

RO-E-1432 - Lavori urgenti per la costruzione di un diaframma plastico per il contrasto dei moti di filtrazione in prossimità dell'abitato di Cavanella Po fra gli stanti 521-523 in sinistra Po di Venezia in Comune di Adria (RO)

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GEOTECNICA



Incaricato Dott. Geol. Enrico Farinatti



ELABORATO
N.

3

Coordinatore Progettista Dott. Geol. Pierpaolo Erbacci

Pier Erbacci
Marco Zorzan

Responsabile Procedimento Dott. Ing. Marco Zorzan

REV.	DESCRIZIONE	DATA	Perizia n. 1574 01.07.2020
1	Aggiornamento a seguito Verifica Progettuale	23/07/2020	



IND.A.G.O. s.n.c.

Indagini e Opere Ambientali e Geologiche

via Balzan, 1 - 45100 Rovigo - tel. 0425-25185


www.indago-rovigo.it

RELAZIONE GEOTECNICA:

OGGETTO: INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE FINALIZZATE ALLE VERIFICHE DI FILTRAZIONE IN CORRISPONDENZA ALL'ARGINATURA IN SX DEL FIUME PO LOC. CAVANELLA PO

REGIONE: VENETO **COMUNE:** ADRIA (RO)



AUTORI:	COMMITTENTE:	DATA:
 Dott. Geol. Enrico Farinatti	AIPO – Uff. di Rovigo	Gennaio 2019

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CENNI SULL'IDROGRAFIA TERRITORIALE.....	4
3. TOMOGRAFIA ELETTRICA	4
3.1 Strumentazione utilizzata	7
3.2 Caratteristiche geometriche degli stendimenti	7
4. INDAGINE ELETTROMAGNETICA (VLF)	8
4.1 Metodologia operativa	10
5. PROVE GEOTECNICHE.....	11
6. RELAZIONE SISMICA.....	12
7. RISULTATI DELLE INDAGINI E SINTESI DEI DATI.....	17
7.1 Indagini Geofisiche.....	17
7.2 Indagini Geotecniche	18
8. MODELLO NUMERICO.....	19
8.1 Flusso stazionario	23
8.2 Flusso transitorio	24
8.3 Verifica al sifonamento in riferimento alle NTC 2018.....	26
9. CONCLUSIONI FINALI.....	28
ALLEGATI	29
All.1: Tomografia elettrica	
All. 2: Confronto tra profilo elettromagnetico e geoelettrico	
All. 3: Prove geognostiche	
All. 4: Prove di laboratorio	
All. 5: Sezione litostratigrafica	
All. 6: Verifica alla liquefazione	
All. 7: Risultati modellazioni numeriche	
Integrazione relazione geotecnica	
Appendice: Studio di risposta sismica locale	

1. PREMESSA

Lo scrivente, su incarico di AIPO (Agenzia Interregionale per il fiume Po), ha eseguito una campagna di misure geotecniche e geofisiche in località Cavanella Po, nel Comune di Adria in provincia di Rovigo, allo scopo di modellare i fenomeni di filtrazione e individuare un intervento atto ad eliminare i fontanazzi, verificatisi anche nell'ultimo episodio di piena (Ott-Nov. 2018).

Onde definire al meglio il modello geologico e geotecnico, sono stati eseguiti 4 profili di geoelettrica, 3 profili Vlf (elettromagnetometro) anche allo scopo di verificare l'eventuale presenza di ordigni bellici, 4 sondaggi a carotaggio continuo, 4 prove CPTU ed una prova SCPTU. La figura che segue riporta l'ubicazione delle prove eseguite.

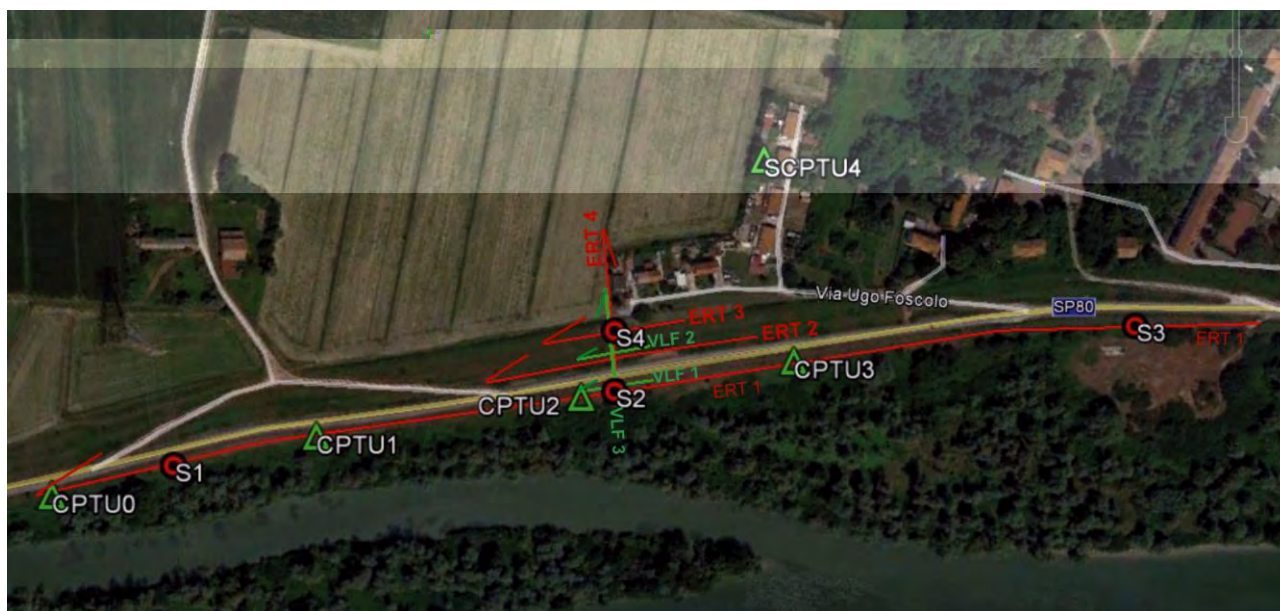


Fig. 1: Ubicazione indagini

Di seguito si riporta una tabella recante le coordinate wgs84 delle indagini eseguite:

PROVA	LATITUDINE	LONGITUDINE
S1	45.026387	12.144815
S2	45.027702	12.148113
S3	42.029192	12.152241
S4	45.028049	12.147931
CPTU0	45.025969	12.143947
CPTU1	45.026827	12.145846
CPTU2	45.027588	12.147852
CPTU3	45.028241	12.149483
CPTU4	45.029336	12.148029
ERT 1 INIZIO	45.029465	12.153273

ERT 1 FINE	45.025916	12.143700
ERT 2 INIZIO	45.028290	12.149118
ERT2 FINE	45.027471	12.147079
ERT 3 INIZIO	45.028240	12.148439
ERT3 FINE	45.027817	12.147370
ERT 4 INIZIO	45.027856	12.148099
ERT 4 FINE	45.028560	12.147542

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CENNI SULL'IDROGRAFIA TERRITORIALE.

La frazione di Cavanella Po sorge a 1 m dal livello del mare sul lato sinistro del Fiume Po a circa 8 km dal Comune di Adria di cui essa fa Parte. E' ubicata nella porzione orientale della provincia di Rovigo. Il Comune di Adria confina rispettivamente con i Comuni di: Cavarzere (VE), San Martino di Venezze, Pettorazza Grimani, a Nord; con Ceregnano, Villadose, Villanova marchesina, Gavello ad Ovest; con Loreo, ad Est e con Papozze, Corbola, Taglio di Po a Sud. Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di numerosi corsi d'acqua e da una rete secondaria di canali e scoli consorziali e non, oltre che da fossati interpoderali. I principali corsi d'acqua che attraversano il Comune da W a E, sono, partendo da Sud:

1. Il Po di Venezia, che delimita parte del confine meridionale del Comune. Tale corso d'acqua ha, qui, un andamento meandriforme.
2. Lo Scolo Crespino, che passa vicino all'abitato di Bellombra ed attraversa da W a E la porzione occidentale del Comune, ha un andamento sinuoso, con locali tratti rettificati.
3. Il Collettore Padano Polesano, che corre quasi parallelamente al Canalbianco, seppure con una quota altimetrica inferiore, attraversando l'intero comune ed uscendone presso Cavanella Po. L'andamento è completamente rettilineo artificiale.
4. Il Canalbianco, divide quasi a metà il territorio comunale con il suo andamento da Ovest a Est e si getta nel Po di levante presso il confine orientale di Adria. Prima del centro di Adria si divide in due rami: quello a Nord chiamato "Ramo di Castello" interseca il centro storico, mentre a sud passa il ramo Navigabile.

3. TOMOGRAFIA ELETTRICA

La resistività elettrica rappresenta una delle proprietà fisiche più utilizzate per l'esplorazione geofisica del sottosuolo, grazie soprattutto all'ampio spettro di valori che essa può assumere al variare della natura dei corpi investigati.

Questa metodologia rappresenta uno dei sistemi d'indagine più conosciuti e affidabili, le cui principali applicazioni consentono di ricostruire la stratigrafia di massima dei terreni,

rilevare la presenza di strutture sepolte, effettuare ricerche idriche o di acquiferi a diverso grado salino, monitorare movimenti degli acquiferi stessi o di fluidi in generale, mappare siti contaminati. Tale sistema d'indagine consente di ottenere la distribuzione della resistività elettrica nel sottosuolo, elettricamente disomogeneo, immettendo una corrente continua mediante due elettrodi conficcati nel terreno, detti convenzionalmente AB, e misurando contemporaneamente la differenza di potenziale (d.d.p.) associata al campo elettrico generato tra due elettrodi distinti dai primi, detti convenzionalmente MN (fig.2).

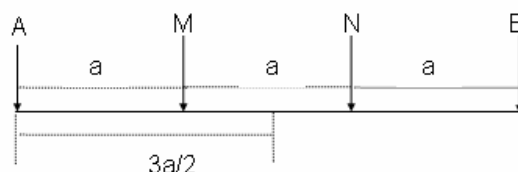


Fig. 2. Schematizzazione del dispositivo quadripolare tipo WENNER, comunemente utilizzato per l'acquisizione di dati di resistività elettrica. AB: elettrodi di corrente; MN: elettrodi di potenziale.

Variando la distanza tra gli elettrodi A e B, o tra M e N, o tra AB e MN, e misurando ogni volta la corrente immessa agli AB e la differenza di potenziale "d.d.p." risultante agli MN, si ottiene la resistività detta apparente, secondo la formula:

$$\rho_a = k \frac{\Delta V}{I} \text{ dove } k = \pi \frac{AM * AN}{MN} \quad (\Omega m)$$

in cui k è la costante geometrica del dispositivo quadripolare e dipende soltanto dalle distanze interelettrodiche.

Il valore di resistività apparente varia in funzione: a) della posizione reciproca degli elettrodi A, B, M e N (quadripolo elettrico), in quanto parti diverse del corpo vengono investigate dal passaggio della corrente; b) dalla misura della risposta in termini di d.d.p..

A causa della loro maggiore convenienza in termini di tempi di esecuzione delle misure, la pratica geofisica ha privilegiato alcune combinazioni dei 4 elettrodi A, B, M e N, come ad esempio quella di fig 2, detta quadripolo "**Wenner**", dove gli elettrodi sono equidistanziati e sullo stesso asse.

A passo costante (distanza interelettrodica) corrisponde una profondità di investigazione all'interno del terreno all'incirca costante, mentre per ottenere un'informazione a diverse profondità occorre allargare progressivamente il passo del quadripolo.

Nel presente lavoro è stato utilizzato un altro tipo di dispositivo che ha rivelato una maggior efficacia nelle indagini in terreni come quello in oggetto. Le geometrie quadripolari

corrispondono al cosiddetto “**gradiente multiplo**” (Multiple Gradient Array), che presuppone la disponibilità di uno strumento multicanale in grado di effettuare sino a 4 misure di resistività contemporaneamente. In questo caso si mantiene fissa la posizione degli elettrodi di corrente, traslando quelli di potenziale e misurando di volta in volta la d.d.p.

La schematizzazione del dispositivo tipo “Gradient Array” è riportata in fig.3, con C_1 C_2 elettrodi di corrente e p_1 p_2 elettrodi di potenziale.

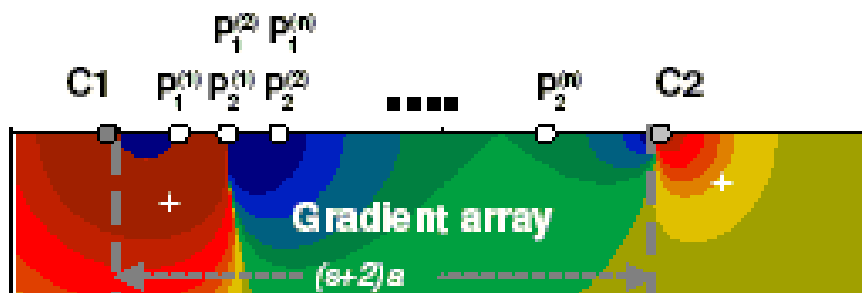


Fig. 3. Schematizzazione del dispositivo quadripolare tipo “Gradient array”, utilizzato per l'acquisizione dei dati di resistività elettrica

La maggior efficacia di queste misure sta nel fatto che esse risultano avere una grande capacità risolutiva sia in senso verticale che laterale. Essendo però composte da un numero di punti di misura molto elevato rispetto ai dispositivi elettrodi “tradizionali”, non sono molto praticate, in quanto richiedono una strumentazione particolarmente sofisticata.

La **tomografia elettrica** rappresenta la tecnica di indagine geoelettrica che permette di acquisire informazioni in simultanea dipendenza della profondità e della distanza orizzontale interelettrodica, e che quindi consente di ottenere informazioni reali sui valori di resistività sia in senso verticale che laterale (lungo cioè una sezione bidimensionale).

Questa metodologia di misura, che nella pratica geofisica costituisce l'evoluzione attuale della nota prospezione geoelettrica, è stata messa a punto alcuni anni fa sfruttando i progressi dell'elettronica, sia per un'acquisizione automatica sul campo che per un'interpretazione dei dati in termini bi- e tri-dimensionali.

Tale tecnica permette di disporre sul terreno da investigare un numero elevato di elettrodi (32, 64 o più), con distanza reciproca dipendente dalla risoluzione e dalla profondità d'indagine richieste; attraverso gli elettrodi viene alternativamente inviata corrente o misurata la differenza di potenziale, in una sequenza pre-programmata. Si ottiene così l'andamento sia verticale che laterale della resistività apparente, che è uso rappresentare

in forma di pseudosezione, ossia come tabella di valori organizzati in un piano di riferimento dove sull'asse orizzontale si riporta un valore corrispondente alla distanza sul terreno tra gli elettrodi più esterni, e sull'asse verticale un'ordinata ricavata dalla complessiva larghezza del quadripolo.

Il risultato è quindi una figura bidimensionale nella quale tutti i punti di eguale resistività apparente vengono collegati da una curva detta isoresistiva. Questo quadro deve essere quindi opportunamente "interpretato" in modo da poter desumere dalle resistività apparenti i valori della resistività reale e la geometria della sua distribuzione.

3.1 Strumentazione utilizzata

Nelle indagini è stato utilizzato un georesistivimetro mod. ABEM Terrameter LS con compensazione automatica dei potenziali spontanei.

Il trasmettitore di corrente opera con correnti da 0.2 a 2500 mA, con un voltaggio massimo di ± 600 V ed un impulso t di corrente variabile da 0.1 a 4 sec. Il ricevitore, a quattro canali, ha un'impedenza min. di 10 M Ω . La precisione di $\Delta V/I$ risulta superiore allo 0.5%.

I dati sono stati elaborati e interpretati in termini di profilo di resistività mediante il software ErtLab 2D-3D[®].

3.2 Caratteristiche geometriche degli stendimenti

Sono stati realizzati 4 stendimenti lineari. Il primo (Ert1) è composto da 5 avanzamenti (Roll-Along), il terzo ed il quarto profilo (Ert3 e Ert4) sono composti da 2 avanzamenti, nel secondo invece (Ert2) non è stato effettuato roll-along.

La lunghezza totale degli stendimenti è risultata la seguente:

n. profilo	n. elettrodi	lungh. totale (m)	Offset elettrodi
1	168	835	5
2	48	188	4
3	96	95	1
4	96	95	1

La profondità d'indagine raggiunta è di 50m da p.c. per il profilo più lungo (Ert1), 40m per il secondo profilo (Ert2), e 20m per gli altri due (Ert3 e Ert4). I risultati dell'indagine sono riportati graficamente in all. 1.

4. INDAGINE ELETTROMAGNETICA (VLF)

Il principio del metodo consiste nel misurare il campo magnetico secondario generato da corpi conduttivi sotterranei: il campo VLF è approssimabile ad un campo piano (in condizioni di “far field”); di conseguenza le zone di anomalia sono dovute alla generazione di un campo magnetico secondario, del quale viene misurata la componente verticale Hz. La fig. 4 mostra il principio di funzionamento del metodo.

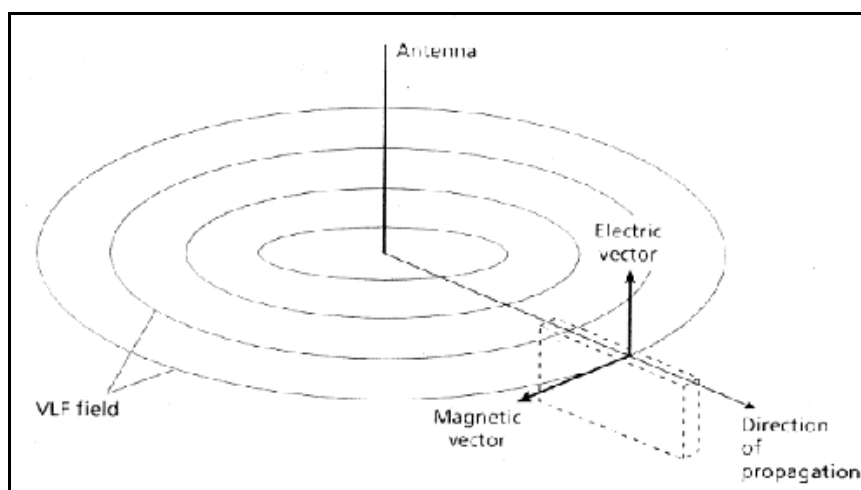


Fig. 4: principio di funzionamento del metodo VLF

La profondità di penetrazione, come per tutti i metodi elettromagnetici, è funzione della conducibilità del mezzo (terreno) e della frequenza utilizzata. Di seguito si riporta la nota formula per il calcolo della “profondità di pelle” (skin depth), oltre la quale l’ampiezza del segnale è diminuita esponenzialmente di un ordine di grandezza (e^{-1}) rispetto al segnale iniziale:

$$\text{Prof. (m)} = 503 (\rho [\Omega\text{m}]/f[\text{Hz}])^{1/2}$$

La figura che segue, a titolo del tutto indicativo, riporta il nomogramma per il calcolo della profondità d’indagine, date la conducibilità del terreno e la frequenza utilizzata.

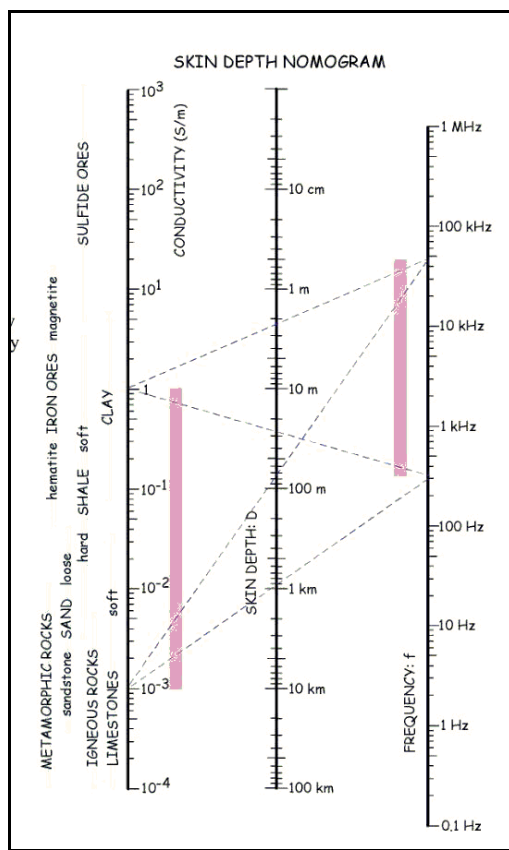


Fig. 5: Nomogramma per il calcolo della profondità d'indagine

Le misure elettromagnetiche sono state effettuate con uno strumento elettromagnetico VLF (Very Low Frequency), mod. EMFAD UG12 DS, in grado di lavorare su più frequenze simultaneamente. Il range di frequenze varia da 1 kHz a 160 kHz. Il metodo sfrutta il campo elettromagnetico generato da trasmettitori radio. Nel caso non vi siano segnali misurabili, è possibile utilizzare un apposito generatore che è in grado di fornire frequenze comprese tra 19 e 124 kHz.

Ciò che fisicamente viene misurato dallo strumento è la componente verticale del campo magnetico secondario, H_z (A/m), che risulta proporzionale alla conducibilità del terreno indagato: tanto più pronunciata è una eventuale anomalia ad elevata conducibilità, tanto maggiore risulta la componente verticale del campo secondario (si veda la fig. 6).

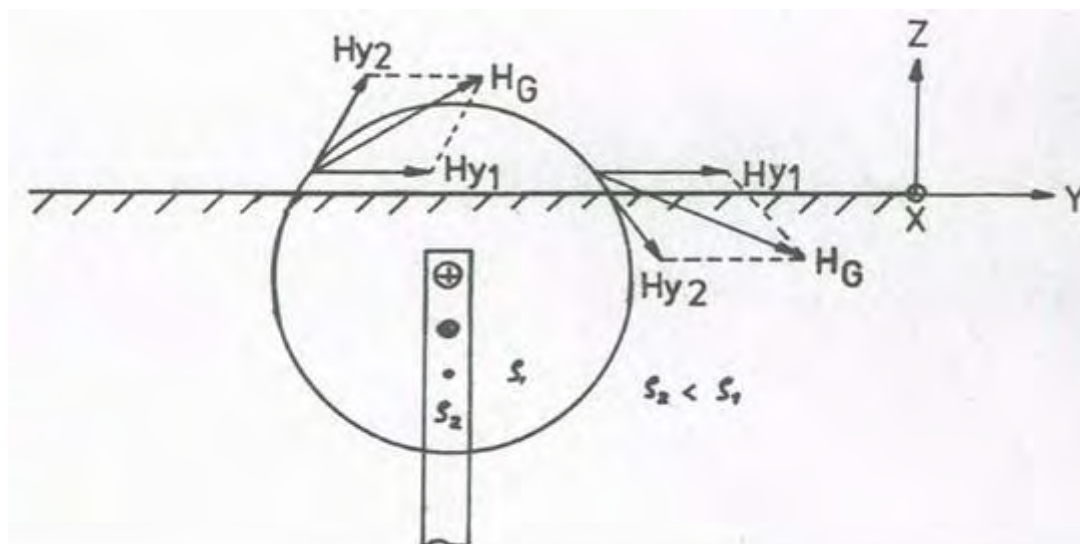


Fig. 6: Formazione della componente verticale del campo magnetico secondario determinato da una piastra conduttiva nel sottosuolo omogeneo

4.1 Metodologia operativa

Nel sito sono state utilizzate diverse frequenze alcune rilevate ed altre generate.

Sono stati realizzati 3 profili sovrapposti a porzioni delle linee geoelettriche precedentemente descritte. Il passo di acquisizione delle misure è stato di 1 metro.

I profili sono stati elaborati in due dimensioni dal software HzEMSoft, appositamente sviluppato dalla Emtomo Ltd per lo strumento Emfad. I dati sono stati infine confrontati con quelli dell'indagine geoelettrica.

L'allegato 2 riporta la sezione 2D (Vif 3) elaborata e interpretata in termini di resistività elettrica e sovrapposta all'Ert4, realizzato ortogonalmente alla direzione degli argini.

Come detto in premessa, scopo principale dell'esecuzione delle indagini con elettromagnetometro è stato quello di verificare la presenza di eventuali masse metalliche assimilabile a ordigni bellici: durante la seconda guerra mondiale infatti, una zona limitrofa all'area di indagine fu sottoposta a bombardamenti. Da questo punto di vista, l'esito dell'indagine è stato negativo e dunque si è potuto procedere con le perforazioni previste.

5. PROVE GEOTECNICHE

Come accennato in premessa, nel sito sono state realizzate alcune prove geognostiche.

In particolare sono stati realizzati 4 sondaggi e 5 prove CPTU.

I sondaggi hanno raggiunto le seguenti profondità:

S1 - 30m, S2 - 35m, S3 - 30m, S4 - 25m.

I sondaggi S1, S2 ed S3 sono stati realizzati nella parte sommitale dell'argine, il sondaggio S4 invece è stato realizzato alla base. L'ubicazione delle prove è riassunta in figura 1.

Sono state realizzate anche 4 prove CPTU fino a 30m di profondità sulla sommità dell'argine ed una prova SCPTU nei pressi dell'abitato.

Per i risultati delle indagini geognostiche si rimanda all'allegato.

Durante i sondaggi è stato effettuato il prelevamento di alcuni campioni sui quali sono state realizzate delle prove di laboratorio. Di seguito un riassunto delle prove realizzate.

PROG.	CAMP. N°	SONDAGGIO	TIPO	PROF.TA' DI PRELIEVO	DATA PRELIEV	PROVE
1	A	S1	INDISTURBATO	7.50 - 8.10	14.12.2018	Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura
2	B		INDISTURBATO	12.00 - 12.60		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
3	R1		RIM.	13.00 - 13.50		Limiti atterberg, vagliatura
4	C		INDISTURBATO	15.50 - 16.10		
5	R2		RIM.	21.00 - 21.50	17.12.2018	Limiti atterberg, vagliatura
6	R3		RIM.	24.00 - 24.50		
7	R4		RIM.	25.50 - 26.00		Limiti atterberg, vagliatura
8	R5		RIM.	29.40 - 29.70		Limiti atterberg, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
1	R1	S2	RIM. DA SPT	4,50 - 4,95	03.12.2018	
2	A		INDISTURBATO	9.00 - 9.50		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
3	R2		RIM. DA SPT	12.50 - 12.95	04.12.2018	Limiti atterberg, vagliatura
4	R3		RIM. DA SPT	15.00 - 15.45		-
5	R4		RIM.	16.00 - 16.50		Limiti atterberg, vagliatura
6	R5		RIM.	18.00 - 18.50		Limiti atterberg, vagliatura
7	R6		RIM. DA SPT	19.50 - 19.95		Limiti atterberg, vagliatura
8	R7		RIM.	22.00 - 22.50		Limiti atterberg, vagliatura
9	R8		RIM.	28.00 - 28.50	05.12.2018	Limiti atterberg, vagliatura
10	B		INDISTURBATO	32.50 - 33.00		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)

1	R1	S3	RIM.	4.00 - 5.00	12.12.2018	Limiti atterberg, vagliatura
2	A		INDISTURBATO	7.50 - 8.10		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
3	B		INDISTURBATO	12.00 - 12.60		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
4	C		INDISTURBATO	18.00 - 18.60		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
5	R2	S3	RIM.	21.00 - 22.00	13.12.2018	Limiti atterberg, vagliatura
6	R3		RIM.	27.00 - 27.50		Limiti atterberg, vagliatura
7	R4		RIM.	28.00 - 28.50		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
1	A	S4	INDISTURBATO	1.50 - 2.10	06.12.2018	Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
2	R1		RIM.	4.50 - 5.00		Limiti atterberg, vagliatura
3	R2		RIM.	7.50 - 8.00		Limiti atterberg, vagliatura
4	R3		RIM.	10.50 - 11.00		Limiti atterberg, vagliatura
5	R4		RIM.	13.50 - 14.00		Limiti atterberg, vagliatura
6	R5		RIM.	16.50 - 17.00		Limiti atterberg, vagliatura
7	A		INDISTURBATO	19.50 - 20.10	07.12.2018	Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)
8	R6		RIM.	24.10 - 24.40		Limiti atterberg, peso di volume, vagliatura, prova permeabilità in cella triassiale (o edometrica)

Anche in questo caso, il dettaglio dei risultati è riportato in allegato.

6. RELAZIONE SISMICA

Con l'entrata in vigore l'8/5/2003 della OPCM n. 3274, il territorio italiano è stato suddiviso in quattro zone sismiche; con l'introduzione della quarta zona sismica, tutto il territorio nazionale viene definito come sismico. Il Consiglio Regionale del Veneto, con delibera n. 67 del 3/12/2003, ha fatto proprio e approvato il nuovo elenco dei comuni sismici del Veneto e la località di Cavanella Po, in Comune di Adria, è stata classificata in Zona Sismica 4, ovvero la zona meno pericolosa, dove le probabilità di danni sismici sono basse. I valori di accelerazione orizzontale massima attesi in Zona Sismica 4, sono $a_g \leq 0.05$, su suolo rigido e pianeggiante, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. In realtà, anche quest'ultima classificazione è stata superata, a seguito dell'entrata in vigore delle NTC2008 e del DGRV n. 71/2008, viene approvata la nuova "Mappa di pericolosità sismica del territorio Nazionale" espressa in termini di accelerazione massima al suolo ($a_g \max$) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni) riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/sec). Il valore di a_g , per la località di Cavanella Po, come si può vedere dalla fig.7, varia da $0.05 \leq a_g \leq 0.075$

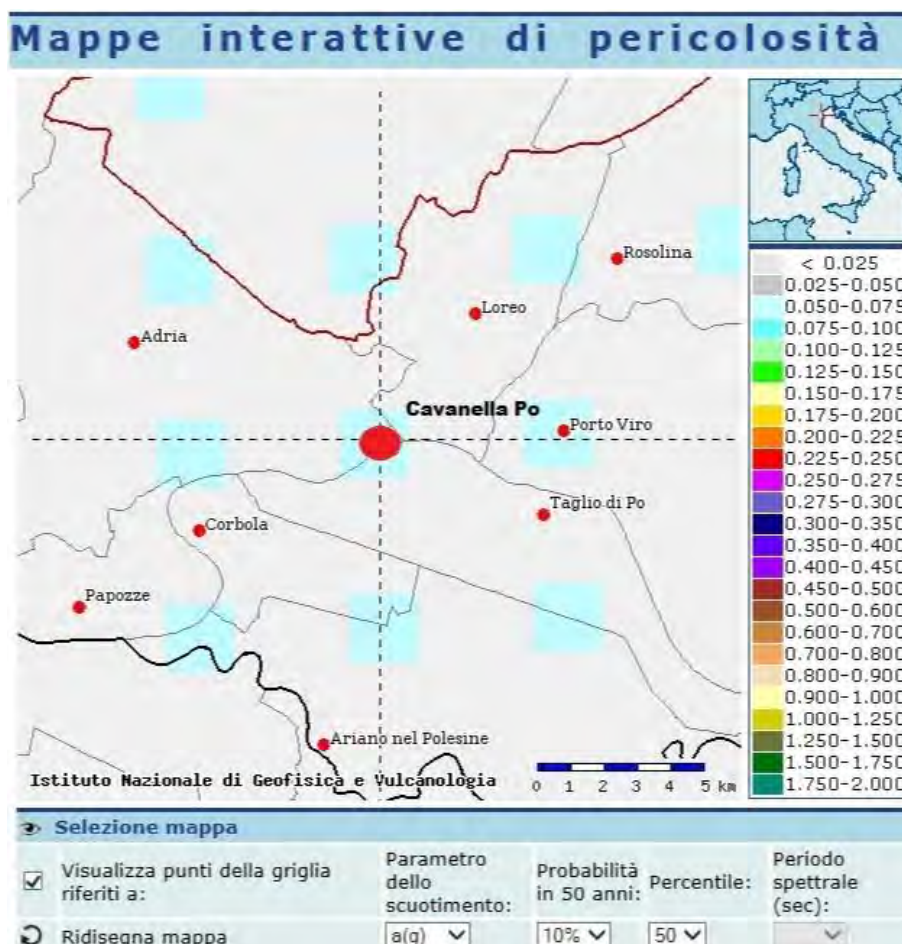


Figura 7 –Mappa della pericolosità sismica dell'area – I quadrati indicano il nodo con espressi i valori di accelerazione (Fonte – Mappe interattive dell'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia - <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Trattandosi in questo caso di un argine fluviale, si è considerata una classe d'uso III e si è fatto riferimento alle grandi opere. Ne consegue un coeff. d'uso $C_u = 1.5$, con vita nominale $V_n = 100$ anni e un tempo di ritorno T_r di 1424 anni per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

I parametri sismici a cui fare riferimento, sono riportati nella tab. che segue.

Stato Limite	TR [anni]	ag [g]	Fo	Tc* [s]
SLO	90	0.037	2.535	0.289
SLD	151	0.044	2.564	0.318
SLV	1424	0.076	2.860	0.393
SLC	2475	0.085	2.913	0.418

Vita di riferimento V_r per l'azione sismica = 150

Per la caratterizzazione sismica del sito, è stata effettuata un'indagine SCTPU 04 (vedi allegato), dalla quale risulta un suolo tipo D con un valore di $V_{s30} = 162$ m/s.

Ne consegue la seguente tabella sintetica classificativa:

CLASSIFICAZIONE DEL SITO NTC 2018
 Data: Giugno 2012
 Località: Cavoneta Po (RO)
 Metodo di indagine: SCPTU (misura Vs)
 Strumentazione utilizzata: Corno sismico Techno Penta
 Metodo di energizzazione: massa battente
 Geometria sfondimento: nessuna

Coordinate UTM WGS84

Latitudine	Longitudine
45.53	12.15

RISPOSTA SISMICA LOCALE
 (si vedano le tabelle sottostanti per ricavare i valori dei coeff. C₀ e dei coeff. amplificazione S)

Categorie di suolo di fondazione:

	S ₀	C ₀	S ₀ e S ₁ e S ₂
A Terreno molto soffice e terreni molto rigidi caratterizzati da valori della velocità di taglio superiori a 800 m/s, equivalentemente comprendenti la superficie di caratteristiche meccaniche più elevate, con spessore massimo pari a 5 m.	1,00	1,00	1,00
B Rivoli teneri e depositi di terreni a grana grossa molto allentati e terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un raddoppio della profondità massima per la profondità e da valori di velocità equivalentemente compresi tra 250 m/s e 800 m/s.	1,2	1,35	1,20
C Depositati di terreni a grana grossa moderatamente allentati e terreni a grana fine moderatamente consistenti con profondità del sondaio superiore a 50 m, caratterizzati da un raddoppio della profondità massima per la profondità e da valori di velocità equivalentemente compresi tra 150 m/s e 250 m/s.	1,5	1,45	1,30
D Depositati di terreni a grana grossa estremamente allentati e di terreni a grana fine estremamente consistenti, con profondità del sondaio superiore a 10 m, caratterizzati da un raddoppio della profondità massima per la profondità e da valori di velocità equivalentemente compresi tra 100 e 150 m/s.	1,8	1,95	1,50
E Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalentemente correlati a quelli definiti per le categorie C e D, con profondità del sondaio non superiore a 10 m.	1,8	1,67	1,50

I parametri α_0 , F_0 e T_0 vengono forniti dalla normativa.

Categorie Topografiche:

	S ₁	
T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	1	
T2 Pendii con inclinazione media $\geq 15^\circ$	1,2	valore alla sommità del pendio
T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° a $\leq 30^\circ$	1,2	valore della cresta del rilievo
T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $\geq 30^\circ$	1,4	valore della cresta del rilievo

Le sovraespresse categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Nonché gli spettri di risposta elastici riportati in fig. 8.

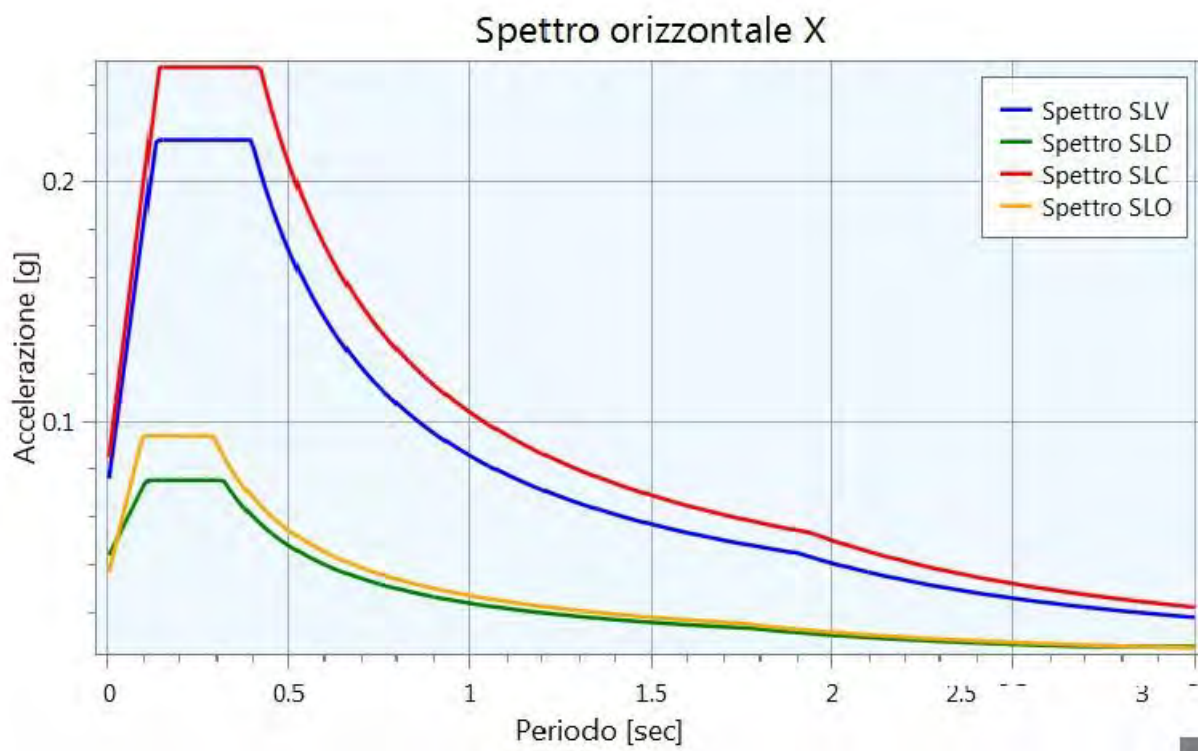


Figura 8 –Spettri di risposta elastici orizzontali

Per la Località di Cavanella Po, è stata verificata l'analisi di disaggregazione della pericolosità sismica, che consente di determinare il contributo di varie sorgenti sismo genetiche alla pericolosità sismica del sito in esame. Per questo tale analisi viene condotta in termini di magnitudo (M) e distanza (R).

Come si può osservare dal grafico e dalla tabella riportati di sotto, il contributo maggiore alla pericolosità sismica dell'area, che per altro non si trova in zona sismogenetica, è da attribuirsi a terremoti con ipocentro ad almeno 40 km di distanza e con magnitudo attesa tra 4.5 e 5.5.

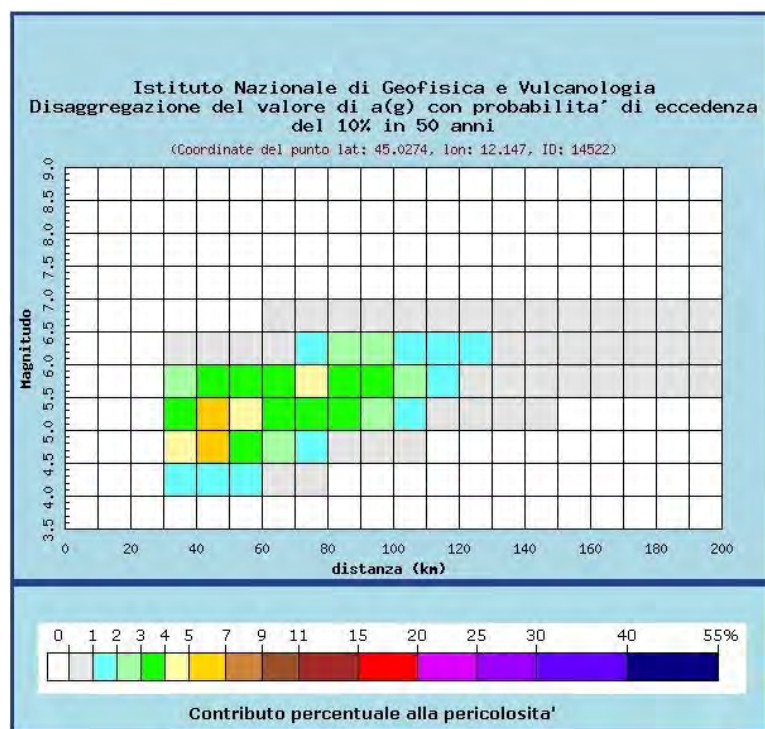


Fig. 9 : Analisi di disaggregazione del sito in esame (SLV)

Distanza in km	Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 45.0274, lon: 12.147, ID: 14522)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	1.670	4.130	3.310	2.110	0.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	1.940	5.550	5.220	3.830	0.568	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	1.050	3.740	4.230	3.580	0.579	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.389	2.230	3.110	3.010	0.584	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.057	1.860	3.840	4.170	1.860	0.244	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.791	3.170	3.990	2.270	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.209	2.090	3.270	2.190	0.378	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.022	1.180	2.480	1.940	0.355	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.499	1.640	1.530	0.291	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.166	0.985	1.220	0.239	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.046	0.582	0.949	0.193	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.008	0.392	0.807	0.172	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.253	0.675	0.153	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.122	0.448	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.056	0.298	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.138	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.040	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.460	73.300	1.740

Fig. 10: Tab. relativa alla disaggregazione (SLV)

Per il sito in esame è stata condotta la verifica alla liquefazione, come previsto dalle NTC 2018 (§ 7.11.3.4.2), nel livello sabbioso compreso tra 6.0 m da p.c. fino ad una profondità di 20 m, essendo il valore di a_g atteso in superficie uguale a 0.137.

La verifica è stata eseguita utilizzando le velocità V_s ottenute dalla prova con cono sismico e supponendo la presenza di una percentuale di limo e/o argilla compresa tra il 5% e il 35%, nonché una magnitudo di riferimento $M = 4.5$ (non trattandosi di zona sismogenetica).

Viene calcolato il coefficiente di sicurezza (previa una “normalizzazione” dei dati ottenuti per riportarli alla magnitudo di riferimento):

$$F_s = CRR_{7.5}/CSR_{7.5}$$

dove:

$CRR_{7.5}$ = rapporto di resistenza ciclica (per $M=7.5$)

$CSR_{7.5}$ = rapporto di tensione ciclica (per $M=7.5$)

I risultati ottenuti (vedere grafico e tabella dell'allegato 6) indicano che per questo livello, fino a 16 m di profondità da p.c., esiste un reale **rischio di liquefazione. Per questo motivo, in base a quanto prescritto dalla normativa vigente, si dovrebbe procedere ad uno Studio di Risposta Sismica Locale.**

7. RISULTATI DELLE INDAGINI E SINTESI DEI DATI

7.1 Indagini Geofisiche

Al fine di costruire un modello il più possibile aderente alla realtà stratigrafica del sito in esame, sono state condotte diverse linee tomografiche elettriche che, in sostanza, hanno dato i seguenti risultati:

- La sommità arginale mostra sovente valori di resistività elevati (anche intorno a 100 Ohmxm), indice della presenza di sabbie non sature e quindi di terreni con permeabilità media;
- Per almeno 200 m a valle e 200 m a monte la situazione stratigrafica resta costante e le superfici di separazione tra i vari litotipi sono piano-parallele;
- In sostanza si registra la presenza di un banco sabbioso che si spinge fino a circa 25-30 m dalla sommità arginale, al quale segue uno strato continuo a minor resistività e quindi prevalentemente argilloso/limoso;
- Sia a monte che a valle il livello sabbioso si restringe tanto a tetto che a letto;

- Le indagini elettromagnetiche VLF confermano in sostanza quanto appena descritto.

7.2 Indagini Geotecniche

L'assetto litostratigrafico ipotizzabile dall'interpretazione delle indagini geofisiche è stato confermato dalle indagini geognostiche condotte. In particolare si evidenzia quanto segue:

- Il banco di sabbia, nella parte centrale della sezione indagata, coincidente con S2/CPTU2, risulta continuo a partire da circa 12 m dalla sommità arginale fino a circa 28-30 m dalla sommità arginale: si tratta del punto di massima profondità raggiunto da questo strato;
- I dati delle stratigrafie e delle CPTU/SCPTU confermano che il banco sabbioso si rastrema a tetto e a letto, sia a monte che a valle del punto centrale;
- La continuità dello strato argilloso a letto è confermata.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle caratteristiche geotecniche e idrauliche utilizzate anche per la costruzione del modello di filtrazione lungo la sezione arginale. Le caratteristiche sono dedotte sia dalle prove Lefranc condotte nei fori di sondaggio, sia dalle permeabilità misurate in cella triassiale.

n. Strato	Descrizione	K (m/s)	n (-)
Strato 1	Sabbia limosa (argine)	1,5e-6	0,6
Strato 2	Limo argilloso (argine)	2,3e-8	0,8-0,7
Strato 3	Limo argilloso	2,3e-8	0,8
Strato 4	Sabbia	1,5e-4	0,6-0,7
Strato 5	Argilla limosa	1,5e-9	0,8-0,9

In sostanza l'all. 5 riassume la situazione litostratigrafica riscontrata e riporta una ipotesi di diaframma; relativamente all'estensione di questo diaframma non si fanno ipotesi; sicuramente il punto corrispondente con S2/S4 dovrà essere centrale allo sviluppo dell'opera. Si fa notare che lateralmente la permeabilità del banco sabbioso cala di almeno un ordine di grandezza rispetto alla zona centrale.

L'allegato 3 riporta il dettaglio delle indagini geognostiche effettuate e l'all. 4 il dettaglio delle prove di laboratorio.

8. MODELLO NUMERICO

La costruzione del modello numerico si è dunque basata sulla situazione stratigrafica e idraulica dedotta dalle indagini effettuate e dai dati pregressi.

Essendo la stratificazione pressoché piano parallela per tutto il tratto interessato dall'intervento di diaframmatura, si è preferito, anziché ipotizzare due sezioni che, di fatto, sarebbero state del tutto simili, effettuare diverse simulazioni sulla sezione più svantaggiata, che infatti coincide con la sezione in asse all'ultimo evento di rifluimento avvenuto.

La sezione tipo utilizzata per la modellazione del flusso è riportata in fig. 11a/b/c/d/e ed è stata ricavata a seguito di rilievo plano-altimetrico con GPS differenziale: si tratta di un modello ad elementi finiti elaborato con il codice di calcolo ZSoil della Zace Ltd (Svizzera). Il modello è formato da circa 600 elementi, 5 litotipi differenti e un setto impermeabile.

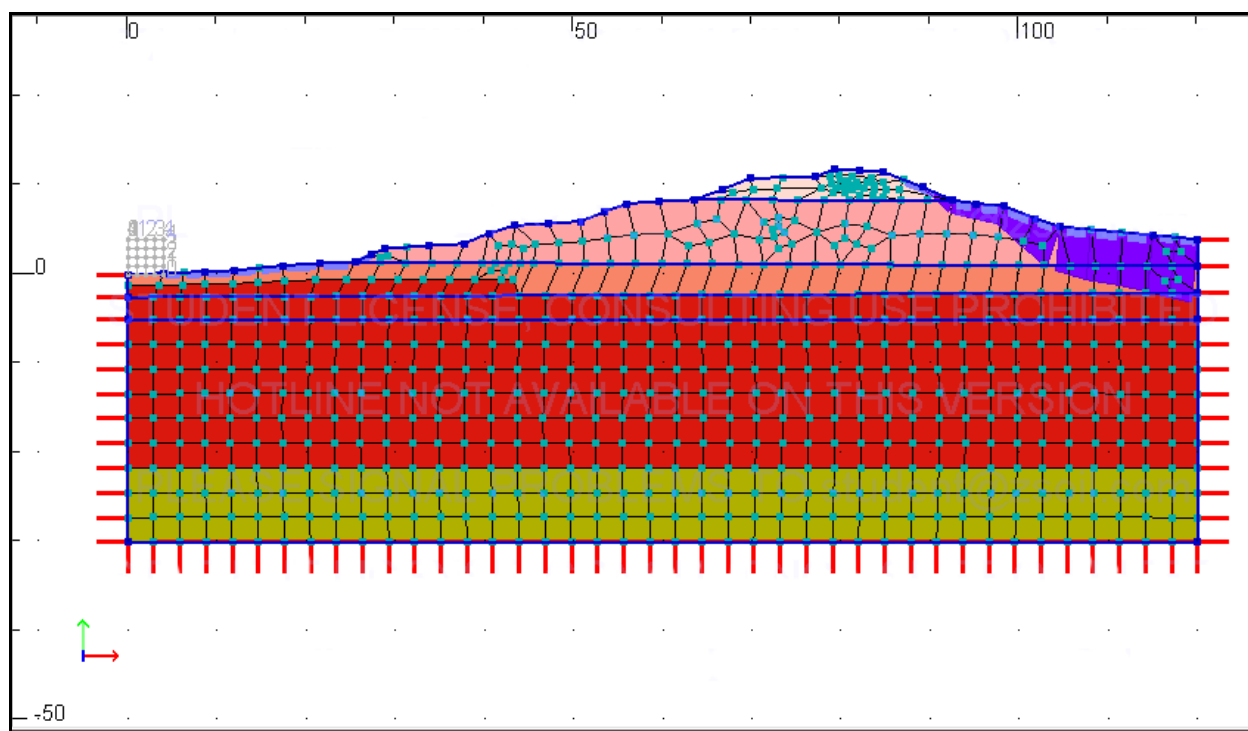


Fig. 11a: sezione tipo nella situazione attuale

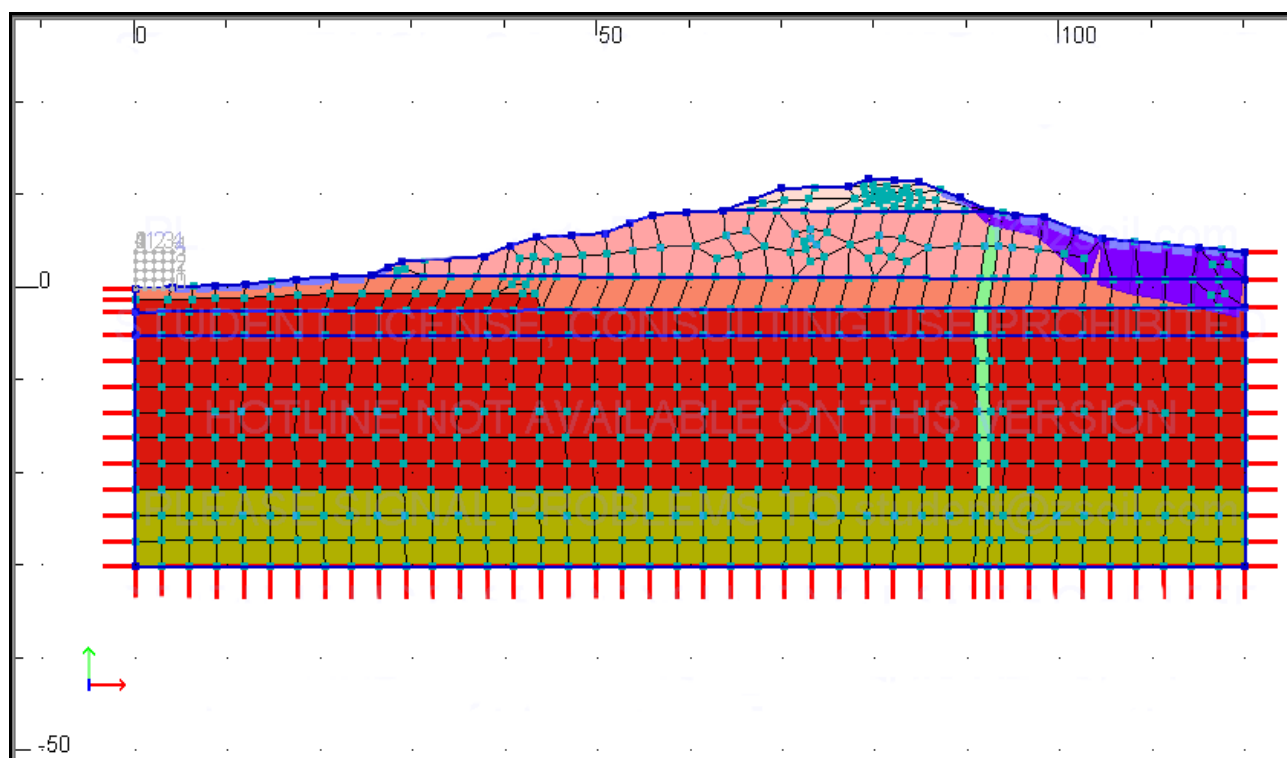


Fig. 11b: Sezione tipo con diaframma impermeabile

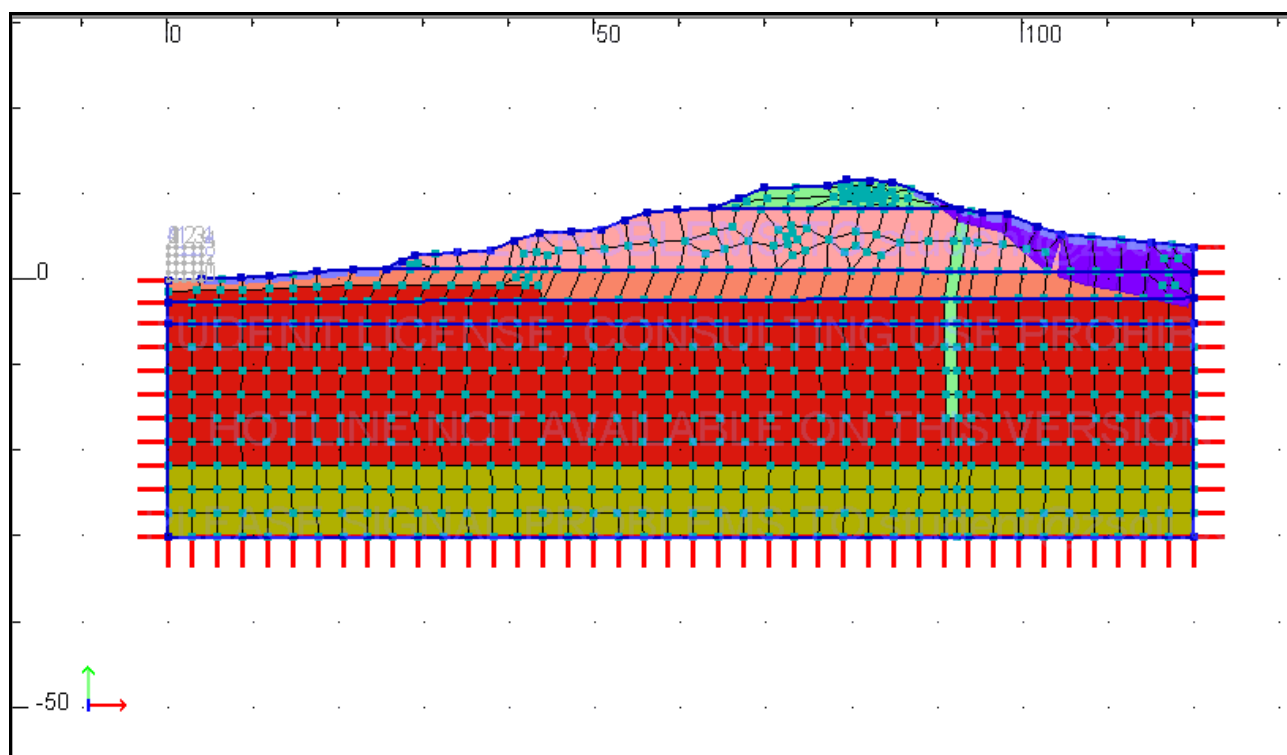


Fig. 11c: Sezione tipo con diaframma impermeabile corto

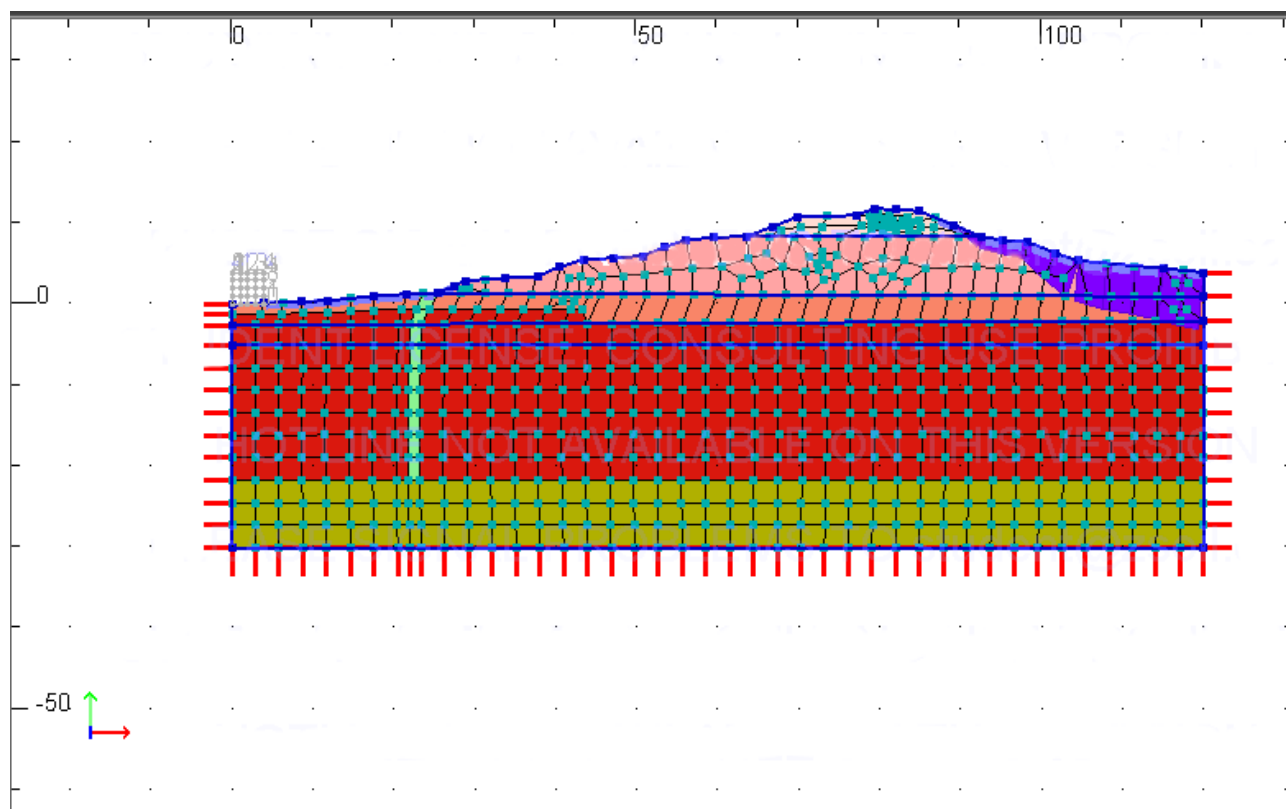


Fig. 11d: Sezione tipo con palancolata lato campagna

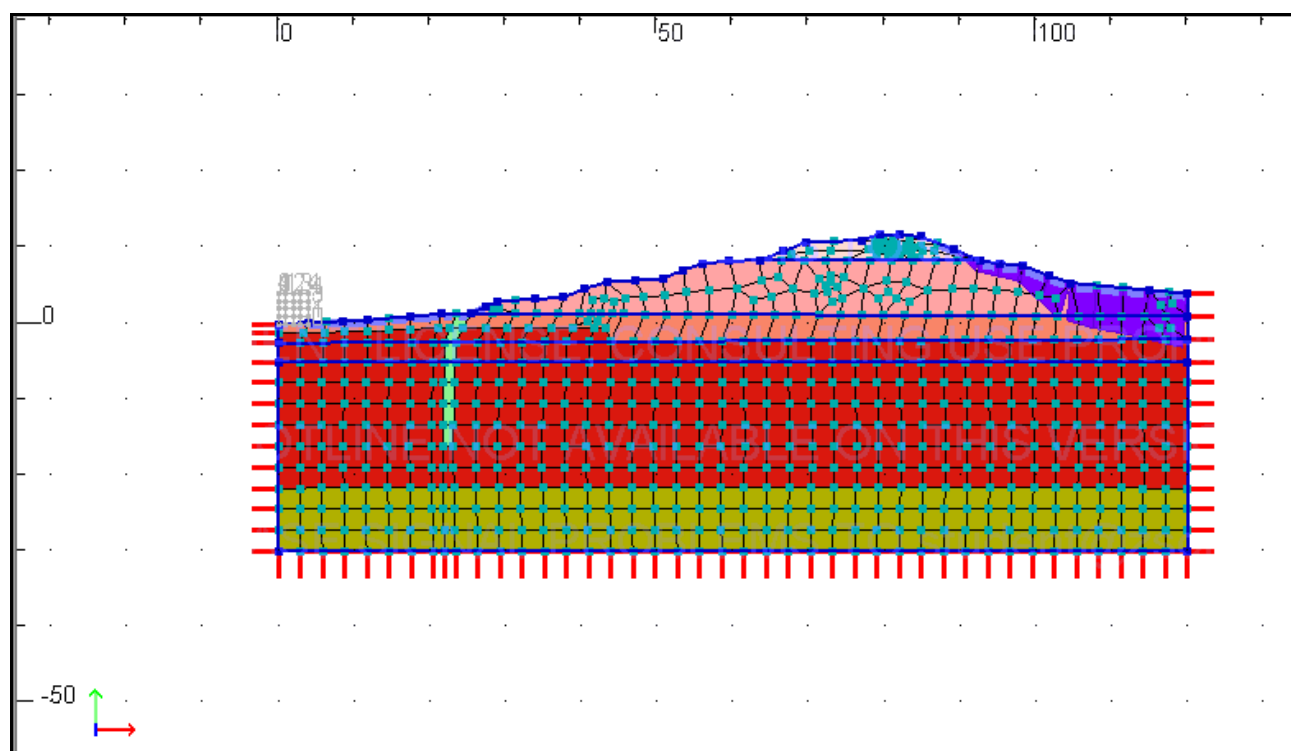


Fig. 11e: Sezione tipo con palancolata lato campagna corta

1: sabbia limosa -
2: Arg. limosa - Arg
3: argilla limosa
4: sabbia limosa
7: Argilla limosa
9: Diaframma

Legenda

Sono dunque state eseguite due simulazioni in condizioni di flusso stazionario (situazione attuale e situazione con diaframma), con livello d'acqua coincidente con quello della massima piena.

Sono poi state effettuate cinque simulazioni in condizioni di flusso transitorio, ipotizzando una funzione di carico che nella forma ripete la piena del 2000, ma che viene normalizzato al valore della massima piena.

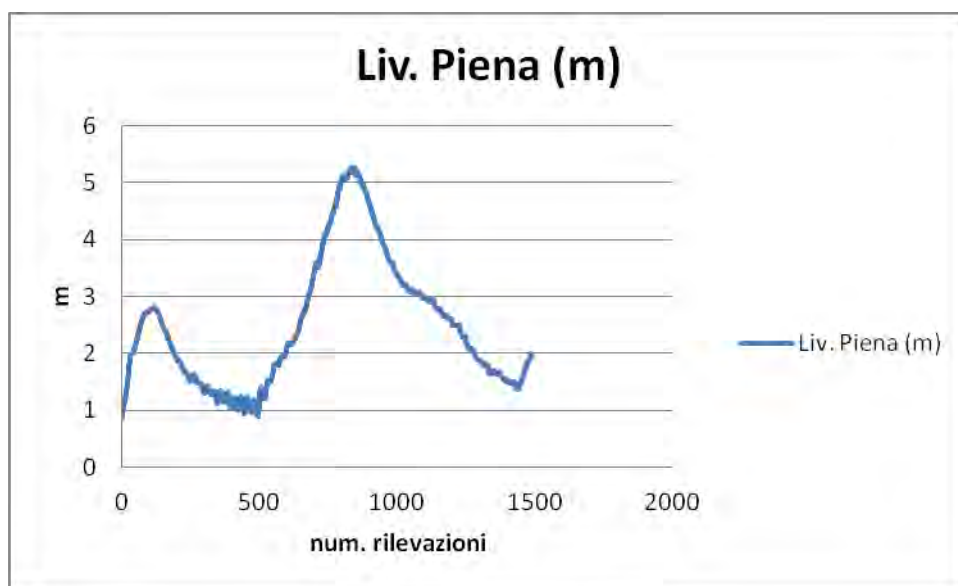


Fig. 12: Andamento di una piena (anno 2000, sez. idrometro Cavanella Po); la funzione di carico utilizzata nel modello numerico ripete l'andamento dalla rilevazione 500 alla 1500 (corrispondente a circa 20 gg)

Di seguito si riportano le considerazioni conclusive derivanti dall'analisi del modello. In all. 6 sono riportati gli elaborati grafici che mostrano i risultati ottenuti. Da sottolineare che i vettori relativi alle velocità di flusso sono scalati automaticamente dal programma e dunque non sono confrontabili tra le varie simulazioni; ogni sezione riporta comunque il valore assoluto delle velocità.

8.1 Flusso stazionario

Questa modellizzazione non è influenzata dall'indice dei vuoti iniziale e dalla compressibilità del fluido. Come si può vedere nell'all. 7, la massima velocità del fluido (negativa da dx a sx e dall'alto verso il basso), si esplica in orizzontale alla sommità arginale, e in verticale nella zona dove si sono verificati i fontanazzi. Onde evitare l'infiltrazione dell'acqua sulla sommità arginale, che risulta permeabile, si consiglia di provvedere ad un' adeguata impermeabilizzazione, al fine di non vanificare l'efficacia del diaframma impermeabile. La figura che segue riporta le linee di flusso in presenza di diaframma, ma senza impermeabilizzazione della sommità arginale: come si può notare in condizioni di piena, l'acqua passerebbe sopra il setto impermeabile e tornerebbe a risalire nella zona dell'unghia arginale, vanificando così l'effetto del diaframma.

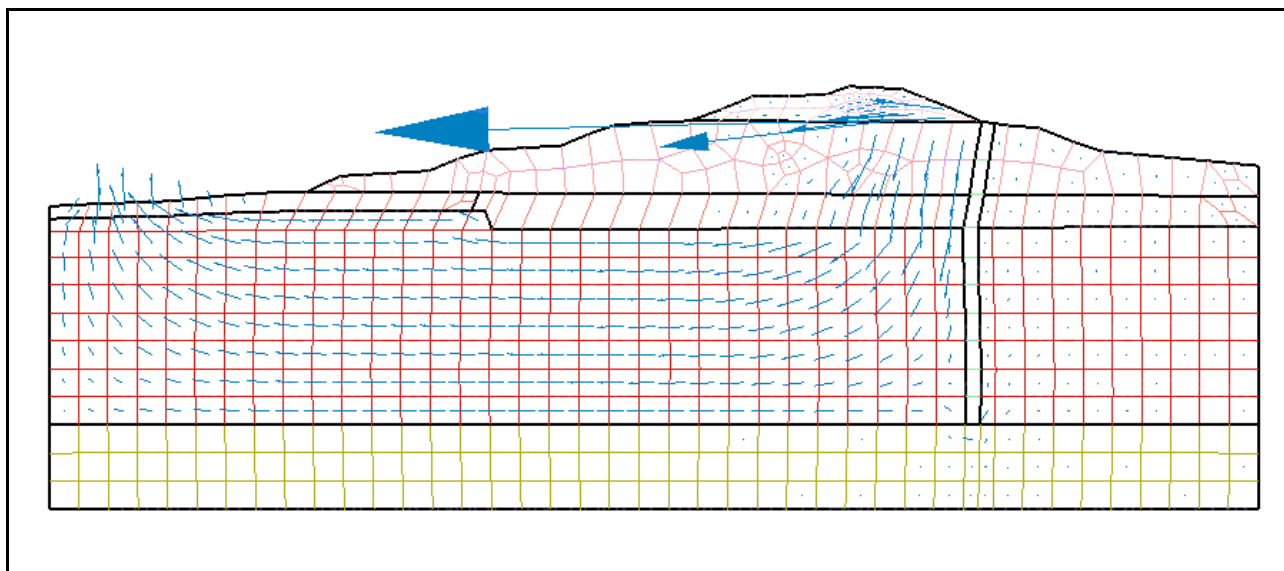


Fig. 13: linee di flusso in presenza del diaframma ma senza adeguata impermeabilizzazione della sommità arginale.

In definitiva, le vel. di flusso max registrate in regime stazionario e condizioni di piena massima, sono:

$V_x = -1,84e-2$ m/d (senza diaframma); $-3,94e-4$ (con diaframma)

$V_y = 3,74e-3$ m/d (senza diaframma); $2,88e-4$ (con diaframma)

Questi valori si ottengono presupponendo la impermeabilizzazione della sommità arginale. Come si nota, i decrementi delle velocità di flusso sono piuttosto sensibili. Anche la pressione dei pori si abbassa: l'all. 7 mostra come il livello 0, in presenza di diaframma, sia sensibilmente più basso rispetto alla situazione attuale.

8.2 Flusso transitorio

Le modellazioni in condizioni di flusso transitorio risentono della compressibilità del fluido (modulo di compressibilità volumetrico $3,37 \times 10^8$ kPa) e dell'indice dei vuoti iniziale. Per questo motivo sono state condotte in condizioni "drenate".

In sostanza l'all. 7 riporta, sia per i grafici relativi alle velocità di flusso che per quelli della pressione dei pori, i valori relativi al primo giorno di piena, al settimo giorno (culmine della piena) e al ventesimo giorno.

Come si può vedere, i valori ottenuti in condizioni di massima piena, non differiscono molto da quelli ottenuti in regime stazionario.

In sintesi si riportano i valori di velocità ottenuti con e senza diaframma:

1° Giorno

$V_x = -3,75 \times 10^{-3}$ m/d (senza diaframma); $-3,10 \times 10^{-4}$ m/d (con diaframma)

$V_y = 2,69 \times 10^{-3}$ m/d (senza diaframma); $4,00 \times 10^{-4}$ m/d (con diaframma)

7° Giorno

$V_x = -9,23 \times 10^{-3}$ m/d (senza diaframma); $-3,96 \times 10^{-4}$ m/d (con diaframma)

$V_y = 3,24 \times 10^{-3}$ m/d (senza diaframma); $2,90 \times 10^{-4}$ m/d (con diaframma)

20° Giorno

$V_x = -5,32 \times 10^{-3}$ m/d (senza diaframma); $-2,86 \times 10^{-4}$ m/d (con diaframma)

$V_y = 2,76 \times 10^{-3}$ m/d (senza diaframma); $3,42 \times 10^{-4}$ m/d (con diaframma)

E' importante notare come, anche in condizioni di massima piena, la quota della piezometrica in presenza di diaframma, resti abbondantemente sotto il p.c..

Come precedentemente accennato, sono poi state effettuate modellazioni aggiuntive per i seguenti casi:

- a) Caso di diaframma "corto", che quindi non si intersta nello strato argilloso, ma resta sospeso a circa 5-6 m da esso. In questo caso si è ottenuto:

1° Giorno

$V_x = -7,5 \times 10^{-3}$ m/d

$V_y = 3,49 \times 10^{-3}$ m/d

7° Giorno

$V_x = -1,17 \times 10^{-2}$ m/d

$V_y = 5,48 \times 10^{-3}$ m/d

20° Giorno

$V_x = -8 \times 10^{-3}$ m/d

$$V_y = 3,73e-3 \text{ m/d}$$

- b) Caso di palancolata lato campagna come opera provvisoria per somme urgenze:

1° Giorno

$$V_x = -4,8e-3 \text{ m/d}$$

$$V_y = 3,2e-3 \text{ m/d}$$

7° Giorno

$$V_x = -1,7e-2 \text{ m/d}$$

$$V_y = 3,95e-3 \text{ m/d}$$

20° Giorno

$$V_x = -6,9e-3 \text{ m/d}$$

$$V_y = 3,3e-3 \text{ m/d}$$

- c) Caso di palancolata lato campagna corta, che quindi non si intesta nello strato argilloso, ma resta sospesa a circa 5-6 m da esso:

1° Giorno

$$V_x = -9e-3 \text{ m/d}$$

$$V_y = 5,7e-3 \text{ m/d}$$

7° Giorno

$$V_x = -1,1e-2 \text{ m/d}$$

$$V_y = 6,9e-3 \text{ m/d}$$

20° Giorno

$$V_x = -9,3e-3 \text{ m/d}$$

$$V_y = 5,9e-3 \text{ m/d}$$

In sostanza i risultati di queste ultime modellazioni si possono riassumere così:

- Sia il caso del diaframma “corto” che della palancola “corta” mostrano che un intervento parziale non risolve il problema e, inoltre, le velocità di flusso maggiori si registrano intorno alla parte terminale dell’opera di impermeabilizzazione, con pericolo di possibile innesco di fenomeni di migrazione delle particelle fini e quindi di una probabile evoluzione del fenomeno stesso verso rifluimenti che partirebbero dalla base del diaframma/palancola;
- La palancolata lato campagna risulta invece efficace come intervento di somma urgenza, poiché le velocità di flusso maggiori si limitano alla sommità arginale (zona permeabile) e ad una limitata zona dell’unghia arginale, che basterebbe impermeabilizzare.

- Resta il fatto che, in quest'ultimo caso, la pressione dei pori è molto elevata all'interno del corpo arginale e la piezometrica 0 risalirebbe al livello della seconda banca arginale con possibile innesco di fenomeni di instabilità. Per questi motivi deve essere inteso solo come intervento provvisorio.

8.3 Verifica al sifonamento in riferimento alle NTC 2018

I risultati ottenuti sono senza dubbio significativi, ma resta il fatto che non ci dicono per quali condizioni si innesca il fenomeno di sifonamento.

Secondo le NTC 2018, § 6.7.5, “devono essere considerati i possibili stati limite ultimi di tipo idraulico prodotti ...*omissis*... da elevati gradienti idraulici nel caso di attraversamento di terreni suscettibili al sifonamento (HYD)”.

In particolare, il § 6.2.4.2 delle NTC definisce, nel caso di flusso prevalentemente verticale e di frontiera di efflusso libera, “la verifica a sifonamento si esegue controllando che il gradiente idraulico i risulti non superiore al gradiente idraulico critico i_c diviso per un coefficiente parziale $\gamma_r = 3$, se si assume come effetto delle azioni il gradiente idraulico medio”.

Onde soddisfare le condizioni poste dalle NTC, si fanno le seguenti assunzioni per le verifiche che seguono:

- Relativamente allo stato attuale, si prende in considerazione il solo tratto di verifica in cui si ha una effettiva perdita di carico (che va dal punto di massima piena al punto in cui la piezometrica 0 diviene orizzontale);
- Relativamente allo stato di progetto, si considera la sola opzione che contempla il diaframma intestato in argilla;
- Relativamente al caso di somma urgenza (palancolata), si considera il tratto immediatamente a monte dell'opera provvisoria, in quanto è quello che mostra il gradiente idraulico più marcato.

Per definizione il gradiente idraulico è il rapporto tra la perdita di carico piezometrica e la lunghezza del tratto di verifica:

$$i = \Delta H / \Delta L$$

Il gradiente idraulico critico è:

$$i_c = \gamma' / \gamma_w = 7,19 / 9,81 = 0,733$$

Le condizioni di progetto impongono di utilizzare come condizione allo stato limite ultimo HYD:

$$i_{cHYD}=0,733/3=0,244$$

Allo stato attuale, secondo il modello di flusso elaborato, si ha una perdita di carico di 6 m in un tratto di 17 m, corrispondente a:

$$i = 0,353 > i_{cHYD} \text{ (**condizione non verificata – Sifonamento**)}$$

Allo stato di progetto, a valle del diaframma, la piezometrica risulta assolutamente orizzontale: $i \approx 0 < i_{cHYD}$ (**condizione verificata**). Anche prendendo in considerazione la perdita di carico dal diaframma all'unghia dell'argine lato campagna si ha:

$$i = 9 / 55 = 0,164 < i_{cHYD}.$$

Infine, nel caso della palancolata come opera provvisoria, prendendo in considerazione il tratto immediatamente a monte della palancola poiché è quello con maggior perdita di carico, si ottiene:

$$i = 5/18 = 0,278 > i_{cHYD} \text{ (**condizione non verificata**)}.$$

In particolare quest'ultimo risultato conferma quanto affermato in precedenza relativamente al fatto che la palancolata deve essere intesa solo come opera provvisoria.

9. CONCLUSIONI FINALI

Al fine di evitare il ripetersi di fenomeni di sifonamento in corrispondenza dell'abitato di Cavanella Po (RO), è stato condotto il presente studio che ha portato alla costruzione di un modello numerico per studiare l'efficacia di un eventuale diaframma impermeabile; di seguito si riportano le conclusioni dello scrivente:

- il modello numerico mostra inequivocabilmente l'efficacia di un eventuale diaframma al fine di risolvere i problemi di filtrazione;
- il diaframma dovrà spingersi sino allo strato impermeabile trovato alla profondità di circa 26 m dalla prima banca arginale lato fiume;
- data la variabilità della quota di detto strato, sarebbe opportuno disporre il diaframma per uno sviluppo di 28 m in profondità a partire dalla prima banca arginale lato fiume, come schematizzato nell'all. 5;
- lo sviluppo minimo in lunghezza dovrà essere di 400 m (consigliabile 500 m);
- per non vanificare l'efficacia dell'intervento si dovrà predisporre una adeguata impermeabilizzazione della sommità arginale, in quanto non è risultata sufficientemente impermeabile.

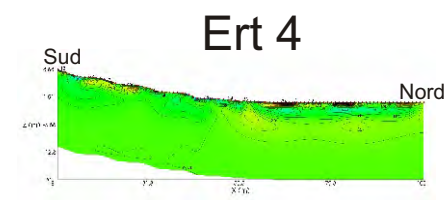
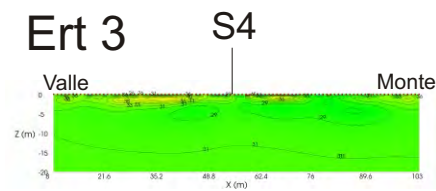
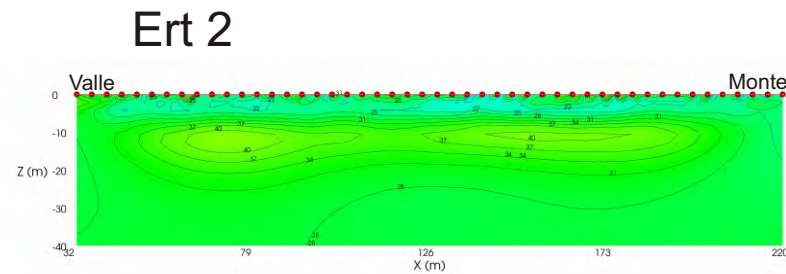
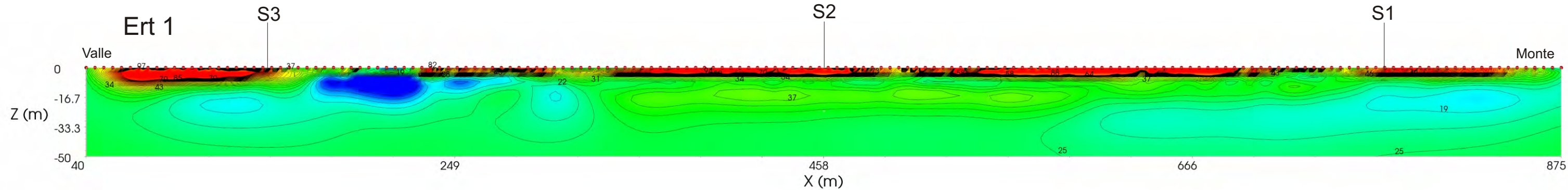
Rovigo, Gennaio 2019

Dott. Geol. Enrico Farinatti



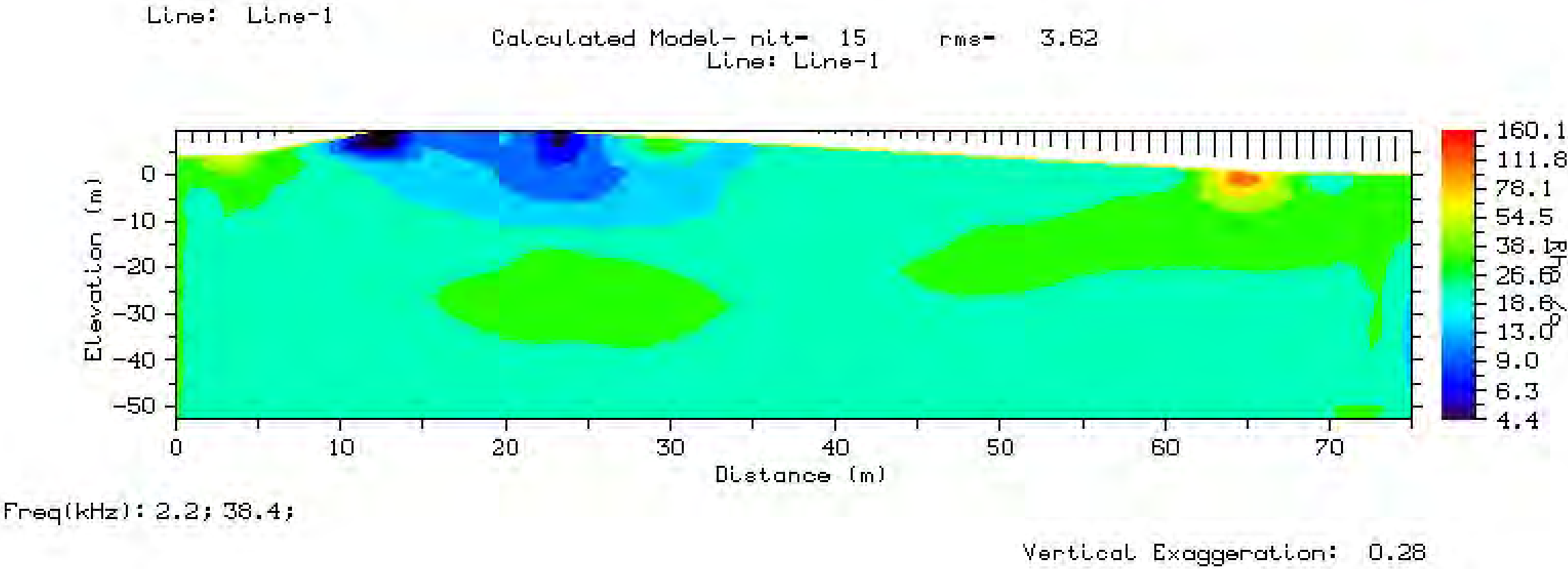
ALLEGATI

ALLEGATO 1 - TOMOGRAFIA ELETTRICA

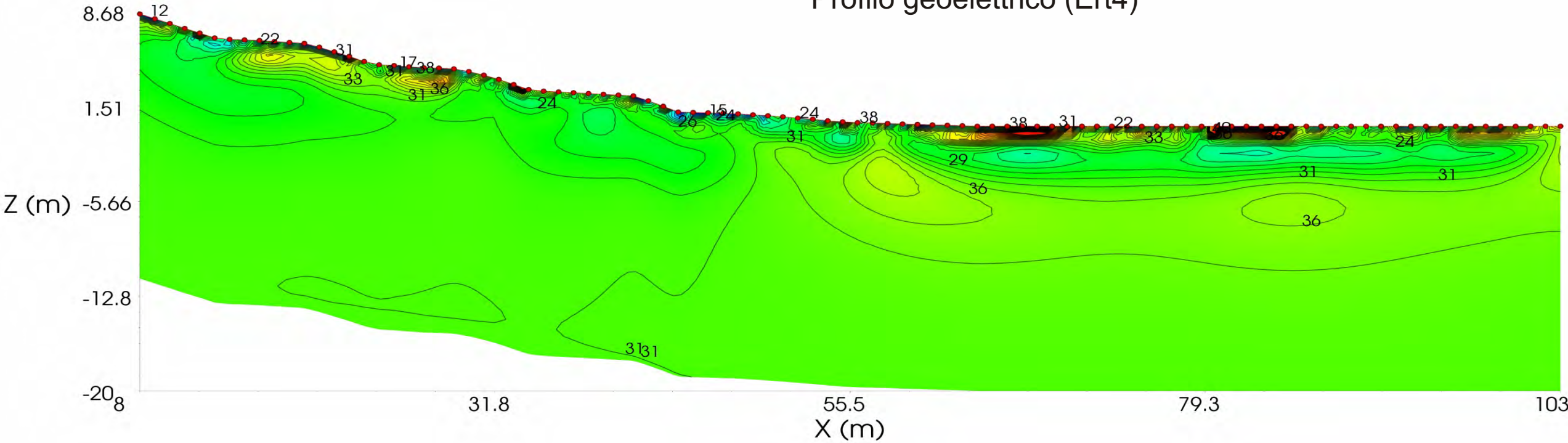


ALL.2 - CONFRONTO TRA PROFILO ELETTROMAGNETICO E GEOELETTRICO

Profilo elettromagnetico (Vlf3)



Profilo geoelettrico (Ert4)



ALLEGATO 3
PROVE GEOGNOSTICHE

[illegible]



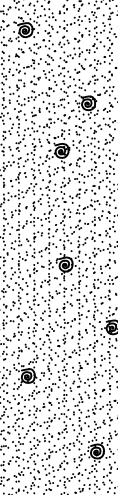
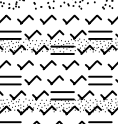
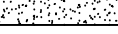
<div><div><div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST</div></div><div><div></div><div>SPEZZONE DI CAROTA</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO</div></div></div></div></div>										RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE						NOTE														
										PROF. FORO (m DA P.C.)		PROF. RIVES. (m DA P.C.)		Da Testa Tubo DataH (m)		Da Piano Campagna DataH (m)														
PROVE IN FORO										PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSIOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGEON														
MANOVRA DI CAROTTAGGIO (m)										T.C.R. %		S.C.R. %		R.Q.D. %		DIMENSIONE SPEZZONI			PROVE		STRUMENTAZIONE		METODO DI PERFORAZIONE		ATTREZZO DI PERFORAZIONE		RIVESTIMENTO		DATA	
																< 5 cm5-10 cm> 10 cm			TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.		SIGILLATURA CON BENTONITE		CAROT. CONTINUO A SECCO		CAROT. SEMPLICE Ø101 mm		Ø 127 mm		17/12/2018	
2																			2											
21.00																														
21.50																														
25.50																														
26.00																														
30.00																														





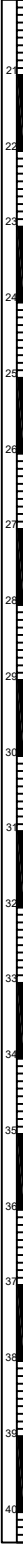



[illegible]

Geolavori indagini geognostiche prove geotecniche in sito		SCHEDA DI SONDAGGIO				COMM. 181/18									
		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)				PAG. 1	DI 2								
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO cerstr003cm181/18	SPERIMENTATORE Dott. Ing. Davide Splendore												
COMMITTENTE AIPO															
CANTIERE CAVANELLA PO - ADRIA - RO															
PERFORAZIONE N. S3		DATA INIZIO 12/12/2018		ULTIMAZIONE 13/12/2018											
COORDINATE: Nord		Est		QUOTA P.C. =											
RESPONSABILE Dr. Geol. Loris Tietto		OPERATORE Sig. A. Motta		ATTREZZATURA Atlas Copco A65											
Da m 0.00	A m 20.00	Profondità Finale m 30.00	PAG. 1	DI 4	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	N	H
1						Terreno vegetale.									
2						Limo argilloso talvolta sabbioso molto consistente, marrone.	2.50					3.00	0.55		
3						Limo argilloso/sabbioso molto consistente, grigio.	3.00					3.50	0.60		
4												3.75	0.70		
5												4.00	0.75		
6												3.75	>1.0		
7												>4.0	>1.0		
8						Sabbia fine a tratti debolmente limosa, grigio nocciola.	6.00		R1		4.00				
9											5.00				
10															
11						Limo argilloso consistente, grigio.	7.50					1.00	0.55		
12						CAMPIONE INDISTURBATO "A"	8.10		A		7.50	1.00	0.35		
13						Limo argilloso grigio.	8.30				8.10	1.50	0.30		
14						Limo con sabbia debolmente argilloso molle, color grigio.	9.10					1.25	0.35		
15												1.50	0.30		
16						Limo debolmente sabbioso grigio-nocciola consistente, inetercalato da livelletti centimetrici di sabbia limosa.	11.00					0.75	0.55		
17												<1.0	0.15		
18						Limo sabbioso poco consistente, grigio.	12.00		B		12.00	<1.0	0.20		
19						CAMPIONE INDISTURBATO "B"	12.60				12.60	0.75	0.30		
20						Limo con sabbia finissima molle, color grigio.	13.30					0.50	0.30		
21												<1.0	0.30		
22												<1.0	0.30		
23						Limo sabbioso/debolmente sabbioso poco consistente, grigio.	17.80					0.50	0.20		
24												0.75	0.25		
25												<1.0	0.20		
26												0.50	0.30		
27												0.50	0.30		
28						Argilla torbosa marrone.	18.00		C		18.00	1.00	0.30		
29						CAMPIONE INDISTURBATO "C"	18.60				18.60	1.50	0.35		
30						Sabbia fine limosa grigia.	19.30								
31						Sabbia medio-fine debolmente limosa grigia.	20.00								

[illegible]

GEOLAVORI s.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. 0429/601478 - FAX 0429/55639

		SCHEDA DI SONDAGGIO				COMM. cm181/18							
		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)				PAG. 2		DI 2					
Rev 0	Data 31/12/2008		CERTIFICATO cerstr003cm18118				DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore						
COMMITTENTE AIPO													
CANTIERE CAVANELLA PO - ADRIA - RO													
PERFORAZIONE N. S3 DATA INIZIO 12/12/2018 ULTIMAZIONE 13/12/2018													
COORDINATE GB: Nord Est Quota s.l.m.m.													
RESPONSABILE Dr. Geol. Tietto Loris OPERATORE Sig. A. Motta ATTREZZATURA Atlas Copco A65													
Da m 20.00		A m 30.00		Profondità Finale m 30.00		PAG. 3		DI 4					
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	CAMPIONI		S.P.T.				
							TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	N	H
Sabbia medio-fine debolmente limosa, grigia.					21.00			R2	21.00 22.00				
Sabbia media ben gradata grigia, con resti conchigliari.													
					28.00			R3	27.00 27.50				
Limo argilloso grigio, intercalato a livelli centimetrici di limo sabbioso.								R4	28.00 28.50	0.50 0.50 1.00 1.25	0.25 0.25 0.30 0.30		
Sabbia fine grigia.					29.60 30.00								
FINE SONDAGGIO													

<div><input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST</div> <div><input type="checkbox"/> SPEZZONE DI CAROTA</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO</div>										RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE			
PROF. FORO (m DA P.C.)		PROF. RIVES. (m DA P.C.)		Da Testa Tubo		Da Piano Campagna											
				Data H (m)		Data H (m)											
PROVE IN FORO											PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSIOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGEON
MANOVRA DI CAROTTAGGIO (m)	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMESIONE SPEZZONI			PROVE		STRUMENTAZIONE		METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA			
				< 5 cm	5-10 cm	> 10 cm	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	SIGILLATURA CON BENTONITE							
								2	21.00 22.00			CAROT. CONTINUO A SECCO	CAROT. SEMPLICE Ø101 mm	Ø 127 mm	13/12/2018		
								3	27.00 27.50								
										30.00		30.00	30.00	30.00	30.00		

<div><div><div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST</div></div><div><div></div><div>SPEZZONE DI CAROTA</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO</div></div></div><div>RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE</div></div></div>										NOTE	
<div><div><div><div><div></div><div>PROF. FORO (m DA P.C.)</div></div><div><div></div><div>PROF. RIVES. (m DA P.C.)</div></div><div><div></div><div>Da Testa Tubo Data</div></div><div><div></div><div>H (m)</div></div><div><div></div><div>Da Piano Campagna Data</div></div><div><div></div><div>H (m)</div></div></div></div></div>											
<div><div><div><div><div></div><div>PROVE IN FORO</div></div><div><div></div><div>PERMEAB. LEFRANC</div></div><div><div></div><div>VANE TEST</div></div><div><div></div><div>PRESSIOMETRO MENARD</div></div><div><div></div><div>PERMEAB. LUGEON</div></div></div></div></div>											
<div><div><div><div><div>MANOVRA DI CAROTTAGGIO (m)</div><div>T.C.R. %</div><div>S.C.R. %</div><div>R.Q.D. %</div><div><div>DIMENSIONE SPEZZONI</div><div><div>< 5 cm</div><div>5-10 cm</div><div>> 10 cm</div></div></div><div><div>PROVE</div><div><div>TIPO</div><div>NUMERO</div><div>PROFONDITA' m da p.c.</div></div></div></div><div><div>STRUMENTAZIONE</div><div><div>SIGILLATURA CON BENTONITE</div><div>METODO DI PERFORAZIONE</div><div>ATTREZZO DI PERFORAZIONE</div><div>RVESTIMENTO</div><div>DATA</div></div></div></div></div></div>											
<div><div><div><div><div><div></div><div>21</div></div><div><div></div><div>22</div></div><div><div></div><div>23</div></div><div><div></div><div>24</div></div><div><div></div><div>25</div></div><div><div></div><div>26</div></div><div><div></div><div>27</div></div><div><div></div><div>28</div></div><div><div></div><div>29</div></div><div><div></div><div>30</div></div><div><div></div><div>31</div></div><div><div></div><div>32</div></div><div><div></div><div>33</div></div><div><div></div><div>34</div></div><div><div></div><div>35</div></div><div><div></div><div>36</div></div><div><div></div><div>37</div></div><div><div></div><div>38</div></div><div><div></div><div>39</div></div><div><div></div><div>40</div></div></div></div><div><div></div><div>25.00</div></div><div><div>CAROT. CONTINUO A SECCO</div><div>25.00</div></div><div><div>CAROT. SEMPLICE Ø101 mm</div><div>25.00</div></div><div><div>Ø 127 mm</div><div>25.00</div></div><div><div>07/12/2018</div><div>25.00</div></div></div></div>											

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S1 **DATA** 14-17/12/2018 **INSTALLAZIONE** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 30,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S1 **DATA** 14/12/2018 **CASSA n°** 1 **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 5,00



SONDAGGIO n° S1 **DATA** 14/12/2018 **CASSA n°** 2 **PROFONDITA' DA m** 5,00 **A m** 10,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S1 **DATA** 14/12/2018 **CASSA n°** 3 **PROFONDITA' DA m** 10,00 **A m** 15,00



SONDAGGIO n° S1 **DATA** 14-17/12/2018 **CASSA n°** 4 **PROFONDITA' DA m** 15,00 **A m** 20,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S1 **DATA** 17/12/2018 **CASSA n°** 5 **PROFONDITA' DA m** 20,00 **A m** 25,00



SONDAGGIO n° S1 **DATA** 17/12/2018 **CASSA n°** 6 **PROFONDITA' DA m** 25,00 **A m** 30,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE	
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore	

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S2 **DATA** 03-05/12/2018 **INSTALLAZIONE** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 35.00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S2 **DATA** 03/12/2018 **CASSA n° 1** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 5,00



SONDAGGIO n° S2 **DATA** 03/12/2018 **CASSA n° 2** **PROFONDITA' DA m** 5,00 **A m** 10,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S2 **DATA** 05/12/2018 **CASSA n° 3** **PROFONDITA' DA m** 10,00 **A m** 15,00



SONDAGGIO n° S2 **DATA** 05/12/2018 **CASSA n° 4** **PROFONDITA' DA m** 15,00 **A m** 20,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S2 **DATA** 05/12/2018 **CASSA n°** 5 **PROFONDITA' DA m** 20,00 **A m** 25,00



SONDAGGIO n° S2 **DATA** 05/12/2018 **CASSA n°** 6 **PROFONDITA' DA m** 25,00 **A m** 30,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S2 **DATA** 05/12/2018 **CASSA n°** 7 **PROFONDITA' DA m** 30.00 **A m** 35.00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S3 **DATA** 12-13/12/2018 **INSTALLAZIONE** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 30,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S3 **DATA** 12/12/2018 **CASSA n°** 1 **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 5,00



SONDAGGIO n° S3 **DATA** 12/12/2018 **CASSA n°** 2 **PROFONDITA' DA m** 5,00 **A m** 10,00

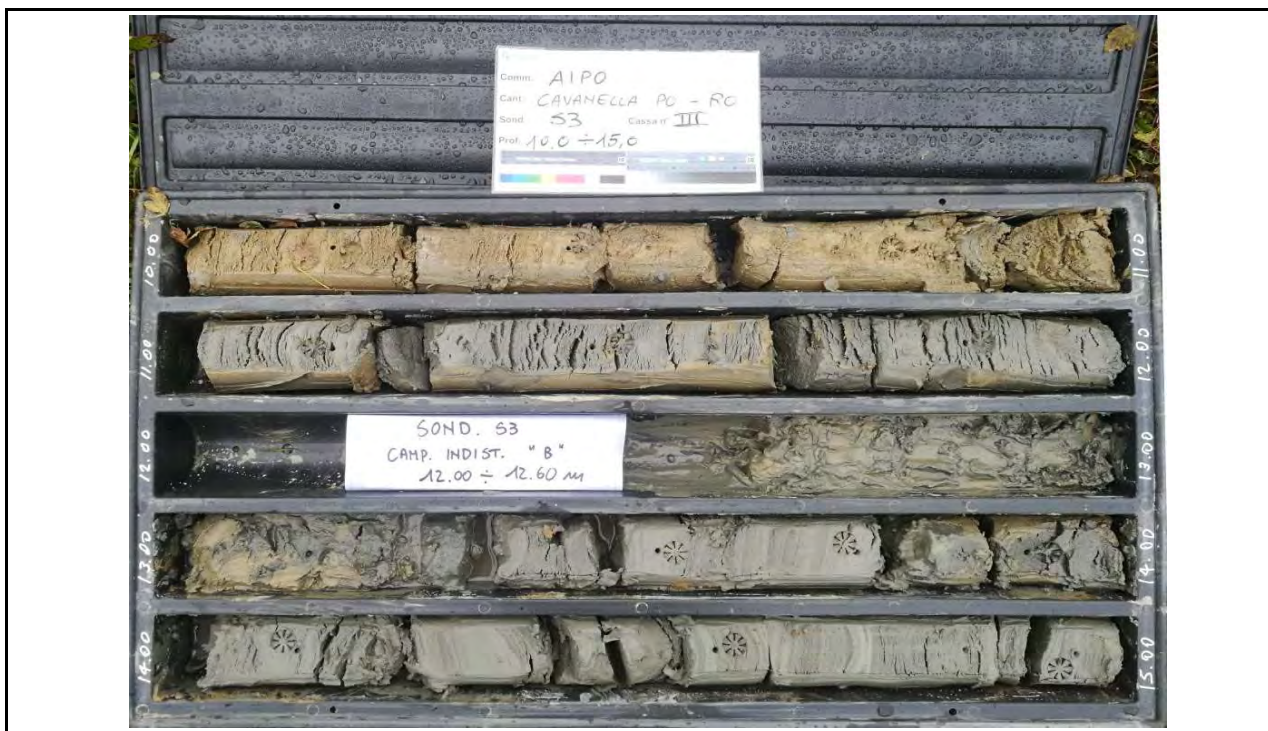


Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S3 **DATA** 12/12/2018 **CASSA n°** 3 **PROFONDITA' DA m** 10,00 **A m** 15,00



SONDAGGIO n° S3 **DATA** 12-13/12/2018 **CASSA n°** 4 **PROFONDITA' DA m** 15,00 **A m** 20,00

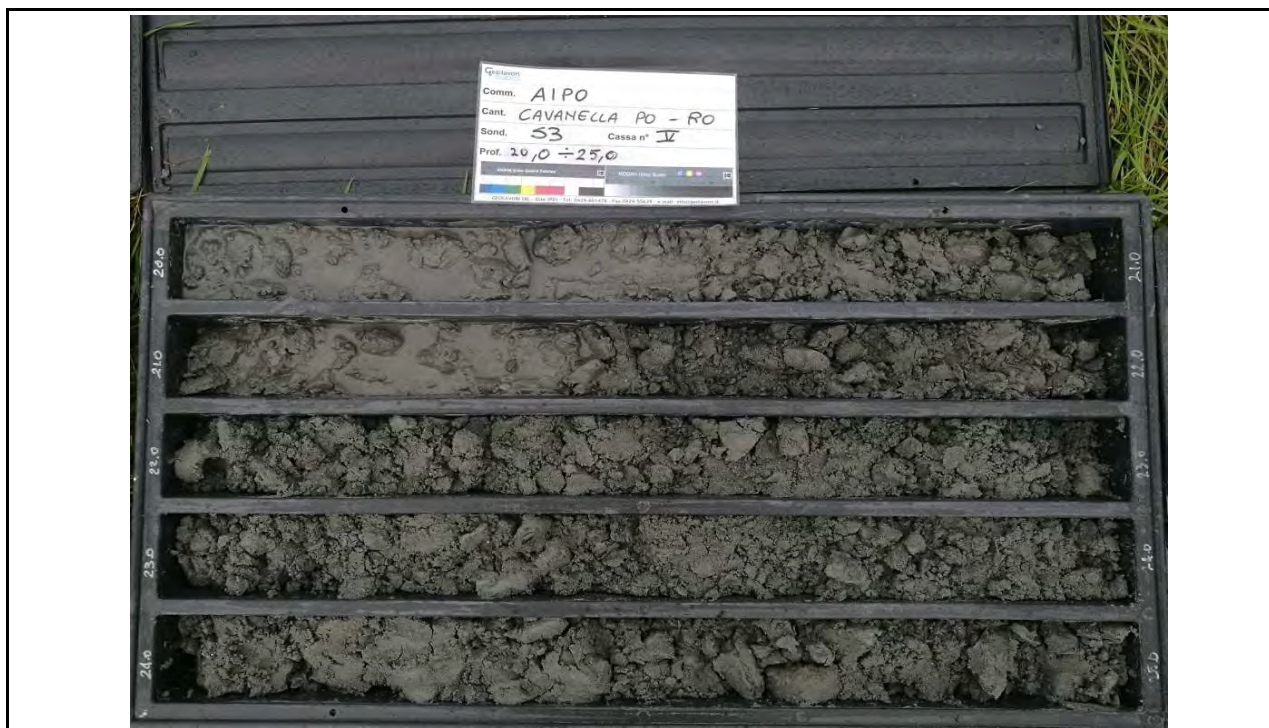


Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S3 **DATA** 13/12/2018 **CASSA n°** 5 **PROFONDITA' DA m** 20,00 **A m** 25,00



SONDAGGIO n° S3 **DATA** 13/12/2018 **CASSA n°** 6 **PROFONDITA' DA m** 25,00 **A m** 30,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S4 **DATA** 06-07/12/2018 **INSTALLAZIONE** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 25.00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S4 **DATA** 06/12/2018 **CASSA n° 1** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 5,00



SONDAGGIO n° S4 **DATA** 06/12/2018 **CASSA n° 2** **PROFONDITA' DA m** 5,00 **A m** 10,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S4 **DATA** 06/12/2018 **CASSA n°** 3 **PROFONDITA' DA m** 10,00 **A m** 15,00



SONDAGGIO n° S4 **DATA** 06-07/12/2018 **CASSA n°** 4 **PROFONDITA' DA m** 15,00 **A m** 20,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm18118	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n° S4 **DATA** 07/12/2018 **CASSA n°** 5 **PROFONDITA' DA m** 20,00 **A m** 25,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS1-1cm18118	Ing. Davide Splendore

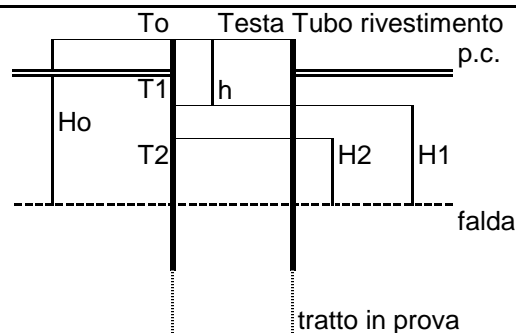
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

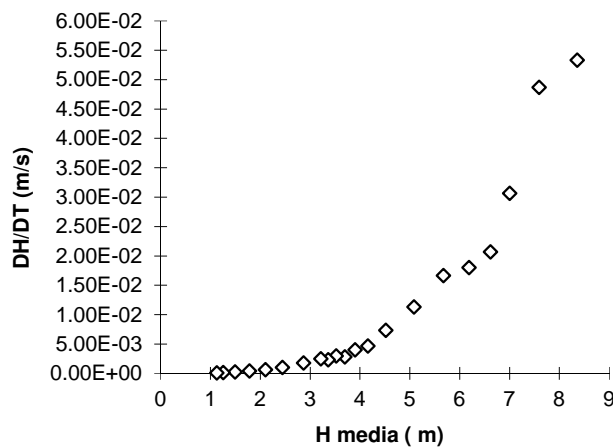
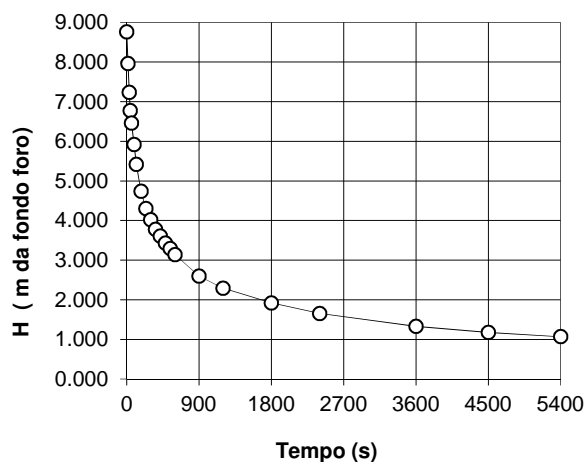
SONDAGGIO n°: S1 **DATA ESECUZIONE:** 14.12.2018

PROVA N°: 1 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 13.00 a 13.50 m
TEMPO DI PROVA 90 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -13.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -13.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -8.16 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.760			
15	-0.800	-0.200	7.960	8.360	5.33E-02	5.44E-05
30	-1.530	-0.930	7.230	7.595	4.87E-02	5.47E-05
45	-1.990	-1.390	6.770	7.000	3.07E-02	3.74E-05
60	-2.300	-1.700	6.460	6.615	2.07E-02	2.67E-05
90	-2.840	-2.240	5.920	6.190	1.80E-02	2.48E-05
120	-3.340	-2.740	5.420	5.670	1.67E-02	2.51E-05
180	-4.020	-3.420	4.740	5.080	1.13E-02	1.90E-05
240	-4.460	-3.860	4.300	4.520	7.33E-03	1.38E-05
300	-4.740	-4.140	4.020	4.160	4.67E-03	9.57E-06
360	-4.980	-4.380	3.780	3.900	4.00E-03	8.75E-06
420	-5.150	-4.550	3.610	3.695	2.83E-03	6.54E-06
480	-5.330	-4.730	3.430	3.520	3.00E-03	7.27E-06
540	-5.470	-4.870	3.290	3.360	2.33E-03	5.93E-06
600	-5.620	-5.020	3.140	3.215	2.50E-03	6.64E-06
900	-6.160	-5.560	2.600	2.870	1.80E-03	5.35E-06
1200	-6.470	-5.870	2.290	2.445	1.03E-03	3.61E-06
1800	-6.840	-6.240	1.920	2.105	6.17E-04	2.50E-06
4500	-7.580	-6.980	1.180	1.255	1.67E-04	1.13E-06
5400	-7.690	-7.090	1.070	1.125	1.22E-04	9.27E-07



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia con limo

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.51E-05 m/sec** Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS1-2cm18118	Ing. Davide Splendore

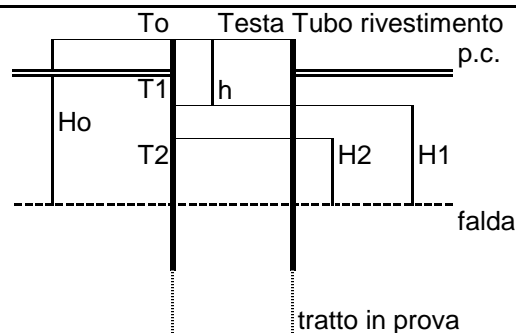
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

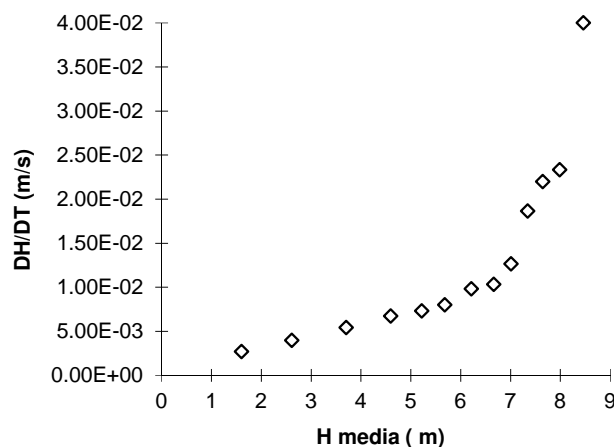
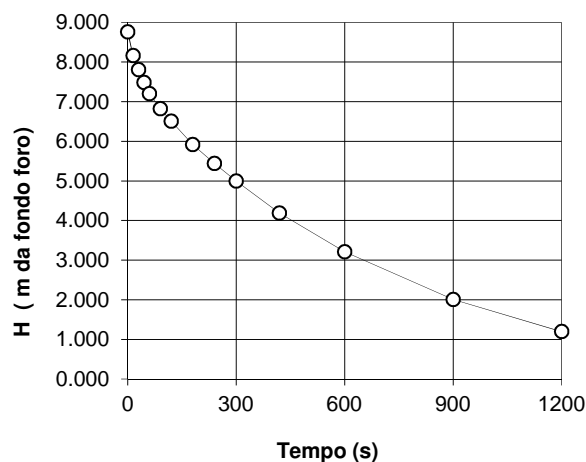
SONDAGGIO n°: S1 **DATA ESECUZIONE:** 17.12.2018

PROVA N°: 2 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 21.00 a 21.50 m
TEMPO DI PROVA 20 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -21.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -21.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -8.16 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.760			
15	-0.600		8.160	8.460	4.00E-02	4.04E-05
30	-0.950	-0.350	7.810	7.985	2.33E-02	2.49E-05
45	-1.280	-0.680	7.480	7.645	2.20E-02	2.46E-05
60	-1.560	-0.960	7.200	7.340	1.87E-02	2.17E-05
90	-1.940	-1.340	6.820	7.010	1.27E-02	1.54E-05
120	-2.250	-1.650	6.510	6.665	1.03E-02	1.32E-05
180	-2.840	-2.240	5.920	6.215	9.83E-03	1.35E-05
240	-3.320	-2.720	5.440	5.680	8.00E-03	1.20E-05
300	-3.760	-3.160	5.000	5.220	7.33E-03	1.20E-05
420	-4.570	-3.970	4.190	4.595	6.75E-03	1.25E-05
600	-5.550	-4.950	3.210	3.700	5.44E-03	1.26E-05
900	-6.750	-6.150	2.010	2.610	4.00E-03	1.31E-05
1200	-7.560	-6.960	1.200	1.605	2.70E-03	1.44E-05



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.80E-05 m/sec** Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfs1-3cm18118	Ing. Davide Splendore

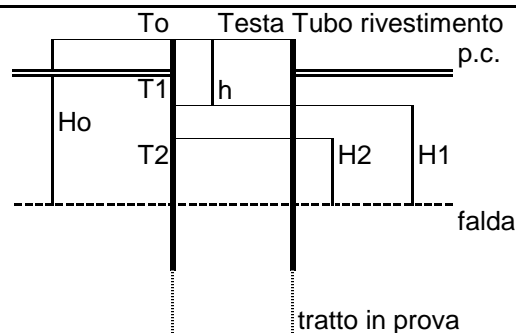
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

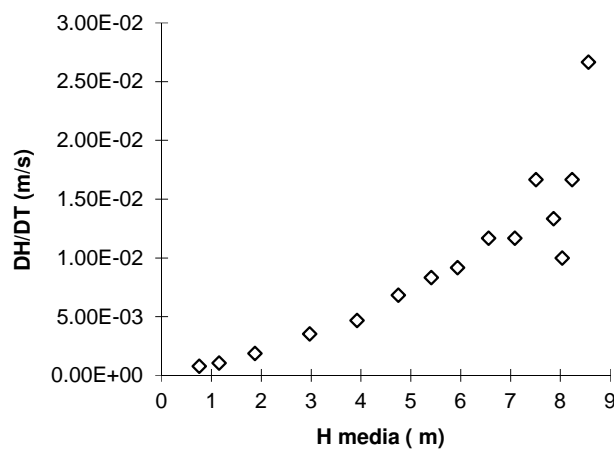
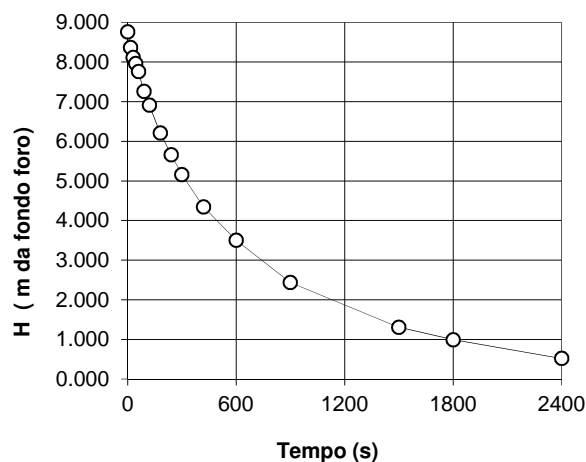
SONDAGGIO n°: S1 **DATA ESECUZIONE:** 17.12.2018

PROVA N°: 3 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 25.50 a 26.00 m
TEMPO DI PROVA 40 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -26.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -25.50 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -8.16 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.760			
15	-0.400	0.200	8.360	8.560	2.67E-02	2.66E-05
30	-0.650	-0.050	8.110	8.235	1.67E-02	1.73E-05
45	-0.800	-0.200	7.960	8.035	1.00E-02	1.06E-05
60	-1.000	-0.400	7.760	7.860	1.33E-02	1.45E-05
90	-1.500	-0.900	7.260	7.510	1.67E-02	1.89E-05
120	-1.850	-1.250	6.910	7.085	1.17E-02	1.41E-05
180	-2.550	-1.950	6.210	6.560	1.17E-02	1.52E-05
240	-3.100	-2.500	5.660	5.935	9.17E-03	1.32E-05
300	-3.600	-3.000	5.160	5.410	8.33E-03	1.31E-05
420	-4.420	-3.820	4.340	4.750	6.83E-03	1.23E-05
600	-5.260	-4.660	3.500	3.920	4.67E-03	1.02E-05
900	-6.320	-5.720	2.440	2.970	3.53E-03	1.02E-05
1500	-7.450	-6.850	1.310	1.875	1.88E-03	8.57E-06
1800	-7.770	-7.170	0.990	1.150	1.07E-03	7.92E-06
2400	-8.240	-7.640	0.520	0.755	7.83E-04	8.85E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.34E-05 m/sec** Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS2-1cm18118	Ing. Davide Splendore

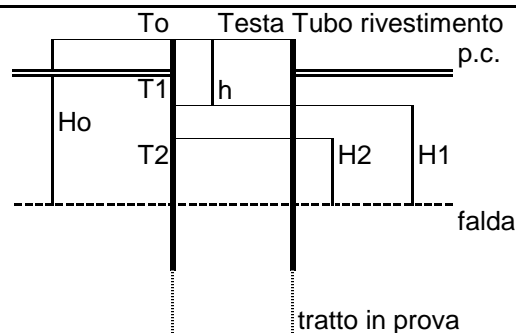
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

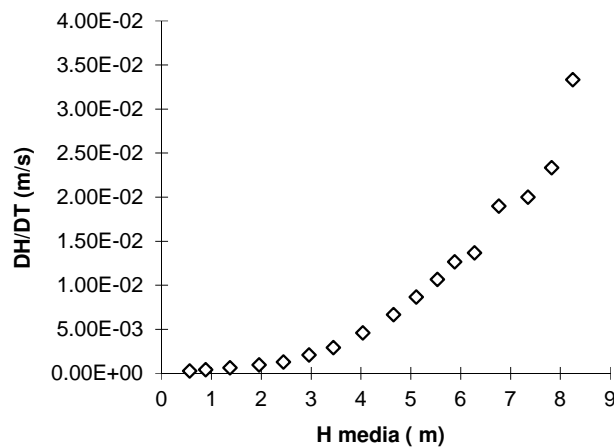
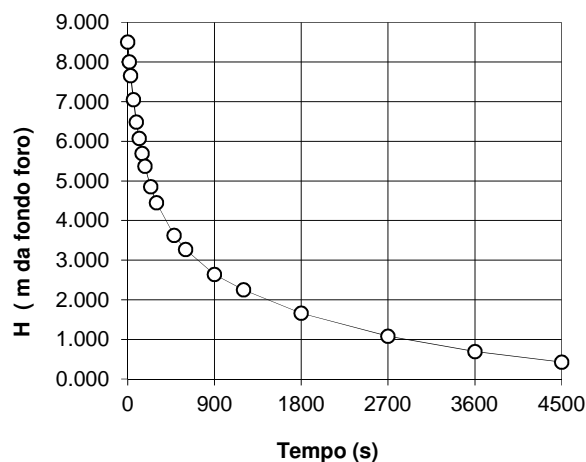
SONDAGGIO n°: S2 **DATA ESECUZIONE:** 04.12.2018

PROVA N°: 1 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 12.00 a 12.50 m
TEMPO DI PROVA 75 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -12.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -12.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -7.90 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.500			
15	-0.500	0.100	8.000	8.250	3.33E-02	3.45E-05
30	-0.850	-0.250	7.650	7.825	2.33E-02	2.54E-05
60	-1.450	-0.850	7.050	7.350	2.00E-02	2.32E-05
90	-2.020	-1.420	6.480	6.765	1.90E-02	2.40E-05
120	-2.430	-1.830	6.070	6.275	1.37E-02	1.86E-05
150	-2.810	-2.210	5.690	5.880	1.27E-02	1.84E-05
180	-3.130	-2.530	5.370	5.530	1.07E-02	1.65E-05
240	-3.650	-3.050	4.850	5.110	8.67E-03	1.45E-05
300	-4.050	-3.450	4.450	4.650	6.67E-03	1.22E-05
480	-4.880	-4.280	3.620	4.035	4.61E-03	9.75E-06
600	-5.230	-4.630	3.270	3.445	2.92E-03	7.23E-06
900	-5.860	-5.260	2.640	2.955	2.10E-03	6.06E-06
1200	-6.250	-5.650	2.250	2.445	1.30E-03	4.54E-06
1800	-6.840	-6.240	1.660	1.955	9.83E-04	4.29E-06
2700	-7.420	-6.820	1.080	1.370	6.44E-04	4.01E-06
3600	-7.810	-7.210	0.690	0.885	4.33E-04	4.18E-06
4500	-8.070	-7.470	0.430	0.560	2.89E-04	4.40E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.65E-05 m/sec** Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS2-2cm18118	Ing. Davide Splendore

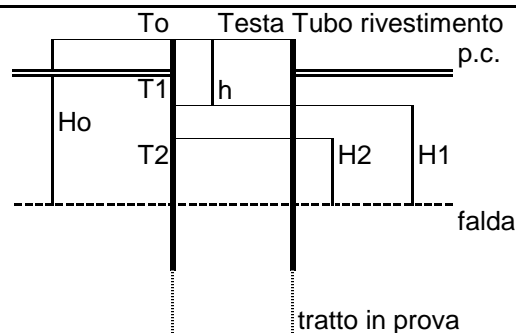
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

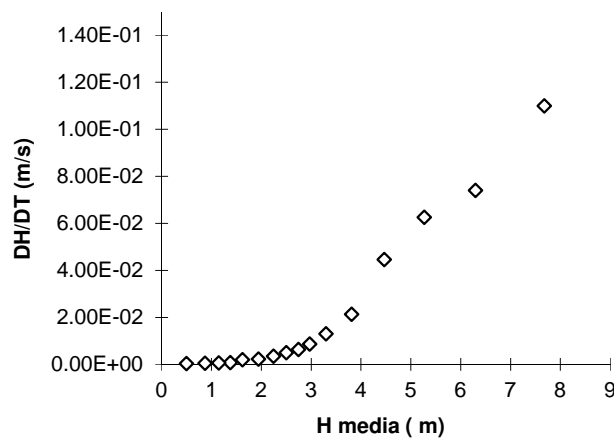
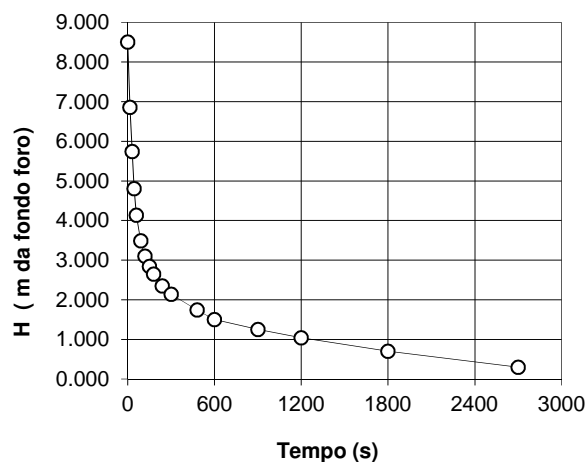
SONDAGGIO n°: S2 **DATA ESECUZIONE:** 04.12.2018

PROVA N°: 2 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 14.50 a 15.00 m
TEMPO DI PROVA 45 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -15.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -14.50 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -7.90 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.500			
15	-1.650	-1.050	6.850	7.675	1.10E-01	1.22E-04
30	-2.760	-2.160	5.740	6.295	7.40E-02	1.00E-04
45	-3.700	-3.100	4.800	5.270	6.27E-02	1.01E-04
60	-4.370	-3.770	4.130	4.465	4.47E-02	8.54E-05
90	-5.010	-4.410	3.490	3.810	2.13E-02	4.78E-05
120	-5.400	-4.800	3.100	3.295	1.30E-02	3.37E-05
150	-5.660	-5.060	2.840	2.970	8.67E-03	2.49E-05
180	-5.850	-5.250	2.650	2.745	6.33E-03	1.97E-05
240	-6.150	-5.550	2.350	2.500	5.00E-03	1.71E-05
300	-6.360	-5.760	2.140	2.245	3.50E-03	1.33E-05
480	-6.760	-6.160	1.740	1.940	2.22E-03	9.78E-06
600	-7.000	-6.400	1.500	1.620	2.00E-03	1.05E-05
900	-7.250	-6.650	1.250	1.375	8.33E-04	5.17E-06
1200	-7.460	-6.860	1.040	1.145	7.00E-04	5.22E-06
1800	-7.800	-7.200	0.700	0.870	5.67E-04	5.56E-06
2700	-8.200	-7.600	0.300	0.500	4.44E-04	7.59E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 4.55E-05 m/sec** Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS2-3cm18118	Ing. Davide Splendore

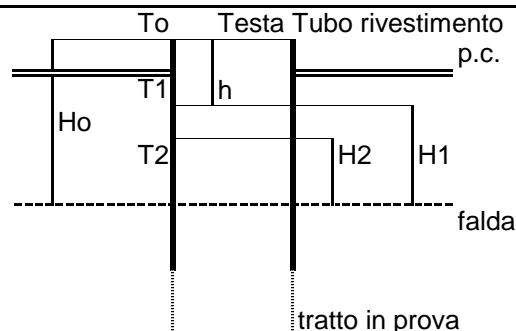
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

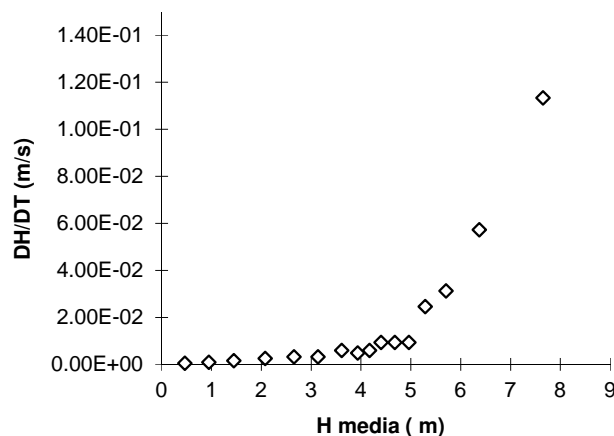
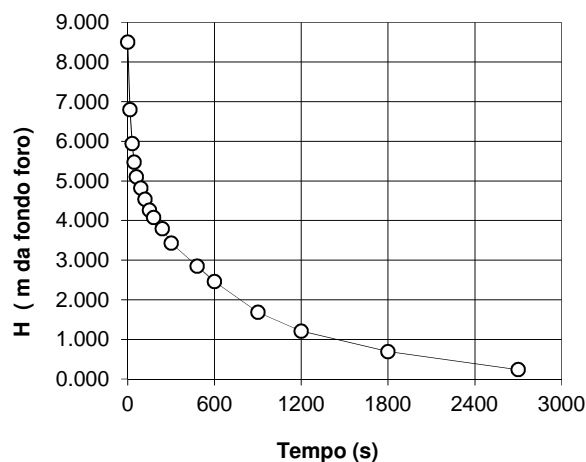
SONDAGGIO n°: S2 **DATA ESECUZIONE:** 04.12.2018

PROVA N°: 3 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 19.00 a 19.50 m
TEMPO DI PROVA 45 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -19.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -19.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -7.90 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.500			
15	-1.700	-1.100	6.800	7.650	1.13E-01	1.26E-04
30	-2.560	-1.960	5.940	6.370	5.73E-02	7.68E-05
45	-3.030	-2.430	5.470	5.705	3.13E-02	4.69E-05
60	-3.400	-2.800	5.100	5.285	2.47E-02	3.98E-05
90	-3.680	-3.080	4.820	4.960	9.33E-03	1.61E-05
120	-3.960	-3.360	4.540	4.680	9.33E-03	1.70E-05
150	-4.240	-3.640	4.260	4.400	9.33E-03	1.81E-05
180	-4.420	-3.820	4.080	4.170	6.00E-03	1.23E-05
240	-4.710	-4.110	3.790	3.935	4.83E-03	1.05E-05
300	-5.070	-4.470	3.430	3.610	6.00E-03	1.42E-05
480	-5.650	-5.050	2.850	3.140	3.22E-03	8.76E-06
600	-6.040	-5.440	2.460	2.655	3.25E-03	1.04E-05
900	-6.810	-6.210	1.690	2.075	2.57E-03	1.06E-05
1200	-7.290	-6.690	1.210	1.450	1.60E-03	9.42E-06
1800	-7.810	-7.210	0.690	0.950	8.67E-04	7.79E-06
2700	-8.260	-7.660	0.240	0.465	5.00E-04	9.18E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 2.71E-05 m/sec** Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS2-4cm18118	Ing. Davide Splendore

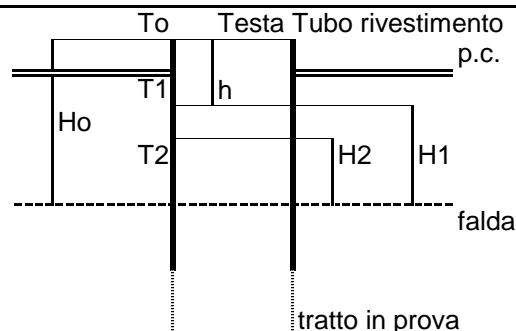
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

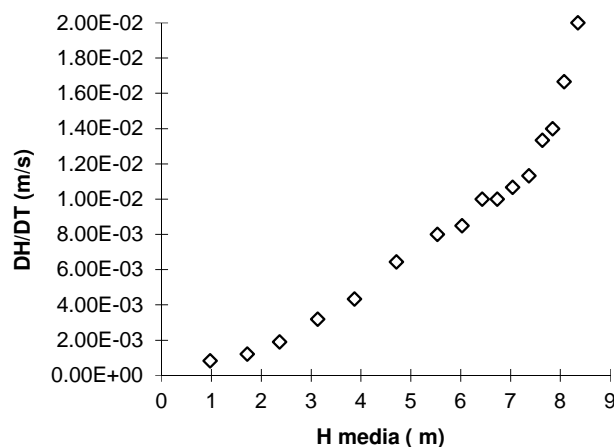
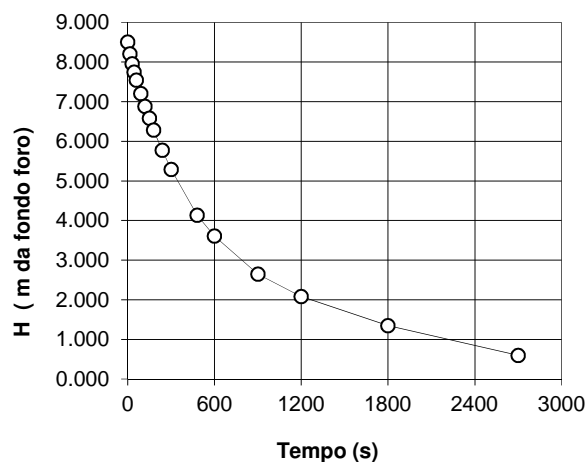
SONDAGGIO n°: S2 **DATA ESECUZIONE:** 05.12.2018

PROVA N°: 4 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 28.00 a 28.50 m
TEMPO DI PROVA 45 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -28.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -28.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -7.90 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	8.500			
15	-0.300	0.300	8.200	8.350	2.00E-02	2.04E-05
30	-0.550	0.050	7.950	8.075	1.67E-02	1.76E-05
45	-0.760	-0.160	7.740	7.845	1.40E-02	1.52E-05
60	-0.960	-0.360	7.540	7.640	1.33E-02	1.49E-05
90	-1.300	-0.700	7.200	7.370	1.13E-02	1.31E-05
120	-1.620	-1.020	6.880	7.040	1.07E-02	1.29E-05
150	-1.920	-1.320	6.580	6.730	1.00E-02	1.27E-05
180	-2.220	-1.620	6.280	6.430	1.00E-02	1.33E-05
240	-2.730	-2.130	5.770	6.025	8.50E-03	1.20E-05
300	-3.210	-2.610	5.290	5.530	8.00E-03	1.23E-05
480	-4.370	-3.770	4.130	4.710	6.44E-03	1.17E-05
600	-4.890	-4.290	3.610	3.870	4.33E-03	9.56E-06
900	-5.850	-5.250	2.650	3.130	3.20E-03	8.72E-06
1200	-6.420	-5.820	2.080	2.365	1.90E-03	6.86E-06
1800	-7.150	-6.550	1.350	1.715	1.22E-03	6.05E-06
2700	-7.900	-7.300	0.600	0.975	8.33E-04	7.29E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia limosa/limo sabbioso, grigio

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.22E-05 m/sec** Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS3-1cm18118	Ing. Davide Splendore

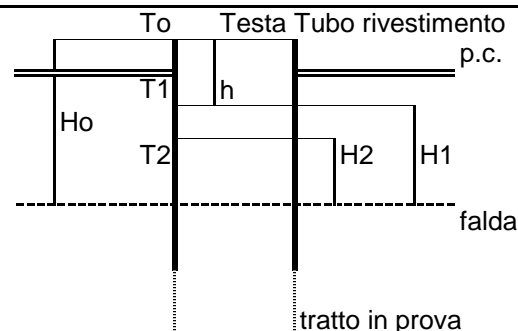
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

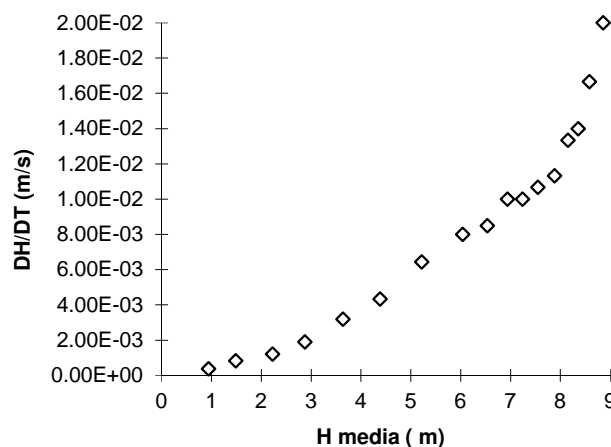
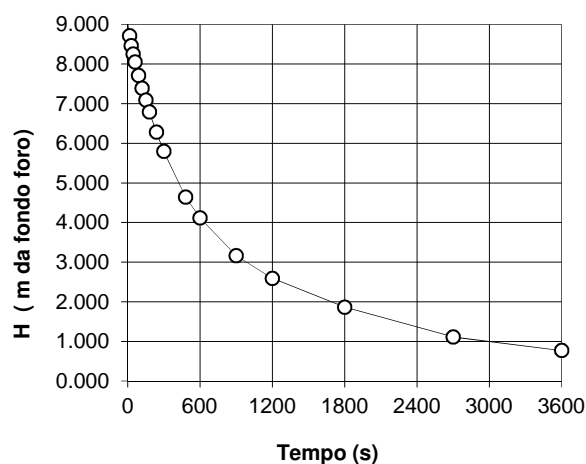
SONDAGGIO n°: S3 **DATA ESECUZIONE:** 12.12.2018

PROVA N°: 1 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 12.00 a 12.60 m
TEMPO DI PROVA 60 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -12.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -12.60 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -8.41 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.60 m
DIAMETRO TASCA D 0.101 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.505
AREA DI BASE TASCA A 0.008 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	9.010			
15	-0.300	0.300	8.710	8.860	2.00E-02	1.20E-05
30	-0.550	0.050	8.460	8.585	1.67E-02	1.03E-05
45	-0.760	-0.160	8.250	8.355	1.40E-02	8.92E-06
60	-0.960	-0.360	8.050	8.150	1.33E-02	8.70E-06
90	-1.300	-0.700	7.710	7.880	1.13E-02	7.65E-06
120	-1.620	-1.020	7.390	7.550	1.07E-02	7.52E-06
150	-1.920	-1.320	7.090	7.240	1.00E-02	7.35E-06
180	-2.220	-1.620	6.790	6.940	1.00E-02	7.67E-06
240	-2.730	-2.130	6.280	6.535	8.50E-03	6.92E-06
300	-3.210	-2.610	5.800	6.040	8.00E-03	7.05E-06
480	-4.370	-3.770	4.640	5.220	6.44E-03	6.57E-06
600	-4.890	-4.290	4.120	4.380	4.33E-03	5.26E-06
900	-5.850	-5.250	3.160	3.640	3.20E-03	4.68E-06
1200	-6.420	-5.820	2.590	2.875	1.90E-03	3.52E-06
1800	-7.150	-6.550	1.860	2.225	1.22E-03	2.91E-06
2700	-7.900	-7.300	1.110	1.485	8.33E-04	2.99E-06
3600	-8.240	-7.640	0.770	0.940	3.78E-04	2.14E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Limo sabbioso/con sabbia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 6.60E-06** m/sec Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS3-2cm18118	Ing. Davide Splendore

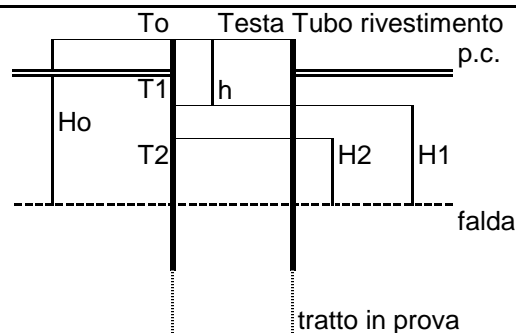
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

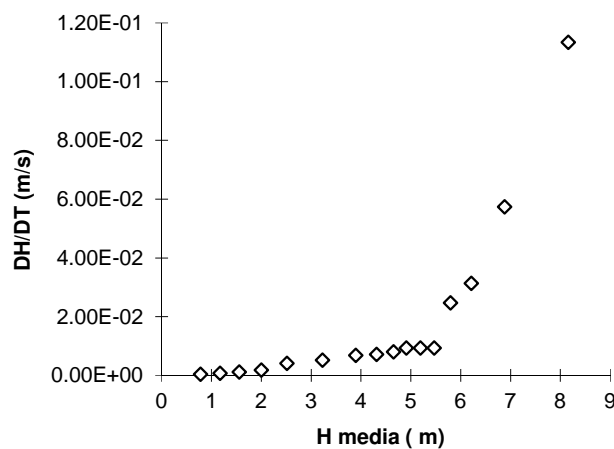
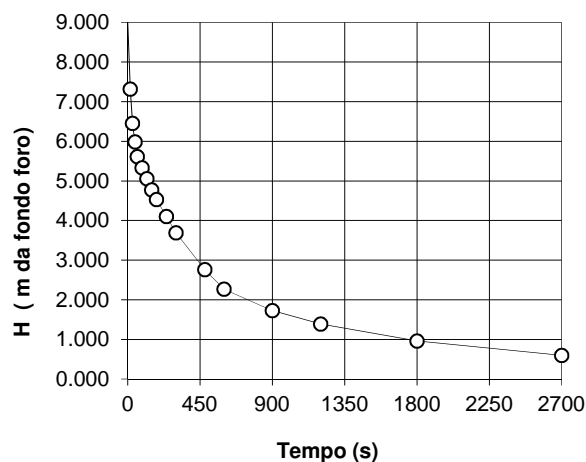
SONDAGGIO n°: S3 **DATA ESECUZIONE:** 13.12.2018

PROVA N°: 2 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 21.00 a 22.00 m
TEMPO DI PROVA 45 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -21.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -22.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -8.41 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 1.00 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 2.263
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	9.010			
15	-1.700	-1.100	7.310	8.160	1.13E-01	7.77E-05
30	-2.560	-1.960	6.450	6.880	5.73E-02	4.66E-05
45	-3.030	-2.430	5.980	6.215	3.13E-02	2.82E-05
60	-3.400	-2.800	5.610	5.795	2.47E-02	2.38E-05
90	-3.680	-3.080	5.330	5.470	9.33E-03	9.55E-06
120	-3.960	-3.360	5.050	5.190	9.33E-03	1.01E-05
150	-4.240	-3.640	4.770	4.910	9.33E-03	1.06E-05
180	-4.480	-3.880	4.530	4.650	8.00E-03	9.63E-06
240	-4.910	-4.310	4.100	4.315	7.17E-03	9.29E-06
300	-5.320	-4.720	3.690	3.895	6.83E-03	9.82E-06
480	-6.250	-5.650	2.760	3.225	5.17E-03	8.96E-06
600	-6.740	-6.140	2.270	2.515	4.08E-03	9.08E-06
900	-7.280	-6.680	1.730	2.000	1.80E-03	5.04E-06
1200	-7.620	-7.020	1.390	1.560	1.13E-03	4.06E-06
1800	-8.050	-7.450	0.960	1.175	7.17E-04	3.41E-06
2700	-8.410	-7.810	0.600	0.780	4.00E-04	2.87E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia media

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 2.11E-05 m/sec** Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS3-3cm18118	Ing. Davide Splendore

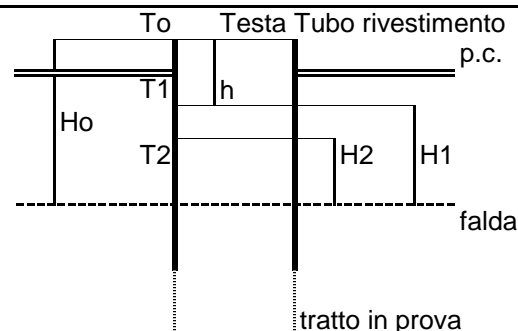
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

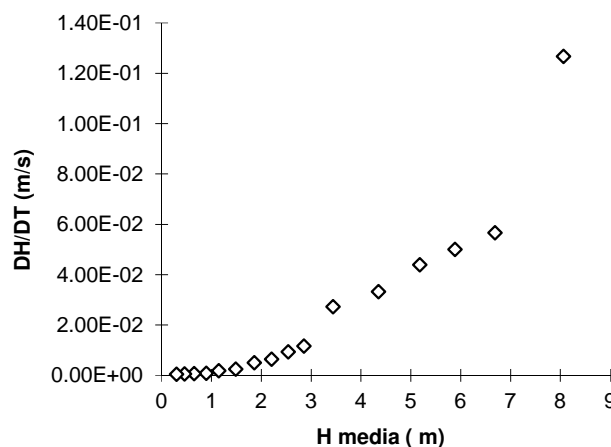
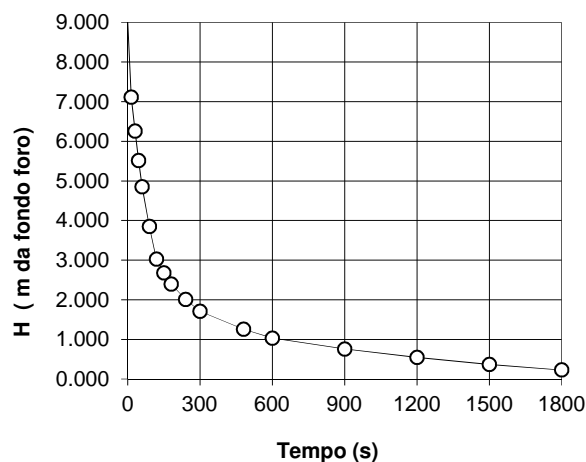
SONDAGGIO n°: S3 **DATA ESECUZIONE:** 13.12.2018

PROVA N°: 3 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 27.00 a 27.50 m
TEMPO DI PROVA 30 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -21.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -22.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -8.41 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 1.00 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 2.263
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	9.010			
15	-1.900	-1.300	7.110	8.060	1.27E-01	8.79E-05
30	-2.750	-2.150	6.260	6.685	5.67E-02	4.74E-05
45	-3.500	-2.900	5.510	5.885	5.00E-02	4.75E-05
60	-4.160	-3.560	4.850	5.180	4.40E-02	4.75E-05
90	-5.160	-4.560	3.850	4.350	3.33E-02	4.29E-05
120	-5.980	-5.380	3.030	3.440	2.73E-02	4.45E-05
150	-6.330	-5.730	2.680	2.855	1.17E-02	2.29E-05
180	-6.610	-6.010	2.400	2.540	9.33E-03	2.06E-05
240	-7.000	-6.400	2.010	2.205	6.50E-03	1.65E-05
300	-7.300	-6.700	1.710	1.860	5.00E-03	1.50E-05
480	-7.750	-7.150	1.260	1.485	2.50E-03	9.42E-06
600	-7.980	-7.380	1.030	1.145	1.92E-03	9.37E-06
900	-8.250	-7.650	0.760	0.895	9.00E-04	5.63E-06
1200	-8.460	-7.860	0.550	0.655	7.00E-04	5.98E-06
1500	-8.640	-8.040	0.370	0.460	6.00E-04	7.30E-06
1800	-8.780	-8.180	0.230	0.300	4.67E-04	8.70E-06



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia media

NOTE: $K = A(DH/DT)/CHm = 3.93E-05$ m/sec Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
 $Hm = (H1+H2)/2$ $DH/DT = (H1-H2)/(T2-T1)$

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS4-1cm18118	Ing. Davide Splendore

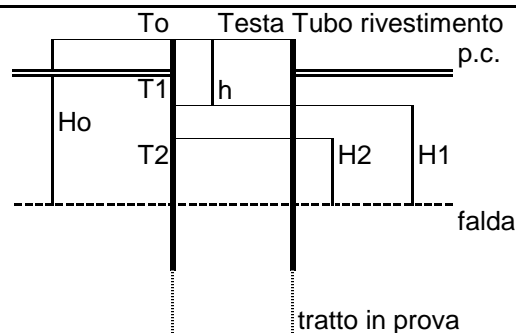
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

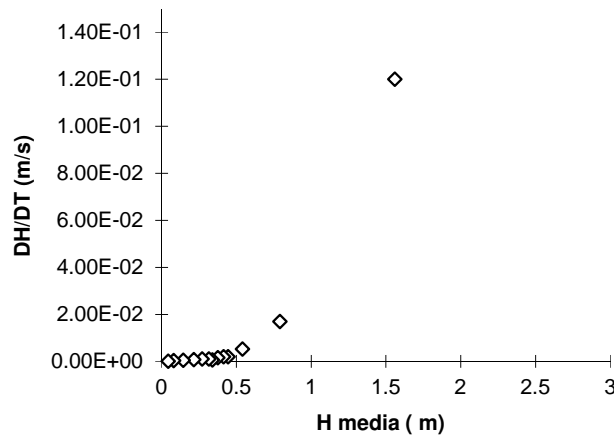
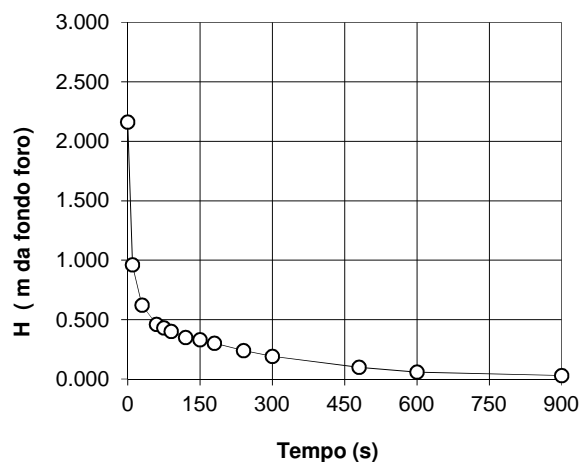
SONDAGGIO n°: S4 **DATA ESECUZIONE:** 06.12.2018

PROVA N°: 1 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 7.50 a 8.00 m
TEMPO DI PROVA 15 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -8.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -7.50 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -1.56 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	2.160			
10	-1.200	-0.600	0.960	1.560	1.20E-01	6.56E-04
30	-1.540	-0.940	0.620	0.790	1.70E-02	1.84E-04
60	-1.700	-1.100	0.460	0.540	5.33E-03	8.43E-05
75	-1.730	-1.130	0.430	0.445	2.00E-03	3.84E-05
90	-1.760	-1.160	0.400	0.415	2.00E-03	4.11E-05
120	-1.810	-1.210	0.350	0.375	1.67E-03	3.79E-05
150	-1.830	-1.230	0.330	0.340	6.67E-04	1.67E-05
180	-1.860	-1.260	0.300	0.315	1.00E-03	2.71E-05
240	-1.920	-1.320	0.240	0.270	1.00E-03	3.16E-05
300	-1.970	-1.370	0.190	0.215	8.33E-04	3.31E-05
480	-2.060	-1.460	0.100	0.145	5.00E-04	2.94E-05
600	-2.100	-1.500	0.060	0.080	3.33E-04	3.56E-05
900	-2.130	-1.530	0.030	0.045	1.00E-04	1.90E-05



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.74E-04 m/sec** Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS4-2cm18118	Ing. Davide Splendore

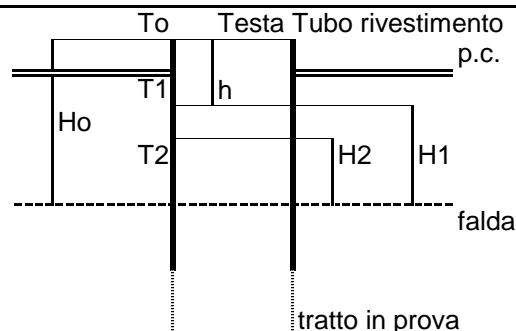
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

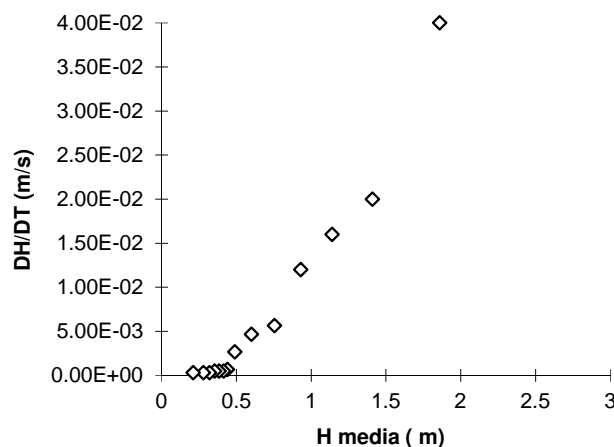
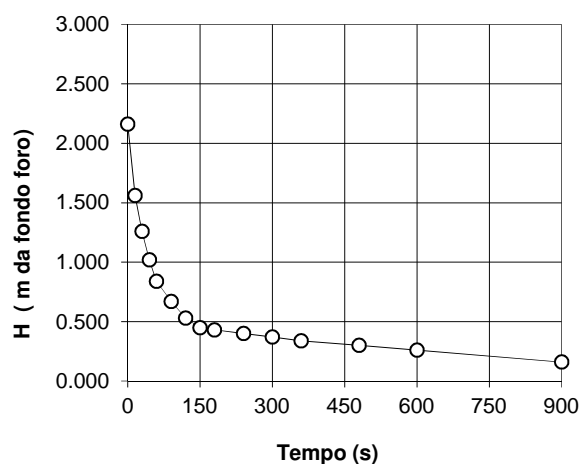
SONDAGGIO n°: S4 **DATA ESECUZIONE:** 06.12.2018

PROVA N°: 2 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 10.50 a 11.00 m
TEMPO DI PROVA 15 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -11.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -10.50 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -1.56 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	2.160			
15	-0.600		1.560	1.860	4.00E-02	1.84E-04
30	-0.900	-0.300	1.260	1.410	2.00E-02	1.21E-04
45	-1.140	-0.540	1.020	1.140	1.60E-02	1.20E-04
60	-1.320	-0.720	0.840	0.930	1.20E-02	1.10E-04
90	-1.490	-0.890	0.670	0.755	5.67E-03	6.41E-05
120	-1.630	-1.030	0.530	0.600	4.67E-03	6.64E-05
150	-1.710	-1.110	0.450	0.490	2.67E-03	4.64E-05
180	-1.730	-1.130	0.430	0.440	6.67E-04	1.29E-05
240	-1.760	-1.160	0.400	0.415	5.00E-04	1.03E-05
300	-1.790	-1.190	0.370	0.385	5.00E-04	1.11E-05
360	-1.820	-1.220	0.340	0.355	5.00E-04	1.20E-05
480	-1.860	-1.260	0.300	0.320	3.33E-04	8.89E-06
600	-1.900	-1.300	0.260	0.280	3.33E-04	1.02E-05
900	-2.000	-1.400	0.160	0.210	3.33E-04	1.35E-05



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 1.02E-04 m/sec** Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfs4-3cm18118	Ing. Davide Splendore

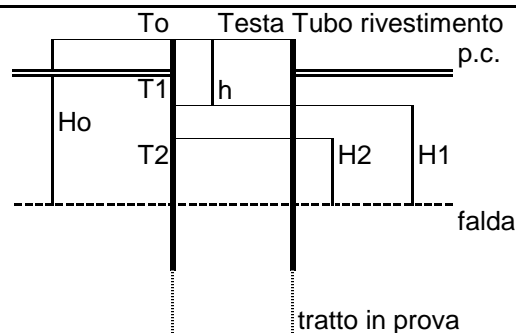
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

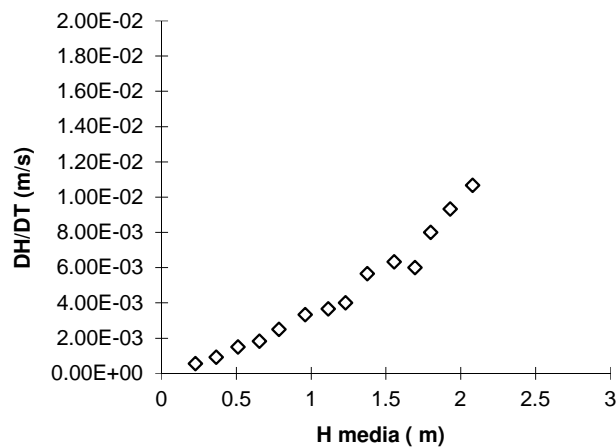
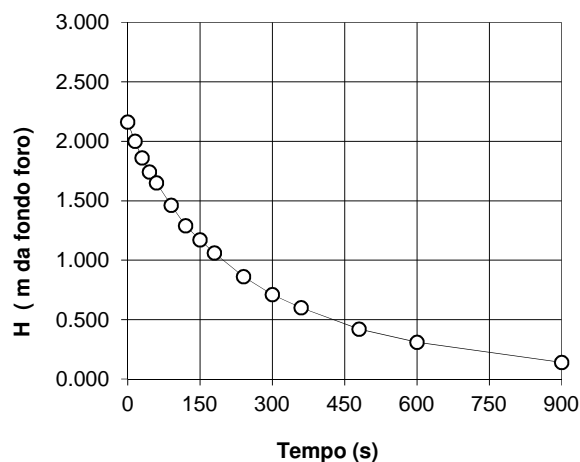
SONDAGGIO n°: S4 **DATA ESECUZIONE:** 06.12.2018

PROVA N°: 3 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 13.50 a 14.00 m
TEMPO DI PROVA 15 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -14.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -13.50 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -1.56 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	2.160			
15	-0.160	0.440	2.000	2.080	1.07E-02	4.38E-05
30	-0.300	0.300	1.860	1.930	9.33E-03	4.13E-05
45	-0.420	0.180	1.740	1.800	8.00E-03	3.79E-05
60	-0.510	0.090	1.650	1.695	6.00E-03	3.02E-05
90	-0.700	-0.100	1.460	1.555	6.33E-03	3.48E-05
120	-0.870	-0.270	1.290	1.375	5.67E-03	3.52E-05
150	-0.990	-0.390	1.170	1.230	4.00E-03	2.78E-05
180	-1.100	-0.500	1.060	1.115	3.67E-03	2.81E-05
240	-1.300	-0.700	0.860	0.960	3.33E-03	2.96E-05
300	-1.450	-0.850	0.710	0.785	2.50E-03	2.72E-05
360	-1.560	-0.960	0.600	0.655	1.83E-03	2.39E-05
480	-1.740	-1.140	0.420	0.510	1.50E-03	2.51E-05
600	-1.850	-1.250	0.310	0.365	9.17E-04	2.14E-05
900	-2.020	-1.420	0.140	0.225	5.67E-04	2.15E-05



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 3.05E-05** m/sec Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS4-4cm18118	Ing. Davide Splendore

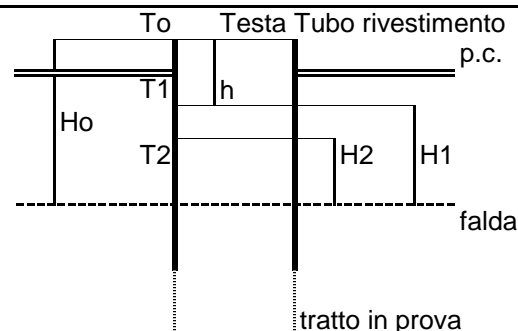
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

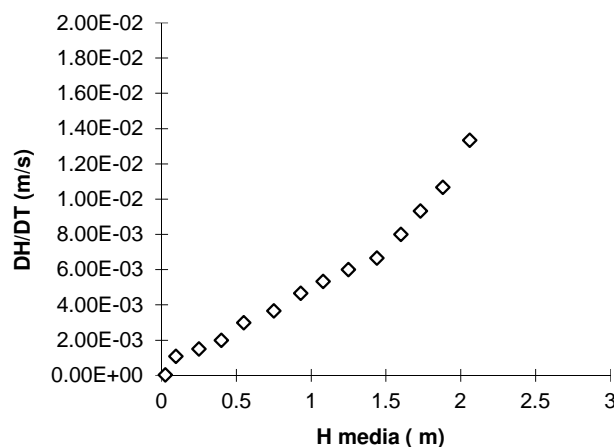
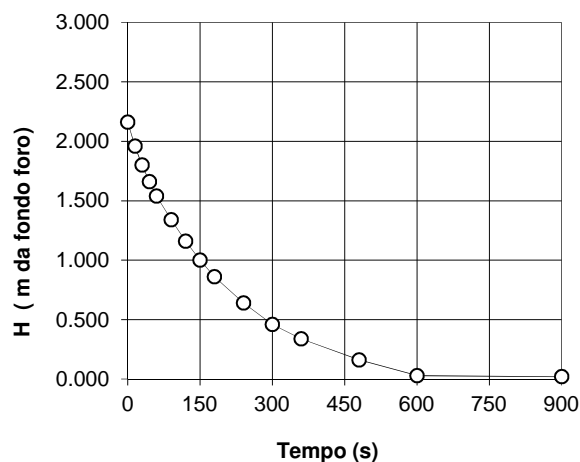
SONDAGGIO n°: S4 **DATA ESECUZIONE:** 06.12.2018

PROVA N°: 4 **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 16.50 a 17.00 m
TEMPO DI PROVA 15 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -17.00 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -16.50 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -1.56 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	2.160			
15	-0.200	0.400	1.960	2.060	1.33E-02	5.52E-05
30	-0.360	0.240	1.800	1.880	1.07E-02	4.84E-05
45	-0.500	0.100	1.660	1.730	9.33E-03	4.60E-05
60	-0.620	-0.020	1.540	1.600	8.00E-03	4.27E-05
90	-0.820	-0.220	1.340	1.440	6.67E-03	3.95E-05
120	-1.000	-0.400	1.160	1.250	6.00E-03	4.10E-05
150	-1.160	-0.560	1.000	1.080	5.33E-03	4.21E-05
180	-1.300	-0.700	0.860	0.930	4.67E-03	4.28E-05
240	-1.520	-0.920	0.640	0.750	3.67E-03	4.17E-05
300	-1.700	-1.100	0.460	0.550	3.00E-03	4.65E-05
360	-1.820	-1.220	0.340	0.400	2.00E-03	4.27E-05
480	-2.000	-1.400	0.160	0.250	1.50E-03	5.12E-05
600	-2.130	-1.530	0.030	0.095	1.08E-03	9.73E-05
900	-2.140	-1.540	0.020	0.025	3.33E-05	1.14E-05



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia medio grossa deb. limosa grigia

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 4.90E-05 m/sec** Valore medio sull'intero intervallo
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 00 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 8.10

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.025976° **Long.:** 12.143947°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180781 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	2.24	36.95	7.33	1.89	2.02	3.39	91.53	13.33	1.91	4.02	2.13	90.41	2.42	6.02	0.78	45.57	26.00	3.18	8.02	1.65	61.84	2.00	4.04	
0.04	2.48	42.95	8.00	1.86	2.04	3.38	91.53	13.33	1.92	4.04	2.07	92.86	2.00	2.42	6.04	0.89	39.06	3.33	3.23	8.04	1.58	61.06	3.33	4.06
0.06	2.73	48.95	8.67	1.83	2.06	3.37	94.65	13.33	1.92	4.06	2.11	96.34	3.33	2.45	6.06	0.97	38.73	2.67	3.25	8.06	1.49	66.17	5.33	4.05
0.08	2.86	54.84	10.67	1.62	2.08	3.45	95.87	11.33	1.91	4.08	2.09	97.34	4.00	2.46	6.08	1.03	39.73	2.00	3.25	8.08	1.38	68.51	4.00	4.07
0.10	2.85	65.95	12.00	1.36	2.10	3.61	95.87	10.00	1.93	4.10	2.02	97.79	5.33	2.46	6.10	1.08	39.06	2.67	3.26	8.10	1.21	69.62	6.00	4.06
0.12	2.83	78.61	10.67	1.33	2.12	3.68	90.87	9.33	1.92	4.12	1.91	97.90	7.33	2.47	6.12	1.05	39.73	5.33	3.27	8.12	1.03	67.17	6.67	4.07
0.14	2.82	89.17	9.33	1.31	2.14	3.70	84.42	7.33	1.91	4.14	1.89	97.34	9.33	2.47	6.14	0.99	41.95	13.33	3.28	8.14	1.01	60.50	6.00	4.08
0.16	2.80	89.28	11.33	1.29	2.16	3.70	80.53	6.67	1.93	4.16	2.02	96.01	7.33	2.47	6.16	0.91	46.17	13.33	3.29	8.16	0.93	54.95	4.00	4.09
0.18	2.78	87.61	15.33	1.31	2.18	3.72	76.53	6.67	1.91	4.18	2.41	96.12	2.67	2.49	6.18	0.91	45.62	12.67	3.30	8.18	0.85	45.61	3.33	4.11
0.20	2.77	84.61	18.67	1.31	2.20	3.69	75.86	8.00	1.94	4.20	3.44	96.01	14.67	2.49	6.20	0.91	44.18	11.33	3.30	8.20	0.82	37.72	0.67	4.11
0.22	2.83	84.83	22.00	1.31	2.22	4.25	87.96	3.33	1.95	4.22	4.99	98.45	47.33	2.51	6.22	0.90	42.18	10.00	3.33	8.22	0.79	34.50	1.33	4.11
0.24	2.97	82.94	27.33	1.30	2.24	4.70	97.19		1.96	4.24	6.25	105.11	79.33	2.50	6.24	0.93	41.40	8.00	3.33	8.24	0.74	31.83	4.00	4.14
0.26	3.01	79.94	30.00	1.31	2.26	4.95	107.18	5.33	1.96	4.26	6.60	110.67	86.67	2.50	6.26	0.94	41.84	6.67	3.33	8.26	0.70	27.38	7.33	4.14
0.28	2.91	75.38	32.67	1.31	2.28	5.04	127.07	6.67	1.96	4.28	6.12	116.33	73.33	2.50	6.28	0.93	39.07	5.33	3.35	8.28	0.65	22.94	14.00	4.16
0.30	2.73	69.94	38.00	1.29	2.30	5.03	152.96	3.33	1.97	4.30	5.57	132.00	57.33	2.51	6.30	0.92	38.07	4.00	3.37	8.30	0.66	20.60	22.67	4.17
0.32	2.70	69.38	41.33	1.28	2.32	4.88	171.85	4.00	2.01	4.32	5.05	150.66	48.67	2.50	6.32	0.90	39.95	4.00	3.38	8.32	0.66	19.27	31.33	4.17
0.34	2.73	68.38	42.67	1.29	2.34	4.95	181.85	4.67	2.01	4.34	4.50	171.22	38.67	2.52	6.34	0.88	41.29	3.33	3.39	8.34	0.65	18.71	40.67	4.19
0.36	2.70	65.26	42.67	1.28	2.36	5.10	189.74	8.00	2.02	4.36	4.35	182.88	37.33	2.54	6.36	0.85	41.18	2.67	3.40	8.36	0.71	18.93	52.00	4.19
0.38	2.59	58.93	44.00	1.29	2.38	5.03	190.51	8.67	2.01	4.38	4.07	194.32	36.67	2.56	6.38	0.81	40.84	2.67	3.41	8.38	0.77	18.49	60.00	4.20
0.40	2.49	54.48	42.67	1.29	2.40	4.79	185.06	7.33	2.01	4.40	3.72	195.32	30.67	2.55	6.40	0.81	39.95	2.00	3.41	8.40	0.84	18.93	66.67	4.21
0.42	2.38	50.81	42.00	1.31	2.42	4.55	170.83	4.67	2.05	4.42	3.47	197.54	26.67	2.57	6.42	0.80	38.07	0.67	3.41	8.42	0.90	20.71	70.00	4.21
0.44	2.26	49.14	42.00	1.30	2.44	4.50	156.93	6.67	2.04	4.44	3.25	194.76	24.00	2.58	6.44	0.80	36.18		3.41	8.44	0.79	21.82	68.00	4.24
0.46	2.17	48.25	42.00	1.32	2.46	4.37	146.48	7.33	2.04	4.46	2.96	186.20	20.00	2.57	6.46	0.85	34.40	1.33	3.40	8.46	0.73	20.71	70.00	4.27
0.48	2.05	48.69	41.33	1.31	2.48	4.09	133.25	4.67	2.03	4.48	2.63	176.97	14.67	2.59	6.48	0.92	33.18	5.33	3.41	8.48	0.66	20.93	71.33	4.27
0.50	1.89	48.57	38.67	1.33	2.50	3.83	122.25	4.00	2.05	4.50	2.30	167.63	9.33	2.61	6.50	0.98	32.18	9.33	3.42	8.50	0.65	20.60	75.33	4.29
0.52	1.78	52.57	38.00	1.34	2.52	3.65	112.25	3.33	2.06	4.52	2.05	153.51	6.67	2.64	6.52	1.02	32.29	12.00	3.42	8.52	0.64	19.71	79.33	4.30
0.54	1.73	55.79	38.00	1.34	2.54	3.49	103.24	2.00	2.06	4.54	1.92	137.40	4.67	2.64	6.54	0.96	33.52	11.33	3.43	8.54	0.66	18.60	90.00	4.30
0.56	1.75	58.46	40.00	1.36	2.56	3.46	94.12	2.00	2.06	4.56	1.78	123.29	3.33	2.68	6.56	0.90	37.63	9.33	3.46	8.56	0.74	17.27	104.00	4.30
0.58	1.85	61.12	44.00	1.36	2.58	3.31	84.79	1.33	2.07	4.58	1.76	107.95	4.00	2.70	6.58	0.82	40.63	8.00	3.46	8.58	0.77	18.60	112.67	4.31
0.60	1.93	60.89	47.33	1.38	2.60	3.25	74.22	0.67	2.07	4.60	1.71	97.61	4.67	2.73	6.60	0.79	42.07	6.67	3.47	8.60	0.78	20.94	118.67	4.34
0.62	1.98	55.12	49.33	1.39	2.62	3.57	66.89	22.00	2.09	4.62	1.73	87.83	5.33	2.75	6.62	0.78	43.96	6.67	3.47	8.62	0.79	22.94	122.67	4.33
0.64	1.94	48.67	51.33	1.38	2.64	3.22	59.89	1.33	2.10	4.64	1.81	80.72	7.33	2.76	6.64	0.80	45.85	7.33	3.47	8.64	0.81	25.49	127.33	4.35
0.66	1.89	42.78	52.67	1.40	2.66	3.67	65.66	10.67	2.12	4.66	1.91	76.05	9.33	2.78	6.66	0.86	45.41	12.00	3.49	8.66	0.79	28.50	130.67	4.35
0.68	1.86	37.78	53.33	1.41	2.68	4.19	78.22	20.67	2.16	4.68	2.00	70.82	12.00	2.80	6.68	0.93	41.96	14.67	3.50	8.68	0.83	29.94	137.33	4.36
0.70	1.87	34.44	56.00	1.39	2.70	4.34	83.66	20.67	2.19	4.70	2.15	66.37	15.33	2.81	6.70	1.03	40.19	15.33	3.51	8.70	0.88	29.38	145.33	4.37
0.72	1.82	33.33	57.33	1.40	2.72	4.10	101.32	20.00	2.20	4.72	2.35	63.37	18.67	2.82	6.72	1.08	42.74	16.00	3.52	8.72	0.86	27.83	148.67	4.36
0.74	1.72	34.77	56.67	1.41	2.74	3.78	121.10	19.33	2.20	4.74	2.39	62.04	19.33	2.84	6.74	1.15	43.85	18.67	3.55	8.74	0.84	25.94	148.67	4.39
0.76	1.68	39.43	56.67	1.42	2.76	3.55	134.65	11.33	2.23	4.76	2.16	60.15	16.00	2.85	6.76	1.20	43.19	15.33	3.56	8.76	0.81	26.72	152.00	4.38
0.78	1.74	42.98	59.33	1.44	2.78	3.43	148.65	14.00	2.22	4.78	1.86	60.26	10.67	2.86	6.78	1.10	47.30	10.67	3.57	8.78	0.77	27.38	156.67	4.38
0.80	1.92	46.21	64.67	1.45	2.80	3.45	146.09	11.33	2.24	4.80	1.67	63.15	7.33	2.86	6.80	1.05	49.30	14.67	3.58	8.80	0.78	27.05	162.00	4.39
0.82	2.16	49.09	71.33	1.44	2.82	4.14	165.76	29.33	2.25	4.82	1.57	66.92	5.33	2.87	6.82	1.03	52.63	16.00	3.60	8.82	0.76	27.05	162.00	4.40
0.84	2.31	51.98	78.00	1.46	2.84	6.49	167.87	101.33	2.25	4.84	1.58	71.37	6.67	2.88	6.84	1.03	54.85	15.33	3.62	8.84				

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 00 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 8.10

DATA: 06/12/18 **PREFORO (m da p.c.):** Lat.: 45.025976° **PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

COMMESSA: 18663/18 **C. SITO N°:** S180781 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
10.02	0.91	28.52	156.67	5.00	12.02	0.96	30.61	44.00	5.99	14.02	0.96	32.96	468.67	7.00	16.02	6.21	46.39	206.67	8.02	18.02	4.56	57.08	40.00	8.52
10.04	0.87	25.97	166.67	5.01	12.04	0.88	28.16	45.33	6.00	14.04	0.97	35.41	392.00	7.02	16.04	7.45	37.06	267.33	7.99	18.04	3.86	53.64	18.00	8.53
10.06	0.89	23.08	180.67	5.01	12.06	0.81	23.71	51.33	6.00	14.06	0.90	36.08	407.33	7.04	16.06	7.88	34.84	228.67	7.99	18.06	3.18	51.98		8.54
10.08	0.90	22.52	191.33	5.02	12.08	0.86	29.95	125.33	6.03	14.08	0.85	35.30	416.67	7.04	16.08	7.88	30.95	202.00	7.99	18.08	2.79	54.31	7.33	8.56
10.10	0.90	22.86	200.00	5.03	12.10	0.79	29.39	136.00	6.03	14.10	0.84	33.86	432.00	7.05	16.10	7.50	29.95	176.67	8.00	18.10	2.52	60.42	12.67	8.56
10.12	0.90	23.08	204.67	5.03	12.12	0.80	26.62	164.00	6.05	14.12	0.83	32.75	442.67	7.06	16.12	6.97	31.61	152.00	8.01	18.12	2.34	73.98	15.33	8.57
10.14	0.90	24.08	213.33	5.03	12.14	0.88	26.17	215.33	6.06	14.14	0.80	31.64	454.67	7.07	16.14	6.43	36.28	133.33	8.00	18.14	2.38	80.75	16.67	8.59
10.16	0.87	24.75	224.00	5.04	12.16	0.94	25.06	256.00	6.06	14.16	0.79	30.41	461.33	7.08	16.16	6.01	40.39	120.00	8.03	18.16	3.17	91.64	4.67	8.62
10.18	0.87	24.19	236.00	5.04	12.18	0.96	23.39	265.33	6.08	14.18	0.78	29.75	471.33	7.09	16.18	5.82	44.39	121.33	8.01	18.18	3.76	81.87	20.67	8.62
10.20	0.87	23.19	244.00	5.05	12.20	0.97	25.39	278.00	6.08	14.20	0.79	27.30	476.67	7.12	16.20	5.72	48.61	127.33	8.02	18.20	4.14	69.09	29.33	8.63
10.22	0.87	23.75	250.00	5.06	12.22	1.13	26.06	320.67	6.10	14.22	0.79	26.19	483.33	7.11	16.22	5.70	52.50	136.67	8.02	18.22	4.40	58.64	32.67	8.63
10.24	0.86	24.41	255.33	5.06	12.24	1.20	25.06	348.00	6.10	14.24	0.79	25.41	488.00	7.12	16.24	5.79	52.27	145.33	8.04	18.24	4.39	54.20	29.33	8.64
10.26	0.78	26.86	281.33	5.09	12.26	1.20	24.62	336.00	6.13	14.26	0.79	24.97	492.00	7.13	16.26	6.03	49.60	158.67	8.04	18.26	4.41	49.08	29.33	8.64
10.28	0.85	26.52	292.00	5.09	12.28	1.13	29.95	302.00	6.11	14.28	0.80	24.41	495.33	7.14	16.28	6.20	50.05	162.67	8.06	18.28	4.44	50.97	27.33	8.67
10.30	0.86	27.75	298.00	5.10	12.30	1.02	35.95	290.67	6.14	14.30	0.80	24.30	497.33	7.15	16.30	6.29	53.49	145.33	8.06	18.30	4.58	51.64	30.67	8.68
10.32	0.86	29.08	302.67	5.10	12.32	0.97	38.84	290.67	6.14	14.32	0.79	24.41	498.00	7.16	16.32	6.34	52.71	146.67	8.08	18.32	5.03	52.02	44.00	8.69
10.34	0.84	29.97	303.33	5.11	12.34	0.95	41.62	288.67	6.14	14.34	0.79	24.86	502.00	7.17	16.34	6.43	45.27	160.00	8.08	18.34	5.35	56.20	51.33	8.70
10.36	0.83	29.97	302.67	5.14	12.36	0.95	44.29	299.33	6.17	14.36	0.78	23.74	506.67	7.17	16.36	6.67	36.59	184.00	8.08	18.36	5.50	61.20	53.33	8.68
10.38	0.79	30.41	299.33	5.15	12.38	0.97	45.18	303.33	6.18	14.38	0.79	23.41	506.67	7.20	16.38	7.43	34.03	248.67	8.09	18.38	5.22	65.42	42.00	8.70
10.40	0.79	30.86	301.33	5.16	12.40	1.01	46.51	305.33	6.17	14.40	0.80	22.86	508.67	7.21	16.40	8.82	36.59	181.67	8.10	18.40	4.55	73.64	24.00	8.71
10.42	0.79	30.41	303.33	5.17	12.42	1.09	44.40	306.00	6.19	14.42	0.80	22.63	510.00	7.22	16.42	10.29	42.70	267.33	8.10	18.42	4.28	69.53	18.00	8.71
10.44	0.85	28.19	279.33	5.20	12.44	1.13	43.40	310.67	6.19	14.44	0.85	22.52	512.67	7.22	16.44	11.23	48.25	232.67	8.11	18.44	4.08	67.20	10.67	8.73
10.46	0.89	27.30	289.33	5.19	12.46	1.19	42.84	316.67	6.21	14.46	0.85	22.86	512.67	7.23	16.46	11.82	47.69	236.00	8.13	18.46	3.73	71.97	1.33	8.74
10.48	0.89	27.19	191.33	5.20	12.48	1.31	43.51	336.67	6.22	14.48	0.85	22.63	512.00	7.25	16.48	12.06	47.69	228.00	8.15	18.48	3.33	64.64	6.67	8.74
10.50	0.86	26.86	202.67	5.21	12.50	1.37	41.84	342.00	6.24	14.50	0.86	22.63	514.00	7.26	16.50	11.94	47.58	217.33	8.16	18.50	2.95	64.64	12.67	8.77
10.52	0.89	23.19	226.00	5.22	12.52	1.30	42.84	310.67	6.24	14.52	0.87	23.74	522.67	7.28	16.52	11.44	48.24	188.67	8.16	18.52	2.67	65.30	17.33	8.77
10.54	0.97	18.97	246.67	5.23	12.54	1.15	47.95	287.33	6.25	14.54	0.87	23.19	528.67	7.28	16.54	10.45	53.68	146.67	8.14	18.54	2.40	64.64	18.67	8.79
10.56	1.06	17.52	240.67	5.24	12.56	1.03	48.17	282.00	6.25	14.56	0.89	23.63	530.00	7.29	16.56	9.60	58.57	118.00	8.15	18.56	2.16	60.19	20.67	8.79
10.58	1.07	17.63	252.00	5.25	12.58	1.01	45.17	284.00	6.28	14.58	0.89	23.63	532.00	7.31	16.58	8.74	62.35	92.67	8.16	18.58	1.86	56.64	22.00	8.80
10.60	1.06	18.86	254.00	5.27	12.60	1.00	45.95	285.33	6.29	14.60	0.89	23.86	537.33	7.32	16.60	8.17	68.23	86.00	8.15	18.60	1.53	51.64	22.67	8.83
10.62	1.01	22.97	252.67	5.27	12.62	0.93	45.95	288.00	6.29	14.62	0.89	24.30	540.00	7.33	16.62	8.05	71.45	97.33	8.16	18.62	1.40	49.19	18.67	8.82
10.64	0.96	24.30	256.00	5.29	12.64	0.91	45.17	298.00	6.31	14.64	0.90	23.86	544.67	7.34	16.64	8.12	73.45	121.33	8.14	18.64	1.28	39.30	5.33	8.85
10.66	0.94	25.08	258.67	5.31	12.66	0.96	41.84	314.00	6.30	14.66	0.90	24.08	548.67	7.35	16.66	8.00	73.78	132.00	8.13	18.66	1.20	30.97	31.33	8.85
10.68	0.94	26.19	263.33	5.32	12.68	0.98	38.39	315.33	6.31	14.68	0.90	24.41	553.33	7.38	16.68	7.58	74.33	118.00	8.13	18.68	1.04	26.19	69.33	8.87
10.70	0.90	28.08	270.00	5.33	12.70	0.96	38.16	311.33	6.33	14.70	0.94	24.86	561.33	7.38	16.70	7.20	70.88	105.33	8.12	18.70	1.05	24.97	174.00	8.87
10.72	0.90	27.30	273.33	5.35	12.72	0.91	37.72	308.67	6.34	14.72	0.98	24.86	566.67	7.39	16.72	7.11	66.77	112.00	8.12	18.72	1.03	21.52	296.00	8.90
10.74	0.87	27.52	273.33	5.34	12.74	0.96	36.39	322.00	6.35	14.74	1.03	24.97	542.67	7.40	16.74	7.33	66.65	139.33	8.13	18.74	1.06	19.97	364.00	8.91
10.76	0.82	29.19	270.67	5.34	12.76	1.12	33.83	348.00	6.36	14.76	0.97	26.30	482.67	7.40	16.76	7.63	69.98	167.33	8.12	18.76	1.08	20.53	401.33	8.92
10.78	0.84	30.41	276.67	5.36	12.78	1.24	32.05	356.67	6.36	14.78	0.94	27.86	486.67	7.42	16.78	8.03	71.64	184.00	8.13	18.78	1.10	22.30	434.00	8.93
10.80	0.90	29.08	286.67	5.39	12.80	1.23	32.94	318.67	6.36	14.80	0.90	27.41	504.67	7.43	16.80	8.39	68.20							

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 00 PROF. FALDA (m da p.c.): 8.10

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.025976° Long.: 12.143947°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180781 del 13.12.18 OPERATORE:

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
20.02	10.96	64.97	114.67	9.63	22.02	10.86	57.84	159.33	10.29	24.02	6.38	39.43	55.33	11.14	26.02	2.32	52.79	745.33	11.69	28.02	6.46	144.44	14.00	12.44
20.04	10.89	65.19	124.67	9.64	22.04	10.93	59.29	151.33	10.30	24.04	6.18	39.47	122.00	11.12	26.04	2.09	42.35	218.00	11.71	28.04	5.94	147.99	16.67	12.45
20.06	10.58	65.97	122.67	9.64	22.06	10.68	61.51	140.00	10.31	24.06	6.30	35.81	125.33	11.12	26.06	1.61	52.79	92.00	11.72	28.06	5.47	152.43	18.00	12.46
20.08	9.98	68.08	110.00	9.64	22.08	10.13	63.51	118.00	10.34	24.08	6.68	34.70	141.33	11.12	26.08	1.20	68.35	192.67	11.71	28.08	5.01	157.21	20.00	12.45
20.10	9.14	69.86	88.67	9.66	22.10	9.56	64.07	100.00	10.34	24.10	7.32	35.70	166.00	11.12	26.10	1.11	64.79	512.67	11.72	28.10	4.60	159.87	18.67	12.46
20.12	8.11	70.86	63.33	9.65	22.12	9.25	63.95	92.00	10.33	24.12	7.77	36.48	130.67	11.14	26.12	1.08	62.24	658.67	11.75	28.12	4.12	164.09	14.67	12.45
20.14	7.14	71.41	46.00	9.68	22.14	9.43	62.73	110.67	10.33	24.14	7.86	37.04	121.33	11.16	26.14	1.08	59.24	718.00	11.75	28.14	3.88	167.76	12.67	12.45
20.16	6.18	73.74	31.33	9.68	22.16	9.90	60.84	143.33	10.34	24.16	7.85	38.04	114.67	11.16	26.16	1.08	58.25	744.67	11.78	28.16	3.59	171.76	6.67	12.46
20.18	5.12	75.86	19.33	9.69	22.18	10.18	60.17	162.00	10.36	24.18	7.78	40.26	106.67	11.16	26.18	1.09	57.02	746.00	11.79	28.18	3.35	175.09	0.67	12.46
20.20	4.14	84.52	10.67	9.69	22.20	10.06	58.28	156.00	10.37	24.20	7.63	41.15	100.00	11.16	26.20	1.09	39.69	737.33	11.79	28.20	3.18	176.87	9.33	12.48
20.22	3.43	95.07	7.33	9.71	22.22	9.66	56.17	137.33	10.37	24.22	7.44	42.48	92.00	11.16	26.22	1.10	28.81	722.00	11.81	28.22	2.95	179.31	23.33	12.47
20.24	3.26	107.73	24.00	9.73	22.24	9.28	54.28	122.67	10.37	24.24	7.18	45.03	84.00	11.17	26.24	1.12	26.14	712.00	11.82	28.24	2.72	180.53	48.67	12.47
20.26	3.77	118.73	82.67	9.73	22.26	9.03	54.28	117.33	10.38	24.26	6.98	46.92	78.67	11.18	26.26	1.12	25.36	705.33	11.83	28.26	2.51	184.41	81.33	12.48
20.28	5.20	125.06	186.00	9.75	22.28	9.07	54.72	128.67	10.39	24.28	6.85	47.36	77.33	11.18	26.28	1.12	24.59	697.33	11.81	28.28	2.40	186.19	94.00	12.48
20.30	6.71	119.50	265.33	9.77	22.30	9.36	55.38	152.00	10.40	24.30	6.80	47.36	79.33	11.18	26.30	1.10	23.59	690.00	11.82	28.30	2.45	183.41	104.67	12.48
20.32	7.59	106.05	318.00	9.77	22.32	9.80	55.38	182.67	10.40	24.32	6.82	47.48	84.00	11.19	26.32	1.09	23.71	684.67	11.84	28.32	3.25	165.85	449.33	12.49
20.34	8.13	95.05	336.67	9.75	22.34	10.20	54.82	204.00	10.41	24.34	6.92	47.59	92.67	11.19	26.34	1.09	23.93	678.00	11.85	28.34	3.87	130.63	486.67	12.51
20.36	8.55	83.27	362.00	9.78	22.36	10.27	52.93	208.00	10.41	24.36	7.14	46.81	105.33	11.20	26.36	1.10	23.71	686.67	11.86	28.36	3.18	104.42	429.33	12.51
20.38	8.77	64.04	385.33	9.79	22.38	10.30	50.93	211.33	10.44	24.38	7.49	44.81	121.33	11.20	26.38	1.21	23.27	714.67	11.88	28.38	2.48	95.64	322.67	12.51
20.40	8.90	60.92	406.00	9.80	22.40	10.49	50.93	224.00	10.45	24.40	7.85	43.03	132.00	11.21	26.40	1.47	22.94	754.67	11.89	28.40	1.82	95.86	240.00	12.53
20.42	8.74	59.81	398.00	9.80	22.42	10.56	51.48	221.33	10.45	24.42	7.98	41.36	130.67	11.22	26.42	2.10	23.39	778.67	11.90	28.42	1.59	98.31	436.00	12.53
20.44	8.54	61.59	380.67	9.80	22.44	10.38	52.59	212.00	10.46	24.44	7.91	41.81	126.00	11.21	26.44	2.44	27.29	769.33	11.88	28.44	1.52	81.20	526.67	12.54
20.46	8.51	64.69	391.33	9.81	22.46	10.52	54.92	226.67	10.46	24.46	8.02	40.47	130.00	11.23	26.46	2.28	28.51	169.33	11.90	28.46	1.49	64.20	570.67	12.56
20.48	8.71	67.91	428.00	9.83	22.48	11.00	56.25	246.67	10.49	24.48	8.33	39.70	146.67	11.22	26.48	2.12	45.80	137.33	11.90	28.48	1.41	54.87	570.67	12.57
20.50	9.19	69.57	429.33	9.83	22.50	11.43	56.25	242.67	10.50	24.50	8.71	39.91	161.33	11.23	26.50	1.92	42.13	122.67	11.91	28.50	1.29	43.76	600.00	12.57
20.52	9.50	69.02	287.33	9.85	22.52	11.53	57.36	236.67	10.51	24.52	8.84	41.36	147.33	11.21	26.52	1.57	55.13	105.33	11.93	28.52	1.24	37.10	639.33	12.57
20.54	9.46	67.57	233.33	9.86	22.54	11.47	60.14	228.00	10.52	24.54	9.02	42.58	158.67	11.23	26.54	1.29	73.91	214.00	11.94	28.54	1.20	23.32	690.67	12.59
20.56	9.21	65.79	218.67	9.86	22.56	11.32	61.91	218.00	10.53	24.56	9.26	42.58	172.67	11.22	26.56	1.60	75.02	434.00	11.96	28.56	1.18	15.54	705.33	12.59
20.58	8.99	63.56	219.33	9.89	22.58	11.06	62.80	206.00	10.53	24.58	9.50	42.91	182.67	11.22	26.58	3.16	72.13	738.00	11.98	28.58	1.18	14.22	708.67	12.60
20.60	8.92	62.00	230.00	9.88	22.60	10.85	65.02	202.00	10.53	24.60	9.70	43.58	189.33	11.23	26.60	5.64	67.91	419.33	11.99	28.60	1.37	13.44	764.67	12.62
20.62	9.03	62.11	240.67	9.90	22.62	10.97	67.47	221.33	10.56	24.62	9.71	43.25	182.67	11.24	26.62	6.53	61.47	188.67	11.97	28.62	3.23	15.56	940.00	12.67
20.64	9.06	62.11	240.00	9.89	22.64	11.21	67.57	241.33	10.56	24.64	9.20	44.47	133.33	11.23	26.64	6.16	59.91	111.33	11.95	28.64	7.72	25.90	850.67	12.74
20.66	9.03	60.55	232.00	9.90	22.66	11.35	64.02	236.00	10.57	24.66	8.01	52.36	81.33	11.22	26.66	4.93	40.02	62.00	11.94	28.66	11.26	29.68	489.33	12.75
20.68	8.93	57.77	233.33	9.90	22.68	11.29	59.90	225.33	10.58	24.68	6.71	80.80	50.00	11.21	26.68	3.75	24.58	33.33	11.95	28.68	11.90	28.24	238.00	12.74
20.70	8.68	56.10	226.00	9.91	22.70	10.40	56.79	166.67	10.59	24.70	7.18	86.02	100.67	11.21	26.70	3.04	35.13	34.00	11.97	28.70	11.72	32.13	178.67	12.71
20.72	8.52	56.76	226.00	9.91	22.72	9.11	57.12	104.67	10.59	24.72	8.38	78.13	172.67	11.22	26.72	2.41	60.02	48.00	11.98	28.72	10.55	33.80	117.33	12.71
20.74	8.50	57.21	232.67	9.91	22.74	8.13	65.12	77.33	10.60	24.74	8.78	77.57	181.33	11.23	26.74	2.08	79.35	94.00	12.01	28.74	9.80	32.59	99.33	12.71
20.76	8.51	56.31	234.00	9.93	22.76	7.83	62.67	75.33	10.60	24.76	8.42	72.68	154.00	11.24	26.76	1.94	87.24	171.33	12.04	28.76	9.43	39.93	104.00	12.73
20.78	8.37	55.09	228.67	9.92	22.78	7.72	64.56	86.67	10.61	24.78	8.01	67.91	129.33	11.26	26.78	2.64	99.24	252.00	12.06	28.78	9.00	45.04	100.00	12.73
20.80	8.14	54.75	218.67	9.94	22.80	7.97																		

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 00 PROF. FALDA (m da p.c.): 8.10

DATA: 06/12/18

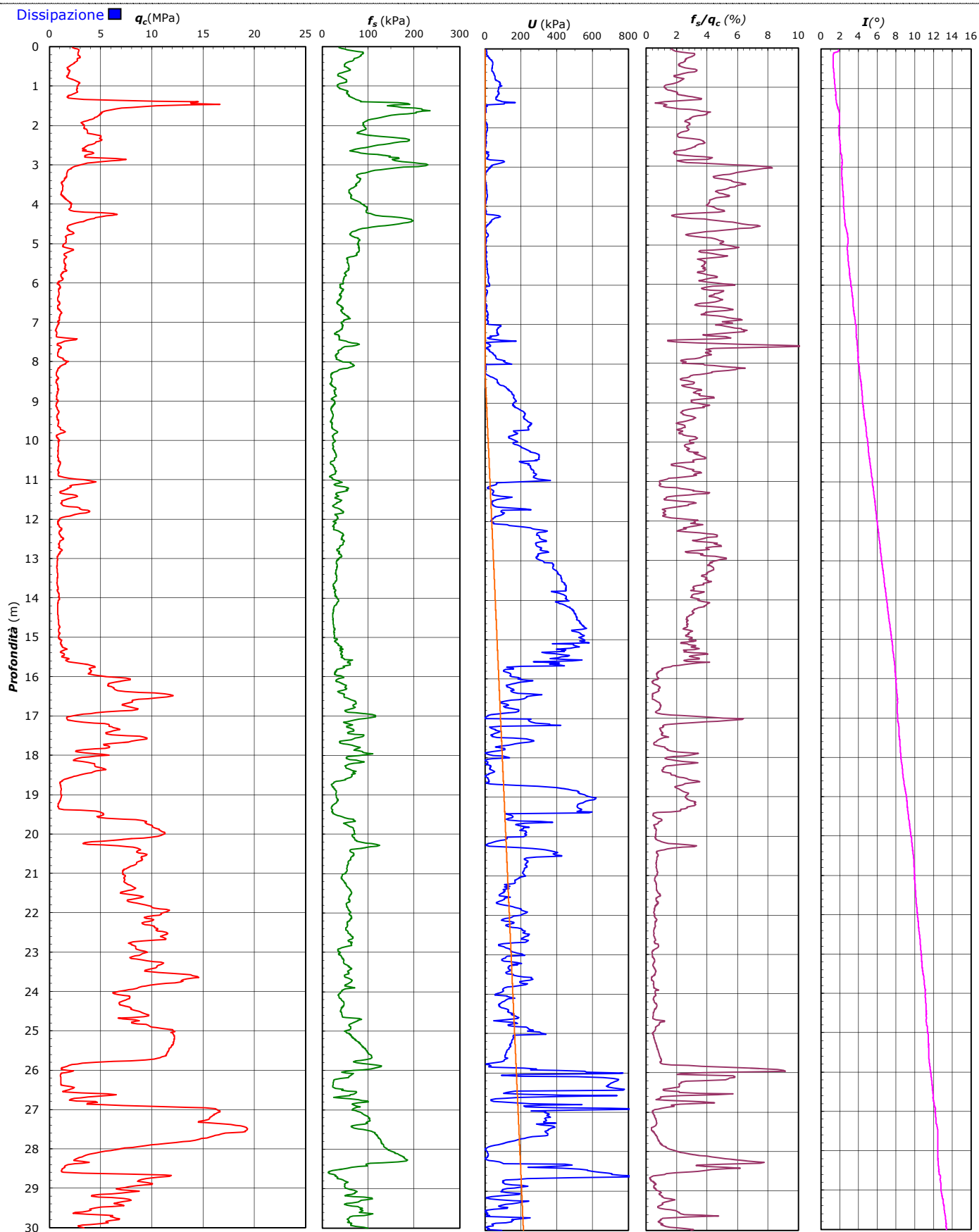
PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.025976° Long.: 12.143947°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180781 del 13.12.18 OPERATORE:



COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 00 PROF. FALDA (m da p.c.): 8.10 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 06/12/18 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 45.025976° Long.: 12.143947°

COMMESSA: 18663/18 C. SITO N°: S180781 del 13.12.18 OPERATORE:

UBICAZIONE

Località: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 01 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 6.80

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.026829° **Long.:** 12.145850°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180782 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	1.56	20.59	2.67	0.16	2.02	3.62	29.02	74.00	0.86	4.02	3.22	21.99	54.67	1.45	6.02	0.90	34.47	14.67	2.31	8.02	1.13	27.36	48.67	3.21
0.04	1.74	28.25	2.67	0.27	2.04	3.71	27.13	73.33	0.86	4.04	3.29	22.33	54.67	1.46	6.04	1.02	34.62	16.67	2.36	8.04	0.99	34.14	52.67	3.23
0.06	1.86	31.59	2.67	0.26	2.06	3.80	25.35	73.33	0.87	4.06	3.34	22.99	54.67	1.48	6.06	1.04	38.74	18.00	2.36	8.06	0.85	36.48	60.67	3.25
0.08	1.83	32.70	2.67	0.23	2.08	3.90	24.91	74.67	0.85	4.08	3.22	19.10	42.67	1.48	6.08	1.03	40.07	16.00	2.37	8.08	0.77	33.25	64.67	3.25
0.10	1.76	40.92	4.00	0.27	2.10	4.01	25.02	76.67	0.87	4.10	3.06	20.77	38.00	1.49	6.10	0.99	44.18	4.67	2.36	8.10	0.70	27.14	71.33	3.26
0.12	1.66	50.25	5.33	0.28	2.12	4.05	26.01	74.67	0.87	4.12	2.83	23.21	34.67	1.49	6.12	1.11	49.40	16.00	2.37	8.12	0.66	23.14	78.67	3.27
0.14	1.73	60.03	4.00	0.26	2.14	4.04	27.46	74.00	0.86	4.14	2.75	24.77	33.33	1.50	6.14	1.21	52.51	23.33	2.36	8.14	0.67	21.59	92.00	3.29
0.16	1.82	64.15	6.00	0.27	2.16	4.01	29.56	74.00	0.88	4.16	2.66	26.54	31.33	1.51	6.16	1.15	50.40	10.67	2.35	8.16	0.72	19.70	112.67	3.30
0.18	2.11	69.15	2.67	0.24	2.18	4.08	31.01	74.67	0.89	4.18	2.54	29.10	29.33	1.51	6.18	1.01	50.51	3.33	2.36	8.18	0.84	16.48	136.00	3.31
0.20	2.44	71.71	0.67	0.28	2.20	4.12	31.67	74.67	0.90	4.20	2.55	32.77	29.33	1.51	6.20	0.93	55.07	6.00	2.37	8.20	0.87	16.25	145.33	3.33
0.22	2.94	70.82	4.00	0.28	2.22	4.12	31.45	74.67	0.90	4.22	2.66	38.66	30.67	1.54	6.22	0.85	58.07	3.33	2.37	8.22	0.85	16.37	148.00	3.34
0.24	3.47	66.04	7.33	0.25	2.24	4.13	30.89	75.33	0.91	4.24	2.78	41.21	30.67	1.56	6.24	0.82	59.18	7.33	2.38	8.24	0.78	18.14	146.67	3.34
0.26	3.86	59.27	9.33	0.29	2.26	4.16	30.89	76.67	0.92	4.26	2.89	38.10	31.33	1.56	6.26	0.92	55.84	12.00	2.38	8.26	0.72	19.25	154.00	3.34
0.28	4.24	53.71	12.67	0.27	2.28	4.15	30.44	76.67	0.91	4.28	2.94	35.65	30.67	1.56	6.28	1.08	58.29	19.33	2.39	8.28	0.73	17.03	162.67	3.35
0.30	4.44	49.05	15.33	0.28	2.30	4.04	29.22	74.00	0.92	4.30	3.01	33.21	30.67	1.57	6.30	1.23	57.95	25.33	2.39	8.30	0.73	18.14	171.33	3.36
0.32	4.40	45.71	15.33	0.27	2.32	3.87	28.33	70.67	0.94	4.32	3.12	30.32	30.67	1.60	6.32	1.31	53.18	26.67	2.39	8.32	0.78	19.92	180.67	3.39
0.34	4.27	41.72	20.00	0.33	2.34	3.65	28.33	68.00	0.94	4.34	3.23	27.21	32.67	1.61	6.34	1.22	46.84	25.33	2.42	8.34	0.85	20.59	184.00	3.39
0.36	4.01	41.72	24.00	0.33	2.36	3.41	27.99	64.67	0.93	4.36	3.25	23.65	32.67	1.63	6.36	1.11	40.95	23.33	2.41	8.36	0.89	22.48	196.67	3.40
0.38	3.88	48.17	27.33	0.35	2.38	3.16	27.43	62.00	0.93	4.38	3.20	21.54	31.33	1.64	6.38	1.09	35.06	25.33	2.42	8.38	0.96	21.37	198.67	3.41
0.40	3.71	53.95	26.00	0.33	2.40	2.95	26.66	58.67	0.94	4.40	3.24	21.65	32.67	1.64	6.40	1.13	34.39	29.33	2.44	8.40	0.92	23.81	166.67	3.43
0.42	3.51	57.95	23.33	0.34	2.42	2.71	25.88	55.33	0.93	4.42	3.40	23.32	34.00	1.65	6.42	1.19	33.39	34.00	2.44	8.42	0.87	26.25	176.67	3.44
0.44	3.23	61.84	20.00	0.34	2.44	2.41	25.98	51.33	0.94	4.44	3.91	24.76	40.67	1.65	6.44	1.28	33.17	42.67	2.46	8.44	0.82	27.25	178.00	3.44
0.46	3.09	67.18	18.67	0.35	2.46	2.18	25.87	48.00	0.95	4.46	4.88	26.87	52.00	1.67	6.46	1.33	33.17	58.67	2.46	8.46	0.77	27.37	180.67	3.47
0.48	2.87	69.29	15.33	0.37	2.48	1.99	25.42	45.33	0.96	4.48	5.58	29.54	58.67	1.67	6.48	1.39	32.06	77.33	2.47	8.48	0.72	26.14	182.00	3.47
0.50	2.58	66.74	10.67	0.38	2.50	1.83	23.75	44.00	0.96	4.50	5.58	32.20	54.67	1.67	6.50	1.44	30.95	85.33	2.47	8.50	0.71	24.92	184.00	3.48
0.52	2.26	60.74	7.33	0.38	2.52	1.68	22.53	42.67	0.98	4.52	5.23	35.65	48.00	1.66	6.52	1.44	34.62	88.00	2.50	8.52	0.71	24.92	187.33	3.49
0.54	2.00	58.85	4.00	0.40	2.54	1.56	21.30	42.00	0.97	4.54	4.72	40.43	40.00	1.66	6.54	1.45	40.62	88.67	2.50	8.54	0.70	22.92	189.33	3.52
0.56	1.83	59.30	1.33	0.39	2.56	1.45	20.30	40.67	0.99	4.56	3.81	48.42	26.67	1.69	6.56	1.44	47.95	89.33	2.51	8.56	0.73	19.70	192.67	3.52
0.58	1.71	59.41		0.40	2.58	1.37	19.85	40.00	0.98	4.58	3.22	56.98	19.33	1.72	6.58	1.44	55.06	85.33	2.53	8.58	0.79	18.25	196.00	3.53
0.60	1.69	55.85	0.67	0.39	2.60	1.28	19.29	40.00	0.99	4.60	2.88	64.19	16.67	1.73	6.60	1.33	60.84	82.67	2.52	8.60	0.81	20.37	196.67	3.55
0.62	1.90	56.74	2.00	0.39	2.62	1.25	18.85	38.67	1.01	4.62	2.45	71.75	14.00	1.73	6.62	1.20	66.06	75.33	2.53	8.62	0.83	20.03	197.33	3.56
0.64	2.38	58.30	8.67	0.40	2.64	1.22	20.40	40.00	1.02	4.64	2.18	78.08	12.67	1.75	6.64	1.11	71.51	70.67	2.53	8.64	0.84	23.03	199.33	3.56
0.66	2.76	54.97	14.67	0.40	2.66	1.19	21.84	40.67	1.02	4.66	1.99	79.97	12.67	1.74	6.66	1.01	73.62	71.33	2.54	8.66	0.96	24.14	211.33	3.57
0.68	2.95	47.86	16.67	0.43	2.68	1.19	22.73	40.00	1.02	4.68	1.81	85.97	14.67	1.74	6.68	0.92	72.17	71.33	2.56	8.68	1.06	24.03	217.33	3.60
0.70	3.03	41.08	18.67	0.44	2.70	1.19	24.06	40.00	1.03	4.70	1.67	87.75	15.33	1.75	6.70	0.91	62.84	73.33	2.56	8.70	1.13	25.03	218.00	3.60
0.72	2.98	34.19	18.67	0.43	2.72	1.20	26.39	40.00	1.04	4.72	1.51	90.86	14.67	1.78	6.72	0.91	57.51	75.33	2.59	8.72	1.08	24.81	217.33	3.61
0.74	2.93	27.19	18.67	0.46	2.74	1.24	28.39	40.00	1.05	4.74	1.40	89.74	14.00	1.77	6.74	0.96	52.39	82.00	2.59	8.74	1.14	23.37	221.33	3.61
0.76	2.94	21.08	19.33	0.44	2.76	1.25	28.39	40.00	1.06	4.76	1.27	83.08	11.33	1.78	6.76	1.02	44.95	92.67	2.60	8.76	1.19	23.48	224.00	3.63
0.78	2.93	18.42	20.00	0.46	2.78	1.31	27.94	40.00	1.06	4.78	1.10	78.63	8.00	1.80	6.78	1.13	37.62	102.67	2.62	8.78	1.18	24.25	220.67	3.64
0.80	2.90	20.53	20.67	0.45	2.80	1.36	26.72	40.00	1.07	4.80	0.95	75.51	5.33	1.79	6.80	1.62	32.95	124.67	2.64	8.80	1.07	24.14	213.33	3.64
0.82	2.76	20.53	20.00	0.46	2.82	1.36	25.83	38.00	1.07	4.82	0.86	73.07	5.33	1.82	6.82	2.13	33.95	146.67	2.63	8.82	1.02	25.25	213.33	3.65
0.84	2.67	21.08	20.00	0.48	2.84	1.32	24.49	37.33	1.10	4.84	0.89	67.07	8.00	1.83</										

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 01 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 6.80

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.026829° **Long.:** 12.145850°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180782 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	1.55	29.94	100.67	4.30	12.02	2.88	23.40	78.67	5.41	14.02	7.91	30.44	161.33	6.37	16.02	3.56	17.28	82.00	7.37	18.02	7.41	32.19	89.33	8.38
10.04	2.02	29.28	129.33	4.30	12.04	3.10	25.95	82.67	5.41	14.04	8.29	27.12	119.33	6.38	16.04	3.62	18.61	79.33	7.40	18.04	7.31	32.97	92.00	8.39
10.06	2.33	27.94	136.67	4.30	12.06	3.29	29.84	86.00	5.42	14.06	7.88	28.12	106.67	6.39	16.06	3.62	20.61	77.33	7.40	18.06	7.18	35.08	93.33	8.39
10.08	2.28	28.16	133.33	4.32	12.08	3.37	31.62	88.00	5.43	14.08	7.18	29.79	88.67	6.39	16.08	3.55	21.17	73.33	7.40	18.08	7.08	36.74	98.00	8.39
10.10	2.63	34.28	145.33	4.34	12.10	3.48	31.84	89.33	5.44	14.10	6.25	32.35	66.67	6.39	16.10	3.48	22.39	69.33	7.41	18.10	6.99	37.85	103.33	8.40
10.12	3.29	41.61	180.67	4.35	12.12	3.50	31.18	89.33	5.45	14.12	5.24	35.24	48.00	6.39	16.12	3.41	21.06	66.67	7.43	18.12	6.86	38.85	106.67	8.42
10.14	3.71	38.28	191.33	4.35	12.14	3.44	27.06	86.00	5.46	14.14	4.40	38.79	34.67	6.41	16.14	3.40	23.06	64.67	7.44	18.14	6.71	39.41	108.67	8.42
10.16	3.54	37.05	160.00	4.36	12.16	3.30	17.73	82.00	5.47	14.16	3.95	40.57	28.00	6.41	16.16	3.42	26.17	64.00	7.45	18.16	6.54	39.63	85.33	8.43
10.18	3.08	32.61	134.67	4.38	12.18	3.19	12.06	79.33	5.48	14.18	3.77	42.57	27.33	6.42	16.18	3.52	28.73	66.00	7.46	18.18	6.33	39.85	82.67	8.43
10.20	2.70	27.05	119.33	4.39	12.20	3.13	10.51	78.00	5.49	14.20	3.65	43.12	27.33	6.43	16.20	3.66	30.95	67.33	7.49	18.20	6.30	39.52	88.00	8.44
10.22	2.37	21.83	106.67	4.39	12.22	3.14	10.29	78.67	5.51	14.22	3.54	42.56	27.33	6.43	16.22	3.89	31.17	73.33	7.49	18.22	6.41	38.85	93.33	8.46
10.24	2.08	20.50	96.00	4.39	12.24	3.18	10.95	79.33	5.51	14.24	3.48	38.34	28.00	6.46	16.24	4.09	30.39	78.00	7.49	18.24	6.59	38.18	96.67	8.47
10.26	1.77	20.38	86.00	4.43	12.26	3.30	11.84	84.00	5.51	14.26	3.47	32.56	29.33	6.47	16.26	4.29	26.72	82.00	7.52	18.26	6.85	37.29	105.33	8.48
10.28	1.54	21.61	79.33	4.43	12.28	3.50	12.17	90.00	5.53	14.28	3.40	27.23	29.33	6.47	16.28	4.54	24.61	89.33	7.53	18.28	7.17	37.73	108.67	8.48
10.30	1.56	29.83	81.33	4.47	12.30	3.64	12.73	95.33	5.55	14.30	3.42	25.23	30.00	6.48	16.30	4.87	21.83	99.33	7.53	18.30	7.50	37.28	124.67	8.49
10.32	1.73	39.16	88.00	4.47	12.32	3.14	13.28	78.67	5.55	14.32	3.52	23.67	31.33	6.51	16.32	5.25	20.61	112.00	7.54	18.32	7.71	36.61	132.00	8.51
10.34	1.96	51.27	101.33	4.50	12.34	3.67	13.28	96.00	5.57	14.34	3.76	21.78	35.33	6.53	16.34	5.42	22.16	118.00	7.55	18.34	7.70	36.72	139.33	8.52
10.36	2.19	47.71	110.67	4.50	12.36	3.67	12.39	95.33	5.59	14.36	4.10	23.44	42.00	6.53	16.36	5.55	28.72	121.33	7.57	18.36	7.60	37.61	138.00	8.51
10.38	2.40	48.38	115.33	4.51	12.38	3.73	10.83	97.33	5.59	14.38	4.35	30.44	46.00	6.55	16.38	5.58	35.94	123.33	7.57	18.38	7.58	39.05	141.33	8.52
10.40	2.49	46.71	118.00	4.52	12.40	3.86	11.16	102.67	5.59	14.40	4.36	35.11	46.00	6.55	16.40	5.46	30.83	122.00	7.57	18.40	7.54	40.05	146.67	8.53
10.42	2.18	39.49	100.67	4.53	12.42	4.09	12.05	110.67	5.63	14.42	4.30	32.33	44.67	6.55	16.42	5.18	21.38	116.00	7.58	18.42	7.48	41.27	148.00	8.55
10.44	1.90	35.27	88.67	4.53	12.44	4.31	13.28	118.67	5.63	14.44	4.10	26.11	40.67	6.56	16.44	4.93	14.49	112.00	7.59	18.44	7.48	42.71	152.00	8.57
10.46	1.71	30.16	81.33	4.54	12.46	4.35	13.39	121.33	5.67	14.46	3.79	16.33	34.00	6.56	16.46	4.75	15.49	110.67	7.61	18.46	7.49	43.15	156.00	8.57
10.48	1.89	35.71	88.00	4.56	12.48	4.25	13.27	118.67	5.67	14.48	3.40	17.33	26.67	6.59	16.48	4.54	17.94	107.33	7.61	18.48	7.48	43.04	158.67	8.57
10.50	2.54	37.60	119.33	4.57	12.50	4.14	13.72	116.00	5.67	14.50	2.84	20.66	16.67	6.59	16.50	4.34	20.38	104.67	7.63	18.50	7.51	43.48	163.33	8.58
10.52	2.99	43.49	134.67	4.57	12.52	4.08	13.83	114.67	5.68	14.52	2.50	26.44	11.33	6.61	16.52	4.19	22.16	103.33	7.64	18.52	7.64	44.03	174.00	8.58
10.54	3.09	46.71	136.67	4.57	12.54	4.02	13.61	114.67	5.71	14.54	2.36	34.77	10.67	6.62	16.54	4.06	22.93	102.67	7.65	18.54	7.79	44.25	187.33	8.61
10.56	3.05	47.15	132.00	4.58	12.56	4.01	13.72	115.33	5.71	14.56	2.57	44.55	16.00	6.63	16.56	4.00	22.60	104.67	7.66	18.56	8.05	45.02	204.67	8.61
10.58	2.89	41.04	123.33	4.58	12.58	3.97	14.27	116.00	5.72	14.58	3.00	55.10	27.33	6.64	16.58	3.97	22.93	107.33	7.67	18.58	8.45	45.91	226.67	8.62
10.60	2.55	30.93	108.00	4.58	12.60	3.97	14.94	118.00	5.73	14.60	3.18	58.99	33.33	6.66	16.60	3.97	22.59	110.00	7.68	18.60	8.99	47.02	240.67	8.62
10.62	2.22	22.59	95.33	4.59	12.62	3.97	15.60	118.00	5.75	14.62	2.94	55.10	27.33	6.67	16.62	4.01	22.59	112.00	7.70	18.62	9.53	47.46	246.67	8.62
10.64	2.09	23.82	89.33	4.62	12.64	3.99	15.83	116.00	5.73	14.64	2.38	47.32	15.33	6.69	16.64	4.06	22.81	114.67	7.72	18.64	9.99	47.35	219.33	8.64
10.66	2.22	30.82	92.00	4.63	12.66	3.96	16.16	114.00	5.77	14.66	1.86	44.32	6.67	6.70	16.66	4.12	22.92	116.00	7.72	18.66	10.24	48.12	212.00	8.64
10.68	2.60	34.03	108.00	4.64	12.68	3.93	16.27	110.67	5.77	14.68	1.52	46.99	1.33	6.70	16.68	4.14	22.25	117.33	7.73	18.68	10.21	49.56	213.33	8.65
10.70	2.78	38.48	111.33	4.64	12.70	3.93	16.38	110.00	5.78	14.70	1.44	50.55	0.67	6.71	16.70	4.19	21.59	119.33	7.73	18.70	10.48	52.56	226.67	8.64
10.72	2.67	34.59	105.33	4.66	12.72	3.90	16.38	107.33	5.80	14.72	1.16	50.32		6.71	16.72	4.23	21.03	121.33	7.74	18.72	10.95	54.67	232.67	8.65
10.74	2.29	29.15	90.67	4.66	12.74	3.85	16.27	104.67	5.80	14.74	1.15	47.32	8.00	6.73	16.74	4.25	19.92	122.67	7.75	18.74	11.36	56.56	232.67	8.66
10.76	1.95	24.81	79.33	4.67	12.76	3.84	16.27	101.33	5.81	14.76	1.15	45.43	60.00	6.74	16.76	4.23	19.80	123.33	7.76	18.76	11.58	57.99	232.67	8.68
10.78	1.73	26.59	74.00	4.69	12.78	3.81	16.27	99.33	5.84	14.78	1.51	43.43	145.33	6.76	16.78	4.20	19.47	122.67	7.77	18.78	11.73	59.88	236.00	8.67
10.80	1.66	30.48	73.33	4.71	12.80	3.79	16.26	98.00	5.84	14.80	1.51	41.98	108.67	6.73	16.80	4.18	19.36	122.67	7.78	18.80	11.92	62.21	240.67	8.68
10.82	1.71	32.59	75.33	4.70	12.82	3.79	16.26	98.00	5.85	14.82	1.89	45.54	133.33	6.73	16.82	4.17	18.69	123.33						

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 01 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 6.80

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.026829°

Long.: 12.145850°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180782 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
20.02	12.20	85.55	244.00	8.91	22.02	8.41	62.70	184.67	9.59	24.02	5.94	86.83	30.67	10.46	26.02	11.73	89.29	114.67	11.22	28.02	5.02	52.84	35.33	11.96
20.04	12.79	78.00	206.67	8.91	22.04	7.67	53.70	148.00	9.58	24.04	5.75	86.72	33.33	10.48	26.04	10.91	83.40	92.00	11.23	28.04	4.72	66.29	42.00	11.96
20.06	13.41	74.89	212.00	8.93	22.06	6.53	44.58	104.00	9.59	24.06	6.79	74.16	56.67	10.50	26.06	9.92	77.62	73.33	11.24	28.06	5.18	76.17	76.67	11.98
20.08	14.17	73.55	214.00	8.93	22.08	5.20	34.91	68.00	9.58	24.08	8.15	72.60	99.33	10.51	26.08	8.42	73.51	46.00	11.24	28.08	5.85	82.40	111.33	11.98
20.10	15.02	73.67	236.67	8.94	22.10	4.26	36.91	50.00	9.60	24.10	9.27	72.05	133.33	10.53	26.10	6.67	72.51	24.00	11.24	28.10	6.35	87.28	117.33	12.00
20.12	15.76	73.55	240.00	8.93	22.12	3.88	45.36	48.00	9.62	24.12	10.38	64.71	162.00	10.53	26.12	5.32	72.39	14.00	11.26	28.12	6.65	85.95	110.67	12.01
20.14	16.29	74.33	238.00	8.94	22.14	3.56	55.25	46.00	9.62	24.14	11.41	55.38	190.00	10.56	26.14	4.87	82.28	22.67	11.27	28.14	7.05	81.73	100.00	12.01
20.16	16.41	78.11	236.00	8.94	22.16	2.96	62.57	38.67	9.62	24.16	12.23	46.94	210.00	10.57	26.16	5.15	89.61	42.00	11.29	28.16	7.52	78.28	102.67	12.02
20.18	16.45	84.00	241.33	8.94	22.18	2.52	55.28	84.67	9.66	24.18	12.92	44.16	234.00	10.58	26.18	4.32	93.83	26.67	11.31	28.18	8.15	76.62	110.00	12.05
20.20	16.51	88.55	244.00	8.95	22.20	2.16	65.06	100.67	9.66	24.20	13.52	46.27	258.67	10.59	26.20	3.15	94.72	9.33	11.32	28.20	8.80	76.73	117.33	12.05
20.22	16.56	92.22	240.67	8.96	22.22	2.11	66.72	210.67	9.67	24.22	13.85	47.27	270.67	10.60	26.22	2.44	99.94	22.00	11.34	28.22	9.77	77.28	134.00	12.06
20.24	16.46	96.66	235.33	8.96	22.24	2.36	63.50	276.00	9.69	24.24	14.10	48.16	286.67	10.62	26.24	2.08	110.60	55.33	11.37	28.24	11.33	57.29	140.67	12.07
20.26	16.30	100.66	237.33	8.95	22.26	2.74	63.28	332.67	9.70	24.26	14.04	55.49	280.67	10.62	26.26	1.83	106.93	132.67	11.41	28.26	12.29	60.73	164.00	12.09
20.28	16.36	101.99	246.67	8.95	22.28	3.16	62.28	377.33	9.70	24.28	14.07	64.94	280.00	10.62	26.28	1.75	95.15	339.33	11.41	28.28	13.05	61.84	180.67	12.11
20.30	16.15	100.54	240.00	8.97	22.30	3.60	61.06	312.67	9.70	24.30	14.09	71.16	284.00	10.64	26.30	1.57	80.48	466.00	11.44	28.30	13.45	56.96	184.67	12.11
20.32	15.93	100.65	237.33	8.97	22.32	4.22	59.95	265.33	9.70	24.32	14.21	74.27	294.00	10.64	26.32	1.58	63.93	520.00	11.44	28.32	12.97	53.40	152.67	12.11
20.34	15.62	99.98	231.33	8.97	22.34	4.80	59.51	314.00	9.70	24.34	14.46	76.27	312.67	10.66	26.34	1.47	57.37	541.33	11.45	28.34	11.85	44.96	107.33	12.13
20.36	15.32	100.08	228.67	8.97	22.36	5.74	61.17	346.00	9.70	24.36	14.46	77.83	313.33	10.66	26.36	2.96	39.48	756.00	11.46	28.36	10.38	31.51	69.33	12.14
20.38	15.20	98.19	233.33	8.98	22.38	7.18	65.51	195.33	9.71	24.38	13.97	77.05	277.33	10.68	26.38	7.36	29.48	764.67	11.47	28.38	9.11	35.29	48.67	12.15
20.40	15.03	95.30	234.00	8.98	22.40	8.16	67.95	84.00	9.70	24.40	12.65	74.16	199.33	10.68	26.40	8.81	20.92	166.00	11.47	28.40	7.87	41.85	35.33	12.15
20.42	14.68	93.40	226.00	8.98	22.42	8.83	61.17	85.33	9.71	24.42	10.78	70.71	118.67	10.68	26.42	7.09	19.48	86.00	11.48	28.42	6.64	49.85	25.33	12.16
20.44	13.99	91.18	202.00	8.98	22.44	9.18	54.72	89.33	9.71	24.44	8.37	72.05	54.67	10.71	26.44	4.73	19.71	20.00	11.50	28.44	5.62	59.85	20.00	12.16
20.46	13.12	87.73	171.33	8.98	22.46	9.55	48.61	103.33	9.73	24.46	3.75	85.31	64.67	10.71	26.46	3.40	33.82	8.00	11.51	28.46	5.25	67.63	28.00	12.18
20.48	12.06	84.84	137.33	8.98	22.48	10.14	43.95	127.33	9.73	24.48	2.89	108.53	47.33	10.73	26.48	3.21	54.82	25.33	11.52	28.48	5.30	73.07	45.33	12.19
20.50	10.81	81.94	103.33	8.98	22.50	10.62	45.72	148.67	9.74	24.50	2.37	128.42	45.33	10.74	26.50	2.69	84.38	46.00	11.53	28.50	5.28	73.74	51.33	12.20
20.52	9.09	79.05	64.67	8.99	22.52	11.22	46.84	178.67	9.75	24.52	1.91	147.87	54.67	10.76	26.52	2.21	103.72	80.67	11.53	28.52	5.63	72.74	57.33	12.21
20.54	6.80	91.49	31.33	8.97	22.54	12.10	46.84	222.00	9.76	24.54	1.91	136.53	115.33	10.77	26.54	1.87	114.05	120.00	11.55	28.54	6.72	70.51	78.00	12.23
20.56	5.28	89.04	16.67	8.97	22.56	12.95	47.84	262.67	9.76	24.56	1.87	121.53	313.33	10.78	26.56	1.69	114.17	150.67	11.55	28.56	7.91	58.95	93.33	12.24
20.58	4.10	92.92	8.00	8.97	22.58	13.38	50.28	280.67	9.78	24.58	2.52	103.97	515.33	10.80	26.58	3.01	105.17	375.33	11.57	28.58	8.53	54.73	96.67	12.23
20.60	3.14	94.70	3.33	8.98	22.60	13.78	53.84	284.00	9.78	24.60	4.84	83.97	657.33	10.82	26.60	6.93	85.95	656.67	11.57	28.60	9.24	50.29	104.67	12.24
20.62	2.31	107.91	4.00	9.01	22.62	13.63	59.28	265.33	9.76	24.62	7.01	78.52	608.67	10.80	26.62	9.07	60.15	172.67	11.54	28.62	9.91	44.51	111.33	12.28
20.64	1.85	123.47	28.00	9.01	22.64	13.57	55.28	251.33	9.77	24.64	9.26	73.86	340.00	10.81	26.64	7.87	46.71	92.00	11.55	28.64	9.98	41.29	104.67	12.29
20.66	1.65	127.91	34.67	9.01	22.66	13.78	58.95	262.00	9.78	24.66	10.23	60.75	229.33	10.84	26.66	5.52	46.71	37.33	11.57	28.66	9.75	33.84	93.33	12.30
20.68	1.33	130.91	48.67	9.03	22.68	14.77	60.17	336.67	9.77	24.68	10.58	61.96	207.33	10.88	26.68	3.75	59.49	32.67	11.58	28.68	9.53	29.51	86.00	12.29
20.70	1.23	116.68	101.33	9.05	22.70	15.88	57.28	417.33	9.76	24.70	10.80	64.08	192.67	10.87	26.70	3.31	81.71	96.00	11.61	28.70	9.61	32.62	92.67	12.30
20.72	1.20	102.13	346.67	9.07	22.72	16.53	43.84	462.00	9.77	24.72	11.18	64.41	199.33	10.88	26.72	5.61	95.71	258.67	11.61	28.72	9.81	38.51	105.33	12.31
20.74	1.19	87.68	429.33	9.09	22.74	16.59	40.83	461.33	9.79	24.74	11.65	61.63	215.33	10.90	26.74	6.47	102.16	338.67	11.63	28.74	10.10	44.51	119.33	12.32
20.76	1.15	69.24	462.67	9.11	22.76	16.49	43.83	432.00	9.80	24.76	12.28	58.19	244.00	10.90	26.76	8.42	108.27	371.33	11.63	28.76	10.05	45.96	115.33	12.34
20.78	1.10	49.24	490.00	9.11	22.78	16.42	51.16	412.00	9.80	24.78	12.75	55.52	270.67	10.91	26.78	10.92	104.93	422.00	11.65	28.78	9.75	43.73	104.67	12.34
20.80	1.08	35.24	504.00	9.15	22.80	16.54	57.83	376.00	9.80	24.80	13.21	48.63	290.67	10.92	26.80	12.91	93.60	377.33	11.67	28.80	9.54.			

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 01 PROF. FALDA (m da p.c.): 6.80

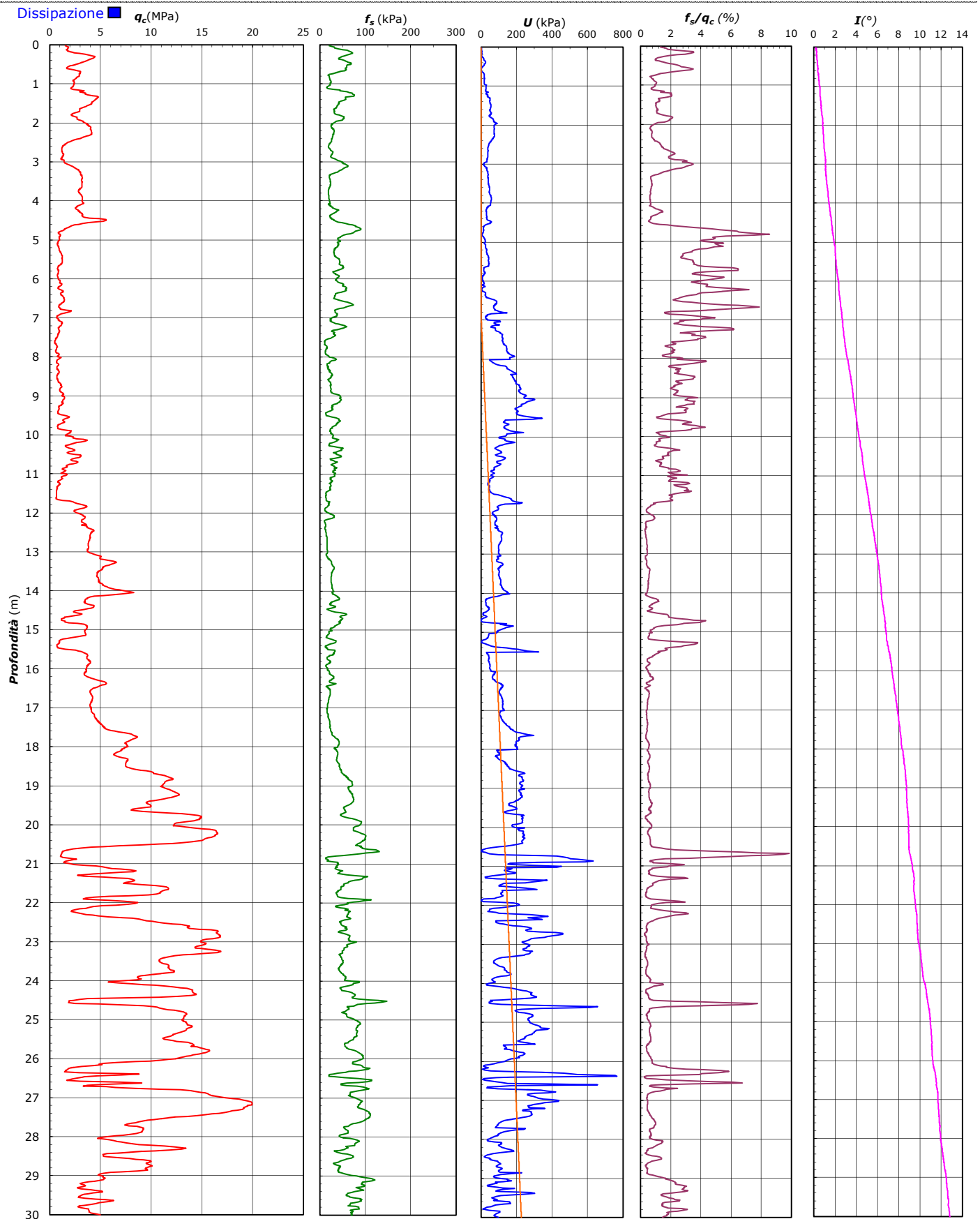
DATA: 06/12/18 PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.026829° Long.: 12.145850°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180782 del 13.12.18 OPERATORE:



COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 01 PROF. FALDA (m da p.c.): 6.80 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 06/12/18 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 45.026829° Long.: 12.145850°

COMMESSA: 18663/18 C. SITO N°: S180782 del 13.12.18 OPERATORE:

UBICAZIONE

Località: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 02 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 6.30

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.027594° **Long.:** 12.147862°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180783 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	1.29	16.61	3.33	0.66	2.02	1.98	55.11	59.33	0.61	4.02	6.63	88.51	64.00	0.90	6.02	1.02	51.45	9.33	1.41	8.02	1.22	36.37	110.00	2.07
0.04	1.56	21.72	5.33	0.59	2.04	2.06	53.10	54.67	0.63	4.04	6.23	84.61	60.00	0.90	6.04	0.96	54.11	13.33	1.39	8.04	1.18	37.59	112.67	2.07
0.06	1.85	31.83	1.33	0.52	2.06	2.12	49.44	51.33	0.61	4.06	5.81	85.05	54.67	0.89	6.06	0.91	57.12	16.67	1.41	8.06	1.09	38.15	80.67	2.07
0.08	2.27	41.28	4.00	0.57	2.08	2.17	45.88	48.67	0.61	4.08	5.54	79.16	55.33	0.89	6.08	0.87	59.34	20.67	1.40	8.08	1.00	40.04	48.00	2.12
0.10	2.68	50.72	6.67	0.62	2.10	2.21	41.88	47.33	0.62	4.10	5.22	81.49	52.00	0.92	6.10	0.87	63.85	34.67	1.45	8.10	0.92	44.51	86.67	2.11
0.12	2.67	43.72	11.33	0.62	2.12	2.23	36.88	44.67	0.63	4.12	4.97	72.50	69.33	0.88	6.12	0.88	63.51	35.33	1.44	8.12	0.86	46.07	97.33	2.10
0.14	2.62	45.83	12.67	0.65	2.14	2.22	31.55	41.33	0.63	4.14	4.82	77.50	66.00	0.90	6.14	0.88	63.96	36.00	1.46	8.14	0.85	43.73	102.67	2.11
0.16	2.53	47.72	12.00	0.63	2.16	2.16	28.66	38.67	0.64	4.16	4.58	89.16	55.33	0.90	6.16	0.89	63.51	36.00	1.47	8.16	0.84	43.29	110.00	2.12
0.18	2.38	47.39	12.00	0.66	2.18	2.00	26.54	34.00	0.64	4.18	4.64	92.05	57.33	0.91	6.18	0.89	62.51	36.00	1.48	8.18	0.84	41.95	117.33	2.11
0.20	2.24	46.83	16.00	0.68	2.20	1.71	24.99	29.33	0.65	4.20	4.66	90.05	57.33	0.91	6.20	0.92	60.74	36.67	1.48	8.20	0.84	39.95	123.33	2.12
0.22	2.20	47.72	22.00	0.66	2.22	1.51	25.32	29.33	0.65	4.22	4.53	90.05	51.33	0.92	6.22	0.92	58.96	37.33	1.49	8.22	0.86	37.07	132.00	2.13
0.24	2.55	53.50	27.33	0.66	2.24	1.46	27.31	30.00	0.65	4.24	4.30	87.16	44.67	0.95	6.24	0.90	57.29	39.33	1.48	8.24	0.88	35.95	136.67	2.13
0.26	2.88	61.27	32.67	0.62	2.26	1.46	28.53	32.67	0.66	4.26	4.22	83.49	44.00	0.96	6.26	0.90	57.07	40.00	1.47	8.26	0.90	34.95	139.33	2.13
0.28	2.88	62.83	32.67	0.65	2.28	1.52	31.53	35.33	0.66	4.28	4.32	78.93	42.67	0.96	6.28	0.93	57.74	40.00	1.46	8.28	0.84	35.18	140.00	2.16
0.30	2.72	66.27	35.33	0.66	2.30	1.67	33.98	36.67	0.66	4.30	4.30	69.38	40.00	0.97	6.30	0.92	59.07	40.67	1.46	8.30	0.75	34.95	130.67	2.15
0.32	3.05	72.48	48.00	0.67	2.32	1.79	32.86	37.33	0.69	4.32	4.05	62.38	33.33	0.98	6.32	0.92	60.18	42.00	1.46	8.32	0.71	35.29	137.33	2.14
0.34	3.61	73.60	57.33	0.67	2.34	1.86	31.31	38.00	0.69	4.34	3.84	58.04	28.00	0.95	6.34	0.92	60.74	40.67	1.46	8.34	0.74	35.29	143.33	2.14
0.36	4.01	76.04	62.00	0.66	2.36	2.02	29.19	42.00	0.69	4.36	3.75	52.82	26.67	0.96	6.36	0.92	60.85	40.67	1.47	8.36	0.76	36.40	152.00	2.14
0.38	4.18	72.81	59.33	0.66	2.38	2.34	26.97	49.33	0.69	4.38	3.76	48.26	26.67	0.97	6.38	0.92	60.07	40.67	1.49	8.38	0.80	35.40	158.67	2.15
0.40	4.11	68.25	54.67	0.66	2.40	3.06	25.19	63.33	0.69	4.40	3.45	47.93	16.00	0.98	6.40	0.93	59.51	40.67	1.49	8.40	0.82	34.62	165.33	2.16
0.42	3.96	67.92	52.00	0.65	2.42	3.94	24.63	74.67	0.72	4.42	3.00	46.15	5.33	0.98	6.42	0.94	57.85	40.67	1.50	8.42	0.85	33.73	172.67	2.16
0.44	3.77	69.58	59.33	0.66	2.44	4.70	27.63	77.33	0.74	4.44	2.53	44.82	3.33	0.99	6.44	0.93	56.63	40.67	1.53	8.44	0.86	31.51	175.33	2.16
0.46	3.65	71.35	73.33	0.67	2.46	5.02	31.52	82.67	0.72	4.46	2.16	44.15	9.33	0.99	6.46	0.92	55.74	40.67	1.53	8.46	0.84	29.84	175.33	2.16
0.48	3.65	72.24	70.00	0.67	2.48	4.85	43.85	76.67	0.71	4.48	1.83	44.04	15.33	1.00	6.48	0.99	55.96	38.67	1.53	8.48	0.82	27.73	175.33	2.17
0.50	3.65	81.57	63.33	0.66	2.50	4.61	56.85	73.33	0.70	4.50	1.55	44.60	20.00	1.00	6.50	1.06	54.96	36.67	1.56	8.50	0.80	27.40	175.33	2.18
0.52	3.67	90.45	60.00	0.66	2.52	4.39	75.29	74.67	0.69	4.52	1.42	46.15	21.33	1.00	6.52	1.13	56.18	35.33	1.56	8.52	0.78	28.40	175.33	2.19
0.54	3.62	96.78	56.00	0.67	2.54	4.58	88.62	89.33	0.68	4.54	1.37	47.93	21.33	1.00	6.54	1.13	56.96	35.33	1.58	8.54	0.76	28.07	176.67	2.20
0.56	3.55	98.00	54.67	0.68	2.56	4.67	100.96	94.00	0.66	4.56	1.18	54.60	24.67	1.00	6.56	1.10	57.07	36.00	1.58	8.56	0.78	27.85	175.33	2.21
0.58	3.40	95.11	52.67	0.67	2.58	5.13	113.51	119.33	0.67	4.58	1.13	63.82	22.67	1.00	6.58	1.07	57.18	36.00	1.59	8.58	0.76	28.40	170.67	2.21
0.60	3.25	90.10	52.67	0.68	2.60	5.57	119.72	120.00	0.66	4.60	1.54	69.27	10.67	1.00	6.60	1.06	56.18	37.33	1.60	8.60	0.74	29.07	168.00	2.21
0.62	3.11	85.98	51.33	0.67	2.62	5.38	118.72	100.00	0.66	4.62	2.82	66.49	20.00	1.04	6.62	1.02	57.96	38.67	1.60	8.62	0.70	29.62	162.00	2.21
0.64	2.94	81.76	49.33	0.68	2.64	4.87	111.72	81.33	0.67	4.64	4.46	61.49	46.00	1.05	6.64	1.00	59.51	40.00	1.60	8.64	0.64	29.29	163.33	2.21
0.66	2.92	81.75	51.33	0.70	2.66	4.34	103.27	68.00	0.67	4.66	5.54	58.38	60.67	1.06	6.66	0.99	59.85	40.67	1.60	8.66	0.70	27.18	174.00	2.23
0.68	2.99	81.52	53.33	0.68	2.68	3.73	100.15	58.67	0.67	4.68	6.18	53.83	70.00	1.06	6.68	0.96	59.85	40.67	1.60	8.68	0.80	26.18	181.33	2.23
0.70	2.92	88.52	53.33	0.68	2.70	3.27	93.92	52.00	0.68	4.70	6.63	46.16	73.33	1.06	6.70	0.96	59.85	40.67	1.61	8.70	0.82	25.96	169.33	2.23
0.72	3.03	90.07	54.67	0.68	2.72	2.83	89.69	46.00	0.69	4.72	6.88	42.50	66.00	1.06	6.72	0.94	58.85	40.00	1.61	8.72	0.85	27.63	127.33	2.23
0.74	3.23	89.39	58.67	0.70	2.74	2.73	96.91	60.00	0.70	4.74	6.94	40.06	59.33	1.05	6.74	0.94	57.08	39.33	1.60	8.74	0.85	30.29	140.00	2.24
0.76	3.44	89.05	60.67	0.70	2.76	2.97	91.68	77.33	0.72	4.76	6.93	39.73	56.67	1.07	6.76	0.93	55.52	39.33	1.63	8.76	0.80	30.07	148.00	2.26
0.78	3.62	88.38	63.33	0.68	2.78	2.97	92.90	81.33	0.72	4.78	6.82	39.39	52.67	1.06	6.78	0.94	54.30	37.33	1.63	8.78	0.76	28.29	145.33	2.27
0.80	3.86	85.71	70.00	0.67	2.80	3.15	100.89	92.67	0.73	4.80	6.55	39.73	47.33	1.06	6.80	1.00	51.85	35.33	1.62	8.80	0.70	28.63	139.33	2.26
0.82	4.16	83.26	77.33	0.66	2.82	3.73	106.55	111.33	0.71	4.82	6.13	43.17	40.00	1.07	6.82	1.02	49.19	33.33	1.63	8.82	0.64	29.85	144.67	2.26
0.84	4.52	79.15	90.67	0.63	2.84	4.46	107.43	136.00	0.71	4.84														

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 02 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 6.30

DATA: 06/12/18

PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.027594° Long.: 12.147862°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180783 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	1.64	38.67	70.00	2.67	12.02	0.72	32.93	118.67	3.52	14.02	7.68	51.81	44.00	4.07	16.02	6.74	24.69	20.67	4.57	18.02	14.21	70.53	128.67	5.22
10.04	1.31	39.78	48.00	2.70	12.04	1.59	32.16	167.33	3.53	14.04	7.42	51.05	66.00	4.06	16.04	7.03	24.21	48.67	4.58	18.04	12.44	78.15	224.67	5.18
10.06	1.00	54.46	40.00	2.70	12.06	2.35	35.28	141.33	3.54	14.06	7.47	45.60	59.33	4.07	16.06	7.51	23.99	52.67	4.58	18.06	13.04	62.93	149.33	5.18
10.08	0.92	52.90	59.33	2.71	12.08	2.86	31.05	2.00	3.55	14.08	7.44	40.83	54.67	4.07	16.08	8.06	24.32	59.33	4.60	18.08	12.30	67.59	120.00	5.19
10.10	0.88	47.01	76.67	2.71	12.10	3.33	31.50	25.33	3.57	14.10	7.52	36.39	54.67	4.08	16.10	8.81	25.88	56.00	4.60	18.10	11.67	71.15	100.67	5.20
10.12	0.83	45.90	95.33	2.72	12.12	4.02	26.05	12.00	3.58	14.12	7.81	33.83	60.00	4.07	16.12	9.59	26.43	56.67	4.61	18.12	11.31	74.04	92.67	5.21
10.14	0.80	45.79	114.00	2.73	12.14	4.95	22.94	33.33	3.58	14.14	8.21	32.17	69.33	4.07	16.14	10.38	26.55	68.00	4.62	18.14	10.89	73.60	84.67	5.23
10.16	0.80	43.24	133.33	2.74	12.16	5.58	23.73	36.67	3.58	14.16	8.67	31.28	78.00	4.07	16.16	10.82	27.66	68.00	4.64	18.16	10.49	71.59	80.67	5.21
10.18	0.81	35.01	152.00	2.75	12.18	5.83	23.39	30.67	3.58	14.18	9.24	32.61	89.33	4.06	16.18	11.04	30.10	74.67	4.64	18.18	10.06	70.71	74.00	5.23
10.20	0.82	27.01	171.33	2.76	12.20	5.88	22.39	26.67	3.58	14.20	9.96	35.39	99.33	4.05	16.20	11.18	32.88	78.00	4.64	18.20	9.70	71.15	69.33	5.23
10.22	0.86	23.67	186.00	2.76	12.22	5.84	23.61	26.67	3.59	14.22	10.80	39.05	108.67	4.05	16.22	11.32	35.88	82.67	4.64	18.22	9.70	68.25	74.67	5.23
10.24	0.89	22.90	194.67	2.78	12.24	5.82	24.95	28.00	3.59	14.24	11.74	43.05	119.33	4.06	16.24	11.50	39.10	89.33	4.64	18.24	10.00	64.14	88.00	5.25
10.26	0.89	23.56	199.33	2.79	12.26	5.85	25.94	33.33	3.60	14.26	12.77	45.16	122.67	4.04	16.26	11.75	41.55	96.67	4.63	18.26	10.26	61.47	96.00	5.24
10.28	0.87	23.45	194.67	2.80	12.28	5.90	25.94	38.00	3.59	14.28	13.32	44.16	111.33	4.05	16.28	12.36	44.21	114.00	4.63	18.28	10.29	60.36	94.00	5.26
10.30	0.80	24.01	206.67	2.81	12.30	6.00	25.83	32.67	3.61	14.30	13.39	47.83	110.67	4.05	16.30	13.08	46.21	130.00	4.63	18.30	10.26	57.80	86.00	5.26
10.32	0.78	22.23	220.67	2.80	12.32	6.11	26.61	36.67	3.61	14.32	13.45	51.27	112.00	4.08	16.32	13.57	46.21	141.33	4.61	18.32	10.37	52.35	84.00	5.26
10.34	0.77	22.45	224.67	2.80	12.34	6.21	27.16	40.00	3.61	14.34	13.38	54.94	110.67	4.09	16.34	13.67	47.10	144.00	4.63	18.34	10.35	48.79	80.67	5.27
10.36	0.76	22.90	222.00	2.83	12.36	6.33	27.16	42.00	3.64	14.36	13.04	57.38	98.00	4.10	16.36	13.69	49.43	147.33	4.63	18.36	10.08	49.12	71.33	5.28
10.38	0.72	23.67	219.33	2.83	12.38	6.48	26.16	42.67	3.62	14.38	12.29	59.16	80.67	4.10	16.38	13.89	51.76	156.00	4.63	18.38	9.85	50.90	69.33	5.29
10.40	0.72	24.56	220.67	2.84	12.40	6.66	24.72	45.33	3.64	14.40	11.03	59.71	55.33	4.09	16.40	14.24	54.98	168.00	4.63	18.40	9.84	51.56	71.33	5.30
10.42	0.72	24.79	226.67	2.84	12.42	6.85	24.27	51.33	3.65	14.42	9.75	60.16	34.00	4.09	16.42	14.80	57.08	182.67	4.63	18.42	9.76	51.90	72.00	5.30
10.44	0.71	22.90	228.67	2.84	12.44	7.06	24.71	56.67	3.65	14.44	8.69	59.16	19.33	4.10	16.44	15.22	59.86	192.00	4.65	18.44	9.61	54.56	70.67	5.31
10.46	0.71	21.90	228.67	2.84	12.46	7.36	25.38	62.67	3.66	14.46	7.75	59.49	8.67	4.11	16.46	15.51	64.19	200.00	4.64	18.46	9.49	56.55	69.33	5.31
10.48	0.69	22.34	228.00	2.86	12.48	7.78	26.05	66.67	3.65	14.48	7.09	57.27	4.67	4.11	16.48	15.55	66.52	199.33	4.64	18.48	9.40	56.11	69.33	5.31
10.50	0.66	21.90	234.00	2.88	12.50	8.31	26.82	57.33	3.68	14.50	6.60	54.26	2.00	4.11	16.50	15.56	68.29	204.00	4.65	18.50	9.49	55.22	76.67	5.33
10.52	0.68	19.34	242.67	2.87	12.52	8.78	27.49	70.00	3.68	14.52	6.25	50.26	1.33	4.11	16.52	14.80	77.54	232.67	4.77	18.52	9.53	53.33	76.67	5.33
10.54	0.70	18.01	247.33	2.88	12.54	9.22	28.59	78.00	3.68	14.54	6.04	45.15	4.00	4.13	16.54	15.60	65.87	175.33	4.78	18.54	9.39	52.55	73.33	5.33
10.56	0.72	17.23	252.67	2.89	12.56	9.66	29.93	82.00	3.68	14.56	6.01	40.93	8.00	4.12	16.56	15.60	68.54	159.33	4.79	18.56	9.37	51.44	75.33	5.34
10.58	1.01	18.01	270.00	2.88	12.58	10.16	30.81	86.00	3.69	14.58	6.15	37.70	14.67	4.13	16.58	15.45	71.09	122.00	4.80	18.58	9.49	49.66	81.33	5.34
10.60	1.59	18.45	267.33	2.89	12.60	10.53	31.81	92.00	3.70	14.60	6.42	34.48	22.00	4.13	16.60	15.14	71.42	126.67	4.80	18.60	9.64	49.22	88.67	5.34
10.62	1.92	20.12	75.33	2.89	12.62	10.71	33.37	96.67	3.71	14.62	6.78	33.14	30.00	4.13	16.62	14.63	71.42	126.00	4.81	18.62	9.66	49.43	88.67	5.35
10.64	1.82	23.35	66.67	2.89	12.64	10.82	35.36	100.67	3.73	14.64	7.18	31.92	38.00	4.13	16.64	13.89	72.31	116.00	4.81	18.64	9.27	49.99	72.00	5.35
10.66	1.51	20.90	57.33	2.92	12.66	11.07	37.25	112.67	3.72	14.66	7.70	32.14	48.67	4.14	16.66	12.89	76.42	101.33	4.82	18.66	8.85	49.77	60.67	5.35
10.68	1.22	19.68	55.33	2.93	12.68	11.33	38.80	122.67	3.73	14.68	8.58	32.58	67.33	4.14	16.68	11.70	78.86	82.00	4.83	18.68	8.67	49.10	57.33	5.36
10.70	0.94	23.12	54.67	2.92	12.70	11.35	40.02	123.33	3.74	14.70	9.72	33.25	90.00	4.14	16.70	10.47	79.30	67.33	4.83	18.70	8.78	49.32	66.00	5.36
10.72	0.81	30.57	73.33	2.93	12.72	11.24	41.46	115.33	3.75	14.72	10.67	34.58	99.33	4.15	16.72	9.47	78.86	57.33	4.84	18.72	9.10	49.76	79.33	5.38
10.74	0.75	31.35	94.00	2.95	12.74	11.28	43.02	122.67	3.76	14.74	11.25	38.25	106.67	4.16	16.74	8.66	76.19	53.33	4.85	18.74	9.27	49.32	84.67	5.38
10.76	0.71	32.12	117.33	2.96	12.76	11.34	43.68	130.00	3.77	14.76	11.50	41.25	107.33	4.16	16.76	8.06	71.74	52.00	4.83	18.76	9.31	48.65	86.00	5.38
10.78	0.70	31.57	139.33	2.97	12.78	11.27	44.45	132.67	3.78	14.78	11.61	44.91	108.00	4.16	16.78	7.50	66.18	52.00	4.86	18.78	9.33	47.43	86.00	5.39
10.80	0.68	28.68	162.00	2.97	12.80	11.01	44.01	132.00	3.79	14.80	11.96	48.25	116.00	4.17	16.80	7.25	60.29	58.67	4.87	18.80	9.36	47.21	86.67	5.39
10.82	0.68	26.02	184.67	2.98	12.82	10.53	45.00	122.00	3.79	14.82	12.79	51.80	133.33											

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 02 **PROF. FALDA (m da p.c.):** 6.30

DATA: 06/12/18 **PREFORO (m da p.c.):** Lat.: 45.027594° **PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

COMMESSA: 18663/18 **C. SITO N°:** S180783 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
20.02	6.15	40.48	59.33	5.86	22.02	1.04	21.50	604.00	6.52	24.02	10.99	63.91	218.67	7.68	26.02	6.77	83.31	48.67	8.27	28.02	4.50	95.10	38.67	9.32
20.04	6.22	41.15	60.67	5.86	22.04	1.03	22.84	612.67	6.52	24.04	11.19	60.57	214.67	7.68	26.04	4.85	86.09	38.67	8.28	28.04	4.72	99.99	22.67	9.33
20.06	6.28	41.81	62.00	5.87	22.06	1.12	28.33	550.00	6.54	24.06	9.71	53.43	151.33	7.59	26.06	3.64	96.53	34.00	8.32	28.06	5.53	103.43	75.33	9.35
20.08	6.29	37.74	101.33	5.89	22.08	1.12	30.88	606.00	6.56	24.08	9.25	45.32	111.33	7.60	26.08	3.39	70.68	134.67	8.28	28.08	5.88	85.48	181.33	9.37
20.10	6.23	38.74	95.33	5.89	22.10	1.12	31.33	642.00	6.56	24.10	8.52	42.99	86.67	7.60	26.10	2.82	89.46	114.00	8.28	28.10	5.66	66.48	105.33	9.37
20.12	6.11	39.96	90.00	5.88	22.12	1.14	29.10	637.33	6.56	24.12	7.49	35.21	54.67	7.64	26.12	2.09	116.13	116.00	8.30	28.12	5.24	54.81	69.33	9.40
20.14	6.03	40.52	88.67	5.90	22.14	1.17	25.88	570.67	6.59	24.14	5.65	31.54	14.67	7.65	26.14	1.68	118.35	200.67	8.33	28.14	5.31	63.26	64.67	9.41
20.16	5.98	41.30	88.67	5.91	22.16	1.24	26.99	636.67	6.60	24.16	4.24	29.77	10.67	7.65	26.16	1.45	110.57	274.67	8.34	28.16	5.56	69.48	54.67	9.41
20.18	5.95	41.52	88.67	5.91	22.18	1.30	27.10	658.67	6.60	24.18	3.95	35.54	37.33	7.65	26.18	1.53	100.13	385.33	8.36	28.18	4.98	69.48	26.00	9.41
20.20	5.96	42.19	88.00	5.92	22.20	1.28	25.44	545.33	6.60	24.20	4.03	58.43	55.33	7.65	26.20	1.68	87.91	471.33	8.38	28.20	4.37	60.71	6.67	9.43
20.22	6.02	41.85	88.00	5.92	22.22	1.15	27.77	530.67	6.61	24.22	3.88	67.76	54.67	7.65	26.22	1.64	74.46	483.33	8.39	28.22	4.79	72.82	22.67	9.44
20.24	6.05	40.85	89.33	5.94	22.24	1.11	31.77	598.67	6.61	24.24	2.99	80.32	16.00	7.65	26.24	1.49	59.13	518.67	8.41	28.24	6.21	78.82	59.33	9.47
20.26	6.08	39.63	86.00	5.95	22.26	1.11	32.77	616.67	6.62	24.26	2.11	85.65	5.33	7.66	26.26	1.43	40.68	584.00	8.42	28.26	7.08	78.15	92.67	9.49
20.28	6.13	38.29	85.33	5.96	22.28	1.12	33.99	633.33	6.62	24.28	1.67	101.43	3.33	7.66	26.28	1.50	29.46	620.00	8.45	28.28	6.83	68.48	63.33	9.49
20.30	6.09	36.85	84.00	5.96	22.30	1.12	32.88	639.33	6.63	24.30	1.40	113.76	22.67	7.65	26.30	1.50	23.57	607.33	8.45	28.30	6.40	54.37	46.00	9.52
20.32	5.78	36.51	76.67	5.97	22.32	1.12	32.66	638.00	6.64	24.32	1.26	112.32	58.67	7.66	26.32	1.38	22.13	610.00	8.47	28.32	6.53	48.26	55.33	9.53
20.34	5.55	37.62	74.00	5.97	22.34	1.15	34.66	622.67	6.65	24.34	1.16	99.98	115.33	7.68	26.34	1.37	24.02	670.00	8.49	28.34	6.09	49.04	29.33	9.56
20.36	5.37	38.40	72.00	5.97	22.36	1.18	30.33	630.67	6.65	24.36	1.11	83.09	177.33	7.69	26.36	1.49	24.35	676.00	8.50	28.36	5.53	52.59	8.00	9.56
20.38	5.29	39.29	74.67	5.99	22.38	1.75	29.10	694.67	6.67	24.38	1.11	75.09	216.67	7.70	26.38	1.41	26.91	648.00	8.51	28.38	4.85	54.04	10.00	9.57
20.40	5.29	39.95	78.00	5.99	22.40	2.63	30.33	648.00	6.69	24.40	1.11	60.75	240.67	7.71	26.40	1.41	23.80	624.67	8.53	28.40	4.03	45.70	24.00	9.58
20.42	5.33	40.17	82.00	6.01	22.42	2.46	27.99	142.00	6.67	24.42	1.17	42.97	262.67	7.71	26.42	1.49	26.80	670.00	8.54	28.42	3.60	47.92	24.00	9.58
20.44	5.46	39.95	88.00	6.00	22.44	1.89	26.66	128.67	6.67	24.44	1.46	32.64	287.33	7.73	26.44	1.81	28.92	671.33	8.56	28.44	3.75	52.25	7.33	9.59
20.46	5.72	38.28	96.67	6.01	22.46	1.48	36.21	143.33	6.68	24.46	3.63	30.64	366.00	7.73	26.46	2.20	28.92	617.33	8.58	28.46	3.70	67.03	6.67	9.61
20.48	6.11	36.95	106.67	6.02	22.48	1.26	46.88	206.67	6.68	24.48	7.52	32.75	416.67	7.74	26.48	3.11	28.48	592.67	8.61	28.48	3.33	73.03	18.00	9.61
20.50	6.54	35.94	114.00	6.01	22.50	1.09	52.21	267.33	6.68	24.50	10.12	36.19	207.33	7.75	26.50	4.34	31.49	460.67	8.61	28.50	3.35	83.14	18.67	9.62
20.52	6.99	35.72	120.00	6.02	22.52	1.01	50.10	311.33	6.68	24.52	11.63	50.31	182.67	7.73	26.52	3.75	44.49	339.33	8.58	28.52	4.48	83.70	11.33	9.63
20.54	7.24	35.83	120.00	6.03	22.54	0.92	48.10	338.67	6.68	24.54	12.30	44.53	184.67	7.72	26.54	2.80	37.38	214.67	8.59	28.54	5.13	68.47	30.67	9.63
20.56	7.30	36.39	116.00	6.04	22.56	0.84	49.55	374.00	6.69	24.56	12.85	43.53	177.33	7.72	26.56	2.70	40.50	207.33	8.63	28.56	4.32	56.47	3.33	9.65
20.58	7.20	38.16	108.67	6.05	22.58	0.83	46.44	402.00	6.68	24.58	12.92	48.20	160.00	7.72	26.58	2.62	67.50	155.33	8.68	28.58	3.59	49.69	18.67	9.66
20.60	7.06	40.27	104.67	6.06	22.60	0.84	40.55	424.67	6.69	24.60	12.60	49.98	151.33	7.73	26.60	2.64	76.06	292.67	8.70	28.60	3.97	52.58	2.67	9.69
20.62	6.97	43.16	103.33	6.06	22.62	0.91	33.55	446.67	6.69	24.62	12.35	57.31	154.00	7.73	26.62	7.71	89.51	171.33	8.73	28.62	4.82	67.69	28.00	9.71
20.64	6.86	45.05	101.33	6.08	22.64	1.04	28.88	464.67	6.68	24.64	12.15	64.09	158.00	7.74	26.64	14.64	86.73	406.00	8.75	28.64	4.86	61.36	16.00	9.70
20.66	6.72	47.27	98.00	6.08	22.66	1.06	27.44	464.67	6.67	24.66	11.90	68.87	154.67	7.73	26.66	15.85	70.63	252.00	8.74	28.66	4.14	58.58	9.33	9.71
20.68	6.55	46.94	95.33	6.10	22.68	1.04	27.99	450.67	6.68	24.68	11.70	73.32	156.67	7.73	26.68	15.15	63.41	197.33	8.76	28.68	3.53	52.25	18.67	9.72
20.70	6.42	46.27	95.33	6.10	22.70	0.94	27.10	425.33	6.68	24.70	11.54	81.21	158.67	7.72	26.70	12.93	53.97	139.33	8.77	28.70	3.07	56.25	18.00	9.72
20.72	6.30	45.04	94.00	6.11	22.72	0.92	27.88	472.67	6.69	24.72	11.52	87.77	167.33	7.71	26.72	11.05	50.64	119.33	8.78	28.72	2.88	63.25	2.00	9.73
20.74	6.31	44.38	96.67	6.13	22.74	0.97	26.99	494.67	6.69	24.74	11.74	90.88	175.33	7.71	26.74	9.99	46.53	115.33	8.79	28.74	3.03	67.69	14.00	9.76
20.76	6.27	43.26	95.33	6.13	22.76	1.04	24.77	493.33	6.69	24.76	11.94	89.76	188.67	7.71	26.76	9.25	40.75	115.33	8.82	28.76	3.51	79.25	49.33	9.76
20.78	6.09	42.15	86.67	6.11	22.78	1.14	23.10	489.33	6.71	24.78	12.07	87.99	192.00	7.69	26.78	8.70	39.42	117.33	8.85	28.78	3.88	72.69	42.67	9.76
20.80	5.78	40.71	76.67	6.13	22.80	1.34	23.77	518.67	6.74	24.80	12.11	83.76	192.67											

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.): 6.30

DATA: 06/12/18

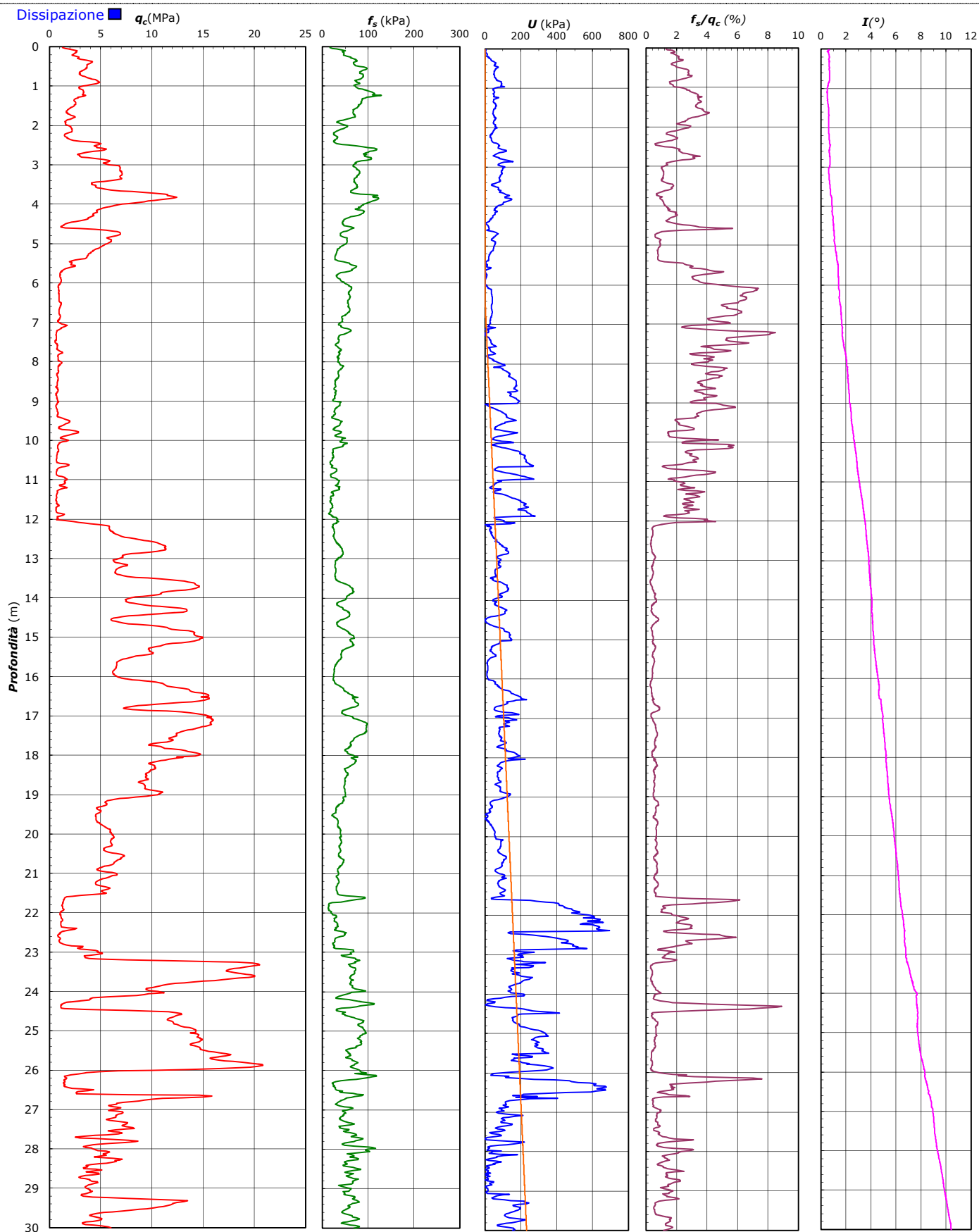
PREFORO (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

Lat.: 45.027594° Long.: 12.147862°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180783 del 13.12.18 OPERATORE:



COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.): 6.30 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 06/12/18 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 45.027594° Long.: 12.147862°

COMMESSA: 18663/18 C. SITO N°: S180783 del 13.12.18 OPERATORE:

UBICAZIONE

Località: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 03

PROF. FALDA (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 45.028241°

Long.: 12.149486°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°:

S180784 del 13.12.18

OPERATORE:

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	1.69	6.54	11.33	0.18	2.02	1.48	15.75	14.67	1.59	4.02	1.05	25.44	10.67	2.37	6.02	0.79	25.33	50.67	2.12	8.02	0.75	18.21	82.00	2.23
0.04	1.86	14.32	9.33	0.34	2.04	1.44	16.63	14.00	1.61	4.04	0.99	31.44	10.67	2.38	6.04	0.90	27.39	40.00	2.11	8.04	0.71	16.88	82.67	2.22
0.06	2.01	24.10	7.33	0.27	2.06	1.41	17.41	14.00	1.62	4.06	0.91	37.00	10.67	2.38	6.06	1.02	31.50	42.67	2.10	8.06	0.69	16.77	82.67	2.24
0.08	2.16	34.65	10.00	0.23	2.08	1.38	18.74	12.67	1.62	4.08	0.99	39.89	11.33	2.37	6.08	1.05	29.61	38.00	2.11	8.08	0.66	18.66	82.67	2.23
0.10	2.27	46.76	10.67	0.28	2.10	1.43	22.30	12.67	1.63	4.10	0.97	43.33	14.00	2.42	6.10	1.05	32.27	34.00	2.11	8.10	0.72	18.80	119.33	2.22
0.12	2.30	52.32	11.33	0.24	2.12	1.50	23.97	14.00	1.65	4.12	0.88	43.22	12.67	2.43	6.12	1.08	40.83	30.00	2.10	8.12	0.70	18.13	119.33	2.23
0.14	2.21	58.54	11.33	0.25	2.14	1.57	24.19	14.67	1.66	4.14	0.88	42.55	11.33	2.44	6.14	1.14	44.61	32.67	2.10	8.14	0.69	18.69	125.33	2.24
0.16	2.19	68.43	12.67	0.27	2.16	1.62	23.74	14.67	1.65	4.16	0.87	43.00	11.33	2.45	6.16	1.07	41.39	29.33	2.10	8.16	0.70	17.24	130.67	2.23
0.18	2.31	74.77	12.67	0.54	2.18	1.69	22.19	14.67	1.65	4.18	1.02	40.55	14.67	2.45	6.18	0.96	46.16	23.33	2.11	8.18	0.76	14.35	137.33	2.24
0.20	2.60	78.21	8.00	0.20	2.20	1.74	20.52	14.67	1.66	4.20	1.38	39.89	18.67	2.46	6.20	0.92	55.05	24.00	2.09	8.20	0.76	14.91	143.33	2.24
0.22	3.05	80.77	7.33	0.29	2.22	1.74	18.74	14.67	1.68	4.22	1.77	40.88	23.33	2.45	6.22	1.04	56.16	28.00	2.11	8.22	0.75	15.13	147.33	2.25
0.24	3.57	83.44	4.00	0.32	2.24	1.74	16.63	14.67	1.69	4.24	1.91	38.77	24.00	2.47	6.24	1.01	50.39	29.33	2.11	8.24	0.75	14.80	150.67	2.25
0.26	3.95	85.89	3.33	0.35	2.26	1.74	15.19	14.67	1.69	4.26	1.99	39.22	25.33	2.50	6.26	0.87	47.05	26.67	2.12	8.26	0.73	14.58	152.67	2.25
0.28	3.93	84.56	2.00	0.35	2.28	1.71	15.52	14.67	1.69	4.28	2.20	44.33	27.33	2.52	6.28	0.75	47.83	24.00	2.12	8.28	0.75	14.35	154.00	2.25
0.30	3.97	87.67	0.67	0.35	2.30	1.70	16.40	14.67	1.70	4.30	2.46	47.99	30.00	2.52	6.30	0.66	49.39	23.33	2.12	8.30	0.82	14.91	158.67	2.24
0.32	4.28	93.23		0.35	2.32	1.73	16.96	14.67	1.71	4.32	2.37	50.22	29.33	2.53	6.32	0.67	42.50	26.00	2.14	8.32	0.94	16.13	149.33	2.26
0.34	4.24	94.90	0.67	0.36	2.34	1.74	16.96	14.67	1.73	4.34	2.13	54.10	27.33	2.54	6.34	0.73	30.05	27.33	2.14	8.34	0.95	16.02	125.33	2.26
0.36	4.12	102.13	0.67	0.35	2.36	1.69	17.85	14.67	1.75	4.36	1.91	64.66	26.00	2.55	6.36	0.79	27.27	29.33	2.14	8.36	0.92	19.25	122.00	2.26
0.38	3.94	103.36	1.33	0.39	2.38	1.62	18.18	14.00	1.74	4.38	2.28	71.88	32.67	2.58	6.38	0.79	28.05	30.00	2.15	8.38	0.78	21.69	97.33	2.26
0.40	3.93	109.69	0.67	0.39	2.40	1.61	17.62	14.00	1.76	4.40	3.00	73.66	41.33	2.59	6.40	0.77	27.60	29.33	2.14	8.40	0.75	21.69	108.67	2.28
0.42	3.99	116.25	1.33	0.41	2.42	1.61	17.29	14.00	1.77	4.42	3.58	78.54	48.00	2.61	6.42	0.72	29.16	28.00	2.17	8.42	0.71	20.58	114.67	2.28
0.44	3.92	114.36	0.67	0.40	2.44	1.61	17.40	14.00	1.77	4.44	3.83	81.32	51.33	2.66	6.44	0.68	31.05	27.33	2.18	8.44	0.71	19.25	118.67	2.28
0.46	3.92	110.48	1.33	0.40	2.46	1.59	17.40	14.00	1.77	4.46	4.18	76.99	53.33	2.67	6.46	0.66	33.39	27.33	2.21	8.46	0.70	18.58	119.33	2.28
0.48	3.81	106.04	0.67	0.41	2.48	1.61	15.62	14.67	1.78	4.48	4.05	82.99	52.67	2.70	6.48	0.64	32.61	28.00	2.21	8.48	0.66	18.25	126.00	2.28
0.50	3.63	96.93	0.67	0.41	2.50	1.63	14.73	14.67	1.78	4.50	3.89	83.21	52.00	2.70	6.50	0.67	30.39	31.33	2.21	8.50	0.67	15.47	128.67	2.29
0.52	3.46	86.15		0.43	2.52	1.63	13.84	14.67	1.78	4.52	3.89	93.43	51.33	2.70	6.52	0.75	26.16	34.00	2.18	8.52	0.70	14.91	132.00	2.28
0.54	3.23	78.15		0.44	2.54	1.62	13.73	14.67	1.76	4.54	4.07	103.43	56.00	2.70	6.54	0.92	22.83	35.33	2.21	8.54	0.76	14.25	136.00	2.27
0.56	3.09	69.93		0.45	2.56	1.61	13.84	14.67	1.78	4.56	3.94	102.21	54.67	2.75	6.56	1.14	19.83	37.33	2.23	8.56	0.79	14.59	140.00	2.30
0.58	3.44	96.15	4.67	0.56	2.58	1.58	14.39	14.67	1.78	4.58	3.60	101.43	48.67	2.74	6.58	1.21	18.50	37.33	2.22	8.58	0.82	13.59	141.33	2.29
0.60	4.29	102.71	8.00	0.75	2.60	1.58	14.84	14.67	1.80	4.60	3.38	93.98	44.00	2.77	6.60	1.13	16.61	35.33	2.26	8.60	0.82	13.25	140.67	2.30
0.62	3.48	70.27	6.67	0.85	2.62	1.61	15.06	14.67	1.82	4.62	2.81	87.21	38.00	2.76	6.62	1.03	15.50	33.33	2.23	8.62	0.77	10.70	141.33	2.30
0.64	2.29	92.38	8.67	0.86	2.64	1.58	15.17	14.67	1.82	4.64	2.24	91.54	32.67	2.75	6.64	0.87	17.50	30.67	2.23	8.64	0.79	9.70	143.33	2.31
0.66	2.21	101.49	7.33	0.88	2.66	1.57	15.39	14.67	1.83	4.66	1.78	86.76	28.00	2.76	6.66	0.80	18.50	29.33	2.23	8.66	0.88	8.36	150.67	2.31
0.68	2.11	101.71	4.67	0.92	2.68	1.54	15.06	14.00	1.83	4.68	1.60	81.53	27.33	2.77	6.68	0.74	17.61	29.33	2.25	8.68	1.01	6.92	158.67	2.31
0.70	2.05	102.94	3.33	0.97	2.70	1.52	14.72	14.00	1.83	4.70	1.33	82.97	23.33	2.77	6.70	0.72	15.50	30.00	2.24	8.70	1.08	7.03	162.00	2.33
0.72	2.06	91.27	1.33	0.98	2.72	1.49	15.05	14.00	1.84	4.72	1.10	86.86	22.00	2.78	6.72	0.73	15.06	30.67	2.25	8.72	1.08	10.92	163.33	2.32
0.74	2.10	82.15	0.67	1.01	2.74	1.46	15.50	14.00	1.84	4.74	1.04	80.30	22.00	2.79	6.74	0.69	16.06	30.67	2.25	8.74	1.06	16.14	164.00	2.33
0.76	2.11	88.60	0.67	1.03	2.76	1.44	16.05	14.00	1.85	4.76	1.13	73.64	22.67	2.81	6.76	0.66	14.95	30.00	2.25	8.76	1.04	20.70	162.67	2.32
0.78	2.16	48.15	1.33	1.03	2.78	1.34	17.39	12.67	1.86	4.78	1.07	63.75	20.67	2.80	6.78	0.64	15.06	33.33	2.26	8.78	1.01	23.70	163.33	2.35
0.80	2.29	48.15	1.33	1.06	2.80	1.25	19.83	12.00	1.86	4.80	1.04	62.19	20.67	2.80	6.80	0.66	14.28	35.33	2.24	8.80	0.99	27.03	162.67	2.35
0.82	2.50	49.71	3.33	1.09	2.82	1.17	22.83	10.67	1.86	4.82	1.35	57.74	24.00	2.82	6.82	0.68	13.51	38.67	2.26	8.82	0.95	30.37	164.00	2.35
0.84	2.83	50.60	4.67	1.10	2.84	1.19	24.27	10.67	1.85	4.84	1.42	45.52	20.00	2.81	6.84	0.69	15.18	41.33	2.26	8.84	0.89	34.59	165.33	2.3

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 03

PROF. FALDA (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 45.028241°

Long.: 12.149486°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°:

S180784 del 13.12.18

OPERATORE:

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	2.96	52.69	147.33	2.70	12.02	4.04	14.41	50.00	3.15	14.02	5.62	20.10	59.33	3.84	16.02	11.56	55.43	155.33	3.49	18.02	6.86	33.73	72.00	3.58
10.04	3.70	54.36	163.33	2.69	12.04	4.21	13.19	52.67	3.16	14.04	5.35	17.66	56.00	3.89	16.04	11.80	55.87	159.33	3.47	18.04	6.72	32.51	71.33	3.57
10.06	3.82	50.80	163.33	2.71	12.06	4.43	9.97	75.33	3.17	14.06	5.33	15.77	54.67	3.90	16.06	12.16	56.32	166.00	3.48	18.06	6.61	31.61	71.33	3.59
10.08	2.71	30.93	125.33	2.73	12.08	4.56	9.41	76.67	3.19	14.08	5.22	14.88	52.67	3.90	16.08	12.40	56.87	170.00	3.47	18.08	6.40	27.97	66.67	3.59
10.10	2.29	28.49	114.00	2.73	12.10	4.53	9.52	75.33	3.20	14.10	5.09	14.44	51.33	3.92	16.10	12.62	57.10	174.00	3.48	18.10	6.38	24.19	64.67	3.59
10.12	1.99	43.27	105.33	2.74	12.12	4.41	9.41	74.00	3.21	14.12	4.91	14.33	49.33	3.94	16.12	12.84	57.43	178.00	3.47	18.12	6.33	22.19	63.33	3.60
10.14	1.73	56.93	99.33	2.74	12.14	4.36	9.41	73.33	3.23	14.14	4.46	17.44	45.33	3.94	16.14	12.96	57.87	180.67	3.47	18.14	6.26	21.30	62.67	3.61
10.16	1.93	60.27	110.00	2.74	12.16	4.39	9.52	73.33	3.24	14.16	3.98	21.55	41.33	3.93	16.16	13.16	59.31	186.00	3.47	18.16	6.22	21.08	62.00	3.63
10.18	2.52	66.71	130.67	2.74	12.18	4.44	10.08	74.67	3.24	14.18	3.74	22.33	38.67	3.93	16.18	13.28	59.98	188.00	3.47	18.18	6.20	20.86	60.67	3.62
10.20	2.79	54.38	129.33	2.74	12.20	4.59	10.52	77.33	3.24	14.20	3.65	29.11	40.00	3.95	16.20	13.43	60.76	191.33	3.44	18.20	6.18	20.42	60.67	3.62
10.22	2.25	55.04	115.33	2.74	12.22	4.83	10.86	81.33	3.25	14.22	4.11	42.44	48.67	3.93	16.22	13.29	65.75	177.33	3.44	18.22	6.18	20.53	60.00	3.63
10.24	1.74	44.70	102.67	2.73	12.24	5.10	11.30	85.33	3.27	14.24	5.17	43.22	62.67	3.92	16.24	13.75	67.19	184.67	3.44	18.24	6.21	20.30	60.00	3.63
10.26	1.31	36.26	92.67	2.74	12.26	5.47	12.41	90.67	3.27	14.26	6.10	41.44	72.00	3.93	16.26	13.82	69.53	184.67	3.44	18.26	6.27	20.08	60.67	3.64
10.28	1.12	39.15	89.33	2.73	12.28	5.82	13.08	96.67	3.27	14.28	6.59	39.33	76.67	3.94	16.28	13.87	74.52	187.33	3.43	18.28	6.34	19.86	62.00	3.65
10.30	1.01	39.48	89.33	2.75	12.30	6.26	13.86	96.67	3.29	14.30	7.01	33.88	78.67	3.92	16.30	13.90	78.19	189.33	3.43	18.30	6.41	19.74	62.67	3.64
10.32	0.94	39.03	90.67	2.74	12.32	6.55	14.86	92.00	3.28	14.32	7.35	31.33	81.33	3.94	16.32	13.85	80.19	192.67	3.41	18.32	6.53	19.74	63.33	3.67
10.34	0.89	39.48	98.00	2.74	12.34	6.73	13.63	95.33	3.31	14.34	7.52	29.66	82.00	3.98	16.34	13.80	83.63	195.33	3.42	18.34	6.67	19.41	64.67	3.66
10.36	0.93	33.37	104.00	2.75	12.36	7.02	12.41	100.00	3.31	14.36	7.36	28.66	79.33	3.98	16.36	13.92	83.18	200.00	3.42	18.36	6.78	19.63	66.67	3.68
10.38	0.97	30.59	108.00	2.74	12.38	7.43	13.07	107.33	3.33	14.38	7.14	22.33	76.67	3.98	16.38	14.12	82.62	207.33	3.41	18.38	6.90	19.74	67.33	3.67
10.40	1.05	23.70	112.00	2.75	12.40	7.95	14.41	117.33	3.31	14.40	7.12	18.66	76.67	3.97	16.40	14.01	83.17	208.00	3.40	18.40	7.00	20.08	69.33	3.68
10.42	1.05	19.48	112.00	2.75	12.42	8.68	16.18	128.67	3.34	14.42	7.29	19.33	78.67	3.99	16.42	13.86	83.50	209.33	3.39	18.42	7.10	20.41	70.67	3.70
10.44	1.04	15.14	112.67	2.75	12.44	9.08	18.07	136.00	3.34	14.44	7.65	22.99	84.67	4.00	16.44	13.85	85.50	211.33	3.39	18.44	7.22	20.85	72.00	3.69
10.46	1.06	15.25	114.67	2.78	12.46	8.66	19.29	130.00	3.34	14.46	7.96	25.77	88.67	4.00	16.46	13.73	82.61	208.00	3.39	18.46	7.35	21.19	74.00	3.72
10.48	1.01	15.14	114.00	2.78	12.48	8.09	20.73	122.67	3.35	14.48	8.24	27.77	92.67	3.99	16.48	13.55	81.60	209.33	3.38	18.48	7.49	21.63	75.33	3.71
10.50	0.94	17.59	114.00	2.78	12.50	7.60	22.62	118.00	3.36	14.50	8.58	28.66	97.33	4.02	16.50	13.41	82.49	210.00	3.37	18.50	7.65	21.85	78.00	3.71
10.52	0.87	17.03	111.33	2.78	12.52	7.13	24.40	114.00	3.36	14.52	9.08	28.88	104.00	4.03	16.52	13.39	81.93	214.00	3.36	18.52	7.87	22.30	80.67	3.72
10.54	0.75	18.81	108.67	2.79	12.54	6.87	26.28	112.67	3.37	14.54	9.77	28.99	114.67	4.05	16.54	13.62	78.81	221.33	3.36	18.54	8.19	22.52	84.67	3.73
10.56	0.75	18.25	111.33	2.79	12.56	6.91	26.51	116.00	3.38	14.56	10.53	29.21	125.33	4.04	16.56	13.92	74.48	226.00	3.36	18.56	8.52	23.30	89.33	3.73
10.58	0.75	17.37	114.00	2.81	12.58	7.13	24.73	122.00	3.37	14.58	11.16	30.55	133.33	4.06	16.58	13.85	74.25	207.33	3.35	18.58	8.90	23.74	94.00	3.73
10.60	0.75	16.25	115.33	2.81	12.60	7.26	22.28	123.33	3.39	14.60	11.35	32.32	136.00	4.06	16.60	13.61	75.70	165.33	3.35	18.60	9.27	23.97	100.00	3.74
10.62	0.75	13.81	117.33	2.81	12.62	7.37	21.27	122.67	3.39	14.62	11.24	36.66	136.00	4.06	16.62	13.42	76.47	166.00	3.35	18.62	9.75	24.85	104.67	3.75
10.64	0.83	12.14	122.67	2.82	12.64	7.56	20.94	126.67	3.40	14.64	10.99	39.66	134.00	4.06	16.64	13.82	76.02	172.67	3.36	18.64	10.34	26.07	112.00	3.76
10.66	0.88	12.37	127.33	2.82	12.66	7.88	20.05	130.67	3.42	14.66	10.70	42.55	132.00	4.07	16.66	14.70	73.35	192.00	3.35	18.66	10.62	25.96	116.00	3.80
10.68	0.81	9.70	125.33	2.82	12.68	8.19	19.93	96.00	3.43	14.68	10.51	44.88	132.00	4.09	16.68	15.42	69.02	208.00	3.36	18.68	10.69	26.52	118.00	3.79
10.70	0.71	11.26	124.67	2.82	12.70	8.33	20.38	100.00	3.44	14.70	10.50	46.32	134.67	4.10	16.70	15.54	67.57	206.67	3.33	18.70	10.73	27.85	118.67	3.79
10.72	0.69	11.70	123.33	2.83	12.72	8.02	21.27	98.00	3.45	14.72	10.50	46.43	137.33	4.11	16.72	15.14	67.57	196.00	3.33	18.72	10.74	29.63	114.00	3.80
10.74	0.69	12.04	126.00	2.82	12.74	7.35	22.15	92.00	3.45	14.74	10.50	45.10	140.67	4.12	16.74	14.38	67.90	182.00	3.33	18.74	10.74	32.19	117.33	3.80
10.76	0.71	11.15	128.67	2.84	12.76	6.79	23.15	88.00	3.46	14.76	10.47	43.87	144.00	4.13	16.76	13.41	69.68	166.00	3.33	18.76	10.80	35.07	120.00	3.79
10.78	0.72	10.93	132.00	2.84	12.78	6.39	23.81	84.67	3.46	14.78	10.56	43.42	148.00	4.13	16.78	12.14	72.67	146.67	3.33	18.78	10.90	38.18	123.33	3.81
10.80	0.76	10.82	133.33	2.84	12.80	6.10	24.37	84.00	3.49	14.80	10.45	42.20	149.33	4.14	16.80	10.67	77.45	125.33	3.34	18.80	10.97	40.07	126.00	3.81
10.82	0.74	8.38	134.67	2.86	12.82	5.89	24.03	84.00	3.48	14.82	9.64	45.64	138.00	4.12	16.82	9.14	80.56	140.67						

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 03

PROF. FALDA (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 45.028241° Long.: 12.149486°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180784 del 13.12.18 **OPERATORE:**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
20.02	8.23	25.90	120.00	4.24	22.02	13.72	64.61	240.67	5.22	24.02	17.93	107.65	243.33	5.32	26.02	3.34	96.51	85.67	6.00	28.02	8.51	80.36	93.33	6.87
20.04	7.90	26.12	115.33	4.25	22.04	13.72	64.83	239.33	5.22	24.04	17.64	112.87	237.33	5.33	26.04	2.70	95.84	186.67	6.03	28.04	9.29	82.64	128.00	6.89
20.06	7.56	27.35	110.00	4.25	22.06	13.69	64.49	239.33	5.24	24.06	17.09	116.98	224.67	5.34	26.06	2.48	75.58	300.33	6.02	28.06	9.67	71.22	183.00	6.90
20.08	7.04	27.84	90.67	4.26	22.08	13.65	56.27	160.00	5.23	24.08	16.42	118.75	214.00	5.33	26.08	2.20	76.69	317.00	6.02	28.08	9.32	59.94	129.00	6.90
20.10	6.83	28.06	86.67	4.26	22.10	13.83	54.94	156.00	5.25	24.10	16.06	117.41	207.33	5.33	26.10	1.78	86.75	328.67	6.03	28.10	8.54	49.89	88.33	6.92
20.12	6.75	28.39	84.67	4.26	22.12	13.96	55.50	162.67	5.23	24.12	16.28	115.63	218.00	5.33	26.12	2.32	78.92	478.33	6.05	28.12	7.85	47.39	67.00	6.93
20.14	6.79	27.95	84.00	4.26	22.14	13.86	56.27	166.00	5.23	24.14	16.55	112.52	231.33	5.33	26.14	4.41	70.03	519.67	6.06	28.14	7.33	52.39	51.67	6.94
20.16	6.91	27.95	84.67	4.26	22.16	13.56	56.83	166.00	5.23	24.16	16.80	108.63	240.00	5.33	26.16	5.17	60.53	275.67	6.07	28.16	6.43	55.67	30.67	6.94
20.18	6.95	26.95	84.67	4.28	22.18	13.15	56.71	160.00	5.23	24.18	16.70	103.96	235.33	5.34	26.18	4.38	53.69	278.67	6.09	28.18	5.50	55.28	16.00	6.95
20.20	6.98	25.40	84.67	4.28	22.20	12.72	57.38	154.67	5.23	24.20	16.38	101.18	226.67	5.32	26.20	3.18	47.08	251.67	6.10	28.20	5.21	66.33	21.33	6.96
20.22	7.05	24.51	85.33	4.30	22.22	12.19	59.60	148.00	5.23	24.22	15.99	96.28	217.33	5.32	26.22	2.44	46.47	263.33	6.12	28.22	5.73	73.22	43.67	6.98
20.24	7.30	23.29	88.00	4.29	22.24	11.83	61.38	143.33	5.21	24.24	15.75	92.95	210.00	5.34	26.24	2.32	47.75	304.67	6.13	28.24	6.19	75.61	69.00	7.00
20.26	7.61	22.40	92.00	4.32	22.26	11.56	62.60	140.00	5.24	24.26	15.50	89.62	202.67	5.37	26.26	2.09	56.92	333.00	6.15	28.26	6.06	71.11	57.33	7.01
20.28	8.03	22.95	97.33	4.30	22.28	11.50	62.38	141.33	5.23	24.28	1.65	130.81	38.67	5.37	26.28	1.85	63.64	344.00	6.15	28.28	6.02	63.55	51.67	7.02
20.30	8.63	24.51	106.67	4.31	22.30	11.44	62.60	143.33	5.23	24.30	1.58	124.43	87.00	5.38	26.30	1.63	68.09	365.00	6.17	28.30	6.63	59.39	66.67	7.04
20.32	9.49	26.95	118.67	4.33	22.32	11.57	62.04	148.67	5.24	24.32	1.52	110.75	214.33	5.39	26.32	1.53	69.09	410.33	6.18	28.32	7.00	54.00	61.33	7.06
20.34	10.37	27.95	132.67	4.34	22.34	12.20	58.93	166.67	5.24	24.34	1.82	93.53	346.33	5.41	26.34	2.25	64.76	525.67	6.19	28.34	7.03	53.66	52.33	7.06
20.36	11.34	28.84	148.67	4.34	22.36	12.78	57.37	182.00	5.25	24.36	2.97	79.53	437.00	5.42	26.36	4.17	56.43	652.33	6.20	28.36	7.05	52.16	57.33	7.06
20.38	12.16	31.51	162.00	4.33	22.38	13.14	55.36	193.33	5.27	24.38	4.06	69.64	424.67	5.42	26.38	5.24	41.98	398.67	6.20	28.38	6.97	45.11	67.67	7.09
20.40	12.45	34.72	164.00	4.34	22.40	13.20	52.14	198.67	5.26	24.40	5.22	58.41	301.33	5.42	26.40	4.68	36.76	381.00	6.21	28.40	6.79	44.60	64.33	7.09
20.42	12.03	39.72	155.33	4.37	22.42	13.17	49.92	200.67	5.25	24.42	5.85	46.69	258.33	5.44	26.42	3.66	37.81	354.33	6.22	28.42	6.75	43.05	50.33	7.10
20.44	11.38	45.17	145.33	4.34	22.44	13.15	49.69	203.33	5.25	24.44	7.11	46.30	286.67	5.46	26.44	2.97	44.21	325.00	6.24	28.44	6.61	48.27	46.33	7.11
20.46	10.77	48.72	137.33	4.36	22.46	13.25	49.91	209.33	5.25	24.46	9.16	48.41	304.67	5.46	26.46	3.21	55.10	344.33	6.27	28.46	6.47	52.82	55.33	7.11
20.48	10.32	51.28	132.67	4.38	22.48	13.55	50.91	218.67	5.27	24.48	10.65	50.30	203.33	5.48	26.48	4.97	63.60	359.67	6.27	28.48	6.58	60.82	62.00	7.13
20.50	9.97	53.83	129.33	4.38	22.50	14.19	52.91	194.67	5.29	24.50	11.64	55.97	199.00	5.47	26.50	5.11	73.32	339.00	6.27	28.50	7.29	64.10	65.33	7.13
20.52	9.06	50.08	156.00	4.48	22.52	14.50	54.02	203.33	5.27	24.52	12.29	51.36	214.33	5.47	26.52	5.61	72.82	293.00	6.27	28.52	7.59	57.21	73.00	7.14
20.54	8.41	43.53	121.33	4.48	22.54	14.44	54.57	204.00	5.28	24.54	12.80	49.53	224.00	5.47	26.54	6.81	72.71	314.67	6.30	28.54	7.03	50.10	54.00	7.15
20.56	7.91	39.75	116.00	4.48	22.56	14.30	56.56	208.00	5.28	24.56	13.06	48.42	225.33	5.48	26.56	7.76	80.55	266.33	6.34	28.56	6.57	45.71	59.00	7.17
20.58	7.68	36.64	115.33	4.49	22.58	14.38	56.56	210.67	5.28	24.58	12.98	50.92	222.00	5.50	26.58	8.25	78.89	297.00	6.35	28.58	6.69	46.49	50.33	7.19
20.60	7.61	34.30	118.00	4.49	22.60	14.64	56.56	219.33	5.29	24.60	12.92	57.20	222.67	5.50	26.60	11.04	80.78	217.33	6.36	28.60	7.20	54.88	68.00	7.21
20.62	7.73	32.41	122.67	4.49	22.62	14.96	57.00	229.33	5.29	24.62	12.83	61.87	221.00	5.50	26.62	14.77	77.17	333.67	6.37	28.62	7.26	50.41	122.67	7.22
20.64	7.96	31.52	117.33	4.52	22.64	14.94	60.45	230.00	5.28	24.64	12.64	63.87	213.33	5.50	26.64	15.60	69.06	266.00	6.37	28.64	6.40	49.52	88.00	7.23
20.66	8.07	29.30	118.00	4.52	22.66	14.96	62.89	233.33	5.29	24.66	12.50	66.20	211.67	5.50	26.66	15.37	64.95	246.67	6.38	28.66	5.30	47.36	64.33	7.24
20.68	8.04	27.30	117.33	4.53	22.68	15.16	61.55	240.00	5.30	24.68	12.41	70.92	212.00	5.50	26.68	14.33	60.73	224.67	6.39	28.68	4.52	51.75	53.00	7.24
20.70	7.77	26.86	114.67	4.54	22.70	15.17	60.66	243.33	5.32	24.70	12.37	77.04	216.00	5.50	26.70	13.49	57.12	221.00	6.39	28.70	4.10	58.30	38.67	7.24
20.72	7.43	26.19	112.00	4.55	22.72	15.14	61.66	246.67	5.32	24.72	12.48	81.31	224.00	5.50	26.72	13.10	57.17	232.67	6.40	28.72	3.97	64.25	43.00	7.27
20.74	7.24	25.96	112.67	4.56	22.74	15.27	63.21	250.67	5.34	24.74	12.56	82.31	231.33	5.50	26.74	12.99	57.56	254.67	6.41	28.74	4.15	74.63	65.67	7.27
20.76	7.11	26.07	114.00	4.57	22.76	14.81	62.65	239.33	5.32	24.76	12.56	83.09	232.67	5.49	26.76	13.01	59.62	278.00	6.43	28.76	4.43	76.63	79.33	7.28
20.78	7.00	26.52	114.00	4.58	22.78	14.13	62.87	222.67	5.32	24.78	12.61	83.09	237.33	5.50	26.78	13.16	59.01	277.00	6.43	28.78	4.61	78.13	86.67	7.29
20.80	6.92	26.73	116.00	4.57	22.80	13.50	64.21	210.67	5.32	24.80	12.69	82.59	246.00	5.50	26.80	12.91	59.34	244.33	6.43					

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 03

PROF. FALDA (m da p.c.):

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

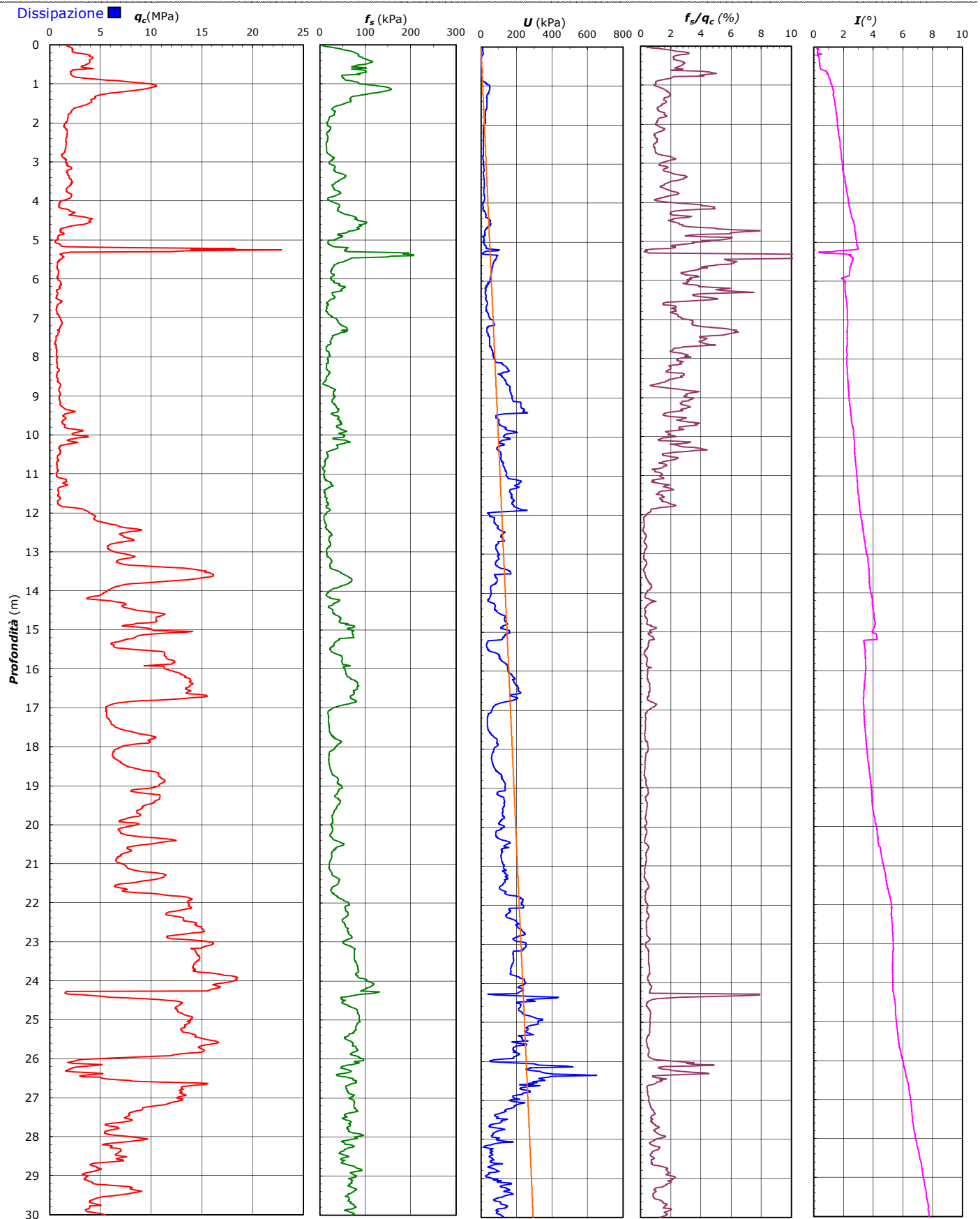
PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 45.028241°

Long.: 12.149486°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180784 del 13.12.18 OPERATORE:



COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.): PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 45.028241° Long.: 12.149486°

COMMESSA: 18663/18 C. SITO N°: S180784 del 13.12.18 OPERATORE:

UBICAZIONE

Località: Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: SCPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.30

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 111010)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

PREFORO (m da p.c.):

LAT. (WGS 84): 45.029341°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180785 del 13.12.18

LONG. (WGS 84): 12.148638°

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
0.02	1.67	23.70	11.33	0.57	2.02	0.30	28.65	66.67	0.54	4.02	0.22	18.24	81.33	0.98	6.02	0.29	20.91	176.00	0.82	8.02	6.44	32.54	111.33	1.53
0.04	1.86	36.81	11.33	0.60	2.04	0.28	28.43	67.33	0.53	4.04	0.22	18.02	82.67	0.98	6.04	0.32	20.47	175.33	0.82	8.04	6.46	31.98	108.67	1.52
0.06	1.58	45.48	2.00	0.60	2.06	0.28	27.88	67.33	0.53	4.06	0.22	17.35	84.67	0.99	6.06	0.39	20.02	174.67	0.82	8.06	6.22	31.54	104.00	1.52
0.08	1.48	63.26	1.33	0.58	2.08	0.28	27.10	68.00	0.53	4.08	0.22	16.80	86.67	0.99	6.08	0.46	23.58	174.00	0.83	8.08	6.05	27.44	90.67	1.49
0.10	1.27	60.81	2.67	0.54	2.10	0.28	25.99	68.00	0.53	4.10	0.24	16.13	88.67	1.00	6.10	0.52	27.14	173.33	0.83	8.10	6.18	27.89	90.00	1.50
0.12	1.20	67.58	0.67	0.57	2.12	0.30	24.99	69.33	0.56	4.12	0.25	16.24	90.00	1.00	6.12	0.59	30.69	172.67	0.83	8.12	6.13	29.00	86.67	1.51
0.14	1.07	75.70	5.33	0.55	2.14	0.31	24.43	70.00	0.52	4.14	0.28	18.24	90.00	1.05	6.14	0.67	23.37	184.00	3.38	8.14	5.92	30.89	82.67	1.52
0.16	0.96	75.92	4.00	0.57	2.16	0.31	24.43	70.67	0.53	4.16	0.28	18.91	89.33	1.05	6.16	0.65	20.92	216.67	3.39	8.16	5.76	31.67	81.33	1.52
0.18	0.85	71.47	4.00	0.58	2.18	0.33	23.87	71.33	0.53	4.18	0.27	19.91	88.00	1.06	6.18	0.69	17.59	231.33	3.39	8.18	5.81	32.33	84.00	1.53
0.20	0.80	64.58	3.33	0.56	2.20	0.34	23.43	71.33	0.52	4.20	0.27	20.46	88.67	1.06	6.20	0.65	18.14	231.33	3.42	8.20	6.13	32.78	92.67	1.53
0.22	0.78	56.91		0.56	2.22	0.36	23.54	71.33	0.52	4.22	0.27	20.69	88.67	1.09	6.22	0.64	17.59	240.00	3.42	8.22	6.58	32.33	101.33	1.55
0.24	0.84	51.02	3.33	0.56	2.24	0.36	23.87	73.33	0.52	4.24	0.28	20.91	89.33	1.08	6.24	0.67	18.92	248.00	3.43	8.24	6.91	31.99	106.67	1.54
0.26	0.90	46.91	9.33	0.54	2.26	0.38	22.98	73.33	0.53	4.26	0.28	21.02	90.67	1.09	6.26	0.67	17.03	254.67	3.43	8.26	7.06	31.77	106.67	1.55
0.28	0.98	42.58	14.67	0.55	2.28	0.37	22.98	72.00	0.52	4.28	0.30	20.69	93.33	1.10	6.28	0.81	15.59	258.00	3.45	8.28	7.23	32.11	108.00	1.56
0.30	1.03	38.80	12.00	0.54	2.30	0.36	23.54	70.67	0.51	4.30	0.33	20.02	96.00	1.10	6.30	1.11	14.48	279.33	3.46	8.30	7.45	32.77	110.67	1.57
0.32	1.07	37.57	8.67	0.56	2.32	0.31	23.75	71.33	0.52	4.32	0.38	19.69	98.00	1.12	6.32	1.48	17.03	156.67	3.45	8.32	7.52	34.44	110.00	1.56
0.34	1.08	38.23	7.33	0.55	2.34	0.25	24.09	70.67	0.53	4.34	0.42	19.46	100.67	1.13	6.34	1.35	20.03	51.33	3.46	8.34	7.41	35.88	107.33	1.59
0.36	1.14	42.57	10.67	0.53	2.36	0.24	22.87	71.33	0.52	4.36	0.40	20.91	99.33	1.13	6.36	1.02	21.59	54.67	3.47	8.36	7.32	37.55	105.33	1.60
0.38	1.28	47.67	23.33	0.53	2.38	0.24	20.97	73.33	0.53	4.38	0.36	21.91	97.33	1.15	6.38	0.77	24.37	55.33	3.50	8.38	7.29	38.66	107.33	1.61
0.40	1.53	51.00	26.00	0.52	2.40	0.25	19.75	74.67	0.53	4.40	0.33	22.91	98.00	1.17	6.40	0.77	30.92	85.33	3.50	8.40	7.21	39.32	106.67	1.62
0.42	1.71	52.45	25.33	0.52	2.42	0.27	19.42	76.67	0.53	4.42	0.37	23.80	103.33	1.18	6.42	0.83	31.82	106.67	3.50	8.42	7.09	40.10	105.33	1.61
0.44	1.73	55.67	15.33	0.51	2.44	0.27	19.97	77.33	0.52	4.44	0.43	24.35	108.00	1.19	6.44	0.78	33.48	104.00	3.52	8.44	7.08	40.76	107.33	1.61
0.46	1.65	59.89	8.67	0.49	2.46	0.30	19.30	78.00	0.55	4.46	0.47	25.02	112.00	1.18	6.46	0.72	32.93	118.67	3.52	8.46	7.12	40.76	110.67	1.63
0.48	1.53	64.44	5.33	0.49	2.48	0.31	19.52	78.00	0.55	4.48	0.47	25.79	115.33	1.21	6.48	1.59	32.16	167.33	3.53	8.48	7.21	40.21	114.00	1.64
0.50	1.38	68.88	1.33	0.49	2.50	0.30	19.86	78.00	0.55	4.50	0.51	25.46	122.67	1.20	6.50	2.35	35.28	141.33	3.54	8.50	7.31	39.65	116.00	1.65
0.52	1.29	73.76	1.33	0.48	2.52	0.29	19.74	78.00	0.54	4.52	0.53	25.46	130.00	1.23	6.52	2.86	31.05	2.00	3.55	8.52	7.39	38.65	118.00	1.66
0.54	1.26	79.87	5.33	0.47	2.54	0.27	19.30	78.00	0.54	4.54	0.55	24.57	133.33	1.23	6.54	3.33	31.50	25.33	3.57	8.54	7.49	37.64	120.00	1.66
0.56	1.27	82.20	12.00	0.45	2.56	0.27	18.19	79.33	0.57	4.56	0.59	25.02	136.67	1.23	6.56	4.02	26.05	12.00	3.58	8.56	7.52	37.64	121.33	1.68
0.58	1.29	79.41	18.00	0.46	2.58	0.31	17.07	81.33	0.56	4.58	0.61	27.46	137.33	1.25	6.58	4.95	27.94	33.33	3.58	8.58	7.49	38.64	120.00	1.69
0.60	1.28	73.41	23.33	0.42	2.60	0.36	16.96	82.67	0.58	4.60	0.59	31.79	140.67	1.25	6.60	5.58	29.73	36.67	3.58	8.60	7.50	38.97	122.67	1.69
0.62	1.24	69.07	30.00	0.43	2.62	0.47	17.41	88.00	0.58	4.62	0.58	35.90	150.67	1.26	6.62	5.83	28.39	30.67	3.58	8.62	7.56	39.42	124.67	1.70
0.64	1.19	64.07	34.00	0.42	2.64	0.61	19.18	89.33	0.58	4.64	0.59	40.35	162.00	1.25	6.64	5.88	29.39	26.67	3.58	8.64	7.30	40.19	118.00	1.71
0.66	1.16	59.84	35.33	0.41	2.66	0.65	20.07	88.67	0.60	4.66	0.63	44.01	171.33	1.27	6.66	5.93	29.39	22.67	3.57	8.66	6.82	40.97	110.00	1.72
0.68	1.18	56.72	34.67	0.40	2.68	0.55	18.63	82.67	0.58	4.68	0.63	48.24	171.33	1.29	6.68	5.99	30.39	18.67	3.57	8.68	6.44	42.07	104.00	1.72
0.70	1.19	56.83	38.67	0.40	2.70	0.43	17.40	76.67	0.59	4.70	0.61	52.57	182.67	1.27	6.70	6.04	30.49	14.67	3.56	8.70	6.22	42.19	102.67	1.73
0.72	1.22	58.49	42.00	0.38	2.72	0.32	16.51	73.33	0.60	4.72	0.63	56.01	192.00	1.29	6.72	6.09	30.60	10.67	3.56	8.72	6.08	41.52	101.33	1.75
0.74	1.24	58.26	47.33	0.38	2.74	0.30	15.73	74.67	0.60	4.74	0.64	58.34	210.00	1.28	6.74	6.15	30.70	6.67	3.55	8.74	6.05	40.96	104.00	1.76
0.76	1.28	55.59	47.33	0.38	2.76	0.37	16.29	79.33	0.61	4.76	0.63	59.79	219.33	1.30	6.76	6.03	31.93	100.00	1.03	8.76	6.08	40.62	108.00	1.76
0.78	1.30	54.36	50.00	0.38	2.78	0.48	17.62	84.67	0.61	4.78	0.61	61.01	228.67	1.29	6.78	5.90	31.37	98.00	1.06	8.78	6.16	39.40	112.67	1.77
0.80	1.26	52.13	53.33	0.38	2.80	0.50	18.18	86.67	0.61	4.80	0.60	62.34	234.00	1.31	6.80	5.76	30.82	96.00	1.09	8.80	6.27	37.40	116.00	1.77
0.82	1.24	49.13	57.33	0.37	2.82	0.49	17.62	86.67	0.62	4.82	0.60	63.67	244.00	1.31	6.82	5.63	30.26	94.00	1.12	8.82	6.32	35.95	118.00	1.78
0.84	1.36	46.12	64.00	0.36	2.84	0.43	16.28	84.67	0.62	4.84	0.60	64.34	252.67	1.34	6.84	5.49	29.70	92.00	1					

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: SCPTU 04

PROF. FALDA (m da p.c.): 1.30

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 111010)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

PREFORO (m da p.c.):

LAT. (WGS 84): 45.029341°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180785 del 13.12.18

LONG. (WGS 84): 12.148638°

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
10.02	0.56	11.07	273.33	2.21	12.02	4.85	32.12	97.33	3.24	14.02	14.32	55.03	260.00	4.48	16.02	9.38	81.30	322.00	5.82	18.02	4.53	100.07	73.33	6.98
10.04	0.57	11.07	274.67	2.24	12.04	5.47	32.56	115.33	3.24	14.04	14.38	62.13	263.33	4.49	16.04	8.60	81.96	270.00	5.81	18.04	5.18	106.17	94.00	7.00
10.06	0.59	11.63	278.00	2.25	12.06	5.65	38.34	118.00	3.24	14.06	14.37	71.46	277.33	4.51	16.06	7.64	70.18	225.33	5.83	18.06	6.38	114.39	116.00	7.01
10.08	0.57	12.07	273.33	2.26	12.08	5.64	39.45	112.67	3.24	14.08	14.32	80.68	288.00	4.51	16.08	7.10	68.73	206.67	5.86	18.08	7.48	99.94	134.67	7.04
10.10	0.57	12.85	273.33	2.29	12.10	5.51	37.78	106.67	3.25	14.10	14.11	88.35	287.33	4.52	16.10	7.55	72.61	252.00	5.85	18.10	7.87	94.16	127.33	7.04
10.12	0.57	13.74	268.67	2.28	12.12	5.19	38.23	98.00	3.25	14.12	13.82	94.23	286.67	4.54	16.12	8.32	76.83	303.33	5.86	18.12	8.09	78.82	130.67	7.07
10.14	0.62	14.30	278.00	2.30	12.14	4.83	36.45	89.33	3.27	14.14	13.52	99.57	281.33	4.53	16.14	7.92	74.50	262.00	5.87	18.14	7.73	55.15	107.33	7.07
10.16	0.80	14.42	296.00	2.33	12.16	4.47	27.34	84.67	3.27	14.16	13.29	103.45	278.00	4.56	16.16	7.26	81.05	215.33	5.89	18.16	7.06	45.71	88.00	7.09
10.18	0.90	14.75	248.00	2.33	12.18	4.09	25.23	78.67	3.26	14.18	13.28	103.67	284.67	4.56	16.18	5.95	80.49	156.00	5.89	18.18	6.49	43.59	77.33	7.09
10.20	1.02	14.86	192.67	2.32	12.20	3.71	25.45	73.33	3.27	14.20	13.25	102.56	284.00	4.57	16.20	3.61	50.50	126.67	5.85	18.20	5.90	38.92	69.33	7.11
10.22	1.65	28.39	73.33	2.39	12.22	3.35	28.56	68.00	3.29	14.22	12.59	89.11	251.33	4.59	16.22	2.92	60.95	103.33	5.87	18.22	5.27	38.81	63.33	7.11
10.24	1.79	29.06	70.00	2.42	12.24	2.66	32.57	85.33	3.28	14.24	12.19	88.78	233.33	4.60	16.24	2.62	78.28	96.00	5.87	18.24	4.75	42.81	60.67	7.11
10.26	1.98	30.95	55.33	2.43	12.26	2.40	34.57	76.67	3.30	14.26	11.84	88.67	216.67	4.61	16.26	2.50	92.51	100.67	5.89	18.26	4.44	47.81	66.00	7.13
10.28	2.50	34.06	71.33	2.42	12.28	2.12	35.35	68.00	3.30	14.28	11.59	88.11	208.00	4.63	16.28	2.44	108.39	121.33	5.90	18.28	4.39	44.90	146.67	7.07
10.30	3.56	37.06	82.00	2.42	12.30	1.77	38.79	60.00	3.31	14.30	11.23	88.11	196.67	4.64	16.30	2.61	108.17	145.33	5.92	18.30	4.27	47.79	79.33	7.09
10.32	4.45	40.95	76.67	2.42	12.32	1.48	46.68	53.33	3.32	14.32	10.75	89.00	184.00	4.66	16.32	2.64	100.39	138.00	5.92	18.32	4.21	52.12	19.33	7.09
10.34	4.70	40.84	60.00	2.44	12.34	1.60	54.12	70.00	3.34	14.34	10.24	89.67	170.00	4.67	16.34	3.75	92.84	207.33	5.95	18.34	4.27	55.57	12.67	7.11
10.36	4.75	38.28	51.33	2.45	12.36	2.59	61.46	105.33	3.34	14.36	9.76	88.55	156.00	4.69	16.36	4.80	88.50	198.67	5.94	18.36	4.23	58.01	4.00	7.12
10.38	4.55	25.95	48.00	2.45	12.38	3.99	67.57	145.33	3.34	14.38	9.39	86.66	148.67	4.69	16.38	4.55	84.06	149.33	5.95	18.38	4.23	60.13	0.67	7.14
10.40	4.59	24.61	57.33	2.47	12.40	5.06	58.01	146.67	3.35	14.40	8.97	85.44	140.67	4.71	16.40	4.05	76.17	111.33	5.95	18.40	4.89	67.46	7.33	7.17
10.42	4.82	27.06	69.33	2.48	12.42	5.62	53.90	146.67	3.36	14.42	8.88	83.99	143.33	4.73	16.42	3.76	65.39	97.33	5.96	18.42	5.07	76.35	3.33	7.18
10.44	5.03	29.72	77.33	2.48	12.44	5.43	42.56	130.00	3.36	14.44	9.13	80.76	158.67	4.73	16.44	3.24	58.50	80.67	5.94	18.44	5.36	64.13	15.33	7.20
10.46	5.31	32.94	86.00	2.49	12.46	5.03	36.45	117.33	3.40	14.46	9.19	75.76	159.33	4.75	16.46	2.25	50.61	46.00	5.94	18.46	5.23	55.35		7.21
10.48	5.67	35.39	95.33	2.49	12.48	4.63	34.12	107.33	3.40	14.48	8.92	72.65	146.67	4.76	16.48	1.85	46.61	44.00	5.97	18.48	4.46	51.80	11.33	7.22
10.50	6.03	36.50	103.33	2.50	12.50	4.19	31.34	96.67	3.41	14.50	8.59	69.54	136.67	4.78	16.50	1.47	55.27	35.33	5.99	18.50	3.77	46.91	15.33	7.24
10.52	6.30	36.05	108.67	2.50	12.52	3.66	28.12	85.33	3.44	14.52	8.40	67.76	136.00	4.80	16.52	1.16	64.27	42.00	5.98	18.52	3.70	52.13	10.67	7.25
10.54	6.41	35.38	107.33	2.51	12.54	3.06	28.12	74.67	3.45	14.54	8.77	66.42	156.00	4.81	16.54	0.99	66.94	63.33	6.01	18.54	4.68	63.57	1.33	7.25
10.56	6.30	35.83	102.67	2.52	12.56	2.47	29.56	64.67	3.45	14.56	9.41	65.64	178.67	4.83	16.56	0.89	68.27	110.67	6.01	18.56	6.16	72.35	32.67	7.28
10.58	6.07	36.60	96.00	2.53	12.58	1.99	33.23	58.67	3.45	14.58	9.98	64.53	198.67	4.84	16.58	0.90	62.83	162.67	6.01	18.58	6.93	60.24	29.33	7.28
10.60	5.78	37.60	90.67	2.54	12.60	1.88	41.56	66.67	3.46	14.60	9.99	63.41	192.00	4.85	16.60	0.98	60.72	219.33	6.04	18.60	7.12	59.57	18.00	7.29
10.62	5.47	38.93	86.67	2.57	12.62	2.77	47.89	99.33	3.48	14.62	9.59	61.52	174.67	4.86	16.62	2.62	61.61	495.33	6.08	18.62	7.06	59.91	12.67	7.31
10.64	5.20	40.38	84.67	2.57	12.64	4.42	48.89	149.33	3.51	14.64	9.31	62.74	166.67	4.87	16.64	1.62	46.17	235.33	6.11	18.64	6.72	49.91	12.00	7.31
10.66	5.03	40.38	85.33	2.55	12.66	5.58	48.34	178.67	3.52	14.66	9.42	65.08	174.67	4.89	16.66	1.25	44.83	108.67	6.09	18.66	6.42	39.91	16.00	7.32
10.68	4.96	40.04	88.00	2.58	12.68	6.00	41.89	172.67	3.53	14.68	9.97	69.07	200.67	4.90	16.68	10.08	31.61	85.33	6.11	18.68	6.30	35.24	22.67	7.32
10.70	4.88	39.82	88.67	2.59	12.70	5.82	39.11	156.67	3.54	14.70	10.58	70.51	226.67	4.91	16.70	8.54	23.06	59.33	6.11	18.70	6.09	32.57	26.67	7.33
10.72	4.70	39.70	85.33	2.60	12.72	5.71	38.78	152.00	3.54	14.72	10.75	70.51	224.00	4.93	16.72	7.11	21.17	45.33	6.14	18.72	5.70	35.02	25.33	7.35
10.74	4.47	38.92	82.00	2.60	12.74	5.83	38.89	159.33	3.53	14.74	10.51	68.96	210.00	4.95	16.74	6.06	24.50	42.67	6.15	18.74	5.02	39.91	8.67	7.32
10.76	4.17	36.70	78.00	2.59	12.76	6.17	39.78	172.67	3.56	14.76	10.22	67.51	198.67	4.95	16.76	5.64	25.72	59.33	6.16	18.76	4.37	39.91	2.00	7.35
10.78	3.85	35.37	73.33	2.60	12.78	6.50	37.22	184.67	3.57	14.78	10.07	66.29	192.67	4.97	16.78	5.67	28.50	78.00	6.18	18.78	3.95	37.35	3.33	7.35
10.80	3.55	35.25	70.67	2.63	12.80	6.81	35.89	196.00	3.61	14.80	10.26	68.84	206.67	4.98	16.80	5.86	26.17	90.00	6.17	18.80	3.44	38.36	7.33	7.36
10.82	3.29	35.70	68.00	2.63	12.82	7.24	34.22	215.33	3.61	14.82	10.76	70.7												

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: SCPTU 04

PROF. FALDA (m da p.c.): 1.30

PUNTA: Tecnpenta G1-CPL2IN (matr. 111010)[a = 0.66]

DATA: 05/12/18

PREFORO (m da p.c.):

LAT. (WGS 84): 45.029341°

COMMESSA: 18663/18

C. SITO N°: S180785 del 13.12.18

LONG. (WGS 84): 12.148638°

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
20.02	2.57	36.43	93.33	8.30	22.02	2.97	30.52	175.33	9.30	24.02	1.11	22.50	532.00	10.65	26.02	11.60	107.74	218.67	11.76	28.02	19.89	125.58	214.80	7.71
20.04	4.64	43.43	178.00	8.33	22.04	3.09	34.41	151.33	9.31	24.04	1.08	20.05	426.67	10.65	26.04	11.14	97.96	202.67	11.77	28.04	19.66	122.68	214.87	7.68
20.06	7.69	46.42	184.00	8.33	22.06	2.67	40.52	96.67	9.31	24.06	1.01	18.94	472.67	10.67	26.06	10.38	85.29	181.33	11.80	28.06	19.47	120.34	214.27	7.70
20.08	9.94	45.76	172.67	8.35	22.08	2.06	33.52	70.00	9.32	24.08	0.94	18.27	456.00	10.68	26.08	9.60	78.29	166.00	11.78	28.08	19.26	117.67	212.00	7.72
20.10	10.59	43.21	156.00	8.37	22.10	1.53	30.41	76.67	9.34	24.10	0.89	17.61	486.67	10.69	26.10	9.04	78.28	161.33	11.81	28.10	18.94	119.05	208.40	7.71
20.12	10.33	39.76	118.67	8.35	22.12	1.16	33.86	118.00	9.34	24.12	0.84	15.72	516.00	10.70	26.12	8.96	78.06	182.67	11.81	28.12	18.67	117.16	204.93	7.77
20.14	9.67	43.21	88.67	8.36	22.14	0.87	38.86	189.33	9.36	24.14	0.79	14.16	530.67	10.70	26.14	9.26	79.83	219.33	11.83	28.14	18.15	107.40	200.20	7.77
20.16	8.49	43.76	66.67	8.36	22.16	0.85	43.31	358.67	9.39	24.16	0.78	13.16	548.67	10.72	26.16	9.72	86.83	238.00	11.84	28.16	17.64	107.06	195.87	7.78
20.18	7.70	28.99	64.67	8.37	22.18	0.86	39.31	432.67	9.39	24.18	0.77	12.16	566.67	10.75	26.18	9.95	87.71	244.00	11.82	28.18	17.11	108.00	192.87	7.80
20.20	7.34	27.10	74.67	8.39	22.20	0.81	37.42	464.67	9.41	24.20	0.98	16.09	380.00	10.77	26.20	10.18	83.71	258.00	11.87	28.20	16.68	107.89	191.47	7.79
20.22	7.51	35.15	216.67	8.44	22.22	0.95	33.82	332.00	9.44	24.22	0.90	16.09	408.67	10.77	26.22	10.49	77.71	284.00	11.87	28.22	16.33	106.44	190.80	7.83
20.24	7.94	39.38	217.33	8.47	22.24	0.90	33.04	387.33	9.45	24.24	0.87	15.09	438.00	10.78	26.24	10.76	74.48	308.67	11.90	28.24	16.04	102.89	191.60	7.83
20.26	8.45	40.82	214.00	8.49	22.26	0.93	26.49	454.67	9.48	24.26	0.86	14.65	462.00	10.78	26.26	10.82	72.81	313.33	11.90	28.26	15.75	98.22	192.67	7.85
20.28	9.10	40.38	222.00	8.49	22.28	0.97	22.49	478.67	9.48	24.28	0.87	14.42	486.67	10.80	26.28	10.82	68.25	317.33	11.90	28.28	15.55	95.22	193.80	7.86
20.30	9.82	40.04	229.33	8.51	22.30	1.00	22.38	509.33	9.52	24.30	0.85	14.31	496.67	10.80	26.30	11.05	72.14	344.00	11.91	28.30	15.43	93.33	195.53	7.89
20.32	10.47	39.49	231.33	8.53	22.32	1.00	22.15	450.00	9.52	24.32	0.85	14.20	511.33	10.81	26.32	10.71	88.85	85.63	8.04	28.32	15.40	89.94	195.27	7.89
20.34	11.02	40.37	243.33	8.52	22.34	0.88	20.49	432.67	9.53	24.34	0.86	14.20	524.67	10.82	26.34	12.11	127.74	104.35	8.06	28.34	15.58	83.82	194.07	7.92
20.36	11.54	41.48	258.67	8.53	22.36	0.82	18.27	514.00	9.55	24.36	0.89	13.76	541.33	10.83	26.36	13.19	135.63	49.00	8.10	28.36	15.64	76.55	192.80	7.91
20.38	11.98	43.82	272.67	8.54	22.38	0.82	16.27	563.33	9.55	24.38	0.91	13.65	543.33	10.84	26.38	13.90	125.97	58.77	8.09	28.38	16.22	70.00	192.20	7.91
20.40	12.37	47.92	289.33	8.56	22.40	0.82	15.82	589.33	9.57	24.40	0.91	13.87	546.67	10.84	26.40	14.21	128.42	58.77	8.09	28.40	15.88	73.56	191.13	7.92
20.42	12.98	51.70	320.00	8.57	22.42	0.79	15.71	587.33	9.58	24.42	0.91	13.65	550.00	10.87	26.42	14.13	129.64	53.89	8.07	28.42	16.08	72.18	193.33	7.93
20.44	13.75	55.14	344.00	8.57	22.44	0.79	16.27	597.33	9.58	24.44	0.91	13.98	550.00	10.87	26.44	14.05	106.64	53.07	8.06	28.44	16.20	73.79	196.53	7.92
20.46	14.27	57.59	325.33	8.58	22.46	0.78	16.49	603.33	9.61	24.46	0.91	14.20	564.00	10.88	26.46	14.56	76.08	66.91	8.06	28.46	16.35	76.96	199.80	7.96
20.48	14.45	59.03	321.33	8.57	22.48	0.79	16.04	609.33	9.61	24.48	0.95	13.87	574.00	10.89	26.48	15.78	74.65	98.65	8.09	28.48	16.62	82.18	201.87	7.97
20.50	14.42	60.25	315.33	8.57	22.50	0.78	15.82	606.00	9.63	24.50	0.96	13.76	576.67	10.89	26.50	17.72	77.87	151.57	8.10	28.50	17.06	85.63	203.80	7.94
20.52	13.77	52.73	228.67	8.59	22.52	0.77	16.38	589.33	9.64	24.52	0.97	13.87	579.33	10.89	26.52	19.98	85.98	224.01	8.12	28.52	17.36	85.13	205.60	7.97
20.54	13.50	56.18	222.00	8.60	22.54	0.76	16.82	605.33	9.66	24.54	0.99	14.31	586.67	10.89	26.54	22.24	85.76	311.11	8.14	28.54	17.48	77.96	206.53	7.95
20.56	13.19	59.18	216.67	8.60	22.56	0.76	16.05	620.00	9.66	24.56	1.03	14.54	603.33	10.90	26.56	23.65	86.20	358.32	8.16	28.56	17.61	76.46	207.73	7.98
20.58	12.85	59.84	214.00	8.62	22.58	0.76	16.05	618.67	9.68	24.58	1.08	14.65	620.00	10.90	26.58	22.89	86.20	296.45	8.17	28.58	17.66	77.35	207.80	7.98
20.60	12.62	59.29	215.33	8.61	22.60	0.76	16.27	628.00	9.68	24.60	1.22	14.98	640.67	10.92	26.60	20.27	81.08	390.07	8.42	28.60	18.05	77.19	206.00	7.98
20.62	12.27	59.62	214.67	8.62	22.62	0.76	16.05	631.33	9.67	24.62	1.45	16.09	584.00	10.94	26.62	19.97	84.98	206.10	8.41	28.62	18.37	76.97	202.47	7.98
20.64	11.90	61.18	215.33	8.64	22.64	0.76	16.49	624.00	9.70	24.64	1.49	19.31	496.67	10.96	26.64	20.65	97.31	256.57	8.40	28.64	18.56	76.86	199.27	7.98
20.66	11.59	61.73	214.00	8.63	22.66	0.77	17.49	631.33	9.71	24.66	1.48	23.87	464.00	10.98	26.66	23.51	104.64	443.79	8.41	28.66	18.29	79.69	195.27	7.98
20.68	11.25	59.95	215.33	8.63	22.68	0.79	17.71	629.33	9.73	24.68	1.46	26.87	476.00	11.00	26.68	25.69	144.97	555.31	8.43	28.68	17.75	76.67	193.27	7.99
20.70	10.97	58.17	216.67	8.65	22.70	0.79	18.27	618.67	9.73	24.70	1.44	26.87	482.67	10.98	26.70	26.55	167.31	410.41	8.44	28.70	17.44	77.06	192.67	7.99
20.72	10.87	57.16	226.00	8.66	22.72	0.78	18.83	601.33	9.75	24.72	1.34	27.20	469.33	11.01	26.72	26.57	157.08	402.27	8.47	28.72	17.28	78.56	193.07	8.00
20.74	10.73	56.28	233.33	8.66	22.74	0.77	19.50	611.33	9.76	24.74	1.27	27.43	476.00	11.03	26.74	26.55	147.85	382.74	8.48	28.74	17.25	78.56	193.93	8.02
20.76	10.64	54.71	240.67	8.66	22.76	0.77	18.94	626.67	9.78	24.76	1.25	27.54	511.33	11.03	26.76	26.45	150.40	408.79	8.49	28.76	17.25	78.44	195.67	8.01
20.78	10.75	53.49	257.33	8.68	22.78	0.77	17.94	632.00	9.78	24.78	1.30	26.20	590.00	11.03	26.78	26.60	151.84	434.83	8.51	28.78	17.23	77.60	196.40	8.01
20.80	10.90	53.15	272.00	8.68	22.80	0.77	17.61	634.67	9.80	24.80	1.44	22.87	646.67	11.03	26.80	26.46	152.17	400.65	8.51	28.80	17.38	75.60	197.87</	

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: SCPTU 04

DATA: 05/12/18

COMMESSA: 18663/18

PROF. FALDA (m da p.c.): 1.30

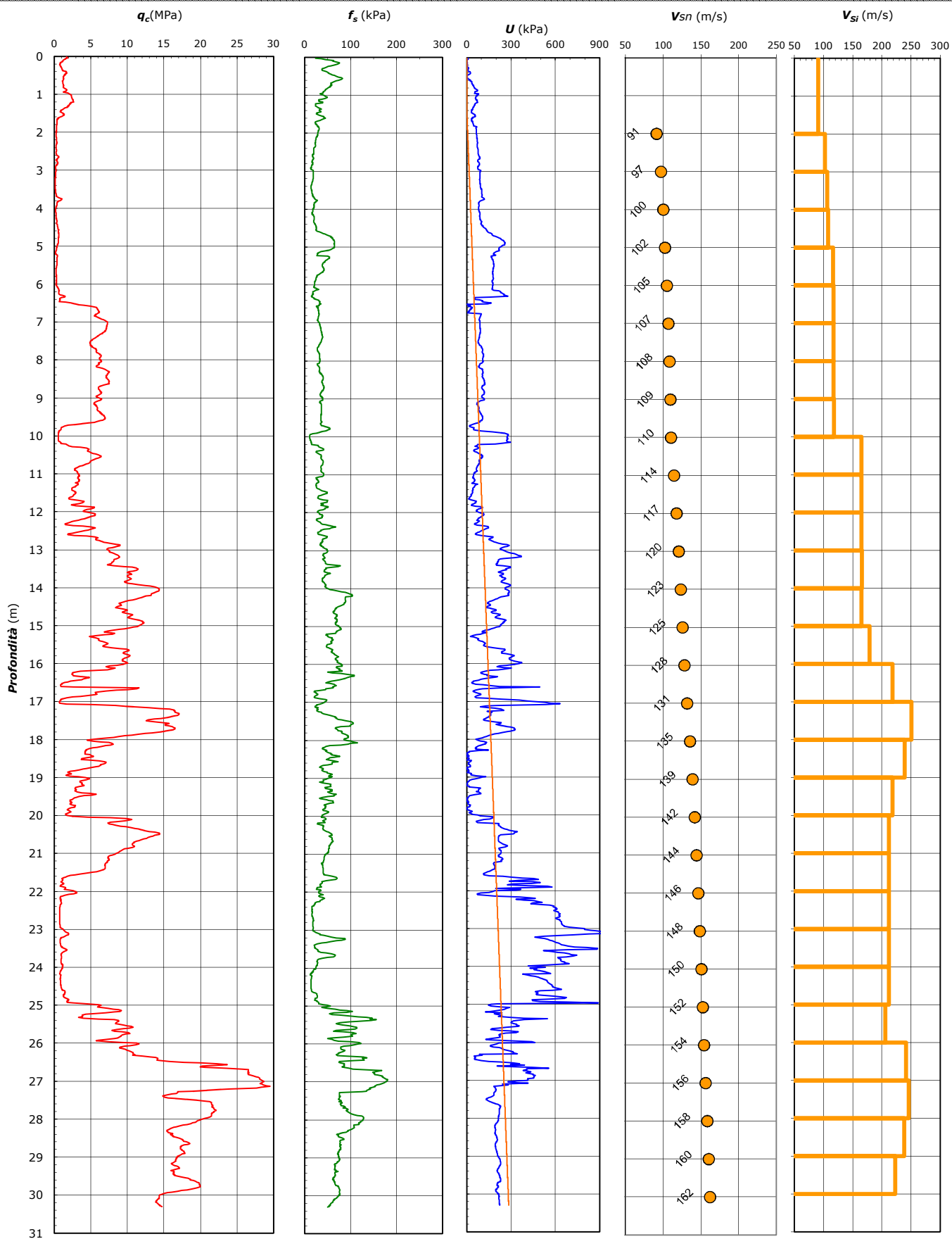
PREFORO (m da p.c.):

C. SITO N°: S180785 del 13.12.18

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 111010)[a = 0.66]

LAT. (WGS 84): 45.029341°

LONG. (WGS 84): 12.148638°



COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: SCPTU 04

DATA: 05/12/18

COMMESSA: 18663/18

PROF. FALDA (m da p.c.): 1.30

PREFORO (m da p.c.):

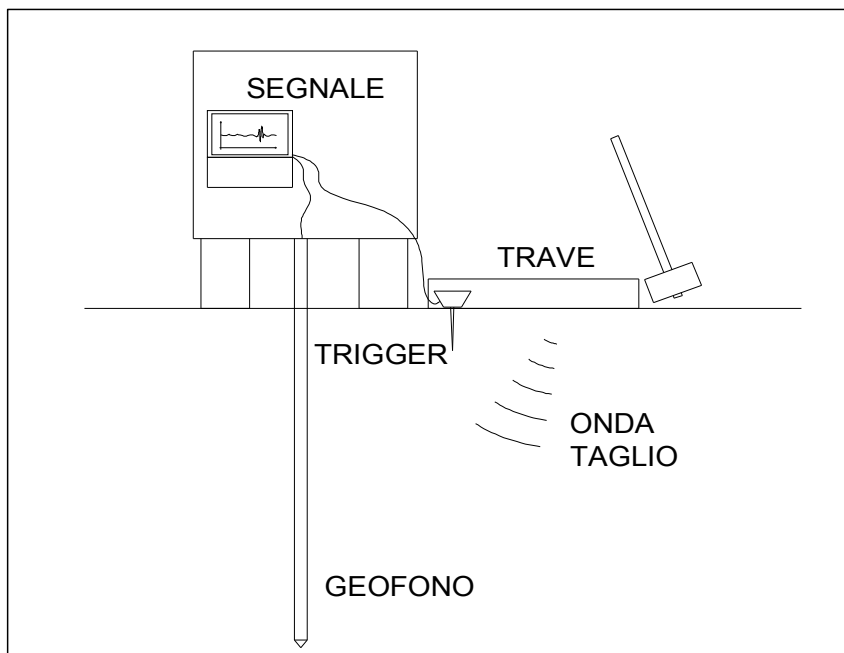
C. SITO N°: S180785 del 13.12.18

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 111010)[a = 0.66]

LAT. (WGS 84): 45.029341°

LONG. (WGS 84): 12.148638°

Prova Down Hole ASTM D 7400



Profondità (m)	Ts (ms)	L (m)	Vs (m/s)	Vis (m/s)
1.0	T0	1.41	-	-
2.0	9.03	2.24	91	91
3.0	18.06	3.16	97	103
4.0	27.09	4.12	100	106
5.0	36.12	5.10	102	108
6.0	44.57	6.08	105	116
7.0	53.03	7.07	107	117
8.0	61.48	8.06	108	117
9.0	69.94	9.06	109	117
10.0	78.40	10.05	110	118
11.0	84.44	11.05	114	165
12.0	90.48	12.04	117	165
13.0	96.52	13.04	120	165
14.0	102.55	14.04	123	165
15.0	108.60	15.03	125	165
16.0	114.18	16.03	128	179
17.0	118.76	17.03	131	218
18.0	122.73	18.03	135	251
19.0	126.91	19.03	139	239
20.0	131.49	20.02	142	218
21.0	136.20	21.02	144	212
22.0	140.91	22.02	146	212
23.0	145.62	23.02	148	212
24.0	150.32	24.02	150	212
25.0	155.03	25.02	152	212
26.0	159.88	26.02	154	206
27.0	164.02	27.02	156	241
28.0	168.08	28.02	158	246
29.0	172.27	29.02	160	239
30.0	176.75	30.02	162	223

CATEGORIA SOTTOSUOLO

D

V_{s,30} = 162 m/s

D = Distanza centro trave generatrice ond
 Profondità = Profondità punta da piano campagna
 Ts = Tempo percorrenza onda di taglio
 L = Lunghezza percorso onda di taglio
 Vs = Velocità onde di taglio da piano campagna alla profondità indic = 1.00 m
 Vis = Velocità onde di taglio nello strato di terreno compreso fra le due profondità indicate

COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)

PROVA N°: SCPTU 04

DATA: 05/12/18

COMMESSA: 18663/18

PROF. FALDA (m da p.c.): 1.30

PREFORO (m da p.c.):

C. SITO N°: S180785 del 13.12.18

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 111010)[a = 0.66]

LAT. (WGS 84): 45.029341°

LONG. (WGS 84): 12.148638°

UBICAZIONE

Località: Via Ugo Foscolo - Cavanella Po (RO)



PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds001cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 0

PROVA N°: **1**

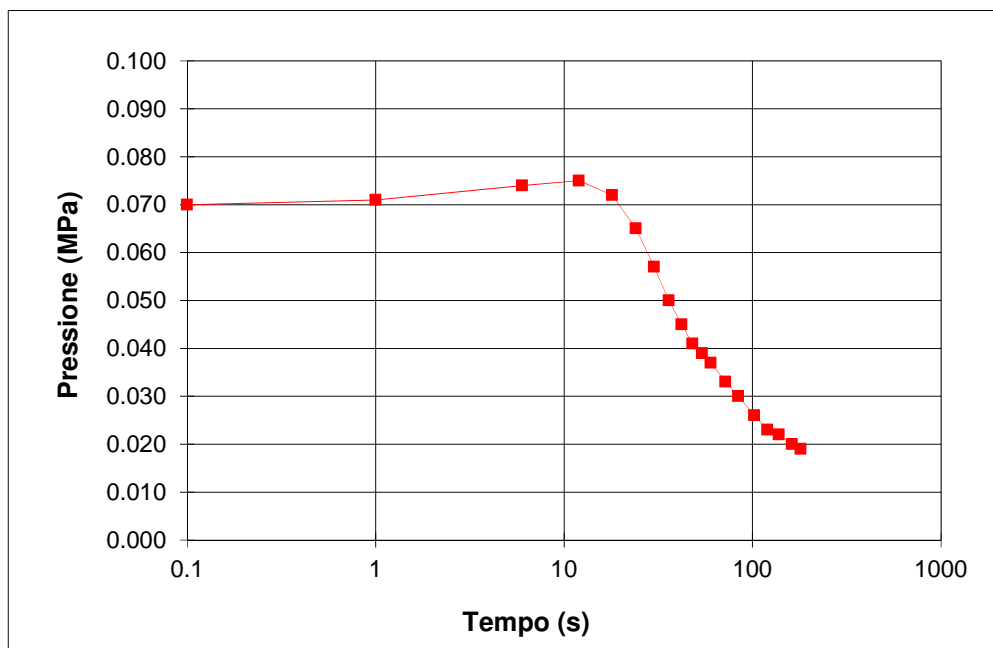
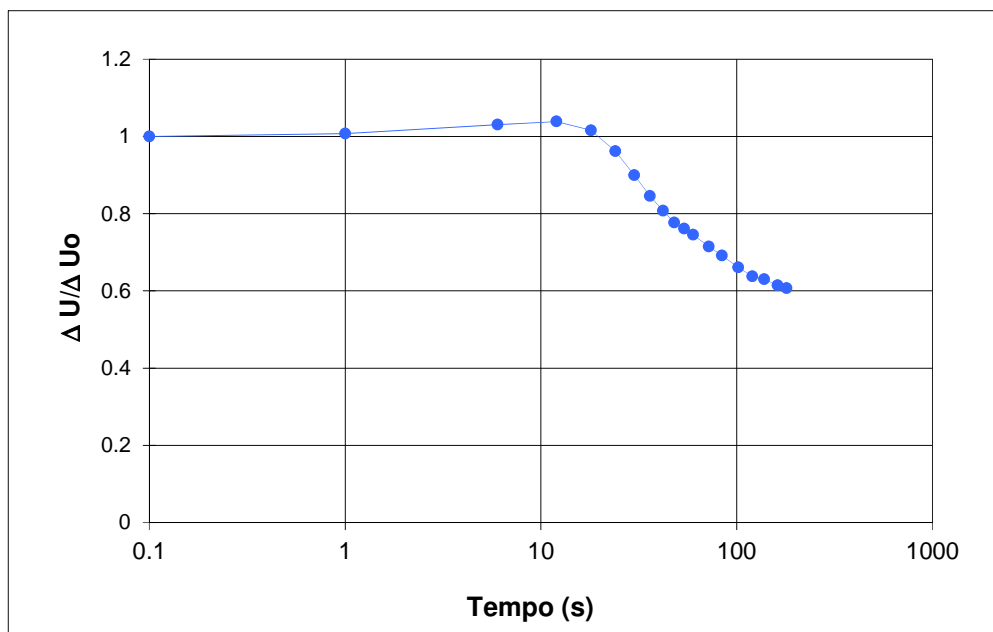
DATA ESECUZIONE: **06/12/2018**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 2.00 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 180 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** -0.060 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.070 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.070	1.000
1	0.071	1.008
6	0.074	1.031
12	0.075	1.039
18	0.072	1.015
24	0.065	0.961
30	0.057	0.900
36	0.050	0.846
42	0.045	0.807
48	0.041	0.777
54	0.039	0.761
60	0.037	0.746
72	0.033	0.715
84	0.030	0.692
102	0.026	0.661
120	0.023	0.638
138	0.022	0.630
162	0.020	0.615
180	0.019	0.607



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta Uo = $P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds002cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 1

PROVA N°: 1

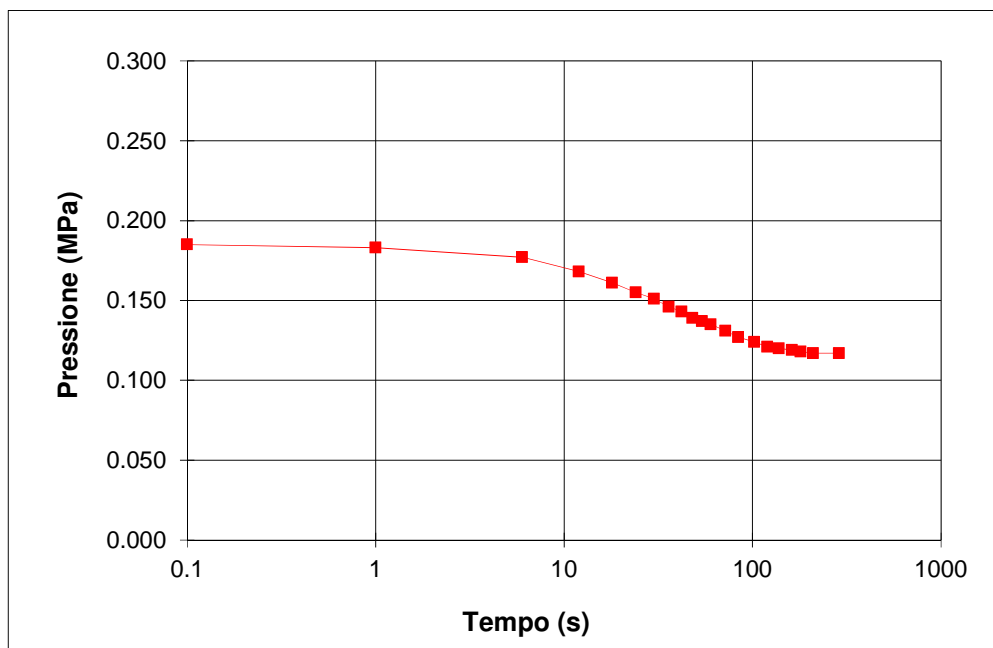
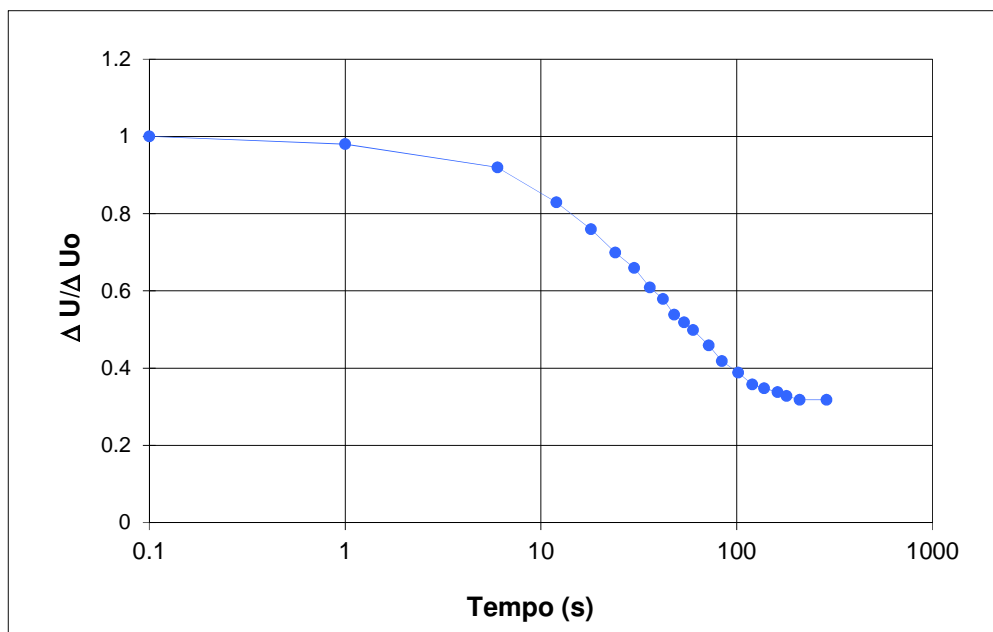
DATA ESECUZIONE: 06/12/2018

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 15.50 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 300 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** 0.085 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.185 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.185	1.000
1	0.183	0.980
6	0.177	0.920
12	0.168	0.829
18	0.161	0.759
24	0.155	0.699
30	0.151	0.659
36	0.146	0.609
42	0.143	0.579
48	0.139	0.539
54	0.137	0.518
60	0.135	0.498
72	0.131	0.458
84	0.127	0.418
102	0.124	0.388
120	0.121	0.358
138	0.120	0.348
162	0.119	0.338
180	0.118	0.328
210	0.117	0.318
288	0.117	0.318



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta Uo = $P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds003cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 1

PROVA N°: **2**

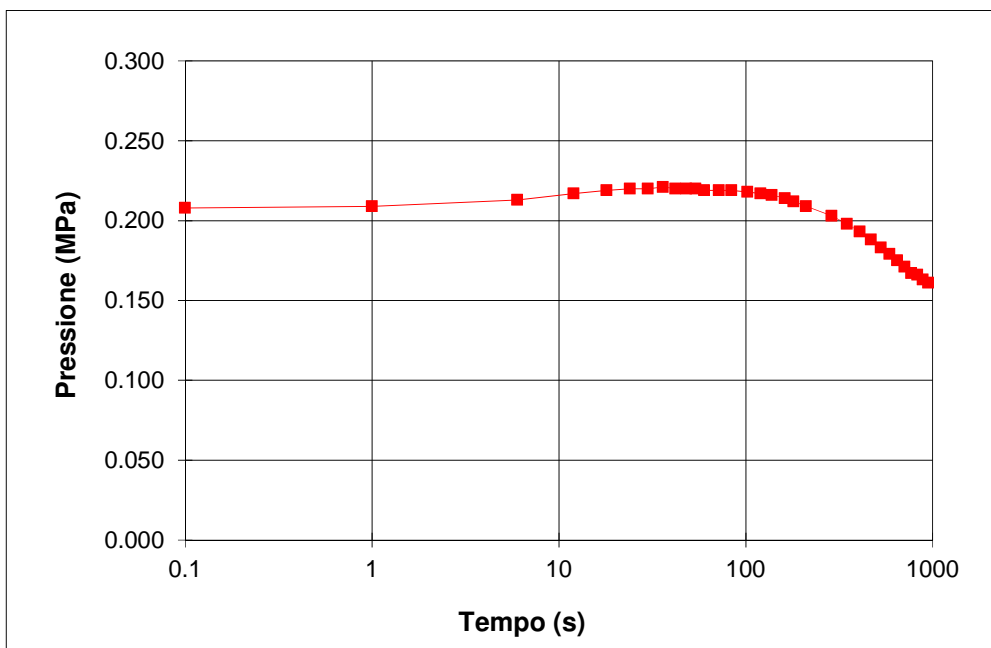
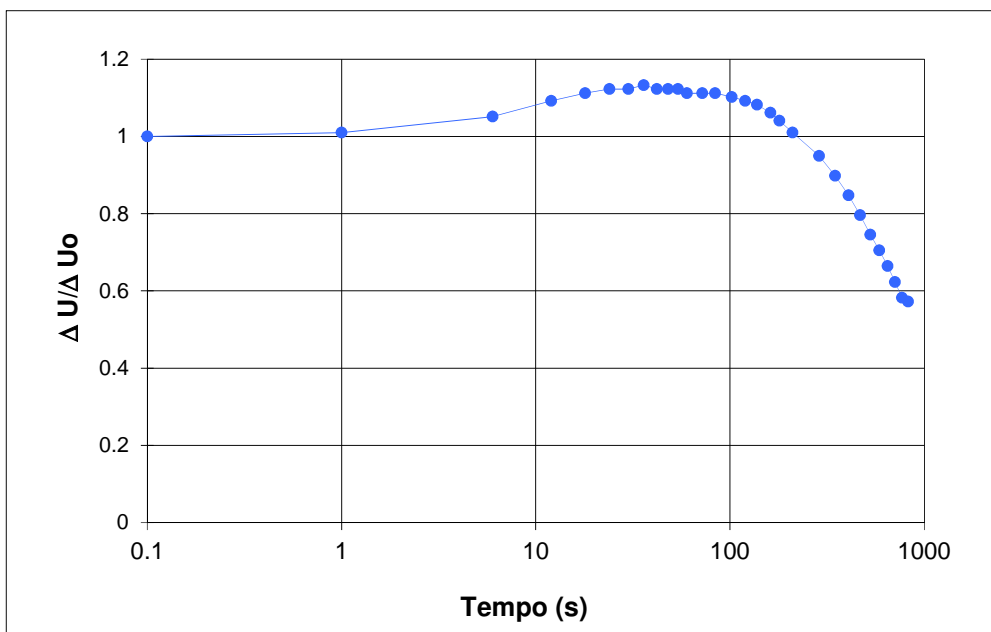
DATA ESECUZIONE: **06/12/2018**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 18.00 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 948 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** 0.110 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.208 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.208	1.000
1	0.209	1.010
6	0.213	1.051
12	0.217	1.092
18	0.219	1.112
24	0.220	1.122
30	0.220	1.122
36	0.221	1.132
42	0.220	1.122
48	0.220	1.122
54	0.220	1.122
60	0.219	1.112
72	0.219	1.112
84	0.219	1.112
102	0.218	1.102
120	0.217	1.092
138	0.216	1.081
162	0.214	1.061
180	0.212	1.041
210	0.209	1.010
288	0.203	0.949
348	0.198	0.898
408	0.193	0.847
468	0.188	0.796
528	0.183	0.745
588	0.179	0.705
648	0.175	0.664
708	0.171	0.623
768	0.167	0.582
828	0.166	0.572
888	0.163	0.542
948	0.161	0.521



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta $U_o = P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds004cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 2

PROVA N°: **1**

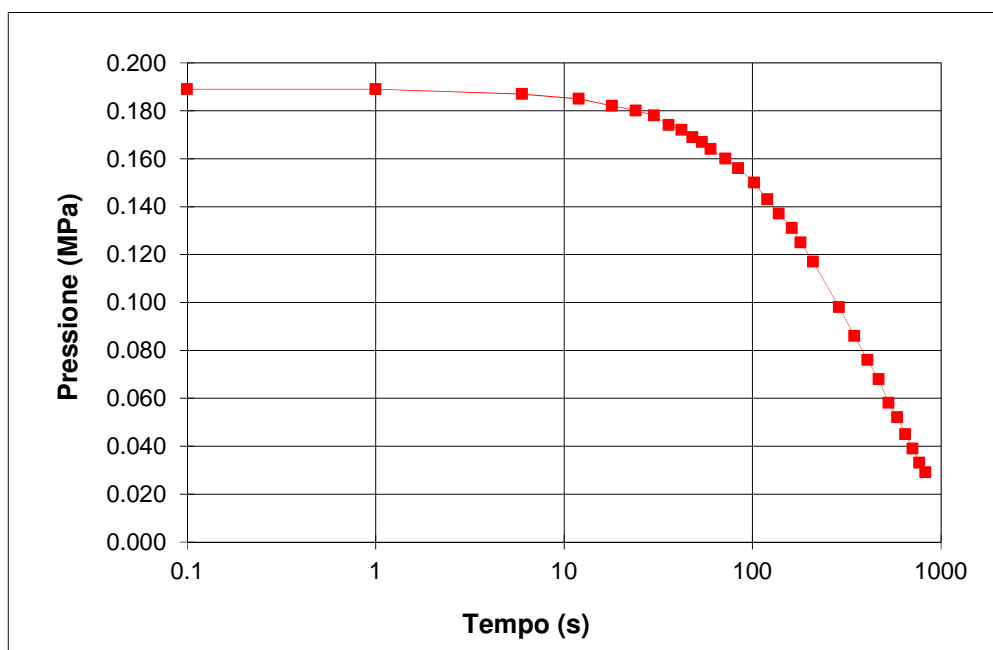
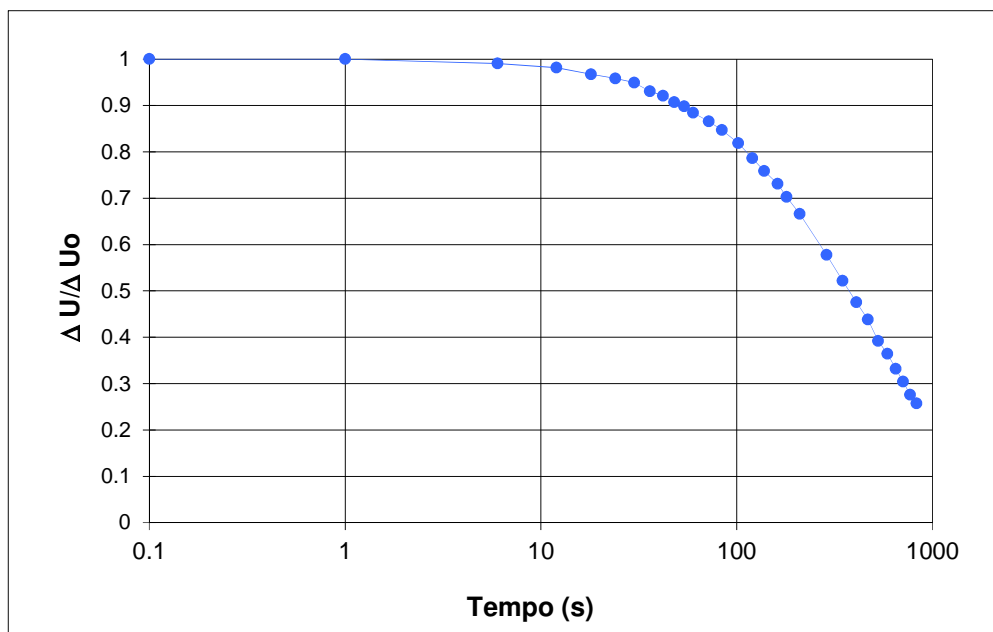
DATA ESECUZIONE: **06/12/2018**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 6.30 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 828 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** -0.026 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.189 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.189	1.000
1	0.189	1.000
6	0.187	0.991
12	0.185	0.981
18	0.182	0.968
24	0.180	0.958
30	0.178	0.949
36	0.174	0.930
42	0.172	0.921
48	0.169	0.907
54	0.167	0.898
60	0.164	0.884
72	0.160	0.865
84	0.156	0.847
102	0.150	0.819
120	0.143	0.787
138	0.137	0.759
162	0.131	0.731
180	0.125	0.703
210	0.117	0.666
288	0.098	0.578
348	0.086	0.522
408	0.076	0.476
468	0.068	0.438
528	0.058	0.392
588	0.052	0.364
648	0.045	0.332
708	0.039	0.304
768	0.033	0.276
828	0.029	0.257



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta $U_o = P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds005cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 2

PROVA N°: **2**

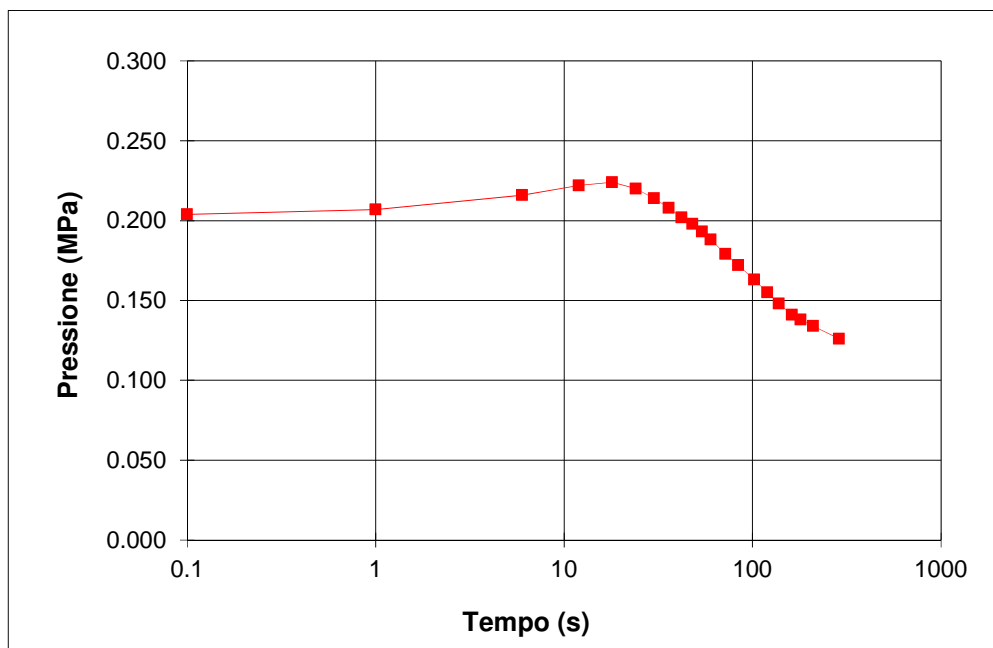
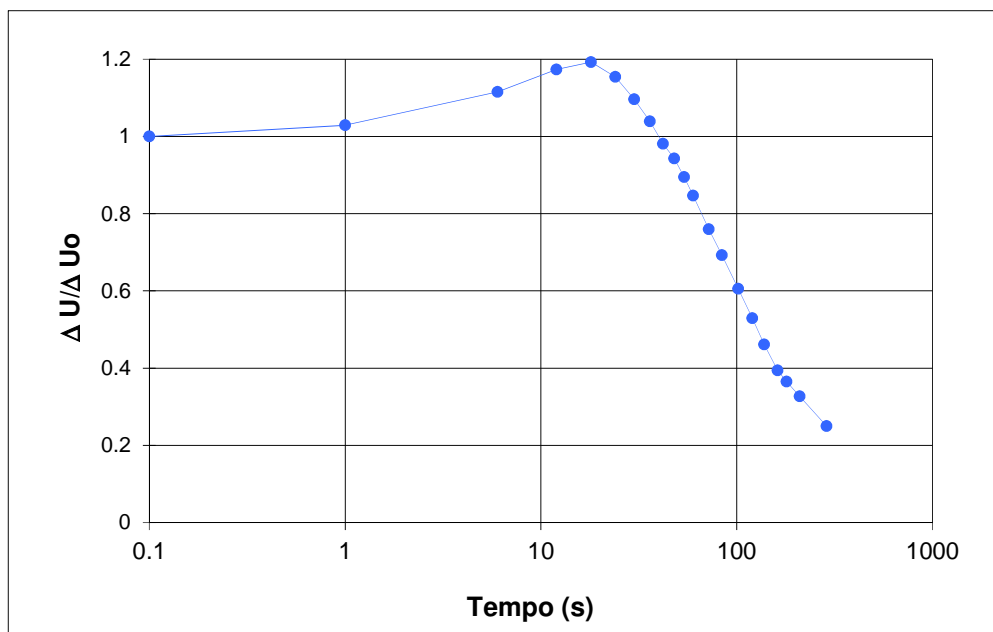
DATA ESECUZIONE: **06/12/2018**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 16.50 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 828 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** 0.100 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.204 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.204	1.000
1	0.207	1.029
6	0.216	1.115
12	0.222	1.173
18	0.224	1.192
24	0.220	1.154
30	0.214	1.096
36	0.208	1.038
42	0.202	0.981
48	0.198	0.942
54	0.193	0.894
60	0.188	0.846
72	0.179	0.760
84	0.172	0.692
102	0.163	0.606
120	0.155	0.529
138	0.148	0.461
162	0.141	0.394
180	0.138	0.365
210	0.134	0.327
288	0.126	0.250



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta Uo = $P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds006cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 3

PROVA N°: **1**

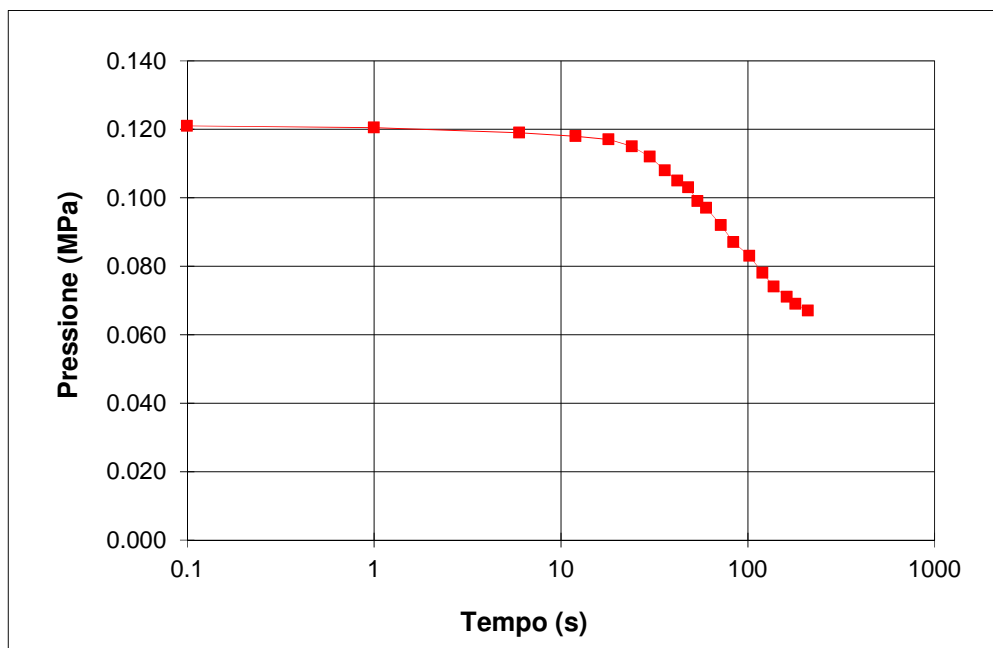
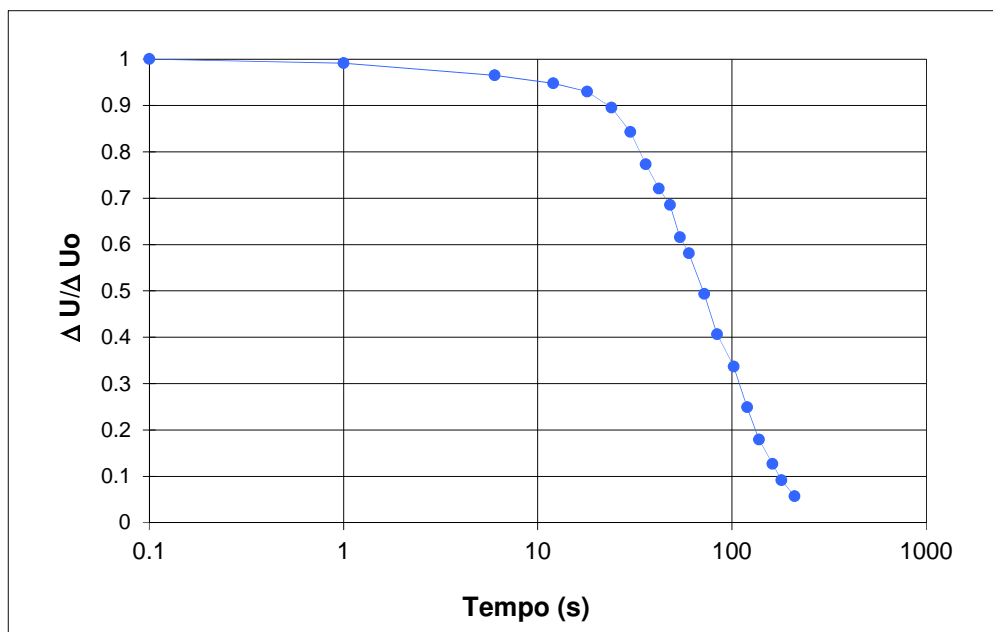
DATA ESECUZIONE: **05/12/2018**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 13.50 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 210 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** 0.064 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.121 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.121	1.000
1	0.121	0.991
6	0.119	0.965
12	0.118	0.948
18	0.117	0.930
24	0.115	0.895
30	0.112	0.843
36	0.108	0.773
42	0.105	0.721
48	0.103	0.686
54	0.099	0.616
60	0.097	0.581
72	0.092	0.494
84	0.087	0.406
102	0.083	0.336
120	0.078	0.249
138	0.074	0.179
162	0.071	0.127
180	0.069	0.092
210	0.067	0.057



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta U_o = $P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds007cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 4

PROVA N°: **1**

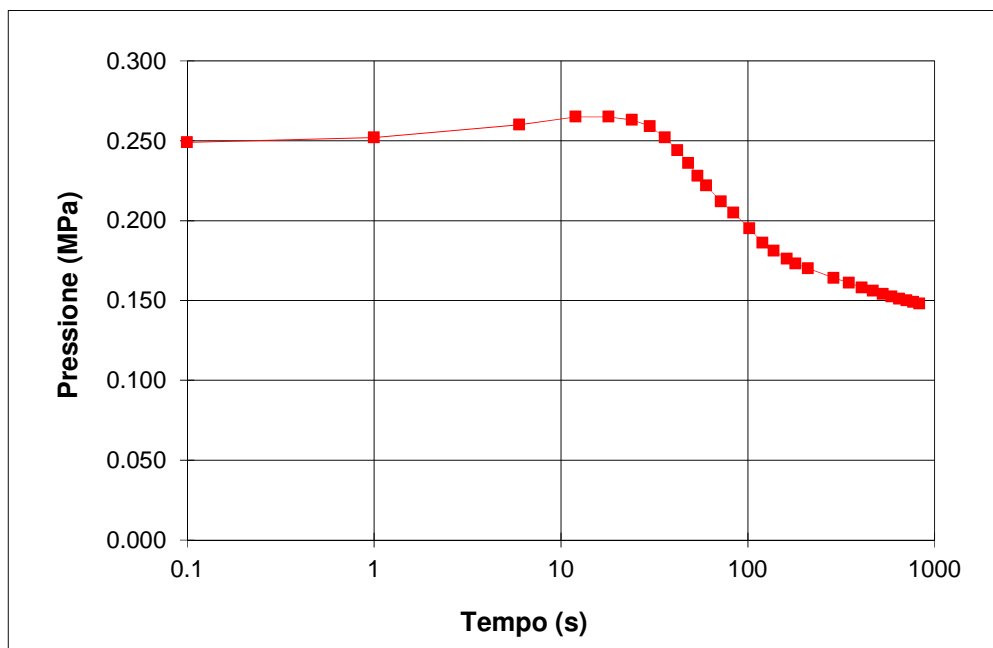
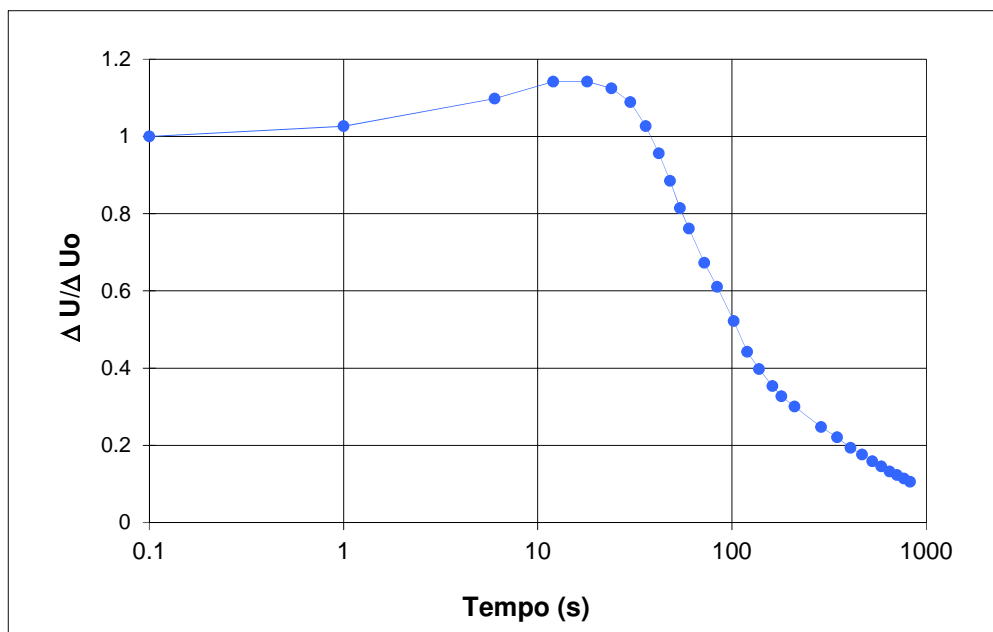
DATA ESECUZIONE: **05/12/20187**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 15.18 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 828 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** 0.136 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.249 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.249	1.000
1	0.252	1.027
6	0.260	1.097
12	0.265	1.142
18	0.265	1.142
24	0.263	1.124
30	0.259	1.089
36	0.252	1.027
42	0.244	0.956
48	0.236	0.885
54	0.228	0.814
60	0.222	0.761
72	0.212	0.672
84	0.205	0.610
102	0.195	0.522
120	0.186	0.442
138	0.181	0.398
162	0.176	0.353
180	0.173	0.327
210	0.170	0.300
288	0.164	0.247
348	0.161	0.220
408	0.158	0.194
468	0.156	0.176
528	0.154	0.158
588	0.153	0.145
648	0.151	0.132
708	0.150	0.123
768	0.149	0.114
828	0.148	0.105



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta $U_o = P_o - U_o$

PROVA DI DISSIPAZIONE CON PIEZOCONO

secondo Raccomandazioni AGI (1977)

COMM. cm18118

PAG: 1 DI 1

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerds008cm18118	Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO**

CANTIERE: **Cavanella Po - Adria**

CPTU 4

PROVA N°: **2**

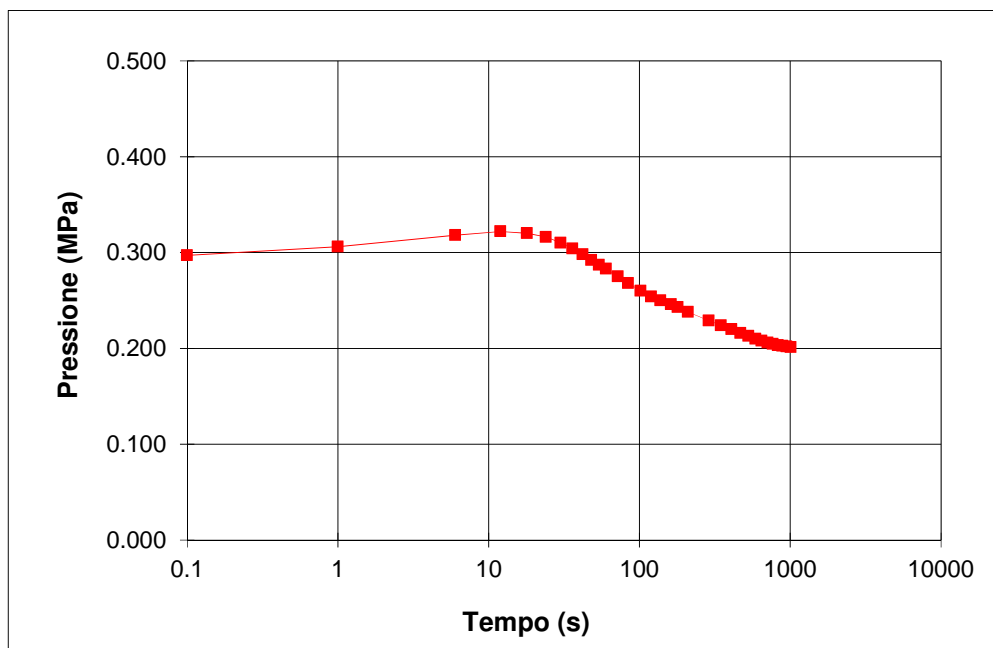
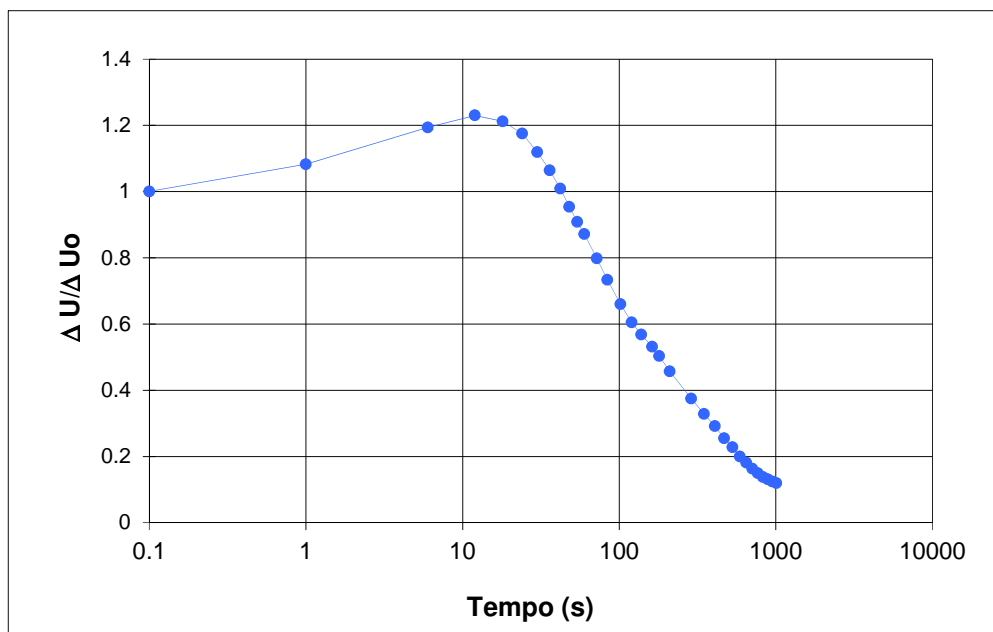
DATA ESECUZIONE: **05/12/2018**

PROFONDITA' DI PROVA (da p.c.) **H** 20.50 m da p.c. DURATA DELLA PROVA 1008 secondi

PRESSIONE INTERSTIZ. IN EQUILIBRIO **Uo** 0.188 MPa

PRESSIONE INIZIALE DI PROVA **Po** 0.297 MPa

T (sec)	Pressione MPa	$\Delta U/\Delta U_o$
0	0.297	1.000
1	0.306	1.083
6	0.318	1.193
12	0.322	1.230
18	0.320	1.212
24	0.316	1.175
30	0.310	1.120
36	0.304	1.064
42	0.298	1.009
48	0.292	0.954
54	0.287	0.908
60	0.283	0.871
72	0.275	0.798
84	0.268	0.733
102	0.260	0.660
120	0.254	0.604
138	0.250	0.568
162	0.246	0.531
180	0.243	0.503
210	0.238	0.457
288	0.229	0.374
348	0.224	0.329
408	0.220	0.292
468	0.216	0.255
528	0.213	0.227
588	0.210	0.200
648	0.208	0.181
708	0.206	0.163
768	0.205	0.149
828	0.203	0.138
888	0.203	0.131
948	0.202	0.124
1008	0.201	0.120



NOTE

Delta U = $P_t - U_o$ Delta Uo = $P_o - U_o$

Prova di dissipazione

La prova di dissipazione viene eseguita mediante la sospensione dell'avanzamento di una prova penetrometrica statica tipo SCPTu.

Questa prova consiste nel misurare il tempo ed il modo di dissipazione della pressione interstiziale che è venuta a crearsi durante l'avanzamento della punta.

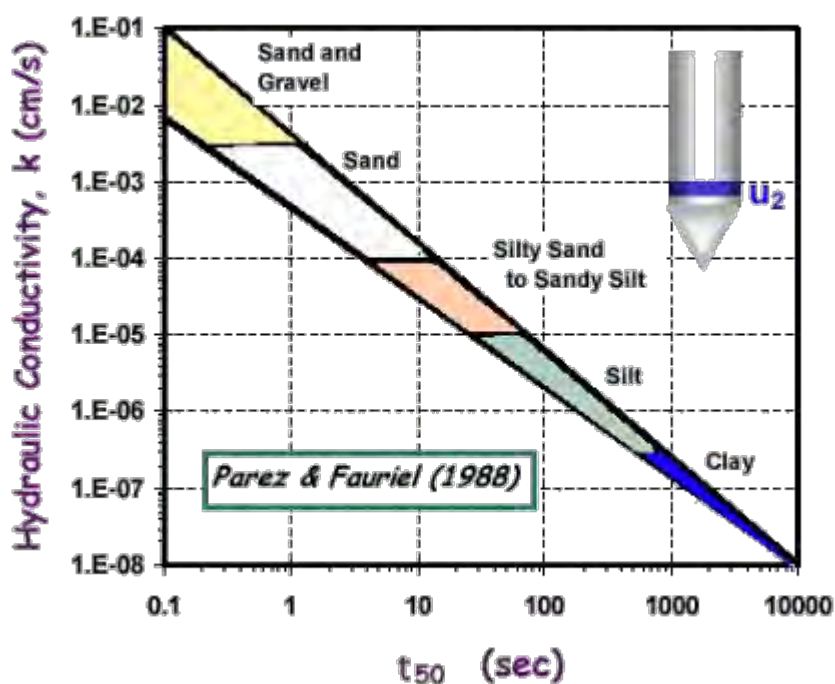
Il risultato è un grafico da cui in ascissa si ha la variazione della pressione d'acqua e in ordinata il tempo.

La permeabilità k , calcolata mediante il metodo di Perez e Fauriel (1988) che applica la seguente relazione:

$$kh = (251 t_{50})^{-1,25}$$

in cui t_{50} è il tempo in cui la sovrappressione interstiziale (Δu) è il 50% della pressione neutra all'interno del terreno perforato.

Per comodità gli autori citati hanno elaborato un grafico (riportato in fig.2.3) da cui, tramite il tempo t_{50} è possibile ricavare direttamente la permeabilità del terreno indagato. Fig. n. 2.3 - Diagramma per la determinazione del coefficiente di permeabilità k in funzione del tempo di dissipazione t_{50} da Perez e Fauriel (1988).



Determinazione permeabilità K

Prova n°	Prof.	T50	k (cm/s)	k (m/s)
CPTU0-D1	2.00			
CPTU1-D1	15.50	60	5.99E-06	5.99E-08
CPTU1-D2	18.00			
CPTU2-D1	6.30	376	6.04E-07	6.04E-09
CPTU2-D2	16.50	127	2.35E-06	2.35E-08
CPTU3-D1	13.50	71	4.86E-06	4.86E-08
CPTU4-D1	15.18	106	2.94E-06	2.94E-08
CPTU4-D2	20.50	182	1.50E-06	1.50E-08

NOTE:

- CPTU0-D1: K non determinabile per assenza falda
- CPTU1-D2: K non determinabile per sovrappressioni iniziali
- CPTU2-D2, CPTU3-D1, CPTU4-D1, CPTU4-D2: K sottostimata per sovrappressioni iniziali.
- In sostanza i soli dati attendibili sono quelli di CPTU1-D1 e CPTU2-D1, il primo raccolto in un sottile livello argilloso, il secondo raccolto nel corpo arginale. Si sottolinea che comunque la precisione di questa determinazione è limitata.

ALLEGATO 4

PROVE DI LABORATORIO



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1A m 7.50 - 8.10**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 62 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	200	38	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone
			W naturale (%) 25.9
			γ naturale (Mg/m ³) 1.95
			γ secco (Mg/m ³) 1.55
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
8.10 basso	-	-	Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1A m 7.50 - 8.10**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA:

06/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

137.06

136.87

ALTEZZA (cm)

7.64

7.63

LATO (cm)

3.84

3.84

MASSA LORDA (g)

309.92

307.68

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.96

1.94

MEDIA (Mg/m³)

=

1.95

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1A m 7.50 - 8.10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

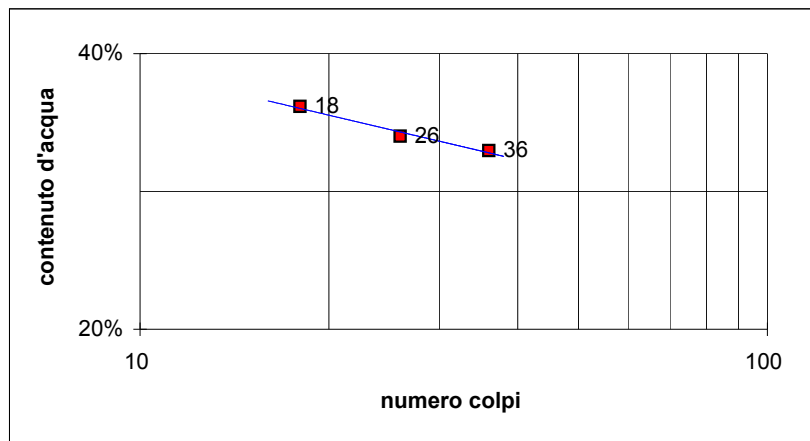
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	26	18			
massa umida+ tara (g)	19.81	19.13	20.20	12.90	12.96	422.31
massa secca+ tara (g)	15.44	14.82	15.43	11.03	11.05	383.53
acqua contenuta (g)	4.37	4.31	4.77	1.87	1.91	38.79
tara (g)	2.18	2.15	2.24	2.22	2.25	233.75
peso secco (g)	13.26	12.67	13.19	8.81	8.80	149.78
contenuto d'acqua	33.0%	34.0%	36.2%	21.2%	21.7%	25.9%

Umidità Naturale	Wn =	26%
Limite Liquido	LL =	34%
Limite Plastico	LP =	21%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1A m 7.50 - 8.10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

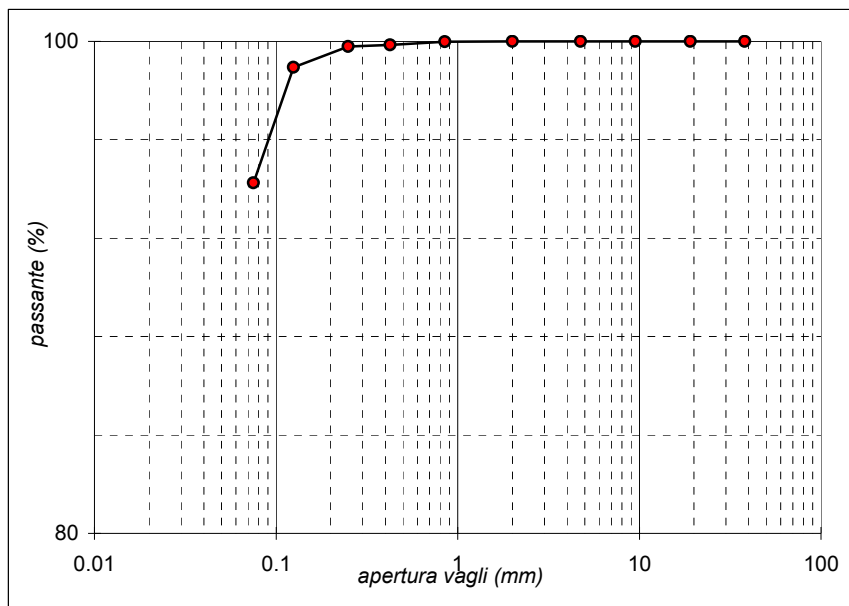
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.02	0.01	0.01	99.99
293	setaccio	0.425	0.20	0.13	0.15	99.85
282	setaccio	0.250	0.10	0.07	0.21	99.79
283	setaccio	0.125	1.26	0.84	1.05	98.95
286	setaccio	0.075	7.04	4.70	5.76	94.24
	fondo		141.16	94.24	100.00	0.00
TOTALE			149.78		ϕ max (mm) = 0.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 5.8%	> 0,063 mm 5.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 94.2%	< 0,075 mm 94.2%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1B m 12.00 - 12.60**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 57 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	115	55	DESCRIZIONE: Da 0 a 6 argilla limosa grigia da 6 a 29 limo argilloso deb. sabbioso grigio da 29 a 32 sabbia medio fina limosa grigia da 32 a 55 limo argilloso grigio (strati di limo alternati a strati di argilla) da 55 a 57 sabbia fina grigio marrone
			W naturale (%) 32.7
			γ naturale(Mg/m ³) 1.87
			γ secco (Mg/m ³) 1.41
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
12.60 basso	140	58	Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1B m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA:

06/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

185.48

185.62

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

554.44

553.48

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.88

1.87

MEDIA (Mg/m³)

=

1.87

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1B m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

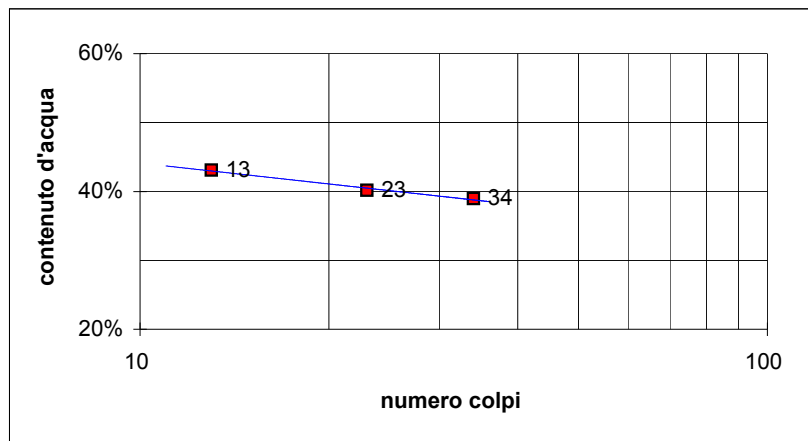
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	23	13			
massa umida+ tara (g)	23.12	22.06	29.13	16.72	13.05	524.22
massa secca+ tara (g)	17.24	16.35	21.01	13.61	10.75	471.64
acqua contenuta (g)	5.88	5.71	8.12	3.11	2.30	52.58
tara (g)	2.15	2.13	2.17	2.19	2.21	310.74
peso secco (g)	15.09	14.22	18.84	11.42	8.54	160.90
contenuto d'acqua	39.0%	40.2%	43.1%	27.2%	26.9%	32.7%

Umidità Naturale	Wn =	33%
Limite Liquido	LL =	40%
Limite Plastico	LP =	27%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1B m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

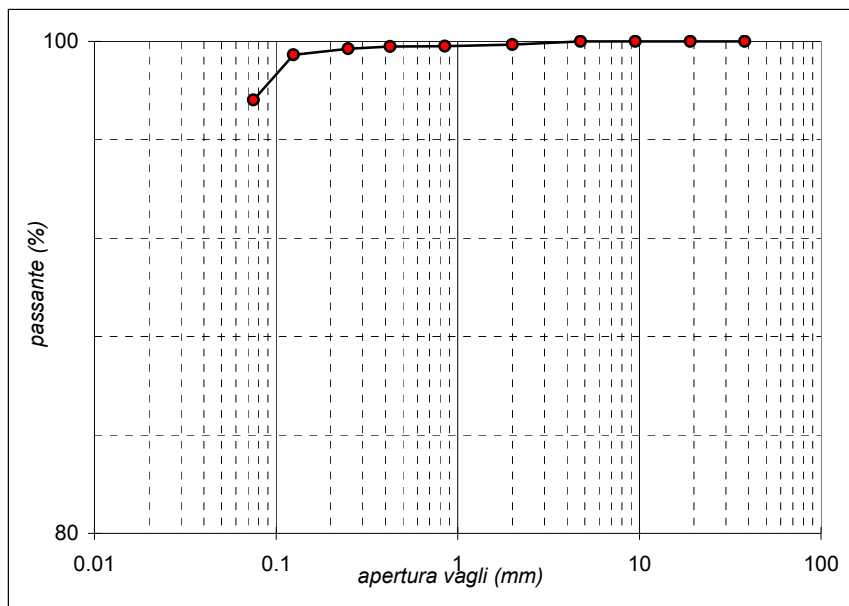
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.20	0.12	0.12	99.88
292	setaccio	0.850	0.11	0.07	0.19	99.81
293	setaccio	0.425	0.02	0.01	0.21	99.79
282	setaccio	0.250	0.15	0.09	0.30	99.70
283	setaccio	0.125	0.40	0.25	0.55	99.45
286	setaccio	0.075	2.95	1.83	2.38	97.62
	fondo		157.07	97.62	100.00	0.00
TOTALE			160.90		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 2.4%	> 0,063 mm 2.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 97.6%	< 0,075 mm 97.6%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S1B	m 12.00-12.60	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso marrone**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	7.84		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.879		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 2.26E-09 m/s

K = 2.26E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1C m 15.50 - 16.10**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 21 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	60	-	DESCRIZIONE: Limo e argilla grigio
			W naturale (%) 32.4
			γ naturale(Mg/m ³) 1.87
			γ secco (Mg/m ³) 1.41
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
			Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
16.10 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1C m 15.50 - 16.10**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA:

06/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

186.20

186.20

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

552.27

553.48

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.86

1.87

MEDIA (Mg/m³)

=

1.87

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1C m 15.50 - 16.10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

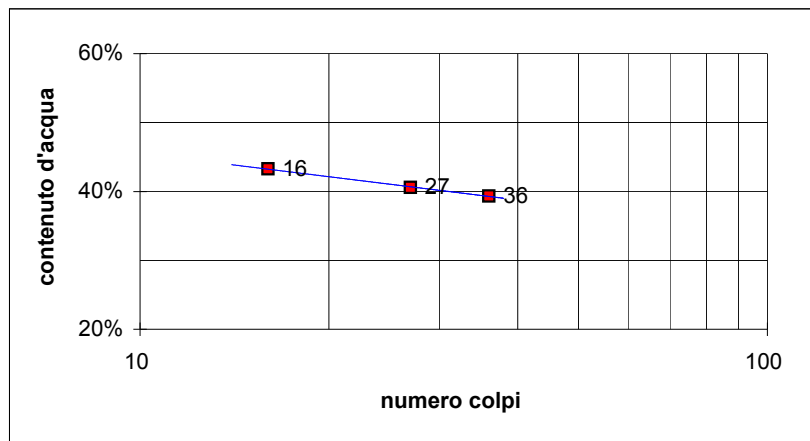
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	27	16			
massa umida+ tara (g)	24.10	23.28	20.23	12.78	13.11	851.47
massa secca+ tara (g)	17.92	17.23	14.77	10.60	10.85	736.47
acqua contenuta (g)	6.18	6.05	5.46	2.18	2.26	115.00
tara (g)	2.21	2.32	2.15	2.15	2.19	381.81
peso secco (g)	15.71	14.91	12.62	8.45	8.66	354.66
contenuto d'acqua	39.3%	40.6%	43.3%	25.8%	26.1%	32.4%

Umidità Naturale	Wn =	32%
Limite Liquido	LL =	41%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1C m 15.50 - 16.10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

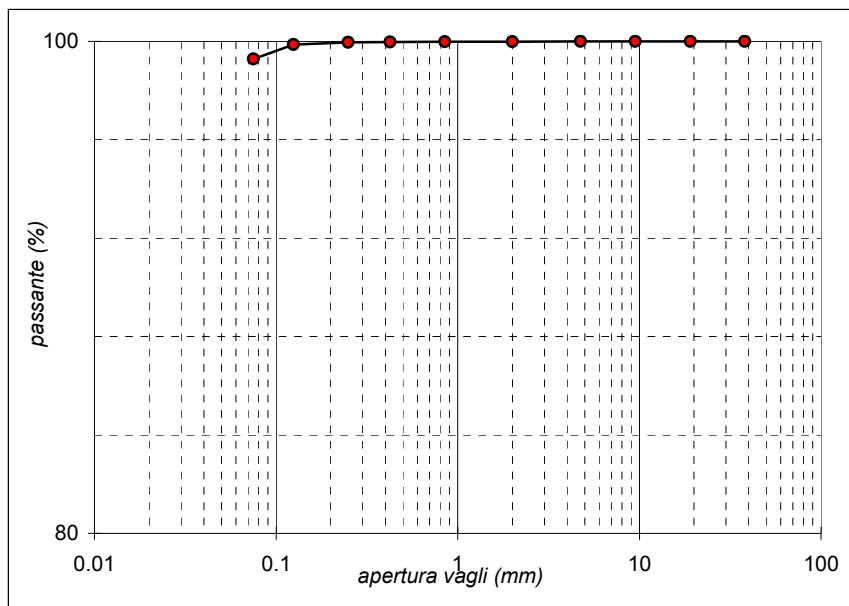
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.03	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.02	0.01	0.01	99.99
293	setaccio	0.425	0.02	0.01	0.02	99.98
282	setaccio	0.250	0.08	0.02	0.04	99.96
283	setaccio	0.125	0.31	0.09	0.13	99.87
286	setaccio	0.075	2.10	0.59	0.72	99.28
	fondo		352.10	99.28	100.00	0.00
TOTALE			354.66		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 0.7%	> 0,063 mm 0.7%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 99.3%	< 0,075 mm 99.3%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S1C	m 15.50 - 16.10	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo e argilla grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	4.97		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.869		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 1.43E-09 m/s

K = 1.43E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A! A

tel. 0" #5%6&&1' (a) 0" #5%6119 e-mail: elletipi* libero.it +ito: , , , .elletipi.it

- .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1

2aboratorio 3 eotecnico autori44ato con 5 ec. n. 6" &\$ del 08%0%014, art. "9 del 5-.-. ! . #00%001. / ircolari 6 ini+teriali &610%7/

SC* E A GE%ERALE EL CA+ PIO%E	
/ 866.77 97 :	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
/ A97. ! :	Strada Pro"i#5iale % &0 - Ca"a#ella Po (RO!
/ A6-.89 :	S' R' (' 3)00 - ' 3)50
/ 866 SSA:	1066#%0
V ! : A2 A / ..	066%0
5A7A / 89S 39A:	\$0%\$%0
il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+atica	
bilancia cod. 400 - +tu(a " 6& - picnometro " 4"	
alto ' 3)00	2<93= ZZA >cm? - 3! A58 5. @<A2.7AA A3. @# / &# @#
	5 S/ ! .Z.89 : Sabbia medio (ina con limo DiDio +curo
	B naturale >C ? \$6,6
	γ rico+tituito>6 D%#? -
	γ +ecco >6 D%#? -
	γ immer+o >6 D%#? -
	poro+itE >C ? -
	indice dei vuoti -
	Drado di +atura4ione >C ? -
	ma++a +peci(ica >6 D%#? -
	- ! 8V S 3<.7
	<miditE 9aturale - 7ra++iale << -
	2imiti AtterberD S. 7ra++iale / .< -
	3 ran. Setacciatura S. dometria -
	3 ran. Sedimenta4ione - 7aDio 5 iretto -
	- e+o di Volume - +pan+ione 2.2. -
	- e+o Spec(ifico - 7ra++iale / icl. F / .6 . -
	Anali+i / himica - / olonna ! i+onante -
	7aDio 7or+ionale / icl. -
' 3)50 , asso	

lo Sperimentatore:

dott. ! oberto : ellanova

.I 5 irettore del 2aboratorio terre:

dott. Deol. 6 a+imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A! A

tel. 0" #\$\$6&&1' (a) 0" #\$\$6119 e-mail: elletipi* libero.it +ito: , , , .elletipi.it

- .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

2aboratorio 3 eotecnico autori44ato con 5 ec. n. 6" &\$ del 0&%0%014. art. "9 del 5 - .! . #00%001. / ircolari 6 ini+teriali &610%\$7/

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+ I6I I A66ER7ERG (#or(a AS6+ 43' &(etodo A!			
/ 866.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !			
/ A97. ! : Strada Pro"i#\$iale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!			
/ A6 - .89 : S' R' (' 3)00 - ' 3)50			
/ 866 SSA:	1066#%0	5<! A7A - ! 8 V :	09-1&91%9
V ! : A2 A/ / .:	066%0	5A7A / 89S 39A:	\$0%\$%0
3 8 - / ! 7. nG	0	rev.00 del:	10%1%9

il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica

AS- 778 6 A/ ! 8 S/ 8- / 8 5 2/ A6 - .89 :

Sa, , ia (edio 4#a \$o# li(o 5ri5io s\$/ ro

codice cucchiaino: #44' codice bilancia: 400.

	2.6.7 2.@<.58	2.6.7 - 2AS7./ 8	<6.5.7AA
impa+to	1 \$ #	1 \$	
9 Gcolpi			
ma++a umidaF tara >D?			9&#,&6
ma++a +eccaF tara >D?			066,&4
acHua contenuta >D?	989 5 7 ! 6.9A: .2	989 - 2AS7./ 8	10&,0\$
tara >D?			464,1"
pe+o +ecco >D?			40\$," 9
contenuto dAcHua			\$6,6C

- (idit. %at/ rale 0 # 1 272
Li(ite Li3/ ido LL 1 #d
Li(ite Plasti\$0 LP 1 #p
I#di\$e Plasti\$0 IP 1 #d



lo Sperimentatore:
dott. ! oberto : ellanova

.l 5 irettore del 2aboratorio terre:
dott. Deol. 6 a++imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 Ferrara - Italia

tel. 0532 68811 (a) 0532 6119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

- IVA e / codice Fiscale n. 00184600008

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1 Laboratorio 3 elettronico autorizzato con Sec. n. 6 del 08/05/2014, art. 9 del 5-1-2000/001, / circolari 6 iniziali 8610/57/

ANALISI GRAFICA LO+ E6RICA

(per seta di seta / ra e sedi (e #taio#e! #or(a A.S.6.+ . 422

/ 866.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P)

/ A97. ! : Strada Pro"i#Siale % 80 - Ca" a#ella Po (RO)

/ A6 - .89 : S' R' (' 3)00 - ' 3)50

/ 866 SSA: 1066#%0 5<! A7A - ! 8 V : 09-18%1%9

V ! : A2 A/ / : 066%0 5A7A / 89S 39A: \$0%\$%0

3 8 - / ! 7. nG 0 rev.00 del: 10%1%9

il campione : stato con+ervato in va+ca umida termo+atica / odici +rumenta4ione: bilancia 400, +tu(a " 6& picnometro 1" 1=, den+imetro #40, me+colatore 4#\$.
AS- 778 6 A/ ! 8 S/ 8 - / 8 5 2 / A6 - .89 :

Sa, , ia (edio 4#a \$o# li(o 5ri5io s\$/ ro

codici		vaDio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	pa++ante
		>mm?	>D?	<C?	<C?	<C?
" &0	+etaccio	" 0,0	0,00	0,00	0,00	100,00
" &1	+etaccio	#0,1	0,00	0,00	0,00	100,00
" &\$	+etaccio	19,1	0,00	0,00	0,00	100,00
" &#	+etaccio	9,"	0,00	0,00	0,00	100,00
\$90	+etaccio	4,&"	0,00	0,00	0,00	100,00
\$91	+etaccio	\$,0	0,1"	0,04	0,04	99,96
\$9\$	+etaccio	0,0" 0	0," 0	0,1\$	0,16	99,04
\$9#	+etaccio	0,4\$"	0,\$\$	0,0"	0,\$\$	99,80
\$0\$	+etaccio	0,\$" 0	\$0,10	6,90	&,\$0	9\$,00
\$0#	+etaccio	0,1\$"	104,&9	4",90	" #,10	46,90
\$06	+etaccio	0,0&"	" 1,\$1	1\$,&\$	6",0\$	#4,10
	(ondo	1#&6\$	#4,10		100,00	0,00
		78 7A2	40\$, 9		φ ma) >mm?I \$, #	

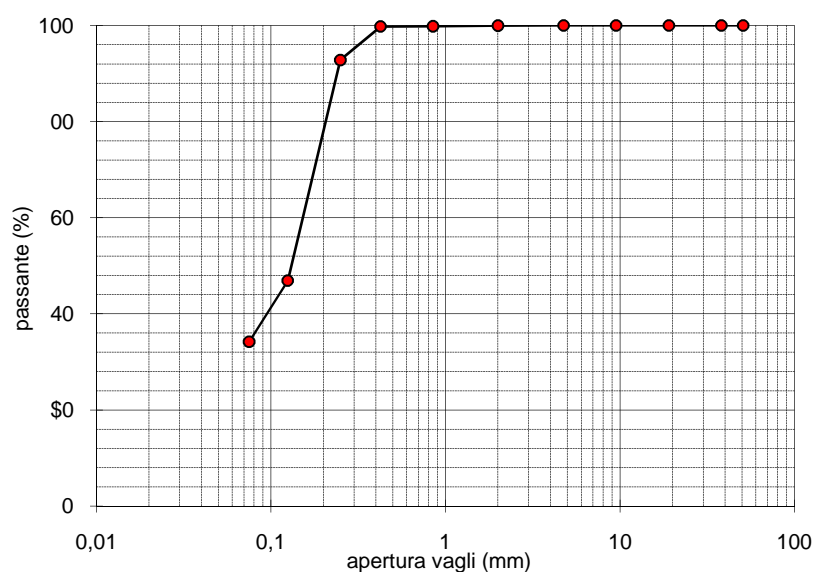
- a++ante e((ettivo +etaccio
0.0&" >D? in areometro

tG/	Tempo >?	2ettura
#0		
60		
1\$0		
#00		
600		
1\$00		
\$400		
4000		
14400		
06400		
1&\$000		
! apporti Dranulometrici		
	<S/ S	<9.
3=.A.A	J 4,&" mm	J \$,00 mm
	0,0C	0,0C
SA: : .A	J 0,0&" mm	J 0,0&" mm
	6",0C	6",0C
2.6 8 e A! 3.22A	K 0,0&" mm	K 0,0&" mm
	#4,\$C	#4,\$C

Solu4ione di+perdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. ! oberto : ellanova

.l 5 irettore del Laboratorio:
dott. Deol. 6 a++imo ! omaDnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A ! A

tel. 0 " # \$ % & ' (a) 0 " # \$ % ' 6 1 1 9 e-mail: elletipi * libero.it +ito: , , , . elletipi.it

- .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1 2aboratorio 3eotecnico autori4ato con 5ec. n. 6 " & \$ del 0&10\$014, art. "9 del 5. - . ! . #00\$001, / ircolari 6ini+teriali &610\$S7 /

SC * E A GE%ERALE EL CA+PIO%E	
/ 8 6 6 . 7 7 9 7 :	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
/ A 9 7 . ! :	Strada Pro " i # \$ iale % . & 0 - Ca " a # ella Po (RO!
/ A 6 - . 8 9 :	S ' R 2 (2 ') 0 0 - 2 ') 5 0
/ 8 6 6 S S A :	1066 # % 1 0
V ! : A 2 A / / . :	066 % 1 0
5 A 7 A / 8 9 S 3 9 A :	\$ 0 % 1 \$ % 1 0
il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica	
bilancia cod. 400 - +tu(a " 6 & - picnometro " 4 "	
alto 2 ') 0 0	2 < 9 3 = Z Z A > c m ? : - 3 ! A 5 8 5 . @ < A 2 . 7 A ! : A 3 . @ # / & - # @ #
	5 S / ! . Z . 8 9 : Sabbia medio (ine limo+a DriDio +curo
	B naturale > C ? # 0 , 9 γ rico+tituito > 6 D % m # ? - γ +ecco > 6 D % m # ? - γ immer+o > 6 D % m # ? - poro+itE > C ? - indice dei vuoti - Drado di +atura4ione > C ? - ma++a +peci(ica > 6 D % m # ? -
	- ! 8 V S 3 < . 7 < miditE 9 aturale - 7ra++iale < < - 2 imiti AtterberD S. 7ra++iale / . < - 3 ran. Setacciatura S. dometria - 3 ran. Sedimenta4ione - 7aDlio 5 iretto - - e+o di Volume - +pan+ione 2.2. - - e+o Speci(ico - 7ra++iale / icl. F / . 6 . - Anali+i / himica - / olonna ! i+onante - 7aDlio 7or+ionale / icl. -
2 ') 5 0 , asso	

lo Sperimentatore:
dott. ! oberto : ellanova

.I 5irettore del 2aboratorio terre:
dott. Deol. 6a++imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A ! A

tel. 0"#\$%"6&&1' (a) 0"#\$%"6119 e-mail: elletipi * libero.it +ito: , , , , elletipi.it

1 - .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

2aboratorio 3eotecnico autori44ato con 5ec. n. 6"&\$ del 0&10/\$014. art. "9 del 5.-.1. #00/\$001. /ircolari 6ini+teriali &610/\$7 /

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+I6I I A66ER7ERG (#or (a AS6+ 43'& (etodo A!			
/ 8 6 6.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !			
/ A97. ! : Strada Pro"i#\$iale %. &0 - Ca"a#ella Po (RO!			
/ A6 -.89 : S'R2 (2')00 - 2')50			
/ 8 6 6 SSA:	1066#10	5<! A7A - ! 8V :	09-1&10119
V ! :A2 A / / .:	066110	5A7A / 89S 39A:	\$0!1\$110
3 8 - / !7. n&:	0	rev.00 del:	10%01119

il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica

AS- 778 6A/ ! 8S/ 8-. / 8 5 2 / A6 -.89 :

Sa , , ia (edio 4i#e li (osa 5ri5io s\$/ro

codice cucchiaio: #44' codice bilancia: 400.

	2.6.7 2.@<.58	2.6.7 -2AS7. / 8	< 6.5.7A!
impa+to	1 \$ #	1 \$	
9& colpi			
ma++a umidaF tara >D?			##9,40
ma++a +eccaf tara >D?			#00,\$0
acHua contenuta >D?	9 8 9 5 7 ! 6.9A : .2	9 8 9 -2AS7. / 8	#9,\$0
tara >D?			1&\$,99
pe+o +ecco >D?			1\$&,\$1
contenuto d!acHua			#0,9C

- (idit. %at / rale 0 # 1 3' 2
Li (ite Li3 / ido LL 1 #d
Li (ite Plasti\$0 LP 1 #p
I#di\$e Plasti\$0 IP 1 #d



lo Sperimentatore:
dott. ! oberto : ellanova

.! 5irettore del 2aboratorio terre:
dott. Deol. 6a++imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 Ferrara

tel. 0532 6611 (a) 0532 6119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

- IVA e codice Fiscale n. 0014600008

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1 Laboratorio 3eotecnico autorizzato con Sec. n. 6 del 08/10/2014, art. 9 del 5-1-1. #001001. / circolari 6 materiali 610/S7 /

ANALISI GRAFICA - LO + E6RICA

(per setacciatura e sedi (e)taioe! #or (a A.S.6. +. 422

/ 866.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)

/ A97. ! : Strada Provinciale % 80 - Ca' della Po (RO)

/ A6 -.89 : S'R2 (2')00 - 2')50

/ 866 SSA: 1066#10 5< ! A7A - ! 8V : 09-1&01%19

V ! : A2 A / / : 066%10 5A7A / 89S 39A: \$0%1\$10

3 8 - / ! 7. nG: 0 rev.00 del: 10%01%19

il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica / odici +rumentazione: bilancia 400, +tu(a "6&, picnometro 1"1=, den+imetro #40, me+colatore 4#\$.
AS- 778 6A / ! 8S / 8 -. / 8 5 2 / A6 -.89 :

Sa, , ia (edio 4i#e li (osa 5ri5io s\$/ro

codici	valido	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	>mm?	>D?	>C?	>C?	>C?
"&0	+etaccio	"0,0	0,00	0,00	100,00
"&1	+etaccio	#0,1	0,00	0,00	100,00
"&\$	+etaccio	19,1	0,00	0,00	100,00
"&#	+etaccio	9,"	0,00	0,00	100,00
\$90	+etaccio	4,&"	0,00	0,00	100,00
\$91	+etaccio	\$,0	6,"6	",16	94,04
\$9\$	+etaccio	0,0"0	\$,11	1,66	9#,10
\$9#	+etaccio	0,4\$"	\$,\$0	1,&#	0,"4
\$0\$	+etaccio	0,\$"0	\$1,9\$	1&,\$#	\$",&0
\$0#	+etaccio	0,1\$"	#0,9&	\$4,#"	"0,1\$
\$06	+etaccio	0,0&"	40,49	#1,0#	01,9"
		(ondo	\$\$,96	10,0"	100,00
		787A2	1\$&,\$1		phi ma) >mm? I \$,9

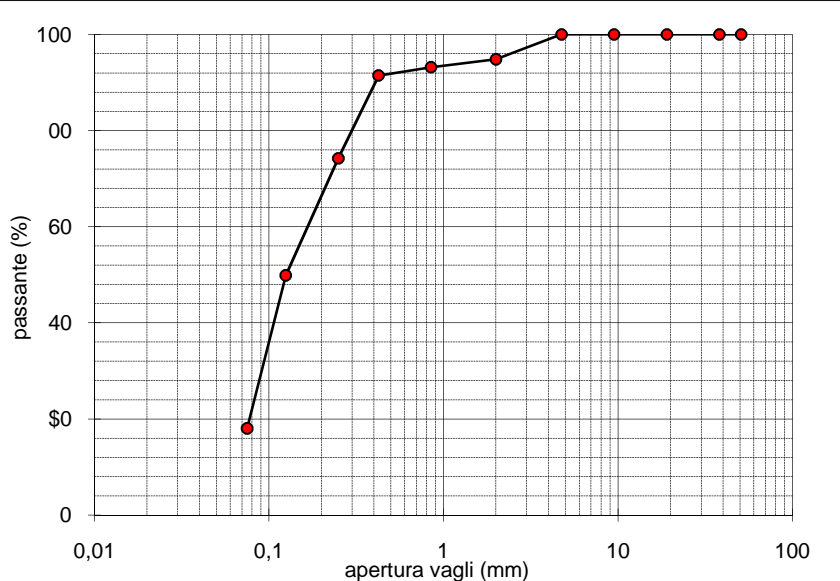
-a++ante e((ettivo +etaccio
0.0&" >D? in areometro

tG /	Tempo >+?	2ettura
#0		
60		
1\$0		
#00		
600		
1\$00		
\$400		
4000		
14400		
06400		
1&\$000		
! apporti Dranulometrici		
	<S / S	<9.
3=.A.A	J 4,&" mm	J \$,00 mm
	0,0C	",,\$C
SA : : .A	J 0,0&" mm	J 0,0&" mm
	0\$,0C	&6,0C
2.6 8 e A ! 3.22A	K 0,0&" mm	K 0,0&" mm
	10,0C	10,0C

Solu4ione di+perdente preparata al momento

lo Sperimentatore:

dott. !oberto : ellanova



Il 5irettore del 2aboratorio:
dott. Deol. 6a++imo !omaDnoli



elletipi s.r.l

S&(-6&%Q' * &(*mm' *: V,* A / / ,+*)&74338/ ,, 6" - 44100 FERRARA

Ø) 0532/56##19.: 0532/5611" &-m* ,; &))806,; ,)+&% ,0 1,0 : <<< &))806, ,0

P IVA & C- (,3&F,13")&/ 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+ %0 % \$ &- Ø3/ 3- *40 %>*0 3- / D&3 / 65#2 (&)0#10/2014, *%5" (&)D P R 380/2001, C,%-γ %M/, 1Ø%) #618/STC

SC+E A GE%ERALE EL CA, PIO%E	
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
CANTIERE:	Strada Pro"i# \$iale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!
CAMPIONE:	S' R4 (25)50 - 2*)00
COMMESSA:	18663/18
VERBALE ACC :	866/18
DATA CONSE\$ NA:	20/12/18
)3* m6,- / & ? 10 0 3- / 18%* 0 / ' * 13* 4m,(* Ø%ñ- 10 Q3* +,j' / 3,* 3- (480 - 1Ø,* 56# - 6,3/ - m&Ø% 545	
alto 25)50	L! N\$ @E77A A&mB - \$ RADO DI C! ALITA': A\$I C3 EC #-3 C3
	DESCRIZIONE: S* ++, * m&(- , - / & (&+-)m&/ Ø),m- 1* 2%2,- 134%
	D / * Ø%)& Æ B 2" ,1 γ %2- 1QØ,Ø AM2/m³E - γ 1&33- AM2/m³E - γ ,mm&%- AM2/m³E - 6- %1,Ø Æ B - / (,3& (&, ' 4- Q - 2%(- (, 1* Ø%>,- / & Æ B - m* 11* 16&3,,3* AM2/m³E -
	PROVE ESE\$! ITE ! m,(Ø N* Ø%)& - T%11,*)& ! ! - L,m,Q AØ&%&%2 SI T%11,*)& C! ! - \$ %/ S&Ø 33,* Ø% SI E(- m&Ø% - \$ %/ S&(- m&/ Ø >,- / & - T* 2)- D,%&Ø - P&1- (, V-)m& - E16* / 1,- / & L L - P&1- S6&3,,3- - T%11,*)& C,3) F C M - A/ *) ,1, C8,m,3* - C-) / / * R,1- / * / Ø& - T* 2)- T- %,- / *)& C,3) -
2*)00 - asso	

)- S6&%m&/ Ø 0 %&
(- Ø R- +&% Ø&) / - ' *

l) D,%Ø % (&) L* + - %0 % Ø&%&
(- Ø 2&-) M* 11,m- R- m* 2/ - ,)



elletipi s.r.l

S& (& - 6&%Q' * & (*mm ' *: V,* A/ / ,+*)& 74338/ , 6" - 44100 FERRARA

0532/56##19.*: 0532/5611" &-m*): &)&Q6,,),+&% ,0 1,0 : <<< &)&Q6, ,0

= P IVA & C- (,3& F,13")&/ 001#460038#

L*+-%0% \$&-0&3/ 3- *40 %>*0 3- / D&3 / 65#2 (&)0#10/2014, *%0 5" (&)D P R 380/2001, C.%-)%M/ ,10&%) ,#618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI, I/I I A// ER?ERG (#or(a AS/ , 43' &(etodo A!

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S' R4 (25)50 - 2*)00

COMMESSA: 18663/18 D! RATA PROVE: 0" -1#/01/1"

VERBALE ACC: 866/18 DATA CONSE\$ NA: 20/12/18

\$ EO - CERT / G 0 %& 00 (&): 18/01/1"

,)3*m6,- / & ? 10 0 3- / 1&%*0 / ' * 13* 4m,(* 0&%n- 10 03*

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa- - ia (edio 2#e de- ol(e#te li(osa 3ri3io s\$4ro

3- (,3& 34338,*,- : 34493- (,3& +,)* / 3,* : 480

	LIMITE LIC! IDO			LIMITE PLASTICO		! MIDITA'
	1	2	3	1	2	
,m6* 10						
NG3-)6,						
m* 11* 4m,(* F 0 % A&B						46" ,0"
m* 11* 1&33* F 0 % A&B						42" ,34
* 3J4* 3- / 0&/ 40' A&B						3" ,#5
0 % A&B						2" 2," 6
6&1- 1&33- A&B						136,38
3- / 0&/ 40' (* 3J4*						2" ,1E

. (idit; %at4rale < # : 21=
Li(ite Li>4ido LL : #d
Li(ite Plasti\$0 LP : #p
I#di\$e Plasti\$0 IP : #d



- S6&%n&/ 0 0 %&:
(- 0 R- +&%0 B&)) / - ' *

I) D,%&0 %& (&) L*+-%0% 0&%&:
(- 0 2&-) M* 11,m- R- m* 2/ -),



elletipi s.r.l

S& (&)2* & (& - 6&%Q' *: V,* A / / ,+* & 74338/ ,, 6" - 44100 FERRARA

(X) 0532/56##19.*: 0532/5611" &-m*,: / .-: &)&06, ,0 1,0 : <<< &)&06, ,0

P IVA & C- (,3& F,13* &/ 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+-%0 % \$ &- &3/ 3- *40 %>0 3- / D&3 / 65#2 (&)0#10/2014. *%5" (&)D P R 380/2001. C-%-Y%M/ ,10&%) #618/STC

A%ALISI GRA% LO, E/ RICA

(per seta\$Siat4ra e sedi(e#ta@#e! #or(a A.S./ , . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % &0 - Ca#a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S' R4 (25)50 - 2*)00

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 0" -1#01/1"

VERBALE ACC: 866/18 DATA CONSE\$ NA: 20/12/18

\$EO - CERT / G 0 %& 00 (&): 18/01/1"

,)3*m6,- / & ? 10 0 3- / 1&%* 0 / ' * 13* 4m,(* &%m- 10 Q3* C- (,3, 104m&/ 0 >,- / & +) / 3,* 480, 104,* 56#, 6,3/ - m&0% 151 @ (&/ 1,m&0% 348, m&13-) * 0 %& 432

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

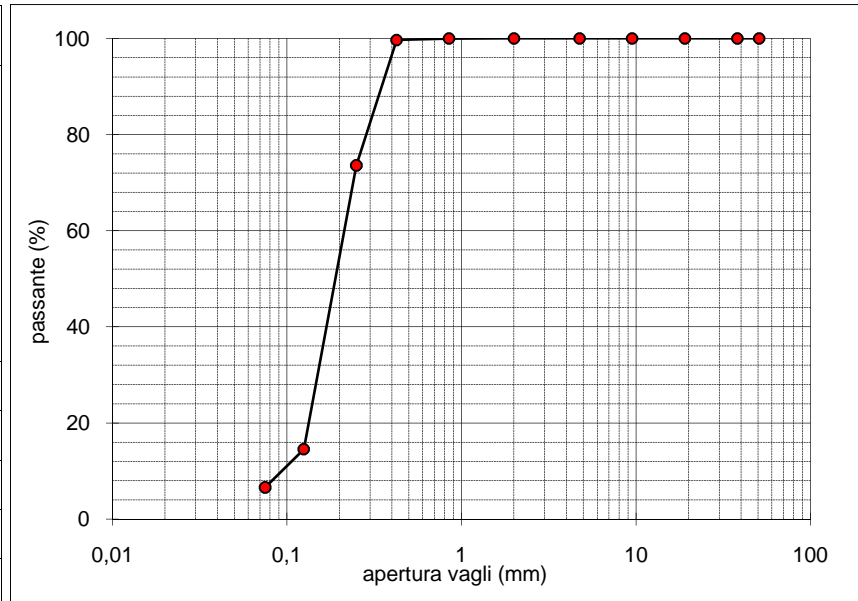
Sa- - ia (edio 2#e de- ol(e#te li(osa 3ri3io s\$4ro

3- (,3,	' *2),-	0%0&/ 40	0%0&/ 40	34m 0%0	6*11*/ &
	AnmE	AE	AE	AE	AE
5#0	1&0' 33,-	50,8	0,00	0,00	100,00
5#1	1&0' 33,-	38,1	0,00	0,00	100,00
5#2	1&0' 33,-	1" ,1	0,00	0,00	100,00
5#3	1&0' 33,-	" ,5	0,00	0,00	100,00
2" 0	1&0' 33,-	4,#5	0,00	0,00	100,00
2" 1	1&0' 33,-	2,0	0,00	0,00	100,00
2" 2	1&0' 33,-	0,850	0,02	0,01	" " , "
2" 3	1&0' 33,-	0,425	0,44	0,32	" " ,66
282	1&0' 33,-	0,250	35,5#	26,08	#3,58
283	1&0' 33,-	0,125	80,53	5" ,05	85,4#
286	1&0' 33,-	0,0#5	10,83	#," 4	" 3,41
	- / (-	8, " "	6,5"	100,00	0,00
TOTALE		136,38		φ m*: AnmBI 0,"	

P* 11* / & & .&00' - 1&0' 33,- 0 0#5 A2B/ *%&- m&0%			
QGC	T&m6- AE	L&004%	
	30		
	60		
	120		
	300		
	600		
	1200		
	2400		
	4800		
	14400		
	86400		
	1#2800		
R* 66- % 2%/ 4)- m&0%&, ! SCS ! NI			
\$ @AIA	N4,#5 mm	N2,00 mm	
	0,0E	0,0E	
SABBIA	N0,0#5 mm	N0,0#5 mm	
	" 3,4E	" 3,4E	
LIMO & AR\$ ILLA	O0,0#5 mm	O0,0#5 mm	
	6,6E	6,6E	

S-)4>,- / & (,16&%&/ & 6%&6*%0' *) m- m&/ 0

-) S6&%m&/ 0' 0 %&:
(- 00 R- +&%& B&))*/ - ' *



l) D,%&0 % (&) L*+- %0 %&:
(- 00 2&-) M* 11,m- R- m* 2/ - ,)



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1R5 m 29,40 - 29,70**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA: 20/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 29,40	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo argilloso grigio scuro
	W naturale (%) 38.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
29,70 basso	

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1R5 m 29,40 - 29,70**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 09-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

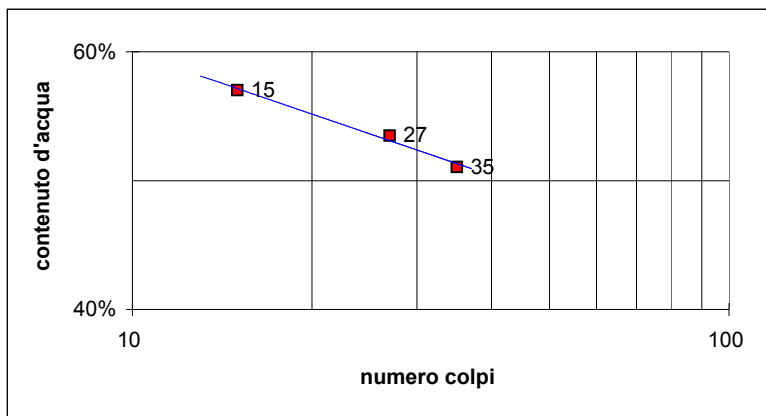
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	27	35			
massa umida+ tara (g)	20.74	19.54	19.43	12.78	12.95	730.91
massa secca+ tara (g)	14.00	13.48	13.59	10.37	10.49	698.50
acqua contenuta (g)	6.74	6.06	5.84	2.41	2.46	32.41
tara (g)	2.18	2.15	2.15	2.18	2.22	614.91
peso secco (g)	11.82	11.33	11.44	8.19	8.27	83.59
contenuto d'acqua	57.0%	53.5%	51.0%	29.4%	29.7%	38.8%

Umidità Naturale Wn = 39%

Limite Liquido LL = 54%

Limite Plastico LP = 30%

Indice Plastico IP = 24%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S1R5 m 29,40 - 29,70**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 09-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

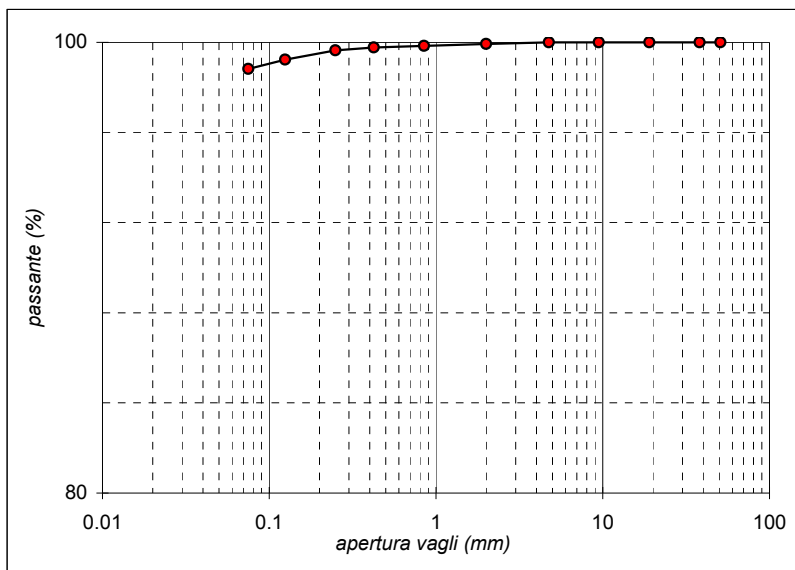
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio scuro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.06	0.07	0.07	99.93
292	setaccio	0.850	0.07	0.08	0.16	99.84
293	setaccio	0.425	0.06	0.07	0.23	99.77
282	setaccio	0.250	0.11	0.13	0.36	99.64
283	setaccio	0.125	0.34	0.41	0.77	99.23
286	setaccio	0.075	0.35	0.42	1.18	98.82
	fondo		82.60	98.82	100.00	0.00
TOTALE			83.59		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.2%	1.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	98.8%	98.8%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S1R5	m 29,40 - 29,70	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso grigio scuro**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	76.4	diametro(mm):	38.4
A : area del provino (mm ²):	1155		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	2.18		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.828		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 8.16E-10 m/s

K = 8.16E-08 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2A m 9,00 - 9,50**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9,00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 51 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	115	55	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 29.6
			γ naturale(Mg/m ³) 1.90
			γ secco (Mg/m ³) 1.46
			γ immerso (Mg/m ³) -
	140	58	porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
9,50 basso	140	58	Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2A m 9,00 - 9,50**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA:

06/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

186.20

186.20

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

560.72

556.48

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.91

1.88

MEDIA (Mg/m³)

=

1.90

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2A m 9,00 - 9,50**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

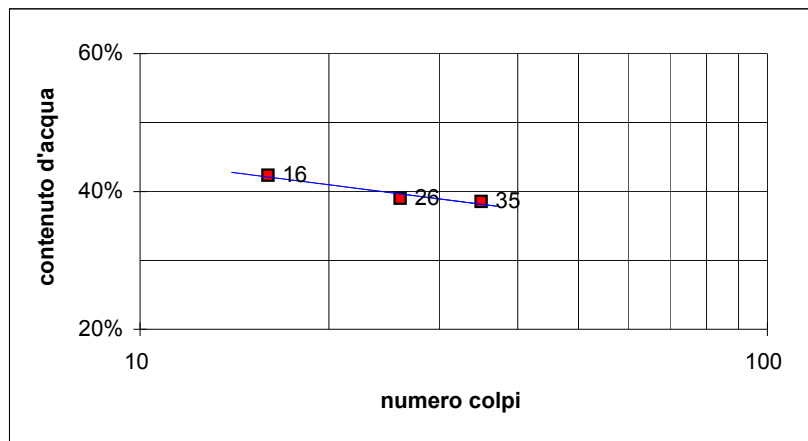
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	26	16			
massa umida+ tara (g)	20.04	21.18	20.67	12.76	13.02	755.46
massa secca+ tara (g)	15.08	15.86	15.17	10.80	11.03	723.46
acqua contenuta (g)	4.96	5.32	5.50	1.96	1.99	32.00
tara (g)	2.21	2.22	2.18	2.24	2.23	615.21
peso secco (g)	12.87	13.64	12.99	8.56	8.80	108.25
contenuto d'acqua	38.5%	39.0%	42.3%	22.9%	22.6%	29.6%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	40%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2A m 9,00 - 9,50**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

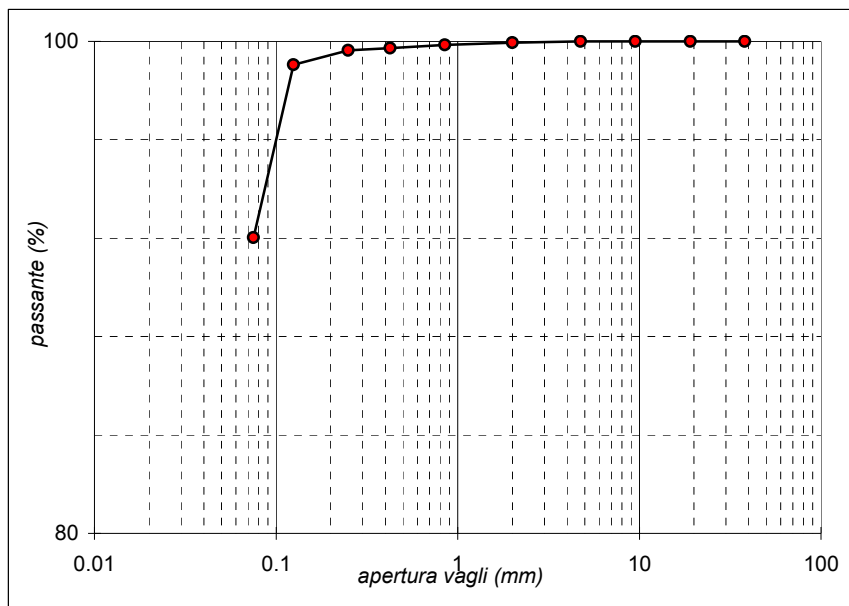
Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.05	0.05	0.05	99.95
292	setaccio	0.850	0.10	0.09	0.14	99.86
293	setaccio	0.425	0.15	0.14	0.28	99.72
282	setaccio	0.250	0.10	0.09	0.37	99.63
283	setaccio	0.125	0.63	0.58	0.95	99.05
286	setaccio	0.075	7.60	7.02	7.97	92.03
	fondo		99.62	92.03	100.00	0.00
TOTALE			108.25		ϕ max (mm) = 2.4	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 8.0%	> 0,063 mm 7.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 92.0%	< 0,075 mm 92.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S2A	m 9,00 - 9,50	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	13.89		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.907		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 4.01E-09 m/s

K = 4.01E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2B m 32.50 - 33.00**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 32.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 48 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	80	32	DESCRIZIONE: Limo e argilla grigio
			W naturale (%) 37.1
			γ naturale(Mg/m ³) 1.78
			γ secco (Mg/m ³) 1.30
			γ immerso (Mg/m ³) -
	40	14	porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
33.00 basso			Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2B m 32.50 - 33.00**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA:

06/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

187.26

185.96

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

537.18

536.92

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.78

1.79

MEDIA (Mg/m³)

=

1.78

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2B m 32.50 - 33.00**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

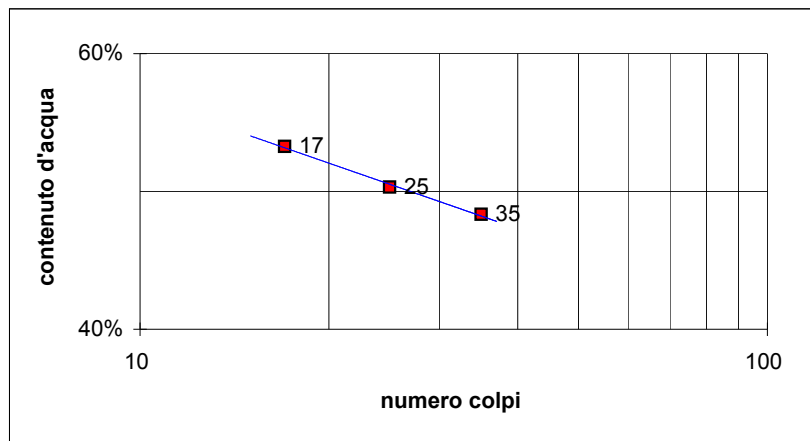
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	17			
massa umida+ tara (g)	19.48	21.99	22.15	12.62	12.93	766.22
massa secca+ tara (g)	13.84	15.36	15.23	10.50	10.78	682.75
acqua contenuta (g)	5.64	6.63	6.92	2.12	2.15	83.47
tara (g)	2.17	2.18	2.24	2.17	2.23	457.75
peso secco (g)	11.67	13.18	12.99	8.33	8.55	225.00
contenuto d'acqua	48.3%	50.3%	53.3%	25.5%	25.1%	37.1%

Umidità Naturale	Wn =	37%
Limite Liquido	LL =	51%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2B m 32.50 - 33.00**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 06/12/18-17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

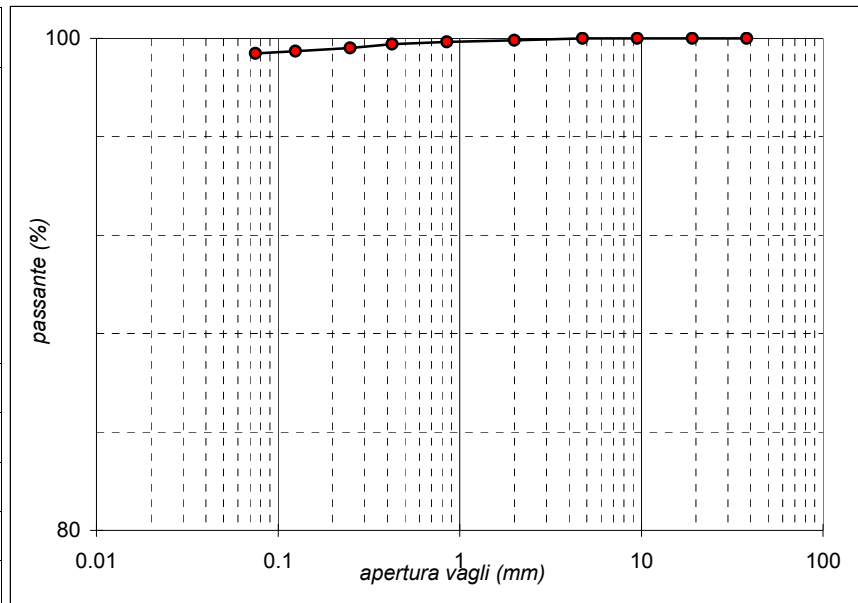
Limo e argilla grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.18	0.08	0.08	99.92
292	setaccio	0.850	0.15	0.07	0.15	99.85
293	setaccio	0.425	0.21	0.09	0.24	99.76
282	setaccio	0.250	0.33	0.15	0.39	99.61
283	setaccio	0.125	0.29	0.13	0.52	99.48
286	setaccio	0.075	0.22	0.10	0.61	99.39
	fondo		223.62	99.39	100.00	0.00
TOTALE			225.00		ϕ max (mm) = 2.6	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	0.6%	0.5%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	99.4%	99.4%	

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S2B	m 32.50 - 33.00	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	1.18		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.782		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 3.40E-10 m/s

K = 3.40E-08 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l

S% %, 4% / 6) %) mm 8) : V A . #) (%53667++69 - 88100 FERRARA

/ % 0532/56" " 19-) : 0532/56119 %m) % % % % % (# % % # 0 # , : < < < % % % % %

P IVA %C, ' 6 % F-06) (%. 001" 860038"

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L) *, % /, \$, # % / % 6, 6, 3 /, \$ > /, 6, D % 6 . 65° 2 ' % 0° / 10/2018,) \$ 59 ' % D P R 380/2001, C 6, 0 \$ M + 0 % \$ (+ 618/STC

SC+E A GE%ERALE EL CA, PIO%E

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S2R2 ' (2)50 - (2)*5

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC : 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

46) m4+. %? 0) /, 6, . 0%88) /, + 8) 06) 3m+) / % m, 0) / 6)

* 4) . 6+ 6, ' 880 - 0/3- 56" - 4 6, m % 85

alto (2)50	L! N# @E55A /6mB - # RADO DI C! ALITA': A# I C3 EC "-3 C3
	DESCRIZIONE: S) ** + m% + + %' % , (m% / % (m, 0) 1\$4 +
	D .) / 3\$ (% E B 21,8 γ \$6, 0 / + 3 +, AM1/m³E - γ 0%66, AM1/m³E - γ mm%80, AM1/m³E - 4, \$ 0 + 2 / E B - + ' 6% ' % + 83, / + - 1\$ ' , ' + 0) / 3\$ > + . % E B - m) 00) 04%6+6) AM1/m³E -
	PROVE ESE# ! ITE ! m+ + 2 N) / 3\$ (%) - T\$ 00+ (%) ! - L m + A / % \$ % \$ SI T\$ 00+ (%) C! - # \$. S % 66+ / 3\$ SI E' , m % \$ - # \$. S % m % /) > + . % - T) 1 (+ D \$ / , - P % 0, ' + V, (3m% - E04) . 0 + . % L L - P % 0, S4%6+6, - T\$ 00+ (%) C-6(F C M - A .) (+ C7 m-6) - C, (. .) R-0, .) . / % - T) 1 (+ T, \$0+ .) (%) C-6(-
(2)*5 - asso	

(, S4% m % /) /, %

' , // R, * % , B % (. , , 8)

I (D \$ / , \$ % ' % L) * , \$ / , \$ / % \$

' , // 1% (M) 00 m, R, m) 1. , (+



elletipi s.r.l

S% %, 4% /%) mm & : V A. . #) %53667+ +69 - 88100 FERRARA

/ % 0532/56" " 19-) : 0532/56119 %m) % %%# + (# % # 0# , : <<< %/%# +

= P IVA %C, ' 6%F66) (%. 001" 860038"

L) . % / % # % / % 6. 6.) 3/ % >) / 6. . D% 6. . 65" 2' % 0" /10/2018.) % 59' % D P R 380/2001. C. 6. 0 % M+ 0" % (+ " 618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI, I/I I A// ER?ERG (#or' a AS/ , 43(&' etodo A!

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S2R2 ' (2)50 - (2)* 5

COMMESSA: 18663/18 D! RATA PROVE: 13/12/18 - 1" /01/19

VERBALE ACC : 822/18 DATA CONSE# NA: 06/12/18

EO - CERT . G 0 \$%&00 ' % 18/01/19

(6) m4+ . %? 0) / , 6. . 0%88) / , + & 06) 3m+) / %n, 0) / -6)

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa- - ia ' edio 2#e de- ol' e#te li' osa 3ri3ia

6, ' 6%63667+ + : 38896, ' 6%* 4) . 6+ : 880

m4) 0/ NG6, (4+ m) 00) 3m+) F /) \$ A/B m) 00) 0%66) F /) \$ A/B) 6J3) 6, . /% 3/) A/B) \$ A/B 4%0, 0%66, A/B 6, . /% 3/ , ') 6J3)	LIMITE LIC! IDO			LIMITE PLASTICO		! MIDITA'
	1	2	3	1	2	
						582,32
						538,86
						8" ,86
						310,60
						223,86
						21,8E

. ' idit: %at; rale < # 9 2(=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$0 LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$0 IP 9 #d



(, S4\$%m% /) / , %
' , // R, * %\$, B%() . , &

I(D-%/, %' %L) * , \$ / , \$ / %88%
' , // 1% (M) 00+m, R, m) 1. , (+



elletipi s.r.l

S% % (d) (%) % , 4%) / &) : V + A . . #) (% 53667 + + 69 - 88100 FERRARA

/ % 0532/56 " " 19 -) : 0532/56119 % m) & + - , ; % (% 4 + + 0 + , : < < < % (% 4 + +

P IVA % C , ' & % F & 6) (% . 001 " 860038 "

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= U ' . \$ / . \$ % % / % & . 6) 3 / . \$ >) / . 6 . . D % & . 65 ' 2 ' % 0 ' / 10/2018 ,) \$ 59 ' % D P R . 380/2001 . C & 6) \$ M + & % \$ (+ ' 618/STC

A%ALISI GRA% LO, E/ RICA

(per seta\$ \$iat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S./ , . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % 80 - Ca" a# ella Po (RO!

CAMPIONE: S2R2 ' (2)50 - (2)*5

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 13/12/18 - 1" /01/19

VERBALE ACC: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

EO - CERT . G 0 \$ & 00 ' % 18/01/19

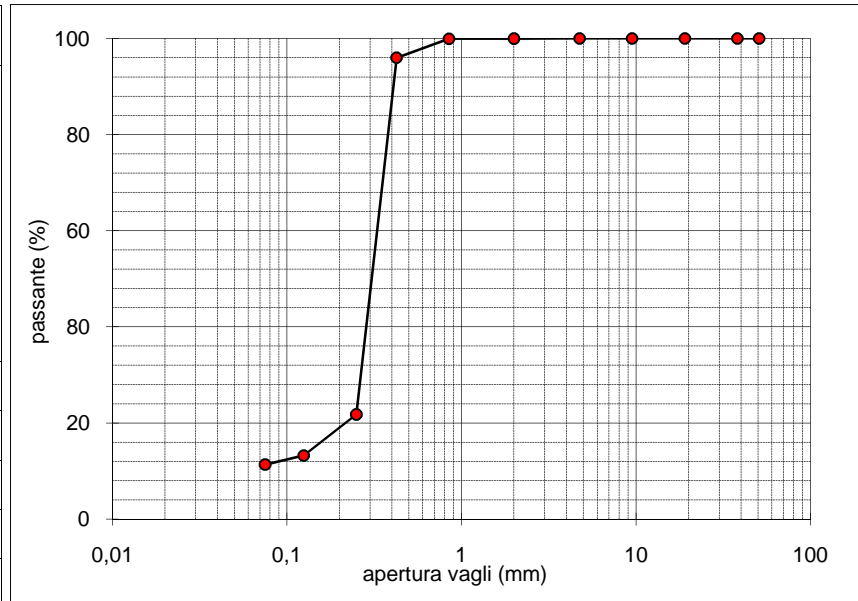
+ 6) m 4 + . % ? 0) / . 6 . . 0 % 8) / . + & 0 6) 3 m +) / % 8 m , 0) / & 6) C , ' & + 0 \$ 3 m % /) > + . % * & 0 . 6 + 880 , 0 / 3 -) 56 " , 4 & 6 . , m % \$ 151 @ ' % 0 + m % \$ 388 , m % 0 6 , 0) / . , \$ % 832

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa - - ia ' edio 2 # e de - ol' e # te li' osa 3 ri 3 ia

6 , ' & -	&) 1 (+	/ \$ // % 3 / ,	/ \$ // % 3 / ,	63 m / \$ //	4) 00) . / %
	AnmE	AE	AE E	AE E	AE E
5" 0	0%) 66+	50,8	0,00	0,00	100,00
5" 1	0%) 66+	38,1	0,00	0,00	100,00
5" 2	0%) 66+	19,1	0,00	0,00	100,00
5" 3	0%) 66+	9,5	0,00	0,00	100,00
290	0%) 66+	8 , " 5	0,00	0,00	100,00
291	0%) 66+	2,0	0,09	0,08	99,96
292	0%) 66+	0,850	0,0"	0,03	99,93
293	0%) 66+	0,825	8,80	3,93	96,00
282	0%) 66+	0,250	166,15	" 8,22	21 , " 8
283	0%) 66+	0,125	19,18	8,55	86 , " "
286	0%) 66+	0,0" 5	8,28	1,89	88,6"
	- , . ' ,	25,3"	11,33	100,00	0,00
TOTALE		223,86		φ m) : AnmBI 2,6	

P) 00) . / % % - % / & . 0 %) 66 +			
0 0 " 5 A B +) \$ % m % \$			
/GC	Tm4, AOE	L% / 3 \$	
	30		
	60		
	120		
	300		
	600		
	1200		
	2800		
	8800		
	18800		
	86800		
	1" 2800		
R) 44, \$ + 1 \$. 3 (, m % \$ 6 +			
	! SCS	! NI	
# @ AIA	N 8 , " 5 mm	N 2,00 mm	
	0,0E	0,0E	
SABBIA	N 0,0" 5 mm	N 0,0" 5 mm	
	88 , " E	88,6E	
LIMO % AR # ILLA	O 0,0" 5 mm	O 0,0" 5 mm	
	11,3E	11,3E	



S , (3 > + . % ' & 4 % \$ % / % 4 \$ 4) \$ /) (m , m % / ,

(, S 4 % \$ m % /) / , \$ %
' , // R , * % \$, B % () . , &)

I (D & % , \$ % ' % L) * , \$ / , \$ + :
' , // 1 % (M) 00 + m , R , m) 1 . , (



elletipi s.r.l

S& (&-5&%Q' * &(*mm' *: V,* A/ / ,+*)&64778/ ,, 6# - 44100 FERRARA

0532/56" " 19.": 0532/5611# &-m* ,; &))&05,,),+&% ,0 1,0 : <<< &))&05, ,0

P IVA & C- (.7&F,17*)&/ 001" 460038"

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+ %0 % \$ &- 0&7/ 7- *40 %>*9 7-/ D&7 / 65"2 (&0"/10/2014,*0 5# (&)D P R 380/2001,C %&-y %M/,10&%) *618/STC

SC+E A GE%ERALE EL CA, PIO%E	
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
CANTIERE:	Strada Pro"i#siale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!
CAMPIONE:	S2R4 ' () *00 - () *50
COMMESSA:	18663/18
VERBALE ACC :	822/18
DATA CONSE\$ NA:	06/12/18
,)7" m5,- / & ? 10 0 7- / 18%* 0 / ' * 17" 4m,(* 0&%n- 10 07" +,) / 7,* 7- (480 - 104,* 56" - 5,7/ - m&0% 545	
alto () *00	L! N\$ @E66A A7mB - \$ RADO DI C! ALITA': A\$ I C3 EC "-3 C3
	DESCRIZIONE: S* ++,* m&(- , - ./ & (&+-)m&/ 0&),m- 1* 2%2,*
	D / * 04%)& Æ B 20,2 γ %7- 1004,0 AM2/m³E - γ 1&77- AM2/m³E - γ ,mm&%- AM2/m³E - 5- %1,0 Æ B - ./ (,7& (&,' 4- Q - 2%(- (, 1* 04%>,- / & Æ B - m* 11* 15&7,,7* AM2/m³E -
	PROVE ES\$! ITE ! m,(,0 N* 04%)& - T%11,*)& ! ! - L,m,Q A0&%&2 SI T%11,*)& C! - \$ %/ S&0 77,* 04% SI E(- m&0% - \$ %/ S&(,m&/ 0 >,- / & - T* 2),- D,%&0 - P&1- (, V-)m& - E15*/ 1,- / & L L - P&1- S5&7,,7- - T%11,*)& C,7) F C M - A/ *) ,1, C8,m,7* - C-)- / / * R,1- / * / 0& - T* 2),- T- %,- / *)& C,7) -
() *50 - asso	

)- S5&%m&/ 0 0 %&
(- 00 R- +&% 0 B&) * / - ' *

l) D,%&0 %& (&) L* + - %0 % 0&%&
(- 00 2&-) M* 11,m- R- m* 2/ - ,)



elletipi s.r.l

S& (& - 5&%Q' * & (* mm ' * : V,* A/ / ,+*)& 64778/ , 6# - 44100 FERRARA

Ø) 0532/56" * 19.*: 0532/5611# &-m*): &)&Q5,,),+&% ,0 1,0 : <<< &)&Q5, ,0

= P IVA & C- (,7& F,17")&/ 001" 460038"

L*+ %Q % \$ &- Ø&7/ 7- * 4Q %>* Q 7- / D&7 / 65" 2 (&) 0" /10/2014. * %Q 5# (&) D P R 380/2001. C.%-) * %M/ ,1Ø&%) , " 618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI, I/ I I A// ER?ERG (#or' a AS/ , 43(&' etodo A!			
COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !			
CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % &Q - Ca" a#ella Po (RO!			
CAMPIONE: S2R4 ' () *00 - () *50			
COMMESSA:	18663/18	D! RATA PROVE:	12/12/18 - 1" /01/1#
VERBALE ACC :	822/18	DATA CONSE\$ NA:	06/12/18
\$ EO - CERT / G	0	%& 00 (&):	18/01/1#

,)7* m5,- / & ? 10 Q 7- / 1&%* Q / ' * 17* 4m,(* Ø&%n- 10 Q7*

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa- - ia ' edio 2#e de- ol' e#te li' osa 3ri3ia

7- (,7& 74778,* , - : 34497- (,7& +,)* / 7,* : 480

,m5* 10 NG7-)5, m* 11* 4m,(* F Ø % ÆB m* 11* 1&77* F Ø % ÆB * 7J4* 7- / Ø&/ 40 ÆB Ø % ÆB 5&1- 1&77- ÆB 7- / Ø&/ 40 (' * 7J4*	LIMITE LIC! IDO			LIMITE PLASTICO		! MIDITA'
	1	2	3	1	2	
	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		" ##,54
						" 33,03
						66,51
						403,02
						330,01
						20,2E

. ' idit: %at; rale < # 9 20=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$o LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$o IP 9 #d



- S5&%n&/ Ø Q %&:
(- Ø R- +&% Ø&)) * / - ' *

I) D,%&Ø %& (&) L*+ - %Q % Ø&%&:
(- Ø 2&-) M* 11,m- R- m* 2/ - ,)



elletipi s.r.l.

S& (&)2* & (& - 5& %Q' * : V, * A / / ,+*)& 64778/ , 6# - 44100 FERRARA

(X) 0532/56" " 19.*: 0532/5611# &-m* ,): / .- : &)& 05, ,0 1,0 : <<< &)& 05, ,0

P IVA & C- (,7& F,17*)& / 001" 460038"

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+- %0 % \$ &- & 7/ 7- * 40 %> 0 7- / D& 7 / 65" 2 (&) 0' /10/2014. * 90 5# (&) D P R 380/2001. C. % - Y % M / , 10& %) . * 618/STC

A%ALISI GRA% LO, E/ RICA

(per seta\$ \$iat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S./ , . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % &0 - Ca" a# ella Po (RO!

CAMPIONE: S2R4 ' () 00 - () 50

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 12/12/18 - 1" /01/1#

VERBALE ACC: 822/18 DATA CONSE\$ NA: 06/12/18

\$ EO - CERT / G 0 %& 00 (&): 18/01/1#

,) 7* m5,- / & ? 10 0 7- / 18& * 0 / ' * 17* 4m, (* & % m- 10 0 7* C- (, 7, 104m& / 0 >,- / & +) / 7,* 480, 104,* 56", 5,7/ - m& 0% 151 @ (& / 1,m& 0% 348, m& 17-) * 0 % & 432

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

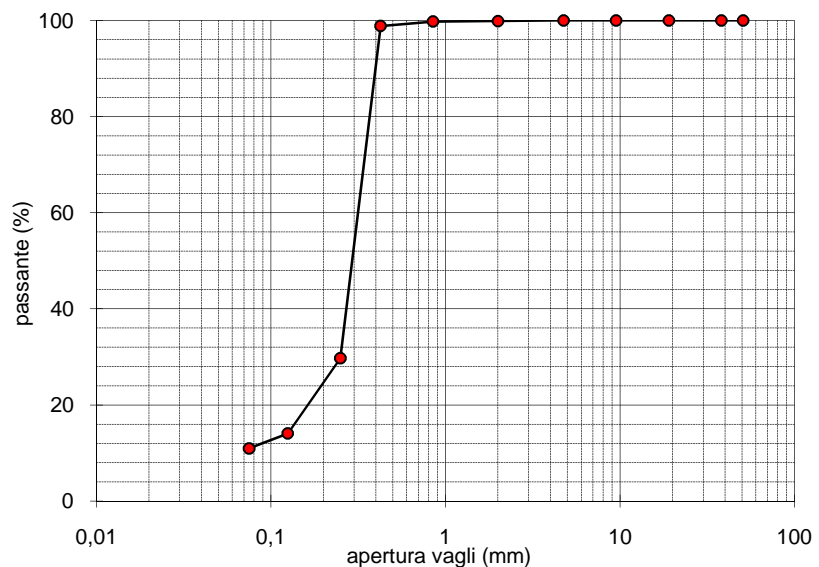
Sa- - ia ' edio 2#e de- ol' e#te li' osa 3ri3ia

7- (,7,	' * 2),-	0% 0& / 40	0% 0& / 40	74m 0% 0	5* 11* / &
	AnmE	A& E	A& E	A& E	A& E
5" 0	1& 0 77,-	50,8	0,00	0,00	100,00
5" 1	1& 0 77,-	38,1	0,00	0,00	100,00
5" 2	1& 0 77,-	1#,1	0,00	0,00	100,00
5" 3	1& 0 77,-	#,5	0,00	0,00	100,00
2#0	1& 0 77,-	4," 5	0,00	0,00	100,00
2#1	1& 0 77,-	2,0	0,45	0,14	##,86
2#2	1& 0 77,-	0,850	0,23	0,0"	##," #
2#3	1& 0 77,-	0,425	3,12	0,#5	#8,85
282	1& 0 77,-	0,250	228,11	6#,12	" 0,2"
283	1& 0 77,-	0,125	51,68	15,66	85,#3
286	1& 0 77,-	0,0" 5	10,20	3,0#	8#,02
	- / (-	36,22	10,#8	100,00	0,00
TOTALE		330,01		φ m* : AnmBI 2,8	

P* 11* / & & .& 0' - 1& 0 77,-

0 0" 5 A& B/ * %&- m& 0%

QGC	T&m5- A& E	L& 004%
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	1" 2800	
R* 55- % 2% / 4)- m& 0% ,		
! SCS ! NI		
\$ @AIA	N4," 5 mm	N2,00 mm
	0,0E	0,1E
SABBIA	N0,0" 5 mm	N0,0" 5 mm
	8#,0E	88,#E
LIMO & AR\$ ILLA	O0,0" 5 mm	O0,0" 5 mm
	11,0E	11,0E



S-)>,- / & (,15& %& / & 5% & 5* % 0' *) m- m& / 0

-) S5& %m& / 0 0 %&

(- 00 R- +& % B&) * / - ' *

l) D, % 00 % (&) L* +- % 0 % :

(- 00 2&-) M* 11,m- R- m* 2/ - ,)



elletipi s.r.l.

S% %, 4% 18) %) mm.8) : V# A. . #) (%53667++6" - 88100 FERRARA

1% 0532/56! ! 19-) : 0532/5611" %m) % %/%#4+ (# %4.4 / 4 : <<<. %/%#4+4

P IVA %C, ' %F#6) (%. . 00! 860038!

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*, 9 1 \$ # % 16. 6.) 31 \$ > 1 6. . D%6. . 65! 2' %0/10/2018,) \$1 5" ' %D.P.R. 380/2001, C46, (1 \$M+ # 1 \$4 (+ 618/STC

SC* E A GE%ERALE EL CA+ PIO%E

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % 80 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S2R5 ' (8)00 - (8)50

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSE# NA: 06/12/18

4(6) m4+. %? / 1 1 6. . / %88) 1 + 8) / 6) 3m+) 1 \$m, / 1 16)

* 4. 6# 6, ' . 880 - / 13- 56! - 46. , m%45 585

alto (8)00	L N# @E55A /6mB - # RADO DI C ALITA': A#I C3 EC ! -3 C3
	DESCRIZIONE: S) ** # m% + + % (m, /) 0 \$0 #
	D .) 13\$ (%AE B 22," γ \$6, / 1434, AM0/m³E - γ / %66, AM0/m³E - γ mm%8, AM0/m³E - 4, \$ / 42 /E B - + ' 6%' %483, 1+ - 0\$ ' , ' +) 13\$ >+. %AE B - m) /) / 4%6+6) AM0/m³E -
	PROVE ESE# ITE m+ 42 N) 13\$ (%) - T\$ // # (%) - Lm4+A11\$ %80 SI T\$ // # (%)CI - # \$. . S%4) 66# 13\$ SI E' , m%6\$ - # \$. . S% m% 1) >+. % - T) 0(+ D-#41 - P%, ' +V, (3m% - E/ 4) . / +. %L.L. - P%, S4%6+6, - T\$ // # (%)C-6(F.C.M. - A.) (+C7m6) - C, (. .) R#, .) . 1% - T) 0(+ T, \$ +.) (%)C-6(-
(8)50 , asso	

(, S4% m% 1) 1 \$%

' , 11 R, *%81 B%(. , 8)

I(D-#41 \$%' %4L) * , 9 1 \$+ 1 \$88%

' , 11 0% (M) // m, R, m) 0. , (+



elletipi s.r.l.

S% %, 4% 14) %) mm. 8) : V 3 A. . #) (%53667++6" - 88100 FERRARA

1% 0532/561! 19-) : 0532/5611" %m) 4 % 14+ (# % 14 / 14 : <<<.% 14+14

= P IVA %C, ' 6%F#6) (%. . 001! 860038!

L) . 1 1 \$ # % 16 6) 31 \$ > 1 6 . D % 6 . . 65! 2 ' % 0! / 10/2018.) \$ 5 ' ' % D.P.R. 380/2001.C. 66. 0 \$ M+ + 1 \$ 4 (4 618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+I.I. I A. . ER?ERG (#or' a AS. + 43(&' etodo A!			
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !		
CANTIERE:	Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca" a#ella Po (RO!		
CAMPIONE:	S2R5 ' (8)00 - (8)50		
COMMESSA:	18663/18	D RATA PROVE:	12/12/18 -1! /01/1"
VERBALE ACC.:	822/18	DATA CONSE# NA:	06/12/18
# EO - CERT. . G	0	\$%&.00 ' %	18/01/1"

(6) m4+ . %? / 1 1 6 . . / % 88) 1 + 8) / 6) 3m+) 1 \$ n, / 1 16)

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia ' edio 2#e li' osa 3ri3ia

6, ' 6%63667+ : 38896, ' 6%* 4) . 6+ : 880.

m4) / 1 NG6, (4+ m) / /) 3m+) F 1 \$ AOB m) / /) / % 66) F 1 \$ AOB) 6J3) 6, . 1% 31 AOB 1 \$ AOB 4%, / % 66, AOB 6, . 1% 31 ' ') 6J3)	LIMITE LIC IDO			LIMITE PLASTICO		MIDITA'
	1	2	3	1	2	
	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		862,36 !!! ,66 88,! 0 80! ,02 3! 0,68 22," E

- ' idit: %at; rale < # 9 23=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$o LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$o IP 9 #d



(, S4\$ \$m% 1 1 \$ %
' , 11 R, * % \$1 B%() . , &

l(D-8/11 \$%' %L) * , \$ 1 \$ 1 68%
' , 11 0% (. M) // m, R, m) 0. , (+



elletipi s.r.l.

S% (%0) (%% , 4% 18) : V A . #) (%53667+ + 6" - 88100 FERRARA

1% 0532/561! 19-) : 0532/5611" %m) € + , ; % (%44+4 / 4 : <<< . % (%44+4

P IVA %C, ' 6%F#6) (% . 001! 860038!

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= U . S 1 S # % 16 6 1 31 S > 1 6 . D % 6 . 65! 2 ' % 0! / 10/2018,) S 5 ' ' % D.P.R. 380/2001, C 6 0 S M + # 1 S 4 (618/STC

A%ALISI GRA% LO+ E. RICA

(per seta\$Siat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S.. .+ . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S2R5 ' (8)00 - (8)50

COMMESSA: 18663/18 D RATA PROVE: 12/12/18 -1! /01/1"

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSE# NA: 06/12/18

EO - CERT. . G 0 \$%&00 ' % 18/01/1"

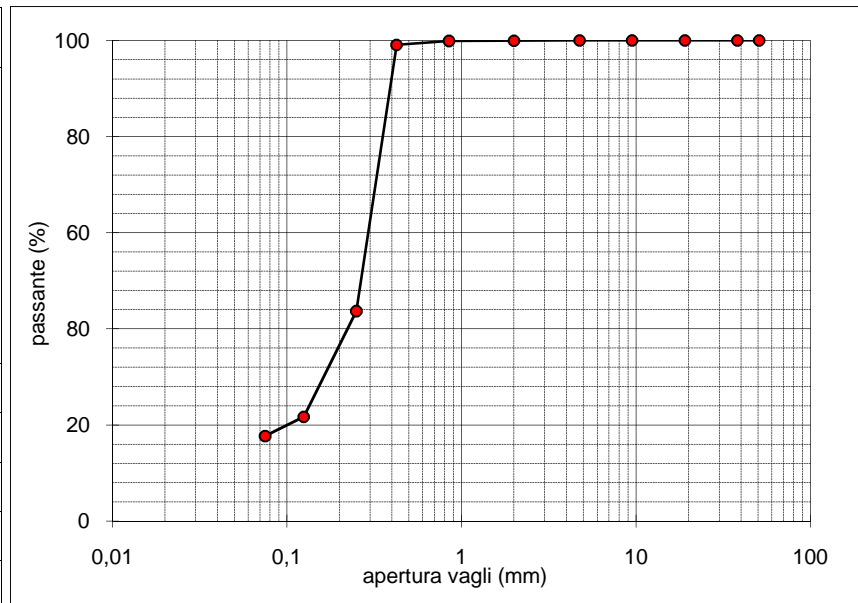
46) m4+. %? / 1 1 6 . / % 1 + 8) / 6) 3m+) 1 8m. / 1 16) C. ' 6+ / 63m% 1 >+ . % * 0 . 6+ 880. / 6-) 56! , 4-6. , m% 151 @ ' % / m% 388, m% 6, 0 1 \$%832.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia ' edio 2#e li' osa 3ri3ia

6, ' 6-	8) 0(+	1 11% 31	1 11% 31	63m. 1 11	4) / /) . 1%
	AnmE	AE	AE E	AE E	AE E
5! 0	/ % 66+	50,8	0,00	0,00	100,00
5! 1	/ % 66+	38,1	0,00	0,00	100,00
5! 2	/ % 66+	1" ,1	0,00	0,00	100,00
5! 3	/ % 66+	" ,5	0,00	0,00	100,00
2" 0	/ % 66+	8,! 5	0,00	0,00	100,00
2" 1	/ % 66+	2,0	0,1"	0,05	" " ,5
2" 2	/ % 66+	0,850	0,20	0,05	" " ,8"
2" 3	/ % 66+	0,825	3,08	0,83	" " ,06
282	/ % 66+	0,250	205,22	55,3!	56,31
283	/ % 66+	0,125	81,58	22,01	! 8,32
286	/ % 66+	0,0! 5	18,80	3," "	82,31
	- . ' ,	65,5!	1! ,6"	100,00	1! ,6"
	TOTALE	3! 0,68			0,00
				φ m) : AnmBI	2,6

P) / /) . 1%-%18, / % 66+	
0.0! 5 AOB+) \$% m% 1	
1GC	Tm4, AE L%139
	30
	60
	120
	300
	600
	1200
	2800
	8800
	18800
	86800
	1! 2800
R) 44, \$+0\$. 3(m% 66+	
	SCS NI
# @AIA	N8,15 mm N2,00 mm
	0,0E 0,1E
SABBIA	N0,0! 5 mm N0,0! 5 mm
	82,3E 82,3E
LIMO %AR# ILLA	O0,0! 5 mm O0,0! 5 mm
	1! ,! E 1! ,! E



S, (3>+ . % ' 4% \$ % 1%4\$4) \$ 1) (m, m% 1

(, S4\$ m% 1 1 \$%
' , 11 R, * % 1 B%() . , &)

I(D-@/1 \$%' %L) * , \$ 1 \$% :
' , 11 0% (. M) // m, R, m) 0 . , (



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2R6 m 19,50 - 19,95**

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 822/18

DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 19,50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limosa grigio
	W naturale (%) 31.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
19,95 basso	

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2R6 m 19,50 - 19,95**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 12/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

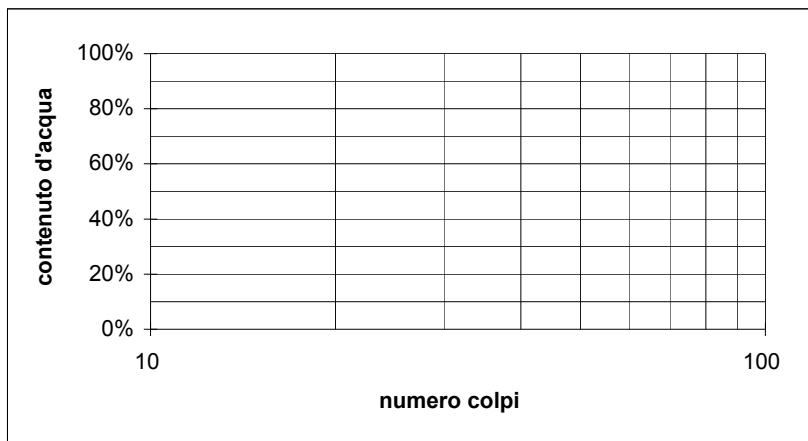
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fina limosa grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						833.91
massa secca+ tara (g)						780.22
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		53.69
tara (g)						608.51
peso secco (g)						171.71
contenuto d'acqua						31.3%

Umidità Naturale	Wn =	31%
Limite Liquido	LL =	nd
Limite Plastico	LP =	np
Indice Plastico	IP =	nd



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S2R6 m 19,50 - 19,95**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 12/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 822/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

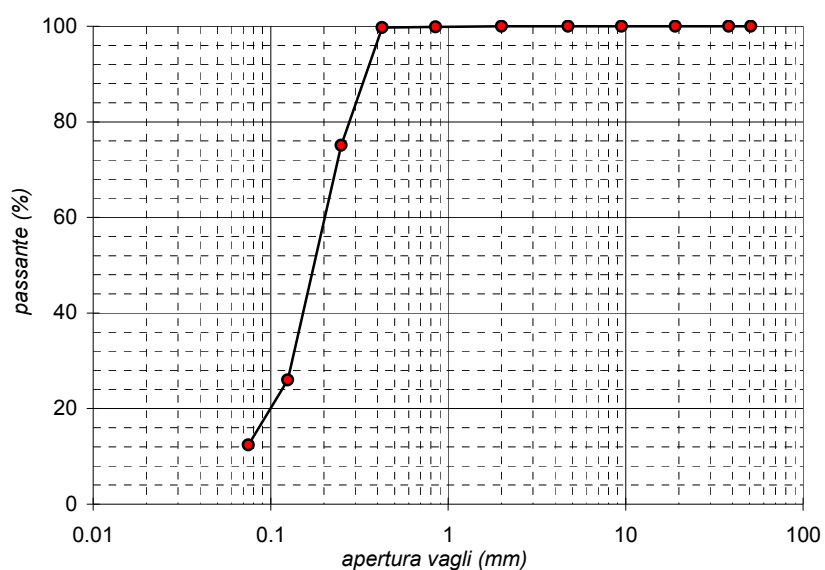
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fina limosa grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.29	0.16	0.16	99.84
293	setaccio	0.425	0.20	0.11	0.27	99.73
282	setaccio	0.250	44.93	24.64	24.91	75.09
283	setaccio	0.125	89.53	49.10	74.01	25.99
286	setaccio	0.075	24.75	13.57	87.58	12.42
	fondo		22.65	12.42	100.00	0.00
TOTALE			182.35		ϕ max (mm) = 1.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	87.6%	87.6%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.4%	12.4%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A ! A

tel. 0 " # \$ % & ' (a) 0 " # \$ % ' 6119 e-mail: elletipi * libero.it +ito: , , , .elletipi.it

- .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1 2aboratorio 3eotecnico autori4ato con 5ec. n. 6 " & \$ del 0&10\$014, art. "9 del 5. - . ! . #00\$001, / ircolari 6ini+teriali &610\$S7 /

SC) E A GE%ERALE EL CA* PIO%E	
/ 8 6 6 . 7 7 9 7 :	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
/ A 9 7 . ! :	Strada Pro " i # \$ iale % & 0 - Ca " a # ella Po (RO!
/ A 6 - . 8 9 :	S2R7 ' 22(00 - 22(50
/ 8 6 6 S S A :	1066#%10
V ! : A 2 A / / . :	0\$ \$ % 10
5 A 7 A / 8 9 S 3 9 A :	06 % 1 \$ % 10
il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica	
bilancia cod. 400 - +tu(a "6& - picnometro "4"	
alto 22(00	2 < 9 3 = Z Z A > c m ? : - 3 ! A 5 8 5 . @ < A 2 . 7 A ! : A 3 . @ # / & - # @ #
	5 S / ! . Z . 8 9 : Sabbia medio (ine limo+a DriDia
	B naturale > C? \$ # , \$
	γ rico+tituito > 6 D % m # ? -
	γ +ecco > 6 D % m # ? -
	γ immer+o > 6 D % m # ? -
	poro+itE > C? -
	indice dei vuoti -
	Drado di +atura4ione > C? -
	ma++a +peci(ica > 6 D % m # ? -
	- ! 8 V S 3 < . 7
	< miditE 9 aturale - 7 ra++iale < < -
	2 imiti AtterberD S. 7 ra++iale / . < -
	3 ran. Setacciatura S. dometria -
	3 ran. Sedimenta4ione - 7 aDlio 5 iretto -
	- e+o di Volume - +pan+ione 2.2. -
	- e+o Speci(ico - 7 ra++iale / icl. F / . 6. -
	Anali+i / himica - / olonna ! i+onante -
	7 aDlio 7 or+ionale / icl. -
22(50 +asso	

lo Sperimentatore:
dott. ! oberto : ellanova

.I 5irettore del 2aboratorio terre:
dott. Deol. 6a++imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A ! A

tel. 0"#\$%&'(a) 0"#\$%&'6119 e-mail: elletipi * libero.it +ito: , , , elletipi.it

1 - .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

2aboratorio 3eotecnico autori44ato con 5ec. n. 6"&\$ del 0&10\$014. art. "9 del 5.-.-.1. #00\$001. /ircolari 6ini+teriali &610\$07 /

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI* I5I I A55ER6ERG (#or' a AS5* 437&' etodo A!			
/ 8 6 6.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !			
/ A97. ! : Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!			
/ A6 -.89 : S2R7 ' 22(00 - 22(50			
/ 8 6 6 SSA:	1066#10	5<! A7A - ! 8V :	1\$1\$10 -1&10119
V ! :A2 A / / .:	0\$1\$10	5A7A / 89S 39A:	061\$10
3 8 - / !7. n&:	0	rev.00 del:	1010119

il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica

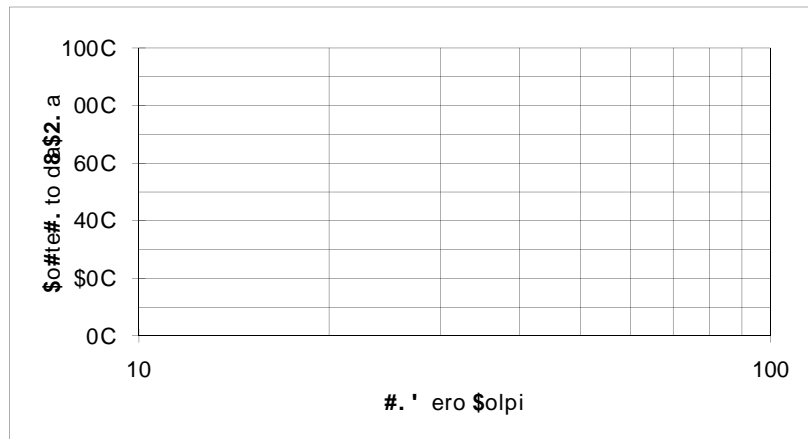
AS- 778 6A/ ! 8S/ 8.-./ 8 5 2 / A6 -.89 :

Sa++ia ' edio 3#e li' osa 4ri4ia

codice cucchiaio: #44' codice bilancia: 400.

	2.6.7 2.@<.58	2.6.7 -2AS7./ 8	< 6.5.7A!
impa+to	1 \$ #	1 \$	
96 colpi			
ma++a umidaF tara >D?			6&6,49
ma++a +eccaF tara >D?			"9\$,4#
acHua contenuta >D?	9 8 9 5 7 ! 6.9A : .2	9 8 9 -2AS7./ 8	04,06
tara >D?			\$#0,\$9
pe+o +ecco >D?			#6\$,14
contenuto d'acHua			\$#,\$C

, ' idit- %at. rale / # 0 231
Li' ite Li2. ido LL 0 #d
Li' ite Plasti\$0 LP 0 #p
I#di\$e Plasti\$0 IP 0 #d



lo Sperimentatore:
dott. ! oberto : ellanova

.l 5irettore del 2aboratorio terre:
dott. Deol. 6a++imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 Ferrara - Italia

tel. 0532 6611 (a) 0532 6119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

- IVA e / codice Fiscale n. 0014600008

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1 Laboratorio 3eotecnico autorizzato con Sec. n. 6 del 08/10/2014, art. 9 del 5-1-1. #000001. / circolari 6 materiali 610/S7 /

ANALISI GRAFICA LO* ESRICA

(per seta di seta e sedi e #taio#e! #or' a A.S.5.* . 422

/ 866.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)

/ A97. ! : Strada Provinciale % 80 - Ca' della Po (RO)

/ A6 -.89 : S2R7 ' 22(00 - 22(50

/ 866 SSA: 1066#10 5< ! A7A - ! 8V : 1\$1\$10 -1\$01\$19

V ! : A2 A / / : 0\$1\$10 5A7A / 89S 39A: 06\$1\$10

3 8 - / ! 7. nG: 0 rev.00 del: 10\$01\$19

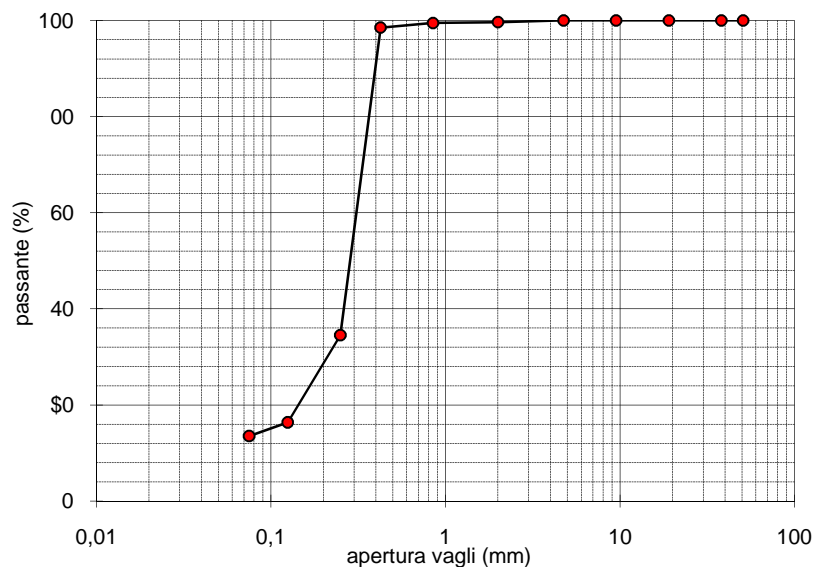
il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica / odici +rumenta4ione: bilancia 400, +tu(a "6&, picnometro 1"1=, den+imetro #40, me+colatore 4#\$.
AS- 778 6A / ! 8S / 8 -. / 8 5 2 / A6 -.89 :

Sa++ia ' edio 3#e li' osa 4ri4ia

codici	valido	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	pa++ante
	>mm?	>D?	>C?	>C?	>C?
"&0	+etaccio	"0,0	0,00	0,00	100,00
"&1	+etaccio	#0,1	0,00	0,00	100,00
"&\$	+etaccio	19,1	0,00	0,00	100,00
"&#	+etaccio	9,"	0,00	0,00	100,00
\$90	+etaccio	4,&"	0,00	0,00	100,00
\$91	+etaccio	\$,0	1,\$9	0,#6	99,64
\$9\$	+etaccio	0,0"0	0,"9	0,16	99,40
\$9#	+etaccio	0,4\$"	#,46	0,96	90,"#
\$0\$	+etaccio	0,\$"0	\$#1,&9	6",40	#4,"\$
\$0#	+etaccio	0,1\$"	6",&0	10,14	16,#0
\$06	+etaccio	0,0&"	10,\$6	\$,0#	1#,"4
	(ondo	49,0"	1#,"4	100,00	0,00
	787A2	#6\$14		φ ma) >mm? I \$,0	

-a++ante e((ettivo +etaccio
0.0&" >D? in areometro

tG /	Tempo >+?	2ettura
#0		
60		
1\$0		
#00		
600		
1\$00		
\$400		
4000		
14400		
06400		
1\$0000		
! apporti Dranulometrici		
	<S / S	<9.
3=.A.A	J 4,&" mm	J \$,00 mm
	0,0C	0,4C
SA : : .A	J 0,0&" mm	J 0,0&" mm
	06," C	06,1C
2.6 8 e A ! 3.22A	K 0,0&" mm	K 0,0&" mm
	1#," C	1#," C



Solu4ione di+perdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. !oberto :ellanova

.l 5irettore del 2aboratorio:
dott. Deol. 6a++imo !omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A ! A

tel. 0 " # \$ % & ' (a) 0 " # \$ % ' 6119 e-mail: elletipi * libero.it +ito: , , , .elletipi.it

- .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1

2aboratorio 3eotecnico autori4ato con 5ec. n. 6 " & \$ del 0&10\$014, art. "9 del 5.-. ! . #00\$001, /ircolari 6ini+teriali &610\$S7 /

SC) E A GE%ERALE EL CA* PIO%E	
/ 8 6 6 . 7 7 9 7 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !	
/ A 9 7 . ! : Strada Pro " i # \$ iale % & 0 - Ca " a # ella Po (RO!	
/ A 6 -. 8 9 : S2R& ' 2 & (0 0 - 2 & (5 0	
/ 8 6 6 S S A : 1066 # % 10	
V ! : A 2 A / / . : 0 \$ \$ % 10	
5 A 7 A / 8 9 S 3 9 A : 0 6 % 1 \$ % 10	
il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica	
bilancia cod. 400 - +tu(a " 6 & - picnometro " 4 "	
alto 2 & (0 0	2 < 9 3 = Z Z A > c m ? : - 3 ! A 5 8 5 . @ < A 2 . 7 A ! : A 3 . @ # / & - # @ #
	5 S / ! . Z . 8 9 : Sabbia (ine con limo e arDilla DriDia
	B naturale > C ? # 1 , 0
	γ rico+tituito > 6 D % m # ? -
	γ +ecco > 6 D % m # ? -
	γ immer+o > 6 D % m # ? -
	poro+itE > C ? -
	indice dei vuoti -
	Drado di +atura4ione > C ? -
	ma++a +peci(ica > 6 D % m # ? -
	- ! 8 V S 3 < . 7
	< miditE 9 aturale - 7 ra++iale < < -
2 imiti AtterberD S. 7 ra++iale / . < -	
3 ran. Setacciatura S. dometria -	
3 ran. Sedimenta4ione - 7 aDlio 5 iretto -	
- e+o di Volume - +pan+ione 2.2. -	
- e+o Speci(ico - 7 ra++iale / icl. F / . 6 . -	
Anali+i / himica - / olonna ! i+onante -	
	7 aDlio 7 or+ionale / icl. -
2 & (5 0 +asso	

lo Sperimentatore:

dott. ! oberto : ellanova

.I 5irettore del 2aboratorio terre:

dott. Deol. 6 a++imo ! omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F ! ! A ! A

tel. 0"#\$%&'(a) 0"#\$%&'6119 e-mail: elletipi * libero.it +ito: , , , elletipi.it

1 - .VA e / odice Fi+cale n. 001&4600#0&

2aboratorio 3eotecnico autori44ato con 5ec. n. 6"&\$ del 0&10\$014. art. "9 del 5.-.1. #00\$001. /ircolari 6ini+teriali &610\$S7 /

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI* I5I I A55ER6ERG (#or' a AS5* 437&' etodo A!			
/ 8 6 6.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !			
/ A97. ! : Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!			
/ A6 -.89 : S2R& ' 2&00 - 2&50			
/ 8 6 6 SSA:	1066#10	5<! A7A - ! 8V :	1\$1\$10 -1&0119
V ! :A2 A / / .:	0\$1\$10	5A7A / 89S 39A:	061\$10
3 8 - / !7. n&:	0	rev.00 del:	100119

il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica

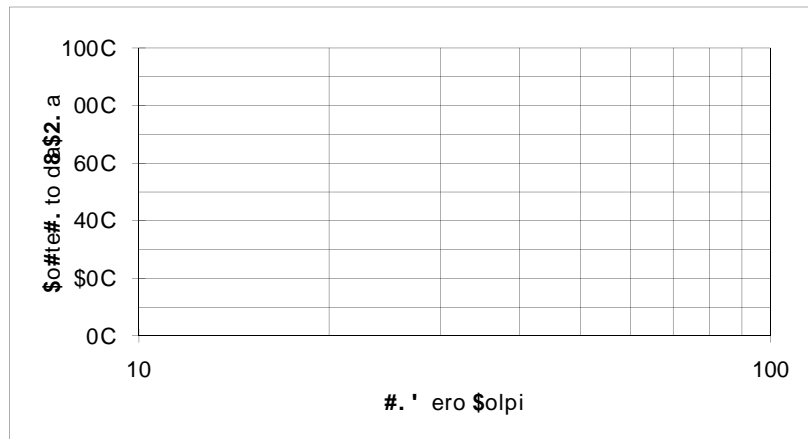
AS- 778 6A/ ! 8S/ 8-. / 8 5 2 / A6 -.89 :

Sa++ia 3#e \$o# li' o e ar4illa 4ri4ia

codice cucchiaio: #44' codice bilancia: 400.

	2.6.7 2.@<.58	2.6.7 -2AS7./ 8	< 6.5.7A!
impa+to	1 \$ #	1 \$	
9& colpi			
ma++a umidaF tara >D?			" " 1,9\$
ma++a +eccaf tara >D?			460,00
acHua contenuta >D?	9 8 9 5 7 ! 6.9A : .2	9 8 9 -2AS7./ 8	91,1\$
tara >D?			1&4,#0
pe+o +ecco >D?			\$06,4\$
contenuto d'acHua			#1,0C

, ' idit- %at. rale / # 0 321
Li' ite Li2. ido LL 0 #d
Li' ite Plasti\$0 LP 0 #p
I#di\$e Plasti\$0 IP 0 #d



lo Sperimentatore:
dott. !oberto :ellanova

.l 5irettore del 2aboratorio terre:
dott. Deol. 6a++imo !omaDnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 Ferrara

tel. 0532 6611 (a) 0532 6119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

- IVA e codice Fiscale n. 0014600008

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

1 Laboratorio 3eotecnico autorizzato con Sec. n. 6 del 08/10/2014, art. 9 del 5-1-1. #001001. / circolari 6 materiali 610/S7 /

ANALISI GRAFICA LO* ESRICA

(per seta di seta e sedi e #taio#e! #or' a A.S.5. . 422

/ 866.77 97 : GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)

/ A97. ! : Strada Provinciale 80 - Ca' della Po (RO)

/ A6 -.89 : S2R& ' 2800 - 2850

/ 866 SSA: 1066#10 5< ! A7A - ! 8V : 1\$1\$10 -1\$01\$19

V ! : A2 A / / : 0\$1\$10 5A7A / 89S 39A: 06\$1\$10

3 8 - / ! 7. nG: 0 rev.00 del: 10\$01\$19

il campione ; +tato con+ervato in va+ca umida termo+tatica / odici +trumenta4ione: bilancia 400, +tu(a "6&, picnometro 1"1=, den+imetro #40, me+colatore 4#\$.
AS- 778 6A / ! 8S / 8 - / 8 5 2 / A6 -.89 :

Sa++ia 3#e \$o# li' o e ar4illa 4ri4ia

codici	valido	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	pa++ante
	>mm?	>D?	>C?	>C?	>C?
"&0	+etaccio	"0,0	0,00	0,00	100,00
"&1	+etaccio	#0,1	0,00	0,00	100,00
"&\$	+etaccio	19,1	0,00	0,00	100,00
"&#	+etaccio	9,"	0,00	0,00	100,00
\$90	+etaccio	4,&"	0,00	0,00	100,00
\$91	+etaccio	\$,0	0,4#	0,1"	99,0"
\$9\$	+etaccio	0,0"0	0,6"	0,\$#	99,6\$
\$9#	+etaccio	0,4\$"	0,0\$	0,\$9	99,#4
\$0\$	+etaccio	0,\$"0	1&,#1	6,04	9#,\$9
\$0#	+etaccio	0,1\$"	&0,90	\$4,&"	#1,46
\$06	+etaccio	0,0&"	#,\$00	11,\$0	4\$,&66
	(ondo	164,\$#	"&,#4	100,00	"&,#4
	787A2	\$06,4\$			0,00
				phi ma) >mm? I \$,"	

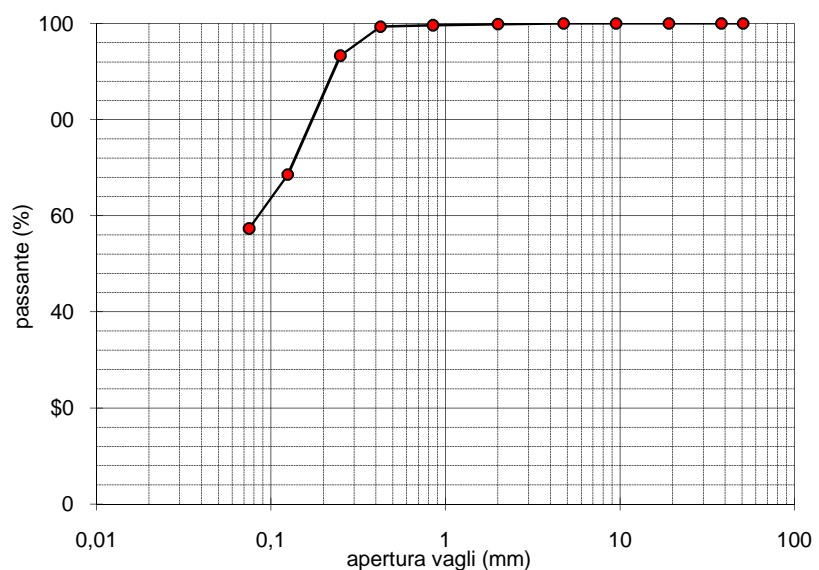
-a++ante e((ettivo +etaccio
0.0&" >D? in areometro

tG /	Tempo >+?	2ettura
#0		
60		
1\$0		
#00		
600		
1\$00		
\$400		
4000		
14400		
06400		
1&\$000		
! apporti Dranulometrici		
	<S / S	<9.
3=.A.A	J 4,&" mm	J \$,00 mm
	0,0C	0,\$C
SA : : .A	J 0,0&" mm	J 0,0&" mm
	4\$,&C	4\$,"C
2.6 8 e A ! 3.22A	K 0,0&" mm	K 0,0&" mm
	"&,#C	"&,#C

Solu4ione di+perdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. !oberto : ellanova

.l 5irettore del 2aboratorio:
dott. Deol. 6a++imo !omaDnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3A m 7,50 - 8,10**

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA: 20/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7,50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 49 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	200	70	DESCRIZIONE: Limo argilloso grigio
			W naturale (%) 32.0
			γ naturale(Mg/m ³) 1.82
			γ secco (Mg/m ³) 1.38
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
8,10 basso	100	40	Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3A m 7,50 - 8,10**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA:

20/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

185.73

185.73

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

541.04

545.23

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.81

1.83

MEDIA (Mg/m³)

=

1.82

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3A m 7,50 - 8,10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

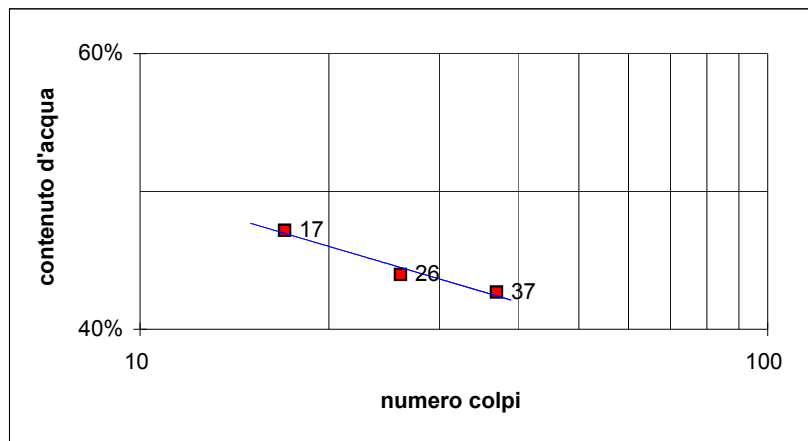
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	26	37			
massa umida+ tara (g)	19.45	19.01	19.17	13.12	12.78	554.21
massa secca+ tara (g)	13.91	13.86	14.08	10.84	10.56	512.58
acqua contenuta (g)	5.54	5.15	5.09	2.28	2.22	41.63
tara (g)	2.17	2.15	2.16	2.21	2.19	382.05
peso secco (g)	11.74	11.71	11.92	8.63	8.37	130.53
contenuto d'acqua	47.2%	44.0%	42.7%	26.4%	26.5%	31.9%

Umidità Naturale	Wn =	32%
Limite Liquido	LL =	45%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3A m 7,50 - 8,10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

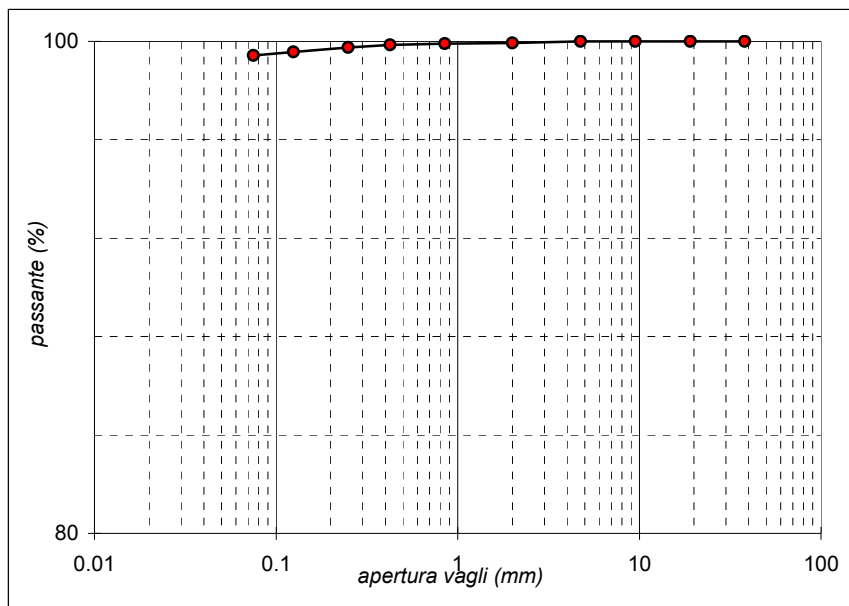
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.08	0.06	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.04	0.03	0.09	99.91
293	setaccio	0.425	0.07	0.05	0.15	99.85
282	setaccio	0.250	0.14	0.11	0.25	99.75
283	setaccio	0.125	0.23	0.18	0.43	99.57
286	setaccio	0.075	0.18	0.14	0.57	99.43
	fondo		129.79	99.43	100.00	0.00
TOTALE			130.53		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 0.6%	> 0,063 mm 0.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 99.4%	< 0,075 mm 99.4%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S3A	m 7,50 - 8,10	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	25200	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	1.36		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.810		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 1.34E-09 m/s

K = 1.34E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3B m 12,00 - 12,60**

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA: 20/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12,00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 35 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
			DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso grigio
			W naturale (%) 26.4
			γ naturale(Mg/m ³) 1.98
			γ secco (Mg/m ³) 1.57
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
			Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
12,60 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3B m 12,00 - 12,60**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA:

20/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

36.37

185.73

ALTEZZA (cm)

2.00

10.00

DIAMETRO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

114.32

572.22

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.98

1.97

MEDIA (Mg/m³)

=

1.98

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3B m 12,00 - 12,60**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

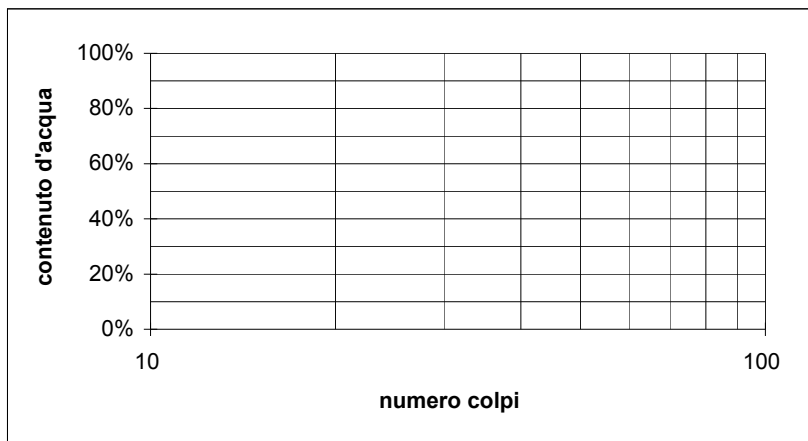
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						507.76
massa secca+ tara (g)						465.63
acqua contenuta (g)						42.13
tara (g)						308.49
peso secco (g)						157.14
contenuto d'acqua						26.8%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	nd
Limite Plastico	LP =	np
Indice Plastico	IP =	nd



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3B m 12,00 - 12,60**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

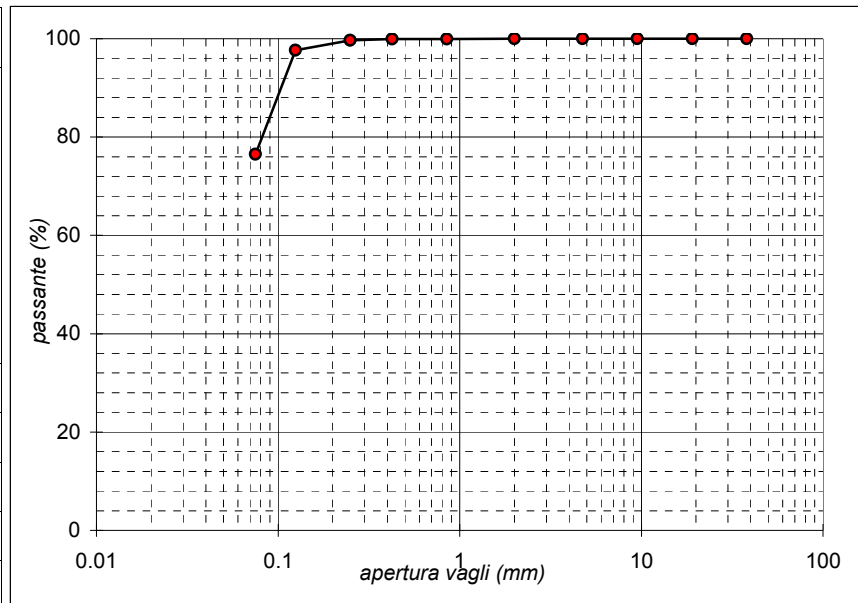
Limo e argilla sabbioso grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.02	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.04	0.03	0.04	99.96
293	setaccio	0.425	0.06	0.04	0.08	99.92
282	setaccio	0.250	0.40	0.25	0.33	99.67
283	setaccio	0.125	3.20	2.04	2.37	97.63
286	setaccio	0.075	33.25	21.16	23.53	76.47
	fondo		120.17	76.47	100.00	0.00
TOTALE			157.14		ϕ max (mm) = 2.4	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 23.5%	> 0,063 mm 23.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 76.5%	< 0,075 mm 76.5%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S3B	m 12,00 - 12,60	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo e argilla sabbioso grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	21.68		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.968		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 6.25E-09 m/s

K = 6.25E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3C m 18,00 - 18,60**

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA: 20/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18,00		P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 62 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	40	12	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso grigio	
			W naturale (%) 24.6	
			γ naturale(Mg/m³) 1.89	
			γ secco (Mg/m³) 1.52	
			γ immerso (Mg/m³) -	
			porosità (%) -	
			indice dei vuoti -	
			grado di saturazione (%) -	
			massa specifica (Mg/m³) -	
			PROVE ESEGUITE	
18,60 basso	40	12	Umidità Naturale	- Trassiale UU -
			Limiti Atterberg	SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura	SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione	- Taglio Diretto -
			Peso di Volume	SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico	- Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica	- Colonna Risonante -
			Permeabilità	SI Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3C m 18,00 - 18,60**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA:

20/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

185.75

185.75

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

558.39

555.07

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.90

1.88

MEDIA (Mg/m³)

=

1.89

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3C m 18,00 - 18,60**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

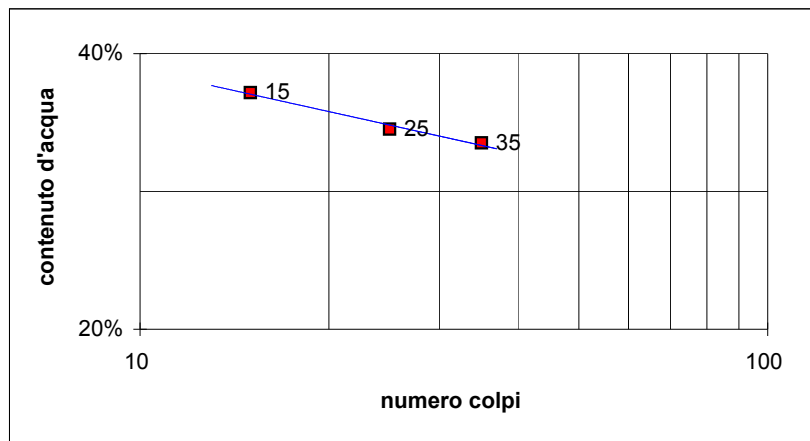
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	25	35			
massa umida+ tara (g)	21.98	23.61	24.23	12.76	13.42	420.46
massa secca+ tara (g)	16.62	18.11	18.70	10.89	11.45	371.40
acqua contenuta (g)	5.36	5.50	5.53	1.87	1.97	49.06
tara (g)	2.20	2.18	2.20	2.18	2.21	173.73
peso secco (g)	14.42	15.93	16.50	8.71	9.24	197.67
contenuto d'acqua	37.2%	34.5%	33.5%	21.5%	21.3%	24.8%

Umidità Naturale	Wn =	25%
Limite Liquido	LL =	35%
Limite Plastico	LP =	21%
Indice Plastico	IP =	14%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3C m 18,00 - 18,60**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 10-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

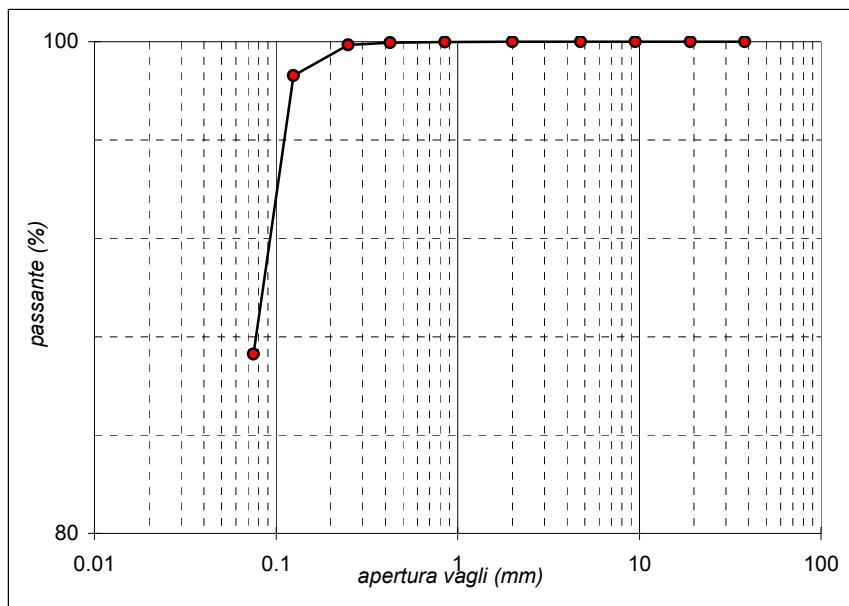
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.02	0.01	0.01	99.99
293	setaccio	0.425	0.05	0.03	0.04	99.96
282	setaccio	0.250	0.20	0.10	0.14	99.86
283	setaccio	0.125	2.47	1.25	1.39	98.61
286	setaccio	0.075	22.38	11.32	12.71	87.29
	fondo		172.55	87.29	100.00	0.00
TOTALE			197.67		ϕ max (mm) = 1.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 12.7%	> 0,063 mm 12.7%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 87.3%	< 0,075 mm 87.3%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S3C	m 18,00 - 18,60	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo e argilla sabbioso grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	0.7		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.898		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 2.02E-10 m/s

K = 2.02E-08 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R1 m 4,00 - 5.00**

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA: 20/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4,00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia medio fine limosa grigia
	W naturale (%) 3.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
5.00 basso	

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R1 m 4,00 - 5.00**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 09 -17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

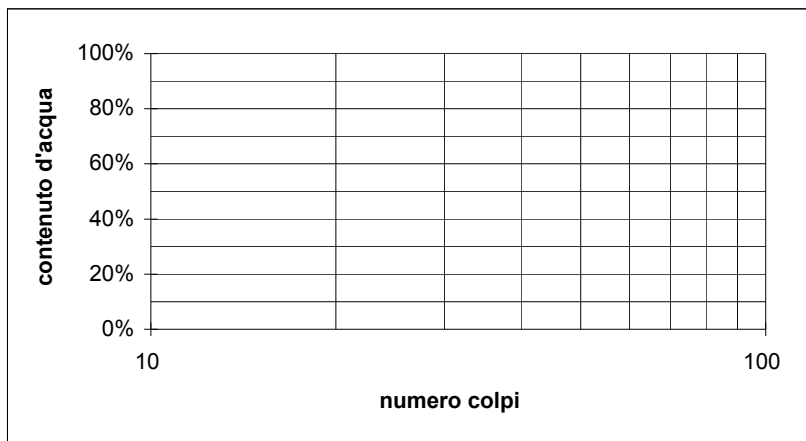
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa grigia

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						866.33
massa secca+ tara (g)						852.39
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		13.94
tara (g)						456.72
peso secco (g)						395.67
contenuto d'acqua						3.5%

Umidità Naturale	Wn =	4%
Limite Liquido	LL =	nd
Limite Plastico	LP =	np
Indice Plastico	IP =	nd



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R1 m 4,00 - 5.00**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 09 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

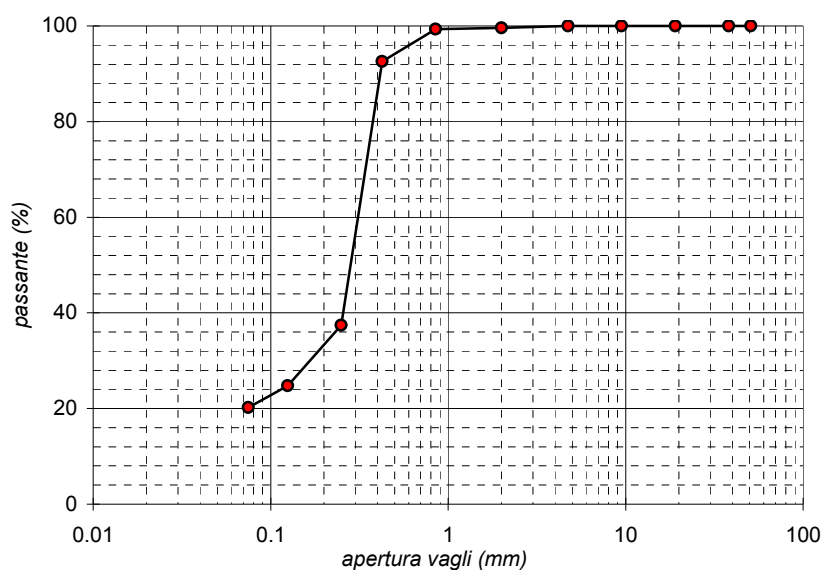
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa grigia

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	1.72	0.43	0.43	99.57
292	setaccio	0.850	0.80	0.20	0.64	99.36
293	setaccio	0.425	26.99	6.82	7.46	92.54
282	setaccio	0.250	218.07	55.11	62.57	37.43
283	setaccio	0.125	50.13	12.67	75.24	24.76
286	setaccio	0.075	18.04	4.56	79.80	20.20
	fondo		79.92	20.20	100.00	0.00
TOTALE			395.67		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	79.8%	79.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	20.2%	20.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

SS&\$ - 3\$# 0% \$& (mm.%: V\ A,,) ('\$ 42556*, *6 - 77100 FERRARA

0832/8611 194: 0832/8611 \$-m(*: '\$03*, ')\$ \$#.0.: <<<.\$"03*0

P IVA \$ C- &\$F* 5(' \$,, . 001! 760038!

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L()-# 0 # " \$-0\$5, 5- (20 #>(0 5-, D\$5, .-68! 2 &\$ 0! /10/2017, (40 8 - &\$ D.P.R. 380/2001, C*5-(' #M* *0\$# "1618/STC

SC* E A GE%ERALE EL CA+ PIO%E

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % &0 - Ca" a# ella Po (RO!

CAMPIONE: S3R2 ' 2()00 - 22)00

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSE" NA: 20/12/18

* 5(m3*, \$? . q 0 5- , . \$ # % 0 *, % . 5(2m"8(0\$#m- . q 05(

) * (, 5\ 5- & 780 - . 024 86! - 3*5, - m\$04 878

alto 2()00	LUN" @E44A /5mB - " RADO DI CUALITA': A" I C3 EC!-3 C3
	DESCRIZIONE: S()) \ \$, \$ 'm- . (/ #/ \
	D , (024 '\$ AE B 21,!
	γ #5- . 0020 AM/ /m ³ E -
	γ . \$55- AM/ /m ³ E -
	γ *mm\$# - AM/ /m ³ E -
	3- # . 01 AE B -
	, &\$ \$ \$%2- 0 -
	/ # &- &* . (024 >*, \$ AE B -
	m(. (. 3\$5*#5(AM/ /m ³ E -
	PROVE ESE" UITE
	Um*801 N(024 \$ - T# . . \ '\$ UU -
	L*m0A0\$#) \$# SI T# . . \ '\$ CIU -
	" # , . S\$Q 55*(024 SI E&- m\$04(-
	" # , . S\$&m\$, Q >*, \$ - T(/ '* D*\$00 -
	P\$. - &*V- '2m\$ - E. 3(, . *, \$ L.L. -
	P\$. - S3\$5*#5- - T# . . \ '\$ C*5'. F C.M. -
	A, ('* *C6*m*5(- C-'-, , (R*-, (, 0\$ -
	T(/ '* T- #*, ('\$ C*5'. -
22)00 , asso	

'- S3\$#m\$, q 0 #5:

&- 0 R-) \$#0 B\$"(, - %

I' D*\$00 #5 &\$ L() - # 0 #* 0\$#5:

&- 0 / \$-'. M(. . *m- R- m(/ , - '*



elletipi s.r.l.

S&S - 35% 0% S& (mm.%: V(A, ,) (' \$ 42556*, * 6 - 77100 FERRARA

0832/8611 194: 0832/8611 \$-m(*: \$" \$03; ") \$# .0 . 0 : << . \$" \$03* 0

= P IVA \$ C- &5\$ F: 5(\$, . 001! 760038!

L() - # 0 # - " \$- 05. 5- (20 #> (0 5- . D\$5. . 68! 2 &\$' 0! /10/2017. (# 0 8 . &\$' D.P.R. 380/2001. C*5- ' (# M*. " 05# " " 1618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+I.I. I A. . ER?ERG (#or' a AS. + 43(&' etodo A!			
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !		
CANTIERE:	Strada Pro"i#\$iale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!		
CAMPIONE:	S3R2 ' 2()00 - 22)00		
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	0 -1! /01/1
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSE" NA:	20/12/18
" EO - CERT. , G 0	#\$%00 &\$':		18/01/1

* 5(m3*, \$? . Q 0 5- . , \$#% 0 * , % . 5(2m%& 05#m- . Q 05(

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia 2#e li' osa 3ri3ia

5- &\$5 52556(* : 37795- &5\$) * (, 5(: 780.

m3(. 0 NG5- '3* m(. . (2m%& F Q # A B m(. . (. \$55(F Q # A B (5J2(5- , 05, 2Q A B Q # A B 3\$. - . \$55- A B 5- , 05, 20 &(5J2(LIMITE LICUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		1011,76
						17, 6
						6,80
						7! 0,! 1
						777,28
						21,! E

- ' idit: %at; rale < # 9 22=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$0 LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$0 IP 9 #d



' - S3\$#m\$, Q 0 #\$:
&- 0 R-) \$#0 B\$'(, - %

I' D*\$00 #&\$' L() - # 0 #- 05#\$:
&- 0 / \$-'. M(. . m- R- m(/ , - '*



elletipi s.r.l.

SS&S \$/ (' \$ \$&- 3\$# 0%: V(A, ,) (' \$ 42556*, * 6 - 77100 FERRARA
0\$. 0832/86! ! 19\$: 0832/8611 \$-m(*: *, +; \$ "03*:0. 0: <<<.\$ "03*:0
P IVA \$ C- &5\$ F* 5('\$, . 001! 760038!

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L()-#0# " \$-0\$ 5- (20 #>>0 5- D\$5... 68! 2 &\$ 0! /10/2017, (40 8 &\$ D.P.R. 380/2001, C*5- 'I #M*: * 0\$# "1 618/STC

A%ALISI GRA% LO+ E. RICA

(per seta\$Siat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S.. +. 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!
CAMPIONE: S3R2 ' 2()00 - 22)00
COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 0 -1! /01/1
VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSE" NA: 20/12/18
" EO - CERT. , G 0 #5\$00 &\$': 18/01/1

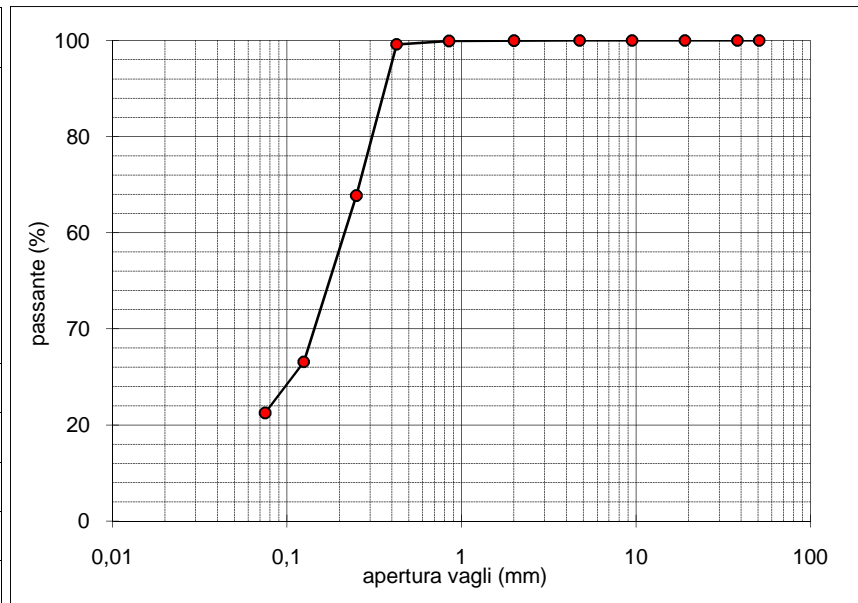
* 5(m3*, \$? . Q 0 5- , . \$ # % 0 * , % . 5(2m% (0#m- . Q 05(C- &5*. 02m\$, Q >*, \$:)*(, 5(780. , 024 86! , 35, - m\$0# 181@ &\$, . m\$0# 378, m\$ 5- ' (0 #5 732.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia 2#e li' osa 3ri3ia

5- &5*	% / %	0(0\$, 20	0(0\$, 20	52m. 0(0	3(. (, 0\$
	AnmE	AE	AE	AE	AE
8! 0	. \$Q 55*	80,8	0,00	0,00	100,00
8! 1	. \$Q 55*	38,1	0,00	0,00	100,00
8! 2	. \$Q 55*	1 ,1	0,00	0,00	100,00
8! 3	. \$Q 55*	,8	0,00	0,00	100,00
2 0	. \$Q 55*	7,1 8	0,00	0,00	100,00
2 1	. \$Q 55*	2,0	0,18	0,07	, 6
2 2	. \$Q 55*	0,880	0,32	0,0!	,8
2 3	. \$Q 55*	0,728	3,13	0,! 0	,18
282	. \$Q 55*	0,280	13 ,! 0	31,78	6! ,! 7
283	. \$Q 55*	0,128	183,82	37,62	33,11
286	. \$Q 55*	0,0! 8	7! ,18	10,61	!! ,80
	+, &-	, 8	22,80	100,00	0,00
TOTALE		777,28		φ m(: AnmBI 2,7	

P(. . (, 0\$ +\$00% . \$Q 55*- 0.0! 8 A B*, (#5- m\$0#		
QGC	T\$m3- AE	L\$02#(
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2700	
	7800	
	17700	
	86700	
	1! 2800	
R(33- #0 / # , 2'- m\$0#5*		
	USCS	UNI
" @AIA	N7,1 8 mm	N2,00 mm
	0,0E	0,0E
SABBIA	N0,0! 8 mm	N0,0! 8 mm
	!! ,8E	!! ,8E
LIMO \$ AR" ILLA	O0,0! 8 mm	O0,0! 8 mm
	22,8E	22,8E



S- '2>*, \$ &: 3\$#5\$, 0\$ 3#53(#Q (' m- m\$, 0

'- S3\$#m\$, Q 0 #5:
&- 0 R-) \$#0 B\$"(, - %

I' D*\$00 #5 &\$' L() - #0 #:-
&- 0 / \$- ' . M(. . *m- R- m(/ , - '*



elletipi s.r.l

S% %. 4% 18) %) mm 8) : V A - - #) (%53667++6" - 88100 FERRARA

1% 0532/567719,) : 0532/5611" %m) % %/34+ (# % 4 / 4 : << % %/34+4

P IVA %C. ' 6%F#6) (%- 00178600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L". 9 1 \$ # % 16- 6) 31 \$ > 1 6 - D" 6 - 6572 ' %07/10/2018,) \$ 5" ' %D P R. 380/2001, C 6. (1 \$ M+ # 1 \$ (+7618/STC

SC) E A GE%ERALE EL CA* PIO%E

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % 80 - Ca" a# ella Po (RO!

CAMPIONE: S3R3 ' 27(00 - 27(50

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC : 866/18

DATA CONSE# NA: 20/12/18

4(6) m4+- %? / 1 1 6. - / % 1 + 8) / 6) 3m+) 16

* 4 - 6 6. ' 880 - / B,) 567 - 4 6. m% 585

alto 27(00	L! N# @E55A /6mB - # RADO DI C! ALITA': A# I C3 EC 7-3 C3
	DESCRIZIONE: S) ** , + % (m. /) 0\$0
	D -) B\$ (%E B 23,3 γ \$6. / 1434. AM0/m³E - γ / 66. AM0/m³E - γ mm%\$. AM0/m³E - 4. \$ / 42 /E B - + ' 6%' %483. 4 - 0\$ ' . ' +) B\$ >+ - %E B - m) /) / 4%6+6) AM0/m³E -
	PROVE ESE# ! ITE ! m+ 42 N) B\$ (%) - T\$ / / %! ! - L m 4+A 11% \$ 80 SI T\$ / / %CI! - # \$ - S% 66+ B\$ SI E' . m% 6\$ - # \$ - S% m% 1 >+ - % - T) 0(+ D- 41 - P% . ' +V. (3m% - E/ 4) - / + - %L L - P% . S4%6+6. - T\$ / / %C-6(F C M - A-) (+C7 m-6) - C. (- -) R+. -) - 1% - T) 0(+ T. \$ + -) (%C-6(-
27(50 +asso	

(. S4% m% 1) 1 \$

' . 11 R. * \$ B% (- . 8)

I(D \$ / 1 \$ %' %L) * . \$ 1 \$ 1 %

' . 11 0% (M) // m. R. m) 0- . (+



elletipi s.r.l

S% %. 4% 14) %) mm 8) : V 3 A- - #) (%53667++6" - 88100 FERRARA

1% 0532/567719,) : 0532/5611" %m) 4 % 14) 4 / 4 : <<< % 14) 4

= P IVA %C. ' 6%F#6) (%- 00178600387

L) . 3 1 \$ # % 16- 6 .) 31 \$ => 1 6 . - D% 6 - 6572 ' % 07/10/2018 .) \$ 5 ' ' % D P R 380/2001 . C 66 . 0 \$ M + # 1 \$ 4 (+7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI* I- I I A-- ER?ERG (#or' a AS- * 43/ &' etodo A!			
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !		
CANTIERE:	Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca" a#ella Po (RO!		
CAMPIONE:	S3R3	' 27(00 - 27(50	
COMMESSA:	18663/18	D! RATA PROVE:	0" -17/01/1"
VERBALE ACC :	866/18	DATA CONSE# NA:	20/12/18
# EO - CERT - G	0	\$%&00 ' %	18/01/1"

46) m4+- %? / 1 1 6 . - / % 88) 1 + 8) / 6) 3m+) 1 \$ n . / 1 16)

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa++ia 2#e li' osa 3ri3ia

6. ' 6%63667 3 + : 38896. ' 6%* 4) - 6 3 : 880

m4) / 1 NG6. (4+ m) / /) 3m+) F 1 \$ AOB m) / /) / % 66) F 1 \$ AOB) 6J3) 6. - 1% 31 AOB 1 \$ AOB 4% . / % 66. AOB 6. - 1% 31 ') 6J3)	LIMITE LIC! IDO			LIMITE PLASTICO		! MIDITA'
	1	2	3	1	2	
	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		105",21
						" 86,18
						113,07
						861,06
						885,08
						23,3E

, ' idit: %at; rale < # 9 23=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$o LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$o IP 9 #d



(. S4%\$m% 1 1 \$%
' . 11 R. * % \$ 1 B%() - . &)

I(D-@/t \$%' %L) * . \$ 1 \$ 1 68%
' . 11 0% (M) // m. R. m) 0- . (+



elletipi s.r.l

S% (%0) (%% . 4% 18) : V A - - #) (%53667+ + 6" - 88100 FERRARA

1% 0532/567719,) : 0532/5611" %m) € + ,. ; % (44+4 / 4 : <<< % (44+4

P IVA %C. ' 6%F#6) (%- 00178600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= U' . \$ 1 \$ # % 1% 6- 6) 31 \$ >) 1 6 - D% 6 - 6572' % 07/10/2018,) \$ 5' ' % D P R 380/2001, C 6- 0 \$ M+ + 1% 47618/STC

A%ALISI GRA% LO* E- RICA

(per seta\$Siat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S.- .* . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % 80 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S3R3 ' 27(00 - 27(50

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 0" -17/01/1"

VERBALE ACC: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

EO - CERT - G 0 \$%00' % 18/01/1"

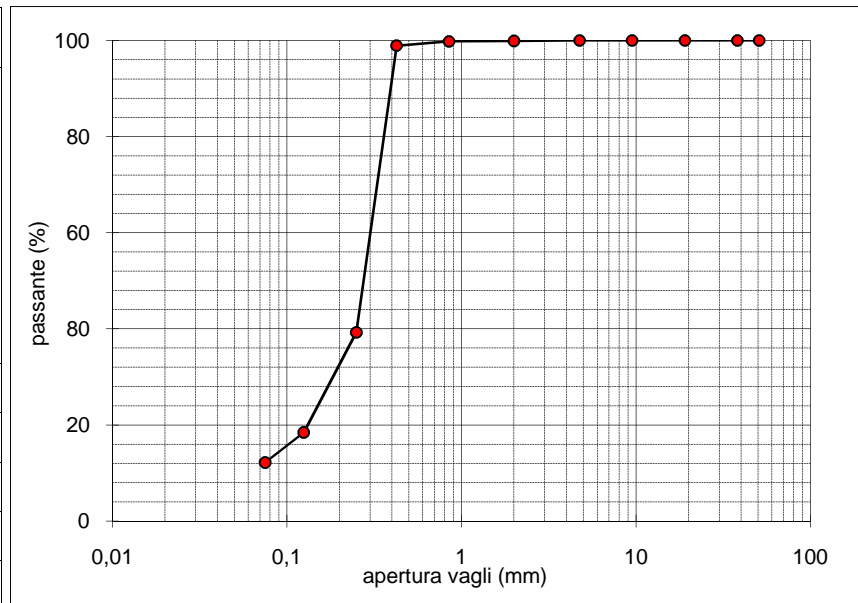
46) m4+-%? / 1 1 6. - / % 1 + 8) / 6) 3m+) 1% m. / 1 16) C. ' 6+ / 63m% 1 >+ - % * 4) - 6+ 880, / B,) 567, 46-. m% 151 @ ' % / m% 388, m% 6. 0 1 \$%832

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa++ia 2#e li' osa 3ri3ia

6. ' 6-	8) 0(+	1) 1% 31	1) 1% 31	63m 1) 11	4) / /) - 1%
	AnmE	AE	AE	AE	AE
570	/ % 66+	50,8	0,00	0,00	100,00
571	/ % 66+	38,1	0,00	0,00	100,00
572	/ % 66+	1",1	0,00	0,00	100,00
573	/ % 66+	",5	0,00	0,00	100,00
2" 0	/ % 66+	8,75	0,00	0,00	100,00
2" 1	/ % 66+	2,0	0,87	0,10	"", "0
2" 2	/ % 66+	0,850	0,87	0,10	"", ,81
2" 3	/ % 66+	0,825	8,30	0,8"	"8,"2
282	/ % 66+	0,250	28",33	5",65	60,73
283	/ % 66+	0,125	101,08	20,83	81,56
286	/ % 66+	0,075	30,33	6,25	87,81
	.. - ' .	5",18	12,1"	100,00	0,00
TOTALE		885,08		φ m) : AnmBI 2,6	

P) / /) - 1% %, % 1% / % 66+			
0 075 AOB+) \$ % m% \$			
1GC	Tm4. AE	L% 13\$	
	30		
	60		
	120		
	300		
	600		
	1200		
	2800		
	8800		
	18800		
	86800		
	172800		
R) 44. \$+0\$ - 3(m% 66+			
! SCS ! NI			
# @AIA	N8,75 mm	N2,00 mm	
	0,0E	0,1E	
SABBIA	N0,075 mm	N0,075 mm	
	87,8E	87,7E	
LIMO %AR# ILLA	O0,075 mm	O0,075 mm	
	12,2E	12,2E	



S. (3>+ - %' + 4% % 1% 4\$) \$ 1) (m. m% 1

(. S4% \$ m% 1) 1 \$
' . 11 R. * % \$ 1 B% () - . 8)

I(D-@/1 \$%' %L) * . \$ 1 \$:
' . 11 0% (M) // m. R. m) 0- . 4



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R4 m 28,00 - 28,50**

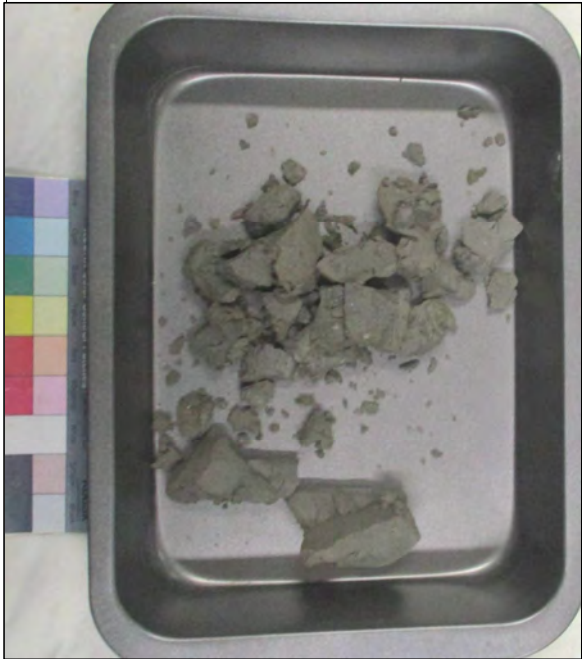
COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA: 20/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 28,00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso grigio scuro
	W naturale (%) 34.9
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
28,50 basso	

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R4 m 28,00 - 28,50**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

09-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18

DATA CONSEGNA:

20/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

136.93

137.21

ALTEZZA (cm)

7.63

7.62

DIAMETRO (cm)

3.84

3.84

MASSA LORDA (g)

296.15

296.57

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.81

1.81

MEDIA (Mg/m³)

=

1.81

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R4 m 28,00 - 28,50**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 09-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

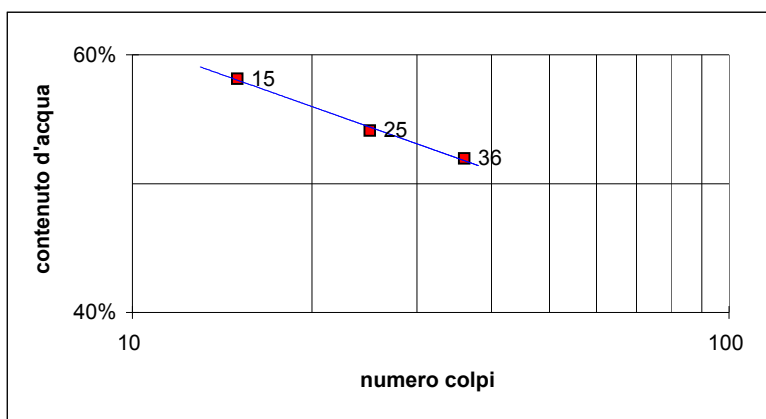
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	25	36			
massa umida+ tara (g)	19.71	19.62	20.98	12.95	12.84	910.35
massa secca+ tara (g)	13.25	13.51	14.56	10.56	10.46	792.97
acqua contenuta (g)	6.46	6.11	6.42	2.39	2.38	117.38
tara (g)	2.14	2.22	2.20	2.17	2.20	456.66
peso secco (g)	11.11	11.29	12.36	8.39	8.26	336.31
contenuto d'acqua	58.1%	54.1%	51.9%	28.5%	28.8%	34.9%

Umidità Naturale	Wn =	35%
Limite Liquido	LL =	54%
Limite Plastico	LP =	29%
Indice Plastico	IP =	25%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S3R4 m 28,00 - 28,50**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 09-17/01/19

VERBALE ACC.: 866/18 DATA CONSEGNA: 20/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

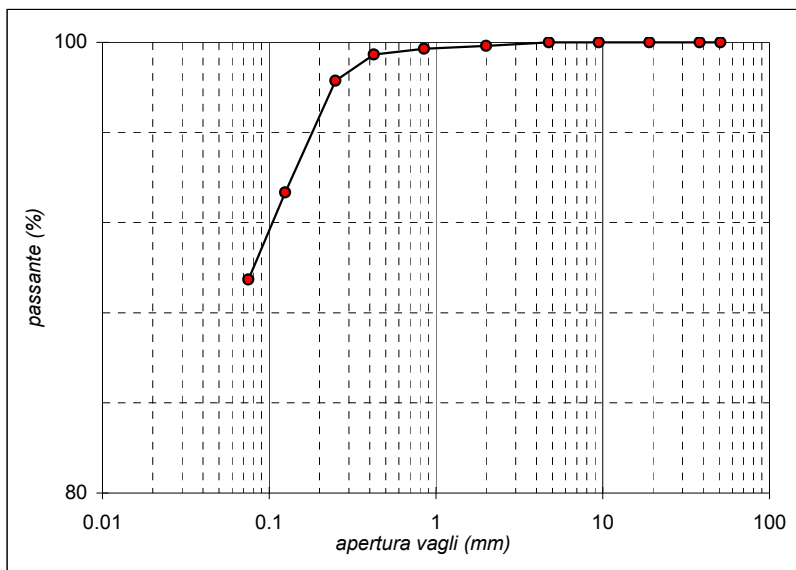
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso grigio scuro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.52	0.15	0.15	99.85
292	setaccio	0.850	0.43	0.13	0.28	99.72
293	setaccio	0.425	0.86	0.26	0.54	99.46
282	setaccio	0.250	3.92	1.17	1.70	98.30
283	setaccio	0.125	16.67	4.96	6.66	93.34
286	setaccio	0.075	12.98	3.86	10.52	89.48
	fondo		300.93	89.48	100.00	0.00
TOTALE			336.31		ϕ max (mm) = 2.6	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Letture
20	30	32.0
20	60	30.0
20	120	29.0
20	300	25.0
20	600	21.0
20	1200	20.0
20	2400	18.0
20	4800	13.0
20	14400	11.0
21	86400	7.0
21	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	10.5%	10.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	89.5%	89.5%

Soluzione disperdente preparata al momento



Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S3R4	m 28,00 - 28,50	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo e argilla sabbioso grigio scuro**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	76.3	diametro(mm):	38.4
A : area del provino (mm ²):	1155		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	1.19		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.808		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 4.45E-10 m/s

K = 4.45E-08 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4A m 1,50 - 2,10**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA: 10/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 1,50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 37 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	-	-	DESCRIZIONE: Sabbia con limo grigia e marrone
			W naturale (%) 16.9
			γ naturale(Mg/m ³) 1.86
			γ secco (Mg/m ³) 1.59
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
			PROVE ESEGUITE
2,10 basso	-	-	Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4A m 1,50 - 2,10**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

14/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA:

10/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo grigia e marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

137.10

137.10

ALTEZZA (cm)

7.64

7.64

DIAMETRO (cm)

3.84

3.84

MASSA LORDA (g)

302.21

300.76

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.87

1.86

MEDIA (Mg/m³)

=

1.86

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4A m 1,50 - 2,10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 14/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18 DATA CONSEGNA: 10/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

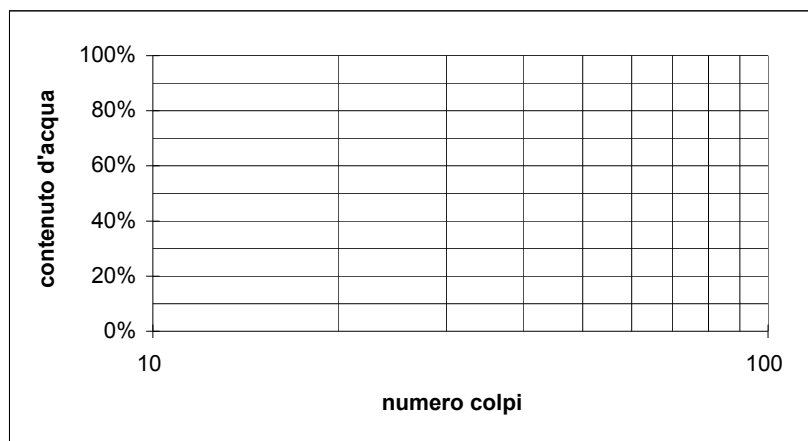
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo grigia e marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1130.58
massa secca+ tara (g)						1055.63
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		74.95
tara (g)						614.89
peso secco (g)						440.74
contenuto d'acqua						17.0%

Umidità Naturale	Wn =	17%
Limite Liquido	LL =	nd
Limite Plastico	LP =	np
Indice Plastico	IP =	nd



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4A m 1,50 - 2,10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 14/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18 DATA CONSEGNA: 10/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

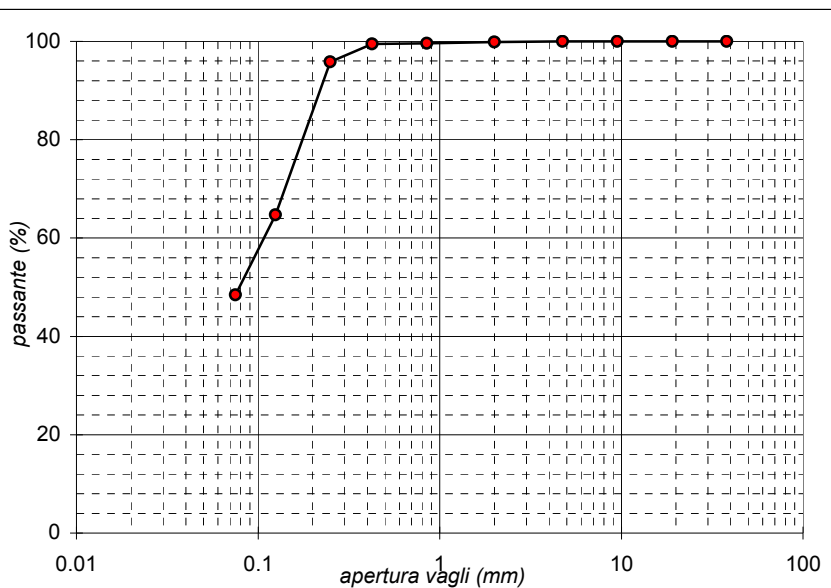
Sabbia con limo grigia e marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.66	0.15	0.15	99.85
292	setaccio	0.850	0.99	0.22	0.37	99.63
293	setaccio	0.425	0.66	0.15	0.52	99.48
282	setaccio	0.250	16.00	3.63	4.15	95.85
283	setaccio	0.125	137.29	31.15	35.30	64.70
286	setaccio	0.075	71.65	16.26	51.56	48.44
	fondo		213.49	48.44	100.00	0.00
TOTALE			440.74		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 51.6%	> 0,063 mm 51.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 48.4%	< 0,075 mm 48.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S4A	m 1,50 - 2,10	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	14/12/18 -17/01/19
VERBALE ACC.:	839/18	DATA CONSEGNA:	10/12/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Sabbia con limo grigia e marrone**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	76.4	diametro(mm):	38.4
A : area del provino (mm ²):	1155		
t : tempo (s):	43200	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	25		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.872		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 1.87E-08 m/s

K = 1.87E-06 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4B m 19,50 - 20,10**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA: 10/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 19,50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 60 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	100	30	DESCRIZIONE: Sabbia fine limoso argilloso grigio con resti conchigliari
			W naturale (%) 26.9
			γ naturale (Mg/m ³) 1.90
			γ secco (Mg/m ³) 1.50
			γ immerso (Mg/m ³) -
			porosità (%) -
			indice dei vuoti -
			grado di saturazione (%) -
			massa specifica (Mg/m ³) -
	100	40	PROVE ESEGUITE
			Umidità Naturale - Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Permeabilità SI Taglio Torsionale Cicl. -
20,10 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4B m 19,50 - 20,10**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

14/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA:

10/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fine limoso argilloso grigio con resti conchigliari

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

185.65

185.65

ALTEZZA (cm)

10.00

10.00

LATO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

557.89

560.91

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.89

1.91

MEDIA (Mg/m³)

=

1.90

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4B m 19,50 - 20,10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 14/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18 DATA CONSEGNA: 10/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

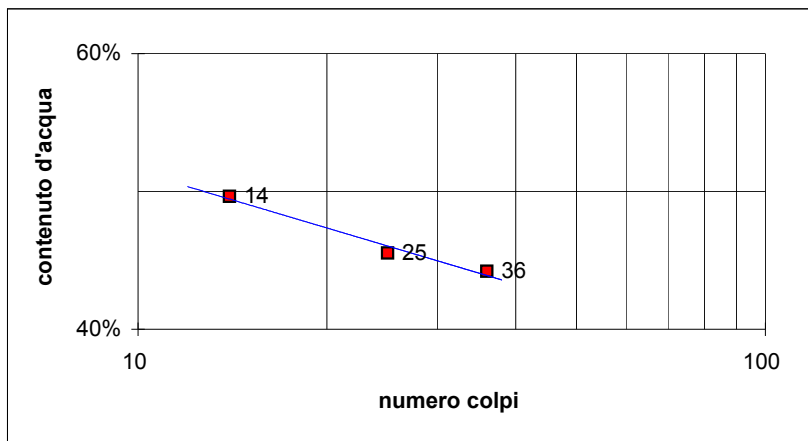
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fine limoso argilloso grigio con resti conchigliari

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	25	36			
massa umida+ tara (g)	20.99	21.39	22.74	12.72	13.05	780.73
massa secca+ tara (g)	14.77	15.38	16.44	10.60	10.84	679.57
acqua contenuta (g)	6.22	6.01	6.30	2.12	2.21	101.16
tara (g)	2.24	2.18	2.19	2.26	2.23	308.31
peso secco (g)	12.53	13.20	14.25	8.34	8.61	371.26
contenuto d'acqua	49.6%	45.5%	44.2%	25.4%	25.7%	27.2%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	46%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	20%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4B m 19,50 - 20,10**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 14/12/18 - 17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18 DATA CONSEGNA: 10/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

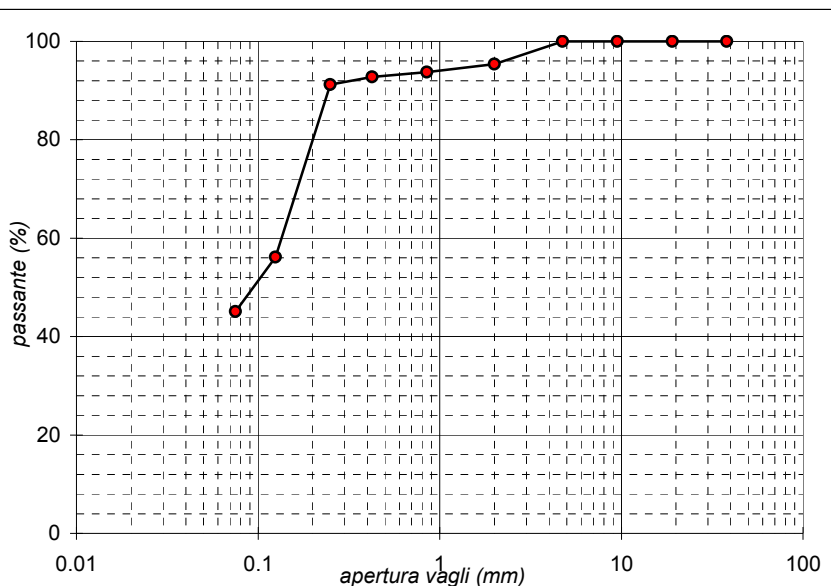
Sabbia fine limoso argilloso grigio con resti conchigliari

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	17.21	4.64	4.64	95.36
292	setaccio	0.850	5.90	1.59	6.22	93.78
293	setaccio	0.425	3.65	0.98	7.21	92.79
282	setaccio	0.250	5.92	1.59	8.80	91.20
283	setaccio	0.125	130.04	35.03	43.83	56.17
286	setaccio	0.075	41.12	11.08	54.90	45.10
	fondo		167.42	45.10	100.00	0.00
TOTALE			371.26		ϕ max (mm) = 2.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	31.0
20	120	30.0
20	300	28.0
20	600	25.0
20	1200	24.5
20	2400	22.0
20	4800	20.0
20	14400	17.0
20	86400	13.0
20	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 4.6%
SABBIA	> 0,075 mm 54.9%	> 0,063 mm 50.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm 45.1%	< 0,075 mm 45.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S4B	m 19,50 - 20,10	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	14/12/18 - 17/01/19
VERBALE ACC.:	839/18	DATA CONSEGNA:	10/12/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Sabbia fine limoso argilloso grigio con resti conchigliari**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1965		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	16.21		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.894		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 4.67E-09 m/s

K = 4.67E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

S&(&+4&%0' , &(, mm.' , : V* A / / * ,)&53667'*,6 - 44100 FERRARA

0&). 053"/56##189 : 053"/5611 &-m, * &))&04*)*. &%.'0 1'0: <<<.&))&04*.'0

P IVA & C+('6&F'16,)&/ . 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L...+%0-% \$ &+0&6' 6+ , 30-%>, 0- 6+ / D&6 / . 65#" (&)0#/'0" 014, , %0 5 (&)D.P.R. 380/" 001, C'%+)%M7 '10&%]'#618/STC

SC* E A GE%ERALE EL CA+ PIO%E	
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
CANTIERE:	Strada Pro"i#\$iale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!
CAMPIONE:	S4R' (4)50 - 5)00
COMMESSA:	18663/18
VERBALE ACC.:	83 /18
DATA CONSE\$ NA:	10/1" /18
γ 6, m4+ / & ? 10 0- 6+ / 18%, 0- ' ' , 16, 3m' , 0&%n+10 06, . ' , / 6' , 6+ (. 480 - 10&9 56# - 4'6 / +m&0% 545	
alto 4)50	L! N\$ @E55A /6mB - \$ RADO DI C! ALITA': A\$I C3 EC #-3 C3
	DESCRISIONE: L'm+ & , %'), (& +)m&/ 0& 1, . . *+1*
	D / , 0&%)& /Æ B 4" ,6 γ %6+1003'0+AM- /m³E - γ 1&66+ AM- /m³E - γ *mm&%+ AM- /m³E - 4+%1'02 /Æ B - */ ('6& (&' 3+0' - - %/ (+ * 1, 0&%>*+ / & /Æ B - m, 11, 14&6'96, AM- /m³E -
	PROVE SE\$! ITE ! m' ('02 N, 0&%)& - T%11* ,)& ! ! - L'm'0' A0&%&% SI T%11* ,)& CII! - \$ %/ . S&Q 66* , 0&% SI E(+m&0% - \$ %/ . S&('m&/ Q >*+ / & - T, -)*+ D'%&0+ - P&1+ (*V+)3m& - E14, / 1*+ / & L.L. - P&1+ S4&6'96+ - T%11* ,)& C'6). F.C.M. - A / ,)'1* C7'm'6, - C+)+ / / , R'1+ / , / 0& - T, -)*+ T+%*+ / ,)& C'6). -
5)00 , asso	

)+ S4&%m&/ Q 0-%&
(+00 R+. &%0- B&), / +' ,

I) D'%&0+-%& (&) L, . +-%0+-%+ 0&%&:
(+00 - &+). M, 11'm+ R+m, - / +)*



elletipi s.r.l.

S& & +48%0', & , mm.' , : V*, A/ / * ,)& 53667'*, 6 - 44100 FERRARA

0&). 053"/56##189 : 053"/5611 &-m, '): &)&04*, '): &%.'0 1'0: <<<.&)&04*.'0

= P IVA & C+('6& F'16,)&/ . 001#460038#

L...+&%0*+ \$ S&0&6/ '6+ , 39*%>, 0- 6+ / D&6. / . 65#* (&) 0#/'0" 014...%0 5 (&) D.P.R. 380/" 001. C*%6+, %M7' 1(8%)' #618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+ I. I I A. . ER>ERG (#or(a AS. + 43' &(etodo A!

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % &0 - Ca"a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R' (4)50 - 5)00

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 0" -1#/'01/1

VERBALE ACC.: 83 /18 DATA CONSE\$ NA: 10/1" /18

\$EO - CERT. / G 0 %&'.00 (&); 18/01/1

'6, m4*+ / &? 1Q 0- 6+ / 1&%, 0- ' / ', 16, 3m' (, 0&9&+1Q 06,

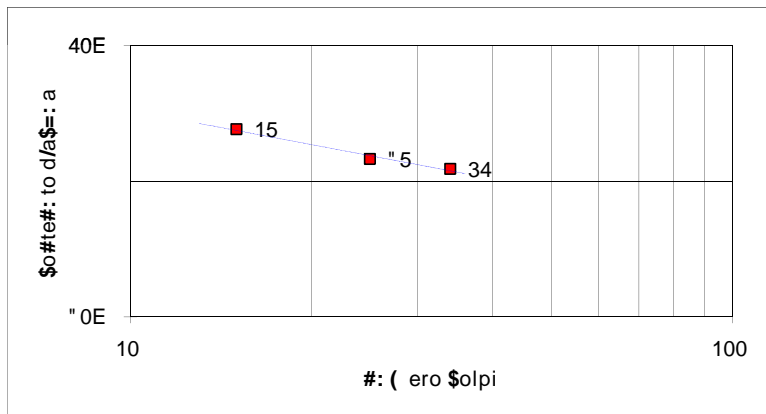
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Li(o e ar2illa de, ol(e#te sa, , iosi

6+('6& 63667*, '+: 34486+('6&. ') / 6' : 480.

	LIMITE LIC! IDO			LIMITE PLASTICO		! MIDITA'
	1	"	3	1	"	
'm4, 10+	15	" 5	34	13,05	1" ,#3	855,56
NG6+4*	" 0,38	36," 8	" " ,6	10,	10,#1	#14,1#
m, 11, 3m' (, F Q % A B	15,#6	" 8,08	1#,85	" ,06	" ,0"	141,3
m, 11, 1&66, F Q % A B	4,6"	8," 0	4,84	" ,3	" ,1#	381, 6
, 6J3, 6+ / 0&/ 3Q A B	" ,11	" ,18	" , " 0	8,#6	8,54	33" , " 1
Q % A B	13,65	" 5, 0	15,65	" 3,5E	" 3,#E	4" ,6E
4&1+ 1&66+ A B	33,8E	31,#E	30, E			
6+ / 0&/ 3Q+ (' , 6J3,						

- (idit9 %at: rale ; # 8 43<
Li(ite Li=: ido LL 8 32<
Li(ite Plasti\$ o LP 8 24<
I#di\$e Plasti\$ o IP 8 &<



)+ S4&%m&/ Q 0- %&:
(+00 R+. &%0 B&)), / '+',

I) D*%00*%& (&) L, . +&%0- %&%&:
(+00 - &+). M, 11'm+ R+m, - / +)'



elletipi s.r.l.

S& (&)& , & (& +48%0' , : V' , A / / * ,)& 53667' * , 6 - 44100 FERRARA
(&). 053' /56##189 : 053' /5611 &-m, ' : ' 9+; &))&04*0 10- : <<< (&))&04*0
P IVA & C+ ('6& F*16,)& / . 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L...+%0%- \$ &+(06/ '6+ .30%-> 0-6+ / D&6 / .65#* (&)0#10" 014...%5 (&)D.P.R.380/"001.C*6+)%M' 100% '1#618/STC

A%ALISI GRA% LO+ E. RICA

(per seta\$\$iat: ra e sedi(e#ta?io#el #or(a A.S.. +. 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % &0 - Ca#a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R' (4)50 - 5)00

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 0" -1# /01/1

VERBALE ACC.: 83 /18 DATA CONSE\$ NA: 10/1" /18

\$ EO - CERT. / G 0 %' .00 (&): 18/01/1

76, m4+ / & ? 1Q 0-6+ / 18%, 0-7 ' , 16, 3m(, 0&#m+1Q 06, C+('6*100m& / Q >+ / & . ') / 6' , 480, 1089 56#, 46 / +m&0% 151@ (& / 1'm&0% 348, m&16+), 0-%& 43" .

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

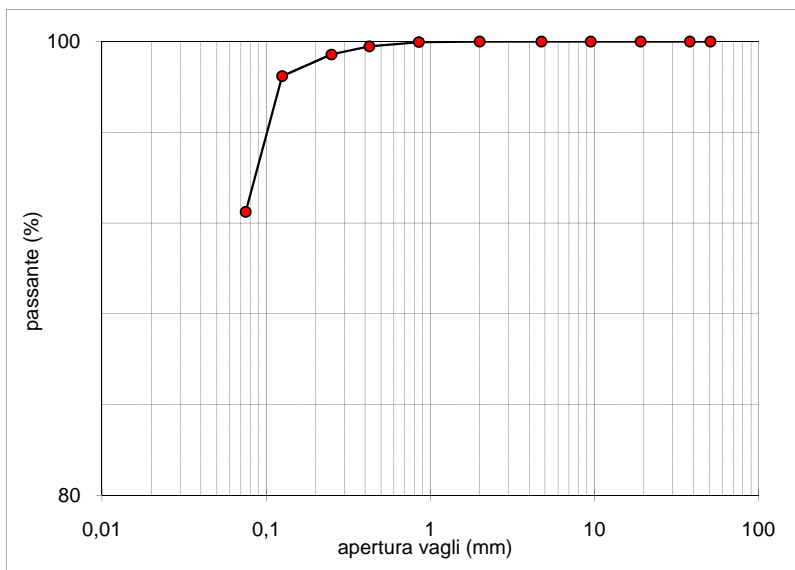
Li(o e arZilla de, ol(e#te sa, , iosi

6+('6"	' , -)+ AnnE	0%00/ 30+	0%00/ 30+	63m. 0%00	4, 11, / 0&
5#0	1&Q 66*+ 50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
5#1	1&Q 66*+ 38,1	0,00	0,00	0,00	100,00
5#"	1&Q 66*+ 1 ,1	0,00	0,00	0,00	100,00
5#3	1&Q 66*+ ,5	0,00	0,00	0,00	100,00
" 0	1&Q 66*+ 4,#5	0,00	0,00	0,00	100,00
" 1	1&Q 66*+ ",0	0,00	0,00	0,00	100,00
" "	1&Q 66*+ 0,850	0,08	0,0"	0,0"	, 8
" 3	1&Q 66*+ 0,4" 5	0,6"	0,1	0," 1	,#
" 8"	1&Q 66*+ 0," 50	1," 0	0,36	0,5#	,43
" 83	1&Q 66*+ 0,1" 5	3,15	0, 5	1,5"	8,48
" 86	1&Q 66*+ 0,0#5	1 , 0	5,	#,51	",4
	9+ / (+	30#," 6	" ,4	100,00	0,00
TOTALE		33" , " 1		φ m, : AnnBI 0,	

P, 11, / 0& 8980' + 1&Q 66*+ 50,0"	
0.0#5 A B' , %&+m&0%	
00C	T&m4+ AE L&00%
" 0	30 3",0
" 0	60 30,0
" 0	1" 0 " ,0
" 0	300 " 5,0
" 0	600 " 1,0
" 0	1" 00 " 0,0
" 0	" 400 18,0
" 0	4800 13,0
" 0	14400 11,0
" 1	86400 #,0
" 1	1#" 800 6,0
44+%0 - %/ 3)+m&0%*	
! SCS ! NI	
\$ @AIA	N 4,#5 mm N" ,00 mm
	0,0E 0,0E
SABBIA	N 0,0#5 mm N 0,063 mm
	#,5E #,5E
LIMO & AR\$ ILLA	O 0,0#5 mm O 0,0#5 mm
	" ,5E " ,5E

S+)3>+ / (& '14& %& 0& 4%4 , %0 ,)m+m& / 0-

+ S4&#m& / Q 0-%:
(+0 R+ . &0- B&)), / +' ,



l) D*00-% (&) L, . +%0-%+:
(+0 - &+). M, 11'm+ R+m, - / +)*

elletipi s.r.l!


S&(&/ 5&%Q' * &(* mm!' *: V,* A. . ,+*)&64778,. ,, 6" - 44100 FERRARA

0532/567719-0: 0532/5611" &-m*,); &))&05,;),+&%!,0 1,0 : <<<(!&))&05,!,0

P IVA & C/ (,7&F,17*)& . ! 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= *+/%0% \$ & 07.7/ *40 %>*0 7/. D&7! ! 6572 (&)07/10/2014, *%0 5" (&)D!P!R! 380/2001, C,%/ *%M.. 10&%) 7618/STC

SC) E A GE%ERALE EL CA* PIO%E					
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !				
CANTIERE:	Strada Pro"i#\$iale % &0 - Ca"a#ella Po (RO!				
CAMPIONE:	S4R2 ' 7(50 - &(00				
COMMESSA:	18663/18				
VERBA E ACCI:	83"/18				
DATA CONSE\$ NA:	10/12/18				
),7* m5/. &? 10 Q 7/. 1&%* Q ,, '* 17* 4m,(* Q&n/ 10 Q7* +),'. 7,* 7/(! 480 - 10!-* 567 - 5,7./ m&Q% 545					
alto 7(50		#N\$ @E66A A7mB - \$ RADO DI C#A ITA': A\$I C3 EC 7-3 C3			
		DESCRI6IONE: S* ++, *- .& (&+ /)m& Q&),m/ 1* 2%2,*			
		D . * Q%)& Æ B 25,8 γ %d/ 10Q,0 AM2/m³E - γ 1&77/ AM2/m³E - γ ,mm&%/ AM2/m³E - 5/ %1,Q Æ B - ,, (,7& (&, ' 4/ Q - 2%(/ (, 1* Q%>/ . & Æ B - m* 11* 15&7,-,7* AM2/m³E -			
		PROVE ESE\$ #ITE # m,(,Q N* Q%)& - T%11,*)&## - ,m,Q AQQ%&&2 SI T%11,*)&C!# - \$ %. ! S&Q 77,* Q% SI E(/ m&Q% - \$ %. ! S&(,m& σ>/ . & - T*2)/ D,%&Q - P&1/ (, V/)4m& - E15*. 1/ . & !! - P&1/ S5&7,-,7/ - T%11,*)&C,7)! F C!M! - A. *),1, C8,m,7* - C/ y . . * R,1/ . *. Q& - T*2)/ T/ %/, . *)&C,7)! -			
&(00 +asso					

Y S5&%m& 0 0 %&
(/ 00 R/ +&% 0 B&))* ./ ' *

1) D, & O' & (&) * + / % O' % & % &:
(/ O 2 & /)! M* 11, m/ R/ m* 2. /),



elletipi s.r.l!

S&(/ 5&%Q' * &(*mm!' *: V,* A. . ,+*)&64778,, 6" - 44100 FERRARA

Q& 0532/567719-*: 0532/5611" &-m*): &)&Q5,,),+&%!0 1,0 : <<(!&)&Q5,!0

= P IVA &C/ (,7&F,17")&. ! 00174600387

*/+/%Q % \$&/Q&7/7/ *4Q %>*Q 7/ . D&7/ . ! 6572 (& 07/10/2014. *Q 5" (& D!PIR! 380/2001. C.%/)' %M...1Q&%) 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI* I-I I A-- ER?ERG (#or' a AS- * 43/ &' etodo A!

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % &Q - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R2 ' 7(50 - &(00

COMMESSA: 18663/18 D# RATA PROVE: 02 -17/01/1"

VERBA E ACCI: 83"/18 DATA CONSE\$ NA: 10/12/18

\$ EO - CERT! . G 0 %& !00 (&): 18/01/1"

.)7* m5/ . & ? 10 Q 7/ . 1&%* Q .. ' * 17* 4m.(* Q&%n/ 10 Q7*

ASPETTO MACROSCOPICO DE CAMPIONE:

Sa++ia 2#e de+ol' e#te li' osa 3ri3ia

7/ (,7&74778,* / : 34497/ (,7&+.)* . 7,* : 480!

,m5* 1Q NG7/)5, m* 11* 4m,(* F Q % A&B m* 11* 1&77* F Q % A&B * 7J4* 7/ . Q& 4Q A&B Q % A&B 5&1/ 1&77/ A&B 7/ . Q& 4Q (' * 7J4*	IMITE IC#IDO			IMITE P ASTICO		#MIDITA'
	1	2	3	1	2	
						817,42
						710,01
	NON DETERMINABI E			NON P ASTICO		107,41
						2" 2,8"
						417,12
						25,8E

, ' idit: %at; rale < # 9 20=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$o LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$o IP 9 #d



Y S5&%n& Q Q %&:
(/ Q R/ +&%Q B&))' . / '*

I) D,%&Q %& (&) * +/ %Q % Q&%&:
(/ Q 2&/)! M* 11,m/ R/ m* 2. /),



elletipi s.r.l.

S& (& %2* & & / 5&%Q' *: V, * A. . ,+* & 64778, . , 6" - 44100 FERRARA
&) 0532/567719-*: 0532/5611" &-m* ,): . - / ; &)&05, !,0 1,0 : <<<1&)&05, !,0
P IVA & C/ (,7&F,17* & . ! 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= *+ / %0 % \$ & (&7, 7/ *40 %>0 7/ . D&71 . ! 6572 (&)07/10/2014, *9 5" (&)DIPIRI 380/2001, C: %7/ *%M...10&%) 7618/STC

A%ALISI GRA% LO* E- RICA

(per seta\$Siat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S.- .* . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % &0 - Ca"a#ella Po (RO!
CAMPIONE: S4R2 ' 7(50 - &00
COMMESSA: 18663/18 D#RATA PROVE: 02 -17/01/1"
VERBA E ACCI: 83" /18 DATA CONSE\$NA: 10/12/18
\$EO - CERT! . G 0 %& !00 (&): 18/01/1"

)7* m5/ . & ? 10 0 7/ . 18&% 0 .. ' * 17* 4m, (* &%m/ 10 07* C/ (,7, 104m& 0 > / . & +) * 7* 480, 104-* 567, 5,7. / m&0% 151 @ (& 1,m&0% 348, m&17/) * 0 %& 432!

ASPETTO MACROSCOPICO DE CAMPIONE:

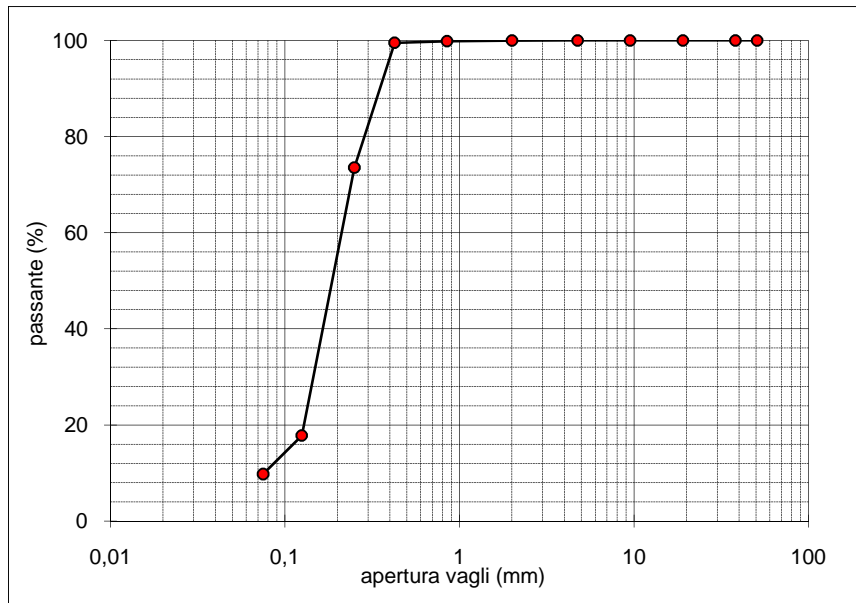
Sa++ia 2#e de+ol' e#te li' osa 3ri3ia

7/ (,7,	' *2)/	0%0& 40	0%0& 40	74m! 0%0	5*11* . &
	AnmE	Æ E	Æ E	Æ E	Æ E
570	1&0 77/	50,8	0,00	0,00	100,00
571	1&0 77/	38,1	0,00	0,00	100,00
572	1&0 77/	1" ,1	0,00	0,00	100,00
573	1&0 77/	" ,5	0,00	0,00	100,00
2" 0	1&0 77/	4,75	0,00	0,00	100,00
2" 1	1&0 77/	2,0	0,0"	0,02	" " ,8
2" 2	1&0 77/	0,850	0,55	0,13	" " ,85
2" 3	1&0 77/	0,425	1,34	0,32	" " ,53
282	1&0 77/	0,250	108,36	25," 8	26,45 73,55
283	1&0 77/	0,125	232,52	55,74	82,20 17,80
286	1&0 77/	0,075	33,42	8,01	" 0,21 " ,7"
	- / . (/	40,84	" ,7"	100,00	0,00
TOTAL E		417,12		φ m*: AnmBI 2,2	

P* 11* . & &-&0 / 1&0 77/		
0!075 ÆB, . *% / m&0%		
QGC	T&m5/ ÆE	&004%
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
R* 55/ % 2%. 4/ m&0/ ,		
	# SCS	# NI
\$ @AIA	N 4,75 mm	N 2,00 mm
	0,0E	0,0E
SABBIA	N 0,075 mm	N 0,075 mm
	" 0,2E	" 0,2E
IMO & AR\$ I A	O 0,075 mm	O 0,075 mm
	" ,8E	" ,8E

S/)4> / . & (,15&%& & 5&%5*0 *) m/ m& 0

Y S5&%m& 0 0 %&:
(/ 00 R/ +&90 B&) * . / ' *



l) D, %00 % (&) *+ / %0 % :
(/ 00 2& /) M* 11,m/ R/ m* 2. / ,



elletipi s.r.l.

S& (&-5&%2' * &(*mm.' *: V,* A/ / ,+*)&64778/ ,, 6 - 44100 FERRARA

2&). 053"/56##19.*: 053"/5611 &-m* ,&))&25,,)+&%.,2 0,2 : <<<.&))&25,,2

P IVA & C- (.7&F,07*)& / . 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L+-%2 % \$ &-2&7/ 7- *42%>2 7-/ D&7/ / . 65# (&)0#10"/014,*2&5 (&)D.P.R. 380"/001,C%-Y %M/ ,0&%) #618/STC

SC* E A GE%ERALE EL CA+ PIO%E

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#&iale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R3 ' (0)50 - (()00

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 83 /18

DATA CONSE\$ NA: 10/1"/18

,)7* m5,- / & ? 02 2 7-/ 0&%* 2 / ' * 07* 4m,(* 2&%n- 02 27*

+ ,j" / 7,* 7- (. 480 - 024,* 56# - 5,7/ - m&2% 545

alto

(0)50

L! N\$ @E66A A7mB

\$ RADO DI C! ALITA': A\$ I C3

EC #-3 C3

DESCRIZIONE:

S* ++,* m&(- ,-/ &),m- 0* 1%a,*

D / * 24%)& AE B

" 3,5

γ %7- 0224,2 AM1/m³E

-

γ 0&77- AM1/m³E

-

γ ,mm&%0- AM1/m³E

-

5- %0,2& AE B

-

/ (,7& (&,' 4- 2

-

1%(- (, 0* 24%>,- / & AE B

-

m* 00* 05&7,,7* AM1/m³E

-

PROVE ESE\$! ITE

! m,(,2 N* 24%)&

-

T%00,*)& ! !

-

L,m,2 A2&%&%

SI

T%00,*)& C!

-

\$ %/ . S&2 77,* 24%

SI

E(- m&2%

-

\$ %/ . S&(-m&/ 2 >,- / &

-

T* 1),- D,%22

-

P&0- (, V-)4m&

-

E05*/ 0,- / & L.L.

-

P&0- S5&7,,7-

-

T%00,*)& C,7). F C.M.

-

A/ *)0, C8,m,7*

-

C-) / / * R,0- / * / 2&

-

T* 1),- T- %0,- / *)& C,7).

-

(()00

, asso

- S5&%m&/ 2 2 %&

(-22 R- +&%2 B&))*/ - ' *

l) D,%22 %& (&) L* +- %2 %& 2&%&

(-22 1&-). M* 00,m- R- m* 1/ -),



elletipi s.r.l.

S& (& - 5&%2' * & (* mm.' *: V,* A/ / ,+*)& 64778/ , 6 - 44100 FERRARA

2&). 053"/56##19.*: 053"/5611 &-m*): &)&25,,),+&%.,2 0,2 : <<<.&)&25,,2

= P IVA & C- (,7& F,07*)& / . 001#460038#

L*+ %2 % \$ & 2&7/ 7- * 42 %>*2 7- / D&7 / . 65#* (&)&0#10/" 014. *%2 5 (&)&D.P.R. 380/" 001. C.%-)' %M/ 02&%) #618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+I.I I A. . ER?ERG (#or' a AS. + 43(&' etodo A!			
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !		
CANTIERE:	Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!		
CAMPIONE:	S4R3 ' (0)50 - (())00		
COMMESSA:	18663/18	D! RATA PROVE:	0" -1#/01/1
VERBALE ACC.:	83 /18	DATA CONSE\$ NA:	10/1"/18
\$ EO - CERT. / G	0	%& .00 (&):	18/01/1

.)7* m5,- / & ? 02 2 7- / 0&%*2 / ' * 07* 4m,(* 2&%n- 02 27*

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia ' edio 2#e li' osa 3ri3ia

7- (,7& 74778,*,- : 34497- (,7&+,* / 7,* : 480.

,m5* 02 NG7- 5, m* 00* 4m,(* F 2 % AB m* 00* 0&77* F 2 % AB * 7J4* 7- / 2&/ 42 AB 2 % AB 5&0- 0&77- AB 7- / 2&/ 42 (* 7J4*	LIMITE LIC! IDO	LIMITE PLASTICO	! MIDITA'
	1 " 3	1 "	
	NON DETERMINABILE	NON PLASTICO	886,65 # 4,61 ",04 403,06 3 1,55 " 3,5E

- ' idit: %at; rale < # 9 24=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$o LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$o IP 9 #d



- S5&%n&/ 2 2 %&:
(- 2 R- +&%2 B&))' / - ' *

I) D,%&22 %& (&)&L*+ - %2 % 2&%&:
(- 22 1&-). M* 00,m- R- m* 1/ -),



elletipi s.r.l.

S& (& %1* & & - 5&%2' *: V,* A / ,+*)& 64778/ , 6 - 44100 FERRARA

2&). 053" /56##19.*: 053" /5611 & m*,: / .- : &)&25,,2 0,2 : <<< .&)&25,,2

P IVA & C- (,7& F,07*)& / . 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+-%2% \$&-2&/ 7- *42%>2 7- / D&7 / . 65#* (&)0# /10" 014.* 2& 5 (&)D.P.R. 380/" 001.C.%-Y%M / .02&%) .#618/STC

A%ALISI GRA% LO+ E. RICA

(per seta\$Siat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S.. .+ . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R3 ' (0)50 - ()00

COMMESSA: 18663/18 DI RATA PROVE: 0" -1# /01/1

VERBALE ACC.: 83 /18 DATA CONSE\$ NA: 10/1" /18

\$EO - CERT. / G 0 %& .00 (&): 18/01/1

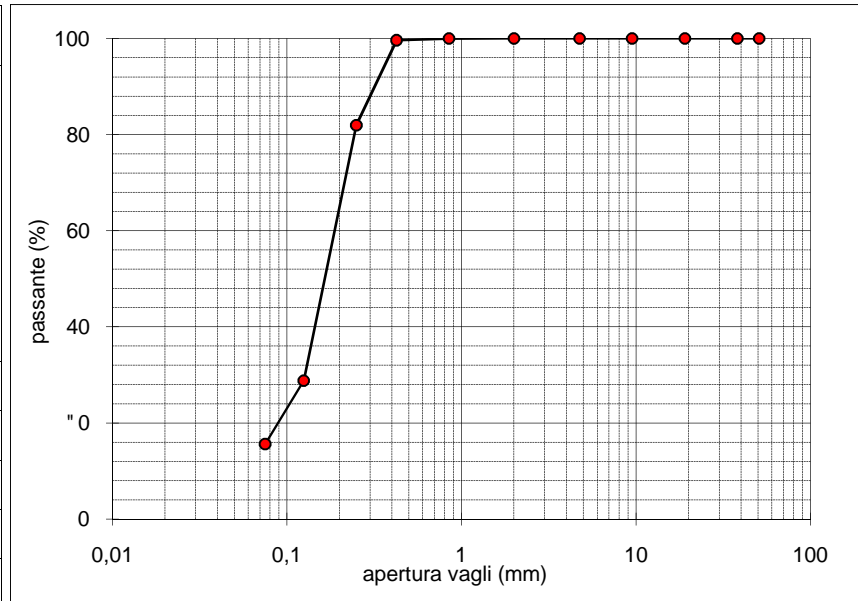
,) 7* m5,- / & ? 02 2 7- / 0&%* 2 / ' * 07* 4m,(* 2&#m- 02 27* C- (,7, 024m&/ 2 >,- / & +) / 7,* 480, 024.* 56#, 5,7/ - m&2% 151 @ (& / 0,m&2% 348, m&07-) * 2 %& 43* .

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia ' edio 2#e li' osa 3ri3ia

7- (,7,	' * 1),-	2%2&/ 42	2%2&/ 42	74m. 2%2	5* 00" / 2&
	AnmE	Æ E	Æ E	Æ E	Æ E
5#0	0&2 77,-	50,8	0,00	0,00	100,00
5#1	0&2 77,-	38,1	0,00	0,00	100,00
5#"	0&2 77,-	1 ,1	0,00	0,00	100,00
5#3	0&2 77,-	,5	0,00	0,00	100,00
" 0	0&2 77,-	4,#5	0,00	0,00	100,00
" 1	0&2 77,-	",0	0,00	0,00	100,00
" "	0&2 77,-	0,850	0,05	0,01	,
" 3	0&2 77,-	0,4" 5	1,4"	0,36	,6"
" 8"	0&2 77,-	0," 50	6 ,15	1#,66	18,04
" 83	0&2 77,-	0,1" 5	" 08,1"	53,15	#1,1
" 86	0&2 77,-	0,0#5	51,#0	13," 0	84,3
	- / (-	61,11	15,61	100,00	0,00
TOTALE		3 1,55		φ m* : AnmBI 0,	

P* 00" / 2& & .&2' - 0&2 77,- 0.0#5 AIB/ * %&- m&2%			
ZGC	T&m5- AOE	L&224%	
	30		
	60		
	1" 0		
	300		
	600		
	1" 00		
	" 400		
	4800		
	14400		
	86400		
	1#" 800		
R* 55- 2 1%/ 4)- m&2&2,			
	! SCS	! NI	
\$ @AIA	N 4,#5 mm	N",00 mm	
	0,0E	0,0E	
SABBIA	N0,0#5 mm	N0,0#5 mm	
	84,4E	84,4E	
LIMO & AR\$ ILLA	O0,0#5 mm	O0,0#5 mm	
	15,6E	15,6E	



S-)4>,- / & (,05&%&/ 2& 5&%5* 2*) m- m&/ 2

- S5&%m&/ 2' 2 %&:
(- 22 R- +&%2 B&)) * / - ' *

I) D,%22 % (&) L*+- %2 %& :
(- 22 1&-). M* 00,m- R- m* 1/ -),



elletipi s.r.l.

S& (&-5&%Q' * &(*mm.' *: V,* A/ / ,+*)&64778/ ,, 6 - 44100 FERRARA

0&). 053"/56##19.": 053"/5611 &-m* ,&)&05,,),+&%,0 1,0 : <<<.&)&05,,0

P IVA & C- (.7&F,17*)&/ . 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+ %0 % \$ &- 0&7/ 7- *40 %>*9 7-/ D&7/ . 65#* (&)0#10"/014,*%0 5 (&)D.P.R. 380"/001, C%-Y %M/ ,10&%) #618/STC

SC* E A GE%ERALE EL CA+ PIO%E	
COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !
CANTIERE:	Strada Pro"i#siale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!
CAMPIONE:	S4R4 ' (3)50 - (4)00
COMMESSA:	18663/18
VERBALE ACC.:	83 /18
DATA CONSE\$ NA:	10/1"/18
)7* m5,- / & ? 10 0 7- / 18%* 0 / ' * 17* 4m,(* 0&%n- 10 07* +,j" / 7,* 7- (. 480 - 10&.* 56# - 5,7/ - m&0% 545	
alto (3)50	L! N\$ @E66A A7mB - \$ RADO DI C! ALITA': A\$I C3 EC #-3 C3
	DESCRIZIONE: S* ++,* m&(- ,-/ & (&+-)m&/ 0&),m- 1* 2%2,*
	D / * 0&%)& A& B " 6,# γ %7- 100&,0 AM2/m³E - γ 1&77- AM2/m³E - γ ,mm&%- AM2/m³E - 5- %1,0& A& B - / (,7& (&,' 4- 0 - 2%(- (, 1* 0&%>,- / & A& B - m* 11* 15&7,,7* AM2/m³E -
	PROVE ESE\$! ITE ! m,(,0& N* 0&%)& - T%11,*)& ! ! - L,m,0 A0&%&2 SI T%11,*)& C! ! - \$ %/ . S&0 77,* 0&% SI E(- m&0% - \$ %/ . S&(,m&/ 0 >,- / & - T* 2),- D,%&0 - P&1- (, V-)m& - E15* / 1,- / & L.L. - P&1- S5&7,,7- - T%11,*)& C,7). F.C.M. - A/ *) ,1, C8,m,7* - C-)- / / * R,1- / * / 0& - T* 2),- T- %&,- / *)& C,7). -
(4)00 , asso	

- S5&%m&/ 0 0 %&
(- 00 R- +&% 0 B&)* / - ' *

l) D,%&0 %& (&) L* +- %0 % 0&%&
(- 00 2&-). M* 11,m- R- m* 2/ -),



elletipi s.r.l.

S& (& - 5&%Q' * & (* mm.' *: V,* A/ / ,+*)& 64778/ , 6 - 44100 FERRARA

Ø). 053"/56##19.*: 053"/5611 &-m*): &)&Q5,,),+&%.,0 1,0 : <<<.&)&Q5,,0

= P IVA & C- (,7& F,17*)& / . 001#460038#

L*+ %Q % \$ &- Ø&7/ 7- * 4Q %> 0 7- / D&7 / . 65#* (&)0#10/" 014. *%Q 5 (&)D.P.R. 380/" 001.C.%-)' %M/ .1Ø&%) .#618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI+I.I I A.. ER?ERG (#or' a AS. + 43(&' etodo A!

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % &Q - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R4 ' (3)50 - (4)00

COMMESSA: 18663/18 D! RATA PROVE: 0" -1#/01/1

VERBALE ACC.: 83 /18 DATA CONSE\$ NA: 10/1"/18

\$ EO - CERT. / G 0 %& .00 (&): 18/01/1

.)7* m5,- / & ? 10 0 7- / 1&%* 0 / ' * 17* 4m,(* Ø&%n- 10 Q7*

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa, , ia ' edio 2#e de, ol' e#te li' osa 3ri3ia

7- (,7& 74778,*,- : 34497- (,7&+,* / 7,* : 480.

	LIMITE LIC! IDO	LIMITE PLASTICO	! MIDITA'
,m5* 10 NG7-)5, m* 11* 4m,(* F Ø % ÆB m* 11* 1&77* F Ø % ÆB * 7J4* 7- / Ø&/ 40 ÆB Ø % ÆB 5&1- 1&77- ÆB 7- / Ø&/ 40 (' * 7J4*	1 " 3 NON DETERMINABILE	1 " NON PLASTICO	#44, 1 63#,14 10#,,# " 33,66 403,48 " 6,#E

- ' idit: %at; rale < # 9 27=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$ò LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$ò IP 9 #d



- S5&%n&/ Ø 0 %&:
(- Ø R- +&% Ø&))' / - ' *

I) D,%&Ø %& (&) L*+ - %Q % Ø&%&:
(- Ø 2&-). M* 11,m- R- m* 2/ -),



elletipi s.r.l.

S& (&)2* & (& - 5& %Q' *: V, * A / / ,+*)& 64778/ , 6 - 44100 FERRARA

Q, 053" /56##19.*: 053" /5611 & m* ,): / .- : &)& 05,, 0 1,0 : <<< .&)& 05,, 0

P IVA & C- (,7& F,17*)& / . 001#460038#

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+- %0 % \$ &- Q7/ 7- * 40 %> 0 7- / D&7, / .65# (&)0# /10" 014, * 9 5 (&)D.P.R. 380/ 001, C.%- Y% M / ,10& %) ,#618/STC

A%ALISI GRA% LO+ E. RICA

(per seta\$ \$iat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S.. .+ . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i# \$iale % 80 - Ca" a# ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R4 ' (3)50 - (4)00

COMMESSA: 18663/18 D! RATA PROVE: 0" -1# /01/1

VERBALE ACC.: 83 /18 DATA CONSE\$ NA: 10/1" /18

\$ EO - CERT. / G 0 %& .00 (&): 18/01/1

,) 7* m5,- / & ? 10 0 7- / 18& % 0 / ' * 17* 4m, (* Q& m- 10 Q7* C- (,7, 104m& / 0 >,- / & +) / 7,* 480, 104,* 56#, 5,7/ - m& 0% 151 @ (& / 1,m& 0% 348, m& 17-) * 0 % 43* .

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

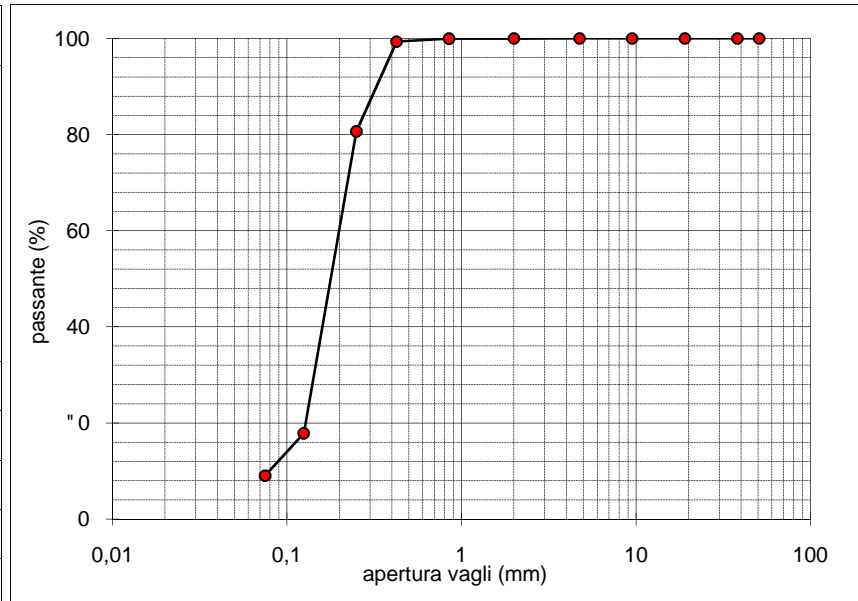
Sa, , ia ' edio 2#e de, ol' e#te li' osa 3ri3ia

7- (,7,	' * 2),-	0% 0& / 40	0% 0& / 40	74m. 0% 0	5* 11* / Q&
	AnmE	A& E	A& E	A& E	A& E
5#0	1& 0 77,-	50,8	0,00	0,00	100,00
5#1	1& 0 77,-	38,1	0,00	0,00	100,00
5#"	1& 0 77,-	1 ,1	0,00	0,00	100,00
5#3	1& 0 77,-	,5	0,00	0,00	100,00
" 0	1& 0 77,-	4,#5	0,00	0,00	100,00
" 1	1& 0 77,-	",0	0,11	0,03	, #
" "	1& 0 77,-	0,850	0,05	0,01	, 6
" 3	1& 0 77,-	0,4" 5	",4	0,6"	,34
" 8"	1& 0 77,-	0," 50	#5,4#	18,#0	1 ,36
" 83	1& 0 77,-	0,1" 5	" 53,33	6", #	8",15
" 86	1& 0 77,-	0,0#5	35,5#	8,8"	0, 6
	- / (-	36,46	,04	100,00	0,00
TOTALE		403,48		φ m* : AnmBl "	,8

P* 11* / Q& & .& 00' - 1& 0 77,- 0.0#5 A& B/ * %&- m& 0%			
QGC	T& m5- A& E	L& 004%	
	30		
	60		
	1" 0		
	300		
	600		
	1" 00		
	" 400		
	4800		
	14400		
	86400		
	1#" 800		
R* 55- % 2% / 4)- m& 0% , ! SCS ! NI			
\$ @AIA	N4,#5 mm	N",00 mm	
	0,0E	0,0E	
SABBIA	N0,0#5 mm	N0,0#5 mm	
	1,0E	0, E	
LIMO & AR\$ ILLA	O0,0#5 mm	O0,0#5 mm	
	,0E	,0E	

S-)4>,- / & (,15& %& / Q& 5% 5* 0" *) m- m& / 0

)- S5& %m& / 0 0 %&:
(- 00 R- +& % 0 B&) * / - ' *



l) D,% 00 % (&) L*+- % 0 % :
(- 00 2&-). M* 11,m- R- m* 2/ -),



elletipi s.r.l

S& (& - 5&%2' * &(*mm' *: V,* A/ / ,+*)&64778/ ,, 6! - 44100 FERRARA

2) 053#/567719.*: 053#/5611! &-m* ,; &))25,,)+&% ,2 0,2 : <<< &))25, ,2

P IVA & C- (.7&F,07*)&/ 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L+-%2 % \$ &-2&7/ 7- *42%>*2 7-/ D&7 / 657# (&07/10/#014,*25! (&)D P R 380/#001,C%-Y %M/ ,02&%) 7618/STC

SC+E A GE%ERALE EL CA, PIO%E

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#siale % &0 - Ca" a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R5 ' () *50 - (7*00

COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC : 83! /18

DATA CONSE\$ NA: 10/1#/18

,)7* m5,- / & ? 02 2 7- / 0&%* 2 / ' * 07* 4m,(* 2&%n- 02 27*

+ ,j' / 7,* 7- (480 - 02!.* 567 - 5,7/ - m&2% 545

alto () *50	L" N\$ @E66A A7mB - \$ RADO DI C" ALITA': A\$ I C3 EC 7-3 C3
	DESCRIZIONE: S* ++,* m&(- , / &),m- 0* 1%a ,*
	D / * 2!%)& Æ B 17,7 γ %7- 022! ,2 AM1/m³E - γ 0&77- AM1/m³E - γ ,mm&%0- AM1/m³E - 5- %0,2 Æ B - / (,7& (& , ' 4- 2 - 1%(- (, 0* 2!%)>,- / & Æ B - m* 00* 05&7,,7* AM1/m³E -
	PROVE ESE\$ " ITE " m,(,2 N* 2!%)& - T%00,*)& " - L,m,2 A2&%&% SI T%00,*)& CI" - \$ %/ S&2 77,* 2!% SI E(- m&2% - \$ %/ S&(- ,m&/ 2 >,- / & - T* 1),- D,%22 - P&0- (, V-)m& - E05* / 0,- / & L L - P&0- S5&7,,7- - T%00,*)& C,7) F C M - A/ *)0, C8,m,7* - C-) / / * R,0- / * / & - T* 1),- T- %0,- / *)& C,7) -
(7*00 - asso	

- S5&%m&/ 2 2 %&

(- 22 R- +&%2 B&))' / - ' *

l) D,%22 %& (&) L* +- %2 %& 2&%&

(- 22 1&-) M* 00,m- R- m* 1/ - ,)



elletipi s.r.l

S& (&-5&%2' * &(*mm ' *: V,* A/ / ,+*)&64778/ , 6! - 44100 FERRARA

28) 053#/567719.*: 053#/5611! &-m*): 8))&25,,),+&% ,2 0,2 : <<< 8))&25, ,2

= P IVA & C- (,7&F,07*)&/ 00174600387

!"+-%2% \$&-287/- *42%>*2 7-/ D&7 / 657# (&)07/10/#014, *25! (&)D P R 380/#001, C.%-)%M/ ,028%) 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LI, I/I I A// ER?ERG (#or' a AS/ , 43(&' etodo A!			
COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !			
CANTIERE: Strada Pro"i#\$iale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!			
CAMPIONE: S4R5 ' () *50 - (7*00			
COMMESSA:	18663/18	D" RATA PROVE:	0# -17/01/1!
VERBALE ACC :	83! /18	DATA CONSE\$ NA:	10/1#/18
\$ EO - CERT / G	0	%& 00 (&):	18/01/1!

,)7 m5,- / & ? 02 2 7- / 0&%*2 / ' * 07* 4m,(* 28%*- 02 27*

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sa- - ia ' edio 2#e li' osa 3ri3ia

7- (,7&74778,*,- : 34497- (,7&+,)* / 7,* : 480

,m5* 02 NG7-)5, m* 00* 4m,(* F 2 % AB m* 00* 0&77* F 2 % AB *7J4* 7- / 28/ 42 AB 2 % AB 5&0- 0&77- AB 7- / 28/ 42 (*7J4*	LIMITE LIC" IDO		LIMITE PLASTICO	" MIDITA'
	1	#	1	#
	NON DETERMINABILE		NON PLASTICO	
				1174,77
				10! ! ,8!
				74,88
				676,38
				4#3,51
				17,7E

. ' idit: %at; rale < # 9 (&=
Li' ite Li>; ido LL 9 #d
Li' ite Plasti\$o LP 9 #p
I#di\$e Plasti\$o IP 9 #d



- S5&%n&/ 2 2 %&:
(- 2 R- +&%2 B&))*/ - ' *

I) D,%&22 %& (&) L* +-%2 % 28%&:
(- 2 1&-) M* 00,m- R- m* 1/ - ,



elletipi s.r.l

S& (&1* & (& - 5&%2' *: V,* A / ,+*)& 64778/ , 6! - 44100 FERRARA

2) 053#/567719.*: 053#/5611! &m*): / .- : 8))825, 2 0,2 : <<< 8))825, 2

P IVA & C- (,7&F,07*)&/ 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

= L*+-%2% \$&-2&/7- *42%>2 7-/ D&7 / 657# (&)07/10/#014.*%5! (&)DPR 380/#001.C.%Y%M/ 02&%) 7618/STC

A%ALISI GRA% LO, E/ RICA

(per seta\$Siat; ra e sedi' e#ta@#e! #or' a A.S./ , . 422

COMMITTENTE: GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (P !

CANTIERE: Strada Pro"i#Siale % 80 - Ca"a#ella Po (RO!

CAMPIONE: S4R5 ' () *50 - (7*00

COMMESSA: 18663/18 D" RATA PROVE: 0# -17/01/1!

VERBALE ACC: 83! /18 DATA CONSE\$ NA: 10/1#/18

\$EO - CERT / G 0 %& 00 (&) 18/01/1!

,)7* m5,- / & ? 02 2 7- / 0&%* 2 / ' * 07* 4m,(* 2&%m- 02 27* C- (,7, 024m&/ 2 >,- / & +) / 7,* 480, 02,* 567, 5,7/ - m&2% 151 @ (&/ 0,m&2% 348, m&07-) * 2 %& 43#

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

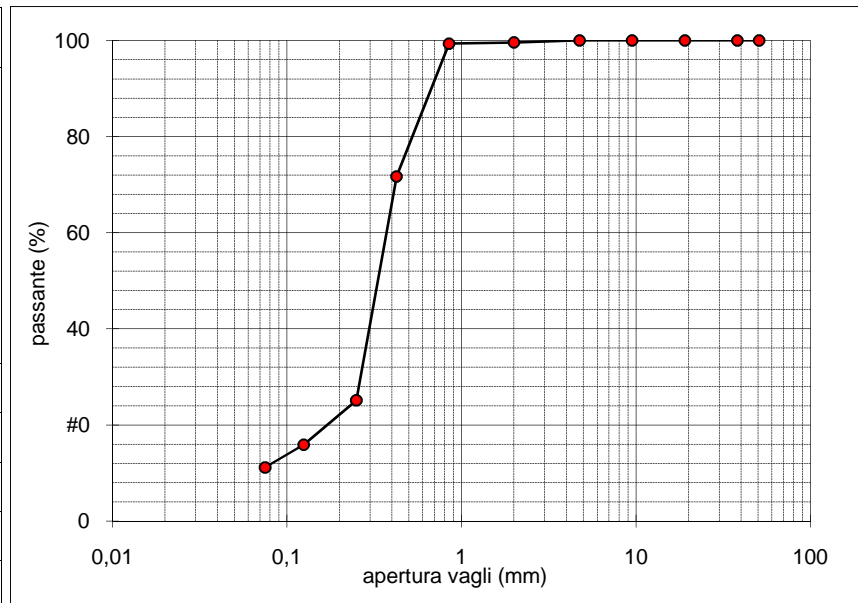
Sa- - ia ' edio 2#e li' osa 3ri3ia

7- (,7,	' *1),-	2%2&/ 42	2%2&/ 42	74m 2%2	5*00*/ 2&
	AnmE	Æ E	Æ E	Æ E	Æ E
570	0&2 77,-	50,8	0,00	0,00	100,00
571	0&2 77,-	38,1	0,00	0,00	100,00
57#	0&2 77,-	1! ,1	0,00	0,00	100,00
573	0&2 77,-	! ,5	0,00	0,00	100,00
#! 0	0&2 77,-	4,75	0,00	0,00	100,00
#! 1	0&2 77,-	#,0	1,77	0,4#	!! ,58
#! #	0&2 77,-	0,850	1,01	0,4#	!! ,34
#! 3	0&2 77,-	0,4#5	117,03	#7,63	#8,#!
#8#	0&2 77,-	0,#50	1! 7,3#	46,5!	74,88
#83	0&2 77,-	0,1#5	3! ,03	! ,##	84,10
#86	0&2 77,-	0,075	#0,0!	4,74	88,84
	- / (-	47,#6	11,16	100,00	11,16
					0,00
TOTALE		4#3,51		φ m* : AnmBl #,7	

P* 00* / 2 & . &2' - 0&2 77,- 0 075 AIB/ *%&- m&2%			
2GC	T&m5- A0E	L&224%	
	30		
	60		
	1#0		
	300		
	600		
	1#00		
	#400		
	4800		
	14400		
	86400		
	17#800		
R* 55- % 1%/ 4)- m&2&7,			
	" SCS	" NI	
\$ @AIA	N4,75 mm	N#,00 mm	
	0,0E	0,4E	
SABBIA	N0,075 mm	N0,075 mm	
	88,8E	88,4E	
LIMO & AR\$ ILLA	O0,075 mm	O0,075 mm	
	11,#E	11,#E	

S-)4>,- / & (,05&%&/ 2&5%5*%2 *) m- m&/ 2

- S5&%m&/ 2' 2 %&:
(- 22 R- +&%2 B&)) * / - ' *



l) D,%22 % (&) L*+- %2 %& :
(- 22 1&-) M*00,m- R- m* 1/ -),



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4R6 m 24,10 - 24,40**


COMMESSA: 18663/18

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA: 10/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto		LUNGHEZZA (cm):		-	
24,10		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE:			
		Limo e argilla grigio			
		W naturale (%)			41.1
		γ naturale(Mg/m ³)			1.76
		γ secco (Mg/m ³)			-
		γ immerso (Mg/m ³)			-
		porosità (%)			-
		indice dei vuoti			-
		grado di saturazione (%)			-
		massa specifica (Mg/m ³)			-
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
		Gran. Sedimentazione	-	Taglio Diretto	-
		Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
		Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
		Permeabilità	SI	Taglio Torsionale Cicl.	-
		24,40			
basso					

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4R6 m 24,10 - 24,40**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE:

02-17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA:

10/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

186.80

36.31

ALTEZZA (cm)

10.00

2.00

DIAMETRO (cm)

5.00

5.00

MASSA LORDA (g)

532.26

124.83

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

1.76

1.77

MEDIA (Mg/m³)

=

1.76

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4R6 m 24,10 - 24,40**

COMMESSA: 18663/18 DURATA PROVE: 02-17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18 DATA CONSEGNA: 10/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

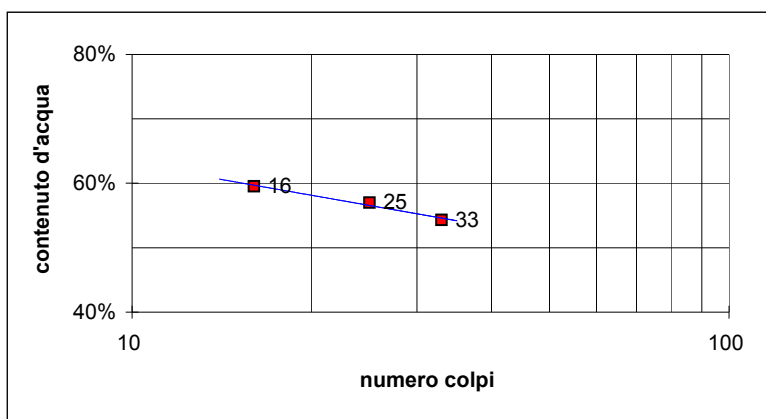
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	25	33			
massa umida+ tara (g)	23.70	22.52	23.05	13.19	13.09	801.21
massa secca+ tara (g)	15.65	15.11	15.71	10.42	10.36	745.12
acqua contenuta (g)	8.05	7.41	7.34	2.77	2.73	56.09
tara (g)	2.13	2.11	2.20	2.17	2.21	608.52
peso secco (g)	13.52	13.00	13.51	8.25	8.15	136.60
contenuto d'acqua	59.5%	57.0%	54.3%	33.6%	33.5%	41.1%

Umidità Naturale	Wn =	41%
Limite Liquido	LL =	57%
Limite Plastico	LP =	34%
Indice Plastico	IP =	23%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)**

CANTIERE: **Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)**

CAMPIONE: **S4R6 m 24,10 - 24,40**

COMMESSA: 18663/18

DURATA PROVE: 02-17/01/19

VERBALE ACC.: 839/18

DATA CONSEGNA: 10/12/18

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 18/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

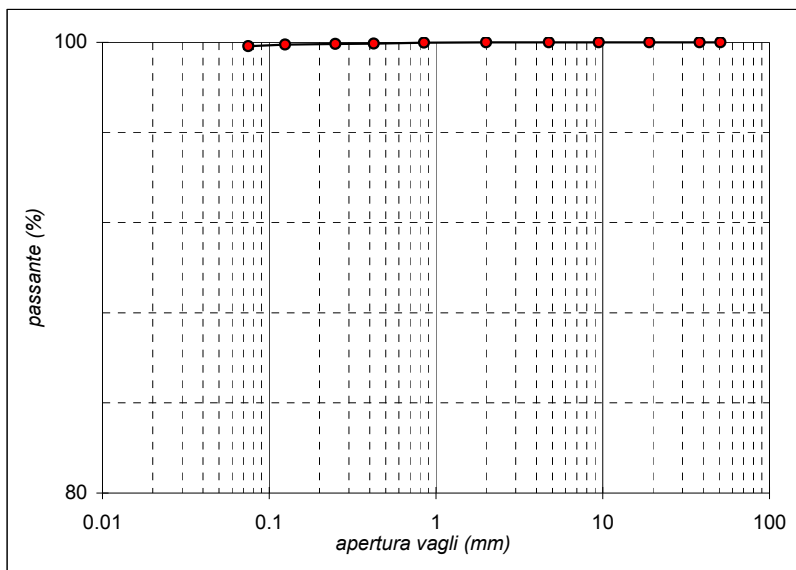
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.02	0.01	0.01	99.99
293	setaccio	0.425	0.05	0.04	0.05	99.95
282	setaccio	0.250	0.02	0.01	0.07	99.93
283	setaccio	0.125	0.04	0.03	0.10	99.90
286	setaccio	0.075	0.10	0.07	0.17	99.83
	fondo		136.37	99.83	100.00	0.00
TOTALE			136.60		ϕ max (mm) = 1.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.0
20	60	30.0
20	120	29.0
20	300	25.0
20	600	21.0
20	1200	20.0
20	2400	18.0
20	4800	13.0
20	14400	11.0
21	86400	7.0
21	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.2%	0.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	99.8%	99.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	GEOLAVORI S.r.l. - Via G. Callido 7 - 35042 Este (PD)		
CANTIERE:	Strada Provinciale N. 80 - Cavanella Po (RO)		
CAMPIONE:	S4R6	m 24,10 - 24,40	
COMMESSA:	18663/18	DURATA PROVE:	10-17/01/19
VERBALE ACC.:	866/18	DATA CONSEGNA:	18/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo e argilla grigio**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	100.0	diametro(mm):	50.0
A : area del provino (mm ²):	1964		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	1.24		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.759		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

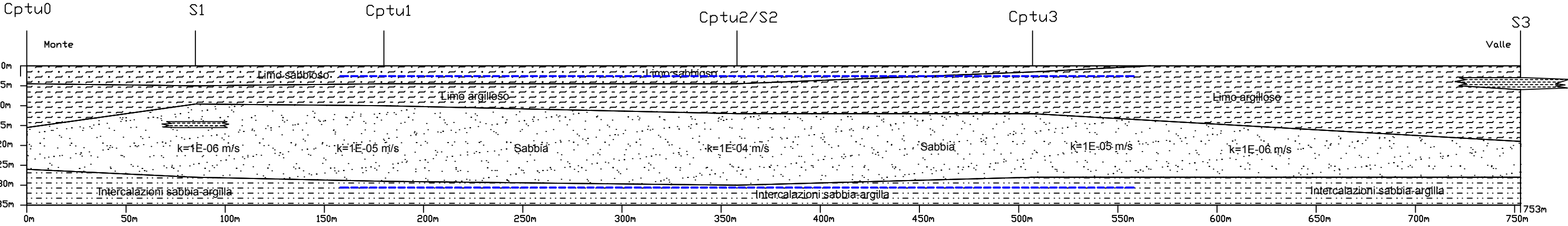
K = 3.58E-10 m/s

K = 3.58E-08 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

ALLEGATO 5 - SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA



Legenda:

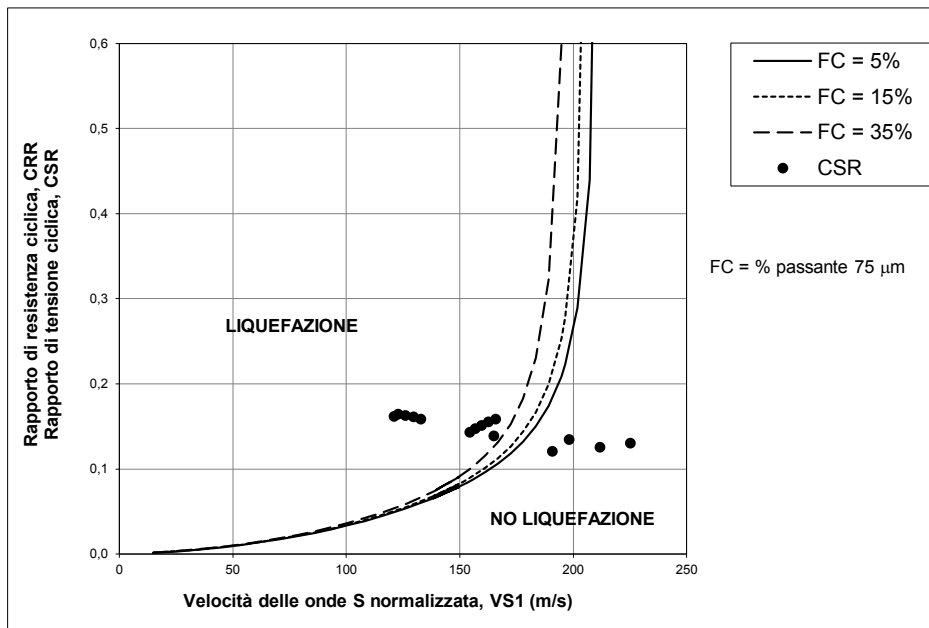
	Argilla		Limo sabbioso		Ipotesi di diframma h=28m
	Sabbia		Limo argilloso		
	Intercalazioni Sabbia-Argilla				

IND.A.G.O. s.n.c.
Indagini e Opere Ambientali e Geologiche
via Balzan, 1 - 45100 Rovigo - tel. 0425-25185
www.indago-rovigo.it

VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

AlI. 6

profondità (m)	Vs	Vs1	CSR	$F_s = CRR_{7.5}/CSR_{7.5}$
6,0	116	133	0,158	0,85
7,0	117	130	0,161	0,80
8,0	117	126	0,163	0,74
9,0	117	123	0,164	0,69
10,0	118	121	0,162	0,68
11,0	165	166	0,158	1,52
12,0	165	163	0,155	1,46
13,0	165	160	0,151	1,42
14,0	165	157	0,147	1,39
15,0	165	155	0,143	1,37
16,0	179	165	0,139	1,72
17,0	218	198	0,134	5,08
18,0	251	225	0,130	-1,42
19,0	239	212	0,125	-24,93
20,0	218	191	0,121	3,86



La velocità delle onde sismiche viene ricondotta ad un valore Vs1, ovvero ad un valore normalizzato ad una tensione efficace $p_a = 100$ kPa attraverso la:

$$V_{S1} = C_v \cdot V_s = V_s \cdot (p_a / \sigma'_{v0})^{0.25}$$

$$\text{RAPP. TENSIONALE CICLICO } CSR = \tau_{media} / \sigma' = 0.65 \cdot (a_{max} / g) \cdot (\sigma_v / \sigma'_v) \cdot r_d$$

a_{max} = accelerazione di picco al piano campagna

g = accelerazione di gravità

σ_v / σ'_v = tensione totale ed efficace nel sottosuolo

r_d = coefficiente riduttivo dell'azione sismica alla profondità d'interesse che tiene conto della deformabilità del sottosuolo

$$\text{COEFFICIENTE DI SICUREZZA ALLA LIQUEFAZIONE } F_s = CRR_{7.5} / CSR_{7.5}$$

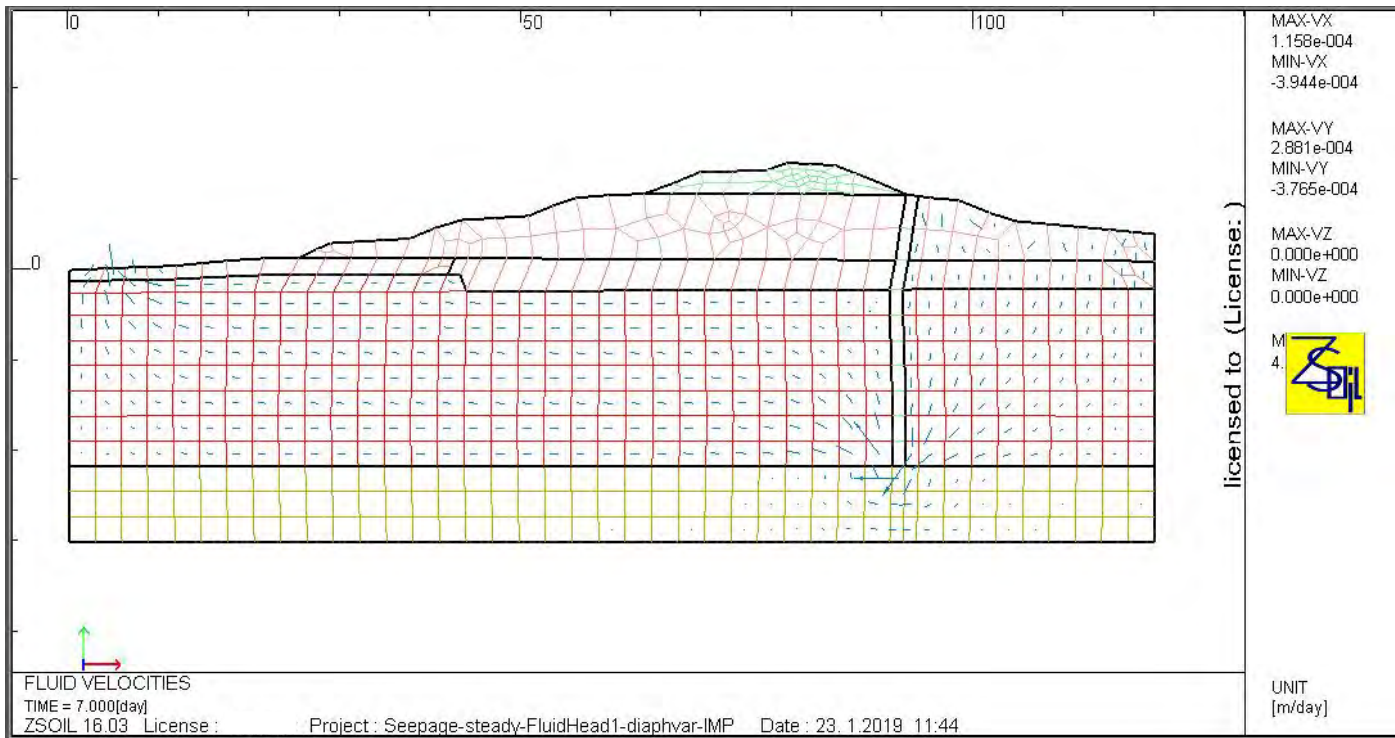
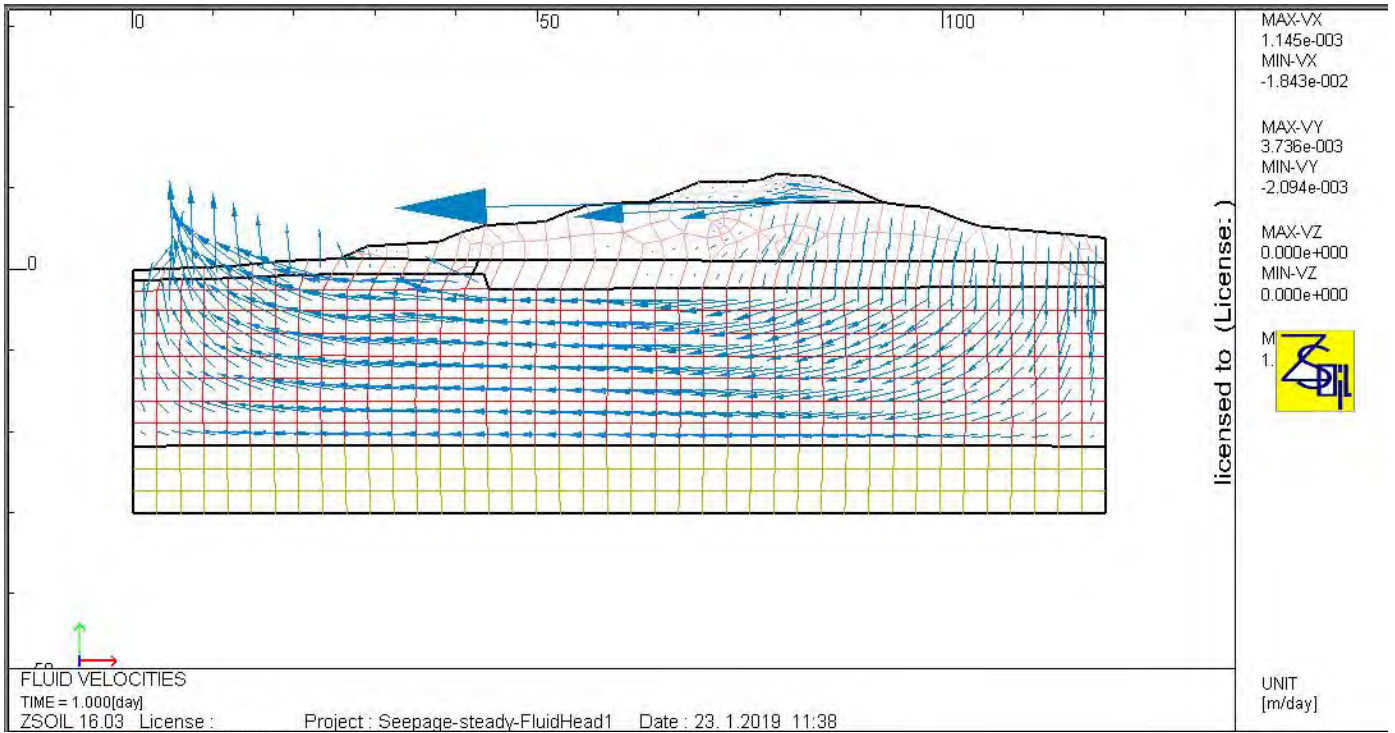
$$CSR \text{ riferito ad terremoto di magnitudo } 7.5 \quad (CSR)_{M=7.5} = (CSR)_M / MSF$$

fattore di scala per la magnitudo $MSF = 6.9 \cdot \exp(-M/4) - 0.058$

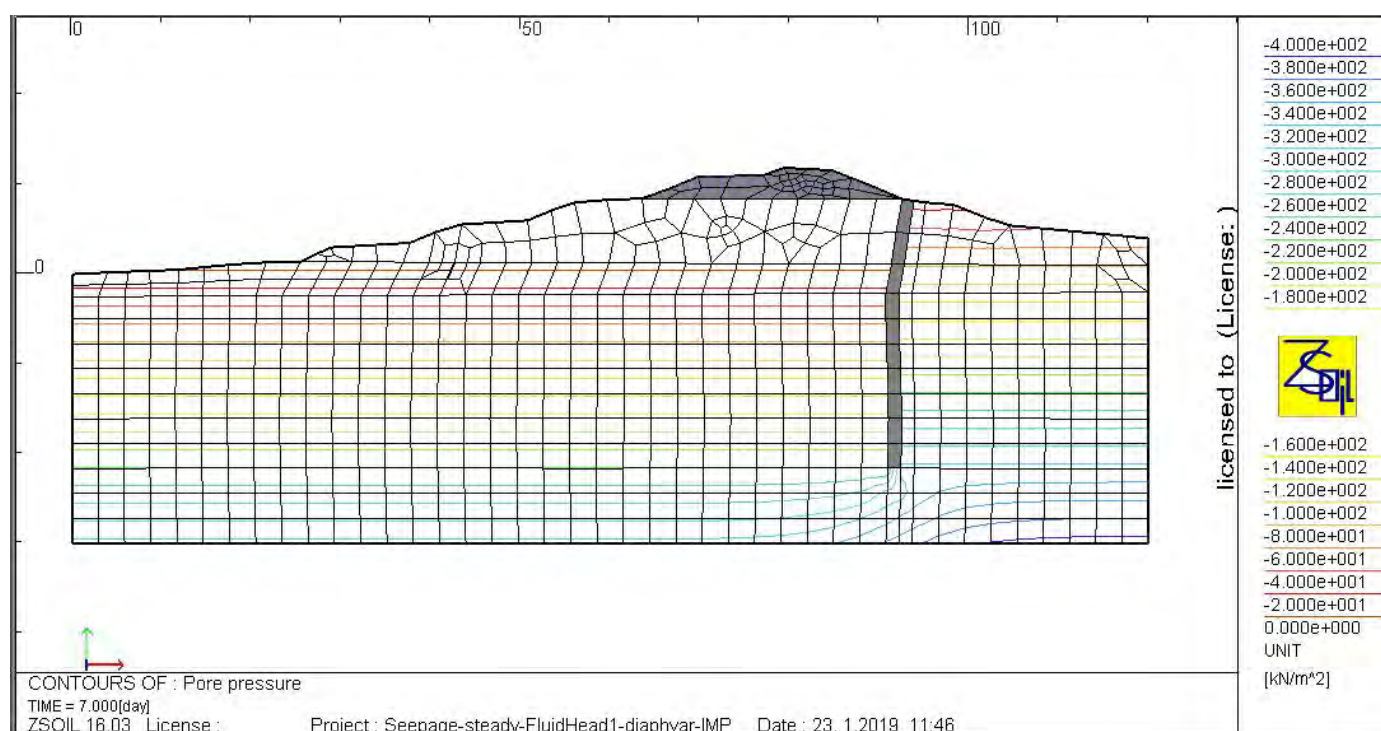
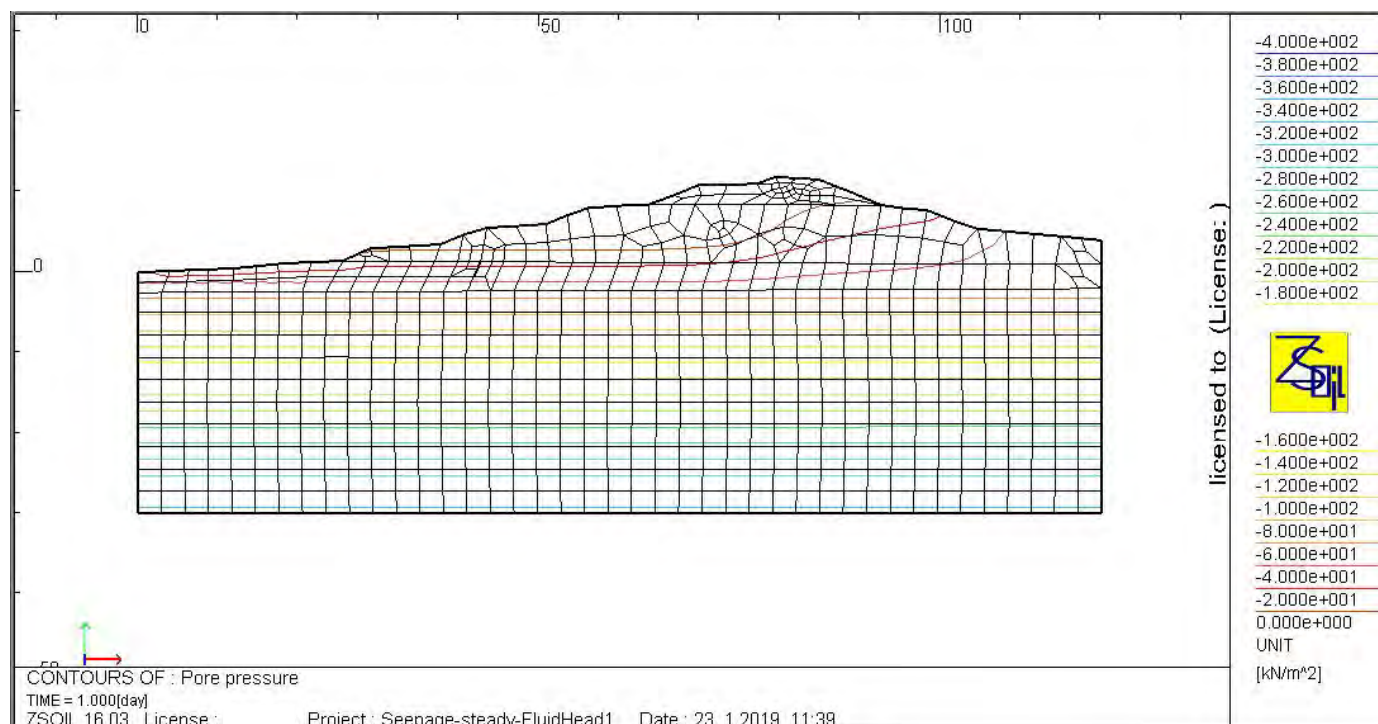
$$\text{RAPP. DI RESISTENZA CICLICA (riferito a } M = 7.5) \quad CRR_{7.5} = 0.022x(V_{S1}/100)^2 + 2.8x(1/(V_{S1}^* - V_{S1}) - 1/V_{S1}^*)$$

ALLEGATO 7 - RISULTATI MODELLAZIONI NUMERICHE

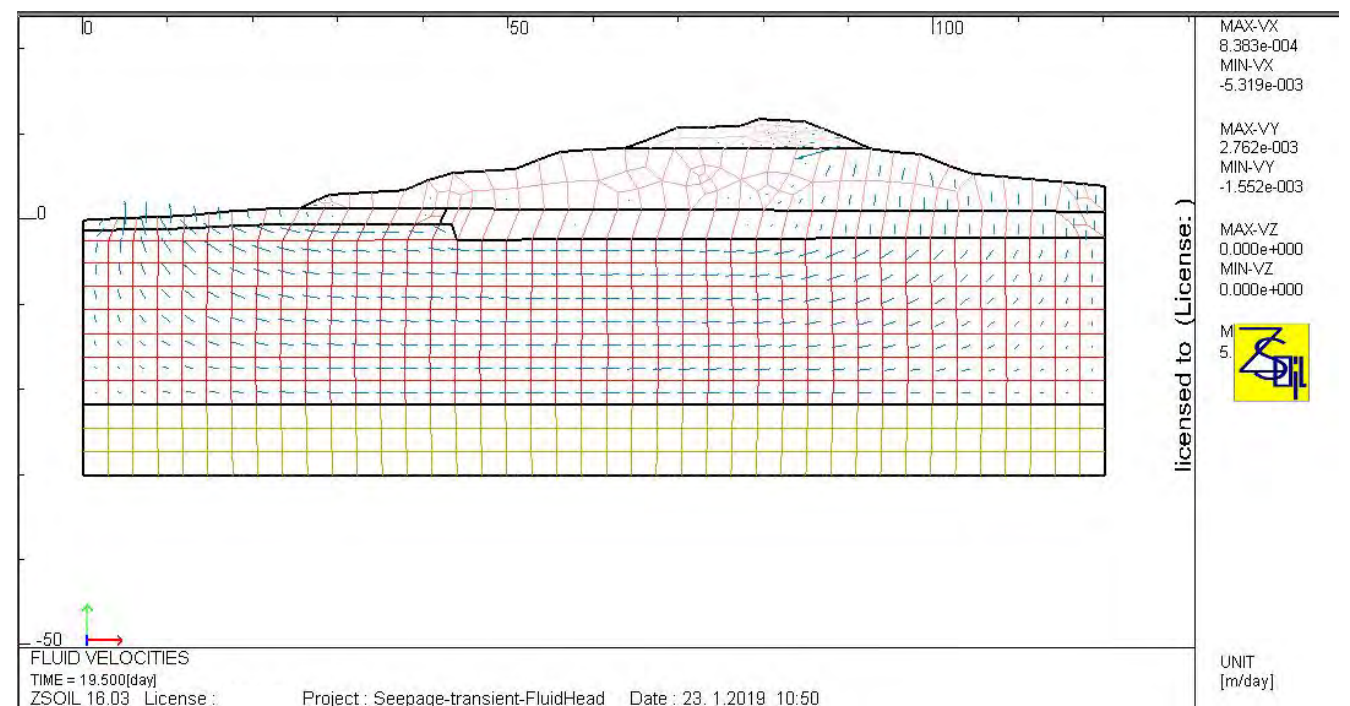
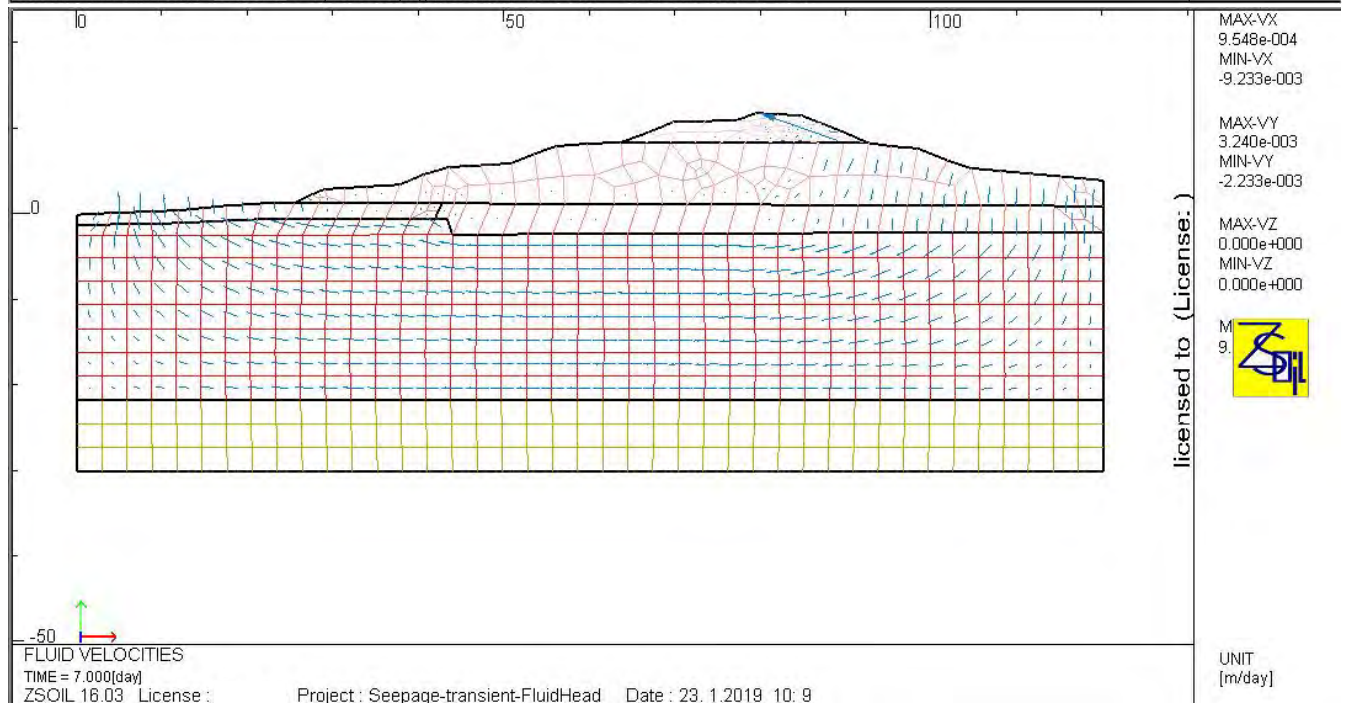
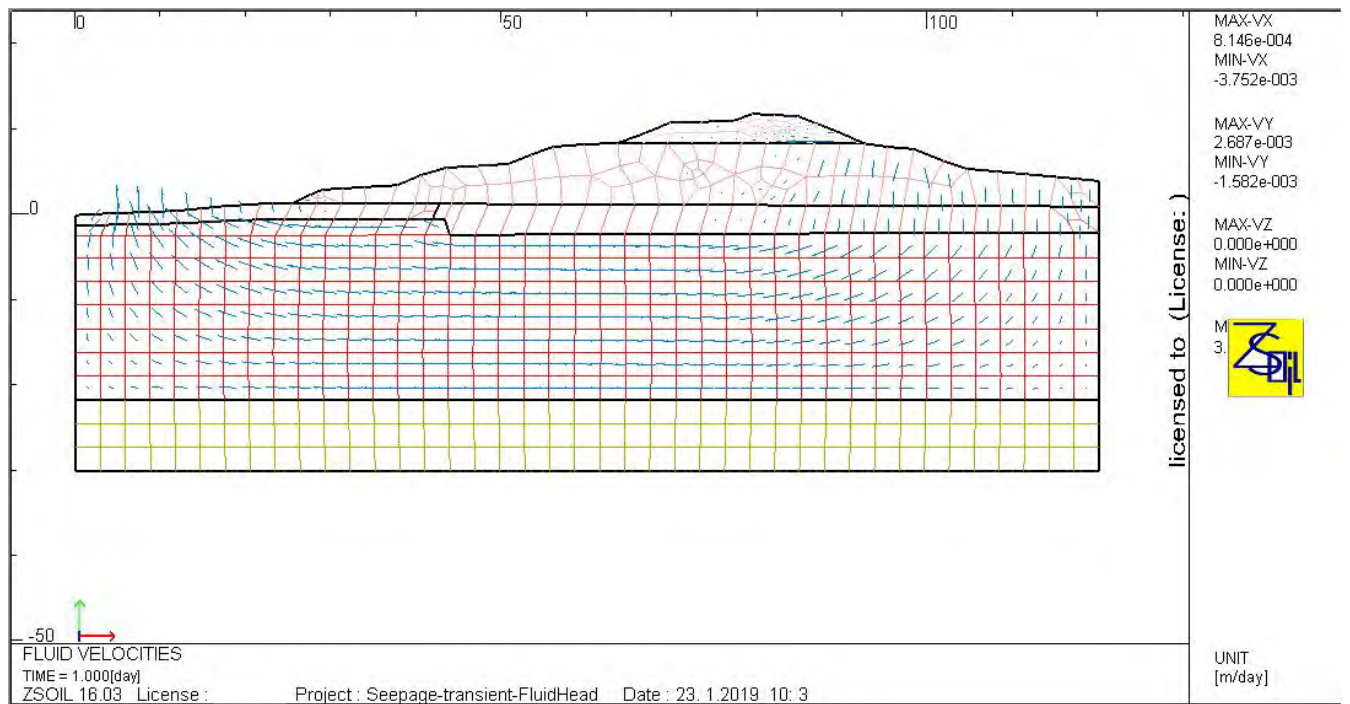
FLUSSO STAZIONARIO



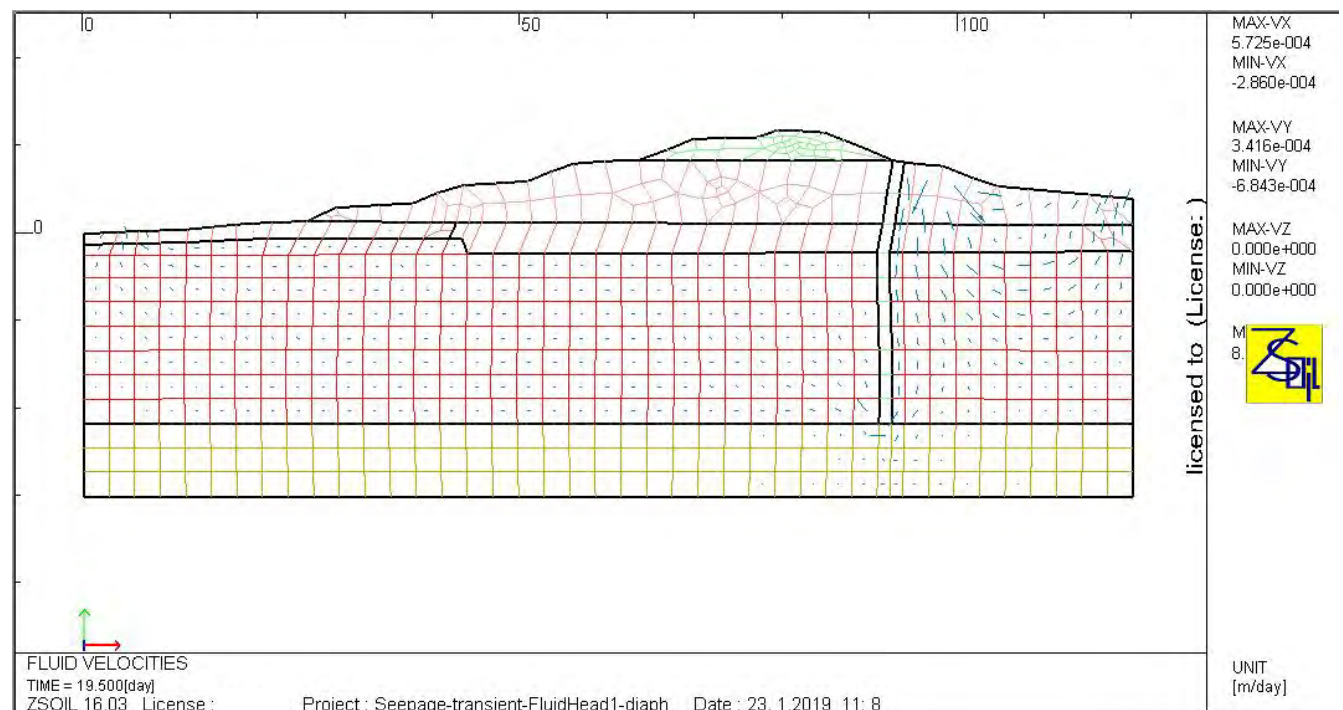
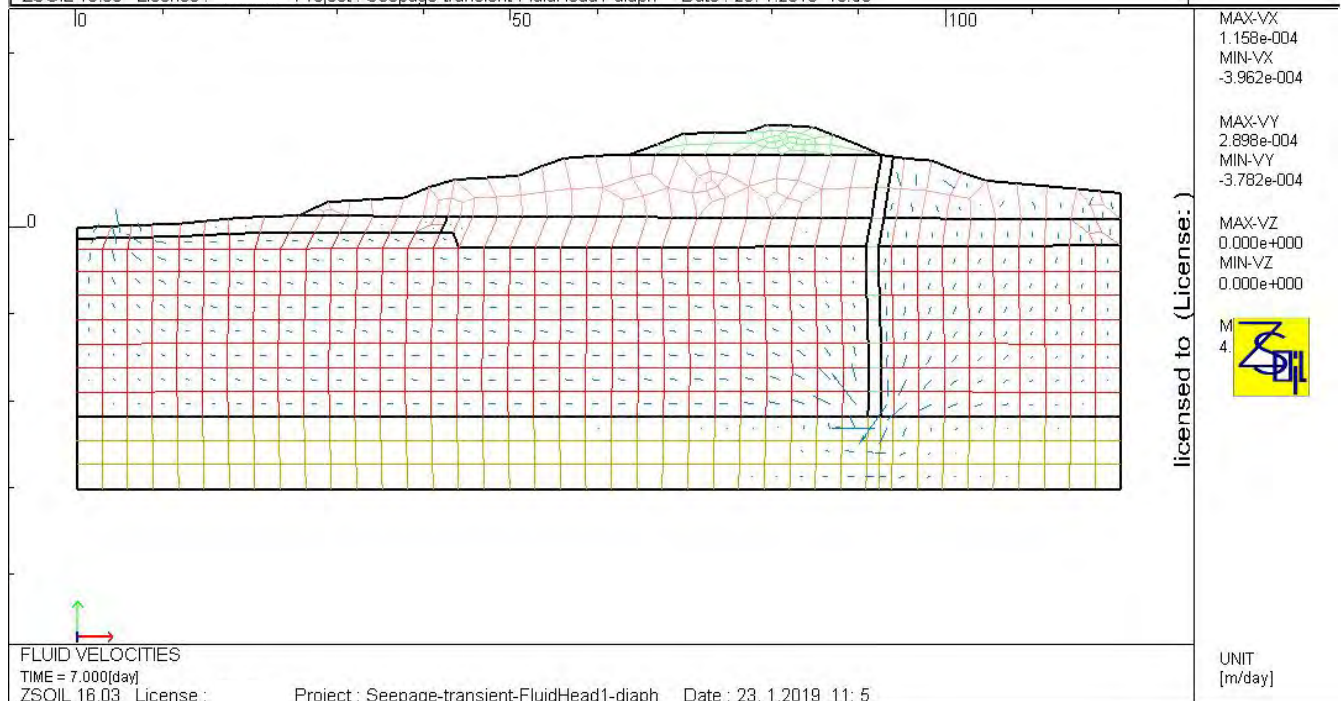
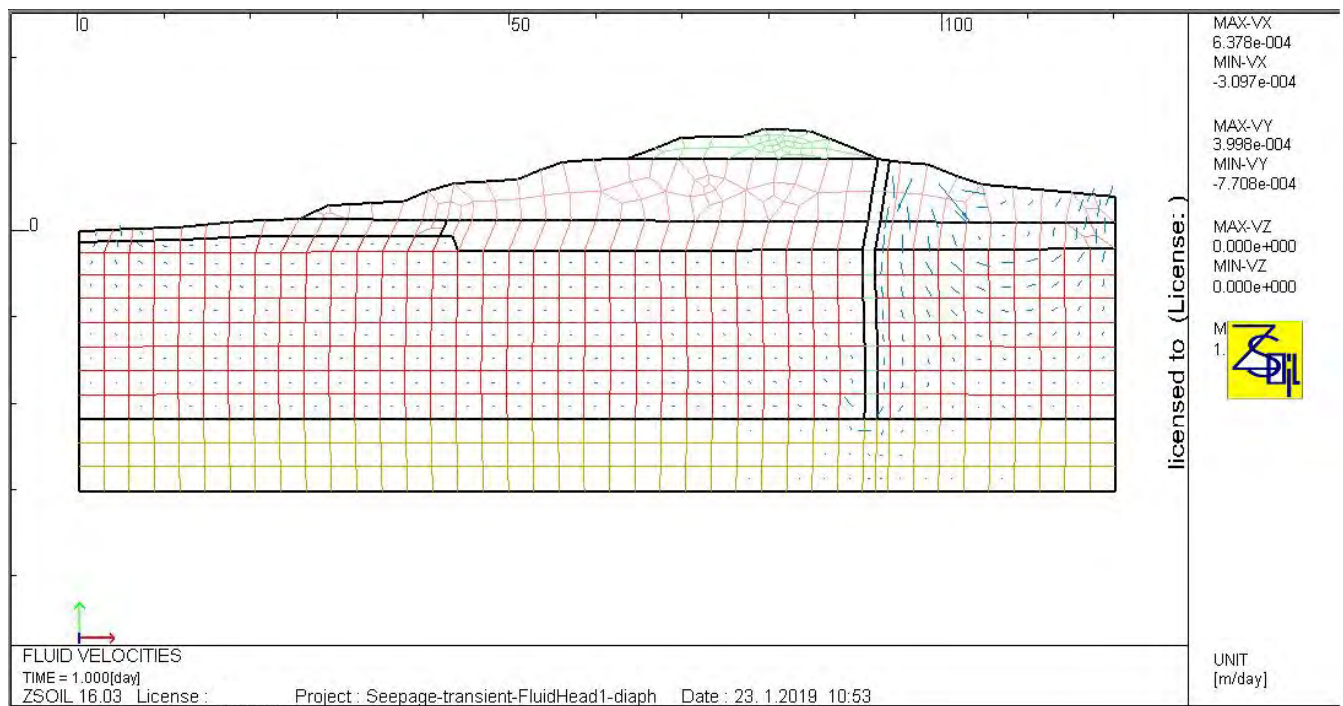
FLUSSO STAZIONARIO



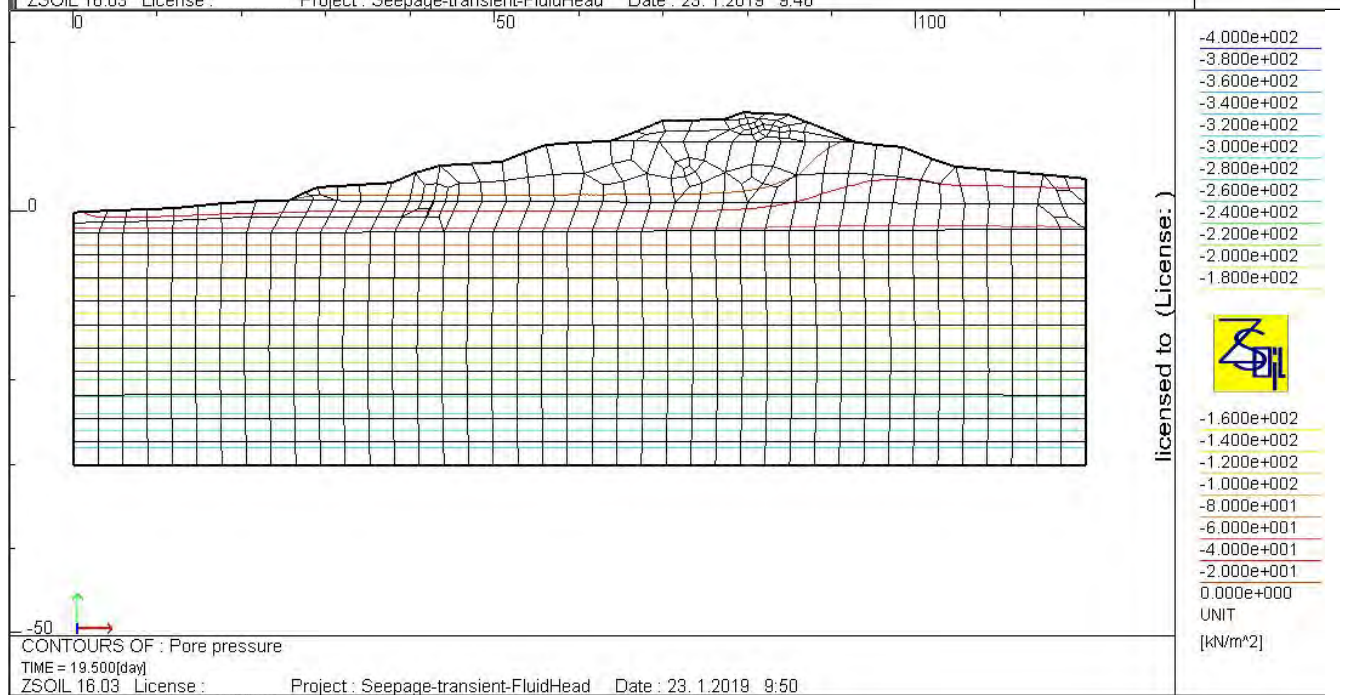
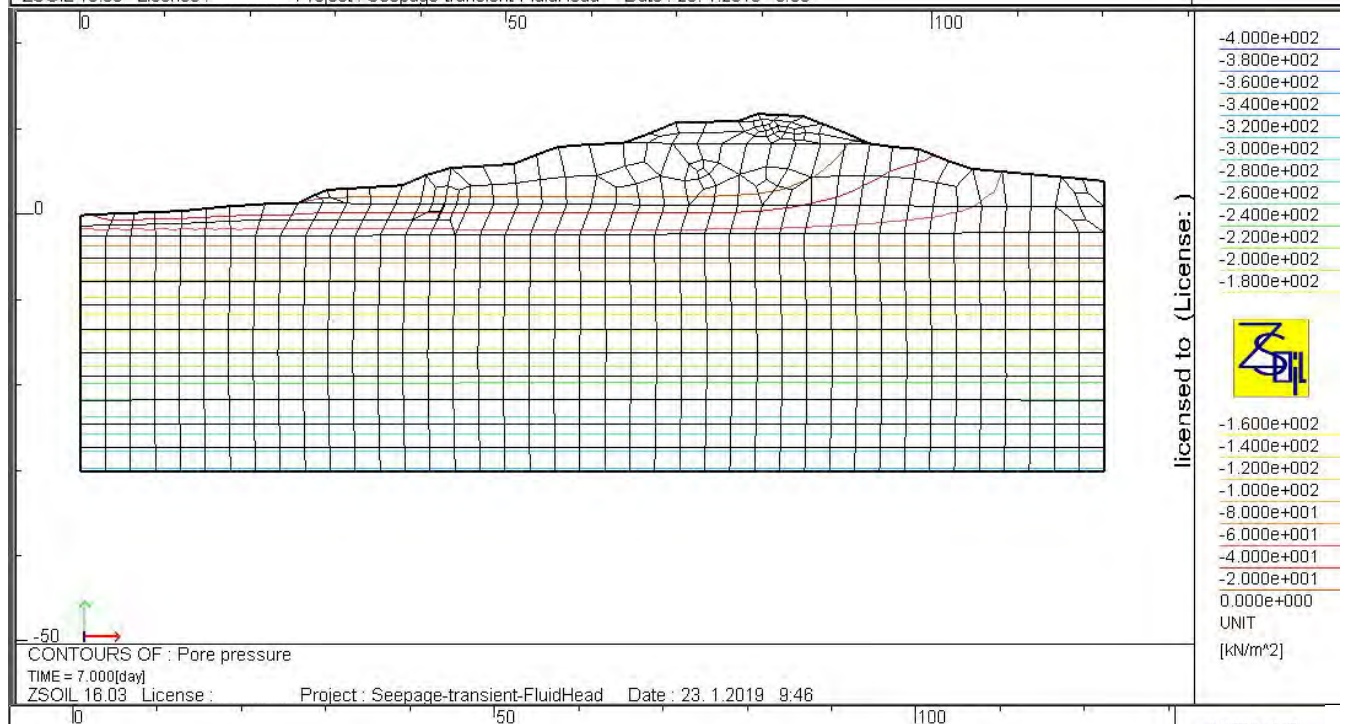
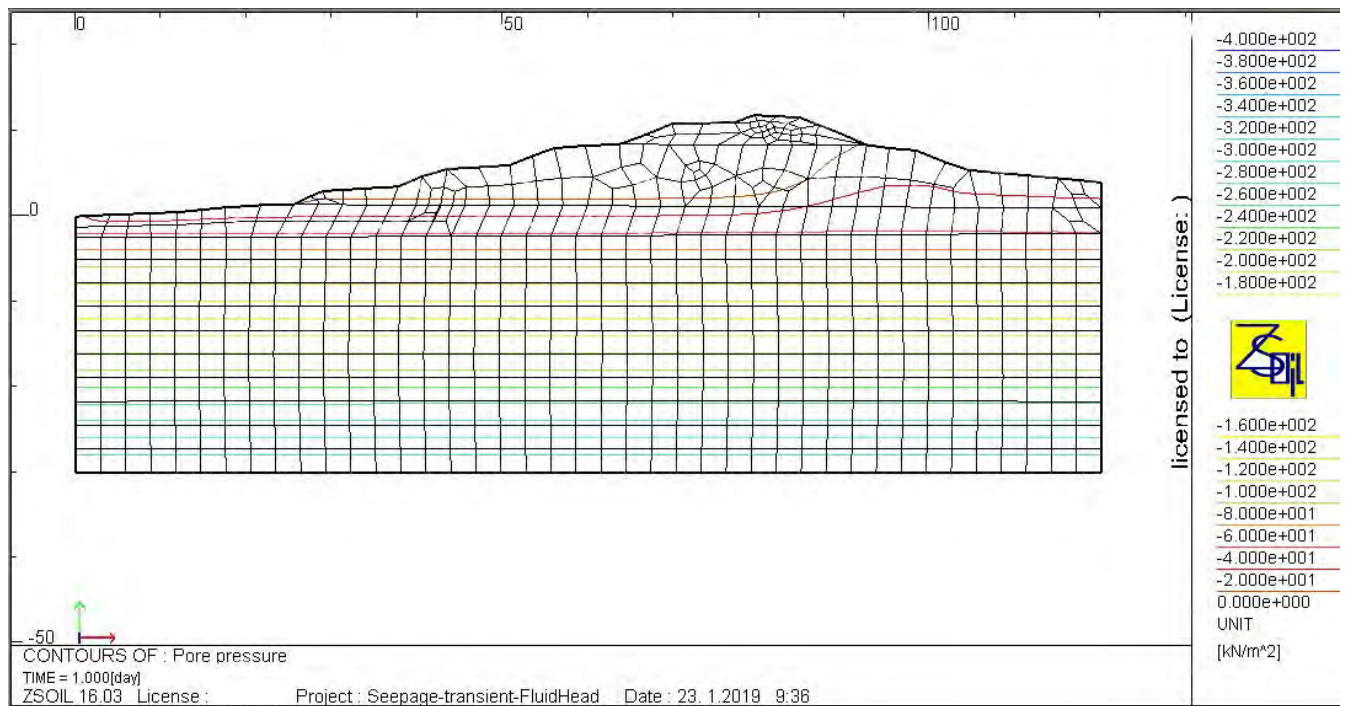
FLUSSO TRANSITORIO



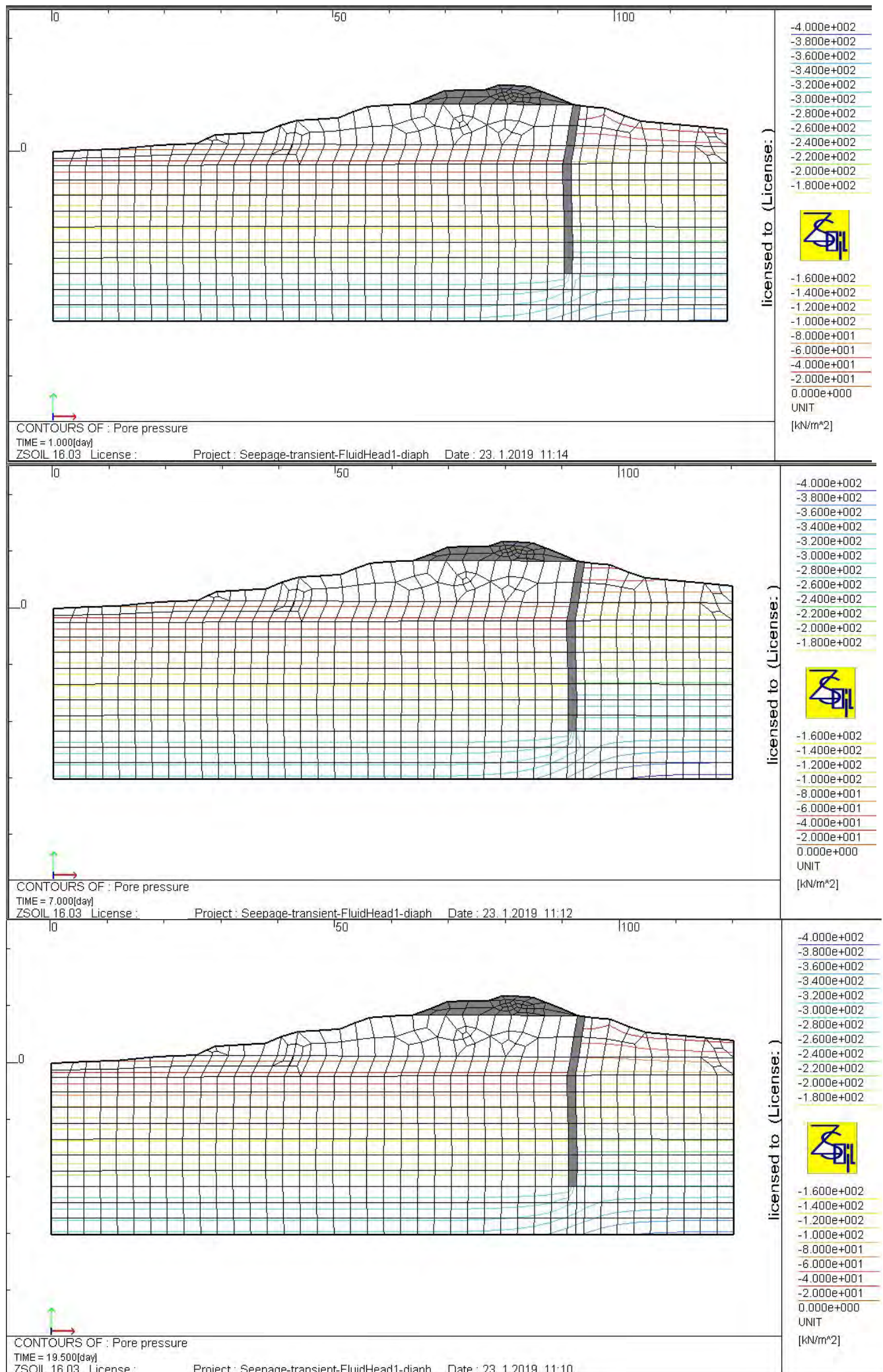
FLUSSO TRANSITORIO



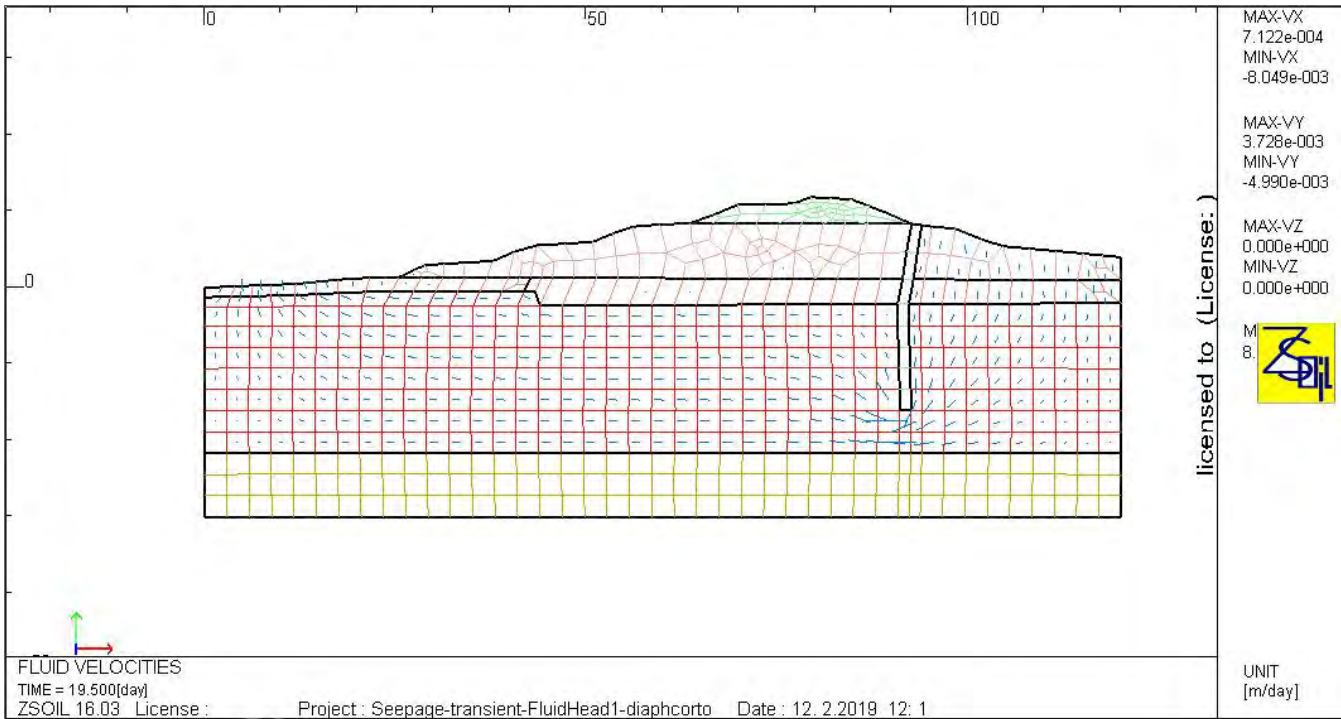
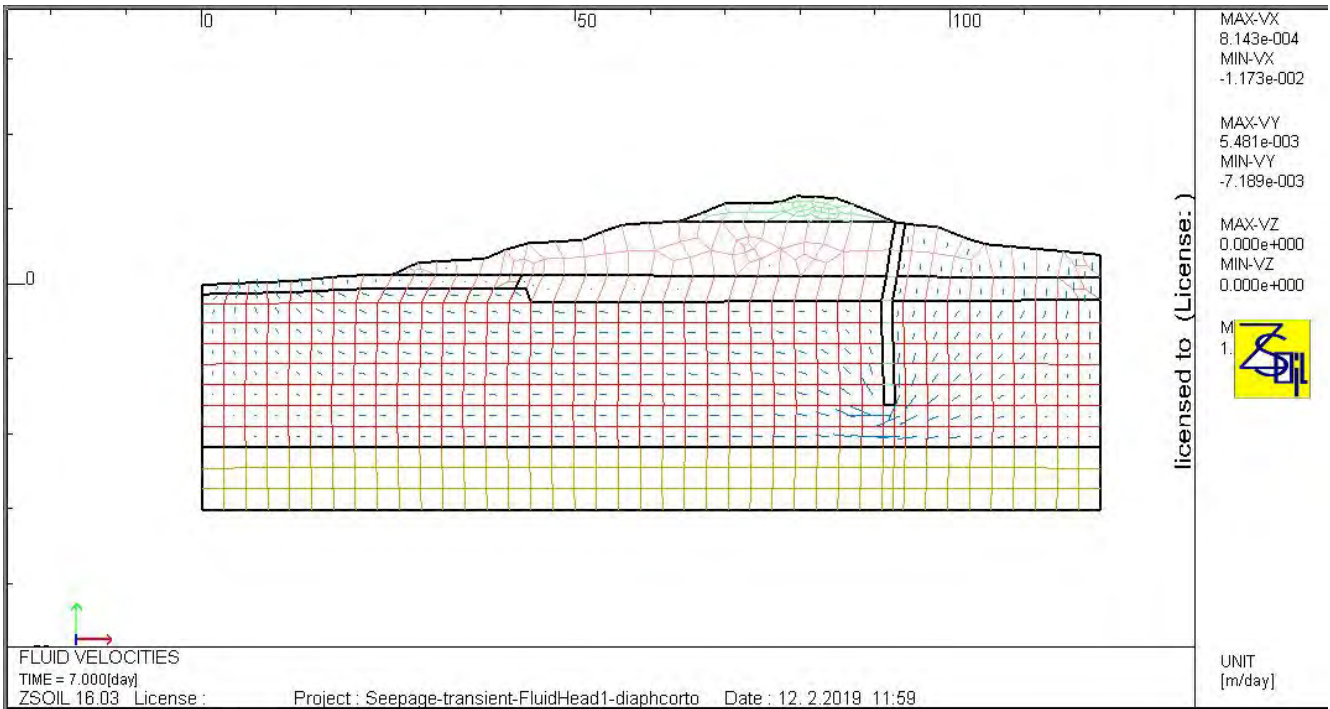
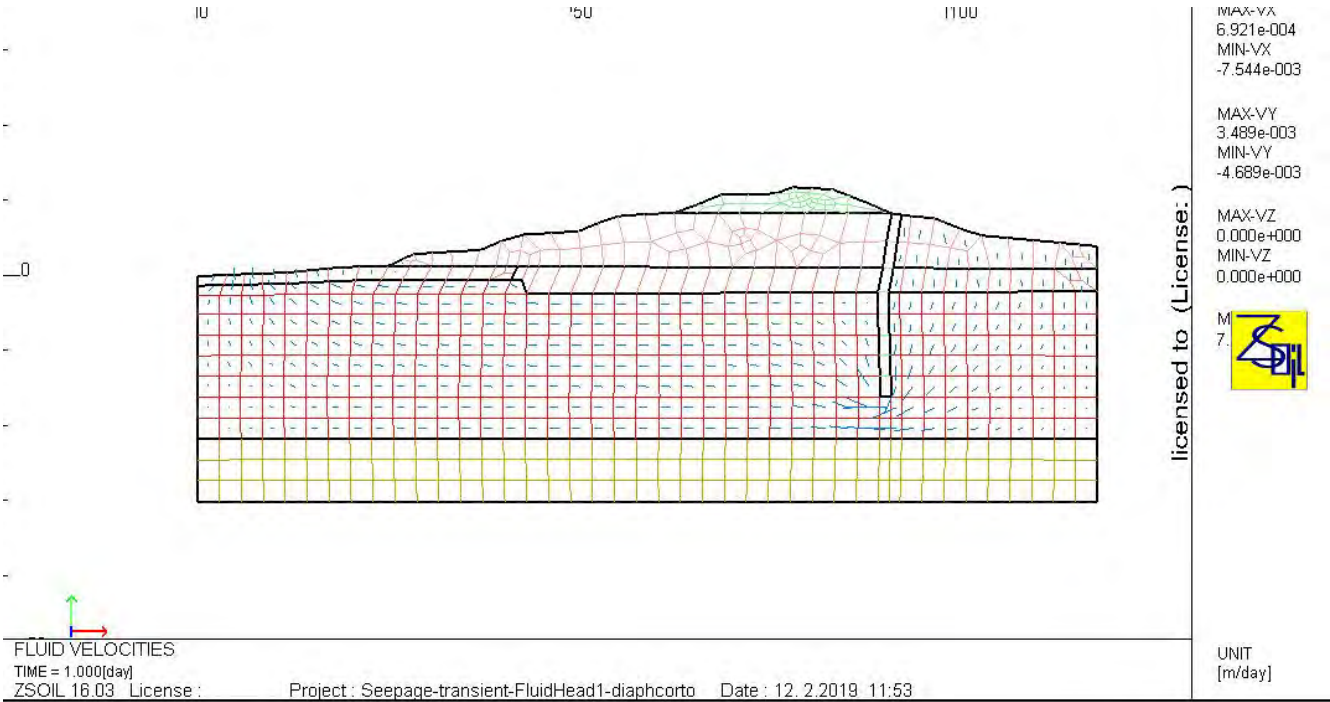
FLUSSO TRANSITORIO



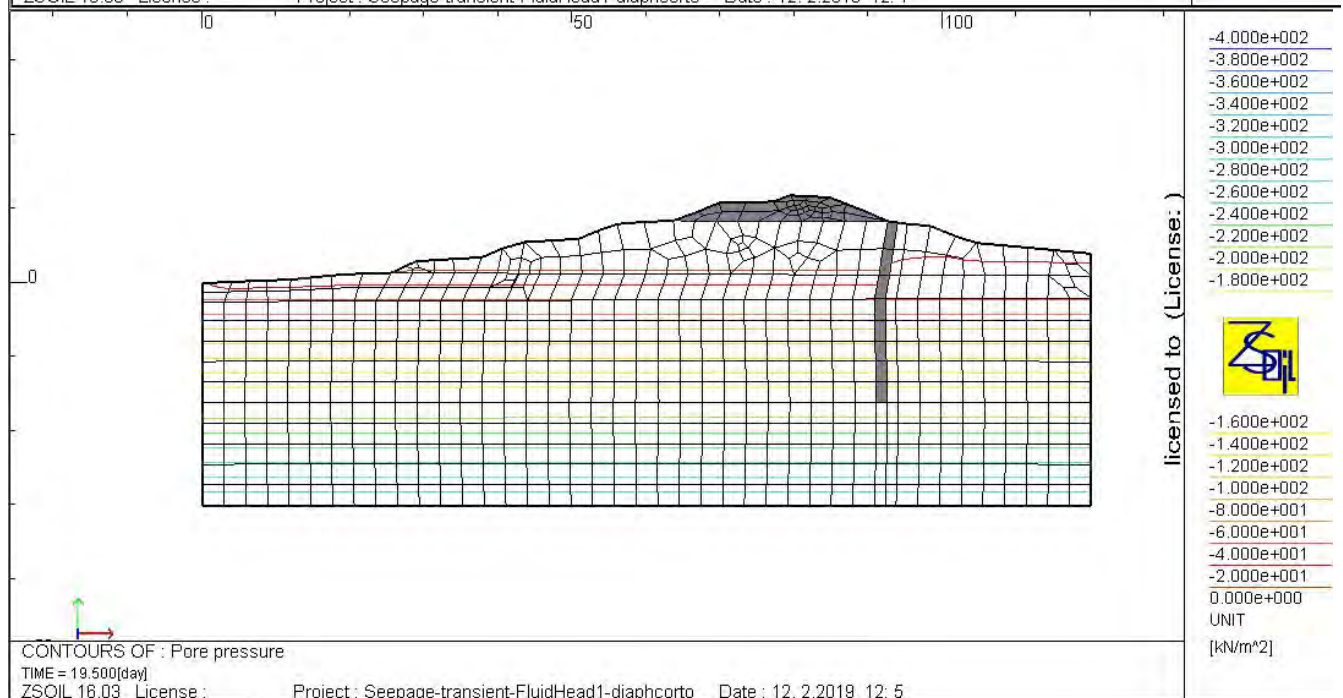
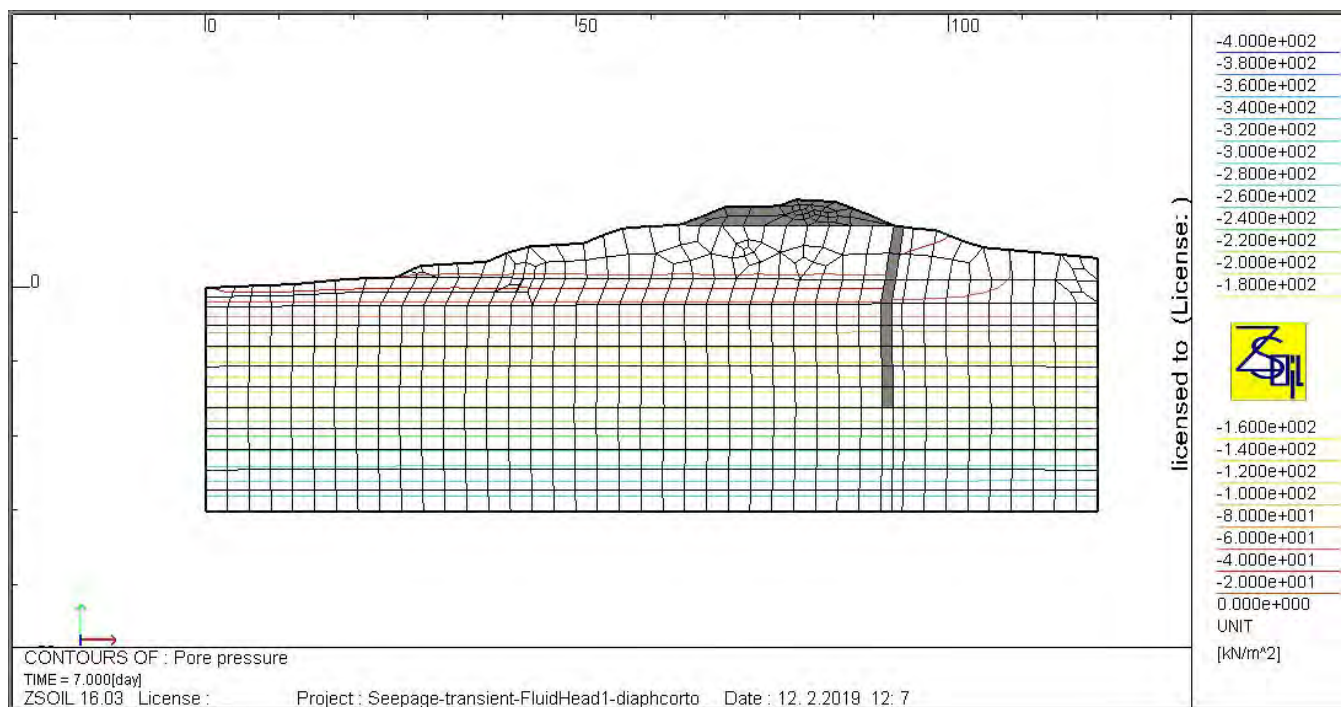
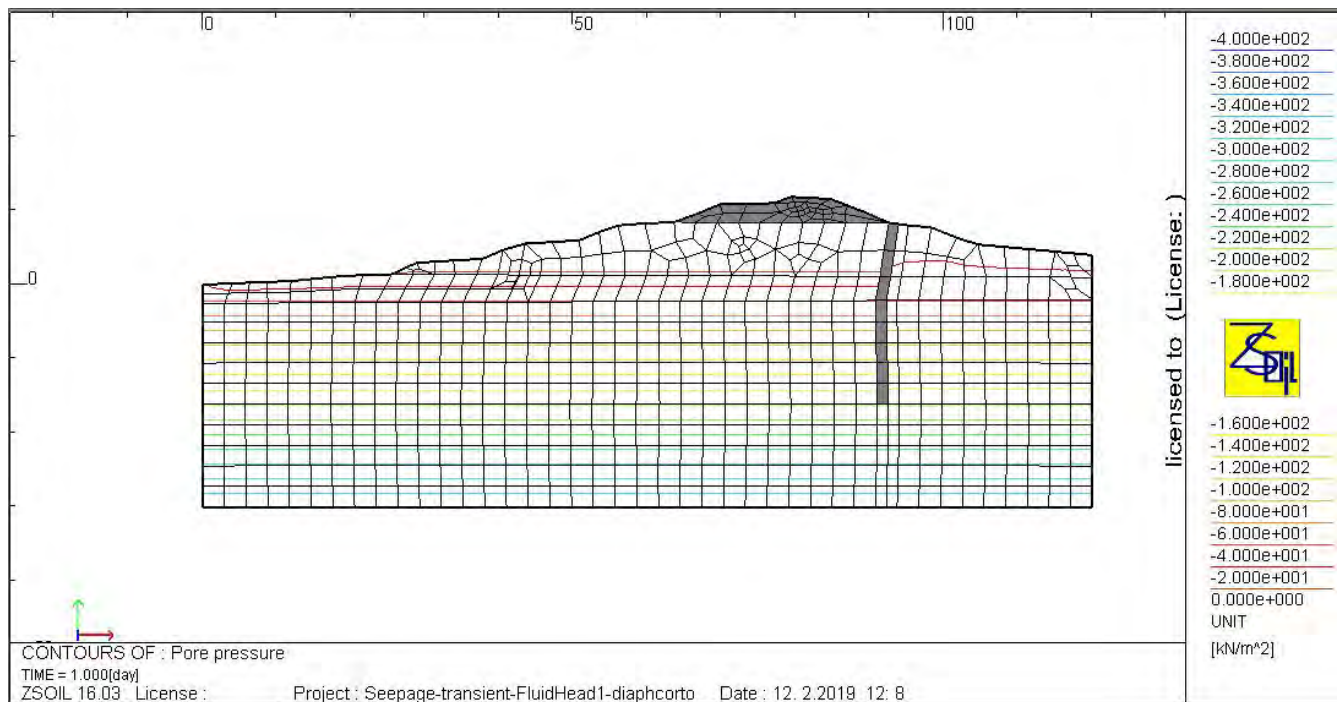
FLUSSO TRANSITORIO



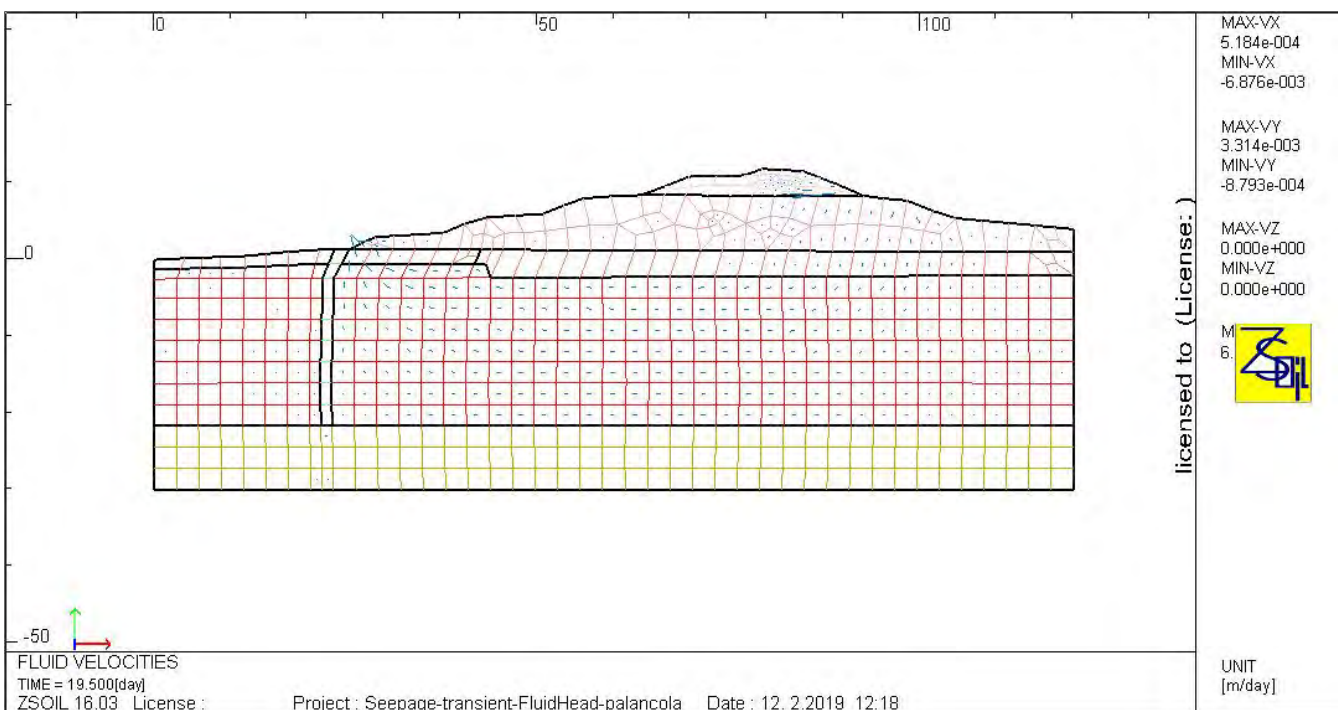
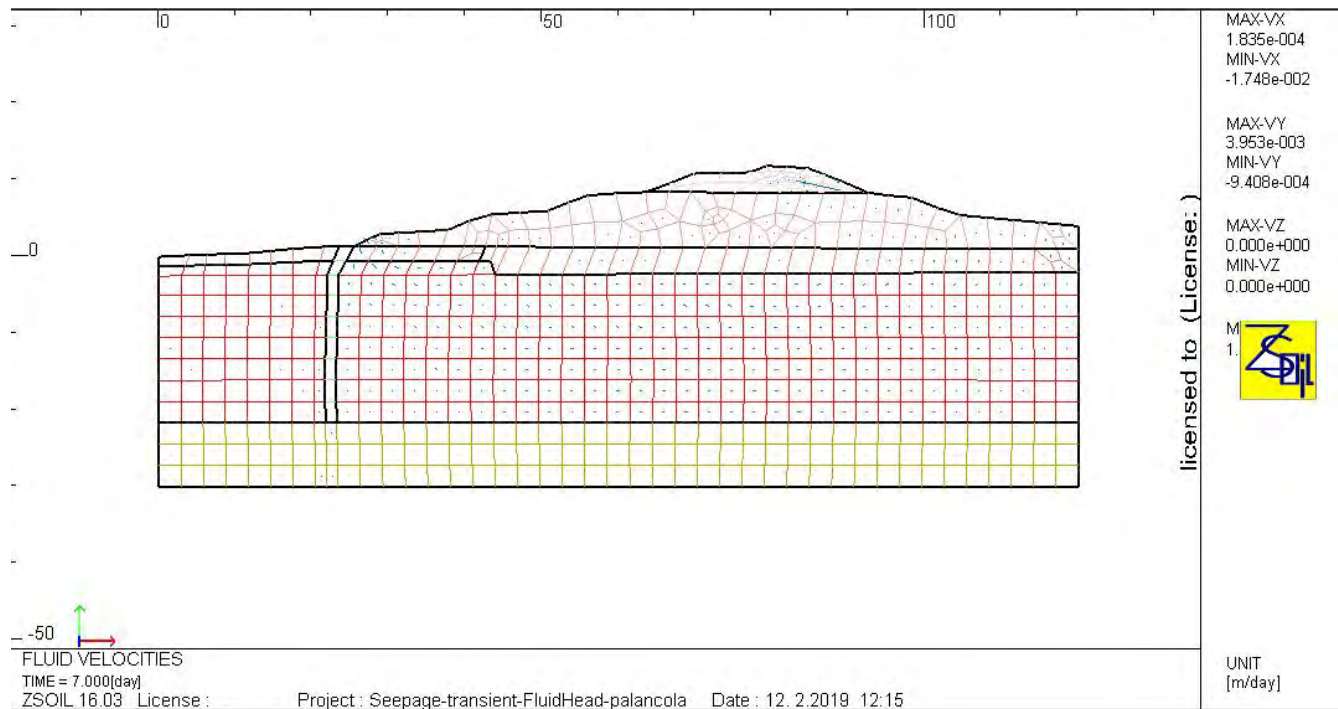
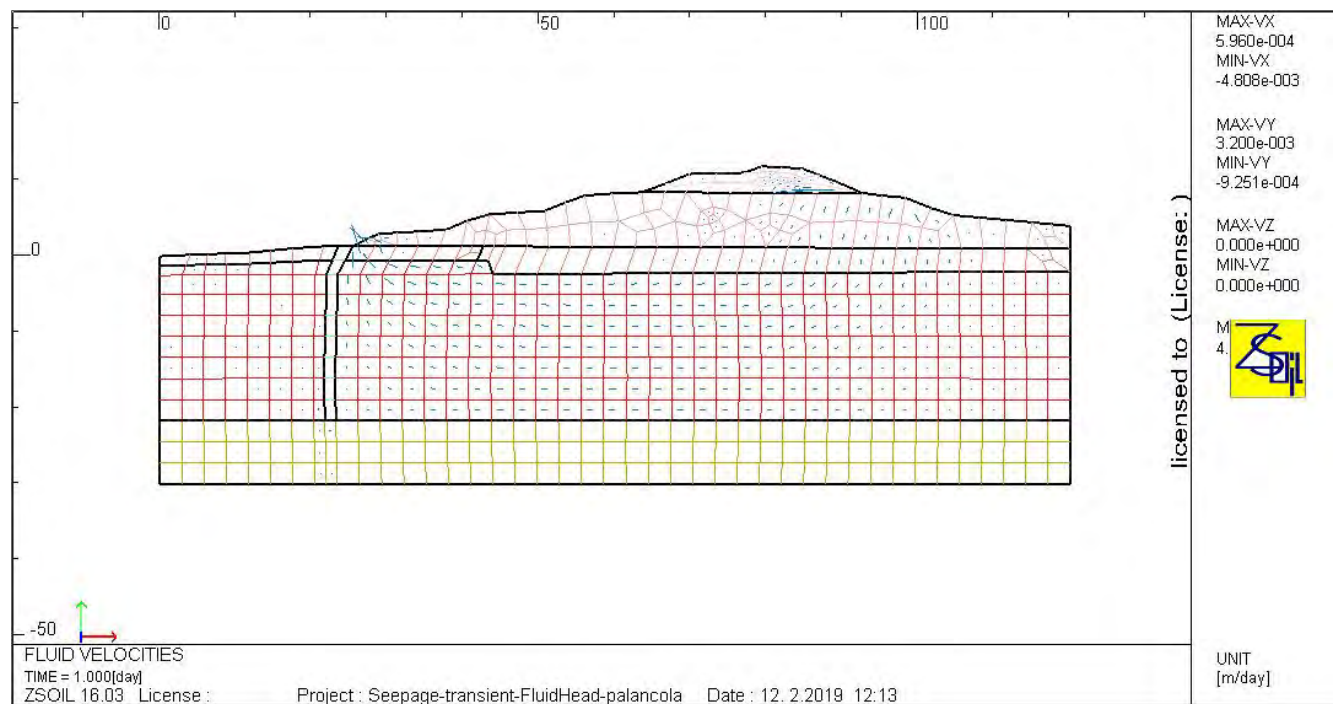
FLUSSO TRANSITORIO



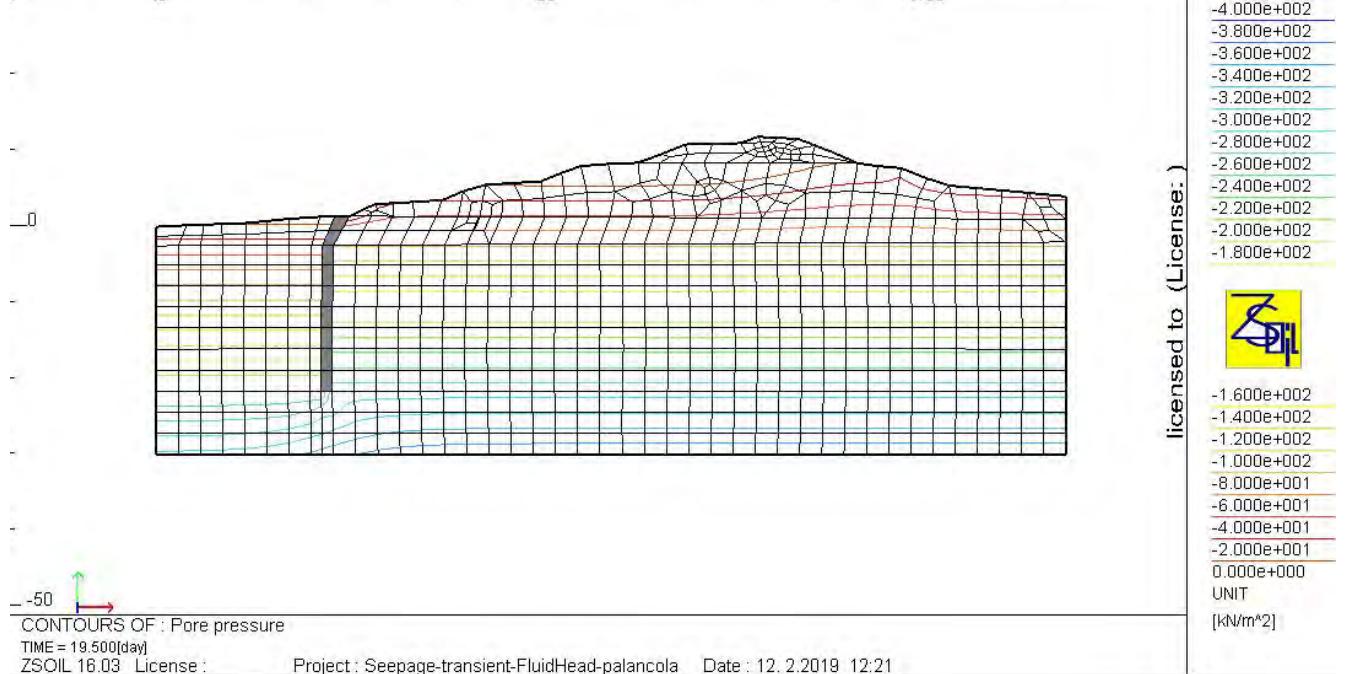
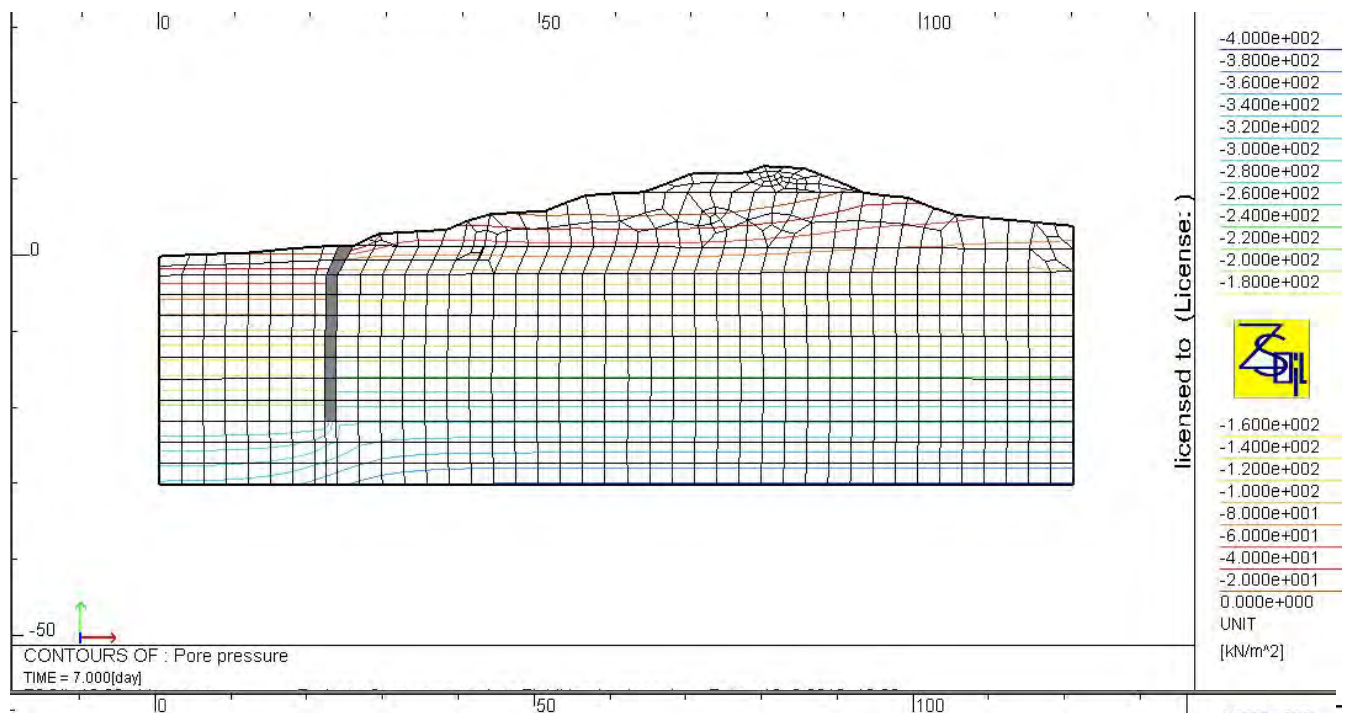
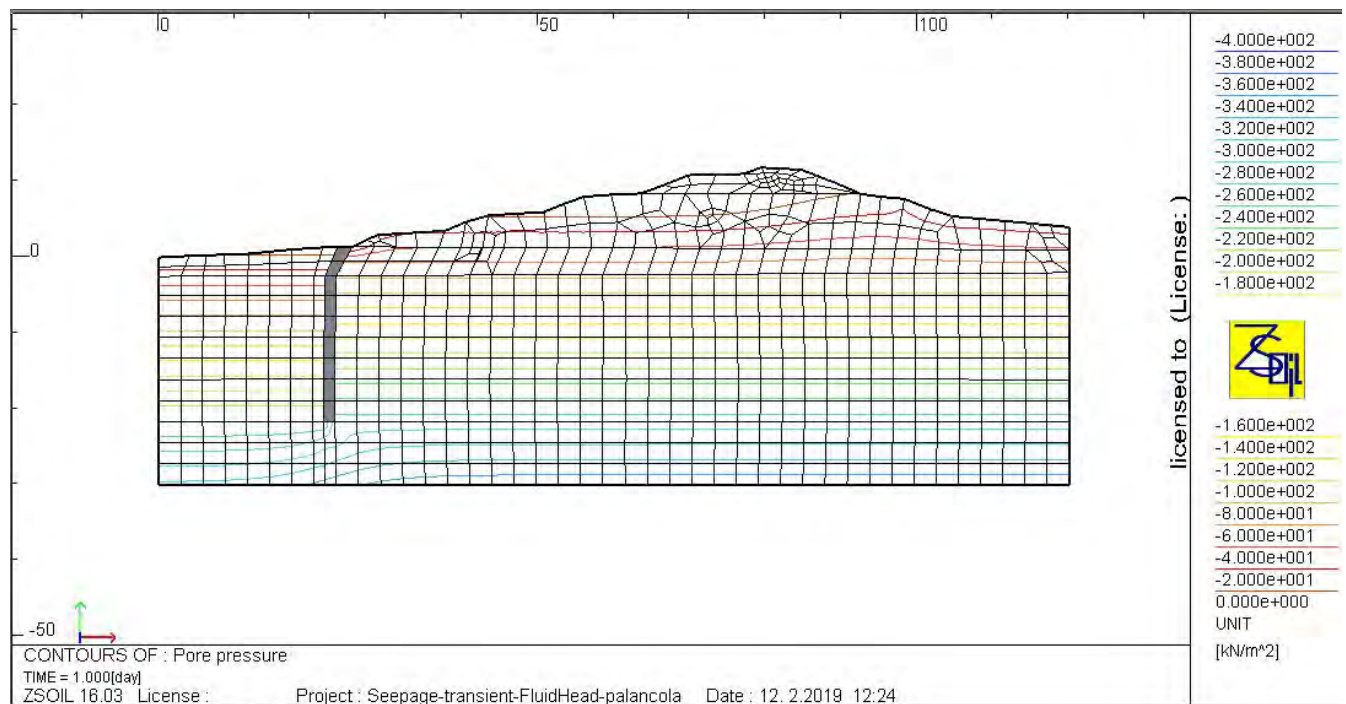
FLUSSO TRANSITORIO



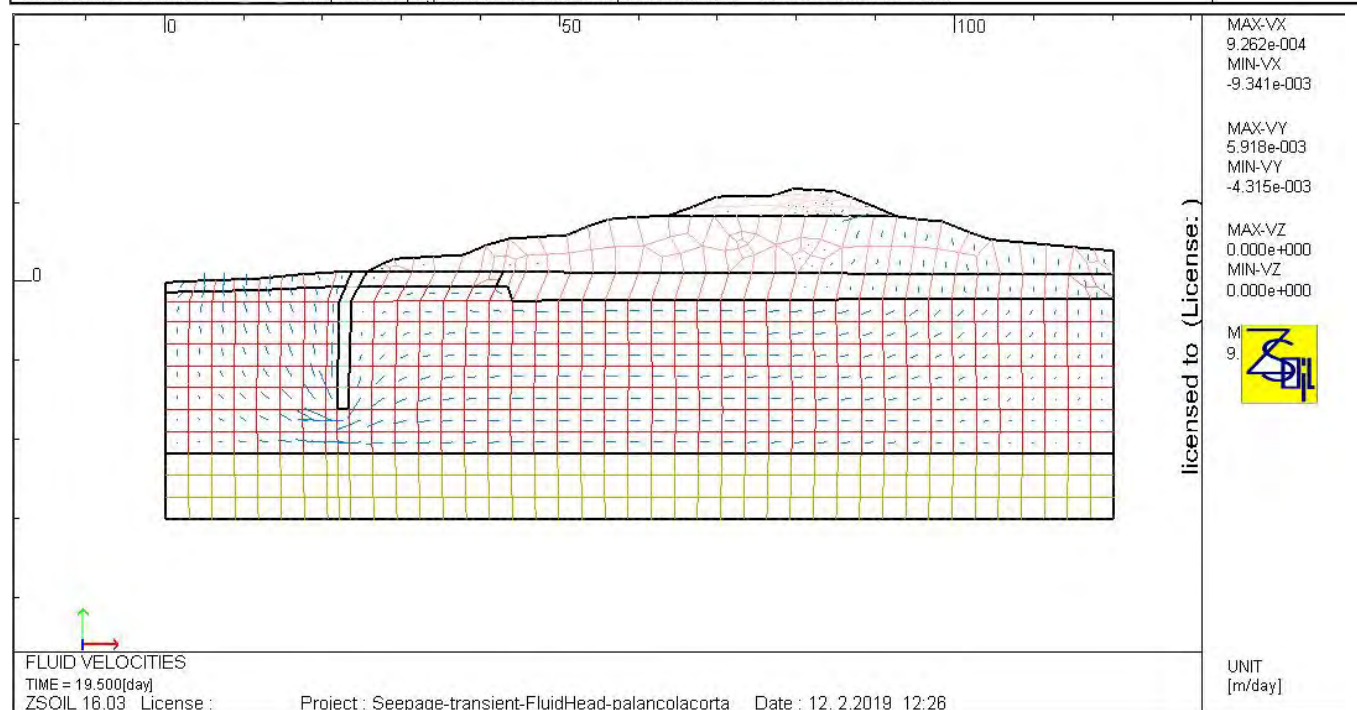
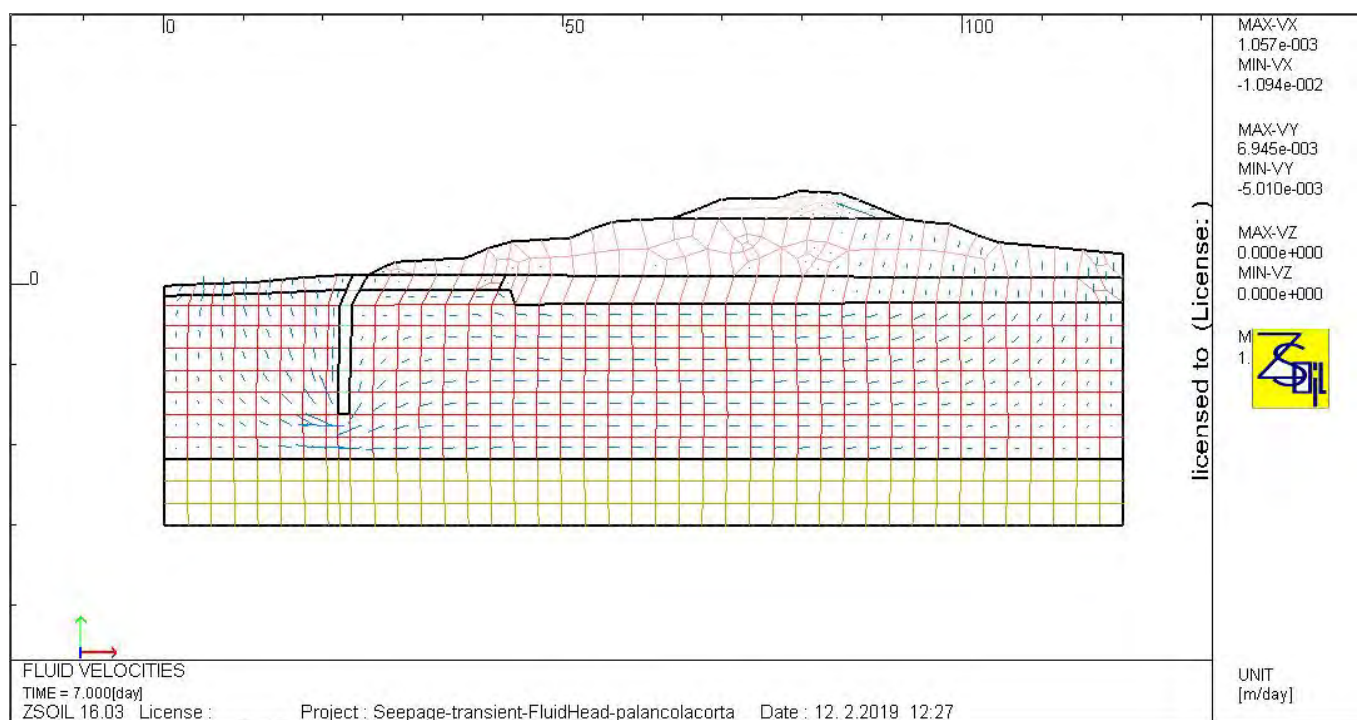
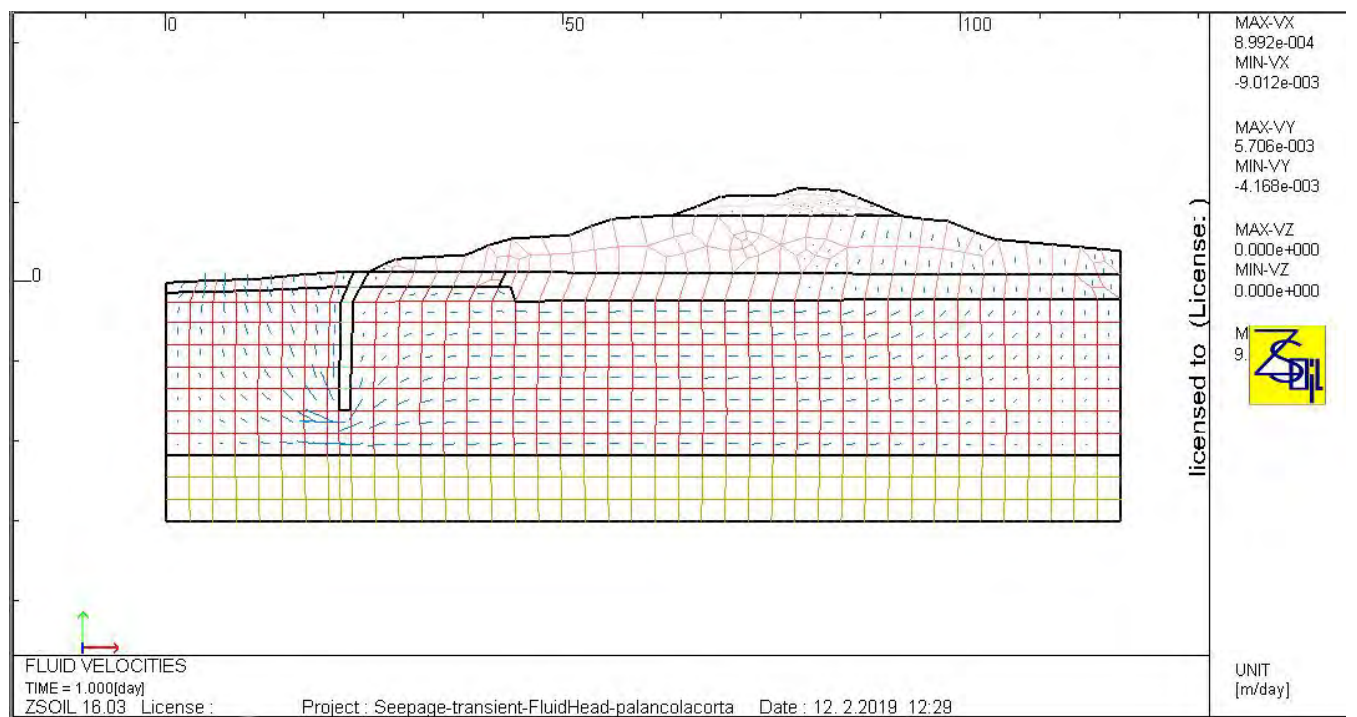
FLUSSO TRANSITORIO



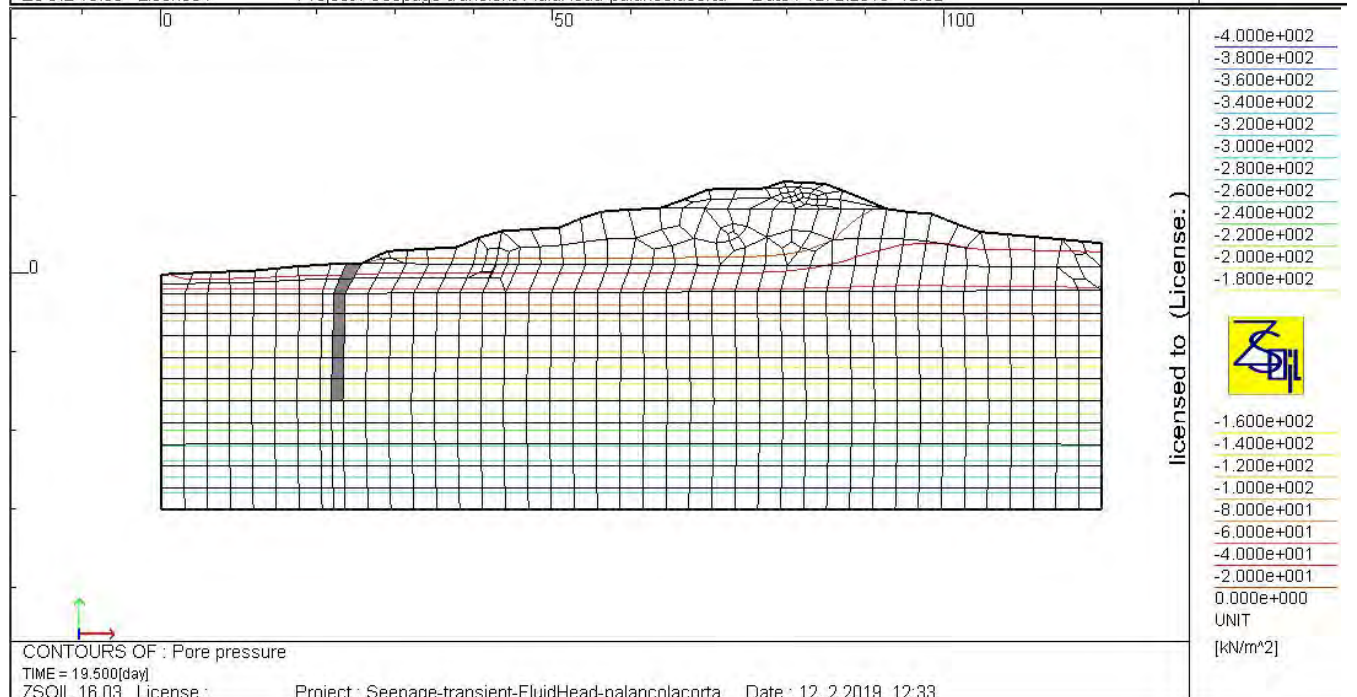
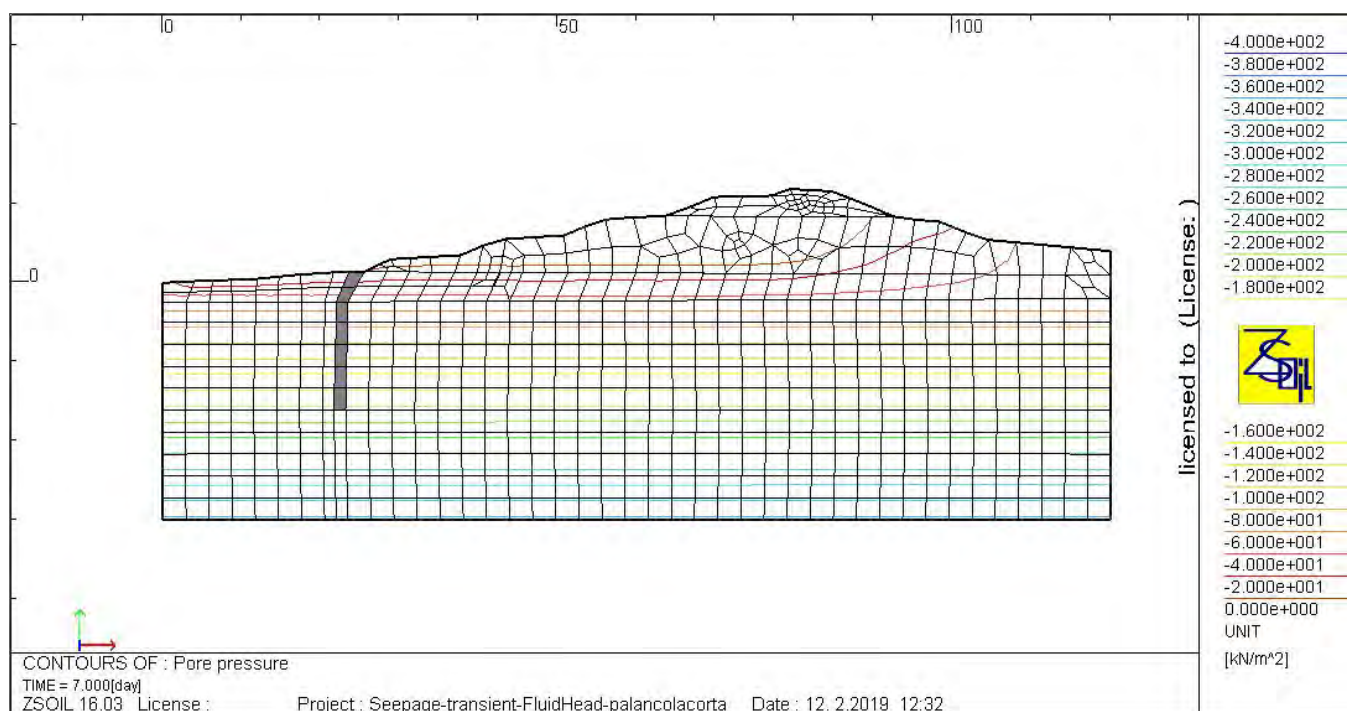
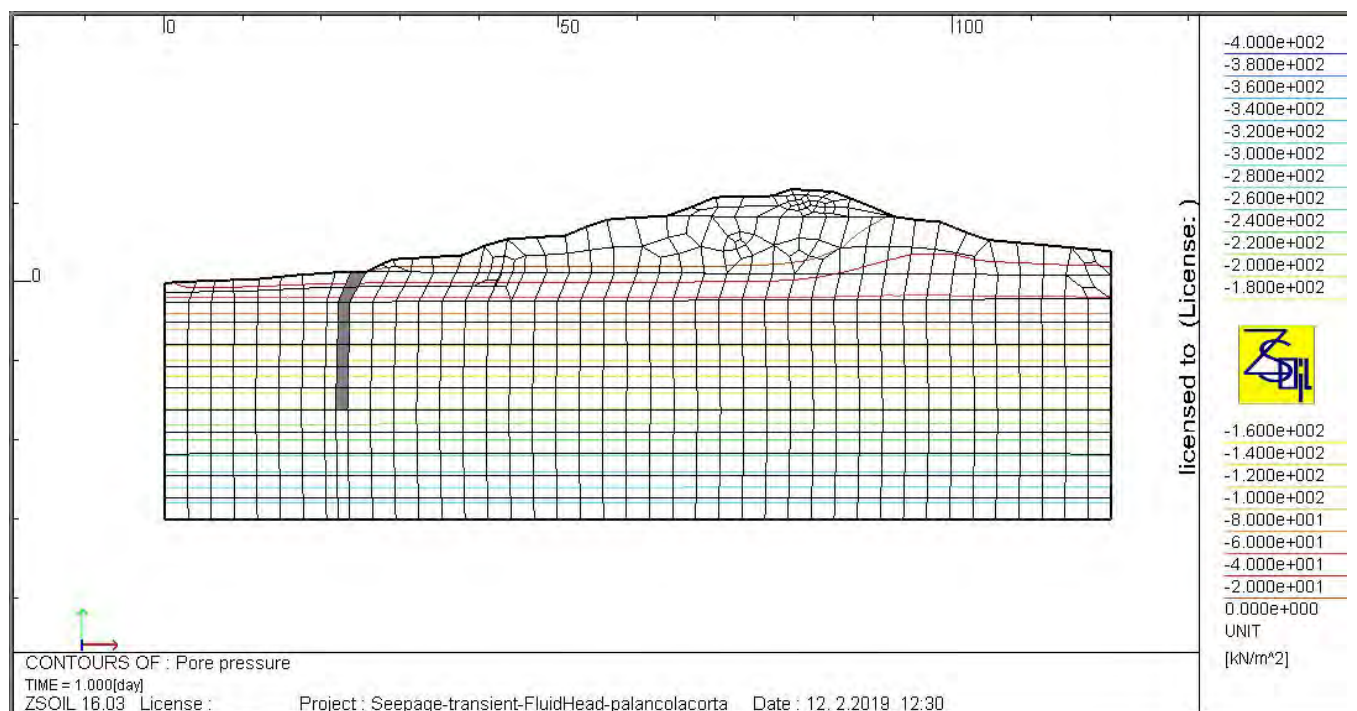
FLUSSO TRANSITORIO



FLUSSO TRANSITORIO



FLUSSO TRANSITORIO





IND.A.G.O. s.n.c.

Indagini e Opere Ambientali e Geologiche

via Balzan, 1 - 45100 Rovigo - tel. 0425-25185

www.indago-rovigo.it

RELAZIONE GEOTECNICA

Integrazione:

OGGETTO: INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE FINALIZZATE ALLE VERIFICHE DI FILTRAZIONE IN CORRISPONDENZA ALL'ARGINATURA IN SX DEL FIUME PO LOC. CAVANELLA PO

REGIONE: VENETO **COMUNE:** ADRIA (RO)



AUTORI:	COMMITTENTE:	DATA:
Dott. Geol. Enrico Farinatti	AIPO – Uff. di Rovigo	Febbraio 2019

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. RISULTATI DELLE INDAGINI	4
2.1 Indagini Geofisiche.....	4
2.2 Indagini Geotecniche	4
ALLEGATI	6

1. PREMESSA

Lo scrivente, su incarico di AIPO (Agenzia Interregionale per il fiume Po), ha redatto la presente integrazione alla precedente relazione, grazie al risparmio realizzato rispetto al prezzo offerto, per la mancata esecuzione di prestazioni relative ad alcune voci dell'elenco prezzi, in quanto non necessarie all'espletamento del lavoro.

E' quindi stata eseguita una seconda campagna di indagini, d'accordo con la stazione appaltante, consistita nell'esecuzione di un ulteriore sondaggio a carotaggio continuo spinto alla profondità di 30 m da p.c. e di una linea tomografica elettrica di lunghezza pari a 254 m. Entrambe le indagini sono state eseguite lato campagna, per verificare la continuità dello strato argilloso di base su cui intestare l'opera di impermeabilizzazione dell'argine.



Fig. 1: Ubicazione definitiva indagini eseguite

Di seguito si riporta una tabella recante le coordinate wgs84 di tutte le indagini eseguite:

PROVA	LATITUDINE	LONGITUDINE
S1	45.026387	12.144815
S2	45.027702	12.148113
S3	42.029192	12.152241
S4	45.028049	12.147931
S5	45.027889	12.144528
CPTU0	45.025969	12.143947
CPTU1	45.026827	12.145846
CPTU2	45.027588	12.147852
CPTU3	45.028241	12.149483

CPTU4	45.029336	12.148029
ERT 1 INIZIO	45.029465	12.153273
ERT 1 FINE	45.025916	12.143700
ERT 2 INIZIO	45.028290	12.149118
ERT2 FINE	45.027471	12.147079
ERT 3 INIZIO	45.028240	12.148439
ERT3 FINE	45.027817	12.147370
ERT 4 INIZIO	45.027856	12.148099
ERT 4 FINE	45.028560	12.147542
ERT 5 INIZIO	45.027079	12.143638
ERT 5 FINE	45.028952	12.143638

2. RISULTATI DELLE INDAGINI

2.1 Indagini Geofisiche

In definitiva, la linea ERT eseguita, di lunghezza pari a 254 m con interasse elettrodi 1 m, ha portato i seguenti risultati:

- La linea eseguita mostra un generale aumento della conducibilità media dei terreni attraversati, indice dell'aumento della frazione fine, peraltro confermata da S5;
- In particolare la lente sabbiosa, che qui risulta comunque sempre miscelata a limi e argille, è discontinua lateralmente e limitata di spessore rispetto alla zona arginale;
- a partire dalla progressiva 70 m fino a circa 200 m si registra la presenza di un livello mediamente più resistivo (si tratta comunque di valori non molto elevati), che corrisponde ad intercalazioni di terreni con molti resti vegetali / torba;
- il livello sabbioso risulta comunque ben limitato a letto.

2.2 Indagini Geotecniche

Il sondaggio aggiuntivo S5, conferma quanto deducibile dalle indagini tomografiche e quanto ipotizzato nel modello numerico riportato nella precedente relazione:

- Il banco di sabbia, risulta continuo anche se ridotto di spessore (a parte alcune intercalazioni più superficiali), lo strato francamente sabbioso va da circa 11 m da p.c. a circa 20 m da p.c.;
- È confermata la continuità dello strato argilloso a bassa permeabilità, anche se costituito da intercalazioni limose, argillose e sabbiose;
- In corrispondenza di S5 lo strato a bassa permeabilità si trova da 20 m da p.c. a 27 m da p.c.;

- È stata condotta una prova Lefranc in corrispondenza dello strato argilloso limoso che ha dato come valore di permeabilità $K = 7,97 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$. Questo valore di permeabilità, anche se significativo, è sicuramente sovrastimato a causa della lunghezza dei rivestimenti e dell'altezza della colonna d'acqua, che hanno determinato il rifluimento di parte dell'acqua immessa tra il rivestimento e la parete del foro;
- Una seconda prova Lefranc, condotta in corrispondenza dello strato sabbioso ha confermato le permeabilità già in nostro possesso ($K = 2,32 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$).

In allegato si riportano i risultati delle prove condotte.

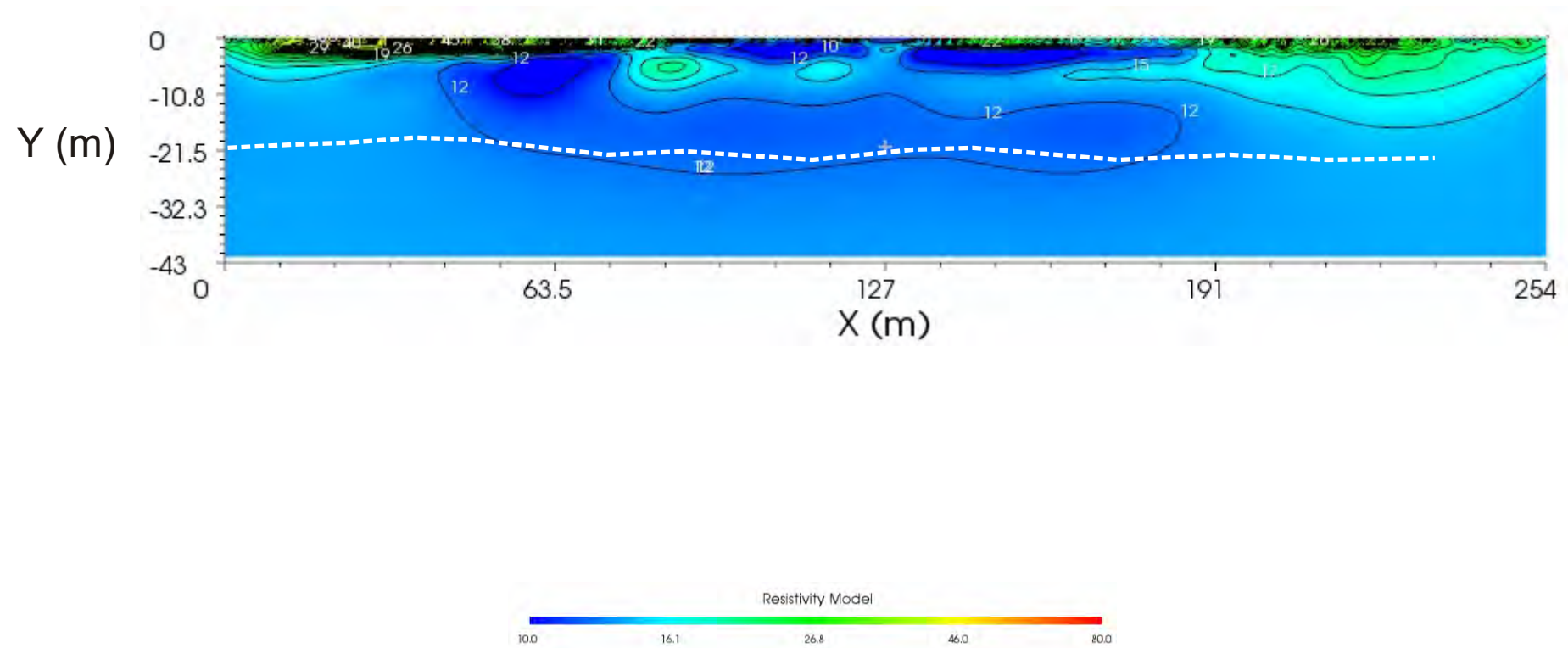
Rovigo, Febbraio 2019

Dott. Geol. Enrico Farinatti



ALLEGATI

Allegato: ERT 5



<div>Gelavori</div> <div>indagini geognostiche prove geotecniche in sito</div>						SCHEDA DI SONDAGGIO							COMM. 026/19				
						SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)							PAG. 1		DI 2		
Rev 0		Data 31/12/2008		CERTIFICATO cerstr003cm026/19			SPERIMENTATORE Dott. Ing. Davide Splendore										
COMMITTENTE AIPO																	
CANTIERE CAVANELLA PO - ADRIA - RO																	
PERFORAZIONE N. S5					DATA INIZIO 07/02/2019					ULTIMAZIONE 08/02/2019							
COORDINATE: Nord					Est					QUOTA P.C. =							
RESPONSABILE Dr. Geol. Loris Tietto					OPERATORE Sig. A. Motta					ATTREZZATURA Atlas Copco A65							
Da m 0.00		A m 20.00		Profondità Finale m 30.00		PAG. 1	DI 4	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	CAMPIONI				S.P.T.	
						TIPO	NUMERO					PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	N	H	
1	Terreno vegetale. Rapporto:Limo argilloso debolmente sabbioso molto consistente marrone con resti di cotto e mattoni.						0.80										
2	Argilla limosa/Limo argilloso consistente, a tratti debolmente sabbioso nocciola.						2.30										
3	Limo sabbioso/debolmente sabbioso poco consistente grigio, con resti vegetali sparsi. Livelletto di sabbia medio-fine debolmente limosa grigia (3.05-3.20)						3.20										
4	Argilla limosa organica grigia, poco consistente. Molti resti vegetali sparsi.						3.90										
5	Sabbia media grigia con resti conchigliari sparsi.						4.10										
6	Argilla organica grigio-marrone con lente decimetrica di torba marrone a 4.40-4.60 m.						4.60										
7	Sabbia medio-fine grigia con rare plaghe torbose marroni.						5.10										
8	Argilla oranica limosa con livelli decimetrici torbosi a 5.10 m, 5.50 m e 6.05 m.						7.20										
9	Limo talvolta debolmente argilloso grigio con resti vegetali sparsi, alternato a sabbia fine limosa grigia.						9.40										
10	Sabbia medio-fine talvolta debolmente limosa grigia. Resti vegetali e conchigliari sparsi.						10.80										
11	Limo argilloso/Argilla limosa debolmente sabbiosa poco consistente, grigia.						11.60										
12	Limo sabbioso/debolmente sabbioso poco consistente, grigio. Resti conchigliari sparsi						17.40										
13	Sabbia medio-fine talvolta debolmente limosa grigia. Resti conchigliari sparsi.						19.70										
14	Sabbia fine grigia. Resti conchigliari sparsi, con livelletto limoso decimetrico a 19.30 m.						20.00										
15	Limo debolmente sabbioso argilloso grigio. Resti conchigliari sparsi.																
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

<div><div><div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST</div></div><div><div></div><div>SPEZZONE DI CAROTA</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE</div></div><div><div></div><div>CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO</div></div></div><div>RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE</div></div></div>										NOTE	
<div><div><div><div><div>PROF. FORO (m DA P.C.)</div><div>21.50</div></div><div>PROF. RIVES. (m DA P.C.)</div><div>21.50</div></div><div><div><div>Da Testa Tubo</div><div>Data</div></div><div><div>H (m)</div></div></div><div><div><div>Da Piano Campagna</div><div>Data</div></div><div><div>H (m)</div></div></div></div><div>MATERIALE RIPOSTO IN N° 6 CASSETTE CATALOGATRICI E FOTOGRAFATO</div></div>											
<div><div><div>PROVE IN FORO</div><div><div></div>PERMEAB. LEFRANC</div><div><div></div>VANE TEST</div><div><div></div>PRESSIOMETRO MENARD</div><div><div></div>PERMEAB. LUGEON</div></div></div>											
<div><div><div>MANOVRA DI CAROTAGGIO</div><div>T.C.R. %</div><div>S.C.R. %</div><div>R.Q.D. %</div><div><div>DIMENSIONE SPEZZONI</div><div>< 5 cm</div><div>5-10 cm</div><div>> 10 cm</div></div><div><div>PROVE</div><div><div>TIPO</div><div>NUMERO</div><div>PROFONDITA' m da p.c.</div></div><div>STRUMENTAZIONE</div><div>SIGILLATURA CON BENTONITE</div><div>METODO DI PERFORAZIONE</div><div>ATTREZZO DI PERFORAZIONE</div><div>RIVESTIMENTO</div><div>DATA</div></div></div></div>											
<div><div><div><div><div></div><div>1</div></div><div><div></div><div>2</div></div><div><div></div><div>3</div></div><div><div></div><div>4</div></div><div><div></div><div>5</div></div><div><div></div><div>6</div></div><div><div></div><div>7</div></div><div><div></div><div>8</div></div><div><div></div><div>9</div></div><div><div></div><div>10</div></div><div><div></div><div>11</div></div><div><div></div><div>12</div></div><div><div></div><div>13</div></div><div><div></div><div>14</div></div><div><div></div><div>15</div></div><div><div></div><div>16</div></div><div><div></div><div>17</div></div><div><div></div><div>18</div></div><div><div></div><div>19</div></div><div><div></div><div>20</div></div></div><div><div></div><div>15.00</div></div><div><div></div><div>15.50</div></div><div><div></div><div>20.00</div></div><div><div></div><div>20.00</div></div><div><div></div><div>20.00</div></div><div><div></div><div>20.00</div></div></div></div>											

<div><div><div></div><div>Geolavori</div><div>indagini geognostiche prove geotecniche in sito</div></div></div>		<div>SCHEDA DI SONDAGGIO</div>			COMM. 026/19	
		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)			PAG. 2	
Rev 0		Data 31/12/2008			CERTIFICATO cerstr003cm026/19	
					DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore	
COMMITTENTE AIPO						
CANTIERE CAVANELLA PO - ADRIA - RO						
PERFORAZIONE N. S5		DATA INIZIO 07/02/2019		ULTIMAZIONE 08/02/2019		
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m.m.		
RESPONSABILE Dr. Geol. Tietto Loris		OPERATORE Sig. A. Motta		ATTREZZATURA Atlas Copco A65		
Da m 20.00		A m 30.00		Profondità Finale m 30.00		PAG. 3
				DI 4		
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da p.c.		SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA		CAMPIONI
				TIPO		NUMERO
						PROFONDITA' m da p.c.
						POCKET PENETROMETER Kg/cm²
						TORVANE Kg/cm²
						S.P.T.
						N
						H
Limo argilloso con scarsa sabbia, grigio.		20.40				0.25 0.19
Argilla organica debolmente limosa grigia, con resti vegetali, passante a limo argilloso grigio con resti vegetali sparsi.						0.50 0.36
Livello di limo torboso marrone da 21.40 e 21.60 m.		21.60				0.75 0.44
Limo ± sabbioso con molti resti vegetali, grigio, da molle a poco consistente.		23.30				<0.25 0.29
Argilla limosa/debolmente limosa, con plaga di argilla organica torbosa marrone a 23.90-24.15.		24.15				0.25 0.32
Limo argilloso grigio alternato a limo sabbioso/debolmente sabbioso grigio.		25.20				0.50 0.35
Sabbia fine debolmente limosa passante a sabbia medio-fine grigia.		30.00				1.75 0.54
FINE SONDAGGIO						<0.25 0.14
						<0.25 0.15
						<0.25 0.14
						<0.25 0.15
						<0.25 0.16
						<0.25 0.18
						0.50 0.32
						0.75 0.37
						0.75 0.45
						0.75 0.39
						1.00 0.36
						0.75 0.48
						1.00 0.50
						0.25 <0.10
						0.50 0.10
						0.50 0.30
						0.25 0.38
						0.50 0.40
						0.75 0.35
						0.75 0.18

[illegible]

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfs5-1cm02619	Ing. Davide Splendore

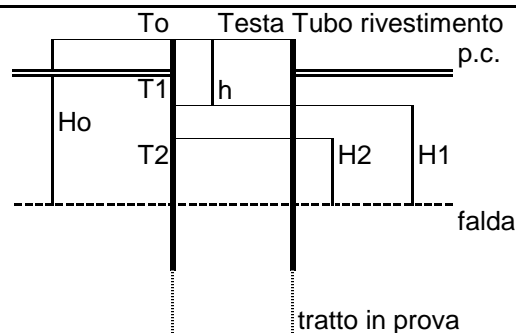
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

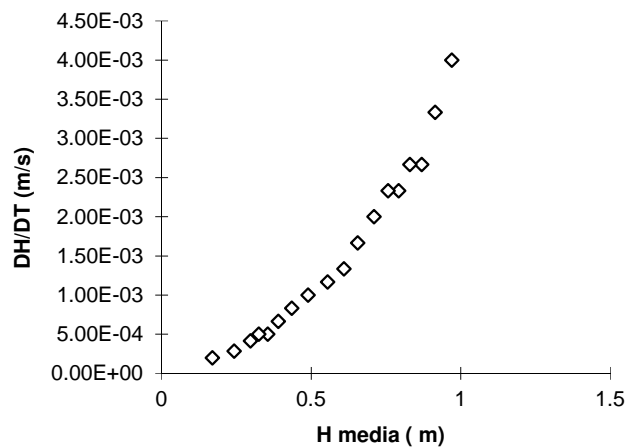
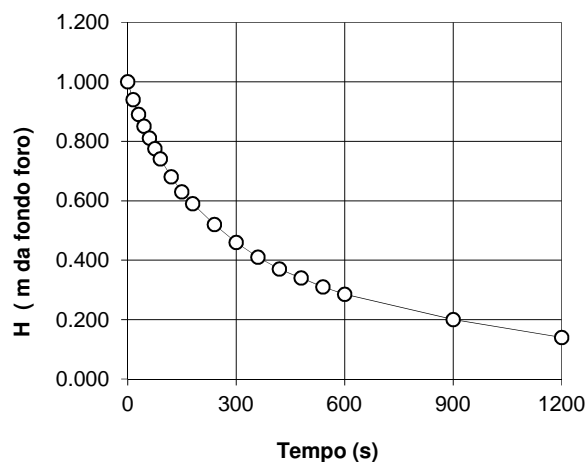
SONDAGGIO n°: S5 **DATA ESECUZIONE:** 07.02.2019

PROVA N°: A **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 15.00 a 15.50 m
TEMPO DI PROVA 20 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -15.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -15.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -0.40 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	1.000			
15	-0.060	0.540	0.940	0.970	4.00E-03	3.52E-05
30	-0.110	0.490	0.890	0.915	3.33E-03	3.11E-05
45	-0.150	0.450	0.850	0.870	2.67E-03	2.62E-05
60	-0.190	0.410	0.810	0.830	2.67E-03	2.74E-05
75	-0.225	0.375	0.775	0.793	2.33E-03	2.51E-05
90	-0.260	0.340	0.740	0.758	2.33E-03	2.63E-05
120	-0.320	0.280	0.680	0.710	2.00E-03	2.40E-05
150	-0.370	0.230	0.630	0.655	1.67E-03	2.17E-05
180	-0.410	0.190	0.590	0.610	1.33E-03	1.87E-05
240	-0.480	0.120	0.520	0.555	1.17E-03	1.79E-05
300	-0.540	0.060	0.460	0.490	1.00E-03	1.74E-05
360	-0.590	0.010	0.410	0.435	8.33E-04	1.63E-05
420	-0.630	-0.030	0.370	0.390	6.67E-04	1.46E-05
480	-0.660	-0.060	0.340	0.355	5.00E-04	1.20E-05
540	-0.690	-0.090	0.310	0.325	5.00E-04	1.31E-05
600	-0.715	-0.115	0.285	0.298	4.17E-04	1.20E-05
900	-0.800	-0.200	0.200	0.243	2.83E-04	9.97E-06
1200	-0.860	-0.260	0.140	0.170	2.00E-04	1.00E-05



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Sabbia limosa

NOTE: **K= A(DH/DT)/CHm= 2.32E-05 m/sec** Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
Hm =(H1+H2)/2 DH/DT=(H1-H2)/(T2-T1)

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
0	25/11/2010	cerlfS2-1cm02619	Ing. Davide Splendore

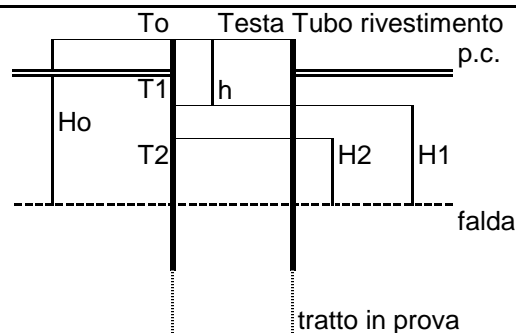
COMMITTENTE: AIPO

CANTIERE: Cavanella Po - Adria - Rovigo

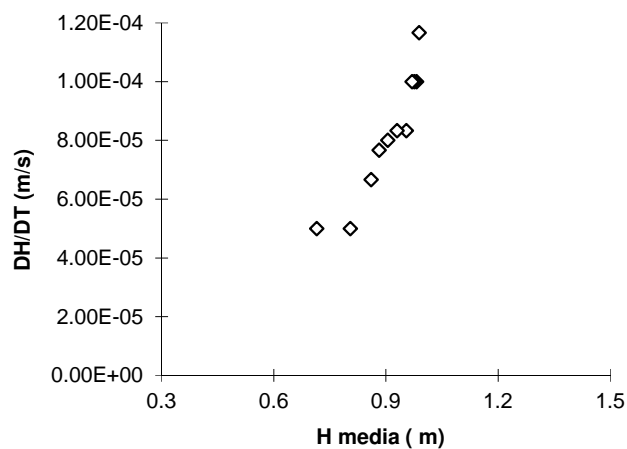
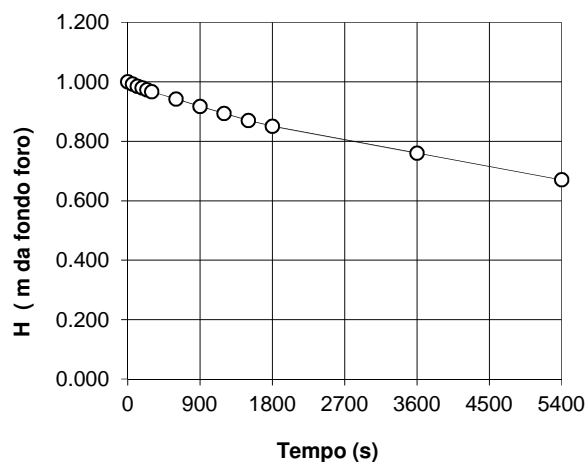
SONDAGGIO n°: S5 **DATA ESECUZIONE:** 08.02.2019

PROVA N°: B **RESPONSABILE:** Dott. Tietto

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 21.00 a 21.50 m
TEMPO DI PROVA 90 minuti
PROFONDITA' FONDO FORO (da p.c.) -21.50 m
PROFONDITA' RIVESTIMENTO (da p.c.) -21.00 m
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO (da p.c.) 0.60 m
LIVELLO DELLA FALDA -0.40 m da p.c.
LUNGHEZZA TASCA L 0.50 m
DIAMETRO TASCA D 0.127 m
COEFFICIENTE DI FORMA C 1.484
AREA DI BASE TASCA A 0.013 m²



T (sec)	Livello da T.T. (m)	h m da p.c.	H m	Hmed m	DH/DT m/sec	K m/sec
0	0.000	0.600	1.000			
60	-0.008	0.592	0.992	0.996	1.33E-04	1.14E-06
120	-0.015	0.585	0.985	0.989	1.17E-04	1.01E-06
180	-0.021	0.579	0.979	0.982	1.00E-04	8.69E-07
240	-0.027	0.573	0.973	0.976	1.00E-04	8.74E-07
300	-0.033	0.567	0.967	0.970	1.00E-04	8.80E-07
600	-0.058	0.542	0.942	0.955	8.33E-05	7.45E-07
900	-0.083	0.517	0.917	0.930	8.33E-05	7.65E-07
1200	-0.107	0.493	0.893	0.905	8.00E-05	7.54E-07
1500	-0.130	0.470	0.870	0.882	7.67E-05	7.42E-07
1800	-0.150	0.450	0.850	0.860	6.67E-05	6.62E-07
3600	-0.240	0.360	0.760	0.805	5.00E-05	5.30E-07
5400	-0.330	0.270	0.670	0.715	5.00E-05	5.97E-07



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Limo argilloso organico

NOTE: $K = A(DH/DT)/CHm = 7.97E-07$ m/sec Valore medio sull'intervallo rettilineo della curva
 $Hm = (H1+H2)/2$ $DH/DT = (H1-H2)/(T2-T1)$

Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE	
1	01/01/2014	cerft001cm02619	Dr. Ing. Davide Splendore	

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cavanella Po - ADRIA - RO

SONDAGGIO n°: S5 **DATA** 07-08/02/2019 **INSTALLAZIONE** **PROFONDITA' DA m** 0,00 **A m** 30,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm02619	Dr. Ing. Davide Splendore

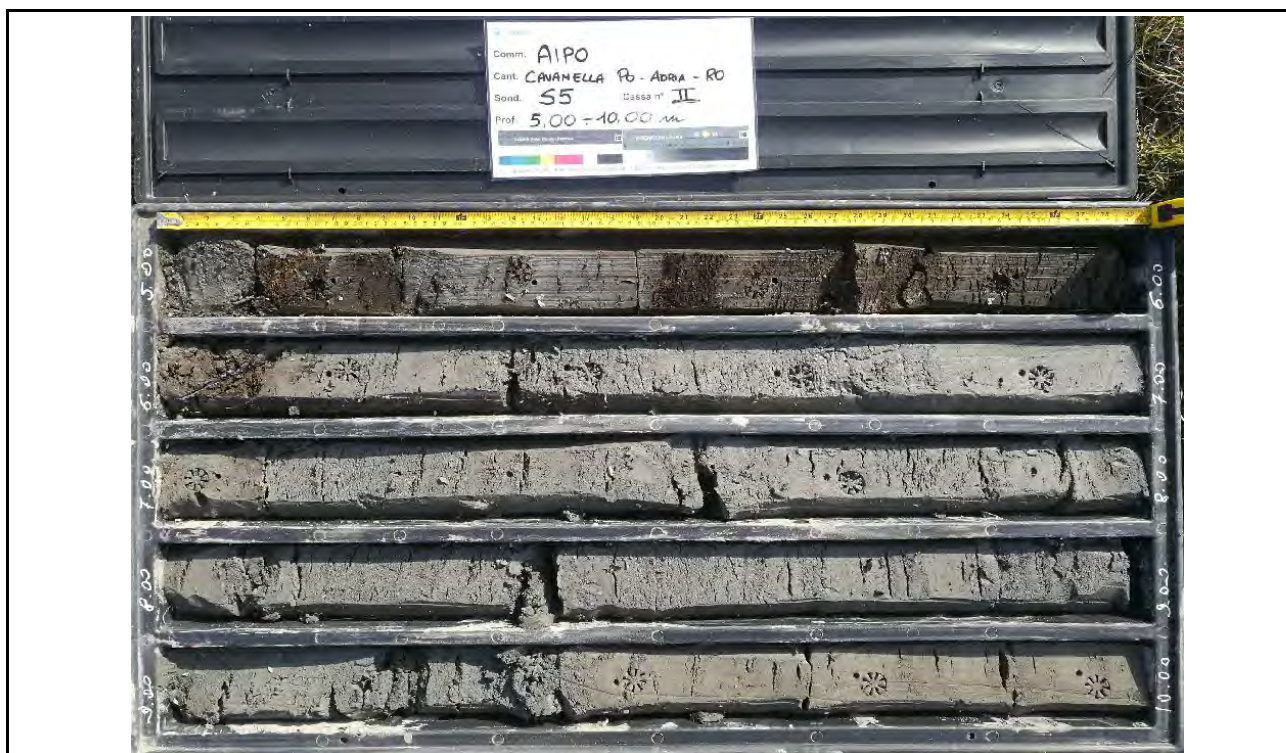
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cavanella Po - ADRIA - RO**

SONDAGGIO n°: S5 DATA 07/02/2019 CASSA n° 1 PROFONDITA' DA m 0,00 A m 5,00



SONDAGGIO n°: S5 DATA 07/02/2019 CASSA n° 2 PROFONDITA' DA m 5,00 A m 10,00



Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm02619	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cavanella Po - ADRIA - RO**

SONDAGGIO n°: S5 DATA 07/02/2019 CASSA n° 3 PROFONDITA' DA m 10,00 A m 15,00



SONDAGGIO n°: S5 DATA 07/02/2019 CASSA n° 4 PROFONDITA' DA m 15,00 A m 20,00

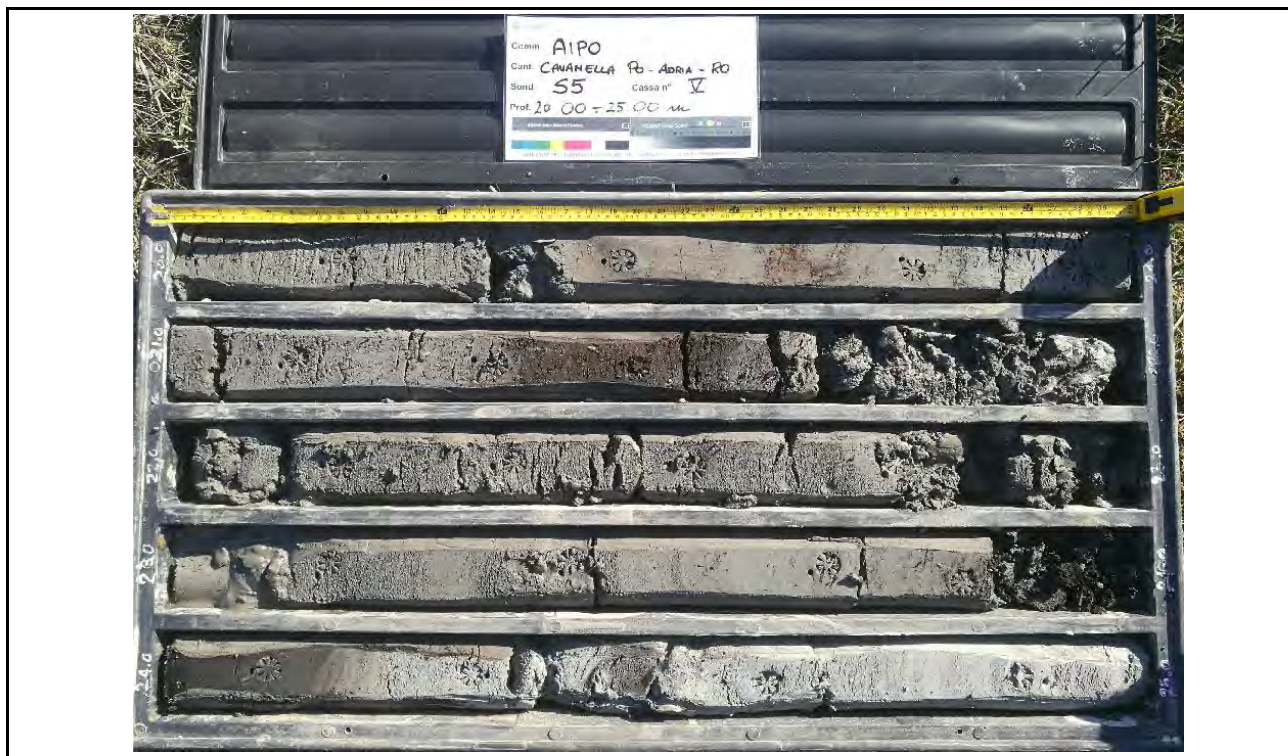


Rev.	DATA	CERTIFICATO	DIRETTORE
1	01/01/2014	cerft001cm02619	Dr. Ing. Davide Splendore

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cavanella Po - ADRIA - RO**

SONDAGGIO n°: S5 DATA 08/02/2019 CASSA n° 5 PROFONDITA' DA m 20,00 A m 25,00



SONDAGGIO n°: S5 DATA 08/02/2019 CASSA n° 6 PROFONDITA' DA m 25,00 A m 30,00

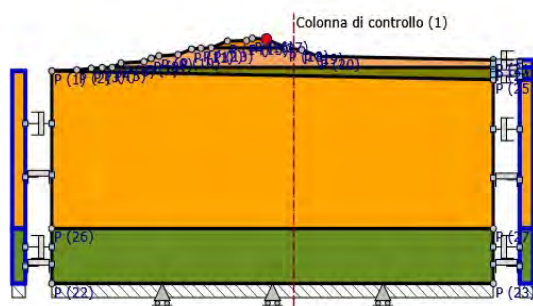



APPENDICE: STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE

OGGETTO: Verifiche Geotecniche Integrative riguardo i lavori urgenti per la costruzione di un diaframma plastico per il contrasto dei moti di filtrazione in prossimità dell'abitato di Cavanella Po

REGIONE: VENETO

COMUNE: Adria (RO)



AUTORI:	COMMITTENTE:	DATA:
Dott.Geol. Enrico Farinatti	AIPO – UO Rovigo	Dicembre 2019
		

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	MODELLAZIONE SISMICA	3
3.	SEQUENZE LITOSTRATIGRAFICHE, PESO DELL'UNITÀ DI VOLUME E VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE DI TAGLIO	5
4.	ANALISI DI DISAGGREGAZIONE	9
5.	ESTRAZIONE INPUT SISMICI	10
6.	RISULTATI	11
7.	VERIFICA A LIQUEFAZIONE	15

ALLEGATI

ALL. 1 – OUTPUT DELLA RSL

ALL. 2 – OUTPUT DELLA RSL: RISULTATI 2D E COLONNA DI CONTROLLO

ALL. 3 – INPUT E OUTPUT IN FORMATO DIGITALE

1. PREMESSA

In corrispondenza del sito indagato, è stato realizzato uno studio di risposta sismica locale con l'obiettivo di definire, attraverso simulazioni numeriche della propagazione del moto sismico dal bedrock sismico alla superficie, gli accelerogrammi attesi a piano campagna, i relativi spettri di risposta ed i parametri sismici rappresentativi. Occorre sottolineare che l'opera in oggetto si trova in un'area suscettibile di amplificazione locale, in quanto in prossimità della sommità arginale; questo fatto, come si vedrà, induce amplificazioni differenti lungo il profilo considerato.

In particolare, dal momento che gli approcci semplificati hanno evidenziato la sussistenza del rischio di liquefazione, si è proceduto con gli approcci rigorosi, come prevedono le NTC 2018. E' quindi stata modellata la risposta sismica con particolare riguardo alla verticale che sarà interessata dalla costruzione del diaframma plastico.

Nome sito	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)	Quota (m slm)	Classe sismica
Cavanella Po	45,0296	12,15	0	IV

Tabella 1 – Coordinate e classe sismica del sito interessato da studio di RSL.

2. MODELLAZIONE SISMICA

Lo studio di risposta sismica locale è stato condotto utilizzando il codice di calcolo LSR2D (Stacec srl), che consente di eseguire simulazioni di propagazione bidimensionale del moto sismico in depositi di terreno stratificati ed in condizioni di campo libero.

Il comportamento non lineare e dissipativo del terreno (riduzione della rigidezza a taglio G e incremento dello smorzamento D , all'aumentare delle deformazioni di taglio γ indotte dal sisma) è tenuto in conto attraverso un approccio lineare equivalente, ovvero il codice esegue una serie di analisi lineari complete in tensioni totali aggiornando iterativamente la rigidezza e lo smorzamento del terreno al crescere delle deformazioni, fino al raggiungimento di un prefissato criterio di convergenza. È pertanto importante determinare sperimentalmente con la massima accuratezza possibile la rigidezza iniziale di ogni strato di terreno; le curve di decadimento del modulo $G(\gamma)$ e di incremento del damping $D(\gamma)$ sono state ottenute da dati bibliografici.

Il codice di calcolo LSR 2d, alla stregua di software ben noti dalla comunità scientifica (es. QUAD4 e QUAD4M), consente di effettuare una modellazione bidimensionale del problema mediante il metodo degli elementi finiti, nel dominio del tempo e tenendo conto della deformabilità del substrato.

Il comportamento meccanico dei terreni sotto l'effetto di carichi ciclici ad elevata frequenza è alquanto complesso e caratterizzato da marcata non linearità, accumulo di deformazioni permanenti, dissipazione di energia e degradazione progressiva delle caratteristiche meccaniche per effetto del numero di cicli di carico applicati. In presenza di fluido interstiziale, alle suddette problematiche si aggiunge l'accumulo di sovrappressioni interstiziali in condizioni di drenaggio impedito o parziale, che sono comunque le più frequenti, in considerazione della velocità di applicazione del carico.

La modellazione di tali fenomeni richiede l'utilizzo di legami costitutivi complessi, che oltretutto difficilmente riescono a riprodurre simultaneamente tutte le specificità del comportamento dei terreni. Per tale ragione spesso si preferisce fare riferimento a modelli costitutivi semplificati che, pur non essendo rigorosi, riescono a riprodurre il comportamento in modo adeguato in riferimento alla specifica applicazione.

In particolare, per quanto riguarda la risposta sismica dei depositi, l'approccio visco-elastico lineare equivalente rappresenta un valido compromesso tra semplificazione delle analisi ed accuratezza dei risultati. La strategia consiste sostanzialmente nel fare riferimento alle soluzioni visco-elastiche lineari per la propagazione delle onde sismiche adeguando in modo iterativo i parametri costitutivi in funzione del livello deformativo indotto dal moto sismico nel terreno.

Tale modello lineare equivalente, studia il comportamento tra tensione e deformazione del terreno basandosi sul modello di Kelvin-Voigt. La tensione τ dipende dalla deformazione γ e dalla sua derivata $\dot{\gamma}$, secondo la relazione:

$$\tau = G \gamma + \eta \dot{\gamma}$$

dove:

- G : Modulo di taglio;
- η : viscosità del mezzo.

I parametri di input necessari all'esecuzione di un'analisi di risposta sismica locale attraverso il codice LSR2D sono:

- il modello stratigrafico del terreno;
- per ogni strato il peso dell'unità di volume γ_n e la rigidezza a taglio iniziale G_0 (determinabile dalla velocità di propagazione delle onde di taglio V_s , tramite la relazione $G_0 = \rho_n V_s^2$, dove $\rho_n = \gamma_n / g$ = densità del terreno, valida per i mezzi elastici lineari e isotropi);
- per ogni strato le curve di decadimento del modulo di taglio $G(\gamma)$ e di incremento del damping $D(\gamma)$, dove γ = deformazione a taglio ;
- gli accelerogrammi di input.

3. SEQUENZE LITOSTRATIGRAFICHE, PESO DELL'UNITÀ DI VOLUME E VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE DI TAGLIO

La sequenza litostratigrafica utilizzata per le simulazioni, è stata ottenuta utilizzando dati reperiti dai sondaggi e dalle CPTU eseguite ad hoc in occasione dell'evento di filtrazione verificatosi nel 2018, che hanno evidenziato una stratigrafia composta da argille e sabbie fino alla profondità raggiunta (30 m). Il dettaglio delle analisi condotte è riportato nella apposita relazione a cui si fa riferimento.

I terreni presenti in corrispondenza del sito oggetto di studio sono stati così suddivisi:

- Sabbie e limi della sommità arginale;
- Argille arginali;
- Argille in posto superficiali;
- Sabbie in posto;
- Argille di base.

Il modello utilizzato ricalca in sostanza quello relativo alle analisi di filtrazione effettuate nel 2019 dallo scrivente. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei parametri utilizzati per ogni singolo strato.

Strato	Descrizione	S [m]	ρ [Kg/m ³]	Vs [m/s]	γ	Curva decadimento
Sommità argine	Sabbia limosa	-	1800.00	150.00	0.35	Sand Seed & Idriss (1970)
Argine	Argilla Limosa	-	1800.00	150.00	0.35	Vucetic & Dobry, PI=15
Argilla limosa superficiale	Argilla limosa	-	1800.00	100.00	0.40	Vucetic & Dobry, PI=15
Sabbia limosa	Sabbia limosa	-	1800.00	180.00	0.40	Sand Seed & Idriss (1970)
Argilla limosa	Argilla limosa	-	1800.00	220.00	0.40	Vucetic & Dobry, PI=30

Tabella 2. Caratteristiche meccaniche strati.

Non essendo in possesso di prove dinamiche eseguite su campioni raccolti in sito (colonne risonanti, taglio ciclico, ecc...) che restituiscano le curve dinamiche G/Go e il Damping, si sono adottati modelli disponibili in bibliografia.

Per le sabbie sono state utilizzate le curve del comportamento dinamico di Seed e Idriss (1970); per quanto concerne le argille sono state utilizzate le curve di Vucetic e Dobry, avendo cura di sceglierle secondo l'indice plastico determinato in laboratorio sui campioni indisturbati, nel corso della campagna di indagini del 2018-19.

Le caratteristiche dinamiche dei terreni su cui si è basata l'analisi di RSL, sono riportati nei grafici sottostanti:

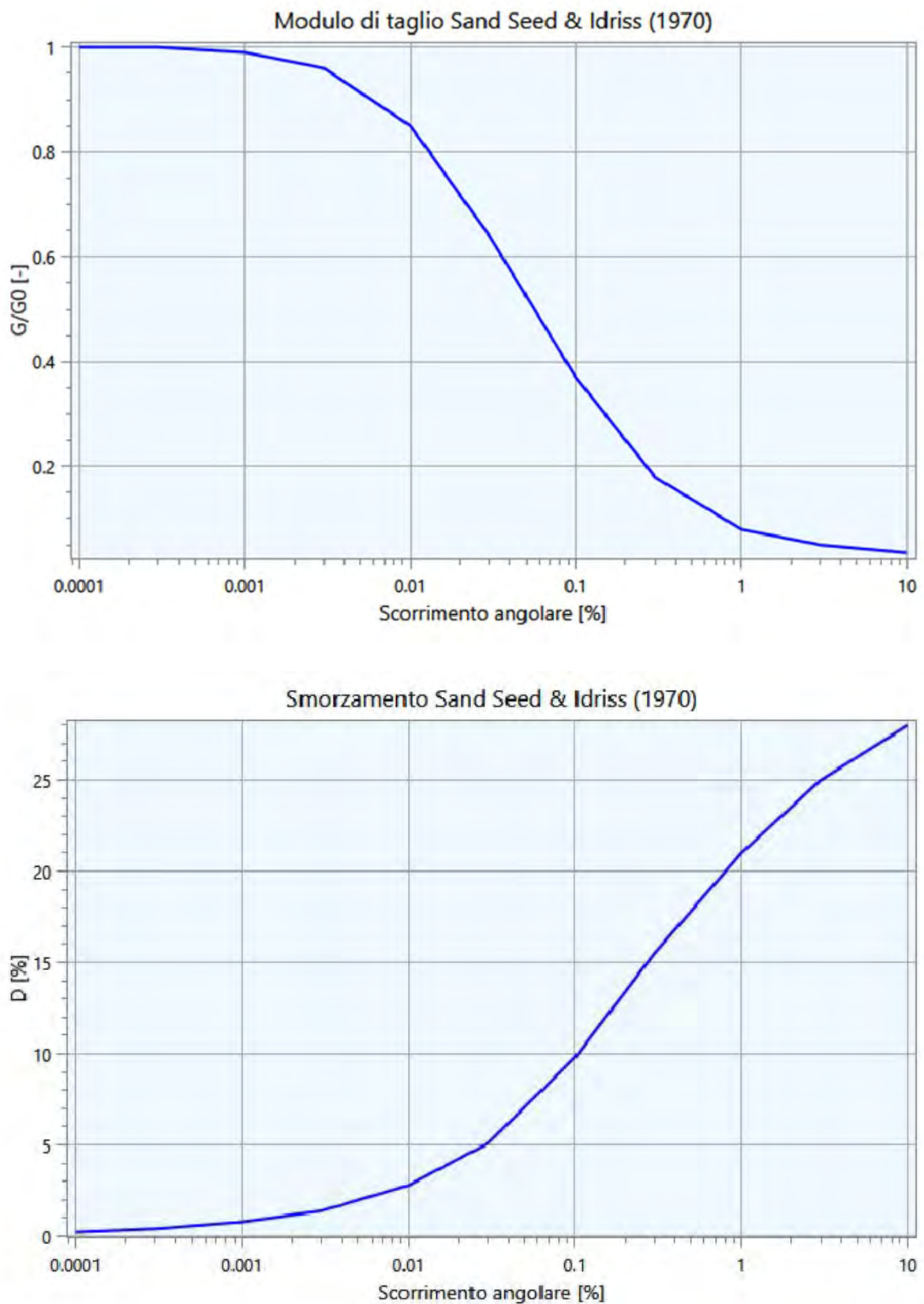


Figura 1 – Curve dinamiche G/G_0 e Damping per terreni prevalentemente granulari (Seed e Idriss)

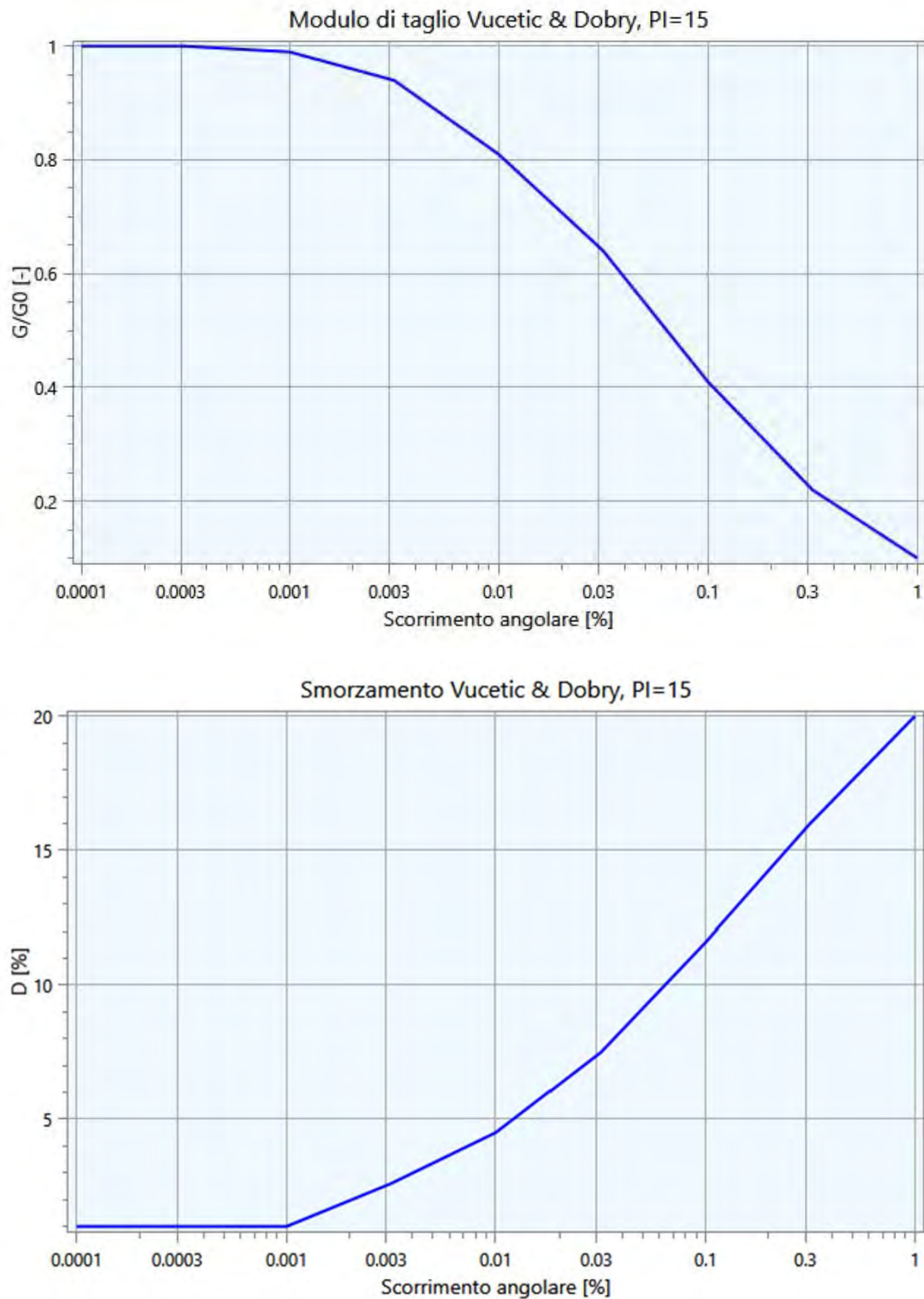


Figura 2 – Curve dinamiche G/G_0 e Damping per argille-limi arginali

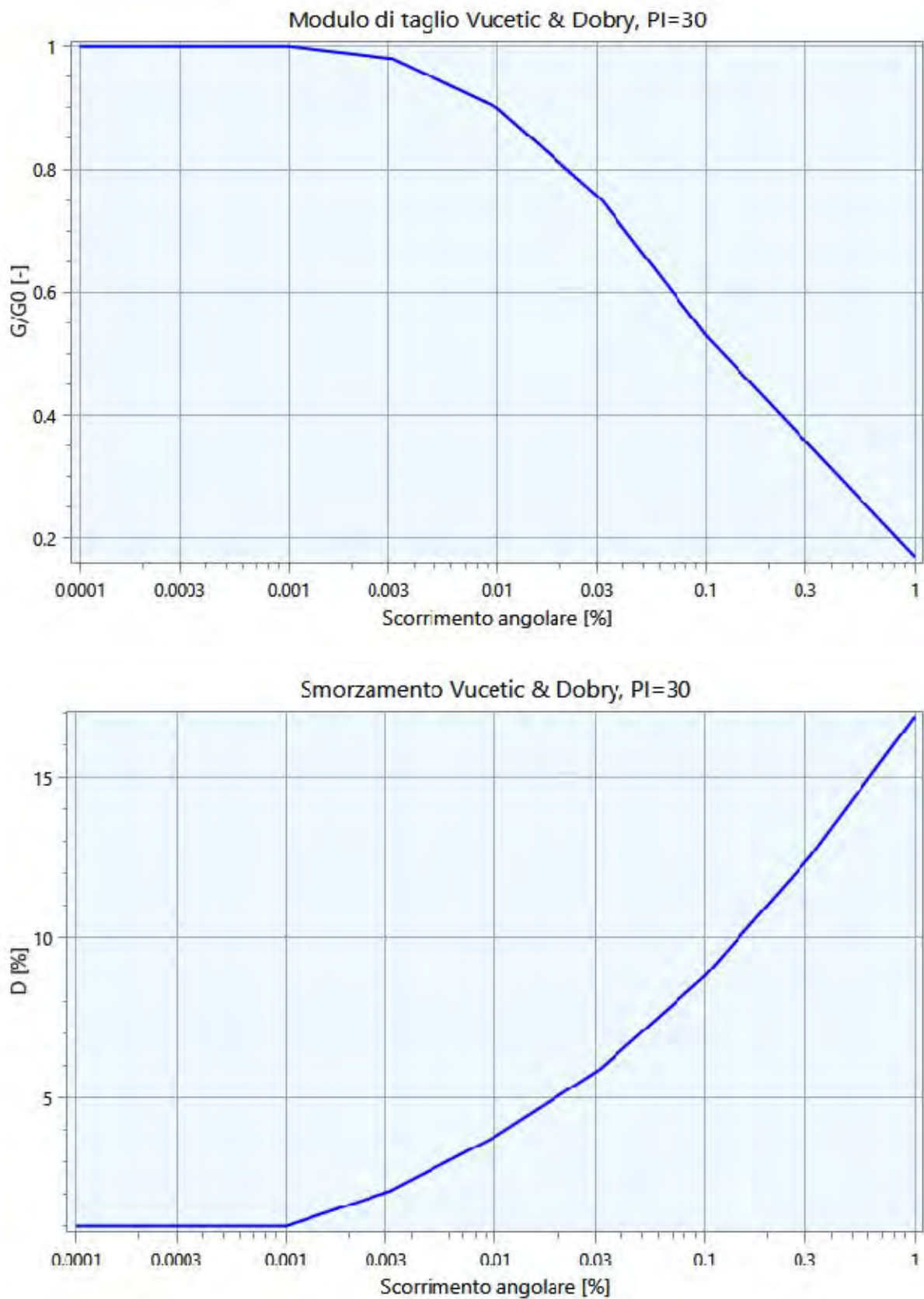


Figura 3 – Curve dinamiche G/G_0 e Damping per argille-limi in posto

Prima di procedere con l'analisi degli accelerogrammi di input, merita un breve cenno l'analisi di disaggregazione sismica, sulla quale si basa ogni considerazione successiva.

4. ANALISI DI DISAGGREGAZIONE

La disaggregazione della pericolosità sismica è una operazione che consente di determinare il contributo di varie sorgenti sismogenetiche alla pericolosità sismica del sito in esame. Per questo tale analisi viene condotta in termini di magnitudo (M) e distanza (R). In particolare, nello studio in oggetto, si è tenuto in considerazione il solo stato limite SLV, come da richiesta della committenza, con terremoti di magnitudo compresi tra 4.5 e 6.5 e di una distanza compresa in un raggio di 40 km dal sito in esame. La scelta operata deriva dal fatto che il sito ricade a nord della nota Zona Sismogenetica ZS9 n. 912 (Fig. 4, fonte INGV) alla quale corrisponde una "Magnitudo momento" di riferimento $M_w=6.14$.

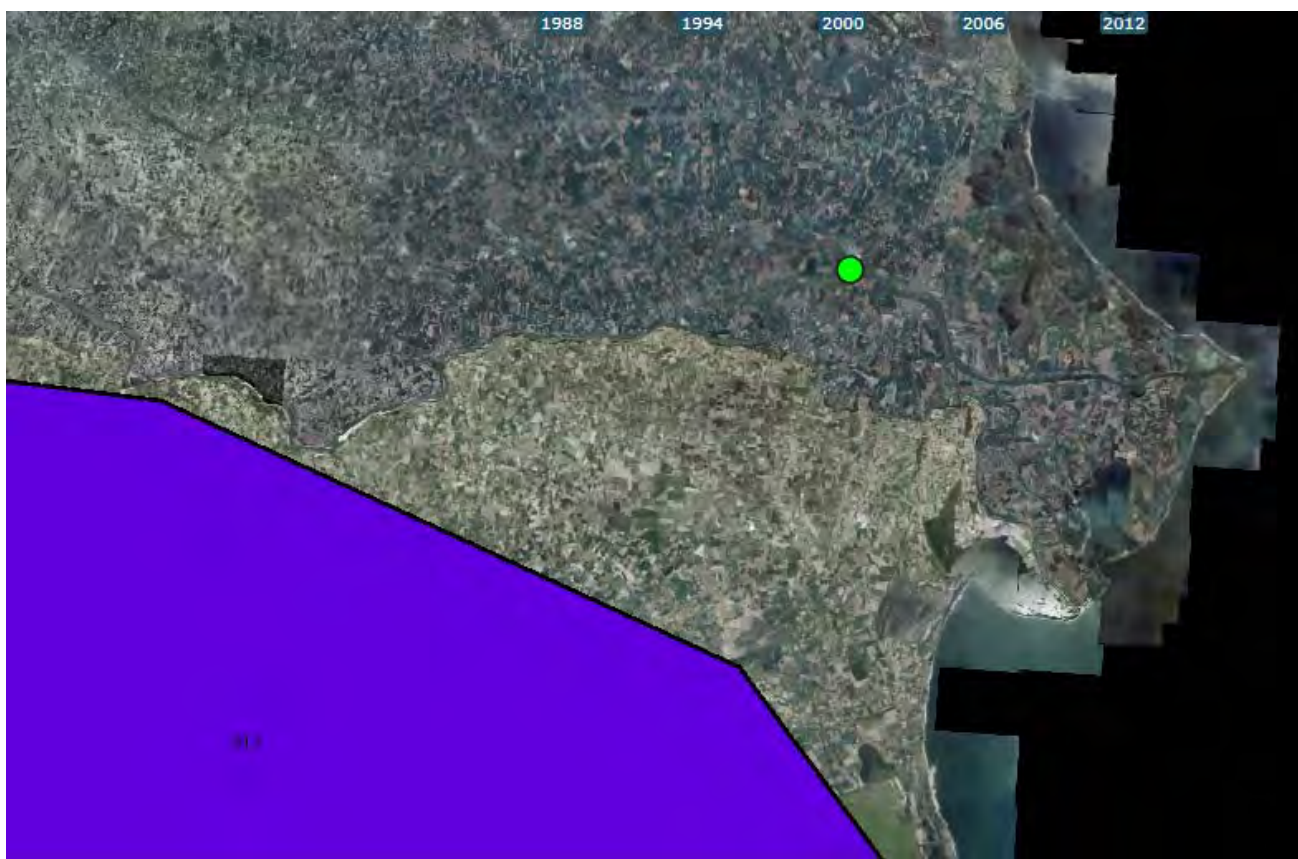


Figura 4 - Ubicazione sito in esame proiettato su ZS9

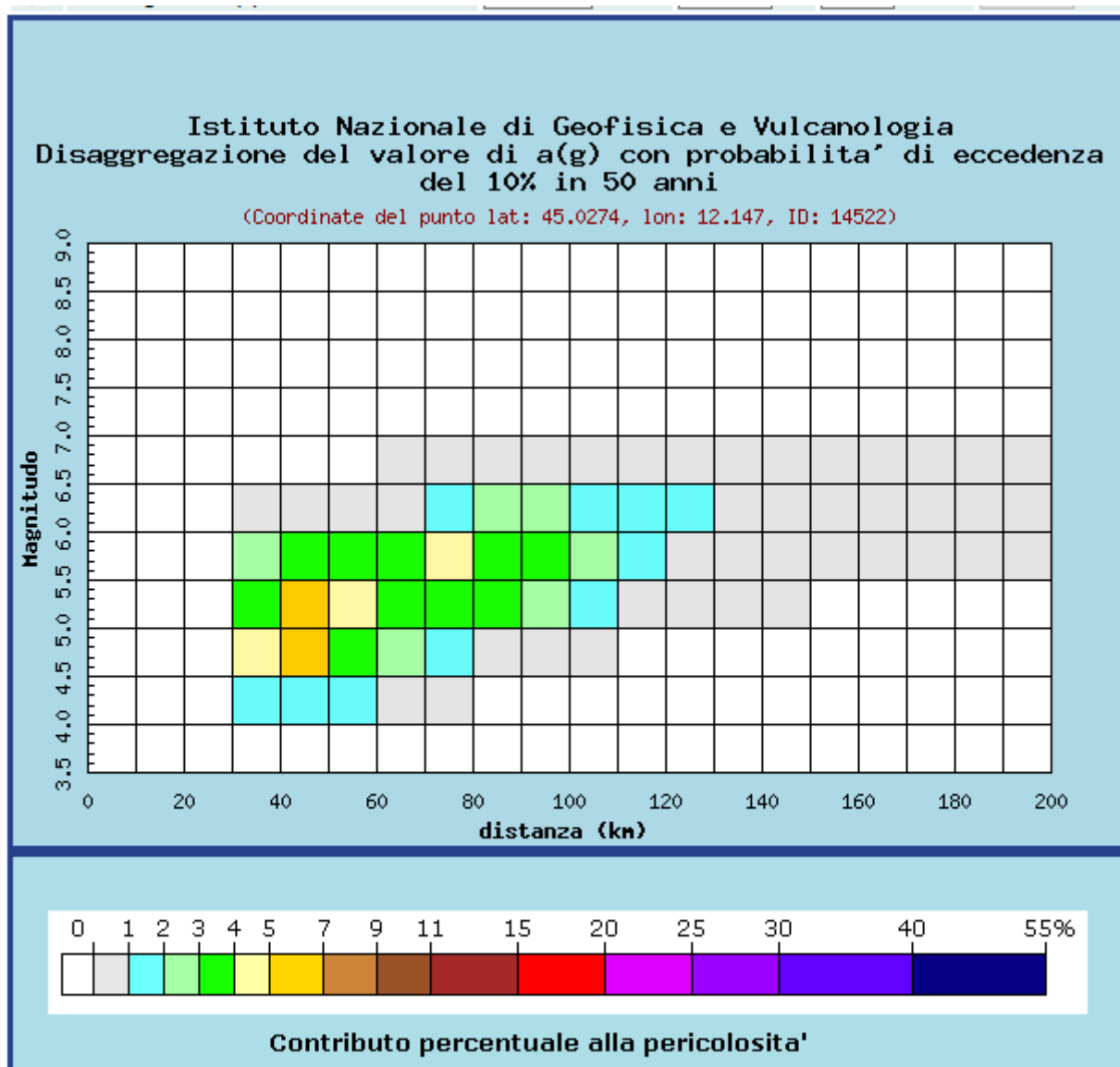


Figura 5 - Analisi di disaggregazione del sito in esame SLV

5. ESTRAZIONE INPUT SISMICI

Sono stati utilizzati come moti di input (applicati su affioramento rigido e deconvoluti al basamento sismico attraverso il codice LSR2D) 7 accelerogrammi naturali come specificato nella Circolare applicativa delle NTC2018 al capitolo C7.11.3.1.2.2, che vieta in studi di RSL, l'utilizzo di accelerogrammi artificiali.

Il codice utilizzato per questa operazione è il Rexel lite, che permette l'estrazione degli accelerogrammi previa definizione di una serie di parametri:

- Target spectrum utilizzato: NTC2018, suolo tipo B (scelta derivata dal fatto che il "bedrock" sismico assunto è impostato in terreni sciolti e si è assunta una V_s pari a 600 m/s)

- I parametri di disaggregazione
- I parametri derivanti dalla scelta progettuale
- Le tolleranze max e min rispetto allo spettro target.

Seguendo questa procedura è stato estratto un set di 7 accelerogrammi per lo stato limite considerato con parametri molto restrittivi: fattore di scala max imposto pari a 5. In assoluto il set di accelerogrammi scelto per l'analisi è quello che, data la natura delle sorgenti sismogenetiche della zona in oggetto, meglio rappresenta un probabile terremoto di progetto.

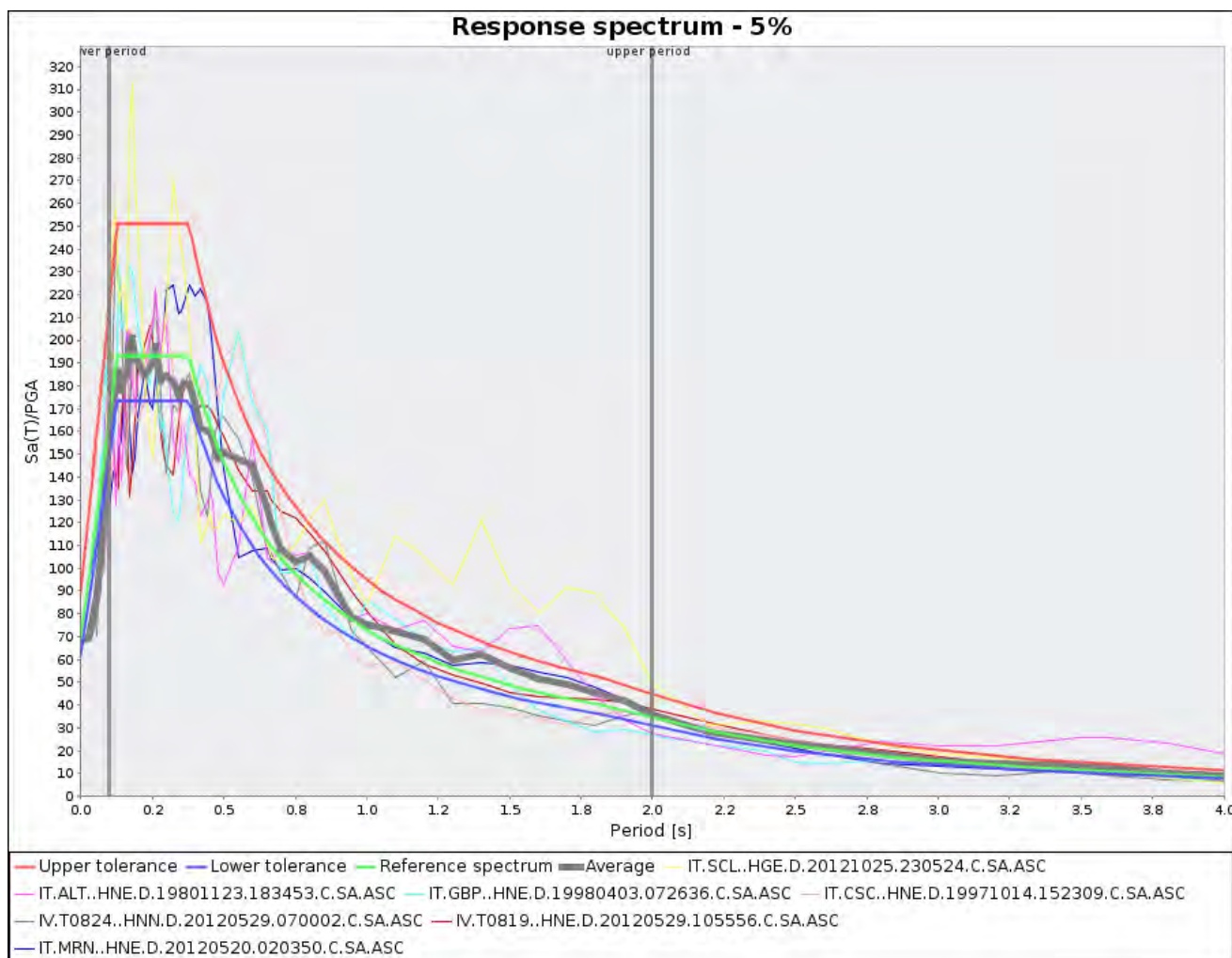


Figura 6 - Combinazione degli spettri dei sette accelerogrammi di input estratti (SLV).

6. RISULTATI

L'analisi RSL è stata condotta con il software LSR2D, alle condizioni anzidette. Il metodo utilizzato è quello Lineare Equivalente con un rapporto di deformazione efficace pari a 0.51, desunto dalla nota relazione:

$$Ratio = \frac{M - 1}{10}$$

dove M = magnitudo di riferimento (6.14) dedotta dai meccanismi sismogenetici dell'area di interesse (ZS9 906).

Il Damping Factor è pari al 5%. Secondo la nota formula:

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0.55$$

$\eta = 1$ per un Damping pari al 5%.

Il modello litostratigrafico è stato definito grazie ai dati pregressi.

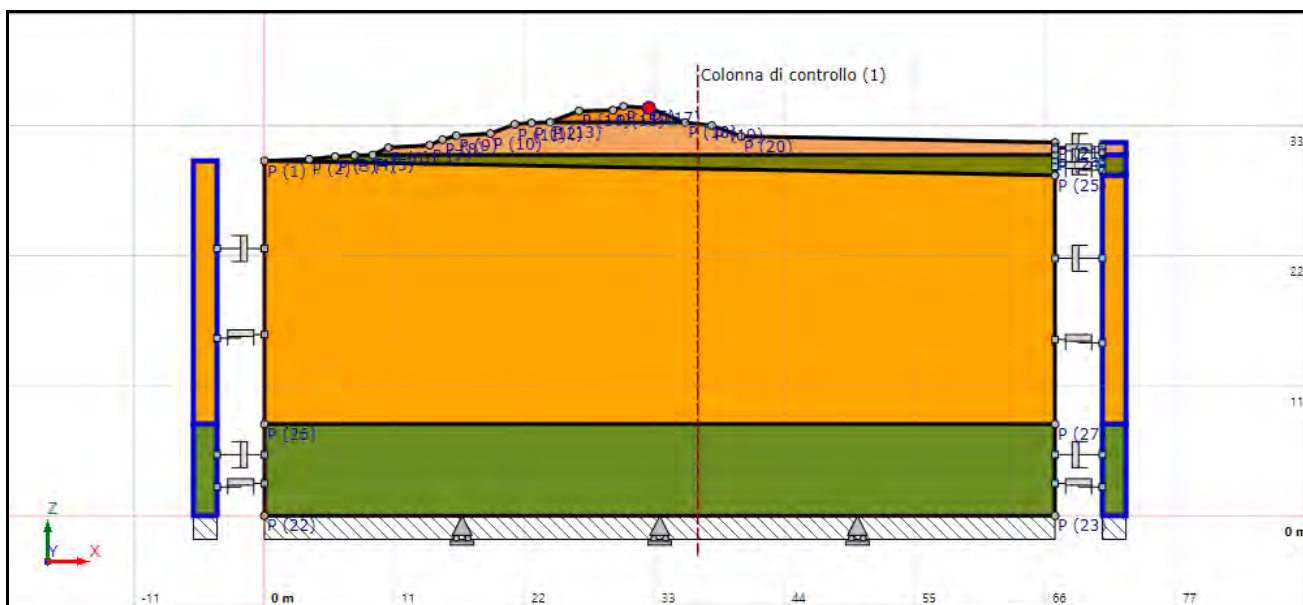


Figura 7 - Modello litostratigrafico del sito con indicati i punti di controllo (in rosso) e la colonna di controllo coincidente con la posizione del diaframma in progetto

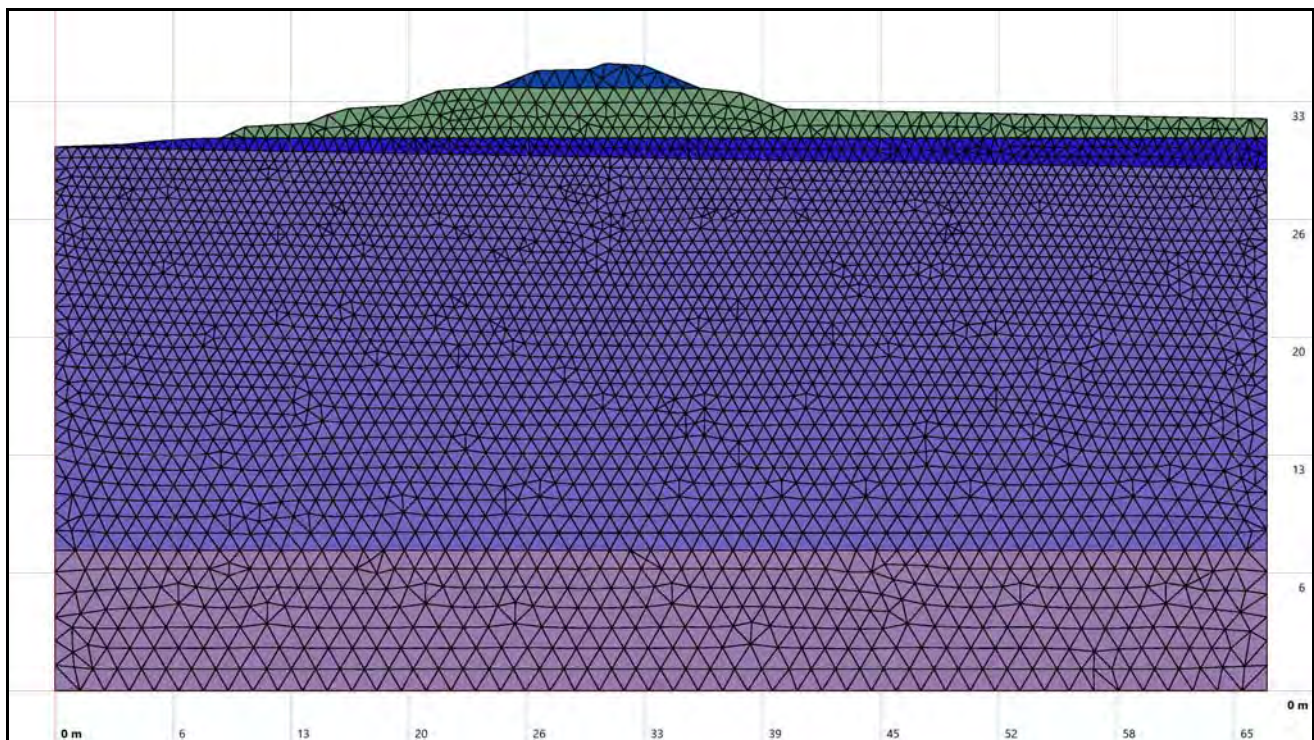


Figura 8 – Discretizzazione del modello ad elementi finiti

I risultati delle analisi di risposta sismica locale sono rappresentati nel seguito in termini di parametri caratteristici dei moti sismici calcolati in superficie, spettri di risposta di pseudo- accelerazione PSA dei moti sismici calcolati in superficie e fattori di amplificazione del moto sismico, definiti come:

$$FA = \frac{PSA \text{ output}}{PSA \text{ input}}$$

dove :

PSA output = spettro di risposta di pseudo-accelerazione del moto sismico, calcolato in superficie, nell'intorno del picco massimo di accelerazione così come definito in ICMS;

PSA input = spettro di risposta di pseudo-accelerazione del moto sismico di input, così come definito in ICMS

$$FA_{PGA} = \frac{PGA(output)}{PGA(input)}$$

dove :

PGA (output) = accelerazione orizzontale massima di output in superficie per t=0

PGA (input) = accelerazione orizzontale massima di input su suolo rigido per t=0

In all. 1 sono riportati gli spettri di risposta ottenuti nei diversi siti e in tab. 3 i relativi fattori di amplificazione

Nome sito	Stato Limite	F _{PGA}	FA
Punto Controllo P17	SLV	1,286	1,32
Colonna Controllo 1	SLV	1,279	-

Tabella 3 – Fattori di amplificazione F_{PGA} e FA del sito in oggetto in corrispondenza di ogni punto/colonna di controllo in superficie

I risultati hanno mostrato una risposta in termini di accelerazioni alla superficie, con picchi abbastanza elevati e crescenti sulla sommità arginale: si veda la sezione 2D relativa all'andamento delle accelerazioni in all. 2; chiaramente il punto di controllo rispetto al quale sono state calcolate le risposte, corrisponde alla sommità arginale (P17), molto prossima al sito di inserimento del diaframma impermeabile. Vi è però da sottolineare che lo spettro parametrizzato derivante da RSL presenta il tratto ad accelerazione costante ad un livello inferiore a quello che deriverebbe dagli approcci semplificati considerando un terreno tipo D e una condizione topografica tipo T2. L'all. 1 riporta gli spettri di input e output, nonché il confronto tra spettro parametrizzato di output e spettro semplificato. Si noti infine che lo stesso tratto ad accelerazione costante è traslato verso periodi di oscillazione più elevati rispetto a quello semplificato.

Un'ultima considerazione va fatta relativamente al tratto dello spettro che va oltre il periodo di picco, poiché in questo caso la curva dello spettro parametrizzato risulta meno smorzata rispetto allo spettro semplificato, a causa di importanti accelerazioni nell'intorno del periodo compreso tra 1,0 e 1,5 s.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori utilizzati per la parametrizzazione dello spettro derivato da RSL.

Punto di controllo	A_g [g]	F0	F _{pga}	A_{max} [g]	T_b [sec]	T_c [sec]	T_d [sec]
P (17)	0.265	2.909	1.286	0.341	0.319	0.956	2.661

Tabella 4 – Parametrizzazione spettro di risposta da RSL

dove:

- A_g : accelerazione orizzontale massima al sito;
- F0 : valore massimo dello spettro in accelerazione orizzontale;
- F_{pga} : coefficiente che tiene conto degli effetti di amplificazione (stratigrafici e/o topografici);
- A_{max} : punto di ancoraggio a T=0 dello spettro di output;
- T_b : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;
- T_c : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante;
- T_d : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

7. VERIFICA A LIQUEFAZIONE

Dati gli esiti della verifica a liquefazione secondo gli approcci semplificati, la stessa verifica è stata condotta sulla base delle risultanze della modellizzazione eseguita e alle seguenti condizioni:

- Classe opera IV (opera strategica)
- Stato limite ultimo SLV
- Topografia reale.

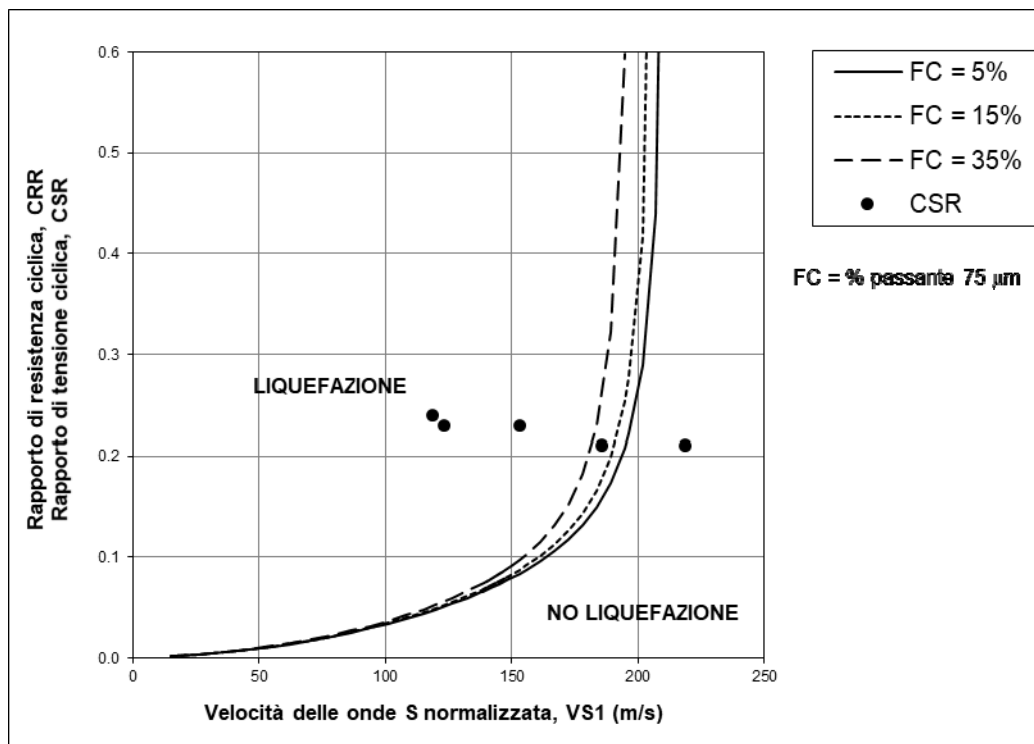
Sulla base di queste premesse sono stati estratti gli accelerogrammi di cui sopra; si sottolinea il fatto che questa impostazione risulta più conservativa rispetto a quella ipotizzata nella precedente verifica semplificata, che pure ha dato esito positivo.

Essendo in sostanza il fattore di sicurezza dato dal rapporto tra CRR e CSR (si veda la relazione precedente) ed avendo ricavato il valore di τ_{\max} su tutta la verticale corrispondente al diaframma in progetto (si veda l'all. 2), è stato calcolato il CSR per diversi punti di tale verticale all'interno dello strato sabbioso, dal momento che vale:

$$\text{CSR} = \tau_{\max} / \sigma' \times 0.65$$

Si ottiene così:

profondità (m)	Vs	Vs1	CSR	$F_s = \frac{\text{CRR}_{7.5}}{\text{CSR}_{7.5}}$
4.0	106	119	0.23	0.21
5.0	108	118	0.23	0.21
6.0	116	123	0.23	0.23
7.0	117	121		
8.0	117	119	0.240	0.20
9.0	117	116		
10.0	118	115		
11.0	165	158		
12.0	165	156		
13.0	165	153	0.230	0.38
14.0	165	151		
15.0	165	149		
16.0	179	160		
17.0	218	192	0.23	0.84
18.0	251	219	0.210	-1.12
19.0	239	206		
20.0	218	186	0.210	0.84



E' dunque confermato il rischio di liquefazione nello strato sabbioso.

Si fa notare che gli elevati valori di CSR ottenuti sono principalmente dovuti al fatto che si tratta di un'opera ricadente nella classe IV. Il progettista dell'opera dovrà considerare il diagramma degli sforzi tangenziali e delle accelerazioni in corrispondenza della colonna di controllo (all. 2 e all. 3).

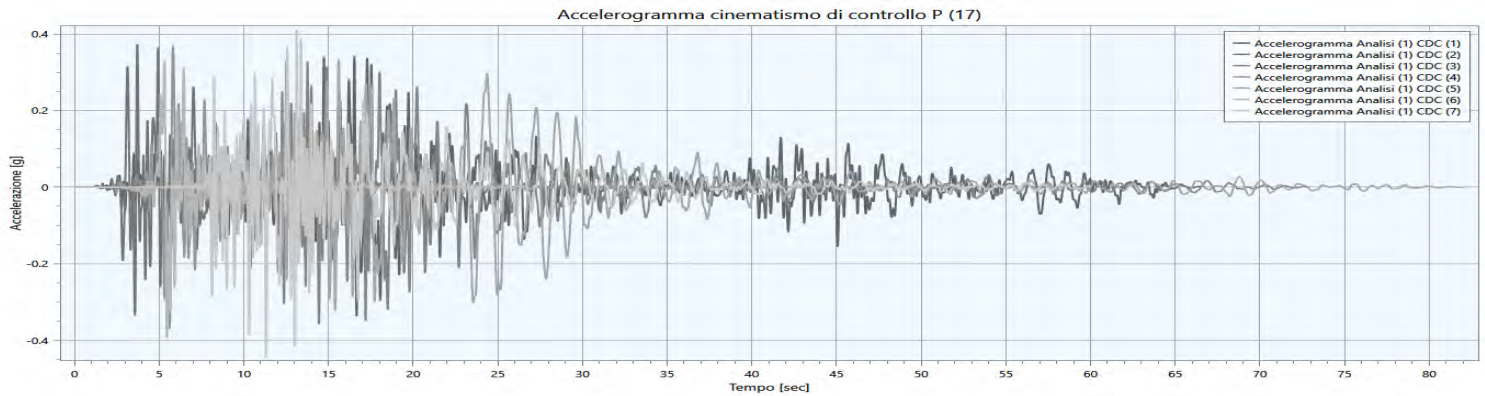
Rovigo, Gennaio 2020

Dott. Geol. Enrico Farinatti

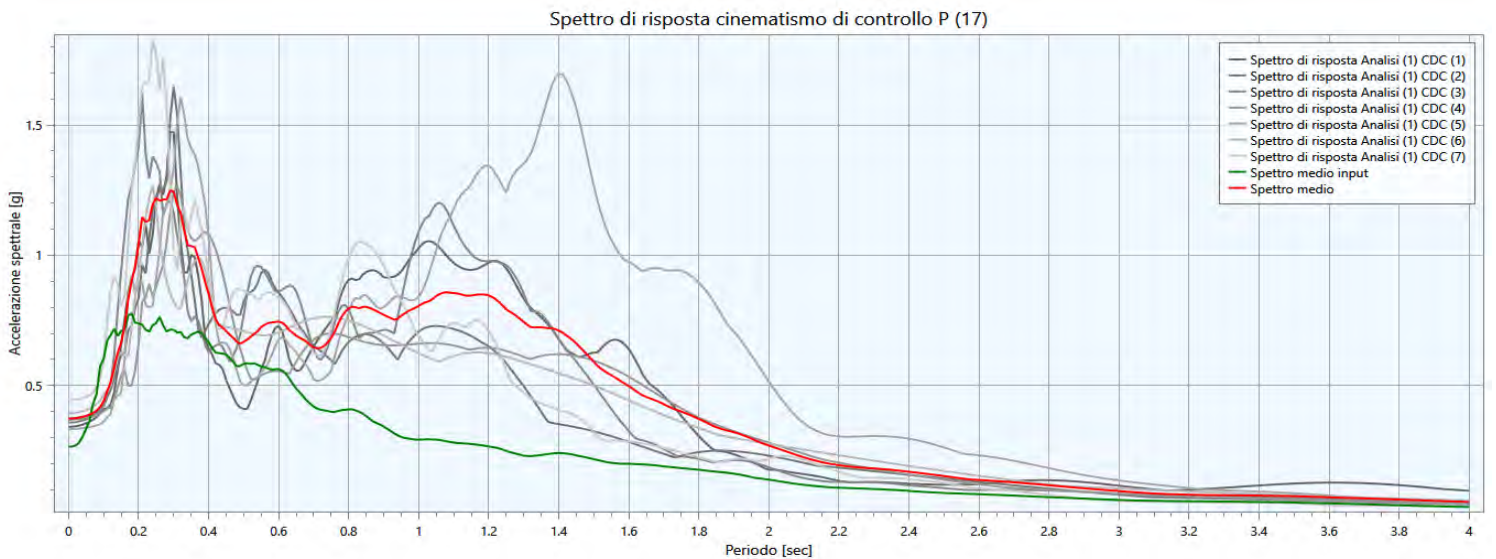


ALLEGATI

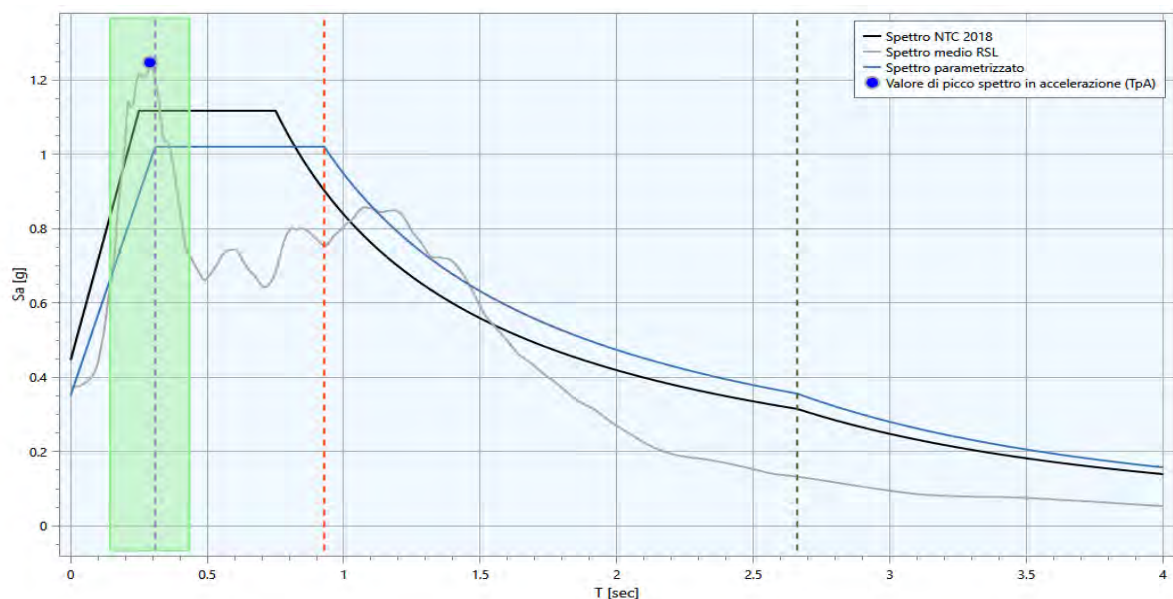
ALL. 1: Output della RSL



Accelerogrammi di Output cinematismo di controllo P17



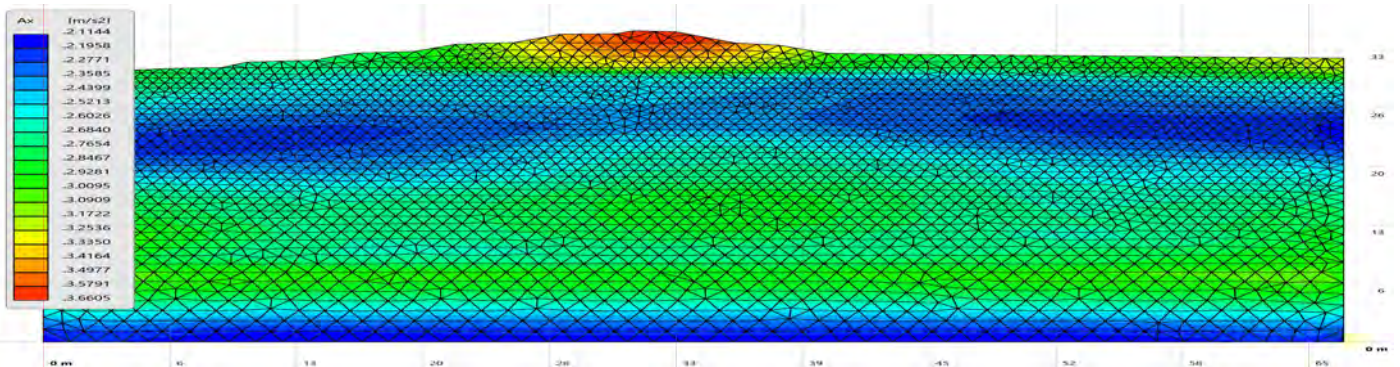
Spettri di Input e Output cinematismo di controllo P17



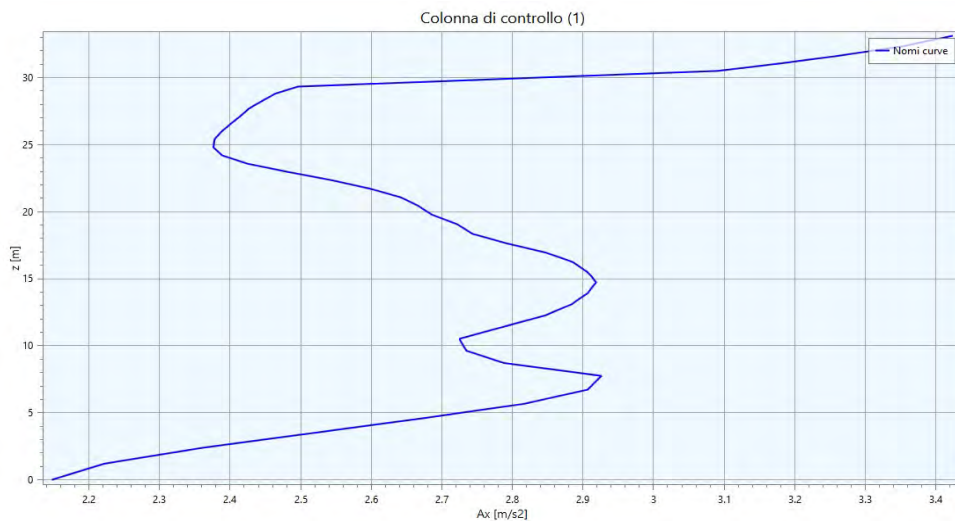
Spettro di risposta parametrizzato, confrontato con spettro semplificato NTC2018 terreno tipo D, cinematismo di controllo P17

ALL.2: Output della RSL

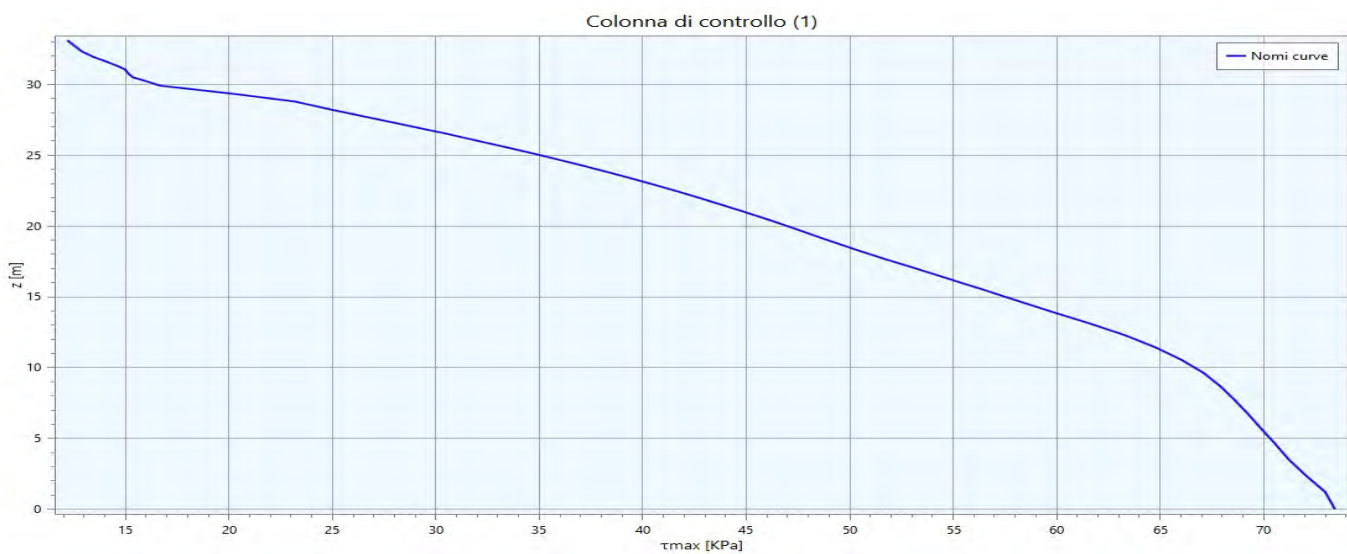
Risultati 2D e colonna di controllo



Andamento delle accelerazioni nella sezione di riferimento



Andamento dell'accelerazione in corrispondenza della colonna di controllo



Andamento dello sforzo tangenziale massimo in corrispondenza della colonna di controllo