

15 OTTOBRE 2021

AIPO

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

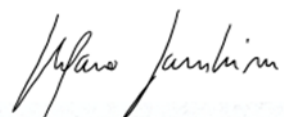
**RAPPORTO TECNICO N. 2**  
**MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI**  
STUDIO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE MANUFATTO  
SGRIGLIATORE DEL CANALE SCOLMATORE DI NORD OVEST  
NEL COMUNE DI CISLIANO (MI) – MI-E-801 CUP  
B88B20000340002 CIG 878516CB6

COMMITTENTE:

AIPO  
AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

REDAZIONE:

DOTT. GEOL. STEFANO GAMBINI



## SOMMARIO

<b>1. INDAGINI GEOGNOSTICHE E PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>3</b>
Prove SPT in foro di sondaggio.....	5
Prove di permeabilità Lefranc in foro di sondaggio .....	6
Prove di laboratorio .....	9
Misura falda da piezometri .....	11
<b>2. MODELLI GEOTECNICI DI SINTESI.....</b>	<b>12</b>
SEZIONE A - MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA .....	18
SEZIONE B -MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA .....	19
<b>ALLEGATO A - SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO E PROVE DI PERMEABILITÀ</b>	
<b>LEFRANC IN FORO.....</b>	<b>20</b>
S1PZ1.....	21
S2PZ2.....	39
S3 .....	49
S4 .....	60
S5 .....	68
<b>ALLEGATO B - INDAGINI PENETROMETRICHE.....</b>	<b>77</b>
<b>ALLEGATO C - INDAGINI SPT ESEGUITE DURANTE L'ESECUZIONE DEI SONDAGGI.....</b>	<b>120</b>
<b>ALLEGATO D - PROVE DI LABORATORIO.....</b>	<b>167</b>
S1PZ1.....	168
S2PZ2.....	205
S3 .....	246
S4 .....	274
S5 .....	300
<b>ALLEGATO E - PIEZOMETRI A 5 metri .....</b>	<b>333</b>



## 1. INDAGINI GEOGNOSTICHE E PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA

La campagna geognostica (Fig. 1.1) è stata finalizzata alla definizione dell'assetto stratigrafico, nonché alla caratterizzazione geotecnica dei terreni, al fine della progettazione dell'opera. Le metodologie di indagine e la loro distribuzione areale sul lotto di interesse, sono state concordate in accordo con i progettisti, in funzione dello scopo che si prefiggeva il presente studio, sulla base del modello geologico atteso e in base alla logistica di cantiere.

In particolare, si è proceduto alla realizzazione di:

- N. 5 sondaggi a carotaggio continuo, con prelievo di campioni
  - N. 2 sondaggi con profondità di 30 m
  - N. 3 sondaggi con profondità di 20 m
  - In ciascun foro di sondaggio sono state eseguite:
    - prove SPT con cadenza di circa 3 m ed un massimo di 7 prove / foro
    - N. 6 prove di permeabilità Lefranc
  - I sondaggi S1PZ1 e S2PZ2 sono stati attrezzati con piezometri con diametro di 2", fino a fine sondaggio
- N. 6 indagini penetrometriche statiche/dinamiche (CPT1 - DPSH2 - DPHS3 - DPHS4 - DPHS5 - DPHS6)
- Sono stati inoltre realizzati due piezometri con diametro di 2", fino alla quota di -5 m da P.C, in posizione PZ3 e PZ4 (Fig. 1.1)

Per l'esecuzione dei sondaggi è stata utilizzata una sonda a rotazione impiegando per la perforazione dei carotieri semplici di 101 mm. Ogni litostratigrafia (Allegato A) include:

- Il log stratigrafico;
- le quote di prelievo dei campioni;
- le quote di realizzazione delle prove SPT e Lefranc;
- il livello di falda misurato durante l'esecuzione della perforazione;
- il piezometro, laddove presente

Per l'esecuzione delle indagini penetrometriche è stato utilizzato il penetrometro modello Pagani TG63-200, capace di una spinta d'infissione pari a 200 KN.

Sui campioni prelevati è stato possibile effettuare, presso il laboratorio di Ferrara della SOCOTEC ITALIA Srl, le seguenti prove di laboratorio:

- N. 22 ANALISI GRANULOMETRICHE (per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

- N. 22 LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)
- N. 7 PROVE DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)
- N. 1 PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767
- N. 4 PROVE DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA (norma ASTM D 2435 - method A)
- N. 2 PROVE DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015) per la determinazione dei parametri  $G/G_0$  e  $D$ .

A seguire, si presentano le tabelle di sintesi riferite a:

- Prove SPT in foro di sondaggio
- Prove di Lefranc a carico variabile in foro di sondaggio
- Prove di laboratorio
- Misure piezometriche registrate durante il lavoro di cantiere

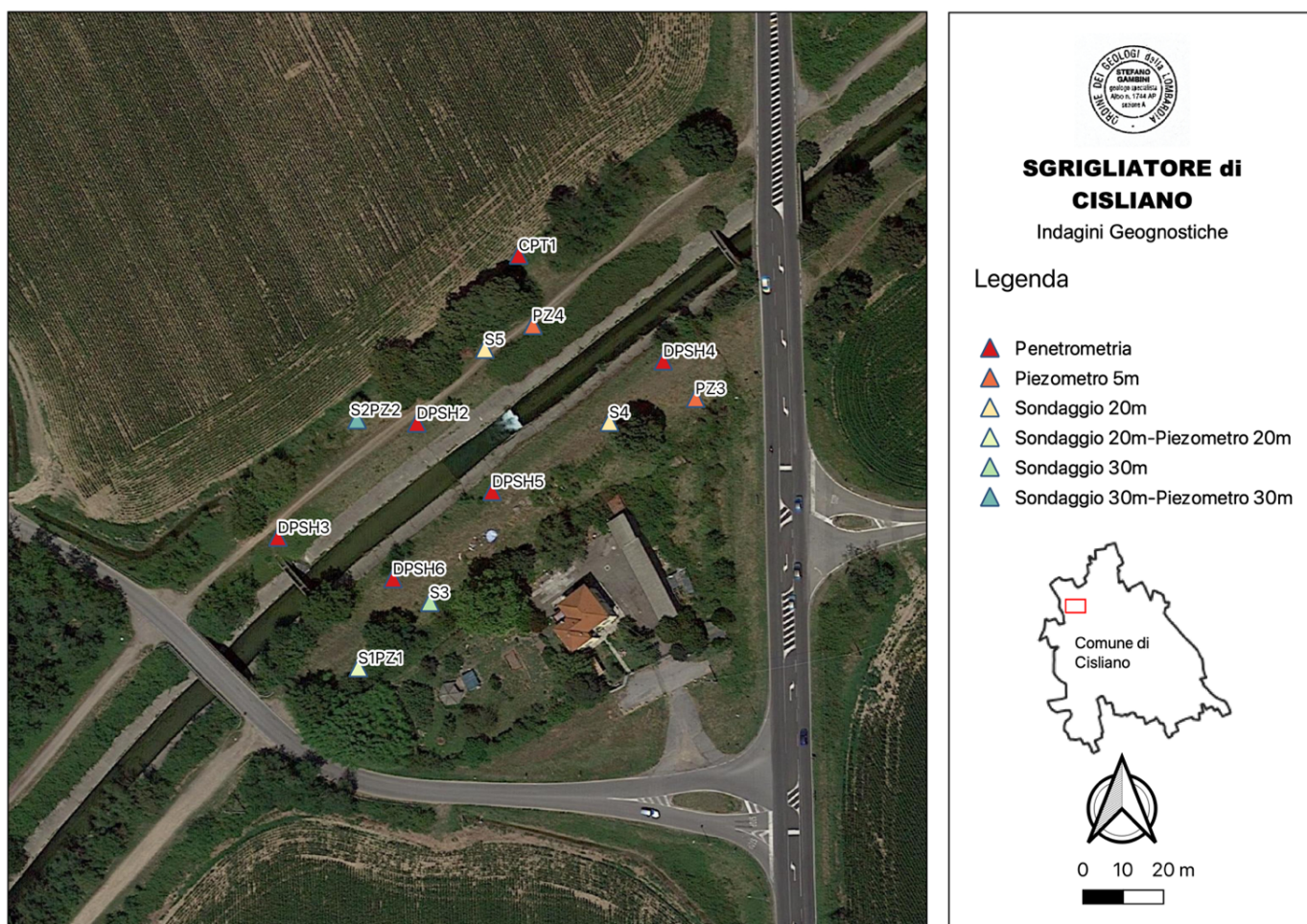


Figura 1. Foto aerea dell'area di intervento con l'ubicazione delle indagini geognostiche.

## PROVE SPT IN FORO DI SONDAGGIO

Si riassumono in tabella i dati ricavati dalle indagini SPT eseguite in ciascun foro. Il sondaggio S4 è stato realizzato per primo, al fine di indagare la stratigrafia dell'area di indagine e pianificare le indagini successive. Pertanto, non si è ritenuto necessario eseguire delle indagini SPT lungo la verticale di perforazione.

Sondaggio	SPT	Profondità (m)	N° colpi	Punta	Prelievo Campione
S1PZ1	1	4.00-4.45	9 - 6 - 4	Chiusa	NO
	2	7.00-7.45	6 - 10 - 11	Chiusa	NO
	3	10.00-10.45	6 - 8 - 10	Aperta	SI
	4	13.00-13.45	5 - 10 - 19	Aperta	SI
	5	16.00-16.45	14 - 21 - 28	Aperta	SI
	6	19.00-19.45	15 - 18 - 25	Aperta	SI
S2PZ2	1	4.00-4.45	6 - 9 - 8	Chiusa	NO
	2	7.00-7.45	6 - 9 - 8	Chiusa	NO
	3	13.00-13.45	8 - 9 - 13	Chiusa	NO
	4	16.00-16.45	13 - 24 - 32	Aperta	SI
	5	19.00-19.45	12 - 25 - 34	Aperta	SI
	6	22.00-22.45	14 - 24 - 36	Aperta	SI
	7	25.00-25.45	13 - 22 - 33	Aperta	SI
S3	1	10.00-10.45	10 - 14 - 10	Aperta	SI
	2	13.00-13.45	7 - 15 - 22	Aperta	SI
	3	16.00-16.45	7 - 10 - 18	Aperta	SI
	4	19.00-19.45	9 - 16 - 23	Aperta	SI
	5	22.00-22.45	10 - 12 - 19	Aperta	SI
S5	1	4.00-4.45	11 - 10 - 7	Chiusa	NO
	2	7.00-7.45	7 - 9 - 9	Chiusa	NO
	3	10.00-10.45	7 - 5 - 3	Chiusa	NO
	4	13.00-13.45	9 - 6 - 5	Chiusa	NO
	5	16.00-16.45	15 - 25 - 34	Aperta	SI
	6	19.00-19.45	16 - 22 - 28	Aperta	SI

## PROVE DI PERMEABILITÀ LEFRANC IN FORO DI SONDAGGIO

Si riassumono in tabella i dati ricavati dalle prove di Lefranc a carico variabile, suddivise per sondaggio.

SONDAGGIO	Prova	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE	Permeabilità (m/s)
S1PZ1	LEF1	m 3.00 - 4.00	Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone	3.93E-06
	LEF2	m 6.00 - 7.00	Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone	5.12E-06
	LEF3	m 9.00 - 10.00	Passaggio da ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa a sabbia (a grana medio-fine) limoso debolmente ghiaiosa, marrone	8.26E-06
	LEF4	m 12.00 - 13.00	Passaggio tra sabbia (a grana medio-fine) limoso debolmente ghiaiosa, sabbia (a grana da grossa a fina) limosa e sabbia (a grana fine) limosa, marrone	9.81E-06
	LEF5	m 15.00 - 16.00	Passaggio da sabbia (a grana da grossa a fina) limosa debolmente ghiaiosa a sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone	2.34E-07
	LEF6	m 18.00 - 19.00	Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone	4.53E-07
S2PZ2	LEF1	m 3.00 - 4.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone-grigio / marrone	5.19E-06
	LEF2	m 6.00 - 7.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone-grigio / marrone	1.94E-05
	LEF3	m 12.00 - 13.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone	1.40E-05
	LEF4	m 15.00 - 16.00	Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone	2.37E-05
	LEF5	m 18.00 - 19.00	Sabbia (a grana media) debolmente limosa, marrone	2.09E-06

RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

SONDAGGIO	Prova	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE	Permeabilità (m/s)
S3	LEF1	m 3.00 - 4.00	Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, grigio biancastro	3.68E-06
	LEF2	m 6.00 - 7.00	Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone / grigio biancastro	3.51E-05
	LEF3	m 9.00 - 10.00	Passaggio tra sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa, sabbia (a grana medio-fine) limosa, limo con argilla e sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa, marrone	1.17E-07
	LEF4	m 12.00 - 13.00	Passaggio tra sabbia (a grana fine) debolmente limosa e ghiaiosa e sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, marrone	6.53E-06
	LEF5	m 15.00 - 16.00	Sabbia (da grana medio-fine) limosa, grigio / marrone	1.60E-07
	LEF6	m 18.00 - 19.00	Sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, marrone	4.22E-07
S4	LEF1	m 3.00 - 4.00	Passaggio tra ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa e ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa a 3.90 m	1.04E-05
	LEF2	m 6.00 - 7.00	Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone chiaro / marrone-grigio	7.02E-06
	LEF3	m 9.00 - 10.00	Sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa (grana mediofine), marrone-grigio / marrone con presenza di livelli con sabbia a grana grossa	7.02E-06
	LEF4	m 12.00 - 13.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone chiaro	4.28E-08
	LEF5	m 18.00 - 19.00	Sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, grigio-marrone / marrone	8.46E-08

RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

SONDAGGIO	Prova	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE	Permeabilità (m/s)
S5	LEF1	m 3.00 - 4.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone	4.94E-06
	LEF2	m 6.00 - 7.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone-grigio	5.56E-06
	LEF3	m 9.00 - 10.00	Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone-grigio	3.99E-07
	LEF4	m 12.00 - 13.00	Passaggio da Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa a sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa (grana medio-fine), marrone	2.34E-07
	LEF5	m 15.00 - 16.00	Passaggio tra sabbia (a grana fine) limoso ghiaiosa e sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone	4.27E-07
	LEF6	m 18.00 - 19.00	Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone	4.90E-07

PROVE DI LABORATORIO

Si riassumono in tabella i valori rappresentativi ricavati dalle prove di laboratorio.

SONDAGGIO	CAMPIONI	PROFONDITÀ (m)	DESCRIZIONE	Peso di volume (Ton/m3)			Prova di Consolidazione Edometrica		Prova di Taglio diretto		Prova Triassiale Consolidata Non Drenata				Limiti di Atterberg			
				Ricostituito	Secco	Immerso	Cv (cm2/s)	C Alfa (cm2/s)	Coesione C' (kPa)	Angolo d'attrito Φ (gradi)	Tensioni Efficaci		Tensioni Totali		Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
											C' (kPa)	Φ (gradi)	C' (kPa)	Φ (gradi)				
S1PZ1	CR1	1,50-2,00	Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone												3	20	15	5
	CR2	5,50-6,00	Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone												7	nd	np	nd
	CR3	11,00-11,50	Sabbia medio fina limosa marrone												25	nd	np	nd
	CR4	11,50-12,00	Sabbia medio fina limosa marrone	1.89	1.43	0.90			8.72	35					34	nd	np	nd
	CR5	17,50-18,00	Sabbia medio fina con limo marrone	2.07 *	1.85	1.17	3.64E-03 1.09E-02 6.13E-03	4.99E-04 8.26E-04 1.07E-03	8.12	37					11	nd	np	nd
S2PZ2	CR1	8,00-8,50	Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone												10	nd	np	nd
	CR2	11,50-12,00	Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone	1.87	1.68	1.06			4.2	38					10	nd	np	nd
	CR3	17,50-18,00	Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone	2.08	1.85	1.17					9.2	36.9	16.2	32.7	13	nd	np	nd
	CR4	20,50-21,00	Sabbia da grossa a fina con limo marrone	2.04	1.83	1.15			6.83	38					11	nd	np	nd
	CR5	29,00-29,50	Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone												11	20	16	4
S3	CR1	9,50-10,00	Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone	2.10	1.80	1.14	2.86E-03 1.23E-03 1.97E-02	5.94E-04 3.57E-04 1.16E-03							16	nd	np	nd
	CR2	24,00-24,50	Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone												14	nd	np	nd
	CR3	28,50-29	Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone				6.57E-03 1.70E-03 5.46E-03	6.34E-04 3.96E-04 6.60E-04							13	nd	np	nd



RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

				Peso di volume (Ton/m3)			Prova di Consolidazione Edometrica		Prova di Taglio diretto		Prova Triassiale Consolidata Non Drenata				Limiti di Atterberg			
				Ricostituito	Secco	Immerso	Cv (cm2/s)	C Alfa (cm2/s)	Coesione C' (kPa)	Angolo d'attrito Φ (gradi)	Tensioni Efficaci		Tensioni Totali		Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
											C' (kPa)	Φ (gradi)	C' (kPa)	Φ (gradi)				
SONDAGGIO	CAMPIONI	PROFONDITÀ (m)	DESCRIZIONE															
S4	CR1	7,00-7,50	Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone												9	nd	np	nd
	CR2	11,00-11,50	Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone	1.95	1.73	1.09			4.52	31					13	nd	np	nd
	CR3	12,50-13,00	Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone												9	23	17	6
	CR4	18,00-18,50	Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone	1.95 *	1.72	1.08			12.83	35					14	nd	np	nd
S5	CR1	2,00-2,50	Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone												4	nd	np	nd
	CR2	6,50-7,00	Sabbia da grossa a fina con ghiaia medio fina limosa marrone												10	nd	np	nd
	CR3	10,40-10,90	Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone												26	24	20	4
	CR4	14,50-15,00	Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone	1.99 *	1.74	1.10			7.42	38					14	nd	np	nd
	CR5	18,00-18,50	Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone	2.08*	1.84	1.16	1.38E-02 5.30E-03 7.15E-03	6.68E-04 6.30E-04 9.23E-04							15	nd	np	nd

\* = campione naturale

nd = non determinabile

np = non plastico



## MISURA FALDA DA PIEZOMETRI

Si riassumono in tabella i valori di soggiacenza misurati durante la campagna di indagine geognostica. Le misure si intendono a boccapozzo.

DATA	PZ1 (m da P.C.)	PZ3 (m da P.C.)	PZ4 (m da P.C.)
03/08/2021			4,60
04/08/2021	3,90		
06/08/2021	4,00	4,50	4,20
09/08/2021	4,00	4,80	4,60

## 2. MODELLI GEOTECNICI DI SINTESI

Sulla base dei sondaggi geognostici, delle prove in foro (SPT, Lefranc), delle indagini penetrometriche e delle prove di laboratorio - e dell'attendibilità delle stesse – correlate alle informazioni desunte dalle indagini geofisiche (Rapporto Tecnico N. 1), sono stati elaborati due distinti “**Modelli geotecnici di sintesi**” (**Tabelle 1 e 2, e le Sezioni A e B**), rispettivamente per la sponda destra e sinistra del Canale Scolmatore di NO.

Le elaborazioni e le interpretazioni dei dati hanno consentito di definire un modello geologico-geotecnico del terreno, separando fra loro strati con comportamento litotecnico differente ed attribuendo a ciascun orizzonte i valori rappresentativi dei principali parametri geotecnici.

I modelli geotecnici di sintesi evidenziano la presenza di **unità litotecniche** (LIVELLI R-A-B-C-D) che possono essere distinte l'una dall'altra per il differente grado di addensamento e consistenza. Tutte le Unità Litotecniche (LIVELLI R-A-B-C-D) mostrano una natura tipicamente granulare, ad eccezione del Livello B che ha un comportamento granulare/semicoesivo, grazie alla presenza non trascurabile di matrice limosa. Il Livello B è stato individuato solo in sponda idrografica destra. In sponda idrografica sinistra, il Livello A è in contatto diretto col sottostante Livello B. Il Livello R rappresenta la porzione antropica di argine. I modelli evidenziano un generale peggioramento delle proprietà geotecniche dal Livello R fino al Livello B (laddove presente), e un successivo miglioramento fino alle porzioni più basali delle Sezioni A e B. Un incremento netto dell'addensamento è riscontrabile all'interfaccia tra il Livello C e il Livello D, caratterizzato quest'ultimo da angoli di attrito intorno ai 38° e da un sostanziale aumento nel numero di colpi delle SPT.

I risultati di dettaglio delle singole analisi penetrometriche, delle prove in foro e delle analisi di laboratorio sono consultabili agli allegati presentati a corredo del presente studio. Per quanto riguarda le indagini penetrometriche e le SPT in foro, i riferimenti riguardanti le correlazioni utilizzate per calcolare i parametri sono consultabili agli Allegati B e C. Per l'elaborazione è stato utilizzato il software “*P.G.S - Versione 2.1.1*” presente nel volume redatto da A. Bruschi, “*Interpretazione di prove geotecniche in sito*”, Dario Flaccovio Editore”.

Ogni decisione definitiva in merito all'utilizzo - o alla eventuale parziale revisione - dei parametri geotecnici calcolati nella presente relazione sarà comunque responsabilità del progettista.

Per maggiori dettagli sulle singole prove ed analisi, si rimanda agli allegati presentati a corredo del presente studio.

Certosa di Pavia, 15/10/2021



RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

Tabella 1. MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA” realizzato sulla base degli intervalli stratigrafici identificati, sulle sulla base delle indagini effettuate e delle prove di laboratorio.

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA						
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA		PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
TERRENO DI RIPORTO R	GW-GP Granulare	da 0,0 a -1,0m	Terreno di riporto  Addensato	$\gamma$	18,1-18,8 (kN/m <sup>3</sup> )	18,1 (kN/m <sup>3</sup> )
				$\gamma_{dry}$	-	-
				$\varphi$	36-38°	36°
				$\varphi_{v.c.}$	28-29°	28°
				$I_d$	43-46%	43%
				$C'$	-	-
				$C_u$	-	-
				$M_d$	12,8-16,6 MPa	12,8 MPa
				$E$	14,4-15,2 Mpa	14,4 Mpa
LIVELLO A	SM-SC Granulare	da -1,0 a -10,0m	Ghiaia eterogenea in matrice limoso-sabbiosa  Mediamente addensate	$\gamma$	16,7-16,9 (kN/m <sup>3</sup> )	16,7 (kN/m <sup>3</sup> )
				$\gamma_{dry}$	-	-
				$\varphi$	31° - *Max 35°	31°
				$\varphi_{v.c.}$	28° - *Max 32°	28°
				$I_d$	28-39%	28%
				$C'$	-	-
				$C_u$	-	-
				$M_d$	9,4-10,3 MPa	9,4 MPa
				$E$	7,8-8,2 Mpa	7,8 Mpa
LIVELLO B	SM-SC /ML Granulare/ Semioesivo	da -10,0 a -11,0m	Sabbia limosa e limo sabbioso  Addensato - mediamente consistente	$\gamma$	17,2-18,3 (kN/m <sup>3</sup> )	17,2 (kN/m <sup>3</sup> )
				$\gamma_{dry}$	-	-
				$\varphi$	30,3-31°	30,3°
				$\varphi_{v.c.}$	27,5-28°	27,5°
				$I_d$	31-37%	31%
				$C'$	-	-
				$C_u$	55-60 KPa	55 KPa
				$M_d$	8,5-10,5 MPa	8,5 MPa
				$E$	8,8-9,7 Mpa	8,8 Mpa

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA					
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
<b>LIVELLO C</b>	SM-SC Granulare	da -11,0 a -14,0m  <i>Sabbia ghiaiosa con intercalazioni di livelli ghiaiosi</i>  <i>Addensate</i>	$\gamma$ $\gamma_{dry}$ $\phi$ $\phi$ v.c. $I_d$ $C'$ $C_u$ $M_d$ $E$	18,2 (kN/m <sup>3</sup> ) 1,74 (kg/cm <sup>3</sup> ) 31,7° - *Max 36,1° 28,6° - *Max 32,5° 34-39% - - 14,4 MPa 8,8 Mpa	18,2 (kN/m <sup>3</sup> ) 1,74 (kg/cm <sup>3</sup> ) 31,7° 28,6° 34% - - 14,4 MPa 8,8 Mpa
<b>LIVELLO D</b>	SM-SC Granulare	da -14,0 a -30,0m  <i>Sabbia medio-fine, a matrice limosa</i>  <i>Molto addensate</i>	$\gamma$ $\gamma_{dry}$ $\phi$ $\phi$ v.c. $I_d$ $C'$ $C_u$ $M_d$ $E$	- 1,83-1,85 (kg/cm <sup>3</sup> ) 38° - 49-56% (sovrastima) 4,2-7,4 KPa - *50 Mpa (sovrastima) *28 Mpa (sovrastima)	- 1,83 (kg/cm <sup>3</sup> ) 38° - 49% 4,2-7,4 KPa - *50 Mpa (sovrastima) *28 Mpa (sovrastima)

Tabella 2. MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA” realizzato sulla base degli intervalli stratigrafici identificati, sulle sulla base delle indagini effettuate e delle prove di laboratorio.

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA					
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
<b>TERRENO DI RIPORTO R</b>	GW-GP Granulare	da 0,0 a -1,5m  <i>Terreno di riporto</i>  <i>Addensato</i>	$\gamma$ $\gamma_{dry}$ $\varphi$ $\varphi_{v.c.}$ $I_d$ $C'$ $C_u$ $M_d$ $E$	17,5-18,9 (kN/m3) - 33-36° 27-29° 35-50% - - 8,6-13,7 con <i>*Max 17,3 MPa</i> 8,6-12,1 con <i>*Max 21,6 MPa</i>	17,5-18,9 (kN/m3) - 33° 27° 35% - - 8,6 MPa 8,6 MPa
<b>LIVELLO A</b>	SM-SC Granulare	da -1,5 a -8,5m  <i>Ghiaia eterogenea in matrice limoso-sabbiosa</i>  <i>Mediamente addensate</i>	$\gamma$ $\gamma_{dry}$ $\varphi$ $\varphi_{v.c.}$ $I_d$ $C'$ $C_u$ $M_d$ $E$	16,3-16,7 (kN/m3) - 30-31° 28° 27-28% - - 9,1-9,4 MPa 7,2-7,7 Mpa	16,7 (kN/m3) - 31° 28° 28% - - 9,4 MPa 7,8 Mpa
<b>LIVELLO C</b>	SM-SC Granulare	da -8,5 a -14,5m  <i>Sabbia ghiaiosa con intercalazioni di livelli ghiaiosi</i>  <i>Addensate</i>	$\gamma$ $\gamma_{dry}$ $\varphi$ $\varphi_{v.c.}$ $I_d$ $C'$ $C_u$ $M_d$ $E$	17,9-19,1 (kN/m3) 1,73-1,80 (kg/cm3) 31-34° - <i>*Max 35°</i> 28° - <i>*Max 30°</i> 34-38% 4,52-8,72 KPa - 14,4-17,3 MPa 9,9-12 Mpa	17,9 (kN/m3) 1,73 (kg/cm3) 31° 28° 34% 4,52KPa - 14,4 MPa 9,9 Mpa

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA						
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA		PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
LIVELLO D	SM-SC Granulare	da -14,5 a - 30,0m	Sabbia medio-fine, a matrice limosa  Molto addensate	$\gamma$	-	-
				$\gamma_{dry}$	1,72-1,85 (kg/cm3)	1,72 (kg/cm3)
				$\varphi$	35-37°	35 °
				$\varphi$ v.c.	-	-
				$I_d$	49-50%	49 %
				$C'$	8,12-12,83KPa	8,12 KPa
				$C_u$	-	-
				$M_d$	*30,7-33,4 Mpa (cautela)	*30,7 Mpa (cautela)
				$E$	*17,9-18,4 Mpa (cautela)	*17,9 (cautela)

$\gamma$  = peso di volume naturale (kN/m<sup>3</sup>);  $\gamma_{dry}$  = peso di volume secco (kN/m<sup>3</sup>) da prove di laboratorio;  $\phi$  = angolo d'attrito di picco (°);  $\phi_{v.c.}$  = angolo d'attrito a volume costante (°);  $I_d$  = indice di densità (%);  $C'$  = Coesione (Kpa);  $C_u$  = resistenza al taglio non drenata (kPa),  $M_d$  = modulo confinato (MPa),  $E$  = modulo di Young (MPa)

**Conversioni:**

- 1 kN/m<sup>3</sup> = 101.9716213 kg / m<sup>3</sup>;
- 1MPa = 10,197 kg/cm<sup>2</sup> e 1 Kg/cm<sup>2</sup> è circa 0,1 Mpa per l'esattezza 0,09806 MPa
- 1kPa = 0,010197 kg/cm<sup>2</sup> e 1 Kg/cm<sup>2</sup> è circa 100 Kpa per l'esattezza 98,06 Kpa

\* I valori asteriscati inseriti fra parentesi sono rappresentativi di suoli la cui natura non è stata verificata da un raffronto visivo di terreno, motivo per cui vanno utilizzati con le dovute cautele del caso. Nell' indecisione si consiglia comunque di optare per il valore più basso.

L'angolo d'attrito a volume costante "fcv" rappresenta la resistenza al taglio alla condizione di stato critico, in corrispondenza della quale ulteriori deformazioni avvengono senza variazioni di volume.

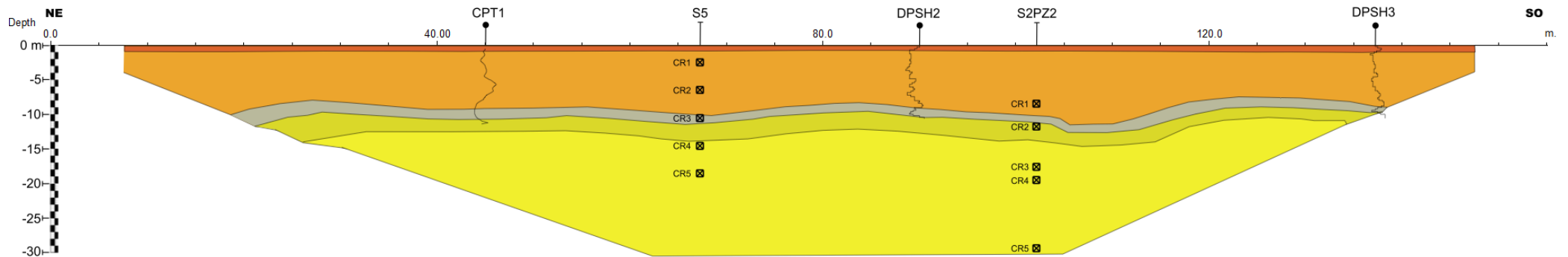
L'angolo d'attrito di picco è la somma del contributo dovuto al solo attrito fra i grani (stato critico) e quello dovuto all'energia spesa sotto forma di dilatanza necessaria a vincere il mutuo incastro tra i grani.

Nel campo dell'applicazione pratica è prassi comune, ribadita anche nelle normative europee (EC7) e nazionali(NTC08),utilizzare il valore dell'angolo d'attrito di picco nelle analisi di capacità portante di fondazioni superficiali e nelle verifiche di stabilità, e dell'angolo d'attrito a volume costante nelle verifiche dello slittamento sul piano orizzontale(Circolare LLPP2009,paragrafo 6.2.2).

Ancora incerto è quale angolo utilizzare nelle analisi delle fondazioni profonde; alcuni Autori in considerazione che la portata di un palo è governata principalmente dal cedimento, utilizzano l'angolo d'attrito a volume costante.

Per quanto riguarda il "Modulo Elastico" (E) e il "Modulo confinato" (Md), in termini pratici si consiglia l'utilizzo di E quando lo spessore del terreno è grande rispetto alla larghezza della fondazione; di Md quando si verifica il caso opposto.

SEZIONE A - MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA



Legenda

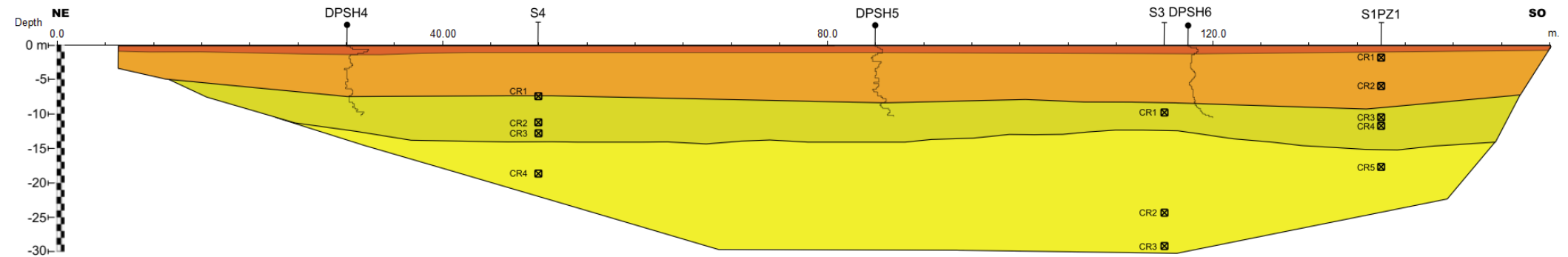
TERRENO DI RIPORTO R	Terreno di riporto Addensato	$\gamma$	18,1 (kN/m <sup>3</sup> )
		$\gamma_{dry}$	-
LIVELLO A	Ghiaia eterogenea in matrice limoso-sabbiosa Mediamente addensate	$\phi$	36°
		$\phi_{v.c.}$	28°
		$I_d$	43%
		$C'$	-
		$C_u$	-
		$M_d$	12,8 MPa
		$E$	14,4 Mpa
LIVELLO B	Sabbia limosa e limo sabbioso Addensato - mediamente consistente	$\gamma$	16,7 (kN/m <sup>3</sup> )
		$\gamma_{dry}$	-
		$\phi$	31°
		$\phi_{v.c.}$	28°
		$I_d$	28%
		$C'$	-
		$C_u$	-
		$M_d$	9,4 MPa
		$E$	7,8 Mpa
		$\gamma$	17,2 (kN/m <sup>3</sup> )
		$\gamma_{dry}$	-
		$\phi$	30,3°
		$\phi_{v.c.}$	27,5°
		$I_d$	31%
		$C'$	-
		$C_u$	55 KPa
		$M_d$	8,5 MPa
		$E$	8,8 Mpa

LIVELLO C	Sabbia ghiaiosa con intercalazioni di livelli ghiaiosi Addensate	$\gamma$	18,2 (kN/m <sup>3</sup> )
		$\gamma_{dry}$	1,74 (kg/cm <sup>3</sup> )
		$\phi$	31,7°
		$\phi_{v.c.}$	28,6°
		$I_d$	34%
		$C'$	-
		$C_u$	-
		$M_d$	14,4 MPa
LIVELLO D	Sabbia medio-fine, a matrice limosa Molto addensate	$E$	8,8 Mpa
		$\gamma$	-
		$\gamma_{dry}$	1,83 (kg/cm <sup>3</sup> )
		$\phi$	38°
		$\phi_{v.c.}$	-
		$I_d$	49%
		$C'$	4,2-7,4 KPa
		$C_u$	-
		$M_d$	*50 Mpa (sovrastima)
		$E$	*28 Mpa (sovrastima)

CR1 ☒ = Riferimento campione



SEZIONE B -MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA



Legenda

TERRENO DI RIPORTO R	Terreno di riporto	$\gamma$	17,5-18,9 (kN/m <sup>3</sup> )	17,5-18,9 (kN/m <sup>3</sup> )	LIVELLO C	Sabbia ghiaiosa con intercalazioni di livelli ghiaiosi	$\gamma$	17,9-19,1 (kN/m <sup>3</sup> )	17,9 (kN/m <sup>3</sup> )	LIVELLO D	Sabbia medio-fine, a matrice limosa	$\gamma$	-	-
	Addensato	$\gamma_{dry}$	33-36°	-		Addensate	$\gamma_{dry}$	1,73-1,80 (kg/cm <sup>3</sup> )	1,73 (kg/cm <sup>3</sup> )		Molto addensate	$\gamma_{dry}$	1,72-1,85 (kg/cm <sup>3</sup> )	1,72 (kg/cm <sup>3</sup> )
LIVELLO A	Ghiaia eterogenea in matrice limoso-sabbiosa	$\phi$	27-29°	33°			$\phi$	31-34° - *Max 35°	31°			$\phi$	-	-
		$\phi$	35-50%	27°			$\phi$	28° - *Max 30°	28°			$\phi$	49-50%	49 %
		v.c.	-	35%			v.c.	34-38%	34%			v.c.	8,12-12,83KPa	8,12 KPa
		Id	-	-			Id	4,52-8,72 KPa	4,52KPa			Id	-	-
		C'	8,6-13,7 con *Max	-			C'	-	-			C'	*30,7-33,4 Mpa (cautela)	*30,7 Mpa (cautela)
		Cu	17,3 MPa	8,6 MPa			Cu	14,4-17,3 MPa	14,4 MPa			Cu	*17,9-18,4 Mpa (cautela)	*17,9 (cautela)
		Md	8,6-12,1 con *Max	8,6 MPa			Md	9,9-12 Mpa	9,9 Mpa			Md		
		E	21,6 MPa				E					E		

CR1 ☒ = Riferimento campione

**ALLEGATO A - SONDAGGI GEOGNOSTICI A  
CAROTAGGIO CONTINUO E PROVE DI PERMEABILITÀ  
LEFRANC IN FORO**

S1PZ1

FERRARA DEPARTMENT  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119  
SOCOTEC ITALIA Srl – P.iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 – 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S1PZ1

ESECUZIONE: 02-04/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211013

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 20,00 m

QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
0.10			Terreno vegetale											
1			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone											
2	1.80													
3														
4														
5			Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone											
6														
7														
8														
9	9.20													
10			Sabbia (a grana medio-fine) limoso debolmente ghiaiosa, marrone											
11														
12	12.20													
13	12.80		Sabbia (a grana da grossa a fina) limosa, marrone											
14	13.30		Sabbia (a grana fina) limosa, marrone											
15			Sabbia (a grana da grossa a fina) limosa debolmente ghiaiosa, marrone											
16	15.10													
17														
18			Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone											
19														
20	20.00		FINE SONDAGGIO											

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211013-S1PZ1 - pag 1 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119  
SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S1PZ1  
ESECUZIONE: 02-04/08/2021  
COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211013  
OPERATORE: EL HACHMI  
RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m  
RIVESTIMENTO: 20,00 m  
QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

### UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cisliano (MI)

PERFORAZIONE: S1PZ1  
UBICAZIONE: Lat.: 45.450649° N  
Long. 8.969029° E



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211013-S1PZ1 - pag 2 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

**CANTIERE:** AIPO Cisliano (MI)

PERFORAZIONE: S1PZ1

ESECUZIONE: 02-04/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211013

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 20,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De lasi

SF211013-S1PZ1 - pag 3 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 1 m 3.00 - 4.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 02/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211007

rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbiosa  
limosa, marrone

profondità fondo foro: 4.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 3.90 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 3.93E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.35	5
0.6	10
0.8	15
1.15	30
1.6	60
2	120
2.3	240
2.7	480
2.8	600
2.9	900
3	1200
3.2	1800
3.4	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**PROVA: **S1PZ1 - LEF 2 m 6.00 - 7.00**

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 02/08/2021

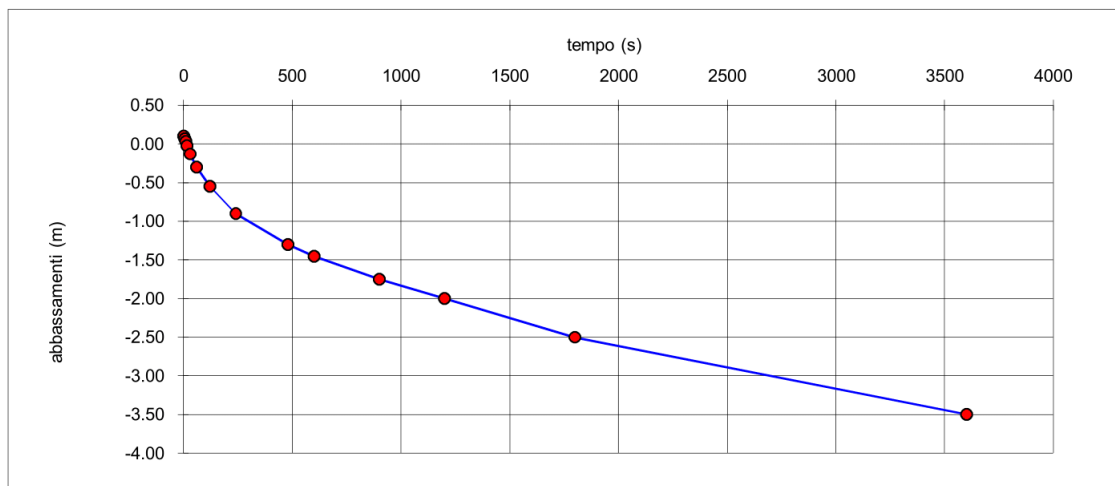
SITO - R.D.P. n°: SF211008 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbiosa  
limosa, marrone**

profondità fondo foro: 7.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.10 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 3.90 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **5.12E-06 m/s**

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.035	5
0.065	10
0.12	15
0.23	30
0.4	60
0.65	120
1	240
1.4	480
1.55	600
1.85	900
2.1	1200
2.6	1800
3.6	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

PROVA: **S1PZ1 - LEF 3 m 9.00 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 02/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211009 rev.0 del: 01/09/2021

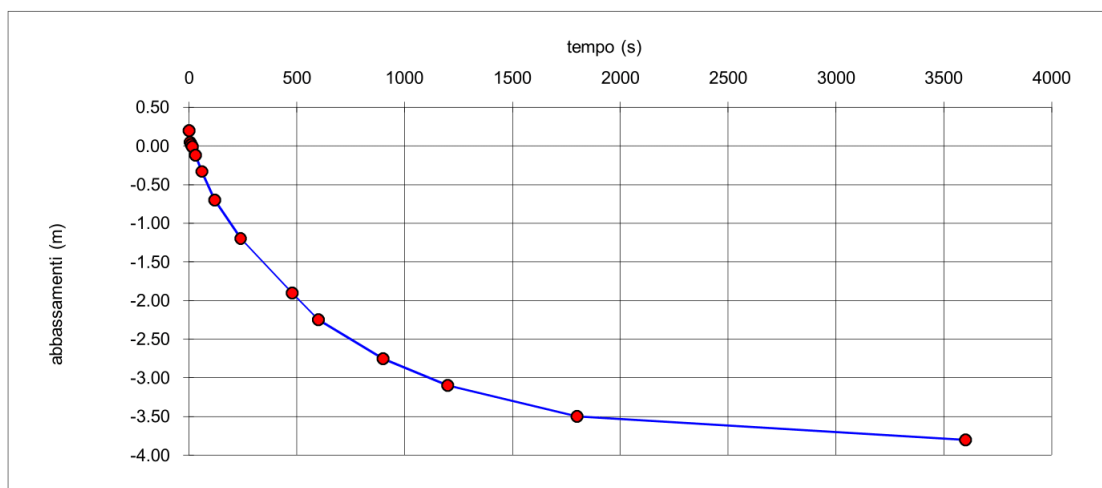
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

Passaggio da ghiaia (grana medio-fine) in matrice  
sabbioso limosa a sabbia (a grana medio-fine)  
limoso debolmente ghiaiosa, marrone

profondità fondo foro: 10.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **8.26E-06** m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.15	5
0.18	10
0.21	15
0.32	30
0.53	60
0.9	120
1.4	240
2.1	480
2.45	600
2.95	900
3.3	1200
3.7	1800
4	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 4 m 12.00 - 13.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 03/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211010 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Passaggio tra sabbia (a grana medio-fine) limoso  
debolmente ghiaiosa, sabbia (a grana da grossa a  
fina) limosa e sabbia (a grana fine) limosa, marrone

profondità fondo foro: 13.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 9.81E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.15	5
0.22	10
0.29	15
0.5	30
0.85	60
1.2	120
1.78	240
2.48	480
2.75	600
3.15	900
3.43	1200
3.8	1800
4.05	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 5 m 15.00 - 16.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 03/08/2021

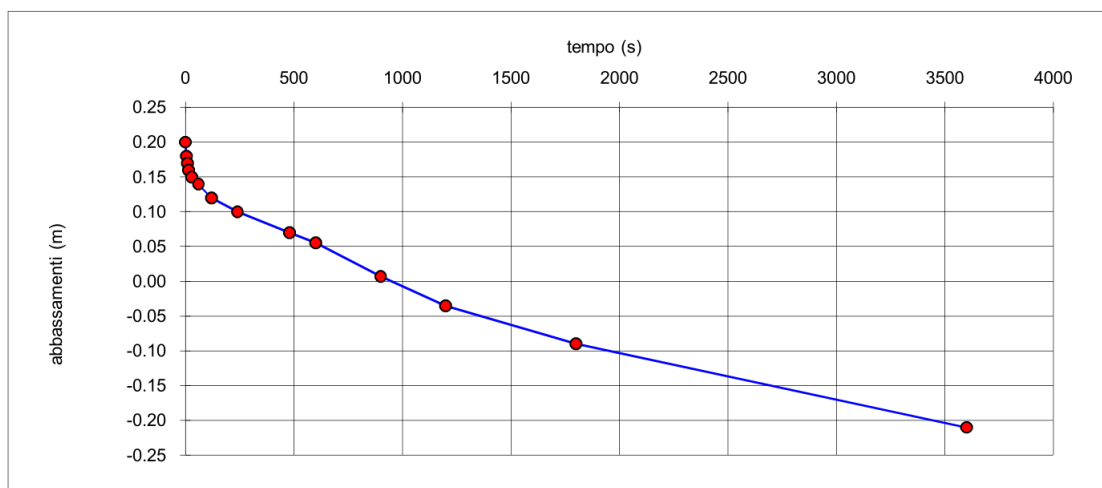
SITO - R.D.P. n°: SF211011 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Passaggio da sabbia (a grana da grossa a fina)  
limosa debolmente ghiaiosa a sabbia (a grana  
medio-fine) limosa, marrone**

profondità fondo foro: 16.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **2.34E-07** m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.02	5
0.03	10
0.04	15
0.05	30
0.06	60
0.08	120
0.1	240
0.13	480
0.145	600
0.193	900
0.235	1200
0.29	1800
0.41	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 6 m 18.00 - 19.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 03/08/2021

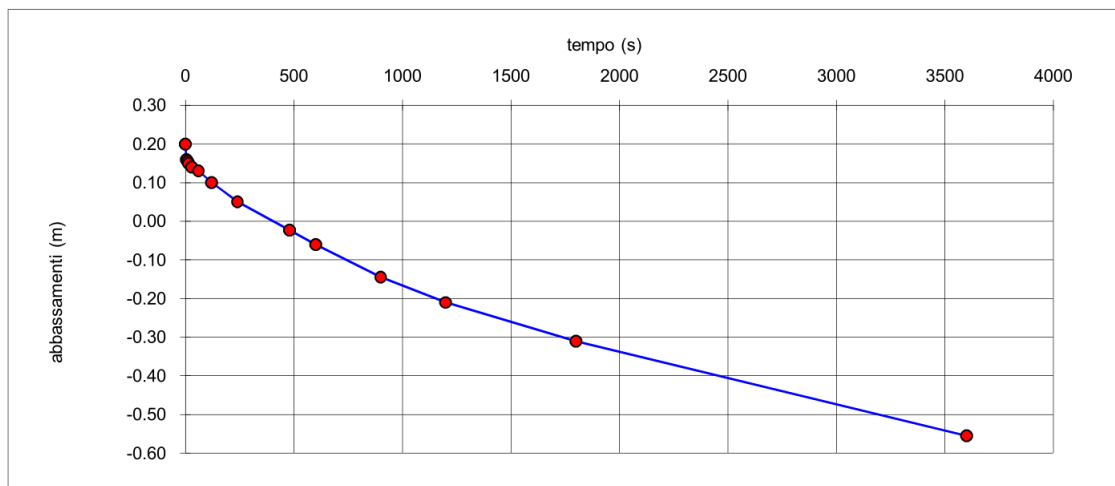
SITO - R.D.P. n°: SF211012 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone

profondità fondo foro: 19.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 4.53E-07 m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.04	5
0.045	10
0.05	15
0.06	30
0.07	60
0.1	120
0.15	240
0.223	480
0.26	600
0.345	900
0.41	1200
0.51	1800
0.755	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

# RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119  
  
SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

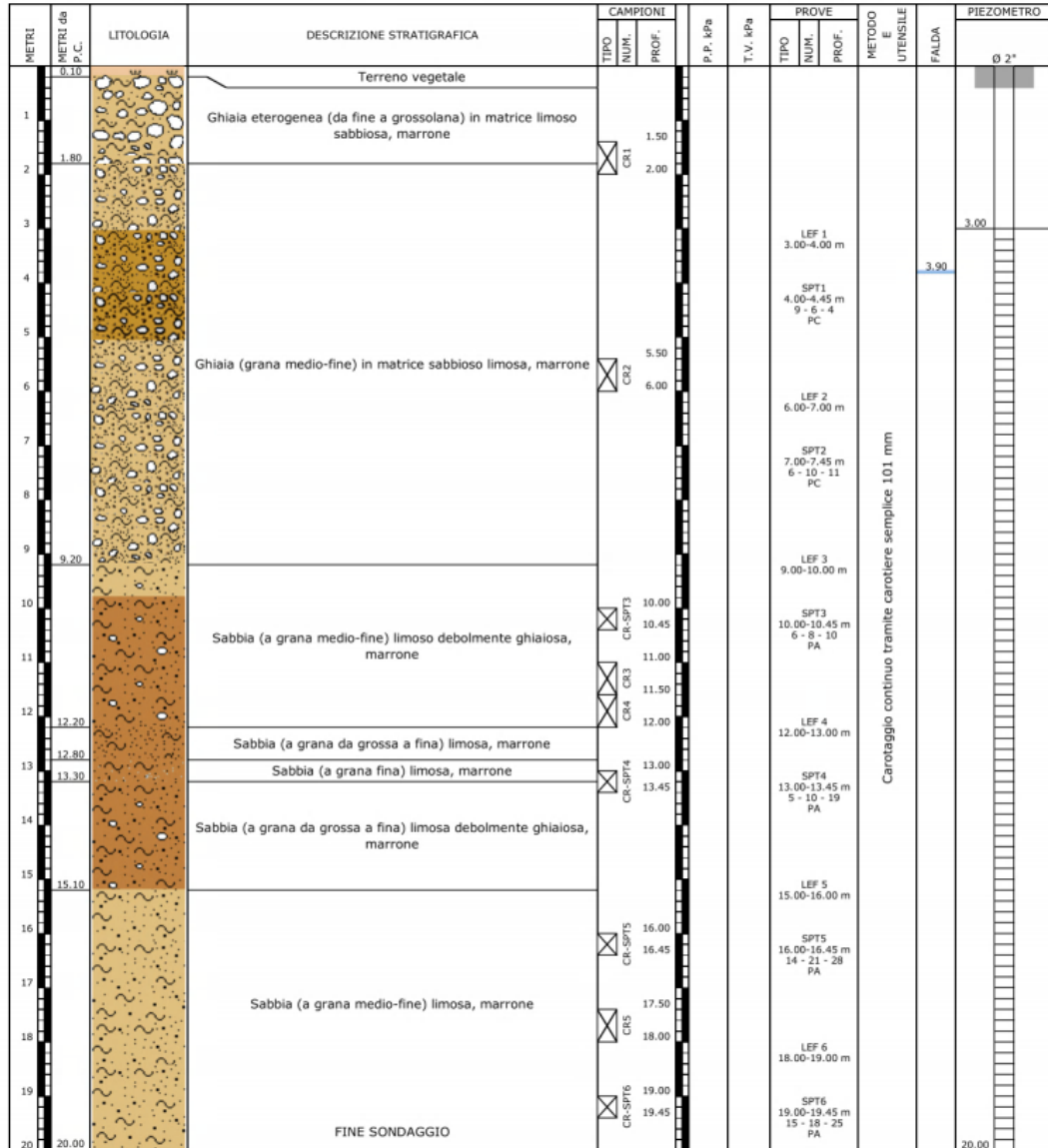
PERFORAZIONE: S1PZ1  
ESECUZIONE: 02-04/08/2021  
COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211013  
OPERATORE: EL HACHMI  
RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m  
RIVESTIMENTO: 20,00 m  
QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De lasi

SF211013-S1PZ1 - pag 1 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119  
SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S1PZ1

ESECUZIONE: 02-04/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211013

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 20,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

### UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cisliano (MI)

PERFORAZIONE: S1PZ1

UBICAZIONE: Lat.: 45.450649° N

Long. 8.969029° E



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211013-S1PZ1 - pag 2 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

**CANTIERE:** AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S1PZ1

ESECUZIONE: 02-04/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211013

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 20,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De lasi

SF211013-S1PZ1 - pag 3 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 1 m 3.00 - 4.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 02/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211007

rev.0 del: 01/09/2021

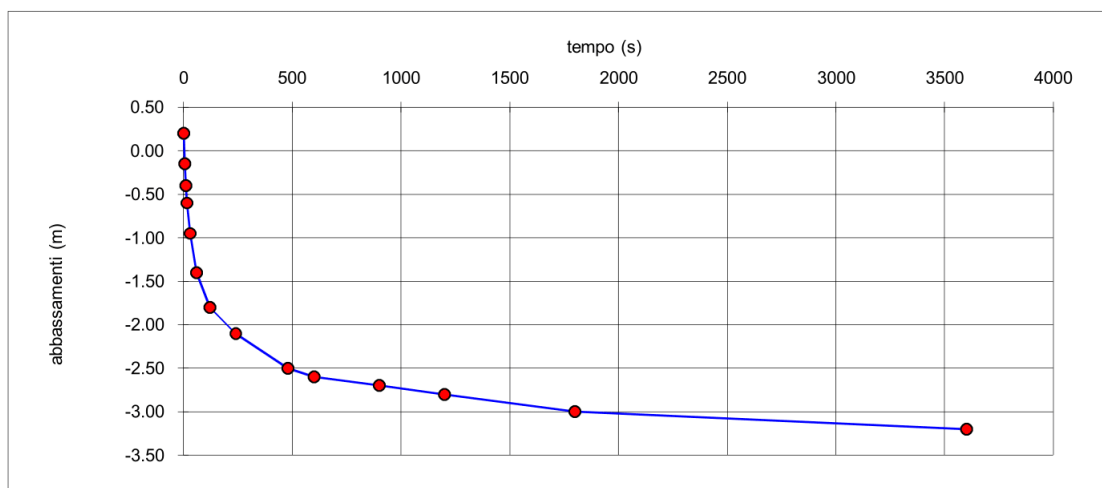
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbiosa  
limosa, marrone

profondità fondo foro: 4.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 3.90 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 3.93E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.35	5
0.6	10
0.8	15
1.15	30
1.6	60
2	120
2.3	240
2.7	480
2.8	600
2.9	900
3	1200
3.2	1800
3.4	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 2 m 6.00 - 7.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 02/08/2021

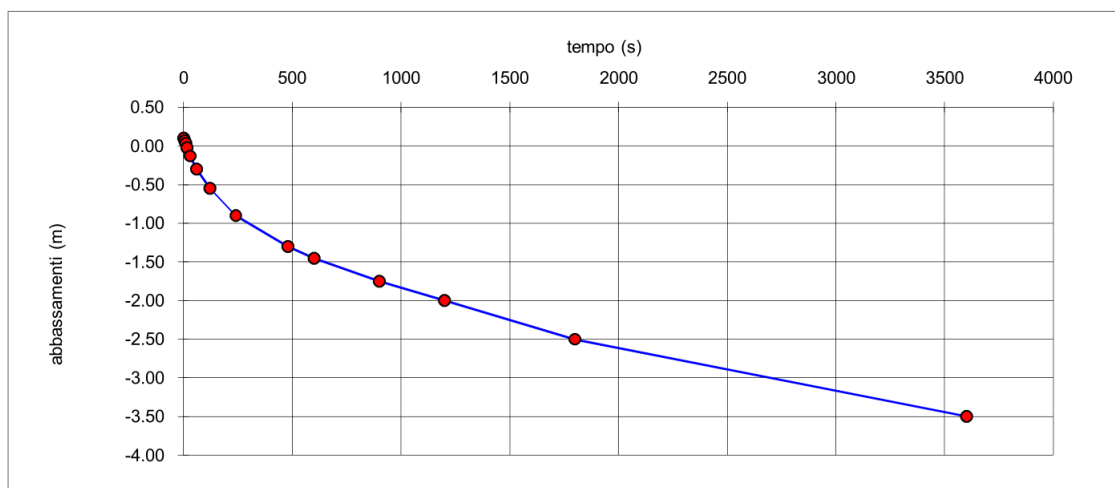
SITO - R.D.P. n°: SF211008 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbiosa  
limosa, marrone

profondità fondo foro: 7.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.10 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 3.90 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 5.12E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.035	5
0.065	10
0.12	15
0.23	30
0.4	60
0.65	120
1	240
1.4	480
1.55	600
1.85	900
2.1	1200
2.6	1800
3.6	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 3 m 9.00 - 10.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 02/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211009 rev.0 del: 01/09/2021

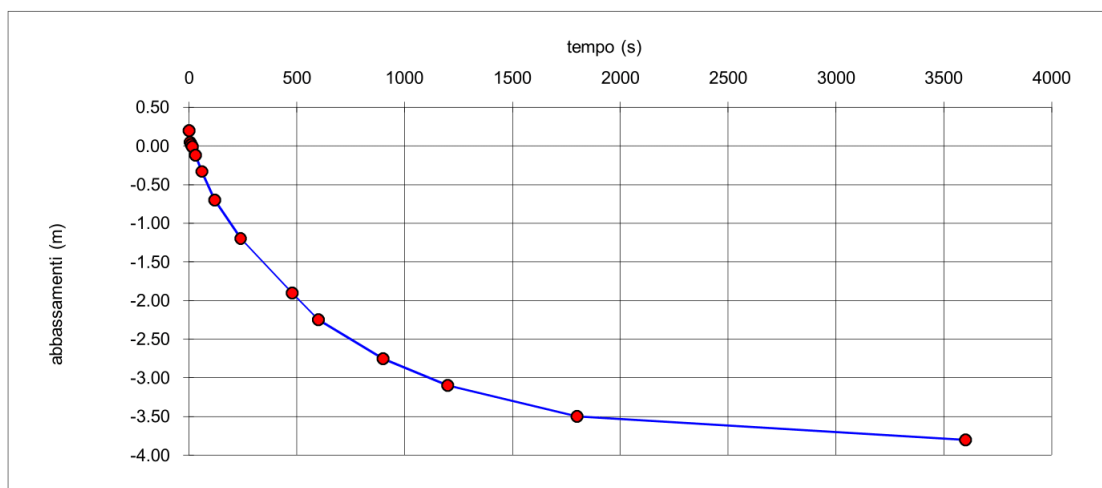
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

Passaggio da ghiaia (grana medio-fine) in matrice  
sabbioso limosa a sabbia (a grana medio-fine)  
limoso debolmente ghiaiosa, marrone

profondità fondo foro: 10.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **8.26E-06** m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.15	5
0.18	10
0.21	15
0.32	30
0.53	60
0.9	120
1.4	240
2.1	480
2.45	600
2.95	900
3.3	1200
3.7	1800
4	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 4 m 12.00 - 13.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 03/08/2021

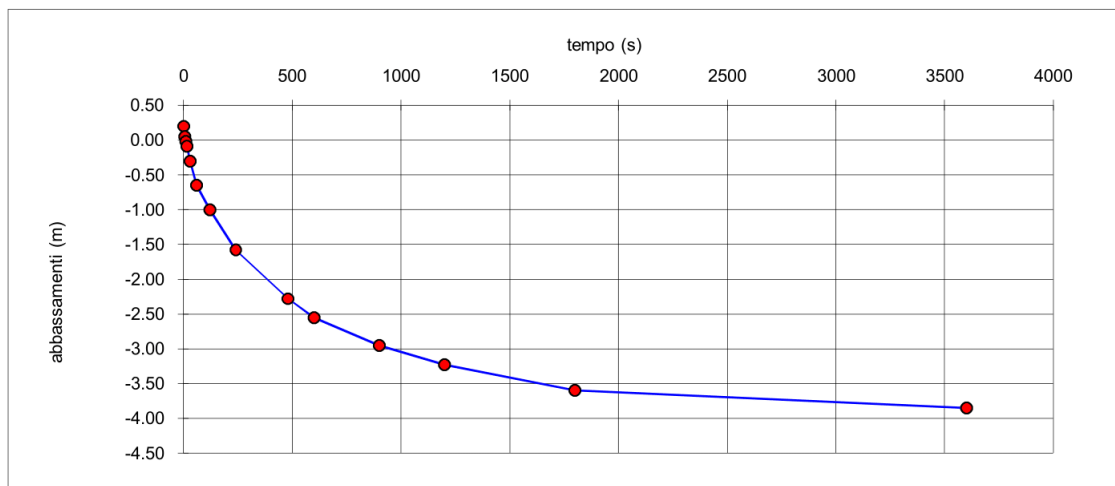
SITO - R.D.P. n°: SF211010 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Passaggio tra sabbia (a grana medio-fine) limoso  
debolmente ghiaiosa, sabbia (a grana da grossa a  
fina) limosa e sabbia (a grana fine) limosa, marrone

profondità fondo foro: 13.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 9.81E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.15	5
0.22	10
0.29	15
0.5	30
0.85	60
1.2	120
1.78	240
2.48	480
2.75	600
3.15	900
3.43	1200
3.8	1800
4.05	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 5 m 15.00 - 16.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 03/08/2021

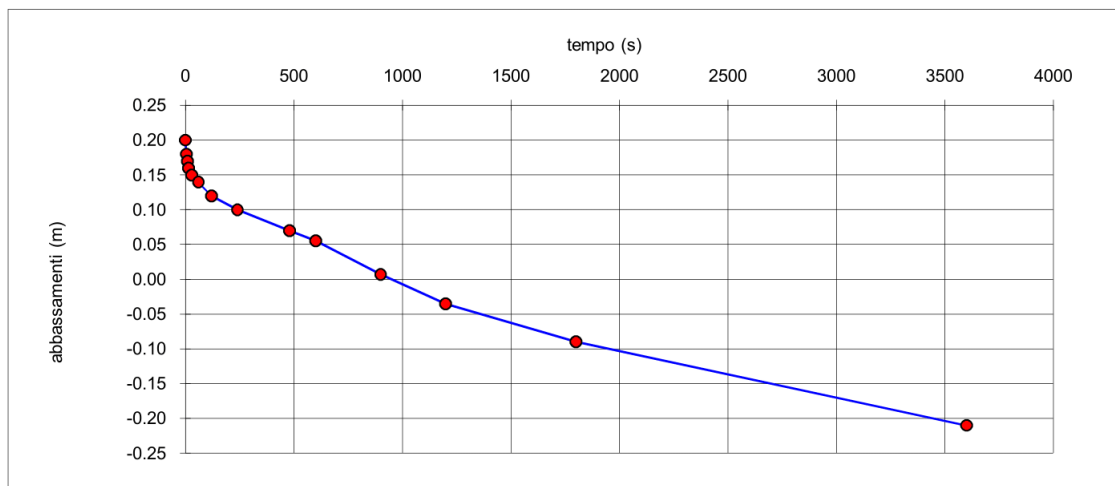
SITO - R.D.P. n°: SF211011 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Passaggio da sabbia (a grana da grossa a fina)  
limosa debolmente ghiaiosa a sabbia (a grana  
medio-fine) limosa, marrone**

profondità fondo foro: 16.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.90 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **2.34E-07** m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.02	5
0.03	10
0.04	15
0.05	30
0.06	60
0.08	120
0.1	240
0.13	480
0.145	600
0.193	900
0.235	1200
0.29	1800
0.41	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S1PZ1 - LEF 6 m 18.00 - 19.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 03/08/2021

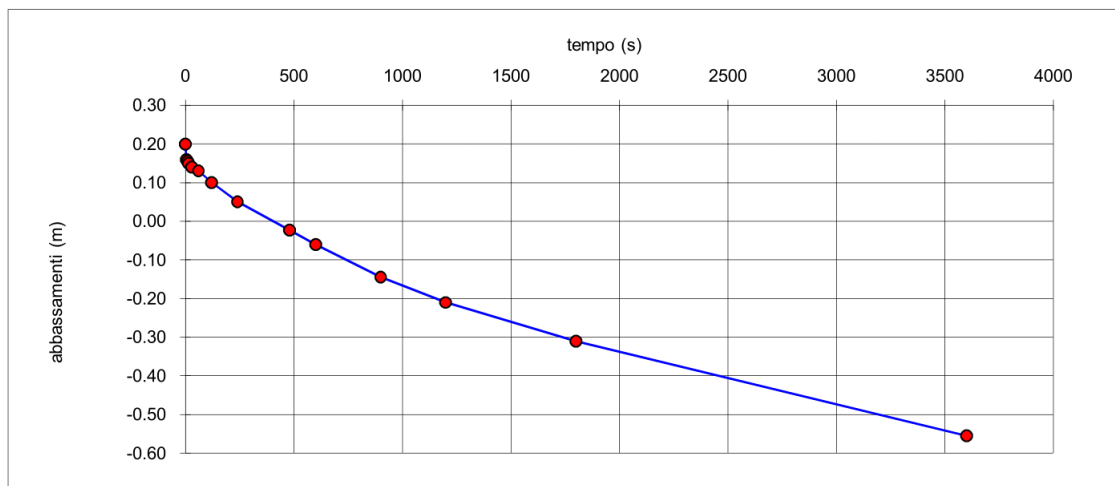
SITO - R.D.P. n°: SF211012 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone

profondità fondo foro: 19.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 3.90 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 4.53E-07 m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.04	5
0.045	10
0.05	15
0.06	30
0.07	60
0.1	120
0.15	240
0.223	480
0.26	600
0.345	900
0.41	1200
0.51	1800
0.755	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

S2PZ2

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.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



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S2PZ2

ESECUZIONE: 05-10/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210874

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 30,00 m

QUOTA s.l.m.: -

Indisturbato  
Rimaneggiato  
Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	PIEZOMETRO	
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			Ø 2"	
0.10			Terreno vegetale												
1			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone-grigio												
2			Presenza di sporadici frammenti di laterizio												
2.60															
3															
4															
5															
6			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone-grigio / marrone												
7															
8															
9															
9.20															
10			Sabbia eterogenea (a grana da grossa a fine) debolmente ghiaiosa, marrone / grigio												
10.10															
11			Limo argilloso, grigio scuro												
11.00			Presenza di materia organica												
11.20															
12			Limo sabbioso, grigio scuro												
12.00															
13			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone												
13.70															
14															
15															
16			Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone												
16.00															
16.45															
17															
17.50															
18															
18.00															
18.80															
19			Sabbia (a grana media) debolmente limosa, marrone												
19.00															
19.45															
20															

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210874-S2PZ2 - pag 1 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

# RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

## FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S2PZ2

ESECUZIONE: 05-10/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210874

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 30,00 m

QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSIL	FALDA	PIEZOMETRO Ø 2"
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
20	20.20													
21														
22														
23														
24														
25														
26	25.90													
27														
28														
29	28.40													
30	30.00													
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210874-S2PZ2 - pag 2 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



# RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

## FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S2PZ2

ESECUZIONE: 05-10/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210874

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 30,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

## UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S2PZ2  
UBICAZIONE: Lat.: 45.451192° N  
Long. 8.969044° E



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210874-S2PZ2 - pag 3 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S2PZ2

ESECUZIONE: 05-10/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210874

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 30,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210874-S2PZ2 - pag 4 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S2PZ2

ESECUZIONE: 05-10/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210874

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 30,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 5: 20.00 - 25.00 m da p.c.



Cassetta 6: 25.00 - 30.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210874-S2PZ2 - pag 5 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S2PZ2 - LEF 1 m 3.00 - 4.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 05/08/2021

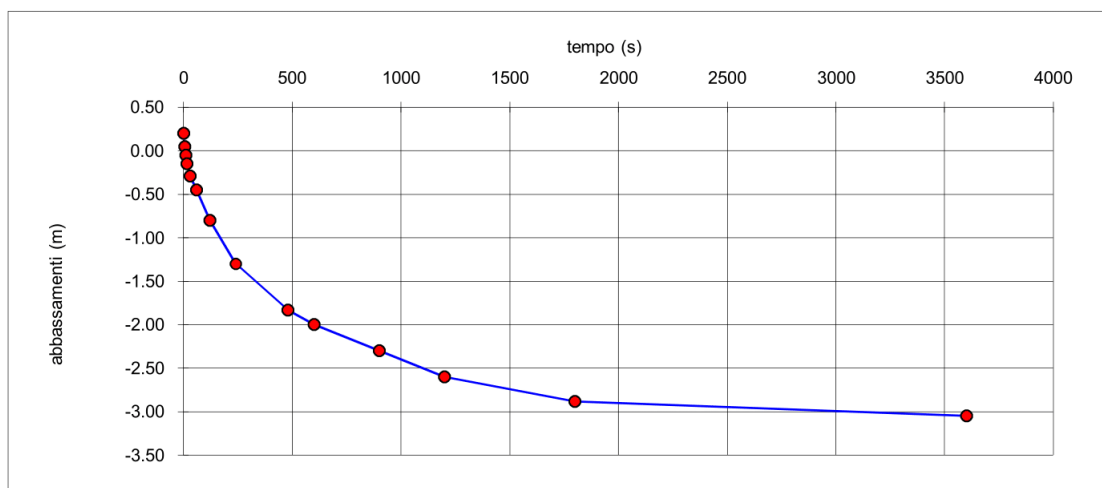
SITO - R.D.P. n°: SF211014 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in  
matrice sabbioso limosa, marrone-grigio /  
marrone**

profondità fondo foro: 4.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.40 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **5.19E-06** m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.15	5
0.25	10
0.35	15
0.49	30
0.65	60
1	120
1.5	240
2.03	480
2.2	600
2.5	900
2.8	1200
3.08	1800
3.25	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**PROVA: **S2PZ2 - LEF 2 m 6.00 - 7.00**

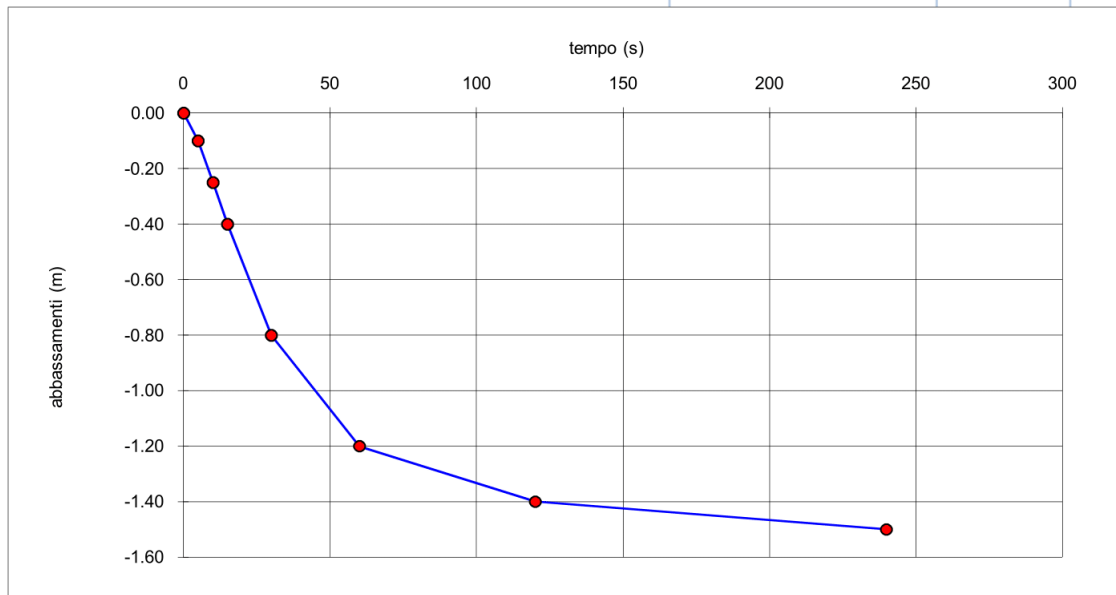
COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 06/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211015 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in  
matrice sabbioso limosa, marrone-grigio /  
marrone**

profondità fondo foro: 7.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.00 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.40 m  
durata prova: 240 s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.1	5
0.25	10
0.4	15
0.8	30
1.2	60
1.4	120
1.5	240

PERMEABILITA' K = **1.94E-05 m/s**

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S2PZ2 - LEF 3 m 12.00 - 13.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 06/08/2021

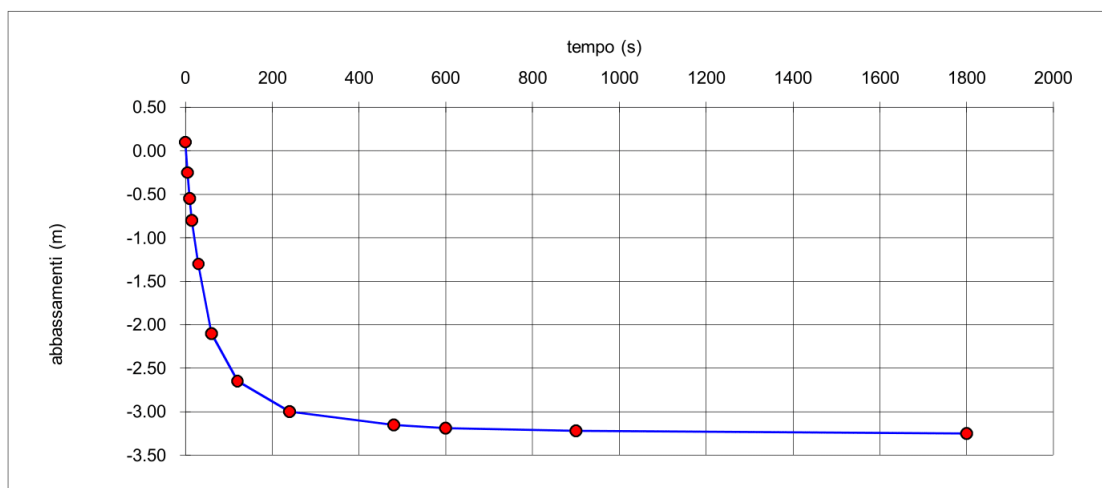
SITO - R.D.P. n°: SF211016 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone

profondità fondo foro: 13.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.10 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 3.40 m  
 durata prova: 1800 s

PERMEABILITA' K = 1.40E-05 m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.35	5
0.65	10
0.9	15
1.4	30
2.2	60
2.75	120
3.1	240
3.25	480
3.29	600
3.32	900
3.35	1800



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S2PZ2 - LEF 4 m 15.00 - 16.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 06/08/2021

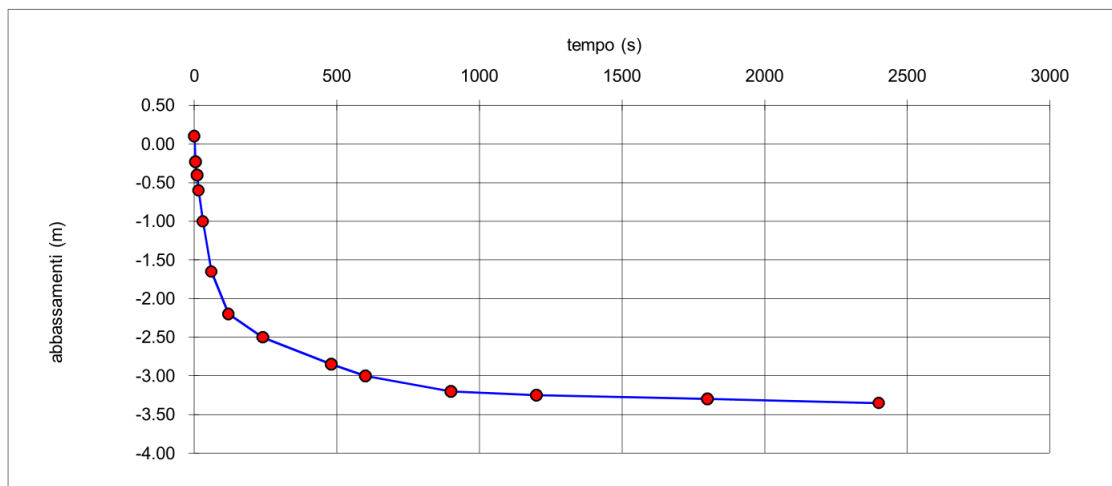
SITO - R.D.P. n°: SF211017 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone

profondità fondo foro: 16.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.10 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.40 m  
durata prova: 2400 s

PERMEABILITA' K = 2.37E-05 m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.33	5
0.5	10
0.7	15
1.1	30
1.75	60
2.3	120
2.6	240
2.95	480
3.1	600
3.3	900
3.35	1200
3.4	1800
3.45	2400



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

PROVA: **S2PZ2 - LEF 5 m 18.00 - 19.00**

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 09/08/2021

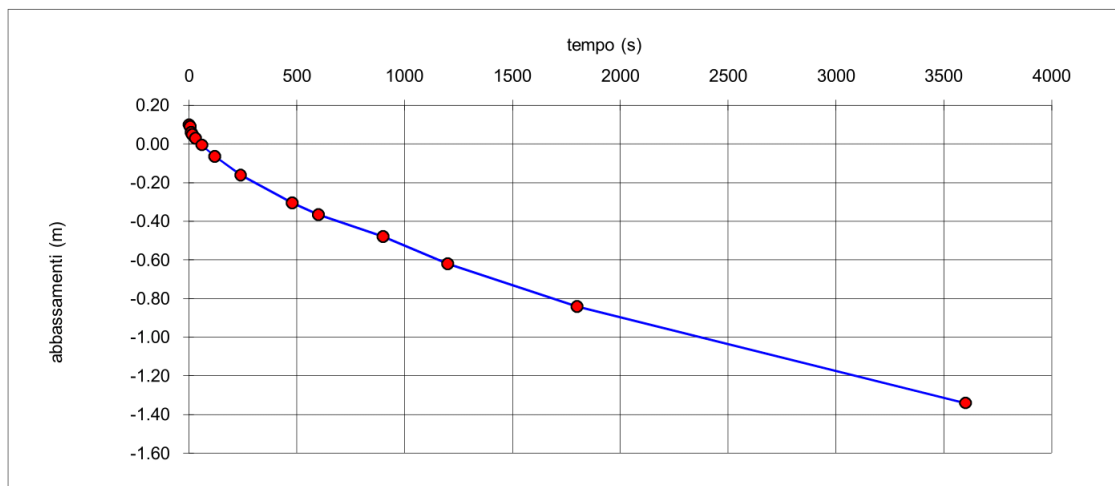
SITO - R.D.P. n°: SF211018 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Sabbia (a grana media) debolmente limosa, marrone**

profondità fondo foro: 19.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.10 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 3.40 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **2.09E-06 m/s**

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.01	5
0.04	10
0.05	15
0.07	30
0.105	60
0.165	120
0.26	240
0.405	480
0.465	600
0.58	900
0.72	1200
0.94	1800
1.44	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

S3

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)****CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S3

RDP SITO N°: SF210872

PROFONDITA': 30,00 m

ESECUZIONE: 28-30/07/2021

OPERATORE: EL HACHMI

RIVESTIMENTO: 23,50 m

COMMESSA: 22692FE/21

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

 SPT  
 PA: punta aperta  
 PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
	0.05		Terreno vegetale											
1			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, grigio-biancastro											
2	2.30													
3			Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone / grigio biancastro											
4														
5														
6														
7	7.00		Sabbia (a grana medio-fine) con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) limosa, marrone / marrone-grigio											
8	8.30		Sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa (grana medio-fine), marrone											
9	9.20		Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone											
	9.40		Limo con argilla, marrone											
	9.60		Sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa, marrone											
10	10.35		Sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, marrone											
11	11.60		Sabbia (a grana fine) debolmente limosa e ghiaiosa, marrone											
12	12.10		Sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, marrone											
13														
14	14.40		Sabbia (a grana medio-fine) limosa, grigio / marrone											
15														
16	16.60		Sabbia (a grana fina) limosa, grigio / marrone											
17														
18	17.90		Sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, marrone											
19	19.10		Sabbia (a grana fina) limosa, marrone											
20														

 Il Direttore Tecnico SOA:  
 ing. Massimo De Iasi

SF210872-S3 - pag 1 di 5

 Il Responsabile Prove in Sito:  
 dott. Massimo Romagnoli



# RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

## FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S3

ESECUZIONE: 28-30/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210872

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 23,50 m

QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
21														
22														
23														
24														
25	25.00													
26														
27														
28														
29														
30	30.00													
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210872-S3 - pag 2 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S3

ESECUZIONE: 28-30/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210872

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 23,50 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

### UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S3  
UBICAZIONE: Lat.: 45.450784° N  
Long. 8.969276° E



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210872-S3 - pag 3 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S3

ESECUZIONE: 28-30/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210872

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 23,50 m

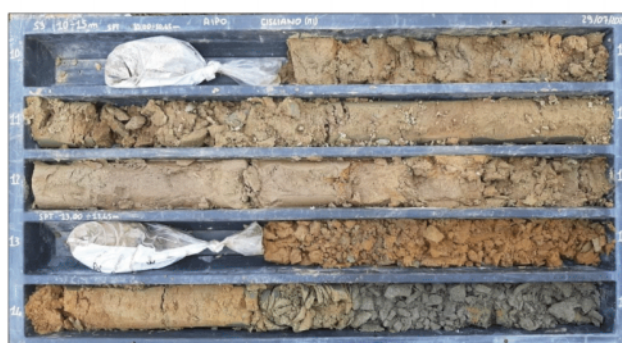
QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210872-S3 - pag 4 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S3

ESECUZIONE: 28-30/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210872

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 23,50 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 5: 20.00 - 25.00 m da p.c.



Cassetta 6: 25.00 - 30.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210872-S3 - pag 5 di 5

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S3 - LEF 1 m 3.00 - 4.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 28/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211027

rev.0 del: 01/09/2021

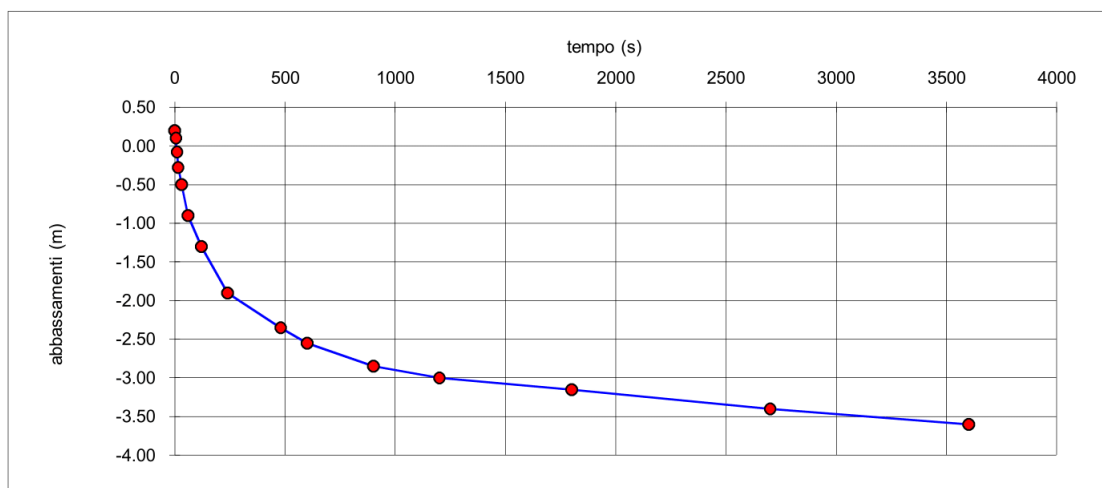
**Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso  
limosa, grigio biancastro**

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

profondità fondo foro: 4.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.50 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **3.68E-06 m/s**

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.1	5
0.28	10
0.48	15
0.7	30
1.1	60
1.5	120
2.1	240
2.55	480
2.75	600
3.05	900
3.2	1200
3.35	1800
3.6	2700
3.8	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S3 - LEF 2 m 6.00 - 7.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 29/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211028

rev.0 del: 01/09/2021

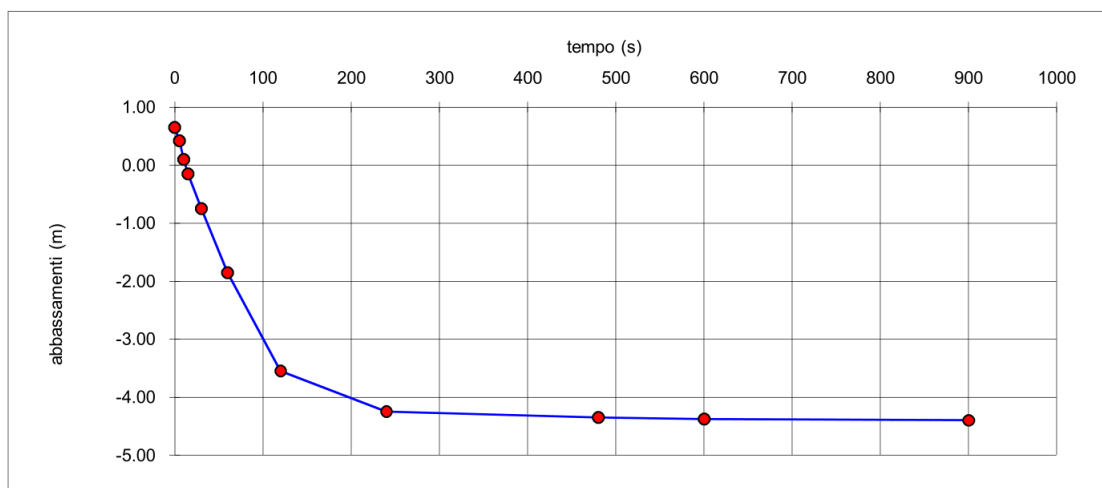
## LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso  
limosa, marrone / grigio biancastro

profondità fondo foro: 7.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.65 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 4.50 m  
 durata prova: 900 s

PERMEABILITA' K = 3.51E-05 m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.23	5
0.55	10
0.8	15
1.4	30
2.5	60
4.2	120
4.9	240
5	480
5.03	600
5.05	900



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S3 - LEF 3 m 9.00 - 10.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 29/07/2021

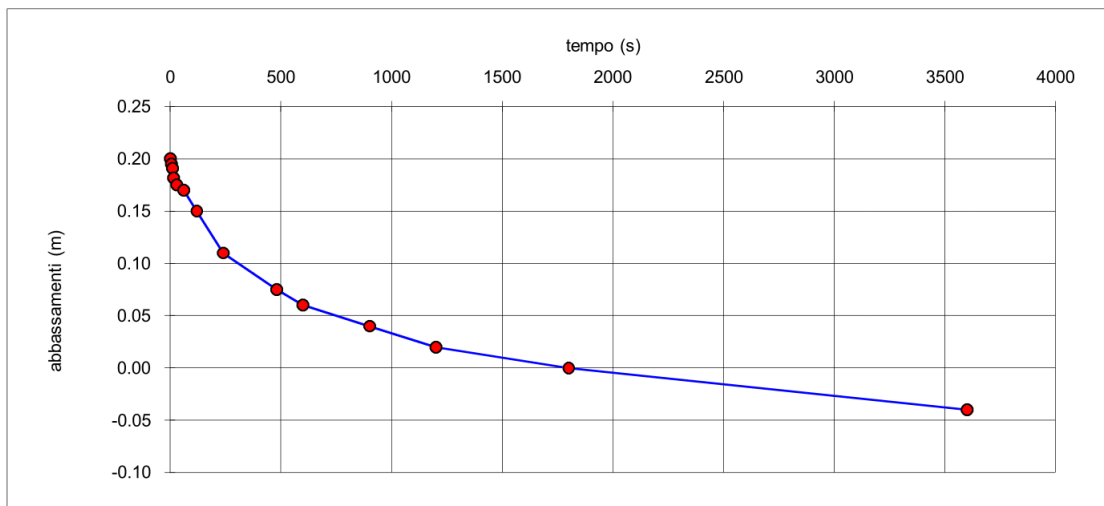
SITO - R.D.P. n°: SF211029 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Passaggio tra sabbia (a grana medio-fine) limoso  
ghiaiosa, sabbia (a grana medio-fine) limosa, limo  
con argilla e sabbia (a grana medio-fine) limoso  
ghiaiosa, marrone

profondità fondo foro: 10.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.50 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 1.17E-07 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.005	5
0.009	10
0.018	15
0.025	30
0.03	60
0.05	120
0.09	240
0.125	480
0.14	600
0.16	900
0.18	1200
0.2	1800
0.24	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S3 - LEF 4 m 12.00 - 13.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 29/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211030 rev.0 del: 01/09/2021

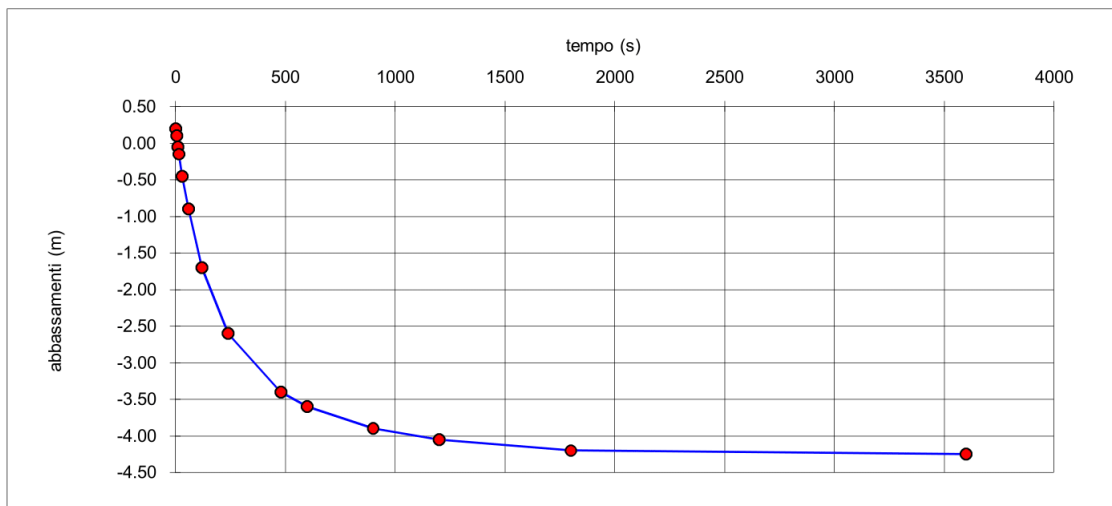
Passaggio tra sabbia (a grana fine) debolmente  
limosa e ghiaiosa e sabbia (a grana medio-fine)  
debolmente limosa, marrone

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

profondità fondo foro: 13.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.50 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 6.53E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.1	5
0.25	10
0.35	15
0.65	30
1.1	60
1.9	120
2.8	240
3.6	480
3.8	600
4.1	900
4.25	1200
4.4	1800
4.45	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**PROVA: **S3 - LEF 5 m 15.00 - 16.00**

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 29/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211031 rev.0 del: 01/09/2021

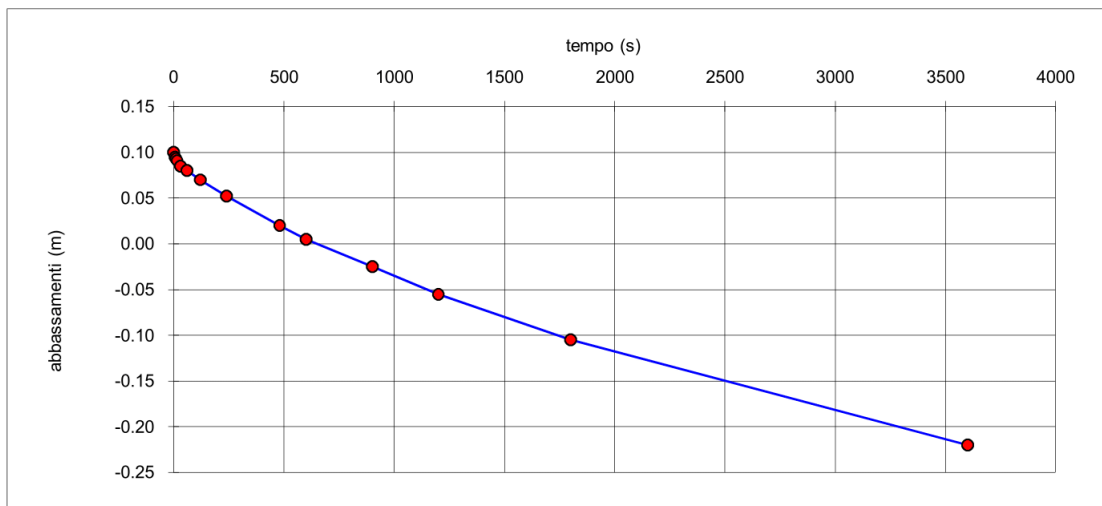
**Sabbia (da grana medio-fine) limosa, grigio /  
marrone**

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

profondità fondo foro: 16.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.10 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.50 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **1.60E-07 m/s**

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.005	5
0.007	10
0.009	15
0.015	30
0.02	60
0.03	120
0.048	240
0.08	480
0.095	600
0.125	900
0.155	1200
0.205	1800
0.32	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S3 - LEF 6 m 18.00 - 19.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 29/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211032 rev.0 del: 01/09/2021

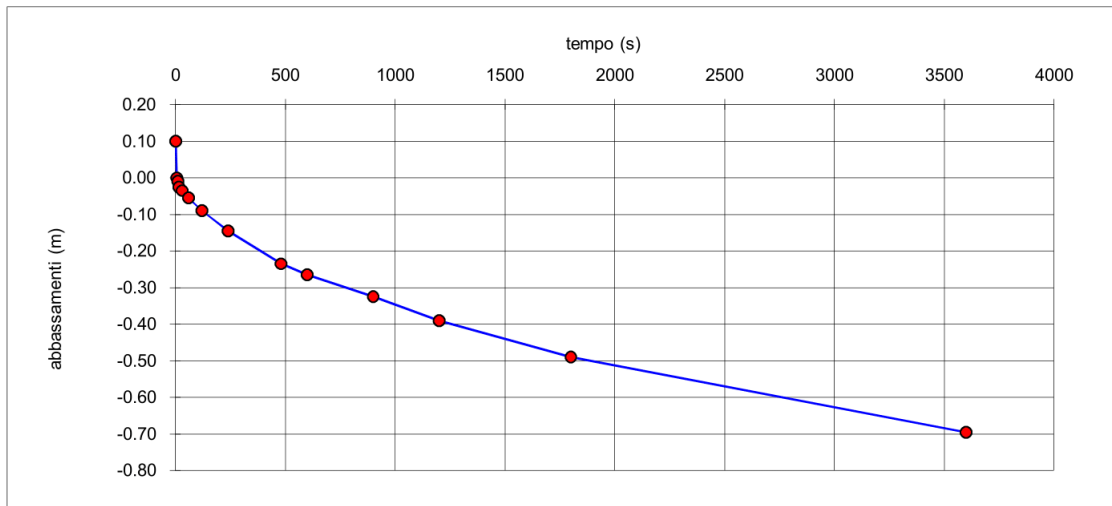
**Sabbia (a grana medio-fine) debolmente  
limosa, marrone**

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

profondità fondo foro: 19.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.10 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.50 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **4.22E-07 m/s**

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.1	5
0.11	10
0.125	15
0.135	30
0.155	60
0.19	120
0.245	240
0.335	480
0.365	600
0.425	900
0.49	1200
0.59	1800
0.795	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

S4

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)****CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S4

ESECUZIONE: 23-28/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210873

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 18,00 m

QUOTA s.l.m.: -

☒ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

 SPT  
 PA: punta aperta  
 PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
	0.05		Terreno vegetale											
1														
2			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone chiaro-grigio											
3			Presenza di frammenti di laterizio da 0.50 a 2.80 m											
4	3.90													
5			Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone chiaro / marrone-grigio											
6														
7	7.30													
8	7.50		Sabbia (a grana fine) limosa, marrone	CR1		7.00								
9														
10			Sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa (grana medio-fine), marrone-grigio / marrone											
11			Presenza di livelli con sabbia a grana grossa											
12	11.80			CR2		11.00								
13			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone chiaro	CR3		12.50								
14	13.90					13.00								
15														
16			Sabbia (a grana medio-fine) debolmente limosa, grigio-marrone / marrone											
17														
18				CR4		18.00								
19						18.50								
20	20.00		FINE SONDAGGIO											

 Il Direttore Tecnico SOA:  
 ing. Massimo De Iasi

SF210873-S4 - pag 1 di 3

 Il Responsabile Prove in Sito:  
 dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

**CANTIERE:** AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S4

ESECUZIONE: 23-28/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210873

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 18,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

### UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S4

UBICAZIONE: Lat.: 45.451185° N

Long. 8.969828° E



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210873-S4 - pag 2 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S4

ESECUZIONE: 23-28/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210873

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

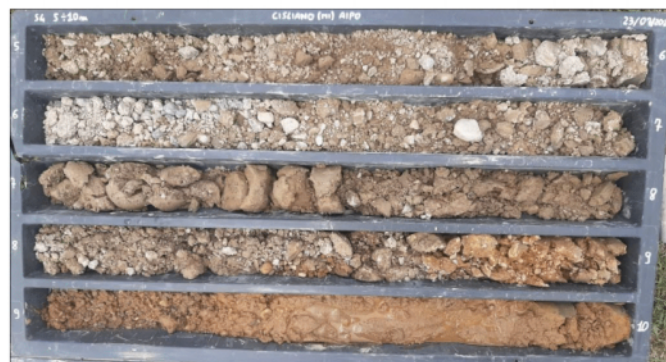
PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 18,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210873-S4 - pag 3 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S4 - LEF 1 m 3.00 - 4.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 25/07/2021

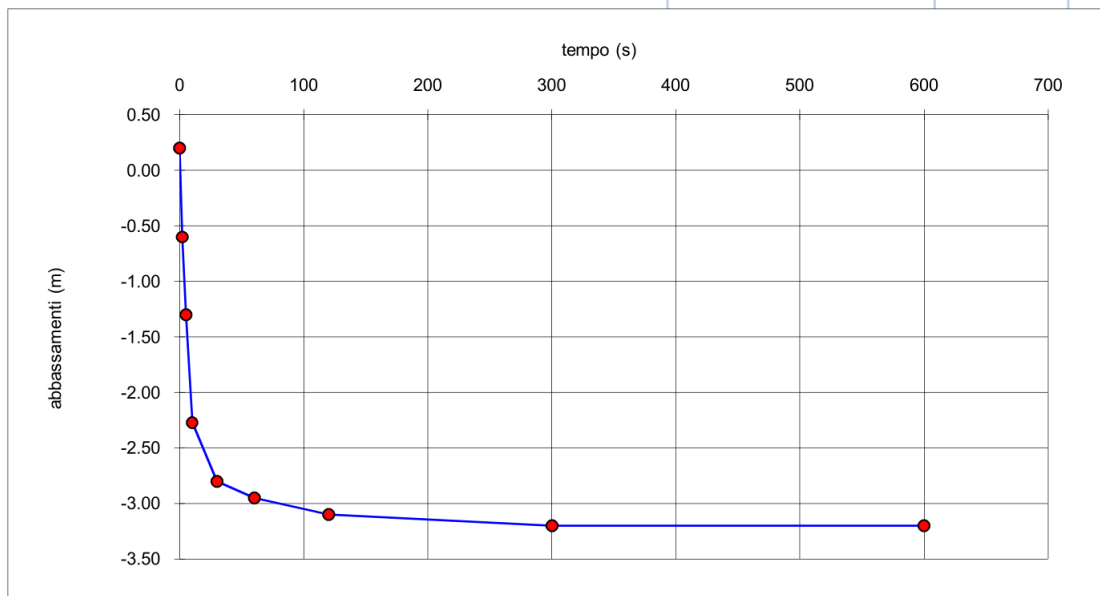
SITO - R.D.P. n°: SF211033

rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Passaggio tra ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa e ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa a 3.90 m**

profondità fondo foro: 4.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 6.10 m  
 durata prova: 600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.8	2
1.5	5
2.47	10
3	30
3.15	60
3.3	120
3.4	300
3.4	600

PERMEABILITA' K = **1.04E-05** m/s

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**PROVA: **S4 - LEF 2 m 6.00 - 7.00**

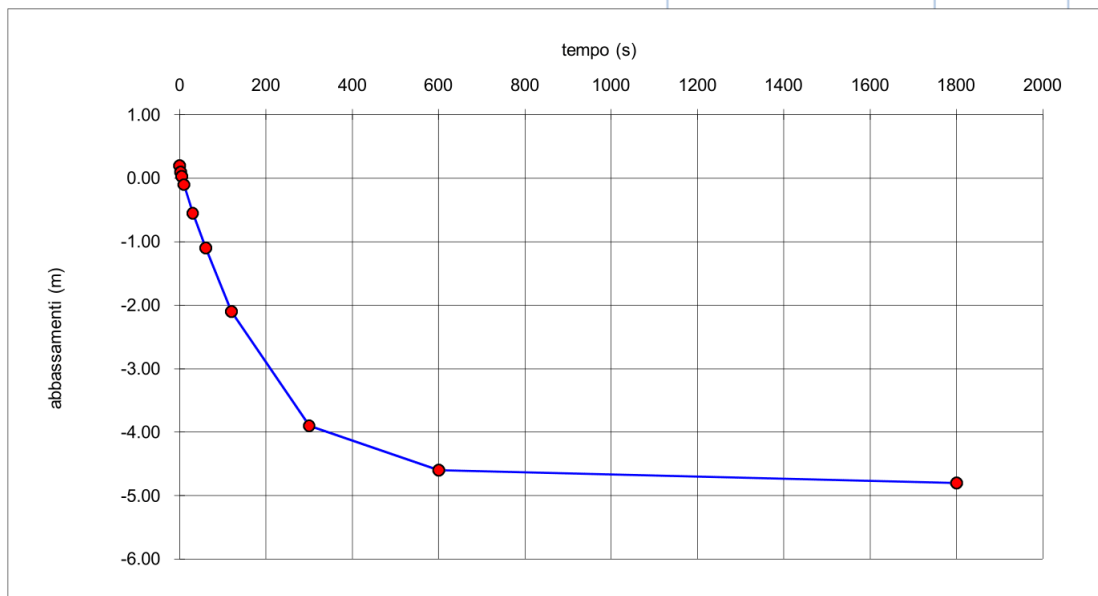
COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 26/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211034 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone chiaro / marrone-grigio**

profondità fondo foro: 7.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 6.10 m  
 durata prova: 1800 s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.1	2
0.17	5
0.3	10
0.75	30
1.3	60
2.3	120
4.1	300
4.8	600
5	1800

PERMEABILITA' K = **7.02E-06 m/s**

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**PROVA: **S4 - LEF 3 m 9.00 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 27/07/2021

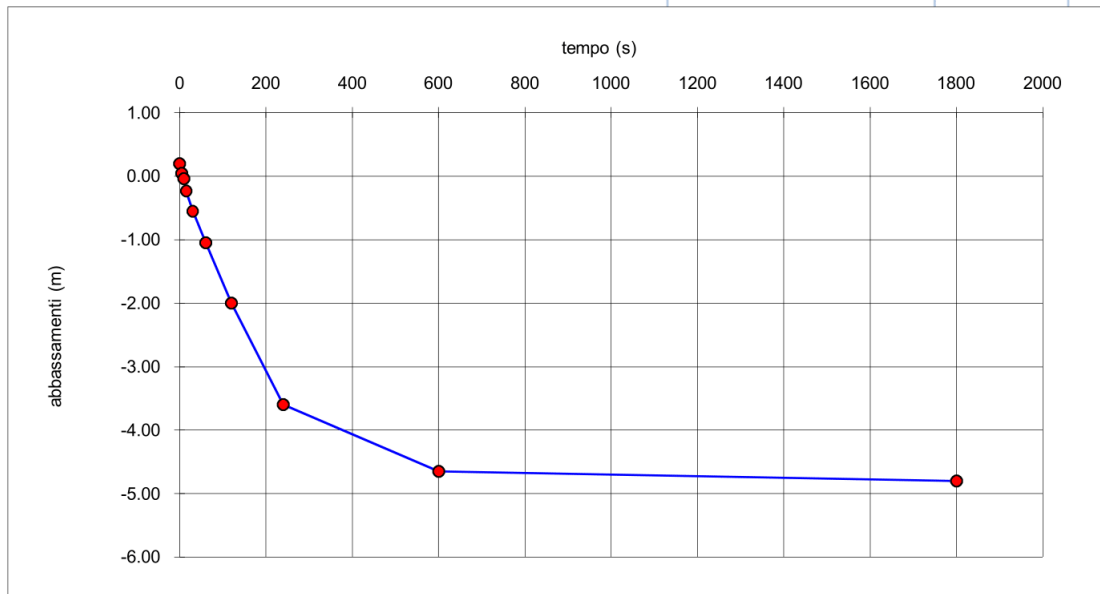
SITO - R.D.P. n°: SF211035 rev.0 del: 01/09/2021

Sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa (grana mediofine),

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **marrone-grigio / marrone con presenza di livelli con sabbia a grana grossa**

profondità fondo foro: 10.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 6.10 m  
 durata prova: 1800 s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.15	5
0.24	10
0.43	15
0.75	30
1.25	60
2.2	120
3.8	240
4.85	600
5	1800

PERMEABILITA' K = **7.02E-06 m/s**

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S4 - LEF 4 m 12.00 - 13.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 27/07/2021

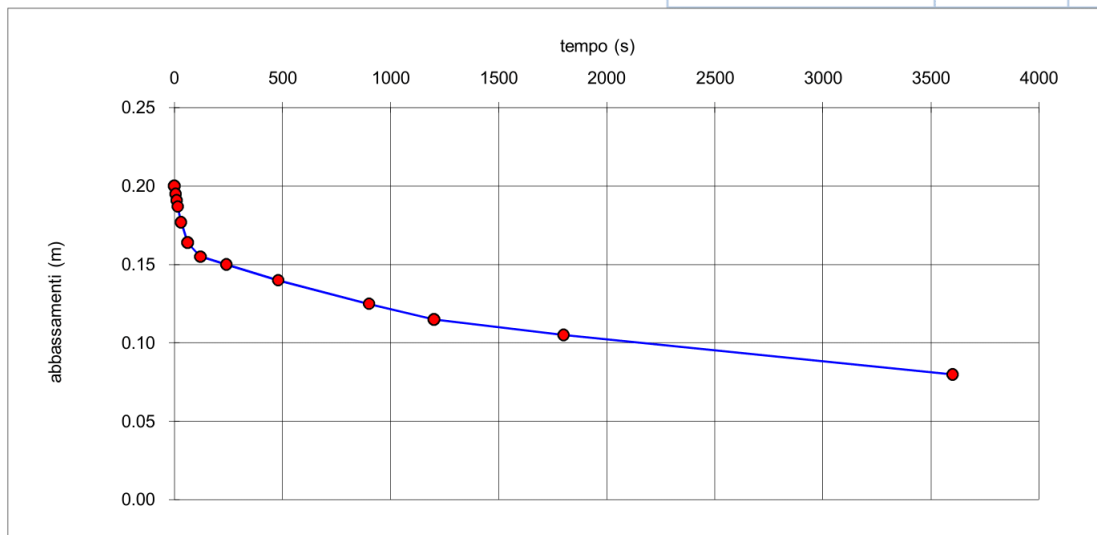
SITO - R.D.P. n°: SF211036 rev.0 del: 01/09/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in  
matrice limoso  
sabbiosa, marrone chiaro

profondità fondo foro: 13.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 6.10 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 4.28E-08 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.005	5
0.009	10
0.013	15
0.023	30
0.036	60
0.045	120
0.05	240
0.06	480
0.075	900
0.085	1200
0.095	1800
0.12	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE  
raccomandazioni A.G.I. 1977**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S4 - LEF 5 m 18.00 - 19.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 27/07/2021

SITO - R.D.P. n°: SF211037 rev.0 del: 01/09/2021

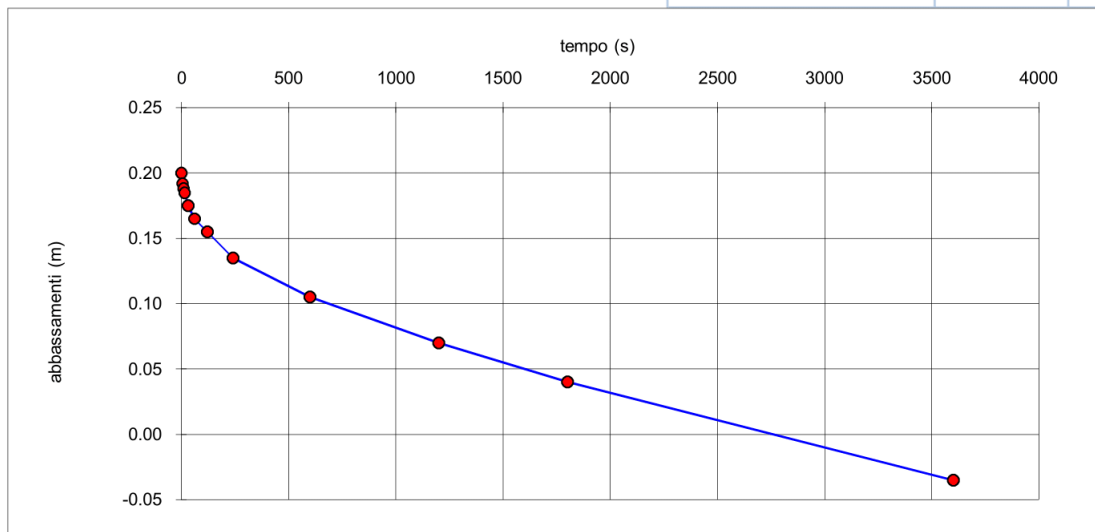
**Sabbia (a grana medio-fine) debolmente**

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **limosa, grigio-marrone / marrone**

profondità fondo foro: 19.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 6.10 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **8.46E-08 m/s**

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.008	5
0.012	10
0.015	15
0.025	30
0.035	60
0.045	120
0.065	240
0.095	600
0.13	1200
0.16	1800
0.235	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

S5

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)****CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: S5

ESECUZIONE: 04-05/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210958

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 18,00 m

QUOTA s.l.m.: -

Indisturbato  
Rimaneggiato  
Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
0.10			Terreno vegetale											
1														
2			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso sabbiosa, marrone	CR1		2.00								
3						2.50								
3.60														
4														
5														
6														
7			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone-grigio	CR2		6.50								
8						7.00								
9														
10														
10.10														
10.50			Limo argiloso, grigio scuro											
10.80			Presenza di materia organica	CR3		10.40								
11			Sabbia (a grana fine) con limo, grigio			10.90								
11.40			Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone											
12			Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone											
12.80														
13			Sabbia (a grana medio-fine) limoso ghiaiosa (grana medio-fine), marrone											
14														
14.30			Ghiaia (grana medio-fine) in matrice sabbioso limosa, marrone	CR4		14.50								
14.90						15.00								
15			Sabbia (a grana fine) limoso ghiaiosa, marrone											
15.30														
16														
16.00				CR-SPT5		16.00								
16.45						16.45								
17			Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone											
18														
18.00				CR5		18.00								
18.50						18.50								
19														
19.00				CR-SPT6		19.00								
19.45						19.45								
20			FINE SONDAGGIO											

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210958-S5 - pag 1 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S5

ESECUZIONE: 04-05/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210958

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 18,00 m

QUOTA s.l.m.: -

☐ Indisturbato  
☒ Rimaneggiato  
☐ Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

### UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cislano (MI)

PERFORAZIONE: S5

UBICAZIONE: Lat.: 45.451349° N

Long. 8.969450°



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210958-S5 - pag 2 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## RAPPORTO TECNICO N. 2 – MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI

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

### FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cislano (MI)**

PERFORAZIONE: S5

ESECUZIONE: 04-05/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF210958

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 20,00 m

RIVESTIMENTO: 18,00 m

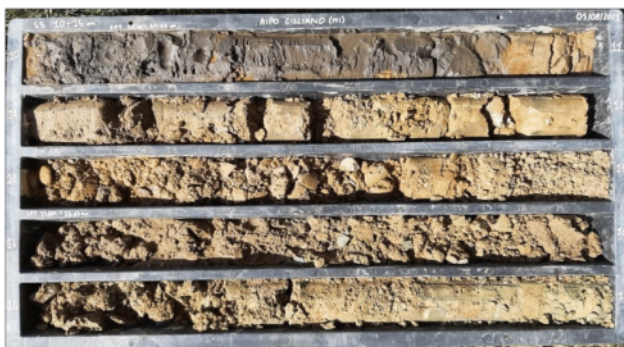
QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF210958-S5 - pag 3 di 3

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S5 - LEF 1 m 3.00 - 4.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 04/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF210959

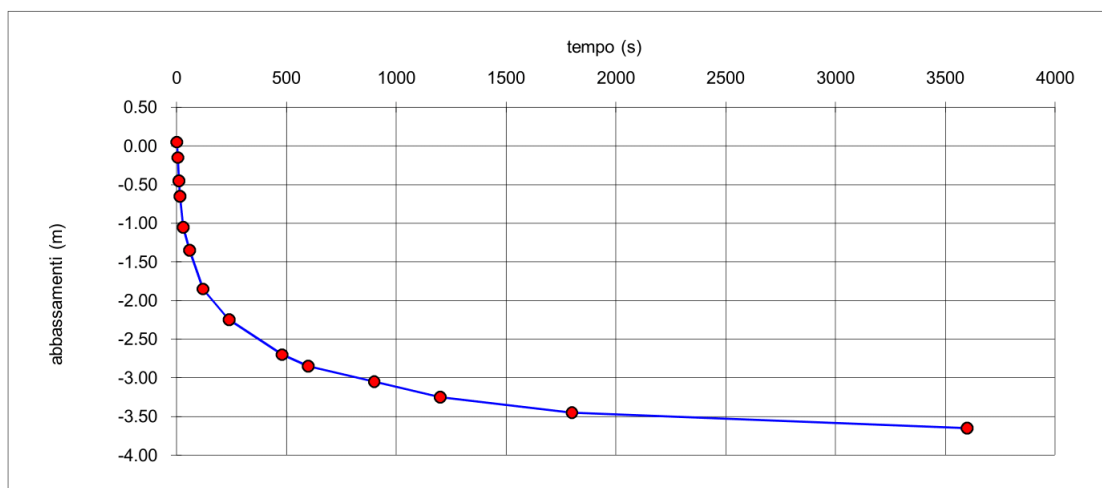
rev.0 del: 31/08/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in  
matrice limoso  
sabbiosa, marrone

profondità fondo foro: 4.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.05 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.10 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 4.94E-06 m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.2	5
0.5	10
0.7	15
1.1	30
1.4	60
1.9	120
2.3	240
2.75	480
2.9	600
3.1	900
3.3	1200
3.5	1800
3.7	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S5 - LEF 2 m 6.00 - 7.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 04/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF210960

rev.0 del: 31/08/2021

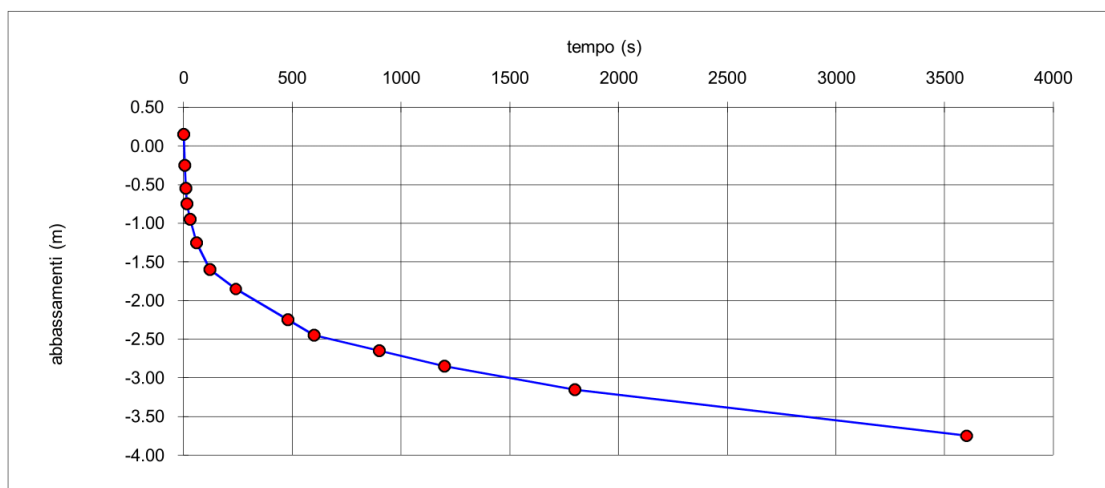
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

**Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in  
matrice sabbioso limosa, marrone-grigio**

profondità fondo foro: 7.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.15 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 4.10 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **5.56E-06** m/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.4	5
0.7	10
0.9	15
1.1	30
1.4	60
1.75	120
2	240
2.4	480
2.6	600
2.8	900
3	1200
3.3	1800
3.9	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**PROVA: **S5 - LEF 3 m 9.00 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 04/08/2021

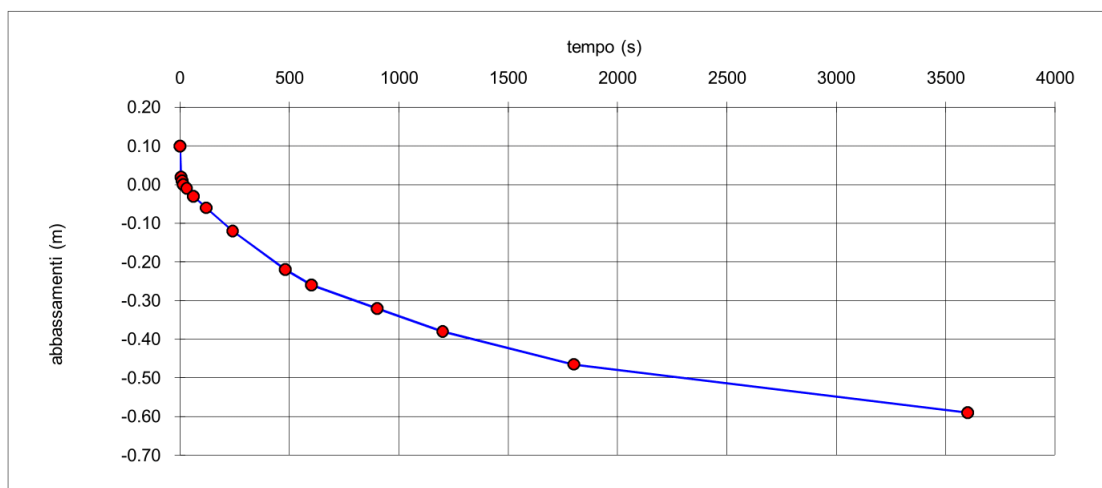
SITO - R.D.P. n°: SF210961 rev.0 del: 31/08/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in  
matrice sabbioso  
limosa, marrone-grigio**

profondità fondo foro: 10.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.10 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.10 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **3.99E-07 m/s**

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.08	5
0.09	10
0.1	15
0.11	30
0.13	60
0.16	120
0.22	240
0.32	480
0.36	600
0.42	900
0.48	1200
0.565	1800
0.69	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S5 - LEF 4 m 12.00 - 13.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 05/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF210962

rev.0 del: 31/08/2021

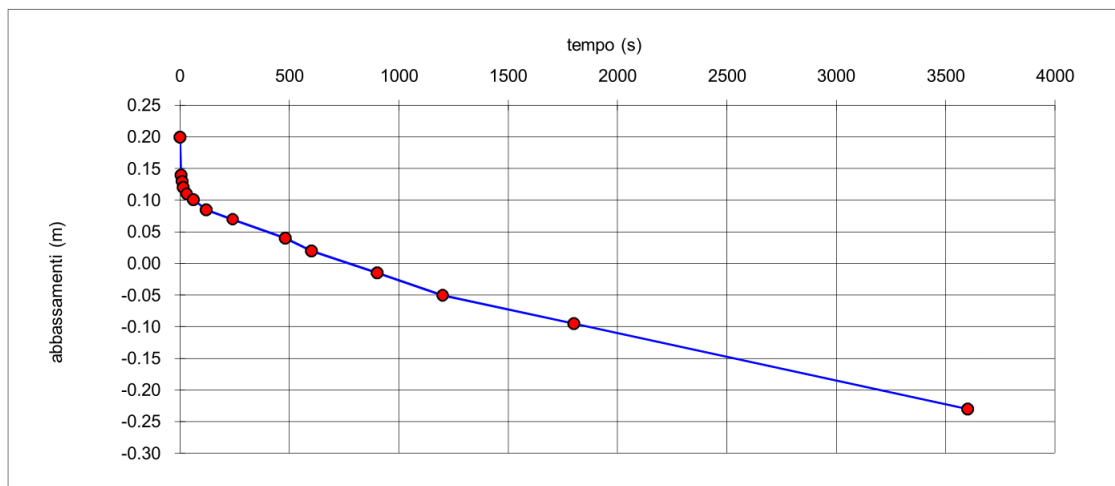
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA:

Passaggio da Ghiaia (grana medio-fine) in matrice  
sabbioso limosa a sabbia (a grana medio-fine)  
limoso ghiaiosa (grana medio-fine), marrone

profondità fondo foro: 13.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.10 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **2.34E-07** m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.06	5
0.07	10
0.08	15
0.09	30
0.099	60
0.115	120
0.13	240
0.16	480
0.18	600
0.215	900
0.25	1200
0.295	1800
0.43	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S5 - LEF 5 m 15.00 - 16.00

COMMESSA: 22692FE-21 DATA PROVE: 05/08/2021

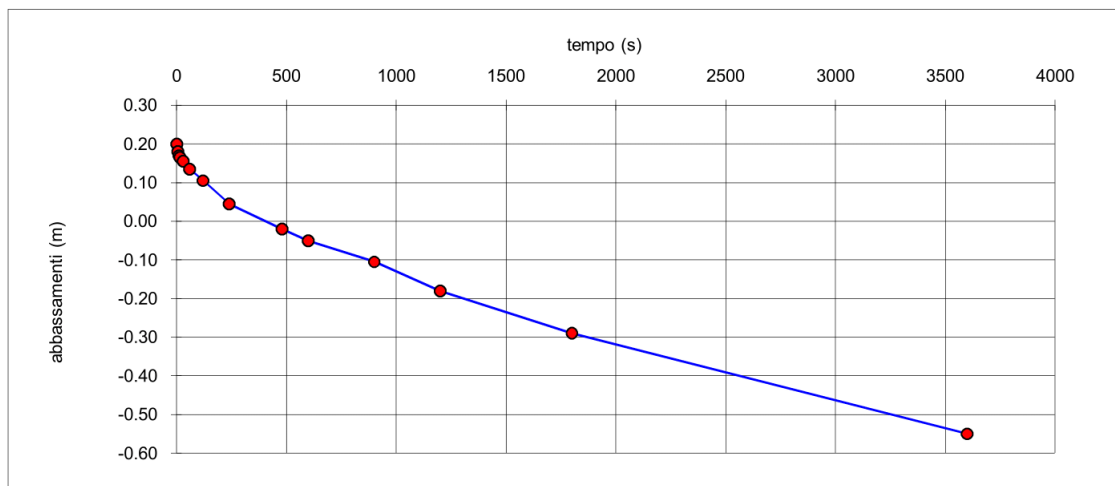
SITO - R.D.P. n°: SF210963 rev.0 del: 31/08/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: **Passaggio tra sabbia (a grana fine) limoso  
ghiaiosa e sabbia (a grana medio-fine) limosa,  
marrone**

profondità fondo foro: 16.00 m  
diametro del foro di prova: 0.101 m  
sporgenza riferimento: 0.20 m  
lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
profondità della falda: 4.10 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **4.27E-07 m/s**

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0.02	5
0.03	10
0.035	15
0.045	30
0.065	60
0.095	120
0.155	240
0.22	480
0.25	600
0.305	900
0.38	1200
0.49	1800
0.75	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

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' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

PROVA: S5 - LEF 6 m 18.00 - 19.00

COMMESSA: 22692FE-21

DATA PROVE: 05/08/2021

SITO - R.D.P. n°: SF210964

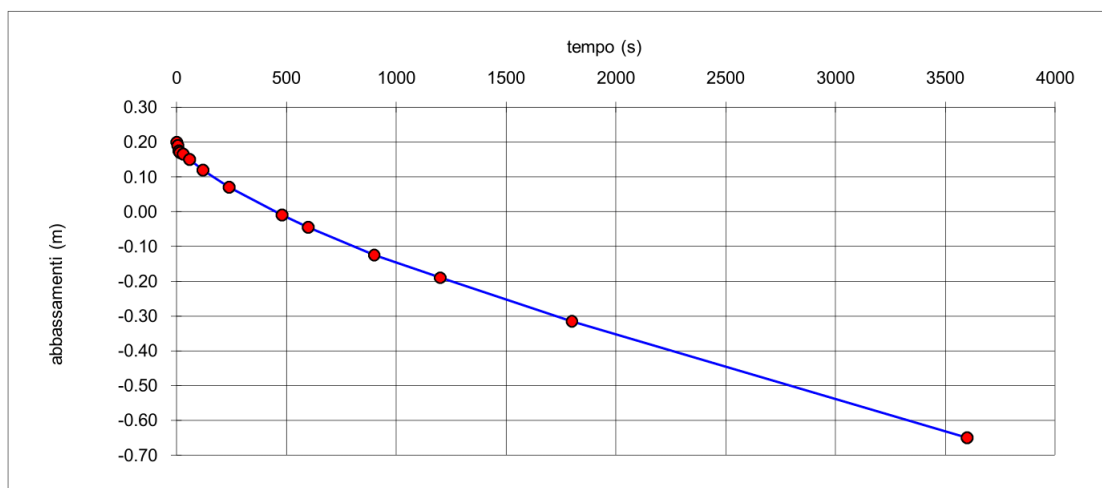
rev.0 del: 31/08/2021

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbia (a grana medio-fine) limosa, marrone

profondità fondo foro: 19.00 m  
 diametro del foro di prova: 0.101 m  
 sporgenza riferimento: 0.20 m  
 lunghezza tratto di prova: 1.00 m  
 profondità della falda: 4.10 m  
 durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 4.90E-07 m/s

ABBASSAMENTI	TEMPO
(m)	(S)
0.01	5
0.025	10
0.03	15
0.035	30
0.05	60
0.08	120
0.13	240
0.21	480
0.245	600
0.325	900
0.39	1200
0.515	1800
0.85	3600



Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

## ALLEGATO B - INDAGINI PENETROMETRICHE

## PENETROMETRO DINAMICO IN USO : DPSH (S. Heavy)

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

## CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,00 cm <sup>2</sup>
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 90^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 <sup>a</sup> ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 11,91 kg/cm <sup>2</sup> (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente : Nspt = $\beta_t$ N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]  
e = infissione per colpo =  $\delta / N$

M = peso massa battente (altezza caduta H)  
P = peso totale aste e sistema battuta

## UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm <sup>2</sup> = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m <sup>2</sup> = 10.197 kg/cm <sup>2</sup>
1 bar = 1.0197 kg/cm <sup>2</sup> = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg





**Figura B. 1 - Indagine penetrometrica CPT1.**



**Figura B. 2 - Indagine Penetrometrica DPSH2.**





**Figura B. 3 - Indagine Penetrometrica DPSH3.**



**Figura B. 4 - Indagine Penetrometrica DPSH4.**





**Figura B. 5 - Indagine Penetrometrica DPSH5.**



**Figura B. 6 - Indagine Penetrometrica DPSH6.**



Committente: AIPO Lombardia				Comune di Cisliano (PR)							
Data esecuzione: 17/06/2021				Località: Canale Scolmatore di NW, Cisliano							
INDAGINI PENETROMETRICHE											
INDAGINE CPT1				INDAGINE DPSH2				INDAGINE DPSH3			
Falda a - 4,0 m da p.c.				Falda a - 4,5 m da p.c.				Falda a - 4,5 m da p.c.			
Profondità (metri)	Rp	Rp+Rl	N° colpi	Profondità (metri)	Rp	Rl	N° colpi	Profondità (metri)	Rp	Rl	N° colpi
0.00				0				0			
0.20	0			0.2			12	0.2			6
0.40	100	121		0.4			14	0.4			8
0.60	95	124		0.6			9	0.6			11
0.80	69	95		0.8			5	0.8			15
1	53	70		1			7	1			7
1.20	94	133		1.2			5	1.2			5
1.40	112	136		1.4			6	1.4			3
1.60	138	157		1.6			6	1.6			4
1.80	76	94		1.8			7	1.8			4
2	59	78		2			6	2			4
2.20	48	65		2.2			5	2.2			5
2.40	50	67		2.4			6	2.4			4
2.60	80	95		2.6			6	2.6			7
2.80	99	121		2.8			5	2.8			5
3	113	136		3			5	3			6
3.20	112	134		3.2			4	3.2			6
3.40	91	107		3.4			5	3.4			6
3.60	118	141		3.6			3	3.6			5
3.80	126	144		3.8			5	3.8			6
4	100	118		4			6	4			5
4.20	133	151		4.2			7	4.2			6
4.40	93	122		4.4			5	4.4			7
4.60	75	98		4.6			6	4.6			7
4.80	83	96		4.8			5	4.8			4
5	163	178		5			9	5			3
5.20	189	210		5.2			12	5.2			3
5.40	169	202		5.4			8	5.4			4
5.60	200	249		5.6			6	5.6			4
5.80	257	310		5.8			5	5.8			5
6	200	236		6			5	6			4
6.20	129	154		6.2			6	6.2			5
6.40	123	185		6.4			7	6.4			5
6.60	186	218		6.6			8	6.6			5
6.80	176	205		6.8			5	6.8			6
7	140	162		7			3	7			7
7.20	95	138		7.2			3	7.2			9
7.40	99	140		7.4			5	7.4			8
7.60	67	89		7.6			7	7.6			9
7.80	100	157		7.8			9	7.8			6
8	178	192		8			7	8			7
8.20	42	65		8.2			10	8.2			9
8.40	14	36		8.4			9	8.4			11
8.60	12	42		8.6			11	8.6			10
8.80	29	44		8.8			12	8.8			10
9	25	30		9			11	9			13
9.20	12	30		9.2			7	9.2			6
9.40	10	15		9.4			8	9.4			5
9.60	10	13		9.6			10	9.6			3
9.80	9	13		9.8			5	9.8			6
10	11	20		10			4	10			8
10.20	18	28		10.2			6	10.2			13
10.4	17	24		10.4			13	10.4			12
10.60	33	55		10.6			12	10.6			10
10.80	42	76		10.8				10.8			
11.00	67	99		11				11			
11.20	123	154		11.2				11.2			
11.4	143	175		11.4				11.4			

Committente: AIPO Lombardia				Comune di Cisliano (PR)							
Data esecuzione: 17/06/2021				Località: Canale Scolmatore di NW, Cisliano							
INDAGINI PENETROMETRICHE											
INDAGINE DPSH4				INDAGINE DPSH5				INDAGINE DPSH6			
Falda a - 4,5 m da p.c.				Falda a - 4,5 m da p.c.				Falda a - 4,5 m da p.c.			
Profondità (metri)	Rp	Rp+RI	N° colpi	Profondità (metri)	Rp	Rp+RI	N° colpi	Profondità (metri)	Rp	Rp+RI	N° colpi
0.00				0				0			
0.20			4	0.2			4	0.2			3
0.40			7	0.4			6	0.4			4
0.60			9	0.6			8	0.6			19
0.80			20	0.8			10	0.8			17
1			28	1			11	1			13
1.20			17	1.2			10	1.2			8
1.40			12	1.4			6	1.4			5
1.60			7	1.6			4	1.6			5
1.80			6	1.8			3	1.8			4
2			6	2			2	2			4
2.20			7	2.2			3	2.2			7
2.40			8	2.4			3	2.4			8
2.60			7	2.6			9	2.6			6
2.80			11	2.8			10	2.8			4
3			9	3			7	3			4
3.20			10	3.2			8	3.2			3
3.40			6	3.4			6	3.4			5
3.60			3	3.6			4	3.6			5
3.80			4	3.8			4	3.8			8
4			4	4			5	4			9
4.20			5	4.2			5	4.2			7
4.40			4	4.4			5	4.4			10
4.60			4	4.6			4	4.6			9
4.80			4	4.8			4	4.8			7
5			4	5			6	5			6
5.20			5	5.2			8	5.2			5
5.40			5	5.4			6	5.4			2
5.60			3	5.6			3	5.6			4
5.80			3	5.8			6	5.8			5
6			4	6			7	6			4
6.20			5	6.2			5	6.2			6
6.40			3	6.4			8	6.4			5
6.60			6	6.6			2	6.6			5
6.80			7	6.8			3	6.8			7
7			8	7			7	7			6
7.20			7	7.2			6	7.2			7
7.40			6	7.4			5	7.4			4
7.60			5	7.6			7	7.6			5
7.80			5	7.8			8	7.8			6
8			5	8			10	8			7
8.20			6	8.2			11	8.2			6
8.40			5	8.4			9	8.4			7
8.60			7	8.6			7	8.6			6
8.80			8	8.8			6	8.8			5
9			9	9			7	9			8
9.20			7	9.2			8	9.2			9
9.40			12	9.4			11	9.4			9
9.60			10	9.6			13	9.6			10
9.80			9	9.8			12	9.8			12
10			13	10			14	10			9
10.20			12	10.2			10	10.2			15
10.4			11	10.4			13	10.4			13
10.60				10.6				10.6			15
10.80				10.8				10.8			
11.00				11				11			
11.20				11.2				11.2			
11.4				11.4				11.4			

# ANALISI PROVE STATICHE CON PENETROMETRO MECCANICO [CPT]

Programma P.G.S.

c) Alberto Bruschi - Dario Flaccovio Editore

Committente: AIPO

Localita': Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 24/06/2021

Passo delle misure = 20,00 cm.

Profondità della falda = 4,0 m.

PROVA PENETROMETRICA STATICA n. DPSH1

## VALORI DI RESISTENZE MISURATI

z	Rp	Rl
0,4	100	121
0,6	95	124
0,8	69	95
1,0	53	70
1,2	94	133
1,4	112	136
1,6	138	157
1,8	76	94
2,0	59	78
2,2	48	65
2,4	50	67
2,6	80	95
2,8	99	121
3,0	113	136
3,2	112	134
3,4	91	107
3,6	118	141
3,8	126	144
4,0	100	118
4,2	133	151

4,4	93	122
4,6	75	98
4,8	83	96
5,0	163	178
5,2	189	210
5,4	169	202
5,6	200	249
5,8	257	310
6,0	200	236
6,2	129	154
6,4	123	185
6,6	186	218
6,8	176	205
7,0	140	162
7,2	95	138
7,4	99	140
7,6	67	89
7,8	100	157
8,0	178	192
8,2	42	65
8,4	14	36
8,6	12	42
8,8	29	44
9,0	25	30
9,2	12	30
9,4	10	15
9,6	10	13
9,8	9	13
10,0	11	20
10,2	18	28
10,4	17	24
10,6	33	55
10,8	42	76
11,0	67	99
11,2	123	154
11,4	143	175

z = profondità

Rp = resistenza di punta (bar)

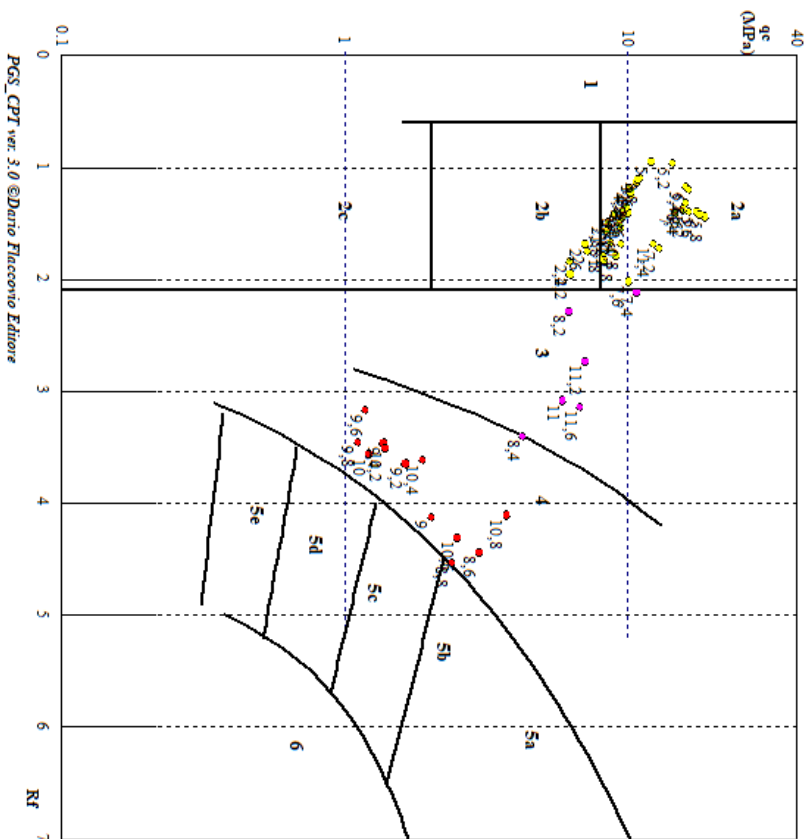
Rl = resistenza d'attrito (bar)

**TABELLA RIASSUNTIVA: CPT1**

z	litologia	Qc (MPa)	fs (kPa)	gamma	Id (%)	Angolo d'attrito picco (°)	Angolo d'attrito volume costante (°)	Su (kPa)	OCR (-)	E (MPa)	M (MPa)	mu (-)	Cc (-)	Go (MPa)	Vs (m/s)
0,2	Sabbia	10,00	140	16,7	94	44,0	24,9		24,7	29,1	21,8	0,0985		64,0	307,5
0,4	Sabbia	9,50	160	17,2	92	44,0	26,2		17,9	27,7	23,4	0,118		82,0	312,6
0,6	Sabbia	8,22	147	17,4	87	44,0	27,9		13,2	23,9	23,3	0,1435		96,0	302,8
0,8	Sabbia	8,72	146	17,7	86	43,0	27,6		11,5	25,4	25,1	0,139		114,0	304,5
1,0	Sabbia	9,45	145	17,9	86	43,0	28,0		10,5	27,5	26,7	0,145		131,0	307,4
1,2	Sabbia	9,33	140	18,0	84	43,0	28,7		9,2	27,2	27,3	0,1555		145,0	304,8
1,4	Sabbia	8,40	132	18,1	80	43,0	29,7		7,6	24,4	26,4	0,1705		154,0	297,9
1,6	Sabbia	7,21	126	18,1	72	42,0	30,5		6,1	21	24,7	0,1825		161,0	290,3
1,8	Sabbia	6,26	122	18,2	64	42,0	32,3		5	21,9	22,9	0,2095		167,0	283,8
2,0	Sabbia	6,25	115	18,3	62	41,0	31,8		4,6	21,8	22,9	0,202		178,0	280,8
2,2	Sabbia	7,08	119	18,4	65	42,0	32,4		4,6	24,7	25,5	0,211		195,0	287,0
2,4	Sabbia	8,51	127	18,5	71	42,0	31,4		5	24,8	28,6	0,196		215,0	296,6
2,6	Sabbia	9,60	139	18,7	75	42,0	30,8		5,1	27,9	31,2	0,187		233,0	305,5
2,8	Sabbia	9,94	134	18,8	75	42,0	31,0		5	28,9	32,3	0,19		246,0	305,2
3,0	Sabbia	10,33	129	18,8	75	42,0	31,1		4,8	30,1	33,6	0,1915		260,0	304,4
3,2	Sabbia	10,75	121	18,8	76	42,0	31,0		4,7	31,3	34,4	0,19		274,0	303,0
3,4	Sabbia	11,10	121	18,9	76	42,0	31,1		4,6	32,3	35,4	0,1915		287,0	304,3
3,6	Sabbia	10,87	121	18,9	74	41,0	30,6		4,3	31,7	35,3	0,184		296,0	303,1
3,8	Sabbia	10,23	125	19,0	70	41,0	31,4		3,9	29,8	34,4	0,196		302,0	302,5
4,0	Sabbia	9,56	132	19,1	67	41,0	32,0		3,6	27,8	33,3	0,205		301,0	302,9
4,2	Sabbia	8,98	128	19,1	64	40,0	31,5		3,3	31,4	31,8	0,1975		301,0	298,9
4,4	Sabbia	10,13	120	19,0	68	41,0	31,9		3,6	29,5	34,7	0,2035		315,0	300,2
4,6	Sabbia	12,10	115	19,0	76	41,0	30,5		4,1	35,2	38,7	0,1825		334,0	304,9
4,8	Sabbia	14,45	139	19,3	81	42,0	30,7		4,6	42,1	43,1	0,1855		354,0	321,5
5,0	Sabbia	16,05	188	19,6	83	42,0	30,4		5	46,8	45,4	0,181		368,0	341,9

5,2	Sabbia	17,58	245	20,0	85	42,0	30,2		5,2	51,2	48,1	0,178		382,0	361,0
5,4	Sabbia	18,83	271	20,1	87	42,0	29,9		5,4	54,9	49,8	0,1735		394,0	369,8
5,6	Sabbia	17,96	255	20,1	85	42,0	30,3		5,1	52,3	49,1	0,1795		394,0	364,2
5,8	Sabbia	16,40	229	20,0	83	42,0	30,6		4,7	47,8	47,2	0,184		390,0	353,9
6,0	Sabbia	15,63	215	19,9	82	42,0	30,8		4,5	45,5	45,8	0,187		390,0	348,3
6,2	Sabbia	16,11	212	19,9	82	42,0	30,9		4,5	46,9	46,4	0,1885		398,0	348,8
6,4	Sabbia	16,39	196	19,8	82	42,0	30,9		4,5	47,7	47,2	0,1885		405,0	345,1
6,6	Sabbia	14,72	207	19,9	80	41,0	30,2		4	42,9	44,7	0,178		399,0	343,7
6,8	Sabbia	12,90	222	20,0	74	41,0	31,3		3,6	37,6	41,2	0,1945		390,0	342,5
7,0	Sabbia limosa	10,74	227	20,1	66	40,0	31,6		3	31,3	36,8	0,199		377,0	336,8
7,2	Sabbia	10,05	203	20,0	63	39,0	31,2		2,8	35,1	35,6	0,193		375,0	327,7
7,4	Sabbia	9,10	163	19,7	59	39,0	31,9		2,5	31,8	33,4	0,2035		370,0	311,9
7,6	Sabbia	8,27	151	19,6	55	38,0	31,6		2,2	28,9	31,4	0,199		365,0	304,5
7,8	Sabbia limosa	6,19	141	19,6	46	37,0	32,1		1,6	21,6	25,6	0,2065		343,0	290,8
8,0	Sabbia limosa	4,25	145	19,6	35	35,0	32,0		1	14,8	19,2	0,205		316,0	279,2
8,2	Argilla limosa	2,99	133	19,5				157,69	8,3		23,4	0,5	0,125	351,0	263,1
8,4	Argilla limosa	2,39	108	19,3				124,1	6,5		18,4	0,5	0,127	276,0	245,8
8,6	Argilla limosa	2,02	83	19,0				103,2	5,3		15,3	0,5	0,121	230,0	228,4
8,8	Argilla limosa	1,64	60	18,7				82,1	4,1		12,1	0,5	0,115	182,0	208,4
9,0	Argilla limosa	1,37	47	18,4				67	3,3		9,9	0,5	0,113	149,0	194,1
9,2	Argilla limosa	1,18	37	18,2				56,3	2,7		8,3	0,5	0,109	125,0	181,3
9,4	Argilla limosa	1,11	38	18,2				52,1	2,5		7,7	0,5	0,112	116,0	180,1
9,6	Argilla limosa	1,22	43	18,4				57,9	2,7		8,5	0,5	0,114	128,0	187,2
9,8	Argilla limosa	1,39	49	18,5				67	3,1		9,9	0,5	0,113	149,0	195,2
10,0	Argilla limosa	1,88	68	18,9				94,3	4,4		14	0,5	0,115	210,0	217,8
10,2	Argilla limosa	2,49	107	19,5				128,1	5,9		19	0,5	0,124	285,0	246,9
10,4	Argilla limosa	3,71	152	19,9				195,8	8,9		29	0,5	0,121	435,0	277,4
10,6	Sabbia limosa	5,88	181	20,1	41	36,0	32,2		1,2	20,5	25,2	0,208		388,0	302,3
10,8	Sabbia limosa	7,08	193	20,2	47	36,0	31,2		1,5	24,7	28,8	0,193		409,0	312,4
11,0	Sabbia	12,30	207	20,3	66	39,0	31,2		2,5	35,8	42,1	0,193		474,0	336,6
11,2	Sabbia limosa	6,80	213	20,4	45	36,0	31,5		1,4	23,8	28,1	0,1975		412,0	316,6

Criterio di identificazione di Schmertmann, 1978

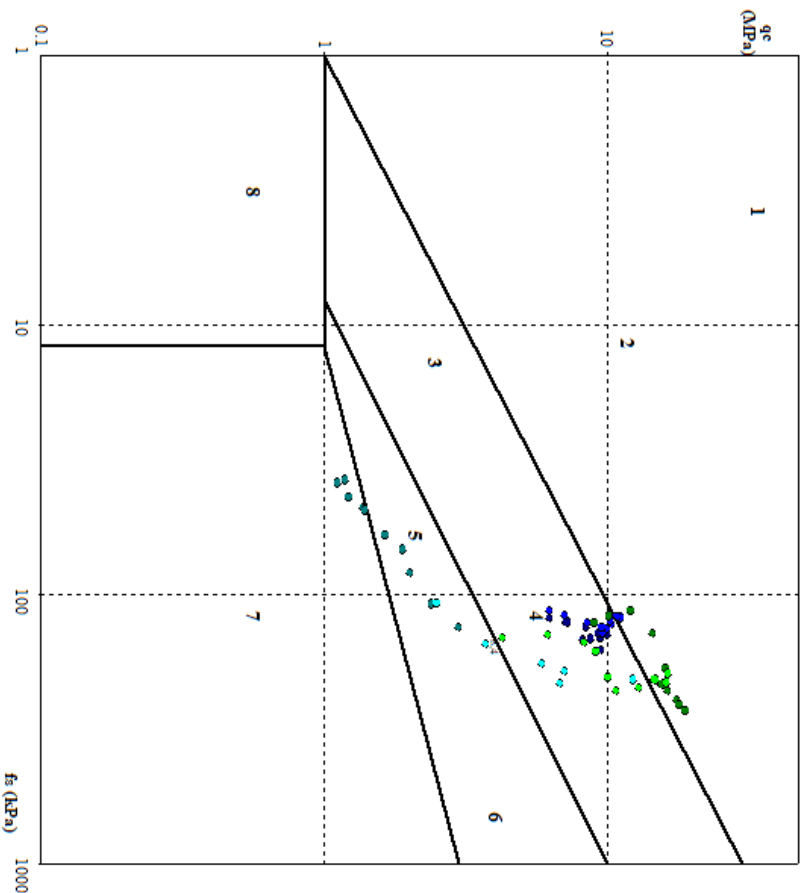


- 1 - ghiaie
- 2a - sabbie addensate o cementate
- 2b - sabbie mediamente addensate
- 2c - sabbie sciolte
- 3 - sabbie limose argillose, limi
- 4 - argille sabbiose limose
- 5a - argille molto compatte
- 5b - argille compatte
- 5c - argille mediamente compatte
- 5d - argille molli
- 5e - argille molto molli
- 6 - argille organiche

## Prova Penetrometrica Statica DPSHI

Cialiano - Sgrigliatore

Criterio di identificazione di Islami - Fellenius, 1997

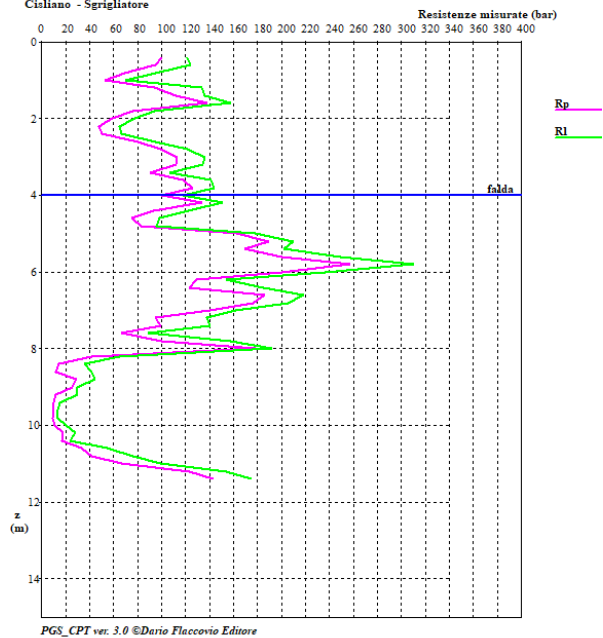


- 1 - ghiaie sabbiose
- 2 - sabbie
- 3 - limi sabbiosi
- 4 - sabbie limose
- 5 - argille limose
- 6 - limi argillosi
- 7 - argille - limi
- 8 - argille - limi sensibili - collasabili

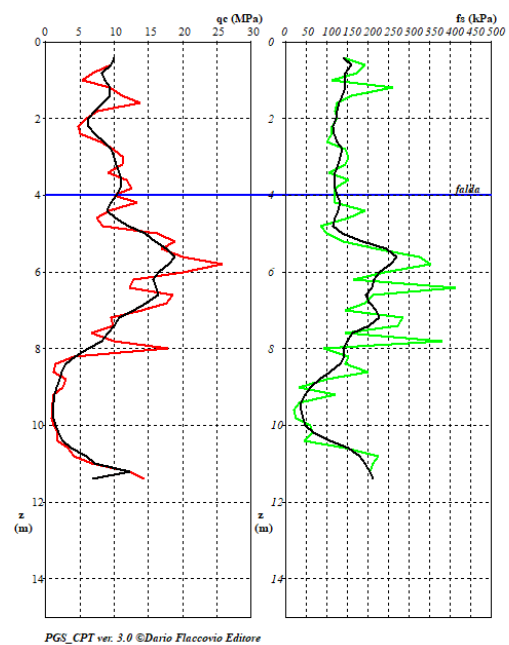
- da 0 a 2 m.
- da 2 a 4 m.
- da 4 a 6 m.
- da 6 a 8 m.
- da 8 a 10 m.
- da 10 a 12 m.
- da 12 a 14 m.
- da 14 a 17,2 m.



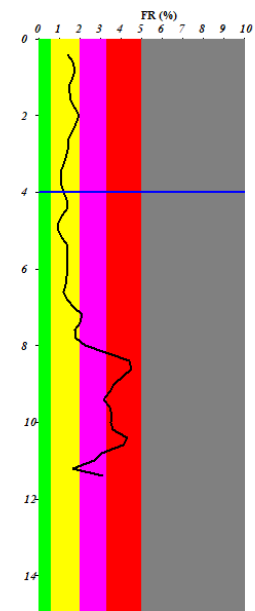
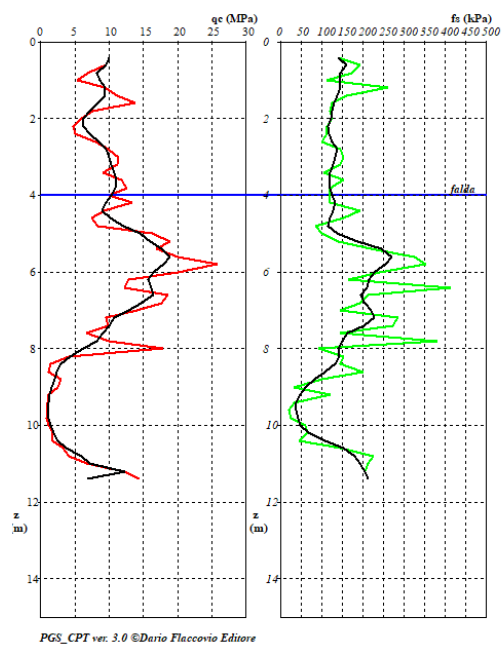
Prova Penetrometrica Statica DPSH1  
Cislano - Sgrigliatore

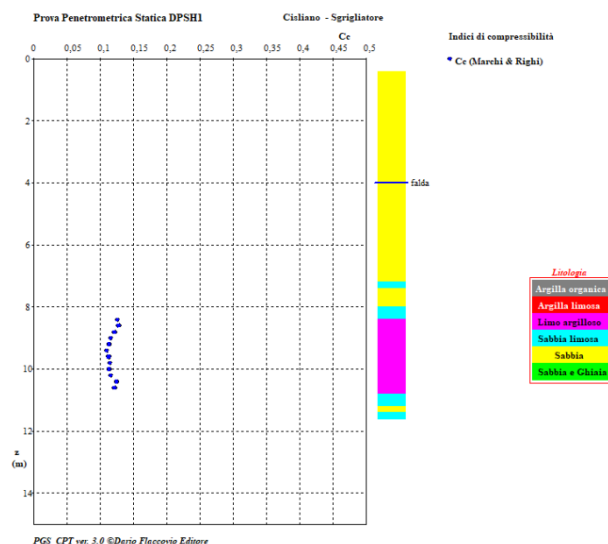
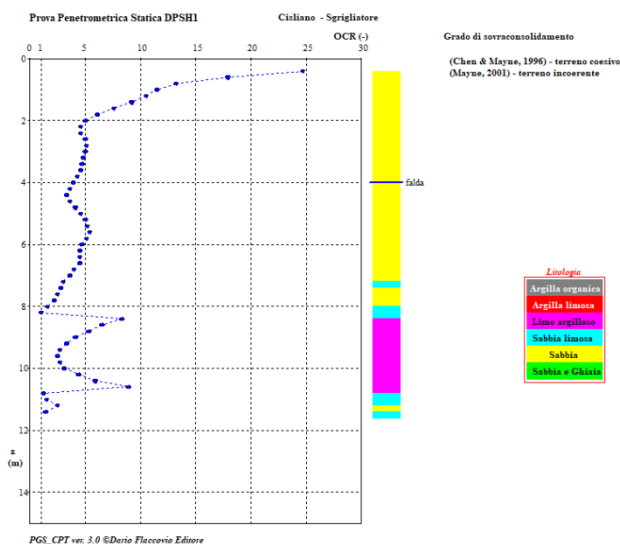
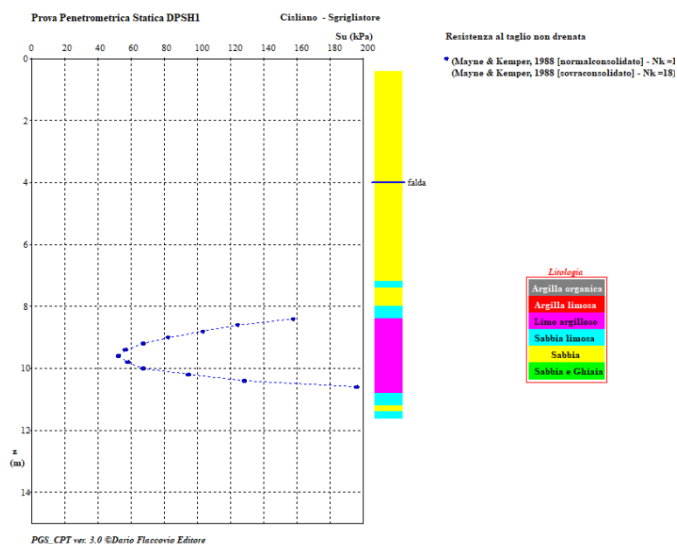
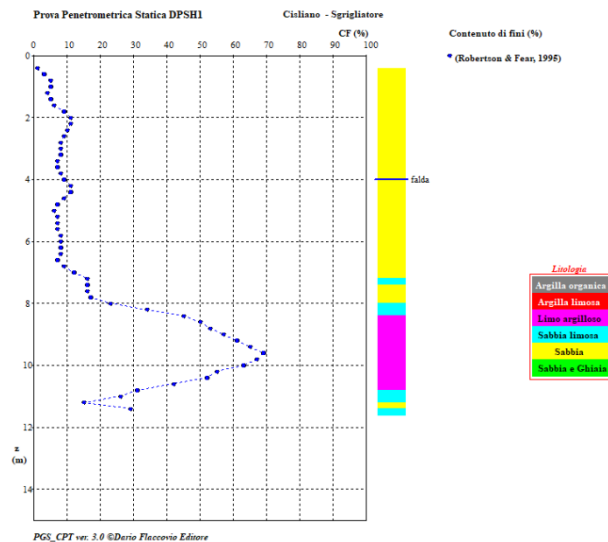
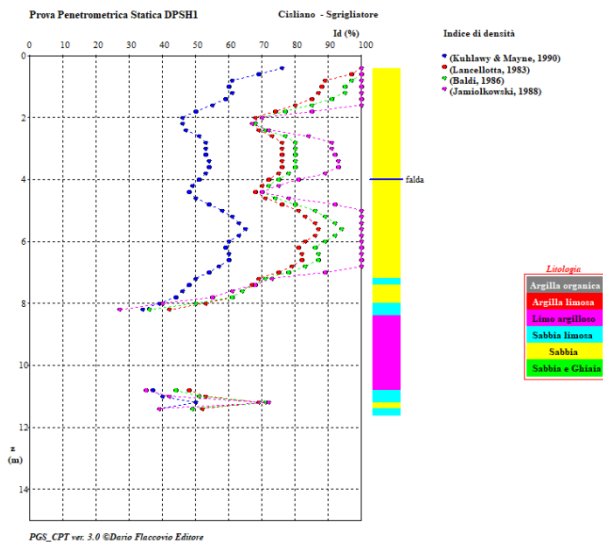
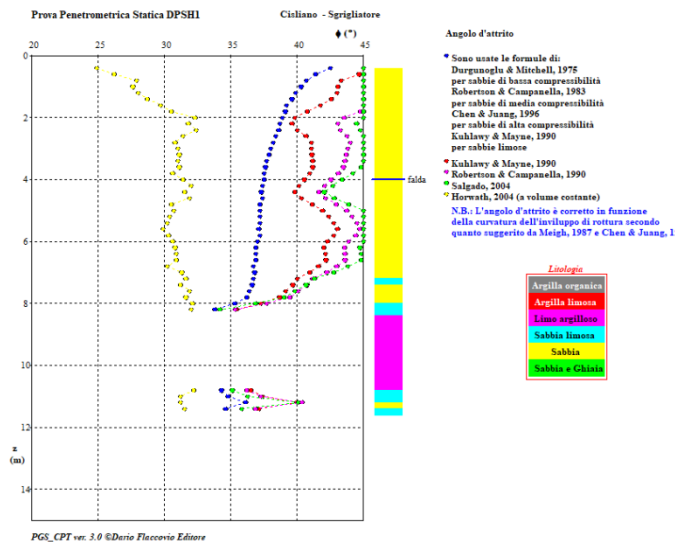


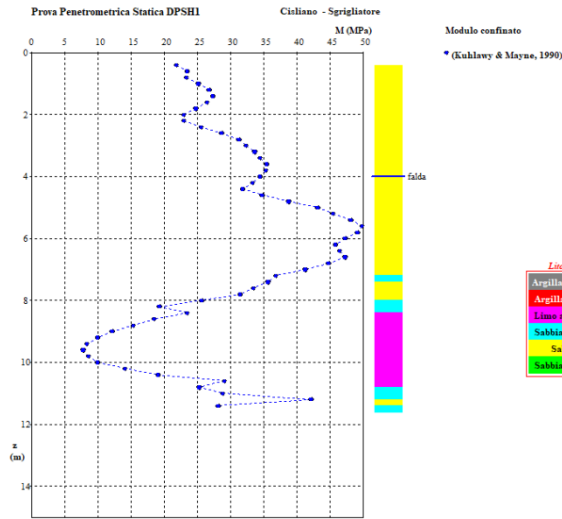
Prova Penetrometrica Statica DPSH1



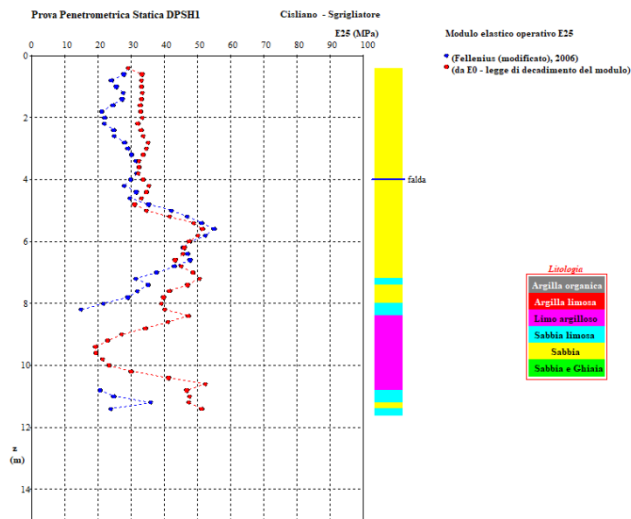
Prova Penetrometrica Statica DPSH1



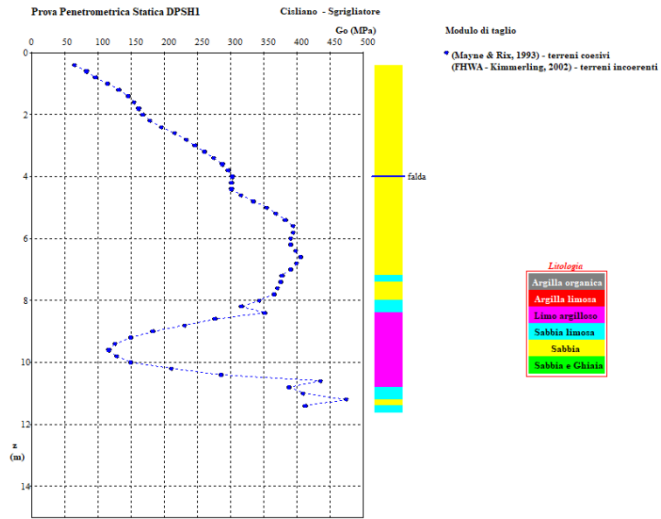




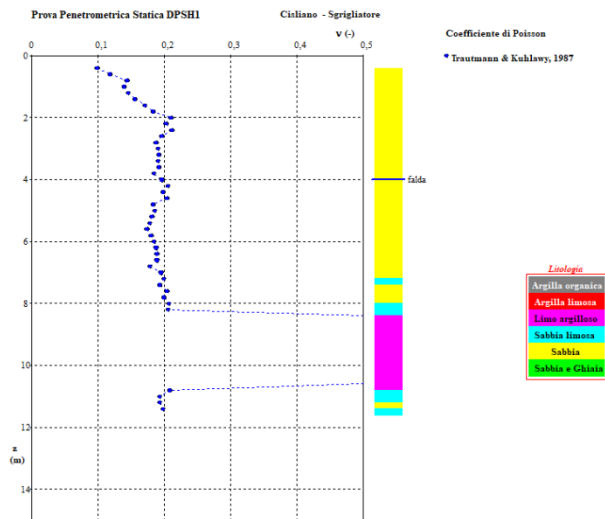
PGS\_CPT ver. 3.0 ©Dario Flaccovio Editore



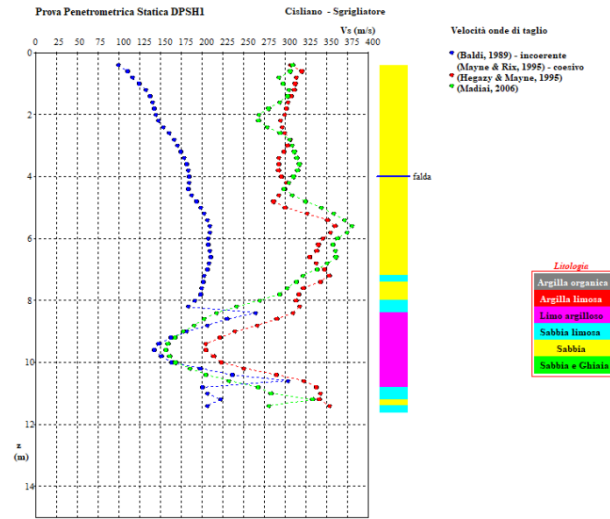
PGS\_CPT ver. 3.0 ©Dario Flaccovio Editore



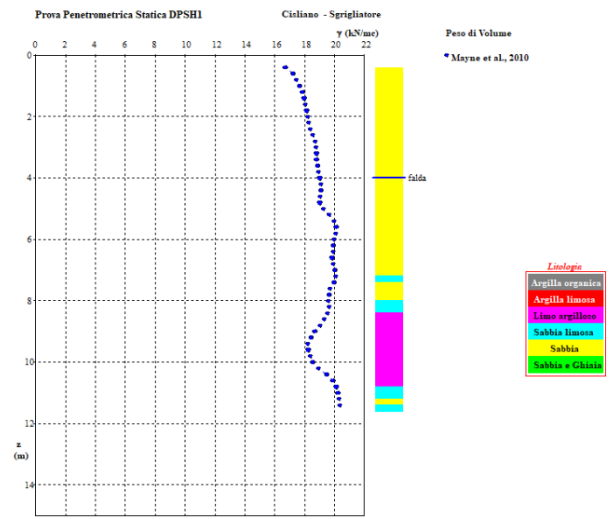
PGS\_CPT ver. 3.0 ©Dario Flaccovio Editore



PGS\_CPT ver. 3.0 ©Dario Flaccovio Editore



PGS\_CPT ver. 3.0 ©Dario Flaccovio Editore



PGS\_CPT ver. 3.0 ©Dario Flaccovio Editore

# ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Programma SCPT

c) Bruschi Alberto - Milano

Committente: AIPO

località: Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 23/08/2021

Dati del Penetrometro:

DPSH Pesante (ISSMFE/Emilia)

W	H	A	D	Wa	Wc
63.5	75.0	90.0	50.5	8.0	30.0

W = peso del maglio (Kg)

H = altezza di caduta (cm)

A = Angolo d'apertura del cono (°)

D = Diametro di base del cono (mm)

Wa = peso delle aste (Kg/m)

Wc = peso della cuffia (Kg)

Passo delle misure = 20.00 cm.

Profondità iniziale della prova = 0.2 m.

Profondità della falda = 4.5 m.

Fattore di conversione da N(DP) a N(SPT) = 1.500

PROVA PENETROMETRICA n. DPSH2

VALORI DI N

z (m)	N60	Nc	Nr
0.2	14	21	0
0.4	16	24	0
0.6	10	15	0
0.8	6	9	0
1.0	8	12	0
1.2	6	9	0
1.4	7	11	0
1.6	7	11	0
1.8	8	12	0
2.0	7	11	0

2.2	6	9	0
2.4	7	11	0
2.6	7	10	0
2.8	6	9	0
3.0	6	8	0
3.2	5	7	0
3.4	6	8	0
3.6	3	4	0
3.8	6	7	0
4.0	8	10	0
4.2	9	11	0
4.4	6	7	0
4.6	8	9	0
4.8	6	7	0
5.0	11	12	0
5.2	15	16	0
5.4	10	11	0
5.6	8	9	0
5.8	6	6	0
6.0	6	6	0
6.2	9	9	0
6.4	10	10	0
6.6	11	11	0
6.8	7	7	0
7.0	4	4	0
7.2	4	4	0
7.4	7	7	0
7.6	10	10	0
7.8	13	13	0
8.0	10	10	0
8.2	14	14	0
8.4	13	12	0
8.6	16	15	0
8.8	17	16	0
9.0	16	15	0
9.2	10	9	0
9.4	11	10	0
9.6	14	13	0
9.8	7	6	0
10.0	6	5	0
10.2	9	8	0
10.4	20	18	0
10.6	18	16	0

z = profondità

N60 = numero colpi standardizzato

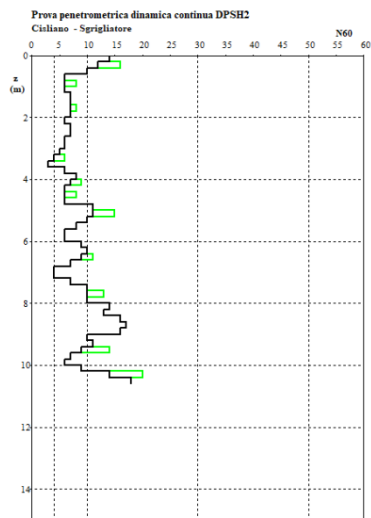
Nc = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica

Nr = numero colpi del rivestimento

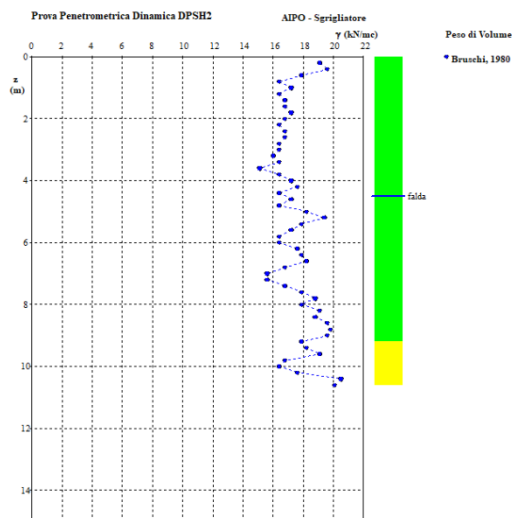
TABELLA RIASSUNTIVA: DPSH2

z	L	N60	Qd (Mpa)	g (kN/mc)	Id (%)	fi (°)	ficv (°)	OCR (-)	Su (kPa)	mu (-)	M (MPa)	E (MPa)	Go (MPa)	Vs (m/s)	Kw (Kg/cmc)
0.2	Ghiaia	14	16.3	19.1	45	38.2	28.7	1		0.298	17.4	15	59.600	115	11.9
0.4	Ghiaia	16	18.1	19.6	48	39.1	29.7	1		0.3115	19.4	17.1	69.100	134	12.46
0.6	Ghiaia	10	11.1	17.9	38	35.4	28.9	1		0.256	13.2	11.3	53.600	134	2
0.8	Ghiaia	6	6.5	16.4	30	32.1	27.8	1		0.2065	8.7	7.2	40.400	130	1.19
1	Ghiaia	8	8.5	17.2	34	33.7	28.6	1		0.2305	11	9.4	49.600	142	1.59
1.2	Ghiaia	6	6.2	16.4	30	31.9	27.9	1		0.2035	8.7	7.3	42.600	140	1.19
1.4	Ghiaia	7	7.1	16.8	33	32.8	28.2	1		0.217	9.8	8.7	47.900	148	1.39
1.6	Ghiaia	7	6.9	16.8	33	32.6	28.1	1		0.214	9.8	8.8	49.000	152	1.39
1.8	Ghiaia	8	7.8	17.2	34	33.2	28.6	1		0.223	11	9.6	54.100	159	1.59
2	Ghiaia	7	6.7	16.8	33	32.4	28.1	1		0.211	9.8	8.8	50.800	159	1.39
2.2	Ghiaia	6	5.6	16.4	30	31.3	27.8	1		0.1945	8.7	7.5	46.900	157	1.19
2.4	Ghiaia	7	6.4	16.8	33	32.2	28.1	1		0.208	9.8	8.9	52.200	164	1.39
2.6	Ghiaia	7	6.3	16.8	31	31.9	28.3	1		0.2035	9.8	8.4	53.000	167	1.39
2.8	Ghiaia	6	5.3	16.4	30	31	27.7	1		0.19	8.7	7.6	49.000	165	1.19
3	Ghiaia	6	5.2	16.4	28	30.7	27.8	1		0.1855	8.7	7.1	49.600	167	1.19
3.2	Ghiaia	5	4.2	16	26	29.7	27.3	1		0.1705	7.4	6.3	45.100	164	0.99
3.4	Ghiaia	6	5	16.4	28	30.5	27.7	1		0.1825	8.7	7.1	50.700	171	1.19
3.6	Ghiaia	3	2.5	15.1	20	27.2	26.1	1		0.133	4.9	4	34.600	154	0.59
3.8	Ghiaia	6	4.8	16.4	26	30.1	27.8	1		0.1765	8.7	6.6	51.900	175	1.19
4	Ghiaia	8	6.3	17.2	31	31.8	28.6	1		0.202	11	8.9	62.300	186	1.59
4.2	Ghiaia	9	7	17.6	33	32.4	28.8	1		0.211	12.1	9.7	67.300	191	1.8
4.4	Ghiaia	6	4.6	16.4	26	29.9	27.7	1		0.1735	8.7	6.7	53.300	180	1.19
4.6	Ghiaia	8	6	17.2	30	31.3	28.4	1		0.1945	11	8.4	63.900	191	0.92
4.8	Ghiaia	6	4.5	16.4	26	29.8	27.6	1		0.172	8.7	6.7	54.300	183	0.67
5	Ghiaia	11	8	18.2	34	33.1	29.4	1		0.2215	14.3	10.9	78.700	205	11.05
5.2	Ghiaia	15	10.8	19.4	39	35.1	30.5	1		0.2515	18.4	14.1	96.000	218	12.18
5.4	Ghiaia	10	7.1	17.9	33	32.5	29.1	1		0.2125	13.2	10.1	75.500	205	1.2
5.6	Ghiaia	8	5.6	17.2	30	31.2	28.3	1		0.193	11	8.5	66.300	198	0.92
5.8	Ghiaia	6	4.1	16.4	24	29.4	27.7	1		0.166	8.7	6.2	56.400	190	0.67
6	Ghiaia	6	4.1	16.4	24	29.4	27.7	1		0.166	8.7	6.2	56.800	191	0.67
6.2	Ghiaia	9	6	17.6	30	31.5	28.7	1		0.1975	12.1	8.9	72.700	206	1.06

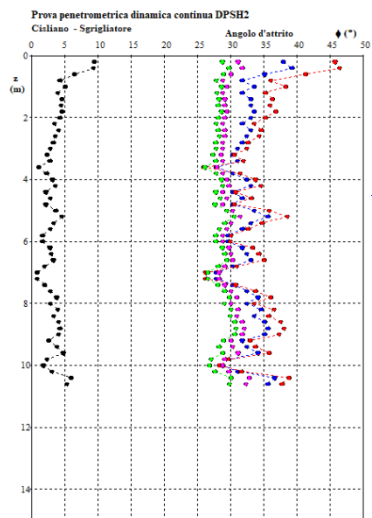
6.4	Ghiaia	10	6.6	17.9	31	32.1	29.1	1	0.2065	13.2	9.7	77.800	211	1.2
6.6	Ghiaia	11	7.2	18.2	33	32.7	29.4	1	0.2155	14.3	10.5	83.000	216	11.05
6.8	Ghiaia	7	4.5	16.8	26	30.1	28.1	1	0.1765	9.8	7.2	63.800	201	0.79
7	Ghiaia	4	2.5	15.6	20	27.4	26.5	1	0.136	6.2	4.6	46.800	184	0.43
7.2	Ghiaia	4	2.5	15.6	20	27.4	26.5	1	0.136	6.2	4.6	47.100	185	0.43
7.4	Ghiaia	7	4.3	16.8	26	30	28	1	0.175	9.8	7.3	64.800	204	0.79
7.6	Ghiaia	10	6.1	17.9	31	32	29.1	1	0.205	13.2	9.9	80.900	219	1.2
7.8	Ghiaia	13	7.8	18.8	36	33.6	29.8	1	0.229	16.4	12.4	95.100	230	11.62
8	Ghiaia	10	5.9	17.9	31	31.9	29	1	0.2035	13.2	9.9	81.700	221	1.2
8.2	Ghiaia	14	8.2	19.1	37	34	30	1	0.235	17.4	13.2	100.500	235	11.9
8.4	Ghiaia	13	7.5	18.8	34	33.3	29.9	1	0.2245	16.4	11.9	96.500	233	11.62
8.6	Ghiaia	16	9.1	19.6	38	34.7	30.6	1	0.2455	19.4	14.3	110.200	243	12.46
8.8	Ghiaia	17	9.6	19.8	39	35.1	30.8	1	0.2515	20.4	15.1	114.400	246	12.75
9	Ghiaia	16	8.9	19.6	38	34.7	30.6	1	0.2455	19.4	14.4	111.200	245	12.46
9.2	Ghiaia	10	5.5	17.9	30	31.5	28.9	1	0.1975	13.2	9.5	84.200	227	1.2
9.4	Sabbia	11	6	18.2	37	32.1	28.2	1	0.2065	14.3	9.1	67.800	174	11.05
9.6	Sabbia	14	7.5	19.1	42	33.6	28.8	1	0.229	17.4	11.4	79.000	182	11.9
9.8	Sabbia	7	3.7	16.8	29	29.4	27	1	0.166	9.8	5.9	51.600	162	0.79
10	Sabbia	6	3.2	16.4	26	28.6	26.8	1	0.154	8.7	5.2	47.400	159	0.67
10.2	Sabbia	9	4.7	17.6	33	30.7	27.6	1	0.1855	12.1	7.6	60.800	171	1.06
10.4	Sabbia	20	10.3	20.5	49	36	30	1	0.265	23.3	15.4	100.200	197	13.59
10.6	Sabbia	18	9.2	20.1	46	35.2	29.8	1	0.253	21.4	13.9	94.000	194	13.03



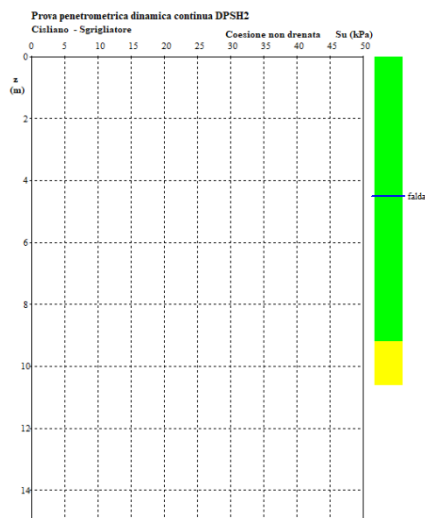
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore

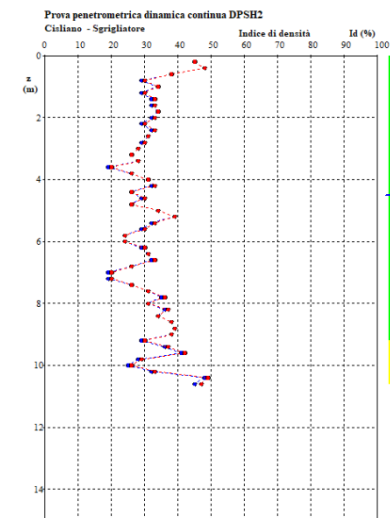


PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore

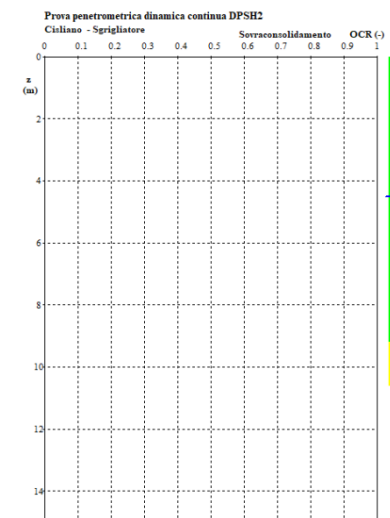
- di piero (Schueremman, 1975)
- di piero (Hatanaka & Uchida, 1996)
- di piero (Wolff, 1989)
- a volume costante (Horvath, 2000,2004)
- di dilatanza



- (Terzaghi & Peck, 1948 - Bruschini, 2004)
- (Sotelo & Bosch, 1999 - Bruschini, 2009)



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore

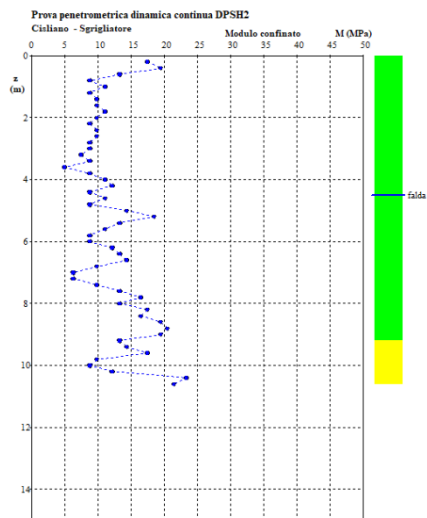
- (Kulhawy & Mayne, 1990)
- (Cubrinewski & Ishihara, 1989)



- (Mayne & Kempen, 1988)



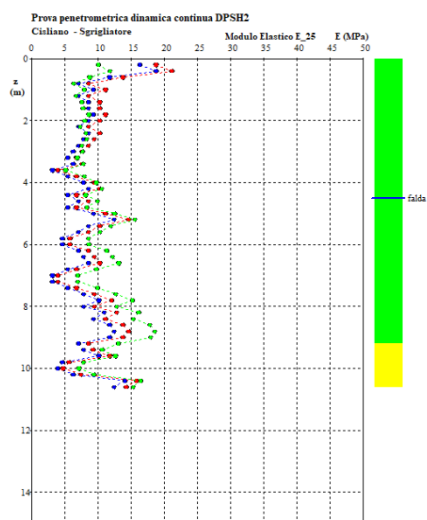




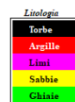
• (Mayne & Frost, 1988) per terreni incoerenti  
(Schulze & Menzenbach, 1961) per terreni coesivi



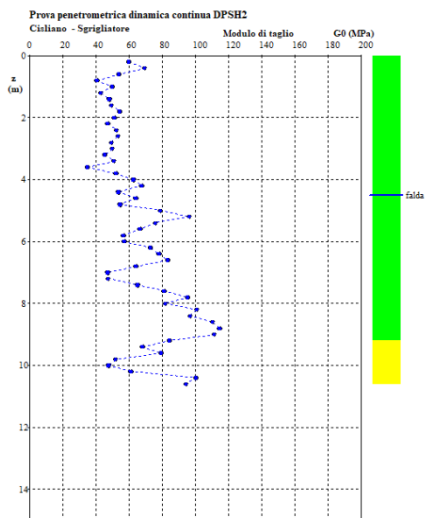
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Stroud, 1989) per terreni incoerenti  
• (Jamiołkowski, 1988) per terreni incoerenti  
• dalla legge di decadimento del modulo  
(Okura & al., 1982) per terreni coesivi = Eu



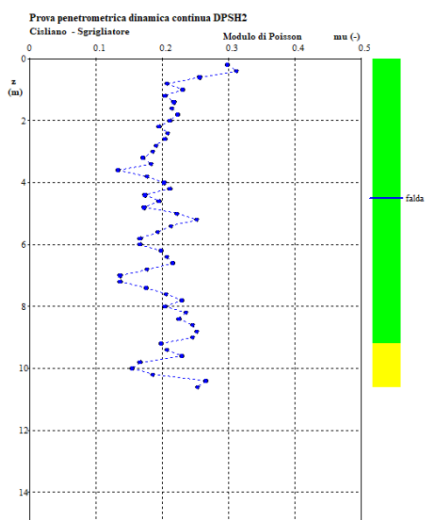
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Sabatini et al., 2002)



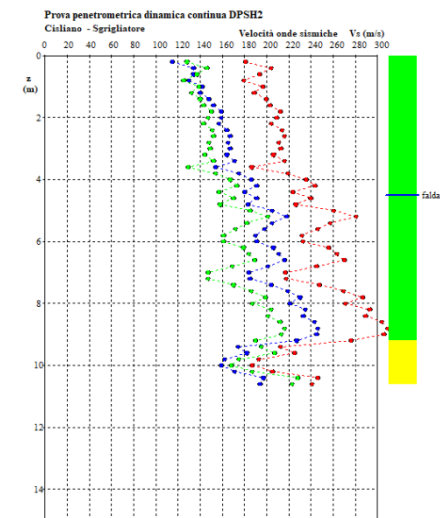
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Trautman & Kulhawy, 1987)



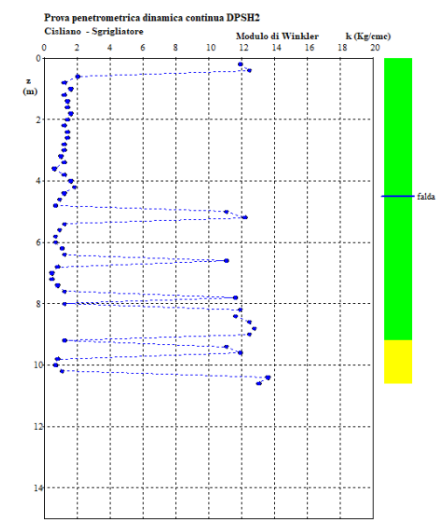
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Okita & Goto, 1979)  
• (Yoshida & Moneteri, 1988)  
• (Andrus et al., 2003)



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Terzaghi, 1983 [N < 10] - Moayed, 2006 [N > 10])



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

# ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Programma SCPT

c) Bruschi Alberto - Milano

Committente: AIPO

località: Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 23/08/2021

Dati del Penetrometro:

DPSH Pesante (ISSMFE/Emilia)

W	H	A	D	Wa	Wc
63.5	75.0	90.0	50.5	8.0	30.0

W = peso del maglio (Kg)

H = altezza di caduta (cm)

A = Angolo d'apertura del cono (°)

D = Diametro di base del cono (mm)

Wa = peso delle aste (Kg/m)

Wc = peso della cuffia (Kg)

Passo delle misure = 20.00 cm.

Profondità iniziale della prova = 0.2 m.

Profondità della falda = 4.5 m.

Fattore di conversione da N(DP) a N(SPT) = 1.500

PROVA PENETROMETRICA n. DPSH3

VALORI DI N

z (m)	N	N60	N1(60)	Nr
0.2	6	7	14	0
0.4	8	9	18	0
0.6	11	12	24	0
0.8	15	11	34	0
1.0	7	8	16	0
1.2	5	6	12	0
1.4	3	3	6	0
1.6	4	5	9	0
1.8	4	5	9	0
2.0	4	5	9	0
2.2	5	5	10	0
2.4	4	5	8	0

2.6	7	6	12	0
2.8	5	6	9	0
3.0	6	7	10	0
3.2	6	7	9	0
3.4	6	7	9	0
3.6	5	6	8	0
3.8	6	6	9	0
4.0	5	6	7	0
4.2	6	8	9	0
4.4	7	9	10	0
4.6	7	9	10	0
4.8	4	5	6	0
5.0	3	4	4	0
5.2	3	4	4	0
5.4	4	5	5	0
5.6	4	5	5	0
5.8	5	5	6	0
6.0	4	5	5	0
6.2	5	7	7	0
6.4	5	7	7	0
6.6	5	7	7	0
6.8	6	9	9	0
7.0	7	10	10	0
7.2	9	11	13	0
7.4	8	11	11	0
7.6	9	10	13	0
7.8	6	9	9	0
8.0	7	10	10	0
8.2	9	13	13	0
8.4	11	14	15	0
8.6	10	14	13	0
8.8	10	14	13	0
9.0	13	12	18	0
9.2	6	9	8	0
9.4	5	7	7	0
9.6	3	4	4	0
9.8	6	9	8	0
10.0	8	11	10	0
10.2	13	15	18	0
10.4	12	15	16	0
10.6	10	15	13	0

z = profondità

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi standardizzato

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione  
litostatica

Nr = numero colpi del rivestimento: nessun rivestimento

### TABELLA RIASSUNTIVA: DPSH3

z	L	N <sub>60</sub>	Qd (Mpa)	g (kN/mc)	Id (%)	fi (°)	ficv (°)	OCR (-)	Su (kPa)	mu (-)	M (MPa)	E (MPa)	Go (MPa)	Vs (m/s)	Kw (Kg/cmc)
0.2	Ghiaia	7	7	16.8	37	34.2	26.7	1		0.238	9.8	9.9	38.100	102	1.39
0.4	Ghiaia	9	9.1	17.6	42	35.7	27.6	1		0.2605	12.1	12.6	48.000	122	1.8
0.6	Ghiaia	12	12.2	18.5	48	37.6	28.6	1		0.289	15.3	16.6	60.100	138	11.33
0.8	Ghiaia	11	16.2	19.8	57	38.3	27.5	1		0.2995	14.3	21.8	60.600	144	11.05
1	Ghiaia	8	7.4	17.2	39	34.4	28.1	1		0.241	11	11.6	49.600	142	1.59
1.2	Ghiaia	6	5.2	16.4	34	32.5	27.5	1		0.2125	8.7	9	42.600	140	1.19
1.4	Ghiaia	3	3	15.1	24	28.7	26.1	1		0.1555	4.9	4.8	29.000	128	0.59
1.6	Ghiaia	5	4	16	30	31	27.2	1		0.19	7.4	7.2	39.900	143	0.99
1.8	Ghiaia	5	3.9	16	30	30.9	27.2	1		0.1885	7.4	7.2	40.800	147	0.99
2	Ghiaia	5	3.8	16	30	30.8	27.2	1		0.187	7.4	7.2	41.500	150	0.99
2.2	Ghiaia	5	4.7	16.4	31	30.9	27.1	1		0.1885	7.4	7.9	42.800	153	0.99
2.4	Ghiaia	5	3.7	16	28	30.4	27.3	1		0.181	7.4	6.7	42.800	155	0.99
2.6	Ghiaia	6	6.3	17.2	34	31.7	27.4	1		0.2005	8.7	9.3	49.600	163	1.19
2.8	Ghiaia	6	4.4	16.4	30	31	27.6	1		0.19	8.7	7.6	49.000	165	1.19
3	Ghiaia	7	5.2	16.8	31	31.7	28.2	1		0.2005	9.8	8.5	54.500	172	1.39
3.2	Ghiaia	7	5.1	16.8	30	31.4	28.2	1		0.196	9.8	8	55.100	174	1.39
3.4	Ghiaia	7	5	16.8	30	31.3	28.1	1		0.1945	9.8	8	55.700	176	1.39
3.6	Ghiaia	6	4.1	16.4	28	30.5	27.7	1		0.1825	8.7	7.2	51.300	173	1.19
3.8	Ghiaia	6	4.8	16.8	30	30.6	27.5	1		0.184	8.7	7.8	52.500	175	1.19
4	Ghiaia	6	4	16.4	26	30.1	27.8	1		0.1765	8.7	6.6	52.400	177	1.19
4.2	Ghiaia	8	4.7	17.2	30	31.5	28.5	1		0.1975	11	8.4	62.900	188	1.59
4.4	Ghiaia	9	5.4	17.6	31	32.1	28.9	1		0.2065	12.1	9.2	68.000	193	1.8
4.6	Ghiaia	9	5.3	17.6	31	32	28.9	1		0.205	12.1	9.3	68.700	195	1.06
4.8	Ghiaia	5	3	16	24	29	27.2	1		0.16	7.4	5.8	48.700	177	0.55
5	Ghiaia	4	2.2	15.6	20	27.7	26.7	1		0.1405	6.2	4.4	43.400	172	0.43
5.2	Ghiaia	4	2.2	15.6	20	27.6	26.6	1		0.139	6.2	4.4	43.700	173	0.43
5.4	Ghiaia	5	2.8	16	22	28.6	27.2	1		0.154	7.4	5.3	49.900	181	0.55
5.6	Ghiaia	5	2.8	16	22	28.6	27.3	1		0.154	7.4	5.4	50.500	183	0.55
5.8	Ghiaia	5	3.4	16.4	24	28.9	27.2	1		0.1585	7.4	6	51.500	184	0.55
6	Ghiaia	5	2.7	16	22	28.5	27.2	1		0.1525	7.4	5.4	51.100	185	0.55
6.2	Ghiaia	7	3.3	16.8	26	30.2	28.1	1		0.178	9.8	7.2	62.700	198	0.79
6.4	Ghiaia	7	3.3	16.8	26	30.2	28.1	1		0.178	9.8	7.2	63.100	199	0.79

6.6	Ghiaia	7	3.3	16.8	26	30.1	28	1		0.1765	9.8	7.2	63.400	200	0.79
6.8	Ghiaia	9	3.8	17.6	30	31.5	28.7	1		0.1975	12.1	9	74.200	210	1.06
7	Ghiaia	10	4.4	17.9	31	32.1	29.1	1		0.2065	13.2	9.8	79.400	215	1.2
7.2	Ghiaia	11	5.6	18.8	36	33.1	29.2	1		0.2215	14.3	11.9	86.100	220	11.05
7.4	Ghiaia	11	4.9	18.2	33	32.6	29.3	1		0.214	14.3	10.6	85.000	221	11.05
7.6	Ghiaia	10	5.5	18.8	36	32.6	28.7	1		0.214	13.2	11.7	83.100	219	1.2
7.8	Ghiaia	9	3.6	17.6	30	31.4	28.7	1		0.196	12.1	9.1	76.500	216	1.06
8	Ghiaia	10	4.2	17.9	31	32	29.1	1		0.205	13.2	9.9	81.700	221	1.2
8.2	Ghiaia	13	5.3	18.8	36	33.6	29.8	1		0.229	16.4	12.4	96.000	232	11.62
8.4	Ghiaia	14	6.4	19.6	38	34.2	30	1		0.238	17.4	13.9	102.400	236	11.9
8.6	Ghiaia	14	5.7	19.1	36	33.8	30	1		0.232	17.4	12.7	101.400	237	11.9
8.8	Ghiaia	14	5.6	19.1	36	33.8	30	1		0.232	17.4	12.7	101.900	238	11.9
9	Ghiaia	12	7.3	20.3	42	33.9	29	1		0.2335	15.3	15.3	98.300	233	11.33
9.2		9	3.3	17.6				4.5	86.8	0.5	0	0	55.900	154	1.06
9.4	Sabbia	7	2.7	16.8	31	29.7	26.9	1		0.1705	9.8	6.5	51.400	161	0.79
9.6	Sabbia	4	1.6	15.6	23	27.1	25.8	1		0.1315	6.2	4.1	37.100	147	0.43
9.8	Sabbia	9	3.2	17.6	33	30.8	27.6	1		0.187	12.1	7.6	60.200	169	1.06
10	Sabbia	11	4.2	18.2	37	32.1	28.2	1		0.2065	14.3	9.2	68.400	176	11.05
10.2	Sabbia	15	6.8	20.5	49	34.7	28.6	1		0.2455	18.4	14.5	85.200	186	12.18
10.4	Sabbia	15	6.2	20.1	46	34.4	28.9	1		0.241	18.4	13.4	84.800	187	12.18
10.6	Sabbia	15	5.1	19.4	42	33.8	29.1	1		0.232	18.4	11.7	84.000	188	12.18

z = profondità (m)

N60 = numero dei colpi standardizzato

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Rd = resistenza dinamica (MPa) - (formula degli Olandesi)

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f'\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f'\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

mu = coefficiente di Poisson (Trautman & Kulhawy, 1987)

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

$S_u$  = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Terzaghi & Peck, 1948; Bruschi, 2004 e da Sotelo & Bosch, 1999; Bruschi, 2009 - mediate

$\mu$  = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

$M$  = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

$E_{25}$  = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

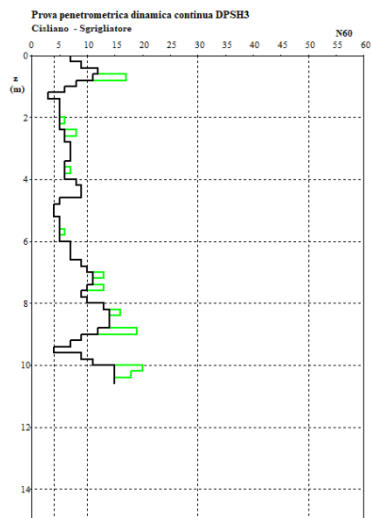
$G_o$  = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

$V_s$  = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

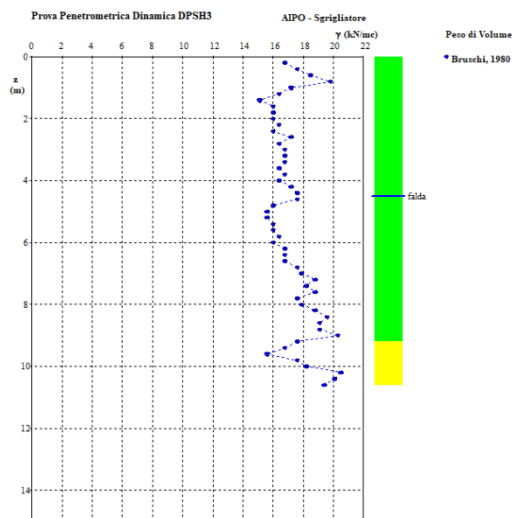
$k$  = modulo di Winkler (Kg/cm<sup>3</sup>) - da Terzaghi, 1983 ( $N \leq 10$ ); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 ( $N > 10$ )

Il modulo di Young si riferisce al 25% dello sforzo deviatorico nei terreni incoerenti e a  $E$  non drenato nei terreni coesivi

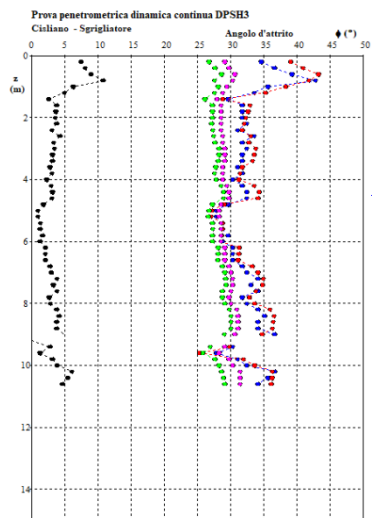
(\*): utilizzare il parametro con cautela



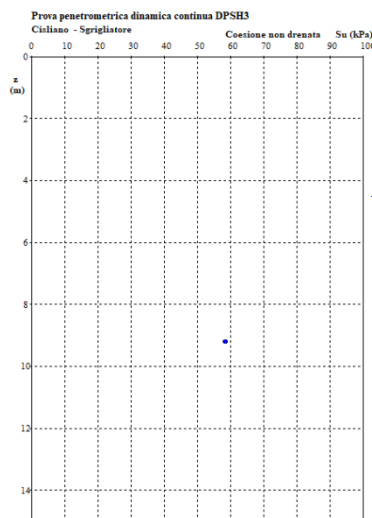
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

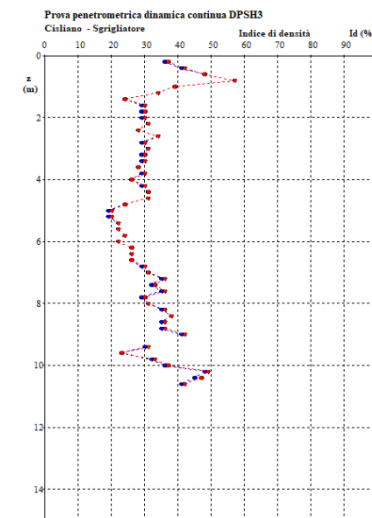


PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

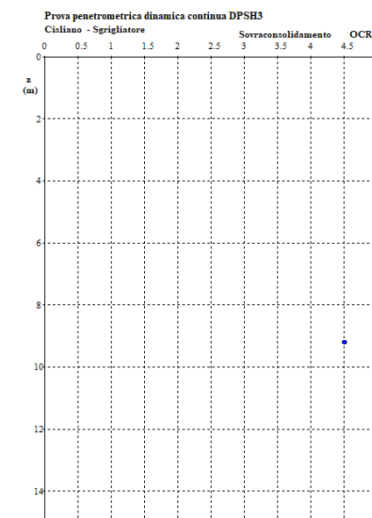
- di piero (Schueremman, 1975)
- di piero (Hatanaka & Uchida, 1996)
- di piero (Wolff, 1989)
- a volume costante (Horwath, 2000,2004)
- di dilatazza

Litologia

Torbe  
Argille  
Limi  
Sabbie  
Ghiaie



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

- (Kulhawy & Mayne, 1990)
- (Cubrinewski & Ishihara, 1989)

Litologia

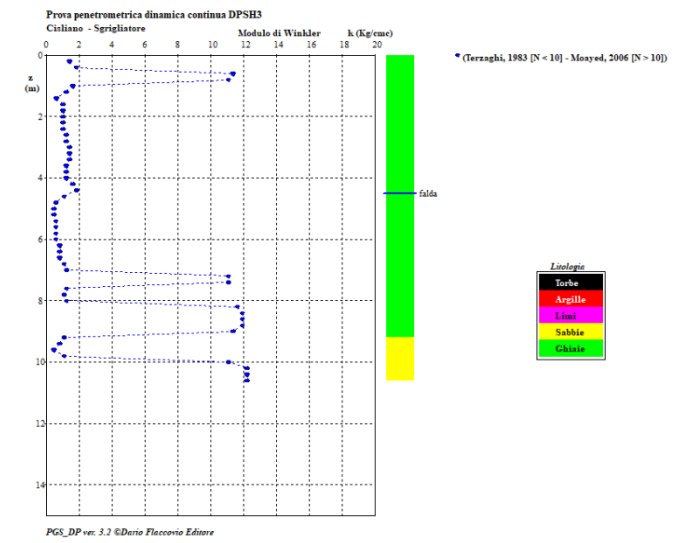
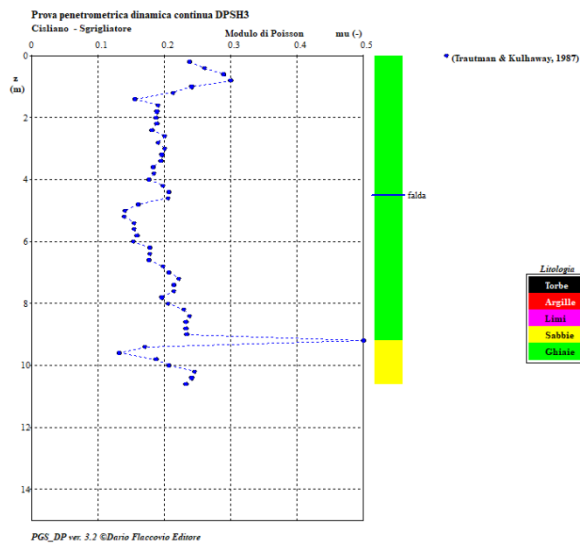
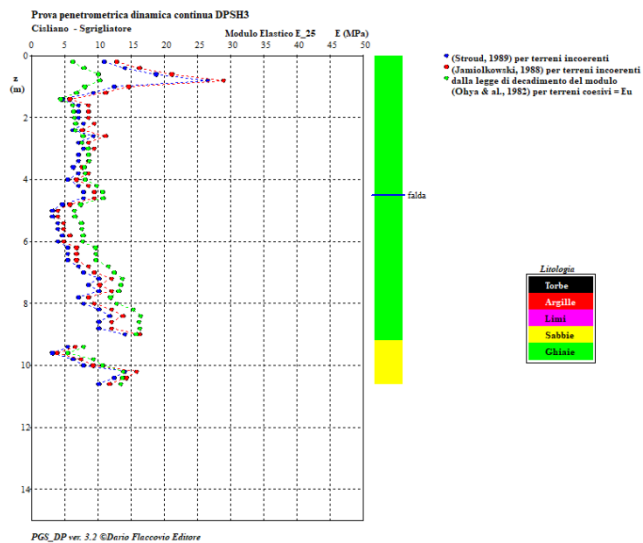
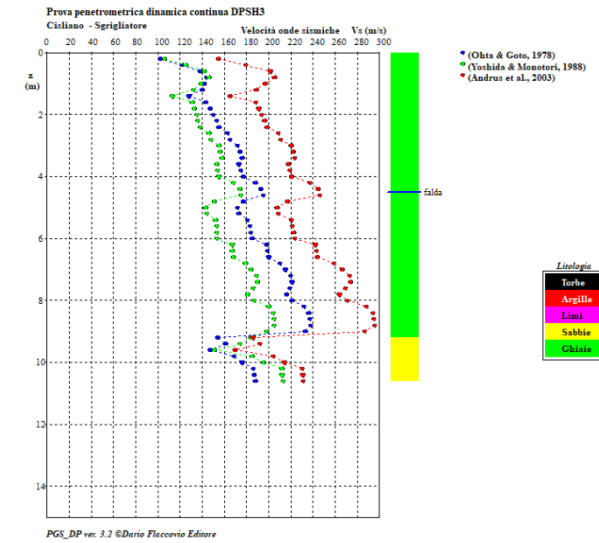
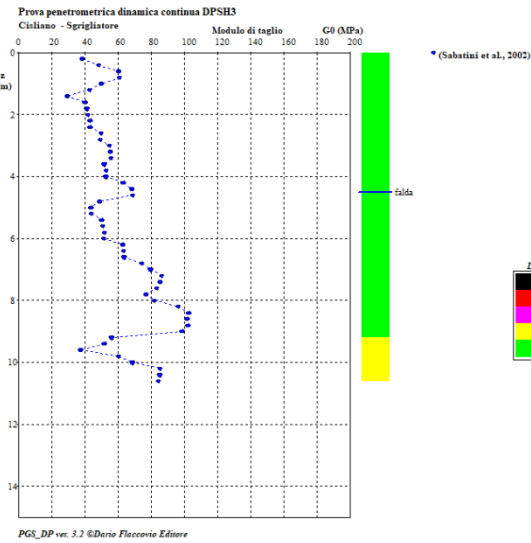
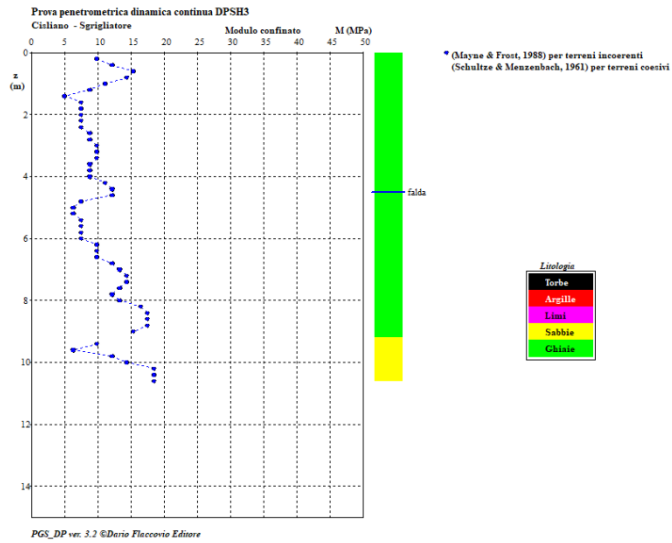
Torbe  
Argille  
Limi  
Sabbie  
Ghiaie

- (Mayne & Kempen, 1988)

Litologia

Torbe  
Argille  
Limi  
Sabbie  
Ghiaie





# ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Programma SCPT

c) Bruschi Alberto - Milano

Committente: AIPO

località: Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 23/08/2021

Dati del Penetrometro:

DPSH Pesante (ISSMFE/Emilia)

W	H	A	D	Wa	Wc
63.5	75.0	90.0	50.5	8.0	30.0

W = peso del maglio (Kg)

H = altezza di caduta (cm)

A = Angolo d'apertura del cono (°)

D = Diametro di base del cono (mm)

Wa = peso delle aste (Kg/m)

Wc = peso della cuffia (Kg)

Passo delle misure = 20.00 cm.

Profondità iniziale della prova = 0.2 m.

Profondità della falda = 4.5 m.

Fattore di conversione da N(DP) a N(SPT) = 1.500

PROVA PENETROMETRICA n. DPSH4

## VALORI DI N

z (m)	N	N60	N1(60)	Nr
0.2	4	5	10	0
0.4	7	8	16	0
0.6	9	10	20	0
0.8	20	23	46	0
1.0	28	22	64	0
1.2	17	19	38	0
1.4	12	14	27	0
1.6	7	8	14	0
1.8	6	7	12	0
2.0	6	7	11	0
2.2	7	8	13	0

2.4	8	8	13	0
2.6	7	8	12	0
2.8	11	9	17	0
3.0	9	10	13	0
3.2	10	9	14	0
3.4	6	7	9	0
3.6	3	3	4	0
3.8	4	5	6	0
4.0	4	5	6	0
4.2	5	5	7	0
4.4	4	5	6	0
4.6	4	5	6	0
4.8	4	5	6	0
5.0	4	5	5	0
5.2	5	6	7	0
5.4	5	6	6	0
5.6	3	4	4	0
5.8	3	4	4	0
6.0	4	5	5	0
6.2	5	5	7	0
6.4	3	4	4	0
6.6	6	9	9	0
6.8	7	10	10	0
7.0	8	10	11	0
7.2	7	10	10	0
7.4	6	9	9	0
7.6	5	7	7	0
7.8	5	7	7	0
8.0	5	7	7	0
8.2	6	7	9	0
8.4	5	7	7	0
8.6	7	10	10	0
8.8	8	11	10	0
9.0	9	11	12	0
9.2	7	10	9	0
9.4	12	12	16	0
9.6	10	14	13	0
9.8	9	13	12	0
10.0	13	19	17	0
10.2	12	18	16	0
10.4	11	17	15	0

z = profondità

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi standardizzato

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica

Nr = numero colpi del rivestimento: nessun rivestimento

**TABELLA RIASSUNTIVA: DPSH4**

z	L	N60	Qd (Mpa)	g (kN/mc)	Id (%)	fi (°)	ficv (°)	OCR (-)	Su (kPa)	mu (-)	M (MPa)	E (MPa)	Go (MPa)	Vs (m/s)	Kw (Kg/cmc)
0.2	Ghiaia	5	4.6	16	31	32.2	26.3	1		0.208	7.4	7.3	30.700	96	0.99
0.4	Ghiaia	8	7.9	17.2	39	34.9	27.6	1		0.2485	11	11.3	44.400	119	1.59
0.6	Ghiaia	10	10	17.9	44	36.3	28.2	1		0.2695	13.2	14.1	53.600	134	2
0.8	Ghiaia	23	21.6	21	67	43.1	30	1		0.3715	26.1	29.9	94.000	163	14.44
1	Ghiaia	22	29.6	21	79	43.8	28.4	1		0.382	25.2	38.7	94.200	169	14.16
1.2	Ghiaia	19	17.6	20.3	61	40.9	29.9	1		0.3385	22.3	25.5	87.800	171	13.31
1.4		14	12.1	19.1				30	94.8	0.5	0	0	59.600	115	11.9
1.6	Ghiaia	8	6.9	17.2	37	33.6	28.3	1		0.229	11	10.7	53.300	156	1.59
1.8	Ghiaia	7	5.8	16.8	34	32.6	28.1	1		0.214	9.8	9.4	50.000	156	1.39
2	Ghiaia	7	5.7	16.8	33	32.3	28.1	1		0.2095	9.8	8.8	50.800	159	1.39
2.2	Ghiaia	8	6.5	17.2	36	33.1	28.3	1		0.2215	11	10.3	56.100	166	1.59
2.4	Ghiaia	8	7.3	17.6	36	33	28.3	1		0.22	11	10.3	57.300	168	1.59
2.6	Ghiaia	8	6.3	17.2	34	32.7	28.5	1		0.2155	11	9.8	57.600	171	1.59
2.8	Ghiaia	9	9.7	18.5	41	33.9	28.4	1		0.2335	12.1	12.9	64.200	177	1.8
3	Ghiaia	10	7.8	17.9	36	33.6	29.1	1		0.229	13.2	10.9	67.700	183	2
3.2	Ghiaia	9	8.5	18.2	37	33.2	28.6	1		0.223	12.1	11.3	65.300	182	1.8
3.4	Ghiaia	7	5	16.8	30	31.2	28.1	1		0.193	9.8	8	55.700	176	1.39
3.6	Ghiaia	3	2.5	15.1	20	27.1	26	1		0.1315	4.9	4	34.600	154	0.59
3.8	Ghiaia	5	3.2	16	24	29.2	27.3	1		0.163	7.4	5.7	46.800	170	0.99
4	Ghiaia	5	3.2	16	24	29.1	27.3	1		0.1615	7.4	5.7	47.000	171	0.99
4.2	Ghiaia	5	3.9	16.4	26	29.3	27.1	1		0.1645	7.4	6.4	48.200	173	0.99
4.4	Ghiaia	5	3.1	16	24	29	27.2	1		0.16	7.4	5.8	47.900	174	0.99
4.6	Ghiaia	5	3	16	24	29	27.2	1		0.16	7.4	5.8	48.500	176	0.55
4.8	Ghiaia	5	3	16	24	28.9	27.2	1		0.1585	7.4	5.8	48.700	177	0.55
5	Ghiaia	5	2.9	16	22	28.6	27.3	1		0.154	7.4	5.3	49.300	179	0.55
5.2	Ghiaia	6	3.6	16.4	26	29.7	27.6	1		0.1705	8.7	6.8	55.200	186	0.67
5.4	Ghiaia	6	3.5	16.4	24	29.5	27.8	1		0.1675	8.7	6.2	55.500	187	0.67
5.6	Ghiaia	4	2.1	15.6	20	27.5	26.6	1		0.1375	6.2	4.5	44.500	176	0.43
5.8	Ghiaia	4	2.1	15.6	20	27.5	26.6	1		0.1375	6.2	4.5	44.800	177	0.43
6	Ghiaia	5	2.7	16	22	28.5	27.2	1		0.1525	7.4	5.4	51.100	185	0.55
6.2	Ghiaia	5	3.3	16.8	26	29	26.9	1		0.16	7.4	6.6	52.800	186	0.55

6.4	Ghiaia	4	2	15.6	20	27.5	26.6	1	0.1375	6.2	4.5	45.700	180	0.43
6.6	Ghiaia	9	3.9	17.6	30	31.5	28.7	1	0.1975	12.1	8.9	73.800	209	1.06
6.8	Ghiaia	10	4.5	17.9	31	32.1	29.1	1	0.2065	13.2	9.8	79.000	214	1.2
7	Ghiaia	10	5.1	18.2	33	32.3	29	1	0.2095	13.2	10.4	80.100	215	1.2
7.2	Ghiaia	10	4.4	17.9	31	32	29.1	1	0.205	13.2	9.8	79.800	216	1.2
7.4	Ghiaia	9	3.7	17.6	30	31.4	28.7	1	0.196	12.1	9	75.300	213	1.06
7.6	Sabbia	7	3	16.8	28	29.9	27.5	1	0.1735	9.8	6.6	51.400	161	0.79
7.8	Sabbia	7	3	16.8	28	29.9	27.5	1	0.1735	9.8	6.6	51.600	162	0.79
8	Sabbia	7	3	16.8	28	29.9	27.6	1	0.1735	9.8	6.6	51.900	163	0.79
8.2	Sabbia	7	3.5	17.6	31	30.3	27.4	1	0.1795	9.8	7.8	53.000	163	0.79
8.4	Sabbia	7	2.9	16.8	28	29.8	27.5	1	0.172	9.8	6.6	52.200	164	0.79
8.6	Sabbia	10	4	17.9	33	31.8	28.6	1	0.202	13.2	9	65.100	175	1.2
8.8	Sabbia	11	4.5	18.2	33	32.2	29	1	0.208	14.3	9.3	69.400	179	11.05
9	Sabbia	11	5	18.8	36	32.5	28.7	1	0.2125	14.3	10.4	70.700	180	11.05
9.2	Sabbia	10	3.9	17.9	31	31.5	28.7	1	0.1975	13.2	8.5	66.100	178	1.2
9.4	Sabbia	12	6.5	19.8	42	33.5	28.7	1	0.2275	15.3	12.9	76.300	184	11.33
9.6	Sabbia	14	5.4	19.1	37	33.6	29.7	1	0.229	17.4	11.6	81.900	190	11.9
9.8	Sabbia	13	4.8	18.8	36	33.1	29.4	1	0.2215	16.4	10.8	78.300	188	11.62
10	Sabbia	19	6.8	20.3	43	35.7	30.8	1	0.2605	22.3	14.8	99.800	202	13.31
10.2	Sabbia	18	6.3	20.1	42	35.2	30.5	1	0.253	21.4	14.1	96.900	201	13.03
10.4	Sabbia	17	5.7	19.8	40	34.7	30.3	1	0.2455	20.4	13.4	93.300	199	12.75

z = profondità (m)

N60 = numero dei colpi standardizzato

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Rd = resistenza dinamica (MPa) - (formula degli Olandesi)

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f'\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f'\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

mu = coefficiente di Poisson (Trautman & Kulhawy, 1987)

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

$S_u$  = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Terzaghi & Peck, 1948; Bruschi, 2004 e da Sotelo & Bosch, 1999; Bruschi, 2009 - mediate

$\mu$  = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

$M$  = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

$E_{25}$  = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

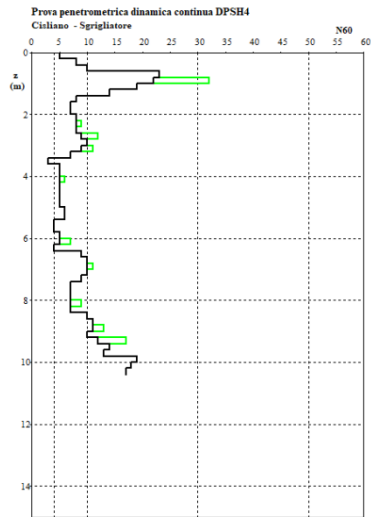
$G_o$  = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

$V_s$  = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

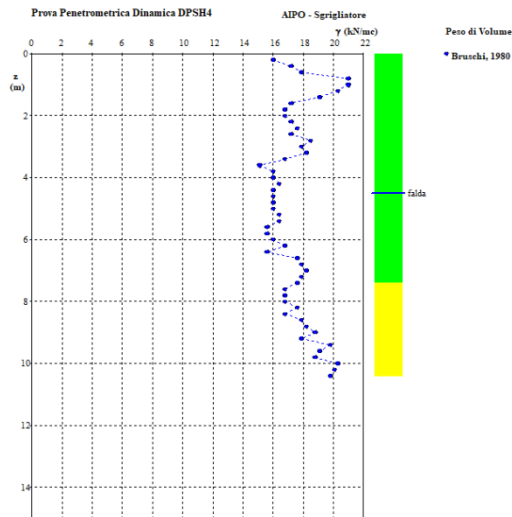
$k$  = modulo di Winkler (Kg/cm<sup>3</sup>) - da Terzaghi, 1983 ( $N \leq 10$ ); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 ( $N > 10$ )

Il modulo di Young si riferisce al 25% dello sforzo deviatorico nei terreni incoerenti e a  $E$  non drenato nei terreni coesivi

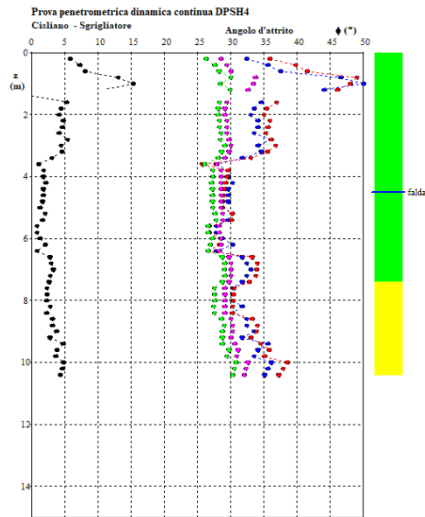
(\*): utilizzare il parametro con cautela



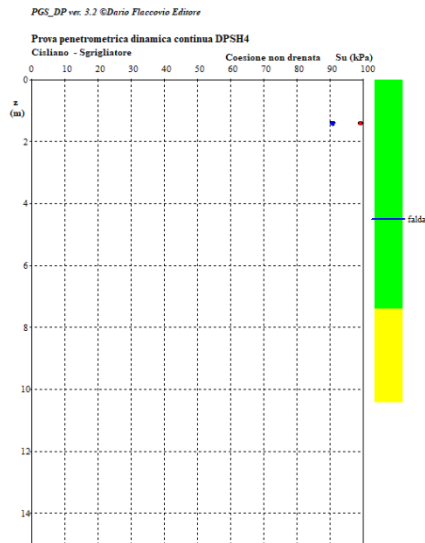
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



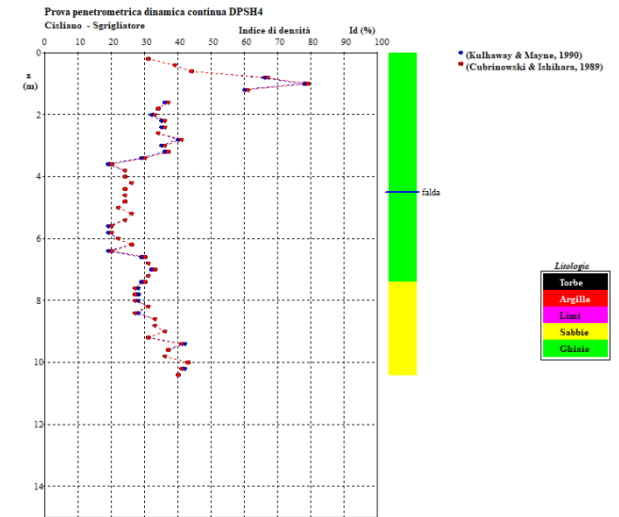
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



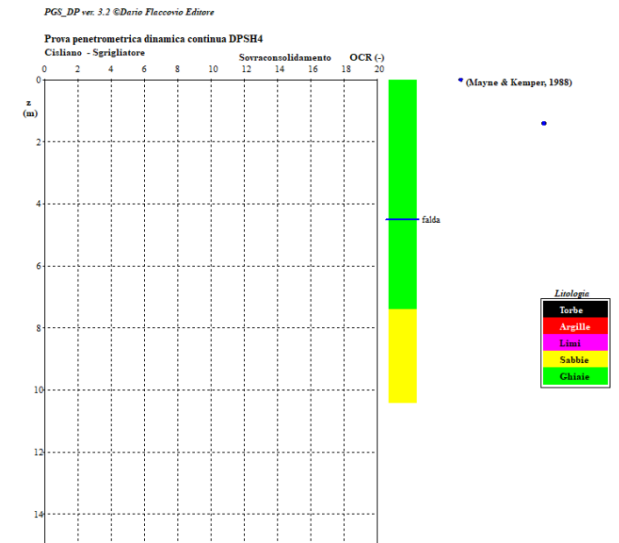
- di piero (Schmertmann, 1975)
- di piero (Hatanaka & Uchida, 1996)
- di piero (Wolff, 1989)
- a volume costante (Horwath, 2000, 2004)
- di distanza



- (Terzaghi & Peck, 1948 - Bruschi, 2004)
- (Sotelo & Bosch, 1999 - Bruschi, 2009)

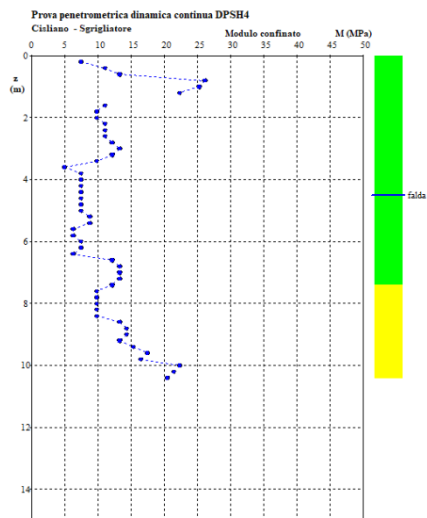


- (Kulhawy & Mayne, 1990)
- (Cubrinewski & Ishihara, 1989)

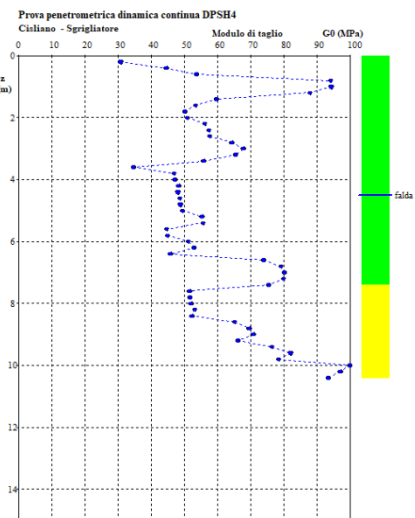


- (Mayne & Kempen, 1985)

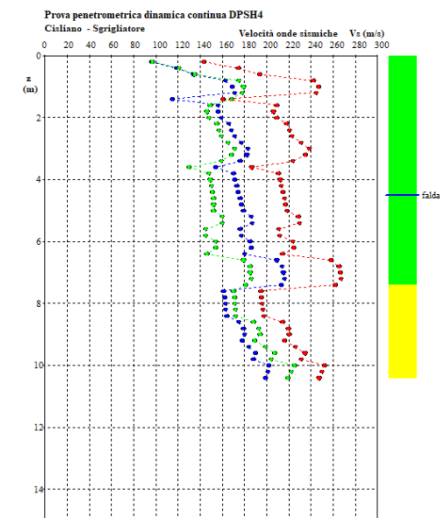




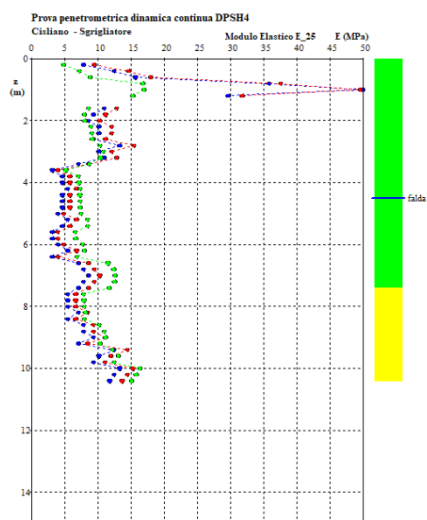
• (Mayne & Frost, 1988) per terreni incoerenti  
(Schulze & Menzenbach, 1961) per terreni coesivi



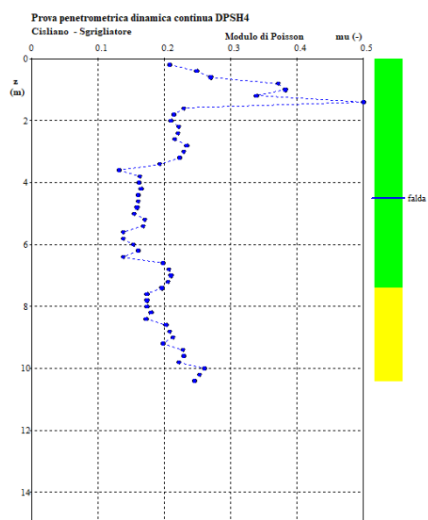
• (Sabatini et al., 2002)



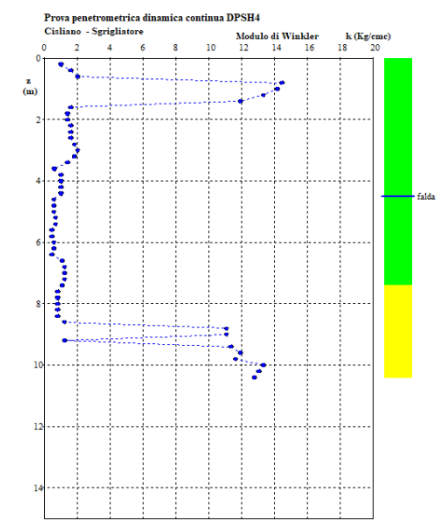
• (Ohta & Goto, 1978)  
• (Yoshida & Moneteri, 1988)  
• (Andrus et al., 2003)



• (Stroud, 1989) per terreni incoerenti  
• (Jamiołkowski, 1988) per terreni incoerenti  
• dalla legge di decadimento del modulo (Ohta & al., 1982) per terreni coesivi = Eu



• (Trautman & Kulhawy, 1987)



• (Terzaghi, 1983 [N < 10] - Moayed, 2006 [N > 10])



# ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Programma SCPT

c) Bruschi Alberto - Milano

Committente: AIPO

località: Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 23/08/2021

Dati del Penetrometro:

DPSH Pesante (ISSMFE/Emilia)

W	H	A	D	Wa	Wc
63.5	75.0	90.0	50.5	8.0	30.0

W = peso del maglio (Kg)

H = altezza di caduta (cm)

A = Angolo d'apertura del cono (°)

D = Diametro di base del cono (mm)

Wa = peso delle aste (Kg/m)

Wc = peso della cuffia (Kg)

Passo delle misure = 20.00 cm.

Profondità iniziale della prova = 0.2 m.

Profondità della falda = 4.5 m.

Fattore di conversione da N(DP) a N(SPT) = 1.500

PROVA PENETROMETRICA n. DPSH5

VALORI DI N

z (m)	N	N60	N1(60)	Nr
0.2	4	5	10	0
0.4	6	7	14	0
0.6	8	9	18	0
0.8	10	11	22	0
1.0	11	11	24	0
1.2	10	11	22	0
1.4	6	7	14	0
1.6	4	5	9	0
1.8	3	3	5	0
2.0	2	2	3	0
2.2	3	3	5	0
2.4	3	3	5	0
2.6	9	10	15	0
2.8	10	9	16	0
3.0	7	8	11	0
3.2	8	8	12	0

3.4	6	7	9	0
3.6	4	5	6	0
3.8	4	5	6	0
4.0	5	6	7	0
4.2	5	6	7	0
4.4	5	6	7	0
4.6	4	5	6	0
4.8	4	5	6	0
5.0	6	8	9	0
5.2	8	8	11	0
5.4	6	8	9	0
5.6	3	4	4	0
5.8	6	8	9	0
6.0	7	8	10	0
6.2	5	7	7	0
6.4	8	6	12	0
6.6	2	3	3	0
6.8	3	4	4	0
7.0	7	7	10	0
7.2	6	7	9	0
7.4	5	7	7	0
7.6	7	10	10	0
7.8	8	11	11	0
8.0	10	14	14	0
8.2	11	14	16	0
8.4	9	13	13	0
8.6	7	10	10	0
8.8	6	9	9	0
9.0	7	10	9	0
9.2	8	11	10	0
9.4	11	16	15	0
9.6	13	17	18	0
9.8	12	17	16	0
10.0	14	16	18	0
10.2	10	15	14	0
10.4	13	20	18	0

z = profondità

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi standardizzato

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica

Nr = numero colpi del rivestimento: nessun rivestimento

# TABELLA RIASSUNTIVA: DPSH5

z	L	N60	Qd (Mpa)	g (kN/mc)	Id (%)	fi (°)	ficv (°)	OCR (-)	Su (kPa)	mu (-)	M (MPa)	E (MPa)	Go (MPa)	Vs (m/s)	Kw (Kg/cmc)
0.2	Ghiaia	5	4.6	16	31	32.2	26.3	1		0.208	7.4	7.3	30.700	96	0.99
0.4	Ghiaia	7	6.8	16.8	37	34.1	27.3	1		0.2365	9.8	10	40.700	116	1.39
0.6	Ghiaia	9	8.9	17.6	42	35.6	28	1		0.259	12.1	12.7	50.000	131	1.8
0.8	Ghiaia	11	10.8	18.2	46	36.8	28.6	1		0.277	14.3	15.4	58.900	144	11.05
1	Ghiaia	11	11.6	18.5	48	36.9	28.5	1		0.2785	14.3	16.6	60.900	150	11.05
1.2	Ghiaia	11	10.3	18.2				29.7	74.6	0.5	0	0	50.300	107	11.05
1.4	Ghiaia	7	6.1	16.8	37	33.3	27.8	1		0.2245	9.8	10.4	47.900	148	1.39
1.6	Ghiaia	5	4	16	30	31	27.2	1		0.19	7.4	7.2	39.900	143	0.99
1.8	Ghiaia	3	2.9	15.1	22	28.2	26.2	1		0.148	4.9	4.3	30.200	134	0.59
2	Ghiaia	2	1.9	14.7	17	26.3	25.5	1		0.1195	3.5	2.9	24.700	128	0.39
2.2	Ghiaia	3	2.8	15.1	22	28.1	26.2	1		0.1465	4.9	4.4	31.500	140	0.59
2.4	Ghiaia	3	2.7	15.1	22	28	26.2	1		0.145	4.9	4.4	31.900	142	0.59
2.6	Ghiaia	10	8.1	17.9	38	34.2	29.1	1		0.238	13.2	11.9	66.100	178	2
2.8	Ghiaia	9	8.8	18.2	39	33.9	28.7	1		0.2335	12.1	12.3	63.700	177	1.8
3	Ghiaia	8	6	17.2	33	32.4	28.5	1		0.211	11	9.3	59.100	176	1.59
3.2	Ghiaia	8	6.8	17.6	34	32.5	28.4	1		0.2125	11	9.9	60.400	178	1.59
3.4	Ghiaia	7	5	16.8	30	31.3	28.1	1		0.1945	9.8	8	55.700	176	1.39
3.6	Ghiaia	5	3.3	16	24	29.4	27.5	1		0.166	7.4	5.7	46.200	168	0.99
3.8	Ghiaia	5	3.2	16	24	29.3	27.4	1		0.1645	7.4	5.7	46.800	170	0.99
4	Ghiaia	6	4	16.4	26	30.1	27.8	1		0.1765	8.7	6.6	52.400	177	1.19
4.2	Ghiaia	6	3.9	16.4	26	30	27.8	1		0.175	8.7	6.7	52.700	178	1.19
4.4	Ghiaia	6	3.8	16.4	26	29.9	27.7	1		0.1735	8.7	6.7	53.300	180	1.19
4.6	Ghiaia	5	3	16	24	29	27.2	1		0.16	7.4	5.8	48.500	176	0.55
4.8	Ghiaia	5	3	16	24	29	27.2	1		0.16	7.4	5.8	48.700	177	0.55
5	Ghiaia	8	4.4	17.2	30	31.3	28.4	1		0.1945	11	8.5	64.900	194	0.92
5.2	Ghiaia	8	5.8	17.9	33	31.7	28.2	1		0.2005	11	9.6	66.600	195	0.92
5.4	Ghiaia	8	4.3	17.2	30	31.3	28.4	1		0.1945	11	8.5	66.000	197	0.92
5.6	Ghiaia	4	2.1	15.6	20	27.6	26.6	1		0.139	6.2	4.5	44.500	176	0.43
5.8	Ghiaia	8	4.1	17.2	30	31.2	28.3	1		0.193	11	8.6	67.000	200	0.92
6	Ghiaia	8	4.7	17.6	31	31.4	28.3	1		0.196	11	9.2	68.200	201	0.92
6.2	Ghiaia	7	3.3	16.8	26	30.2	28.1	1		0.178	9.8	7.2	62.700	198	0.79
6.4	Ghiaia	6	5.3	18.2	34	30.7	27.1	1		0.1855	8.7	9.9	61.200	194	0.67

6.6	Ghiaia	3	1.3	15.1	17	26.3	26	1	0.1195	4.9	3.6	39.400	173	0.31
6.8	Ghiaia	4	1.9	15.6	20	27.4	26.5	1	0.136	6.2	4.6	46.500	183	0.43
7	Ghiaia	7	4.4	17.9	31	30.8	27.8	1	0.187	9.8	9.1	66.400	202	0.79
7.2	Ghiaia	7	3.7	17.6	30	30.5	27.7	1	0.1825	9.8	8.5	66.100	203	0.79
7.4	Ghiaia	7	3.1	16.8	26	30	28	1	0.175	9.8	7.3	64.800	204	0.79
7.6	Ghiaia	10	4.3	17.9	31	32	29.1	1	0.205	13.2	9.9	80.900	219	1.2
7.8	Ghiaia	11	4.8	18.2	33	32.6	29.3	1	0.214	14.3	10.7	85.800	223	11.05
8	Ghiaia	14	5.9	19.1	37	34.1	30.1	1	0.2365	17.4	13.2	100.100	234	11.9
8.2	Sabbia	14	6.4	19.6	42	34.4	29.4	1	0.241	17.4	13.2	80.600	184	11.9
8.4	Sabbia	13	5.2	18.8	37	33.6	29.6	1	0.229	16.4	11.3	76.500	183	11.62
8.6	Sabbia	10	4	17.9	33	31.8	28.6	1	0.202	13.2	9	65.100	175	1.2
8.8	Sabbia	9	3.4	17.6	31	31.2	28.3	1	0.193	12.1	8.3	61.500	173	1.06
9	Sabbia	10	3.9	17.9	31	31.6	28.8	1	0.199	13.2	8.5	65.800	177	1.2
9.2	Sabbia	11	4.4	18.2	33	32.1	28.9	1	0.2065	14.3	9.3	70.100	181	11.05
9.4	Sabbia	16	6	19.6	40	34.7	30.2	1	0.2455	19.4	13.1	88.400	193	12.46
9.6	Sabbia	17	7	20.3	44	35.4	30.2	1	0.256	20.4	15	93.100	196	12.75
9.8	Sabbia	17	6.4	19.8	42	35	30.2	1	0.25	20.4	13.9	92.500	197	12.75
10	Sabbia	16	7.4	20.5	44	35	29.9	1	0.25	19.4	14.9	91.300	196	12.46
10.2	Sabbia	15	5.2	19.4	39	34	29.8	1	0.235	18.4	12.4	86.200	194	12.18
10.4	Sabbia	20	6.7	20.5	44	36	30.9	1	0.265	23.3	15.6	103.500	205	13.59

z = profondità (m)

N60 = numero dei colpi standardizzato

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Rd = resistenza dinamica (MPa) - (formula degli Olandesi)

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f'\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f'\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

mu = coefficiente di Poisson (Trautman & Kulhawy, 1987)

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

$S_u$  = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Terzaghi & Peck, 1948; Bruschi, 2004 e da Sotelo & Bosch, 1999; Bruschi, 2009 - mediate

$\mu$  = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

$M$  = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

$E_{25}$  = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

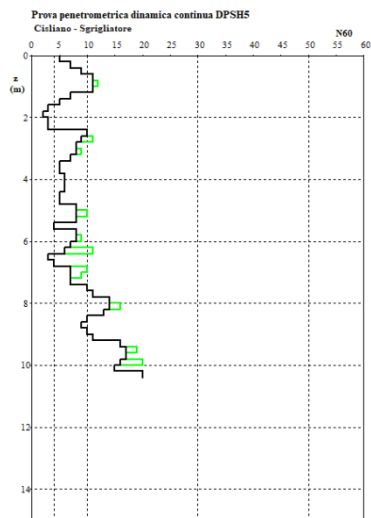
$G_o$  = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

$V_s$  = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

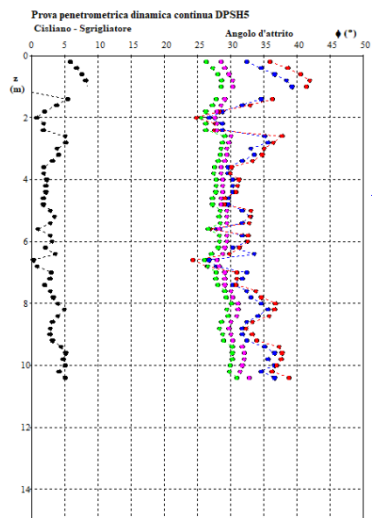
$k$  = modulo di Winkler (Kg/cm<sup>3</sup>) - da Terzaghi, 1983 ( $N \leq 10$ ); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 ( $N > 10$ )

Il modulo di Young si riferisce al 25% dello sforzo deviatorico nei terreni incoerenti e a  $E$  non drenato nei terreni coesivi

(\*): utilizzare il parametro con cautela

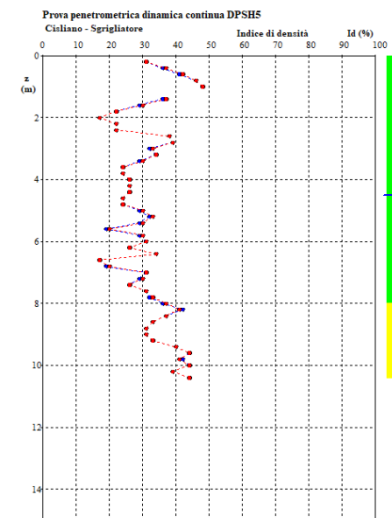


PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



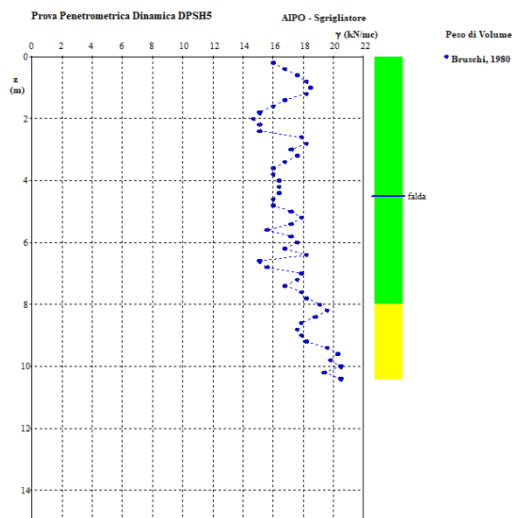
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

- di piero (Schueremman, 1975)
- di piero (Hatanaka & Uchida, 1996)
- di piero (Wolff, 1989)
- a volume costante (Horwath, 2000, 2004)
- di dilatazione



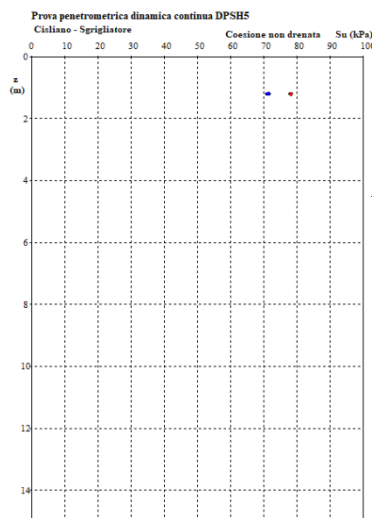
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

- (Kulhawy & Mayne, 1990)
- (Cubrinewski & Ishihara, 1989)



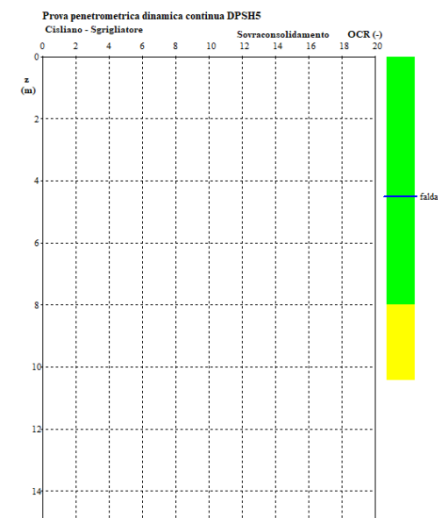
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

- Bruschini, 1980



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

- (Terzaghi & Peck, 1948 - Bruschini, 2004)
- (Sotelo & Bosch, 1999 - Bruschini, 2009)

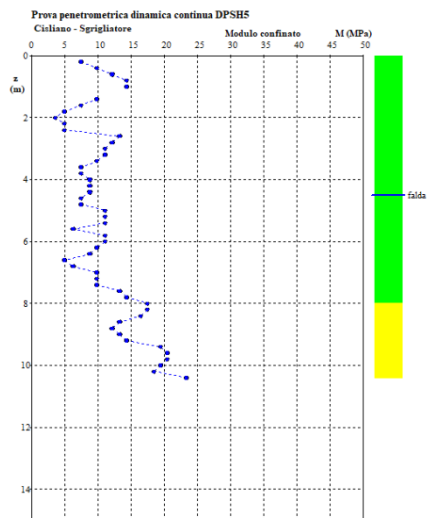


PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

- (Mayne & Kempen, 1988)



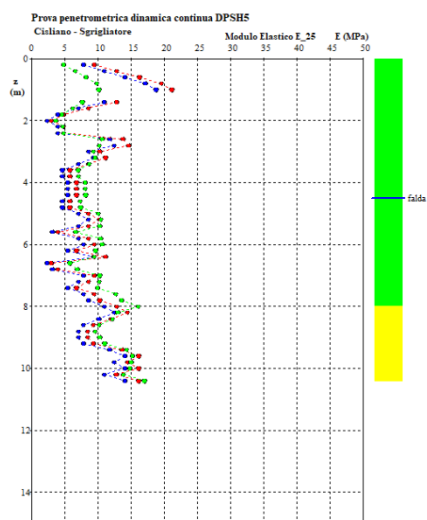




• (Mayne & Frost, 1988) per terreni incoerenti  
(Schulze & Menzenbach, 1961) per terreni coesivi



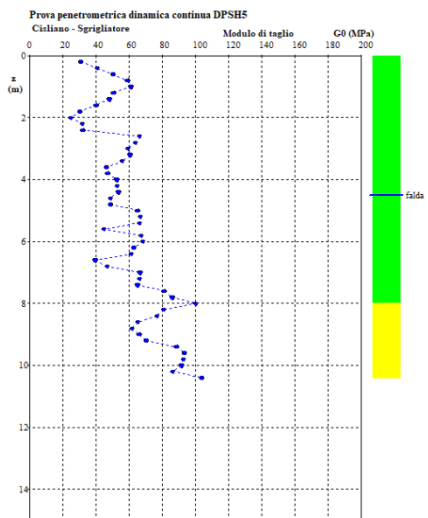
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Stroud, 1989) per terreni incoerenti  
• (Jamiołkowski, 1988) per terreni incoerenti  
• dalla legge di decadimento del modulo  
(Ohya & al., 1982) per terreni coesivi = Eu



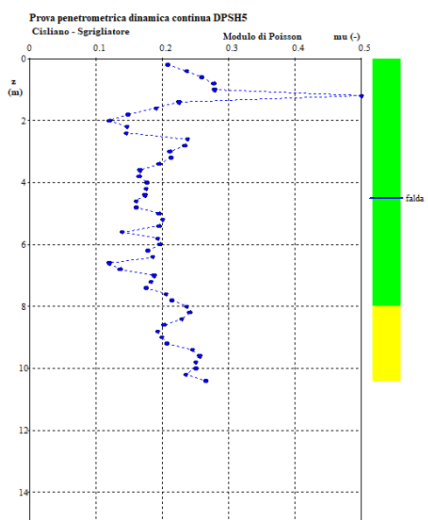
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Sabatini et al., 2002)



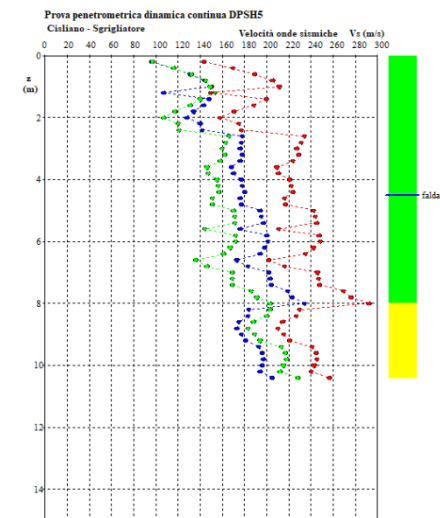
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Trautman & Kulhawy, 1987)



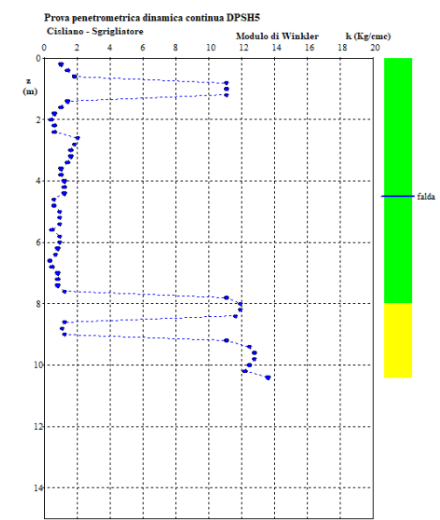
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Ohya & Goto, 1978)  
• (Yoshida & Monesteri, 1988)  
• (Andrus et al., 2003)



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Terzaghi, 1983 [N < 10] - Moayed, 2006 [N > 10])



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore

# ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Programma SCPT

c) Bruschi Alberto - Milano

Committente: AIPO

località: Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 23/08/2021

Dati del Penetrometro:

DPSH Pesante (ISSMFE/Emilia)

W	H	A	D	Wa	Wc
63.5	75.0	90.0	50.5	8.0	30.0

W = peso del maglio (Kg)

H = altezza di caduta (cm)

A = Angolo d'apertura del cono (°)

D = Diametro di base del cono (mm)

Wa = peso delle aste (Kg/m)

Wc = peso della cuffia (Kg)

Passo delle misure = 20.00 cm.

Profondità iniziale della prova = 0.2 m.

Profondità della falda = 4.5 m.

Fattore di conversione da N(DP) a N(SPT) = 1.500

PROVA PENETROMETRICA n. DPSH6

## VALORI DI N

z (m)	N60	Nc	Nr
0.2	3	5	0
0.4	5	8	0
0.6	10	15	0
0.8	11	17	0
1.0	11	17	0
1.2	10	15	0
1.4	8	12	0
1.6	6	9	0
1.8	6	9	0
2.0	6	9	0
2.2	6	9	0
2.4	6	9	0
2.6	6	9	0
2.8	5	7	0

3.0	5	7	0
3.2	5	7	0
3.4	5	7	0
3.6	6	8	0
3.8	7	9	0
4.0	8	10	0
4.2	9	11	0
4.4	9	10	0
4.6	9	10	0
4.8	8	9	0
5.0	7	8	0
5.2	6	7	0
5.4	5	5	0
5.6	4	4	0
5.8	4	4	0
6.0	5	5	0
6.2	6	6	0
6.4	6	6	0
6.6	7	7	0
6.8	7	7	0
7.0	7	7	0
7.2	7	7	0
7.4	7	7	0
7.6	7	7	0
7.8	8	8	0
8.0	8	8	0
8.2	9	9	0
8.4	8	8	0
8.6	9	9	0
8.8	9	9	0
9.0	10	10	0
9.2	11	10	0
9.4	13	12	0
9.6	13	12	0
9.8	14	13	0
10.0	15	14	0
10.2	17	15	0
10.4	20	18	0
10.6	23	21	0

z = profondità

N60 = numero colpi standardizzato

Nc = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica

Nr = numero colpi del rivestimento

TABELLA RIASSUNTIVA: DPSH6

z	L	N60	Qd (Mpa)	g (kN/mc)	Id (%)	fi (°)	ficv (°)	OCR (-)	Su (kPa)	mu (-)	M (MPa)	E (MPa)	Go (MPa)	Vs (m/s)	Kw (Kg/cmc)
0.2	Ghiaia	3	3.5	15.1	22	29.3	26	1		0.1645	4.9	4	22.300	88	0.59
0.4	Ghiaia	5	5.7	16	28	31.6	27.1	1		0.199	7.4	6.3	33.100	110	0.99
0.6	Ghiaia	10	11.1	17.9	38	35.5	28.9	1		0.2575	13.2	11.3	53.600	134	2
0.8	Ghiaia	11	11.9	18.2	41	36.1	29.1	1		0.2665	14.3	12.7	58.900	144	11.05
1	Ghiaia	11	11.6	18.2	41	35.9	29.1	1		0.2635	14.3	12.8	60.600	150	11.05
1.2	Ghiaia	10	10.3	17.9	38	35	29.1	1		0.25	13.2	11.6	58.500	153	2
1.4	Ghiaia	8	8.1	17.2	34	33.5	28.7	1		0.2275	11	9.5	52.200	152	1.59
1.6	Ghiaia	6	5.9	16.4	30	31.7	27.9	1		0.2005	8.7	7.4	44.600	148	1.19
1.8	Ghiaia	6	5.8	16.4	30	31.5	27.8	1		0.1975	8.7	7.5	45.300	151	1.19
2	Ghiaia	6	5.7	16.4	30	31.4	27.8	1		0.196	8.7	7.5	46.300	155	1.19
2.2	Ghiaia	6	5.6	16.4	30	31.3	27.7	1		0.1945	8.7	7.5	46.900	157	1.19
2.4	Ghiaia	6	5.5	16.4	30	31.2	27.7	1		0.193	8.7	7.6	47.700	160	1.19
2.6	Ghiaia	6	5.4	16.4	30	31.1	27.7	1		0.1915	8.7	7.6	48.500	163	1.19
2.8	Ghiaia	5	4.4	16	26	29.9	27.4	1		0.1735	7.4	6.2	44.100	160	0.99
3	Ghiaia	5	4.3	16	26	29.9	27.4	1		0.1735	7.4	6.2	44.600	162	0.99
3.2	Ghiaia	5	4.2	16	26	29.8	27.4	1		0.172	7.4	6.3	45.100	164	0.99
3.4	Ghiaia	5	4.2	16	26	29.7	27.3	1		0.1705	7.4	6.3	45.700	166	0.99
3.6	Ghiaia	6	4.9	16.4	28	30.5	27.7	1		0.1825	8.7	7.2	51.300	173	1.19
3.8	Ghiaia	7	5.6	16.8	30	31.2	28.1	1		0.193	9.8	8	56.900	180	1.39
4	Ghiaia	8	6.3	17.2	31	31.8	28.5	1		0.202	11	8.9	62.300	186	1.59
4.2	Ghiaia	9	7	17.6	33	32.4	28.8	1		0.211	12.1	9.7	67.300	191	1.8
4.4	Ghiaia	9	6.9	17.6	31	32.1	28.9	1		0.2065	12.1	9.2	68.000	193	1.8
4.6	Ghiaia	9	6.8	17.6	31	32.1	29	1		0.2065	12.1	9.3	68.700	195	1.06
4.8	Ghiaia	8	5.9	17.2	30	31.3	28.4	1		0.1945	11	8.4	64.300	192	0.92
5	Ghiaia	7	5.1	16.8	28	30.6	28.1	1		0.184	9.8	7.6	59.800	189	0.79
5.2	Ghiaia	6	4.3	16.4	26	29.8	27.7	1		0.172	8.7	6.8	55.200	186	0.67
5.4	Ghiaia	5	3.5	16	22	28.6	27.3	1		0.154	7.4	5.3	49.900	181	0.55
5.6	Ghiaia	4	2.8	15.6	20	27.6	26.6	1		0.139	6.2	4.5	44.500	176	0.43
5.8	Ghiaia	4	2.8	15.6	20	27.6	26.7	1		0.139	6.2	4.5	44.800	177	0.43
6	Ghiaia	5	3.4	16	22	28.5	27.2	1		0.1525	7.4	5.4	51.100	185	0.55
6.2	Ghiaia	6	4	16.4	24	29.4	27.7	1		0.166	8.7	6.3	57.100	192	0.67
6.4	Ghiaia	6	4	16.4	24	29.4	27.7	1		0.166	8.7	6.3	57.700	194	0.67
6.6	Ghiaia	7	4.6	16.8	26	30.1	28	1		0.1765	9.8	7.2	63.400	200	0.79
6.8	Ghiaia	7	4.5	16.8	26	30.1	28.1	1		0.1765	9.8	7.2	63.800	201	0.79

7	Ghiaia	7	4.4	16.8	26	30.1	28.1	1	0.1765	9.8	7.2	64.100	202	0.79
7.2	Ghiaia	7	4.4	16.8	26	30.1	28.1	1	0.1765	9.8	7.3	64.500	203	0.79
7.4	Ghiaia	7	4.3	16.8	26	30	28	1	0.175	9.8	7.3	64.800	204	0.79
7.6	Ghiaia	7	4.3	16.8	26	30	28	1	0.175	9.8	7.3	65.200	205	0.79
7.8	Ghiaia	8	4.8	17.2	28	30.7	28.3	1	0.1855	11	8.2	71.000	211	0.92
8	Ghiaia	8	4.7	17.2	28	30.7	28.3	1	0.1855	11	8.2	71.300	212	0.92
8.2	Ghiaia	9	5.3	17.6	30	31.3	28.6	1	0.1945	12.1	9.1	77.200	218	1.06
8.4	Sabbia	8	4.6	17.2	29	30.6	28.1	1	0.184	11	7.4	56.700	168	0.92
8.6	Sabbia	9	5.1	17.6	31	31.3	28.4	1	0.1945	12.1	8.2	61.200	172	1.06
8.8	Sabbia	9	5.1	17.6	31	31.2	28.3	1	0.193	12.1	8.3	61.500	173	1.06
9	Sabbia	10	5.6	17.9	33	31.8	28.6	1	0.202	13.2	9.1	65.800	177	1.2
9.2	Sabbia	11	6.1	18.2	33	32.2	29	1	0.208	14.3	9.3	70.100	181	11.05
9.4	Sabbia	13	7.1	18.8	36	33.3	29.6	1	0.2245	16.4	10.8	78.000	187	11.62
9.6	Sabbia	13	7	18.8	36	33.2	29.5	1	0.223	16.4	10.8	78.000	187	11.62
9.8	Sabbia	14	7.5	19.1	37	33.7	29.8	1	0.2305	17.4	11.7	82.300	191	11.9
10	Sabbia	15	7.9	19.4	39	34.1	29.9	1	0.2365	18.4	12.4	86.200	194	12.18
10.2	Sabbia	17	8.9	19.8	40	34.9	30.5	1	0.2485	20.4	13.4	93.300	199	12.75
10.4	Sabbia	20	10.3	20.5	44	36.1	31	1	0.2665	23.3	15.6	103.500	205	13.59
10.6	Sabbia	23	11.7	21	48	37.2	31.4	1	0.283	26.1	17.8	113.200	211	14.44

z = profondità (m)

N60 = numero dei colpi standardizzato

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Rd = resistenza dinamica (MPa) - (formula degli Olandesi)

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f'\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f'\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

mu = coefficiente di Poisson (Trautman & Kulhawy, 1987)

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Terzaghi & Peck, 1948; Bruschi, 2004 e da Sotelo & Bosch, 1999; Bruschi, 2009 - mediate

$\mu$  = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

$M$  = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

$E_{25}$  = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

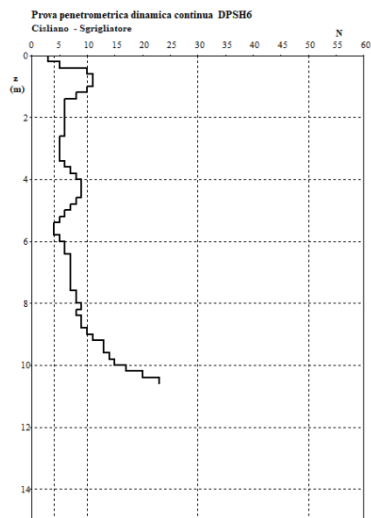
$G_o$  = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

$V_s$  = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

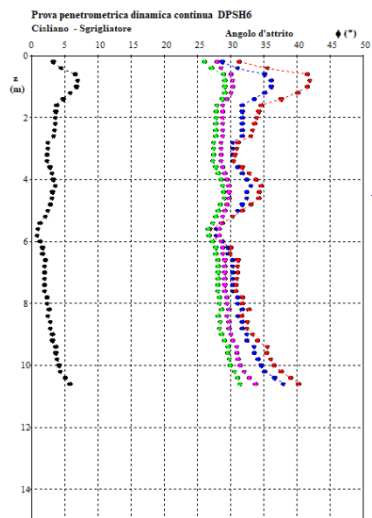
$k$  = modulo di Winkler (Kg/cm<sup>2</sup>) - da Terzaghi, 1983 ( $N \leq 10$ ); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 ( $N > 10$ )

Il modulo di Young si riferisce al 25% dello sforzo deviatorico nei terreni incoerenti e a  $E$  non drenato nei terreni coesivi

(\*): utilizzare il parametro con cautela

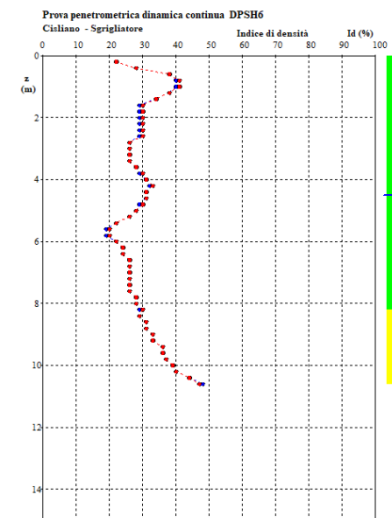


PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



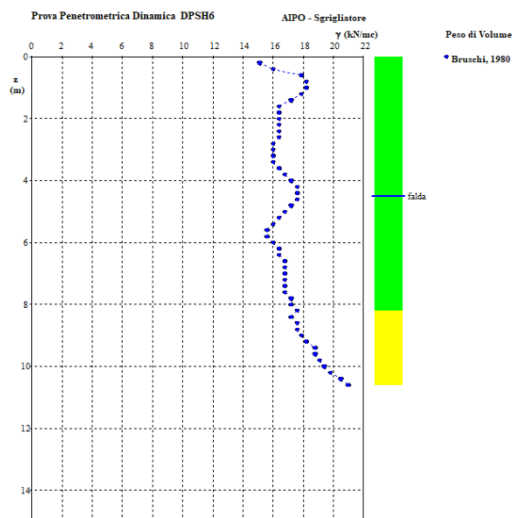
- di pierco (Schmertmann, 1975)
- di pierco (Hatanaka & Uchida, 1996)
- di pierco (Wolff, 1989)
- a volume costante (Horwath, 2000, 2004)
- di dilatanza

PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore

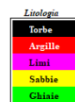


- (Kulhawy & Mayne, 1990)
- (Cubrinewski & Izbikara, 1989)

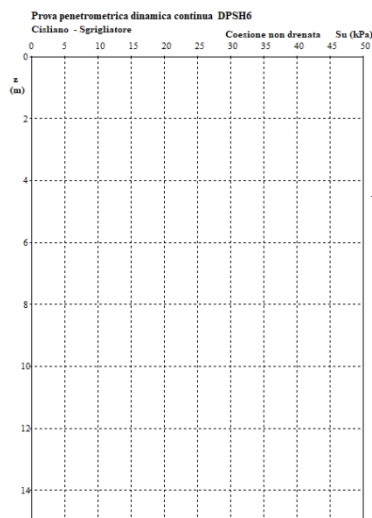
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



- Peso di Volume
- Bruschini, 1980



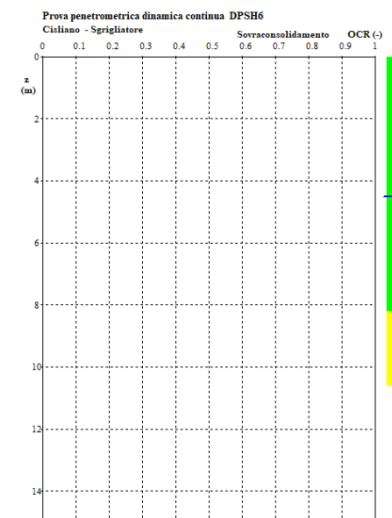
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



- (Terzaghi & Peck, 1948 - Bruschini, 2004)
- (Sotelo & Bosch, 1999 - Bruschini, 2009)



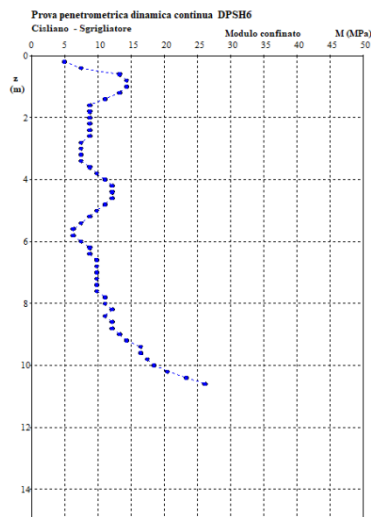
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



- (Mayne & Kempen, 1988)



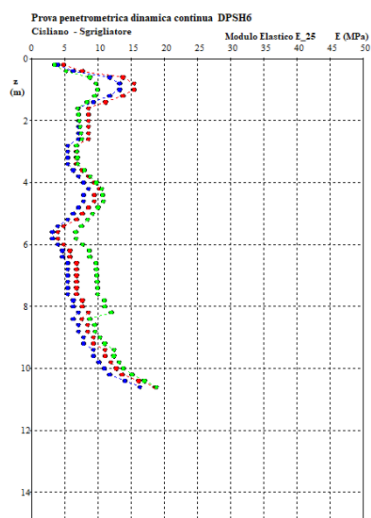
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Flocconio Editore



• (Mayne & Frost, 1988) per terreni incoerenti  
(Schulze & Menzenbach, 1961) per terreni coesivi



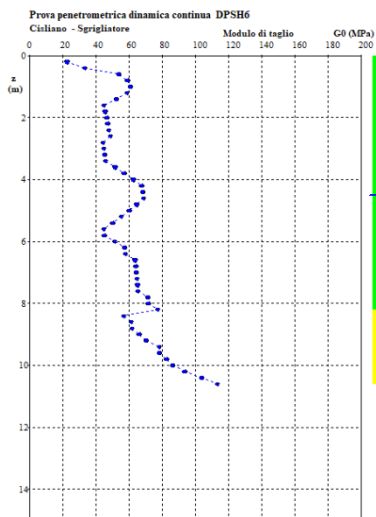
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Stroud, 1989) per terreni incoerenti  
• (Jamiołkowski, 1988) per terreni incoerenti  
• dalla legge di decadimento del modulo (Ohya & al., 1982) per terreni coesivi = Eu



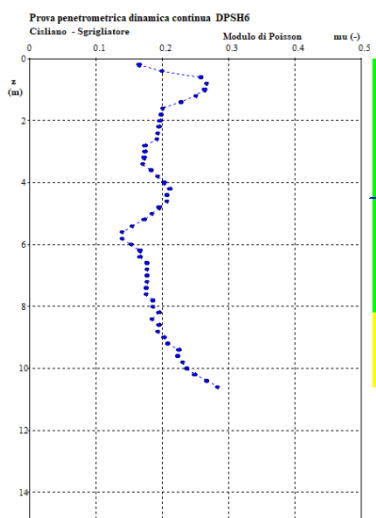
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Sabatini et al., 2002)



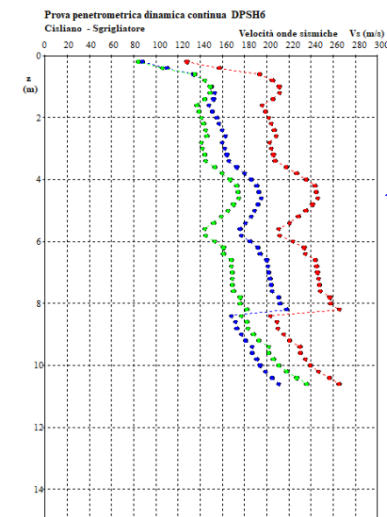
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Trautman & Kulhawy, 1987)



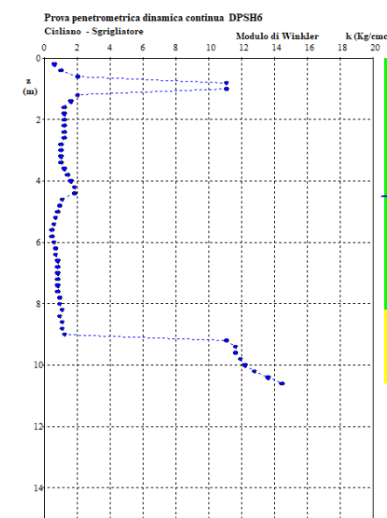
PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Ohya & Goto, 1978)  
• (Yoshida & Moneteri, 1988)  
• (Andrus et al., 2003)



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



• (Terzaghi, 1983 [N < 10] - Moayed, 2006 [N > 10])



PGS\_DP ver. 3.2 ©Dario Fiacco Editore



## **ALLEGATO C - INDAGINI SPT ESEGUITE DURANTE L'ESECUZIONE DEI SONDAGGI**

## AIPO Cisliano (MI)

Sondaggio	SPT	Profondità (m)	N° colpi	Punta	Prelievo Campione
S1PZ1	1	4.00-4.45	9 - 6 - 4	Chiusa	NO
	2	7.00-7.45	6 - 10 - 11	Chiusa	NO
	3	10.00-10.45	6 - 8 - 10	Aperta	SI
	4	13.00-13.45	5 - 10 - 19	Aperta	SI
	5	16.00-16.45	14 - 21 - 28	Aperta	SI
	6	19.00-19.45	15 - 18 - 25	Aperta	SI
S2PZ2	1	4.00-4.45	6 - 9 - 8	Chiusa	NO
	2	7.00-7.45	6 - 9 - 8	Chiusa	NO
	3	13.00-13.45	8 - 9 - 13	Chiusa	NO
	4	16.00-16.45	13 - 24 - 32	Aperta	SI
	5	19.00-19.45	12 - 25 - 34	Aperta	SI
	6	22.00-22.45	14 - 24 - 36	Aperta	SI
	7	25.00-25.45	13 - 22 - 33	Aperta	SI
S3	1	10.00-10.45	10 - 14 - 10	Aperta	SI
	2	13.00-13.45	7 - 15 - 22	Aperta	SI
	3	16.00-16.45	7 - 10 - 18	Aperta	SI
	4	19.00-19.45	9 - 16 - 23	Aperta	SI
	5	22.00-22.45	10 - 12 - 19	Aperta	SI
S5	1	4.00-4.45	11 - 10 - 7	Chiusa	NO
	2	7.00-7.45	7 - 9 - 9	Chiusa	NO
	3	10.00-10.45	7 - 5 - 3	Chiusa	NO
	4	13.00-13.45	9 - 6 - 5	Chiusa	NO
	5	16.00-16.45	15 - 25 - 34	Aperta	SI
	6	19.00-19.45	16 - 22 - 28	Aperta	SI

**ARGINE DESTRO**  
**SONDAGGIO S2Pz2 - SPT Punta chiusa**

ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente: AIPO

Localita': Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 24/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.5 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S2Pz2\_SPT\_PC

VALORI DI N

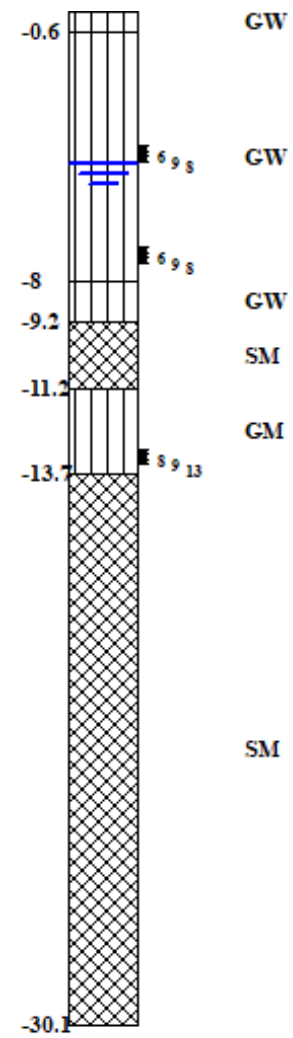
z (m)	N	N60	CN	N1(60)
4.5	17	13	1.06	13
7.5	17	16	0.91	15
13.5	22	22	0.71	16

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica



## ARGINE DESTRO

### TABELLA RIASSUNTIVA: S2Pz2 - Punta chiusa

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
4.2	GW-GP	13	14	19.8	37	35.8	31.6	-	-	16.1	12.4	83.4	198	11.88
7.2	GW-GP	16	15	19.8	38	36.1	32.1	-	-	19.5	14	102.6	225	12.15
13.2	GW-GP	22	16	20.8	39	36.2	32.5	-	-	25.2	16.3	136.9	263	12.43
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

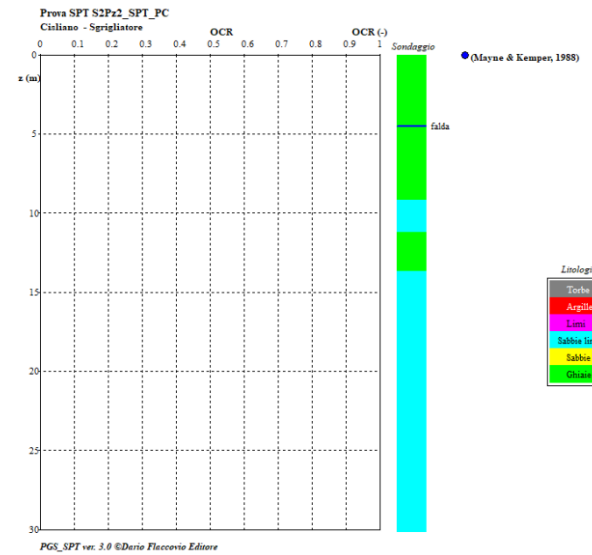
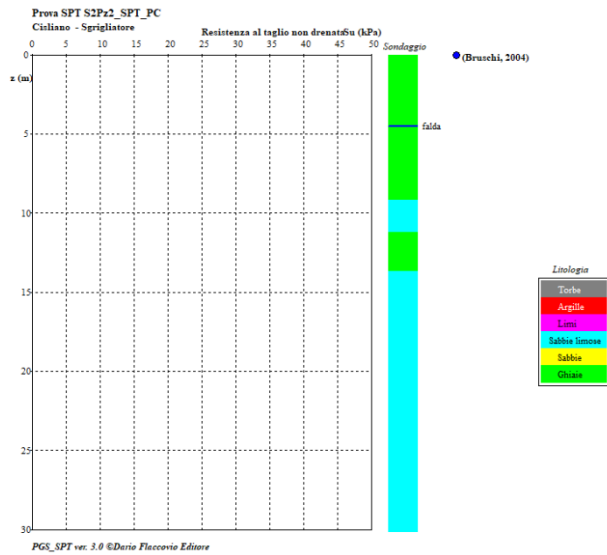
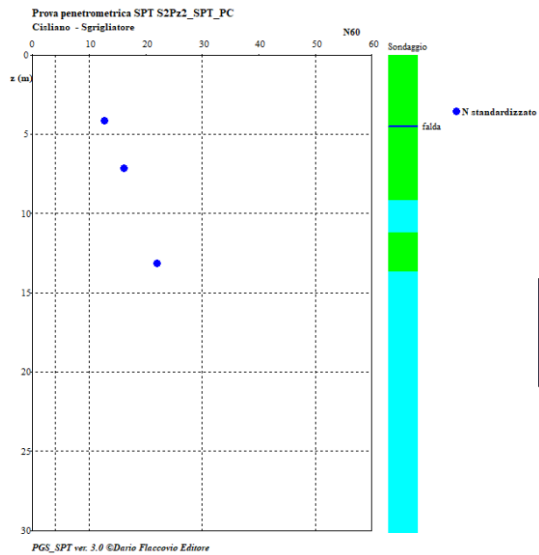
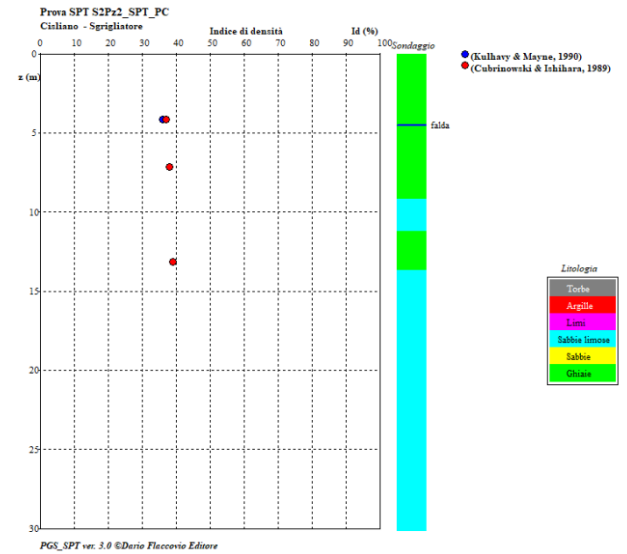
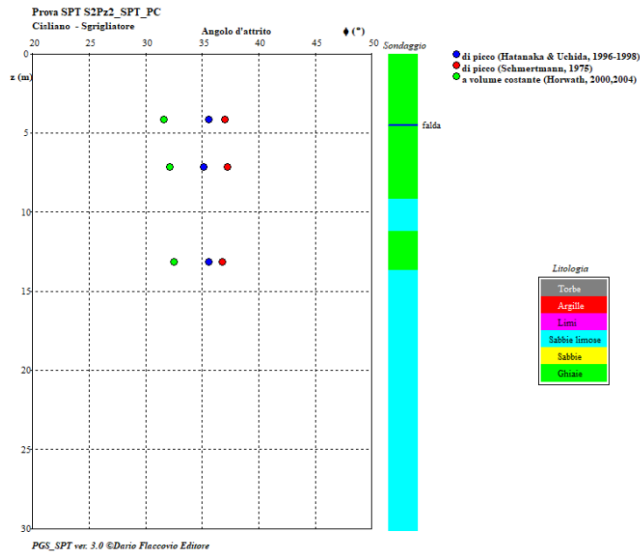
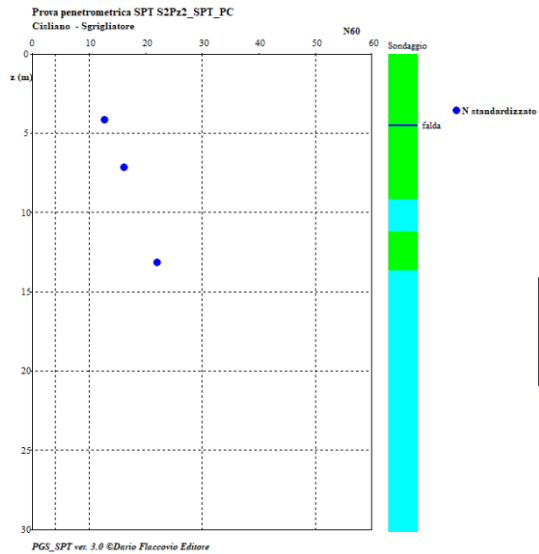
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

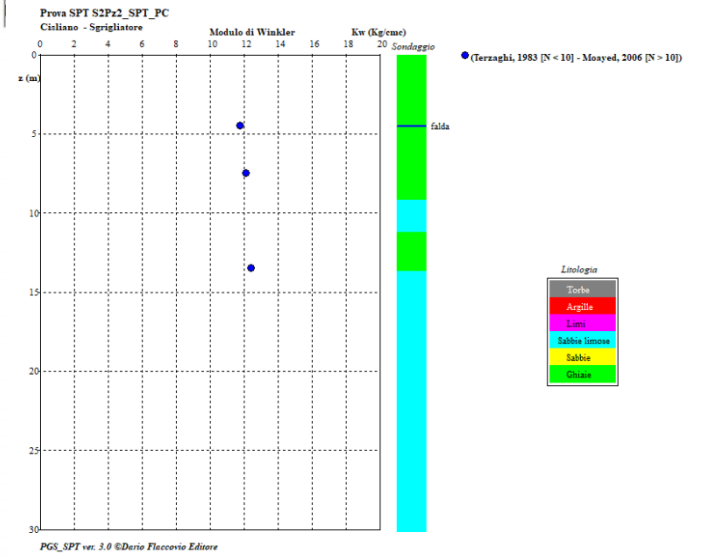
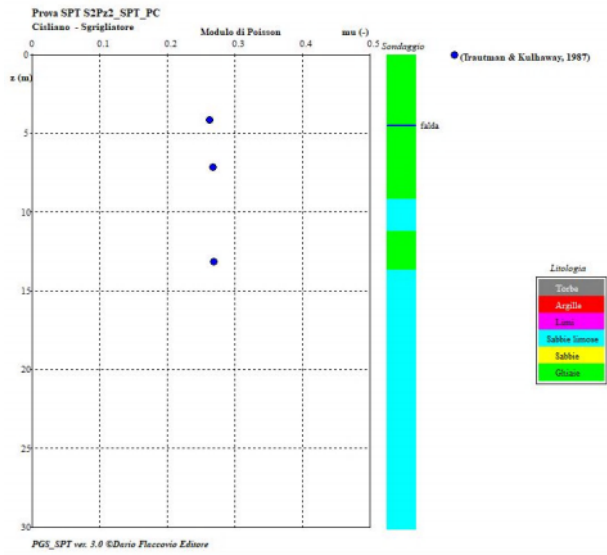
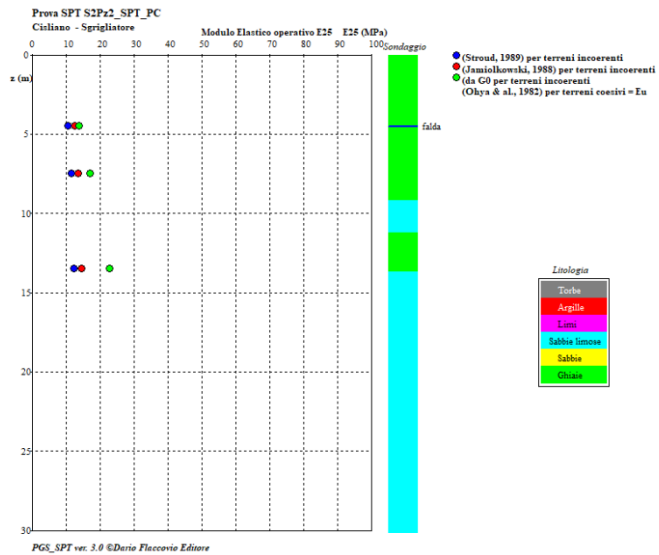
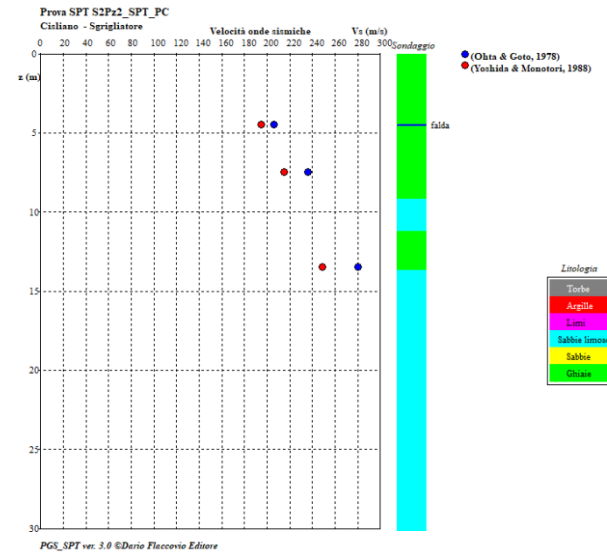
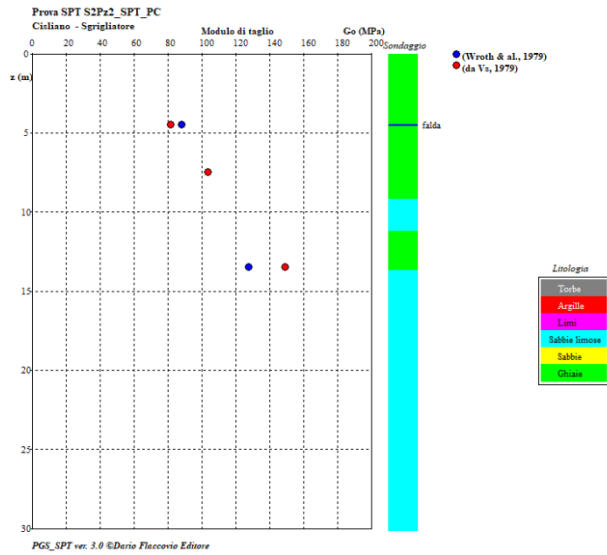
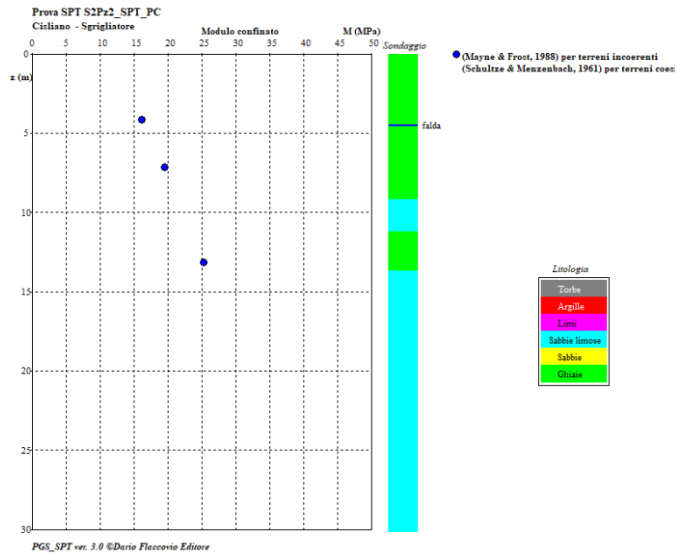
Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)







**ARGINE DESTRO**  
**SONDAGGIO S2Pz2 - SPT Punta Aperta**

ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente: AIPO

Localita': Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 24/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.5 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S2Pz2\_SPT\_PA

VALORI DI N

z (m)	N	N60	CN	N1 (60)
-------	---	-----	----	---------

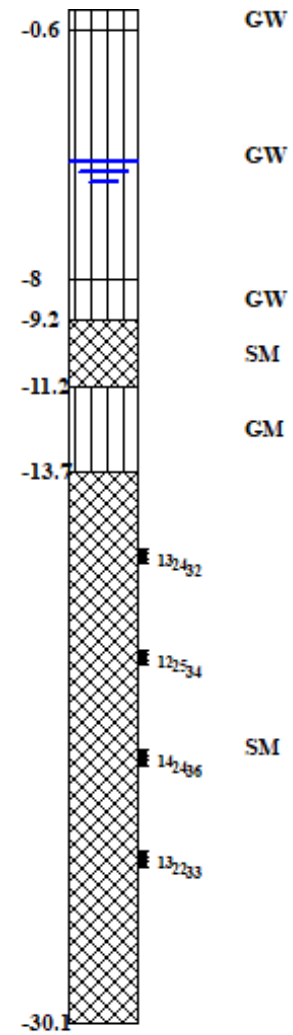
16.5	56	56	0.66	37
19.5	59	59	0.61	36
22.5	60	60	0.58	35
25.5	55	55	0.55	30

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica



**ARGINE DESTRO**

**TABELLA RIASSUNTIVA: S2Pz2 - Punta aperta**

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
16.2	SM-SC	56	37	21	70	44.1	35.5	-	-	54.3	32	209.5	289	18.39
19.2	SM-SC	59	36	21	69	43.7	35.6	-	-	56.6	32.3	220.8	300	18.21
22.2	SM-SC	60	35	21	68	43.1	35.4	-	-	57.4	31.8	226.8	307	17.77
25.2	SM-SC	55	30	21	63	41.4	34.6	-	-	53.5	28.9	220.2	308	16.47
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

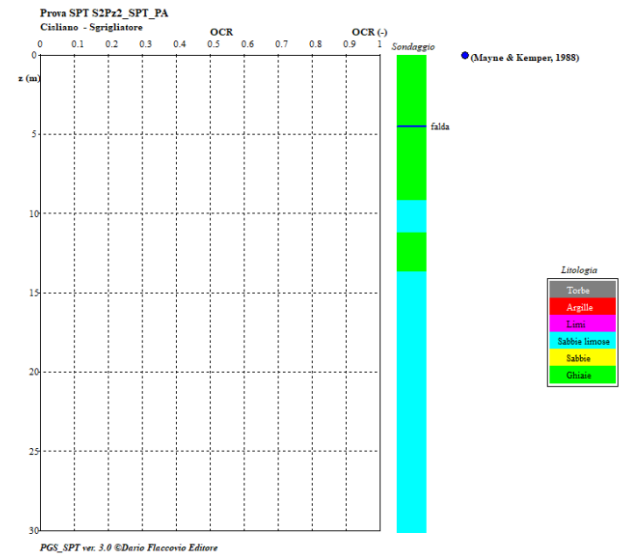
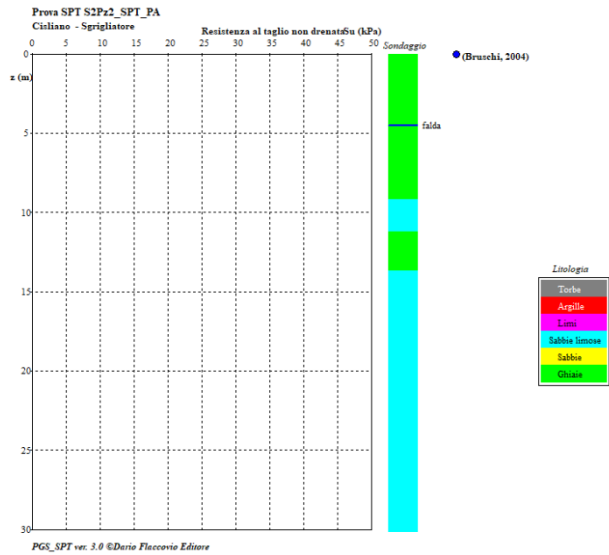
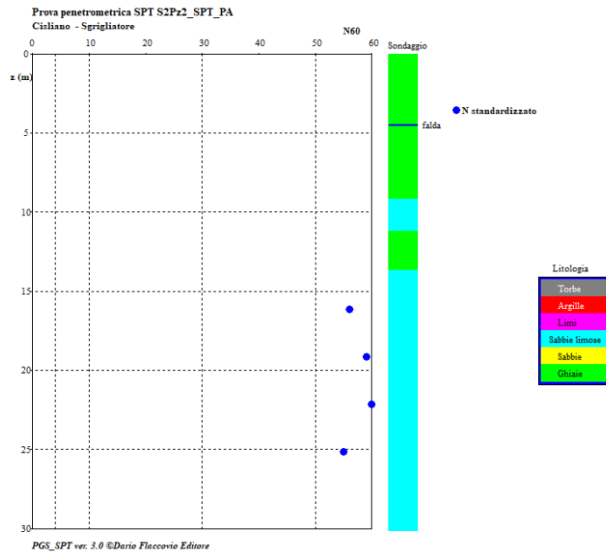
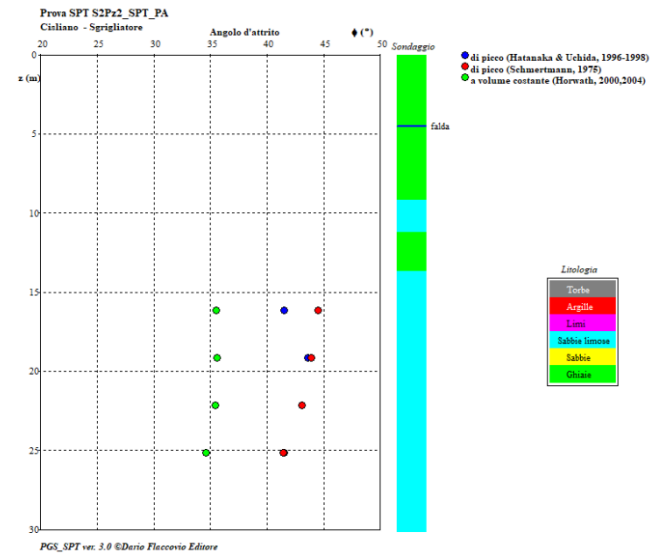
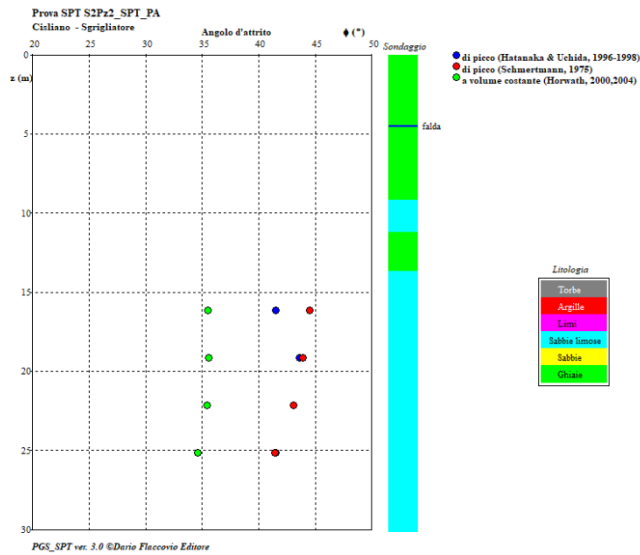
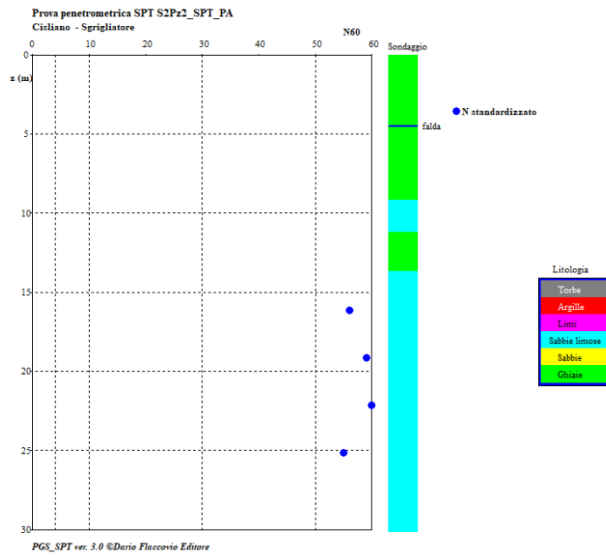
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

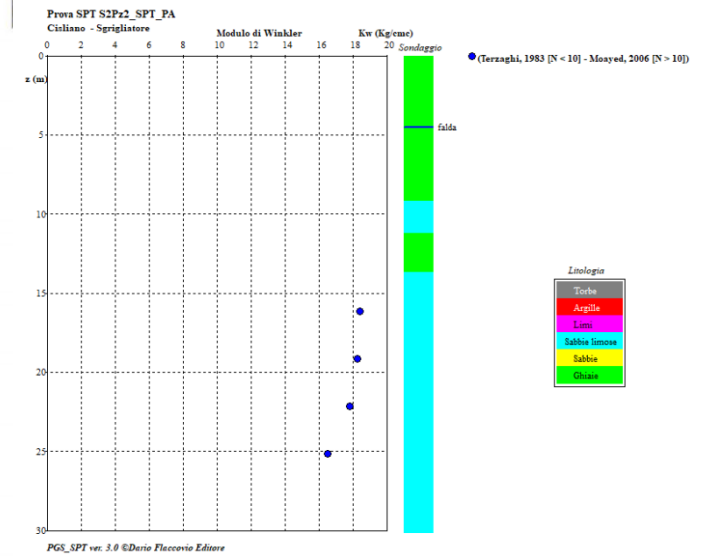
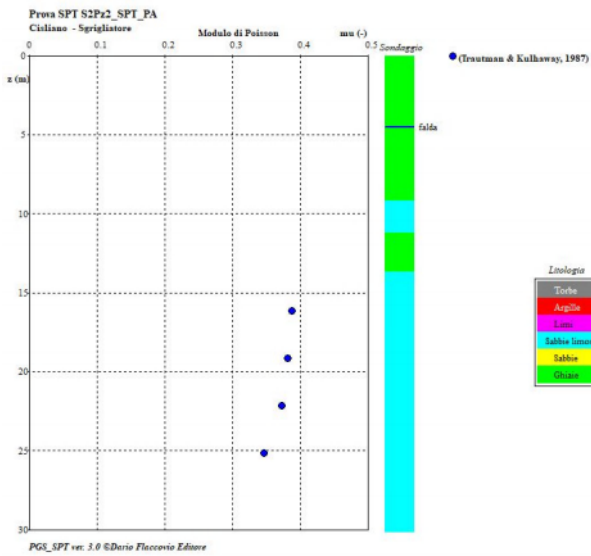
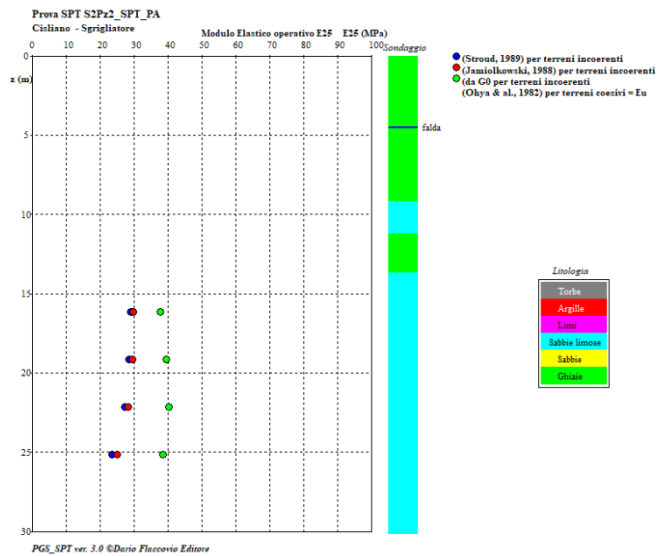
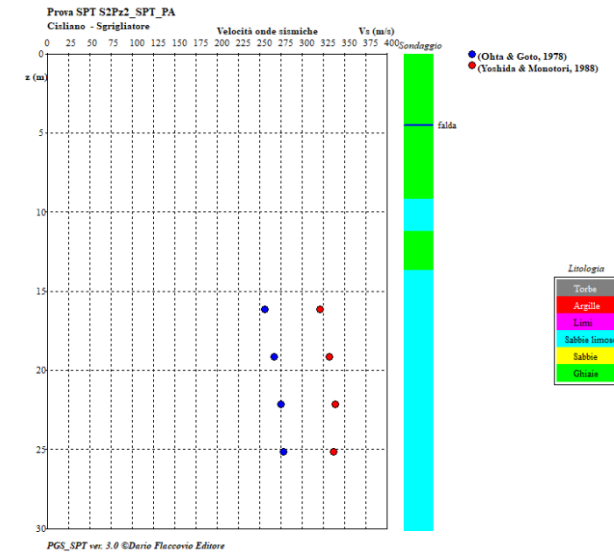
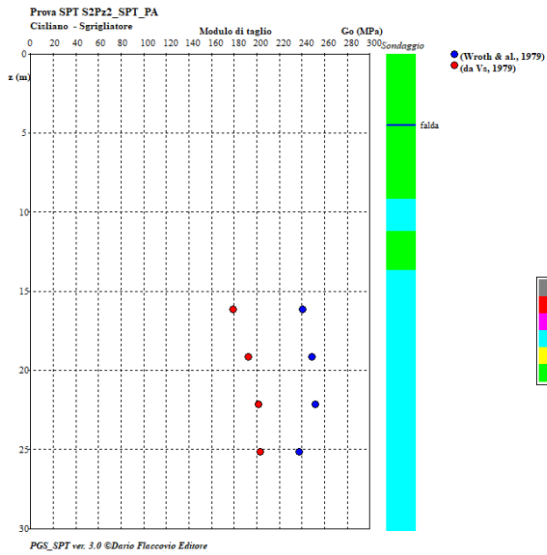
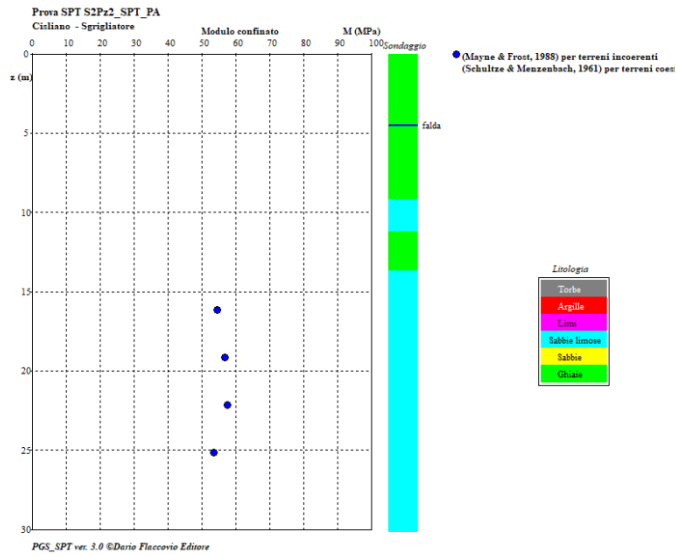
E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)





## ARGINE DESTRO SONDAGGIO S5 - SPT Punta chiusa



# ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente: AIPO

Localita': Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 24/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.5 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S5\_SPT\_PC

VALORI DI N

z (m)	N	N60	CN	N1 (60)
4.5	17	13	1.06	13

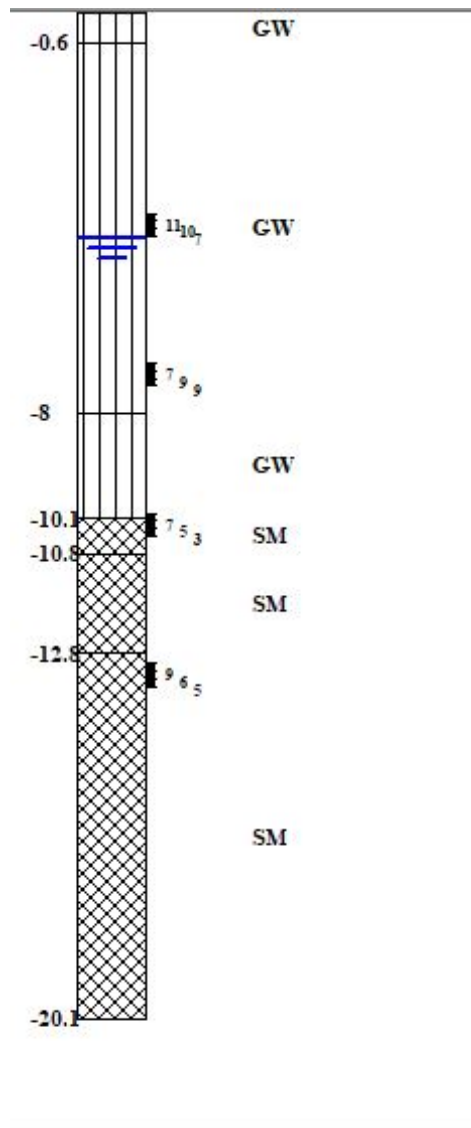
7.5	18	17	0.90	15
10.5	8	8	0.90	7
13.5	11	11	0.79	9

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica



**ARGINE DESTRO**

**TABELLA RIASSUNTIVA: S5 - Punta chiusa**

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
4.2	GW-GP	13	14	19.8	37	35.8	31.6	-	-	16.1	12.4	83.4	198	11.88
7.2	GW-GP	17	16	20.1	39	36.5	32.3	-	-	20.5	14.6	106.8	228	12.35
10.2	SM-SC	8	7	17.2	31	30.3	27.5	-	-	10.5	6.7	56.8	172	0.78
13.2	SM-SC	11	9	18.2	34	31.7	28.6	-	-	14.3	8.8	75	195	1.03
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

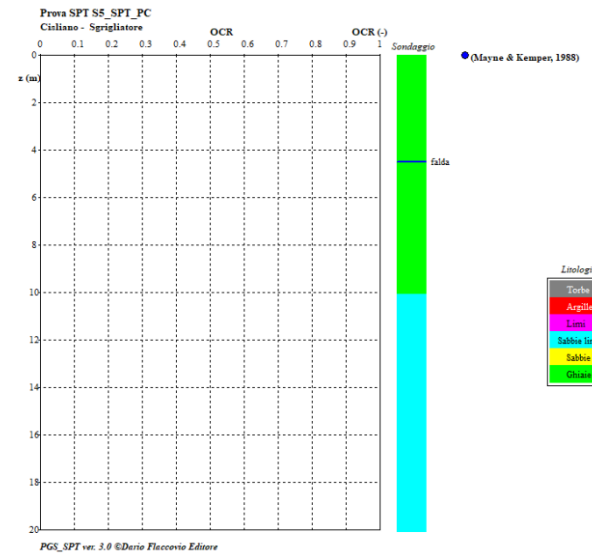
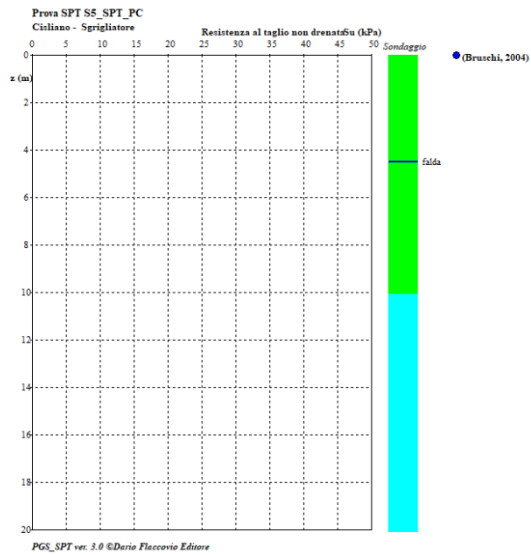
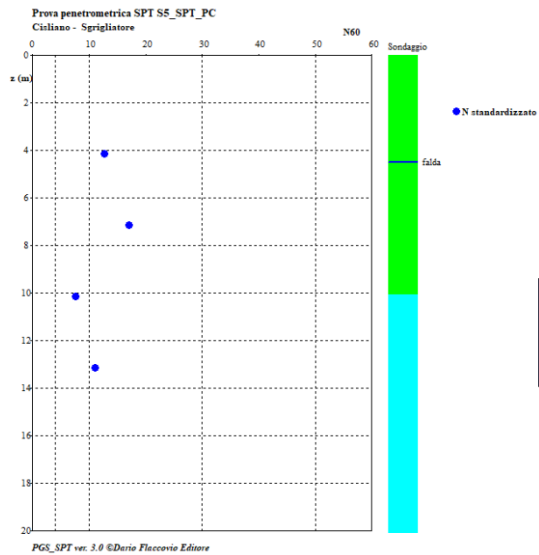
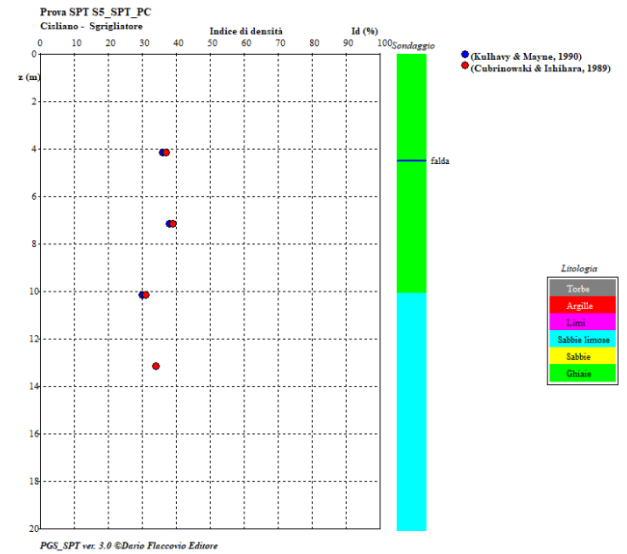
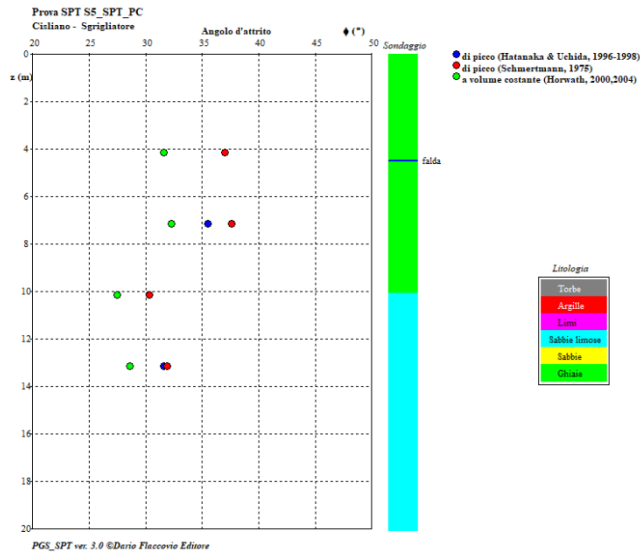
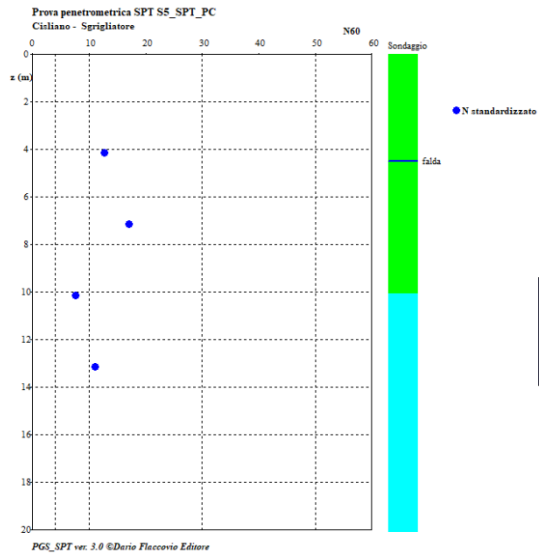
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

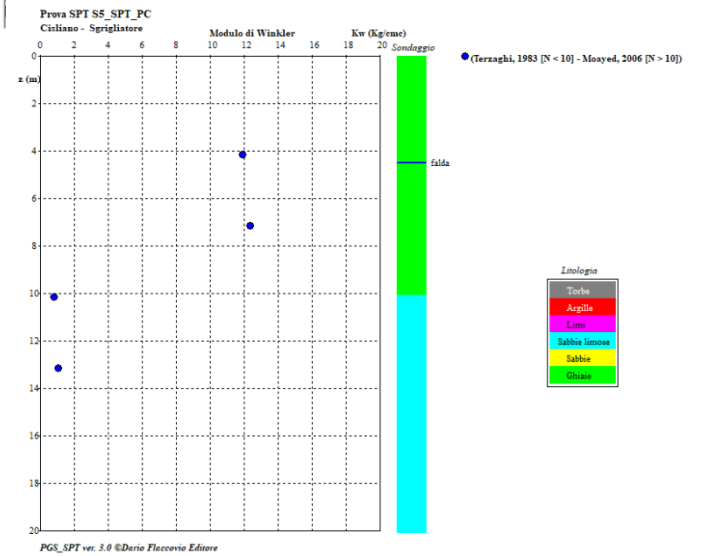
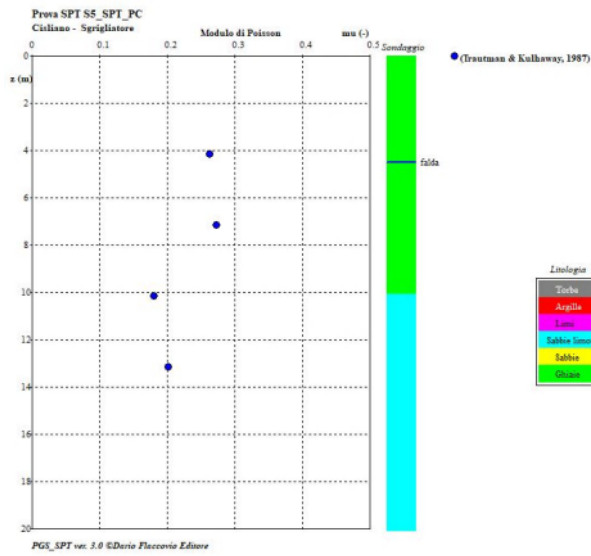
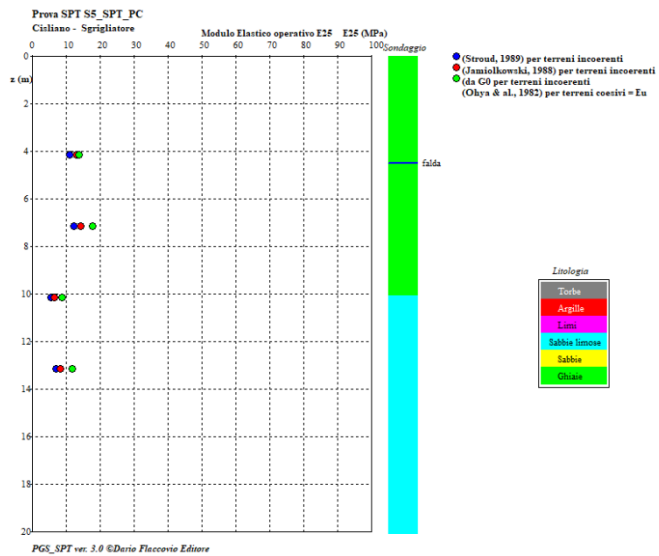
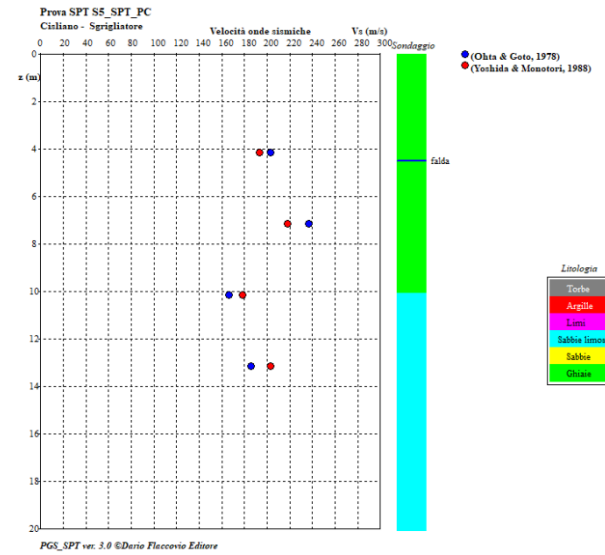
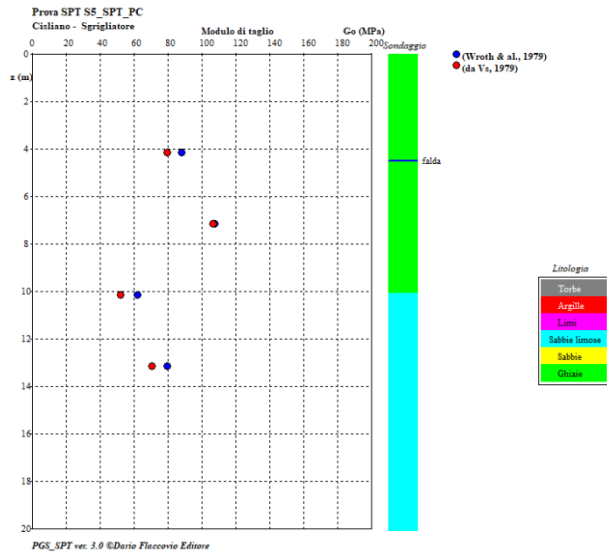
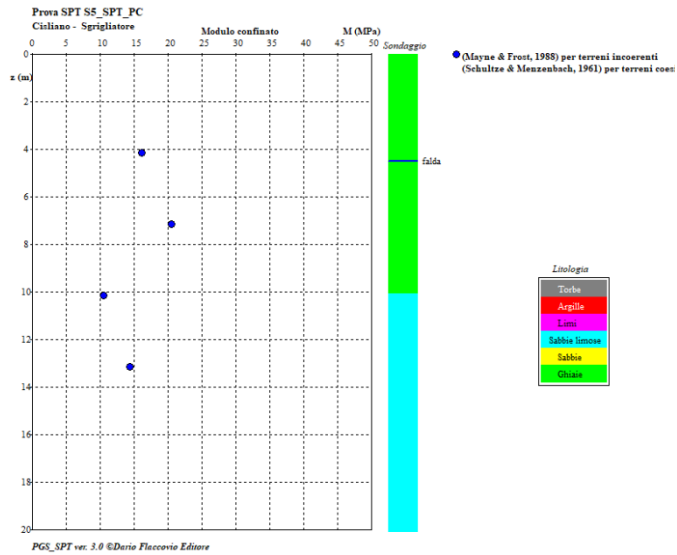
E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%)- da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)





## **ARGINE DESTRO**

### **SONDAGGIO S5 - SPT Punta Aperta**

ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente: AIPO

Localita': Cislano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 24/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.5 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S5\_SPT\_PA

VALORI DI N

z (m)	N	N60	CN	N1(60)
-------	---	-----	----	--------

16.5	59	59	0.66	39
------	----	----	------	----

19.5	50	50	0.61	31
------	----	----	------	----

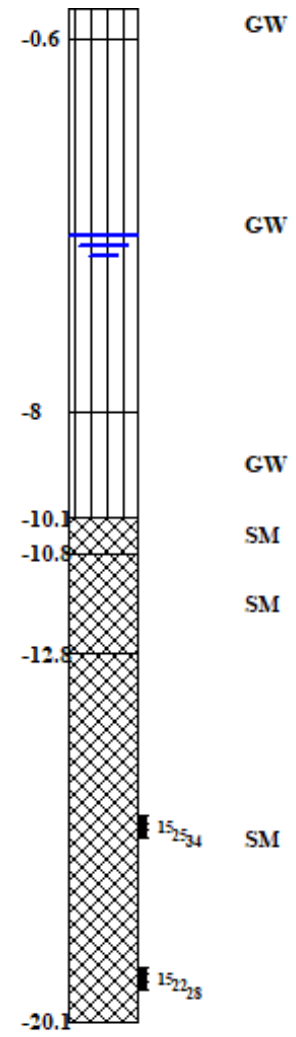
N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica





ARGINE DESTRO

## TABELLA RIASSUNTIVA: S5 - Punta aperta

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
16.2	SM-SC	59	39	21	72	44.7	35.8	-	-	56.6	33.4	215.7	292	18.95
19.2	SM-SC	50	31	21	64	42	34.7	-	-	49.5	28.2	200.6	289	16.65
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

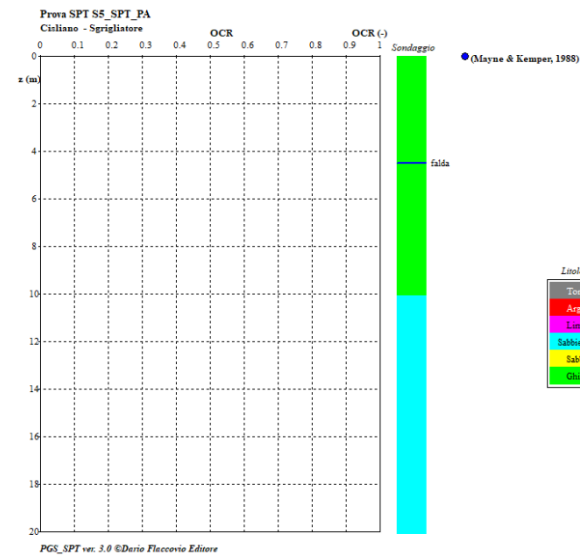
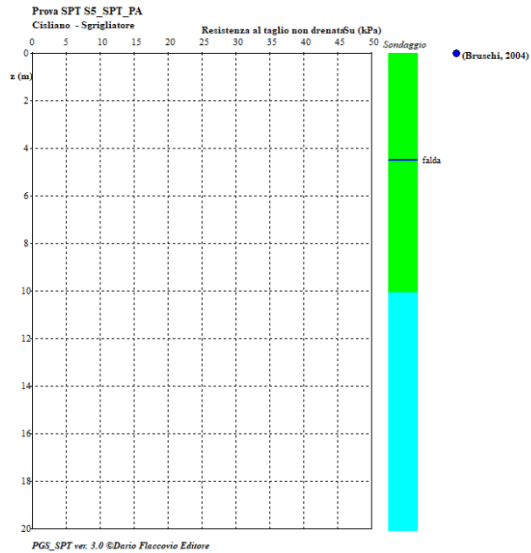
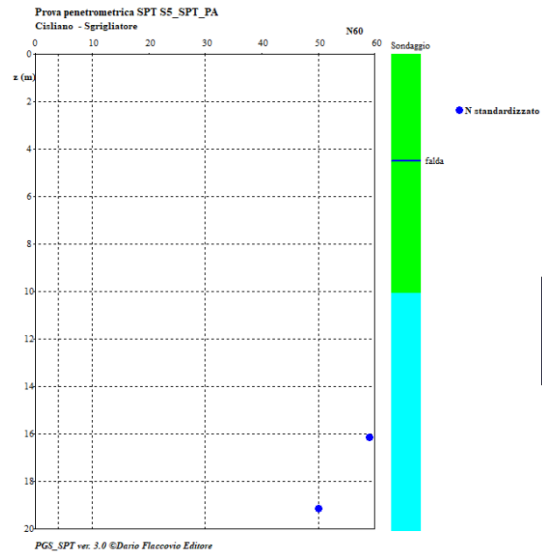
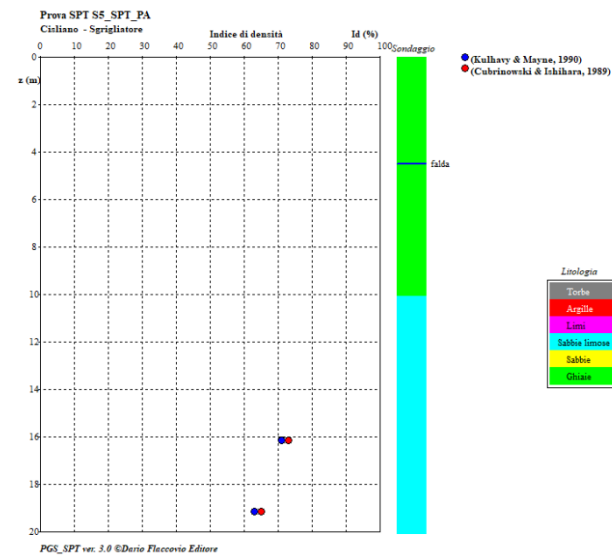
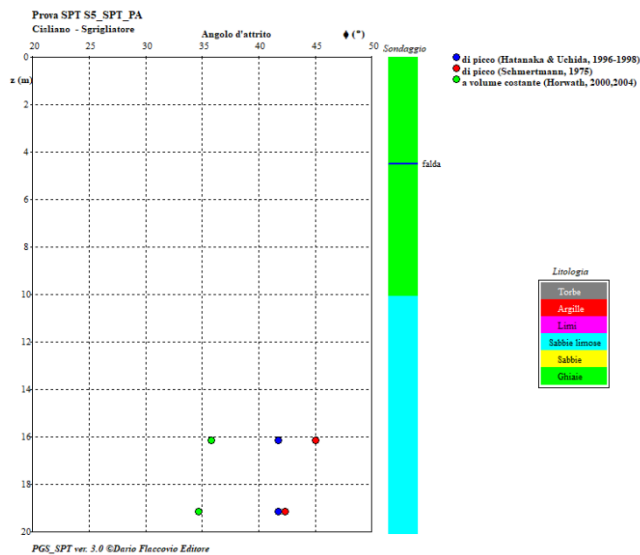
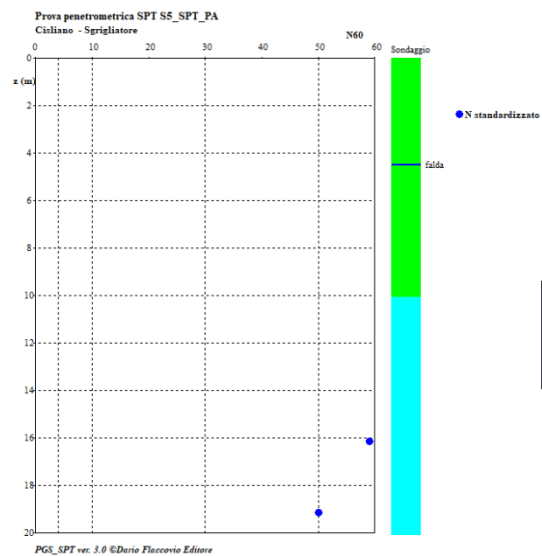
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

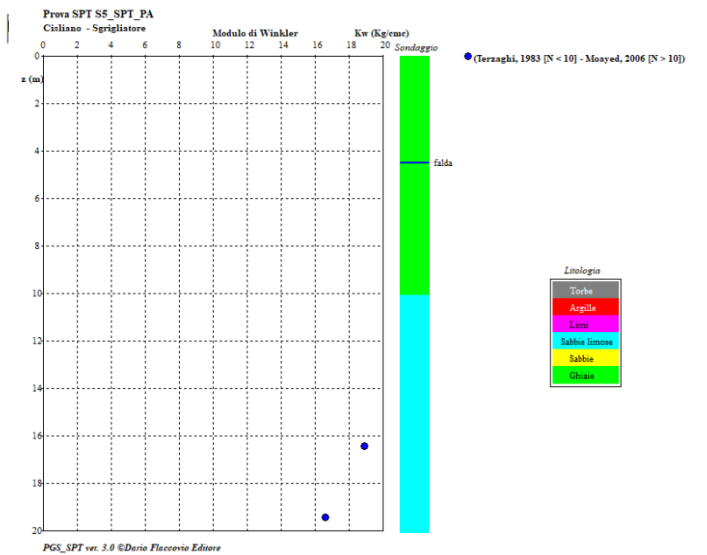
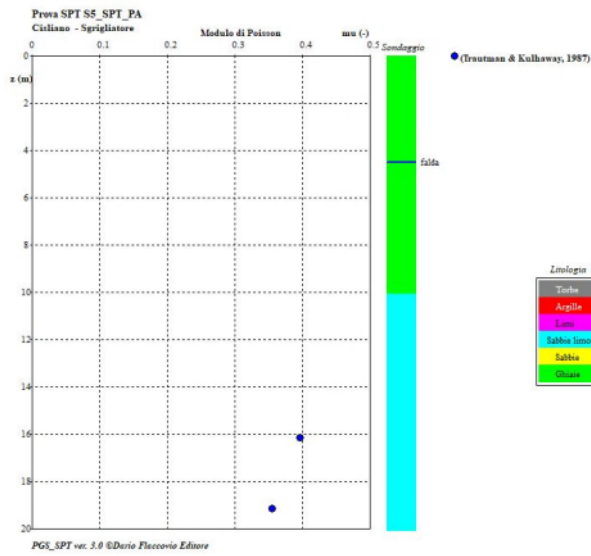
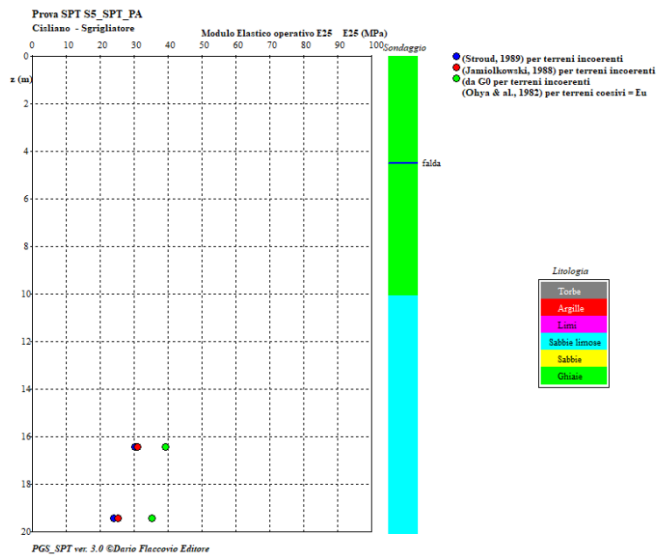
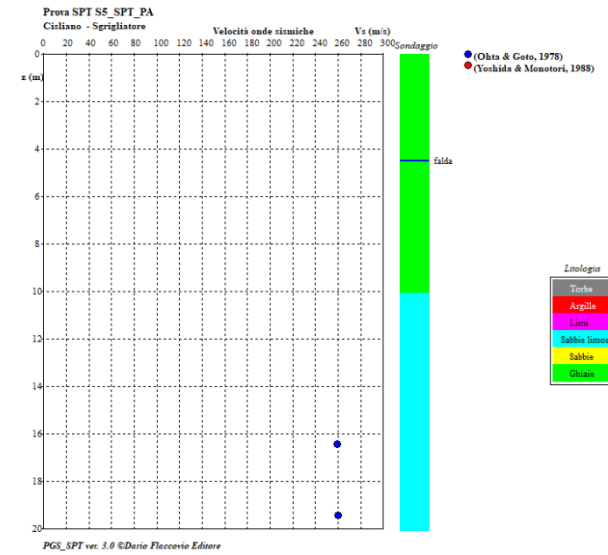
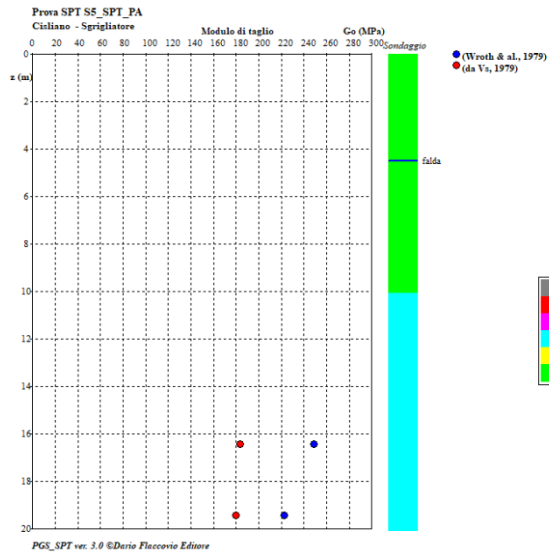
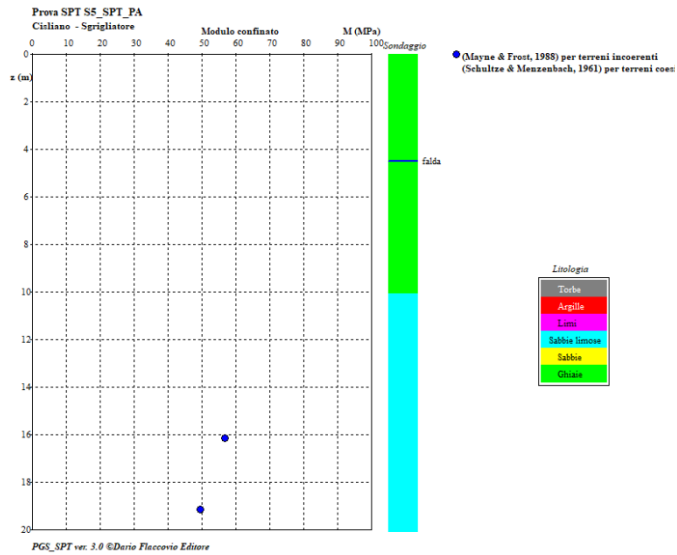
Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

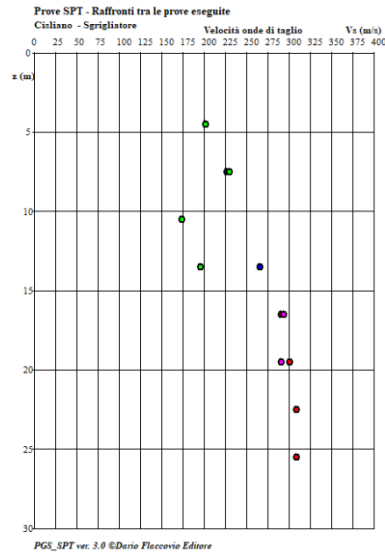
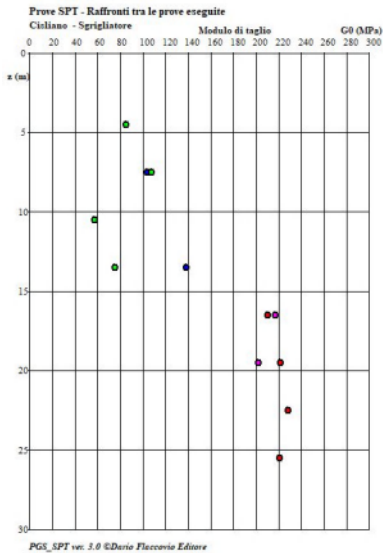
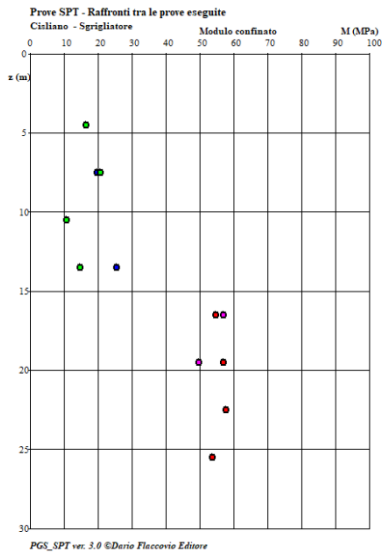
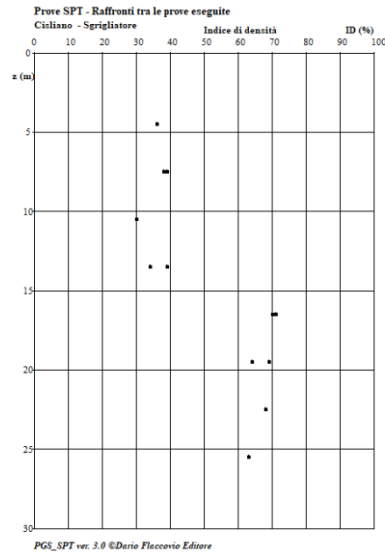
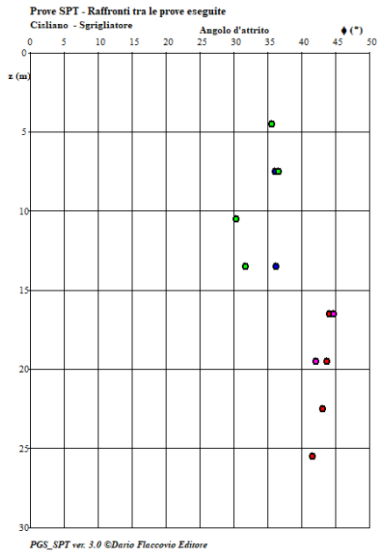
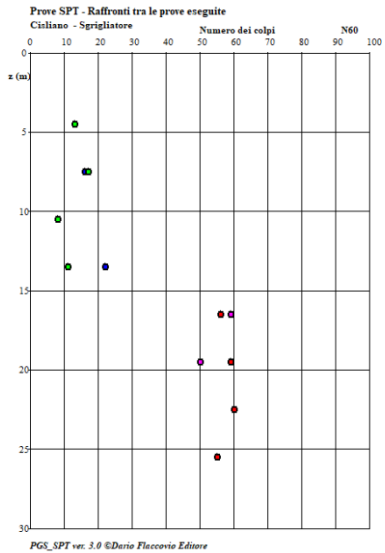
k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)



Dott. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).  
Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522  
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it



SPT SU ARGINE DESTRO A CONFRONTO



**ARGINE SINISTRO**  
**SONDAGGIO S1Pz1 - SPT Punta Aperta**

ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente:

Localita':

Lavoro:

Data: 24/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.0 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S1Pz1\_SPT\_PC

VALORI DI N

z (m)	N	N60	CN	N1 (60)
-------	---	-----	----	---------

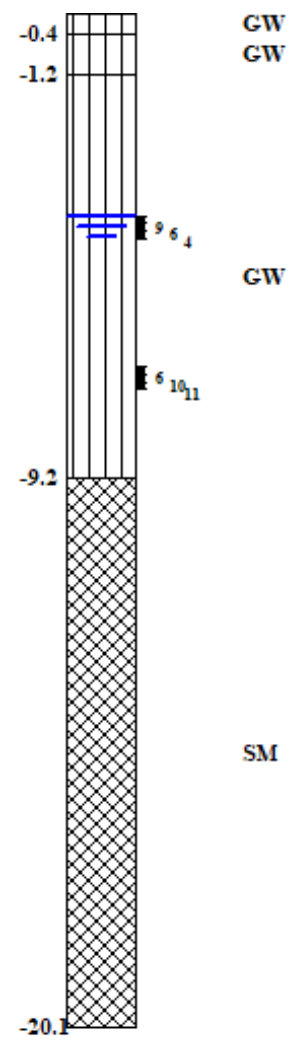
4.5	10	8	1.14	9
7.5	21	20	0.90	18

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica





## ARGINE SINISTRO

### TABELLA RIASSUNTIVA: S1Pz1 - Punta chiusa

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
4.2	GW-GP	8	9	17.9	29	32.1	29.3	-	-	10.4	8	58.8	176	1.02
7.2	GW-GP	20	18	20.7	42	37.9	33.2	-	-	23.3	16.7	117.8	235	13.1
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

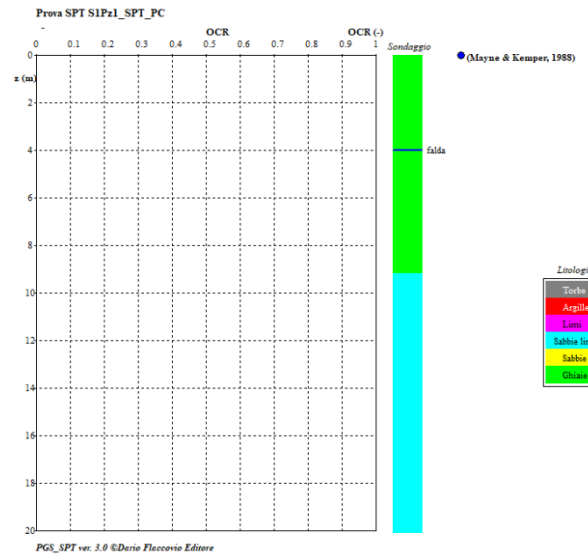
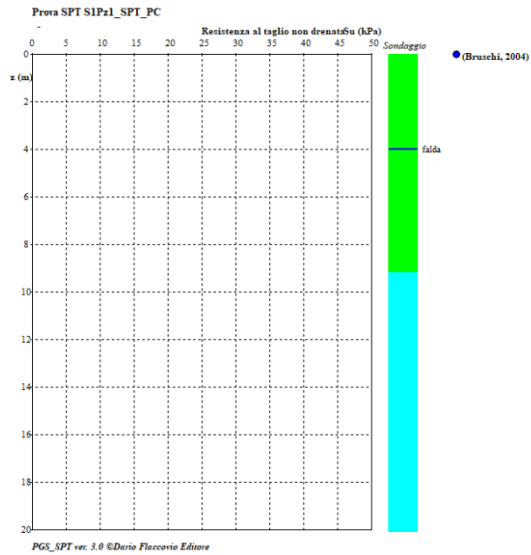
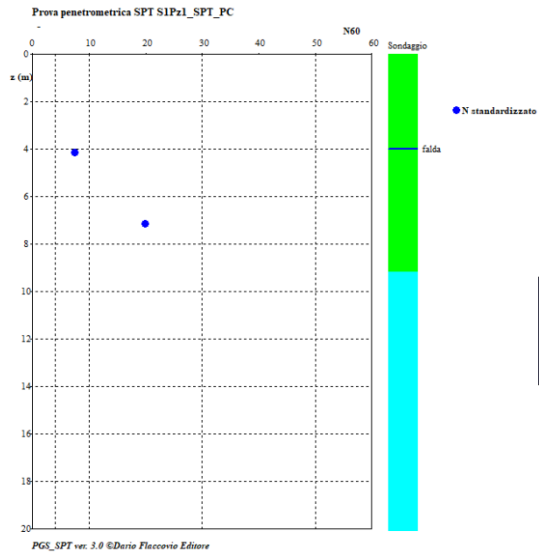
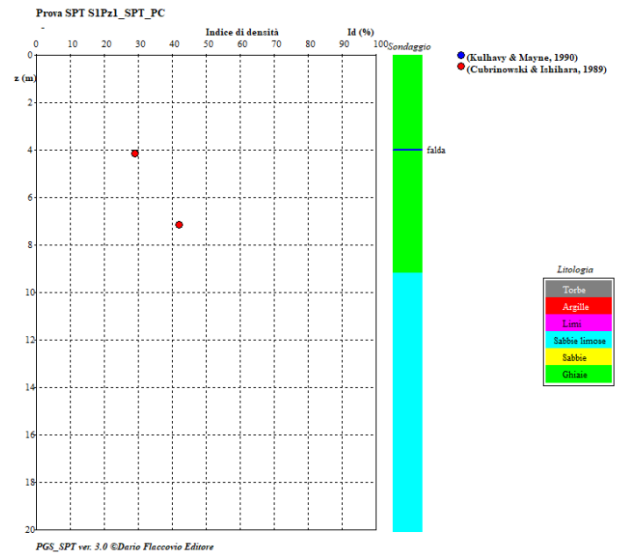
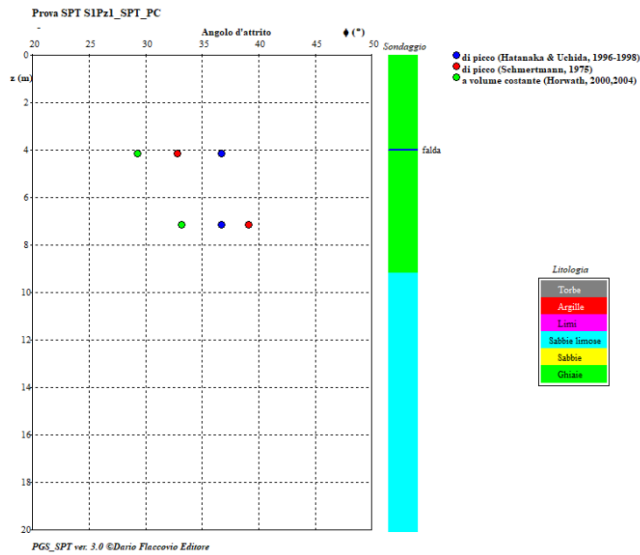
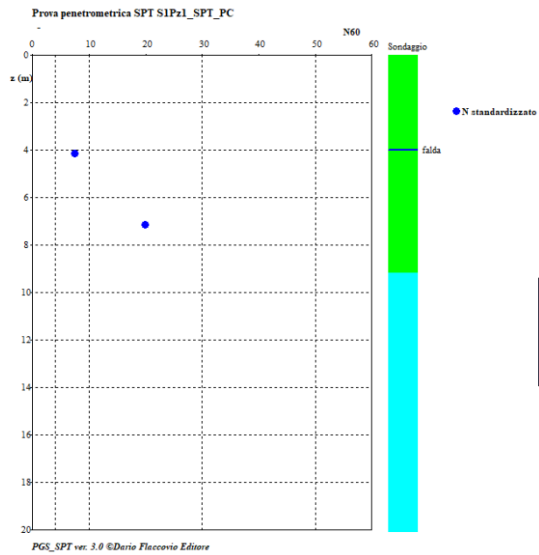
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

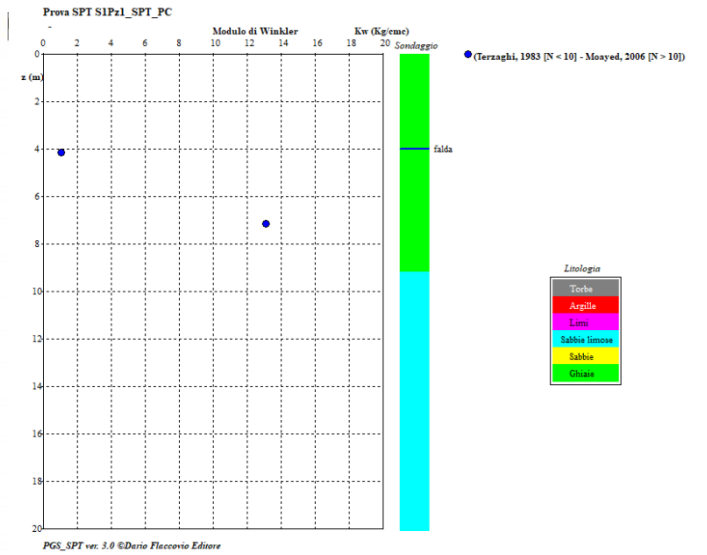
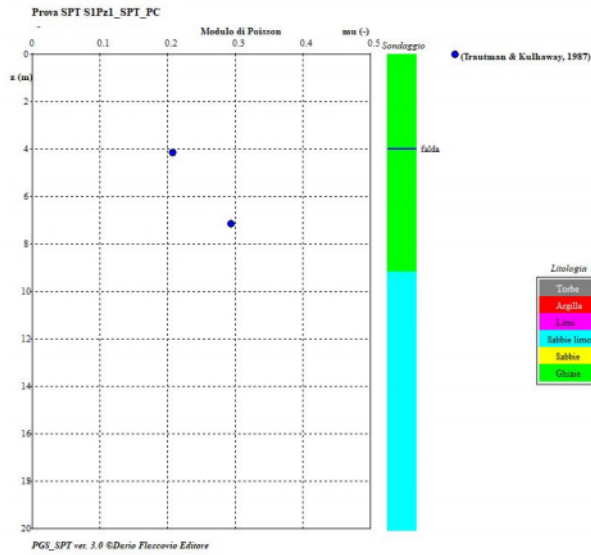
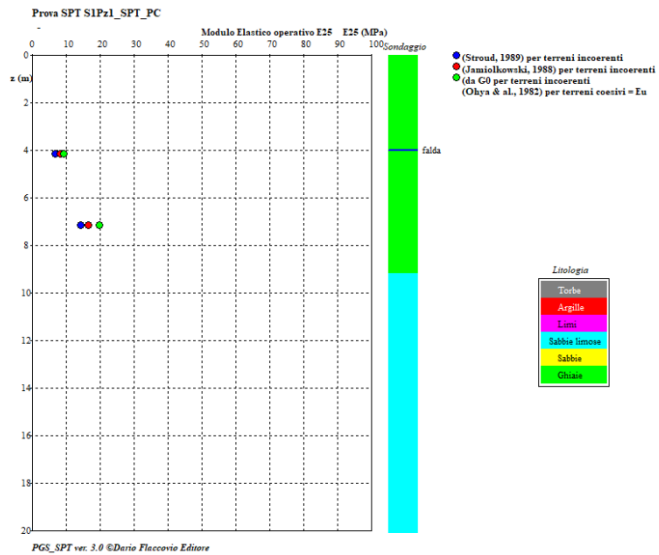
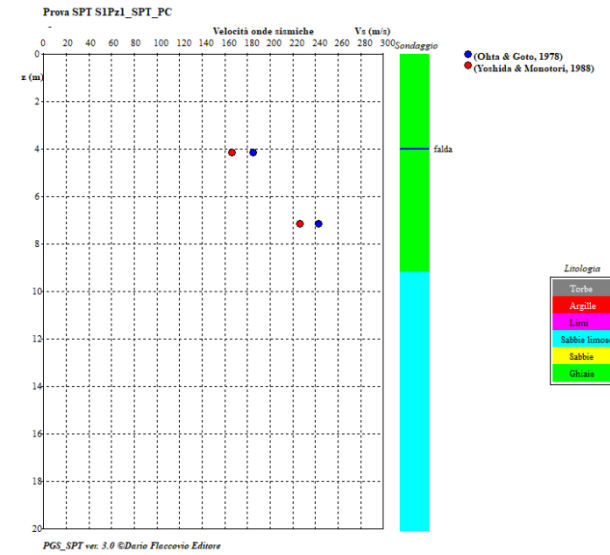
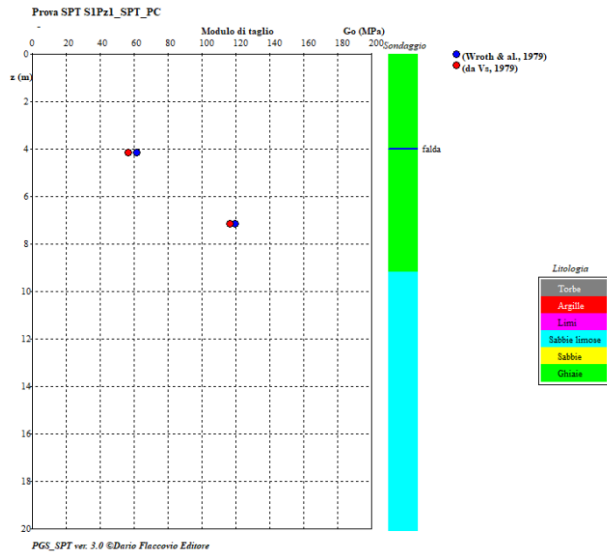
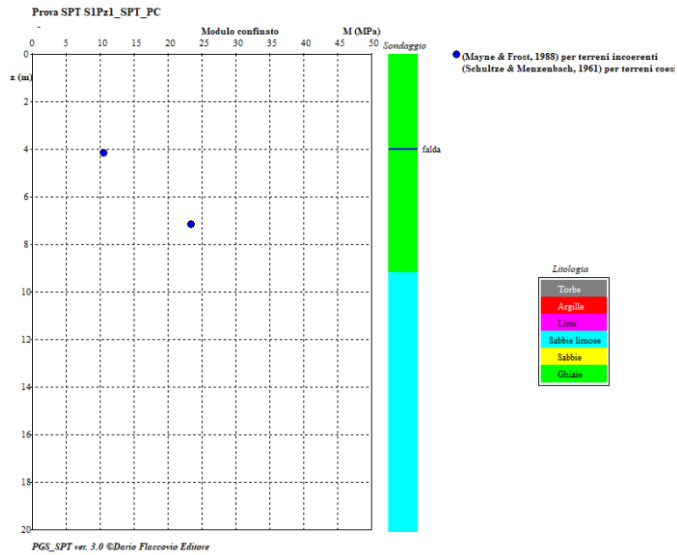
E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)





**ARGINE SINISTRO**  
**SONDAGGIO S1Pz1 - SPT Punta Aperta**

ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente: AIPO

Localita': Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 24/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.0 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S1Pz1\_SPT\_PA

VALORI DI N

z (m)	N	N60	CN	N1 (60)
-------	---	-----	----	---------

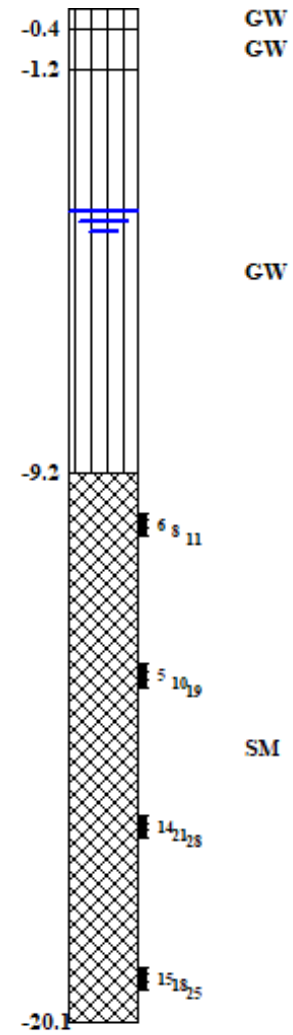
10.5	19	18	0.81	15
13.5	29	29	0.72	21
16.5	49	49	0.66	32
19.5	43	43	0.62	27

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica



**ARGINE SINISTRO**

**TABELLA RIASSUNTIVA: S1Pz1 - Punta aperta**

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
10.2	SM-SC	18	15	20.3	45	35.9	30.8	-	-	21.4	13.7	101.2	210	12.13
13.2	SM-SC	29	21	21	53	38.7	32.6	-	-	31.6	19.3	140	243	13.89
16.2	SM-SC	49	33	21	66	42.9	34.9	-	-	48.6	28.8	193.6	280	17.19
19.2	SM-SC	43	27	21	60	40.6	33.9	-	-	43.7	25	184.3	280	15.5
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

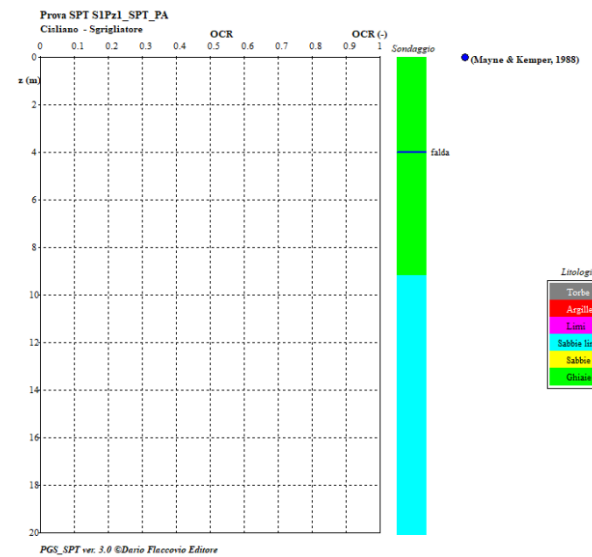
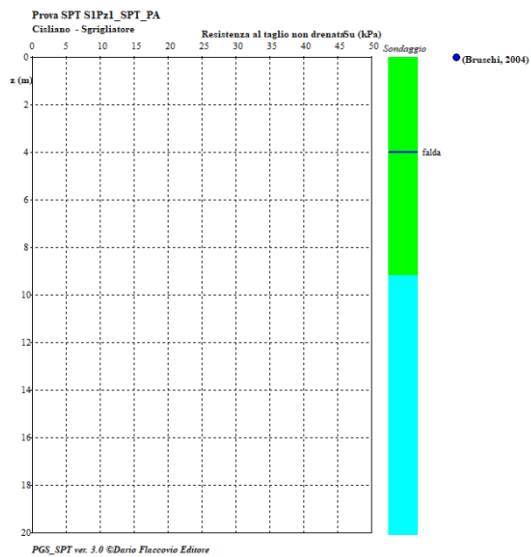
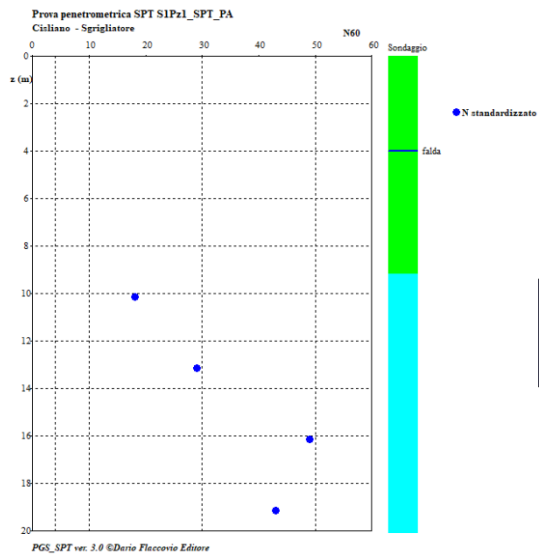
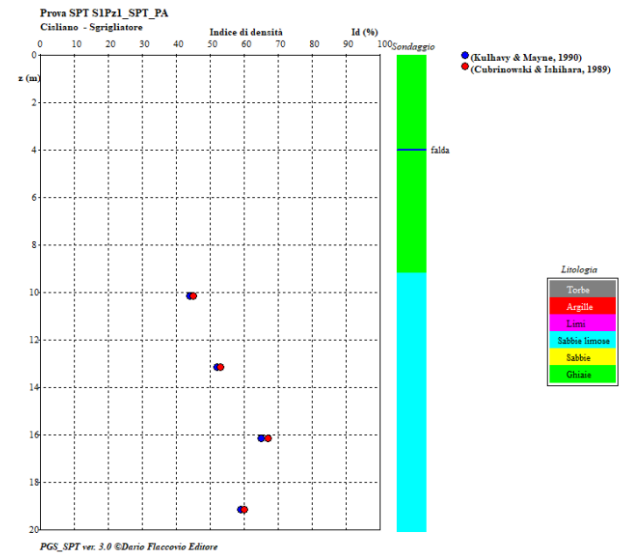
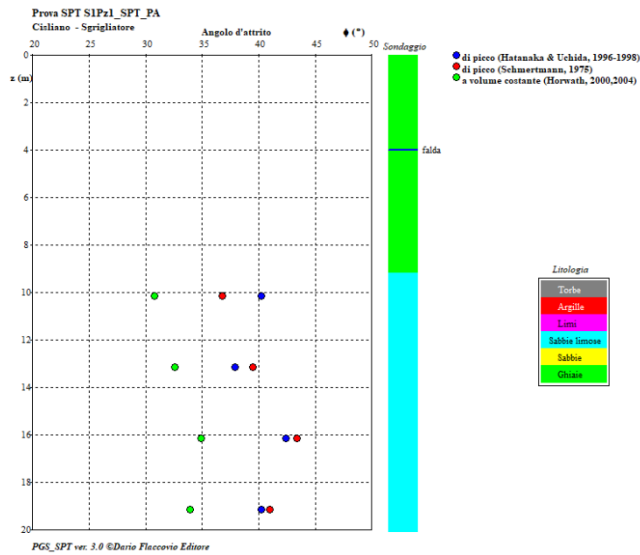
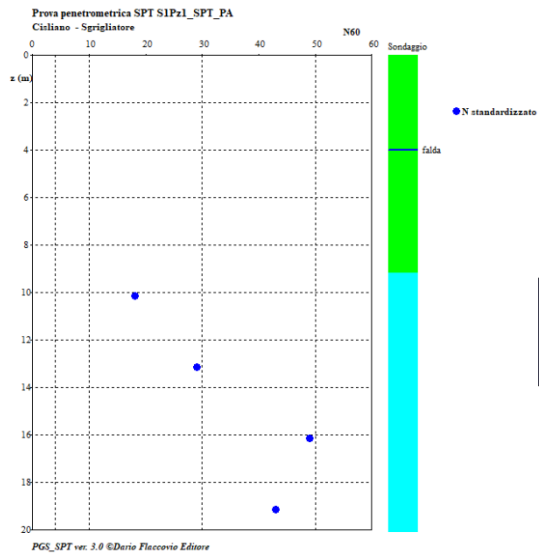
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%) - da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

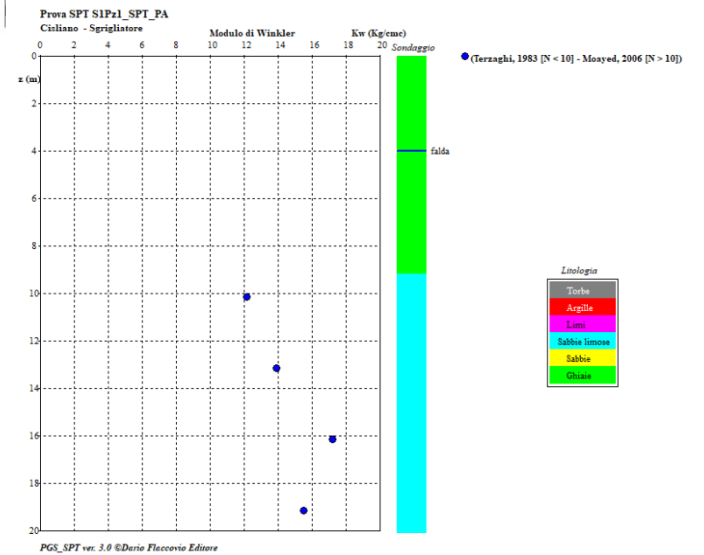
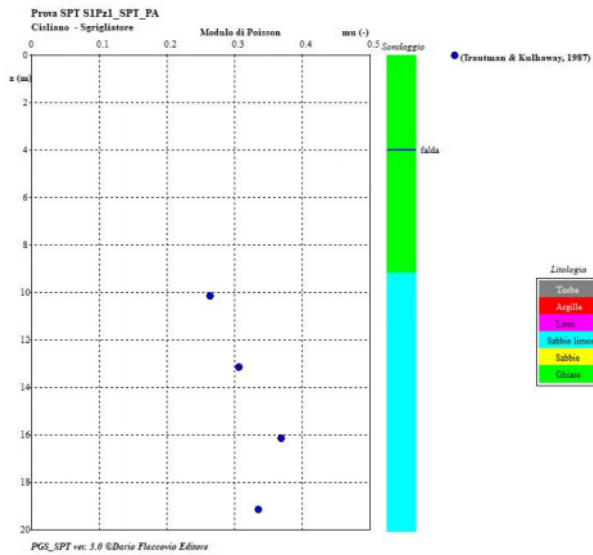
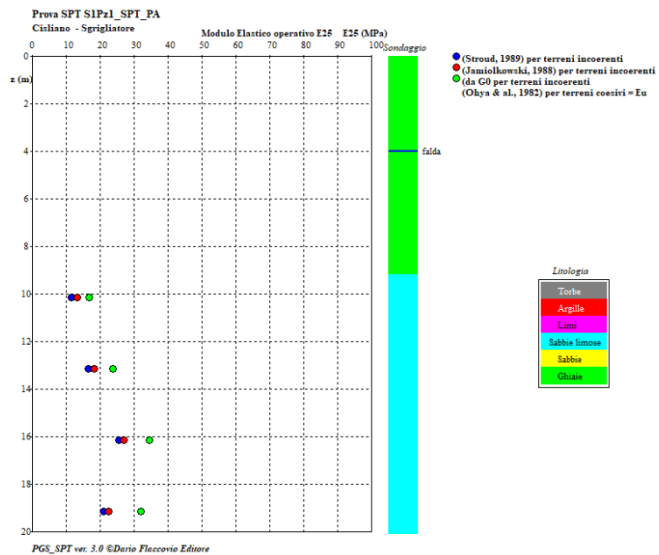
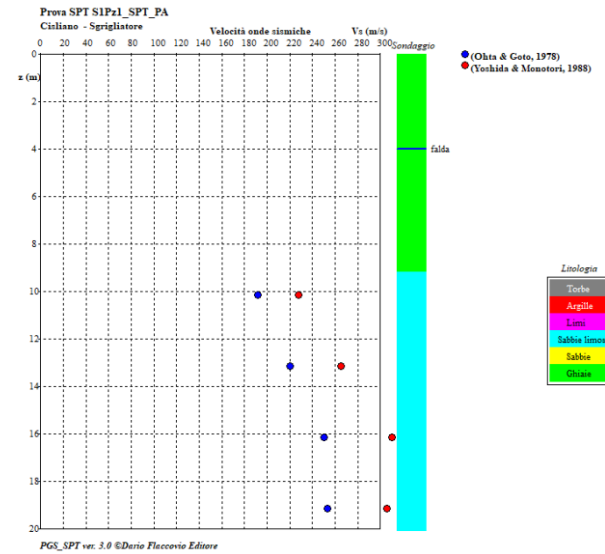
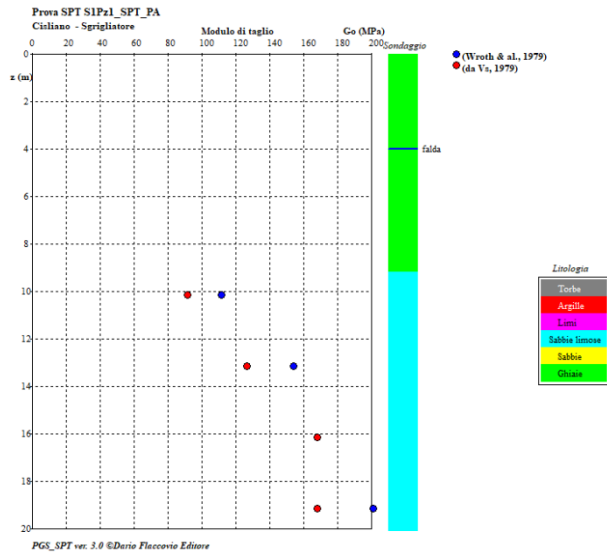
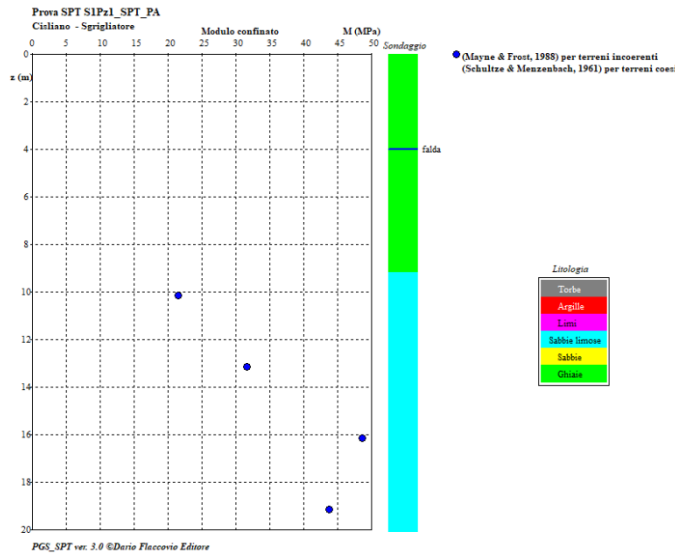
Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)







**ARGINE SINISTRO**  
**SONDAGGIO S3 - SPT Punta Aperta**

ANALISI PROVE SPT IN FORO

Programma SPT - Standard Penetration Test

c) Bruschi Alberto - Basiglio (Mi)

Committente: AIPO

Localita': Cisliano

Lavoro: Sgrigliatore

Data: 23/08/2021

W = peso del maglio (Kg) : 63,5

H = altezza di caduta (cm): 75

Profondità della falda = 4.5 m.

PROVA PENETROMETRICA SPT n. S3

VALORI DI N

z (m)	N	N60	CN	N1 (60)
-------	---	-----	----	---------

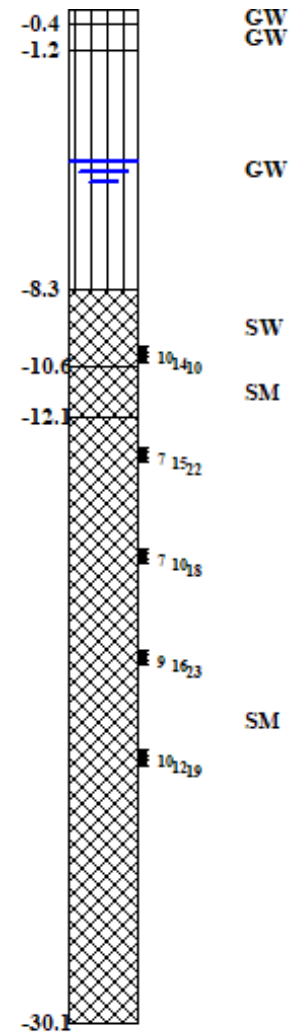
10.2	24	23	0.79	18
13.2	37	37	0.72	26
16.2	28	28	0.66	18
19.2	39	39	0.62	24
22.2	31	31	0.58	18

N = numero colpi originale

N60 = numero colpi corretto per l'energia di riferimento (60%)

CN = fattore di correzione per la pressione litostatica (Liao & Whitman, 1986)

N1(60) = numero dei colpi corretto per la pressione litostatica



**ARGINE SINISTRO**

**TABELLA RIASSUNTIVA: S3 - Punta aperta**

z (m)	Litologia	N60	N1(60)	gamma	ID	phi_p	phi_vc	Su	OCR	M	E25	G0	Vs	k
10.5	SW-SP	23	18	21	44	37.4	32.7	-	-	25.9	16.6	120.8	228	12.97
13.5	SM-SC	37	26	21	59	40.8	33.8	-	-	38.6	23.4	161.3	257	15.36
16.5	SM-SC	28	18	21	50	37.2	31.9	-	-	30.7	17.9	141.8	250	13.13
19.5	SM-SC	39	24	21	56	39.4	33.3	-	-	40.3	22.8	174.8	275	14.69
22.5	SM-SC	31	18	21	49	36.6	31.8	-	-	33.4	18.4	156.6	267	12.99
Note						cautela	cautela							

z = profondità (m)

g = peso di volume (kN/mc) - da Bruschi, 1998

Id = indice di densità (%) - da Kulhavy & Mayne, 1990 e Cubrinowski & Ishihara, 1990 - mediate

f\_p = angolo d'attrito di picco (°) - da Schnertmann, 1975 e Hatanaka & Uchida, 1996 - mediate

f\_cv = angolo d'attrito a volume costante (°) - dalla procedura di Horwath, 2000 e 2002

Su = resistenza al taglio non drenata (kPa) - da Bruschi, 2004

OCR = grado di preconsolidamento - da Mayne & Kemper, 1988

mu = coefficiente di Poisson - da Trautmann & Kulhawy, 1987

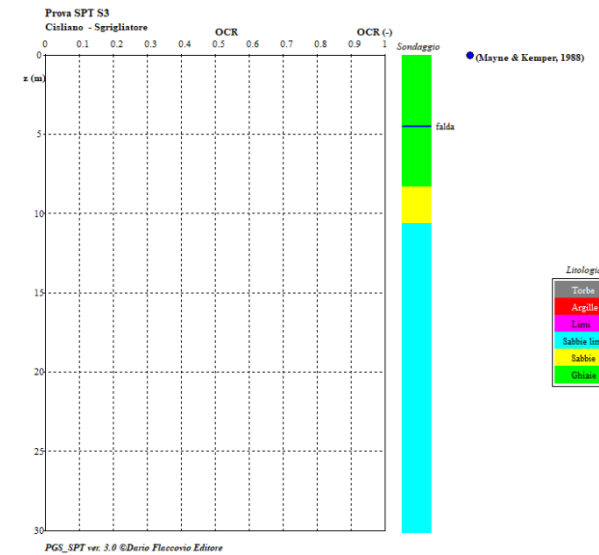
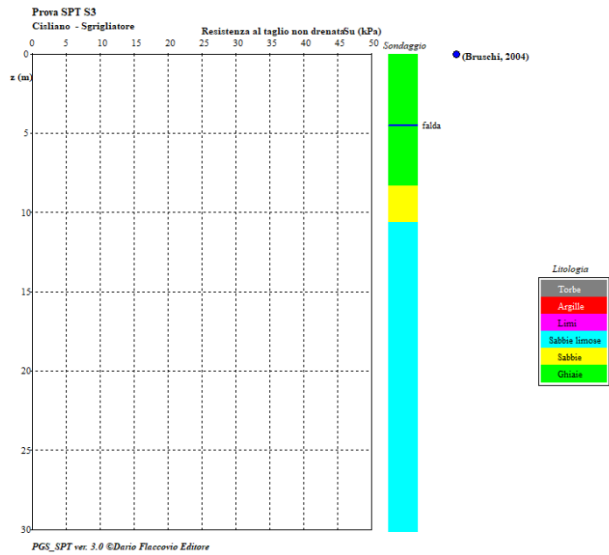
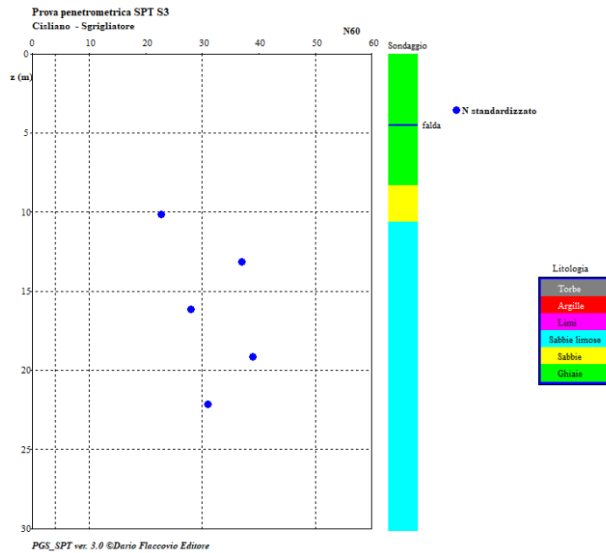
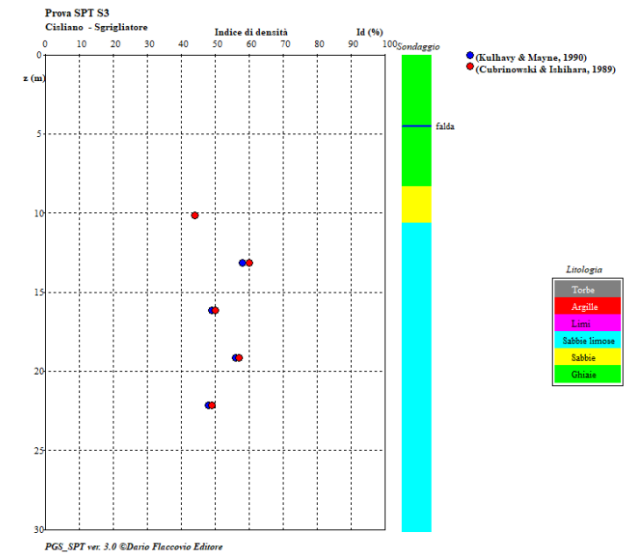
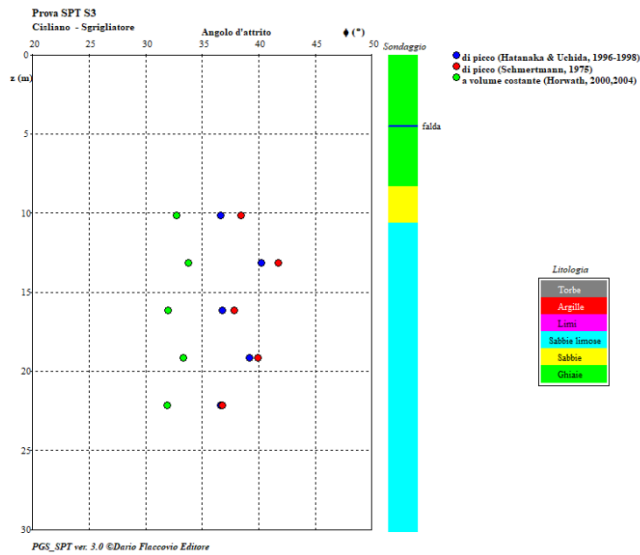
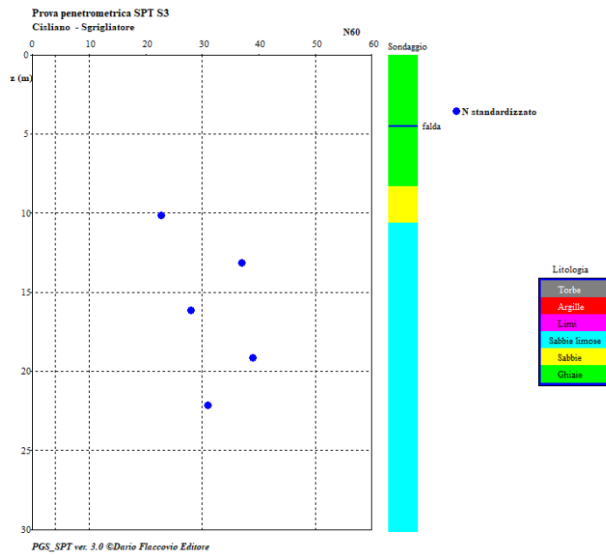
M = modulo confinato (MPa) - da Mayne & Frost, 1980 (incoerente) e Schultze & Menzenbach, 1961 (coesivi)

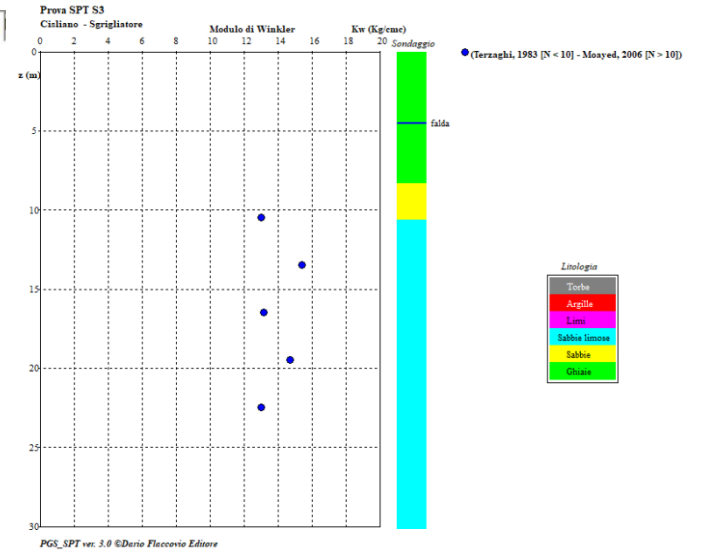
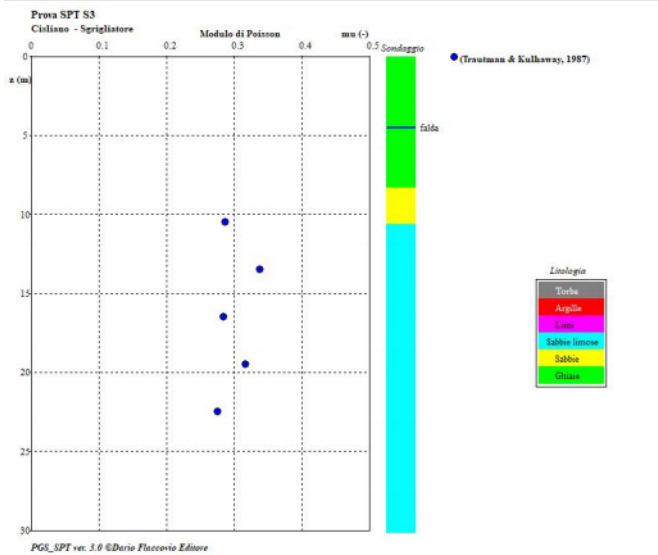
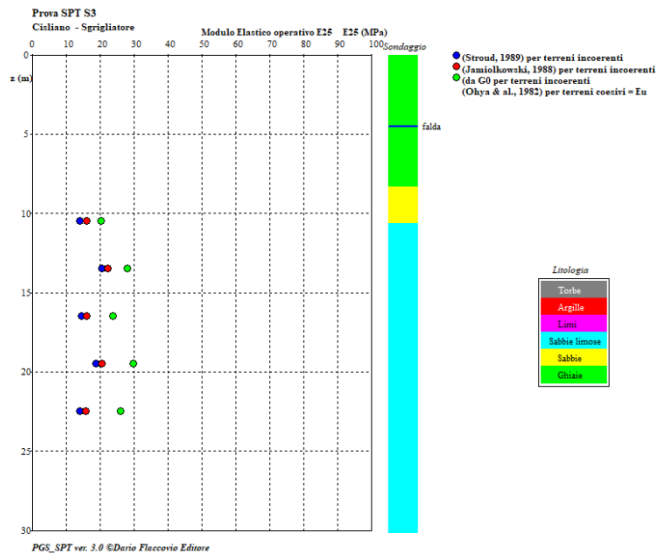
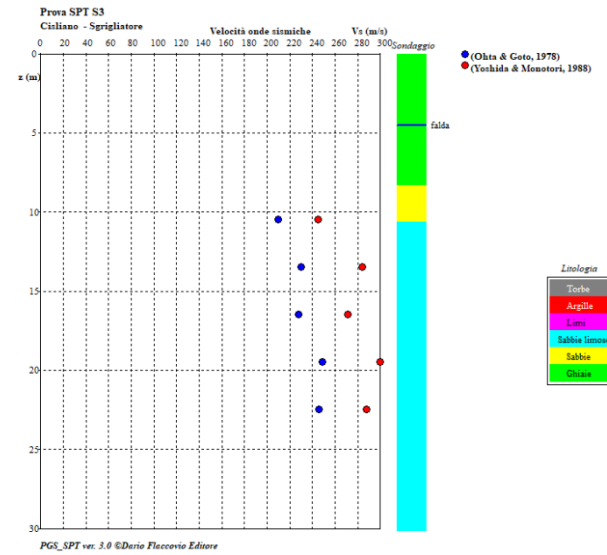
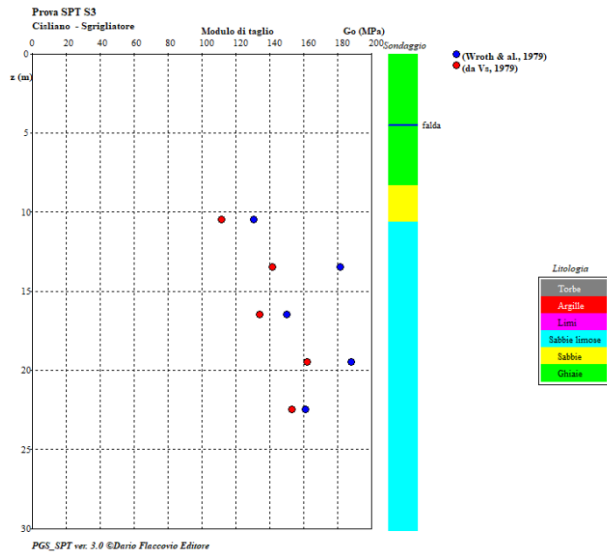
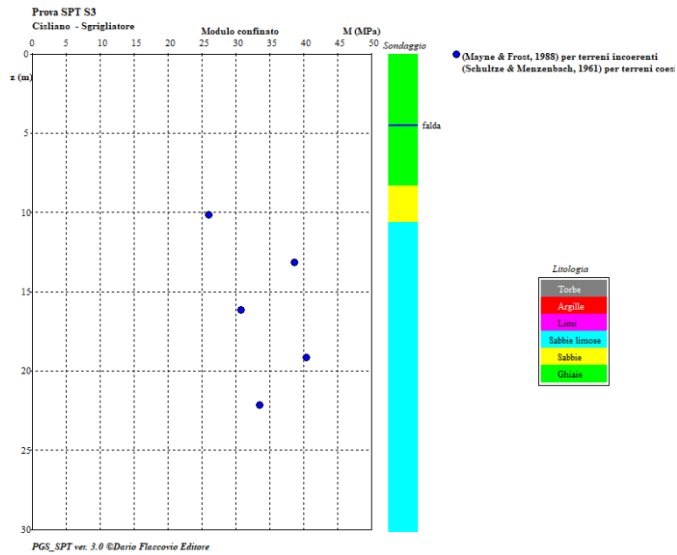
E25 = modulo di elasticità a livello operativo (25%)- da Jamiolkowski, 1988, Stroud, 1989 e dalla legge di decadimento del modulo - mediate

Go = modulo di taglio (MPa) - dalla velocità delle onde sismiche e da Sabatini, 2002 - mediate

Vs = velocità onde di taglio (m/s) - da Ohta & Goto, 1978 e Yoshida e Monotori, 1988 - mediate

k = modulo di Winkler (Kg/cmc) - da Terzaghi, 1983 (N<=10); Moayed, 2006 - Bruschi, 2011 (N>10)

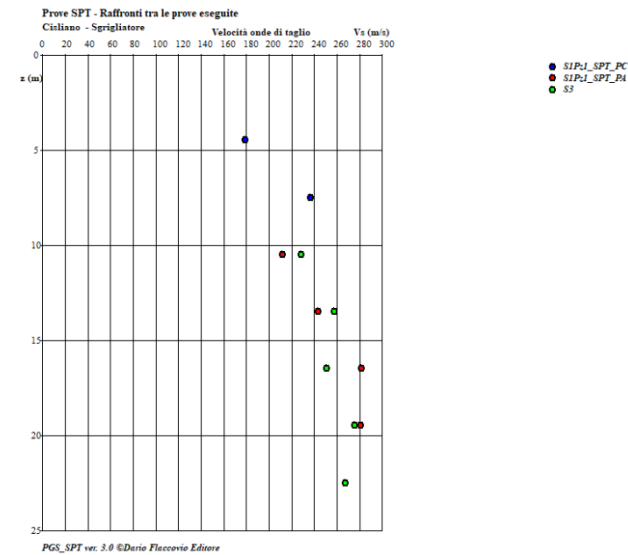
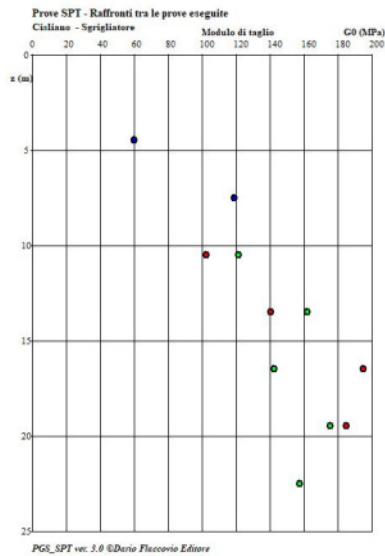
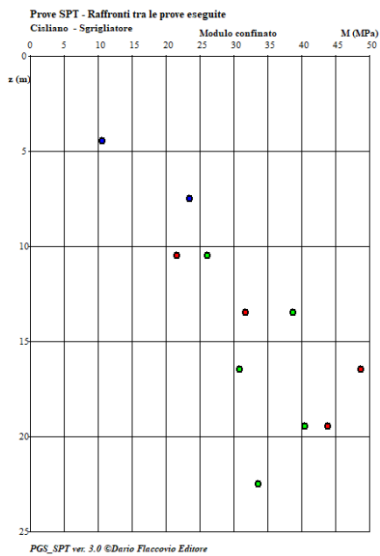
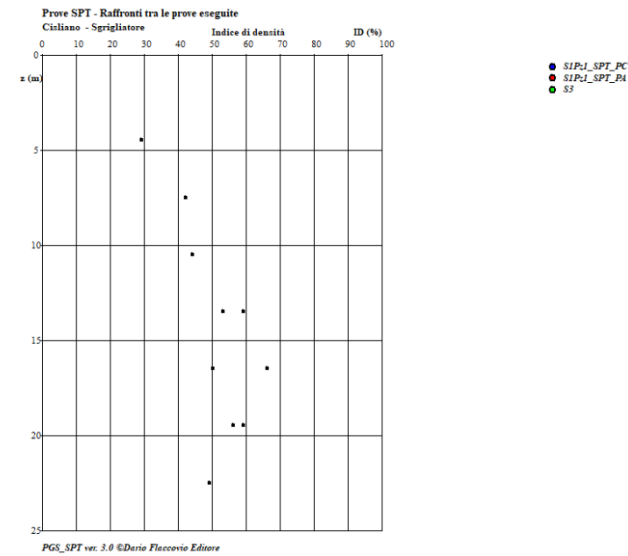
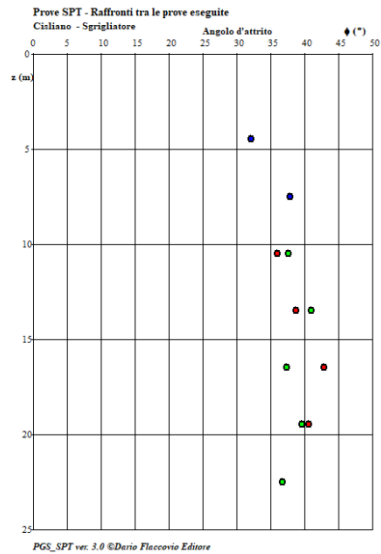
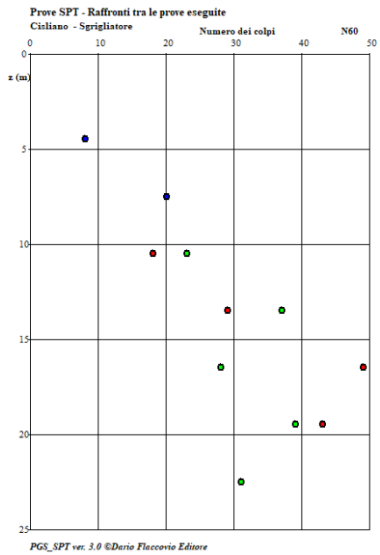




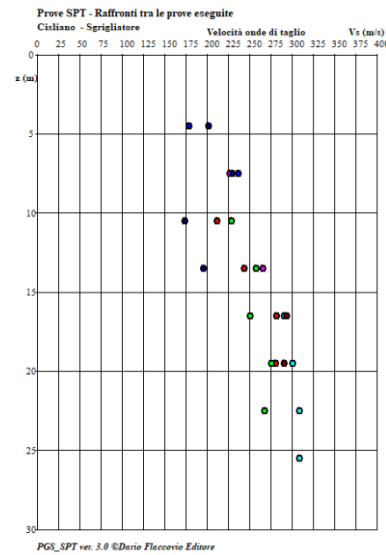
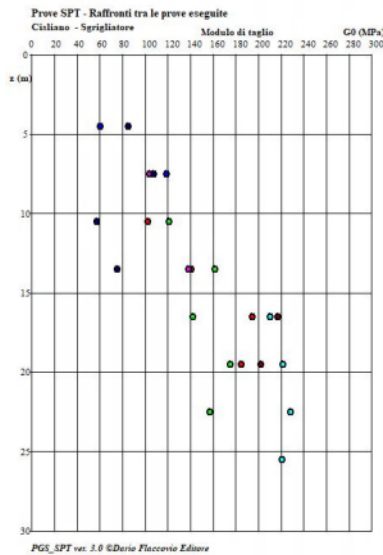
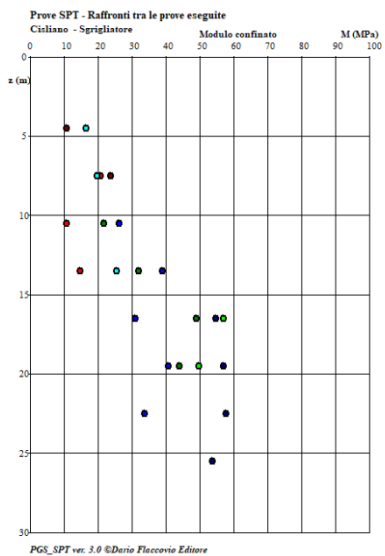
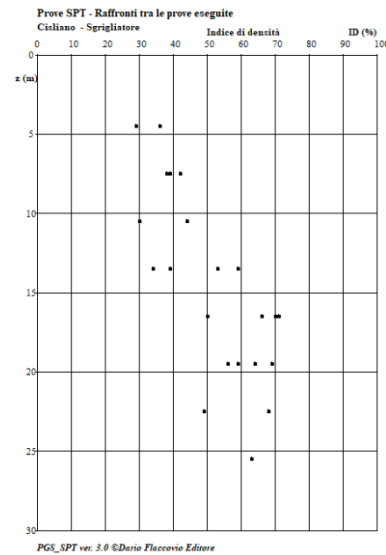
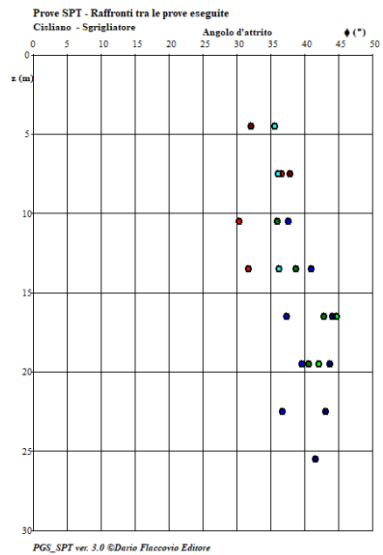
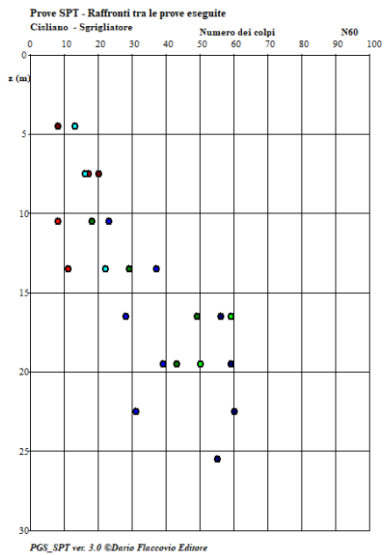




# SPT SU ARGINE SINISTRO A CONFRONTO



# SPT SU ARGINE DESTRO E SINISTRO A CONFRONTO



## ALLEGATO D - PROVE DI LABORATORIO

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099


[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S1PZCR1 m 1.50 - 2.00**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

<b>alto</b> <b>1.50</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 3.5 $\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) porosità (%) indice dei vuoti grado di saturazione (%) massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
<b>2.00</b> <b>basso</b>	NOTE: -

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S1PZCR1 m 1.50 - 2.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	319.54	335.54
TERRA UMIDA (g)	1465.22	1578.96
TERRA ESSICATA* (g)	1431.06	1532.75
UMDITA' DETERMINATA (%)	3.1	3.9
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>3.5</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR1 m 1.50 - 2.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

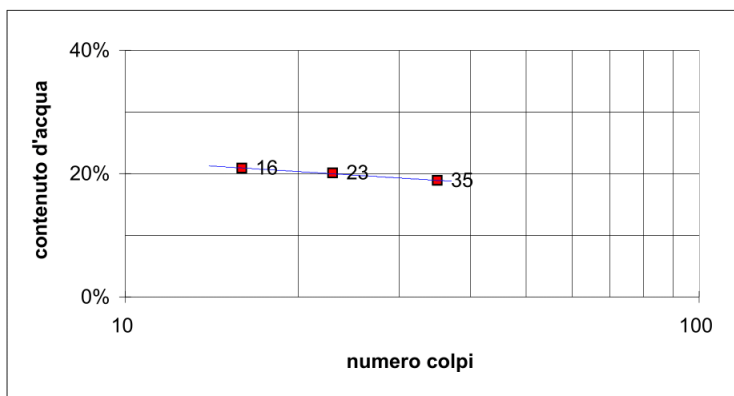
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto	35	23	16			
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	18.99	18.55	19.57	14.46	13.97	1465.22
massa secca+ tara (g)	16.49	15.99	16.75	12.99	12.55	1431.06
acqua contenuta (g)	2.50	2.56	2.82	1.47	1.42	34.16
tara (g)	3.22	3.26	3.22	3.24	3.28	319.54
peso secco (g)	13.27	12.73	13.53	9.75	9.27	1111.52
contenuto d'acqua	18.8%	20.1%	20.8%	15.1%	15.3%	3.1%

Umidità Naturale Wn = 3%  
 Limite Liquido LL = 20%  
 Limite Plastico LP = 15%  
 Indice Plastico IP = 5%



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S1PZCR1 m 1.50 - 2.00

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone

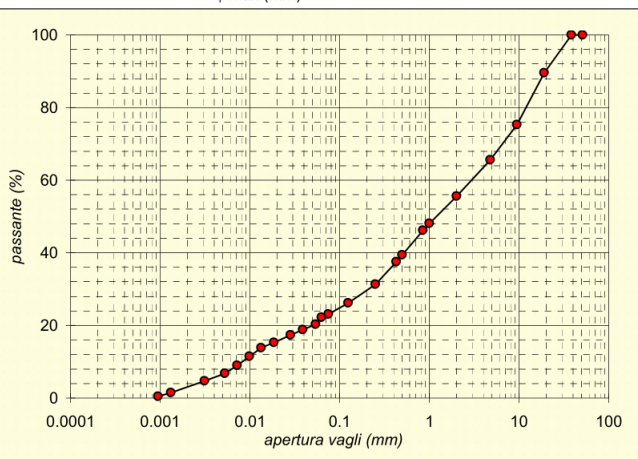
codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	115.91	10.43	10.43	89.57
570	setaccio 9.51	158.95	14.30	24.73	75.27
571	setaccio 4.75	107.35	9.66	34.39	65.61
572	setaccio 2	111.13	10.00	44.38	55.62
573	setaccio 1	83.97	7.55	51.94	48.06
290	setaccio 0.85	21.46	1.93	53.87	46.13
291	setaccio 0.5	74.51	6.70	60.57	39.43
292	setaccio 0.425	21.50	1.93	62.51	37.49
293	setaccio 0.250	68.34	6.15	68.66	31.34
282	setaccio 0.125	57.15	5.14	73.80	26.20
283	setaccio 0.075	34.20	3.08	76.87	23.13
286	setaccio 0.063	9.89	0.89	77.76	22.24
-	calcolato 0.0536	22.40	2.01	79.78	20.22
-	calcolato 0.0390	15.67	1.41	81.19	18.81
-	calcolato 0.0283	15.67	1.41	82.60	17.40
-	calcolato 0.0185	23.51	2.12	84.71	15.29
-	calcolato 0.0134	15.67	1.41	86.12	13.88
-	calcolato 0.0099	27.43	2.47	88.59	11.41
-	calcolato 0.0072	27.43	2.47	91.06	8.94
-	calcolato 0.0052	23.51	2.12	93.18	6.82
-	calcolato 0.0031	23.51	2.12	95.29	4.71
-	calcolato 0.0013	35.27	3.17	98.46	1.54
-	calcolato 0.0009	11.76	1.06	99.52	0.48
-	fondo	5.32	0.48	100.00	0.00
TOTALE		1111.52	φ max (mm) = 23.1		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 49.99		
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	30.0
21	120	28.0
21	300	25.0
21	600	23.0
21	1200	19.5
21	2400	16.0
21	4800	13.0
21	14400	10.0
21	86400	5.5
21	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	34.4%	44.4%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	42.5%	33.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	20.1%	19.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	3.1%	3.1%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S1PZCR2 m 5.50 - 6.00**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto	LUNGHEZZA (cm): -		
5.50	GRADO DI QUALITA':	AGI Q3	EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE:		
	Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone		
	W naturale (%) 6.7		
	$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )		
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )		
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )		
	porosità (%)		
	indice dei vuoti		
	grado di saturazione (%)		
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )		
PROVE ESEGUITE			
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
		Taglio Torsionale Cicl.	-
	NOTE: -		
6.00			
basso			

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S1PZCR2 m 5.50 - 6.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	310.53	325.91
TERRA UMIDA (g)	1702.04	1562.57
TERRA ESSICATA* (g)	1611.03	1487.25
UMDITA' DETERMINATA (%)	7.0	6.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>6.7</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR2 m 5.50 - 6.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

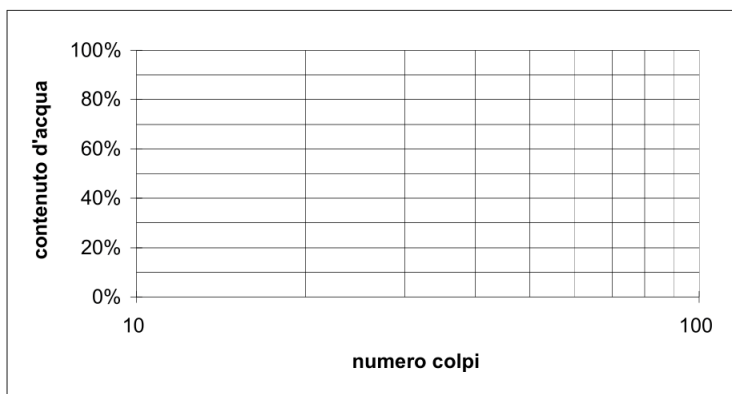
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1702.04
massa secca+ tara (g)						1611.03
acqua contenuta (g)						91.01
tara (g)						310.53
peso secco (g)						1300.50
contenuto d'acqua						7.0%

Umidità Naturale Wn = 7%  
 Limite Liquido LL = nd  
 Limite Plastico LP = np  
 Indice Plastico IP = nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S1PZCR2 m 5.50 - 6.00

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone

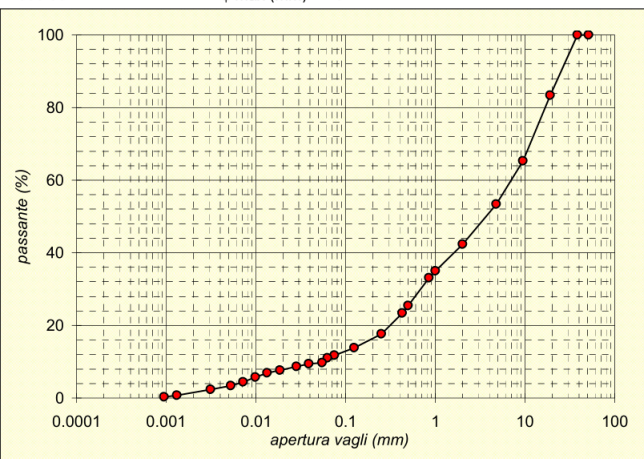
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	216.72	16.66	16.66	83.34
570	setaccio 9.51	234.47	18.03	34.69	65.31
571	setaccio 4.75	154.34	11.87	46.56	53.44
572	setaccio 2	144.17	11.09	57.65	42.35
573	setaccio 1	95.52	7.34	64.99	35.01
290	setaccio 0.85	24.95	1.92	66.91	33.09
291	setaccio 0.5	98.70	7.59	74.50	25.50
292	setaccio 0.425	26.65	2.05	76.55	23.45
293	setaccio 0.250	74.53	5.73	82.28	17.72
282	setaccio 0.125	49.84	3.83	86.11	13.89
283	setaccio 0.075	28.13	2.16	88.28	11.72
286	setaccio 0.063	8.65	0.67	88.94	11.06
-	calcolato 0.0544	17.59	1.35	90.29	9.71
-	calcolato 0.0390	4.56	0.35	90.64	9.36
-	calcolato 0.0283	9.12	0.70	91.35	8.65
-	calcolato 0.0185	13.68	1.05	92.40	7.60
-	calcolato 0.0134	9.12	0.70	93.10	6.90
-	calcolato 0.0099	15.96	1.23	94.33	5.67
-	calcolato 0.0072	15.96	1.23	95.55	4.45
-	calcolato 0.0052	13.68	1.05	96.61	3.39
-	calcolato 0.0031	13.68	1.05	97.66	2.34
-	calcolato 0.0013	20.52	1.58	99.24	0.76
-	calcolato 0.0009	6.84	0.53	99.76	0.24
	fondo	3.10	0.24	100.00	0.00
TOTALE		1300.50	φ max (mm) = 23.7		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 49.99		
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	31.0
21	60	30.0
21	120	28.0
21	300	25.0
21	600	23.0
21	1200	19.5
21	2400	16.0
21	4800	13.0
21	14400	10.0
21	86400	5.5
21	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	46.6%	57.6%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	41.7%	31.3%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	10.2%	9.5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	1.5%	1.5%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S1PZCR3 m 11.00 - 11.50**  
 COMMESSA: **22692FE/21**  
 VERBALE ACC.: **368/21**  
 DATA CONSEGNA: **11/08/21**

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

<b>alto</b> <b>11.00</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limosa marrone																															
	W naturale (%) 24.3 $\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) porosità (%) indice dei vuoti grado di saturazione (%) massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )																															
	<b>PROVE ESEGUITE</b> <table border="0"> <tr> <td>Umidità Naturale</td> <td>SI</td> <td>Trassiale UU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Limiti Atterberg</td> <td>SI</td> <td>Trassiale CIU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Setacciatura</td> <td>SI</td> <td>Edometria</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Sedimentazione</td> <td>SI</td> <td>Taglio Diretto</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso di Volume</td> <td>-</td> <td>Espansione L.L.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso Specifico</td> <td>-</td> <td>Trassiale Cicl. + C.M.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Analisi Chimica</td> <td>-</td> <td>Colonna Risonante</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Taglio Torsionale Cicl.</td> <td>-</td> </tr> </table>	Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-	Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-	Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-	Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-	Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-			Taglio Torsionale Cicl.
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-																													
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-																													
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-																													
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-																													
Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-																													
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-																													
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																													
		Taglio Torsionale Cicl.	-																													
<b>11.50</b> <b>basso</b>	NOTE: -																															

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA			
UNI EN ISO 17892-1			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S1PZCR3 m 11.00 - 11.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
<p align="center"><b>ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:</b></p> <p align="center"><b>Sabbia medio fina limosa marrone</b></p>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	310.93	3.29
TERRA UMIDA (g)	1126.5	165.29
TERRA ESSICATA* (g)	963.88	134.25
UMIDITA' DETERMINATA (%)	24.9	23.7
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>24.3</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR3 m 11.00 - 11.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

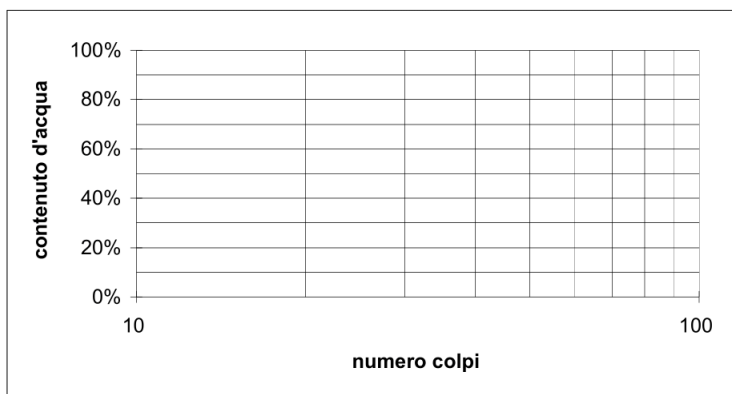
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1126.50
massa secca+ tara (g)						963.88
acqua contenuta (g)						162.62
tara (g)						310.93
peso secco (g)						652.95
contenuto d'acqua						24.9%

Umidità Naturale Wn = 25%  
 Limite Liquido LL = nd  
 Limite Plastico LP = np  
 Indice Plastico IP = nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S1PZCR3 m 11.00 - 11.50

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

#### Sabbia medio fina limosa marrone

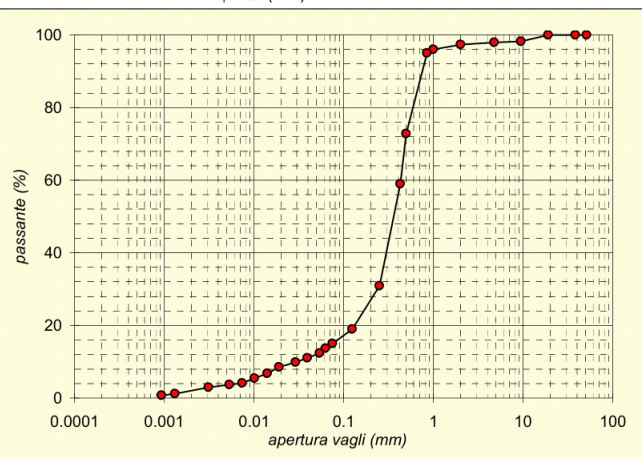
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	11.32	1.73	1.73	98.27
571	setaccio 4.75	2.12	0.32	2.06	97.94
572	setaccio 2	3.64	0.56	2.62	97.38
573	setaccio 1	8.84	1.35	3.97	96.03
290	setaccio 0.85	6.42	0.98	4.95	95.05
291	setaccio 0.5	145.25	22.25	27.20	72.80
292	setaccio 0.425	90.60	13.88	41.07	58.93
293	setaccio 0.250	183.29	28.07	69.14	30.86
282	setaccio 0.125	77.29	11.84	80.98	19.02
283	setaccio 0.075	25.84	3.96	84.94	15.06
286	setaccio 0.063	9.50	1.45	86.39	13.61
-	calcolato 0.0536	8.05	1.23	87.63	12.37
-	calcolato 0.0395	8.45	1.29	88.92	11.08
-	calcolato 0.0290	8.45	1.29	90.22	9.78
-	calcolato 0.0190	8.45	1.29	91.51	8.49
-	calcolato 0.0140	11.27	1.73	93.24	6.76
-	calcolato 0.0102	8.45	1.29	94.53	5.47
-	calcolato 0.0074	8.45	1.29	95.82	4.18
-	calcolato 0.0053	2.82	0.43	96.26	3.74
-	calcolato 0.0031	5.63	0.86	97.12	2.88
-	calcolato 0.0013	11.27	1.73	98.84	1.16
-	calcolato 0.0009	2.82	0.43	99.28	0.72
-	fondo	4.73	0.72	100.00	0.00
TOTALE		652.95	φ max (mm) = 13.5		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 49.99		
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	29.0
21	120	26.0
21	300	23.0
21	600	19.0
21	1200	16.0
21	2400	13.0
21	4800	12.0
21	14400	10.0
21	86400	6.0
21	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	2.1%	2.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	82.9%	83.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	13.1%	11.6%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	2.0%	2.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099


[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S1PZCR4 m 11.50 - 12.00**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-	
11.50		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limosa marrone			
		W naturale (%)		31.9	
		$\gamma$ ricostituito(Mg/m <sup>3</sup> )		1.89	
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )		1.43	
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )		0.90	
		porosità (%)		47	
		indice dei vuoti		0.89	
		grado di saturazione (%)		97	
		massa specifica stimata (Mg/m <sup>3</sup> )		2.700	
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale		SI	Trassiale UU
Limiti Atterberg		SI	Trassiale CIU	-	
Gran. Setacciatura		SI	Edometria	-	
Gran. Sedimentazione		SI	Taglio Diretto	SI	
Peso di Volume		SI	Espansione L.L.	-	
Peso Specifico		-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	
Analisi Chimica		-	Colonna Risonante	-	
			Taglio Torsionale Cicl.	-	
		NOTE: -			
12.00					
basso					

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA			
UNI EN ISO 17892-1			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S1PZCR4 m 11.50 - 12.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
<p align="center"><b>ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:</b></p> <p align="center"><b>Sabbia medio fina limosa marrone</b></p>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	310.1	3.21
TERRA UMIDA (g)	1011.51	147.65
TERRA ESSICATA* (g)	835	114.14
UMIDITA' DETERMINATA (%)	33.6	30.2
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>31.9</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR4 m 11.50 - 12.00**

COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina limosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.57	42.59
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	150.06	148.82
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.90	1.88

**MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>) = 1.89**

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR4	m 11.50 - 12.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

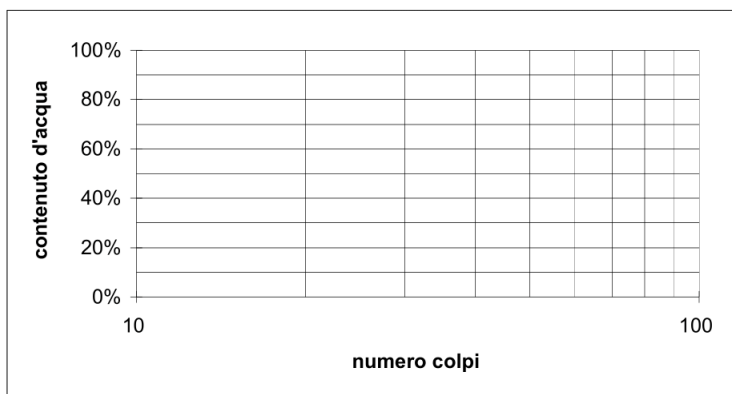
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1011.51
massa secca+ tara (g)						835.00
acqua contenuta (g)						176.51
tara (g)						310.10
peso secco (g)						524.90
contenuto d'acqua						33.6%

Umidità Naturale      Wn =      34%  
 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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S1PZCR4 m 11.50 - 12.00

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588, mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

#### Sabbia medio fina limosa marrone

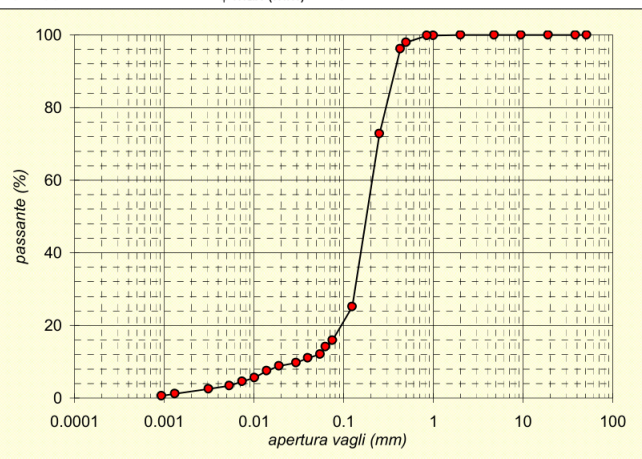
codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 2	0.30	0.06	0.06	99.94
573	setaccio 1	0.36	0.07	0.13	99.87
290	setaccio 0.85	0.36	0.07	0.19	99.81
291	setaccio 0.5	9.98	1.90	2.10	97.90
292	setaccio 0.425	8.88	1.69	3.79	96.21
293	setaccio 0.250	122.78	23.39	27.18	72.82
282	setaccio 0.125	250.38	47.70	74.88	25.12
283	setaccio 0.075	48.36	9.21	84.09	15.91
286	setaccio 0.063	9.72	1.85	85.94	14.06
-	calcolato 0.0547	10.21	1.94	87.89	12.11
-	calcolato 0.0400	5.85	1.11	89.00	11.00
-	calcolato 0.0293	7.02	1.34	90.34	9.66
-	calcolato 0.0190	4.68	0.89	91.23	8.77
-	calcolato 0.0139	7.02	1.34	92.57	7.43
-	calcolato 0.0102	9.36	1.78	94.35	5.65
-	calcolato 0.0074	5.85	1.11	95.46	4.54
-	calcolato 0.0053	5.85	1.11	96.58	3.42
-	calcolato 0.0031	4.68	0.89	97.47	2.53
-	calcolato 0.0013	7.02	1.34	98.81	1.19
-	calcolato 0.0009	3.51	0.67	99.47	0.53
-	fondo	2.76	0.53	100.00	0.00
TOTALE		524.90	φ max (mm) = 2.5		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.00		
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	30.5
21	60	28.0
21	120	25.0
21	300	23.0
21	600	20.0
21	1200	16.0
21	2400	13.5
21	4800	11.0
21	14400	9.0
21	86400	6.0
21	172800	4.5
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	84.1%	85.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	14.1%	12.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	1.8%	1.8%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR4 m 11.50 - 12.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

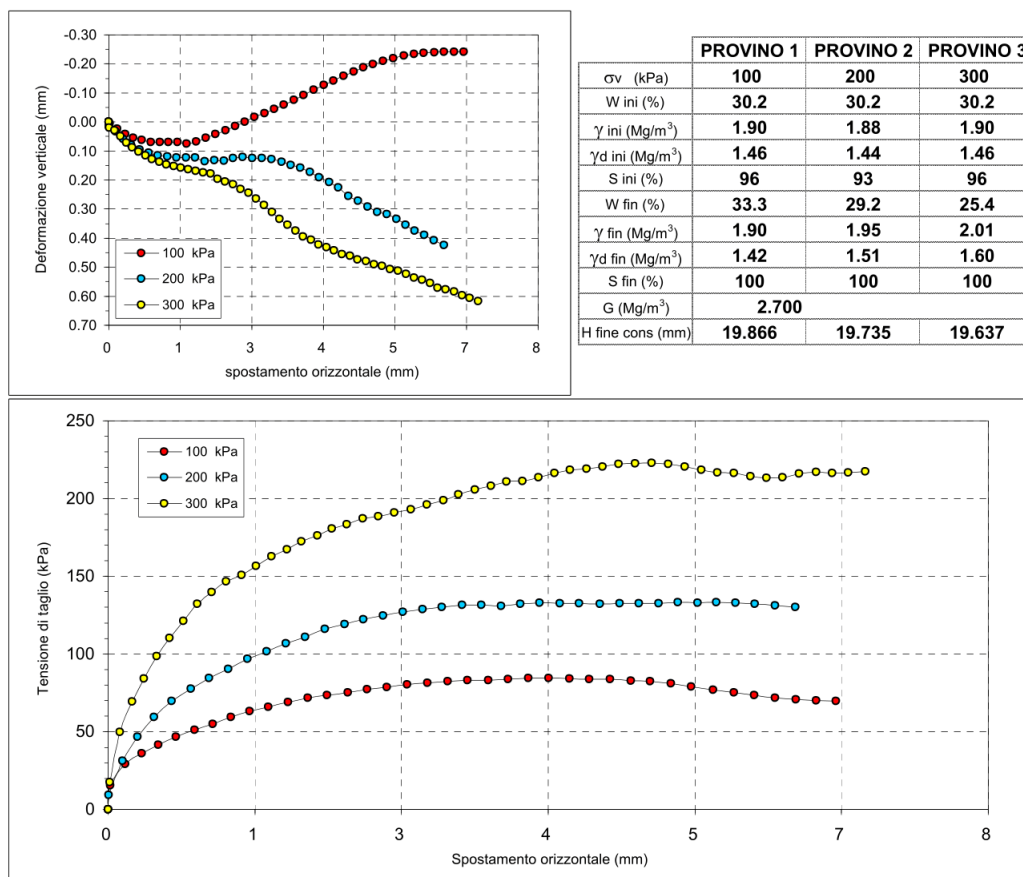
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fina limosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo RomagnoliIo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR4 m 11.50 - 12.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.018	15.491	0.005	0.005	9.372	0.014	0.015	17.578	0.019
0.161	29.143	0.024	0.135	31.230	0.032	0.110	49.656	0.029
0.314	36.181	0.041	0.276	46.756	0.058	0.224	69.533	0.050
0.470	41.557	0.055	0.429	59.312	0.078	0.334	84.140	0.072
0.635	46.579	0.062	0.596	69.674	0.095	0.455	98.393	0.088
0.809	51.071	0.069	0.774	77.632	0.106	0.577	110.312	0.102
0.981	54.997	0.069	0.946	84.564	0.115	0.706	121.099	0.116
1.153	59.347	0.070	1.126	90.471	0.119	0.834	132.134	0.129
1.326	63.237	0.070	1.306	96.695	0.122	0.971	139.773	0.137
1.499	65.855	0.075	1.484	101.788	0.123	1.108	146.776	0.146
1.684	69.073	0.068	1.664	106.917	0.123	1.249	150.808	0.152
1.870	71.655	0.055	1.846	111.019	0.135	1.387	156.679	0.158
2.053	73.600	0.042	2.030	115.971	0.132	1.531	162.691	0.164
2.245	75.369	0.029	2.214	119.189	0.133	1.674	167.395	0.169
2.427	77.314	0.015	2.390	122.125	0.124	1.812	172.311	0.174
2.613	78.764	0.000	2.575	124.742	0.121	1.959	176.025	0.178
2.804	80.426	-0.016	2.763	127.111	0.125	2.097	180.623	0.196
2.992	81.275	-0.029	2.947	128.632	0.125	2.237	183.240	0.206
3.180	82.442	-0.044	3.129	130.118	0.129	2.386	186.989	0.214
3.367	83.185	-0.060	3.318	131.568	0.138	2.534	188.510	0.232
3.561	83.008	-0.076	3.499	131.462	0.148	2.683	190.773	0.245
3.747	83.963	-0.093	3.681	130.931	0.158	2.835	193.108	0.265
3.936	84.352	-0.111	3.863	132.381	0.173	2.986	196.114	0.287
4.128	84.564	-0.127	4.041	133.018	0.191	3.140	198.908	0.311
4.321	84.034	-0.142	4.234	132.523	0.208	3.284	202.445	0.335
4.510	83.963	-0.159	4.415	132.417	0.226	3.436	205.557	0.355
4.703	83.821	-0.173	4.606	132.134	0.256	3.589	208.033	0.375
4.896	82.866	-0.187	4.791	132.700	0.271	3.731	210.862	0.394
5.080	82.513	-0.199	4.973	132.664	0.292	3.885	211.180	0.406
5.275	81.098	-0.210	5.156	132.629	0.310	4.032	213.692	0.423
5.465	79.082	-0.220	5.340	133.124	0.317	4.184	216.450	0.431
5.667	76.819	-0.229	5.525	132.876	0.334	4.330	218.325	0.442
5.865	75.192	-0.234	5.701	133.336	0.355	4.484	218.926	0.455
6.055	73.459	-0.238	5.881	132.806	0.374	4.631	220.517	0.461
6.251	71.938	-0.239	6.057	132.310	0.390	4.784	222.286	0.474
6.444	70.912	-0.242	6.248	131.285	0.407	4.939	222.533	0.479
6.635	70.028	-0.241	6.441	130.224	0.424	5.092	222.710	0.491
6.821	69.710	-0.241				5.248	222.109	0.496
						5.404	220.553	0.507
						5.559	218.325	0.513
						5.711	216.662	0.523
						5.864	216.415	0.537
						6.018	214.222	0.543
						6.169	213.232	0.555
						6.320	213.692	0.572
						6.474	215.849	0.577
						6.632	216.945	0.585
						6.785	216.450	0.597
						6.935	216.662	0.606
						7.096	217.405	0.617

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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 23 (rev.3 del 03/19)

S1PZCr4\_TACD-CERT  
pag 2 di 4

G6024 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA s.r.l.

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR4 m 11.50 - 12.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

**Consolidazione Provino 1**

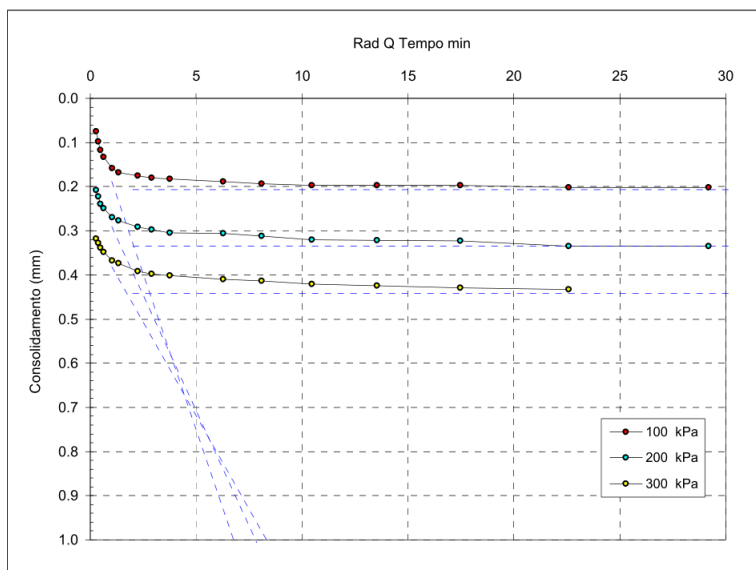
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.075
0.14	0.098
0.23	0.117
0.39	0.133
1.08	0.159
1.81	0.168
5.05	0.175
8.44	0.180
14.09	0.182
39.29	0.189
65.61	0.194
109.58	0.197
182.98	0.197
305.58	0.197
510.33	0.202
852.27	0.202

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.208
0.14	0.222
0.23	0.239
0.39	0.249
1.08	0.269
1.81	0.277
5.05	0.291
8.44	0.298
14.09	0.304
39.29	0.307
65.61	0.311
109.58	0.320
182.98	0.322
305.58	0.322
510.33	0.336
852.27	0.335

**Consolidazione Provino 3**

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.318
0.14	0.328
0.23	0.338
0.39	0.349
1.08	0.368
1.81	0.374
5.05	0.392
8.44	0.398
14.09	0.401
39.29	0.410
65.61	0.414
109.58	0.421
182.98	0.425
305.58	0.429
510.33	0.433
852.27	



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

1.3

Provino 2

2.1

Provino 3

2.9

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

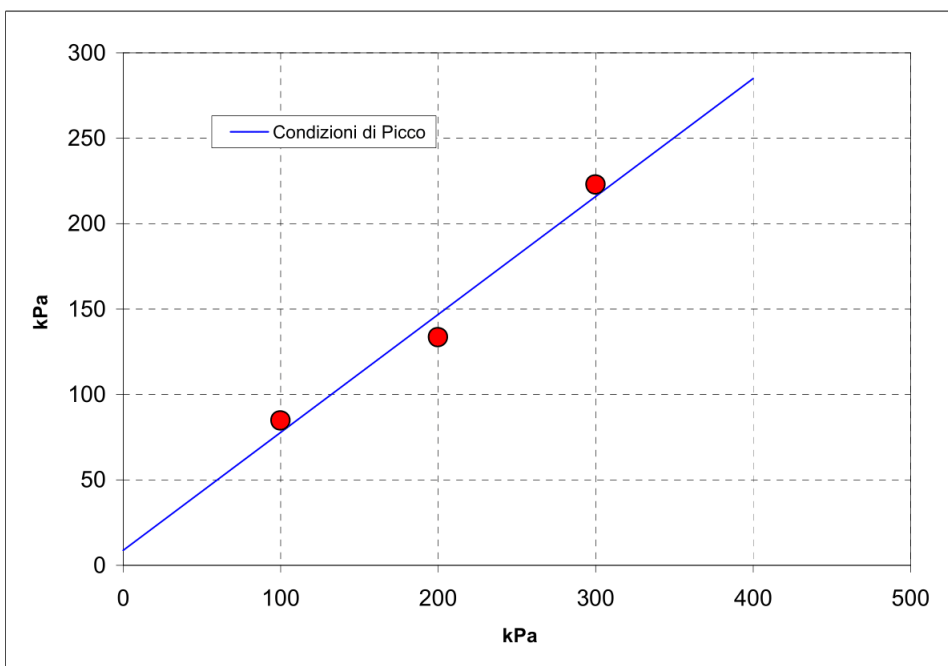


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)			
COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR4		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	84.56	133.34	222.71
Condizioni di Picco	Coesione: 8.72 kPa		Angolo di attrito: 35°





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S1PZCR5 m 17.50 - 18.00**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 17.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3			
	DESCRIZIONE: Sabbia medio fina con limo marrone			
	W naturale (%)			11.4
	$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )			2.07
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )			1.85
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )			1.17
	porosità (%)			31
	indice dei vuoti			0.46
	grado di saturazione (%)			68
	massa specifica stimata (Mg/m <sup>3</sup> )			2.700
	PROVE ESEGUITE			
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-	
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-	
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI	
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI	
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-	
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-	
		Taglio Torsionale Cicl.	-	
	NOTE: -			
18.00 basso				

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<p align="center"><b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b></p>			
<b>COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
<b>CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)</b>			
<b>CAMPIONE: S1PZCR5 m 17.50 - 18.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
<p align="center"> <b>ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:</b>  <b>Sabbia medio fina con limo marrone</b> </p>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	312.03	3.25
TERRA UMIDA (g)	974.44	149.89
TERRA ESSICATA* (g)	909.29	134.27
UMDITA' DETERMINATA (%)	10.9	11.9
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>11.4</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE****UNI EN ISO 17892-2**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S1PZCR5 m 17.50 - 18.00**COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Sabbia medio fina con limo marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.60	42.58
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	159.87	159.16
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.07	2.06
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.07</b>

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR5	m 17.50 - 18.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

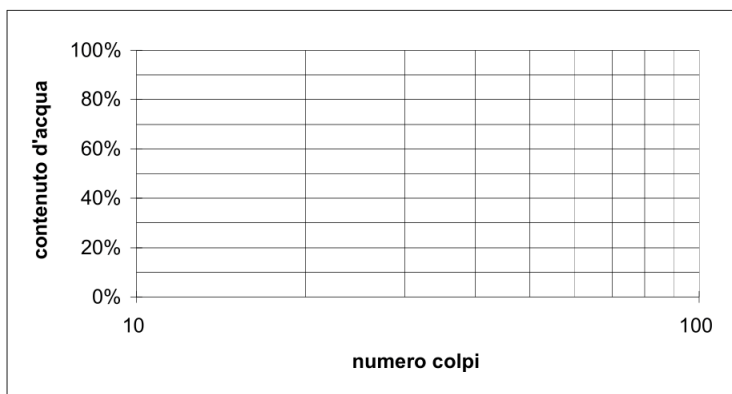
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						974.44
massa secca+ tara (g)						909.29
acqua contenuta (g)						65.15
tara (g)						312.03
peso secco (g)						597.26
contenuto d'acqua						10.9%

Umidità Naturale      Wn =      11%  
 Limite Liquido        LL =      nd  
 Limite Plastico        LP =      np  
 Indice Plastico        IP =      nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S1PZCR5 m 17.50 - 18.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo marrone

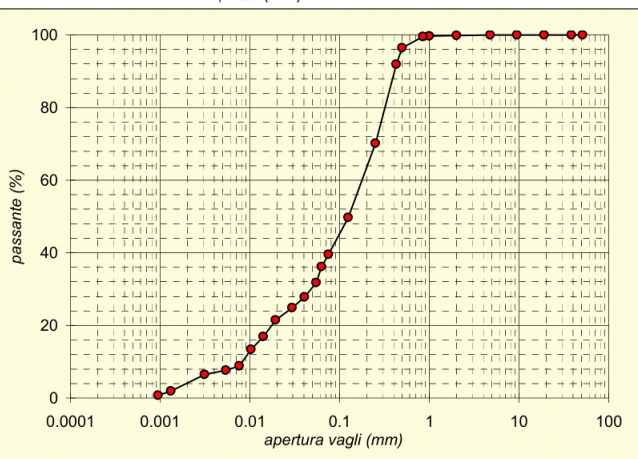
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 2	0.45	0.08	0.08	99.92
573	setaccio 1	1.15	0.19	0.27	99.73
290	setaccio 0.85	0.67	0.11	0.38	99.62
291	setaccio 0.5	18.65	3.12	3.50	96.50
292	setaccio 0.425	27.76	4.65	8.15	91.85
293	setaccio 0.250	129.94	21.76	29.91	70.09
282	setaccio 0.125	122.16	20.45	50.36	49.64
283	setaccio 0.075	60.38	10.11	60.47	39.53
286	setaccio 0.063	19.89	3.33	63.80	36.20
-	calcolato 0.0544	26.56	4.45	68.25	31.75
-	calcolato 0.0402	23.98	4.02	72.26	27.74
-	calcolato 0.0293	17.13	2.87	75.13	24.87
-	calcolato 0.0192	20.56	3.44	78.57	21.43
-	calcolato 0.0141	27.41	4.59	83.16	16.84
-	calcolato 0.0103	20.56	3.44	86.60	13.40
-	calcolato 0.0076	27.41	4.59	91.19	8.81
-	calcolato 0.0054	6.85	1.15	92.34	7.66
-	calcolato 0.0031	6.85	1.15	93.49	6.51
-	calcolato 0.0013	27.41	4.59	98.07	1.93
-	calcolato 0.0009	6.85	1.15	99.22	0.78
-	fondo	4.65	0.78	100.00	0.00
TOTALE		597.26	φ max (mm) = 2.3		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.02		
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	31.0
21	60	27.5
21	120	25.0
21	300	22.0
21	600	18.0
21	1200	15.0
21	2400	11.0
21	4800	10.0
21	14400	9.0
21	86400	5.0
21	172800	4.0
Rapporti granulometrici USCS UNI		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	60.5%	63.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	35.4%	32.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	4.1%	4.1%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR5 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

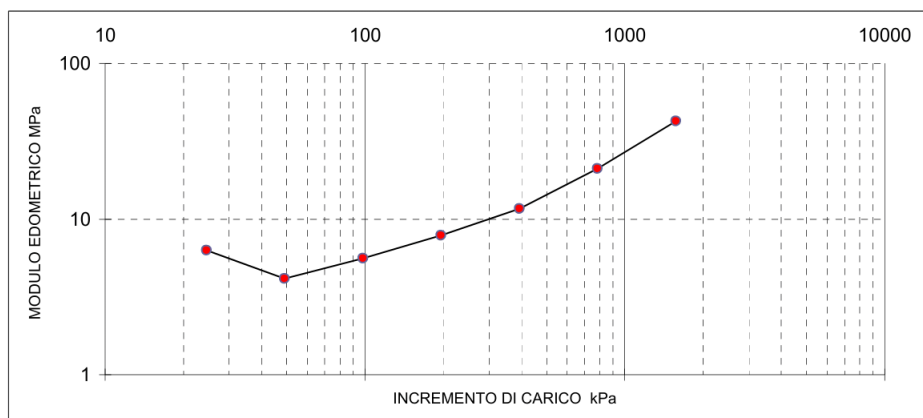
edometro n: Ed 15 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - trasduttore cod. 902

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Sabbia medio fina con limo marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(MPa)
12.3	0.061	0.31	0.410	0.410			
24.5	0.100	0.50	0.407	0.407	0.022	0.016	6.29
49.1	0.219	1.10	0.399	0.399	0.034	0.024	4.14
98.1	0.394	1.97	0.386	0.387	0.025	0.018	5.60
196.2	0.644	3.22	0.369	0.370	0.018	0.013	7.84
392.4	0.981	4.91	0.345	0.345	0.012	0.009	11.65
784.8	1.353	6.77	0.319	0.320	0.007	0.005	21.11
1569.6	1.722	8.61	0.293	0.296	0.003	0.002	42.53
392.4	1.632	8.16	0.299	0.299			
98.1	1.546	7.73	0.305	0.305			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.454
Umidità (%):	10.8	11.3
Massa volumica apparente (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.11	2.30
Massa volumica apparente secca (Mg/m <sup>3</sup> ):	1.91	2.07
Indice dei vuoti:	0.41	0.30
Grado di Saturazione (%):	70	100
Massa volumica reale (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

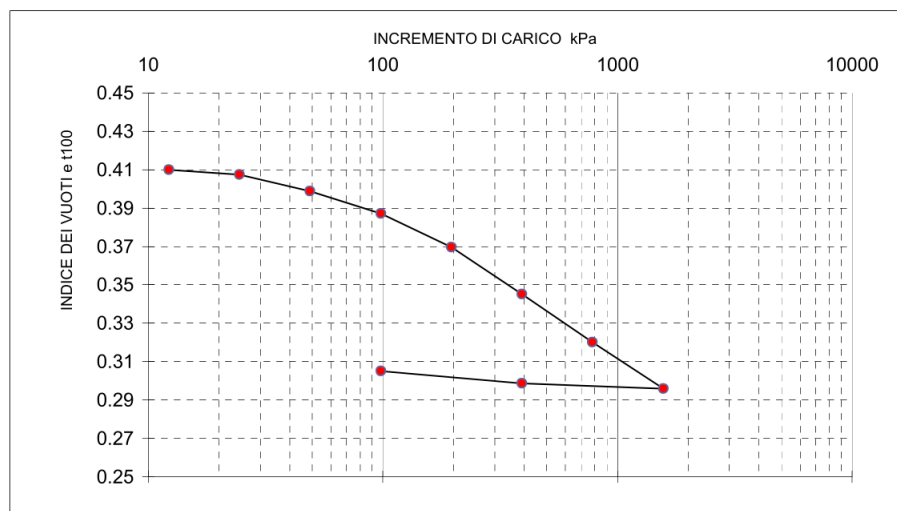
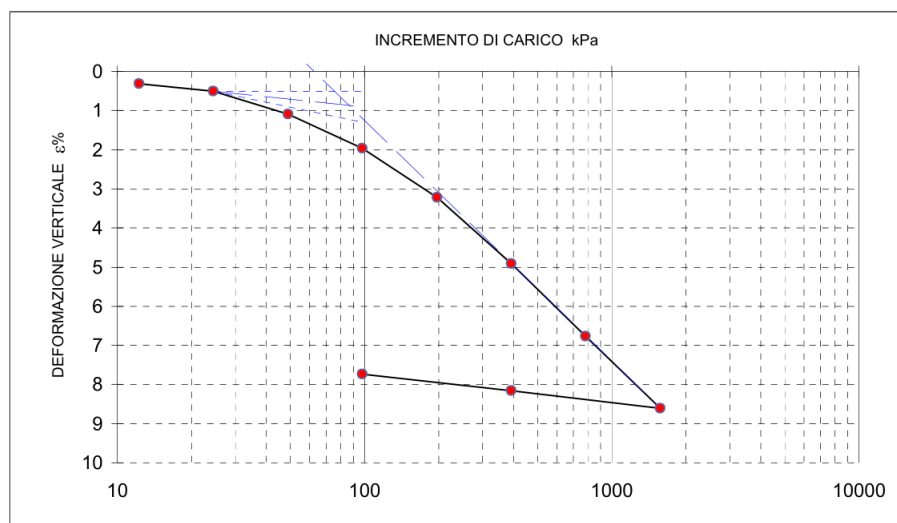
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR5 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR5 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.059	0.079	0.184	0.337	0.554	0.888
0.14	0.059	0.080	0.187	0.341	0.570	0.895
0.23	0.059	0.081	0.190	0.346	0.578	0.902
0.39	0.060	0.082	0.193	0.349	0.581	0.909
1.08	0.061	0.083	0.197	0.354	0.590	0.919
1.81	0.061	0.084	0.198	0.357	0.596	0.927
5.05	0.061	0.088	0.202	0.368	0.606	0.934
8.44		0.091	0.205	0.372	0.613	0.939
14.09		0.095	0.207	0.374	0.616	0.944
39.29		0.098	0.214	0.381	0.621	0.954
65.61		0.099	0.216	0.384	0.623	0.960
109.58		0.100	0.218	0.388	0.627	0.967
182.98			0.219	0.389	0.631	0.969
305.58				0.392	0.636	0.973
510.33				0.392	0.640	0.977
852.27				0.394	0.643	0.981
1423.30				0.394	0.644	0.981

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.252	1.608	1.639	1.562		
0.14	1.263	1.618	1.638	1.561		
0.23	1.271	1.626	1.637	1.559		
0.39	1.276	1.632	1.636	1.559		
1.08	1.285	1.648	1.634	1.558		
1.81	1.292	1.655	1.633	1.557		
5.05	1.303	1.665	1.633	1.556		
8.44	1.309	1.669	1.634	1.551		
14.09	1.312	1.674	1.634	1.551		
39.29	1.320	1.686	1.634	1.548		
65.61	1.328	1.692	1.634	1.548		
109.58	1.334	1.700	1.634	1.547		
182.98	1.337	1.702	1.634	1.548		
305.58	1.340	1.707	1.634	1.548		
510.33	1.346	1.713	1.632	1.546		
852.27	1.348	1.718		1.546		
1423.30	1.353	1.722		1.546		

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

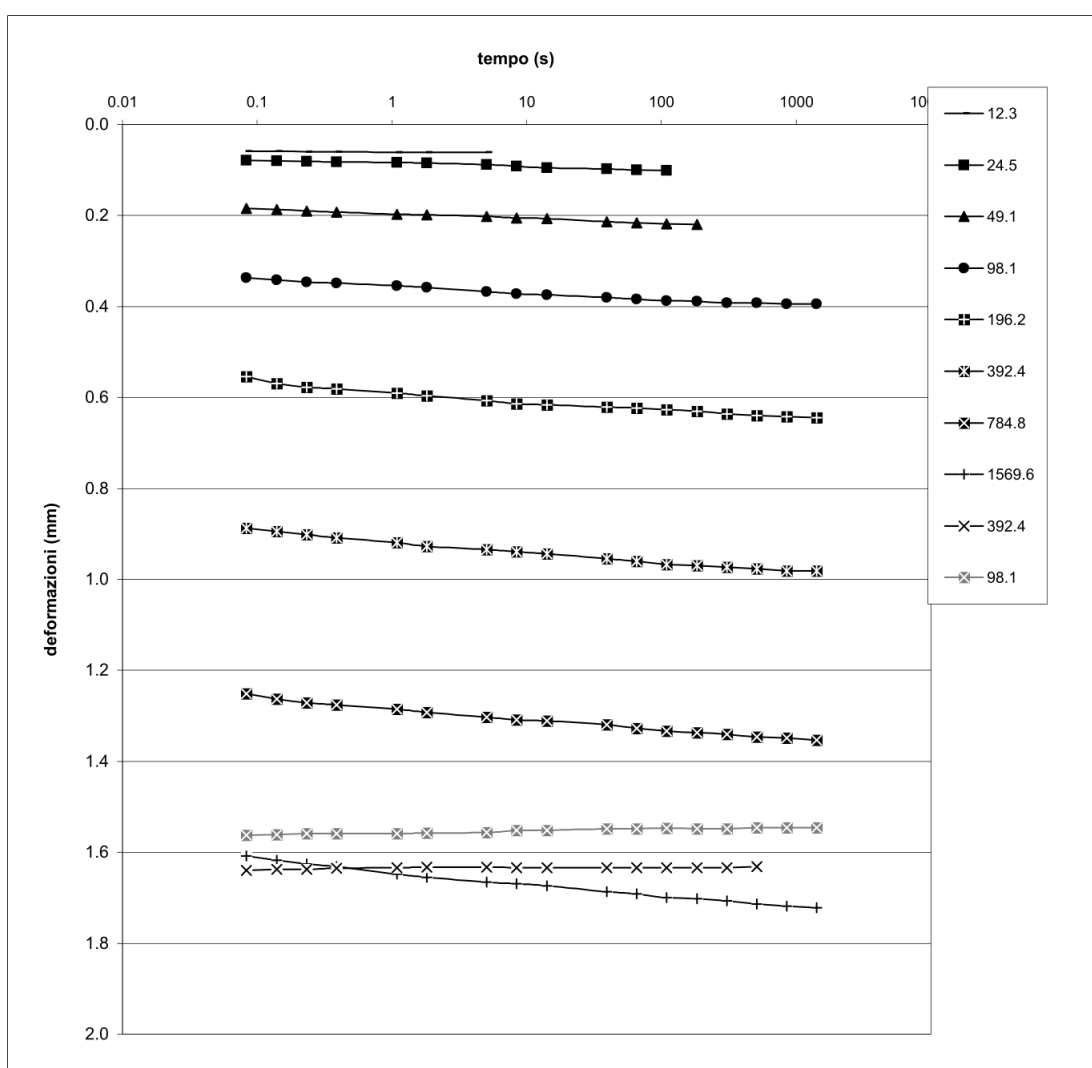
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S1PZCR5 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

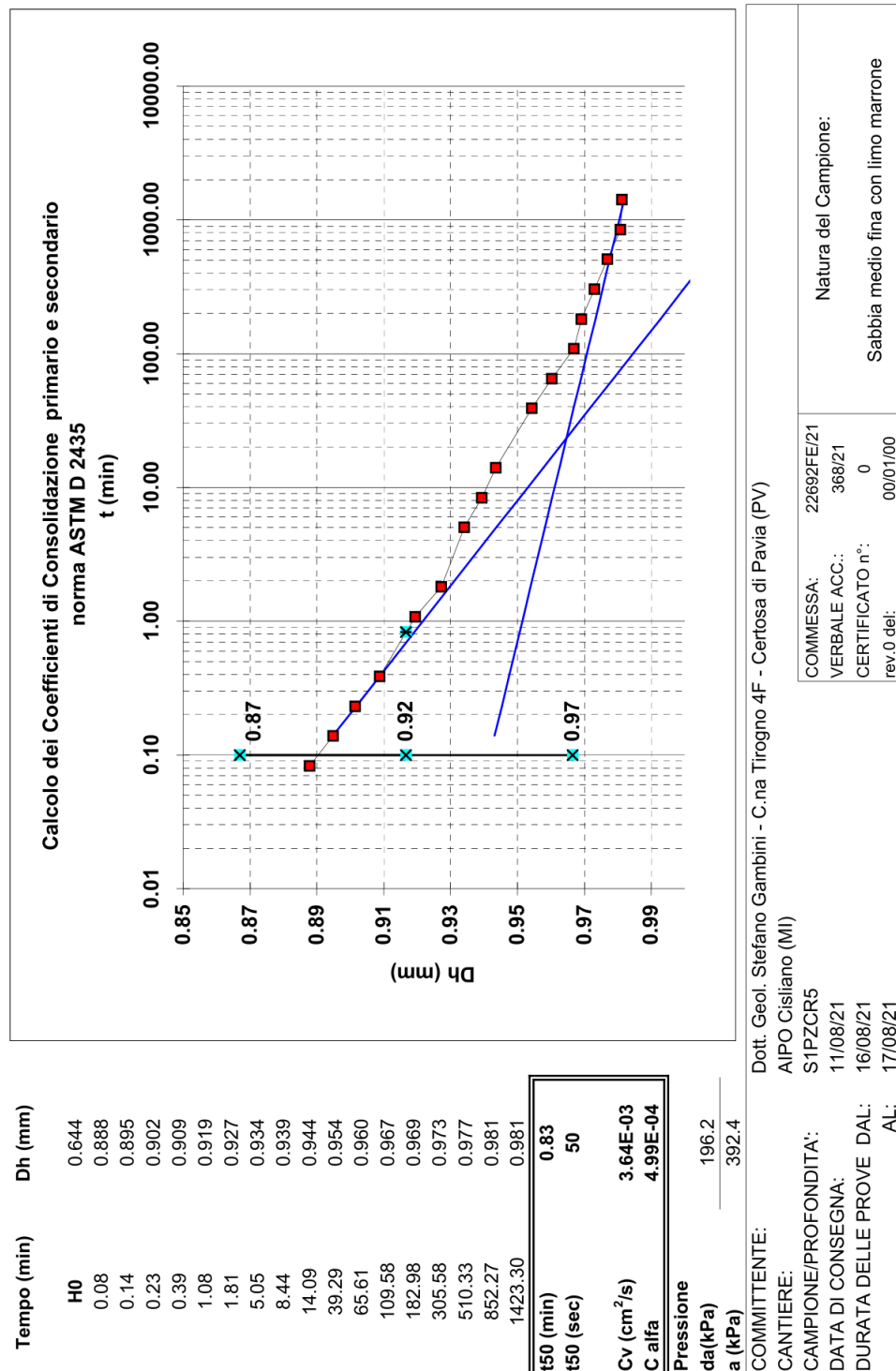
Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

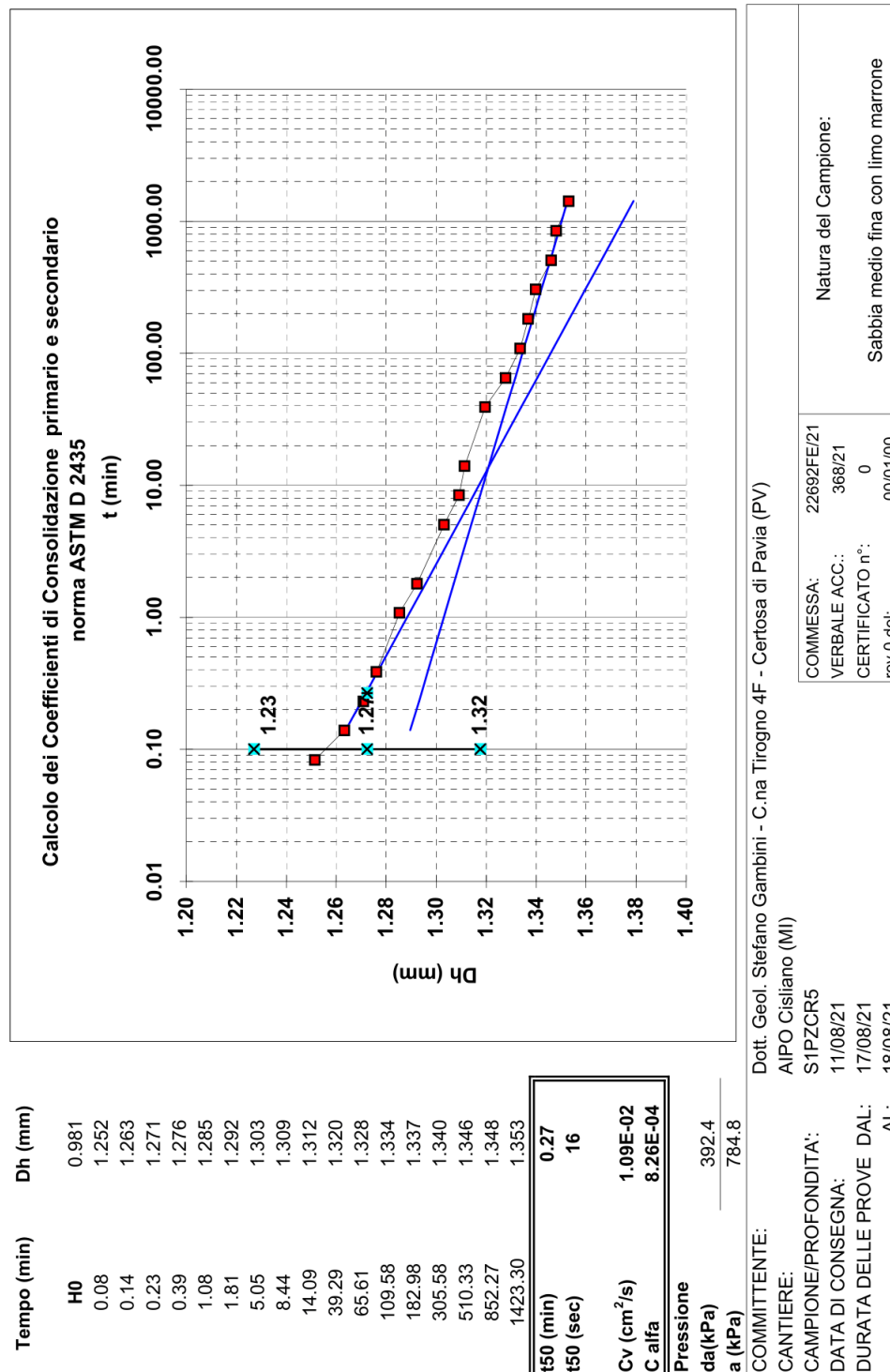


**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



m\_GEO 10 (rev 03 del 08/19)  
G6016 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA s.r.l.

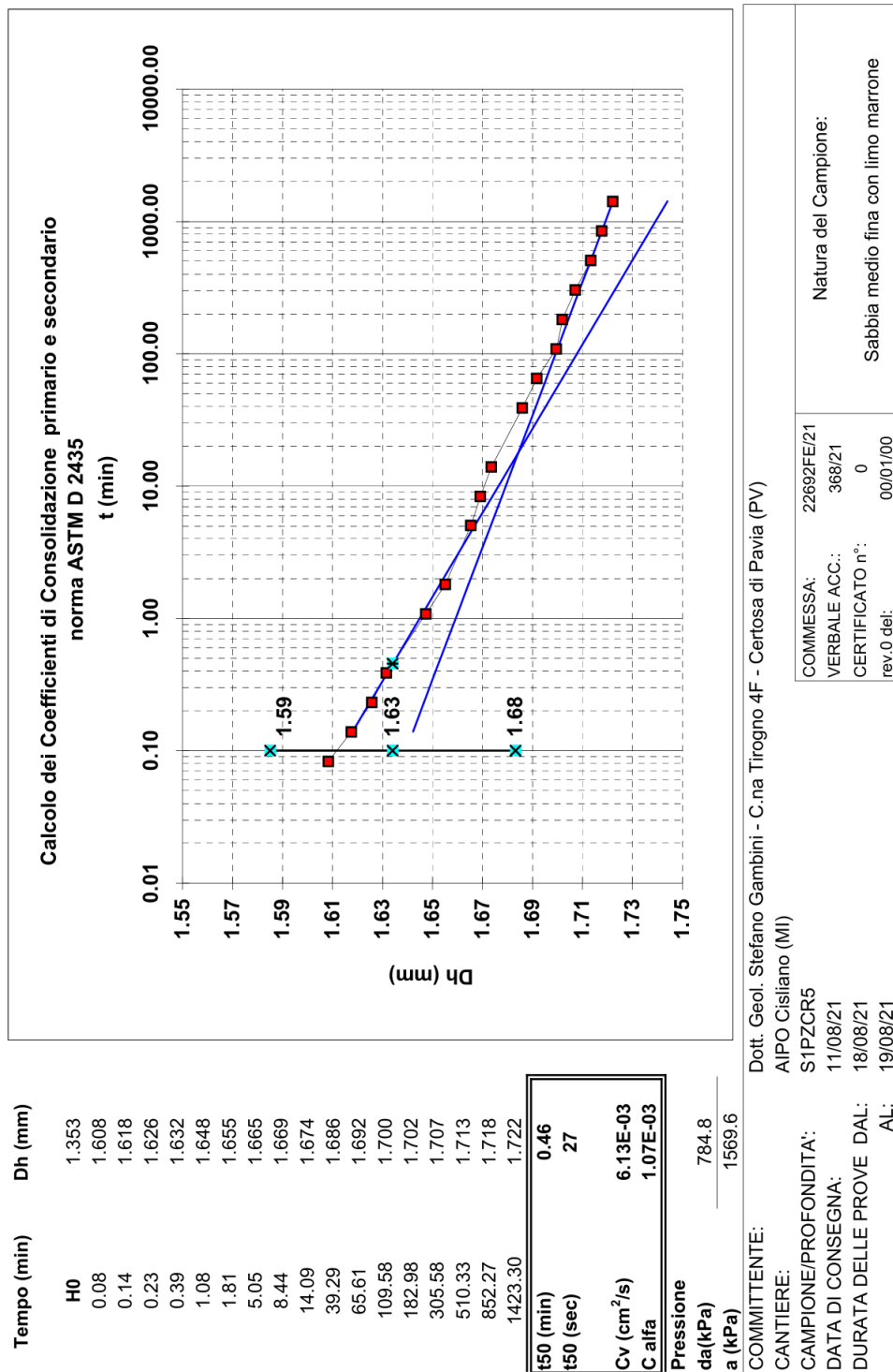
S1PZCR5 EDO-CERT  
pagina 5 di 7

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR5 m 17.50 - 18.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

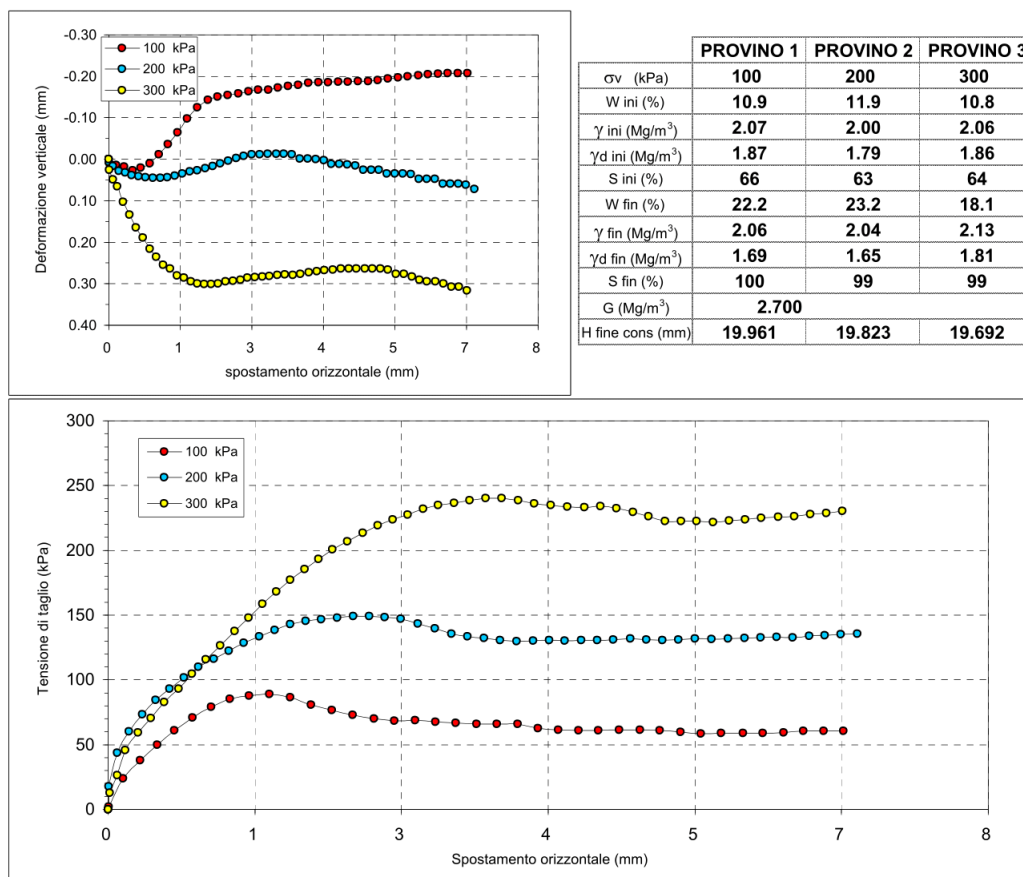
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fina con limo marrone



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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR5 m 17.50 - 18.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.006	1.945	0.009	0.005	17.542	0.006	0.014	12.909	0.025
0.141	23.696	0.014	0.084	43.714	0.017	0.087	26.172	0.049
0.299	37.950	0.018	0.194	60.337	0.028	0.162	45.801	0.066
0.459	50.045	0.027	0.318	73.423	0.032	0.280	59.241	0.103
0.619	61.151	0.021	0.446	84.281	0.039	0.398	70.382	0.133
0.791	70.948	0.010	0.576	93.158	0.041	0.525	82.973	0.164
0.967	79.224	-0.012	0.710	101.753	0.044	0.660	93.265	0.189
1.140	85.378	-0.036	0.847	109.852	0.045	0.785	104.865	0.216
1.323	87.747	-0.065	0.993	116.395	0.045	0.917	115.900	0.235
1.511	88.985	-0.098	1.129	122.195	0.044	1.050	126.652	0.255
1.704	86.474	-0.125	1.269	128.526	0.040	1.184	137.722	0.263
1.903	80.851	-0.143	1.416	133.407	0.034	1.315	147.802	0.280
2.096	76.536	-0.151	1.563	138.394	0.029	1.447	158.483	0.285
2.292	72.751	-0.155	1.706	142.850	0.027	1.575	168.173	0.294
2.492	69.922	-0.159	1.852	145.538	0.022	1.706	177.157	0.300
2.683	68.224	-0.164	1.998	146.741	0.016	1.840	185.610	0.301
2.875	68.755	-0.167	2.147	147.978	0.010	1.971	193.461	0.301
3.065	67.729	-0.168	2.297	149.004	0.004	2.103	200.605	0.299
3.256	66.703	-0.173	2.446	149.146	-0.003	2.242	207.007	0.295
3.450	66.031	-0.176	2.593	148.509	-0.008	2.387	213.479	0.293
3.642	65.925	-0.179	2.744	147.023	-0.012	2.529	219.315	0.290
3.836	65.961	-0.184	2.903	143.239	-0.012	2.665	223.559	0.286
4.027	62.707	-0.185	3.061	139.526	-0.013	2.809	227.662	0.284
4.217	61.504	-0.186	3.216	135.706	-0.013	2.951	231.800	0.283
4.409	60.868	-0.187	3.368	133.584	-0.013	3.092	234.806	0.281
4.594	61.151	-0.187	3.522	132.098	-0.012	3.242	236.716	0.279
4.788	61.328	-0.188	3.672	130.436	-0.001	3.385	238.484	0.278
4.981	61.221	-0.188	3.828	129.976	-0.001	3.535	240.359	0.279
5.170	60.974	-0.191	3.983	130.365	0.000	3.685	240.076	0.277
5.364	59.877	-0.195	4.132	130.719	0.002	3.844	238.449	0.273
5.555	58.569	-0.197	4.278	130.118	0.012	3.995	236.185	0.270
5.744	58.781	-0.200	4.434	130.436	0.012	4.147	234.700	0.267
5.950	58.993	-0.202	4.581	130.825	0.013	4.305	233.639	0.266
6.136	58.816	-0.205	4.733	131.249	0.015	4.462	233.179	0.264
6.327	59.453	-0.206	4.891	131.851	0.025	4.612	233.957	0.264
6.514	60.585	-0.207	5.043	131.249	0.025	4.762	232.578	0.264
6.702	60.620	-0.207	5.193	130.542	0.025	4.919	229.466	0.263
6.890	60.691	-0.207	5.345	130.967	0.034	5.065	226.035	0.263
			5.500	131.674	0.035	5.219	222.569	0.263
			5.653	131.639	0.035	5.367	222.675	0.266
			5.808	131.957	0.036	5.514	222.392	0.276
			5.962	132.098	0.047	5.669	221.861	0.276
			6.112	132.664	0.047	5.821	222.816	0.283
			6.262	133.230	0.048	5.968	223.842	0.291
			6.415	132.806	0.059	6.117	225.009	0.294
			6.568	133.902	0.059	6.279	225.823	0.295
			6.715	134.362	0.059	6.429	226.318	0.299
			6.864	135.140	0.062	6.580	228.015	0.307
			7.022	135.741	0.072	6.727	228.829	0.307
						6.880	230.173	0.316

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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR5 m 17.50 - 18.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

**Consolidazione Provino 1**

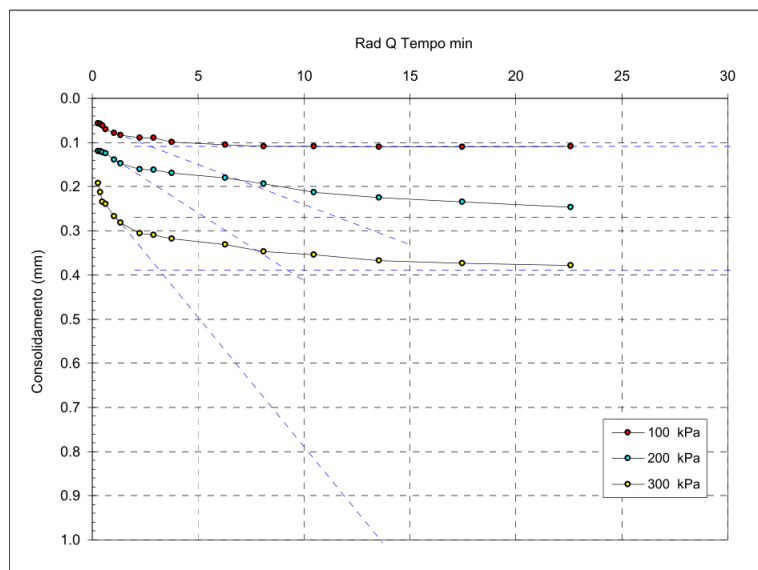
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.057
0.14	0.058
0.23	0.062
0.39	0.070
1.08	0.078
1.81	0.083
5.05	0.090
8.44	0.089
14.09	0.100
39.29	0.105
65.61	0.109
109.58	0.108
182.98	0.110
305.58	0.110
510.33	0.109
852.27	

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.120
0.14	0.120
0.23	0.122
0.39	0.125
1.08	0.139
1.81	0.147
5.05	0.161
8.44	0.162
14.09	0.169
39.29	0.180
65.61	0.194
109.58	0.213
182.98	0.225
305.58	0.235
510.33	0.247
852.27	

**Consolidazione Provino 3**

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.193
0.14	0.213
0.23	0.234
0.39	0.240
1.08	0.267
1.81	0.282
5.05	0.306
8.44	0.310
14.09	0.319
39.29	0.331
65.61	0.347
109.58	0.355
182.98	0.367
305.58	0.374
510.33	0.378
852.27	



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

7.5

Provino 2

28.2

Provino 3

10.0

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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

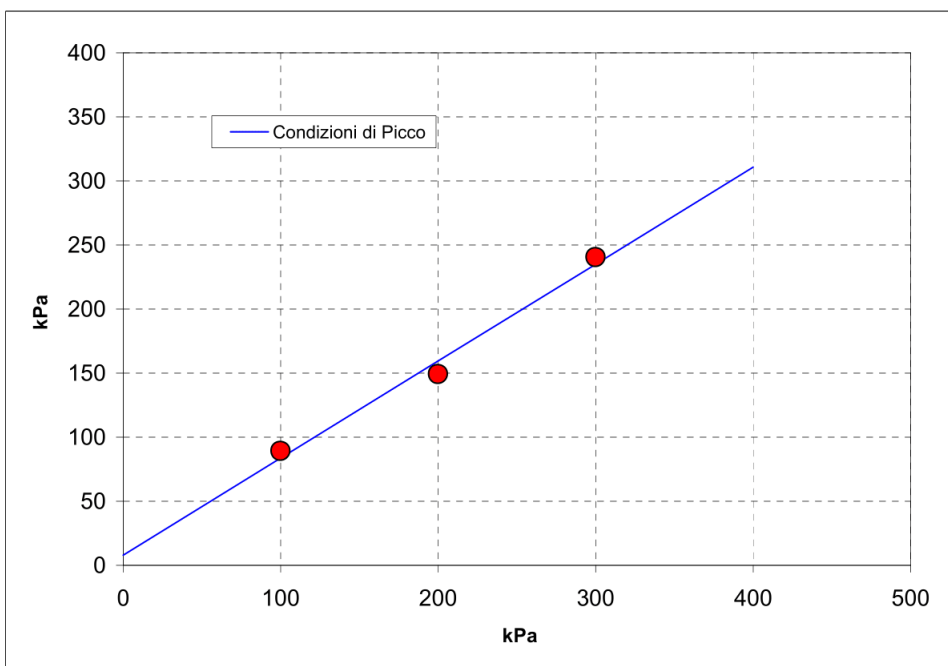


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)			
COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S1PZCR5		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	88.99	149.15	240.36
Condizioni di Picco	Coesione: 8.12 kPa		Angolo di attrito: 37°





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

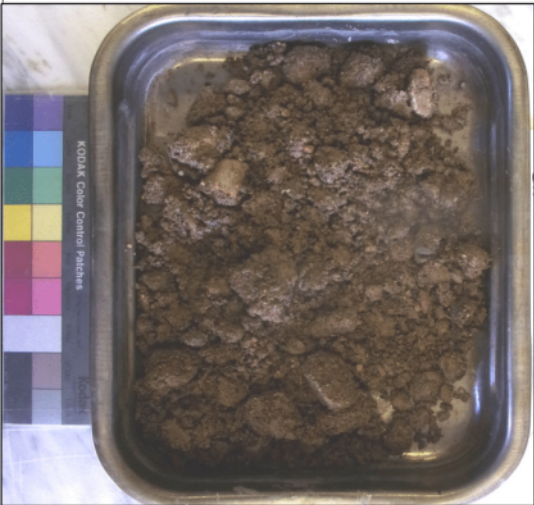
**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**CAMPIONE: **S2PZCR1 m 8.00 - 8.50**

COMMESSA: 22692FE/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm): -	
8.00		GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone	
		W naturale (%) 10.0	
		$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	
		porosità (%)	
		indice dei vuoti	
		grado di saturazione (%)	
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	
		PROVE ESEGUITE	
Umidità Naturale SI Trassiale UU -			
Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -			
Gran. Setacciatura SI Edometria -			
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -			
Peso di Volume - Espansione L.L. -			
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -			
Analisi Chimica - Colonna Risonante -			
Taglio Torsionale Cicl. -			
NOTE: -			
8.50			
basso			

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S2PZCR1 m 8.00 - 8.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	311.14	302.19
TERRA UMIDA (g)	1381.8	1414.95
TERRA ESSICATA* (g)	1285.76	1311.96
UMDITA' DETERMINATA (%)	9.9	10.2
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>10.0</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR1	m 8.00 - 8.50	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

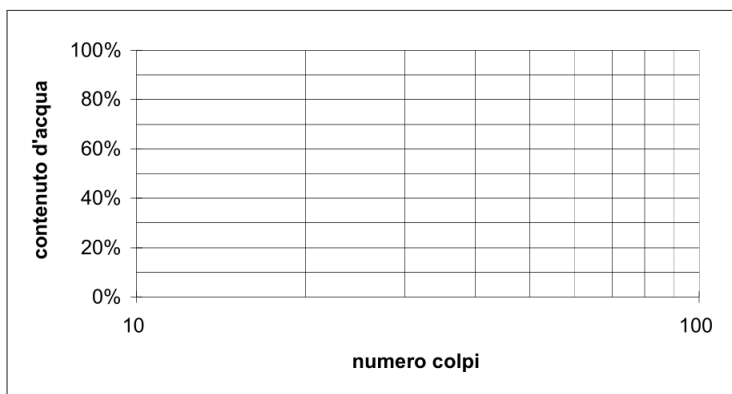
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1381.80
massa secca+ tara (g)						1285.76
acqua contenuta (g)						96.04
tara (g)						311.14
peso secco (g)						974.62
contenuto d'acqua						9.9%

Umidità Naturale      Wn =      10%  
 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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR1 m 8.00 - 8.50

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Ghiaia medio fina con sabbia debolmente limosa marrone

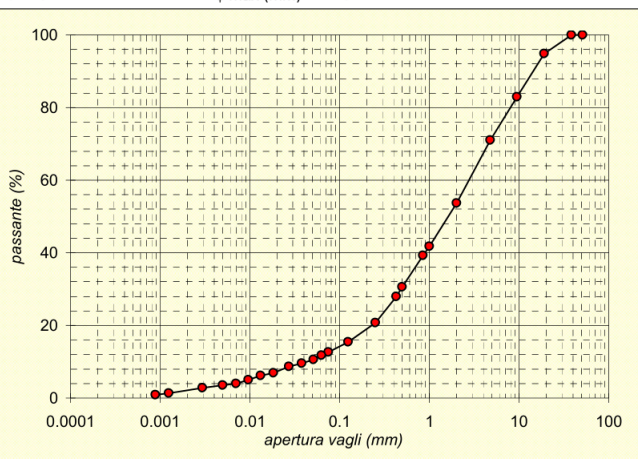
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	49.58	5.09	94.91
570	setaccio	9.51	116.50	11.95	82.96
571	setaccio	4.75	116.03	11.91	71.05
572	setaccio	2	169.20	17.36	53.69
573	setaccio	1	115.87	11.89	41.81
290	setaccio	0.85	24.99	2.56	60.76
291	setaccio	0.5	84.61	8.68	69.44
292	setaccio	0.425	25.45	2.61	72.05
293	setaccio	0.250	70.79	7.26	79.32
282	setaccio	0.125	51.73	5.31	84.62
283	setaccio	0.075	26.83	2.75	87.38
286	setaccio	0.063	8.88	0.91	88.29
-	calcolato	0.0514	10.85	1.11	89.40
-	calcolato	0.0378	10.85	1.11	90.51
-	calcolato	0.0274	7.23	0.74	91.25
-	calcolato	0.0183	18.08	1.85	93.11
-	calcolato	0.0132	7.23	0.74	93.85
-	calcolato	0.0096	10.85	1.11	94.96
-	calcolato	0.0070	10.85	1.11	96.08
-	calcolato	0.0050	3.62	0.37	96.45
-	calcolato	0.0029	7.23	0.74	97.19
-	calcolato	0.0012	14.46	1.48	98.67
-	calcolato	0.0009	3.62	0.37	99.05
-	calcolato	fondo	9.30	0.95	100.00
TOTALE		974.62	φ max (mm) = 22.0		

Passante effettivo setaccio			49.99
0.063 (g) in areometro			
t° C	Tempo (s)	Lettura	
26	30	31.0	
26	60	28.0	
26	120	26.0	
26	300	21.0	
26	600	19.0	
26	1200	16.0	
26	2400	13.0	
26	4800	12.0	
26	14400	10.0	
26	86400	6.0	
26	172800	5.0	
Rapporti granulometrici			
	USCS	UNI	
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm	
	28.9%	46.3%	
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm	
	58.4%	42.0%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	10.5%	9.6%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	2.1%	2.1%	

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099


[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S2PZCR2 m 11.50 - 12.00**  
 COMMESSA: **22692FE/21**  
 VERBALE ACC.: **368/21**  
 DATA CONSEGNA: **11/08/21**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 11.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3			
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone			
	W naturale (%)			11.6
	$\gamma$ ricostituito(Mg/m <sup>3</sup> )			1.87
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )			1.68
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )			1.06
	porosità (%)			38
	indice dei vuoti			0.61
	grado di saturazione (%)			51
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )			2.700
	PROVE ESEGUITE			
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-	
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-	
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI	
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-	
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-	
		Taglio Torsionale Cicl.	-	
	NOTE: -			
12.00 basso				

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S2PZCR2 m 11.50 - 12.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.53	3.25
TERRA UMIDA (g)	1365.66	143.11
TERRA ESSICATA* (g)	1270.53	126.75
UMDITA' DETERMINATA (%)	9.9	13.2
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>11.6</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR2 m 11.50 - 12.00**

COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.57	42.59
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	147.84	149.01
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.86	1.88

**MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>) = 1.87**

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR2	m 11.50 - 12.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

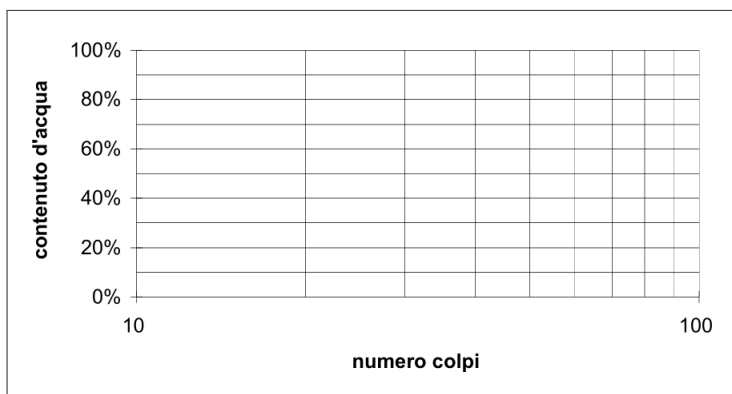
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1365.66
massa secca+ tara (g)						1270.53
acqua contenuta (g)						95.13
tara (g)						308.53
peso secco (g)						962.00
contenuto d'acqua						9.9%

Umidità Naturale	Wn =	10%
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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR2 m 11.50 - 12.00

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone

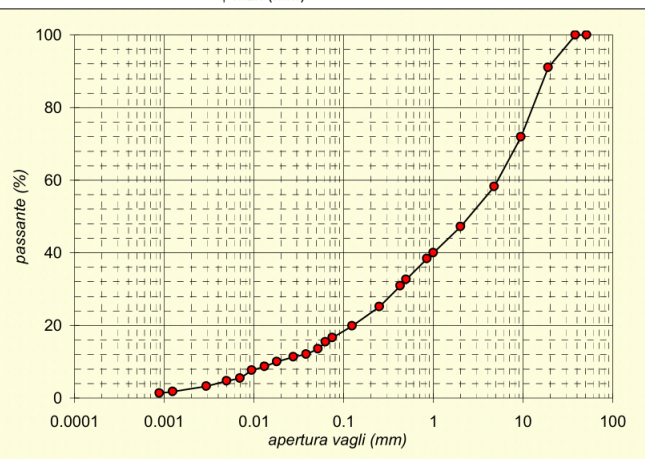
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	85.78	8.92	8.92	91.08
570	setaccio 9.51	184.85	19.22	28.13	71.87
571	setaccio 4.75	131.70	13.69	41.82	58.18
572	setaccio 2	105.64	10.98	52.80	47.20
573	setaccio 1	69.53	7.23	60.03	39.97
290	setaccio 0.85	15.91	1.65	61.69	38.31
291	setaccio 0.5	54.31	5.65	67.33	32.67
292	setaccio 0.425	17.23	1.79	69.12	30.88
293	setaccio 0.250	55.64	5.78	74.91	25.09
282	setaccio 0.125	51.12	5.31	80.22	19.78
283	setaccio 0.075	30.73	3.19	83.41	16.59
286	setaccio 0.063	10.81	1.12	84.54	15.46
-	calcolato 0.0521	18.87	1.96	86.50	13.50
-	calcolato 0.0383	14.13	1.47	87.97	12.03
-	calcolato 0.0275	7.07	0.73	88.70	11.30
-	calcolato 0.0179	11.78	1.22	89.93	10.07
-	calcolato 0.0131	14.13	1.47	91.40	8.60
-	calcolato 0.0095	9.42	0.98	92.37	7.63
-	calcolato 0.0070	21.20	2.20	94.58	5.42
-	calcolato 0.0050	7.07	0.73	95.31	4.69
-	calcolato 0.0030	14.13	1.47	96.78	3.22
-	calcolato 0.0012	14.13	1.47	98.25	1.75
-	calcolato 0.0009	4.71	0.49	98.74	1.26
-	fondo	12.12	1.26	100.00	0.00
TOTALE		962.00	φ max (mm) = 22.1		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.00		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	30.0
26	60	27.0
26	120	25.5
26	300	23.0
26	600	20.0
26	1200	18.0
26	2400	13.5
26	4800	12.0
26	14400	9.0
26	86400	6.0
26	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	41.8%	52.8%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	41.6%	31.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	14.0%	12.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	2.6%	2.6%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR2 m 11.50 - 12.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

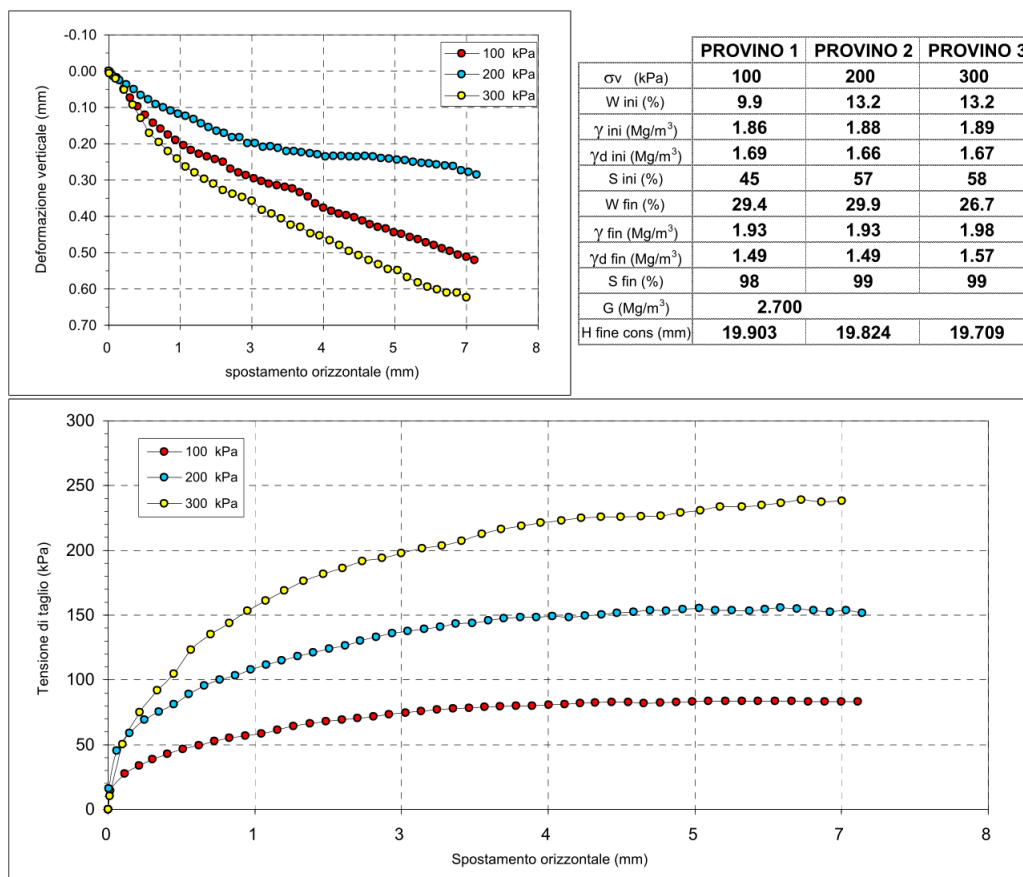
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone



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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR2 m 11.50 - 12.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.022	14.430	0.001	0.006	15.986	0.005	0.014	10.363	0.006
0.154	27.410	0.017	0.080	45.341	0.013	0.134	50.328	0.021
0.291	33.705	0.050	0.202	58.993	0.025	0.295	75.050	0.052
0.415	38.904	0.074	0.339	69.391	0.037	0.459	91.885	0.093
0.554	42.689	0.097	0.477	75.616	0.050	0.615	104.830	0.130
0.701	46.473	0.120	0.617	81.098	0.066	0.778	123.150	0.171
0.851	49.656	0.143	0.755	89.056	0.078	0.963	135.105	0.195
0.994	52.662	0.159	0.900	95.528	0.091	1.134	143.946	0.220
1.136	55.138	0.175	1.047	99.984	0.100	1.308	153.354	0.241
1.284	56.871	0.190	1.189	103.380	0.109	1.474	161.135	0.263
1.435	58.498	0.204	1.336	107.765	0.117	1.652	168.987	0.280
1.584	61.504	0.218	1.480	111.833	0.124	1.833	176.379	0.297
1.737	64.475	0.228	1.626	115.051	0.133	2.015	181.790	0.311
1.890	66.456	0.236	1.776	118.199	0.144	2.197	186.458	0.328
2.039	67.835	0.243	1.921	120.993	0.154	2.381	191.657	0.338
2.192	69.144	0.250	2.069	123.893	0.165	2.567	194.169	0.347
2.338	70.276	0.269	2.219	126.616	0.170	2.747	197.811	0.358
2.487	71.584	0.279	2.364	130.365	0.183	2.940	201.384	0.382
2.633	73.353	0.287	2.514	132.982	0.183	3.125	203.400	0.393
2.785	74.449	0.295	2.662	135.989	0.199	3.310	207.149	0.406
2.934	75.722	0.303	2.807	137.686	0.199	3.500	212.489	0.424
3.080	76.889	0.311	2.961	139.101	0.209	3.681	216.167	0.430
3.230	77.703	0.315	3.112	140.763	0.208	3.874	218.820	0.447
3.383	78.375	0.319	3.256	143.239	0.212	4.055	221.366	0.453
3.526	79.294	0.324	3.411	143.911	0.221	4.246	223.135	0.466
3.674	79.648	0.334	3.561	145.786	0.221	4.431	224.938	0.479
3.825	80.143	0.345	3.706	147.483	0.224	4.617	225.752	0.496
3.973	80.072	0.364	3.864	148.367	0.226	4.803	225.823	0.508
4.126	80.603	0.377	4.014	148.367	0.229	4.993	226.247	0.521
4.276	81.240	0.385	4.162	149.039	0.235	5.179	226.813	0.532
4.424	81.982	0.392	4.320	148.438	0.234	5.365	228.935	0.546
4.565	82.548	0.397	4.469	149.605	0.234	5.550	230.916	0.549
4.719	82.760	0.403	4.621	150.419	0.235	5.736	233.780	0.567
4.871	82.937	0.412	4.769	151.692	0.235	5.938	233.604	0.583
5.020	82.088	0.422	4.922	152.576	0.234	6.122	235.018	0.594
5.171	82.584	0.429	5.077	153.637	0.235	6.304	236.574	0.601
5.322	82.866	0.434	5.229	153.177	0.239	6.493	239.050	0.610
5.475	83.149	0.444	5.382	154.486	0.241	6.683	237.317	0.611
5.625	83.680	0.449	5.537	155.158	0.244	6.873	238.025	0.624
5.786	83.645	0.457	5.688	153.849	0.245			
5.939	83.609	0.463	5.843	153.814	0.250			
6.087	83.574	0.472	6.008	153.354	0.253			
6.247	83.503	0.479	6.153	154.698	0.254			
6.404	83.468	0.488	6.301	155.971	0.257			
6.558	83.432	0.495	6.456	154.910	0.260			
6.712	83.397	0.506	6.610	153.849	0.262			
6.871	83.362	0.512	6.764	152.435	0.273			
7.027	83.326	0.521	6.916	153.849	0.278			
			7.064	151.727	0.286			

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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR2 m 11.50 - 12.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

**Consolidazione Provino 1**

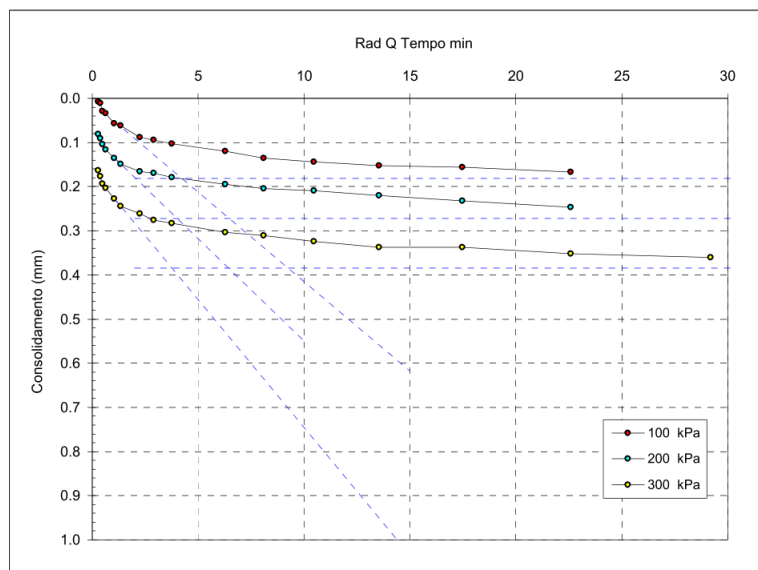
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.007
0.14	0.011
0.23	0.029
0.39	0.033
1.08	0.056
1.81	0.062
5.05	0.088
8.44	0.094
14.09	0.103
39.29	0.119
65.61	0.136
109.58	0.144
182.98	0.153
305.58	0.156
510.33	0.167
852.27	

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.082
0.14	0.091
0.23	0.104
0.39	0.116
1.08	0.136
1.81	0.149
5.05	0.166
8.44	0.169
14.09	0.179
39.29	0.195
65.61	0.204
109.58	0.209
182.98	0.220
305.58	0.233
510.33	0.246
852.27	

**Consolidazione Provino 3**

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.163
0.14	0.176
0.23	0.194
0.39	0.203
1.08	0.228
1.81	0.244
5.05	0.261
8.44	0.276
14.09	0.284
39.29	0.303
65.61	0.311
109.58	0.324
182.98	0.337
305.58	0.337
510.33	0.351
852.27	0.361



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

17.9

Provino 2

16.0

Provino 3

14.2

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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



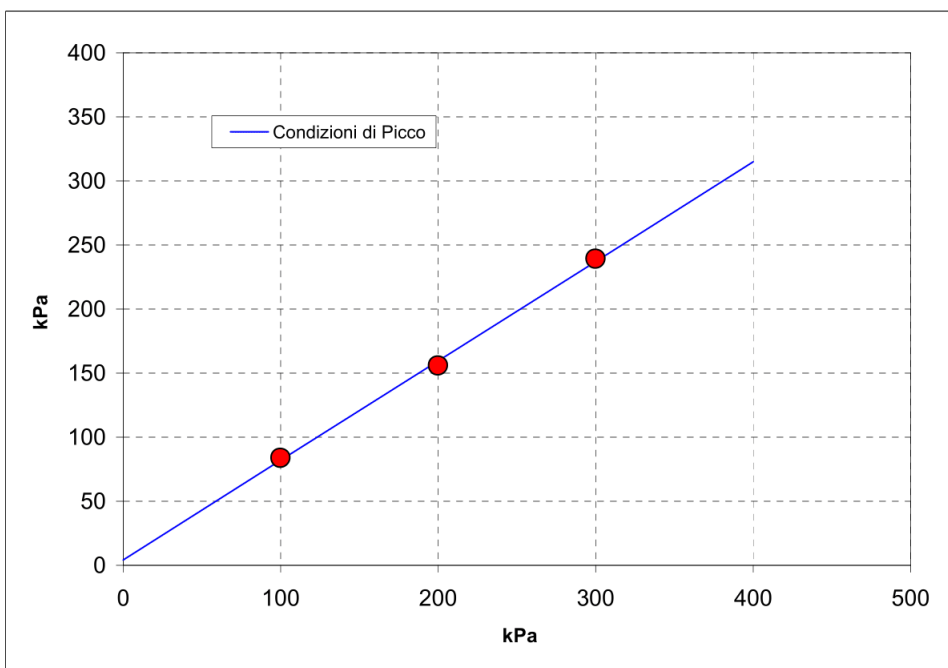
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR2		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	83.68	155.97	239.05
Condizioni di Picco	Coesione: 4.2 kPa		Angolo di attrito: 38°







**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S2PZCR3 m 17.50 - 18.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	310.04	3.28
TERRA UMIDA (g)	976.23	179.83
TERRA ESSICATA* (g)	900.39	160.59
UMIDITA' DETERMINATA (%)	12.8	12.2
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>12.5</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	104.74	104.21
ALTEZZA (cm)	7.63	7.63
DIAMETRO (cm)	3.77	3.77
MASSA LORDA (g)	282.64	281.28
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.09	2.08
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.08</b>

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR3	m 17.50 - 18.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

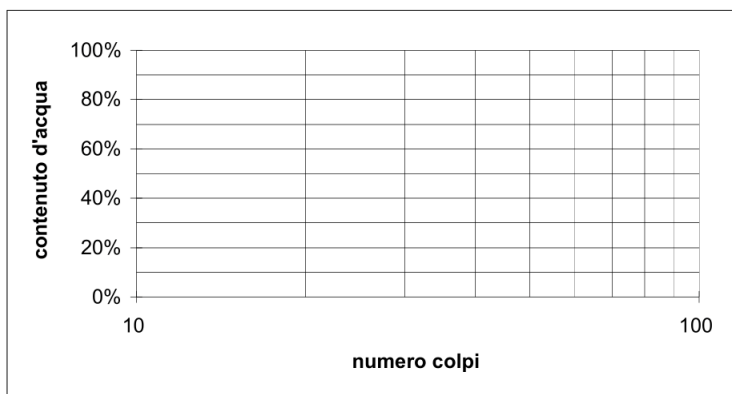
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						976.23
massa secca+ tara (g)						900.39
acqua contenuta (g)						75.84
tara (g)						310.04
peso secco (g)						590.35
contenuto d'acqua						12.8%

Umidità Naturale      Wn =      13%  
 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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR3 m 17.50 - 18.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

#### Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone

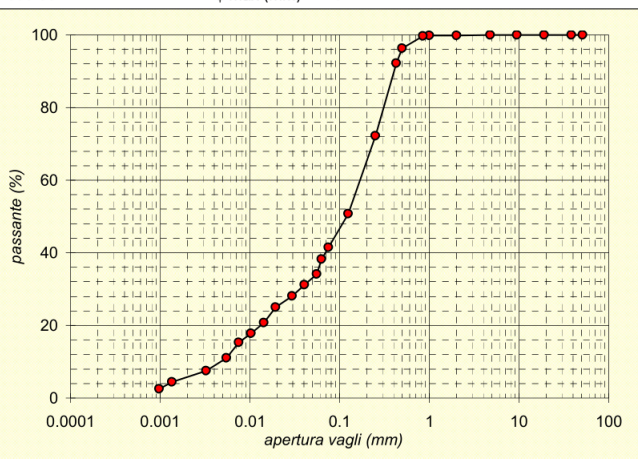
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.71	0.12	0.12	99.88
573	setaccio	1	0.47	0.08	0.20	99.80
290	setaccio	0.85	0.52	0.09	0.29	99.71
291	setaccio	0.5	20.31	3.44	3.73	96.27
292	setaccio	0.425	24.04	4.07	7.80	92.20
293	setaccio	0.250	117.65	19.93	27.73	72.27
282	setaccio	0.125	126.86	21.49	49.22	50.78
283	setaccio	0.075	54.58	9.25	58.46	41.54
286	setaccio	0.063	19.33	3.27	61.74	38.26
-	calcolato	0.0557	24.31	4.12	65.86	34.14
-	calcolato	0.0407	17.91	3.03	68.89	31.11
-	calcolato	0.0297	17.91	3.03	71.92	28.08
-	calcolato	0.0194	17.91	3.03	74.96	25.04
-	calcolato	0.0142	25.07	4.25	79.20	20.80
-	calcolato	0.0103	17.91	3.03	82.24	17.76
-	calcolato	0.0075	14.32	2.43	84.66	15.34
-	calcolato	0.0054	25.07	4.25	88.91	11.09
-	calcolato	0.0032	21.49	3.64	92.55	7.45
-	calcolato	0.0013	17.91	3.03	95.58	4.42
-	calcolato	0.0010	11.38	1.93	97.51	2.49
-	calcolato	fondo	14.70	2.49	100.00	0.00
TOTALE			590.35		φ max (mm) = 2.6	

Passante effettivo setaccio		50.02
0.063 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	32.0
18	60	29.5
18	120	27.0
18	300	24.5
18	600	21.0
18	1200	18.5
18	2400	16.5
18	4800	13.0
18	14400	10.0
18	86400	7.5
17.5	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0,0%	0,1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	58,5%	61,6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	35,7%	32,5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	5,8%	5,8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 469; celle di carico 573, 470, 471; manometri 940, 691; celle 473, 474, 475; pressa 476.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital  
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
Dimensioni provini:  $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$  mm  
Velocità prova: 0.01 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

Peso specifico ( $\text{Mg/m}^3$ ): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	12.8	12.8	12.2
massa volumica umida iniziale ( $\text{Mg/m}^3$ )	2.07	2.09	2.08
massa volumica secca iniziale ( $\text{Mg/m}^3$ )	1.83	1.85	1.85
indice dei vuoti iniziale	0.48	0.46	0.46
grado di saturazione iniziale (%)	73	75	72
umidità finale (%)	16.5	15.7	15.2
massa volumica umida fine cons. ( $\text{Mg/m}^3$ )	2.17	2.19	2.20
massa volumica secca fine cons. ( $\text{Mg/m}^3$ )	1.87	1.90	1.91
indice dei vuoti fine cons.	0.45	0.42	0.41
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.622	7.596	7.582
Ac ( $\text{cm}^2$ )	11.178	11.073	11.022
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.0744	0.0380	0.0877
t100 min (Bishop & Henkel)	6	3	1

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR3 m 17.50 - 18.00

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

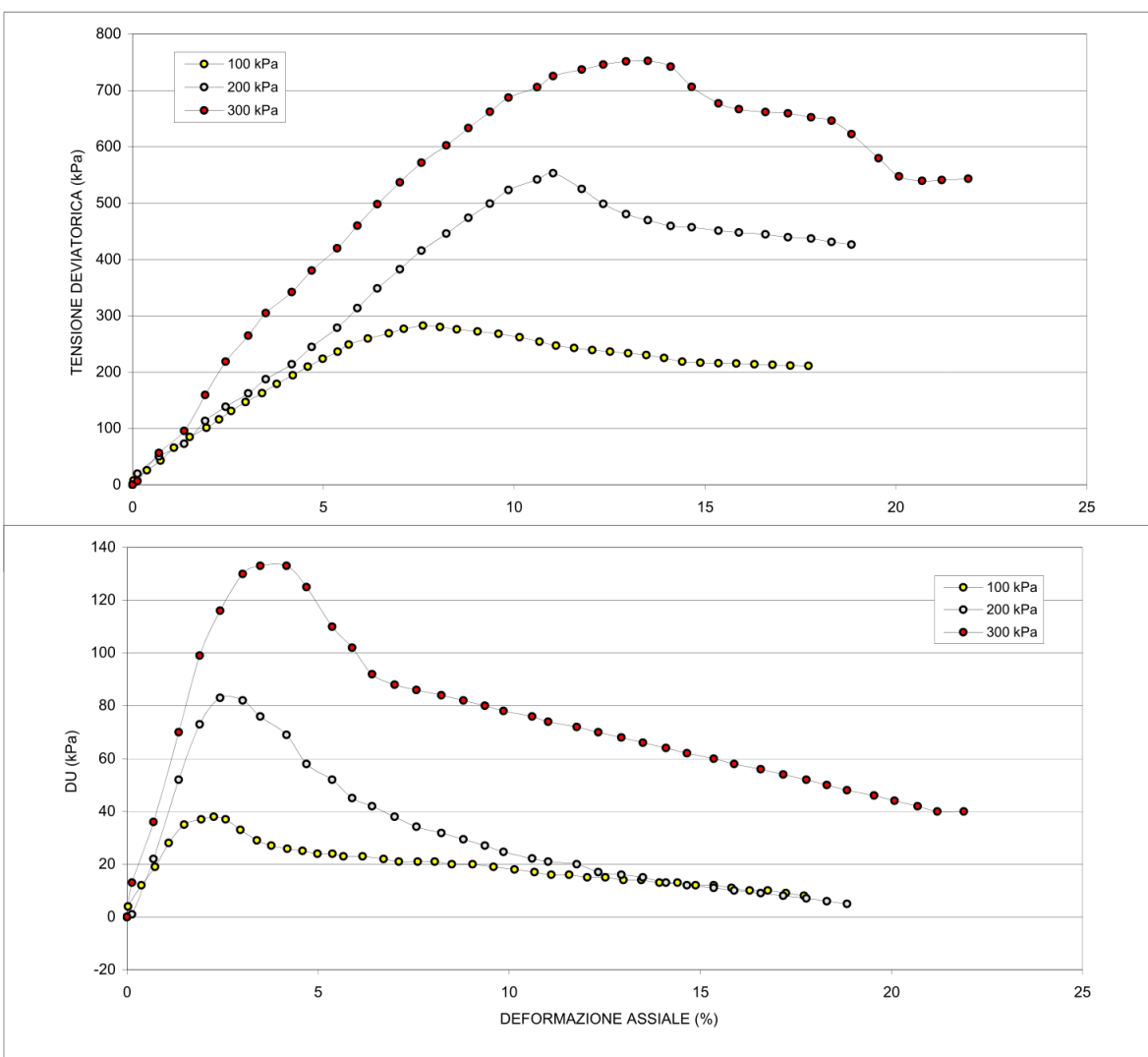
VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
2 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR3 m 17.50 - 18.00

COMMESSA: 22692FE/21

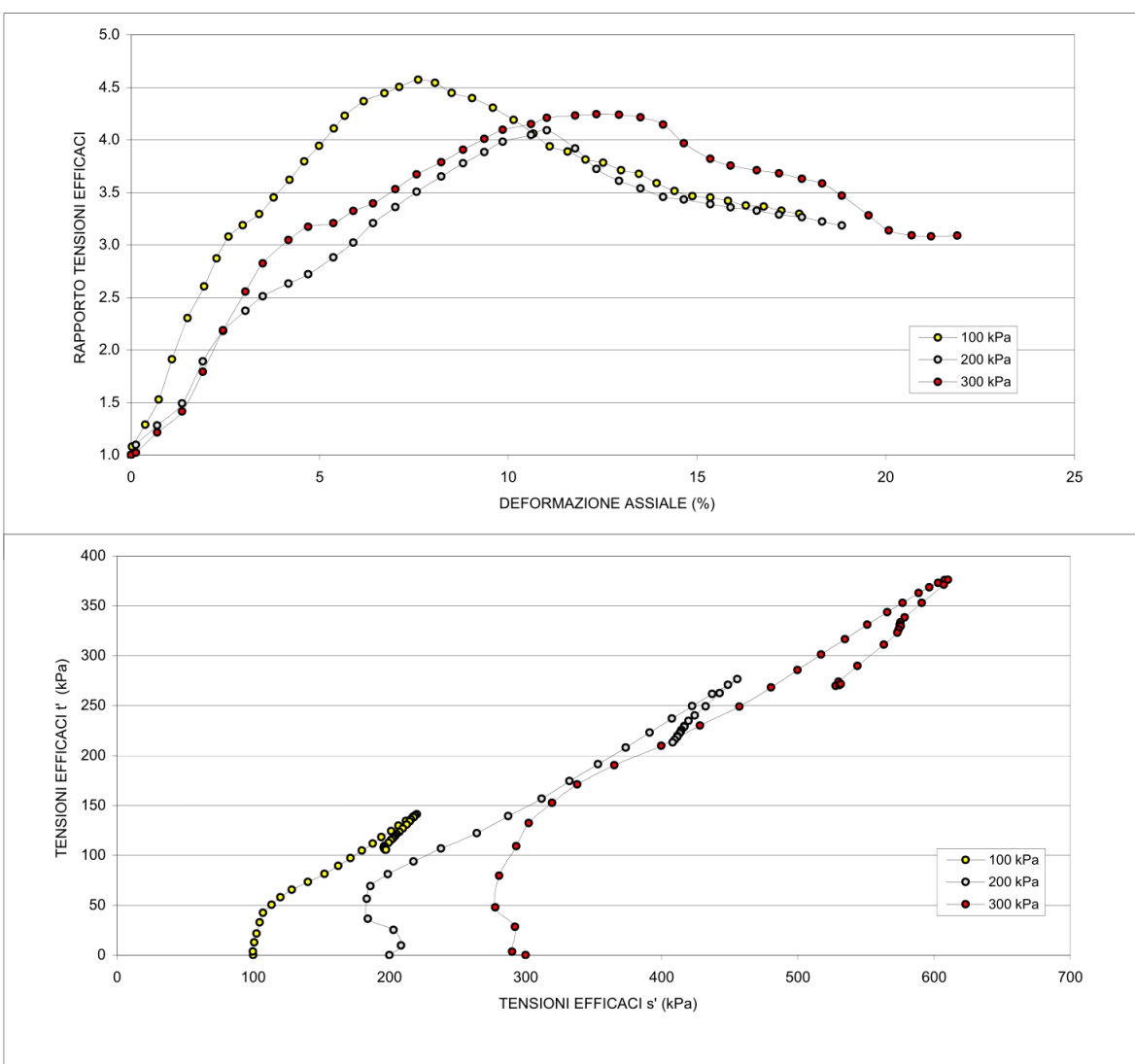
DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
3 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

**TENSIONE DEVIATORICA ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.026	7.513	0.131	19.392	0.131	6.524
0.380	25.489	0.695	50.314	0.695	56.582
0.735	42.893	1.351	72.611	1.351	95.680
1.089	65.659	1.902	113.048	1.902	159.139
1.496	84.688	2.440	138.156	2.440	218.546
1.942	101.061	3.031	161.929	3.031	264.557
2.270	116.023	3.490	187.485	3.490	304.896
2.585	130.901	4.172	213.768	4.172	342.040
2.965	146.536	4.697	244.530	4.697	380.375
3.398	162.821	5.366	278.453	5.366	419.604
3.779	178.966	5.891	313.626	5.891	460.055
4.198	194.384	6.416	348.727	6.416	498.076
4.592	209.547	7.006	382.473	7.006	536.530
4.986	223.728	7.570	415.714	7.570	571.516
5.379	236.345	8.226	445.917	8.226	602.349
5.668	248.705	8.804	473.834	8.804	633.311
6.166	259.395	9.368	498.896	9.368	662.039
6.717	268.637	9.853	523.254	9.853	687.283
7.111	276.811	10.601	541.763	10.601	705.834
7.610	282.351	11.021	553.201	11.021	725.608
8.056	279.919	11.769	525.204	11.769	736.961
8.502	275.777	12.333	498.568	12.333	746.169
9.040	271.878	12.936	480.432	12.936	751.617
9.591	267.885	13.500	469.585	13.500	752.397
10.142	261.670	14.104	459.249	14.104	742.394
10.667	253.828	14.655	457.228	14.655	706.116
11.100	246.792	15.350	451.132	15.350	676.784
11.572	242.633	15.888	447.962	15.888	666.912
12.044	239.055	16.584	444.409	16.584	661.777
12.516	236.441	17.174	439.244	17.174	659.348
12.989	233.218	17.778	437.157	17.778	652.305
13.461	230.249	18.316	431.199	18.316	646.259
13.933	225.142	18.840	426.156	18.840	622.446
14.406	218.699			19.549	579.713
14.878	216.807			20.087	547.632
15.350	215.831			20.690	539.683
15.823	215.305			21.202	541.134
16.295	213.872			21.897	543.303
16.767	212.889				
17.240	211.755				
17.712	211.209				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
4 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)****A.S.T.M. D 4767**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.026	4.000	0.131	1.000	0.131	13.000
0.380	12.000	0.695	22.000	0.695	36.000
0.735	19.000	1.351	52.000	1.351	70.000
1.089	28.000	1.902	73.000	1.902	99.000
1.496	35.000	2.440	83.000	2.440	116.000
1.942	37.000	3.031	82.000	3.031	130.000
2.270	38.000	3.490	76.000	3.490	133.000
2.585	37.000	4.172	69.000	4.172	133.000
2.965	33.000	4.697	58.000	4.697	125.000
3.398	29.000	5.366	52.000	5.366	110.000
3.779	27.000	5.891	45.000	5.891	102.000
4.198	25.800	6.416	42.000	6.416	92.000
4.592	25.000	7.006	38.000	7.006	88.000
4.986	24.000	7.570	34.200	7.570	86.000
5.379	24.000	8.226	31.800	8.226	84.000
5.668	23.000	8.804	29.400	8.804	82.000
6.166	23.000	9.368	27.000	9.368	80.000
6.717	22.000	9.853	24.600	9.853	78.000
7.111	21.000	10.601	22.200	10.601	76.000
7.610	21.000	11.021	21.000	11.021	74.000
8.056	21.000	11.769	20.000	11.769	72.000
8.502	20.000	12.333	17.000	12.333	70.000
9.040	20.000	12.936	16.000	12.936	68.000
9.591	19.000	13.500	15.000	13.500	66.000
10.142	18.000	14.104	13.000	14.104	64.000
10.667	17.000	14.655	12.000	14.655	62.000
11.100	16.000	15.350	11.000	15.350	60.000
11.572	16.000	15.888	10.000	15.888	58.000
12.044	15.000	16.584	9.000	16.584	56.000
12.516	15.000	17.174	8.000	17.174	54.000
12.989	14.000	17.778	7.000	17.778	52.000
13.461	14.000	18.316	6.000	18.316	50.000
13.933	13.000	18.840	5.000	18.840	48.000
14.406	13.000			19.549	46.000
14.878	12.000			20.087	44.000
15.350	12.000			20.690	42.000
15.823	11.000			21.202	40.000
16.295	10.000			21.897	40.000
16.767	10.000				
17.240	9.000				
17.712	8.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
5 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI ( $\sigma'_1$  /  $\sigma'_3$ )**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.026	1.078	0.131	1.097	0.131	1.023
0.380	1.290	0.695	1.283	0.695	1.214
0.735	1.530	1.351	1.491	1.351	1.416
1.089	1.912	1.902	1.890	1.902	1.792
1.496	2.303	2.440	2.181	2.440	2.188
1.942	2.604	3.031	2.372	3.031	2.556
2.270	2.871	3.490	2.512	3.490	2.826
2.585	3.078	4.172	2.632	4.172	3.048
2.965	3.187	4.697	2.722	4.697	3.174
3.398	3.293	5.366	2.881	5.366	3.208
3.779	3.452	5.891	3.023	5.891	3.324
4.198	3.620	6.416	3.207	6.416	3.395
4.592	3.794	7.006	3.361	7.006	3.531
4.986	3.944	7.570	3.507	7.570	3.671
5.379	4.110	8.226	3.651	8.226	3.789
5.668	4.230	8.804	3.777	8.804	3.905
6.166	4.369	9.368	3.884	9.368	4.009
6.717	4.444	9.853	3.983	9.853	4.096
7.111	4.504	10.601	4.047	10.601	4.151
7.610	4.574	11.021	4.091	11.021	4.211
8.056	4.543	11.769	3.918	11.769	4.232
8.502	4.447	12.333	3.724	12.333	4.244
9.040	4.398	12.936	3.611	12.936	4.240
9.591	4.307	13.500	3.538	13.500	4.215
10.142	4.191	14.104	3.456	14.104	4.146
10.667	4.058	14.655	3.432	14.655	3.967
11.100	3.938	15.350	3.387	15.350	3.820
11.572	3.888	15.888	3.358	15.888	3.756
12.044	3.812	16.584	3.327	16.584	3.712
12.516	3.782	17.174	3.288	17.174	3.680
12.989	3.712	17.778	3.265	17.778	3.630
13.461	3.677	18.316	3.223	18.316	3.585
13.933	3.588	18.840	3.185	18.840	3.470
14.406	3.514			19.549	3.282
14.878	3.464			20.087	3.139
15.350	3.453			20.690	3.092
15.823	3.419			21.202	3.081
16.295	3.376			21.897	3.090
16.767	3.365				
17.240	3.327				
17.712	3.296				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
6 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

**STRESS PATH  $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$   $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
99.756	3.756	208.696	9.696	290.262	3.262
100.745	12.745	203.157	25.157	292.291	28.291
102.447	21.447	184.305	36.305	277.840	47.840
104.829	32.829	183.524	56.524	280.570	79.570
107.344	42.344	186.078	69.078	293.273	109.273
113.530	50.530	198.965	80.965	302.278	132.278
120.012	58.012	217.743	93.743	319.448	152.448
128.450	65.450	237.884	106.884	338.020	171.020
140.268	73.268	264.265	122.265	365.187	190.187
152.411	81.411	287.226	139.226	399.802	209.802
162.483	89.483	311.813	156.813	428.028	230.028
171.392	97.192	332.364	174.364	457.038	249.038
179.773	104.773	353.237	191.237	480.265	268.265
187.864	111.864	373.657	207.857	499.758	285.758
194.173	118.173	391.159	222.959	517.174	301.174
201.353	124.353	407.517	236.917	534.656	316.656
206.698	129.698	422.448	249.448	551.020	331.020
212.319	134.319	437.027	261.627	565.642	343.642
217.406	138.406	448.681	270.881	576.917	352.917
220.176	141.176	455.600	276.600	588.804	362.804
218.959	139.959	442.602	262.602	596.481	368.481
217.889	137.889	432.284	249.284	603.084	373.084
215.939	135.939	424.216	240.216	607.808	375.808
214.942	133.942	419.792	234.792	610.199	376.199
212.835	130.835	416.625	229.625	607.197	371.197
209.914	126.914	416.614	228.614	591.058	353.058
207.396	123.396	414.566	225.566	578.392	338.392
205.316	121.316	413.981	223.981	575.456	333.456
204.527	119.527	413.205	222.205	574.889	330.889
203.220	118.220	411.622	219.622	575.674	329.674
202.609	116.609	411.579	218.579	574.153	326.153
201.124	115.124	409.599	215.599	573.130	323.130
199.571	112.571	408.078	213.078	563.223	311.223
196.350	109.350			543.857	289.857
196.404	108.404			529.816	273.816
195.916	107.916			527.841	269.841
196.652	107.652			530.567	270.567
196.936	106.936			531.652	271.652
196.444	106.444				
196.877	105.877				
197.604	105.604				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
7 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

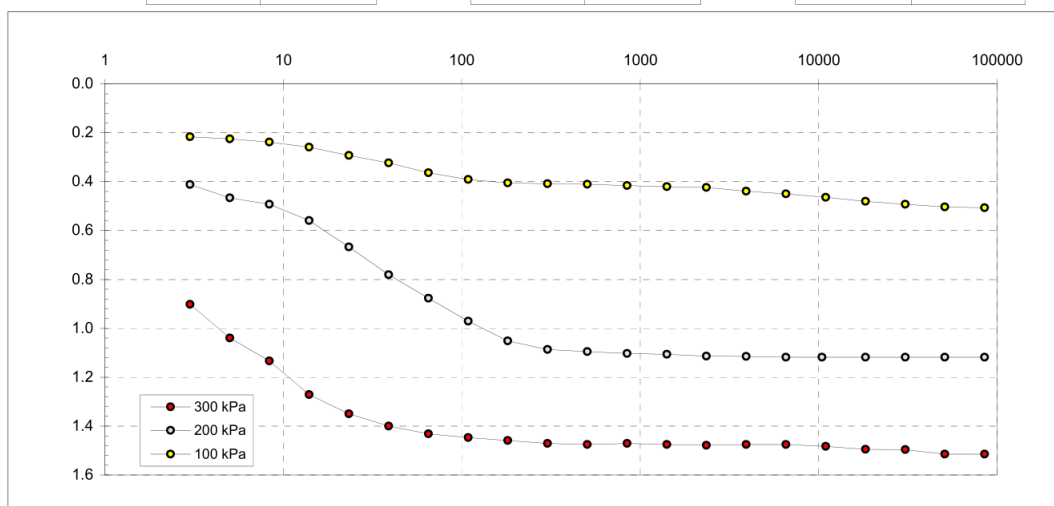
CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.22	3	0.41	3	0.90
5	0.23	5	0.47	5	1.04
8	0.24	8	0.49	8	1.13
14	0.26	14	0.56	14	1.27
23	0.29	23	0.67	23	1.35
39	0.32	39	0.78	39	1.40
65	0.36	65	0.88	65	1.43
109	0.39	109	0.97	109	1.45
181	0.41	181	1.05	181	1.46
303	0.41	303	1.09	303	1.47
506	0.41	506	1.09	506	1.48
845	0.42	845	1.10	845	1.47
1412	0.42	1412	1.11	1412	1.48
2357	0.42	2357	1.11	2357	1.48
3937	0.44	3937	1.11	3937	1.48
6575	0.45	6575	1.12	6575	1.48
10979	0.46	10471	1.12	10979	1.48
18335	0.48	18335	1.12	18335	1.49
30620	0.49	30620	1.12	30620	1.50
51136	0.50	51136	1.12	51136	1.51
85398	0.51	85398	1.12	85398	1.52



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCR3\_TX\_CIU-CERT  
8 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

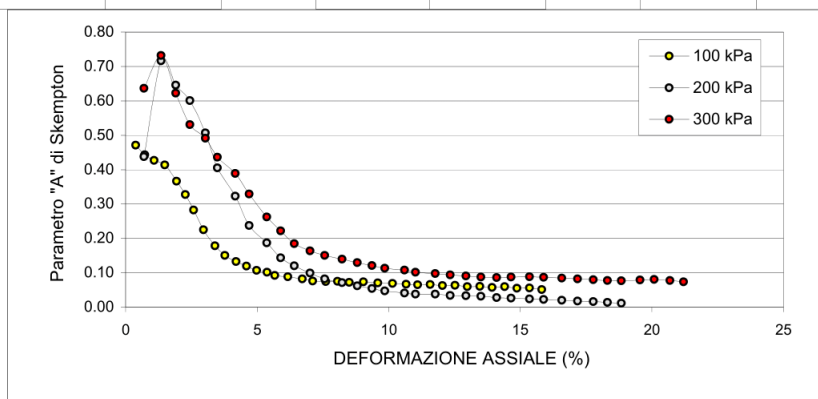
CAMPIONE: **S2PZCR3 m 17.50 - 18.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.380	0.4708	0.695	0.4373	0.695	0.6362
0.735	0.4430	1.351	0.7161	1.351	0.7316
1.089	0.4264	1.902	0.6457	1.902	0.6221
1.496	0.4133	2.440	0.6008	2.440	0.5308
1.942	0.3661	3.031	0.5064	3.031	0.4914
2.270	0.3275	3.490	0.4054	3.490	0.4362
2.585	0.2827	4.172	0.3228	4.172	0.3888
2.965	0.2252	4.697	0.2372	4.697	0.3286
3.398	0.1781	5.366	0.1867	5.366	0.2622
3.779	0.1509	5.891	0.1435	5.891	0.2217
4.198	0.1327	6.416	0.1204	6.416	0.1847
4.592	0.1193	7.006	0.0994	7.006	0.1640
4.986	0.1073	7.570	0.0823	7.570	0.1505
5.379	0.1015	8.226	0.0713	8.226	0.1395
5.668	0.0925	8.804	0.0620	8.804	0.1295
6.166	0.0887	9.368	0.0541	9.368	0.1208
6.717	0.0819	9.853	0.0470	9.853	0.1135
7.111	0.0759	10.601	0.0410	10.601	0.1077
7.610	0.0744	11.021	0.0380	11.021	0.1020
8.056	0.0750	11.769	0.0381	11.769	0.0977
8.502	0.0725	12.333	0.0341	12.333	0.0938
9.040	0.0736	12.936	0.0333	12.936	0.0905
9.591	0.0709	13.500	0.0319	13.500	0.0877
10.142	0.0688	14.104	0.0283	14.104	0.0862
10.667	0.0670	14.655	0.0262	14.655	0.0878
11.100	0.0648	15.350	0.0244	15.350	0.0887
11.572	0.0659	15.888	0.0223	15.888	0.0870
12.044	0.0627	16.584	0.0203	16.584	0.0846
12.516	0.0634	17.174	0.0182	17.174	0.0819
12.989	0.0600	17.778	0.0160	17.778	0.0797
13.461	0.0608	18.316	0.0139	18.316	0.0774
13.933	0.0577	18.840	0.0117	18.840	0.0771
14.406	0.0594			19.549	0.0793
14.878	0.0553			20.087	0.0803
15.350	0.0556			20.690	0.0778
15.823	0.0511			21.202	0.0739



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 39 (rev 01 del 03/19)

S2PZCr3\_TX\_CIU-CERT  
9 di 10

G6030 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA Srl

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR3**

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

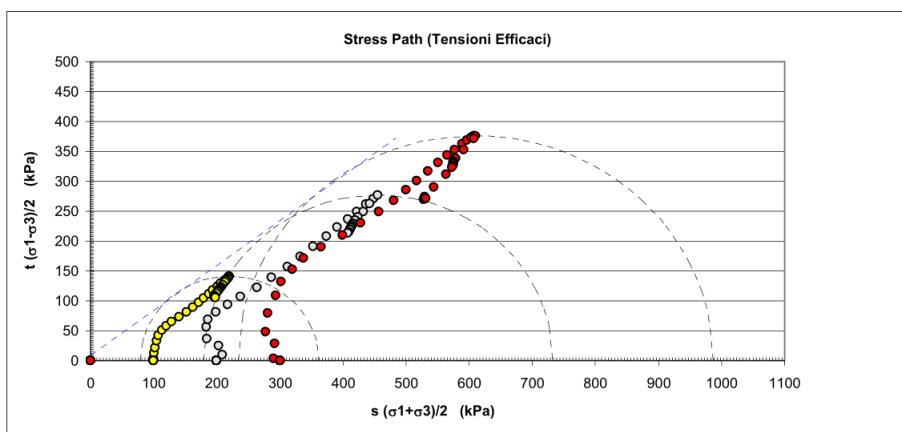
VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA:

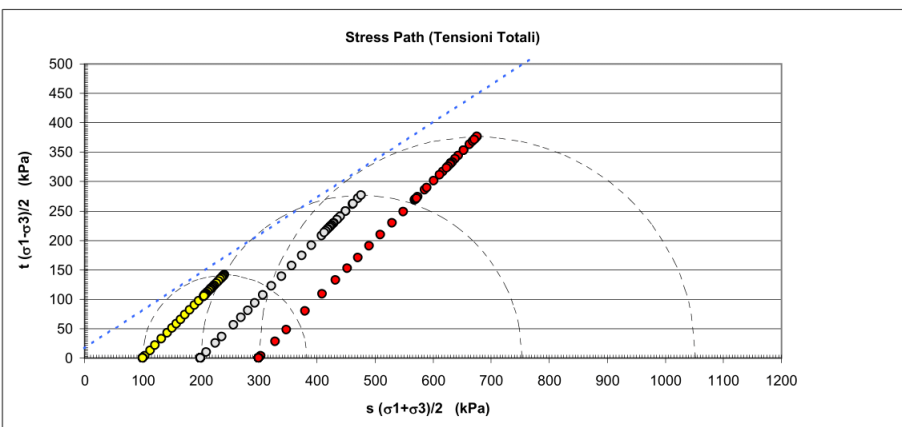
11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>282</b>	<b>553</b>	<b>752</b>
deformazione (%)	<b>7.6</b>	<b>11.0</b>	<b>13.5</b>
tensione efficace $s'$ (kPa)	<b>220</b>	<b>456</b>	<b>610</b>
tensione efficace $t'$ (kPa)	<b>141</b>	<b>277</b>	<b>376</b>
$c'$ (kPa):	<b>9.2</b>	$\phi'$ (°):	<b>36.9</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>282</b>	<b>553</b>	<b>752</b>
deformazione (%)	<b>7.6</b>	<b>11.0</b>	<b>13.5</b>
tensione totale $s$ (kPa)	<b>241.2</b>	<b>476.6</b>	<b>676.2</b>
tensione efficace $t$ (kPa)	<b>141.2</b>	<b>276.6</b>	<b>376.2</b>
$c$ (kPa):	<b>16.2</b>	$\phi$ (°):	<b>32.7</b>



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099


[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S2PZCR4 m 20.50 - 21.00**  
 COMMESSA: **22692FE/21**  
 VERBALE ACC.: **368/21**  
 DATA CONSEGNA: **11/08/21**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 20.50		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3			
		DESCRIZIONE: Sabbia da grossa a fina con limo marrone			
		W naturale (%)			11.4
		$\gamma$ ricostituito(Mg/m <sup>3</sup> )			2.04
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )			1.83
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )			1.15
		porosità (%)			32
		indice dei vuoti			0.47
		grado di saturazione (%)			65
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )			2.700
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
		Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI
		Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
		Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
				Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE: -			
21.00 basso					

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S2PZCR4 m 20.50 - 21.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina con limo marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	306.22	3.28
TERRA UMIDA (g)	722.2	172.96
TERRA ESSICATA* (g)	681.14	155.05
UMDITA' DETERMINATA (%)	11.0	11.8
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>11.4</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE****UNI EN ISO 17892-2**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S2PZCR4 m 20.50 - 21.00**COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Sabbia da grossa a fina con limo marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.59	42.60
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	157.90	158.16
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.04	2.04
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.04</b>

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR4	m 20.50 - 21.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

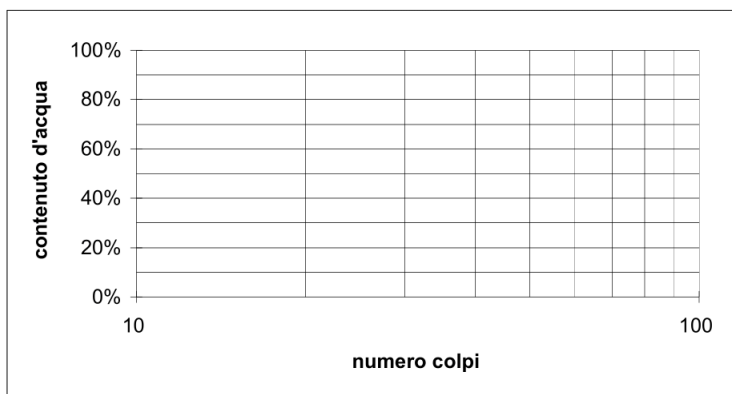
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con limo marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						722.20
massa secca+ tara (g)						681.14
acqua contenuta (g)						41.06
tara (g)						306.22
peso secco (g)						374.92
contenuto d'acqua						11.0%

Umidità Naturale      Wn =      11%  
 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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR4 m 20.50 - 21.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia da grossa a fina con limo marrone

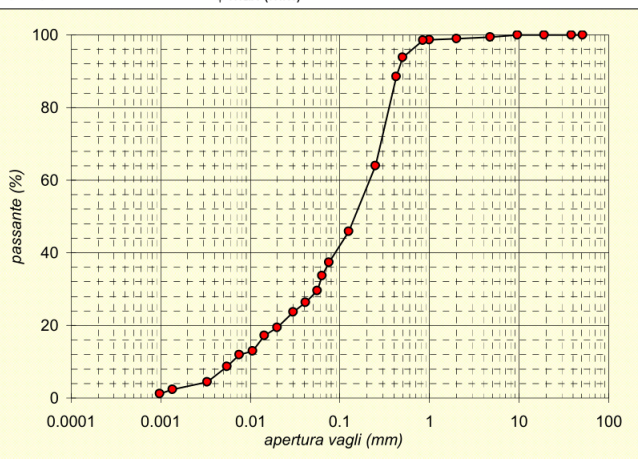
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 4.75	2.25	0.60	0.60	99.40
572	setaccio 2	1.39	0.37	0.97	99.03
573	setaccio 1	1.25	0.33	1.30	98.70
290	setaccio 0.85	0.64	0.17	1.47	98.53
291	setaccio 0.5	17.64	4.71	6.18	93.82
292	setaccio 0.425	20.11	5.36	11.54	88.46
293	setaccio 0.250	91.97	24.53	36.07	63.93
282	setaccio 0.125	67.67	18.05	54.12	45.88
283	setaccio 0.075	32.22	8.59	62.72	37.28
286	setaccio 0.063	13.48	3.60	66.31	33.69
-	calcolato 0.0560	15.60	4.16	70.47	29.53
-	calcolato 0.0412	12.01	3.20	73.68	26.32
-	calcolato 0.0301	10.01	2.67	76.35	23.65
-	calcolato 0.0199	16.02	4.27	80.62	19.38
-	calcolato 0.0144	8.01	2.14	82.76	17.24
-	calcolato 0.0106	16.02	4.27	87.03	12.97
-	calcolato 0.0076	4.00	1.07	88.10	11.90
-	calcolato 0.0055	12.01	3.20	91.30	8.70
-	calcolato 0.0033	16.02	4.27	95.58	4.42
-	calcolato 0.0014	8.01	2.14	97.71	2.29
-	calcolato 0.0010	4.36	1.16	98.88	1.12
-	fondo	4.22	1.12	100.00	0.00
TOTALE		374.92	φ max (mm) = 2.7		

Passante effettivo setaccio			50.02
0.063 (g) in areometro			
t° C	Tempo (s)	Lettura	
18	30	31.5	
18	60	28.5	
18	120	26.0	
18	300	22.0	
18	600	20.0	
18	1200	16.0	
18	2400	15.0	
18	4800	12.0	
18	14400	8.0	
18	86400	6.0	
17.5	172800	5.0	
Rapporti granulometrici			
	USCS	UNI	
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.6%	1.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	62.1%	65.3%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	34.1%	30.5%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	3.2%	3.2%	

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR4 m 20.50 - 21.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

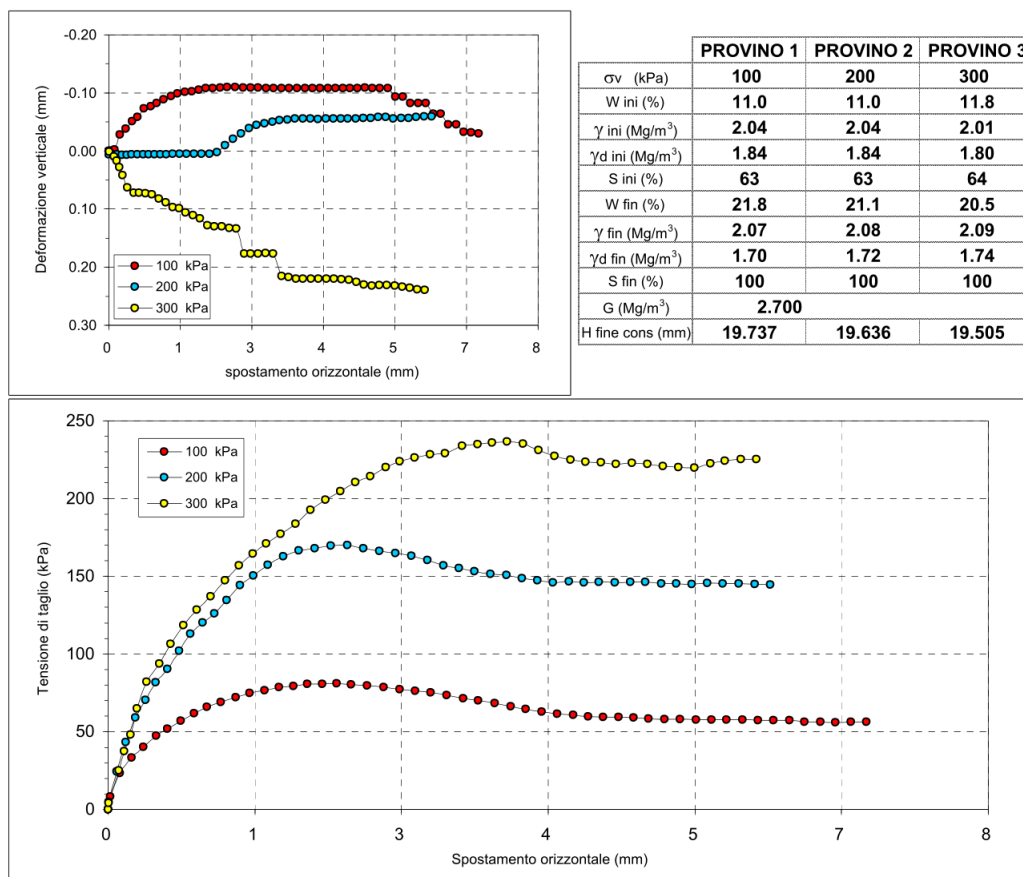
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia da grossa a fina con limo marrone



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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR4 m 20.50 - 21.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.021	8.135	-0.001	0.003	4.810	0.006	0.006	4.279	0.001
0.112	23.307	-0.002	0.078	24.227	0.006	0.102	25.111	0.010
0.218	33.140	-0.028	0.163	43.396	0.006	0.149	37.278	0.017
0.330	40.213	-0.038	0.256	58.993	0.007	0.209	48.135	0.028
0.449	47.251	-0.051	0.352	70.488	0.007	0.271	65.041	0.042
0.557	51.849	-0.058	0.445	81.805	0.006	0.362	82.124	0.063
0.679	57.154	-0.073	0.554	90.400	0.006	0.478	93.654	0.072
0.806	61.717	-0.077	0.665	101.965	0.006	0.587	106.457	0.072
0.928	65.784	-0.082	0.771	112.964	0.006	0.706	118.588	0.073
1.056	69.144	-0.089	0.886	120.144	0.006	0.830	128.491	0.075
1.195	72.150	-0.094	0.998	125.944	0.006	0.962	137.156	0.082
1.327	74.909	-0.099	1.109	134.574	0.006	1.094	147.483	0.089
1.465	76.606	-0.102	1.234	144.300	0.005	1.228	156.926	0.097
1.600	78.587	-0.103	1.360	150.242	0.005	1.358	164.530	0.099
1.737	79.436	-0.105	1.497	157.139	0.005	1.480	171.180	0.106
1.866	80.674	-0.108	1.641	162.833	0.005	1.616	177.086	0.111
2.004	80.674	-0.108	1.788	166.476	0.005	1.757	183.841	0.116
2.142	80.921	-0.109	1.936	167.890	0.005	1.896	192.648	0.128
2.276	80.497	-0.110	2.084	169.765	0.002	2.034	199.049	0.130
2.427	79.542	-0.110	2.240	169.942	-0.010	2.178	204.531	0.130
2.581	78.552	-0.109	2.390	167.996	-0.021	2.319	210.579	0.133
2.731	77.314	-0.109	2.540	166.051	-0.030	2.455	214.434	0.134
2.876	76.217	-0.109	2.694	164.990	-0.039	2.601	220.164	0.177
3.024	75.227	-0.108	2.843	162.974	-0.045	2.732	223.913	0.177
3.174	73.388	-0.108	2.992	160.392	-0.047	2.872	226.459	0.177
3.325	71.301	-0.108	3.144	156.926	-0.050	3.015	228.404	0.176
3.469	70.169	-0.108	3.286	155.370	-0.053	3.159	229.183	0.177
3.624	68.366	-0.108	3.434	153.036	-0.054	3.319	233.816	0.215
3.770	66.279	-0.108	3.583	151.409	-0.056	3.460	234.912	0.217
3.914	64.511	-0.108	3.731	150.702	-0.056	3.596	236.079	0.220
4.065	62.990	-0.108	3.879	148.580	-0.056	3.738	236.574	0.220
4.210	61.540	-0.108	4.023	147.165	-0.055	3.889	235.089	0.220
4.357	60.726	-0.108	4.169	146.104	-0.056	4.033	231.022	0.220
4.498	59.665	-0.108	4.319	146.528	-0.056	4.184	227.237	0.220
4.640	59.418	-0.108	4.457	145.962	-0.056	4.331	225.080	0.220
4.781	59.347	-0.108	4.597	146.422	-0.056	4.474	223.701	0.221
4.924	59.206	-0.109	4.748	146.069	-0.056	4.618	223.205	0.222
5.065	58.427	-0.108	4.894	146.422	-0.057	4.759	222.251	0.226
5.213	58.074	-0.108	5.035	146.210	-0.057	4.906	222.746	0.230
5.360	57.932	-0.108	5.184	145.361	-0.058	5.055	222.286	0.232
5.510	57.543	-0.093	5.326	145.184	-0.058	5.200	220.907	0.231
5.653	57.579	-0.093	5.471	144.866	-0.056	5.345	220.058	0.231
5.794	57.543	-0.082	5.615	145.503	-0.057	5.495	219.916	0.232
5.944	57.649	-0.082	5.761	145.326	-0.057	5.643	222.463	0.234
6.088	57.331	-0.082	5.908	145.326	-0.058	5.781	224.160	0.236
6.236	57.508	-0.064	6.058	144.901	-0.059	5.927	225.257	0.238
6.383	57.296	-0.064	6.202	144.618	-0.059	6.072	225.257	0.239
6.526	56.270	-0.046						
6.675	56.341	-0.046						
6.816	56.022	-0.033						
6.962	56.482	-0.032						
7.107	56.341	-0.030						

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR4 m 20.50 - 21.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

**Consolidazione Provino 1**

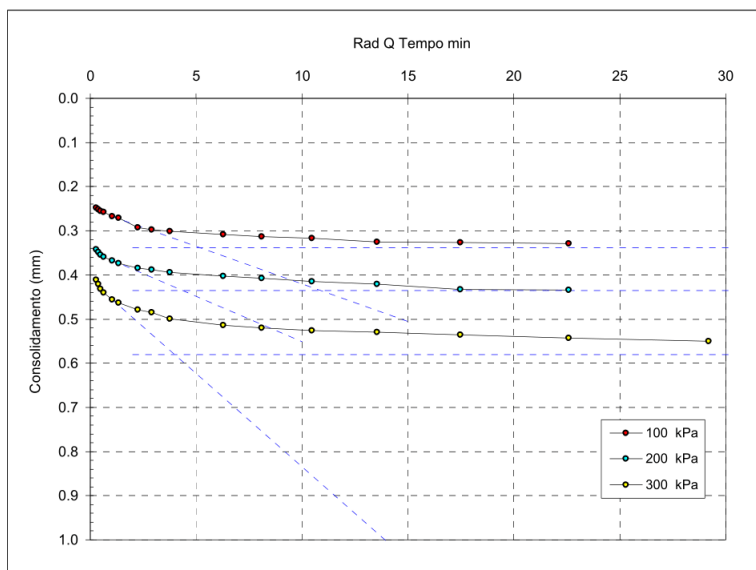
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.248
0.14	0.252
0.23	0.256
0.39	0.258
1.08	0.267
1.81	0.271
5.05	0.293
8.44	0.297
14.09	0.301
39.29	0.308
65.61	0.313
109.58	0.317
182.98	0.325
305.58	0.327
510.33	0.329
852.27	

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.343
0.14	0.348
0.23	0.354
0.39	0.359
1.08	0.368
1.81	0.374
5.05	0.384
8.44	0.389
14.09	0.394
39.29	0.402
65.61	0.407
109.58	0.415
182.98	0.421
305.58	0.433
510.33	0.434
852.27	

**Consolidazione Provino 3**

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.411
0.14	0.421
0.23	0.431
0.39	0.440
1.08	0.456
1.81	0.463
5.05	0.479
8.44	0.485
14.09	0.500
39.29	0.514
65.61	0.520
109.58	0.526
182.98	0.530
305.58	0.536
510.33	0.543
852.27	0.550



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

27.3

Provino 2

19.0

Provino 3

15.9

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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



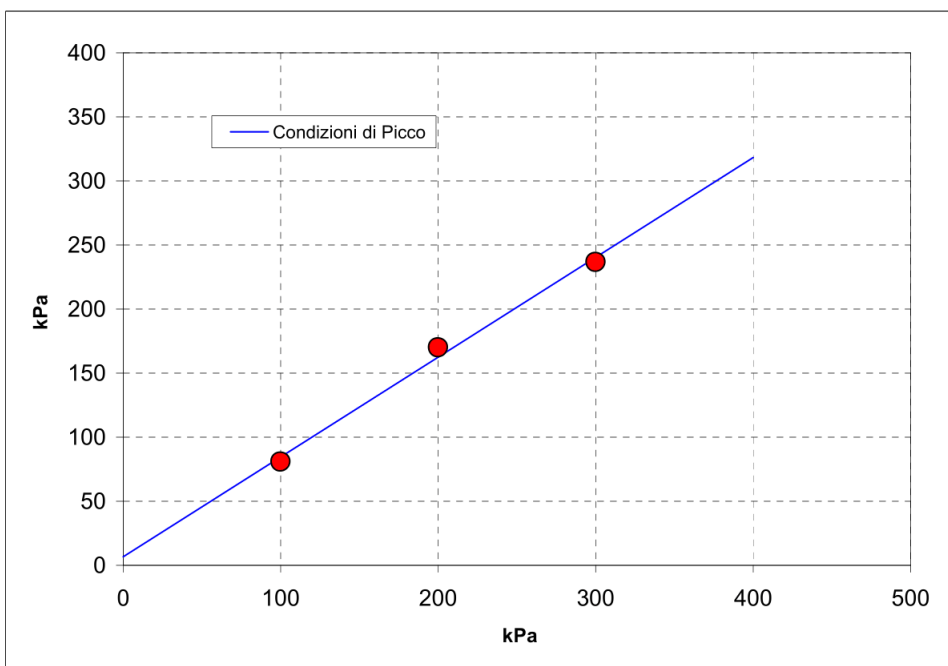
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S2PZCR4		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	80.92	169.94	236.57
Condizioni di Picco	Coesione: 6.83 kPa		Angolo di attrito: 38°



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)




Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S2PZCR5 m 29.00 - 29.50**  
 COMMESSA: **22692FE/21**  
 VERBALE ACC.: **368/21**  
 DATA CONSEGNA: **11/08/21**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 29.00		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE: Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone	
		W naturale (%) 10.6 $\gamma$ ricostituito(Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) porosità (%) indice dei vuoti grado di saturazione (%) massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	
		PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -	
29.50 basso		NOTE: -	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S2PZCR5 m 29.00 - 29.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	310.85	3.29
TERRA UMIDA (g)	883.38	142.51
TERRA ESSICATA* (g)	824.66	130.05
UMIDITA' DETERMINATA (%)	11.4	9.8
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>10.6</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S2PZCR5 m 29.00 - 29.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

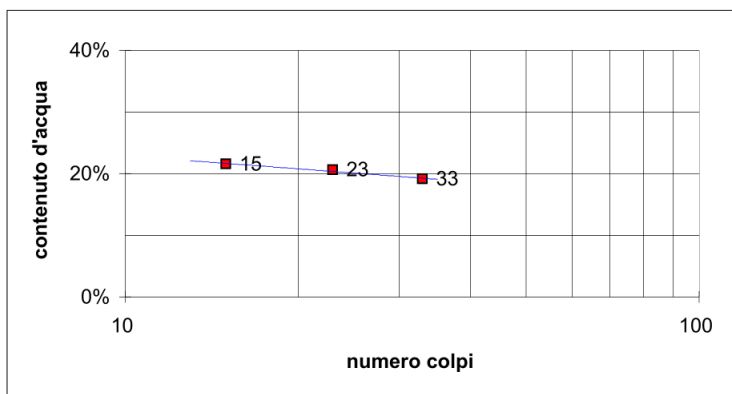
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	23	15			
massa umida+ tara (g)	19.22	19.20	20.11	13.32	13.48	883.38
massa secca+ tara (g)	16.65	16.47	17.12	11.96	12.07	824.66
acqua contenuta (g)	2.57	2.73	2.99	1.36	1.41	58.72
tara (g)	3.21	3.22	3.24	3.28	3.25	310.85
peso secco (g)	13.44	13.25	13.88	8.68	8.82	513.81
contenuto d'acqua	19.1%	20.6%	21.5%	15.7%	16.0%	11.4%

Umidità Naturale Wn = 11%  
 Limite Liquido LL = 20%  
 Limite Plastico LP = 16%  
 Indice Plastico IP = 4%



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S2PZCR5 m 29.00 - 29.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

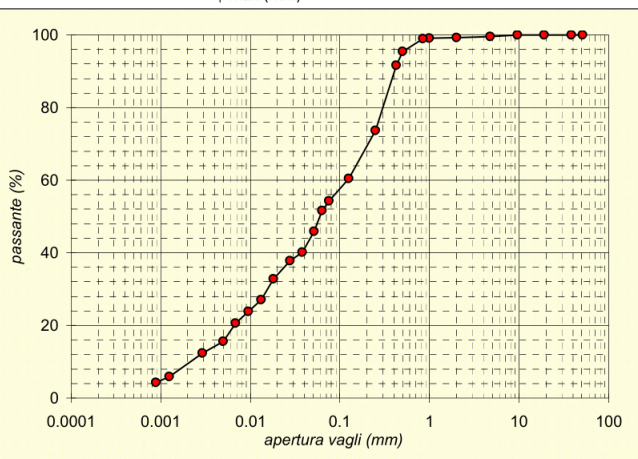
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 4.75	2.25	0.44	0.44	99.56
572	setaccio 2	1.39	0.27	0.71	99.29
573	setaccio 1	1.25	0.24	0.95	99.05
290	setaccio 0.85	0.64	0.12	1.08	98.92
291	setaccio 0.5	17.64	3.43	4.51	95.49
292	setaccio 0.425	20.11	3.91	8.42	91.58
293	setaccio 0.250	91.97	17.90	26.32	73.68
282	setaccio 0.125	67.67	13.17	39.49	60.51
283	setaccio 0.075	32.22	6.27	45.76	54.24
286	setaccio 0.063	13.48	2.62	48.39	51.61
-	calcolato 0.0517	29.35	5.71	54.10	45.90
-	calcolato 0.0383	29.40	5.72	59.82	40.18
-	calcolato 0.0275	12.60	2.45	62.28	37.72
-	calcolato 0.0180	25.20	4.90	67.18	32.82
-	calcolato 0.0132	29.40	5.72	72.90	27.10
-	calcolato 0.0095	16.80	3.27	76.17	23.83
-	calcolato 0.0069	16.80	3.27	79.44	20.56
-	calcolato 0.0050	25.20	4.90	84.35	15.65
-	calcolato 0.0029	16.80	3.27	87.62	12.38
-	calcolato 0.0012	33.60	6.54	94.16	5.84
-	calcolato 0.0009	8.40	1.63	95.79	4.21
-	fondo	21.62	4.21	100.00	0.00
TOTALE		513.81	φ max (mm) = 2.7		

Passante effettivo setaccio		49.98
0.063 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	30.5
26	60	27.0
26	120	25.5
26	300	22.5
26	600	19.0
26	1200	17.0
26	2400	15.0
26	4800	12.0
26	14400	10.0
26	86400	6.0
26	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.4%	0.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	45.3%	47.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	44.8%	42.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	9.5%	9.5%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**  
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**


SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 - art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	<b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>		
CANTIERE:	<b>AIPO Cisliano (MI)</b>		
CAMPIONE:	<b>S3Cr1</b>	<b>m 9.50 - 10.00</b>	
COMMESSA:	22692FE/21		
VERBALE ACC.:	368/21		
DATA CONSEGNA:	11/08/21		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-				
9.50		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3				
		DESCRIZIONE:						
		Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone						
		W naturale (%)				16.5		
		$\gamma$ ricostituito(Mg/m <sup>3</sup> )				2.10		
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )				1.80		
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )				1.14		
		porosità (%)				33		
		indice dei vuoti				0.50		
		grado di saturazione (%)				89		
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )				2.700		
		PROVE ESEGUITE						
		Umidità Naturale				SI	Trassiale UU	-
		Limiti Atterberg				SI	Trassiale CIU	-
		Gran. Setacciatura				SI	Edometria	SI
		Gran. Sedimentazione				SI	Taglio Diretto	-
		Peso di Volume				SI	Espansione L.L.	-
		Peso Specifico				-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
		Analisi Chimica				-	Colonna Risonante	-
							Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE:				-		
10.00								
basso								

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S3Cr1 m 9.50 - 10.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.54	3.28
TERRA UMIDA (g)	1085.44	214.2
TERRA ESSICATA* (g)	976.65	184.14
UMDITA' DETERMINATA (%)	16.3	16.6
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>16.5</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3Cr1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	55.28	43.51
ALTEZZA (cm)	2.00	2.01
DIAMETRO (cm)	5.00	5.99
MASSA LORDA (g)	138.52	161.22
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.12	2.08
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.10</b>

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S3Cr1	m 9.50 - 10.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

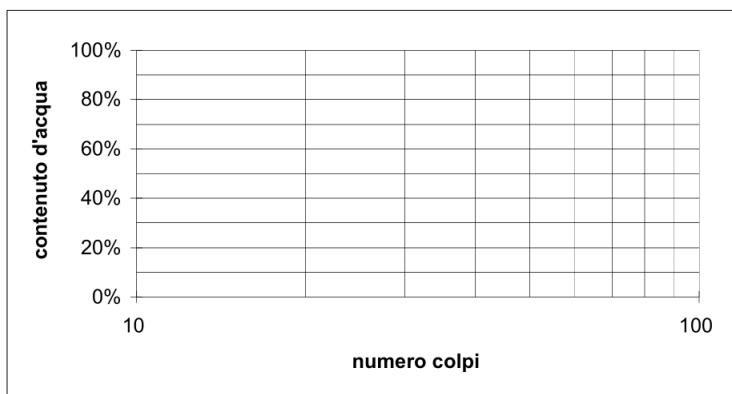
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1085.44
massa secca+ tara (g)						976.65
acqua contenuta (g)						108.79
tara (g)						308.54
peso secco (g)						668.11
contenuto d'acqua						16.3%

Umidità Naturale      Wn =      16%  
 Limite Liquido        LL =      nd  
 Limite Plastico        LP =      np  
 Indice Plastico        IP =      nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S3Cr1 m 9.50 - 10.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone

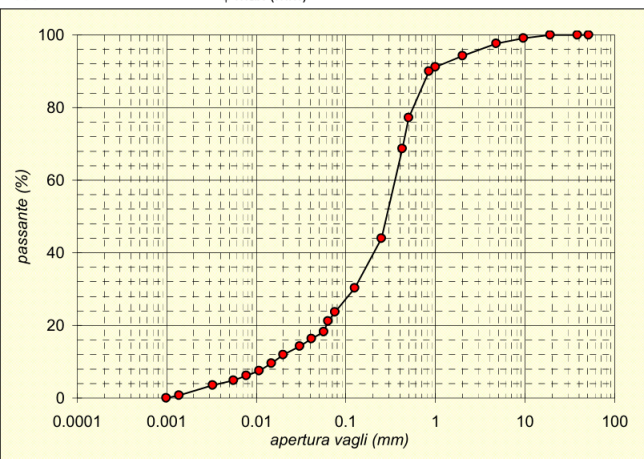
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	5.57	0.83	0.83	99.17
571	setaccio 4.75	10.30	1.54	2.38	97.62
572	setaccio 2	22.05	3.30	5.68	94.32
573	setaccio 1	20.82	3.12	8.79	91.21
290	setaccio 0.85	8.18	1.22	10.02	89.98
291	setaccio 0.5	85.08	12.73	22.75	77.25
292	setaccio 0.425	56.91	8.52	31.27	68.73
293	setaccio 0.250	165.30	24.74	56.01	43.99
282	setaccio 0.125	91.98	13.77	69.78	30.22
283	setaccio 0.075	43.56	6.52	76.30	23.70
286	setaccio 0.063	16.58	2.48	78.78	21.22
-	calcolato 0.0564	19.61	2.94	81.71	18.29
-	calcolato 0.0415	13.50	2.02	83.74	16.26
-	calcolato 0.0304	13.50	2.02	85.76	14.24
-	calcolato 0.0200	15.75	2.36	88.11	11.89
-	calcolato 0.0147	15.75	2.36	90.47	9.53
-	calcolato 0.0107	13.50	2.02	92.49	7.51
-	calcolato 0.0077	9.00	1.35	93.84	6.16
-	calcolato 0.0055	9.00	1.35	95.19	4.81
-	calcolato 0.0033	9.00	1.35	96.54	3.46
-	calcolato 0.0014	18.00	2.69	99.23	0.77
-	calcolato 0.0010	4.90	0.73	99.96	0.04
-	fondo	0.24	0.04	100.00	0.00
TOTALE		668.11	φ max (mm) = 11.2		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 49.96		
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	31.0
18	60	28.0
18	120	25.0
18	300	21.5
18	600	18.0
18	1200	15.0
18	2400	13.0
18	4800	11.0
18	14400	9.0
18	86400	5.0
17.5	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
USCS		UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	2.4%	5.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	73.9%	73.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	21.8%	19.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	1.9%	1.9%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S3Cr1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

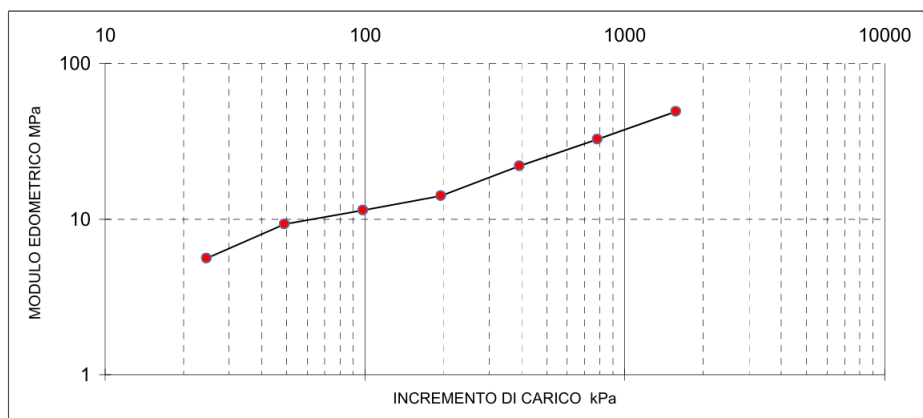
edometro n: Ed 14 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - trasduttore cod. 903

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(MPa)
12.3	0.020	0.10	0.480	0.480			
24.5	0.064	0.32	0.476	0.476	0.027	0.018	5.59
49.1	0.117	0.58	0.473	0.473	0.016	0.011	9.29
98.1	0.203	1.01	0.466	0.467	0.013	0.009	11.41
196.2	0.342	1.71	0.456	0.458	0.010	0.007	14.15
392.4	0.520	2.60	0.443	0.442	0.007	0.005	21.95
784.8	0.761	3.80	0.425	0.425	0.005	0.003	32.67
1569.6	1.080	5.40	0.401	0.403	0.003	0.002	49.17
392.4	0.991	4.96	0.408	0.408			
98.1	0.917	4.59	0.413	0.413			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	19.083
Umidità (%):	16.3	15.3
Massa volumica apparente (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.12	2.20
Massa volumica apparente secca (Mg/m <sup>3</sup> ):	1.82	1.91
Indice dei vuoti:	0.48	0.41
Grado di Saturazione (%):	91	100
Massa volumica reale (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

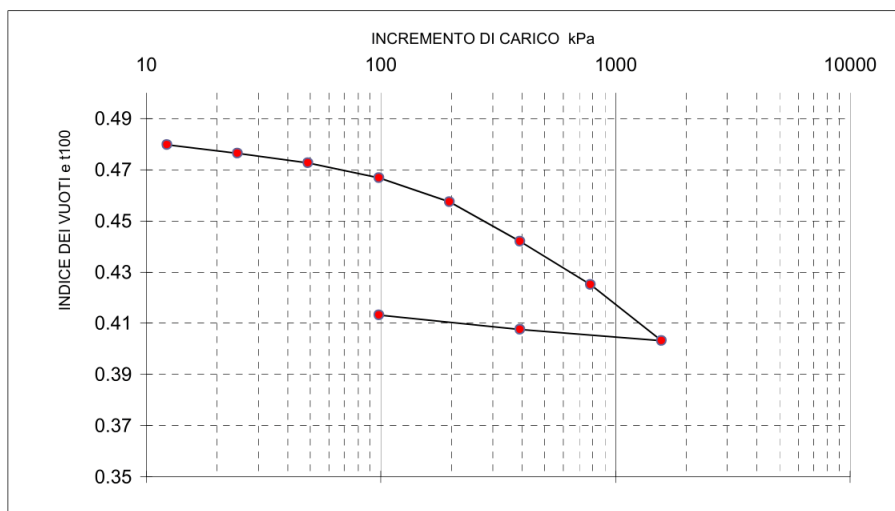
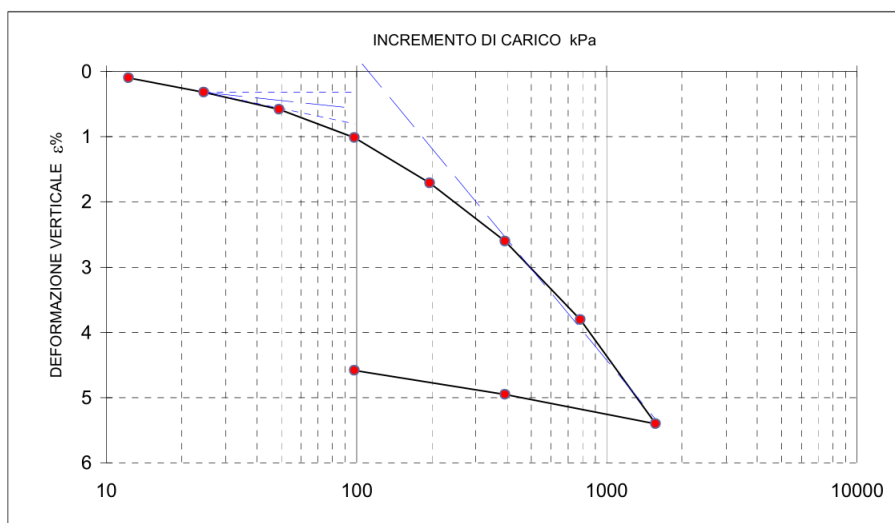
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3Cr1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3Cr1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.019	0.049	0.090	0.162	0.285	0.450
0.14	0.019	0.049	0.093	0.167	0.288	0.454
0.23	0.019	0.050	0.094	0.172	0.291	0.459
0.39	0.020	0.051	0.096	0.176	0.295	0.463
1.08	0.020	0.052	0.100	0.180	0.301	0.471
1.81	0.020	0.054	0.101	0.182	0.303	0.475
5.05		0.056	0.106	0.185	0.309	0.483
8.44		0.059	0.111	0.187	0.309	0.486
14.09		0.061	0.113	0.189	0.313	0.489
39.29		0.064	0.115	0.193	0.315	0.496
65.61		0.064	0.116	0.193	0.319	0.498
109.58		0.064	0.117	0.195	0.322	0.503
182.98			0.117	0.197	0.324	0.507
305.58				0.199	0.330	0.511
510.33				0.201	0.333	0.515
852.27				0.202	0.340	0.520
1423.30				0.203	0.342	0.520

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	0.675	0.970	0.998	0.929		
0.14	0.680	0.977	0.998	0.929		
0.23	0.687	0.985	0.998	0.929		
0.39	0.691	0.994	0.998	0.928		
1.08	0.701	1.004	0.997	0.927		
1.81	0.704	1.008	0.997	0.926		
5.05	0.712	1.019	0.995	0.925		
8.44	0.718	1.025	0.994	0.924		
14.09	0.723	1.032	0.993	0.924		
39.29	0.732	1.043	0.992	0.921		
65.61	0.741	1.048	0.992	0.920		
109.58	0.747	1.054	0.992	0.920		
182.98	0.750	1.060	0.992	0.919		
305.58	0.752	1.065	0.991	0.919		
510.33	0.758	1.070	0.991	0.918		
852.27	0.759	1.074		0.918		
1423.30	0.761	1.080		0.917		

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

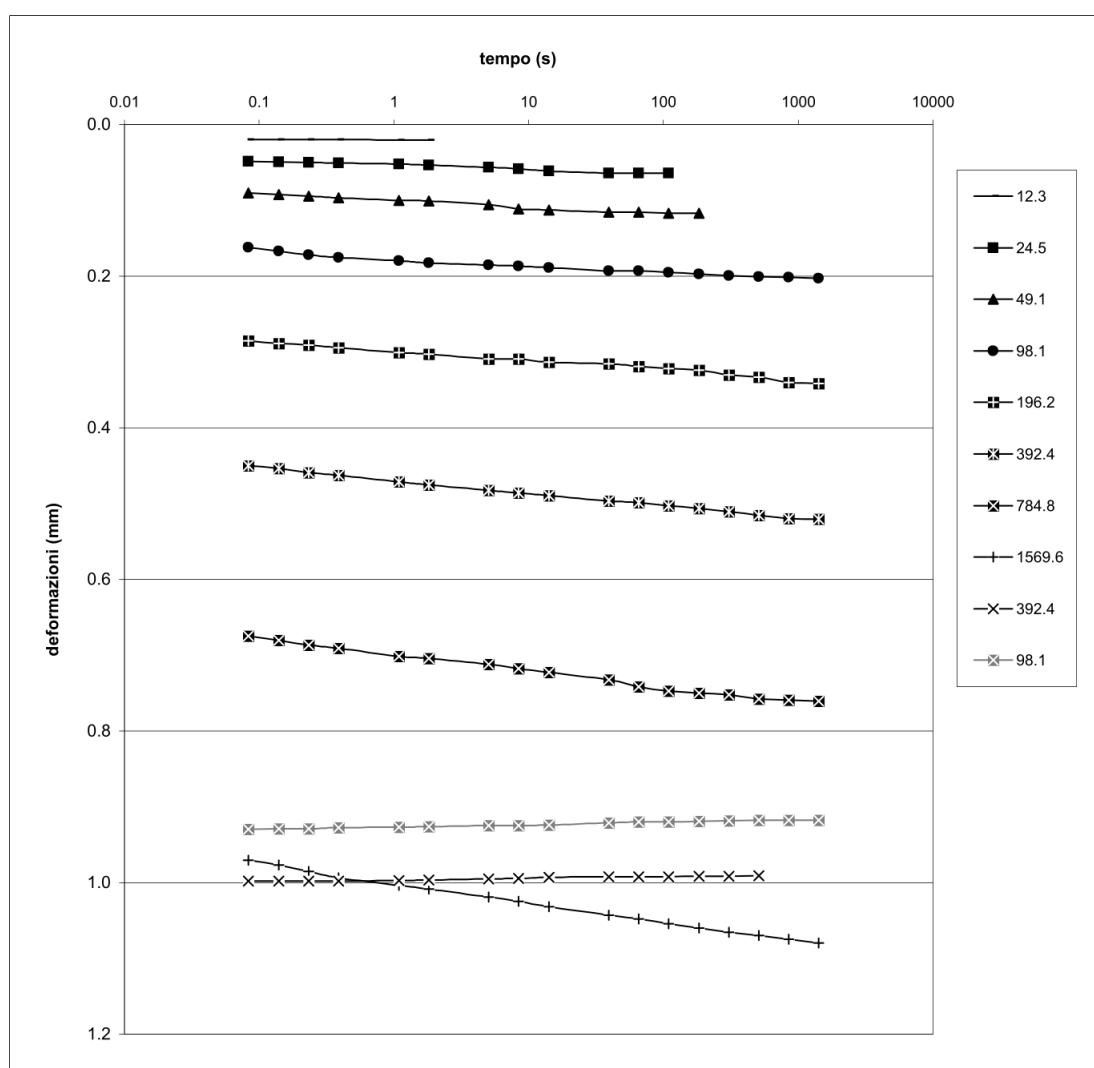
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3Cr1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

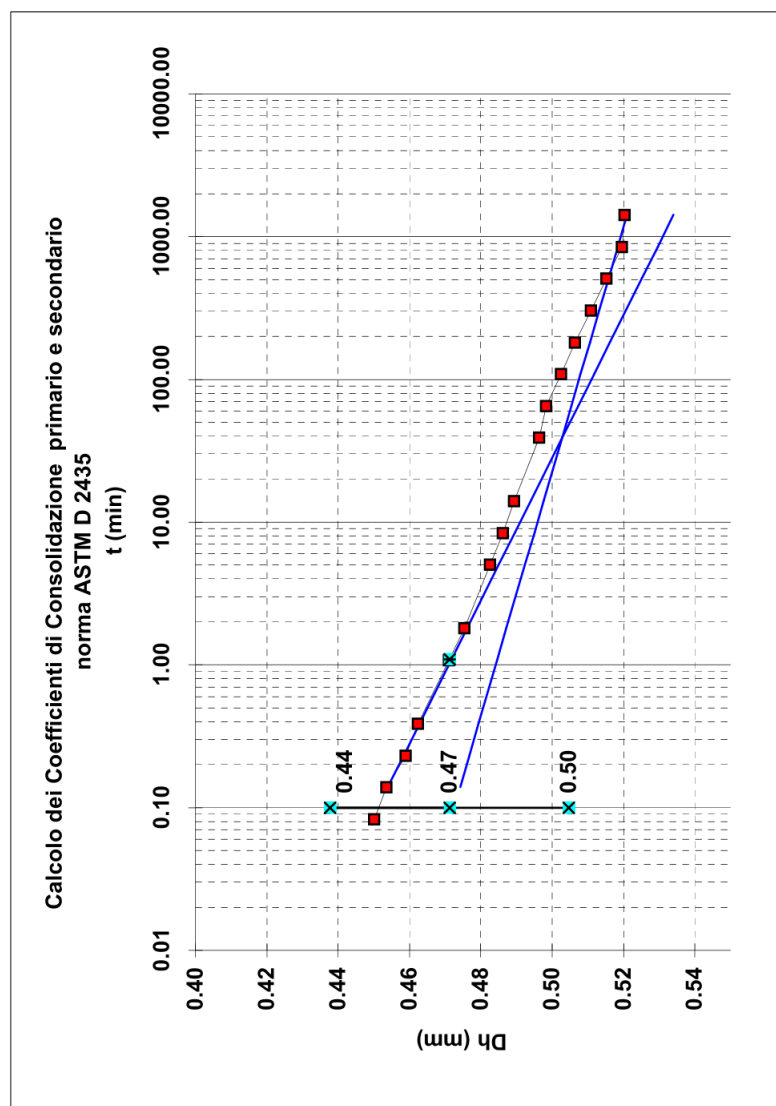
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**



Tempo (min) Dh (mm)

H0	0.342
0.08	0.450
0.14	0.454
0.23	0.459
0.39	0.463
1.08	0.471
1.81	0.475
5.05	0.483
8.44	0.486
14.09	0.489
39.29	0.496
65.61	0.498
109.58	0.503
182.98	0.507
305.58	0.511
510.33	0.515
852.27	0.520
1423.30	0.520

t50 (min)	1.10
t50 (sec)	66
Cv (cm <sup>2</sup> /s)	2.86E-03
C alfa	5.94E-04

Pressione

da(kPa) 196.2

a (kPa) 392.4

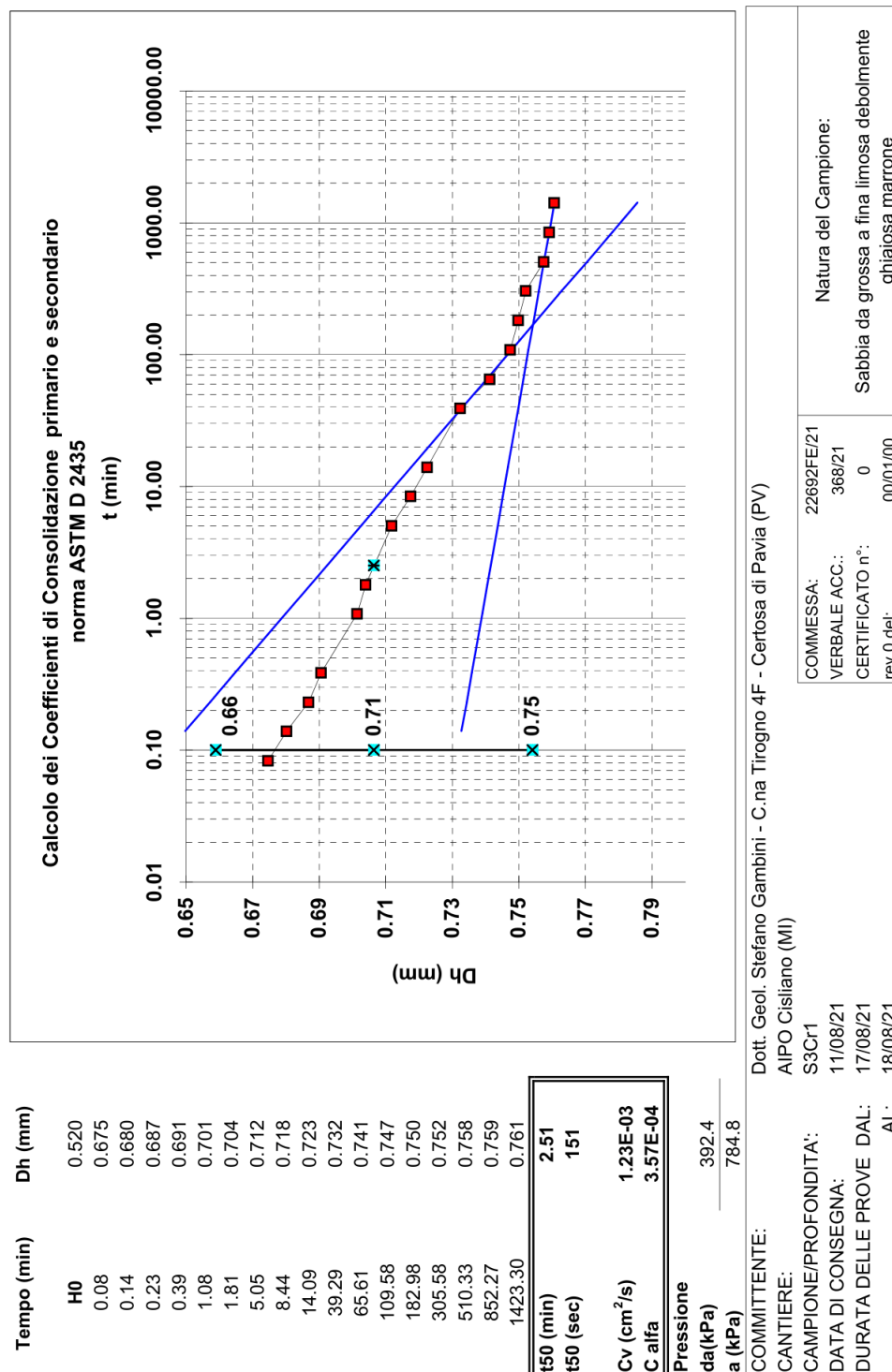
COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S3Cr1
DATA DI CONSEGNA:	11/08/21
DURATA DELLE PROVE DAL:	16/08/21
AL:	17/08/21
COMMESSA:	22692FE/21
VERBALE ACC.:	368/21
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 10 (rev 03 del 08/19)  
G6016 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA s.r.l.

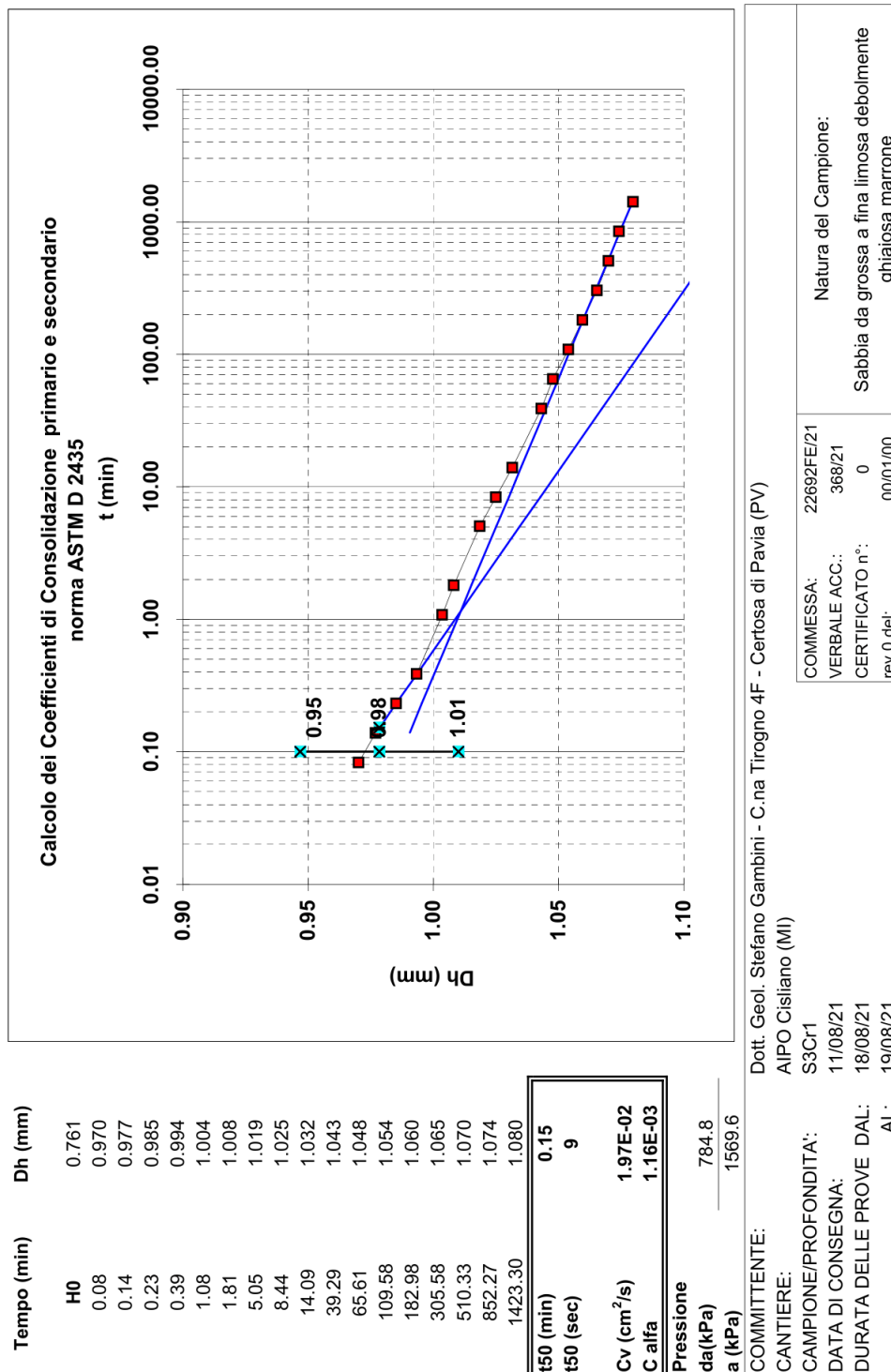
S3Cr1 EDO-CERT  
pagina 5 di 7



**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099


[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S3CR2 m 24.00 - 24.50**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 24.00		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE: Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone	
		W naturale (%) 13.2	
		$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	
		porosità (%)	
		indice dei vuoti	
		grado di saturazione (%)	
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	
		PROVE ESEGUITE	
		Umidità Naturale SI Trassiale UU -	
Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -			
Gran. Setacciatura SI Edometria -			
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -			
Peso di Volume - Espansione L.L. -			
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -			
Analisi Chimica - Colonna Risonante -			
		Taglio Torsionale Cicl. -	
		NOTE: -	
24.50 basso			

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S3CR2 m 24.00 - 24.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	381.91	351.19
TERRA UMIDA (g)	1354.83	952.64
TERRA ESSICATA* (g)	1239.1	884.15
UMIDITA' DETERMINATA (%)	13.5	12.9
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>13.2</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S3CR2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

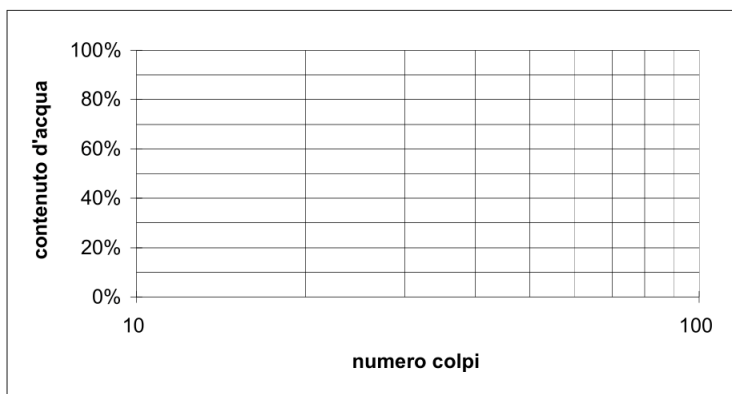
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1354.83
massa secca+ tara (g)						1239.10
acqua contenuta (g)						115.73
tara (g)						381.91
peso secco (g)						857.19
contenuto d'acqua						13.5%

Umidità Naturale      Wn =      14%  
 Limite Liquido        LL =      nd  
 Limite Plastico       LP =      np  
 Indice Plastico        IP =      nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S3CR2 m 24.00 - 24.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

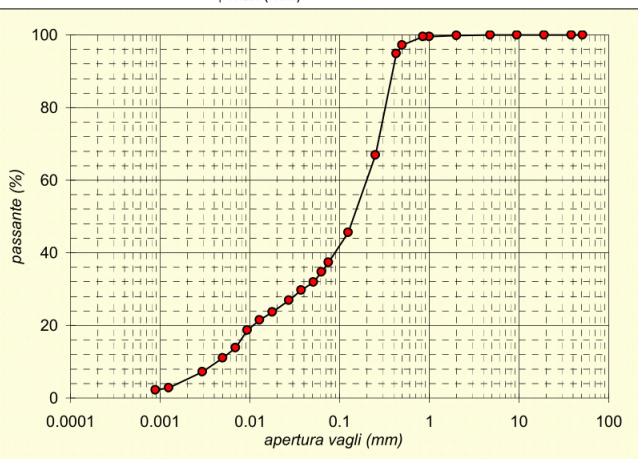
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	1.19	0.14	99.86
573	setaccio	1	1.97	0.37	99.63
290	setaccio	0.85	0.84	0.47	99.53
291	setaccio	0.5	19.73	2.77	97.23
292	setaccio	0.425	20.10	5.11	94.89
293	setaccio	0.250	239.35	33.04	66.96
282	setaccio	0.125	183.60	54.45	45.55
283	setaccio	0.075	69.88	62.61	37.39
286	setaccio	0.063	23.58	65.36	34.64
-	calcolato	0.0510	23.63	68.11	31.89
-	calcolato	0.0371	18.80	70.31	29.69
-	calcolato	0.0270	23.50	73.05	26.95
-	calcolato	0.0177	28.20	76.34	23.66
-	calcolato	0.0128	18.80	78.53	21.47
-	calcolato	0.0093	23.50	81.27	18.73
-	calcolato	0.0069	42.30	86.21	13.79
-	calcolato	0.0050	23.50	88.95	11.05
-	calcolato	0.0030	32.90	92.79	7.21
-	calcolato	0.0013	37.60	97.18	2.82
-	calcolato	0.0009	4.70	97.73	2.27
	fondo	19.49	2.27	100.00	0.00
TOTALE		857.19	φ max (mm) = 2.4		

Passante effettivo setaccio			50.01
0.063 (g) in areometro			
t° C	Tempo (s)	Lettura	
26	30	31.5	
26	60	29.5	
26	120	27.0	
26	300	24.0	
26	600	22.0	
26	1200	19.5	
26	2400	15.0	
26	4800	12.5	
26	14400	9.0	
26	86400	5.0	
26	172800	4.5	
Rapporti granulometrici			
	USCS		UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0,0%	0,1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	62,6%	65,2%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	32,2%	29,4%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	5,2%	5,2%	

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S3CR3 m 28.50 - 29.00**  
 COMMESSA: **22692FE/21**  
 VERBALE ACC.: **368/21**  
 DATA CONSEGNA: **11/08/21**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

<b>alto</b> <b>28.50</b>	LUNGHEZZA (cm): -
	GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone
	W naturale (%) 12.8
	$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> )
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )
	porosità (%)
	indice dei vuoti
	grado di saturazione (%)
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )
<b>PROVE ESEGUITE</b>	
Umidità Naturale	SI Trassiale UU -
Limiti Atterberg	SI Trassiale CIU -
Gran. Setacciatura	SI Edometria SI
Gran. Sedimentazione	SI Taglio Diretto -
Peso di Volume	SI Espansione L.L. -
Peso Specifico	- Trassiale Cicl. + C.M. -
Analisi Chimica	- Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
NOTE: -	
<b>29.00</b> <b>basso</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S3CR3 m 28.50 - 29.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	403.42	3.24
TERRA UMIDA (g)	823.16	229.86
TERRA ESSICATA* (g)	774.59	204.49
UMIDITA' DETERMINATA (%)	13.1	12.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>12.8</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3CR3 m 28.50 - 29.00**

COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	55.11	42.85
ALTEZZA (cm)	2.00	2.01
DIAMETRO (cm)	5.00	5.99
MASSA LORDA (g)	139.39	162.25
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.15	2.11
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.13</b>

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S3CR3	m 28.50 - 29.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

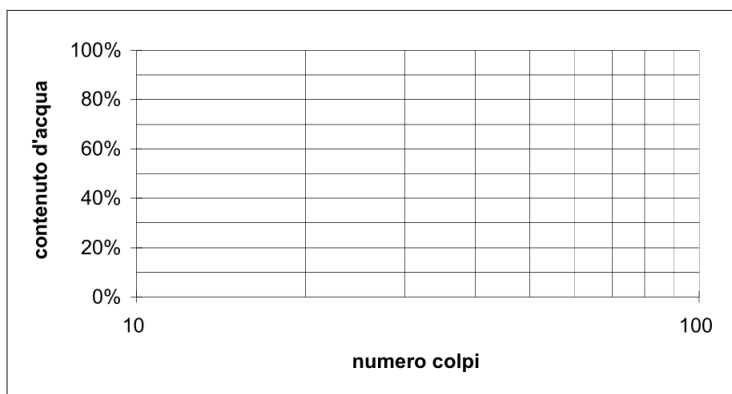
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						823.16
massa secca+ tara (g)						774.59
acqua contenuta (g)						48.57
tara (g)						403.42
peso secco (g)						371.17
contenuto d'acqua						13.1%

Umidità Naturale      Wn =      13%  
 Limite Liquido        LL =      nd  
 Limite Plastico        LP =      np  
 Indice Plastico        IP =      nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S3CR3 m 28.50 - 29.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

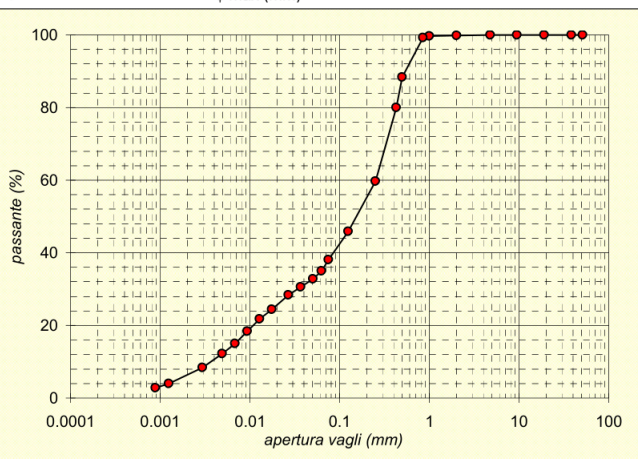
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.29	0.08	99.92
573	setaccio	1	0.96	0.34	99.66
290	setaccio	0.85	1.33	0.70	99.30
291	setaccio	0.5	40.48	11.60	88.40
292	setaccio	0.425	31.15	19.99	80.01
293	setaccio	0.250	75.40	40.31	59.69
282	setaccio	0.125	51.05	54.06	45.94
283	setaccio	0.075	29.24	61.94	38.06
286	setaccio	0.063	11.33	64.99	35.01
-	calcolato	0.0507	8.26	67.22	32.78
-	calcolato	0.0368	8.23	69.43	30.57
-	calcolato	0.0267	8.23	71.65	28.35
-	calcolato	0.0176	14.40	75.53	24.47
-	calcolato	0.0128	10.29	78.30	21.70
-	calcolato	0.0094	12.34	81.63	18.37
-	calcolato	0.0068	12.34	84.95	15.05
-	calcolato	0.0049	10.29	87.72	12.28
-	calcolato	0.0029	14.40	91.60	8.40
-	calcolato	0.0012	16.46	96.04	3.96
-	calcolato	0.0009	4.11	97.15	2.85
-	calcolato	fondo	10.59	100.00	0.00
TOTALE		371.17	φ max (mm) = 2.2		

Passante effettivo setaccio		50.00
0.063 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	32.0
26	60	30.0
26	120	28.0
26	300	24.5
26	600	22.0
26	1200	19.0
26	2400	16.0
26	4800	13.5
26	14400	10.0
26	86400	6.0
26	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0,0%	0,1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	61,9%	64,9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	31,6%	28,6%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	6,4%	6,4%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S3CR3 m 28.50 - 29.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

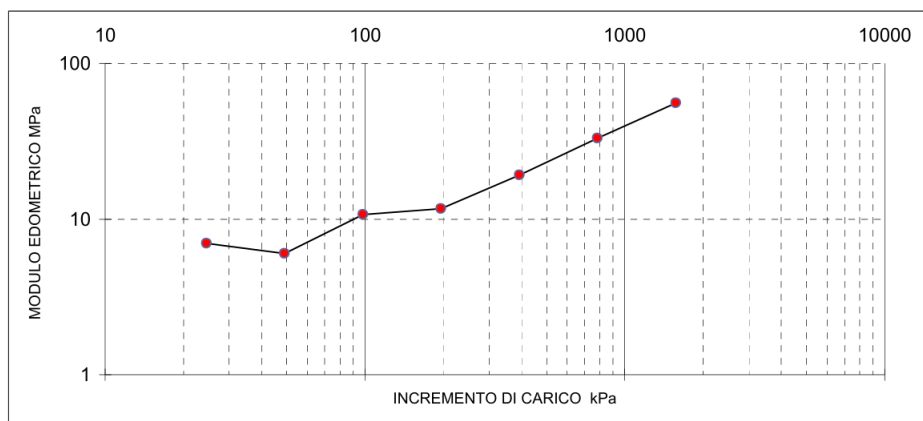
edometro n: Ed 13 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - trasduttore cod. 904

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Sabbia da grossa a fina limosa debolmente ghiaiosa marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(MPa)
12.3	0.144	0.72	0.406	0.406			
24.5	0.179	0.90	0.404	0.404	0.020	0.014	6.99
49.1	0.261	1.30	0.398	0.398	0.024	0.017	6.02
98.1	0.353	1.76	0.392	0.394	0.013	0.009	10.67
196.2	0.520	2.60	0.380	0.381	0.012	0.009	11.70
392.4	0.725	3.62	0.365	0.366	0.007	0.005	19.20
784.8	0.962	4.81	0.349	0.349	0.004	0.003	33.10
1569.6	1.243	6.22	0.329	0.329	0.003	0.002	55.84
392.4	1.160	5.80	0.334	0.334			
98.1	1.064	5.32	0.341	0.341			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.936
Umidità (%):	12.6	10.5
Massa volumica apparente (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.15	2.22
Massa volumica apparente secca (Mg/m <sup>3</sup> ):	1.91	2.01
Indice dei vuoti:	0.42	0.34
Grado di Saturazione (%):	82	83
Massa volumica reale (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

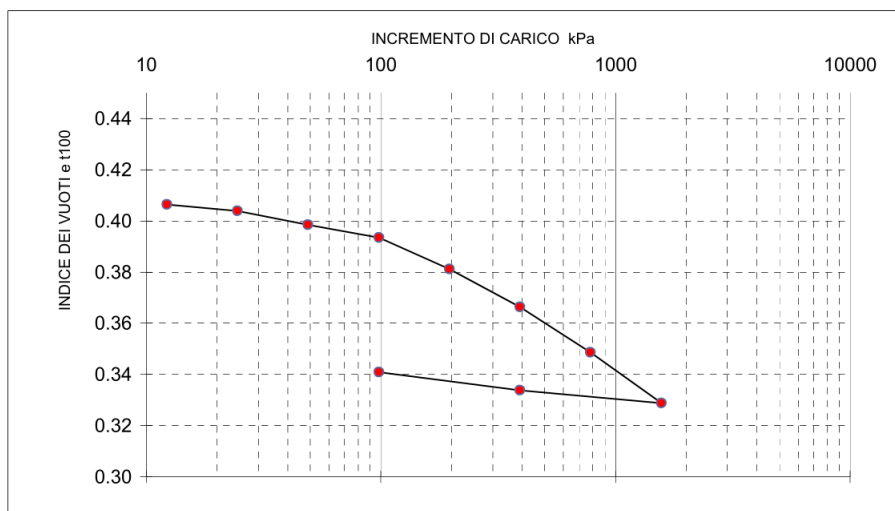
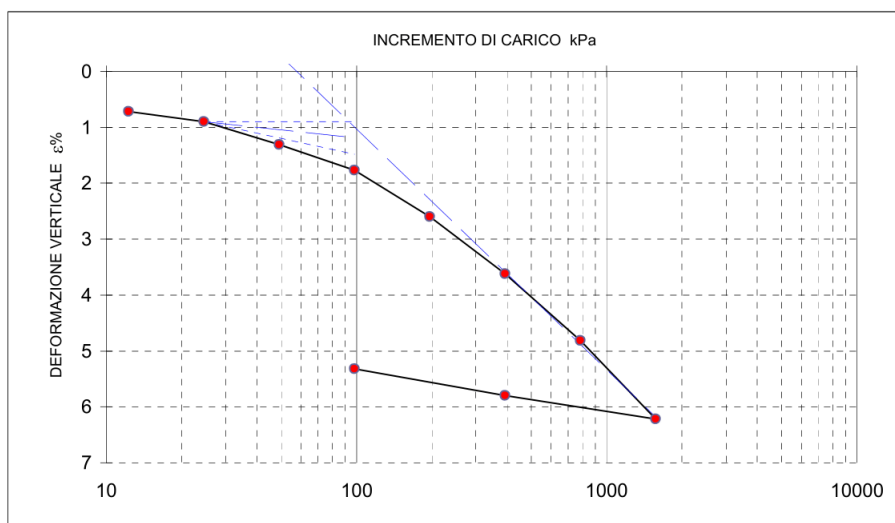
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3CR3 m 28.50 - 29.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S3CR3 m 28.50 - 29.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.143	0.162	0.220	0.313	0.464	0.660
0.14	0.143	0.162	0.223	0.317	0.467	0.665
0.23	0.143	0.163	0.227	0.322	0.471	0.669
0.39	0.143	0.164	0.229	0.324	0.475	0.673
1.08	0.144	0.166	0.235	0.328	0.481	0.679
1.81	0.144	0.166	0.239	0.330	0.486	0.682
5.05		0.169	0.245	0.334	0.491	0.688
8.44		0.172	0.248	0.335	0.492	0.691
14.09		0.173	0.253	0.336	0.496	0.694
39.29		0.178	0.256	0.341	0.500	0.703
65.61		0.179	0.259	0.343	0.502	0.706
109.58		0.179	0.261	0.344	0.505	0.710
182.98			0.261	0.346	0.506	0.713
305.58				0.347	0.512	0.716
510.33				0.349	0.515	0.719
852.27				0.351	0.519	0.722
1423.30				0.353	0.520	0.725

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	0.884	1.153	1.174	1.083		
0.14	0.890	1.161	1.174	1.081		
0.23	0.896	1.167	1.174	1.078		
0.39	0.900	1.173	1.172	1.077		
1.08	0.907	1.183	1.172	1.075		
1.81	0.912	1.188	1.171	1.075		
5.05	0.918	1.196	1.171	1.071		
8.44	0.922	1.201	1.170	1.070		
14.09	0.926	1.205	1.169	1.069		
39.29	0.934	1.215	1.167	1.067		
65.61	0.939	1.220	1.166	1.066		
109.58	0.946	1.225	1.163	1.066		
182.98	0.953	1.229	1.162	1.066		
305.58	0.955	1.233	1.161	1.065		
510.33	0.959	1.237	1.160	1.065		
852.27	0.960	1.241		1.064		
1423.30	0.962	1.243		1.064		

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA****norma ASTM D 2435 - method A**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S3CR3 m 28.50 - 29.00**

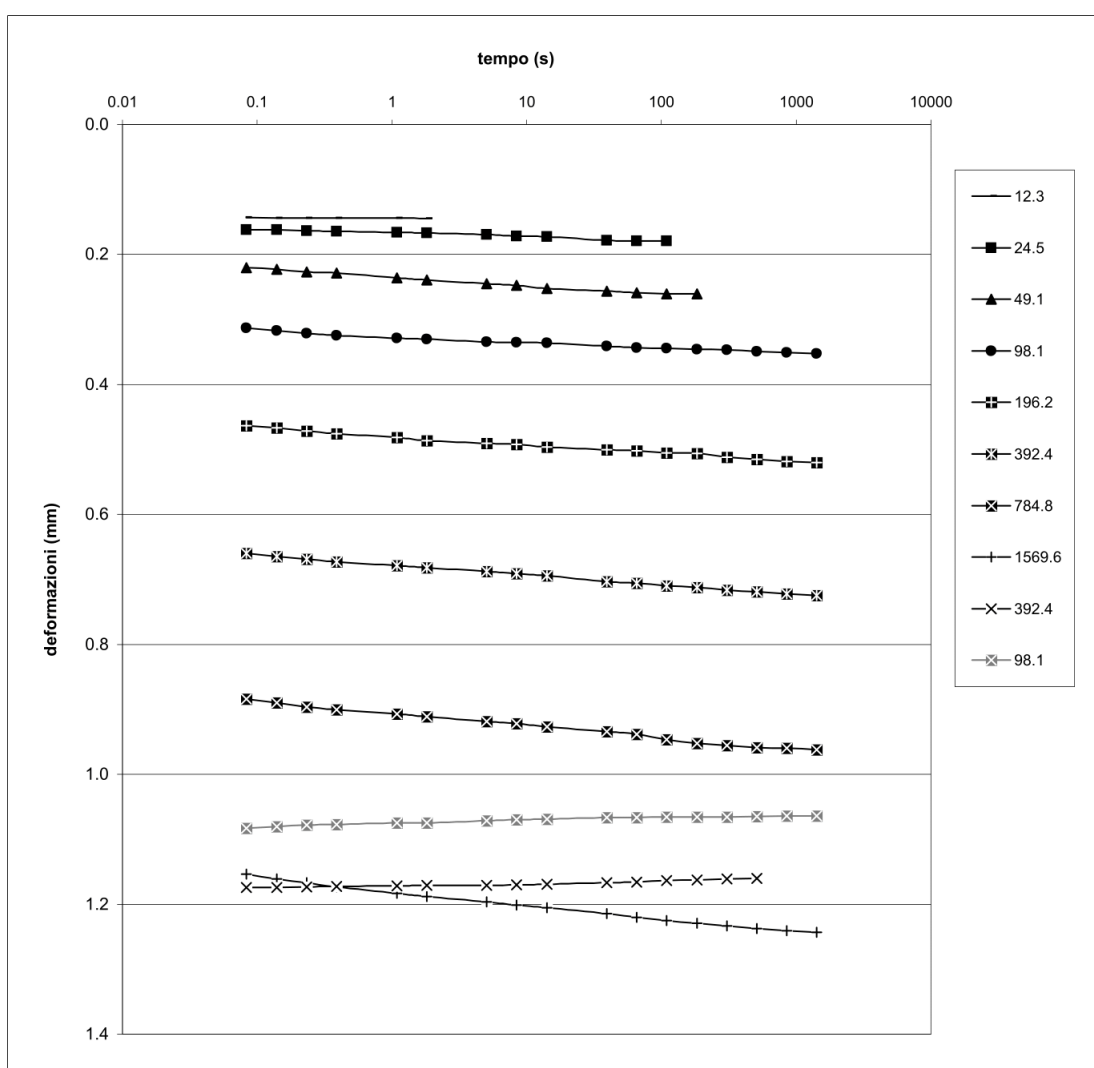
COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

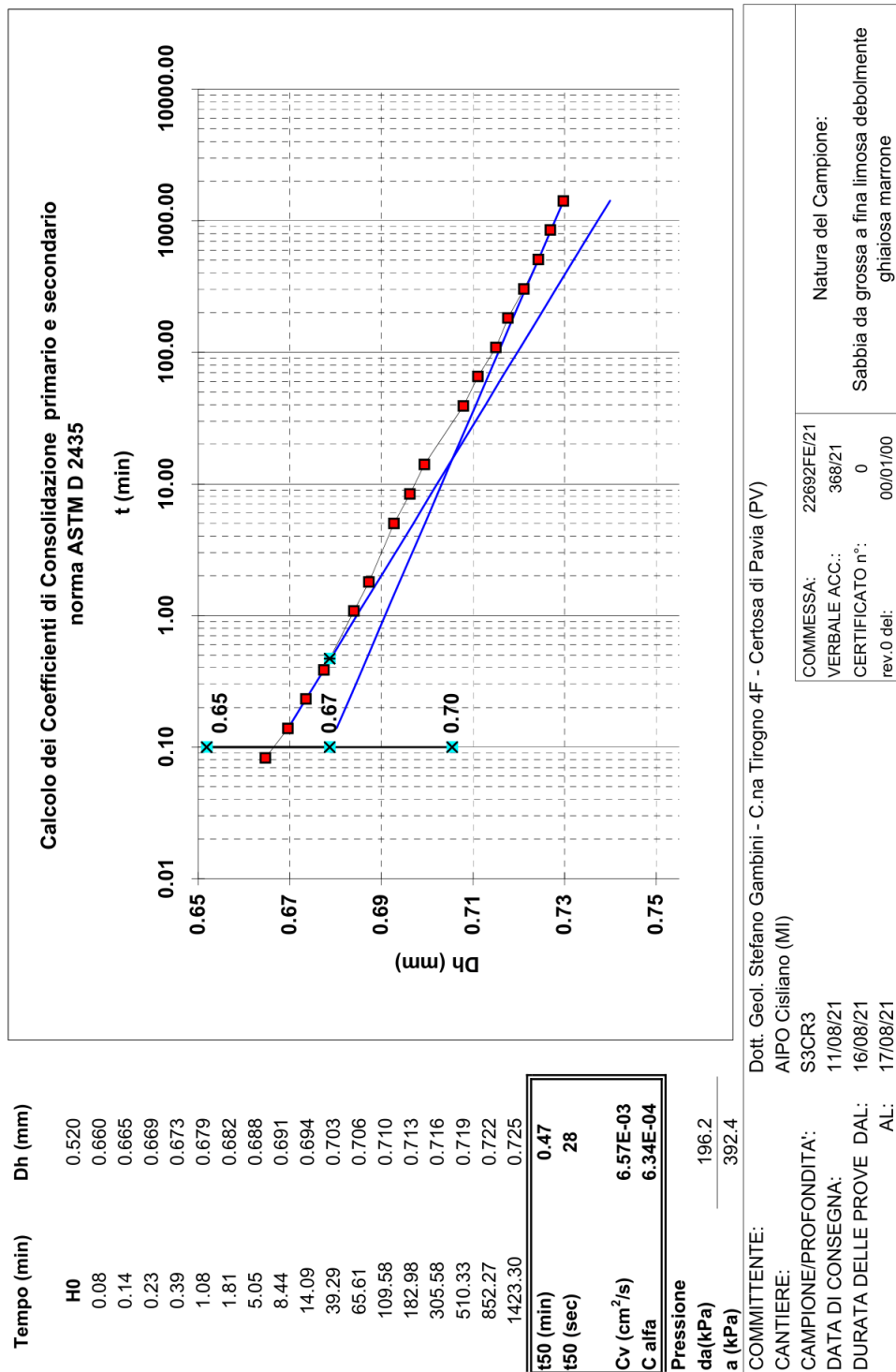
Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo RomagnoliIo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

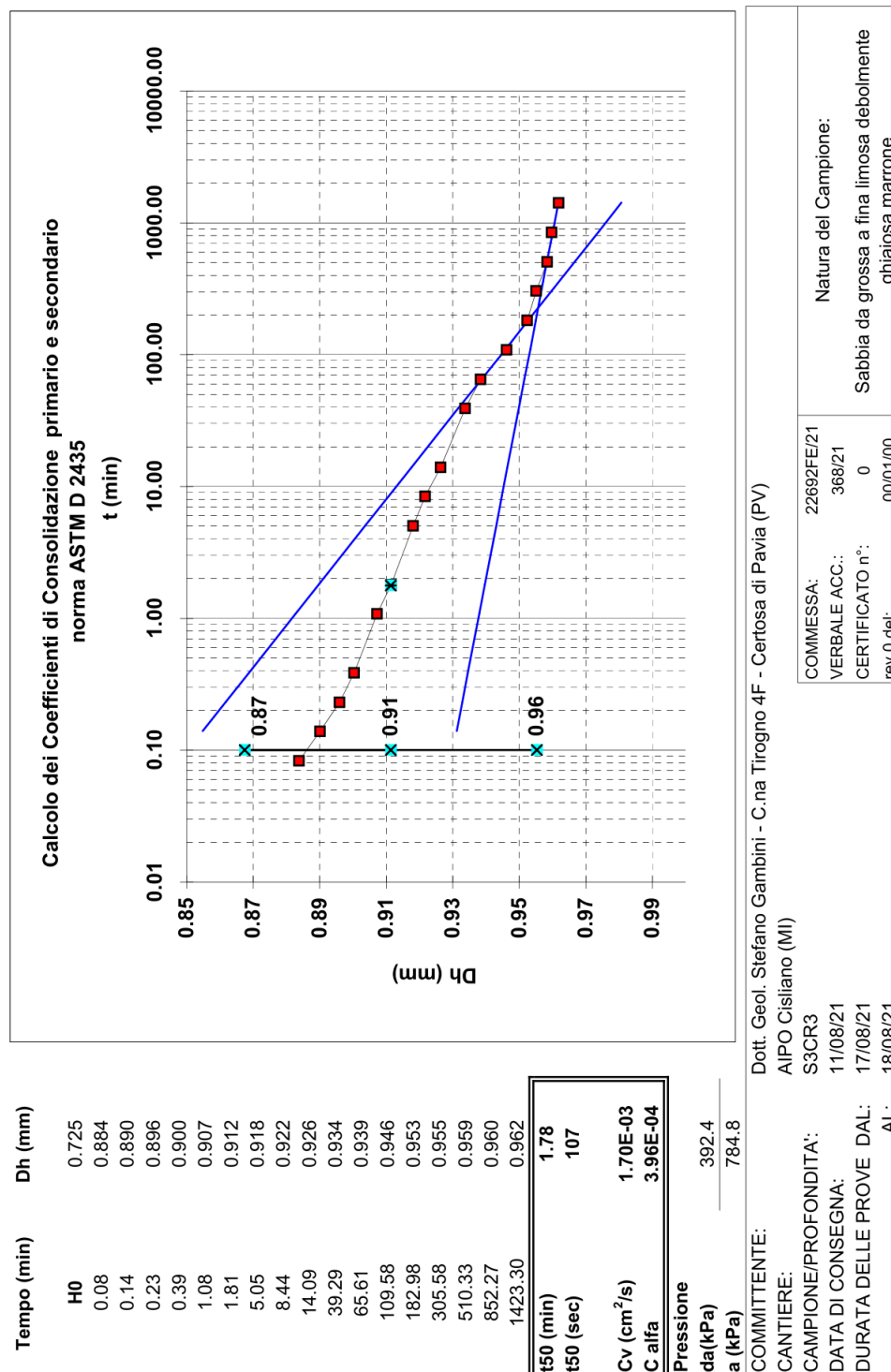
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

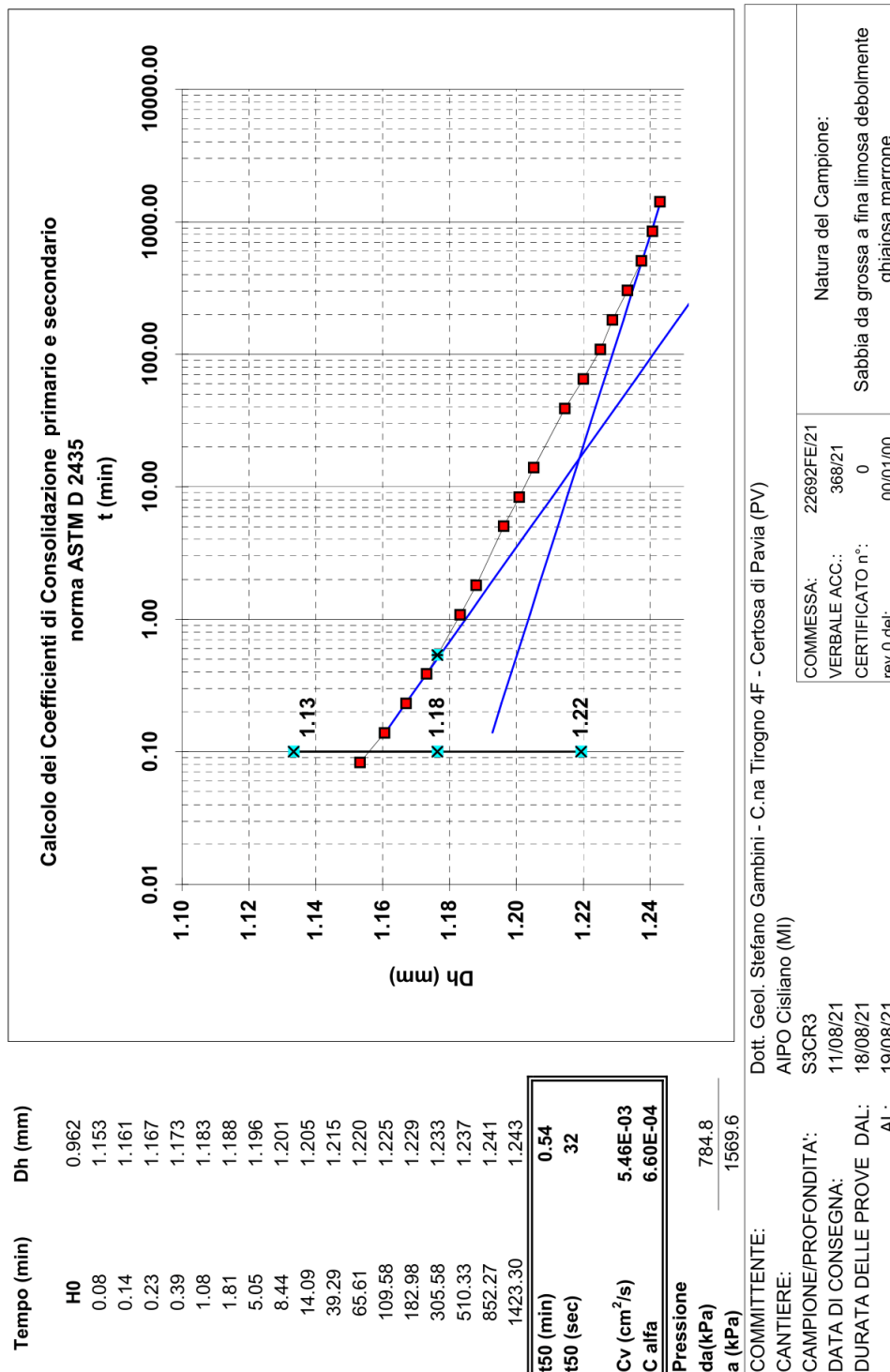


Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



m\_GEO 10 (rev 03 del 08/19)  
G6016 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA s.r.l.

S3CR3 EDO-CERT  
pagina 5 di 7

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

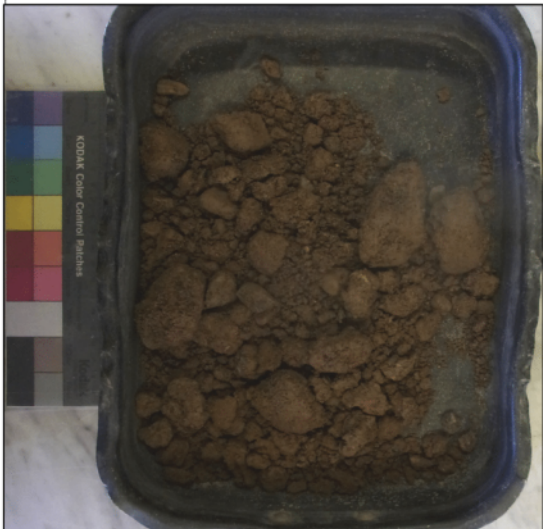
**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S4CR1 m 7.00 - 7.50**

COMMESSA: 22692FE/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

<b>alto</b> <b>7.00</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone
	W naturale (%) 8.8 $\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) porosità (%) indice dei vuoti grado di saturazione (%) massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )
	<b>PROVE ESEGUITE</b> Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
<b>7.50</b> <b>basso</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S4CR1 m 7.00 - 7.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	228.2	351.26
TERRA UMIDA (g)	1162.53	955.84
TERRA ESSICATA* (g)	1081.89	910.24
UMIDITA' DETERMINATA (%)	9.4	8.2
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>8.8</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S4CR1 m 7.00 - 7.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

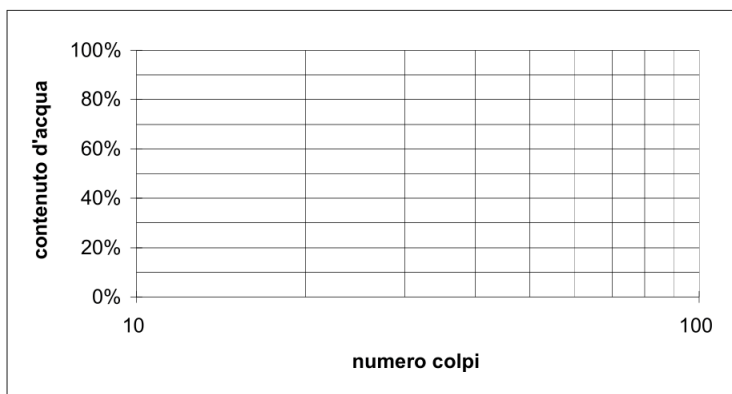
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1162.53
massa secca+ tara (g)						1081.89
acqua contenuta (g)						80.64
tara (g)						228.20
peso secco (g)						853.69
contenuto d'acqua						9.4%

Umidità Naturale Wn = 9%  
 Limite Liquido LL = nd  
 Limite Plastico LP = np  
 Indice Plastico IP = nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S4CR1 m 7.00 - 7.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone

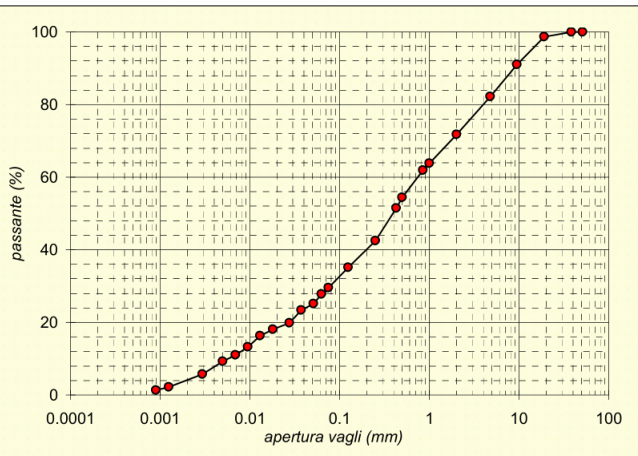
codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	10.68	1.25	1.25	98.75
570	setaccio 9.51	65.91	7.72	8.97	91.03
571	setaccio 4.75	75.41	8.83	17.81	82.19
572	setaccio 2	89.39	10.47	28.28	71.72
573	setaccio 1	68.04	7.97	36.25	63.75
290	setaccio 0.85	15.70	1.84	38.09	61.91
291	setaccio 0.5	64.38	7.54	45.63	54.37
292	setaccio 0.425	24.46	2.87	48.49	51.51
293	setaccio 0.250	76.45	8.96	57.45	42.55
282	setaccio 0.125	63.14	7.40	64.84	35.16
283	setaccio 0.075	47.34	5.55	70.39	29.61
286	setaccio 0.063	15.07	1.77	72.15	27.85
-	calcolato 0.0514	22.76	2.67	74.82	25.18
-	calcolato 0.0373	15.05	1.76	76.58	23.42
-	calcolato 0.0277	30.09	3.52	80.11	19.89
-	calcolato 0.0179	15.05	1.76	81.87	18.13
-	calcolato 0.0130	15.05	1.76	83.63	16.37
-	calcolato 0.0095	26.33	3.08	86.72	13.28
-	calcolato 0.0069	18.81	2.20	88.92	11.08
-	calcolato 0.0050	15.05	1.76	90.68	9.32
-	calcolato 0.0030	30.09	3.52	94.21	5.79
-	calcolato 0.0013	30.09	3.52	97.73	2.27
-	calcolato 0.0009	7.52	0.88	98.61	1.39
-	fondo	11.84	1.39	100.00	0.00
TOTALE		853.69	φ max (mm) = 2.8		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.03		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	31.0
26	60	29.0
26	120	25.0
26	300	23.0
26	600	21.0
26	1200	17.5
26	2400	15.0
26	4800	13.0
26	14400	9.0
26	86400	5.0
26	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
USCS		UNI
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	17.8%	28.3%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	52.6%	43.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	25.4%	23.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	4.2%	4.2%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099


[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S4CR2 m 11.00 - 11.50**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-
11.00		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3
		DESCRIZIONE: Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone		
	W naturale (%)		12.7	
	$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )		1.95	
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )		1.73	
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )		1.09	
	porosità (%)		36	
	indice dei vuoti		0.56	
	grado di saturazione (%)		62	
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )		2.700	
PROVE ESEGUITE				
Umidità Naturale		SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg		SI	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura		SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione		SI	Taglio Diretto	SI
Peso di Volume		SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico		-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica		-	Colonna Risonante	-
			Taglio Torsionale Cicl.	-
NOTE: -				
11.50				
basso				

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S4CR2 m 11.00 - 11.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.28	3.29
TERRA UMIDA (g)	926.22	145.67
TERRA ESSICATA* (g)	854.44	130.06
UMIDITA' DETERMINATA (%)	13.1	12.3
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>12.7</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S4CR2 m 11.00 - 11.50**

COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.60	42.60
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	152.81	153.50
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.95	1.96

**MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>) = 1.95**

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR2	m 11.00 - 11.50	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

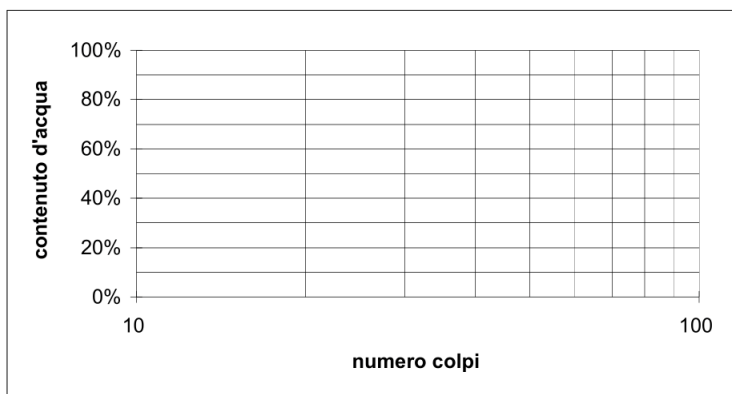
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						926.22
massa secca+ tara (g)						854.44
acqua contenuta (g)						71.78
tara (g)						308.28
peso secco (g)						546.16
contenuto d'acqua						13.1%

Umidità Naturale      Wn =      13%  
 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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S4CR2 m 11.00 - 11.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone

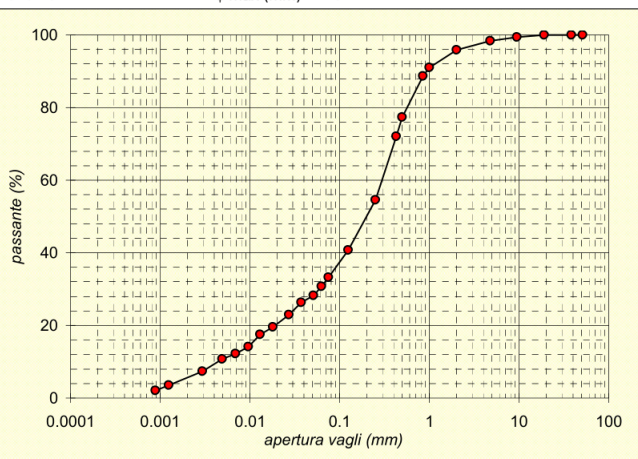
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	9.51	3.38	0.62	0.62	99.38
571	setaccio	4.75	5.66	1.04	1.66	98.34
572	setaccio	2	13.19	2.42	4.07	95.93
573	setaccio	1	26.64	4.88	8.95	91.05
290	setaccio	0.85	13.02	2.38	11.33	88.67
291	setaccio	0.5	61.47	11.25	22.59	77.41
292	setaccio	0.425	29.41	5.38	27.97	72.03
293	setaccio	0.250	95.13	17.42	45.39	54.61
282	setaccio	0.125	76.06	13.93	59.32	40.68
283	setaccio	0.075	40.67	7.45	66.76	33.24
286	setaccio	0.063	13.96	2.56	69.32	30.68
-	calcolato	0.0510	13.33	2.44	71.76	28.24
-	calcolato	0.0371	10.61	1.94	73.70	26.30
-	calcolato	0.0274	18.57	3.40	77.10	22.90
-	calcolato	0.0180	18.57	3.40	80.50	19.50
-	calcolato	0.0130	10.61	1.94	82.44	17.56
-	calcolato	0.0095	18.57	3.40	85.84	14.16
-	calcolato	0.0069	10.61	1.94	87.79	12.21
-	calcolato	0.0049	7.96	1.46	89.24	10.76
-	calcolato	0.0029	18.57	3.40	92.64	7.36
-	calcolato	0.0012	21.22	3.89	96.53	3.47
-	calcolato	0.0009	7.96	1.46	97.99	2.01
-	calcolato	fondo	11.00	2.01	100.00	0.00
TOTALE			546.16		φ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio			50.01
0.063 (g) in areometro			
t° C	Tempo (s)	Lettura	
26	30	31.5	
26	60	29.5	
26	120	26.0	
26	300	22.5	
26	600	20.5	
26	1200	17.0	
26	2400	15.0	
26	4800	13.5	
26	14400	10.0	
26	86400	6.0	
26	172800	4.5	
Rapporti granulometrici			
	USCS		UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	1,7%	4,1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	65,1%	65,2%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	27,6%	25,1%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	5,6%	5,6%	

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli





# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR2 m 11.00 - 11.50		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

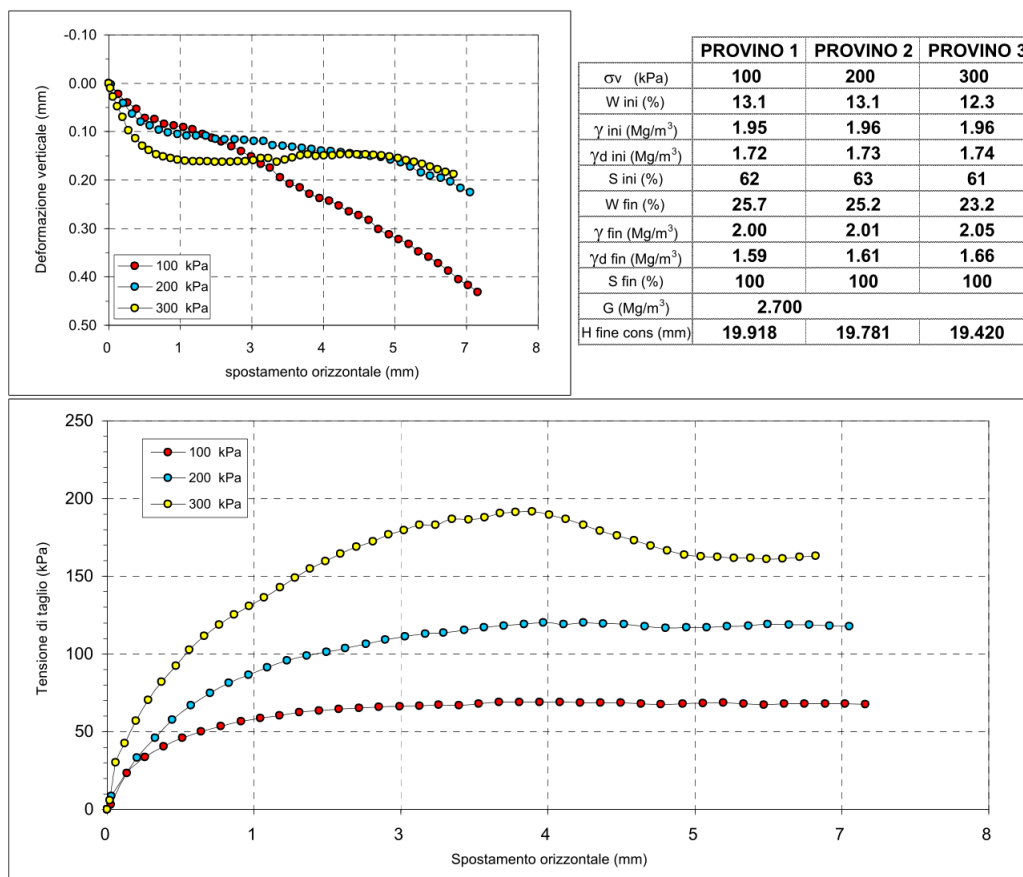
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone



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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR2 m 11.00 - 11.50		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.033	3.254	0.004	0.041	8.736	0.003	0.026	5.871	0.010
0.183	23.484	0.022	0.281	33.458	0.041	0.079	30.239	0.028
0.355	33.599	0.040	0.451	46.119	0.063	0.167	42.547	0.048
0.530	40.673	0.053	0.611	57.791	0.080	0.269	56.942	0.070
0.702	45.978	0.072	0.786	67.092	0.088	0.383	70.346	0.097
0.880	50.187	0.074	0.966	74.944	0.096	0.511	82.124	0.114
1.065	53.511	0.084	1.141	81.346	0.102	0.642	92.522	0.129
1.253	56.518	0.088	1.322	86.545	0.105	0.771	102.778	0.138
1.433	58.640	0.091	1.500	91.178	0.108	0.911	111.514	0.147
1.614	60.479	0.095	1.683	95.670	0.108	1.051	118.942	0.152
1.800	62.565	0.105	1.868	99.065	0.108	1.188	125.202	0.155
1.984	63.697	0.113	2.051	101.364	0.115	1.327	130.719	0.158
2.165	64.440	0.121	2.228	103.804	0.116	1.468	136.378	0.160
2.356	65.395	0.130	2.421	106.598	0.116	1.617	142.815	0.161
2.543	65.819	0.140	2.604	109.109	0.117	1.757	149.181	0.161
2.735	66.244	0.152	2.788	111.161	0.119	1.897	154.840	0.161
2.922	66.703	0.167	2.979	113.070	0.120	2.045	159.756	0.162
3.102	67.411	0.175	3.148	113.672	0.128	2.184	164.601	0.162
3.293	66.951	0.195	3.341	115.369	0.129	2.334	168.845	0.162
3.475	67.871	0.208	3.526	116.996	0.132	2.485	172.417	0.161
3.668	68.932	0.215	3.709	118.234	0.134	2.630	176.838	0.161
3.855	68.861	0.229	3.899	119.189	0.136	2.775	179.703	0.159
4.046	68.861	0.237	4.080	120.144	0.139	2.924	183.205	0.155
4.234	69.144	0.243	4.270	119.295	0.140	3.071	182.922	0.155
4.424	68.684	0.253	4.457	120.109	0.143	3.226	186.847	0.162
4.613	68.755	0.265	4.640	119.366	0.145	3.382	186.565	0.158
4.802	68.578	0.273	4.833	119.012	0.148	3.532	187.979	0.154
4.992	68.154	0.283	5.028	117.739	0.150	3.678	190.455	0.149
5.181	67.482	0.301	5.226	116.749	0.153	3.821	191.304	0.147
5.383	67.835	0.312	5.418	116.961	0.158	3.975	191.587	0.150
5.573	68.224	0.322	5.607	116.961	0.164	4.134	189.677	0.149
5.761	68.755	0.332	5.796	117.916	0.172	4.292	186.918	0.149
5.951	68.047	0.348	5.997	118.163	0.185	4.454	183.134	0.147
6.142	67.340	0.359	6.178	119.118	0.191	4.612	179.385	0.147
6.332	67.835	0.372	6.376	118.835	0.196	4.770	176.131	0.147
6.520	67.977	0.388	6.566	118.729	0.203	4.928	172.913	0.147
6.715	67.906	0.405	6.755	118.057	0.217	5.086	169.482	0.148
6.901	67.835	0.417	6.943	117.704	0.225	5.239	166.440	0.149
7.091	67.764	0.432				5.397	163.965	0.152
						5.555	162.691	0.155
						5.709	162.444	0.159
						5.864	161.843	0.163
						6.018	161.666	0.167
						6.170	161.171	0.172
						6.318	161.489	0.178
						6.476	162.338	0.184
						6.628	163.222	0.188

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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR2 m 11.00 - 11.50		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

### Consolidazione Provino 1

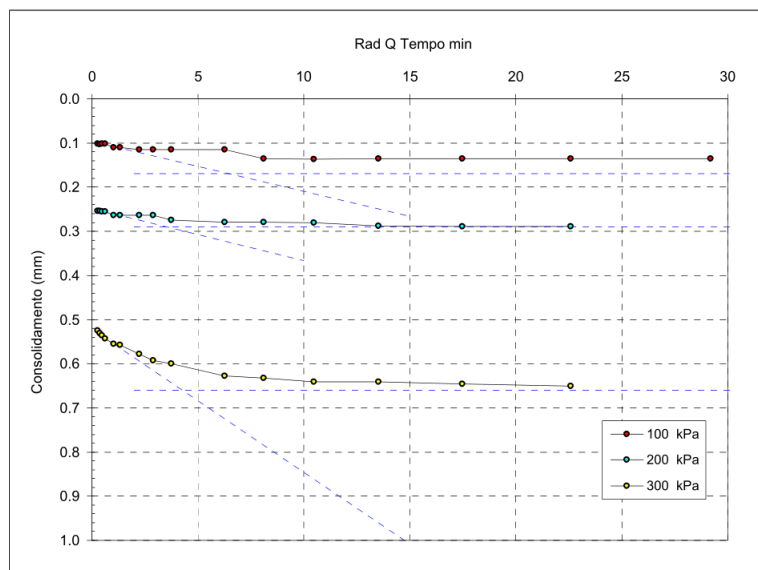
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.102
0.14	0.102
0.23	0.102
0.39	0.102
1.08	0.110
1.81	0.110
5.05	0.115
8.44	0.115
14.09	0.115
39.29	0.115
65.61	0.135
109.58	0.136
182.98	0.136
305.58	0.136
510.33	0.136
852.27	0.136

### Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.254
0.14	0.254
0.23	0.255
0.39	0.255
1.08	0.263
1.81	0.263
5.05	0.263
8.44	0.263
14.09	0.275
39.29	0.279
65.61	0.279
109.58	0.281
182.98	0.288
305.58	0.289
510.33	0.289
852.27	

### Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.524
0.14	0.531
0.23	0.536
0.39	0.543
1.08	0.555
1.81	0.558
5.05	0.578
8.44	0.593
14.09	0.600
39.29	0.627
65.61	0.633
109.58	0.641
182.98	0.641
305.58	0.646
510.33	0.650
852.27	



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

41.9

Provino 2

12.4

Provino 3

18.2

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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



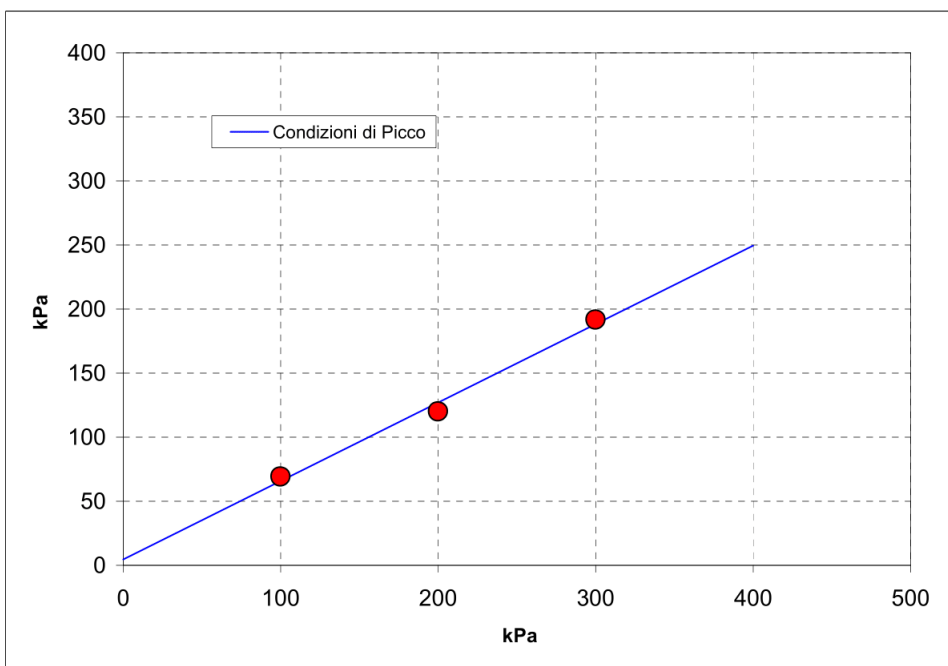
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR2		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	69.14	120.14	191.59
Condizioni di Picco	Coesione: 4.52 kPa		Angolo di attrito: 31°



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

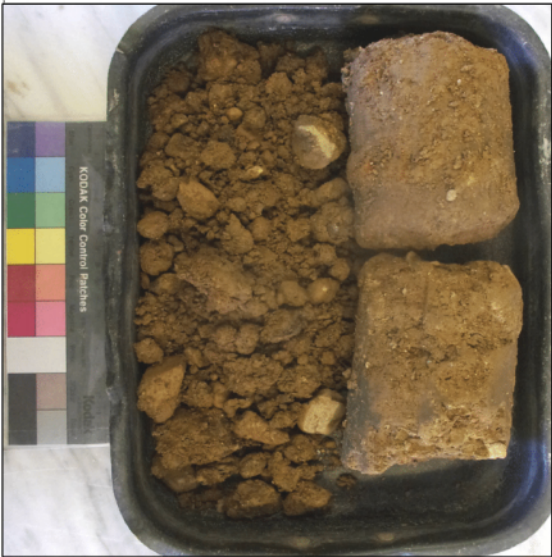
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S4CR3 m 12.50 - 13.00**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-
12.50		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3
		DESCRIZIONE:		
		Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone		
		W naturale (%)		10.1
		$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )		
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )		
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )		
		porosità (%)		
		indice dei vuoti		
		grado di saturazione (%)		
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )		
		PROVE ESEGUITE		
		Umidità Naturale	SI	Trassiale UU -
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU -
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria -
		Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto -
		Peso di Volume	-	Espansione L.L. -
		Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M. -
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante -
				Taglio Torsionale Cicl. -
		NOTE: -		
13.00				
basso				

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S4CR3 m 12.50 - 13.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	230.07	2.19
TERRA UMIDA (g)	1363.76	956.99
TERRA ESSICATA* (g)	1268.91	861.52
UMDITA' DETERMINATA (%)	9.1	11.1
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>10.1</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S4CR3 m 12.50 - 13.00**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

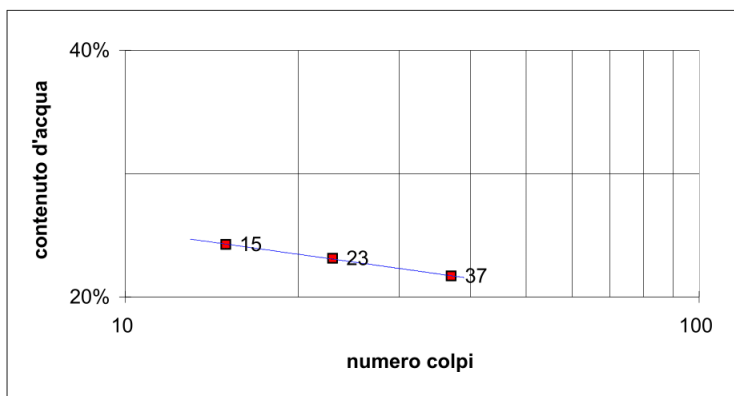
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	37	23	15			
massa umida+ tara (g)	19.86	19.15	20.15	13.47	13.75	1363.76
massa secca+ tara (g)	16.90	16.17	16.85	11.95	12.20	1268.91
acqua contenuta (g)	2.96	2.98	3.30	1.52	1.55	94.85
tara (g)	3.25	3.29	3.24	3.19	3.15	230.07
peso secco (g)	13.65	12.88	13.61	8.76	9.05	1038.84
contenuto d'acqua	21.7%	23.1%	24.2%	17.4%	17.1%	9.1%

Umidità Naturale Wn = 9%  
 Limite Liquido LL = 23%  
 Limite Plastico LP = 17%  
 Indice Plastico IP = 6%



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S4CR3 m 12.50 - 13.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone

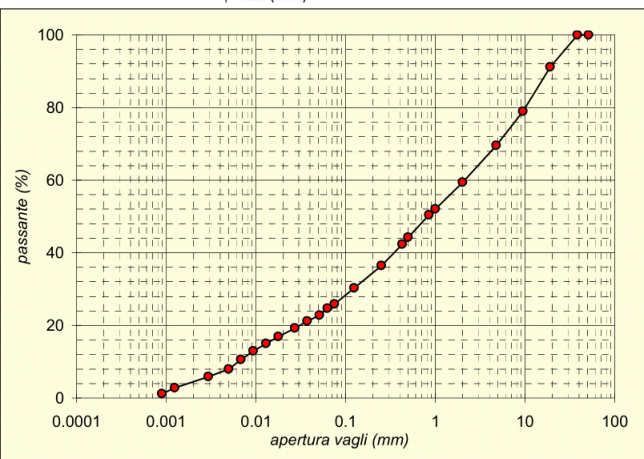
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	91.58	8.82	8.82	91.18
570	setaccio 9.51	126.27	12.15	20.97	79.03
571	setaccio 4.75	99.09	9.54	30.51	69.49
572	setaccio 2	104.30	10.04	40.55	59.45
573	setaccio 1	76.65	7.38	47.93	52.07
290	setaccio 0.85	17.66	1.70	49.63	50.37
291	setaccio 0.5	62.70	6.04	55.66	44.34
292	setaccio 0.425	19.96	1.92	57.58	42.42
293	setaccio 0.250	61.81	5.95	63.53	36.47
282	setaccio 0.125	63.83	6.14	69.68	30.32
283	setaccio 0.075	45.48	4.38	74.06	25.94
286	setaccio 0.063	12.23	1.18	75.23	24.77
-	calcolato 0.0510	20.38	1.96	77.20	22.80
-	calcolato 0.0371	16.30	1.57	78.76	21.24
-	calcolato 0.0270	20.37	1.96	80.73	19.27
-	calcolato 0.0177	24.45	2.35	83.08	16.92
-	calcolato 0.0129	20.37	1.96	85.04	14.96
-	calcolato 0.0094	20.37	1.96	87.00	13.00
-	calcolato 0.0068	24.45	2.35	89.35	10.65
-	calcolato 0.0050	28.19	2.71	92.07	7.93
-	calcolato 0.0029	20.70	1.99	94.06	5.94
-	calcolato 0.0012	32.59	3.14	97.20	2.80
-	calcolato 0.0009	16.30	1.57	98.77	1.23
-	fondo	12.82	1.23	100.00	0.00
TOTALE		1038.84	φ max (mm) = 23.1		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 49.99		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	31.5
26	60	29.5
26	120	27.0
26	300	24.0
26	600	21.5
26	1200	19.0
26	2400	16.0
26	4800	12.5
26	14400	10.0
26	86400	6.0
26	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	30.5%	40.5%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	43.5%	34.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	21.4%	20.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	4.5%	4.5%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S4CR4 m 18.50 - 18.50**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-	
18.50		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE:			
		Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone			
18.50		W naturale (%)		13.5	
basso		$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )		1.95	
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )		1.72	
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )		1.08	
		porosità (%)		36	
		indice dei vuoti		0.57	
		grado di saturazione (%)		64	
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )		2.700	
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
		Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI
		Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
		Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
				Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE: -			

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA			
UNI EN ISO 17892-1			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S4CR4 m 18.50 - 18.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
<p>ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:</p> <p><b>Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone</b></p>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	612.48	3.23
TERRA UMIDA (g)	1273.68	126.91
TERRA ESSICATA* (g)	1194.32	112.24
UMDITA' DETERMINATA (%)	13.6	13.5
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>13.5</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE****UNI EN ISO 17892-2**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S4CR4 m 18.50 - 18.50**COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.67	42.64
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	152.82	153.65
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.95	1.96

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.95</b>
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S4CR4 m 18.50 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

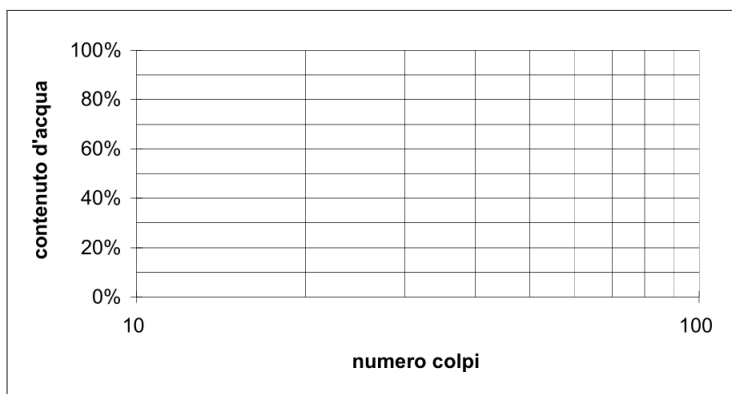
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1273.68
massa secca+ tara (g)						1194.32
acqua contenuta (g)						79.36
tara (g)						612.48
peso secco (g)						581.84
contenuto d'acqua						13.6%

Umidità Naturale Wn = 14%  
 Limite Liquido LL = nd  
 Limite Plastico LP = np  
 Indice Plastico IP = nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S4CR4 m 18.50 - 18.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

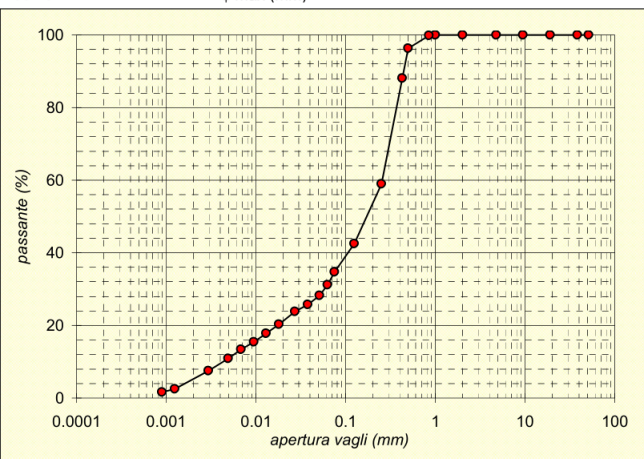
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.01	0.00	100.00
573	setaccio	1	0.16	0.03	99.97
290	setaccio	0.85	0.31	0.08	99.92
291	setaccio	0.5	21.33	3.75	96.25
292	setaccio	0.425	47.81	11.97	88.03
293	setaccio	0.250	169.11	41.03	58.97
282	setaccio	0.125	96.21	57.57	42.43
283	setaccio	0.075	44.93	65.29	34.71
286	setaccio	0.063	20.60	68.83	31.17
-	calcolato	0.0514	17.27	71.80	28.20
-	calcolato	0.0375	14.36	74.26	25.74
-	calcolato	0.0272	11.49	76.24	23.76
-	calcolato	0.0179	20.10	79.69	20.31
-	calcolato	0.0130	14.36	82.16	17.84
-	calcolato	0.0095	14.36	84.63	15.37
-	calcolato	0.0068	11.49	86.60	13.40
-	calcolato	0.0049	14.36	89.07	10.93
-	calcolato	0.0029	20.10	92.52	7.48
-	calcolato	0.0013	28.72	97.46	2.54
-	calcolato	0.0009	5.74	98.45	1.55
-	fondo	9.04	1.55	100.00	0.00
TOTALE		581.84	φ max (mm) = 2.1		

Passante effettivo setaccio		
0.063 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	31.0
26	60	28.5
26	120	26.5
26	300	23.0
26	600	20.5
26	1200	18.0
26	2400	16.0
26	4800	13.5
26	14400	10.0
26	86400	5.0
26	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	65.3%	68.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	29.5%	25.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	5.3%	5.3%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR4 m 18.50 - 18.50		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

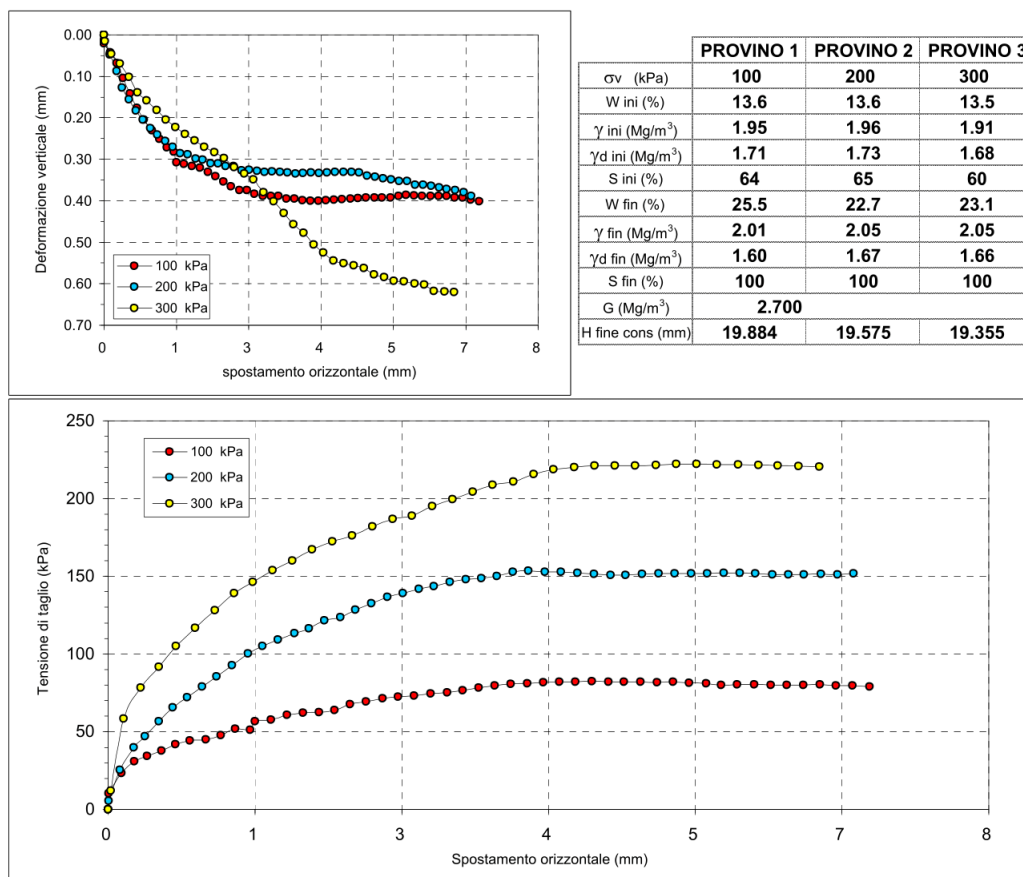
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo RomagnoliIo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR4 m 18.50 - 18.50		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.003	10.257	0.020	0.003	5.659	0.014	0.023	12.131	0.015
0.124	23.520	0.043	0.108	25.535	0.048	0.146	58.321	0.046
0.247	30.841	0.068	0.240	39.895	0.087	0.303	78.339	0.070
0.367	34.201	0.104	0.346	46.968	0.127	0.474	91.850	0.102
0.498	37.914	0.141	0.473	56.694	0.156	0.635	105.077	0.139
0.629	41.769	0.176	0.606	65.572	0.183	0.814	116.926	0.158
0.765	44.422	0.204	0.739	72.115	0.205	0.999	127.996	0.182
0.914	44.917	0.230	0.879	79.047	0.225	1.178	139.136	0.205
1.057	47.746	0.251	1.015	85.661	0.241	1.356	146.245	0.222
1.192	51.990	0.271	1.162	92.699	0.256	1.538	153.991	0.239
1.332	51.212	0.282	1.310	100.161	0.270	1.726	160.180	0.255
1.377	56.518	0.307	1.446	105.113	0.286	1.911	167.218	0.270
1.524	57.685	0.312	1.591	109.286	0.288	2.098	172.382	0.283
1.675	60.832	0.317	1.744	113.283	0.299	2.283	176.273	0.297
1.826	62.176	0.320	1.881	116.537	0.301	2.476	181.931	0.319
1.973	62.424	0.331	2.025	121.559	0.310	2.665	186.671	0.335
2.122	63.803	0.341	2.175	123.716	0.310	2.843	188.863	0.349
2.267	67.517	0.354	2.316	128.349	0.317	3.037	195.159	0.380
2.417	69.356	0.366	2.463	132.700	0.317	3.225	199.580	0.402
2.572	71.301	0.374	2.616	136.802	0.327	3.417	204.461	0.430
2.716	72.433	0.374	2.761	139.207	0.326	3.600	208.775	0.457
2.864	73.034	0.384	2.908	141.683	0.328	3.794	210.756	0.478
3.021	74.449	0.388	3.048	143.487	0.331	3.984	215.707	0.506
3.173	75.192	0.388	3.198	146.458	0.329	4.170	218.608	0.525
3.319	76.748	0.388	3.349	147.908	0.331	4.364	220.235	0.544
3.468	78.198	0.395	3.493	148.792	0.332	4.557	221.225	0.551
3.621	79.613	0.395	3.638	150.065	0.334	4.744	221.013	0.556
3.772	80.568	0.399	3.788	152.682	0.333	4.936	221.296	0.562
3.924	81.063	0.400	3.933	153.637	0.332	5.129	221.649	0.578
4.075	81.735	0.400	4.090	152.753	0.333	5.320	222.144	0.584
4.224	82.230	0.399	4.241	152.753	0.332	5.509	222.251	0.593
4.375	82.230	0.398	4.393	152.223	0.331	5.701	221.968	0.595
4.528	82.336	0.396	4.550	151.444	0.331	5.899	221.685	0.599
4.683	81.982	0.395	4.705	150.631	0.331	6.088	221.402	0.602
4.831	82.194	0.394	4.843	150.808	0.332	6.269	221.119	0.618
4.983	81.982	0.393	4.999	151.338	0.340	6.466	220.836	0.619
5.141	81.876	0.392	5.156	151.727	0.342	6.658	220.553	0.620
5.289	81.982	0.392	5.305	151.657	0.346			
5.442	81.558	0.392	5.459	151.692	0.349			
5.598	81.063	0.388	5.609	151.833	0.352			
5.741	80.108	0.386	5.764	152.010	0.353			
5.891	80.320	0.387	5.913	152.223	0.361			
6.049	80.497	0.388	6.062	151.869	0.361			
6.203	80.179	0.388	6.218	151.268	0.364			
6.357	79.966	0.388	6.369	151.161	0.368			
6.511	80.002	0.389	6.516	151.126	0.372			
6.663	80.285	0.393	6.677	151.303	0.375			
6.814	79.613	0.393	6.832	151.232	0.379			
6.970	79.648	0.398	6.980	151.833	0.388			
7.129	79.153	0.402						

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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

m\_GEO 23 (rev.3 del 03/19)

S4Cr4\_TACD-CERT  
pag 2 di 4

G6024 - Sistema Qualità SOCOTEC ITALIA s.r.l.

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR4 m 18.50 - 18.50		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

### Consolidazione Provino 1

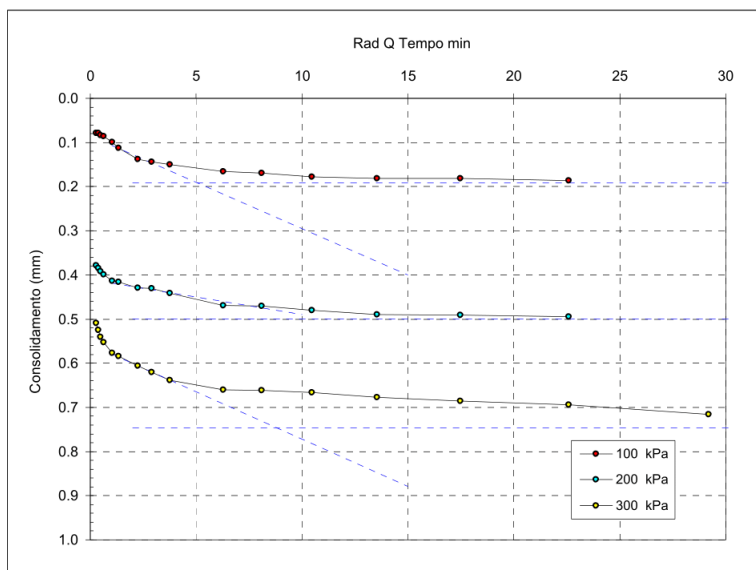
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.078
0.14	0.079
0.23	0.083
0.39	0.086
1.08	0.099
1.81	0.112
5.05	0.138
8.44	0.144
14.09	0.150
39.29	0.166
65.61	0.170
109.58	0.178
182.98	0.182
305.58	0.182
510.33	0.186
852.27	

### Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.378
0.14	0.385
0.23	0.392
0.39	0.399
1.08	0.414
1.81	0.416
5.05	0.430
8.44	0.430
14.09	0.441
39.29	0.469
65.61	0.470
109.58	0.481
182.98	0.490
305.58	0.491
510.33	0.495
852.27	

### Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.510
0.14	0.524
0.23	0.541
0.39	0.552
1.08	0.577
1.81	0.585
5.05	0.606
8.44	0.620
14.09	0.638
39.29	0.660
65.61	0.661
109.58	0.667
182.98	0.677
305.58	0.685
510.33	0.694
852.27	0.715



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

25.3

Provino 2

128.1

Provino 3

76.8

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



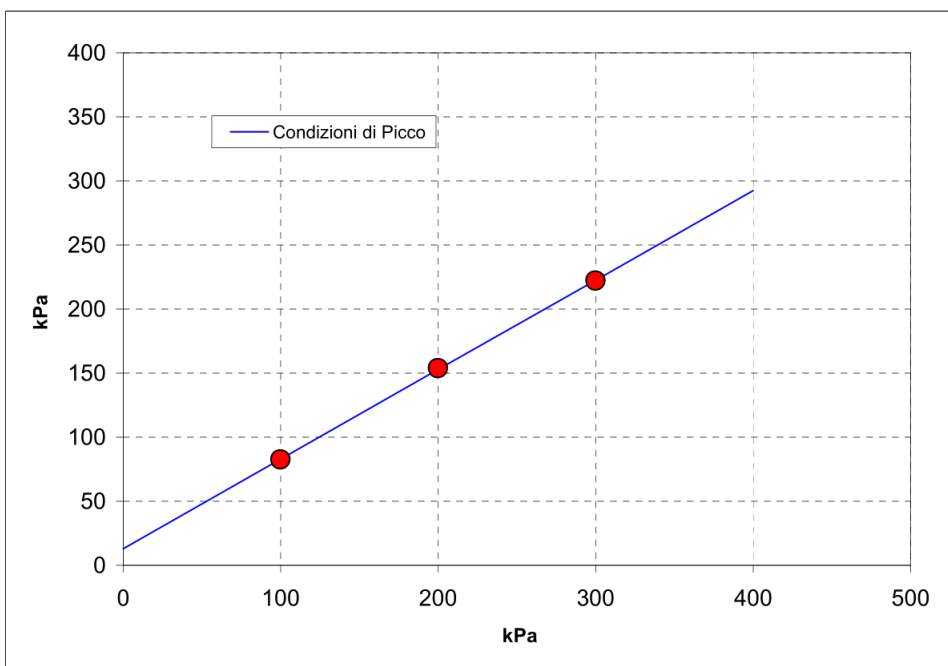
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S4CR4		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	82.34	153.64	222.25
Condizioni di Picco	Coesione: 12.83 kPa		Angolo di attrito: 35°



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC


**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**CAMPIONE: **S5CR1 m 2.00 - 2.50**

COMMESSA: 22692FE/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

<b>alto</b>	LUNGHEZZA (cm):	-
<b>2.00</b>	GRADO DI QUALITA':	AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE:	
	Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone	
	W naturale (%)	4.6
	$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> )	
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	
	porosità (%)	
	indice dei vuoti	
	grado di saturazione (%)	
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	
	PROVE ESEGUITE	
	Umidità Naturale	SI Trassiale UU -
	Limiti Atterberg	SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura	SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione	SI Taglio Diretto -
	Peso di Volume	- Espansione L.L. -
	Peso Specifico	- Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica	- Colonna Risonante -
		Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -	
<b>2.50</b>		
<b>basso</b>		

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S5CR1 m 2.00 - 2.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	615.34	318.54
TERRA UMIDA (g)	1651.96	1421.97
TERRA ESSICATA* (g)	1608.48	1370.84
UMIDITA' DETERMINATA (%)	4.4	4.9
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>4.6</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S5CR1 m 2.00 - 2.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

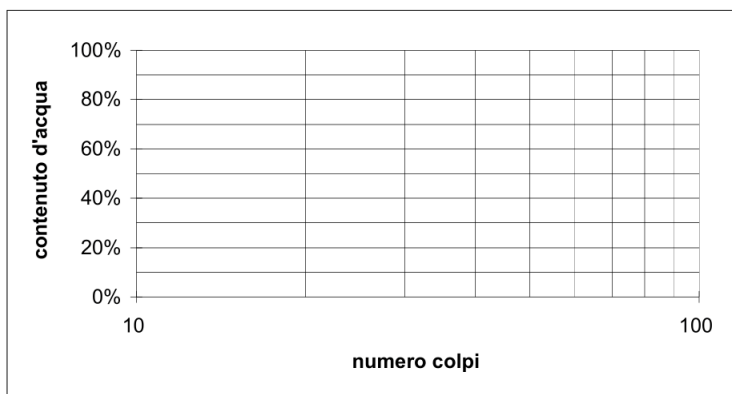
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1651.96
massa secca+ tara (g)						1608.48
acqua contenuta (g)						43.48
tara (g)						615.34
peso secco (g)						993.14
contenuto d'acqua						4.4%

Umidità Naturale Wn = 4%  
 Limite Liquido LL = nd  
 Limite Plastico LP = np  
 Indice Plastico IP = nd



lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S5CR1 m 2.00 - 2.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Ghiaia medio fina con sabbia limosa marrone

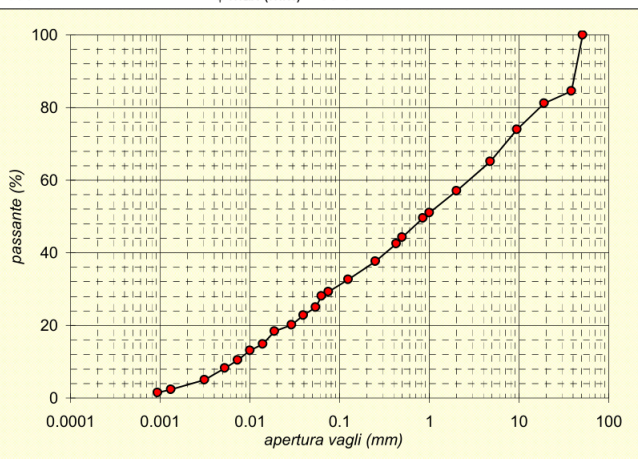
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	152.72	15.38	15.38	84.62
569	setaccio 19.1	34.29	3.45	18.83	81.17
570	setaccio 9.51	71.21	7.17	26.00	74.00
571	setaccio 4.75	87.32	8.79	34.79	65.21
572	setaccio 2	80.91	8.15	42.94	57.06
573	setaccio 1	59.41	5.98	48.92	51.08
290	setaccio 0.85	15.03	1.51	50.43	49.57
291	setaccio 0.5	52.70	5.31	55.74	44.26
292	setaccio 0.425	16.91	1.70	57.44	42.56
293	setaccio 0.250	49.47	4.98	62.43	37.57
282	setaccio 0.125	49.24	4.96	67.38	32.62
283	setaccio 0.075	33.45	3.37	70.75	29.25
286	setaccio 0.063	12.22	1.23	71.98	28.02
-	calcolato 0.0540	29.68	2.99	74.97	25.03
-	calcolato 0.0395	22.05	2.22	77.19	22.81
-	calcolato 0.0290	26.46	2.66	79.86	20.14
-	calcolato 0.0188	17.64	1.78	81.63	18.37
-	calcolato 0.0139	35.29	3.55	85.18	14.82
-	calcolato 0.0100	17.64	1.78	86.96	13.04
-	calcolato 0.0073	26.46	2.66	89.63	10.37
-	calcolato 0.0053	21.70	2.19	91.81	8.19
-	calcolato 0.0031	31.23	3.14	94.96	5.04
-	calcolato 0.0013	26.46	2.66	97.62	2.38
-	calcolato 0.0009	8.82	0.89	98.51	1.49
-	fondo	14.81	1.49	100.00	0.00
TOTALE		993.14	φ max (mm) = 53.6		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.00		
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	31.5
21	60	29.0
21	120	26.0
21	300	24.0
21	600	20.0
21	1200	18.0
21	2400	15.0
21	4800	12.5
21	14400	9.0
21	86400	6.0
21	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
USCS		UNI
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	34.8%	42.9%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	36.0%	29.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	25.6%	24.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	3.7%	3.7%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

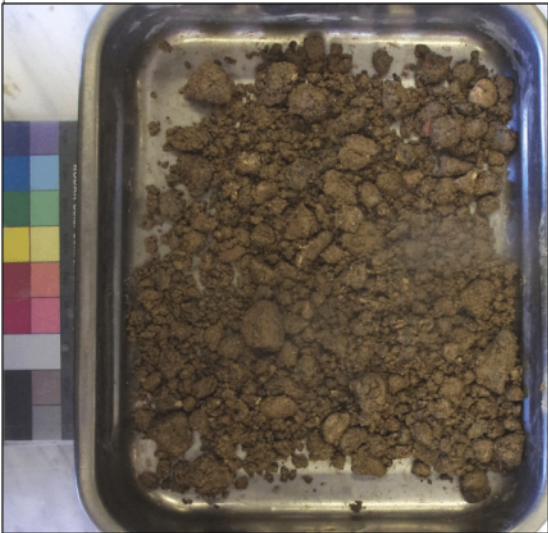
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S5CR2 m 6.50 - 7.50**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-	
6.50		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE:		Sabbia da grossa a fina con ghiaia medio fina limosa marrone	
		W naturale (%)		9.7	
		$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )			
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )			
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )			
		porosità (%)			
		indice dei vuoti			
		grado di saturazione (%)			
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )			
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale		SI	Trassiale UU
Limiti Atterberg		SI	Trassiale CIU	-	
Gran. Setacciatura		SI	Edometria	-	
Gran. Sedimentazione		SI	Taglio Diretto	-	
Peso di Volume		-	Espansione L.L.	-	
Peso Specifico		-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	
Analisi Chimica		-	Colonna Risonante	-	
			Taglio Torsionale Cicl.	-	
		NOTE: -			
7.50					
basso					

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cislano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S5CR2 m 6.50 - 7.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina con ghiaia medio fina limosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	414.94	337.84
TERRA UMIDA (g)	1350.97	855.84
TERRA ESSICATA* (g)	1266.37	810.98
UMIDITA' DETERMINATA (%)	9.9	9.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>9.7</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S5CR2 m 6.50 - 7.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

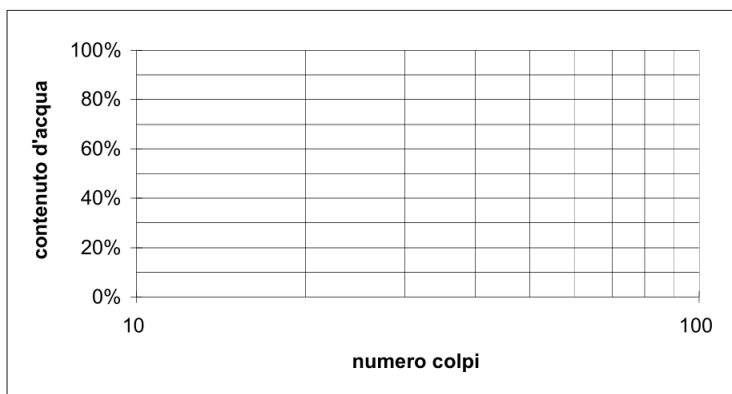
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con ghiaia medio fina limosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1350.97
massa secca+ tara (g)						1266.37
acqua contenuta (g)						84.60
tara (g)						414.94
peso secco (g)						851.43
contenuto d'acqua						9.9%

Umidità Naturale Wn = 10%  
 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

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S5CR2 m 6.50 - 7.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

#### Sabbia da grossa a fina con ghiaia medio fina limosa marrone

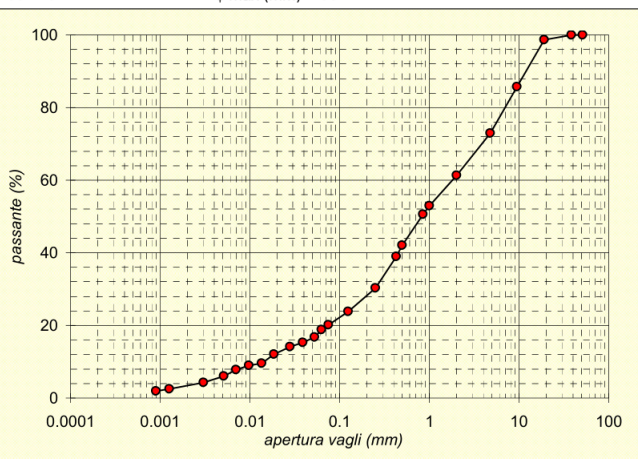
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	10.90	1.28	1.28	98.72
570	setaccio	9.51	110.20	12.94	14.22	85.78
571	setaccio	4.75	109.55	12.87	27.09	72.91
572	setaccio	2	98.67	11.59	38.68	61.32
573	setaccio	1	71.94	8.45	47.13	52.87
290	setaccio	0.85	19.01	2.23	49.36	50.64
291	setaccio	0.5	73.09	8.58	57.94	42.06
292	setaccio	0.425	25.76	3.03	60.97	39.03
293	setaccio	0.250	74.37	8.73	69.71	30.29
282	setaccio	0.125	54.93	6.45	76.16	23.84
283	setaccio	0.075	31.08	3.65	79.81	20.19
286	setaccio	0.063	11.53	1.35	81.16	18.84
-	calcolato	0.0528	17.54	2.06	83.22	16.78
-	calcolato	0.0386	12.70	1.49	84.71	15.29
-	calcolato	0.0280	10.16	1.19	85.91	14.09
-	calcolato	0.0184	17.78	2.09	87.99	12.01
-	calcolato	0.0136	20.32	2.39	90.38	9.62
-	calcolato	0.0097	5.08	0.60	90.98	9.02
-	calcolato	0.0070	10.16	1.19	92.17	7.83
-	calcolato	0.0051	15.24	1.79	93.96	6.04
-	calcolato	0.0030	15.24	1.79	95.75	4.25
-	calcolato	0.0013	15.24	1.79	97.54	2.46
-	calcolato	0.0009	5.08	0.60	98.14	1.86
-	calcolato	fondo	15.88	1.86	100.00	0.00
TOTALE			851.43		φ max (mm) = 38.1	

Passante effettivo setaccio		
0.063 (g) in areometro		
50.03		
t° C Tempo (s) Lettura		
23.5	30	31.0
23.5	60	28.5
23.5	120	26.5
23.5	300	23.0
23.5	600	19.0
23.5	1200	18.0
23.5	2400	16.0
23.5	4800	13.0
23.5	14400	10.0
23.5	86400	7.0
23.5	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
USCS UNI		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	27.1%	38.7%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	52.7%	42.5%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	16.8%	15.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	3.4%	3.4%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

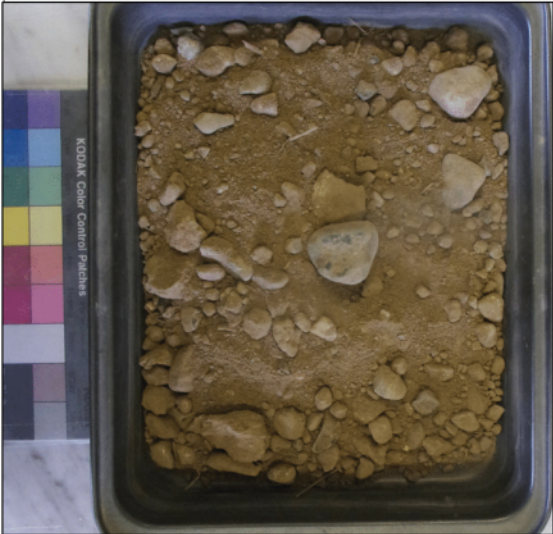
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**CAMPIONE: **S5CR3 m 10.00 - 10.40**COMMESSA: **22692FE/21**VERBALE ACC.: **368/21**DATA CONSEGNA: **11/08/21**

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto		LUNGHEZZA (cm):		-	
10.00		GRADO DI QUALITA':		AGI Q3 EC 7-3 Q3	
		DESCRIZIONE:			
		Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone			
		W naturale (%)			
		25.7			
		$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )			
		$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )			
		$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )			
		porosità (%)			
		indice dei vuoti			
		grado di saturazione (%)			
		massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )			
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
		Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
		Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-
		Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
				Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE: -			
10.40					
basso					

Io Sperimentatore  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terr  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S5CR3 m 10.00 - 10.40</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	677.94	394.11
TERRA UMIDA (g)	1516.28	995.84
TERRA ESSICATA* (g)	1341.19	875.29
UMDITA' DETERMINATA (%)	26.4	25.1
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>25.7</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S5CR3 m 10.00 - 10.40**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

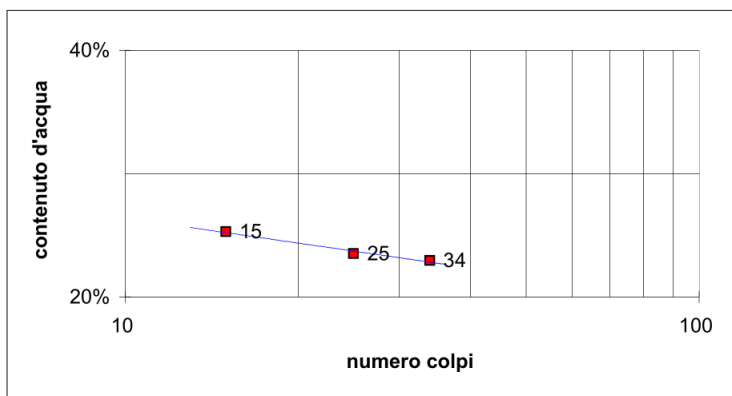
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto	34	25	15			
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	19.85	19.77	19.43	13.93	13.74	1516.28
massa secca+ tara (g)	16.74	16.62	16.16	12.12	11.98	1341.19
acqua contenuta (g)	3.11	3.15	3.27	1.81	1.76	175.09
tara (g)	3.19	3.22	3.23	3.25	3.19	677.94
peso secco (g)	13.55	13.40	12.93	8.87	8.79	663.25
contenuto d'acqua	23.0%	23.5%	25.3%	20.4%	20.0%	26.4%

Umidità Naturale Wn = 26%  
 Limite Liquido LL = 24%  
 Limite Plastico LP = 20%  
 Indice Plastico IP = 4%



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S5CR3 m 10.00 - 10.40

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

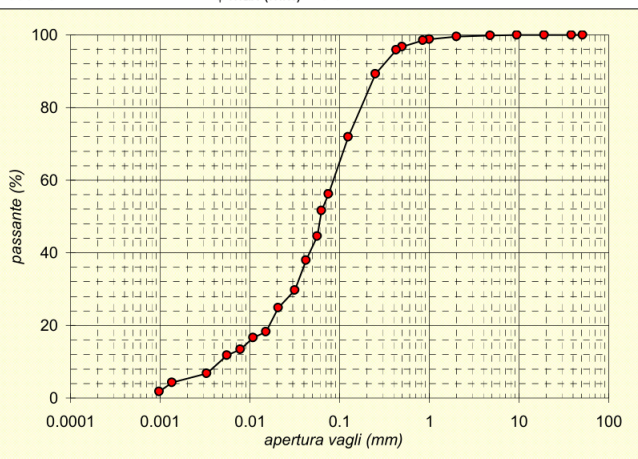
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 4.75	1.36	0.21	0.21	99.79
572	setaccio 2	1.55	0.23	0.44	99.56
573	setaccio 1	4.42	0.67	1.11	98.89
290	setaccio 0.85	2.19	0.33	1.44	98.56
291	setaccio 0.5	11.63	1.75	3.19	96.81
292	setaccio 0.425	5.96	0.90	4.09	95.91
293	setaccio 0.250	43.97	6.63	10.72	89.28
282	setaccio 0.125	115.23	17.37	28.09	71.91
283	setaccio 0.075	104.57	15.77	43.86	56.14
286	setaccio 0.063	29.72	4.48	48.34	51.66
-	calcolato 0.0564	47.57	7.17	55.51	44.49
-	calcolato 0.0420	43.49	6.56	62.07	37.93
-	calcolato 0.0315	54.36	8.20	70.26	29.74
-	calcolato 0.0206	32.61	4.92	75.18	24.82
-	calcolato 0.0151	43.49	6.56	81.74	18.26
-	calcolato 0.0108	10.87	1.64	83.38	16.62
-	calcolato 0.0078	21.74	3.28	86.65	13.35
-	calcolato 0.0055	10.87	1.64	88.29	11.71
-	calcolato 0.0033	32.61	4.92	93.21	6.79
-	calcolato 0.0014	16.31	2.46	95.67	4.33
-	calcolato 0.0010	17.28	2.61	98.27	1.73
-	fondo	11.45	1.73	100.00	0.00
TOTALE		663.25	φ max (mm) = 6.0		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 49.99		
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	31.0
18	60	27.0
18	120	22.0
18	300	19.0
18	600	15.0
18	1200	14.0
18	2400	12.0
18	4800	11.0
18	14400	8.0
18	86400	6.5
17.5	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.2%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	43.7%	47.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	50.7%	46.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	5.4%	5.4%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

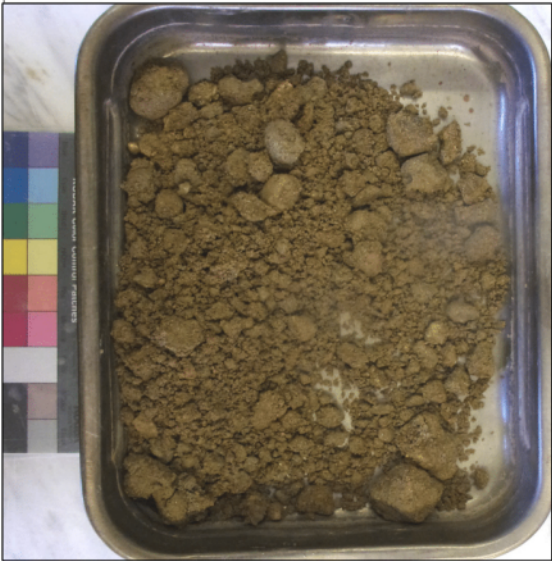
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**  
 CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**  
 CAMPIONE: **S5CR4 m 14.50 - 15.00**  
 COMMESSA: 22692FE/21  
 VERBALE ACC.: 368/21  
 DATA CONSEGNA: 11/08/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto	LUNGHEZZA (cm): -			
14.50	GRADO DI QUALITA':	AGI Q3	EC 7-3 Q3	
	DESCRIZIONE:			
	Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone			
	W naturale (%)			14.3
	$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )			1.99
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )			1.74
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )			1.10
	porosità (%)			35
	indice dei vuoti			0.55
	grado di saturazione (%)			70
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )			2.700
PROVE ESEGUITE				
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-	
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-	
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI	
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-	
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-	
		Taglio Torsionale Cicl.	-	
NOTE: -				
15.00				
basso				

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S5CR4 m 14.50 - 15.00</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	415.02	3.27
TERRA UMIDA (g)	1413.2	134.62
TERRA ESSICATA* (g)	1290.3	117.91
UMIDITA' DETERMINATA (%)	14.0	14.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>14.3</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE****UNI EN ISO 17892-2**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S5CR4 m 14.50 - 15.00**COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	42.67	42.67
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	155.17	155.51
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.99	1.99

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.99</b>
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cislano (MI)		
CAMPIONE:	S5CR4	m 14.50 - 15.00	
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

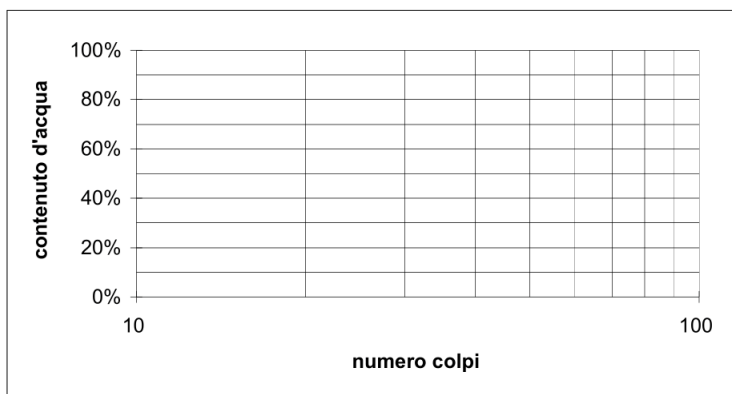
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1413.20
massa secca+ tara (g)						1290.30
acqua contenuta (g)						122.90
tara (g)						415.02
peso secco (g)						875.28
contenuto d'acqua						14.0%

Umidità Naturale      Wn =      14%  
 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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cislano (MI)

CAMPIONE: S5CR4 m 14.50 - 15.00

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588 mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone

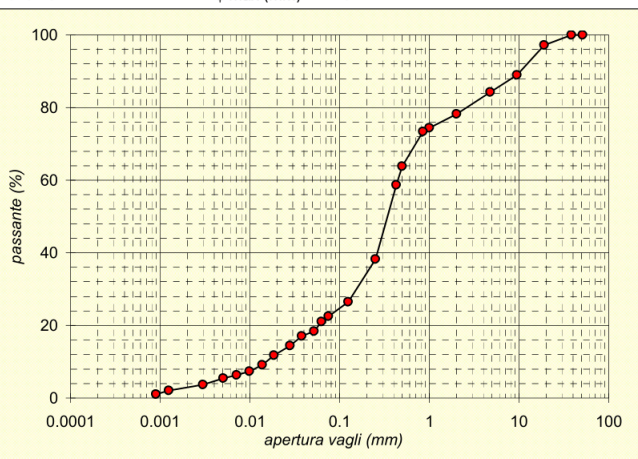
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio	50.8	0.00	0.00	100.00
568	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
569	setaccio	19.1	24.89	2.84	97.16
570	setaccio	9.51	71.05	10.96	89.04
571	setaccio	4.75	42.07	15.77	84.23
572	setaccio	2	52.34	21.75	78.25
573	setaccio	1	33.55	25.58	74.42
290	setaccio	0.85	9.65	26.68	73.32
291	setaccio	0.5	83.23	36.19	63.81
292	setaccio	0.425	45.23	41.36	58.64
293	setaccio	0.250	179.03	61.81	38.19
282	setaccio	0.125	102.68	73.54	26.46
283	setaccio	0.075	35.14	77.56	22.44
286	setaccio	0.063	11.98	78.93	21.07
-	calcolato	0.0521	23.47	81.61	18.39
-	calcolato	0.0378	11.68	82.94	17.06
-	calcolato	0.0280	23.35	85.61	14.39
-	calcolato	0.0185	23.35	88.28	11.72
-	calcolato	0.0136	23.35	90.95	9.05
-	calcolato	0.0099	14.59	92.61	7.39
-	calcolato	0.0071	8.76	93.61	6.39
-	calcolato	0.0051	8.76	94.62	5.38
-	calcolato	0.0030	14.59	96.28	3.72
-	calcolato	0.0012	14.59	97.95	2.05
-	calcolato	0.0009	8.76	98.95	1.05
-	fondo	9.19	1.05	100.00	0.00
TOTALE		875.28	φ max (mm) = 21.6		

Passante effettivo setaccio			50.02
0.063 (g) in areometro			
t° C	Tempo (s)	Lettura	
26	30	30.0	
26	60	28.0	
26	120	24.0	
26	300	20.0	
26	600	16.0	
26	1200	13.5	
26	2400	12.0	
26	4800	10.5	
26	14400	8.0	
26	86400	5.5	
26	172800	4.0	
Rapporti granulometrici			
USCS		UNI	
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	15,8%	21,7%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	61,8%	57,2%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	19,5%	18,1%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	3,0%	3,0%	

Soluzione dispersante preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S5CR4 m 14.50 - 15.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

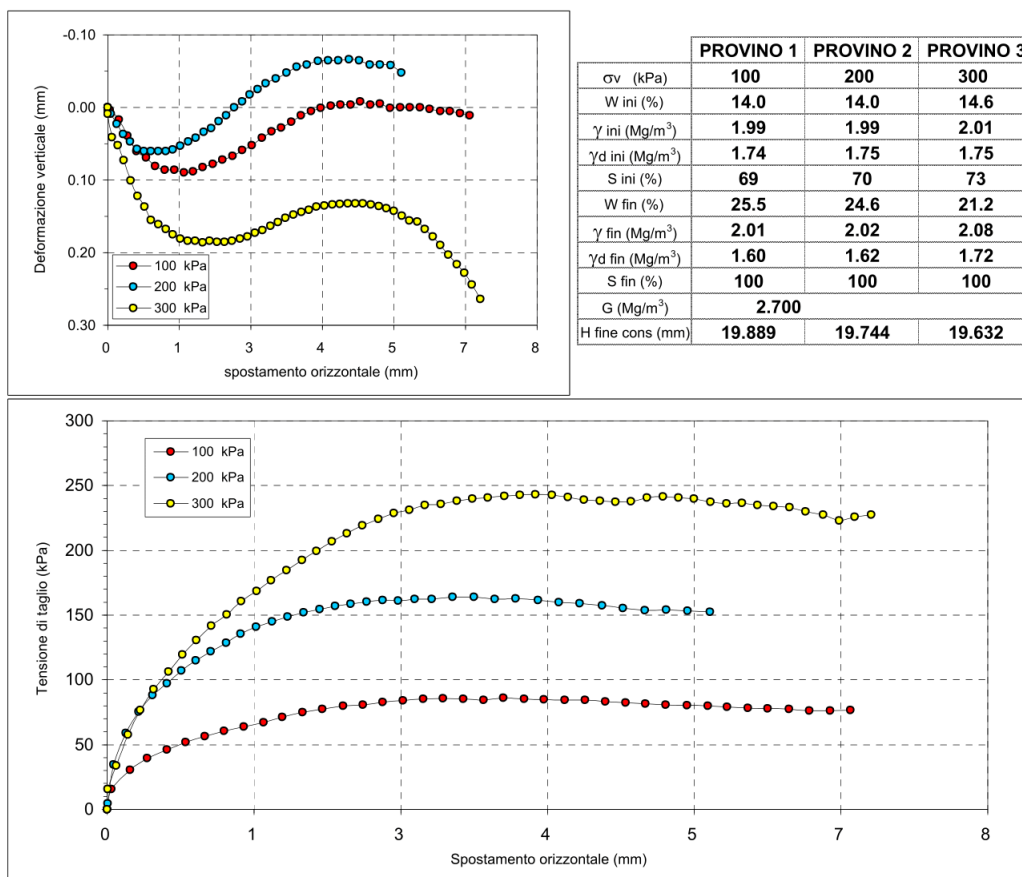
Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia da grossa a fina con limo debolmente argillosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo RomagnoliIo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S5CR4 m 14.50 - 15.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.038	15.668	0.004	0.003	4.633	0.002	0.003	15.633	0.009
0.213	30.310	0.017	0.060	34.731	0.009	0.084	33.741	0.041
0.377	39.506	0.039	0.174	58.746	0.023	0.197	57.543	0.052
0.558	45.978	0.060	0.295	75.262	0.037	0.312	76.606	0.073
0.735	51.814	0.069	0.426	87.995	0.047	0.436	92.840	0.101
0.917	56.341	0.081	0.562	97.084	0.057	0.574	106.492	0.122
1.095	60.373	0.086	0.697	107.023	0.060	0.703	119.331	0.137
1.280	63.768	0.086	0.830	114.945	0.060	0.834	130.507	0.155
1.465	67.199	0.090	0.971	122.019	0.060	0.973	141.931	0.161
1.642	71.266	0.088	1.115	128.738	0.060	1.118	150.596	0.168
1.829	74.873	0.082	1.251	135.423	0.058	1.256	160.746	0.175
2.017	77.667	0.078	1.397	141.046	0.053	1.398	168.739	0.181
2.209	79.754	0.072	1.544	144.901	0.047	1.534	176.874	0.184
2.397	80.780	0.067	1.690	148.721	0.042	1.680	184.584	0.184
2.580	82.937	0.059	1.841	152.187	0.034	1.827	192.612	0.186
2.770	84.140	0.052	1.989	154.557	0.029	1.962	199.474	0.184
2.959	85.342	0.042	2.133	157.068	0.019	2.103	206.972	0.185
3.146	85.908	0.033	2.280	158.730	0.011	2.246	213.232	0.185
3.336	85.342	0.028	2.430	160.357	0.000	2.391	219.174	0.184
3.525	84.423	0.020	2.581	161.489	-0.008	2.539	224.054	0.181
3.710	86.156	0.011	2.727	161.241	-0.018	2.683	228.829	0.178
3.905	85.484	0.005	2.878	162.408	-0.025	2.832	231.269	0.173
4.092	84.953	0.001	3.040	162.479	-0.033	2.976	234.771	0.169
4.287	84.670	-0.002	3.235	163.823	-0.040	3.125	235.867	0.163
4.475	84.564	-0.004	3.433	163.858	-0.048	3.273	238.343	0.158
4.663	83.326	-0.004	3.629	162.408	-0.056	3.419	239.934	0.152
4.854	82.407	-0.008	3.823	162.868	-0.059	3.567	240.712	0.148
5.042	81.629	-0.004	4.036	161.560	-0.064	3.718	242.056	0.144
5.232	80.568	-0.005	4.231	159.897	-0.065	3.866	242.905	0.141
5.429	80.214	0.001	4.427	159.190	-0.065	4.010	243.117	0.137
5.624	79.825	0.000	4.635	157.528	-0.066	4.164	242.835	0.135
5.807	79.224	0.000	4.832	155.229	-0.065	4.314	241.137	0.134
5.999	78.375	0.000	5.037	153.743	-0.059	4.464	239.192	0.133
6.185	77.986	0.002	5.235	154.309	-0.059	4.617	238.237	0.132
6.386	77.667	0.005	5.436	153.213	-0.058	4.761	237.423	0.132
6.576	76.394	0.005	5.643	152.435	-0.048	4.905	237.918	0.132
6.769	76.430	0.008				5.053	240.819	0.134
6.958	76.748	0.011				5.205	241.597	0.136
						5.352	240.748	0.139
						5.497	239.899	0.143
						5.650	237.317	0.149
						5.799	236.327	0.156
						5.946	236.504	0.157
						6.092	234.771	0.168
						6.241	234.169	0.178
						6.391	233.214	0.190
						6.540	229.925	0.203
						6.703	227.343	0.216
						6.853	223.029	0.228
						6.999	225.752	0.244
						7.157	227.556	0.264

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

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S5CR4 m 14.50 - 15.00		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

**Consolidazione Provino 1**

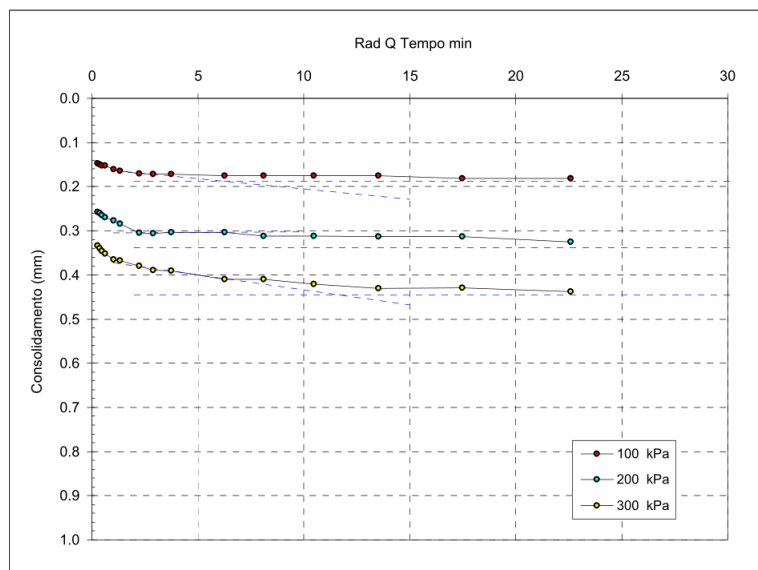
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.148
0.14	0.150
0.23	0.152
0.39	0.153
1.08	0.161
1.81	0.165
5.05	0.170
8.44	0.172
14.09	0.172
39.29	0.175
65.61	0.175
109.58	0.176
182.98	0.176
305.58	0.182
510.33	0.182
852.27	

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.257
0.14	0.260
0.23	0.265
0.39	0.270
1.08	0.277
1.81	0.284
5.05	0.304
8.44	0.306
14.09	0.304
39.29	0.304
65.61	0.312
109.58	0.312
182.98	0.313
305.58	0.313
510.33	0.325
852.27	

**Consolidazione Provino 3**

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.334
0.14	0.339
0.23	0.346
0.39	0.352
1.08	0.365
1.81	0.368
5.05	0.379
8.44	0.389
14.09	0.390
39.29	0.410
65.61	0.411
109.58	0.420
182.98	0.430
305.58	0.430
510.33	0.438
852.27	



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

37.8

Provino 2

9502.3

Provino 3

138.0

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

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



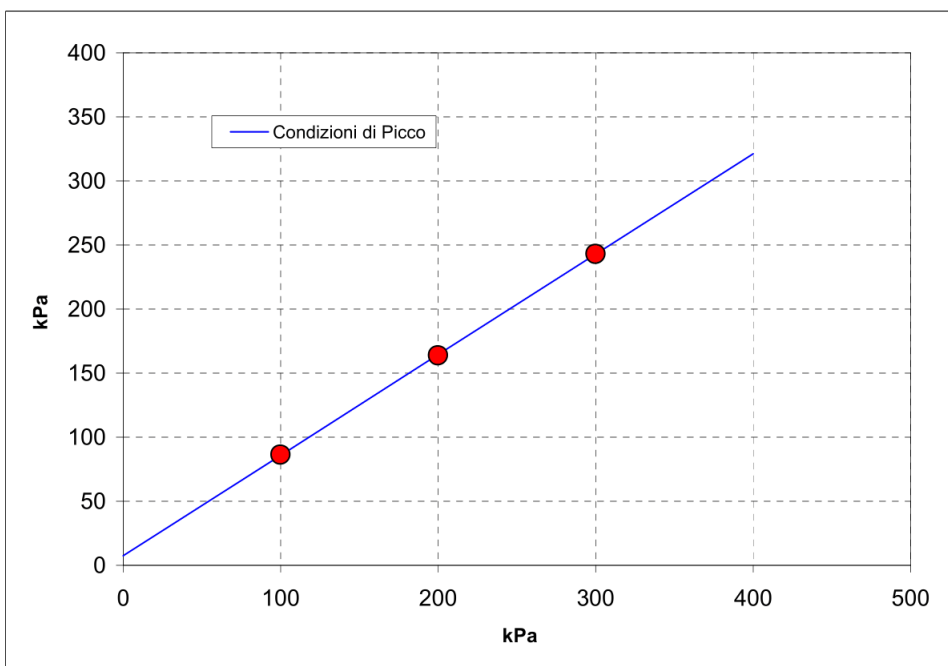
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)		
CANTIERE:	AIPO Cisliano (MI)		
CAMPIONE:	S5CR4		
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	86.16	163.86	243.12
Condizioni di Picco	Coesione: 7.42 kPa		Angolo di attrito: 38°



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC


**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**CAMPIONE: **S5CR5 m 18.00 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

<b>alto</b> <b>18.00</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone
	W naturale (%) 13.5 $\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) 2.08 $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.84 $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.16 porosità (%) 32 indice dei vuoti 0.47 grado di saturazione (%) 77 massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) 2.700
	<b>PROVE ESEGUITE</b> Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
<b>18.50</b> <b>basso</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

<b>UMIDITA' DI UNA TERRA</b> <b>UNI EN ISO 17892-1</b>			
COMMITTENTE: <b>Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)</b>			
CANTIERE: <b>AIPO Cisliano (MI)</b>			
CAMPIONE: <b>S5CR5 m 18.00 - 18.50</b>			
COMMESSA:	22692FE/21	DURATA PROVE:	31/08 - 29/09/21
VERBALE ACC.:	368/21	DATA CONSEGNA:	11/08/21
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica			
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: <b>Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone</b>			

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	409.36	3.22
TERRA UMIDA (g)	1370.26	226.22
TERRA ESSICATA* (g)	1247.17	201.86
UMIDITA' DETERMINATA (%)	14.7	12.3
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>13.5</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE****UNI EN ISO 17892-2**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S5CR5 m 18.00 - 18.50**COMMESSA: **22692FE/21**

DURATA PROVE:

31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: **368/21**

DATA CONSEGNA:

11/08/21

GEO - CERT. n°: **0**

rev.00 del:

00/01/00

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	55.07	42.81
ALTEZZA (cm)	2.00	2.01
DIAMETRO (cm)	5.00	5.99
MASSA LORDA (g)	137.02	160.57
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.09	2.08

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.08</b>
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cislano (MI)**

CAMPIONE: **S5CR5 m 18.00 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

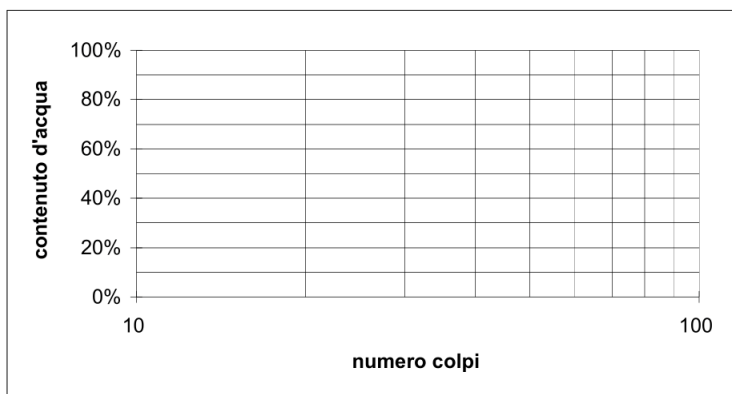
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1370.26
massa secca+ tara (g)						1247.17
acqua contenuta (g)						123.09
tara (g)						409.36
peso secco (g)						837.81
contenuto d'acqua						14.7%

Umidità Naturale Wn = 15%  
 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



# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1



## ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)

CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)

CAMPIONE: S5CR5 m 18.00 - 18.50

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

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

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

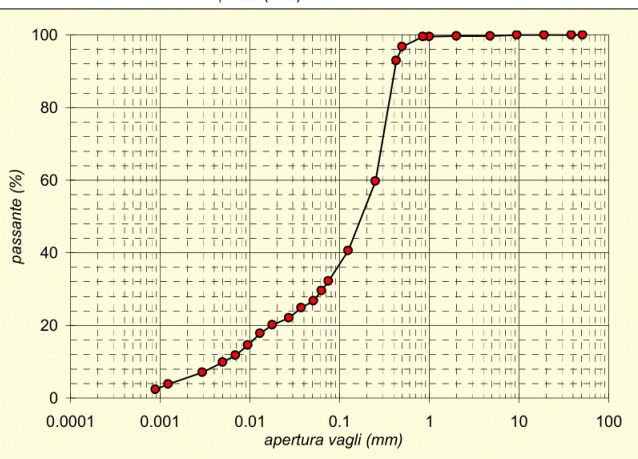
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
567	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
568	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
569	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 4.75	1.93	0.23	0.23	99.77
572	setaccio 2	0.48	0.06	0.29	99.71
573	setaccio 1	1.17	0.14	0.43	99.57
290	setaccio 0.85	0.69	0.08	0.51	99.49
291	setaccio 0.5	23.27	2.78	3.29	96.71
292	setaccio 0.425	32.05	3.83	7.11	92.89
293	setaccio 0.250	278.43	33.23	40.35	59.65
282	setaccio 0.125	159.15	19.00	59.34	40.66
283	setaccio 0.075	70.62	8.43	67.77	32.23
286	setaccio 0.063	22.59	2.70	70.47	29.53
-	calcolato 0.0514	23.65	2.82	73.29	26.71
-	calcolato 0.0373	15.66	1.87	75.16	24.84
-	calcolato 0.0274	23.50	2.80	77.96	22.04
-	calcolato 0.0177	15.66	1.87	79.83	20.17
-	calcolato 0.0129	19.58	2.34	82.17	17.83
-	calcolato 0.0095	27.41	3.27	85.44	14.56
-	calcolato 0.0069	23.50	2.80	88.25	11.75
-	calcolato 0.0050	15.66	1.87	90.12	9.88
-	calcolato 0.0029	23.50	2.80	92.92	7.08
-	calcolato 0.0012	27.41	3.27	96.19	3.81
-	calcolato 0.0009	11.75	1.40	97.59	2.41
	fondo	20.15	2.41	100.00	0.00
TOTALE		837.81	φ max (mm) = 7.0		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.02		
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	31.0
26	60	29.0
26	120	26.0
26	300	24.0
26	600	21.5
26	1200	18.0
26	2400	15.0
26	4800	13.0
26	14400	10.0
26	86400	6.5
26	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	0.2%	0.3%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	67.5%	70.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	26.6%	23.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	5.6%	5.6%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA****norma ASTM D 2435 - method A**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**CAMPIONE: **S5CR5 m 18.00 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21

DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21

DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 12

bilancia cod. 480 - calibro cod. 708

- trasduttore cod. 905

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Sabbia medio fina con limo debolmente argillosa marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(MPa)
12.3	0.019	0.09	0.451	0.451			
24.5	0.058	0.29	0.448	0.448	0.023	0.016	6.30
49.1	0.137	0.68	0.443	0.443	0.024	0.016	6.18
98.1	0.274	1.37	0.433	0.434	0.020	0.014	7.17
196.2	0.496	2.48	0.416	0.419	0.016	0.011	8.83
392.4	0.743	3.72	0.399	0.401	0.009	0.006	15.86
784.8	1.025	5.13	0.378	0.378	0.005	0.004	27.83
1569.6	1.352	6.76	0.354	0.354	0.003	0.002	47.99
392.4	1.256	6.28	0.361	0.361			
98.1	1.163	5.81	0.368	0.368			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%):

Massa volumica apparente (Mg/m<sup>3</sup>):Massa volumica apparente secca (Mg/m<sup>3</sup>):

Indice dei vuoti:

Grado di Saturazione (%):

Massa volumica reale (Mg/m<sup>3</sup>)

Iniziale

Finale

20.000

18.837

12.3

13.6

2.09

2.24

1.86

1.97

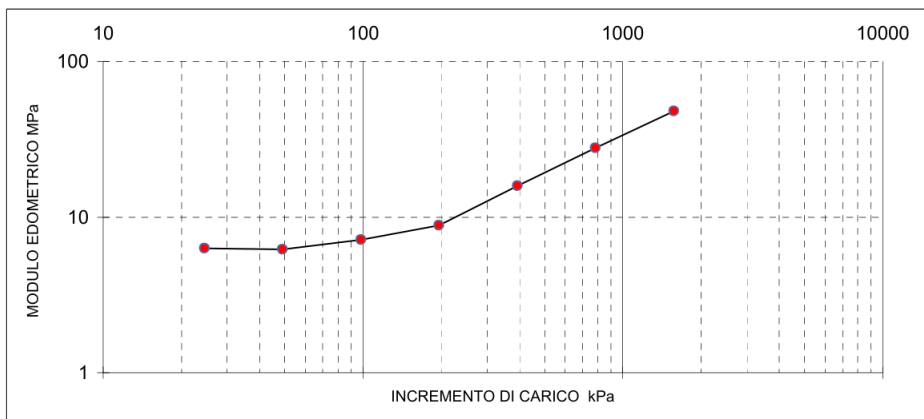
0.45

0.37

73

100

2.70

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo RomagnoliIo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

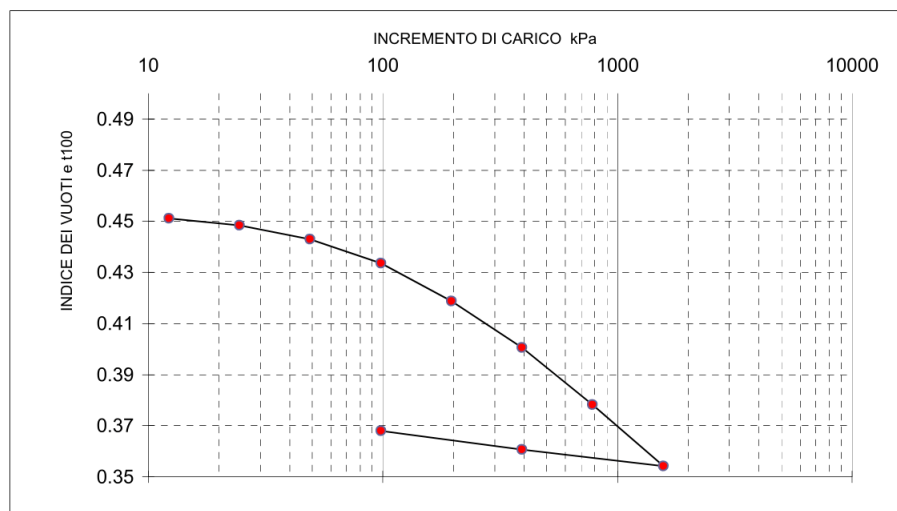
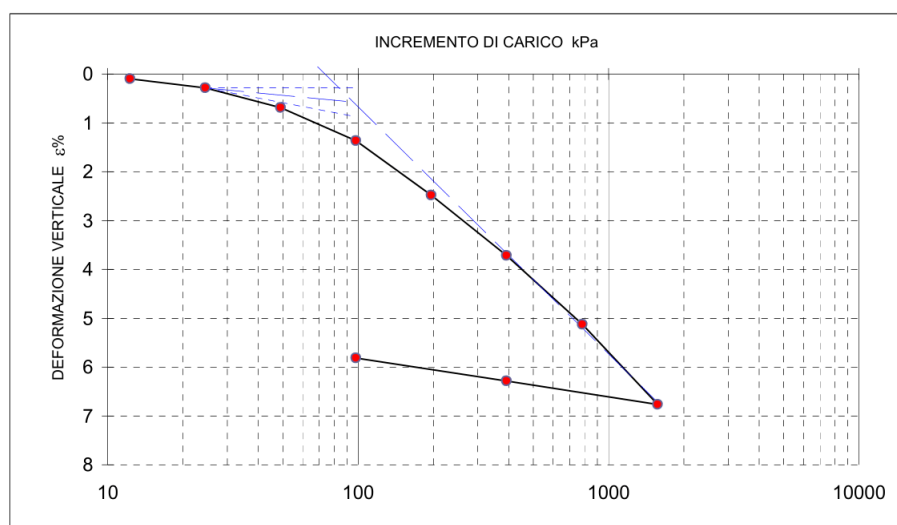
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S5CR5 m 18.00 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S5Cr5 m 18.00 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.018	0.039	0.088	0.230	0.425	0.666
0.14	0.019	0.039	0.089	0.233	0.431	0.673
0.23	0.019	0.039	0.089	0.237	0.436	0.679
0.39	0.019	0.040	0.092	0.241	0.439	0.685
1.08		0.042	0.096	0.247	0.445	0.694
1.81		0.044	0.103	0.249	0.449	0.699
5.05		0.049	0.112	0.254	0.455	0.706
8.44		0.051	0.114	0.255	0.460	0.710
14.09		0.053	0.119	0.257	0.464	0.713
39.29		0.057	0.129	0.261	0.470	0.721
65.61		0.058	0.132	0.264	0.473	0.723
109.58		0.058	0.136	0.264	0.478	0.728
182.98			0.137	0.266	0.481	0.729
305.58				0.268	0.486	0.732
510.33				0.271	0.489	0.738
852.27				0.272	0.493	0.740
1423.30				0.274	0.496	0.743

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	0.937	1.246	1.276	1.174		
0.14	0.943	1.254	1.271	1.173		
0.23	0.951	1.262	1.267	1.169		
0.39	0.956	1.268	1.266	1.169		
1.08	0.965	1.280	1.266	1.168		
1.81	0.969	1.286	1.266	1.168		
5.05	0.979	1.296	1.265	1.167		
8.44	0.983	1.300	1.265	1.167		
14.09	0.986	1.304	1.264	1.167		
39.29	0.996	1.316	1.263	1.165		
65.61	1.002	1.323	1.261	1.164		
109.58	1.007	1.329	1.259	1.164		
182.98	1.011	1.333	1.258	1.164		
305.58	1.015	1.338	1.257	1.163		
510.33	1.020	1.345	1.256	1.163		
852.27	1.023	1.348		1.163		
1423.30	1.025	1.352		1.163		

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

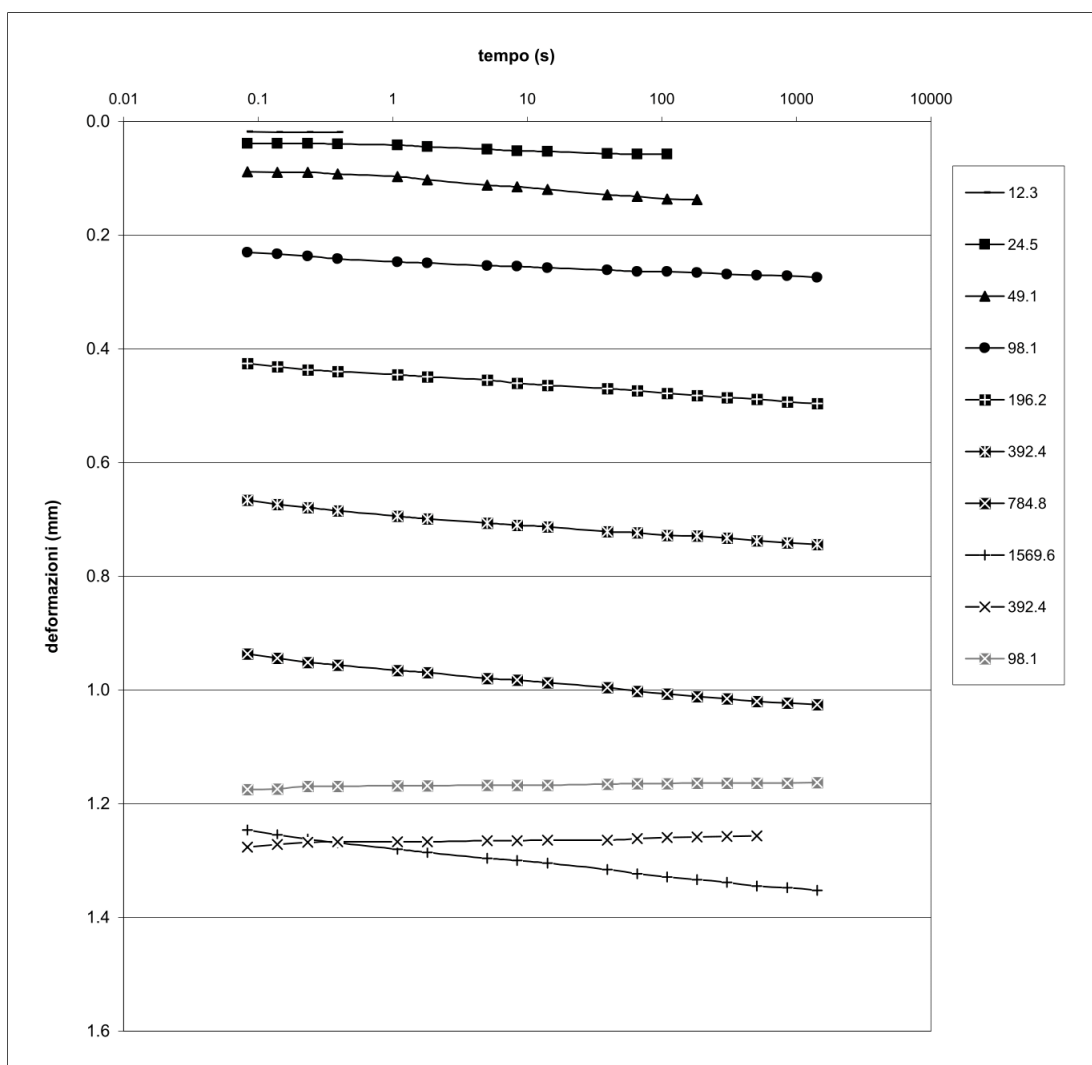
CANTIERE: **AIPO Cisliano (MI)**

CAMPIONE: **S5CR5 m 18.00 - 18.50**

COMMESSA: 22692FE/21 DURATA PROVE: 31/08 - 29/09/21

VERBALE ACC.: 368/21 DATA CONSEGNA: 11/08/21

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



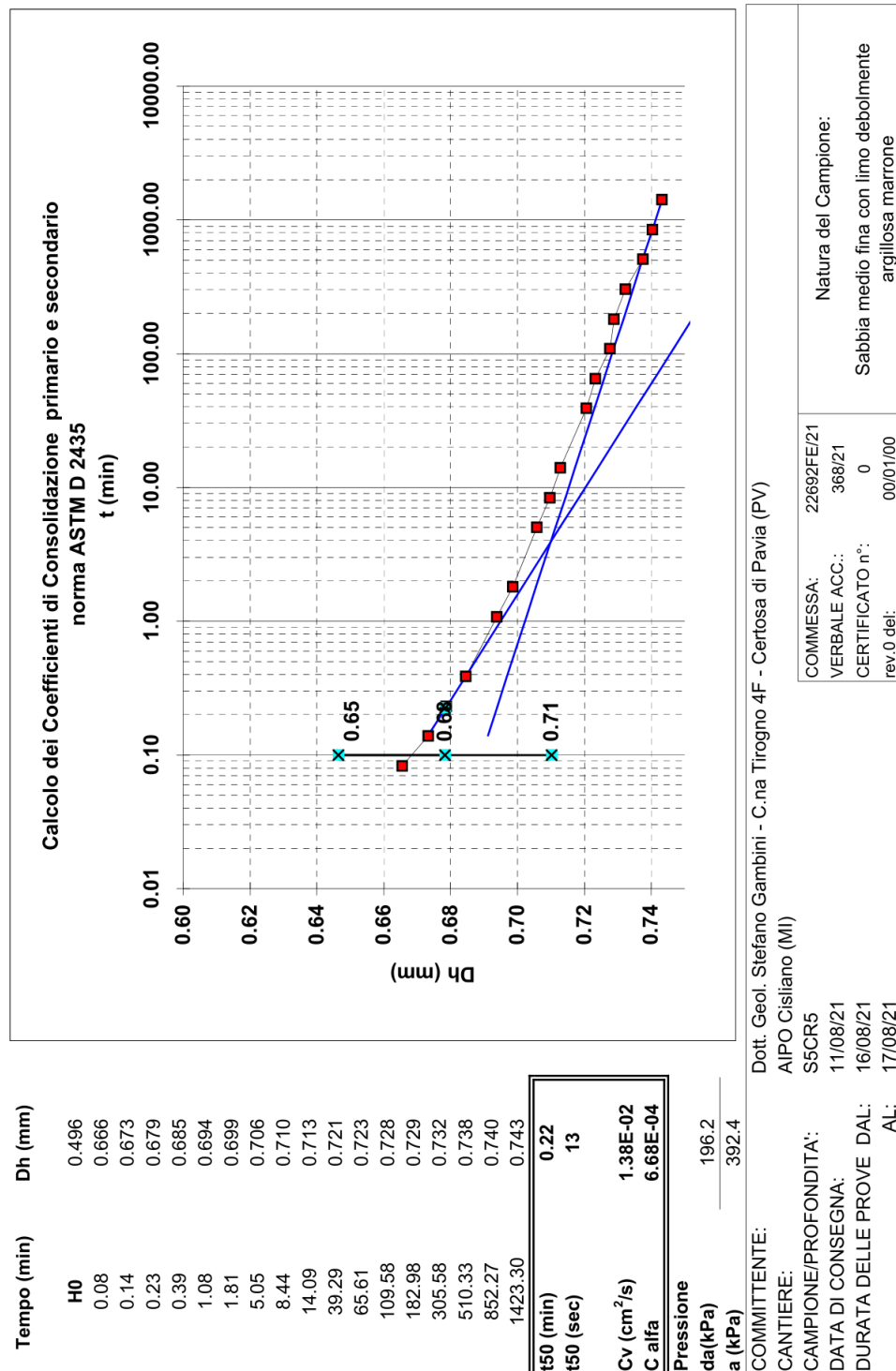
Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

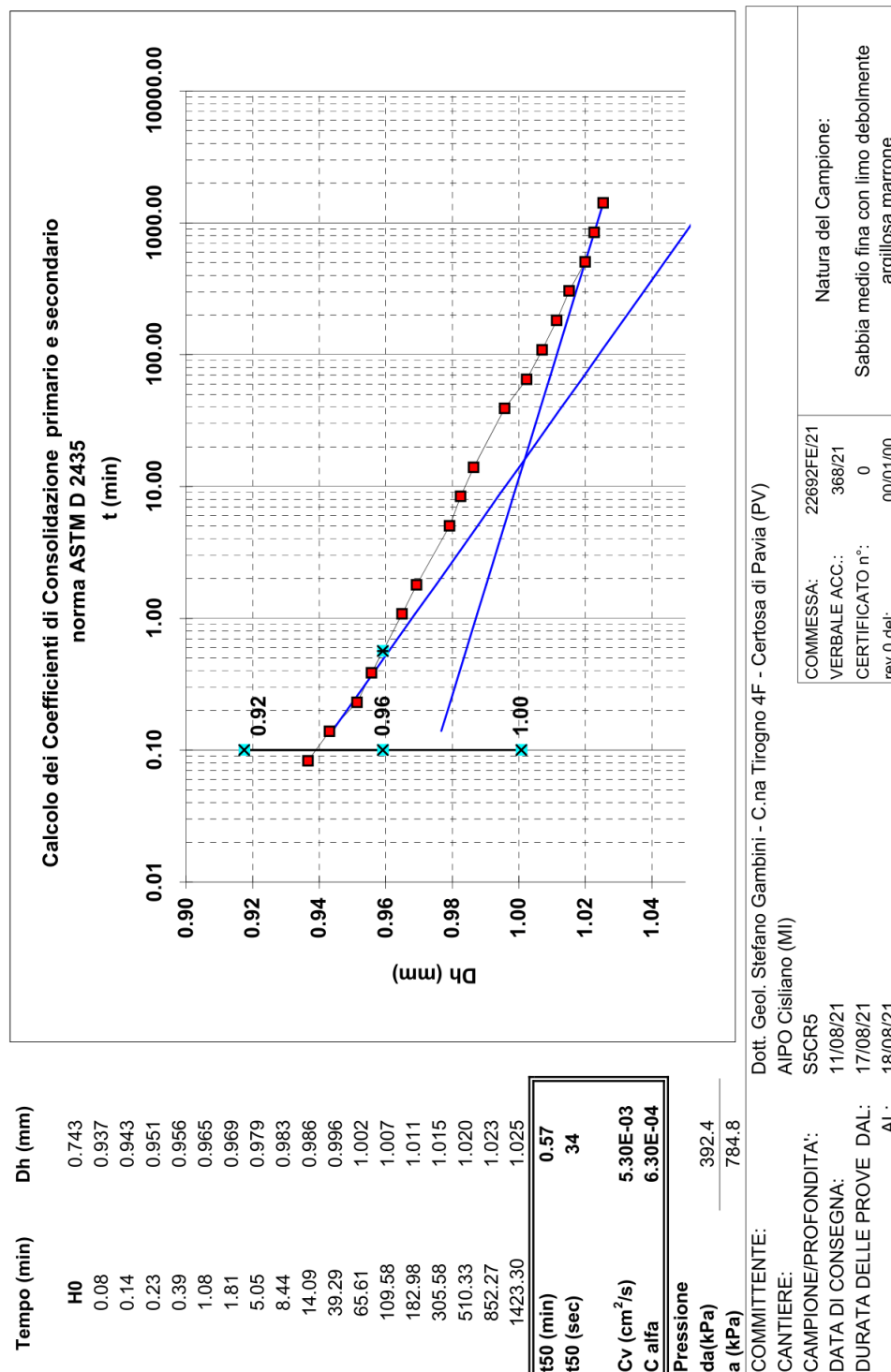
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**



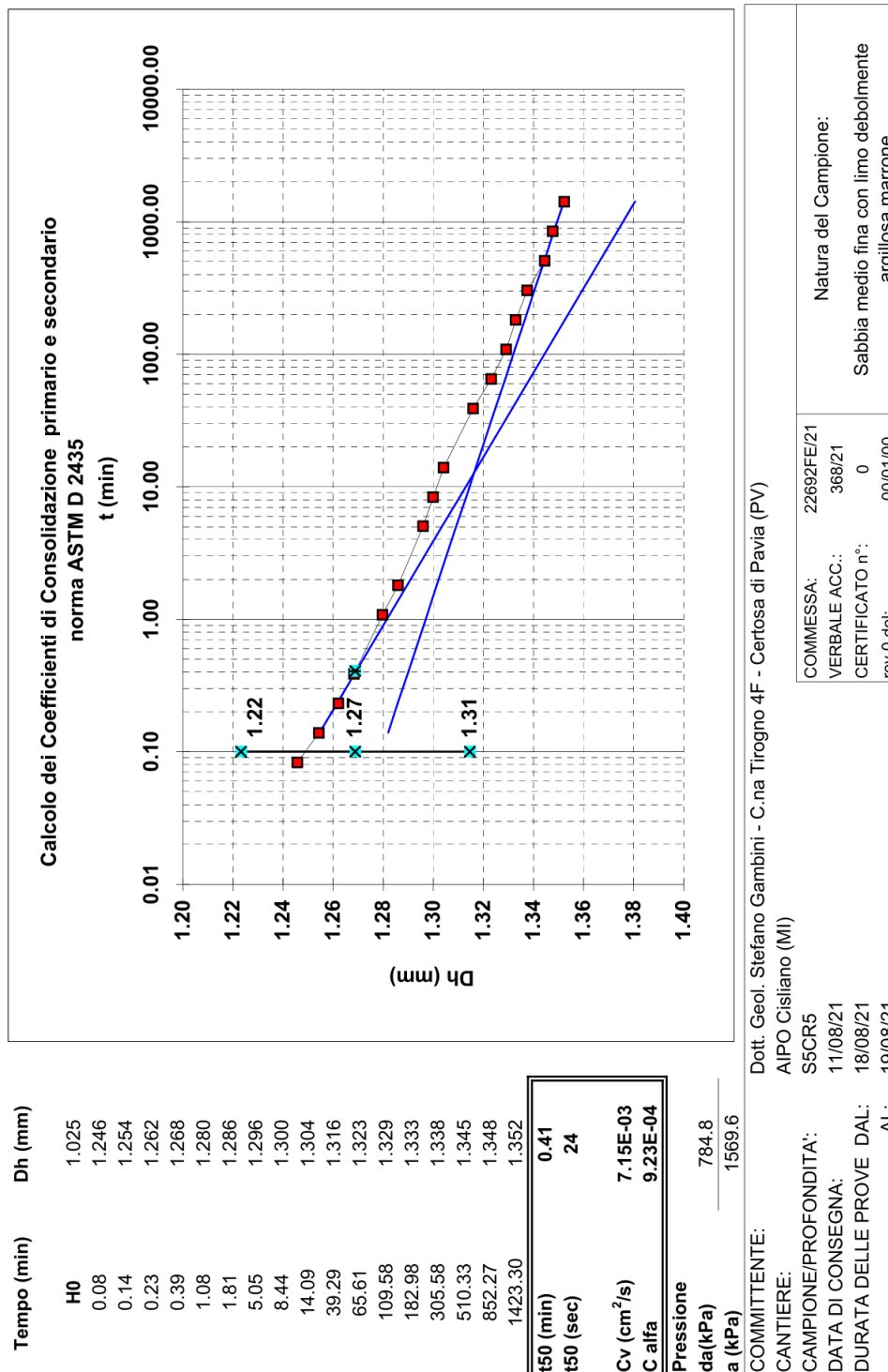
S5CR5 EDO-CERT  
pagina 5 di 7



**FERRARA DEPARTMENT**  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: PZ3

ESECUZIONE: 28/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211026

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 5,00 m

RIVESTIMENTO: 5,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
1														
2														
3														
4														
5	5.00		Perforazione a distruzione di nucleo senza recupero di materiale									Carotaggio a distruzione di nucleo	4.50	Ø 2"
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211026-PZ3 - pag 1 di 2

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

# FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: PZ3

ESECUZIONE: 28/07/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211026

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 5,00 m

RIVESTIMENTO: 5,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

## UBICAZIONE

LOCALITA': AIPO Cisliano (MI)

PERFORAZIONE: PZ3

UBICAZIONE: Lat.: 45.451240° N

Long. 8.970120° E



Ubicazione sondaggio

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211026-PZ3 - pag 2 di 2

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: PZ4

ESECUZIONE: 04/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211038

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 5,00 m

RIVESTIMENTO: 5,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
1														
2														
3														
4														
5	5.00		Perforazione a distruzione di nucleo senza recupero di materiale									Carotaggio a distruzione di nucleo	4.50	Ø 2"
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211038-PZ4 - pag 1 di 2

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Gambini - C.na Tirogno 4F - Certosa di Pavia (PV)**

**CANTIERE: AIPO Cisliano (MI)**

PERFORAZIONE: PZ4

ESECUZIONE: 04/08/2021

COMMESSA: 22692FE/21

RDP SITO N°: SF211038

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 5,00 m

RIVESTIMENTO: 5,00 m

QUOTA s.l.m.: -



SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

**UBICAZIONE**

LOCALITA': AIPO Cisliano (MI)

PERFORAZIONE: PZ4

UBICAZIONE: Lat.: 45.451403° N

Long. 8.969603° E



Ubicazione sondaggio

Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF211038-PZ4 - pag 2 di 2

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli