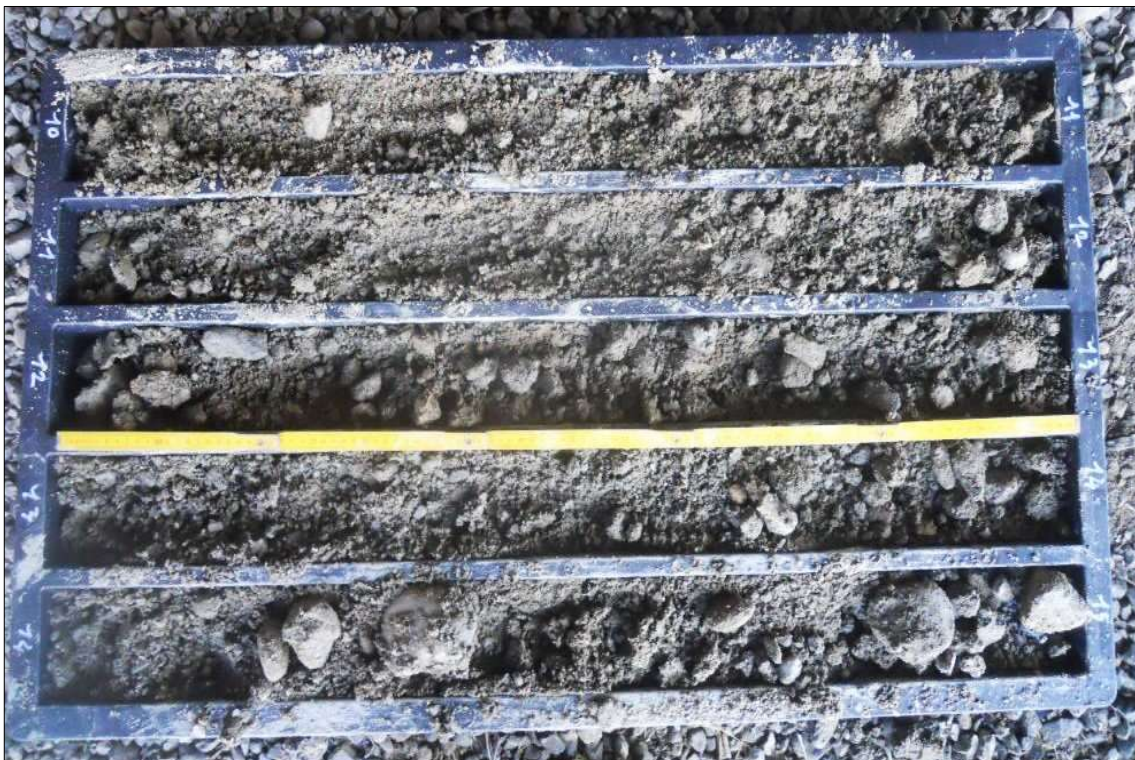
Data: 23-24.11.2023

Fotografie - Pagina 2/2

Pagina 2



Sond. CR-S3 cassa 2 da 5,00 a 10,00m



Sond. CR-S3 cassa 3 da 10,00 a 15,00m

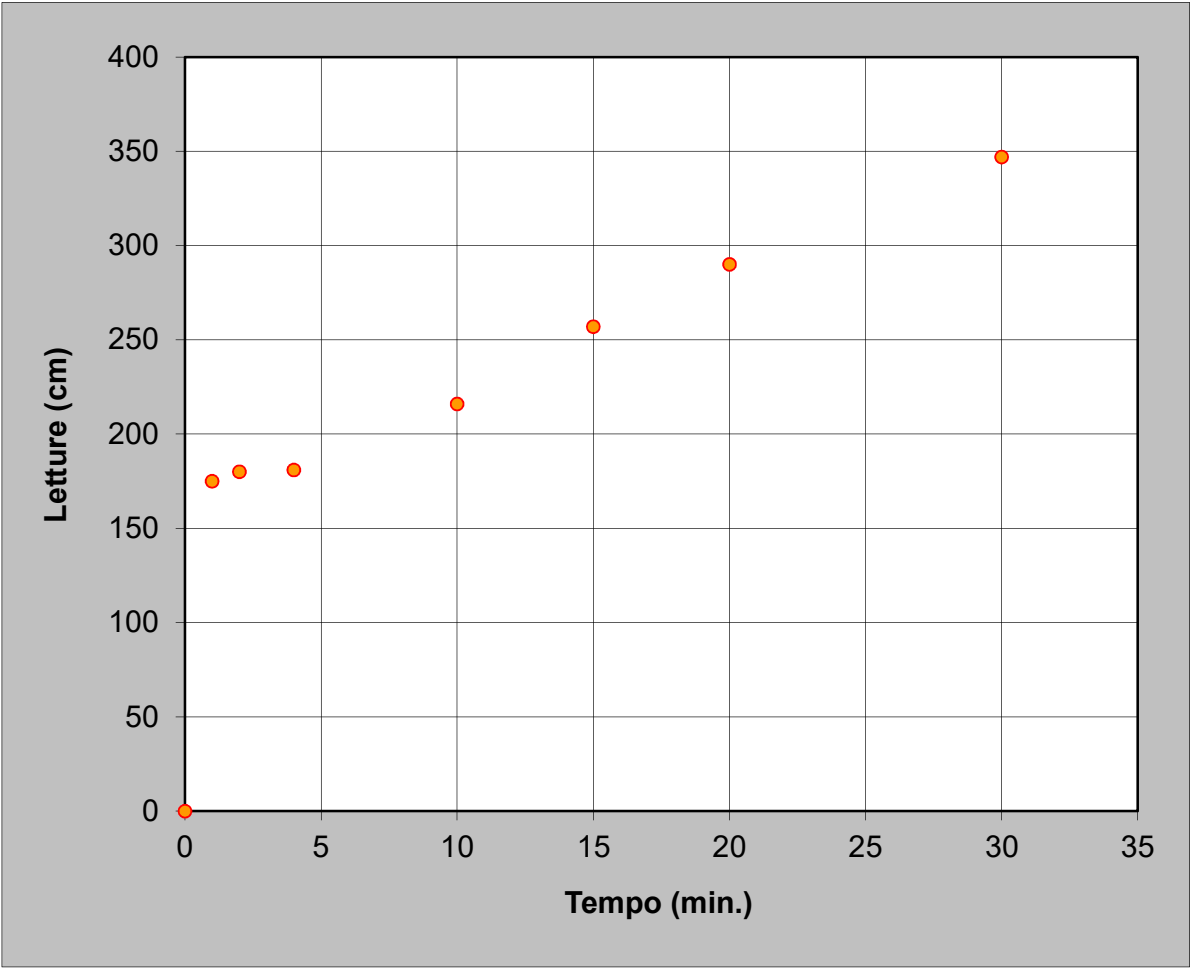


PROVA DI PERMEABILITA' 1 (LIVELLO VARIABILE)

PROFONDITA' FORO DA P.C.:	m	4,50
PROFONDITA' RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	4,00
SPORGENZA TUBO RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	0,50
LIVELLO BASE DI MISURA DA P.C.:	-m	4,50
LIVELLO DINAMICO DURANTE LA PROVA DA P.C.:	+m	0,50
DIAMETRO DEL TRATTO DI FORO IN PROVA:	mm	131
COEFFICIENTE DI FORMA "C": (funzione della 'tasca' di prova, in particolare del rapporto Diametro/Lunghezza)	cm	150,392

TABELLA DEI VALORI DI CAMPAGNA ED ELABORAZIONI

Tempo (m)	Letture (cm)	Differenze (cm)	K (cm/sec)
0	0	0	0
1	175	175	0,00522530
2	180	5	0,00014930
4	181	1	0,00001493
10	216	35	0,00017417
15	257	41	0,00024484
20	290	33	0,00019707
30	347	57	0,00017019



Letture rispetto alla testa del rivestimento  
Dati scartati

0,0008822581

Coefittiente di permeabilità relativo alla singola misurazione e calcolato mediante la formula  $k = A \times DH / C \times Dt \times h$ ; A rappresenta l'area di base della tasca filtrante, DH differenza di carico idraulico, Dt l'intervallo di tempo corrispondente a DH, h il carico idraulico corrispondente al tempo medio.

VALORE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' RICAVATO DALLA MEDIA ARITMETICA DEI VALORI RITENUTI ATTENDIBILI

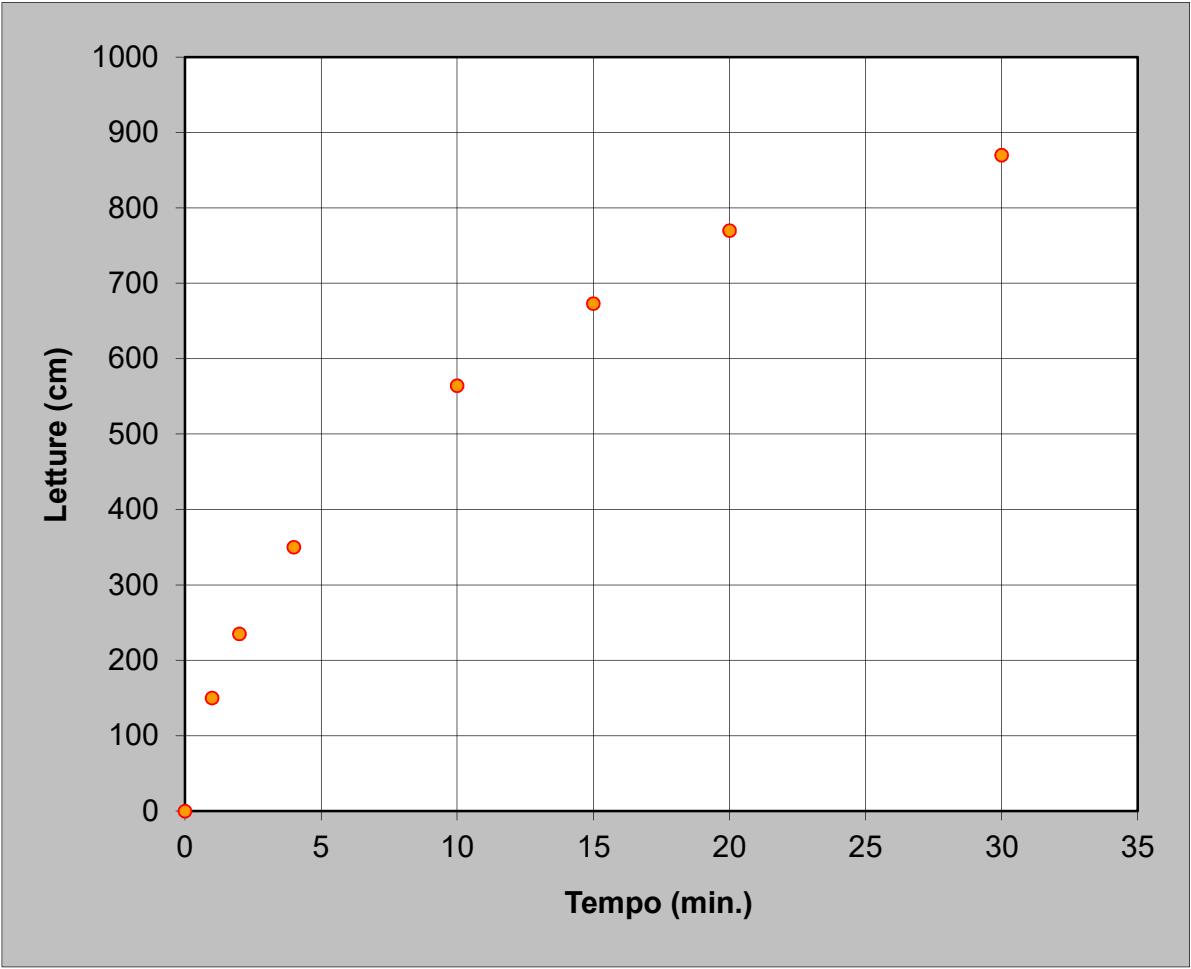
**K (cm/s)= 8,82E-04**

PROVA DI PERMEABILITA' 2 (LIVELLO VARIABILE)

PROFONDITA' FORO DA P.C.:	m	12,50
PROFONDITA' RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	12,00
SPORGENZA TUBO RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	0,50
LIVELLO BASE DI MISURA DA P.C.:	-m	9,10
LIVELLO DINAMICO DURANTE LA PROVA DA P.C.:	+m	0,50
DIAMETRO DEL TRATTO DI FORO IN PROVA:	mm	131
COEFFICIENTE DI FORMA "C": (funzione della 'tasca' di prova, in particolare del rapporto Diametro/Lunghezza)	cm	150,392

TABELLA DEI VALORI DI CAMPAGNA ED ELABORAZIONI

Tempo (m)	Letture (cm)	Differenze (cm)	K (cm/sec)
0	0	0	0
1	150	150	0,00233270
2	235	85	0,00132188
4	350	115	0,00089421
10	564	214	0,00055466
15	673	109	0,00033902
20	770	97	0,00030170
30	870	100	0,00015551



Letture rispetto alla testa del rivestimento  
Dati scartati

0,0008428124

Coefficiente di permeabilità relativo alla singola misurazione e calcolato mediante la formula  $k = A \times DH / C \times Dt \times h$ ; A rappresenta l'area di base della tasca filtrante, DH differenza di carico idraulico, Dt l'intervallo di tempo corrispondente a DH, h il carico idraulico corrispondente al tempo medio.

VALORE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' RICAVATO DALLA MEDIA ARITMETICA DEI VALORI RITENUTI ATTENDIBILI

**K (cm/s)= 8,43E-04**

Committente:	Sondaggio:
Riferimento:	Data:
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

## **LEGENDA STRATIGRAFIA**

ø mm	R v	A r	Pz s	Prel. % 0 --- 100	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE
1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
- 4) Piezometri
- 5) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 6) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 7) Simbolo litologico
- 8) Profondità della base dello strato (m)
- 9) Descrizione della litologia dello strato

<i>Tubo aperto</i>	<i>Casagrande</i>
<i>tubo cieco</i>	<i>tubo cieco</i>
<i>finestrato</i>	<i>cella</i>
	<i>drenaggio</i>
	<i>cementazione</i>

## ALLEGATO 2

Certificati analisi di laboratorio geotecnico

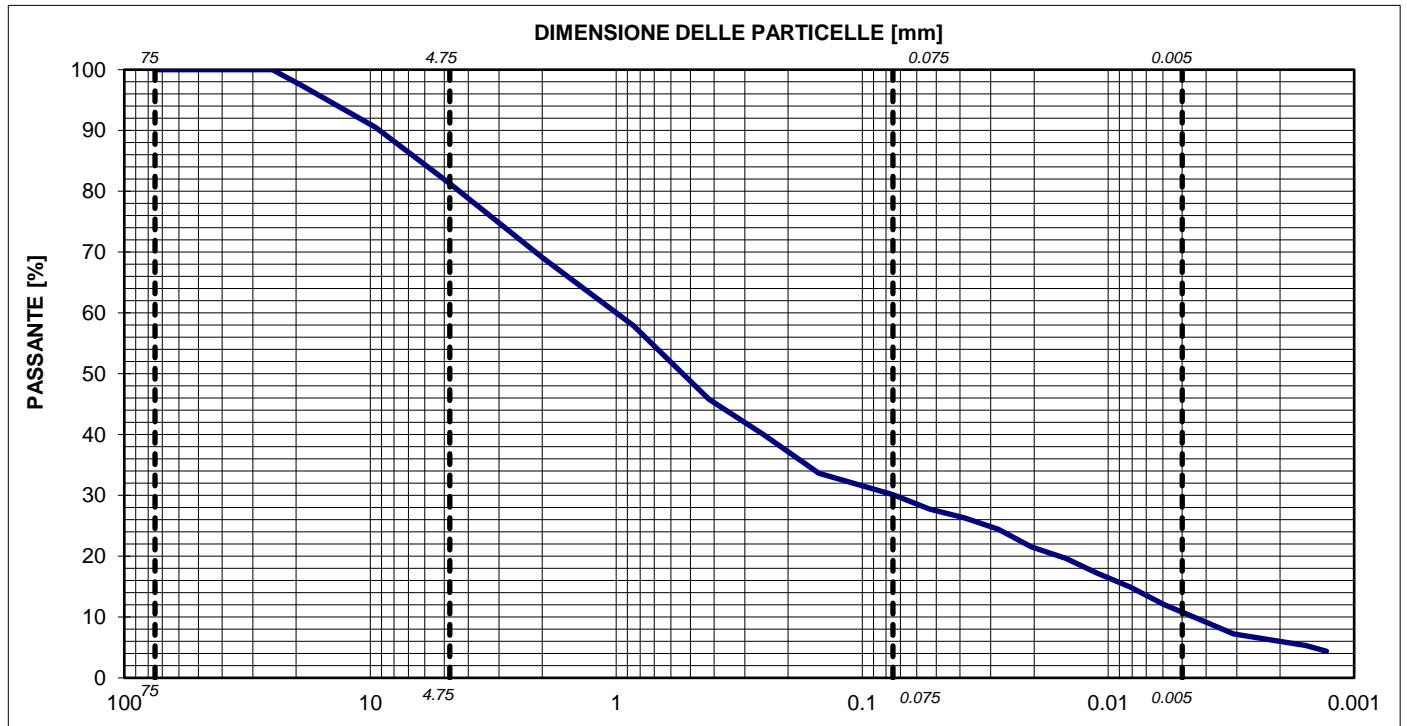
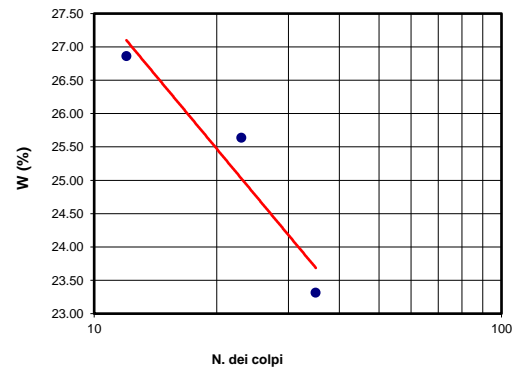


<b>Certificato n.</b> 5641	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE</b> (ASTM D2487-D422-D6913)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	06/12/2023
<b>LIMITI DI CONSISTENZA</b> (ASTM D4318)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	05/12/2023

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S1	CAMPIONE: C1 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 2.50-3.00 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	1718.5			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)	25		%	
Diametro massimo	35			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)	18		%	
Diametro minimo	15			mm						Indice di Plasticità (IP)	7		%	
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)	-		%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0533	mm	27.77	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0385	mm	26.34	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0280	mm	24.43	%						
Passante	25.4	1	100.00	%	0.0205	mm	21.57	%						
Passante	19.0	3/4	97.40	%	0.0149	mm	19.66	%						
Passante	9.5	3/8	90.47	%	0.0112	mm	17.27	%						
Passante	4.75	No. 4	81.26	%	0.0081	mm	14.89	%						
Passante	2.0	No. 10	69.15	%	0.0059	mm	12.02	%						
Passante	0.850	No. 20	57.90	%	0.0043	mm	9.64	%						
Passante	0.425	No. 40	45.82	%	0.0031	mm	7.25	%						
Passante	0.254	No. 60	39.89	%	0.0022	mm	6.30	%						
Passante	0.150	No. 100	33.63	%	0.0016	mm	5.34	%						
Passante	0.075	No. 200	30.14	%	0.0013	mm	4.39	%						
Ghiaia g	(19-75)		2.60	%	ASTM CLASSIFICATION SC AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		16.14	%										
Sabbia g	(2-4,75)		12.12	%	gs									
Sabbia m	(0,425-2)		23.33	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		15.68	%	CU									
Limo+argilla	(< 0,075)		30.14	%										
Limo	(0,005-0,075)		19.45	%	CC									
Argilla	(< 0,005)		10.70	%										





<b>Certificato 5655</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S1
<b>CAMPIONE:</b>	C1 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	2.50-3.00 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.4885E-05	3.5123E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5375E-05	8.5982E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.4875E-05	5.4827E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9990E-05	1.9704E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.7997E-05	9.8432E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.713	2.716
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.713	2.716
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.715</b>	





<b>Certificato</b>	<b>5669</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S1
CAMPIONE	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	2.50-3.00 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.7340E-05	4.6000E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.4939E-04	1.2873E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.0205E-04	8.2730E-05		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.7340E-05	4.6000E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.4183E-04	1.2227E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	9.4490E-05	7.6270E-05		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>8.0</b>	<b>8.5</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>8.2</b>			

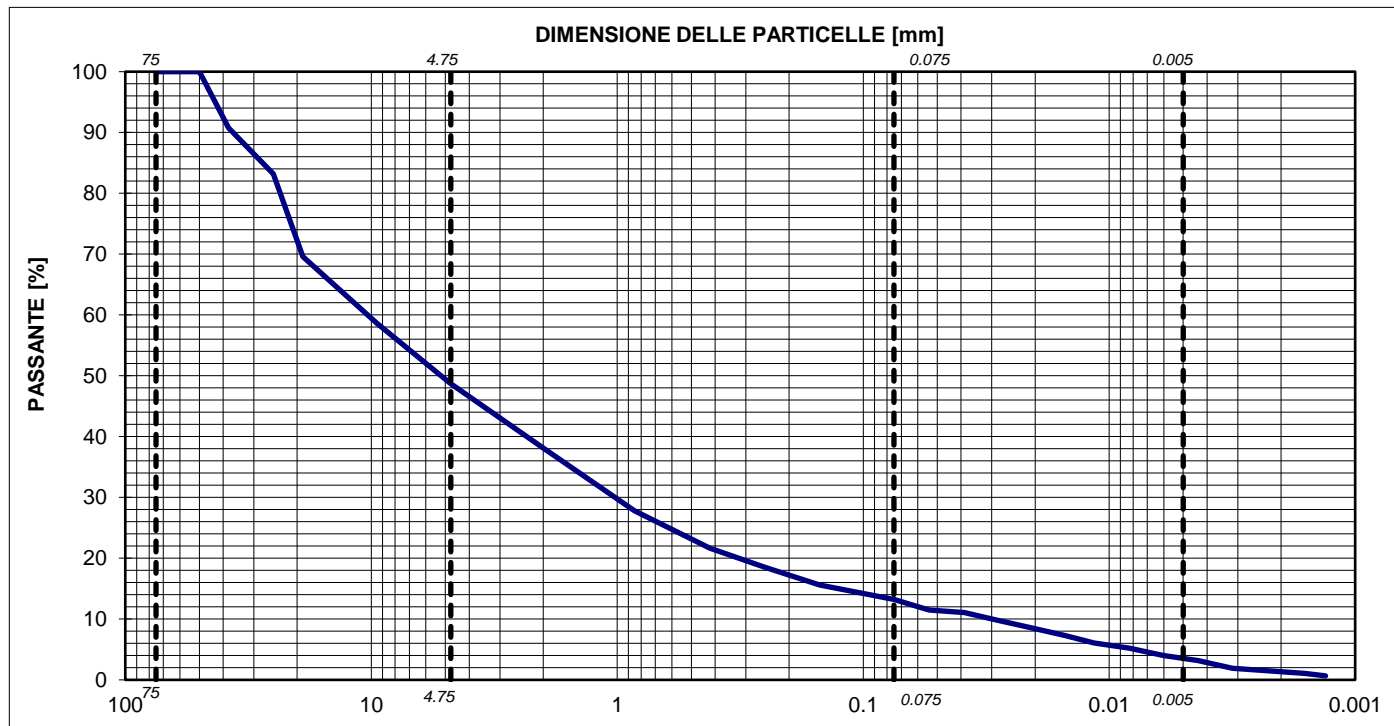
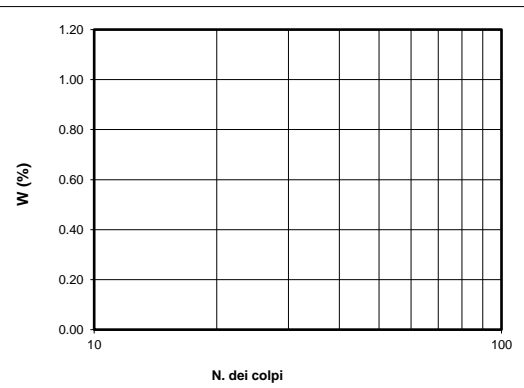


<b>Certificato n.</b> 5642	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>	<b>data inizio prova</b> 29/11/2023	<b>data fine prova</b> 06/12/2023
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S1	CAMPIONE: C2 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 4.00-4.50 m

ANALISI PER SETACCIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE				LIMITI DI CONSISTENZA					
Peso iniziale	1327.4		g	Peso iniziale	50		g	Limite Liquido (WL)					%
Diametro massimo	75		mm	Diametro massimo	0.075		mm	Limite Plastico (WP)					%
Diametro minimo	35		mm					Indice di Plasticità (IP)					%
Contenuto d'acqua	-		%					Indice di Consistenza (IC)					%
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	Diametro	u.m.	Percentuale			Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
Passante	75.0	3	100.00 %	0.0541	mm	11.48 %		LL					
Passante	50.8	2	100.00 %	0.0388	mm	11.07 %							
Passante	38.1	1 1/2	90.75 %	0.0285	mm	9.82 %							
Passante	25.4	1	83.19 %	0.0209	mm	8.57 %							
Passante	19.0	3/4	69.61 %	0.0153	mm	7.32 %		LP					
Passante	9.5	3/8	58.66 %	0.0115	mm	6.07 %							
Passante	4.75	No. 4	48.72 %	0.0083	mm	5.24 %							
Passante	2.0	No. 10	38.11 %	0.0060	mm	3.99 %							
Passante	0.850	No. 20	27.80 %	0.0043	mm	3.16 %							
Passante	0.425	No. 40	21.66 %	0.0032	mm	1.91 %							
Passante	0.254	No. 60	18.51 %	0.0022	mm	1.50 %							
Passante	0.150	No. 100	15.58 %	0.0016	mm	1.08 %							
Passante	0.075	No. 200	13.20 %	0.0013	mm	0.66 %							
Ghiaia g	(19-75)		30.39 %	ASTM CLASSIFICATION GM GC GC-GM AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		20.89 %										
Sabbia g	(2-4,75)		10.61 %	gs									
Sabbia m	(0,425-2)		16.45 %										
Sabbia f	(0,075-0,425)		8.45 %	CU									
Limo+argilla	(< 0,075)		13.20 %										
Limo	(0,005-0,075)		9.72 %	CC									
Argilla	(< 0,005)		3.48 %										





<b>Certificato 5656</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S1
<b>CAMPIONE:</b>	C2 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	4.00-4.50 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5074E-05	3.5181E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5275E-05	8.5324E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5070E-05	5.5160E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9996E-05	1.9979E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.7966E-05	9.8004E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.737	2.737
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.737	2.737
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.737</b>	



<b>Certificato</b>	<b>5670</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S1
CAMPIONE	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	4.00-4.50 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	5.5900E-05	4.3240E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.3818E-04	1.9040E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	8.2280E-05	1.4716E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	5.5900E-05	4.3240E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.3706E-04	1.8718E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	8.1160E-05	1.4394E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>1.4</b>	<b>2.2</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>1.8</b>			



<b>Certificato n.</b> 5643	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>		<b>data inizio prova</b> 29/11/2023	<b>data fine prova</b> 06/12/2023

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM		
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO		
<b>SONDAGGIO :</b>	S1	<b>CAMPIONE:</b> C3 IN CLASSE Q3	<b>PROFONDITA' :</b> 6.00-6.50 m

ANALISI PER SETACCIATURA			
Peso iniziale		1453.6	g
Diametro massimo		55	mm
Diametro minimo		25	mm
Contenuto d'acqua		-	%
	mm	Set. in.- No.	Percentuale passante
Passante	75.0	3	100.00 %
Passante	50.8	2	100.00 %
Passante	38.1	1 1/2	100.00 %
Passante	25.4	1	91.41 %
Passante	19.0	3/4	87.36 %
Passante	9.5	3/8	69.13 %
Passante	4.75	No. 4	53.00 %
Passante	2.0	No. 10	34.73 %
Passante	0.850	No. 20	21.06 %
Passante	0.425	No. 40	14.02 %
Passante	0.254	No. 60	10.56 %
Passante	0.150	No. 100	8.33 %
Passante	0.075	No. 200	6.72 %

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Peso iniziale		50	g
Diametro massimo		0.075	mm
Diametro	u.m.	Percentuale	
0.0545	mm	6.15	%
0.0401	mm	5.50	%
0.0294	mm	4.86	%
0.0216	mm	4.21	%
0.0158	mm	3.57	%
0.0119	mm	2.92	%
0.0086	mm	2.49	%
0.0062	mm	1.85	%
0.0045	mm	1.42	%
0.0032	mm	0.99	%
0.0023	mm	0.77	%
0.0016	mm	0.67	%
0.0013	mm	0.56	%

LIMITI DI CONSISTENZA					
Limite Liquido (WL)				%	
Limite Plastico (WP)				%	
Indice di Plasticità (IP)				%	
Indice di Consistenza (IC)				%	
	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					

Ghiaia g	(19-75)		12.64	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		34.36	%
Sabbia g	(2-4,75)		18.27	%
Sabbia m	(0,425-2)		20.71	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		7.31	%
Limo+argilla	(< 0,075)		6.72	%
Limo	(0,005-0,075)		5.17	%
Argilla	(< 0,005)		1.55	%

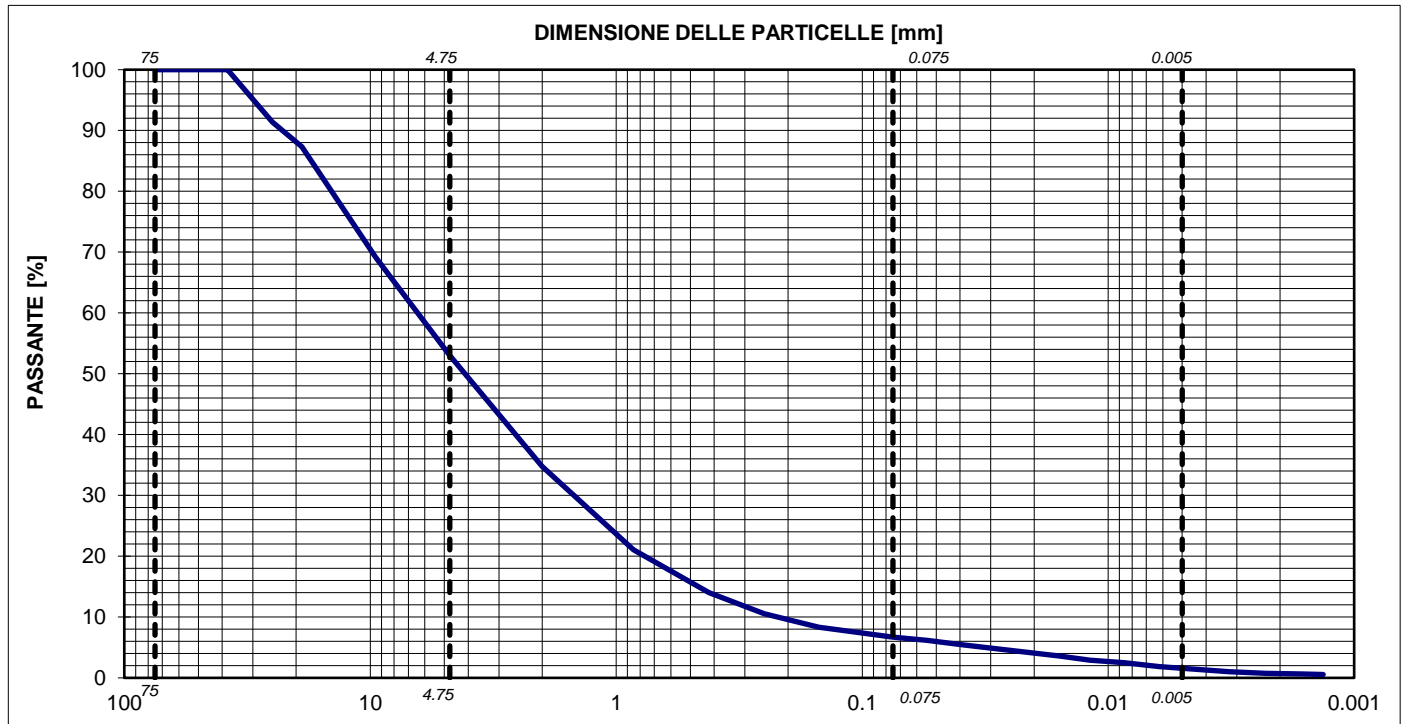
ASTM CLASSIFICATION		
GW-GM GW-GC		
AASHTO M 145-82		
-		
gs	2.666	Mg/mc
CU	29.2	-
CC	1.6	-

1.20  
1.00  
0.80  
0.60  
0.40  
0.20  
0.00

10100

W (%)

N. dei colpi





<b>Certificato 5657</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S1
<b>CAMPIONE:</b>	C3 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	6.00-6.50 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5251E-05	3.4799E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5914E-05	8.5782E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5241E-05	5.4783E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9990E-05	1.9984E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.8410E-05	9.8268E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.667	2.665
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.667	2.665
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.666</b>	





<b>Certificato</b>	<b>5671</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S1
CAMPIONE	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	6.00-6.50 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	3.9330E-05	3.9700E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.9669E-04	1.8318E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.5736E-04	1.4348E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	3.9330E-05	3.9700E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.8510E-04	1.7587E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	1.4577E-04	1.3617E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>8.0</b>	<b>5.4</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>6.7</b>			

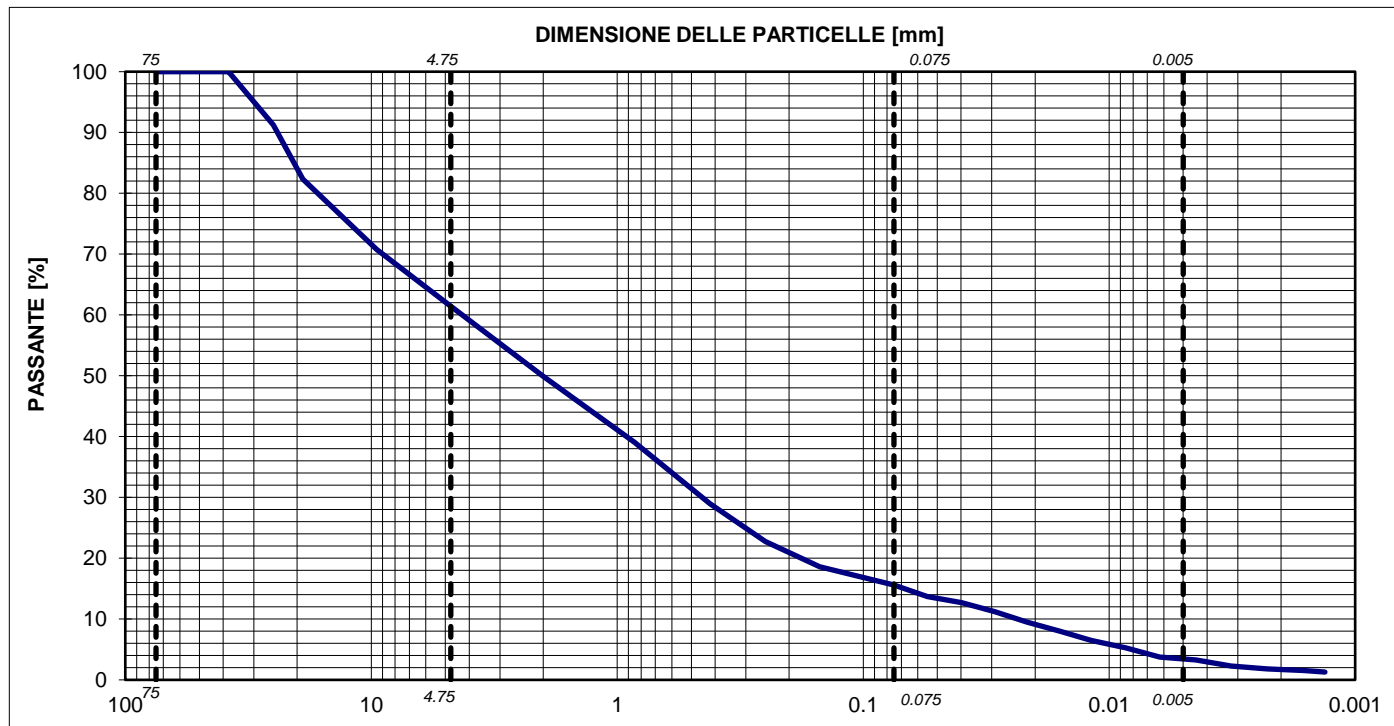
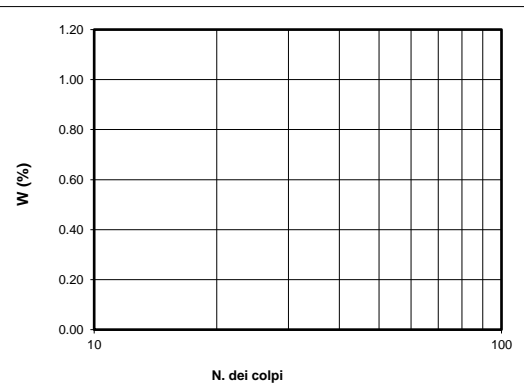


<b>Certificato n.</b> 5644	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>	<b>data inizio prova</b> 29/11/2023	<b>data fine prova</b> 06/12/2023
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S1	CAMPIONE: C4 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 9.20-9.70 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	1433.4			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)				%
Diametro massimo	70			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)				%
Diametro minimo	15			mm						Indice di Plasticità (IP)				%
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)				%
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0548	mm	13.69	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0398	mm	12.70	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0292	mm	11.21	%						
Passante	25.4	1	91.22	%	0.0215	mm	9.47	%						
Passante	19.0	3/4	82.32	%	0.0157	mm	7.98	%						
Passante	9.5	3/8	70.77	%	0.0118	mm	6.50	%						
Passante	4.75	No. 4	61.45	%	0.0086	mm	5.26	%						
Passante	2.0	No. 10	49.89	%	0.0062	mm	3.77	%						
Passante	0.850	No. 20	39.09	%	0.0044	mm	3.27	%						
Passante	0.425	No. 40	28.94	%	0.0032	mm	2.28	%						
Passante	0.254	No. 60	22.73	%	0.0023	mm	1.78	%						
Passante	0.150	No. 100	18.61	%	0.0016	mm	1.54	%						
Passante	0.075	No. 200	15.58	%	0.0013	mm	1.29	%						
Ghiaia g	(19-75)		17.68	%	<b>ASTM CLASSIFICATION</b> SM SC SC-SM <b>AASHTO M 145-82</b> -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		20.87	%										
Sabbia g	(2-4,75)		11.56	%	<b>gs</b> 2.690 <b>Mg/mc</b> <b>CU</b> - - <b>CC</b> - -									
Sabbia m	(0,425-2)		20.94	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		13.36	%										
Limo+argilla	(< 0,075)		15.58	%										
Limo	(0,005-0,075)		12.16	%										
Argilla	(< 0,005)		3.43	%										





<b>Certificato 5658</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S1
<b>CAMPIONE:</b>	C4 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	9.20-9.70 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5074E-05	3.4798E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5275E-05	8.5851E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5068E-05	5.4787E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9994E-05	1.9989E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.7834E-05	9.8413E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.689	2.691
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.689	2.691

<b>Peso specifico medio :</b>	<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.690</b>
-------------------------------	---------------------	--------------



<b>Certificato</b>	<b>5672</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S1
CAMPIONE	C4 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	9.20-9.70 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.5420E-05	5.2210E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.2750E-04	1.6968E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	8.2080E-05	1.1747E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.5420E-05	5.2210E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.2325E-04	1.6265E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	7.7830E-05	1.1044E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>5.5</b>	<b>6.4</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>5.9</b>			





<b>Certificato n.</b> 5645	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>	<b>data inizio prova</b> 29/11/2023	<b>data fine prova</b> 06/12/2023
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S1	CAMPIONE: C5 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 11.50-12.00 m

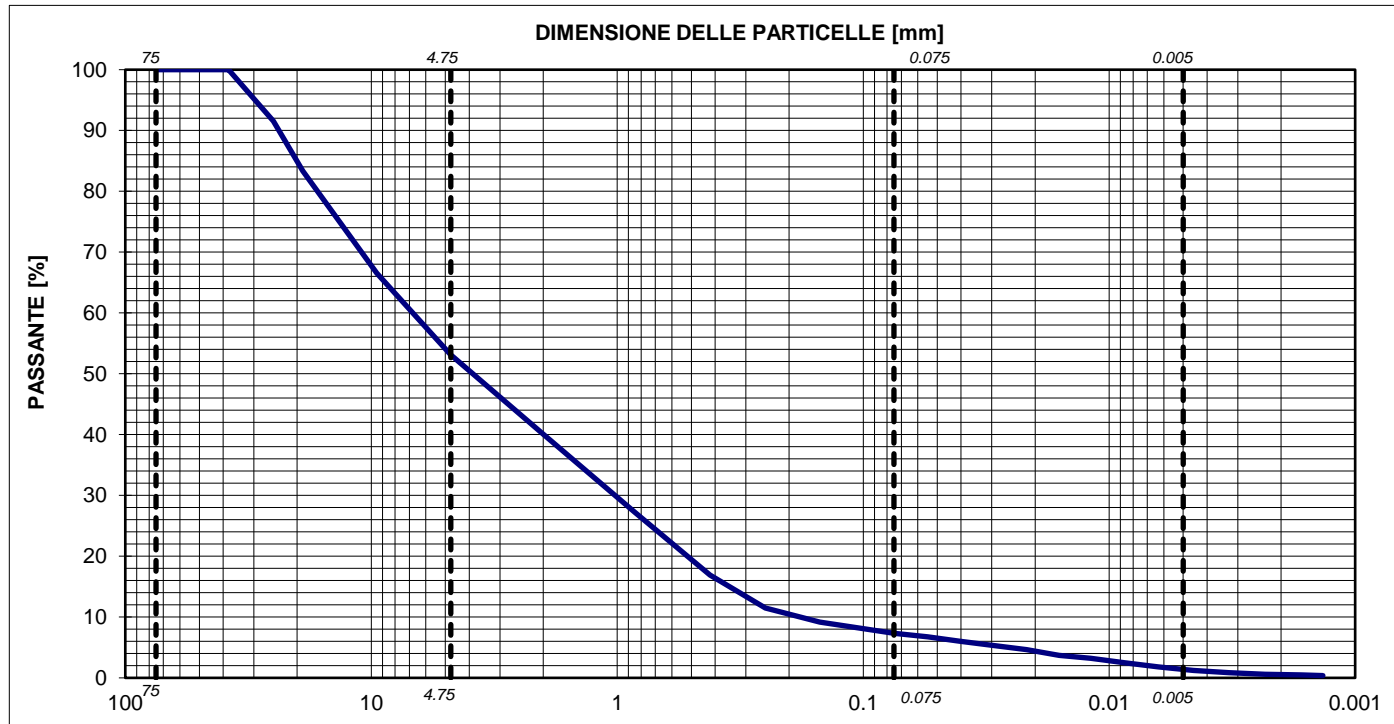
ANALISI PER SETACCIATURA			
Peso iniziale		1685.6	g
Diametro massimo		60	mm
Diametro minimo		20	mm
Contenuto d'acqua		-	%
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante
Passante	75.0	3	100.00 %
Passante	50.8	2	100.00 %
Passante	38.1	1 1/2	100.00 %
Passante	25.4	1	91.54 %
Passante	19.0	3/4	83.33 %
Passante	9.5	3/8	66.57 %
Passante	4.75	No. 4	53.15 %
Passante	2.0	No. 10	40.09 %
Passante	0.850	No. 20	27.29 %
Passante	0.425	No. 40	16.89 %
Passante	0.254	No. 60	11.49 %
Passante	0.150	No. 100	9.16 %
Passante	0.075	No. 200	7.35 %
Ghiaia g	(19-75)		16.67 %
Ghiaia f	(4,75-19,0)		30.18 %
Sabbia g	(2-4,75)		13.05 %
Sabbia m	(0,425-2)		23.20 %
Sabbia f	(0,075-0,425)		9.55 %
Limo+argilla	(< 0,075)		7.35 %
Limo	(0,005-0,075)		5.99 %
Argilla	(< 0,005)		1.35 %

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Peso iniziale		50	g
Diametro massimo		0.075	mm
Diametro	u.m.	Percentuale	
0.0547	mm	6.74	%
0.0403	mm	6.04	%
0.0296	mm	5.33	%
0.0216	mm	4.62	%
0.0160	mm	3.68	%
0.0119	mm	3.21	%
0.0087	mm	2.50	%
0.0063	mm	1.79	%
0.0046	mm	1.20	%
0.0033	mm	0.85	%
0.0023	mm	0.61	%
0.0016	mm	0.49	%
0.0014	mm	0.38	%
ASTM CLASSIFICATION GW-GM GW-GC AASHTO M 145-82 -			
gs	2.653	Mg/mc	
CU	37.5	-	
CC	0.9	-	

LIMITI DI CONSISTENZA					
Limite Liquido (WL)				%	
Limite Plastico (WP)				%	
Indice di Plasticità (IP)				%	
Indice di Consistenza (IC)				%	
	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					

W (%)

<





<b>Certificato 5659</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S1
<b>CAMPIONE:</b>	C5 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	11.50-12.00 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.9930E-05	3.4623E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	9.2557E-05	8.5218E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.9923E-05	5.4615E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9993E-05	1.9992E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	1.0502E-04	9.7672E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.654	2.652
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.654	2.652
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.653</b>	



<b>Certificato</b>	<b>5673</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S1
CAMPIONE	C5 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	11.50-12.00 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.6350E-05	4.1230E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.4913E-04	1.3463E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.0278E-04	9.3400E-05		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.6350E-05	4.1230E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.3989E-04	1.2630E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	9.3540E-05	8.5070E-05		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>9.9</b>	<b>9.8</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>9.8</b>			

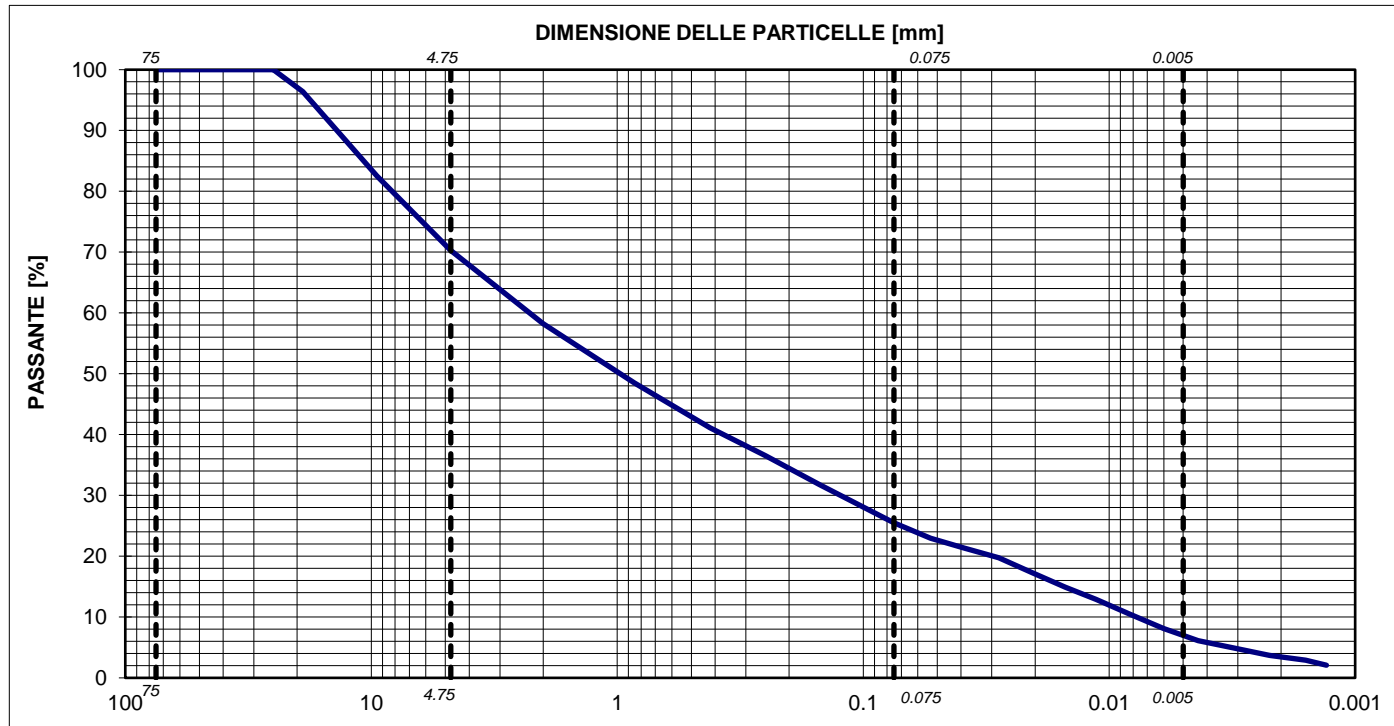
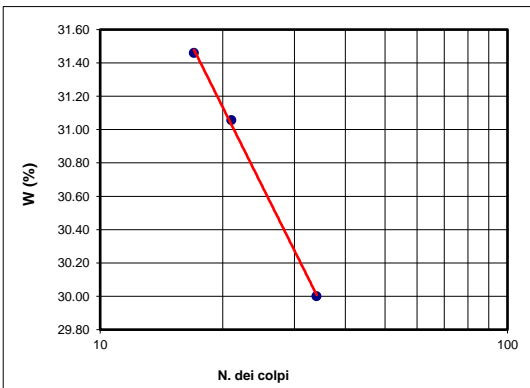


<b>Certificato n.</b> 5646	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE</b> (ASTM D2487-D422-D6913)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	06/12/2023
<b>LIMITI DI CONSISTENZA</b> (ASTM D4318)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	05/12/2023

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S2	CAMPIONE: C1 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 0.20-0.50 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	1200			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)	30		%	
Diametro massimo	40			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)	23		%	
Diametro minimo	15			mm						Indice di Plasticità (IP)	7		%	
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)	-		%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0533	mm	22.95	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0387	mm	21.35	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0281	mm	19.74	%						
Passante	25.4	1	100.00	%	0.0206	mm	17.34	%						
Passante	19.0	3/4	96.39	%	0.0151	mm	14.93	%						
Passante	9.5	3/8	82.55	%	0.0113	mm	12.92	%						
Passante	4.75	No. 4	70.27	%	0.0083	mm	10.51	%						
Passante	2.0	No. 10	58.23	%	0.0060	mm	8.10	%						
Passante	0.850	No. 20	48.49	%	0.0043	mm	6.10	%						
Passante	0.425	No. 40	41.13	%	0.0031	mm	4.89	%						
Passante	0.254	No. 60	36.55	%	0.0022	mm	3.69	%						
Passante	0.150	No. 100	31.74	%	0.0016	mm	2.89	%						
Passante	0.075	No. 200	25.48	%	0.0013	mm	2.08	%						
Ghiaia g	(19-75)		3.61	%	ASTM CLASSIFICATION SM AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		26.12	%										
Sabbia g	(2-4,75)		12.04	%	gs									
Sabbia m	(0,425-2)		17.09	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		15.65	%	CU									
Limo+argilla	(< 0,075)		25.48	%										
Limo	(0,005-0,075)		18.59	%	CC									
Argilla	(< 0,005)		6.89	%										



# ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")  
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi  
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 ICMQ n.11353 del 28.10.2011



<b>Certificato 5660</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S2
<b>CAMPIONE:</b>	C1 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	0.20-0.50 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.4623E-05	3.4976E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5218E-05	8.5542E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.4640E-05	5.4985E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	2.0017E-05	2.0009E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.7923E-05	9.8250E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.738	2.741
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.738	2.741
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.739</b>	

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO

Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281

E-mail: info@geoaltair.it P.E.C.: altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

Firmato digitalmente da  
**DIEGO ITALIANO**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

1 di 1



<b>Certificato</b>	<b>5674</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	0.20-0.50 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	3.9720E-05	4.2700E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.4202E-04	1.3925E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.0230E-04	9.6550E-05		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	3.9720E-05	4.2700E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.3760E-04	1.3511E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	9.7880E-05	9.2410E-05		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>4.5</b>			





<b>Certificato</b>	<b>5683</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (ASTM D7263 metodo B)</b>	<b>data inizio</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine</b>	<b>30/11/2023</b>
--	--------------------	-------------------	------------------	-------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	1.50-1.70 m

Dati sperimentali			det 1	det 2			
Tara n.1	Mc1	Mg	4.91E-05	4.07E-05			
Peso del campione Lordo Umido	Mcws	Mg	2.24E-04	2.17E-04			
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.75E-04	1.77E-04			
Tara n.2	Mc2	Mg	4.91E-05	4.07E-05			
Peso del campione Lordo Secco	Mcs	Mg	1.94E-04	1.89E-04			
Peso del Campione Netto Secco	Ms	Mg	1.45E-04	1.49E-04			
Volume del campione	mc		8.69E-05	8.69E-05			

Risultati							
Peso di volume naturale	$\gamma_n$	Mg/mc	2.01	2.03			
Peso di volume secco	$\gamma_d$	Mg/mc	1.67	1.71			
Peso di volume naturale medio	$\gamma_n$	Mg/mc	2.02				
Peso di volume secco medio	$\gamma_d$	Mg/mc	1.69				

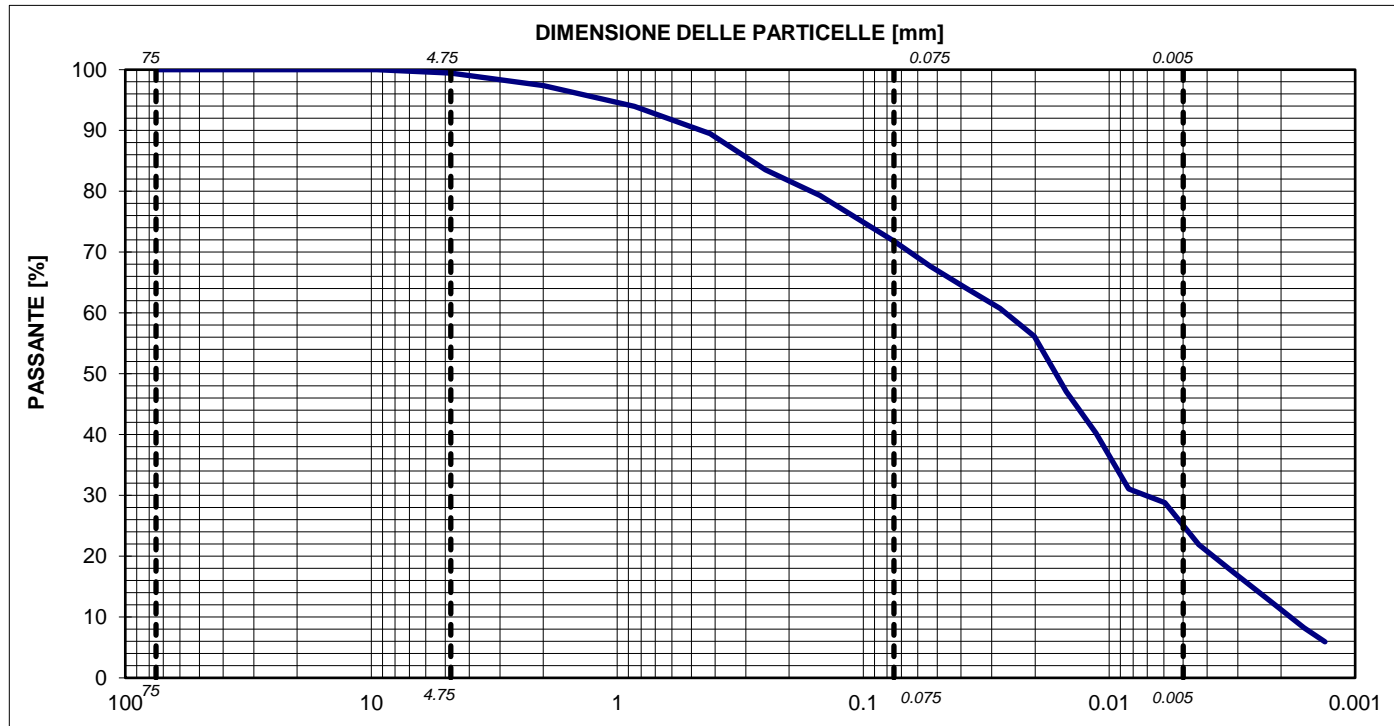
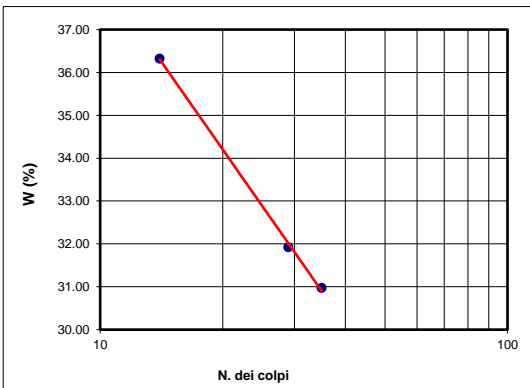


<b>Certificato n.</b> 5647	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE</b> (ASTM D2487-D422-D6913)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	06/12/2023
<b>LIMITI DI CONSISTENZA</b> (ASTM D4318)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	05/12/2023

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S2	CAMPIONE: C2 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 1.50-1.70 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	441.35			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)	33		%	
Diametro massimo	10			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)	22		%	
Diametro minimo	5			mm						Indice di Plasticità (IP)	11		%	
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)	-		%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0533	mm	67.63	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0385	mm	64.20	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0278	mm	60.77	%						
Passante	25.4	1	100.00	%	0.0202	mm	56.20	%						
Passante	19.0	3/4	100.00	%	0.0150	mm	47.06	%						
Passante	9.5	3/8	100.00	%	0.0113	mm	40.21	%						
Passante	4.75	No. 4	99.46	%	0.0083	mm	31.07	%						
Passante	2.0	No. 10	97.39	%	0.0059	mm	28.78	%						
Passante	0.850	No. 20	93.95	%	0.0043	mm	21.93	%						
Passante	0.425	No. 40	89.49	%	0.0031	mm	17.36	%						
Passante	0.254	No. 60	83.53	%	0.0022	mm	12.79	%						
Passante	0.150	No. 100	79.31	%	0.0016	mm	8.22	%						
Passante	0.075	No. 200	71.79	%	0.0013	mm	5.93	%						
Ghiaia g	(19-75)		0.00	%	ASTM CLASSIFICATION CL o OL AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		0.54	%										
Sabbia g	(2-4,75)		2.06	%	gs									
Sabbia m	(0,425-2)		7.91	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		17.70	%	CU									
Limo+argilla	(< 0,075)		71.79	%										
Limo	(0,005-0,075)		47.01	%	CC									
Argilla	(< 0,005)		24.78	%										





<b>Certificato 5661</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S2
<b>CAMPIONE:</b>	C2 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	1.50-1.70 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5181E-05	3.4976E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5324E-05	8.5542E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5168E-05	5.4951E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9987E-05	1.9975E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.7884E-05	9.8093E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.691	2.691
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.691	2.691
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.691</b>	



<b>Certificato 5793</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

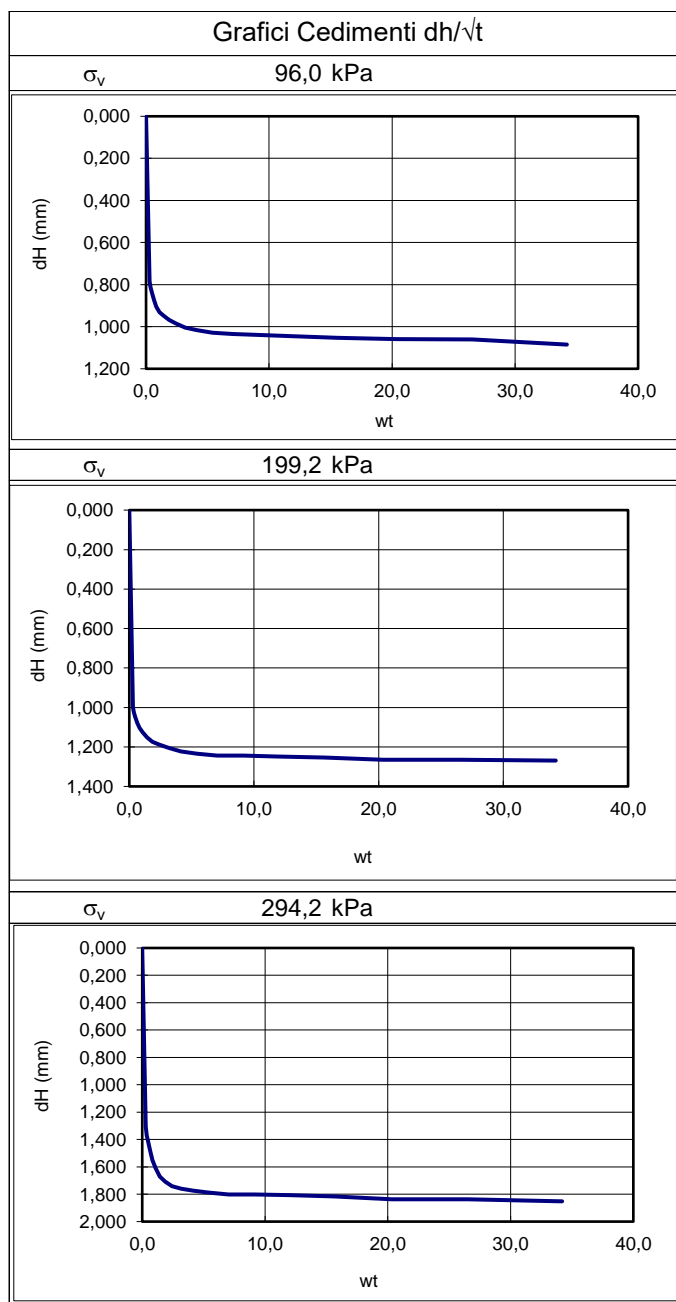
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	04/12/2023
-------------------	------------	-----------------	------------

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLC
LOCALITA':	EDOLO
CAMPIONE:	S2
SONDAGGIO:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA':	1.50-1.70 m

Dati Provini		$\sigma_v$ (kPa)	$\sigma_v$ (kPa)	$\sigma_v$ (kPa)
		96,0	199,2	294,2
Sezione provino	mmq	28293,19	28293,19	28293,19
Altezza iniziale	mm	19,76	19,76	19,76
Altezza finale	mm	18,35	18,24	17,50
Peso tara 1	Mg	4,45E-05	4,45E-05	4,45E-05
Tara + p. umido iniziale	Mg	1,48E-04	1,50E-04	1,51E-04
Peso tara 2	Mg	4,12E-05	4,97E-05	3,97E-05
Tara + p. umido finale	Mg	1,49E-04	1,58E-04	1,48E-04
Tara + p. provino secco	Mg	1,26E-04	1,37E-04	1,27E-04
Peso di volume iniziale	Mg/mc	1,84	1,90	1,91
Peso di volume finale	Mg/mc	2,07	2,09	2,18
Peso di volume secco	Mg/mc	1,51	1,56	1,55
Contenuto acqua iniziale	%	21,98	21,32	22,91
Contenuto acqua finale	%	27,00	23,50	24,21
Saturazione iniziale	%	75,50	79,14	84,04
Saturazione finale	%	100,00	100,00	100,00
Indice dei vuoti iniziale	-	0,79	0,73	0,74
Indice dei vuoti finale	-	0,66	0,59	0,54
Peso vol. secco finale	Mg/mc	1,63	1,69	1,76
Altezza fine consolidazione	mm	18,67	18,49	17,90
Valore $t_{100}$	min	1,70	2,10	2,40

Letture Tempi - Cedimenti		$\sigma_v$ (KPa)	$\sigma_v$ (KPa)	$\sigma_v$ (KPa)
		96,0	199,2	294,2
[min]	lettura	dH	dH	dH
	n.	[mm]	[mm]	[mm]
0,00	1	0,00	0,00	0,00
0,00	2	0,00	0,00	0,01
0,08	3	0,78	1,00	1,30
0,13	4	0,81	1,02	1,37
0,23	5	0,84	1,05	1,42
0,42	6	0,87	1,08	1,48
0,70	7	0,91	1,10	1,55
1,20	8	0,93	1,13	1,61
2,05	9	0,95	1,15	1,67
3,48	10	0,97	1,17	1,71
5,92	11	0,98	1,19	1,74
10,07	12	1,00	1,20	1,76
17,13	13	1,02	1,22	1,77
29,12	14	1,03	1,23	1,79
49,52	15	1,04	1,24	1,80
84,18	16	1,04	1,24	1,80
143,12	17	1,05	1,25	1,81
243,30	18	1,05	1,25	1,82
413,62	19	1,06	1,27	1,84
703,15	20	1,06	1,26	1,84
1170,43	21	1,09	1,27	1,85





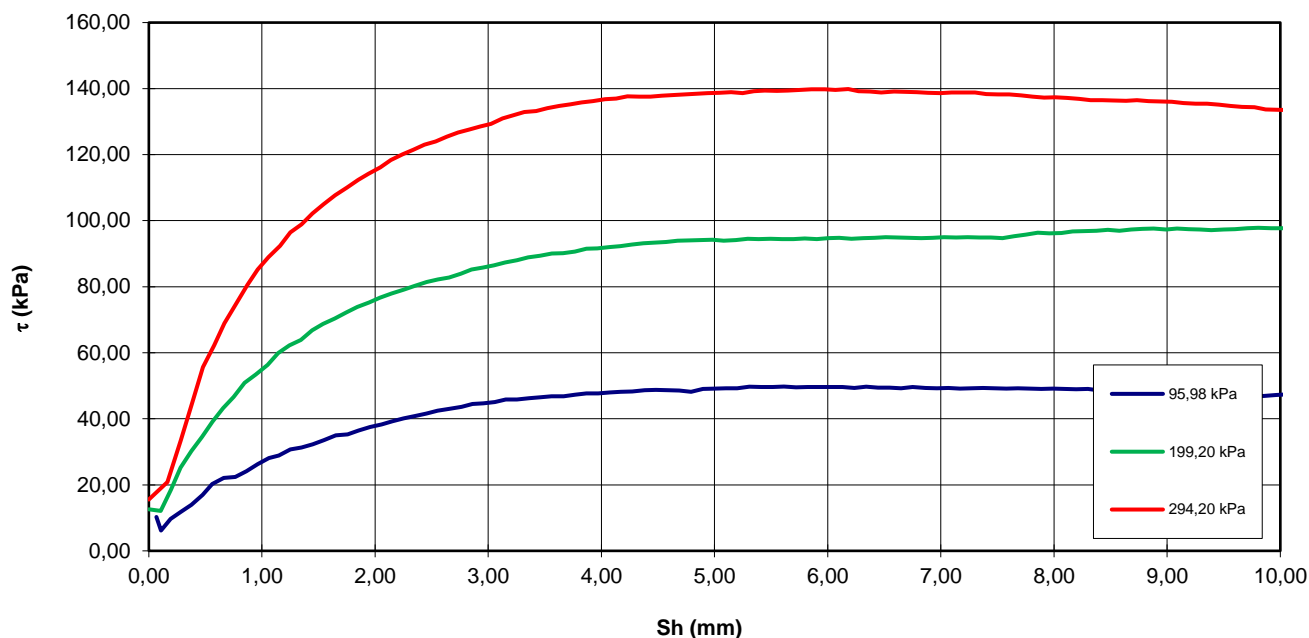
Certificato 5793

del 12/12/2023

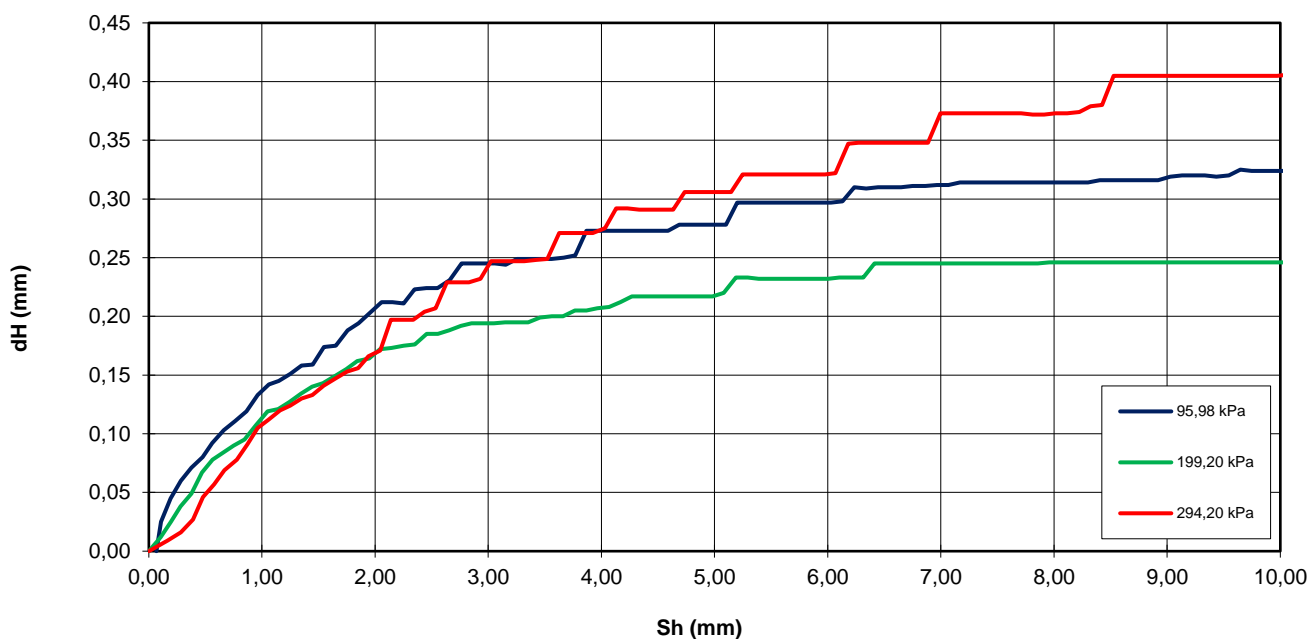
Accettazione 3546

del 28/11/2023

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA GRAFICO ( $t$ Sh) ASTM D3080



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA GRAFICI (deformazione verticale/scorrimento orizzontale) ASTM D3080





<b>Certificato 5793</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

dt (min)	$\sigma_v$ 95,98 kPa				$\sigma_v$ 199,20 kPa				$\sigma_v$ 294,20 kPa			
	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)
0	0,07	0,00	29,09	10,28	0,00	0,00	35,66	12,60	0,00	0,00	44,00	15,55
10	0,11	0,03	17,43	6,16	0,10	0,01	34,21	12,09	0,16	0,01	58,97	20,84
20	0,19	0,05	27,46	9,70	0,20	0,03	52,22	18,46	0,28	0,02	94,94	33,56
30	0,28	0,06	33,48	11,83	0,28	0,04	71,32	25,21	0,39	0,03	129,20	45,66
40	0,38	0,07	39,37	13,91	0,38	0,05	85,59	30,25	0,48	0,05	157,53	55,68
50	0,48	0,08	48,02	16,97	0,47	0,07	97,68	34,52	0,58	0,06	176,11	62,25
60	0,56	0,09	57,42	20,30	0,56	0,08	110,85	39,18	0,67	0,07	194,90	68,89
70	0,66	0,10	62,44	22,07	0,66	0,08	122,21	43,20	0,78	0,08	212,88	75,24
80	0,76	0,11	63,44	22,42	0,75	0,09	132,01	46,66	0,87	0,09	227,95	80,57
90	0,86	0,12	68,33	24,15	0,85	0,10	143,97	50,89	0,96	0,11	241,11	85,22
100	0,96	0,13	74,35	26,28	0,95	0,11	151,11	53,41	1,06	0,11	251,86	89,02
110	1,06	0,14	79,62	28,14	1,05	0,12	159,33	56,31	1,16	0,12	261,41	92,39
120	1,15	0,15	81,75	28,89	1,14	0,12	169,48	59,90	1,25	0,12	272,96	96,48
130	1,25	0,15	87,01	30,75	1,24	0,13	176,01	62,21	1,35	0,13	279,69	98,86
140	1,35	0,16	88,52	31,29	1,34	0,13	180,72	63,88	1,45	0,13	289,14	102,19
150	1,45	0,16	91,28	32,26	1,44	0,14	189,06	66,82	1,55	0,14	296,97	104,96
160	1,55	0,17	94,79	33,50	1,54	0,14	194,50	68,75	1,65	0,15	304,71	107,70
170	1,65	0,18	98,92	34,96	1,65	0,15	199,10	70,37	1,75	0,15	311,44	110,08
180	1,76	0,19	99,93	35,32	1,75	0,16	204,30	72,21	1,85	0,16	317,87	112,35
190	1,85	0,19	103,19	36,47	1,84	0,16	208,89	73,83	1,94	0,17	322,99	114,16
200	1,95	0,20	106,07	37,49	1,95	0,16	212,76	75,20	2,04	0,17	328,72	116,18
210	2,06	0,21	108,20	38,24	2,04	0,17	216,99	76,69	2,14	0,20	334,95	118,38
220	2,15	0,21	110,96	39,22	2,14	0,17	220,37	77,89	2,24	0,20	339,77	120,09
230	2,25	0,21	113,59	40,15	2,25	0,18	223,76	79,09	2,34	0,20	343,69	121,47
240	2,35	0,22	115,35	40,77	2,35	0,18	227,02	80,24	2,44	0,20	348,11	123,04
250	2,45	0,22	117,60	41,57	2,46	0,19	230,29	81,39	2,54	0,21	350,92	124,03
260	2,55	0,22	120,24	42,50	2,55	0,19	232,58	82,20	2,63	0,23	354,84	125,42
270	2,66	0,23	121,74	43,03	2,65	0,19	234,27	82,80	2,73	0,23	358,46	126,69
280	2,76	0,25	123,37	43,60	2,76	0,19	237,54	83,96	2,83	0,23	360,87	127,55
290	2,86	0,25	125,88	44,49	2,85	0,19	241,05	85,20	2,93	0,23	363,58	128,50
300	2,96	0,25	126,38	44,67	2,95	0,19	242,86	85,84	3,03	0,25	365,99	129,36
310	3,06	0,25	127,51	45,07	3,05	0,19	244,55	86,43	3,13	0,25	370,61	130,99
320	3,16	0,24	129,64	45,82	3,15	0,20	247,09	87,33	3,22	0,25	373,43	131,98
330	3,25	0,25	129,64	45,82	3,25	0,20	249,02	88,02	3,32	0,25	375,94	132,87
340	3,36	0,25	130,89	46,26	3,35	0,20	251,56	88,91	3,42	0,25	376,94	133,23
350	3,46	0,25	131,65	46,53	3,46	0,20	252,77	89,34	3,52	0,25	379,25	134,04
360	3,56	0,25	132,40	46,80	3,56	0,20	254,70	90,02	3,63	0,27	381,36	134,79
370	3,67	0,25	132,53	46,84	3,66	0,20	255,07	90,15	3,73	0,27	382,57	135,22
380	3,77	0,25	133,78	47,28	3,77	0,21	256,40	90,62	3,83	0,27	384,18	135,78
390	3,87	0,27	135,03	47,73	3,87	0,21	258,82	91,48	3,92	0,27	385,48	136,25
400	3,97	0,27	134,91	47,68	3,96	0,21	259,30	91,65	4,03	0,28	387,09	136,81
410	4,07	0,27	135,78	47,99	4,07	0,21	260,27	91,99	4,13	0,29	387,69	137,03
420	4,17	0,27	136,16	48,12	4,17	0,21	261,23	92,33	4,23	0,29	389,40	137,63
430	4,27	0,27	136,54	48,26	4,27	0,22	262,56	92,80	4,33	0,29	389,20	137,56
440	4,38	0,27	137,79	48,70	4,37	0,22	263,53	93,14	4,43	0,29	389,30	137,59
450	4,48	0,27	137,92	48,75	4,47	0,22	264,13	93,36	4,53	0,29	390,10	137,88
460	4,59	0,27	137,54	48,61	4,57	0,22	264,62	93,53	4,63	0,29	390,61	138,06
470	4,69	0,28	137,29	48,52	4,67	0,22	265,83	93,95	4,74	0,31	391,21	138,27
480	4,79	0,28	136,41	48,21	4,78	0,22	265,95	94,00	4,84	0,31	391,71	138,45
490	4,90	0,28	138,79	49,06	4,88	0,22	266,19	94,08	4,94	0,31	392,31	138,66
500	5,00	0,28	139,17	49,19	4,98	0,22	266,67	94,25	5,04	0,31	392,51	138,73
510	5,10	0,28	139,42	49,28	5,08	0,22	265,83	93,95	5,15	0,31	393,12	138,94
520	5,20	0,30	139,30	49,23	5,19	0,23	266,31	94,13	5,25	0,32	392,31	138,66
530	5,31	0,30	140,55	49,68	5,29	0,23	267,52	94,55	5,35	0,32	393,92	139,23
540	5,41	0,30	140,30	49,59	5,39	0,23	267,28	94,47	5,44	0,32	394,42	139,41
550	5,51	0,30	140,42	49,63	5,49	0,23	267,40	94,51	5,55	0,32	394,22	139,33
560	5,61	0,30	140,80	49,76	5,60	0,23	267,28	94,47	5,65	0,32	394,52	139,44
570	5,72	0,30	140,17	49,54	5,70	0,23	267,28	94,47	5,75	0,32	395,03	139,62
580	5,82	0,30	140,42	49,63	5,80	0,23	267,64	94,60	5,86	0,32	395,53	139,80
590	5,93	0,30	140,30	49,59	5,90	0,23	267,28	94,47	5,97	0,32	395,53	139,80
600	6,03	0,30	140,42	49,63	6,00	0,23	267,88	94,68	6,07	0,32	394,93	139,58
610	6,13	0,30	140,30	49,59	6,10	0,23	268,12	94,77	6,18	0,35	395,73	139,87
620	6,23	0,31	139,67	49,37	6,21	0,23	267,52	94,55	6,27	0,35	393,82	139,19
630	6,34	0,31	140,55	49,68	6,31	0,23	268,00	94,72	6,37	0,35	393,62	139,12



<b>Certificato 5793</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

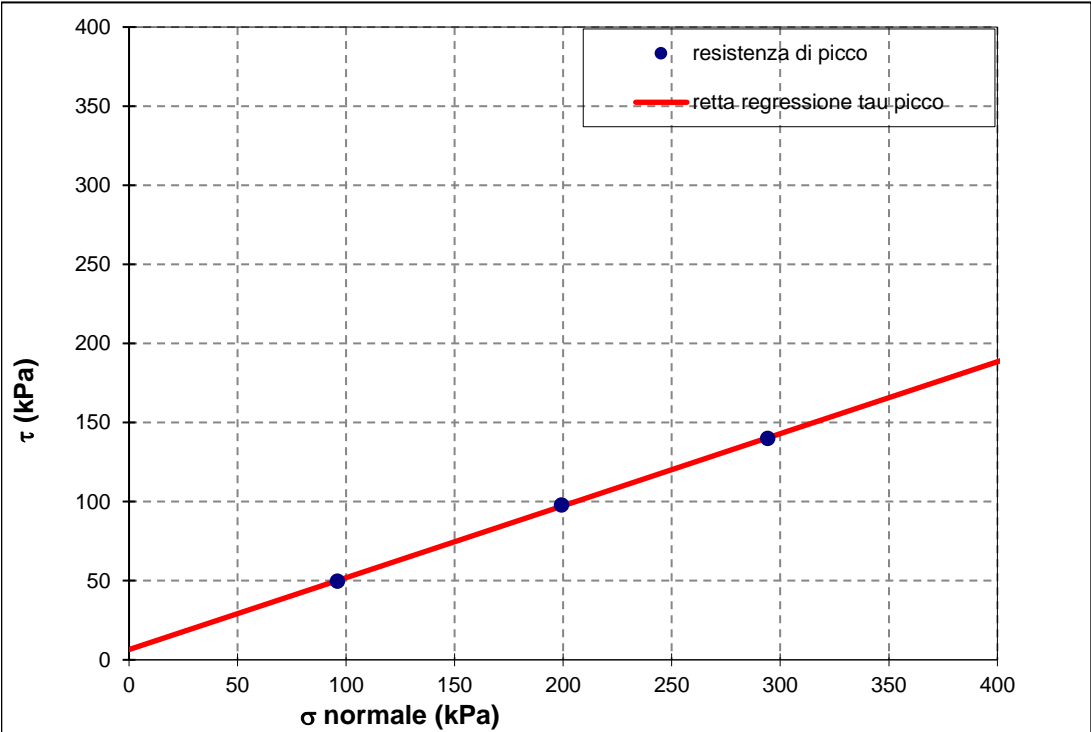
	σ <sub>v</sub>	95,98	kPa		σ <sub>v</sub>	199,20	kPa		σ <sub>v</sub>	294,20	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
640	6,45	0,31	139,80	49,41	6,41	0,25	268,36	94,85	6,47	0,35	392,82	138,84
650	6,55	0,31	139,92	49,45	6,51	0,25	268,73	94,98	6,59	0,35	393,62	139,12
660	6,65	0,31	139,30	49,23	6,62	0,25	268,61	94,94	6,69	0,35	393,42	139,05
670	6,75	0,31	140,30	49,59	6,72	0,25	268,36	94,85	6,79	0,35	393,12	138,94
680	6,86	0,31	139,67	49,37	6,83	0,25	267,88	94,68	6,89	0,35	392,62	138,77
690	6,96	0,31	139,42	49,28	6,93	0,25	268,36	94,85	7,00	0,37	392,21	138,62
700	7,07	0,31	139,55	49,32	7,03	0,25	268,73	94,98	7,10	0,37	392,72	138,80
710	7,17	0,31	139,17	49,19	7,14	0,25	268,61	94,94	7,20	0,37	392,72	138,80
720	7,27	0,31	139,42	49,28	7,24	0,25	268,85	95,02	7,30	0,37	392,82	138,84
730	7,37	0,31	139,67	49,37	7,34	0,25	268,61	94,94	7,40	0,37	391,41	138,34
740	7,47	0,31	139,42	49,28	7,44	0,25	268,49	94,89	7,50	0,37	391,21	138,27
750	7,58	0,31	139,17	49,19	7,54	0,25	268,00	94,72	7,60	0,37	391,11	138,23
760	7,68	0,31	139,30	49,23	7,65	0,25	269,69	95,32	7,71	0,37	390,30	137,95
770	7,79	0,31	139,04	49,14	7,75	0,25	270,90	95,75	7,81	0,37	389,20	137,56
780	7,89	0,31	138,79	49,06	7,86	0,25	272,72	96,39	7,91	0,37	388,30	137,24
790	7,99	0,31	138,92	49,10	7,96	0,25	272,11	96,18	8,01	0,37	388,80	137,42
800	8,09	0,31	138,79	49,06	8,06	0,25	272,23	96,22	8,12	0,37	387,99	137,13
810	8,20	0,31	138,54	48,97	8,17	0,25	273,68	96,73	8,22	0,37	387,19	136,85
820	8,30	0,31	138,67	49,01	8,27	0,25	273,93	96,82	8,32	0,38	386,19	136,49
830	8,40	0,32	137,41	48,57	8,37	0,25	274,41	96,99	8,42	0,38	386,19	136,49
840	8,51	0,32	137,16	48,48	8,48	0,25	275,01	97,20	8,53	0,41	385,98	136,42
850	8,61	0,32	137,16	48,48	8,58	0,25	274,29	96,94	8,64	0,41	385,78	136,35
860	8,71	0,32	135,66	47,95	8,68	0,25	275,26	97,29	8,73	0,41	386,29	136,53
870	8,82	0,32	135,16	47,77	8,78	0,25	275,98	97,54	8,83	0,41	385,48	136,25
880	8,92	0,32	135,66	47,95	8,88	0,25	276,10	97,59	8,94	0,41	385,08	136,10
890	9,03	0,32	135,16	47,77	8,99	0,25	275,50	97,37	9,04	0,41	384,88	136,03
900	9,13	0,32	135,66	47,95	9,09	0,25	276,10	97,59	9,14	0,41	383,67	135,61
910	9,23	0,32	135,78	47,99	9,19	0,25	275,74	97,46	9,25	0,41	383,17	135,43
920	9,33	0,32	135,41	47,86	9,29	0,25	275,38	97,33	9,35	0,41	383,17	135,43
930	9,44	0,32	135,78	47,99	9,39	0,25	274,89	97,16	9,46	0,41	382,47	135,18
940	9,55	0,32	135,41	47,86	9,50	0,25	275,38	97,33	9,56	0,41	381,16	134,72
950	9,65	0,33	133,90	47,33	9,60	0,25	275,74	97,46	9,66	0,41	380,46	134,47
960	9,75	0,32	133,03	47,02	9,71	0,25	276,34	97,67	9,77	0,41	380,06	134,33
970	9,85	0,32	132,65	46,88	9,81	0,25	276,83	97,84	9,87	0,41	378,25	133,69
980	9,96	0,32	133,65	47,24	9,92	0,25	276,46	97,71	9,97	0,41	378,05	133,62
990	10,06	0,32	134,03	47,37	10,02	0,25	276,59	97,76	10,08	0,41	377,65	133,48
1000	10,16	0,32	134,28	47,46	10,12	0,25	276,71	97,80	10,18	0,41	376,54	133,09
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00</										

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - INVILUPPO A ROTTURA $\tau - \sigma$

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO:	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA':	1.50-1.70 m

## Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>	γ <sub>n</sub>	γ <sub>d</sub>	W <sub>0</sub>	W <sub>f</sub>	σ normale	τ di picco	Sh	Velocità	c' picco =	φ' picco =
	mm	cm <sup>2</sup>	Mg/mc	Mg/mc	%	%	[kPa]	[kPa]	mm	mm/min	kPa	°
T1	19,76	28,29	1,84	1,51	21,98	27,00	96,0	49,76	5,61	0,01	6,49	24,45
T2	19,76	28,29	1,90	1,56	21,32	23,50	199,2	97,84	9,81	0,01		
T3	19,76	28,29	1,91	1,55	22,91	24,21	294,2	139,87	6,18	0,01		



## Note

[illegible]



<b>Certificato 5796</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

**PROVA TRIASSIALE "UU" NON CONSOLIDATA NON DRENATA (ASTM D 2850)**

data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	30/11/2023
-------------------	------------	-----------------	------------

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	1.50-1.70 m

<b>Caratteristiche fisiche</b>		<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>
Sezione	mmq	1140,09	1140,09	1140,09
Altezza iniziale	mm	76,20	76,20	76,20
Altezza finale	mm	60,54	60,89	60,85
Tara	g	49,13	40,66	45,63
Peso lordo umido iniziale	g	223,85	217,40	214,33
Peso lordo provino secco	g	193,99	189,19	187,47
Peso specifico dei grani	Mg/mc	2,691	2,691	2,691
Peso di volume naturale	Mg/mc	2,01	2,03	1,94
Peso di volume secco	Mg/mc	1,67	1,71	1,63
Contenuto d'acqua iniziale	%	20,61	18,99	18,94

<b>Risultati fase di rottura</b>		<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>
$\varepsilon$	%	17,02	14,86	7,11
$\sigma_1 - \sigma_3$	kPa	305,91	255,04	255,61
$\sigma_3$	kPa	100	200	300
Velocità di rottura	mm/min	0,50	0,50	0,50

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO

Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281

E-mail: info@geoaltair.it P.E.C.: altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153



<b>Certificato 5796</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 1 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 100,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	1.50-1.70 m

## Dati sperimentali Provino 1

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	-0,79
3	60	0,250	28,51
4	90	0,530	42,37
5	120	0,820	111,76
6	150	1,080	155,02
7	180	1,340	185,99
8	210	1,610	207,44
9	240	1,870	223,74
10	270	2,100	234,47
11	300	2,360	246,00
12	330	2,630	255,54
13	360	2,880	264,69
14	390	3,150	270,65
15	420	3,400	279,40
16	450	3,670	286,16
17	480	3,930	292,53
18	510	4,190	298,49
19	540	4,440	304,86
20	570	4,710	310,43
21	600	4,970	315,20
22	630	5,230	320,38
23	660	5,490	324,75
24	690	5,750	329,13
25	720	6,010	334,70
26	750	6,270	338,29
27	780	6,530	341,87
28	810	6,800	347,84
29	840	7,060	351,02
30	870	7,320	355,40
31	900	7,590	360,58
32	930	7,850	363,76
33	960	8,110	366,95
34	990	8,370	370,93
35	1020	8,620	374,51
36	1050	8,890	377,30
37	1080	9,140	380,88
38	1110	9,400	384,46
39	1140	9,650	388,05
40	1170	9,920	391,63
41	1200	10,180	394,82
42	1230	10,430	397,20
43	1260	10,690	401,19
44	1290	10,950	403,58
45	1320	11,200	405,97
46	1350	11,460	408,36
47	1380	11,710	410,74
48	1410	11,970	411,94
49	1440	12,220	413,93
50	1470	12,470	415,92
51	1500	12,730	417,91
52	1530	12,970	420,30
53	1560	13,230	421,90

## Risultati Provino 1

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	100,000	0,000	0,00
1140,092	99,307	0,000	-0,69
1143,845	124,925	0,328	24,92
1148,077	136,905	0,696	36,91
1152,494	196,972	1,076	96,97
1156,483	234,044	1,417	134,04
1160,500	260,267	1,759	160,27
1164,700	278,106	2,113	178,11
1168,774	291,431	2,454	191,43
1172,402	299,991	2,756	199,99
1176,530	309,089	3,097	209,09
1180,848	316,404	3,451	216,40
1184,874	323,391	3,780	223,39
1189,254	327,580	4,134	227,58
1193,338	334,133	4,462	234,13
1197,780	338,909	4,816	238,91
1202,089	343,351	5,157	243,35
1206,430	347,416	5,499	247,42
1210,633	351,819	5,827	251,82
1215,205	355,455	6,181	255,45
1219,641	358,437	6,522	258,44
1224,109	361,725	6,864	261,73
1228,610	364,323	7,205	264,32
1233,144	366,903	7,546	266,90
1237,712	370,418	7,887	270,42
1242,314	372,306	8,228	272,31
1246,950	374,165	8,570	274,16
1251,801	377,872	8,924	277,87
1256,508	379,361	9,265	279,36
1261,251	381,784	9,606	281,78
1266,215	384,770	9,961	284,77
1271,031	386,193	10,302	286,19
1275,885	387,604	10,643	287,60
1280,775	389,614	10,984	289,61
1285,513	391,331	11,312	291,33
1290,670	392,329	11,667	292,33
1295,482	394,006	11,995	294,01
1300,524	395,619	12,336	295,62
1305,409	397,263	12,664	297,26
1310,727	398,788	13,018	298,79
1315,889	400,040	13,360	300,04
1320,891	400,706	13,688	300,71
1326,133	402,526	14,029	302,53
1331,418	403,121	14,370	303,12
1336,538	403,747	14,698	303,75
1341,906	404,313	15,039	304,31
1347,108	404,905	15,367	304,91
1352,561	404,563	15,709	304,56
1357,846	404,843	16,037	304,84
1363,173	405,112	16,365	305,11
1368,757	405,321	16,706	305,32
1373,952	405,906	17,021	305,91
1379,625	405,808	17,362	305,81



<b>Certificato 5796</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 2 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 200,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	1.50-1.70 m

## Dati sperimentali Provino 2

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	-0,79
3	60	0,230	4,75
4	90	0,480	5,94
5	120	0,720	6,33
6	150	0,980	11,48
7	180	1,240	16,23
8	210	1,420	64,97
9	240	1,610	92,73
10	270	1,870	115,74
11	300	2,100	135,98
12	330	2,360	152,25
13	360	2,610	165,36
14	390	2,860	178,07
15	420	3,120	189,59
16	450	3,370	198,73
17	480	3,630	208,26
18	510	3,890	217,40
19	540	4,140	225,35
20	570	4,390	232,11
21	600	4,650	239,66
22	630	4,900	245,63
23	660	5,130	250,40
24	690	5,380	257,56
25	720	5,640	263,12
26	750	5,900	267,50
27	780	6,160	273,86
28	810	6,420	279,03
29	840	6,690	283,41
30	870	6,940	287,78
31	900	7,210	293,35
32	930	7,460	296,93
33	960	7,710	300,51
34	990	7,970	305,29
35	1020	8,240	308,47
36	1050	8,500	311,65
37	1080	8,760	315,24
38	1110	9,010	318,02
39	1140	9,270	320,01
40	1170	9,530	324,39
41	1200	9,790	327,17
42	1230	10,040	329,16
43	1260	10,300	331,95
44	1290	10,560	334,74
45	1320	10,820	336,33
46	1350	11,070	339,11
47	1380	11,320	341,50
48	1410	11,590	342,30
49	1440	11,840	342,30
50	1470	12,100	343,49
51	1500	12,350	343,49
52	1530	12,600	344,69
53	1560	12,850	345,08

## Risultati Provino 2

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	200,000	0,000	0,00
1140,092	199,307	0,000	-0,69
1143,543	204,154	0,302	4,15
1147,319	205,177	0,630	5,18
1150,967	205,500	0,945	5,50
1154,945	209,940	1,286	9,94
1158,951	214,004	1,627	14,00
1161,741	255,925	1,864	55,92
1164,700	279,617	2,113	79,62
1168,774	299,027	2,454	99,03
1172,402	315,984	2,756	115,98
1176,530	329,406	3,097	129,41
1180,527	340,073	3,425	140,07
1184,551	350,327	3,753	150,33
1188,766	359,485	4,094	159,48
1192,846	366,602	4,423	166,60
1197,120	373,968	4,764	173,97
1201,424	380,952	5,105	180,95
1205,593	386,921	5,433	186,92
1209,790	391,860	5,761	191,86
1214,186	397,383	6,102	197,38
1218,443	401,593	6,430	201,59
1222,386	404,845	6,732	204,85
1226,701	409,961	7,060	209,96
1231,222	413,706	7,402	213,71
1235,775	416,463	7,743	216,46
1240,363	420,790	8,084	220,79
1244,984	424,123	8,425	224,12
1249,820	426,761	8,780	226,76
1254,331	429,429	9,108	229,43
1259,240	432,958	9,462	232,96
1263,820	434,946	9,790	234,95
1268,433	436,914	10,118	236,91
1273,267	439,769	10,459	239,77
1278,325	441,308	10,814	241,31
1283,235	442,863	11,155	242,86
1288,182	444,717	11,496	244,72
1292,975	445,960	11,824	245,96
1297,998	446,541	12,165	246,54
1303,060	448,945	12,507	248,94
1308,161	450,099	12,848	250,10
1313,105	450,673	13,176	250,67
1318,285	451,804	13,517	251,80
1323,507	452,919	13,858	252,92
1328,770	453,114	14,199	253,11
1333,871	454,230	14,528	254,23
1339,010	455,039	14,856	255,04
1344,606	454,573	15,210	254,57
1349,829	453,588	15,538	253,59
1355,304	453,441	15,879	253,44
1360,611	452,453	16,207	252,45
1365,959	452,343	16,535	252,34
1371,350	451,635	16,864	251,64



<b>Certificato 5796</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 2 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 300,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNМ
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	1.50-1.70 m

## Dati sperimentali Provino 3

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,258	12,40
3	60	0,497	79,36
4	90	0,741	124,62
5	120	0,973	162,44
6	150	1,221	194,68
7	180	1,469	221,96
8	210	1,700	242,42
9	240	1,955	258,54
10	270	2,193	271,56
11	300	2,456	280,86
12	330	2,698	287,68
13	360	2,940	291,40
14	390	3,188	291,40
15	420	3,436	294,50
16	450	3,687	297,60
17	480	3,923	301,32
18	510	4,182	305,66
19	540	4,421	307,52
20	570	4,676	309,38
21	600	4,919	310,62
22	630	5,164	312,48
23	660	5,416	313,72
24	690	5,672	314,34
25	720	5,920	314,96
26	750	6,179	315,58
27	780	6,420	316,82
28	810	6,660	318,68
29	840	6,913	319,30
30	870	7,170	320,54
31	900	7,416	320,54
32	930	7,669	321,16
33	960	7,911	321,16
34	990	8,167	321,78
35	1020	8,406	321,16
36	1050	8,664	321,78
37	1080	8,914	320,54
38	1110	9,161	320,54
39	1140	9,410	320,54
40	1170	9,654	319,30
41	1200	9,896	318,68
42	1230	10,135	316,20
43	1260	10,397	314,34
44	1290	10,640	313,10
45	1320	10,887	312,48
46	1350	11,147	311,86
47	1380	11,384	311,24
48	1410	11,637	310,62
49	1440	11,900	310,00
50	1470	12,136	308,76
51	1500	12,388	307,52
52	1530	12,646	306,28
53	1560	12,870	305,66
54	1590	13,127	305,66

## Risultati Provino 3

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	300,000	0,000	0,00
1143,965	310,839	0,339	10,84
1147,577	369,154	0,652	69,15
1151,287	408,244	0,972	108,24
1154,838	440,660	1,277	140,66
1158,658	468,022	1,602	168,02
1162,503	490,933	1,928	190,93
1166,107	507,888	2,231	207,89
1170,112	520,953	2,566	220,95
1173,875	531,336	2,878	231,34
1178,062	538,409	3,223	238,41
1181,941	543,396	3,541	243,40
1185,845	545,732	3,858	245,73
1189,873	544,900	4,184	244,90
1193,928	546,665	4,509	246,66
1198,061	548,401	4,839	248,40
1201,973	550,688	5,148	250,69
1206,296	553,387	5,488	253,39
1210,312	554,083	5,802	254,08
1214,627	554,712	6,136	254,71
1218,768	554,864	6,455	254,86
1222,971	555,509	6,777	255,51
1227,325	555,613	7,108	255,61
1231,780	555,192	7,444	255,19
1236,127	554,796	7,769	254,80
1240,699	554,357	8,109	254,36
1244,984	554,477	8,425	254,48
1249,281	555,091	8,740	255,09
1253,843	554,657	9,072	254,66
1258,511	554,698	9,409	254,70
1263,012	553,790	9,732	253,79
1267,674	553,346	10,064	253,35
1272,167	552,451	10,382	252,45
1276,954	551,990	10,718	251,99
1281,456	550,621	11,031	250,62
1286,351	550,149	11,370	250,15
1291,130	548,263	11,698	248,26
1295,887	547,352	12,022	247,35
1300,719	546,433	12,349	246,43
1305,488	544,583	12,669	244,58
1310,253	543,220	12,987	243,22
1314,993	540,458	13,301	240,46
1320,229	538,095	13,644	238,10
1325,122	536,280	13,963	236,28
1330,133	534,924	14,287	234,92
1335,450	533,524	14,629	233,52
1340,333	532,211	14,940	232,21
1345,585	530,844	15,272	230,84
1351,089	529,445	15,617	229,44
1356,066	527,688	15,927	227,69
1361,421	525,882	16,257	225,88
1366,948	524,061	16,596	224,06
1371,783	522,820	16,890	222,82
1377,372	521,915	17,227	221,92





Certificato 5796

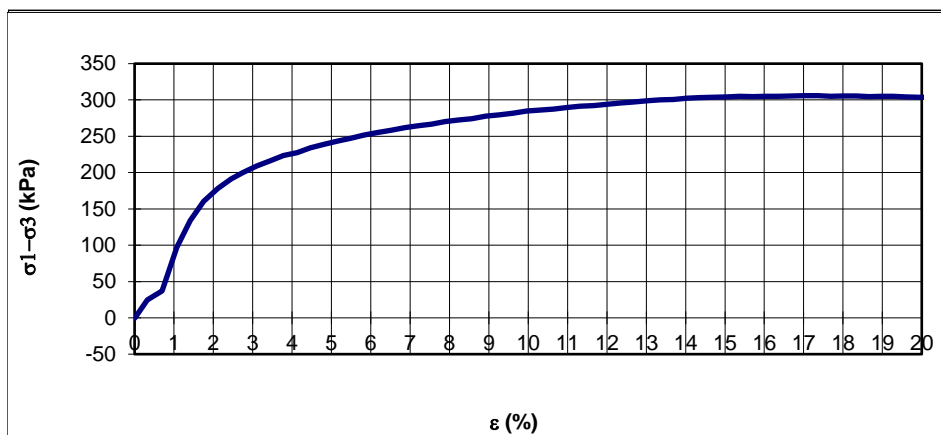
del 12/12/2023

Accettazione 3546

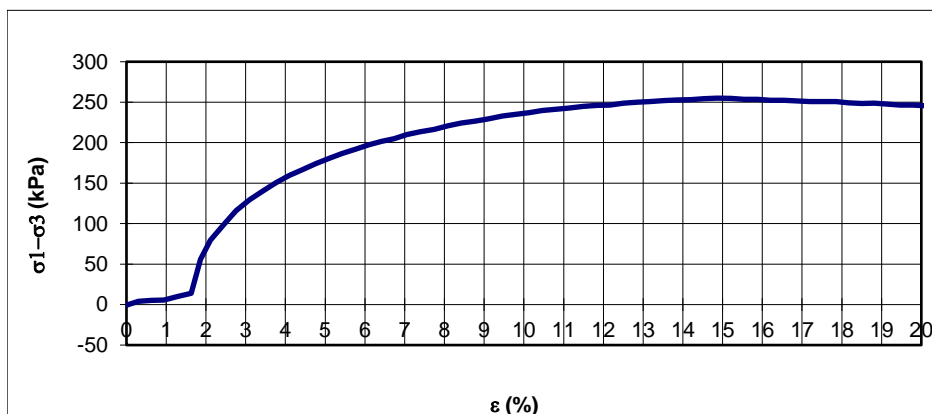
del 28/11/2023

## PROVA TRIASSIALE "UU" GRAFICI SFORZI DEFORMAZIONI (ASTM D 2850)

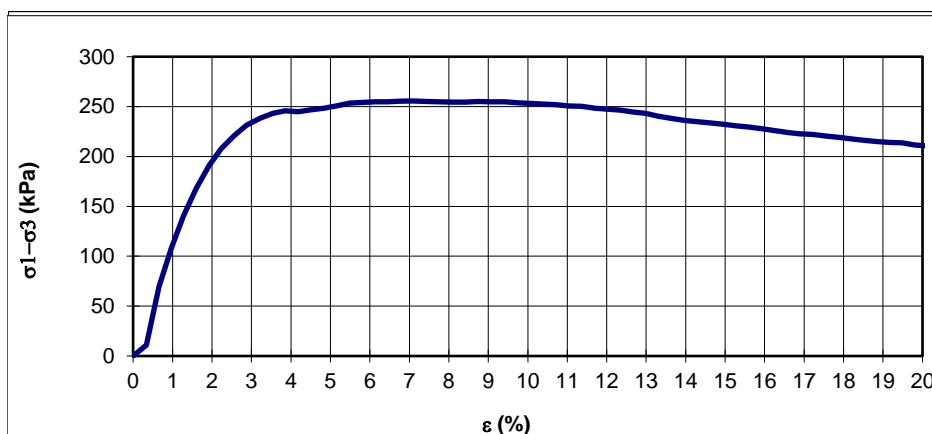
COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	1.50-1.70 m



PROVINO 1		
ε	%	17,02
σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub>	kPa	305,91
σ <sub>3</sub>	kPa	100



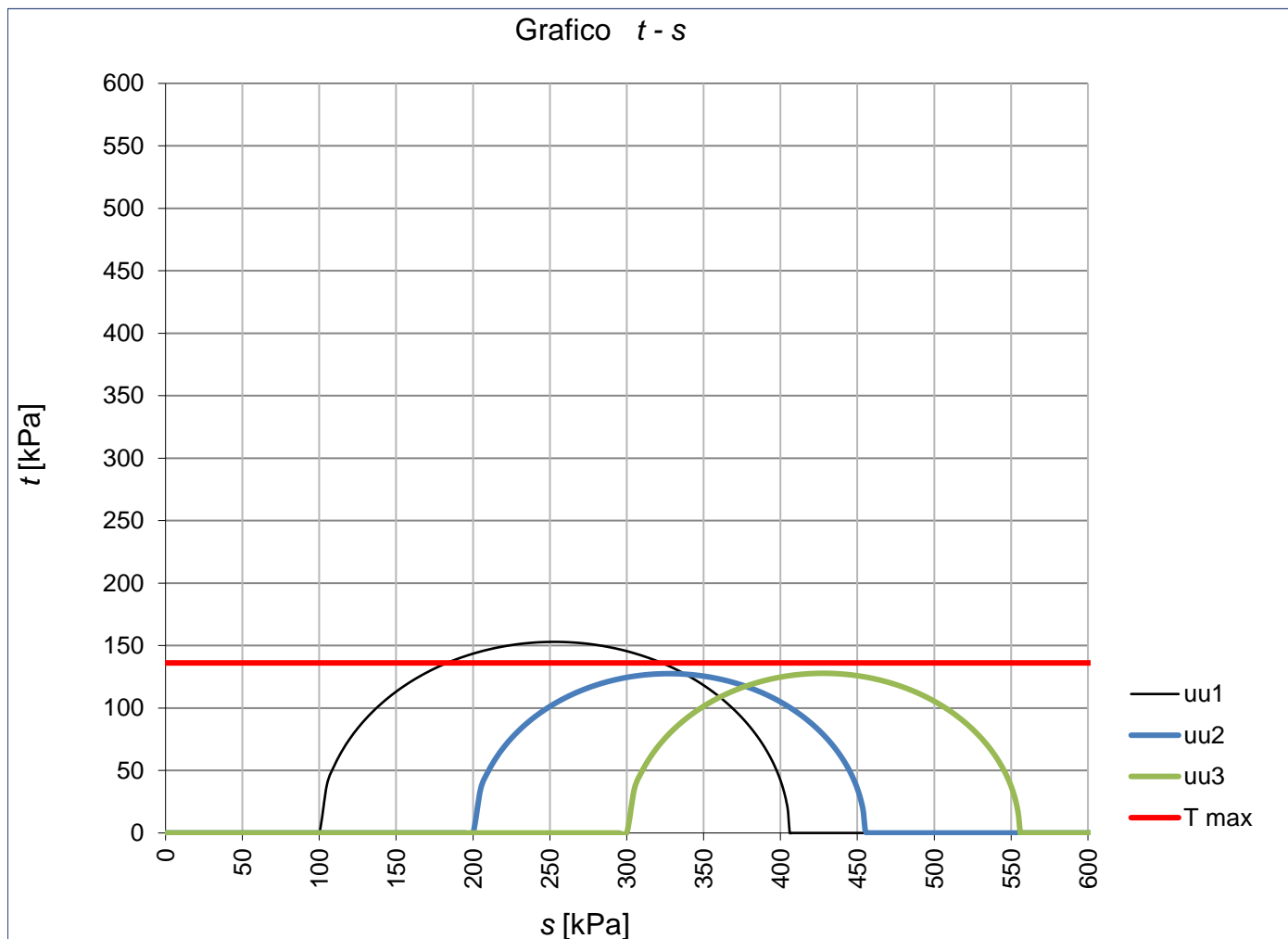
PROVINO 2		
ε	%	14,86
σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub>	kPa	255,04
σ <sub>3</sub>	kPa	200



PROVINO 3		
ε	%	7,11
σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub>	kPa	255,61
σ <sub>3</sub>	kPa	300

**PROVA TRIASSIALE "UU" GRAFICI SFORZI TOTALI NEL PIANO s/t (ASTM D 2850)**

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	1.50-1.70 m



<b>Resistenza al taglio non drenata <math>C_u</math></b>	<b>136,1 kPa</b>
--	------------------



<b>Certificato</b>	<b>5675</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	1.50-1.70 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.9130E-05	4.0660E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	2.2385E-04	2.1740E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.7472E-04	1.7674E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.9130E-05	4.0660E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.9399E-04	1.8919E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	1.4486E-04	1.4853E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>20.6</b>	<b>19.0</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>19.8</b>			



<b>Certificato</b>	<b>5684</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (ASTM D7263 metodo B)</b>	<b>data inizio</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine</b>	<b>30/11/2023</b>
--	--------------------	-------------------	------------------	-------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C3 IN CLASSE Q3-Q4
PROFONDITA'	2.40-3.00 m

Dati sperimentali			det 1	det 2			
Tara n.1	Mc1	Mg	4.72E-05	4.41E-05			
Peso del campione Lordo Umido	Mcws	Mg	1.76E-04	1.71E-04			
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.29E-04	1.27E-04			
Tara n.2	Mc2	Mg	4.72E-05	4.41E-05			
Peso del campione Lordo Secco	Mcs	Mg	1.57E-04	1.52E-04			
Peso del Campione Netto Secco	Ms	Mg	1.10E-04	1.08E-04			
Volume del campione	mc		5.95E-05	5.95E-05			

Risultati							
Peso di volume naturale	$\gamma_n$	Mg/mc	2.17	2.14			
Peso di volume secco	$\gamma_d$	Mg/mc	1.85	1.82			
Peso di volume naturale medio	$\gamma_n$	Mg/mc	2.15				
Peso di volume secco medio	$\gamma_d$	Mg/mc	1.83				



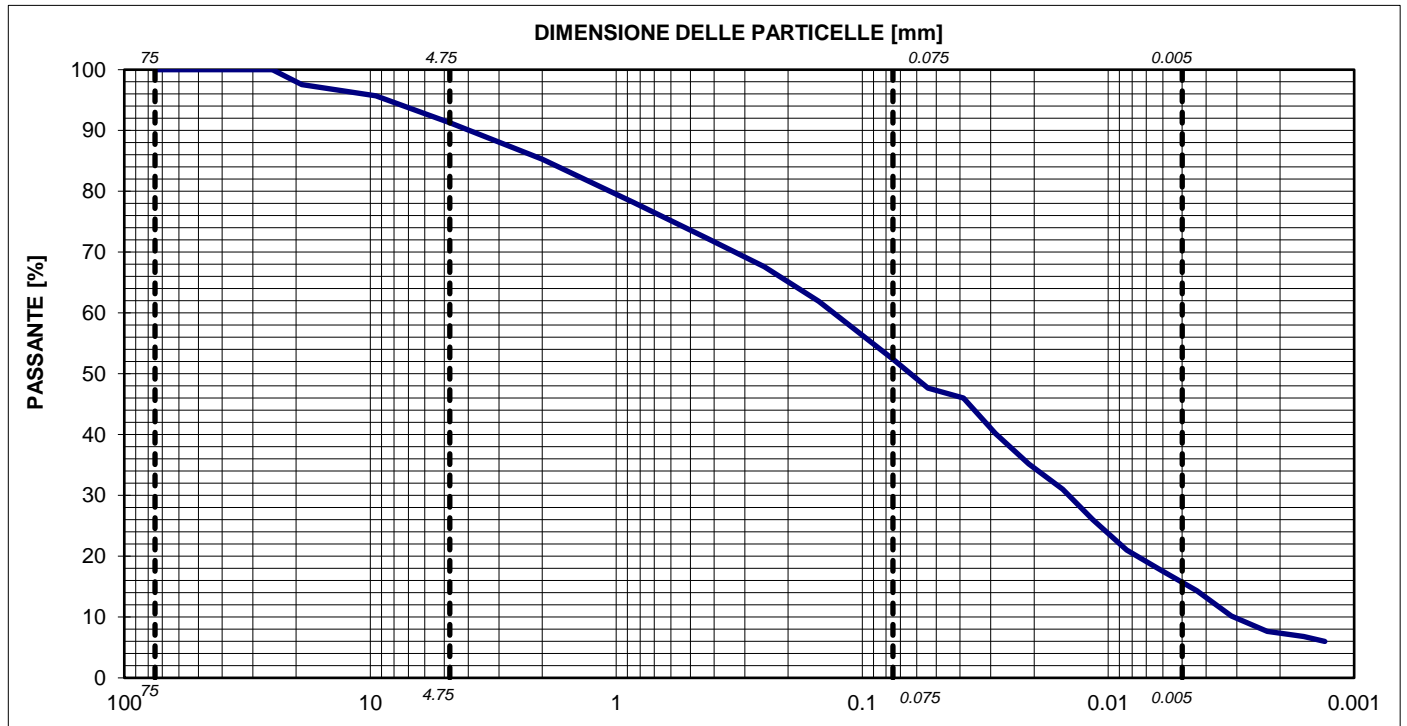
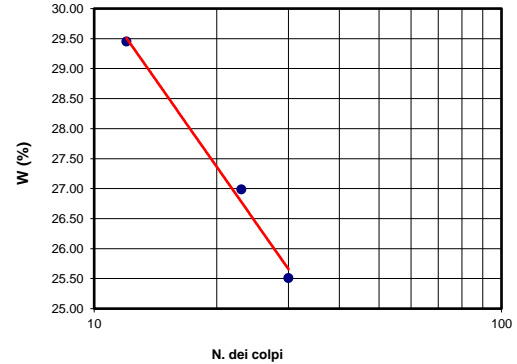


<b>Certificato n.</b>	<b>5648</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione n.</b>	<b>3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-----------------------	-------------	------------	-------------------	------------------------	-------------	------------	-------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>	data inizio prova	<b>29/11/2023</b>	data fine prova	<b>06/12/2023</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318)</b>	data inizio prova	<b>29/11/2023</b>	data fine prova	<b>05/12/2023</b>

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S2	CAMPIONE: C3 IN CLASSE Q3-Q4	PROFONDITA' : 2.40-3.00 m

ANALISI PER SETACCIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE				LIMITI DI CONSISTENZA					
Peso iniziale	602.83		g	Peso iniziale	50		g	Limite Liquido (WL)	26		%		
Diametro massimo	45		mm	Diametro massimo	0.075		mm	Limite Plastico (WP)	18		%		
Diametro minimo	15		mm					Indice di Plasticità (IP)	8		%		
Contenuto d'acqua	-		%					Indice di Consistenza (IC)	-		%		
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00 %	0.0540	mm	47.67 %		L.L.	21.66	39.99	35.82	29.45	12
Passante	50.8	2	100.00 %	0.0387	mm	46.00 %			21.42	35.02	32.13	26.98	23
Passante	38.1	1 1/2	100.00 %	0.0287	mm	40.17 %			21.41	38.09	34.70	25.51	30
Passante	25.4	1	100.00 %	0.0210	mm	35.17 %		L.P.	22.73	28.02	27.21	18.08	-
Passante	19.0	3/4	97.55 %	0.0153	mm	31.00 %			21.66	28.09	27.08	18.63	-
Passante	9.5	3/8	95.68 %	0.0115	mm	26.00 %							
Passante	4.75	No. 4	91.27 %	0.0084	mm	21.00 %							
Passante	2.0	No. 10	85.28 %	0.0061	mm	17.66 %							
Passante	0.850	No. 20	78.16 %	0.0044	mm	14.33 %							
Passante	0.425	No. 40	72.12 %	0.0032	mm	10.16 %							
Passante	0.254	No. 60	67.61 %	0.0023	mm	7.66 %							
Passante	0.150	No. 100	61.92 %	0.0016	mm	6.83 %							
Passante	0.075	No. 200	52.39 %	0.0013	mm	5.99 %							
Ghiaia g	(19-75)		2.45 %	ASTM CLASSIFICATION CL o OL AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		6.29 %										
Sabbia g	(2-4,75)		5.99 %	gs	2.692	Mg/mc							
Sabbia m	(0,425-2)		13.16 %	CU	-	-							
Sabbia f	(0,075-0,425)		19.73 %	CC	-	-							
Limo+argilla	(< 0,075)		52.39 %										
Limo	(0,005-0,075)		36.81 %										
Argilla	(< 0,005)		15.58 %										



# ALTAIR S.R.L.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")  
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi  
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 ICMQ n.11353 del 28.10.2011



<b>Certificato 5662</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S2
<b>CAMPIONE:</b>	C3 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	2.40-3.00 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5264E-05	3.4976E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5558E-05	8.5542E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5266E-05	5.4981E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	2.0002E-05	2.0005E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.8124E-05	9.8123E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.690	2.695
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.690	2.695
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.692</b>	

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO

Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281

E-mail: info@geoaltair.it P.E.C.: altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

Firmato digitalmente da  
**DIEGO ITALIANO**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

1 di 1



**Certificato 5794**

**del 12/12/2023**

**Accettazione 3546**

**del 28/11/2023**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

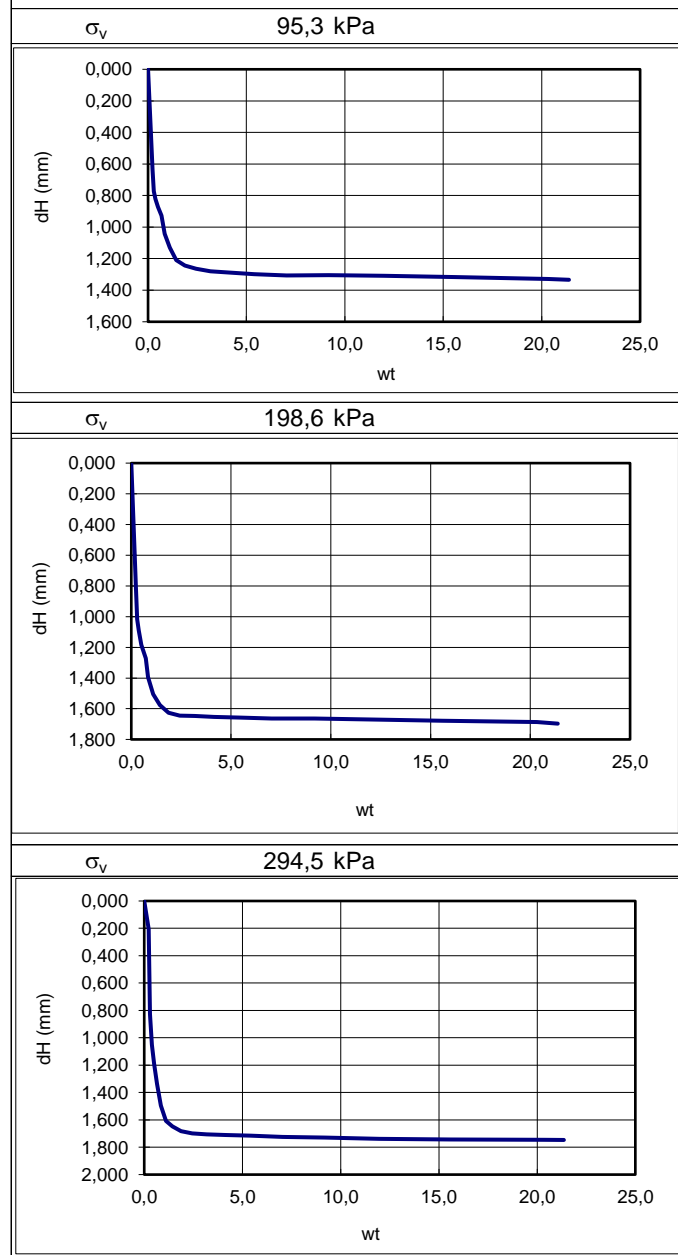
data inizio prova	30/11/2023	data fine prova	04/12/2023
-------------------	------------	-----------------	------------

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLC
LOCALITA':	EDOLO
CAMPIONE:	S2
SONDAGGIO:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA':	2.40-3.00 m

Dati Provini		$\sigma_v$ (kPa)	$\sigma_v$ (kPa)	$\sigma_v$ (kPa)
		95,3	198,6	294,5
Sezione provino	mmq	28293,19	28293,19	28293,19
Altezza iniziale	mm	19,76	19,76	19,76
Altezza finale	mm	18,33	17,94	17,85
Peso tara 1	Mg	4,45E-05	4,45E-05	4,45E-05
Tara + p. umido iniziale	Mg	1,59E-04	1,59E-04	1,60E-04
Peso tara 2	Mg	3,92E-05	4,40E-05	4,94E-05
Tara + p. umido finale	Mg	1,52E-04	1,57E-04	1,62E-04
Tara + p. provino secco	Mg	1,32E-04	1,38E-04	1,45E-04
Peso di volume iniziale	Mg/mc	2,05	2,05	2,06
Peso di volume finale	Mg/mc	2,17	2,22	2,24
Peso di volume secco	Mg/mc	1,67	1,69	1,71
Contenuto acqua iniziale	%	22,77	21,47	20,58
Contenuto acqua finale	%	20,81	19,16	18,21
Saturazione iniziale	%	99,17	97,04	95,77
Saturazione finale	%	100,00	100,00	100,00
Indice dei vuoti iniziale	-	0,62	0,60	0,58
Indice dei vuoti finale	-	0,50	0,45	0,43
Peso vol. secco finale	Mg/mc	1,80	1,86	1,89
Altezza fine consolidazione	mm	18,42	18,06	18,01
Valore $t_{100}$	min	1,40	1,70	2,00

Letture Tempi - Cedimenti		$\sigma_v$ (KpA)	$\sigma_v$ (KpA)	$\sigma_v$ (KpA)
		95,3	198,6	294,5
[min]	lettura	dH	dH	dH
	n.	[mm]	[mm]	[mm]
0,00	1	0,00	0,00	0,00
0,05	2	0,64	0,80	0,21
0,09	3	0,77	1,02	0,83
0,15	4	0,82	1,09	1,05
0,25	5	0,87	1,18	1,19
0,46	6	0,93	1,27	1,34
0,71	7	1,04	1,39	1,50
1,21	8	1,13	1,51	1,61
2,05	9	1,21	1,58	1,65
3,49	10	1,24	1,63	1,68
5,93	11	1,26	1,64	1,70
10,08	12	1,28	1,65	1,71
17,14	13	1,29	1,65	1,71
29,14	14	1,30	1,66	1,72
49,53	15	1,31	1,66	1,73
84,19	16	1,31	1,66	1,73
143,12	17	1,31	1,67	1,74
243,31	18	1,32	1,68	1,74
413,62	19	1,33	1,69	1,75
457,37	20	1,33	1,70	1,75
0,00	21	0,00	0,00	0,00

### Grafici Cedimenti dh/√t



Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO

Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281

E-mail: info@gealtair.it P.E.C.: altairsrl@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153



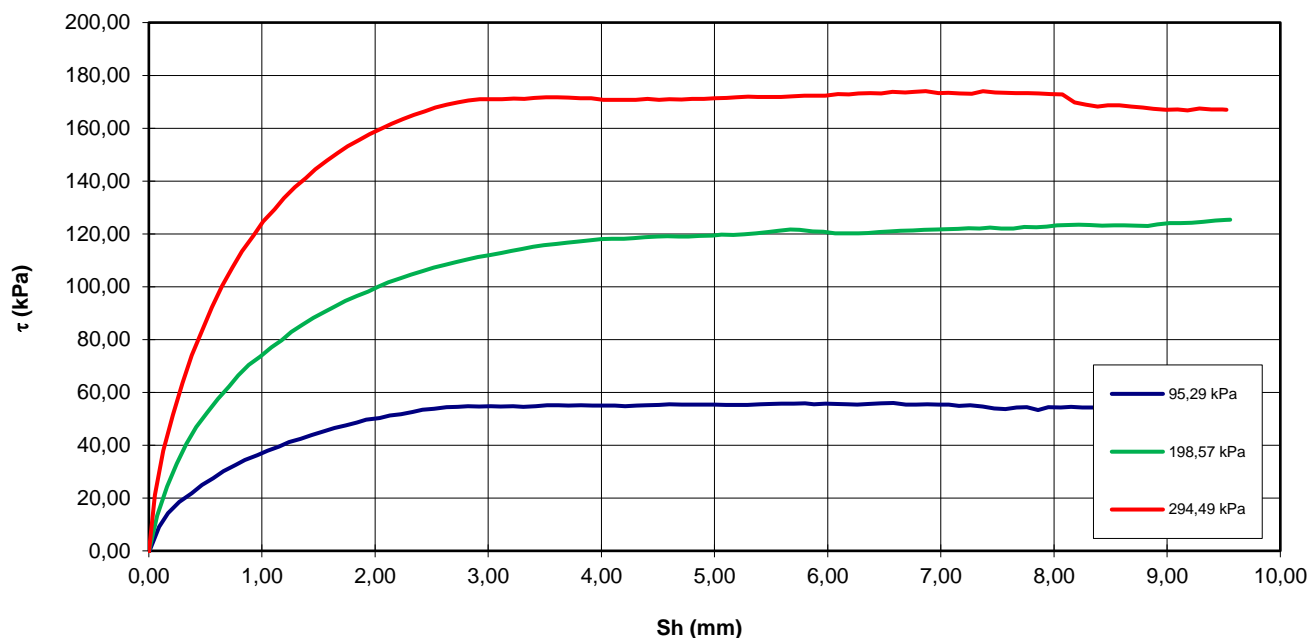
Certificato 5794

del 12/12/2023

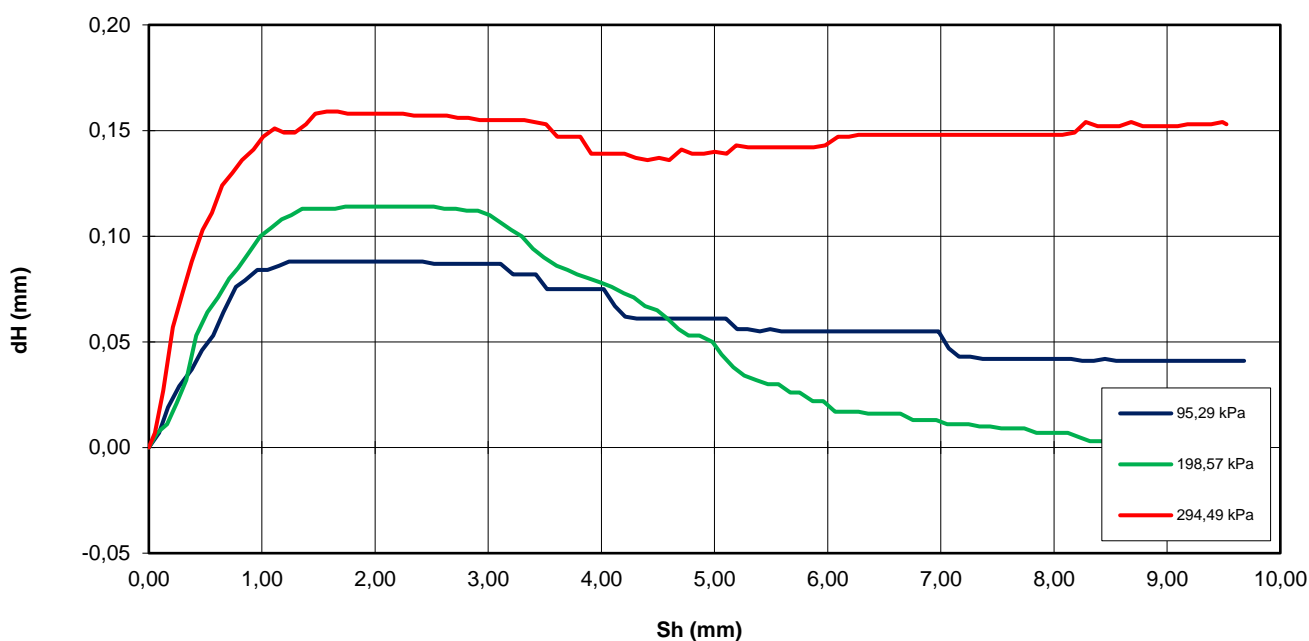
Accettazione 3546

del 28/11/2023

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA GRAFICO ( $t$ Sh) ASTM D3080



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA GRAFICI (deformazione verticale/scorrimento orizzontale) ASTM D3080





<b>Certificato 5794</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

dt (min)	$\sigma_v$ 95,29 kPa				$\sigma_v$ 198,57 kPa				$\sigma_v$ 294,49 kPa			
	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)
0	0,00	0,00	-1,80	-0,64	0,00	0,00	-1,20	-0,42	0,00	0,00	-1,70	-0,60
10	0,09	0,01	25,80	9,12	0,07	0,01	37,60	13,29	0,05	0,01	59,90	21,17
20	0,17	0,02	40,32	14,25	0,16	0,01	68,90	24,35	0,13	0,03	107,20	37,89
30	0,27	0,03	52,44	18,53	0,25	0,02	93,20	32,94	0,21	0,06	145,30	51,36
40	0,38	0,04	61,80	21,84	0,33	0,03	114,30	40,40	0,30	0,07	179,70	63,51
50	0,47	0,05	70,44	24,90	0,42	0,05	132,60	46,87	0,38	0,09	209,30	73,98
60	0,57	0,05	77,88	27,53	0,52	0,06	148,50	52,49	0,48	0,10	237,10	83,80
70	0,66	0,06	85,44	30,20	0,61	0,07	162,70	57,51	0,56	0,11	260,80	92,18
80	0,77	0,08	92,04	32,53	0,71	0,08	176,10	62,24	0,65	0,12	283,90	100,34
90	0,85	0,08	97,32	34,40	0,79	0,09	188,00	66,45	0,74	0,13	303,50	107,27
100	0,96	0,08	102,48	36,22	0,88	0,09	199,20	70,41	0,82	0,14	321,00	113,45
110	1,05	0,08	107,28	37,92	0,99	0,10	208,10	73,55	0,93	0,14	337,60	119,32
120	1,15	0,09	111,84	39,53	1,08	0,10	217,90	77,02	1,01	0,15	352,70	124,66
130	1,24	0,09	116,40	41,14	1,17	0,11	225,50	79,70	1,11	0,15	365,90	129,32
140	1,34	0,09	120,00	42,41	1,26	0,11	234,50	82,88	1,20	0,15	377,90	133,57
150	1,44	0,09	124,08	43,86	1,36	0,11	242,10	85,57	1,29	0,15	389,40	137,63
160	1,55	0,09	128,28	45,34	1,45	0,11	249,50	88,18	1,39	0,15	399,40	141,16
170	1,64	0,09	131,76	46,57	1,55	0,11	255,50	90,30	1,47	0,16	408,80	144,49
180	1,74	0,09	134,52	47,55	1,65	0,11	262,00	92,60	1,57	0,16	417,90	147,70
190	1,84	0,09	137,28	48,52	1,74	0,11	267,90	94,69	1,67	0,16	426,00	150,57
200	1,92	0,09	140,52	49,67	1,84	0,11	272,90	96,45	1,76	0,16	433,20	153,11
210	2,04	0,09	142,32	50,30	1,94	0,11	277,80	98,19	1,86	0,16	439,90	155,48
220	2,13	0,09	144,96	51,23	2,03	0,11	282,70	99,92	1,95	0,16	446,40	157,78
230	2,23	0,09	146,40	51,74	2,12	0,11	287,80	101,72	2,05	0,16	452,00	159,76
240	2,33	0,09	148,80	52,59	2,22	0,11	291,80	103,13	2,14	0,16	457,30	161,63
250	2,42	0,09	151,08	53,40	2,32	0,11	295,90	104,58	2,25	0,16	462,50	163,47
260	2,52	0,09	152,16	53,78	2,42	0,11	299,80	105,96	2,34	0,16	466,80	164,99
270	2,63	0,09	153,84	54,37	2,52	0,11	303,50	107,27	2,44	0,16	470,90	166,44
280	2,73	0,09	154,08	54,46	2,61	0,11	306,30	108,26	2,53	0,16	474,90	167,85
290	2,82	0,09	154,92	54,76	2,71	0,11	309,40	109,35	2,63	0,16	477,80	168,87
300	2,92	0,09	154,68	54,67	2,81	0,11	312,10	110,31	2,73	0,16	480,20	169,72
310	3,02	0,09	155,04	54,80	2,91	0,11	314,60	111,19	2,82	0,16	482,50	170,54
320	3,11	0,09	154,68	54,67	3,01	0,11	316,90	112,01	2,93	0,16	483,70	170,96
330	3,22	0,08	154,80	54,71	3,12	0,11	319,10	112,78	3,02	0,16	483,90	171,03
340	3,31	0,08	154,32	54,54	3,20	0,10	321,20	113,53	3,12	0,16	483,90	171,03
350	3,42	0,08	155,04	54,80	3,30	0,10	323,40	114,30	3,23	0,16	484,30	171,17
360	3,52	0,08	156,12	55,18	3,40	0,09	325,80	115,15	3,32	0,16	484,20	171,14
370	3,62	0,08	155,88	55,09	3,49	0,09	327,40	115,72	3,41	0,15	485,20	171,49
380	3,71	0,08	155,52	54,97	3,60	0,09	328,80	116,21	3,51	0,15	485,70	171,67
390	3,82	0,08	155,88	55,09	3,70	0,08	330,10	116,67	3,61	0,15	486,00	171,77
400	3,92	0,08	155,64	55,01	3,79	0,08	331,30	117,10	3,71	0,15	485,40	171,56
410	4,02	0,08	155,76	55,05	3,89	0,08	332,70	117,59	3,81	0,15	484,80	171,35
420	4,12	0,07	155,64	55,01	4,00	0,08	333,90	118,01	3,91	0,14	484,80	171,35
430	4,21	0,06	154,80	54,71	4,09	0,08	334,10	118,08	4,02	0,14	483,20	170,78
440	4,31	0,06	155,64	55,01	4,20	0,07	334,40	118,19	4,12	0,14	483,20	170,78
450	4,40	0,06	156,12	55,18	4,29	0,07	334,80	118,33	4,20	0,14	483,10	170,75
460	4,51	0,06	156,36	55,26	4,39	0,07	335,90	118,72	4,30	0,14	483,10	170,75
470	4,60	0,06	156,84	55,43	4,49	0,07	336,50	118,93	4,41	0,14	484,00	171,07
480	4,71	0,06	156,60	55,35	4,58	0,06	337,10	119,15	4,51	0,14	483,20	170,78
490	4,81	0,06	156,48	55,31	4,68	0,06	336,80	119,04	4,60	0,14	483,80	171,00
500	4,91	0,06	156,72	55,39	4,77	0,05	336,80	119,04	4,71	0,14	483,50	170,89
510	5,00	0,06	156,48	55,31	4,87	0,05	337,50	119,29	4,80	0,14	484,00	171,07
520	5,10	0,06	156,24	55,22	4,98	0,05	337,60	119,32	4,91	0,14	484,10	171,10
530	5,20	0,06	156,36	55,26	5,06	0,04	338,60	119,68	5,00	0,14	484,90	171,38
540	5,29	0,06	156,36	55,26	5,17	0,04	338,40	119,60	5,11	0,14	485,10	171,45
550	5,40	0,06	156,96	55,48	5,26	0,03	339,20	119,89	5,19	0,14	485,90	171,74
560	5,49	0,06	157,44	55,65	5,37	0,03	340,20	120,24	5,30	0,14	486,40	171,91
570	5,59	0,06	157,68	55,73	5,47	0,03	341,30	120,63	5,38	0,14	486,20	171,84
580	5,70	0,06	157,80	55,77	5,57	0,03	343,00	121,23	5,49	0,14	486,20	171,84
590	5,80	0,06	158,04	55,86	5,67	0,03	344,10	121,62	5,59	0,14	486,30	171,88
600	5,88	0,06	157,08	55,52	5,75	0,03	344,00	121,58	5,69	0,14	486,90	172,09
610	5,98	0,06	157,68	55,73	5,87	0,02	342,30	120,98	5,80	0,14	487,40	172,27
620	6,08	0,06	157,32	55,60	5,96	0,02	341,90	120,84	5,88	0,14	487,60	172,34
630	6,18	0,06	156,96	55,48	6,07	0,02	340,10	120,21	5,98	0,14	487,40	172,27



<b>Certificato 5794</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

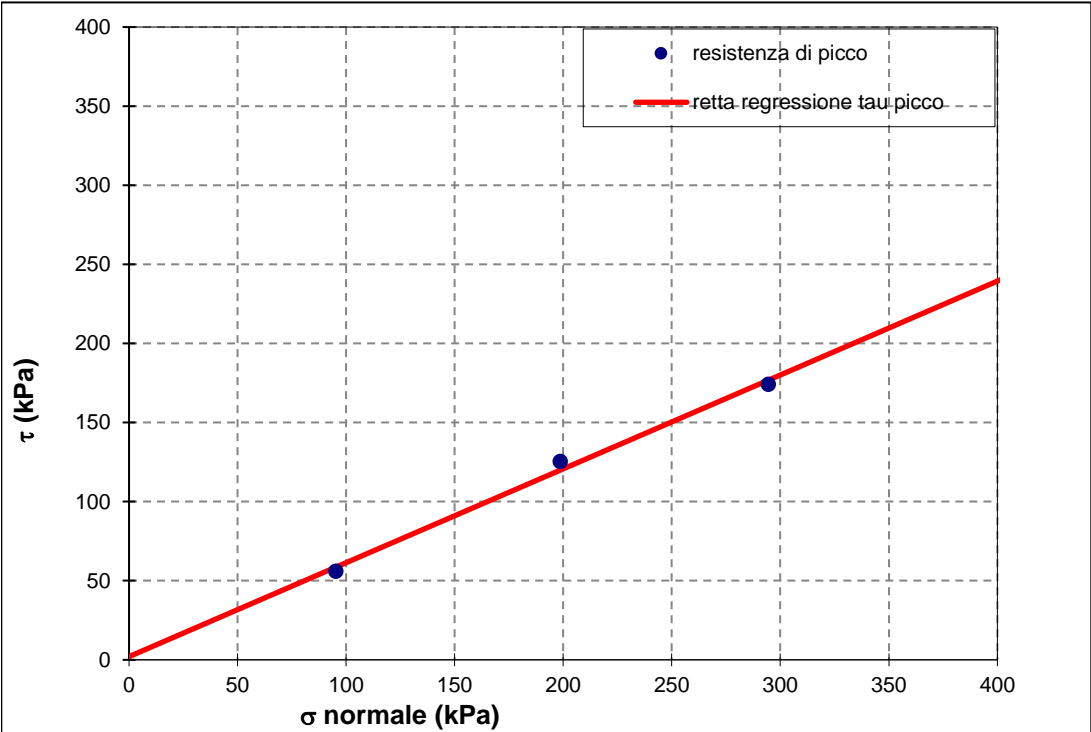
	σ <sub>v</sub>	95,29	kPa		σ <sub>v</sub>	198,57	kPa		σ <sub>v</sub>	294,49	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
640	6,26	0,06	156,48	55,31	6,17	0,02	340,10	120,21	6,09	0,15	489,20	172,90
650	6,36	0,06	157,44	55,65	6,27	0,02	340,10	120,21	6,19	0,15	489,00	172,83
660	6,47	0,06	157,92	55,82	6,36	0,02	340,30	120,28	6,27	0,15	490,10	173,22
670	6,58	0,06	158,40	55,99	6,45	0,02	341,30	120,63	6,38	0,15	490,20	173,26
680	6,69	0,06	156,48	55,31	6,55	0,02	342,10	120,91	6,47	0,15	489,90	173,15
690	6,78	0,06	156,72	55,39	6,64	0,02	343,00	121,23	6,57	0,15	491,60	173,75
700	6,88	0,06	156,84	55,43	6,75	0,01	343,20	121,30	6,68	0,15	491,10	173,58
710	6,98	0,06	156,60	55,35	6,85	0,01	343,70	121,48	6,76	0,15	491,50	173,72
720	7,07	0,05	156,72	55,39	6,96	0,01	344,10	121,62	6,87	0,15	492,40	174,03
730	7,16	0,04	155,16	54,84	7,06	0,01	344,50	121,76	6,98	0,15	490,40	173,33
740	7,26	0,04	155,88	55,09	7,15	0,01	345,00	121,94	7,07	0,15	490,50	173,36
750	7,37	0,04	154,56	54,63	7,24	0,01	345,70	122,18	7,17	0,15	490,00	173,19
760	7,47	0,04	152,52	53,91	7,34	0,01	345,20	122,01	7,27	0,15	489,70	173,08
770	7,57	0,04	151,80	53,65	7,44	0,01	346,20	122,36	7,37	0,15	492,20	173,96
780	7,67	0,04	153,72	54,33	7,53	0,01	345,20	122,01	7,48	0,15	491,00	173,54
790	7,76	0,04	153,96	54,42	7,64	0,01	345,40	122,08	7,57	0,15	490,70	173,43
800	7,86	0,04	150,96	53,36	7,74	0,01	346,90	122,61	7,66	0,15	490,40	173,33
810	7,95	0,04	153,96	54,42	7,84	0,01	346,70	122,54	7,77	0,15	490,40	173,33
820	8,06	0,04	153,72	54,33	7,94	0,01	347,40	122,79	7,87	0,15	490,00	173,19
830	8,15	0,04	154,32	54,54	8,03	0,01	348,50	123,17	7,97	0,15	489,40	172,97
840	8,25	0,04	153,72	54,33	8,12	0,01	349,00	123,35	8,07	0,15	489,00	172,83
850	8,35	0,04	153,72	54,33	8,22	0,01	349,40	123,49	8,18	0,15	480,20	169,72
860	8,45	0,04	153,60	54,29	8,32	0,00	349,00	123,35	8,28	0,15	478,10	168,98
870	8,55	0,04	152,88	54,03	8,43	0,00	348,20	123,07	8,38	0,15	475,80	168,17
880	8,65	0,04	152,64	53,95	8,53	0,00	348,70	123,25	8,48	0,15	477,10	168,63
890	8,75	0,04	153,00	54,08	8,62	0,00	348,70	123,25	8,58	0,15	477,10	168,63
900	8,84	0,04	153,12	54,12	8,72	0,00	348,40	123,14	8,68	0,15	475,80	168,17
910	8,96	0,04	152,76	53,99	8,83	0,00	347,90	122,96	8,78	0,15	474,90	167,85
920	9,04	0,04	151,80	53,65	8,92	-0,01	349,80	123,63	8,88	0,15	473,50	167,35
930	9,15	0,04	150,60	53,23	9,02	-0,01	351,00	124,06	8,99	0,15	472,60	167,04
940	9,24	0,04	151,08	53,40	9,12	-0,01	350,90	124,02	9,09	0,15	472,90	167,14
950	9,33	0,04	150,48	53,19	9,22	-0,02	351,40	124,20	9,18	0,15	471,70	166,72
960	9,43	0,04	150,48	53,19	9,32	-0,02	352,50	124,59	9,29	0,15	473,80	167,46
970	9,53	0,04	151,08	53,40	9,43	-0,03	353,90	125,08	9,39	0,15	472,90	167,14
980	9,63	0,04	150,96	53,36	9,52	-0,03	354,60	125,33	9,49	0,15	472,80	167,11
985	9,68	0,04	150,96	53,36	9,56	-0,03	354,70	125,37	9,52	0,15	472,40	166,97
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - INVILUPPO A ROTTURA $\tau - \sigma$

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO:	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA':	2.40-3.00 m

## Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>	γ <sub>n</sub>	γ <sub>d</sub>	W <sub>0</sub>	W <sub>f</sub>	σ normale	τ di picco	Sh	Velocità	c' picco =	φ' picco =
	mm	cm <sup>2</sup>	Mg/mc	Mg/mc	%	%	[kPa]	[kPa]	mm	mm/min	kPa	°
T1	19,76	28,29	2,05	1,67	22,77	20,81	95,3	55,99	6,58	0,01	2,04	30,69
T2	19,76	28,29	2,05	1,69	21,47	19,16	198,6	125,37	9,56	0,01		
T3	19,76	28,29	2,06	1,71	20,58	18,21	294,5	174,03	6,87	0,01		



## Note

[illegible]



<b>Certificato 5797</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

**PROVA TRIASSIALE "UU" NON CONSOLIDATA NON DRENATA (ASTM D 2850)**

data inizio prova	30/11/2023	data fine prova	1/12/2023
-------------------	------------	-----------------	-----------

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	2.40-3.00 m

<b>Caratteristiche fisiche</b>		<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>
Sezione	mmq	1140,09	1140,09	1140,09
Altezza iniziale	mm	76,20	76,20	76,20
Altezza finale	mm	61,19	61,24	60,94
Tara	g	39,75	41,11	41,43
Peso lordo umido iniziale	g	211,46	209,40	215,15
Peso lordo provino secco	g	177,18	175,64	182,76
Peso specifico dei grani	Mg/mc	2,692	2,692	2,692
Peso di volume naturale	Mg/mc	1,98	1,94	2,00
Peso di volume secco	Mg/mc	1,58	1,55	1,63
Contenuto d'acqua iniziale	%	24,94	25,09	22,92

<b>Risultati fase di rottura</b>		<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>
$\varepsilon$	%	19,70	16,99	16,98
$\sigma_1 - \sigma_3$	kPa	237,95	229,19	246,59
$\sigma_3$	kPa	100	200	300
Velocità di rottura	mm/min	0,50	0,50	0,50

Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO

Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281

E-mail: info@gealtair.it P.E.C.: altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153



<b>Certificato 5797</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 1 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 100,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	2.40-3.00 m

## Dati sperimentali Provino 1

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	0,00
3	60	0,170	10,29
4	90	0,510	16,23
5	120	0,620	35,24
6	150	0,770	59,00
7	180	1,020	78,82
8	210	1,270	89,92
9	240	1,530	99,04
10	270	1,790	107,37
11	300	2,040	114,51
12	330	2,290	121,65
13	360	2,550	129,19
14	390	2,810	134,74
15	420	3,070	141,49
16	450	3,320	148,24
17	480	3,580	154,19
18	510	3,840	160,94
19	540	4,100	166,50
20	570	4,360	171,66
21	600	4,610	178,41
22	630	4,880	184,37
23	660	5,130	189,53
24	690	5,390	194,69
25	720	5,660	201,05
26	750	5,910	205,02
27	780	6,160	210,19
28	810	6,420	214,95
29	840	6,680	220,12
30	870	6,940	224,89
31	900	7,190	229,66
32	930	7,450	234,03
33	960	7,710	238,40
34	990	7,920	242,38
35	1020	8,170	245,56
36	1050	8,430	249,53
37	1080	8,680	253,90
38	1110	8,940	257,08
39	1140	9,190	260,66
40	1170	9,450	264,64
41	1200	9,700	268,61
42	1230	9,950	272,19
43	1260	10,200	276,57
44	1290	10,450	279,75
45	1320	10,710	282,53
46	1350	10,950	286,91
47	1380	11,200	289,69
48	1410	11,450	293,67
49	1440	11,690	297,25
50	1470	11,940	300,43
51	1500	12,180	302,82
52	1530	12,420	306,40
53	1560	12,660	307,99

## Risultati Provino 1

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	100,000	0,000	0,00
1140,092	100,000	0,000	0,00
1142,641	109,005	0,223	9,01
1147,774	114,140	0,669	14,14
1149,444	130,658	0,814	30,66
1151,730	151,227	1,010	51,23
1155,560	168,209	1,339	68,21
1159,415	177,556	1,667	77,56
1163,452	185,126	2,008	85,13
1167,518	191,964	2,349	91,96
1171,454	197,750	2,677	97,75
1175,416	203,495	3,005	103,50
1179,565	209,523	3,346	109,52
1183,744	213,825	3,688	113,83
1187,953	219,104	4,029	119,10
1192,028	224,359	4,357	124,36
1196,296	228,890	4,698	128,89
1200,594	234,050	5,039	134,05
1204,924	238,183	5,381	138,18
1209,284	241,952	5,722	141,95
1213,507	247,020	6,050	147,02
1218,101	251,358	6,404	151,36
1222,386	255,049	6,732	155,05
1226,875	258,688	7,073	158,69
1231,571	263,247	7,428	163,25
1235,951	265,880	7,756	165,88
1240,363	269,459	8,084	169,46
1244,984	272,653	8,425	172,65
1249,640	276,147	8,766	176,15
1254,331	279,291	9,108	179,29
1258,875	282,433	9,436	182,43
1263,636	285,204	9,777	185,20
1268,433	287,948	10,118	187,95
1272,334	290,500	10,394	190,50
1277,010	292,293	10,722	192,29
1281,909	294,655	11,063	194,65
1286,656	297,333	11,391	197,33
1291,629	299,035	11,732	199,04
1296,448	301,057	12,060	201,06
1301,498	303,335	12,402	203,33
1306,391	305,612	12,730	205,61
1311,321	307,569	13,058	207,57
1316,288	310,114	13,386	210,11
1321,293	311,724	13,714	211,72
1326,538	312,983	14,055	212,98
1331,418	315,492	14,370	215,49
1336,538	316,746	14,698	216,75
1341,699	318,879	15,026	218,88
1346,690	320,726	15,341	220,73
1351,930	322,223	15,669	222,22
1356,998	323,154	15,984	223,15
1362,104	324,946	16,299	224,95
1367,249	325,263	16,614	225,26



<b>Certificato 5797</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 2 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 200,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	2.40-3.00 m

## Dati sperimentali Provino 2

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	0,80
3	60	0,230	26,12
4	90	0,540	41,18
5	120	0,780	56,22
6	150	1,000	68,90
7	180	1,240	80,00
8	210	1,490	91,88
9	240	1,730	102,98
10	270	1,980	111,70
11	300	2,230	122,80
12	330	2,480	131,52
13	360	2,730	140,24
14	390	2,980	148,96
15	420	3,230	158,46
16	450	3,490	166,40
17	480	3,740	173,54
18	510	3,990	182,26
19	540	4,240	189,40
20	570	4,510	194,96
21	600	4,760	203,68
22	630	5,020	209,24
23	660	5,280	216,38
24	690	5,540	224,30
25	720	5,790	229,06
26	750	6,050	234,62
27	780	6,300	241,76
28	810	6,560	245,74
29	840	6,810	251,28
30	870	7,060	257,64
31	900	7,330	260,82
32	930	7,580	264,78
33	960	7,840	269,54
34	990	8,080	275,10
35	1020	8,340	276,68
36	1050	8,590	281,46
37	1080	8,840	284,62
38	1110	9,100	287,00
39	1140	9,340	290,98
40	1170	9,600	292,56
41	1200	9,840	294,16
42	1230	10,080	294,16
43	1260	10,330	298,12
44	1290	10,570	298,12
45	1320	10,820	300,50
46	1350	11,060	302,10
47	1380	11,310	302,88
48	1410	11,540	305,26
49	1440	11,780	307,66
50	1470	12,020	308,44
51	1500	12,260	310,04
52	1530	12,490	312,42
53	1560	12,720	312,42

## Risultati Provino 2

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	200,000	0,000	0,00
1140,092	200,702	0,000	0,70
1143,543	222,841	0,302	22,84
1148,229	235,864	0,709	35,86
1151,883	248,807	1,024	48,81
1155,253	259,641	1,312	59,64
1158,951	269,028	1,627	69,03
1162,830	279,014	1,955	79,01
1166,577	288,275	2,270	88,28
1170,507	295,429	2,598	95,43
1174,463	304,558	2,927	104,56
1178,445	311,605	3,255	111,60
1182,455	318,601	3,583	118,60
1186,493	325,546	3,911	125,55
1190,558	333,097	4,239	133,10
1194,815	339,268	4,580	139,27
1198,937	344,745	4,908	144,74
1203,088	351,493	5,236	151,49
1207,268	356,883	5,564	156,88
1211,815	360,883	5,919	160,88
1216,055	367,492	6,247	167,49
1220,497	371,438	6,588	171,44
1224,972	376,641	6,929	176,64
1229,479	382,435	7,270	182,43
1233,845	385,647	7,598	185,65
1238,418	389,451	7,940	189,45
1242,847	394,521	8,268	194,52
1247,487	396,988	8,609	196,99
1251,982	400,706	8,937	200,71
1256,508	405,044	9,265	205,04
1261,435	406,765	9,619	206,76
1266,030	409,142	9,948	209,14
1270,845	412,095	10,289	212,10
1275,323	415,710	10,604	215,71
1280,209	416,121	10,945	216,12
1284,943	419,045	11,273	219,04
1289,712	420,685	11,601	220,68
1294,709	421,671	11,942	221,67
1299,357	423,942	12,257	223,94
1304,429	424,282	12,598	224,28
1309,147	424,696	12,913	224,70
1313,899	423,883	13,228	223,88
1318,886	426,039	13,556	226,04
1323,709	425,216	13,871	225,22
1328,770	426,149	14,199	226,15
1333,666	426,518	14,514	226,52
1338,804	426,232	14,843	226,23
1343,566	427,201	15,144	227,20
1348,572	428,138	15,459	228,14
1353,615	427,864	15,774	227,86
1358,696	428,189	16,089	228,19
1363,601	429,114	16,391	229,11
1368,541	428,287	16,693	228,29





<b>Certificato 5797</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 2 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 300,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	2.40-3.00 m

## Dati sperimentali Provino 3

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	0,80
3	60	0,240	15,04
4	90	0,500	40,38
5	120	0,760	52,28
6	150	1,010	62,56
7	180	1,270	73,66
8	210	1,530	84,76
9	240	1,790	93,48
10	270	2,050	105,36
11	300	2,300	114,08
12	330	2,560	122,00
13	360	2,820	133,90
14	390	3,080	143,42
15	420	3,340	152,14
16	450	3,600	161,66
17	480	3,870	170,38
18	510	4,130	179,10
19	540	4,390	187,04
20	570	4,640	196,56
21	600	4,910	204,48
22	630	5,160	212,42
23	660	5,420	219,56
24	690	5,680	225,92
25	720	5,940	233,06
26	750	6,190	240,20
27	780	6,450	245,76
28	810	6,700	253,68
29	840	6,960	259,24
30	870	7,210	263,22
31	900	7,450	267,98
32	930	7,720	273,54
33	960	7,970	277,50
34	990	8,230	282,26
35	1020	8,480	289,42
36	1050	8,740	292,58
37	1080	8,990	295,76
38	1110	9,250	301,32
39	1140	9,500	304,50
40	1170	9,740	308,46
41	1200	10,000	312,44
42	1230	10,240	314,82
43	1260	10,500	317,20
44	1290	10,740	322,76
45	1320	10,990	325,14
46	1350	11,240	325,14
47	1380	11,490	328,32
48	1410	11,730	330,70
49	1440	11,970	331,50
50	1470	12,220	333,88
51	1500	12,460	335,48
52	1530	12,710	335,48
53	1560	12,940	338,64
54	1590	13,180	339,44

## Risultati Provino 3

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	300,000	0,000	0,00
1140,092	300,702	0,000	0,70
1143,694	313,150	0,315	13,15
1147,622	335,186	0,656	35,19
1151,577	345,399	0,997	45,40
1155,406	354,145	1,325	54,15
1159,415	363,532	1,667	63,53
1163,452	372,852	2,008	72,85
1167,518	380,067	2,349	80,07
1171,612	389,927	2,690	89,93
1175,575	397,042	3,018	97,04
1179,726	403,414	3,360	103,41
1183,906	413,100	3,701	113,10
1188,115	420,712	4,042	120,71
1192,355	427,596	4,383	127,60
1196,625	435,097	4,724	135,10
1201,092	441,854	5,079	141,85
1205,425	448,578	5,420	148,58
1209,790	454,605	5,761	154,61
1214,016	461,909	6,089	161,91
1218,614	467,797	6,444	167,80
1222,903	473,701	6,772	173,70
1227,395	478,883	7,113	178,88
1231,920	483,389	7,454	183,39
1236,479	488,487	7,795	188,49
1240,894	493,570	8,123	193,57
1245,520	497,315	8,465	197,32
1250,000	502,944	8,793	202,94
1254,694	506,616	9,134	206,62
1259,240	509,031	9,462	209,03
1263,636	512,071	9,777	212,07
1268,619	515,620	10,131	215,62
1273,267	517,943	10,459	217,94
1278,137	520,837	10,801	220,84
1282,856	525,606	11,129	225,61
1287,800	527,194	11,470	227,19
1292,590	528,812	11,798	228,81
1297,610	532,212	12,139	232,21
1302,474	533,786	12,467	233,79
1307,177	535,974	12,782	235,97
1312,311	538,084	13,123	238,08
1317,086	539,028	13,438	239,03
1322,298	539,885	13,780	239,89
1327,146	543,199	14,094	243,20
1332,234	544,056	14,423	244,06
1337,361	543,121	14,751	243,12
1342,528	544,554	15,079	244,55
1347,526	545,413	15,394	245,41
1352,561	545,091	15,709	245,09
1357,846	545,889	16,037	245,89
1362,959	546,141	16,352	246,14
1368,326	545,176	16,680	245,18
1373,301	546,588	16,982	246,59
1378,531	546,233	17,297	246,23



**Certificato 5797**

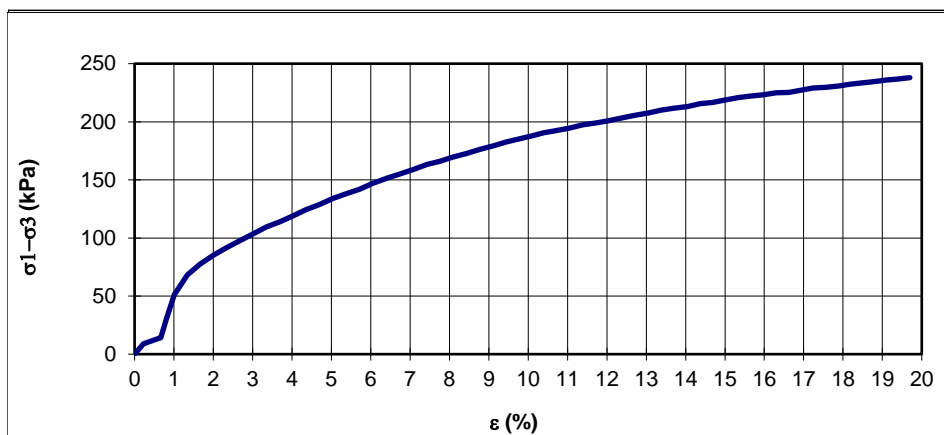
**del 12/12/2023**

**Accettazione 3546**

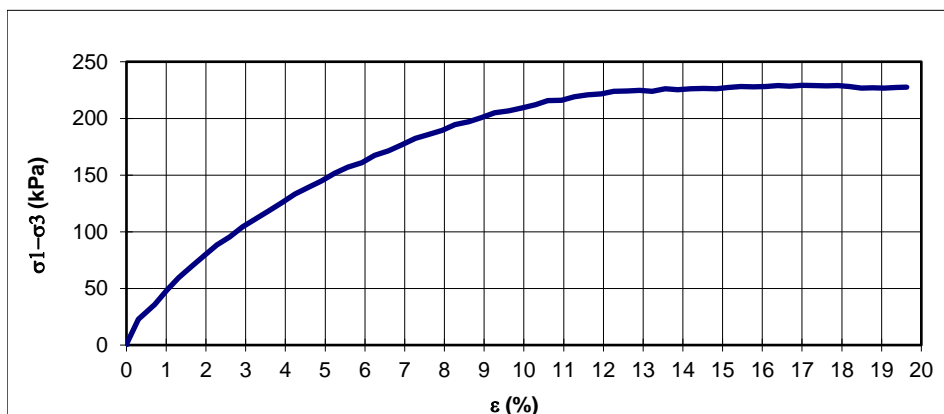
**del 28/11/2023**

**PROVA TRIASSIALE "UU" GRAFICI SFORZI DEFORMAZIONI (ASTM D 2850)**

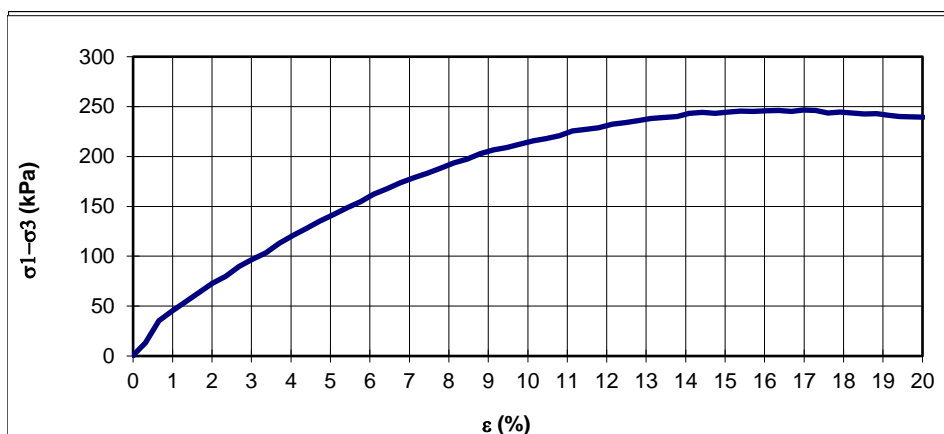
COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	2.40-3.00 m



PROVINO 1			
ε	%	19,70	
σ1 - σ3	kPa	237,95	
σ3	kPa	100	



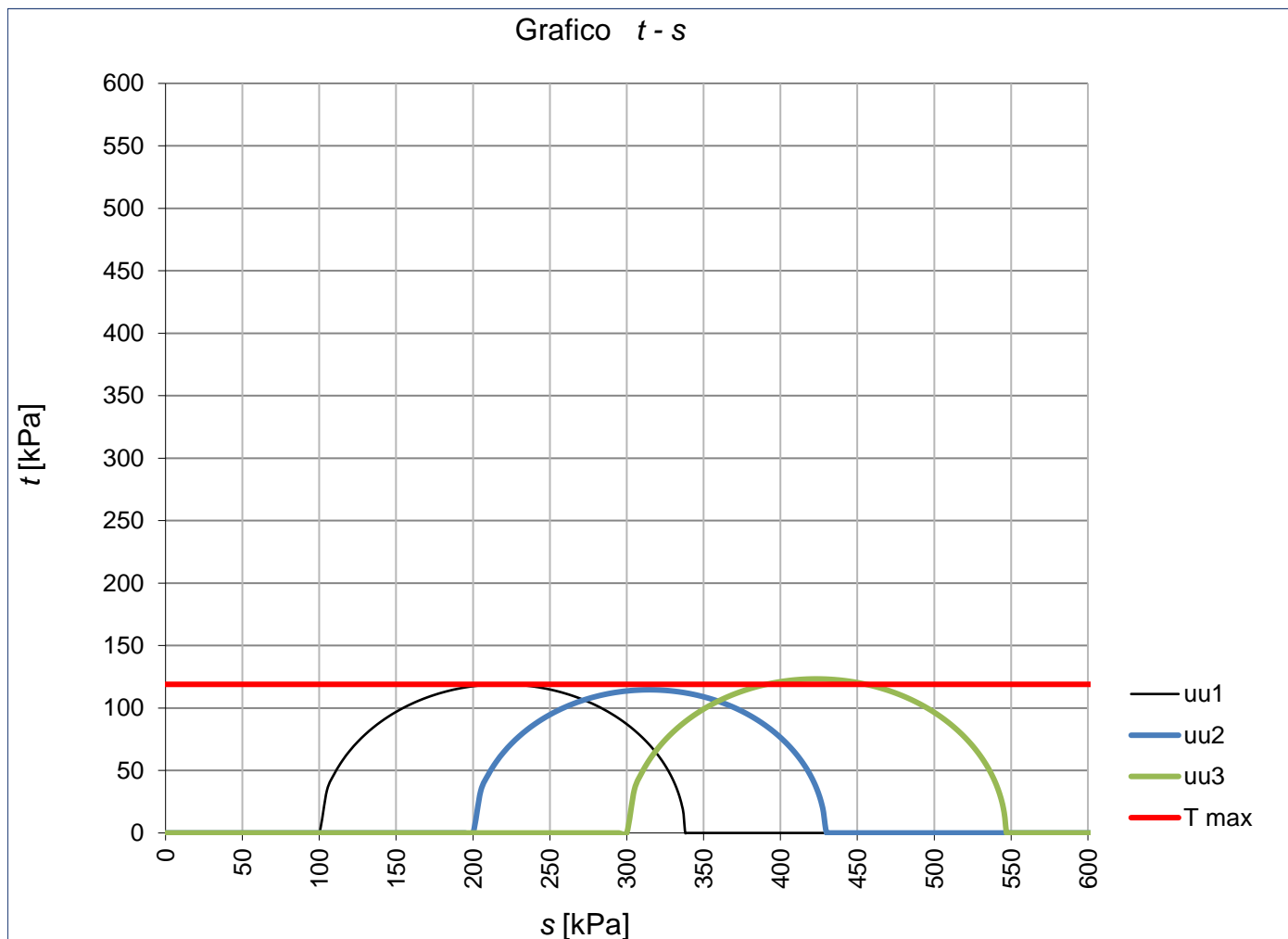
PROVINO 2			
ε	%	16,99	
σ1 - σ3	kPa	229,19	
σ3	kPa	200	



PROVINO 3			
ε	%	16,98	
σ1 - σ3	kPa	246,59	
σ3	kPa	300	

**PROVA TRIASSIALE "UU" GRAFICI SFORZI TOTALI NEL PIANO s/t (ASTM D 2850)**

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S2
CAMPIONE:	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	2.40-3.00 m



<b>Resistenza al taglio non drenata <math>C_u</math></b>	<b>119,0 kPa</b>
--	------------------



<b>Certificato</b>	<b>5676</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C3 IN CLASSE Q3-Q4
PROFONDITA'	2.40-3.00 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.7190E-05	4.4090E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.7604E-04	1.7145E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.2885E-04	1.2736E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.7190E-05	4.4090E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.5718E-04	1.5214E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	1.0999E-04	1.0805E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	17.1	17.9		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	17.5			



Certificato n. <b>5649</b>	del <b>06/12/2023</b>	Accettazione n. <b>3546</b>	del <b>28/11/2023</b>
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>	data inizio prova <b>29/11/2023</b>	data fine prova <b>06/12/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S2	CAMPIONE: C4 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 5.50-6.00 m

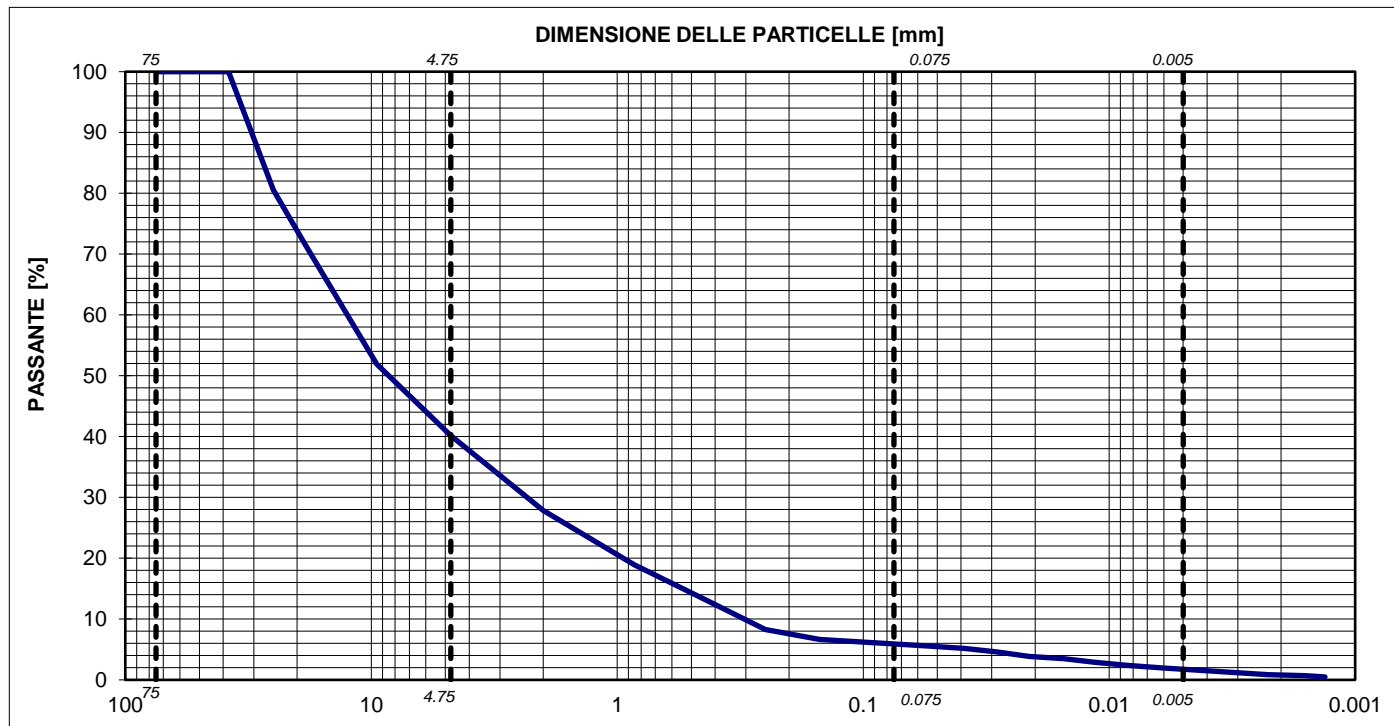
ANALISI PER SETACCIATURA			
Peso iniziale	1553	g	
Diametro massimo	50	mm	
Diametro minimo	30	mm	
Contenuto d'acqua	-	%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante
Passante	75.0	3	100.00 %
Passante	50.8	2	100.00 %
Passante	38.1	1 1/2	100.00 %
Passante	25.4	1	80.55 %
Passante	19.0	3/4	72.23 %
Passante	9.5	3/8	51.90 %
Passante	4.75	No. 4	40.17 %
Passante	2.0	No. 10	27.84 %
Passante	0.850	No. 20	18.89 %
Passante	0.425	No. 40	12.82 %
Passante	0.254	No. 60	8.28 %
Passante	0.150	No. 100	6.67 %
Passante	0.075	No. 200	5.89 %
Ghiaia g	(19-75)	27.77	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	32.06	%
Sabbia g	(2-4,75)	12.34	%
Sabbia m	(0,425-2)	15.02	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	6.93	%
Limo+argilla	(< 0,075)	5.89	%
Limo	(0,005-0,075)	4.14	%
Argilla	(< 0,005)	1.75	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Peso iniziale	50	g	
Diametro massimo	0.075	mm	
Diametro	u.m.	Percentuale	
0.0533	mm	5.54	%
0.0387	mm	5.17	%
0.0285	mm	4.61	%
0.0212	mm	3.86	%
0.0153	mm	3.48	%
0.0115	mm	2.92	%
0.0084	mm	2.36	%
0.0061	mm	1.98	%
0.0044	mm	1.61	%
0.0031	mm	1.24	%
0.0023	mm	0.86	%
0.0016	mm	0.67	%
0.0013	mm	0.49	%

ASTM CLASSIFICATION				
GW-GM GW-GC				
AASHTO M 145-82				
-				
gs	2.692	Mg/mc		
CU	41.1	-		
CC	1.4	-		

LIMITI DI CONSISTENZA					
Limite Liquido (WL)			%		
Limite Plastico (WP)			%		
Indice di Plasticità (IP)			%		
Indice di Consistenza (IC)			%		
	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					

W (%)







<b>Certificato 5663</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S2
<b>CAMPIONE:</b>	C4 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	4.50-6.00 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.3699E-05	3.9715E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.3925E-05	8.9989E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.3688E-05	5.9708E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9989E-05	1.9993E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.6487E-05	1.0256E-04
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.691	2.692
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.691	2.692
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.692</b>	



<b>Certificato</b>	<b>5677</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C4 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	5.50-6.00 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.1390E-05	4.0180E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.3855E-04	1.7410E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	9.7160E-05	1.3392E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.1390E-05	4.0180E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.3311E-04	1.6855E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	9.1720E-05	1.2837E-04		

## Risultati

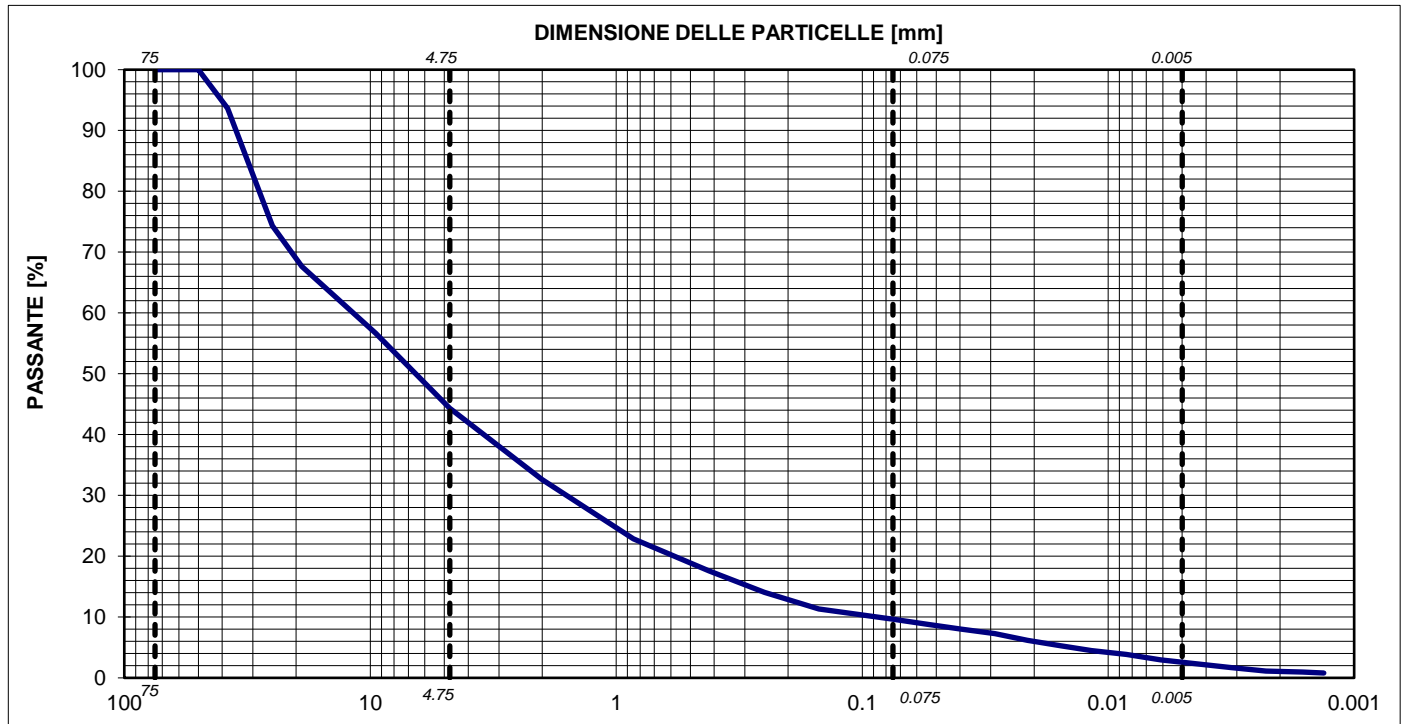
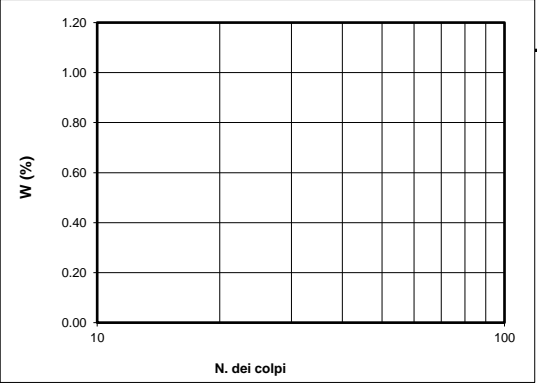
Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>5.9</b>	<b>4.3</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>5.1</b>			



Certificato n. <b>5650</b>	del <b>06/12/2023</b>	Accettazione n. <b>3546</b>	del <b>28/11/2023</b>
<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>		data inizio prova <b>29/11/2023</b>	data fine prova <b>06/12/2023</b>

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S2	CAMPIONE: C5 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 13.00-13.50 m

ANALISI PER SETACCIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE				LIMITI DI CONSISTENZA					
Peso iniziale	1772.8		g	Peso iniziale	50		g	Limite Liquido (WL)					%
Diametro massimo	65		mm	Diametro massimo	0.075		mm	Limite Plastico (WP)					%
Diametro minimo	25		mm					Indice di Plasticità (IP)					%
Contenuto d'acqua	-		%					Indice di Consistenza (IC)					%
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	Diametro	u.m.	Percentuale			Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
Passante	75.0	3	100.00 %	0.0541	mm	8.79 %		LL					
Passante	50.8	2	100.00 %	0.0396	mm	8.02 %							
Passante	38.1	1 1/2	93.66 %	0.0289	mm	7.25 %							
Passante	25.4	1	74.36 %	0.0213	mm	6.18 %							
Passante	19.0	3/4	67.64 %	0.0156	mm	5.26 %		LP					
Passante	9.5	3/8	56.65 %	0.0117	mm	4.49 %							
Passante	4.75	No. 4	44.35 %	0.0084	mm	3.87 %							
Passante	2.0	No. 10	32.62 %	0.0061	mm	2.95 %							
Passante	0.850	No. 20	22.87 %	0.0044	mm	2.34 %							
Passante	0.425	No. 40	17.62 %	0.0032	mm	1.72 %							
Passante	0.254	No. 60	14.09 %	0.0023	mm	1.11 %							
Passante	0.150	No. 100	11.31 %	0.0016	mm	0.95 %							
Passante	0.075	No. 200	9.65 %	0.0013	mm	0.80 %							
Ghiaia g	(19-75)		32.36 %	<b>ASTM CLASSIFICATION</b> GW-GM GW-GC <b>AASHTO M 145-82</b> -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		23.29 %										
Sabbia g	(2-4,75)		11.73 %	<b>gs</b> 2.686 <b>Mg/mc</b> <b>CU</b> 135.2 - <b>CC</b> 2.5 -									
Sabbia m	(0,425-2)		15.00 %										
Sabbia f	(0,075-0,425)		7.97 %										
Limo+argilla	(< 0,075)		9.65 %										
Limo	(0,005-0,075)		7.10 %										
Argilla	(< 0,005)		2.55 %										





<b>Certificato 5664</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S2
<b>CAMPIONE:</b>	C5 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	13.00-13.50 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5123E-05	3.5017E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5982E-05	8.5931E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5113E-05	5.5008E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9990E-05	1.9991E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.8523E-05	9.8487E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.684	2.689
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.684	2.689
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.686</b>	



<b>Certificato</b>	<b>5678</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C5 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	13.00-13.50 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.3990E-05	4.2190E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.7093E-04	1.5470E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.2694E-04	1.1251E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.3990E-05	4.2190E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.6056E-04	1.4592E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	1.1657E-04	1.0373E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	8.9	8.5		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	8.7			



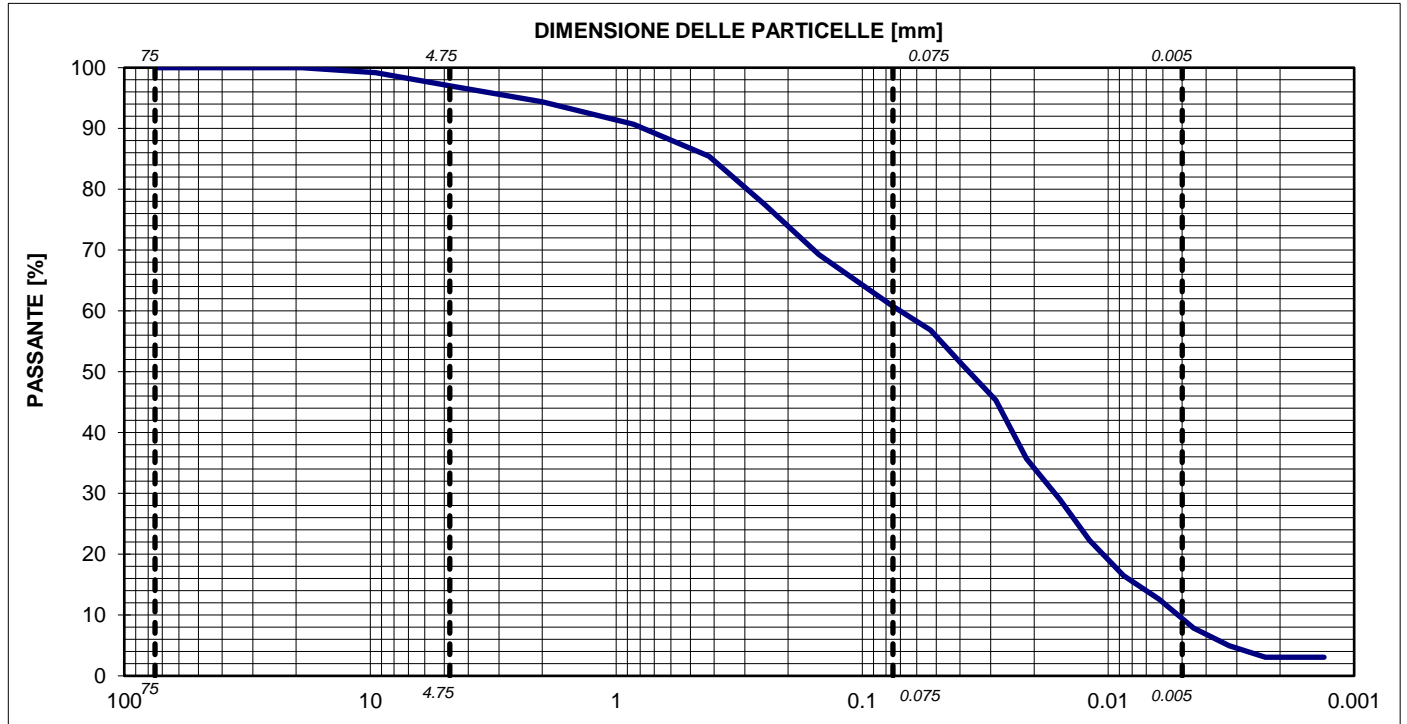
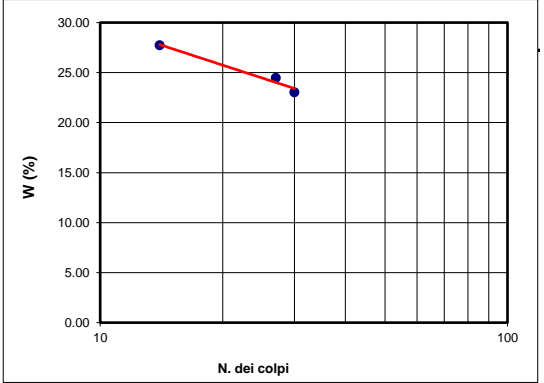


<b>Certificato n.</b> 5651	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE</b> (ASTM D2487-D422-D6913)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	06/12/2023
<b>LIMITI DI CONSISTENZA</b> (ASTM D4318)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	05/12/2023

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S2	CAMPIONE: C6 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 17.20-17.60 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	616.04			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)	24		%	
Diametro massimo	20			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)	NP		%	
Diametro minimo	10			mm						Indice di Plasticità (IP)	ND		%	
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)	-		%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0528	mm	56.85	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0389	mm	51.09	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0286	mm	45.33	%						
Passante	25.4	1	100.00	%	0.0215	mm	35.72	%						
Passante	19.0	3/4	100.00	%	0.0157	mm	29.00	%						
Passante	9.5	3/8	99.17	%	0.0119	mm	22.27	%						
Passante	4.75	No. 4	97.04	%	0.0087	mm	16.51	%						
Passante	2.0	No. 10	94.38	%	0.0062	mm	12.67	%						
Passante	0.850	No. 20	90.70	%	0.0045	mm	7.87	%						
Passante	0.425	No. 40	85.43	%	0.0032	mm	4.99	%						
Passante	0.254	No. 60	77.53	%	0.0023	mm	3.07	%						
Passante	0.150	No. 100	69.31	%	0.0016	mm	3.07	%						
Passante	0.075	No. 200	60.74	%	0.0013	mm	3.07	%						
Ghiaia g	(19-75)		0.00	%	ASTM CLASSIFICATION ML o OL AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		2.96	%										
Sabbia g	(2-4,75)		2.66	%	gs									
Sabbia m	(0,425-2)		8.95	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		24.69	%	CU									
Limo+argilla	(< 0,075)		60.74	%										
Limo	(0,005-0,075)		51.49	%	CC									
Argilla	(< 0,005)		9.26	%										





<b>Certificato 5665</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S2
<b>CAMPIONE:</b>	C6 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	17.20-17.60 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	4.1201E-05	4.0567E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	9.1158E-05	8.9948E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	6.1191E-05	6.0540E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9990E-05	1.9973E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	1.0380E-04	1.0258E-04
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.721	2.720
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.721	2.720
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.721</b>	



<b>Certificato</b>	<b>5679</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S2
CAMPIONE	C6 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	17.20-17.60 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.1530E-05	4.1310E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.6916E-04	1.5151E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.2763E-04	1.1020E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.1530E-05	4.1310E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.4234E-04	1.3097E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	1.0081E-04	8.9660E-05		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>26.6</b>	<b>22.9</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>24.8</b>			



<b>Certificato</b>	<b>5685</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (ASTM D7263 metodo B)</b>	<b>data inizio</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine</b>	<b>30/11/2023</b>
--	--------------------	-------------------	------------------	-------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S3
CAMPIONE	C1 IN CLASSE Q3-Q4
PROFONDITA'	3.40-4.00 m

Dati sperimentali			det 1	det 2			
Tara n.1	Mc1	Mg	4.81E-05	4.45E-05			
Peso del campione Lordo Umido	Mcws	Mg	1.67E-04	1.62E-04			
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.19E-04	1.17E-04			
Tara n.2	Mc2	Mg	4.81E-05	4.45E-05			
Peso del campione Lordo Secco	Mcs	Mg	1.44E-04	1.38E-04			
Peso del Campione Netto Secco	Ms	Mg	9.55E-05	9.40E-05			
Volume del campione	mc		5.95E-05	5.95E-05			

Risultati							
Peso di volume naturale	$\gamma_n$	Mg/mc	2.00	1.97			
Peso di volume secco	$\gamma_d$	Mg/mc	1.61	1.58			
Peso di volume naturale medio	$\gamma_n$	Mg/mc	1.98				
Peso di volume secco medio	$\gamma_d$	Mg/mc	1.59				

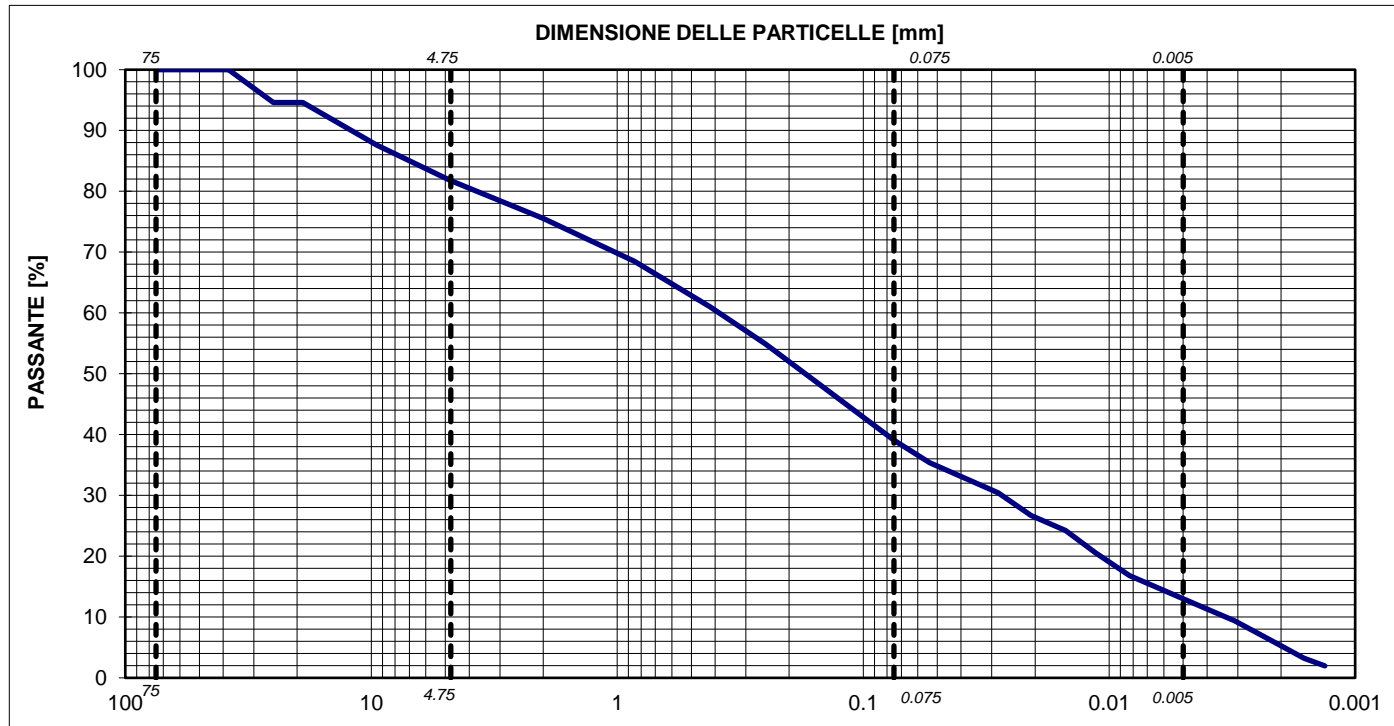
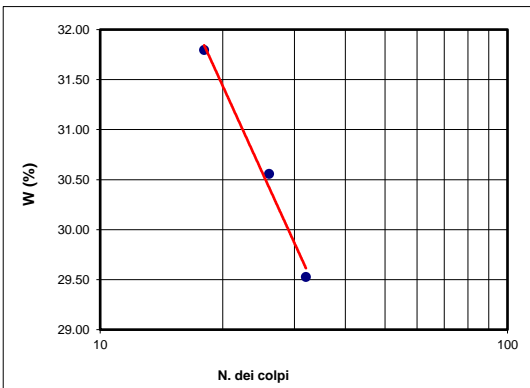


<b>Certificato n.</b> 5652	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE</b> (ASTM D2487-D422-D6913)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	06/12/2023
<b>LIMITI DI CONSISTENZA</b> (ASTM D4318)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	05/12/2023

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE: C1 IN CLASSE Q3-Q4	PROFONDITA' : 3.40-4.00 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	428.05			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)	30		%	
Diametro massimo	35			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)	20		%	
Diametro minimo	15			mm						Indice di Plasticità (IP)	10		%	
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)	-		%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0537	mm	35.38	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0390	mm	32.90	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0283	mm	30.43	%						
Passante	25.4	1	94.58	%	0.0208	mm	26.72	%						
Passante	19.0	3/4	94.58	%	0.0150	mm	24.24	%						
Passante	9.5	3/8	87.61	%	0.0113	mm	20.53	%						
Passante	4.75	No. 4	81.75	%	0.0083	mm	16.82	%						
Passante	2.0	No. 10	75.55	%	0.0060	mm	14.35	%						
Passante	0.850	No. 20	68.52	%	0.0043	mm	11.87	%						
Passante	0.425	No. 40	61.02	%	0.0031	mm	9.40	%						
Passante	0.254	No. 60	54.93	%	0.0022	mm	6.30	%						
Passante	0.150	No. 100	48.24	%	0.0016	mm	3.21	%						
Passante	0.075	No. 200	39.08	%	0.0013	mm	1.97	%						
Ghiaia g	(19-75)		5.42	%	ASTM CLASSIFICATION SC AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		12.83	%										
Sabbia g	(2-4,75)		6.20	%	gs	2.715	Mg/mc							
Sabbia m	(0,425-2)		14.53	%	CU	-	-							
Sabbia f	(0,075-0,425)		21.94	%	CC	-	-							
Limo+argilla	(< 0,075)		39.08	%										
Limo	(0,005-0,075)		26.16	%										
Argilla	(< 0,005)		12.92	%										







<b>Certificato 5666</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S3
<b>CAMPIONE:</b>	C1 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	3.40-4.00 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.9939E-05	3.3122E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	9.3444E-05	8.2854E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.9910E-05	5.3077E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9971E-05	1.9955E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	1.0605E-04	9.5466E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.713	2.718
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.713	2.718
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.715</b>	



<b>Certificato 5795</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

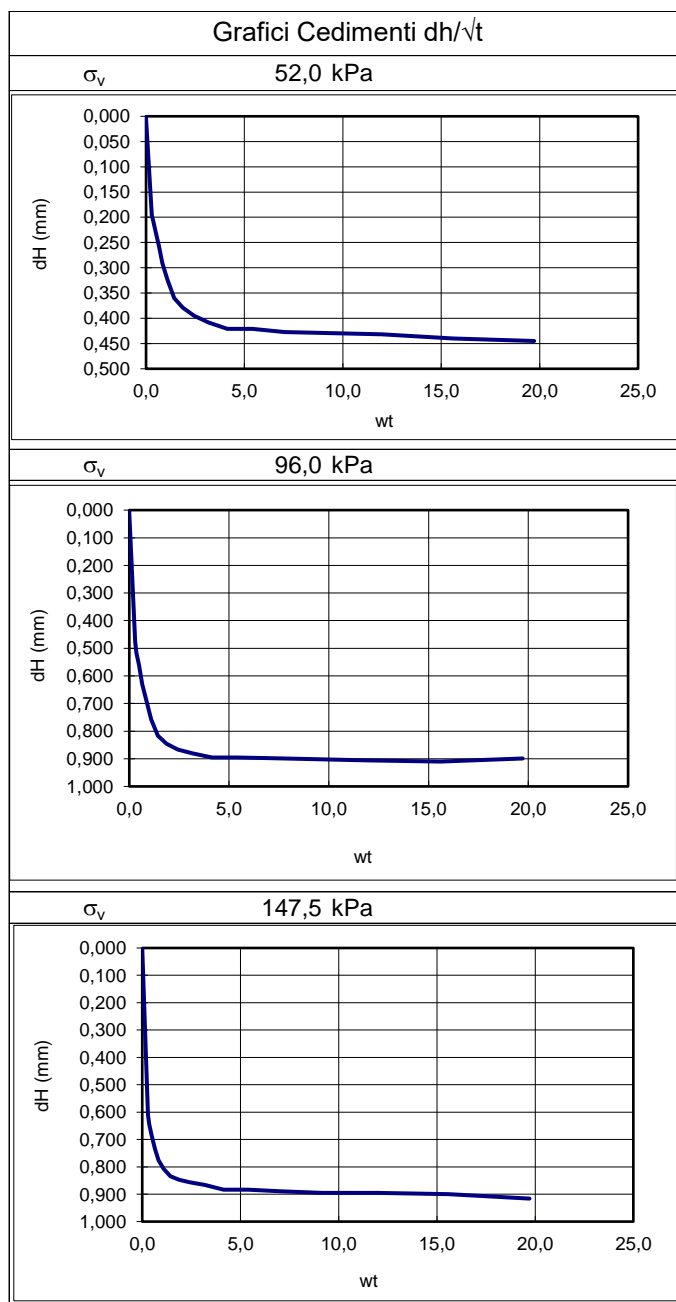
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

data inizio prova	01/12/2023	data fine prova	05/12/2023
-------------------	------------	-----------------	------------

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLC
LOCALITA':	EDOLO
CAMPIONE:	S3
SONDAGGIO:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA':	3.40-4.00 m

Dati Provini		$\sigma_v$ (kPa)	$\sigma_v$ (kPa)	$\sigma_v$ (kPa)
		52,0	96,0	147,5
Sezione provino	mmq	28293,19	28293,19	28293,19
Altezza iniziale	mm	19,76	19,76	19,76
Altezza finale	mm	19,25	18,78	18,70
Peso tara 1	Mg	4,44E-05	4,44E-05	4,44E-05
Tara + p. umido iniziale	Mg	1,51E-04	1,55E-04	1,55E-04
Peso tara 2	Mg	4,11E-05	4,14E-05	4,39E-05
Tara + p. umido finale	Mg	1,47E-04	1,49E-04	1,53E-04
Tara + p. provino secco	Mg	1,24E-04	1,29E-04	1,33E-04
Peso di volume iniziale	Mg/mc	1,90	1,97	1,99
Peso di volume finale	Mg/mc	1,94	2,03	2,05
Peso di volume secco	Mg/mc	1,48	1,56	1,59
Contenuto acqua iniziale	%	28,22	26,26	24,96
Contenuto acqua finale	%	27,08	23,48	22,22
Saturazione iniziale	%	93,15	97,29	96,55
Saturazione finale	%	94,79	98,56	98,71
Indice dei vuoti iniziale	-	0,82	0,73	0,70
Indice dei vuoti finale	-	0,77	0,64	0,61
Peso vol. secco finale	Mg/mc	1,52	1,64	1,68
Altezza fine consolidazione	mm	19,31	18,85	18,84
Valore $t_{100}$	min	1,60	1,90	2,30

Lettture Tempi - Cedimenti		$\sigma_v$ (KPa)	$\sigma_v$ (KPa)	$\sigma_v$ (KPa)
		52,0	96,0	147,5
[min]	lettura	dH	dH	dH
	n.	[mm]	[mm]	[mm]
0,00	1	0,00	0,00	0,00
0,00	2	0,01	0,01	0,00
0,08	3	0,20	0,48	0,61
0,13	4	0,21	0,52	0,65
0,23	5	0,23	0,56	0,69
0,42	6	0,26	0,63	0,74
0,70	7	0,29	0,69	0,78
1,20	8	0,32	0,76	0,81
2,05	9	0,36	0,82	0,83
3,48	10	0,38	0,85	0,85
5,92	11	0,40	0,87	0,86
10,07	12	0,41	0,88	0,87
17,13	13	0,42	0,90	0,88
29,12	14	0,42	0,90	0,88
49,52	15	0,43	0,90	0,89
84,18	16	0,43	0,90	0,90
143,12	17	0,43	0,91	0,90
243,30	18	0,44	0,91	0,90
388,87	19	0,45	0,90	0,92
0,00	20	0,00	0,00	0,00
0,00	21	0,00	0,00	0,00





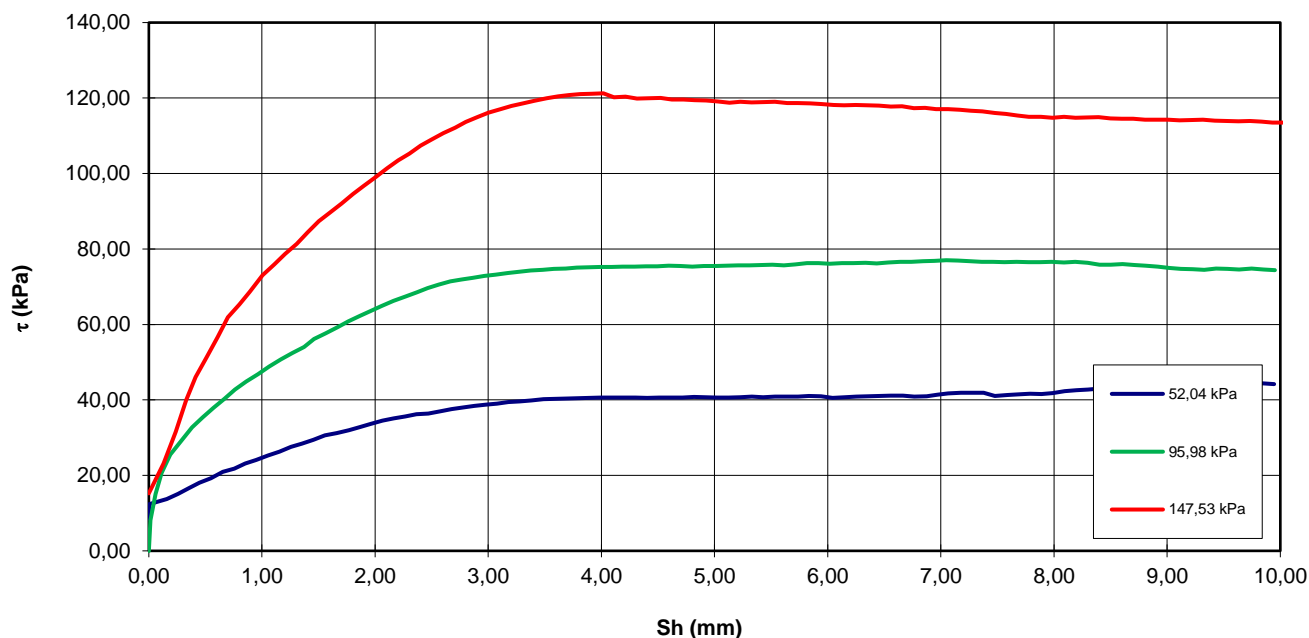
Certificato 5795

del 12/12/2023

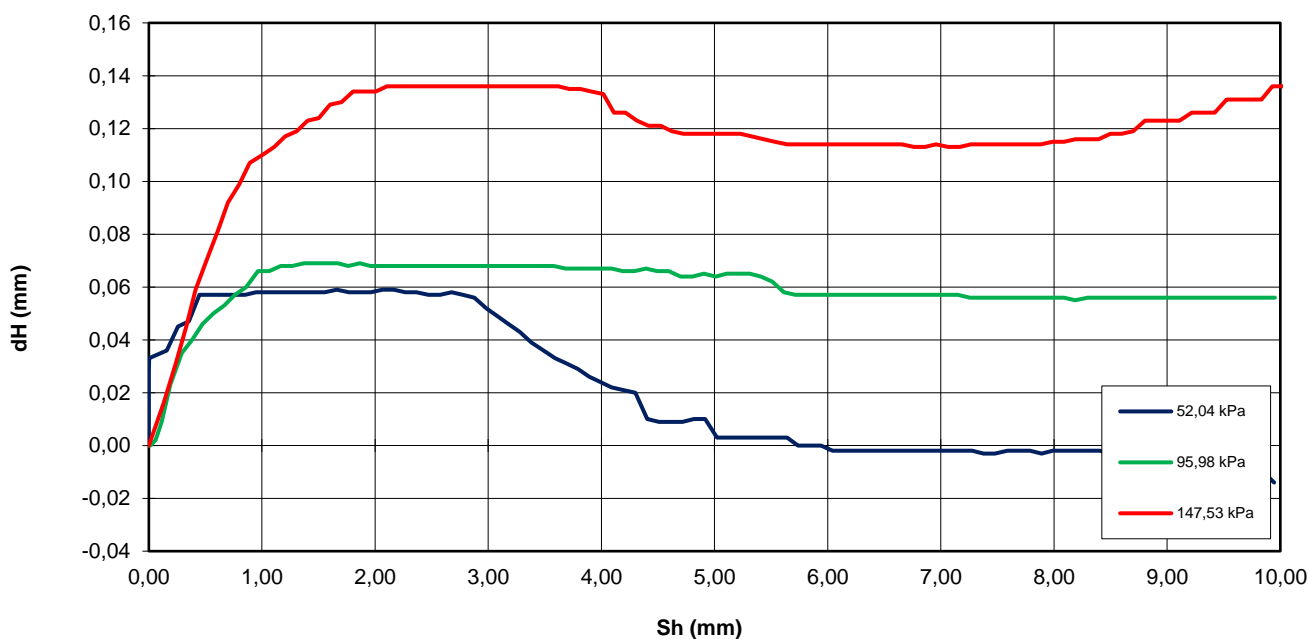
Accettazione 3546

del 28/11/2023

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA GRAFICO ( $t$ Sh) ASTM D3080



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA GRAFICI (deformazione verticale/scorrimento orizzontale) ASTM D3080





<b>Certificato 5795</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

dt (min)	$\sigma_v$ 52,04 kPa				$\sigma_v$ 95,98 kPa				$\sigma_v$ 147,53 kPa			
	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	$\tau$ (kPa)
0	0,00	0,00	24,12	8,53	0,00	0,00	-0,11	-0,04	0,00	0,00	43,14	15,25
10	0,00	0,02	24,61	8,70	0,01	0,00	22,99	8,13	0,13	0,02	65,59	23,18
20	0,00	0,03	29,67	10,49	0,06	0,00	42,74	15,11	0,24	0,03	89,36	31,58
30	0,00	0,03	35,12	12,41	0,11	0,01	58,50	20,68	0,33	0,05	113,24	40,03
40	0,16	0,04	38,81	13,72	0,19	0,02	72,21	25,52	0,41	0,06	130,36	46,07
50	0,26	0,05	42,61	15,06	0,29	0,04	83,11	29,37	0,51	0,07	144,97	51,24
60	0,36	0,05	46,98	16,61	0,38	0,04	92,72	32,77	0,61	0,08	160,18	56,62
70	0,45	0,06	51,07	18,05	0,48	0,05	100,05	35,36	0,70	0,09	175,15	61,91
80	0,55	0,06	54,38	19,22	0,57	0,05	107,18	37,88	0,80	0,10	184,78	65,31
90	0,65	0,06	59,14	20,90	0,67	0,05	114,09	40,32	0,89	0,11	194,17	68,63
100	0,76	0,06	61,67	21,80	0,76	0,06	120,99	42,76	1,00	0,11	206,53	72,99
110	0,85	0,06	65,37	23,10	0,86	0,06	126,82	44,82	1,11	0,11	214,72	75,89
120	0,95	0,06	68,19	24,10	0,97	0,07	132,43	46,81	1,21	0,12	222,80	78,75
130	1,05	0,06	71,50	25,27	1,07	0,07	138,26	48,87	1,31	0,12	230,05	81,31
140	1,16	0,06	74,32	26,27	1,17	0,07	143,55	50,74	1,40	0,12	238,73	84,38
150	1,26	0,06	77,92	27,54	1,27	0,07	148,19	52,38	1,50	0,12	247,28	87,40
160	1,35	0,06	80,35	28,40	1,37	0,07	152,83	54,02	1,60	0,13	253,58	89,63
170	1,45	0,06	83,27	29,43	1,46	0,07	158,88	56,15	1,70	0,13	260,35	92,02
180	1,56	0,06	86,58	30,60	1,56	0,07	163,20	57,68	1,81	0,13	267,60	94,58
190	1,66	0,06	88,33	31,22	1,67	0,07	167,84	59,32	1,90	0,13	273,66	96,72
200	1,77	0,06	90,47	31,97	1,76	0,07	172,15	60,85	2,01	0,13	280,32	99,08
210	1,87	0,06	92,80	32,80	1,86	0,07	176,15	62,26	2,11	0,14	286,85	101,39
220	1,96	0,06	95,23	33,66	1,96	0,07	179,71	63,52	2,20	0,14	292,68	103,44
230	2,06	0,06	97,57	34,48	2,06	0,07	183,59	64,89	2,30	0,14	297,79	105,25
240	2,16	0,06	99,22	35,07	2,16	0,07	187,37	66,23	2,40	0,14	303,73	107,35
250	2,27	0,06	100,78	35,62	2,26	0,07	190,61	67,37	2,51	0,14	308,60	109,07
260	2,37	0,06	102,33	36,17	2,37	0,07	193,96	68,55	2,60	0,14	313,23	110,71
270	2,47	0,06	103,02	36,41	2,46	0,07	196,98	69,62	2,71	0,14	317,27	112,14
280	2,58	0,06	104,67	36,99	2,56	0,07	199,68	70,57	2,80	0,14	321,55	113,65
290	2,68	0,06	106,23	37,54	2,67	0,07	202,05	71,41	2,90	0,14	325,12	114,91
300	2,78	0,06	107,59	38,03	2,77	0,07	203,56	71,95	3,00	0,14	328,44	116,09
310	2,88	0,06	108,66	38,40	2,86	0,07	204,75	72,37	3,11	0,14	331,29	117,09
320	2,98	0,05	109,63	38,75	2,97	0,07	206,04	72,82	3,21	0,14	333,67	117,93
330	3,08	0,05	110,31	38,99	3,07	0,07	207,12	73,21	3,31	0,14	335,57	118,61
340	3,18	0,05	111,48	39,40	3,17	0,07	208,42	73,66	3,41	0,14	337,36	119,24
350	3,28	0,04	112,16	39,64	3,27	0,07	209,17	73,93	3,52	0,14	339,26	119,91
360	3,38	0,04	112,84	39,88	3,37	0,07	210,15	74,27	3,62	0,14	340,68	120,41
370	3,49	0,04	113,72	40,19	3,48	0,07	210,69	74,46	3,71	0,14	341,75	120,79
380	3,59	0,03	113,91	40,26	3,58	0,07	211,33	74,69	3,81	0,14	342,58	121,08
390	3,69	0,03	114,20	40,36	3,68	0,07	211,55	74,77	3,91	0,13	342,82	121,17
400	3,79	0,03	114,49	40,47	3,78	0,07	212,30	75,04	4,02	0,13	343,06	121,25
410	3,89	0,03	114,79	40,57	3,89	0,07	212,52	75,11	4,11	0,13	340,09	120,20
420	3,99	0,02	114,88	40,60	3,99	0,07	212,84	75,23	4,21	0,13	340,56	120,37
430	4,09	0,02	114,88	40,60	4,09	0,07	212,84	75,23	4,31	0,12	339,14	119,87
440	4,20	0,02	114,98	40,64	4,19	0,07	213,17	75,34	4,42	0,12	339,26	119,91
450	4,30	0,02	114,98	40,64	4,29	0,07	213,06	75,30	4,52	0,12	339,49	119,99
460	4,40	0,01	114,79	40,57	4,39	0,07	213,28	75,38	4,62	0,12	338,42	119,61
470	4,51	0,01	114,88	40,60	4,49	0,07	213,38	75,42	4,72	0,12	338,31	119,57
480	4,61	0,01	114,88	40,60	4,59	0,07	213,82	75,57	4,82	0,12	337,83	119,40
490	4,72	0,01	114,98	40,64	4,70	0,06	213,49	75,46	4,93	0,12	337,71	119,36
500	4,82	0,01	115,37	40,78	4,80	0,06	213,17	75,34	5,03	0,12	336,88	119,07
510	4,92	0,01	115,17	40,71	4,91	0,07	213,60	75,50	5,13	0,12	335,93	118,73
520	5,02	0,00	114,98	40,64	5,01	0,06	213,49	75,46	5,23	0,12	336,76	119,03
530	5,12	0,00	114,98	40,64	5,11	0,07	213,82	75,57	5,33	0,12	336,29	118,86
540	5,23	0,00	115,27	40,74	5,21	0,07	214,14	75,69	5,43	0,12	336,41	118,90
550	5,33	0,00	115,56	40,85	5,31	0,07	214,14	75,69	5,53	0,12	336,76	119,03
560	5,43	0,00	115,27	40,74	5,41	0,06	214,36	75,76	5,64	0,11	335,81	118,69
570	5,53	0,00	115,56	40,85	5,51	0,06	214,57	75,84	5,74	0,11	335,81	118,69
580	5,64	0,00	115,76	40,91	5,61	0,06	214,14	75,69	5,84	0,11	335,57	118,61
590	5,74	0,00	115,66	40,88	5,72	0,06	214,68	75,88	5,94	0,11	334,98	118,40
600	5,83	0,00	116,15	41,05	5,82	0,06	215,76	76,26	6,05	0,11	334,27	118,14
610	5,94	0,00	115,86	40,95	5,92	0,06	215,87	76,30	6,15	0,11	334,15	118,10
620	6,04	0,00	114,69	40,54	6,02	0,06	215,33	76,11	6,25	0,11	334,27	118,14
630	6,15	0,00	115,17	40,71	6,12	0,06	215,76	76,26	6,35	0,11	334,03	118,06

<b>Certificato 5795</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI

	σ <sub>v</sub>	52,04	kPa		σ <sub>v</sub>	95,98	kPa		σ <sub>v</sub>	147,53	kPa	
dt (min)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)	Sh (mm)	dH (mm)	F (N)	τ (kPa)
640	6,25	0,00	115,56	40,85	6,23	0,06	215,65	76,22	6,45	0,11	333,91	118,02
650	6,36	0,00	115,86	40,95	6,33	0,06	215,97	76,33	6,56	0,11	333,20	117,77
660	6,46	0,00	116,15	41,05	6,43	0,06	215,54	76,18	6,66	0,11	333,32	117,81
670	6,56	0,00	116,34	41,12	6,54	0,06	216,30	76,45	6,76	0,11	331,89	117,30
680	6,67	0,00	116,34	41,12	6,64	0,06	216,62	76,56	6,86	0,11	332,13	117,39
690	6,76	0,00	115,76	40,91	6,74	0,06	216,73	76,60	6,96	0,11	331,29	117,09
700	6,87	0,00	115,86	40,95	6,84	0,06	217,27	76,79	7,06	0,11	331,18	117,05
710	6,97	0,00	117,02	41,36	6,94	0,06	217,49	76,87	7,17	0,11	330,70	116,88
720	7,06	0,00	118,00	41,70	7,05	0,06	217,92	77,02	7,26	0,11	330,11	116,67
730	7,18	0,00	118,48	41,88	7,15	0,06	217,59	76,91	7,37	0,11	329,51	116,46
740	7,28	0,00	118,48	41,88	7,26	0,06	217,16	76,75	7,48	0,11	328,21	116,00
750	7,38	0,00	118,48	41,88	7,36	0,06	216,73	76,60	7,58	0,11	327,61	115,79
760	7,48	0,00	116,24	41,09	7,46	0,06	216,73	76,60	7,68	0,11	326,42	115,37
770	7,59	0,00	116,83	41,29	7,56	0,06	216,41	76,49	7,78	0,11	325,47	115,04
780	7,68	0,00	117,41	41,50	7,67	0,06	216,73	76,60	7,88	0,11	325,35	114,99
790	7,79	0,00	117,80	41,64	7,78	0,06	216,41	76,49	7,99	0,12	324,76	114,78
800	7,89	0,00	117,51	41,53	7,88	0,06	216,41	76,49	8,09	0,12	325,35	114,99
810	7,99	0,00	118,29	41,81	7,98	0,06	216,62	76,56	8,19	0,12	324,76	114,78
820	8,10	0,00	119,65	42,29	8,09	0,06	216,30	76,45	8,29	0,12	325,00	114,87
830	8,20	0,00	120,53	42,60	8,19	0,06	216,73	76,60	8,39	0,12	325,23	114,95
840	8,30	0,00	120,82	42,70	8,30	0,06	216,08	76,37	8,50	0,12	324,17	114,57
850	8,40	0,00	121,60	42,98	8,40	0,06	214,57	75,84	8,60	0,12	323,93	114,49
860	8,51	0,00	122,08	43,15	8,50	0,06	214,57	75,84	8,70	0,12	324,05	114,53
870	8,61	0,00	122,67	43,36	8,61	0,06	215,00	75,99	8,80	0,12	323,33	114,28
880	8,72	0,00	121,60	42,98	8,71	0,06	214,25	75,72	8,90	0,12	323,33	114,28
890	8,82	0,00	121,89	43,08	8,81	0,06	213,92	75,61	9,01	0,12	323,33	114,28
900	8,92	0,00	121,98	43,11	8,92	0,06	213,17	75,34	9,11	0,12	322,86	114,11
910	9,02	0,00	122,86	43,42	9,02	0,06	212,09	74,96	9,22	0,13	322,98	114,15
920	9,13	0,00	123,05	43,49	9,12	0,06	211,44	74,73	9,32	0,13	323,22	114,24
930	9,23	0,00	122,86	43,42	9,23	0,06	211,23	74,66	9,42	0,13	322,50	113,99
940	9,33	0,00	123,44	43,63	9,33	0,06	210,79	74,50	9,53	0,13	322,26	113,90
950	9,43	0,00	124,22	43,91	9,43	0,06	211,77	74,85	9,63	0,13	322,03	113,82
960	9,54	0,00	125,10	44,21	9,53	0,06	211,33	74,69	9,73	0,13	322,26	113,90
970	9,64	0,00	124,42	43,97	9,64	0,06	210,90	74,54	9,83	0,13	321,91	113,78
980	9,74	-0,01	125,19	44,25	9,75	0,06	211,55	74,77	9,93	0,14	321,19	113,52
990	9,85	-0,01	125,58	44,39	9,85	0,06	210,90	74,54	10,03	0,14	321,19	113,52
1000	9,95	-0,01	124,90	44,15	9,95	0,06	210,58	74,43	10,14	0,14	319,89	113,06
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00											

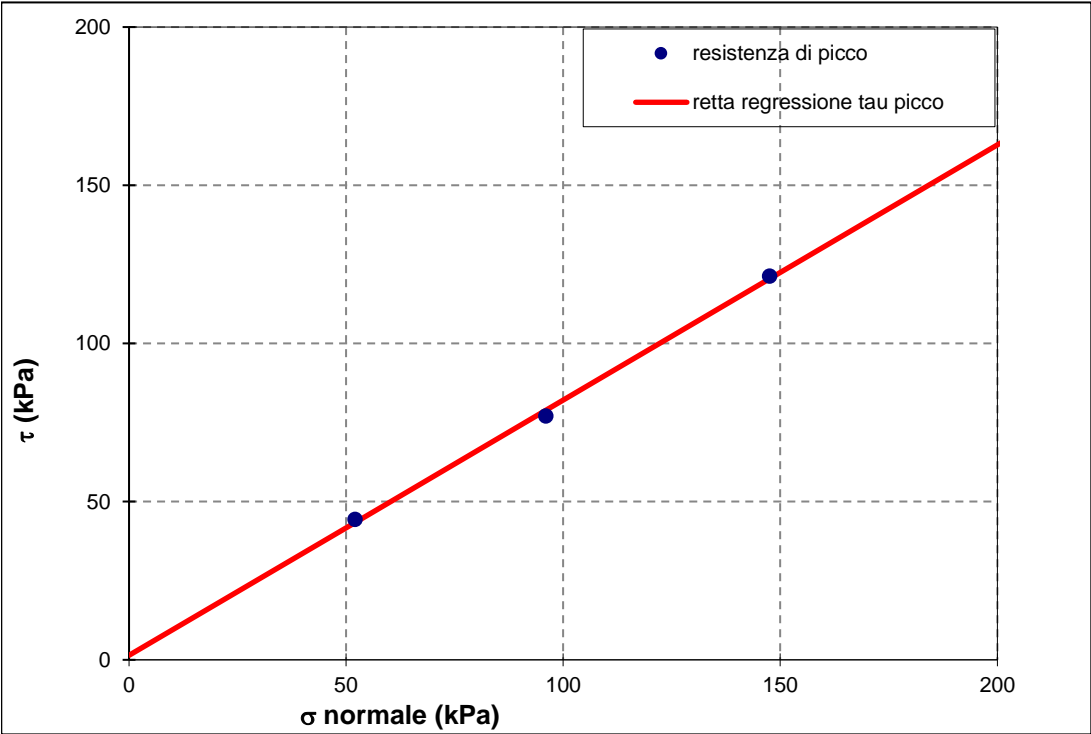


## PROVA DI TAGLIO DIRETTO ' - INVILUPPO A ROTTURA $\tau - \sigma$

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO:	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA':	3.40-4.00 m

## Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub>	A <sub>0</sub>	γn	γd	W <sub>0</sub>	W <sub>f</sub>	σ normale	τ di picco	Sh	Velocità	c' picco =	φ' picco =
	mm	cm <sup>2</sup>	Mg/mc	Mg/mc	%	%	[kPa]	[kPa]	mm	mm/min	kPa	°
T1	19,76	28,29	1,90	1,48	28,22	27,08	52,0	44,39	9,85	0,01	1,43	38,89
T2	19,76	28,29	1,97	1,56	26,26	23,48	96,0	77,02	7,05	0,01		
T3	19,76	28,29	1,99	1,59	24,96	22,22	147,5	121,25	4,02	0,01		



## Note

[illegible]



<b>Certificato 5798</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

**PROVA TRIASSIALE "UU" NON CONSOLIDATA NON DRENATA (ASTM D 2850)**

data inizio prova	30/11/2023	data fine prova	1/12/2023
-------------------	------------	-----------------	-----------

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	3.40-4.00 m

<b>Caratteristiche fisiche</b>		<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>
Sezione	mmq	1140,09	1140,09	1140,09
Altezza iniziale	mm	76,20	76,20	76,20
Altezza finale	mm	61,29	61,28	61,36
Tara	g	49,46	40,30	48,54
Peso lordo umido iniziale	g	221,68	202,84	224,21
Peso lordo provino secco	g	196,27	177,41	194,30
Peso specifico dei grani	Mg/mc	2,715	2,715	2,715
Peso di volume naturale	Mg/mc	1,98	1,87	2,02
Peso di volume secco	Mg/mc	1,69	1,58	1,68
Contenuto d'acqua iniziale	%	17,31	18,55	20,52

<b>Risultati fase di rottura</b>		<i>Provino 1</i>	<i>Provino 2</i>	<i>Provino 3</i>
$\varepsilon$	%	13,32	18,15	19,48
$\sigma_1 - \sigma_3$	kPa	107,88	93,33	96,02
$\sigma_3$	kPa	100	200	300
Velocità di rottura	mm/min	0,50	0,50	0,50



<b>Certificato 5798</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 1 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 100,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	3.40-4.00 m

## Dati sperimentali Provino 1

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	0,00
3	60	0,180	29,30
4	90	0,440	34,45
5	120	0,700	39,20
6	150	0,950	48,31
7	180	1,210	57,03
8	210	1,470	64,95
9	240	1,730	71,29
10	270	2,000	76,84
11	300	2,260	83,19
12	330	2,520	87,55
13	360	2,770	91,51
14	390	3,030	96,67
15	420	3,300	100,24
16	450	3,550	103,01
17	480	3,810	106,98
18	510	4,070	108,96
19	540	4,330	111,34
20	570	4,590	114,91
21	600	4,850	116,90
22	630	5,100	118,48
23	660	5,360	120,86
24	690	5,620	123,24
25	720	5,880	123,64
26	750	6,130	125,62
27	780	6,390	127,21
28	810	6,650	128,01
29	840	6,900	130,78
30	870	7,150	131,18
31	900	7,410	131,97
32	930	7,660	133,56
33	960	7,920	134,35
34	990	8,160	133,96
35	1020	8,420	135,54
36	1050	8,670	136,74
37	1080	8,910	137,13
38	1110	9,160	138,32
39	1140	9,410	139,51
40	1170	9,660	139,12
41	1200	9,900	140,70
42	1230	10,150	141,89
43	1260	10,390	141,50
44	1290	10,630	142,29
45	1320	10,860	143,09
46	1350	11,110	142,69
47	1380	11,340	143,48
48	1410	11,570	143,88
49	1440	11,800	143,88
50	1470	12,040	144,67
51	1500	12,270	145,86
52	1530	12,500	145,86
53	1560	12,730	146,26

## Risultati Provino 1

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	100,000	0,000	0,00
1140,092	100,000	0,000	0,00
1142,791	125,639	0,236	25,64
1146,713	130,042	0,577	30,04
1150,662	134,067	0,919	34,07
1154,485	141,845	1,247	41,85
1158,488	149,228	1,588	49,23
1162,518	155,870	1,929	55,87
1166,577	161,110	2,270	61,11
1170,822	165,629	2,625	65,63
1174,939	170,804	2,966	70,80
1179,085	174,252	3,307	74,25
1183,100	177,348	3,635	77,35
1187,304	181,420	3,976	81,42
1191,701	184,115	4,331	84,12
1195,802	186,143	4,659	86,14
1200,097	189,143	5,000	89,14
1204,423	190,467	5,341	90,47
1208,780	192,109	5,682	92,11
1213,169	194,719	6,024	94,72
1217,589	196,009	6,365	96,01
1221,871	196,966	6,693	96,97
1226,355	198,552	7,034	98,55
1230,873	200,124	7,375	100,12
1235,424	200,079	7,717	100,08
1239,832	201,320	8,045	101,32
1244,449	202,222	8,386	102,22
1249,101	202,482	8,727	102,48
1253,607	204,323	9,055	104,32
1258,146	204,265	9,383	104,26
1262,902	204,497	9,724	104,50
1267,508	205,372	10,052	105,37
1272,334	205,593	10,394	105,59
1276,822	204,917	10,709	104,92
1281,720	205,749	11,050	105,75
1286,465	206,291	11,378	106,29
1291,054	206,216	11,693	106,22
1295,868	206,739	12,021	106,74
1300,719	207,256	12,349	107,26
1305,606	206,556	12,677	106,56
1310,332	207,377	12,992	107,38
1315,291	207,877	13,320	107,88
1320,088	207,190	13,635	107,19
1324,920	207,395	13,950	107,40
1329,584	207,620	14,252	107,62
1334,690	206,909	14,580	106,91
1339,423	207,121	14,882	107,12
1344,190	207,038	15,184	107,04
1348,991	206,658	15,486	106,66
1354,037	206,843	15,801	106,84
1358,908	207,336	16,102	107,34
1363,815	206,950	16,404	106,95
1368,757	206,856	16,706	106,86



<b>Certificato 5798</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 2 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 200,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	3.40-4.00 m

## Dati sperimentali Provino 2

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	0,40
3	60	0,140	11,88
4	90	0,390	20,19
5	120	0,640	21,38
6	150	0,880	37,22
7	180	1,110	48,71
8	210	1,360	56,24
9	240	1,620	60,20
10	270	1,870	65,75
11	300	2,140	69,72
12	330	2,400	72,49
13	360	2,660	74,87
14	390	2,920	77,64
15	420	3,180	79,63
16	450	3,440	80,82
17	480	3,700	83,99
18	510	3,960	85,97
19	540	4,220	87,56
20	570	4,470	89,94
21	600	4,730	92,32
22	630	4,990	93,51
23	660	5,250	94,69
24	690	5,510	97,07
25	720	5,770	97,87
26	750	6,030	99,85
27	780	6,280	101,44
28	810	6,540	102,63
29	840	6,790	103,02
30	870	7,050	105,01
31	900	7,310	106,20
32	930	7,560	107,39
33	960	7,810	108,97
34	990	8,070	109,37
35	1020	8,320	109,77
36	1050	8,580	111,75
37	1080	8,840	112,94
38	1110	9,080	112,94
39	1140	9,320	114,13
40	1170	9,580	115,72
41	1200	9,820	115,72
42	1230	10,070	116,91
43	1260	10,310	118,10
44	1290	10,560	118,10
45	1320	10,800	119,29
46	1350	11,040	120,48
47	1380	11,280	120,48
48	1410	11,520	120,88
49	1440	11,760	122,07
50	1470	11,990	122,07
51	1500	12,230	122,86
52	1530	12,470	123,65
53	1560	12,700	124,05

## Risultati Provino 2

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	200,000	0,000	0,00
1140,092	200,351	0,000	0,35
1142,190	210,401	0,184	10,40
1145,957	217,618	0,512	17,62
1149,749	218,595	0,840	18,60
1153,412	232,269	1,155	32,27
1156,945	242,102	1,457	42,10
1160,810	248,449	1,785	48,45
1164,856	251,680	2,126	51,68
1168,774	256,256	2,454	56,26
1173,035	259,436	2,808	59,44
1177,168	261,580	3,150	61,58
1181,330	263,378	3,491	63,38
1185,521	265,490	3,832	65,49
1189,742	266,930	4,173	66,93
1193,994	267,689	4,514	67,69
1198,276	270,092	4,856	70,09
1202,589	271,487	5,197	71,49
1206,932	272,548	5,538	72,55
1211,139	274,261	5,866	74,26
1215,545	275,949	6,207	75,95
1219,983	276,649	6,549	76,65
1224,454	277,332	6,890	77,33
1228,957	278,986	7,231	78,99
1233,494	279,344	7,572	79,34
1238,065	280,650	7,913	80,65
1242,491	281,642	8,241	81,64
1247,129	282,293	8,583	82,29
1251,621	282,309	8,911	82,31
1256,327	283,585	9,252	83,58
1261,068	284,214	9,593	84,21
1265,661	284,849	9,921	84,85
1270,288	285,784	10,249	85,78
1275,136	285,771	10,591	85,77
1279,832	285,769	10,919	85,77
1284,753	286,982	11,260	86,98
1289,712	287,570	11,601	87,57
1294,324	287,258	11,916	87,26
1298,968	287,862	12,231	87,86
1304,038	288,740	12,572	88,74
1308,753	288,420	12,887	88,42
1313,700	288,993	13,215	88,99
1318,485	289,572	13,530	89,57
1323,507	289,233	13,858	89,23
1328,364	289,802	14,173	89,80
1333,257	290,365	14,488	90,37
1338,185	290,032	14,803	90,03
1343,151	289,997	15,118	90,00
1348,153	290,546	15,433	90,55
1352,982	290,223	15,735	90,22
1358,058	290,467	16,050	90,47
1363,173	290,708	16,365	90,71
1368,110	290,673	16,667	90,67



<b>Certificato 5798</b>	<b>del 12/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

<b>PROVA TRIASSIALE "UU" PROVINO 2 (ASTM D 2850)</b>	<b><math>\sigma_3</math> 300,00 kPa</b>
--	---

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	3.40-4.00 m

## Dati sperimentali Provino 3

lettura n.	Tempo (sec)	dH (mm)	dN (N)
1	0	0,000	0,00
2	30	0,000	0,79
3	60	0,220	8,31
4	90	0,410	31,28
5	120	0,670	37,62
6	150	0,930	41,97
7	180	1,190	44,75
8	210	1,450	47,92
9	240	1,710	51,09
10	270	1,980	52,67
11	300	2,230	55,84
12	330	2,490	58,61
13	360	2,760	59,41
14	390	3,020	62,18
15	420	3,270	64,96
16	450	3,530	65,75
17	480	3,790	67,73
18	510	4,040	70,11
19	540	4,300	71,30
20	570	4,560	72,88
21	600	4,820	74,87
22	630	5,070	76,85
23	660	5,340	77,24
24	690	5,580	80,42
25	720	5,840	81,60
26	750	6,090	82,40
27	780	6,350	84,78
28	810	6,610	86,76
29	840	6,860	87,55
30	870	7,120	89,53
31	900	7,370	91,12
32	930	7,620	91,91
33	960	7,870	93,50
34	990	8,120	95,88
35	1020	8,370	96,28
36	1050	8,620	97,86
37	1080	8,870	99,85
38	1110	9,110	101,03
39	1140	9,360	103,02
40	1170	9,600	104,60
41	1200	9,850	105,79
42	1230	10,090	106,59
43	1260	10,330	108,97
44	1290	10,570	110,16
45	1320	10,810	110,95
46	1350	11,050	112,93
47	1380	11,280	114,52
48	1410	11,520	114,92
49	1440	11,760	116,51
50	1470	11,980	118,89
51	1500	12,210	119,28
52	1530	12,440	120,87
53	1560	12,670	122,46
54	1590	12,890	122,85

## Risultati Provino 3

A (mmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
1140,092	300,000	0,000	0,00
1140,092	300,693	0,000	0,69
1143,393	307,268	0,289	7,27
1146,259	327,289	0,538	27,29
1150,205	332,707	0,879	32,71
1154,178	336,364	1,220	36,36
1158,179	338,638	1,562	38,64
1162,207	341,232	1,903	41,23
1166,264	343,807	2,244	43,81
1170,507	344,998	2,598	45,00
1174,463	347,545	2,927	47,55
1178,605	349,728	3,268	49,73
1182,938	350,222	3,622	50,22
1187,141	352,378	3,963	52,38
1191,211	354,533	4,291	54,53
1195,473	354,999	4,633	55,00
1199,765	356,453	4,974	56,45
1203,922	358,235	5,302	58,23
1208,275	359,010	5,643	59,01
1212,660	360,099	5,984	60,10
1217,078	361,516	6,325	61,52
1221,355	362,922	6,654	62,92
1226,009	363,001	7,008	63,00
1230,176	365,373	7,323	65,37
1234,721	366,088	7,664	66,09
1239,124	366,499	7,992	66,50
1243,737	368,166	8,333	68,17
1248,383	369,498	8,675	69,50
1252,884	369,879	9,003	69,88
1257,600	371,191	9,344	71,19
1262,168	372,193	9,672	72,19
1266,769	372,555	10,000	72,55
1271,403	373,541	10,328	73,54
1276,072	375,137	10,656	75,14
1280,775	375,173	10,984	75,17
1285,513	376,125	11,312	76,13
1290,287	377,386	11,640	77,39
1294,902	378,021	11,955	78,02
1299,746	379,262	12,283	79,26
1304,429	380,188	12,598	80,19
1309,344	380,796	12,927	80,80
1314,098	381,113	13,241	81,11
1318,886	382,623	13,556	82,62
1323,709	383,221	13,871	83,22
1328,567	383,511	14,186	83,51
1333,461	384,689	14,501	84,69
1338,185	385,579	14,803	85,58
1343,151	385,560	15,118	85,56
1348,153	386,422	15,433	86,42
1352,772	387,886	15,722	87,89
1357,634	387,859	16,024	87,86
1362,531	388,710	16,325	88,71
1367,464	389,553	16,627	89,55
1372,216	389,527	16,916	89,53





**Certificato 5798**

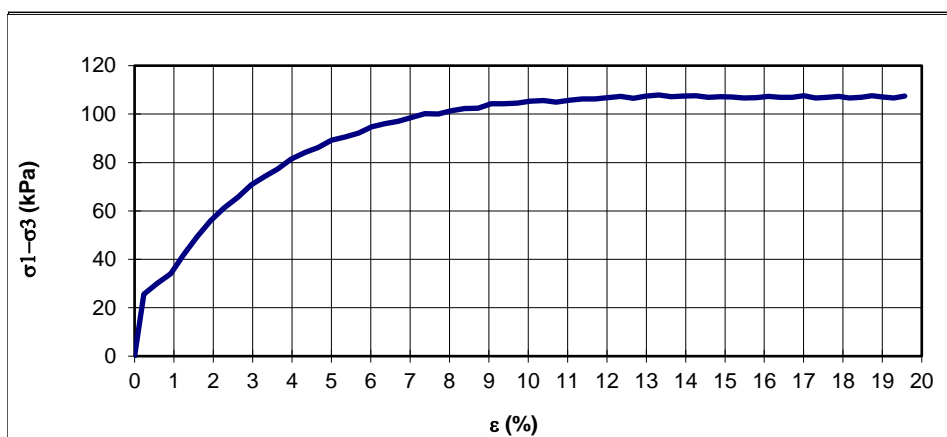
**del 12/12/2023**

**Accettazione 3546**

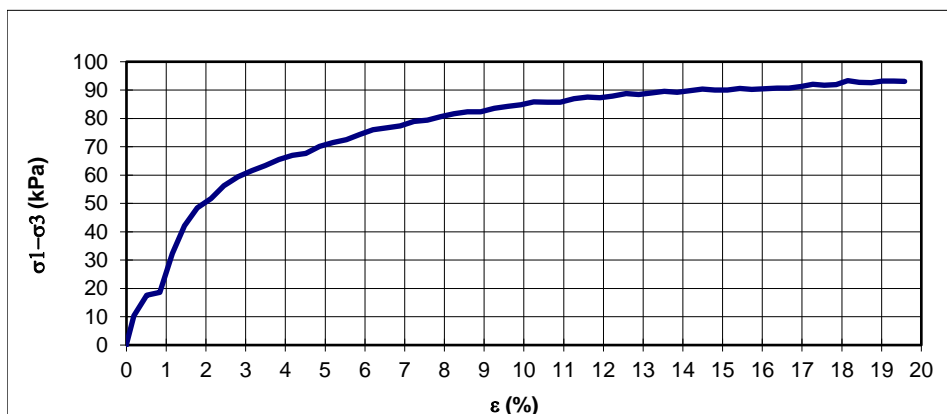
**del 28/11/2023**

**PROVA TRIASSIALE "UU" GRAFICI SFORZI DEFORMAZIONI (ASTM D 2850)**

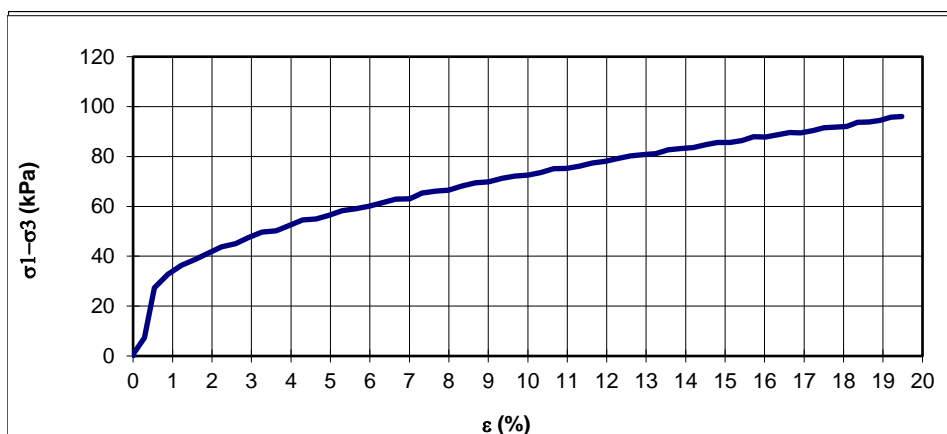
COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	3.40-4.00 m



PROVINO 1			
ε	%	13,32	
σ1 - σ3	kPa	107,88	
σ3	kPa	100	



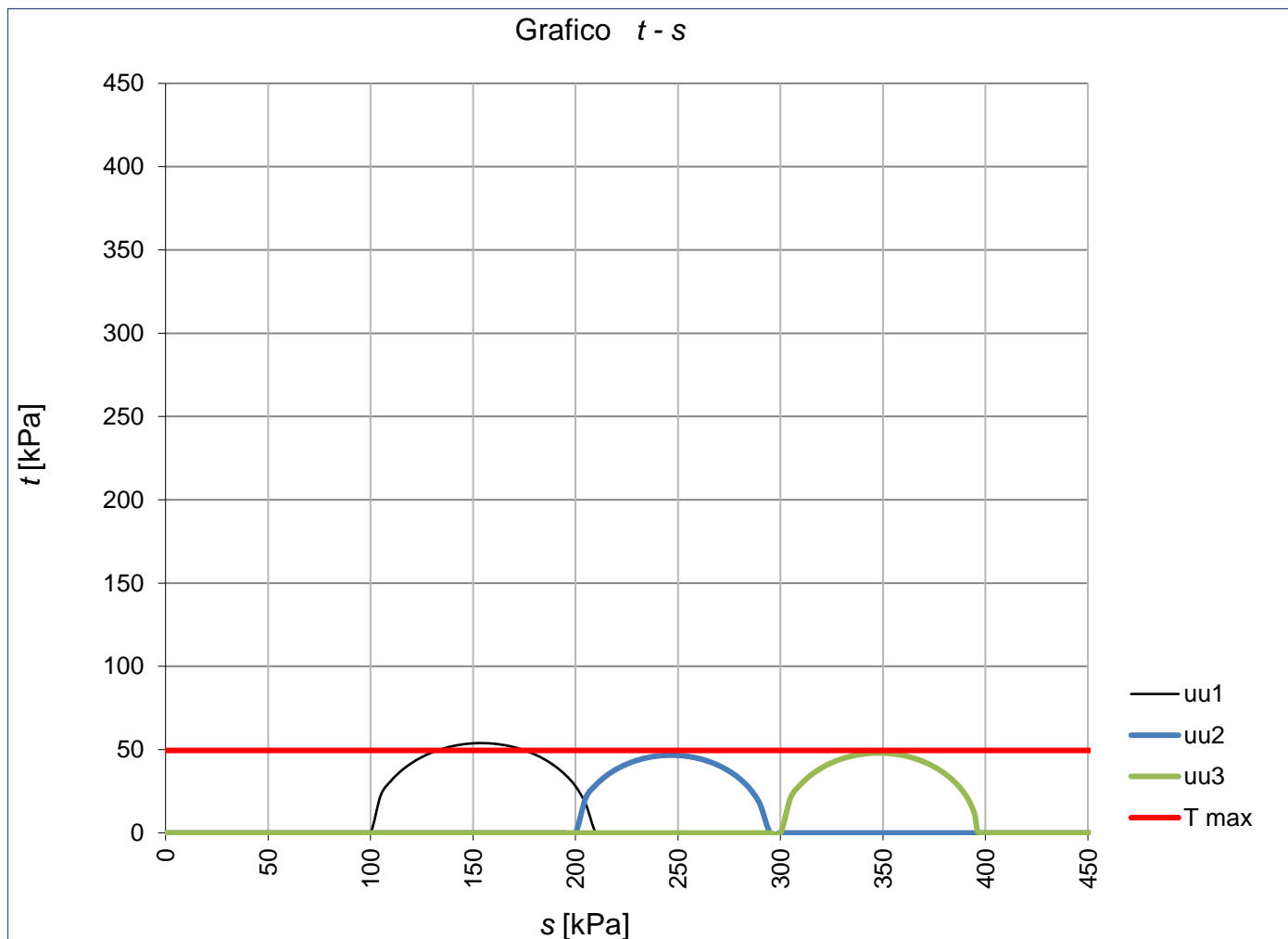
PROVINO 2			
ε	%	18,15	
σ1 - σ3	kPa	93,33	
σ3	kPa	200	



PROVINO 3			
ε	%	19,48	
σ1 - σ3	kPa	96,02	
σ3	kPa	300	

**PROVA TRIASSIALE "UU" GRAFICI SFORZI TOTALI NEL PIANO s/t (ASTM D 2850)**

COMMITTENTE:	FNM
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA':	EDOLO
SONDAGGIO :	S3
CAMPIONE:	C1 IN CLASSE Q3
PROFONDITA' :	3.40-4.00 m



<b>Resistenza al taglio non drenata <math>C_u</math></b>	<b>49,5 kPa</b>
--	-----------------



<b>Certificato</b>	<b>5680</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S3
CAMPIONE	C1 IN CLASSE Q3-Q4
PROFONDITA'	3.40-4.00 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	4.8070E-05	4.4480E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.6681E-04	1.6158E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.1874E-04	1.1710E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	4.8070E-05	4.4480E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.4353E-04	1.3844E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	9.5460E-05	9.3960E-05		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>24.4</b>	<b>24.6</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>24.5</b>			

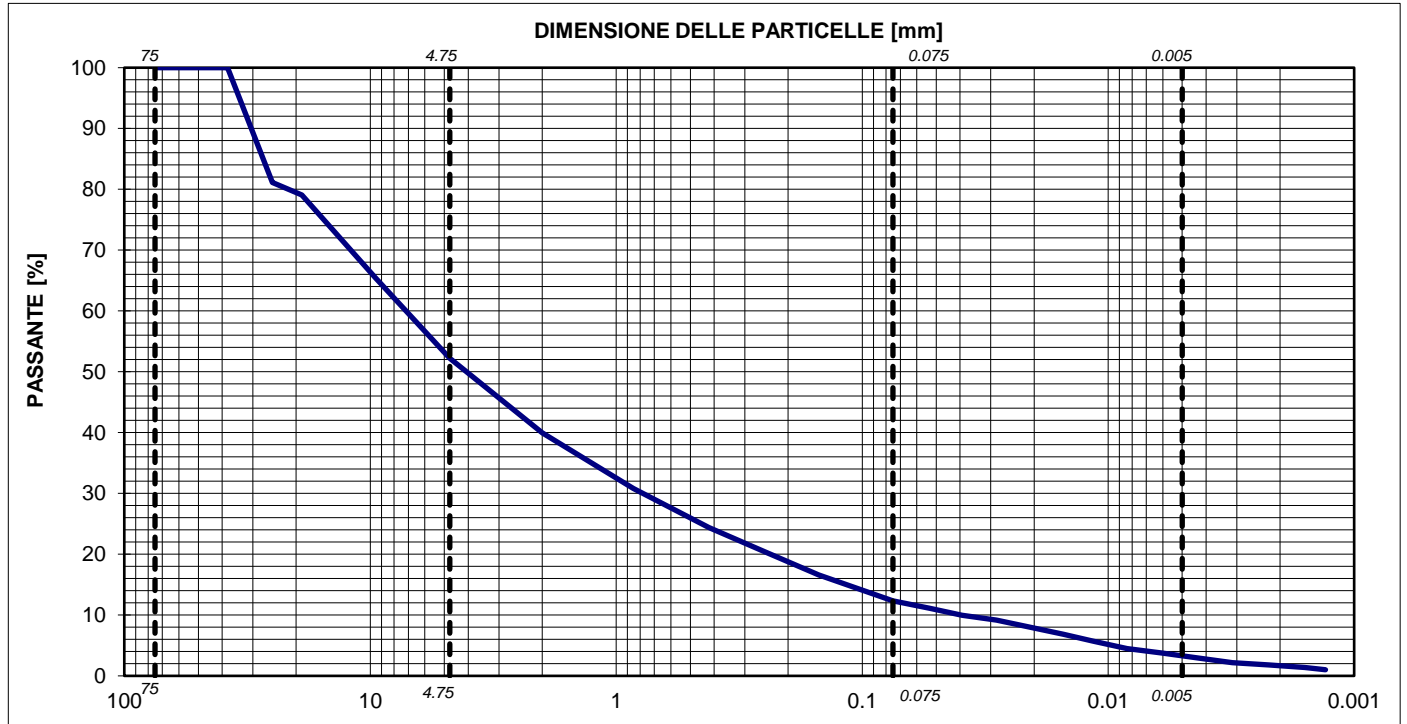
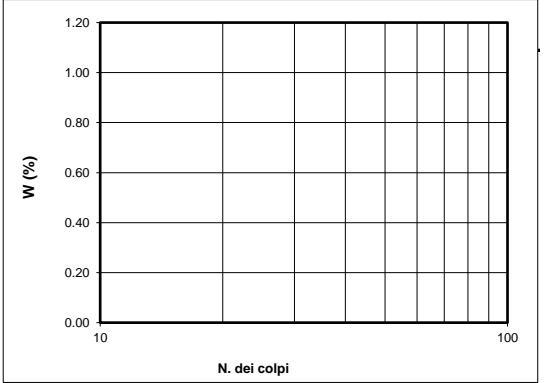


Certificato n. <b>5653</b>	del <b>06/12/2023</b>	Accettazione n. <b>3546</b>	del <b>28/11/2023</b>
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE (ASTM D2487-D422-D6913)</b>	data inizio prova <b>29/11/2023</b>	data fine prova <b>06/12/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE: C2 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 4.50-5.00 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	1327.9			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)				%
Diametro massimo	70			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)				%
Diametro minimo	30			mm						Indice di Plasticità (IP)				%
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)				%
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0533	mm	11.12	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0392	mm	9.96	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0285	mm	9.18	%						
Passante	25.4	1	81.13	%	0.0209	mm	8.01	%						
Passante	19.0	3/4	79.06	%	0.0153	mm	6.84	%						
Passante	9.5	3/8	65.39	%	0.0115	mm	5.68	%						
Passante	4.75	No. 4	52.24	%	0.0084	mm	4.51	%						
Passante	2.0	No. 10	39.98	%	0.0060	mm	3.73	%						
Passante	0.850	No. 20	30.81	%	0.0043	mm	2.95	%						
Passante	0.425	No. 40	24.38	%	0.0031	mm	2.18	%						
Passante	0.254	No. 60	20.42	%	0.0022	mm	1.79	%						
Passante	0.150	No. 100	16.57	%	0.0016	mm	1.40	%						
Passante	0.075	No. 200	12.35	%	0.0013	mm	1.01	%						
Ghiaia g	(19-75)		20.94	%	ASTM CLASSIFICATION GM GC GC-GM AASHTO M 145-82 -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		26.82	%										
Sabbia g	(2-4,75)		12.26	%	gs									
Sabbia m	(0,425-2)		15.59	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		12.03	%	CU									
Limo+argilla	(< 0,075)		12.35	%										
Limo	(0,005-0,075)		9.09	%	CC									
Argilla	(< 0,005)		3.26	%										





<b>Certificato 5667</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S3
<b>CAMPIONE:</b>	C2 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	4.00-4.50 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.5241E-05	3.4902E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5237E-05	8.5496E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.5134E-05	5.4897E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	1.9893E-05	1.9995E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.7870E-05	9.8193E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.740	2.740
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.740	2.740
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.740</b>	





<b>Certificato</b>	<b>5681</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S3
CAMPIONE	C2 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	4.50-5.00 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	5.3580E-05	4.5720E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.5877E-04	1.8202E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.0519E-04	1.3630E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	5.3580E-05	4.5720E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.5122E-04	1.7280E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	9.7640E-05	1.2708E-04		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>7.7</b>	<b>7.3</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>7.5</b>			

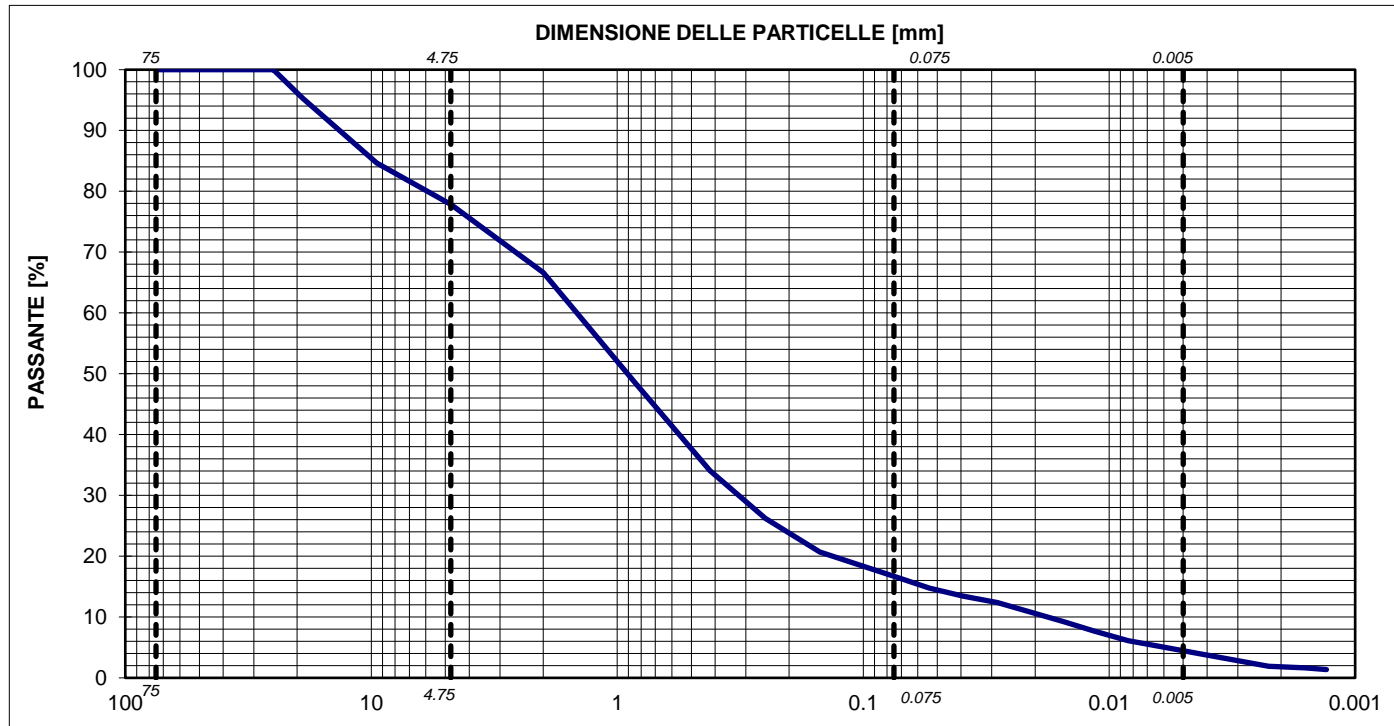
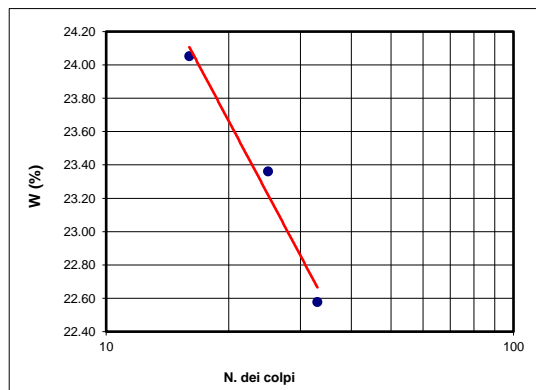


<b>Certificato n.</b> 5654	<b>del</b> 06/12/2023	<b>Accettazione n.</b> 3546	<b>del</b> 28/11/2023
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

<b>SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE</b> (ASTM D2487-D422-D6913)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	06/12/2023
<b>LIMITI DI CONSISTENZA</b> (ASTM D4318)	data inizio prova	29/11/2023	data fine prova	05/12/2023

COMMITTENTE:	FNM		
COMMESSA:	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO		
LOCALITA':	EDOLO		
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE: C3 IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 12.00-12.50 m

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					LIMITI DI CONSISTENZA				
Peso iniziale	1764.8			g	Peso iniziale	50			g	Limite Liquido (WL)	23		%	
Diametro massimo	50			mm	Diametro massimo	0.075			mm	Limite Plastico (WP)	15		%	
Diametro minimo	15			mm						Indice di Plasticità (IP)	8		%	
Contenuto d'acqua	-			%						Indice di Consistenza (IC)	-		%	
	mm	Set. in. - No.	Percentuale passante	%	Diametro	u.m.	Percentuale							
Passante	75.0	3	100.00	%	0.0537	mm	14.77	%						
Passante	50.8	2	100.00	%	0.0393	mm	13.46	%						
Passante	38.1	1 1/2	100.00	%	0.0285	mm	12.40	%						
Passante	25.4	1	100.00	%	0.0209	mm	10.83	%						
Passante	19.0	3/4	95.27	%	0.0153	mm	9.25	%						
Passante	9.5	3/8	84.66	%	0.0115	mm	7.67	%						
Passante	4.75	No. 4	77.87	%	0.0084	mm	6.10	%						
Passante	2.0	No. 10	66.68	%	0.0060	mm	5.04	%						
Passante	0.850	No. 20	48.64	%	0.0043	mm	3.99	%						
Passante	0.425	No. 40	34.08	%	0.0031	mm	2.94	%						
Passante	0.254	No. 60	26.24	%	0.0022	mm	1.89	%						
Passante	0.150	No. 100	20.69	%	0.0016	mm	1.63	%						
Passante	0.075	No. 200	16.69	%	0.0013	mm	1.36	%						
Ghiaia g	(19-75)		4.73	%	<b>ASTM CLASSIFICATION</b> SM SC SC-SM <b>AASHTO M 145-82</b> -									
Ghiaia f	(4,75-19,0)		17.41	%										
Sabbia g	(2-4,75)		11.19	%	<b>gs</b> 2.739 <b>Mg/mc</b>									
Sabbia m	(0,425-2)		32.59	%										
Sabbia f	(0,075-0,425)		17.40	%	<b>CU</b> - - <b>CC</b> - -									
Limo+argilla	(< 0,075)		16.69	%										
Limo	(0,005-0,075)		12.29	%										
Argilla	(< 0,005)		4.40	%										





<b>Certificato 5668</b>	<b>del</b>	<b>06/12/2023</b>	<b>Accettazione 3546</b>	<b>del</b>	<b>28/11/2023</b>
-------------------------	------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854A)

<b>data inizio prova</b>	<b>29/11/2023</b>	<b>data fine prova</b>	<b>04/12/2023</b>
--------------------------	-------------------	------------------------	-------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	FNM
<b>COMMESSA:</b>	'B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
<b>LOCALITA':</b>	EDOLO
<b>SONDAGGIO :</b>	S3
<b>CAMPIONE:</b>	C3 IN CLASSE Q3
<b>PROFONDITA' :</b>	12.00-12.50 m

### Dati Sperimentali

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso picnometro :	$M_f$	<i>Mg</i>	3.4799E-05	3.5264E-05
Peso picnometro + acqua distillata :	$M_a$	<i>Mg</i>	8.5782E-05	8.5558E-05
Peso picnometro + terreno a secco :	-	<i>Mg</i>	5.4829E-05	5.5300E-05
Peso terreno a secco :	$M_0$	<i>Mg</i>	2.0030E-05	2.0036E-05
Peso picnometro pieno dopo bollitura :	$M_b$	<i>Mg</i>	9.8501E-05	9.8276E-05
Temperatura interna al picnometro :	$T_b$	°C	20.00	20.00

### Risultati

		<i>Um</i>	<i>Det. 1</i>	<i>Det. 2</i>
Peso specifico terreno alla temperatura $T_b$ :	$G_{Tb}$	<i>Mg/mc</i>	2.740	2.738
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C :		<i>Mg/mc</i>	2.740	2.738
<b>Peso specifico medio :</b>		<b><i>Mg/mc</i></b>	<b>2.739</b>	



<b>Certificato</b>	<b>5682</b>	<b>del 06/12/2023</b>	<b>Accettazione</b>	<b>3546</b>	<b>del 28/11/2023</b>
--------------------	-------------	-----------------------	---------------------	-------------	-----------------------

<b>CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA (ASTM D 2216)</b>	<b>data inizio prova 29/11/2023</b>	<b>data fine prova 30/11/2023</b>
--	-------------------------------------	-----------------------------------

COMMITTENTE	FNM
COMMESSA	B35 IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO
LOCALITA'	EDOLO
SONDAGGIO	S3
CAMPIONE	C3 IN CLASSE Q3
PROFONDITA'	12.00-12.50 m

Dati sperimentali			Det. 1	Det. 2		
Tara n.1	$M_{c1}$	Mg	3.9750E-05	4.2390E-05		
Peso del campione Lordo Umido	$M_{cws}$	Mg	1.7855E-04	1.5078E-04		
Peso del Campione Netto Umido	-	Mg	1.3880E-04	1.0839E-04		
Tara n.2	$M_{c2}$	Mg	3.9750E-05	4.2390E-04		
Peso del campione Lordo Secco	$M_{cs}$	Mg	1.6273E-04	1.3977E-04		
Peso del Campione Netto Secco	$M_s$	Mg	1.2298E-04	9.7380E-05		

## Risultati

Contenuto volumetrico d'acqua	$W_n$	%	<b>12.9</b>	<b>11.3</b>		
Contenuto volumetrico medio d'acqua	$W_n$	%	<b>12.1</b>			