

LABORATORIO MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO TERRE E ROCCE
INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

GEOPROVE
S.R.L.

COMUNE DI ROVIANO

(PROV. DI RM)

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA

INDAGINI GEOGNOSTICHE FINALIZZATE ALLA PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO

Ruffano, marzo 2022

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



ISO 14001 2015, n. SA 0001/2/19
OHSAS 18001 2007, n. SA 0013/19



SOA 05208 II livello



Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001

GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Numero Verde 800 700130 • Tel. 0834 71111 • Fax 0834 700000 • E-mail: info@geoprove.it • Web: www.geoprove.it

INDICE

INDICE	1
PREMESSA.....	2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
INDAGINE GEOGNOSTICA	4
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	5
Standard Penetration Test (Spt).....	13
Prove permeabilita' in foro.....	15

PREMESSA

Nel mese di febbraio 2022, su incarico di ACEA Elabori S.p.A., nell'ambito dell'A.Q. n. 3900005591 la Geoprove Srl di Ruffano ha eseguito delle *Indagini geognostiche finalizzate alla progettazione del Nuovo Acquedotto Marcio* in territorio comunale di Roviano (RM).

Sono stati pertanto eseguiti, come richiesto dalla committenza:

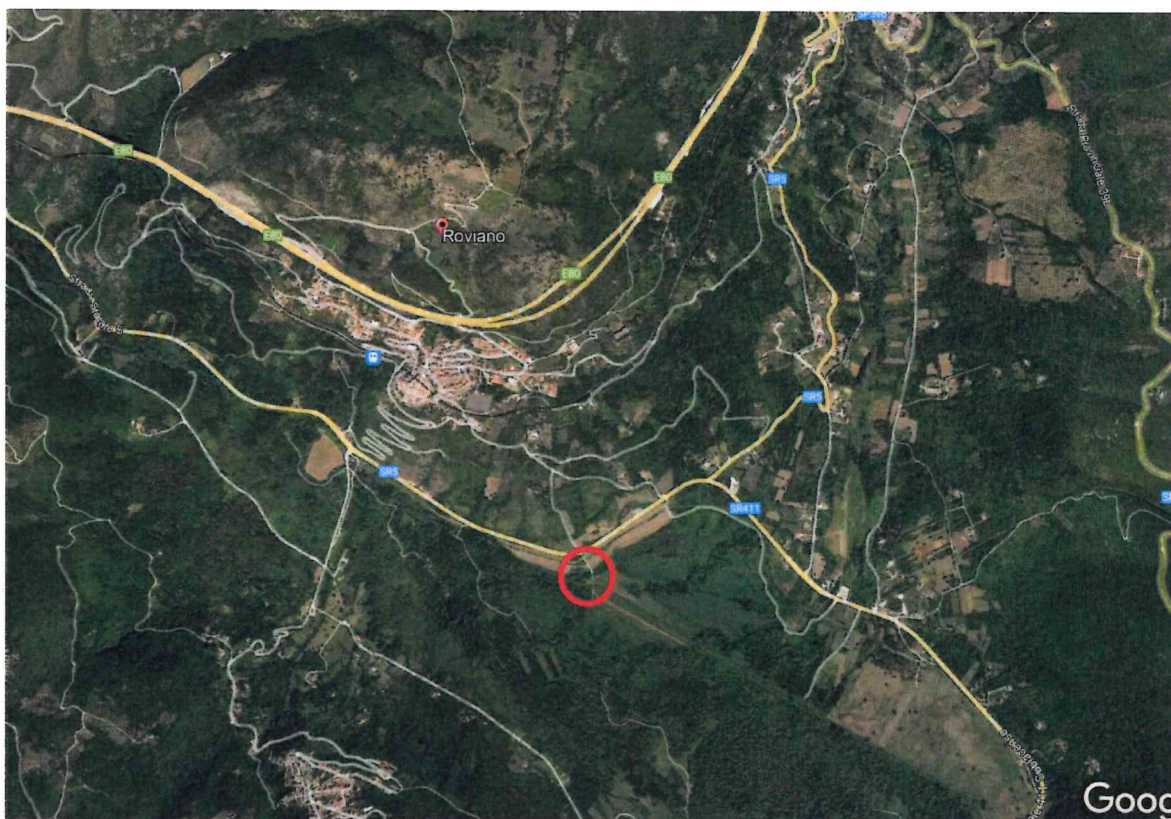
- n.1 sondaggio geognostico denominato S2bis fino ad una profondità di 57.0 metri eseguito per i primi 20.0 metri a distruzione di nucleo, successivamente a carotaggio continuo;
- n. 6 SPT in foro di sondaggio (concordate in numero e profondità dal Responsabile di Servizio in funzione delle risultanze stratigrafiche);
- n. 5 prove di permeabilità Lefranc.

Al termine delle indagini è stata redatta la presente relazione geologico-tecnica e sismica ai sensi del D.M. 17.01.2018.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area indagata è ubicata nel territorio comunale di Roviano (prov. di Roma), ad ovest dell'abitato.

In particolare l'area oggetto di indagine è su via Dei Pioppi, una traversa della S.R. n.5.



Area di indagine, immagine da Google Earth ®

INDAGINE GEOGNOSTICA

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla Ditta Geoprove, in conformità alle direttive del **DM 17/01/2018** recante “Norme Tecniche per le costruzioni” ed è stata finalizzata alla raccolta di dati qualitativi e quantitativi occorrenti per la previsione del comportamento dell’opera in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Sono stati pertanto eseguiti:

- n.1 sondaggio geognostico denominato S2bis fino ad una profondità di 57.0 metri eseguito per i primi 20.0 metri a distruzione di nucleo, successivamente a carotaggio continuo;
- n. 6 SPT in foro di sondaggio (concordate in numero e profondità dal Responsabile di Servizio in funzione delle risultanze stratigrafiche);
- n. 5 prove di permeabilità Lefranc.

Sondaggio geognostico a carotaggio continuo

Tra il 17 ed il 22 febbraio 2022 è stato eseguito n. 1 sondaggio geognostico a distruzione di nucleo per i primi 20.0 metri e a carotaggio continuo fino ad una profondità di 57.0 m, impiegando una trivella della Comacchio, mod. GEO 405, realizzando un foro di sondaggio del diametro di ϕ 101 mm, consentendo di ricostruire l'intera stratigrafia del sottosuolo, con maggiore dettaglio tra 20.0 e 57.0 metri.

Il metodo utilizzato per l'esecuzione del perforo dei primi 20.0 metri è stato quello a distruzione di nucleo. In pratica la perforazione avviene tramite la rotopercolazione di un martello a fondo foro azionato da un impianto ad aria compressa. L'utensile frantuma minutamente la roccia i cui detriti sono espulsi per mezzo del flusso ascensionale dell'aria liberata dal martello.

Il sondaggio è stato poi approfondito fino a 57.0 metri con il metodo a rotazione con carotaggio continuo.

La macchina perforatrice è dotata di una testa idraulica che fornisce alla batteria d'aste di perforazione un movimento rotatorio. La spinta necessaria all'attrezzo di perforazione per "tagliare" il terreno è invece prodotto da pistoni idraulici.

Il funzionamento consiste nell'infiggere nel terreno un tubo di acciaio (carotiere), munito al fondo di un utensile tagliente (corona), collegato in superficie mediante una batteria di aste cave; l'infissione avviene ruotando e spingendo contemporaneamente le aste in superficie mediante sonda. Il metodo di avanzamento è manuale, dato che la pressione è applicata e regolata dall'operatore.

Con la perforazione a rotazione si può attraversare qualsiasi tipo di terreno, con diametro di perforazione di 101 mm.

Il tipo di utensile di perforazione più comunemente impiegato consiste in un carotiere la cui estremità inferiore è costituita da una corona tagliente provvista di elementi di metallo duro diamantato.

Per tutta la perforazione durante la terebrazione, per evitare fenomeni franosi del materiale da non poter eseguire una dettagliata ricostruzione stratigrafica del terreno investigato, il foro è stato rivestito con tubi sottili in acciaio, in giunti filettati, che dopo l'esecuzione del sondaggio sono stati rimossi.

Il materiale perforato è stato conservato in cassette catalogatrici, in PVC della lunghezza di un metro, munite di scomparti divisorii (1 m di lunghezza con 5 compartimenti) e di coperchio. Sulle cassette è stato indicato il numero di sondaggio e le profondità.

Le cassette sono state documentate da foto allegate alla presente relazione.

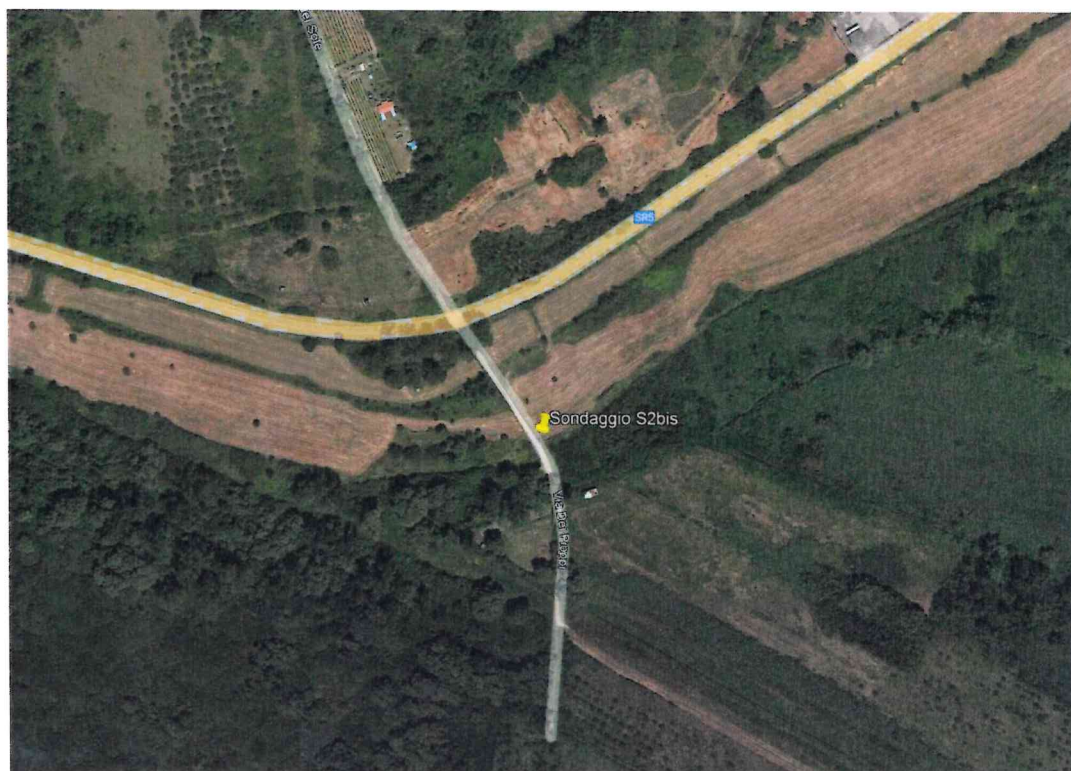
Di seguito si allegano: la restituzione grafica della stratigrafia, nella quale sono riportate anche le SPT eseguite; si allegano inoltre la documentazione fotografica ed una ortofoto con l'ubicazione.

SONDAGGIO S2bis

Committente: ACEA Elabori SpA	
Località: Roviano (RM)	
Quota s.l.m.: 320 m s.l.m.	Data: 17-22/02/2022
Coordinate Lat/Long: 42° 01' 5.0'' N; 13° 00' 11.00'' E	

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

Sonda perforatrice	GEO 405 HT
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	50.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio continuo
Tubo di rivestimento	0.0 m – 31.5 m
Cassette catalogatrici	10










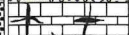
Esecuzione sondaggio S2bis

Committente: Acea Elabari Spa	Sondaggio: S2Bis
Riferimento: Indagini geognostiche	Data: 17/02/2022
Coordinate: 42°01'05,0"N 13°00'11,0"E	Quota: 320 s.l.m
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1:300

LOG STRATIGRAFICO

Pagina 1/1

Ø mm	R v	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test			
							m	S.P.T.	N	Cass.
		1				Tratto di sondaggio eseguito a distruzione di nucleo.				
		2								1
		3								
		4								2
		5								
		6								
		7								
		8								
		9								
		10								
		11								
		12								
		13								3
		14								
		15								
		16								
		17								
		18								4
		19								
		20		20.0	20.0					
		21				Ghiaie di varie dimensioni e sabbie ghiaiose di colore marroncino; clasti da subarrotondati a spigolosi.	22.0	19-2cm	Rif	
		22								
		23								
		24		24.0	4.0					5
		25				Sabbie limose di colore variabile dal beige all'arancio con inclusioni di elementi litoidi di piccole dimensioni da arrotondati a spigolosi	25.0	23-26-29	55	
		26		26.0	2.0					
		27					27.0	3cm	Rif	
		28				Ghiaie di varie dimensioni e sabbie limose di colore giallo-ocra				
		29								6
		30								
		31								
		32								
		33					33.0	26-31-4cm	Rif	7
		34								
		35								
		36								
		37		37.0	11.0					
		38				Blocchi calcarei molto fratturati e vacuolari, con intercalazioni sabbiose.	38.0	3cm	Rif	8
		39								
		40		40.0	3.0					
		41				Sabbie grossolane limose bianco-giallastre con inclusioni ghiaiose calcare e blocchi anche decimetrici.	42.0	3cm	Rif	
		42								
		43								
		44								
		45		45.0	5.0					
		46				Sabbie grossolane con alternanze di intercalazioni limose bianco-giallastre ed con inclusioni ghiaiose calcare centimetriche.				
		47								
		48								10
		49		49.1	4.1					
		50				Sabbie limose giallastre con inclusioni ghiaiose centimetriche.				
		51								
		52		52.0	2.9					
		53				Calcare biancastro inizialmente vacuolare, e molto fratturato.				11
		54								
		55								
		56								
101		57		57.0	5.0					12



Cassetta n. 1 (20.00 m - 25.00 m)



Cassetta n. 2 (25.00 m - 30.00 m)



Cassetta n. 3 (30.0 m – 35.0 m)



Cassetta n. 4 (35.0 m – 40.0 m)



Cassetta n. 5 (20.00 m - 25.00 m)



Cassetta n. 6 (25.0 m - 30.0 m)



Cassetta n. 7 (30.0 m – 35.0 m)



Cassetta n. 8 (35.00 m - 40.00 m)

Standard Penetration Test (Spt)

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite complessivamente sei prove SPT (Standard penetration test).

La prova S.P.T. si effettua per intervalli di 45 cm, misurando il numero di colpi, sul fondo foro opportunamente pulito. Si tratta di una prova a percussione con un campionatore di forma e dimensioni standard (tipo Raymond), attraverso il quale, in base al numero dei colpi (N) necessari alla penetrazione di 45 cm, misurati separatamente in tre tratti di 15 cm ciascuno, è stato possibile valutare orientativamente lo stato di consistenza dei terreni.

La percussione avviene secondo le modalità contenute nella norma *ASTM n° D 1586/67*.

Complessivamente, durante la prova, il campionatore sarà infisso di 15+15+15=45cm. Si assume quale resistenza alla penetrazione il parametro: $NSPT = N2 + N3$.

Il valore di N_{spt} è dato dalla somma dei colpi misurati nel secondo e terzo tratto di 15 cm, quando il numero di colpi supera 50 la prova viene sospesa, rappresentando tale valore il rifiuto.

Per le prove è stato usato un campionatore di lunghezza 711 mm, diametro esterno di 50.8 mm, diametro interno 34.9 mm ed un dispositivo di guida e di sgancio automatico del maglio, di peso 63.5 kg, che ha assicurato una corsa a caduta libera di 0.76 mm.

I risultati delle prove eseguite (che si leggono anche sulle stratigrafie allegare) sono riassunte nella seguente tabella:

S1	Profondità dal p.c. (m.)	Nspt
Prova 1	mt 22.00 a mt 22.15	(19)
	mt 22.15 a mt 22.30	2 cm/RIF
Prova 2	mt 25.00 a mt 25.15	(23)
	mt 25.15 a mt 25.30	26
	mt 25.30 a mt 25.45	<u>29</u> 55
Prova 3	mt 27.00 a mt 27.15	3 cm/ RIF
Prova 4	mt 33.00 a mt 33.15	(26)
	mt 33.15 a mt 33.30	31
	mt 33.30 a mt 33.45	4 cm/RIF
Prova 5	mt 38.00 a mt 38.15	3 cm/ RIF
Prova 6	mt 42.00 a mt 42.15	3 cm/ RIF

Prove permeabilità in foro

In fori di sondaggio o in pozzetti la determinazione del coefficiente di permeabilità di un terreno può essere eseguita in due differenti modalità: a carico costante ed a carico variabile.

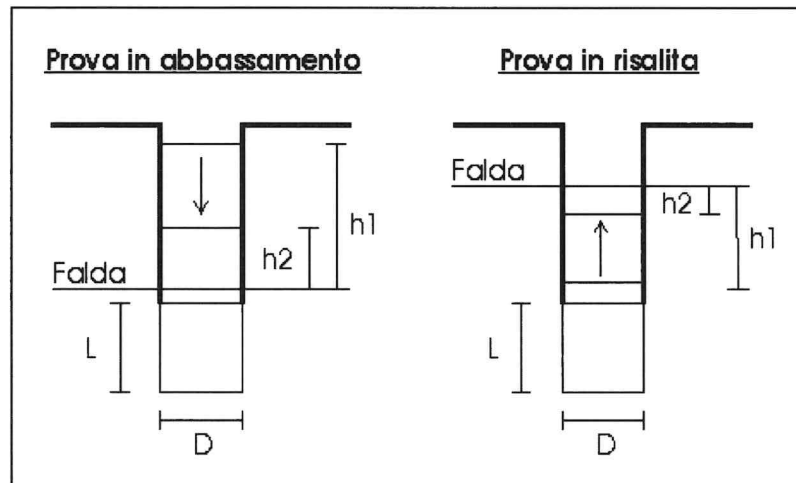
In ambedue i metodi la normativa di riferimento sono le “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche” dell’AGI (1977).

Le prove di permeabilità Lefranc si distinguono in prove a carico costante e prove a carico variabile a seconda delle modalità esecutive e delle caratteristiche granulometriche e tessiturali del terreno.

Nella prova LEFRANC se il valore di K valutato in sito viene definito in funzione della configurazione geometrica di prova, mentre la prova di permeabilità in pozzetto individua in genere un generico K medio.

Le prove possono essere eseguite in “risalita” o in “abbassamento” a seconda che sia presente o meno la falda: nel primo caso viene abbassato il livello della falda e vengono misurati i tempi relativi all’innalzamento della superficie freaticometrica; nel secondo caso si immette acqua nel tratto di prova e vengono misurati gli abbassamenti nel tempo.

Il metodo per la valutazione della permeabilità fa riferimento alla metodologia consigliata dalla Associazione Geotecnica Italiana (AGI) ed utilizza i seguenti schemi geometrici e relazioni di calcolo:



Il coefficiente di permeabilità è così calcolato:

$$K = \frac{A}{C_L \cdot (t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

dove:

K = coefficiente di permeabilità

A = area di base

h1, h2 = altezza dei livelli d'acqua nel foro rispetto al livello di falda
indisturbata o a fondo foro, ai tempi t1 e t2

t1, t2 = tempi nei quali si misurano h1 e h2

CL = coefficiente di forma dipendente dalla configurazione geometrica

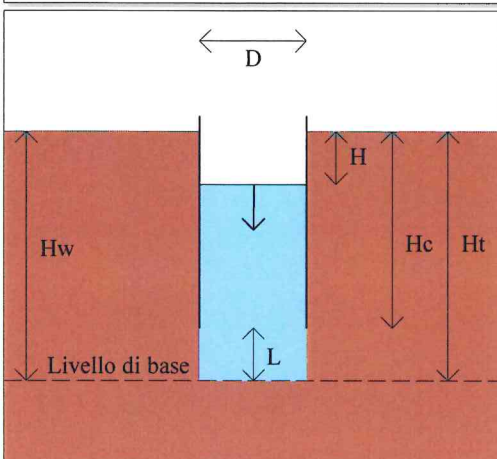
$$\begin{array}{ll} CL = L & \text{se } L > D \\ CL = 2 \cdot \pi \cdot D + L & \text{se } L \leq D \end{array}$$

L'immissione degli abbassamenti o delle risalite fa riferimento alle effettive variazioni di livello dell'acqua partendo dal livello iniziale (t = 0), con una successione di letture cumulate.

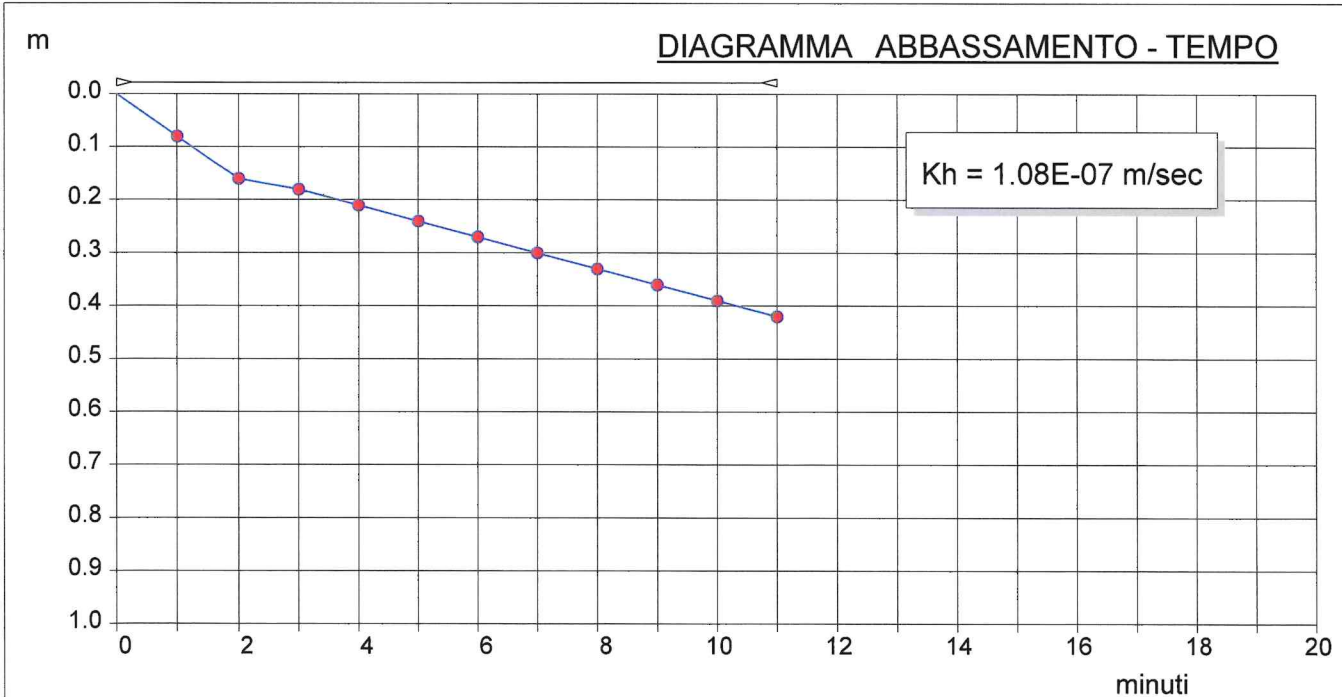
PROVA LEFRANC A CARICO VARIABILE

Committente: Acea Elabro Spa		Prova: 1
Riferimento: Prove di Permeabilità Le Franc		Date: 17/02/2022
Località: Roviano (S2Bis)		
Sondaggio: S2 bis		

Prova eseguita in abbassamento	
Livello di base dell'acqua [Hw] (m)	7.00
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0.01
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0.101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	0.01
Profondità del foro [Ht] (m)	7.00
Spessore del tratto di prova [L] (m)	6.99
Coefficiente di forma	6.99



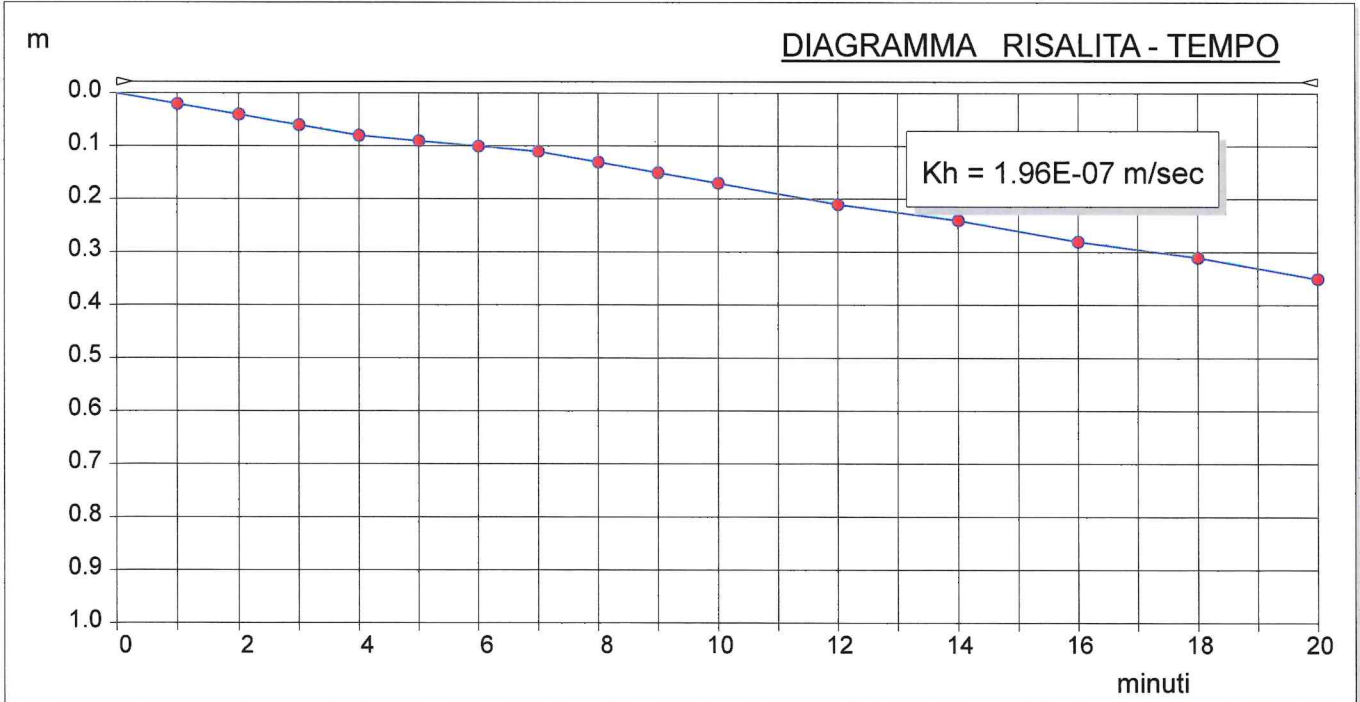
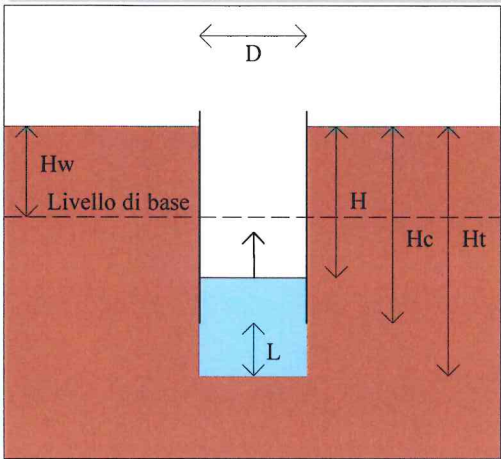
T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec
0.00	6.99	0.00					
1.00	6.91	0.08	2.20E-07				
2.00	6.83	0.16	2.22E-07				
3.00	6.81	0.18	5.60E-08				
4.00	6.78	0.21	8.43E-08				
5.00	6.75	0.24	8.47E-08				
6.00	6.72	0.27	8.51E-08				
7.00	6.69	0.30	8.55E-08				
8.00	6.66	0.33	8.59E-08				
9.00	6.63	0.36	8.62E-08				
10.00	6.60	0.39	8.66E-08				
11.00	6.57	0.42	8.70E-08				



PROVA LEFRANC A CARICO VARIABILE

Committente: Acea Elabori Spa		Prova: 2
Riferimento: Prove di Permeabilità Le Franc		Date: 17/02/2022
Località: Roviano (S2Bis)		
Sondaggio: S2 bis		

<p>Prova eseguita in risalita</p> <p>Livello di base dell'acqua [Hw] (m) 0.70</p> <p>Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) 1.70</p> <p>Diametro del tratto di prova [D] (m) 0.101</p> <p>Profondità del rivestimento [Hc] (m) 0.01</p> <p>Profondità del foro [Ht] (m) 14.00</p> <p>Spessore del tratto di prova [L] (m) 13.99</p> <p>Coefficiente di forma 13.99</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>1.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.00</td><td>0.98</td><td>0.02</td><td>1.93E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.00</td><td>0.96</td><td>0.04</td><td>1.97E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.00</td><td>0.94</td><td>0.06</td><td>2.01E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.00</td><td>0.92</td><td>0.08</td><td>2.05E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.00</td><td>0.91</td><td>0.09</td><td>1.04E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.00</td><td>0.90</td><td>0.10</td><td>1.05E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.00</td><td>0.89</td><td>0.11</td><td>1.07E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.00</td><td>0.87</td><td>0.13</td><td>2.17E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.00</td><td>0.85</td><td>0.15</td><td>2.22E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.00</td><td>0.83</td><td>0.17</td><td>2.27E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.00</td><td>0.79</td><td>0.21</td><td>2.36E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14.00</td><td>0.76</td><td>0.24</td><td>1.85E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.00</td><td>0.72</td><td>0.28</td><td>2.58E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.00</td><td>0.69</td><td>0.31</td><td>2.03E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20.00</td><td>0.65</td><td>0.35</td><td>2.85E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec	0.00	1.00	0.00						1.00	0.98	0.02	1.93E-07					2.00	0.96	0.04	1.97E-07					3.00	0.94	0.06	2.01E-07					4.00	0.92	0.08	2.05E-07					5.00	0.91	0.09	1.04E-07					6.00	0.90	0.10	1.05E-07					7.00	0.89	0.11	1.07E-07					8.00	0.87	0.13	2.17E-07					9.00	0.85	0.15	2.22E-07					10.00	0.83	0.17	2.27E-07					12.00	0.79	0.21	2.36E-07					14.00	0.76	0.24	1.85E-07					16.00	0.72	0.28	2.58E-07					18.00	0.69	0.31	2.03E-07					20.00	0.65	0.35	2.85E-07				
T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec																																																																																																																																		
0.00	1.00	0.00																																																																																																																																							
1.00	0.98	0.02	1.93E-07																																																																																																																																						
2.00	0.96	0.04	1.97E-07																																																																																																																																						
3.00	0.94	0.06	2.01E-07																																																																																																																																						
4.00	0.92	0.08	2.05E-07																																																																																																																																						
5.00	0.91	0.09	1.04E-07																																																																																																																																						
6.00	0.90	0.10	1.05E-07																																																																																																																																						
7.00	0.89	0.11	1.07E-07																																																																																																																																						
8.00	0.87	0.13	2.17E-07																																																																																																																																						
9.00	0.85	0.15	2.22E-07																																																																																																																																						
10.00	0.83	0.17	2.27E-07																																																																																																																																						
12.00	0.79	0.21	2.36E-07																																																																																																																																						
14.00	0.76	0.24	1.85E-07																																																																																																																																						
16.00	0.72	0.28	2.58E-07																																																																																																																																						
18.00	0.69	0.31	2.03E-07																																																																																																																																						
20.00	0.65	0.35	2.85E-07																																																																																																																																						

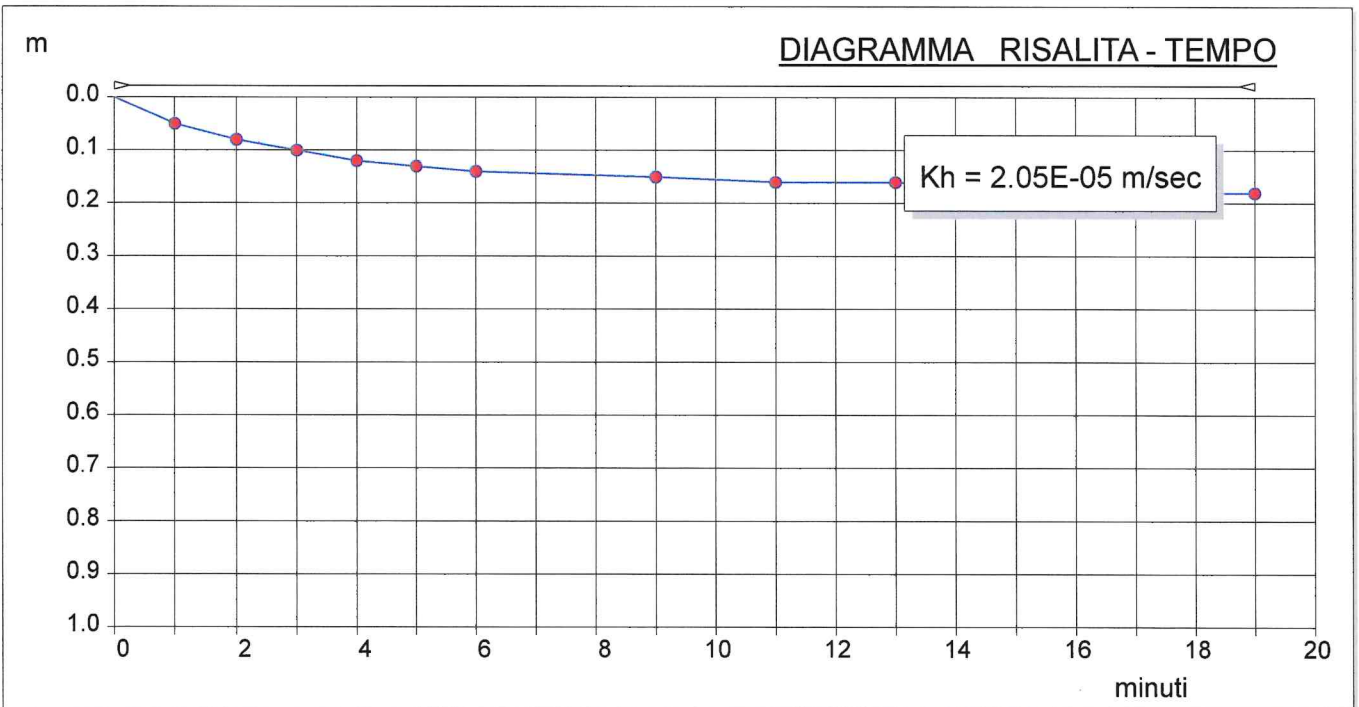
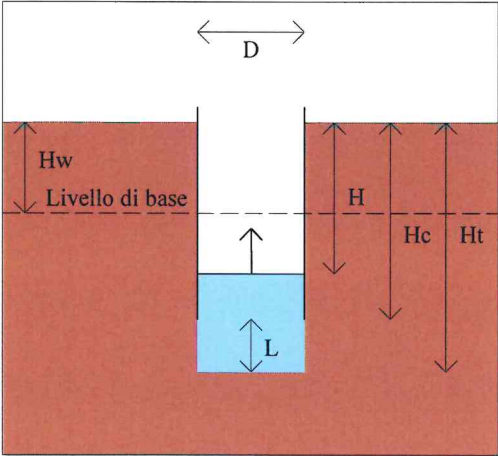


--	--

PROVA LEFRANC A CARICO VARIABILE

Committente: Acea Elabori Spa		Prova: 3
Riferimento: Prove di Permeabilità Le Franc		Date: 17/02/2022
Località: Roviano (S2Bis)		
Sondaggio: S2 bis		

<p>Prova eseguita in risalita</p> <p>Livello di base dell'acqua [Hw] (m) 0.70</p> <p>Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) 0.88</p> <p>Diametro del tratto di prova [D] (m) 0.101</p> <p>Profondità del rivestimento [Hc] (m) 15.00</p> <p>Profondità del foro [Ht] (m) 20.00</p> <p>Spessore del tratto di prova [L] (m) 5.00</p> <p>Coefficiente di forma 5.00</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>0.18</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.00</td><td>0.13</td><td>0.05</td><td>8.69E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.00</td><td>0.10</td><td>0.08</td><td>7.01E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.00</td><td>0.08</td><td>0.10</td><td>5.96E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.00</td><td>0.06</td><td>0.12</td><td>7.68E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.00</td><td>0.05</td><td>0.13</td><td>4.87E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.00</td><td>0.04</td><td>0.14</td><td>5.96E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.00</td><td>0.03</td><td>0.15</td><td>2.56E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11.00</td><td>0.02</td><td>0.16</td><td>5.41E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13.00</td><td>0.02</td><td>0.16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15.00</td><td>0.01</td><td>0.17</td><td>9.26E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.00</td><td>0.00</td><td>0.18</td><td>1.89E-04</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.00</td><td>0.00</td><td>0.18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec	0.00	0.18	0.00						1.00	0.13	0.05	8.69E-06					2.00	0.10	0.08	7.01E-06					3.00	0.08	0.10	5.96E-06					4.00	0.06	0.12	7.68E-06					5.00	0.05	0.13	4.87E-06					6.00	0.04	0.14	5.96E-06					9.00	0.03	0.15	2.56E-06					11.00	0.02	0.16	5.41E-06					13.00	0.02	0.16						15.00	0.01	0.17	9.26E-06					17.00	0.00	0.18	1.89E-04					19.00	0.00	0.18																																																																																					
T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec																																																																																																																																																																																										
0.00	0.18	0.00																																																																																																																																																																																															
1.00	0.13	0.05	8.69E-06																																																																																																																																																																																														
2.00	0.10	0.08	7.01E-06																																																																																																																																																																																														
3.00	0.08	0.10	5.96E-06																																																																																																																																																																																														
4.00	0.06	0.12	7.68E-06																																																																																																																																																																																														
5.00	0.05	0.13	4.87E-06																																																																																																																																																																																														
6.00	0.04	0.14	5.96E-06																																																																																																																																																																																														
9.00	0.03	0.15	2.56E-06																																																																																																																																																																																														
11.00	0.02	0.16	5.41E-06																																																																																																																																																																																														
13.00	0.02	0.16																																																																																																																																																																																															
15.00	0.01	0.17	9.26E-06																																																																																																																																																																																														
17.00	0.00	0.18	1.89E-04																																																																																																																																																																																														
19.00	0.00	0.18																																																																																																																																																																																															

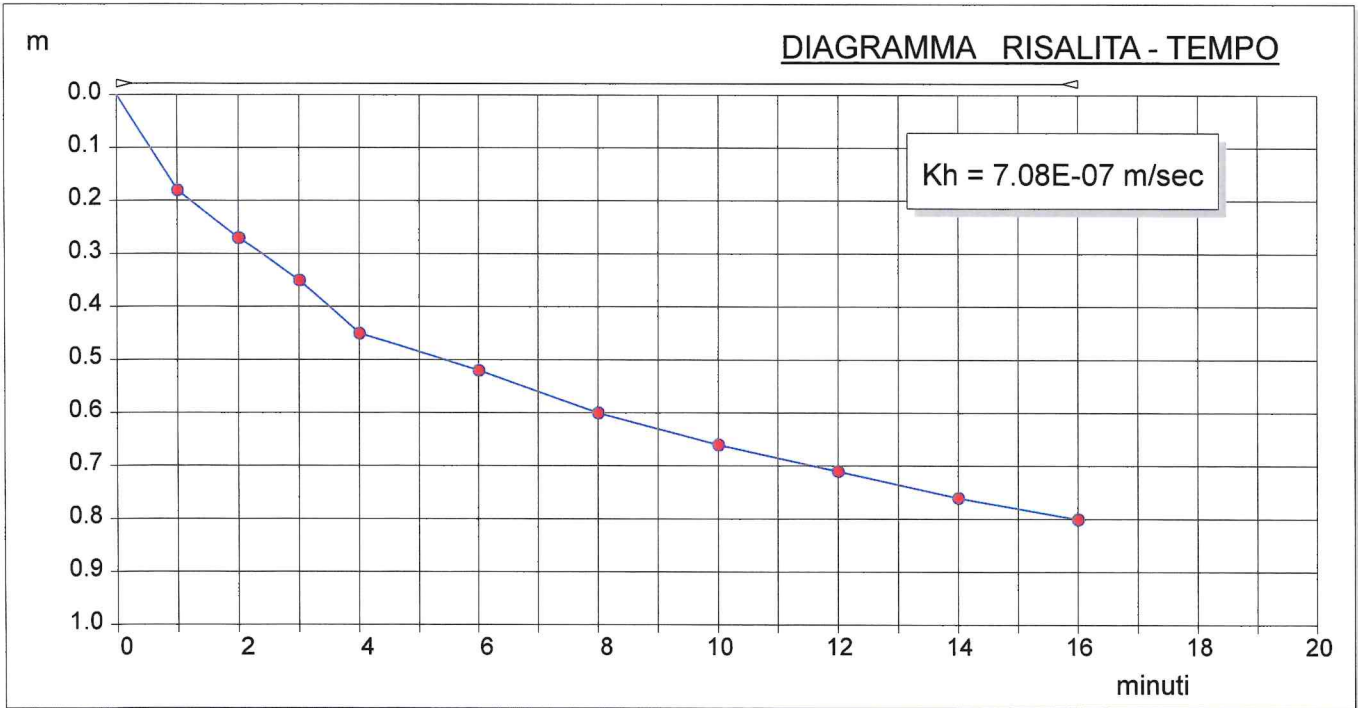
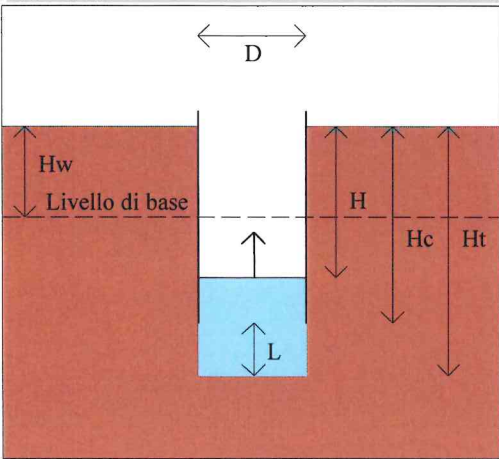


--

PROVA LEFRANC A CARICO VARIABILE

Committente: Acea Elabro Spa	
Riferimento: Prove di Permeabilità Le Franc	Prova: 4
Località: Roviano (S2Bis)	Data: 17/02/2022
Sondaggio: S2 bis	

Prova eseguita in risalita Livello di base dell'acqua [Hw] (m) 0.70 Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) 4.00 Diametro del tratto di prova [D] (m) 0.101 Profondità del rivestimento [Hc] (m) 24.00 Profondità del foro [Ht] (m) 28.00 Spessore del tratto di prova [L] (m) 4.00 Coefficiente di forma 4.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>3.30</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.00</td><td>3.12</td><td>0.18</td><td>1.87E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.00</td><td>3.03</td><td>0.27</td><td>9.77E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.00</td><td>2.95</td><td>0.35</td><td>8.93E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.00</td><td>2.85</td><td>0.45</td><td>1.15E-06</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.00</td><td>2.78</td><td>0.52</td><td>4.15E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.00</td><td>2.70</td><td>0.60</td><td>4.87E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.00</td><td>2.64</td><td>0.66</td><td>3.75E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.00</td><td>2.59</td><td>0.71</td><td>3.19E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14.00</td><td>2.54</td><td>0.76</td><td>3.25E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.00</td><td>2.50</td><td>0.80</td><td>2.65E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec	0.00	3.30	0.00						1.00	3.12	0.18	1.87E-06					2.00	3.03	0.27	9.77E-07					3.00	2.95	0.35	8.93E-07					4.00	2.85	0.45	1.15E-06					6.00	2.78	0.52	4.15E-07					8.00	2.70	0.60	4.87E-07					10.00	2.64	0.66	3.75E-07					12.00	2.59	0.71	3.19E-07					14.00	2.54	0.76	3.25E-07					16.00	2.50	0.80	2.65E-07				
T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec																																																																																										
0.00	3.30	0.00																																																																																															
1.00	3.12	0.18	1.87E-06																																																																																														
2.00	3.03	0.27	9.77E-07																																																																																														
3.00	2.95	0.35	8.93E-07																																																																																														
4.00	2.85	0.45	1.15E-06																																																																																														
6.00	2.78	0.52	4.15E-07																																																																																														
8.00	2.70	0.60	4.87E-07																																																																																														
10.00	2.64	0.66	3.75E-07																																																																																														
12.00	2.59	0.71	3.19E-07																																																																																														
14.00	2.54	0.76	3.25E-07																																																																																														
16.00	2.50	0.80	2.65E-07																																																																																														

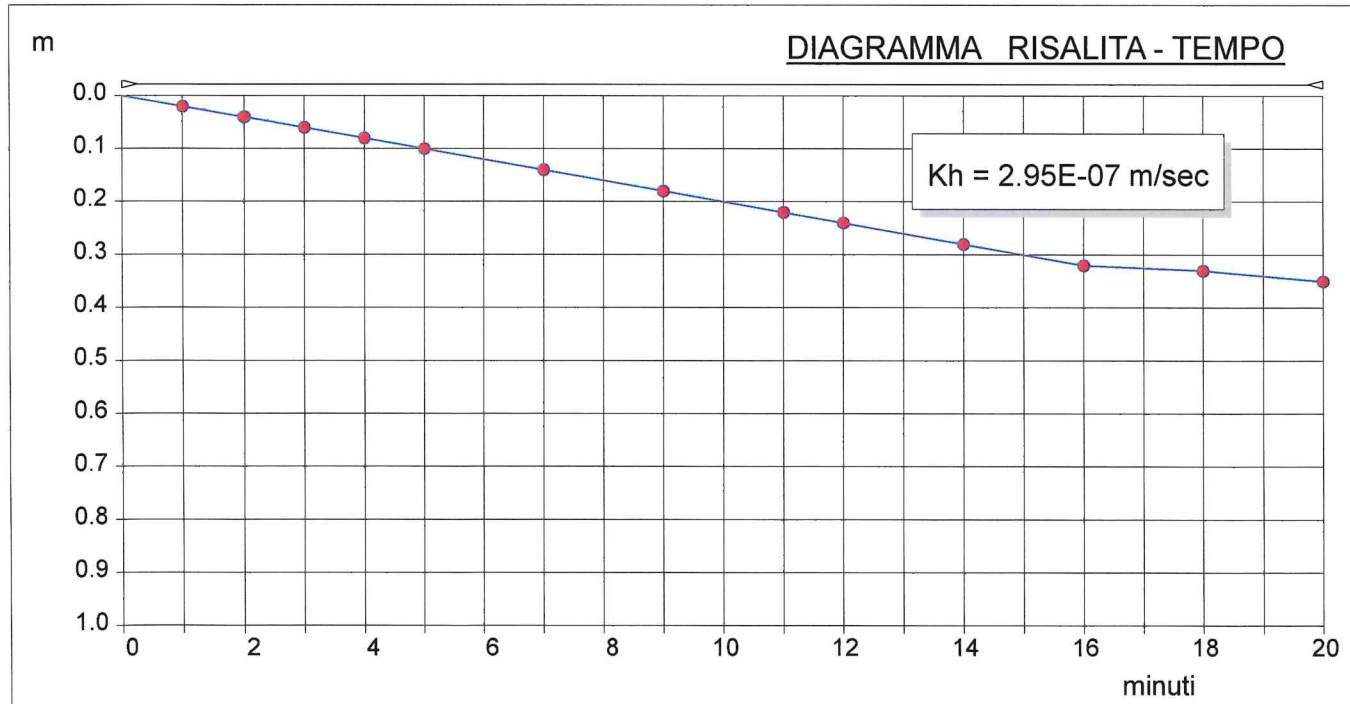
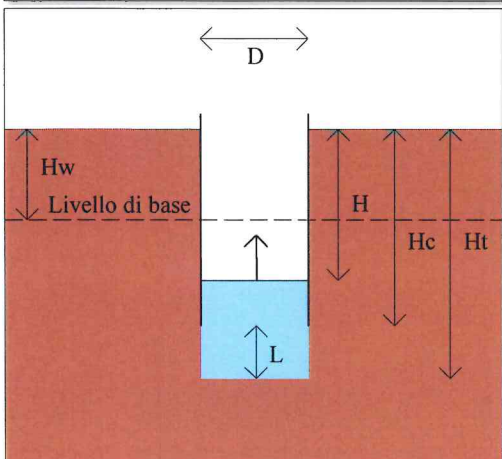


--

PROVA LEFRANC A CARICO VARIABILE

Committente: Acea Elabori Spa		Prova: 5
Riferimento: Prove di Permeabilità Le Franc		
Località: Roviano (S2Bis)	Data 17/02/2022	
Sondaggio: S2 bis		

<p>Prova eseguita in risalita</p> <p>Livello di base dell'acqua [Hw] (m) 0.70</p> <p>Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) 2.90</p> <p>Diametro del tratto di prova [D] (m) 0.101</p> <p>Profondità del rivestimento [Hc] (m) 31.00</p> <p>Profondità del foro [Ht] (m) 35.00</p> <p>Spessore del tratto di prova [L] (m) 4.00</p> <p>Coefficiente di forma 4.00</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> <th>T min</th> <th>H m</th> <th>dH m</th> <th>k m/sec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>2.20</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.00</td><td>2.18</td><td>0.02</td><td>3.05E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.00</td><td>2.16</td><td>0.04</td><td>3.08E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.00</td><td>2.14</td><td>0.06</td><td>3.11E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.00</td><td>2.12</td><td>0.08</td><td>3.13E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.00</td><td>2.10</td><td>0.10</td><td>3.16E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.00</td><td>2.06</td><td>0.14</td><td>3.21E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.00</td><td>2.02</td><td>0.18</td><td>3.27E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11.00</td><td>1.98</td><td>0.22</td><td>3.34E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.00</td><td>1.96</td><td>0.24</td><td>3.39E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14.00</td><td>1.92</td><td>0.28</td><td>3.44E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.00</td><td>1.88</td><td>0.32</td><td>3.51E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.00</td><td>1.87</td><td>0.33</td><td>8.90E-08</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20.00</td><td>1.85</td><td>0.35</td><td>1.79E-07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec	0.00	2.20	0.00						1.00	2.18	0.02	3.05E-07					2.00	2.16	0.04	3.08E-07					3.00	2.14	0.06	3.11E-07					4.00	2.12	0.08	3.13E-07					5.00	2.10	0.10	3.16E-07					7.00	2.06	0.14	3.21E-07					9.00	2.02	0.18	3.27E-07					11.00	1.98	0.22	3.34E-07					12.00	1.96	0.24	3.39E-07					14.00	1.92	0.28	3.44E-07					16.00	1.88	0.32	3.51E-07					18.00	1.87	0.33	8.90E-08					20.00	1.85	0.35	1.79E-07																												
T min	H m	dH m	k m/sec	T min	H m	dH m	k m/sec																																																																																																																																										
0.00	2.20	0.00																																																																																																																																															
1.00	2.18	0.02	3.05E-07																																																																																																																																														
2.00	2.16	0.04	3.08E-07																																																																																																																																														
3.00	2.14	0.06	3.11E-07																																																																																																																																														
4.00	2.12	0.08	3.13E-07																																																																																																																																														
5.00	2.10	0.10	3.16E-07																																																																																																																																														
7.00	2.06	0.14	3.21E-07																																																																																																																																														
9.00	2.02	0.18	3.27E-07																																																																																																																																														
11.00	1.98	0.22	3.34E-07																																																																																																																																														
12.00	1.96	0.24	3.39E-07																																																																																																																																														
14.00	1.92	0.28	3.44E-07																																																																																																																																														
16.00	1.88	0.32	3.51E-07																																																																																																																																														
18.00	1.87	0.33	8.90E-08																																																																																																																																														
20.00	1.85	0.35	1.79E-07																																																																																																																																														



--	--

Il metodo visualizza un grafico tempi/abbassamenti o tempi/risalita in cui viene calcolato un valore di K per ogni tratto della curva tra una lettura e la successiva; inoltre viene calcolato un valore medio dal punto della curva ove si ritiene che si sia instaurato un regime di flusso permanente (dopo saturazione dei terreni), fino a fine curva.

Nel caso in esame sono state eseguite 5 prove di permeabilità Lefranc a carico variabile eseguite nel foro di sondaggio alle diverse profondità.

La prima, eseguita in una tasca di 7.0 metri (tra 0.0 e 7.0 m) è stata eseguita in abbassamento; le altre 4 sono state eseguite in risalita.

I risultati ottenuti sono di seguito sintetizzati:

- prova n. 1	0.0-7.0 m	1.08×10^{-7} m/sec
- prova n. 2	0.0-14.0 m	1.97×10^{-7} m/sec
- prova n. 3	15.0-20.0 m	2.05×10^{-5} m/sec
- prova n. 4	24.0-28.0 m	7.08×10^{-7} m/sec
- prova n. 5	31.0-35.0 m	2.95×10^{-7} m/sec

Ruffano, marzo 2022

IL DIRETTORE TECNICO

Dott. Geol. Marcello DE DONATIS

