

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.**

CUP: J14H20000440001

**U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA**

**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA**

**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST**

**GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA**

**REPORT CAMPAGNA INDAGINI 2021 "VERONA EST"**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 1 0 1 0 D 6 9 S G G E 0 0 0 5 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	F. Fontinelli	26.07.21	M. Spaltra	26.07.21	C. Mazzocchi	26.07.21	M. Comedini	26.07.21



File: IN1010D69SGGE0005002A

n. Elab.:



**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA**  
**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA**  
**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST**

REPORT CAMPAGNA INDAGINI 2021 "VERONA  
EST"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D 69 SG	GE 0005 002	A	2 di 4

## INDICE

1 INTRODUZIONE .....3

ALLEGATO 1 – STRATIGRAFIE E PROVE IN FORO

## 1 INTRODUZIONE

Durante la campagna geognostica ITALFERR 2021, nel periodo compreso tra febbraio e maggio, per il progetto "Esecuzione di indagini geognostiche per la progettazione definitiva dell'ingresso Est di Verona", sono stati eseguiti in totale n. 13 sondaggi geognostici a carotaggio continuo. Tuttavia, ai fini del presente studio, sono stati utilizzati i soli dati dei tre sondaggi descritti in Tabella 1.

**Tabella 1. Campagna geognostica ITALFERR 2021 – Verona Est**

Sondaggio	Profondità (m)	Campioni Indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Prove SPT	Prove di permeabilità Lefranc	Strumentazione
SD2	40	-	8	14	4	Piezometro Tubo Aperto 2"
SD3	40	1	4	12	5	Piezometro Tubo Aperto 2"
SD4	40	1	7	14	5	Piezometro Tubo Aperto 2"

## **ALLEGATO 1 – STRATIGRAFIE E PROVE IN FORO**





Certificato n° 752 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD2

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 23/02/2021-23/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'24.01"N 10°57'48.61"E; G-B 5031876.020N 1653639.350E

Quota: 68.036m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:125

**STRATIGRAFIA - SD2**

Pagina 1/2

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
									m	S.P.T.	N Pt					
				1		1) SPT < 1,50 3,45 1,95		1,5	4-7-9	16 A	Lefranc CC			Ghiaia con limo sabbioso, umida, moderatamente addensata, marrone. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm) con ciottoli (Ømax >10cm).	1	
				2												
				3		2) SPT < 3,00 3,45 3,20 CR1) Rim 3,60		3,0	15-29-68	97 A			2,6 2,9	Ghiaia sabbiosa eterometrica limosa, umida, grigiastra. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm).	2	
				4												
				5		3) SPT < 4,50 4,95		4,5	10-34-66/14cm	Rif A	Lefranc CC			Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da asciutta ad umida, molto addensata, avana-biancastra. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm) con ciottoli (Ømax >10cm). Da 18.80m÷19.20m limo sabbioso fine, umido, da consistente a molto consistente, nocciola.	3	
				6												
				7		4) SPT < 6,00 6,36		6,0	29-59-41/6cm	Rif A						
				8												
				9		5) SPT < 7,50 7,83		7,5	21-70-30/3cm	Rif A						
				10												
				11												
				12		6) SPT < 9,00 9,39 9,20 CR2) Rim 9,60		9,0	39-57-43/9cm	Rif A						
				13												
				14												
				15		7) SPT < 12,00 12,32		12,0	38-82-18/2cm	Rif A	Lefranc CC					
				16												
				17												
				18		8) SPT < 15,00 15,25 15,20 CR3) Rim 15,60		15,0	27-100/10cm	Rif A						
				19												
				20												
				21		9) SPT < 18,00 18,38		18,0	24-72-28/8cm	Rif A						
				22												
				23		CR4) Rim 18,80 19,30										
				24												
				25		10) SPT < 21,00 21,45		21,0	28-47-51	98 A	Lefranc CC		21,0	Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da asciutta a molto umida, molto addensata, da avana ad avana-nocciola. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm).	4	
				26												
				27												
				28												
				29												
				30												
				31												
				32												
				33												
				34												
				35		11) SPT < 24,00 24,38 24,20 CR5) Rim 24,60		24,0	35-63-37/8cm	Rif A						

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l.n.  
Viale K. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
PIVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



Certificato n° 752 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD2

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 23/02/2021-23/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'24.01"N 10°57'48.61"E; G-B 5031876.020N 1653639.350E

Quota: 68.036m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:125

**STRATIGRAFIA - SD2**

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
									m	S.P.T.	N Pt					
				26		CR6) Riri 25,20 25,60										6
				27		12) SPT < 27,00 27,28		27,0	34-100/13cm	Rif A				Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da asciutta a molto umida, molto addensata, da avana ad avana-nocciola. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm).		
				28												
				29												
				30		13) SPT < 30,00 30,39		30,0	36-58-42/9cm	Rif A						
				31												
				32												
				33		CR7) Riri 32,60 33,00 33,00	2									7
				33		14) SPT < 33,45 33,20 33,60	1,75	33,0	11-39-58	97 A				Argilla limoso sabbiosa, umida, molto consistente, grigia con spalmature verdastre e patine di ossidazione ocracee.		
				34		CR8) Riri 33,20 33,60										
				35												
				36												
				37												
				38												
				39												
				40			3,25									8
				40										Argilla limosa, umida, consistente, grigio-nerastra con striature nerastre. Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da umida a molto umida, molto addensata, avana-biancastra con livelli rossastri, verdastri e giallastri. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm). Presenti livelli da centimetrici a decimetrici di sabbia eterometrica limosa.		

Utilizzata sonda perforatrice tipo Geomarc GM1000 A .

Eseguito prescavo a mano da 0,00m da 1,50m da p.c..

Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro (fino a 7,00 m da p.c.).

Utilizzato estrusore idraulico.

Prelevati n. 8 campioni rimaneggiati.

Eseguite n. 14 prove S.P.T..

Eseguite n. 4 prove Lefranc.

Installato piezometro T.A. da 2" fino a 40,00m (0,00m - 33,00m cieco; 33,00m - 40,00m microfessurato).

Installato chiusino con lucchetto e pozzetto carrabile.

Utilizzati rivestimenti Ø 178mm-152mm-127mm.

Normativa: A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	15/02/21	16/02/21	16/02/21	17/02/21	17/02/21	22/02/21				
Ora	sera	mattina	sera	mattina	sera	mattina				
Livello dell'acqua (m)	4,78	assente	5,29	19,97	2,59	19,38				
Prof. perforazione(m)	7,50	7,50	18,00	18,00	24,00	24,00				
Prof. rivestimento(m)	7,50	7,50	18,00	18,00	24,00	24,00				

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l.u.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca





## Sondaggio SD2





## Sondaggio SD2





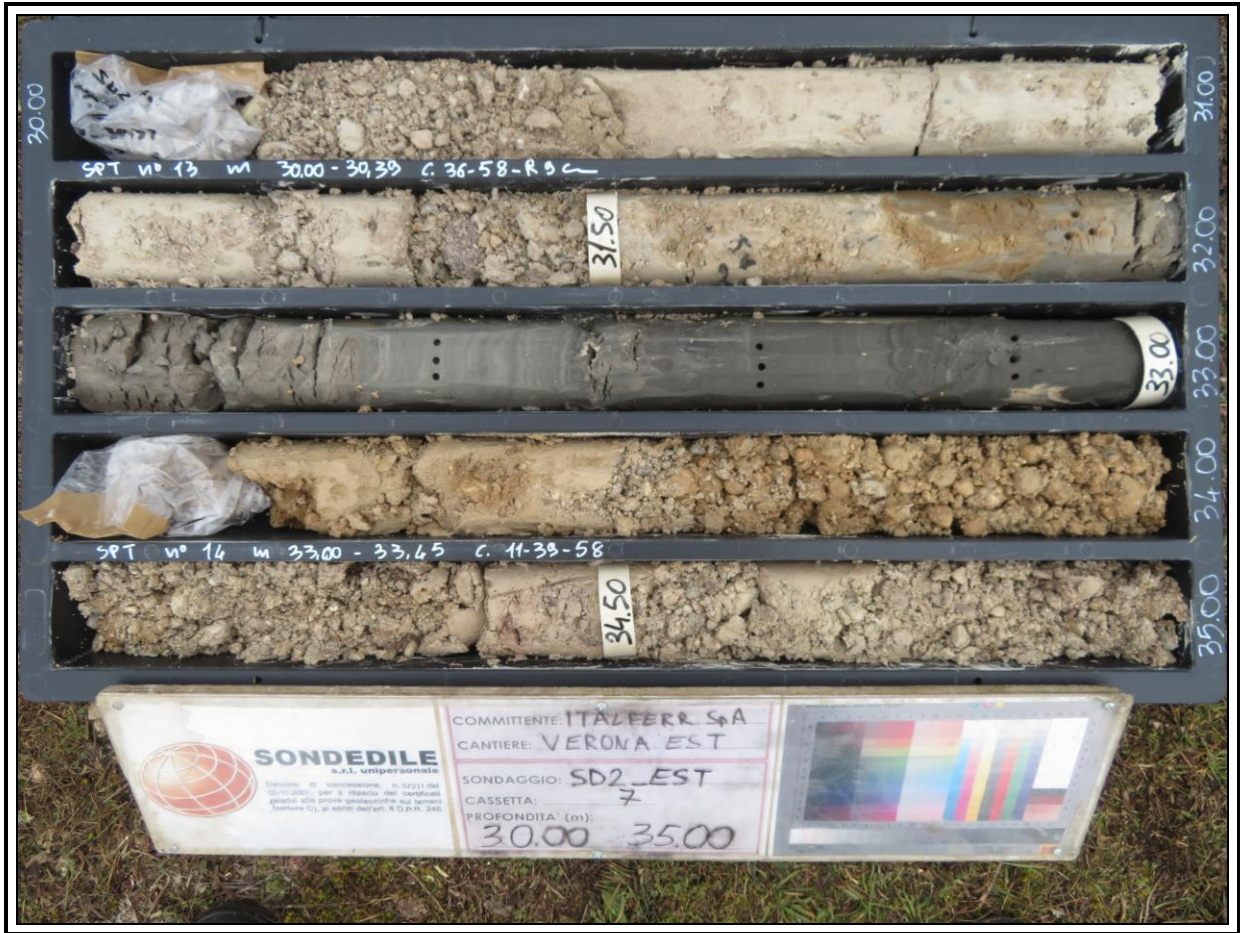
## Sondaggio SD2





## Sondaggio SD2





## Sondaggio SD2





**Sondaggio SD2**



**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 770 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: Verona Est

Prova: 1

Località: Verona

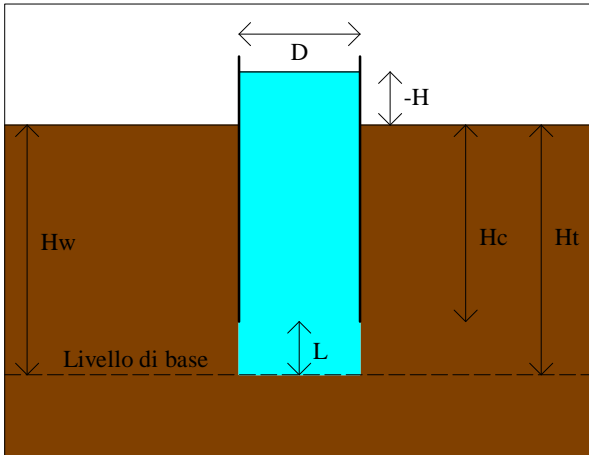
Data: 15/02/2021

Sondaggio: SD2

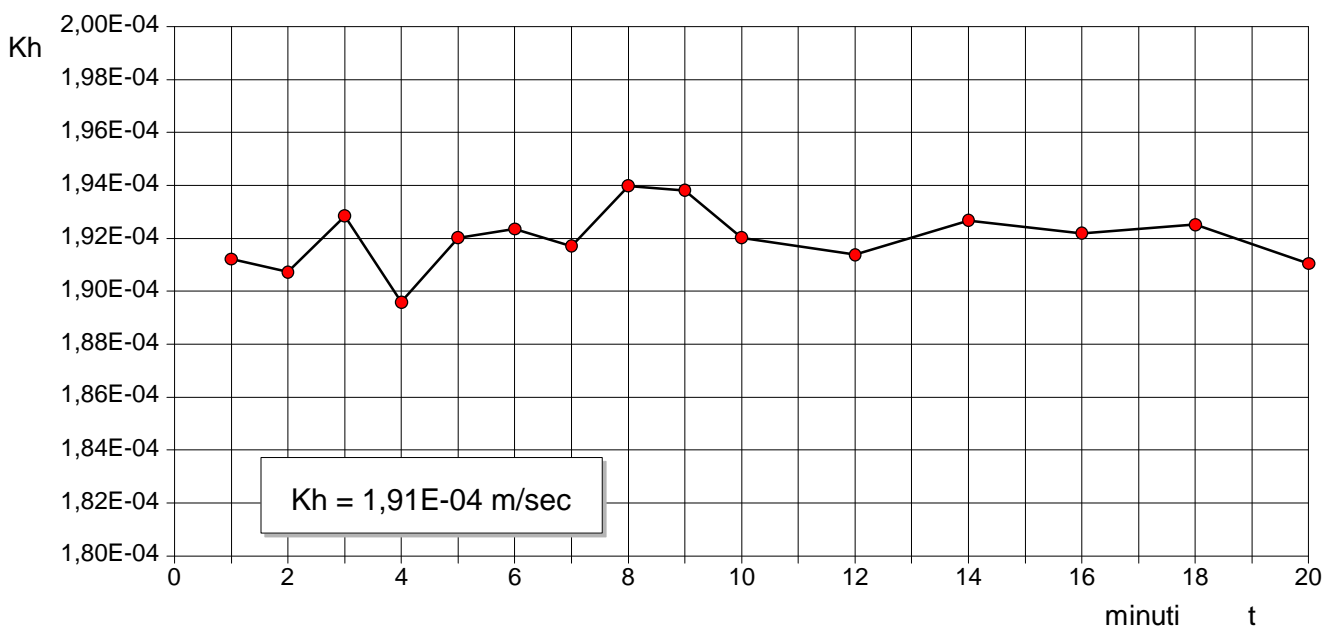
Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	2,50
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	-0,20
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,127
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	1,50
Profondità del foro [Ht] (m)	2,50
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,00
Coefficiente di forma [C]	2,28

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	1,175	0,070	0,070	1,912E-04
2,0	1,172	0,070	0,141	1,907E-04
3,0	1,185	0,071	0,212	1,928E-04
4,0	1,165	0,070	0,282	1,896E-04
5,0	1,180	0,071	0,353	1,920E-04
6,0	1,182	0,071	0,424	1,924E-04
7,0	1,178	0,071	0,494	1,917E-04
8,0	1,192	0,072	0,566	1,940E-04
9,0	1,191	0,071	0,637	1,938E-04
10,0	1,180	0,071	0,708	1,920E-04
12,0	1,176	0,141	0,849	1,914E-04
14,0	1,184	0,142	0,991	1,927E-04
16,0	1,181	0,142	1,133	1,922E-04
18,0	1,183	0,142	1,275	1,925E-04
20,0	1,174	0,141	1,416	1,911E-04



m/sec

**DIAGRAMMA COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' - TEMPO** $K=q/c \cdot h$ 

K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

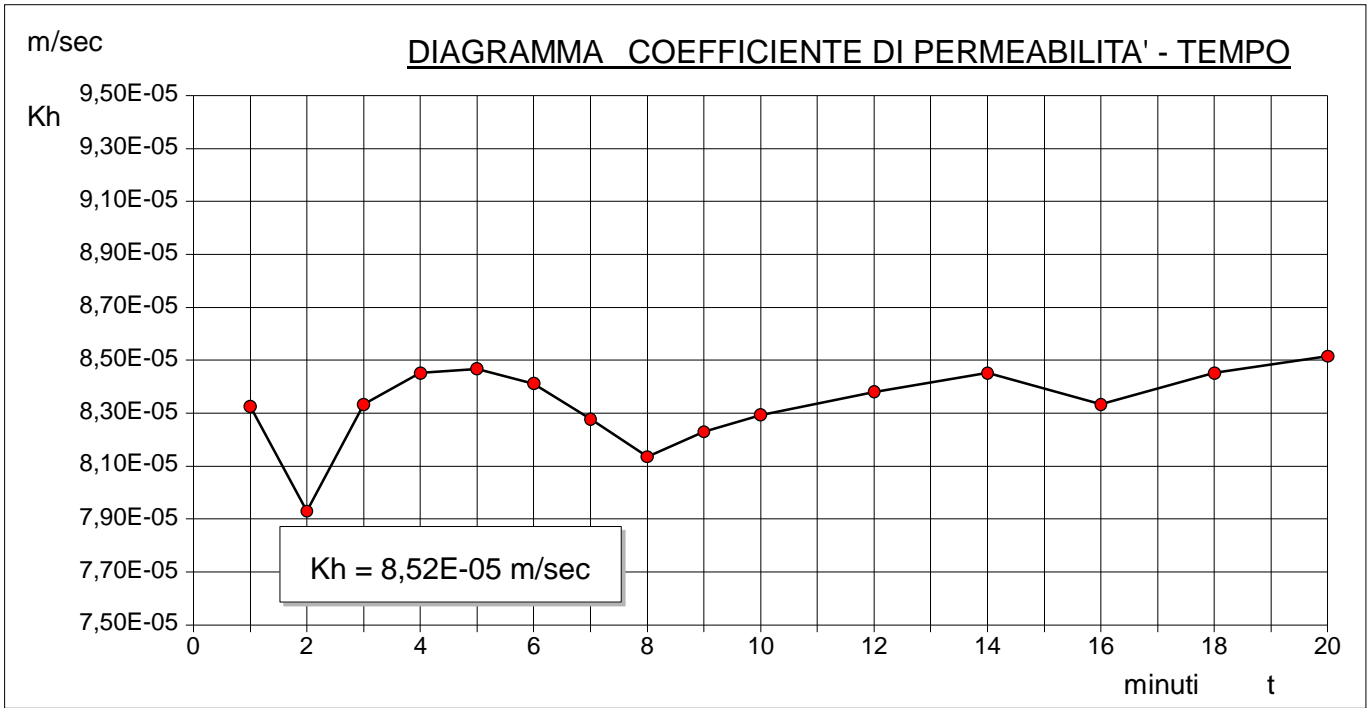
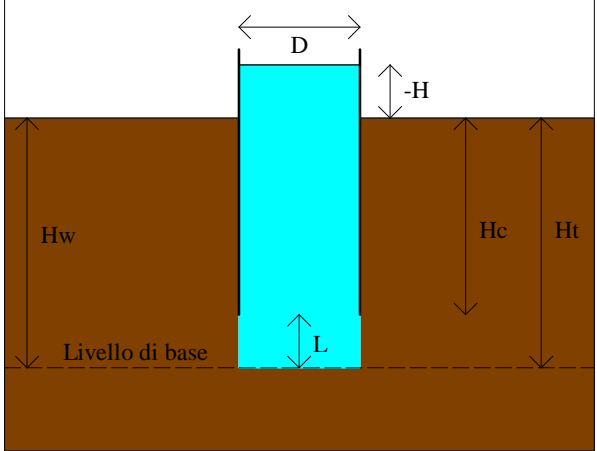
**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 771 del 27/07/2021	Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021
-----------------------------------	--

Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 2
Località: Verona	Data: 15/02/2021
Sondaggio: SD2	Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	6,00
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	-0,01
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	5,00
Profondità del foro [Ht] (m)	6,00
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,00
Coefficiente di forma [C]	2,10

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	1,052	0,063	0,063	8,325E-05
2,0	1,002	0,060	0,123	7,929E-05
3,0	1,053	0,063	0,186	8,333E-05
4,0	1,068	0,064	0,251	8,452E-05
5,0	1,070	0,064	0,315	8,468E-05
6,0	1,063	0,064	0,378	8,412E-05
7,0	1,046	0,063	0,441	8,278E-05
8,0	1,028	0,062	0,503	8,135E-05
9,0	1,040	0,062	0,565	8,230E-05
10,0	1,048	0,063	0,628	8,293E-05
12,0	1,059	0,127	0,755	8,380E-05
14,0	1,068	0,128	0,883	8,452E-05
16,0	1,053	0,126	1,010	8,333E-05
18,0	1,068	0,128	1,138	8,452E-05
20,0	1,076	0,129	1,267	8,515E-05



$K=q/c \cdot h$   
 K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
 q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.s.  
Viale R. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca

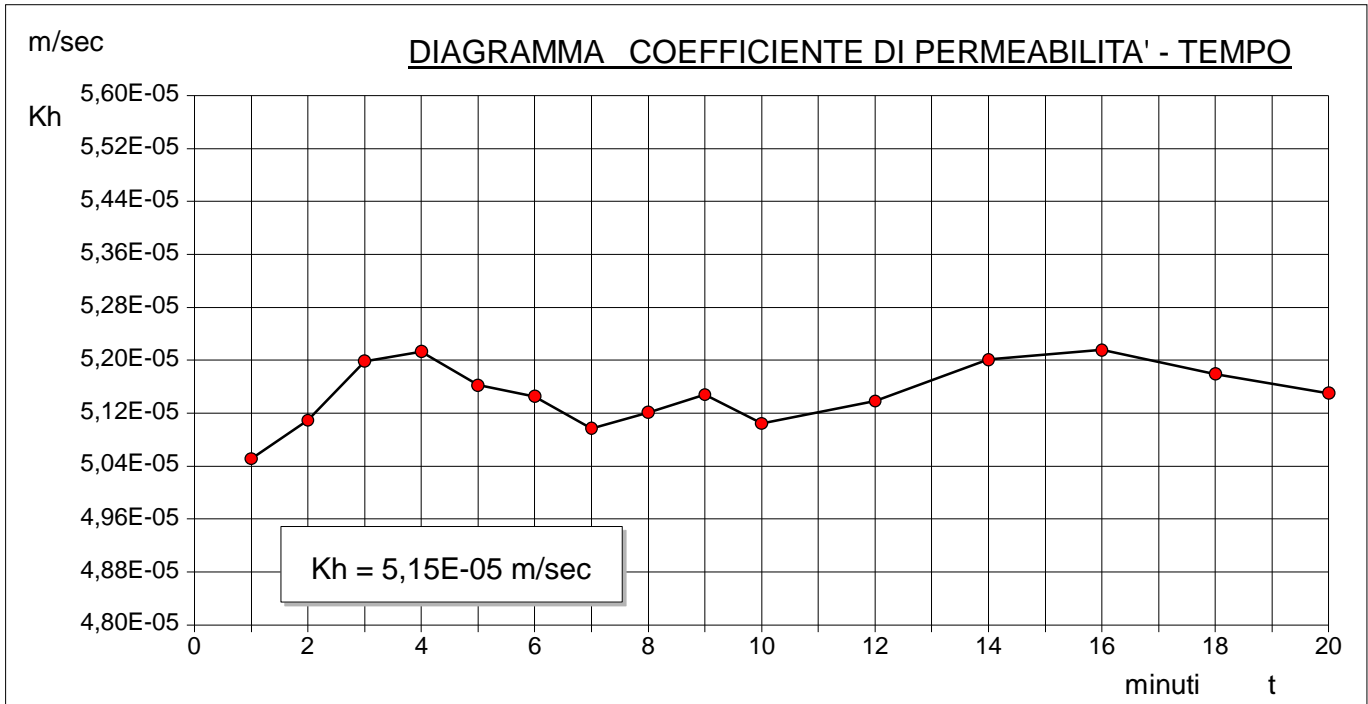
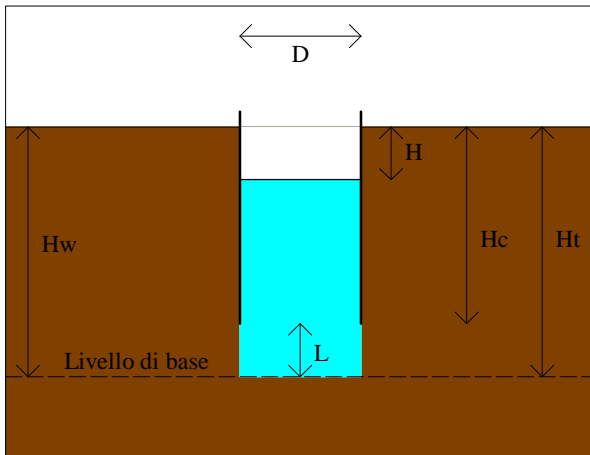
**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 772 del 27/07/2021	Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021
-----------------------------------	--

Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 3
Località: Verona	Data: 16/02/2021
Sondaggio: SD2	Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	15,00
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0,10
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	13,50
Profondità del foro [Ht] (m)	15,00
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	2,091	0,125	0,125	5,051E-05
2,0	2,115	0,127	0,252	5,109E-05
3,0	2,152	0,129	0,381	5,199E-05
4,0	2,158	0,129	0,511	5,213E-05
5,0	2,137	0,128	0,639	5,162E-05
6,0	2,130	0,128	0,767	5,145E-05
7,0	2,110	0,127	0,894	5,097E-05
8,0	2,120	0,127	1,021	5,121E-05
9,0	2,131	0,128	1,149	5,148E-05
10,0	2,113	0,127	1,275	5,104E-05
12,0	2,127	0,255	1,531	5,138E-05
14,0	2,153	0,258	1,789	5,201E-05
16,0	2,159	0,259	2,048	5,216E-05
18,0	2,144	0,257	2,305	5,179E-05
20,0	2,132	0,256	2,561	5,150E-05



$K=q/c \cdot h$   
 K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
 q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.s.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



**SONDEDILE srl**

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO  
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore «C» - Prove geotecniche in sito  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

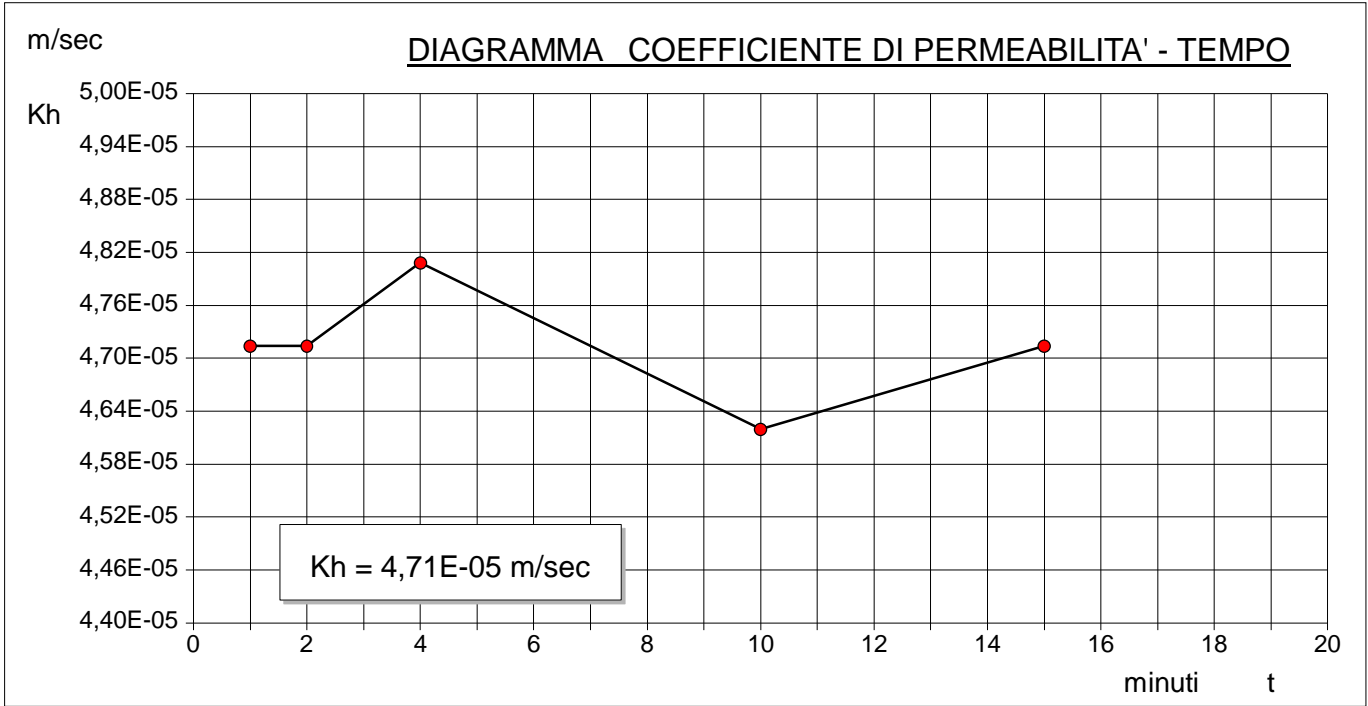
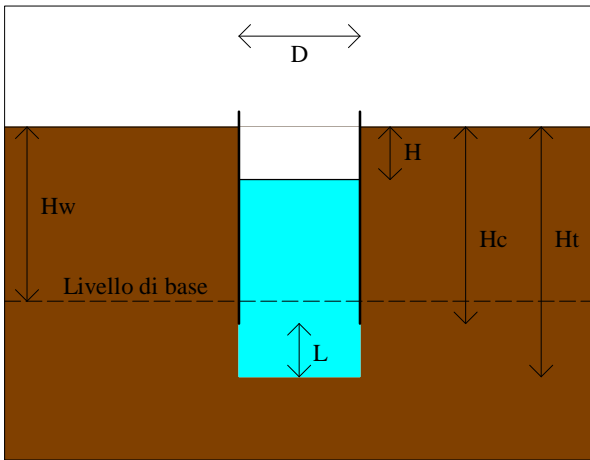
**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 773 del 27/07/2021      Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 4
Località: Verona	Data: 16/02/2021
Sondaggio: SD2	Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	19,10
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0,01
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	24,00
Profondità del foro [Ht] (m)	25,50
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	2,500	0,150	0,150	4,714E-05
2,0	2,500	0,150	0,300	4,714E-05
4,0	2,550	0,306	0,606	4,808E-05
10,0	2,450	0,882	1,488	4,619E-05
15,0	2,500	0,750	2,238	4,714E-05



$K=q/c \cdot h$   
K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore      Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Davide Cosentino      Dott. Geol. Pierluigi De Luca

**SONDEDILE s.r.l.u.**  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679



Certificato n° 753 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD2bis

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 24/02/2021-25/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'24.01"N 10°57'48.39"E; G-B 5031875.903N 1653634.569 E Quota: 68.052 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo + distruzione di nucleo

SCALA 1 :260

**STRATIGRAFIA - SD2bis**

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r s	Pz	DH	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
										m	S.P.T.	N Pt						
					1											Ghiaia con limo sabbioso eterometrico, umido, marrone. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax >10cm). Fino a 0.20m presenti resti di apparati radicali.	1	
				2														
				3														
				4														
				5														
				6												Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, asciutta, avana-biancastra. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax 10cm).	2	
				7														
				8														
				9														
				10														
				11														
				12														
				13												Perforazione a distruzione di nucleo.	3	
				14														
				15														
				16														
				17														
				18														
				19														
				20														
				21														
				22														
				23														
				24														
				25														
				26														
				27														
				28														
				29														
				30														
				31														
				32														
				33														
				34														
				35														
				36														
				37														
				38														
				39														
101				40														

Utilizzata sonda perforatrice tipo Geomarc GM1000 A .  
 Eseguito prescavo a mano da 0,00m da 1,50m da p.c..  
 Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro (fino a 7,00 m da p.c.).  
 Eseguito carotaggio ambientale da 0,00m a 5,00m da p.c..  
 Utilizzato estrusore idraulico.  
 Installato tubo in PVC da 3" per prova geofisica tipo Down-Hole fino a 40,00m da p.c..  
 Installato chiusino con lucchetto e pozzetto carrabile.  
 Utilizzati rivestimenti Ø 178mm-152mm-127mm.  
 Normativa: A.G.I. 1977

 Il Direttore  
 Dott. Geol. Davide Cosentino

 SONDEDILE s.r.l.s.  
 Viale K. Crispi, 17  
 64100 TERAMO  
 P.IVA 00075830679

 Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Pierluigi De Luca





**Sondaggio SD2bis**





**Sondaggio SD2bis**





**Sondaggio SD2bis-Rilievo masse metalliche**





**Sondaggio SD2bis-Rilievo masse metalliche in foro**





Certificato n° 754 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD3

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 12/02/2021-14/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'27.97"N 10°57'44.34"E; G-B 5031995.962N 1653543.565 E

Quota: 67.085 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:130

**STRATIGRAFIA - SD3**

Pagina 1/2

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
									m	S.P.T.	N Pt						
				1		1) SPT < 1,50 1,95			1,5	12-19-27	46 A			0,7 1,1	Ghiaia con limo sabbioso eterometrico, umido, nerastro. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax >10cm). Presenti resti di apparati radicali.	1	
				2		2) SPT < 3,00 3,45			3,0	9-12-16	28 A	Lefranc CC			Ghiaia debolmente sabbiosa eterometrica, umida, avana. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da sub-arrotondata ad arrotondata (Ømax 6cm) con ciottoli (Ømax >10cm).		
				3		3) SPT < 4,50 4,95			4,5	17-39-51	90 A			4,2	Ghiaia con sabbia eterometrica debolmente limosa, da asciutta a debolmente umida, da moderatamente addensata ad addensata. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm) con ciottoli (Ømax >10cm).	2	
				4		4) SPT < 6,00 6,45 6,20 6,60 CR1) Rimm			6,0	20-40-54	94 A				Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da asciutta ad umida, molto addensata, biancastra con livelli centimetrici avana e grigiastri. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax >10cm). Da 3.10m÷3.70m la frazione ghiaiosa diminuisce.		
				5		5) SPT < 9,00 9,37			9,0	27-48-52/7cm	Rif A				Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da asciutta ad umida, molto addensata, biancastra con livelli centimetrici avana e grigiastri. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax 10cm).	3	
				6		6) SPT < 12,00 12,43			12,0	25-42-58/13cm	Rif A						
				7		7) SPT < 15,00 15,38 15,20 15,60 CR2) Rimm			15,0	29-49-51/8cm	Rif A	Lefranc CC					
				8		8) SPT < 18,00 18,29			18,0	49-100/14cm	Rif A						4
				9		9) SPT < 21,00 21,37			21,0	29-54-46/7cm	Rif A			21,0			
				10		10) SPT < 24,00 24,40 24,20 24,60 CR3) Rimm			24,0	35-56-44/10cm	Rif A	Lefranc CC				Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da umida a saturo, molto addensata, biancastra con livelli centimetrici avana. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax 10cm). Presenti livelli decimetrici in cui la frazione ghiaiosa diminuisce.	5
				11												6	

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l.u.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
PIVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



Certificato n° 754 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD3

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 12/02/2021-14/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'27.97"N 10°57'44.34"E; G-B 5031995.962N 1653543.565 E Quota: 67.085 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:130

**STRATIGRAFIA - SD3**

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
									m	S.P.T.	N Pt					
				27		11) SPT < 28,50 28,95			28,5	27-44-54	98 A				Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da umida a satura, molto addensata, biancastra con livelli centimetrici avana. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm), con ciottoli (Ømax 10cm). Presenti livelli decimetrici in cui la frazione ghiaiosa diminuisce.	6
			28													
				29		12) SPT < 31,50 31,73			31,5	37-100/8cm	Rif A					
			30													
				31		C1) Ostc 33,00 33,55		0,75 1,25 1,75 1,75							Argilla limosa, umida, da mediamente consistente a consistente, grigio scura-nerastra con patine di ossidazione ocracee. Da 33,55m÷34,60m presente ghiaia poligenica, prevalentemente millimetrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 3cm).	7
			32													
				33		CR4) Riri 35,00 35,40		1,5 2,25						Ghiaia con sabbia eterometrica limosa, da umida a molto umida, avana-nocciola con livelli grigiastri. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm) con rari ciottoli (Ømax >10cm).	8	
			34													
				35												
			36													
				37												
			38													
				39												
			40													
101				40												

Utilizzata sonda perforatrice tipo Geomarc GM1000 A .

Eseguito prescavo a mano da 0,00m da 1,50m da p.c..

Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro (fino a 7,00 m da p.c.).

Eseguito carotaggio ambientale da 0,00m a 4,00m da p.c..

Utilizzato estrusore idraulico.

Prelavato n. 1 campione indisturbato.

Prelevati n. 4 campioni rimaneggiati.

Eseguite n. 12 prove S.P.T..

Eseguite n. 5 prove Lefranc.

Installato piezometro T.A. da 2" fino a 40,00m da p.c. (0,00m - 6,00 cieco; 6,00m - 40,00m microfessurato).

Installato chiusino con lucchetto e pozzetto carrabile.

Utilizzati rivestimenti Ø 178mm-152mm-127mm.

Normativa: A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	12/02/21	13/02/21	13/02/21	14/02/21					
Ora	sera	mattina	sera	mattina					
Livello dell'acqua (m)	1,84	assente	12,47	19,62					
Prof. perforazione(m)	16,00	16,00	33,55	33,55					
Prof. rivestimento(m)	15,50	15,50	33,00	33,00					

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l.s.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca





## Sondaggio SD3





## Sondaggio SD3





## Sondaggio SD3





## Sondaggio SD3





## Sondaggio SD3





**Sondaggio SD3**





**Sondaggio SD3-Rilievo masse metalliche**





**Sondaggio SD3-Rilievo masse metalliche in foro**



**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 774 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: Verona Est

Prova: 1

Località: Verona

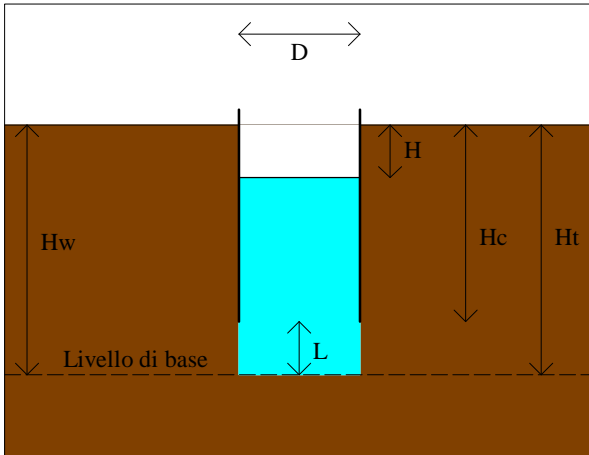
Data: 12/02/2021

Sondaggio: SD3

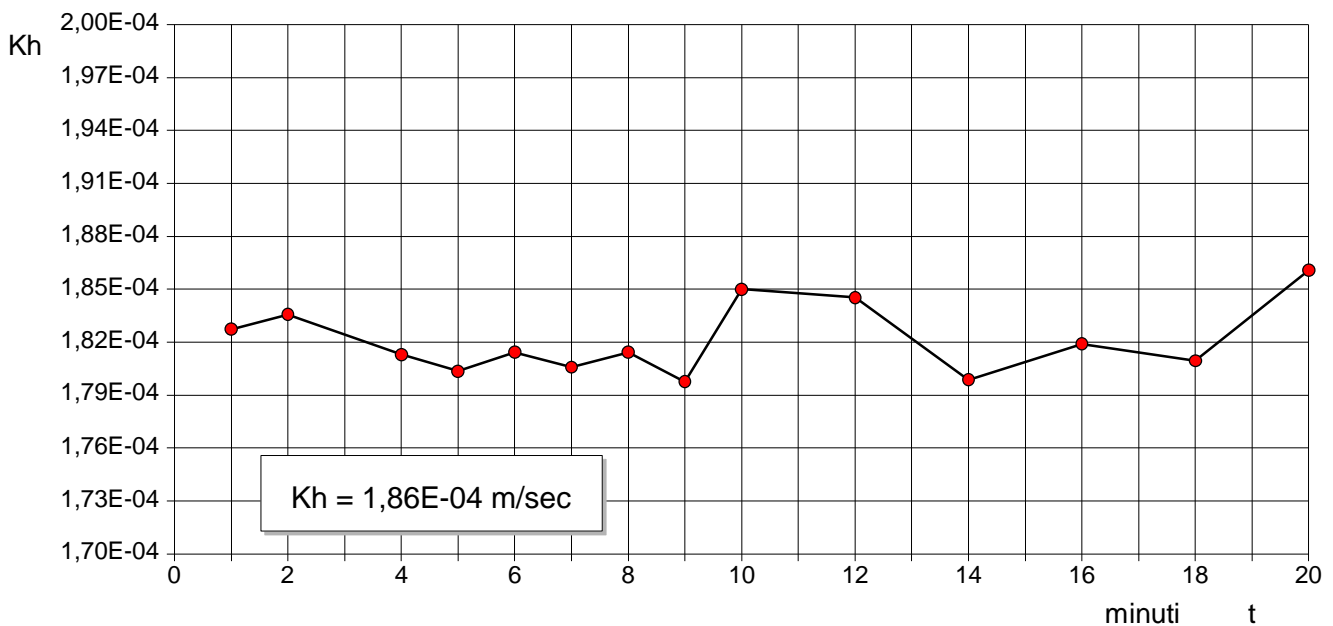
Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	4,00
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0,01
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	3,00
Profondità del foro [Ht] (m)	4,00
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,00
Coefficiente di forma [C]	2,10

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	1,533	0,092	0,092	1,827E-04
2,0	1,540	0,092	0,184	1,836E-04
4,0	1,521	0,183	0,367	1,813E-04
5,0	1,513	0,091	0,458	1,803E-04
6,0	1,522	0,091	0,549	1,814E-04
7,0	1,515	0,091	0,640	1,806E-04
8,0	1,522	0,091	0,731	1,814E-04
9,0	1,508	0,090	0,822	1,798E-04
10,0	1,552	0,093	0,915	1,850E-04
12,0	1,548	0,186	1,101	1,845E-04
14,0	1,509	0,181	1,282	1,799E-04
16,0	1,526	0,183	1,465	1,819E-04
18,0	1,518	0,182	1,647	1,809E-04
20,0	1,561	0,187	1,834	1,861E-04



m/sec

**DIAGRAMMA COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' - TEMPO** $K=q/c \cdot h$ 

K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l. n.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



# SONDEDILE srl

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore «C» - Prove geotecniche in sito  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

## PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

Certificato n° 775 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: Verona Est

Prova: 2

Località: Verona

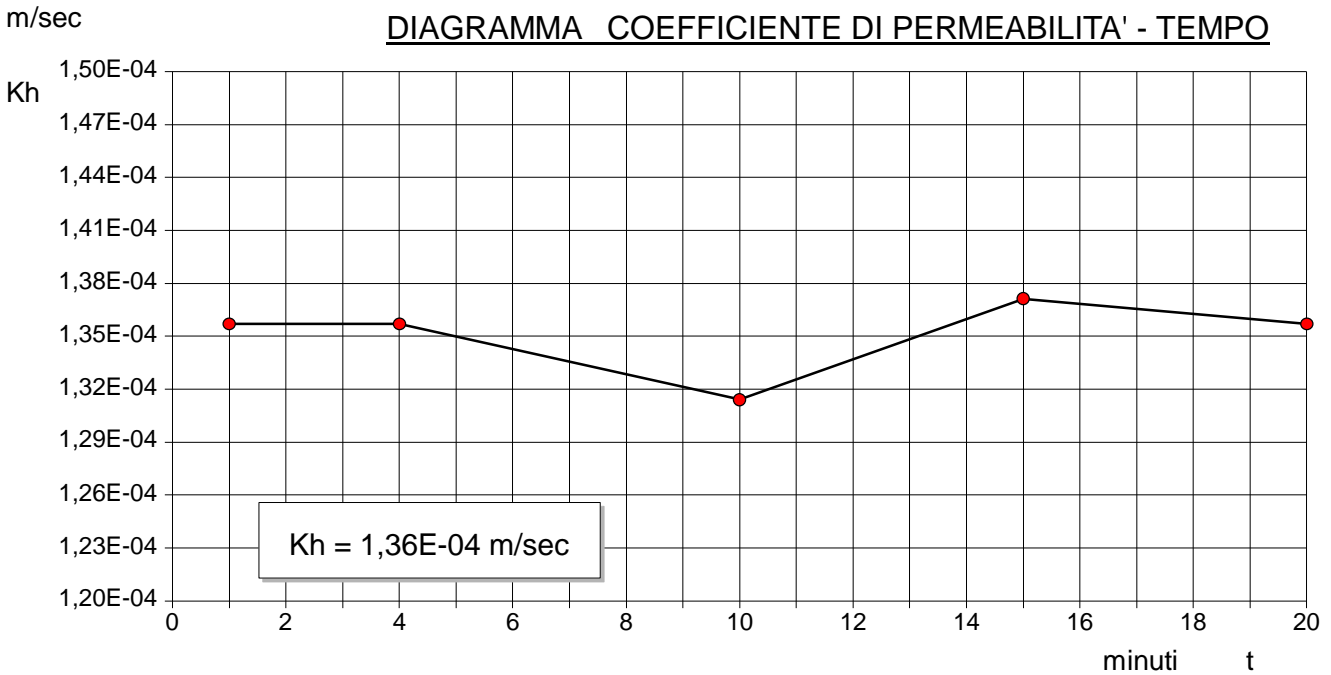
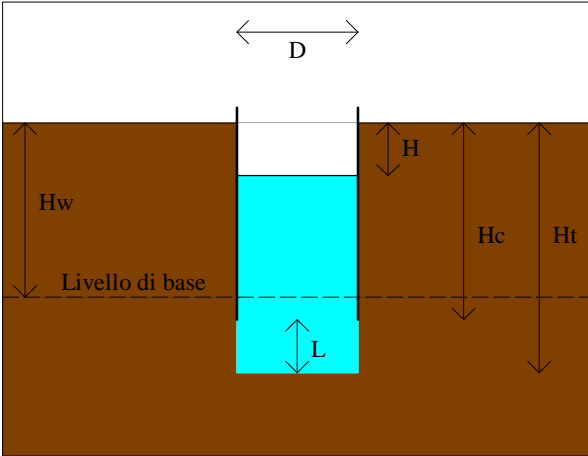
Data: 13/02/2021

Sondaggio: SD3

Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	7,50
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	1,20
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	7,50
Profondità del foro [Ht] (m)	9,00
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	2,375	0,143	0,143	1,357E-04
4,0	2,375	0,428	0,570	1,357E-04
10,0	2,300	0,828	1,398	1,314E-04
15,0	2,400	0,720	2,118	1,371E-04
20,0	2,375	0,713	2,831	1,357E-04



$K=q/c \cdot h$

K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.  
Viale K. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca

**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 776 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: Verona Est

Prova: 3

Località: Verona

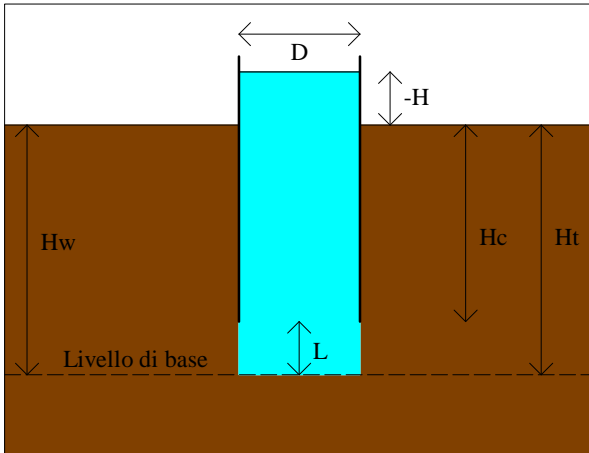
Data: 12/02/2021

Sondaggio: SD3

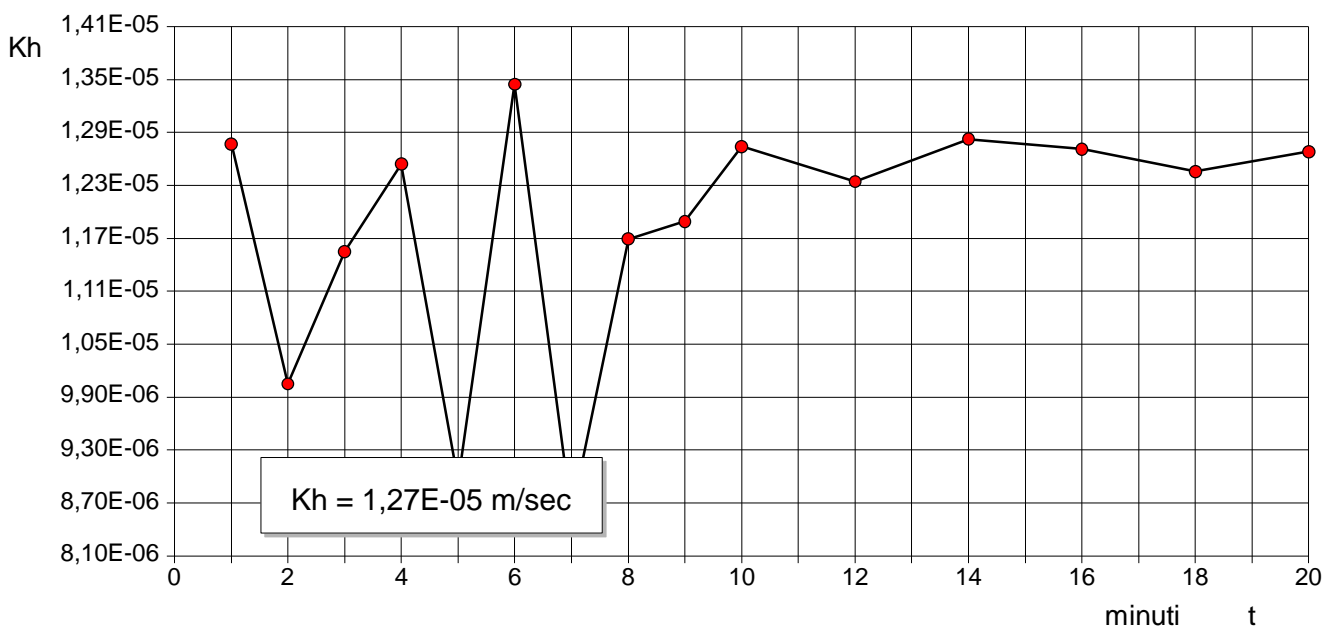
Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m) 16,00  
 Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) -0,80  
 Diametro del tratto di prova [D] (m) 0,101  
 Profondità del rivestimento [Hc] (m) 15,00  
 Profondità del foro [Ht] (m) 16,00  
 Spessore del tratto di prova [L] (m) 1,00  
 Coefficiente di forma [C] 2,10

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	0,451	0,027	0,027	1,277E-05
2,0	0,355	0,021	0,048	1,005E-05
3,0	0,408	0,024	0,073	1,155E-05
4,0	0,443	0,027	0,099	1,254E-05
5,0	0,316	0,019	0,118	8,946E-06
6,0	0,475	0,029	0,147	1,345E-05
7,0	0,303	0,018	0,165	8,578E-06
8,0	0,413	0,025	0,190	1,169E-05
9,0	0,420	0,025	0,215	1,189E-05
10,0	0,450	0,027	0,242	1,274E-05
12,0	0,436	0,052	0,294	1,234E-05
14,0	0,453	0,054	0,349	1,282E-05
16,0	0,449	0,054	0,403	1,271E-05
18,0	0,440	0,053	0,455	1,246E-05
20,0	0,448	0,054	0,509	1,268E-05



m/sec

**DIAGRAMMA COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' - TEMPO** $K=q/c \cdot h$ 

K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

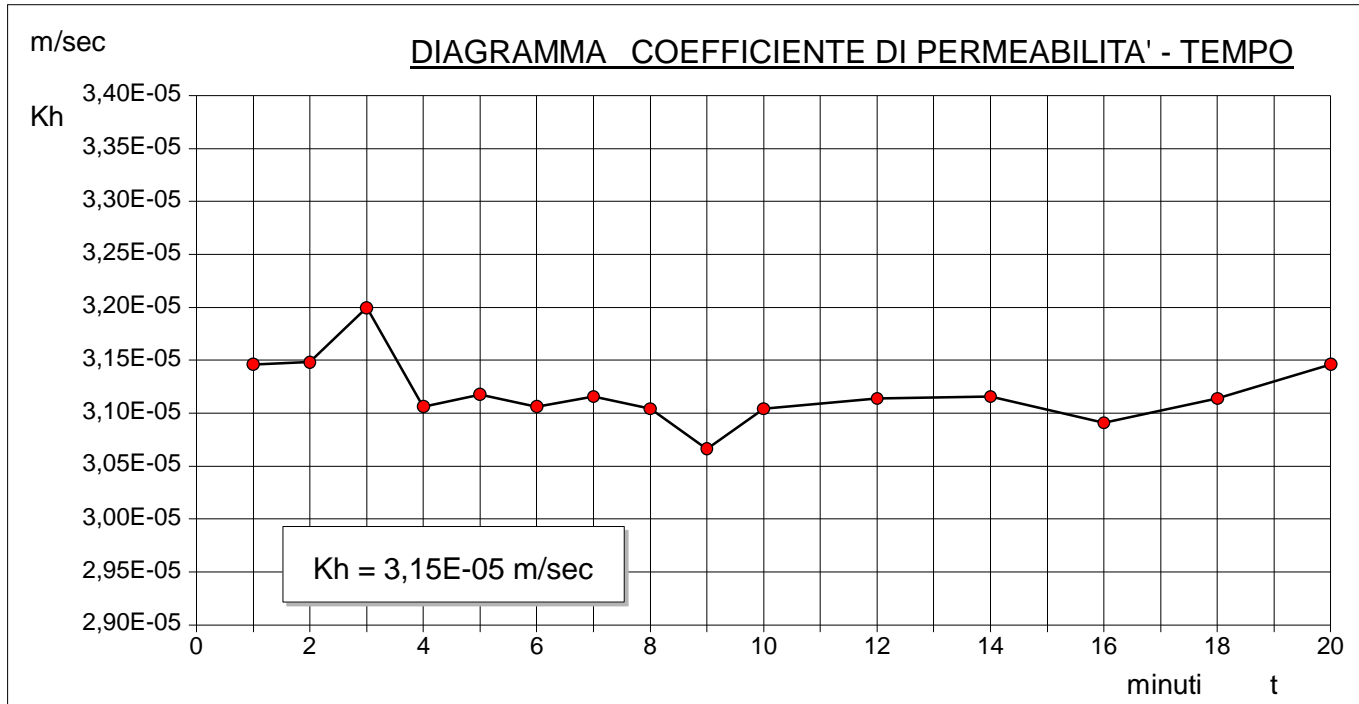
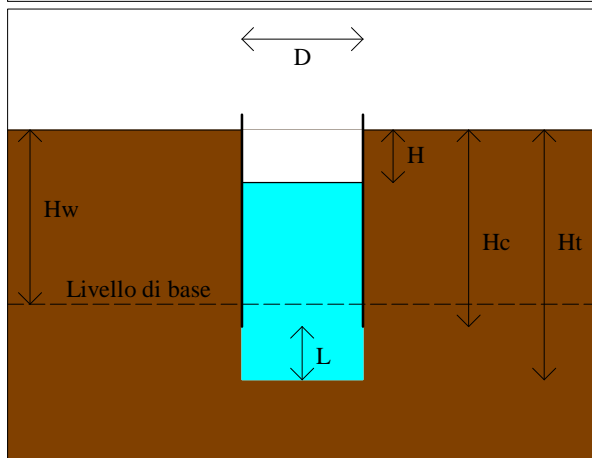
Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l. Il Responsabile di sito  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca

**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

<b>Certificato n° 777 del 27/07/2021</b>	<b>Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021</b>
Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 4
Località: Verona	Data: 13/02/2021
Sondaggio: SD3	Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	19,40
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0,50
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	24,00
Profondità del foro [Ht] (m)	25,50
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	1,652	0,099	0,099	3,146E-05
2,0	1,653	0,099	0,198	3,148E-05
3,0	1,680	0,101	0,299	3,199E-05
4,0	1,631	0,098	0,397	3,106E-05
5,0	1,637	0,098	0,495	3,118E-05
6,0	1,631	0,098	0,593	3,106E-05
7,0	1,636	0,098	0,691	3,116E-05
8,0	1,630	0,098	0,789	3,104E-05
9,0	1,610	0,097	0,886	3,066E-05
10,0	1,630	0,098	0,983	3,104E-05
12,0	1,635	0,196	1,180	3,114E-05
14,0	1,636	0,196	1,376	3,116E-05
16,0	1,623	0,195	1,571	3,091E-05
18,0	1,635	0,196	1,767	3,114E-05
20,0	1,652	0,198	1,965	3,146E-05



$K=q/c \cdot h$   
 K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
 q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l. Il Responsabile di sito  
Viale K. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

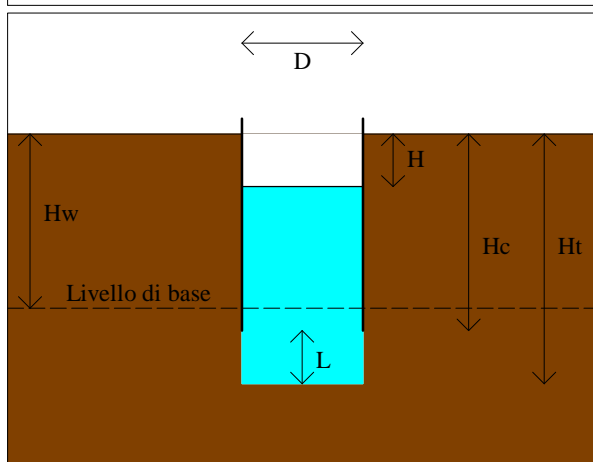
Dott. Geol. Pierluigi De Luca

**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

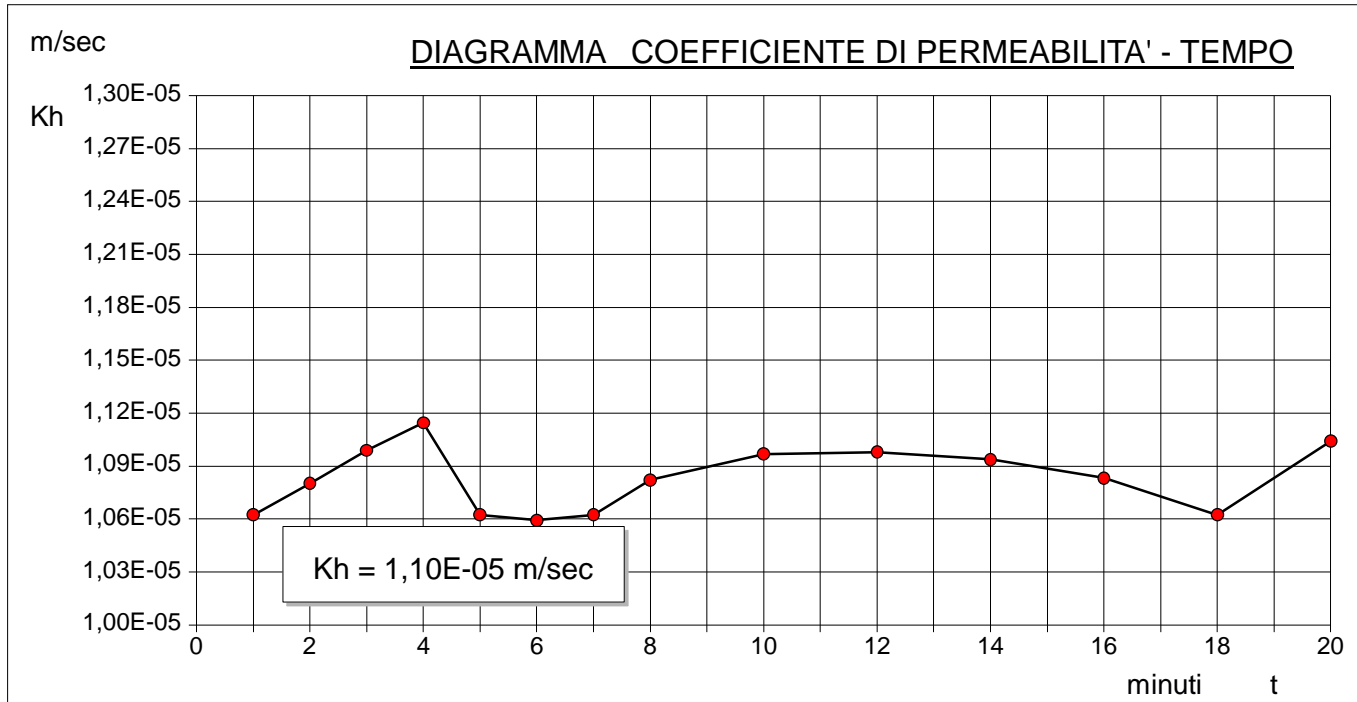
Certificato n° 778 del 27/07/2021 | Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.  
Riferimento: Verona Est | Prova: 5  
Località: Verona | Data: 13/02/2021  
Sondaggio: SD3 | Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m) 34,50  
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) 0,01  
Diametro del tratto di prova [D] (m) 0,101  
Profondità del rivestimento [Hc] (m) 34,50  
Profondità del foro [Ht] (m) 36,00  
Spessore del tratto di prova [L] (m) 1,50  
Coefficiente di forma [C] 2,78



Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m <sup>3</sup>	Assorbimento totale m <sup>3</sup>	Permeabilità m/sec
1,0	1,018	0,061	0,061	1,062E-05
2,0	1,035	0,062	0,123	1,080E-05
3,0	1,053	0,063	0,186	1,099E-05
4,0	1,068	0,064	0,250	1,115E-05
5,0	1,018	0,061	0,312	1,062E-05
6,0	1,015	0,061	0,372	1,059E-05
7,0	1,018	0,061	0,434	1,062E-05
8,0	1,037	0,062	0,496	1,082E-05
10,0	1,051	0,126	0,622	1,097E-05
12,0	1,052	0,126	0,748	1,098E-05
14,0	1,048	0,126	0,874	1,094E-05
16,0	1,038	0,125	0,998	1,083E-05
18,0	1,018	0,122	1,121	1,062E-05
20,0	1,058	0,127	1,248	1,104E-05



$$K=q/c*h$$

K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.s.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca





Certificato n° 755 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD4

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 26/02/2021-28/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'40.48"N 10°59'04.32"E; G-B 5032424.710N 1655272.077E

Quota: 66.579 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1 :80

**STRATIGRAFIA - SD4**

Pagina 1/3

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
									m	S.P.T.	N Pt					
														Asfalto.		
				1		1) SPT < 1,50 1,95		1,5	30-42-55	97	A			Ghiaia debolmente sabbiosa, da asciutta a debolmente umida, da nerastra a grigio-brunastra. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm).		
				2												
				3		2) SPT < 3,00 3,40 CR1) Rim 3,20 3,60		3,0	42-63-37/10cm	Rif	A	Lefranc CC		Ghiaia sabbiosa eterometrica limosa, da asciutta ad umida, molto addensata, da biancastra ad avana-biancastra. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm) con rari ciottoli (Ømax >10cm).	1	
				4												
				5		3) SPT < 4,50 4,95		4,5	25-43-50	93	A					
				6		4) SPT < 6,00 6,45 CR2) Rim 6,20 6,60		6,0	21-47-52	99	A	Lefranc CC				
				7		5) SPT < 7,50 7,76		7,5	34-100/11cm	Rif	A					
				8												
				9		6) SPT < 9,00 9,28 CR3) Rim 9,20 9,60		9,0	39-100/13cm	Rif	A	Lefranc CC				
				10												
				11												
				12		7) SPT < 12,00 12,45		12,0	21-39-56	95	A					
				13												
				14												
				15		8) SPT < 15,00 15,39 CR4) Rim 15,20 15,60		15,0	33-50-50/9cm	Rif	A					
				16												

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.u.  
Viale E. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



Certificato n° 755 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD4

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 26/02/2021-28/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'40.48"N 10°59'04.32"E; G-B 5032424.710N 1655272.077E

Quota: 66.579 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1 :80

**STRATIGRAFIA - SD4**

Pagina 2/3

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
									m	S.P.T.	N Pt					
				17												
				18		9) SPT < 18,00 18,37		18,0	45-100/12cm	Rif A	Lefranc CC		16,7	Ghiaia sabbiosa eterometrica limosa, da asciutta ad umida, molto addensata, da biancastra ad avana-biancastra. La frazione ghiaiosa si presenta poligenica, eterometrica, da angolare ad arrotondata (Ømax 6cm) con rari ciottoli (Ømax >10cm).	4	
				19												
				20												
				21		10) SPT < 21,00 21,44		21,0	25-47-53/14cm	Rif A				Da 23.55m-23.70m argilla limosa, umida, molto consistente, nocciola. Da 25.30m-26.70m presenti livelli centimetrici in cui la frazione ghiaiosa diminuisce. Da 28.90m-29.35m argilla limosa passante a limo sabbioso, umida, da consistente a molto consistente, marrone-brunastro con patine di ossidazione ocracee.	5	
				22												
				23			3									
				24		11) SPT < 24,00 24,40 CR5) Rim 24,20 24,60		24,0	38-57-43/10cm	Rif A						
				25												
				26												
				27		12) SPT < 27,00 27,45		27,0	27-39-51	90 A						
				28												
				29		CR6) Rim 29,00 29,40										
				30		13) SPT < 30,00 30,45		30,0	7-11-15	26 A			30,0			
				31		CR7) Rim 31,00 31,50										
				32										Sabbia fine con limo, umida, moderatamente addensata, grigia con sfumature nerastre. Presenti livelli centimetrici di argilla limosa, umida, da moderatamente consistente a consistente, grigia.	7	

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l.n.  
Viale R. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



**SONDEDILE srl**

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore «C» - Prove geotecniche in sito  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 755 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: SD4

Riferimento: Ingresso Est di Verona

Data: 26/02/2021-28/02/2021

Coordinate: WGS84 45°25'40.48"N 10°59'04.32"E; G-B 5032424.710N 1655272.077E

Quota: 66.579 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1 :80

**STRATIGRAFIA - SD4**

Pagina 3/3

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			prove in foro	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.		
									m	S.P.T.	N						Pt	
						Cl1) Ost< 32,50 33,10	3.25											
				33		14) SPT< 33,10 33,55			33,1	10-15-21	36	A	Lefranc CV					7
				34			3.5 3.5											
				35			3.25 3.25 3.5 3.25 3.5											
				36														
				37														
				38														
				39														
				40														
101				40														

Utilizzata sonda perforatrice tipo Geomarc GM1000 A .  
Eseguito prescavo a mano da 0,00m da 1,50m da p.c..  
Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro (fino a 7,00 m da p.c.).  
Eseguito carotaggio ambientale da 0,00m a 3,50m da p.c..  
Utilizzato estrusore idraulico.  
Prelavato n. 1 campione indisturbato.  
Prelevati n. 7 campioni rimaneggiati.  
Eseguite n. 14 prove S.P.T..  
Eseguite n. 5 prove Lefranc.  
Installato piezometro T.A. da 2" fino a 40,00m da p.c. (0,00m - 6,00 cieco; 6,00m - 40,00m microfessurato).  
Installato chiusino con lucchetto e pozzetto carrabile.  
Utilizzati rivestimenti Ø 178mm-152mm-127mm.  
Normativa: A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	26/02/21	27/02/21	27/02/21	28/02/21					
Ora	sera	mattina	sera	mattina					
Livello dell'acqua (m)	assente	assente	5,72	18,55					
Prof. perforazione(m)	6,00	6,00	24,00	24,00					
Prof. rivestimento(m)	4,50	4,50	24,00	24,00					

  
Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

**SONDEDILE s.r.l.s.**  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

  
Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



**Sondaggio SD4**





## Sondaggio SD4





**Sondaggio SD4**





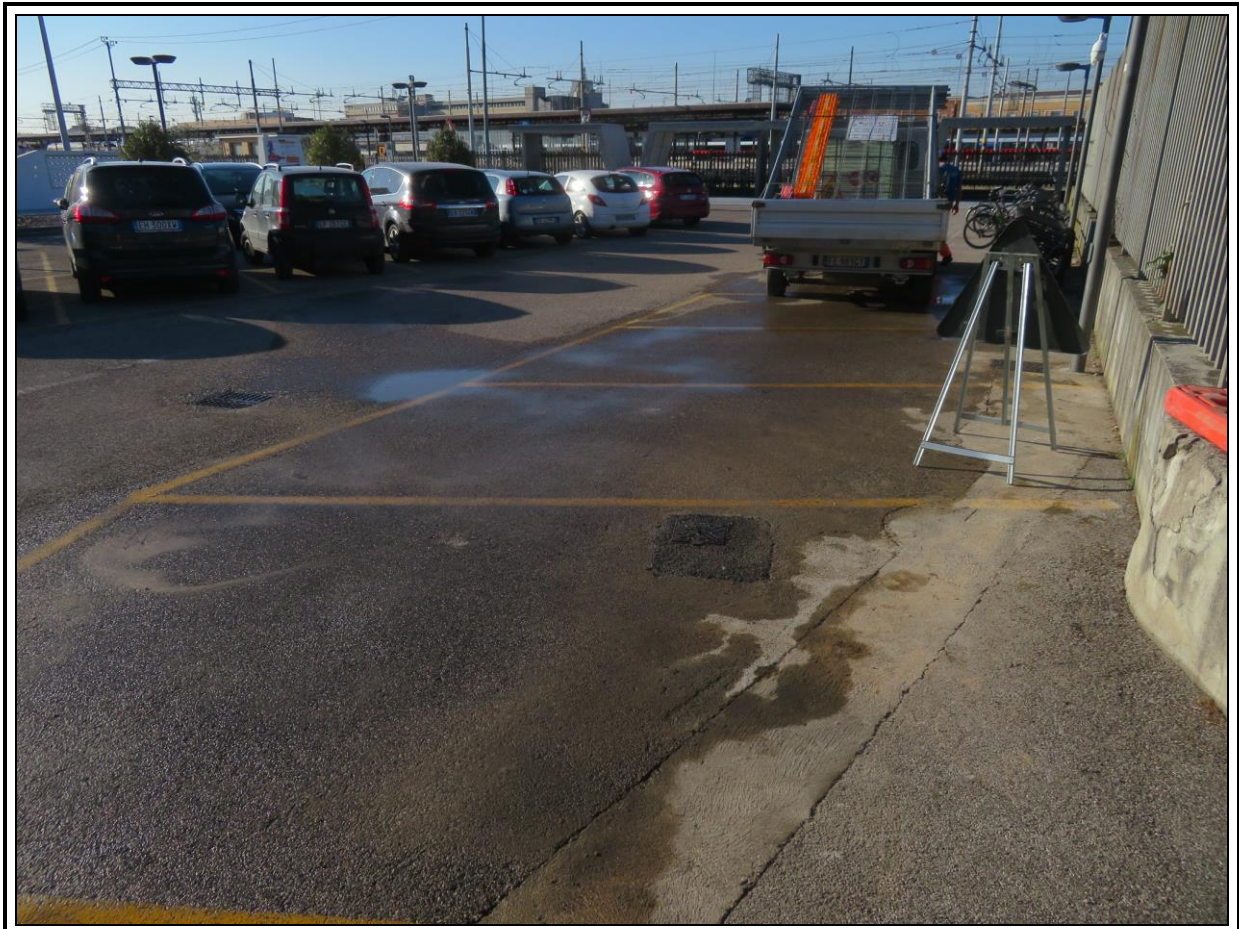
**Sondaggio SD4**





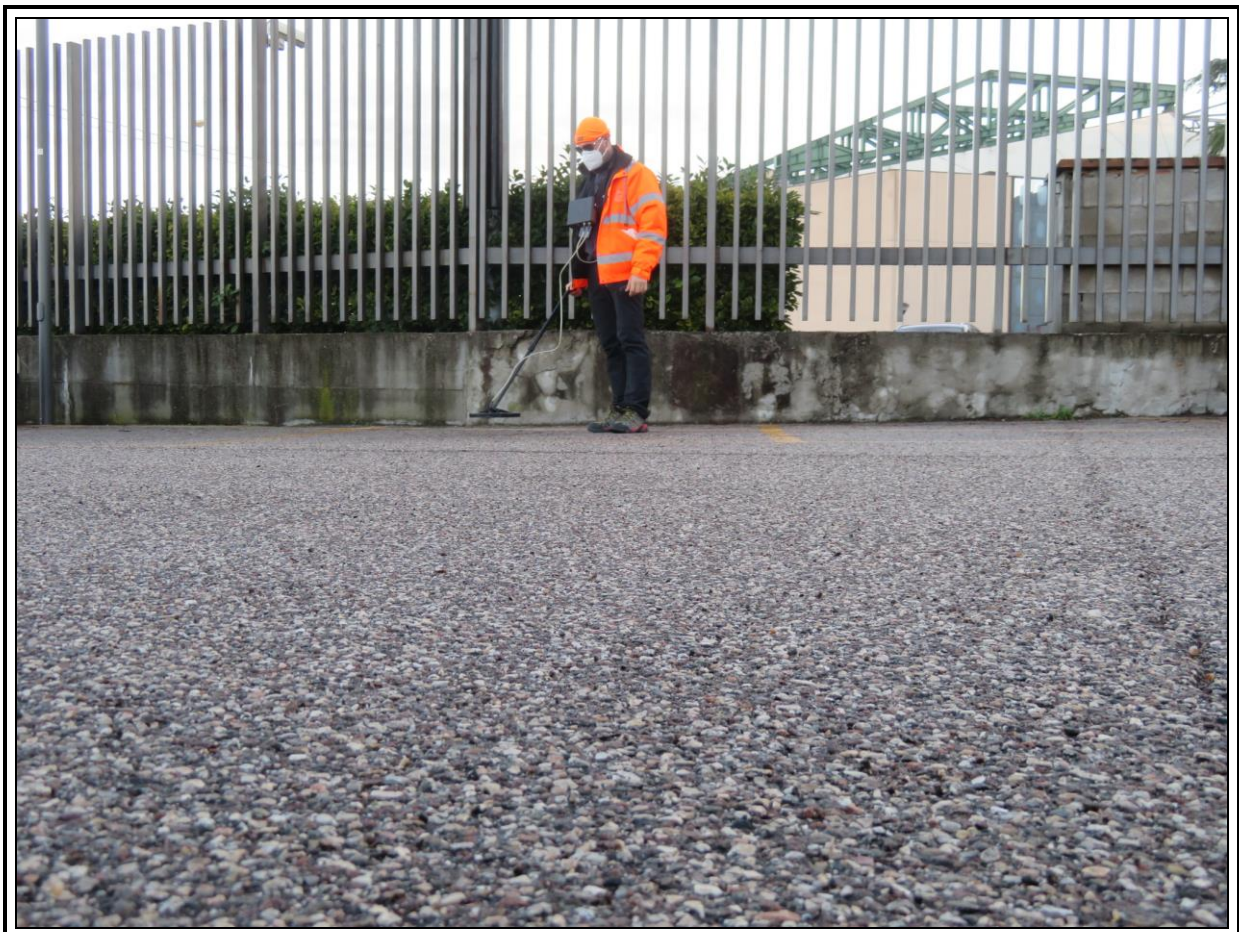
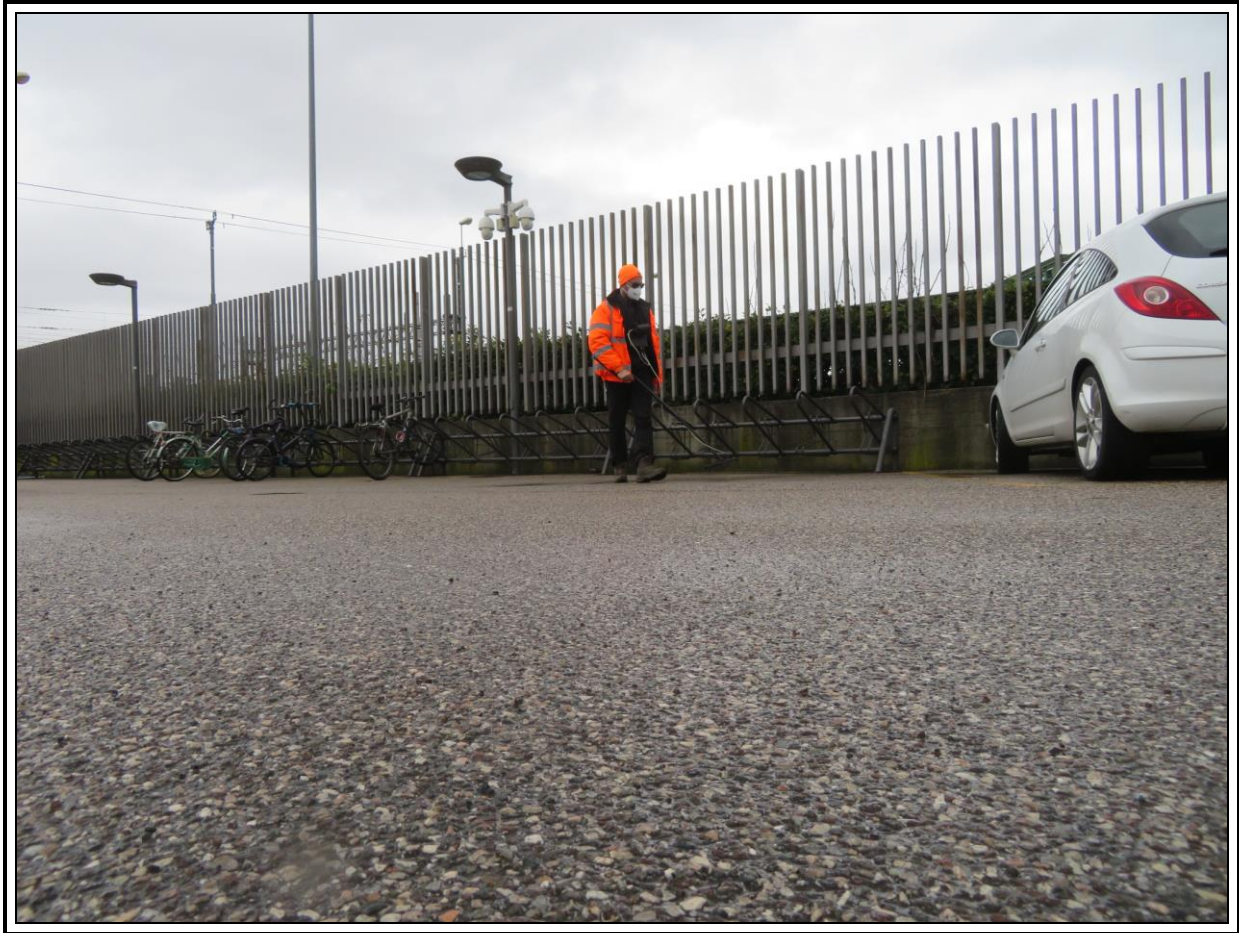
## Sondaggio SD4





**Sondaggio SD4**





**Sondaggio SD4-Rilievo masse metalliche**





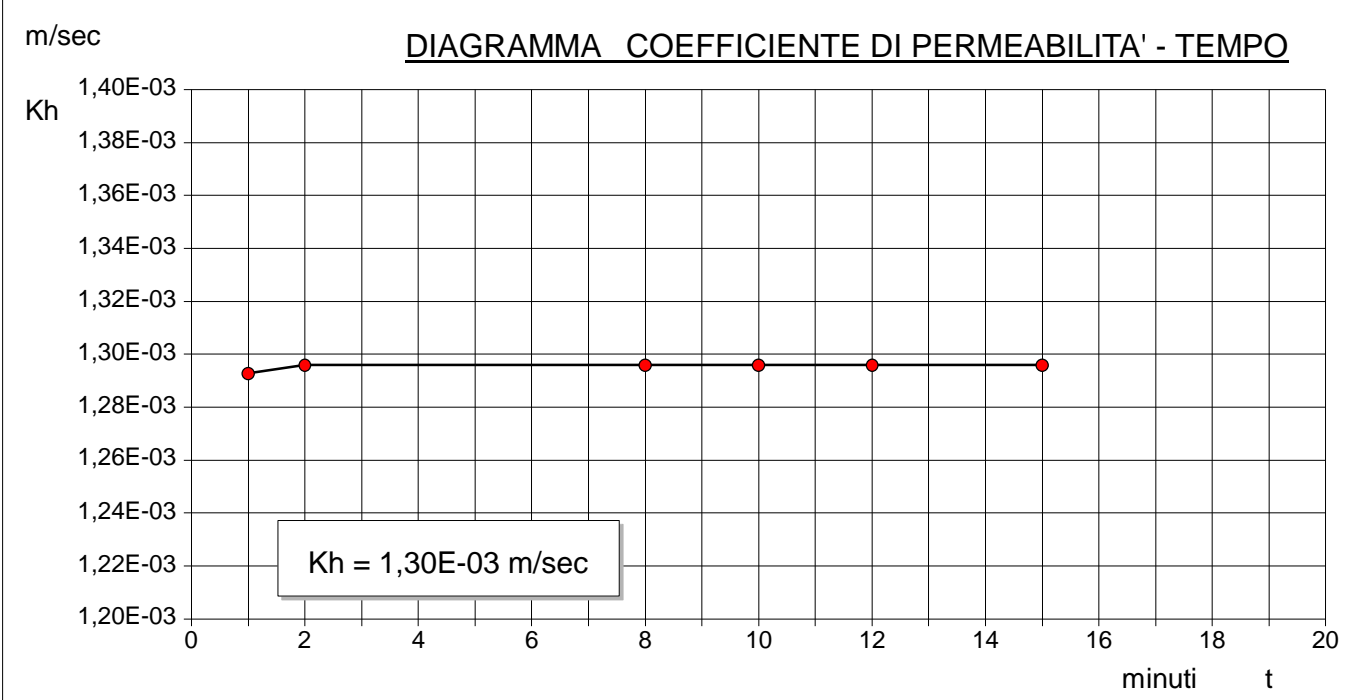
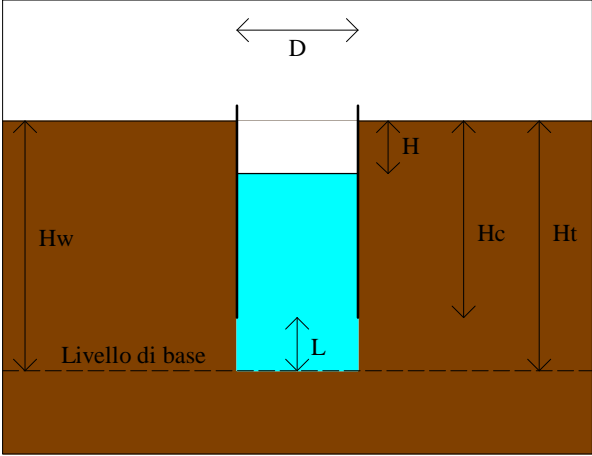
**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 779 del 27/07/2021      Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.  
Riferimento: Verona Est      Prova: 1  
Località: Verona      Data: 26/02/2021  
Sondaggio: SD4      Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m) 3,50  
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m) 2,35  
Diametro del tratto di prova [D] (m) 0,152  
Profondità del rivestimento [Hc] (m) 3,00  
Profondità del foro [Ht] (m) 3,50  
Spessore del tratto di prova [L] (m) 0,50  
Coefficiente di forma [C] 1,65

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	2,450	0,147	0,147	1,293E-03
2,0	2,456	0,147	0,294	1,296E-03
8,0	2,456	0,884	1,179	1,296E-03
10,0	2,456	0,295	1,473	1,296E-03
12,0	2,456	0,295	1,768	1,296E-03
15,0	2,456	0,442	2,210	1,296E-03



$K=q/c \cdot h$   
K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore      Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Davide Cosentino      Dott. Geol. Pierluigi De Luca  
SONDEDILE s.r.l. s.p.a.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679



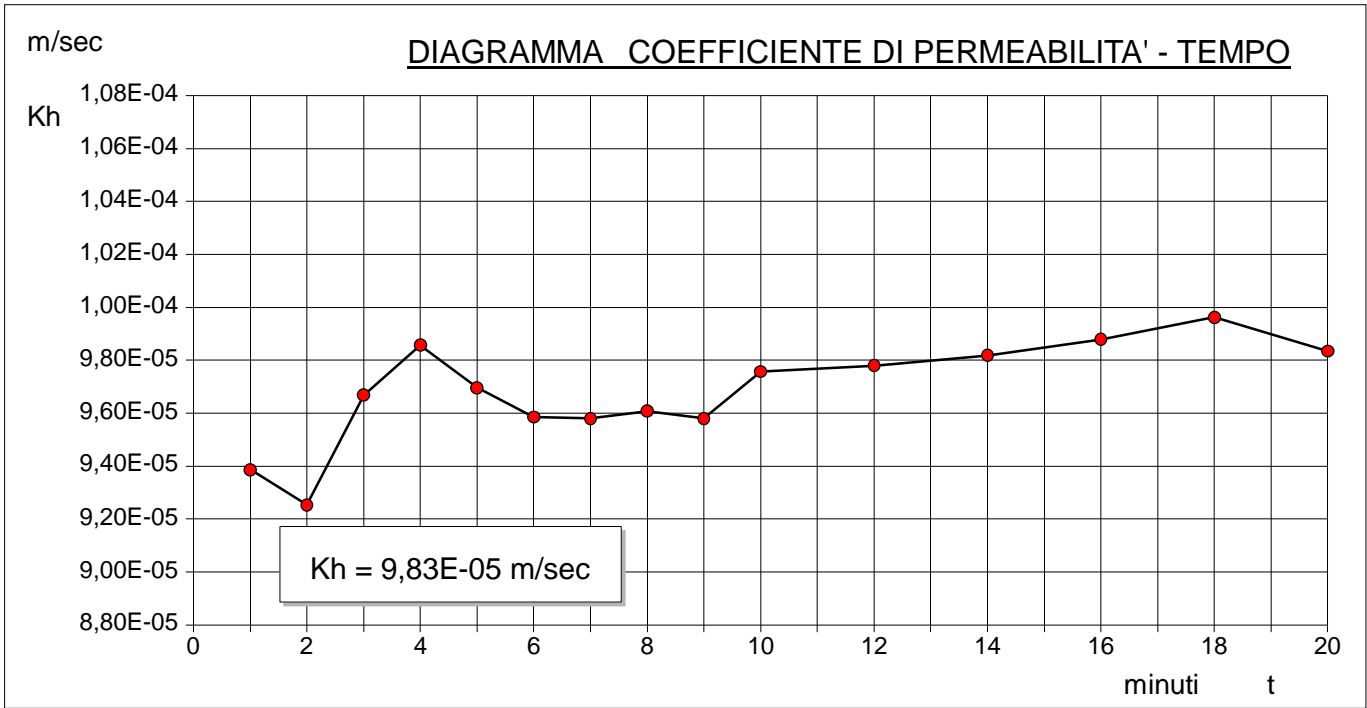
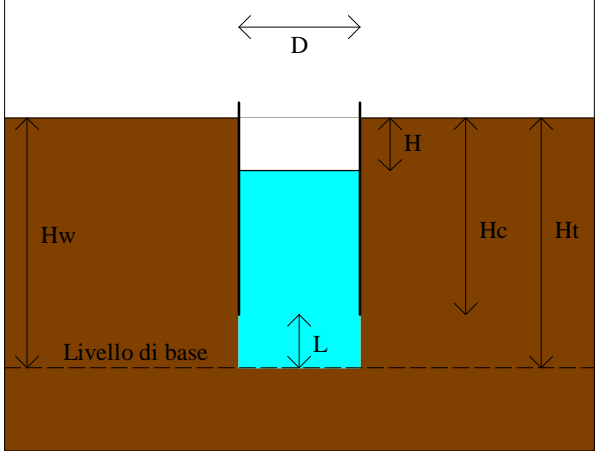
**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 780 del 27/07/2021	Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021
-----------------------------------	--

Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 2
Località: Verona	Data: 27/02/2021
Sondaggio: SD4	Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	7,50
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	1,00
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	6,00
Profondità del foro [Ht] (m)	7,50
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	1,695	0,102	0,102	9,386E-05
2,0	1,671	0,100	0,202	9,253E-05
3,0	1,746	0,105	0,307	9,669E-05
4,0	1,780	0,107	0,414	9,857E-05
5,0	1,751	0,105	0,519	9,696E-05
6,0	1,731	0,104	0,622	9,586E-05
7,0	1,730	0,104	0,726	9,580E-05
8,0	1,735	0,104	0,830	9,608E-05
9,0	1,730	0,104	0,934	9,580E-05
10,0	1,762	0,106	1,040	9,757E-05
12,0	1,766	0,212	1,252	9,779E-05
14,0	1,773	0,213	1,465	9,818E-05
16,0	1,784	0,214	1,679	9,879E-05
18,0	1,799	0,216	1,895	9,962E-05
20,0	1,776	0,213	2,108	9,835E-05



$K=q/c \cdot h$   
 K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
 q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.u. Il Responsabile di sito  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Dott. Geol. Pierluigi De Luca



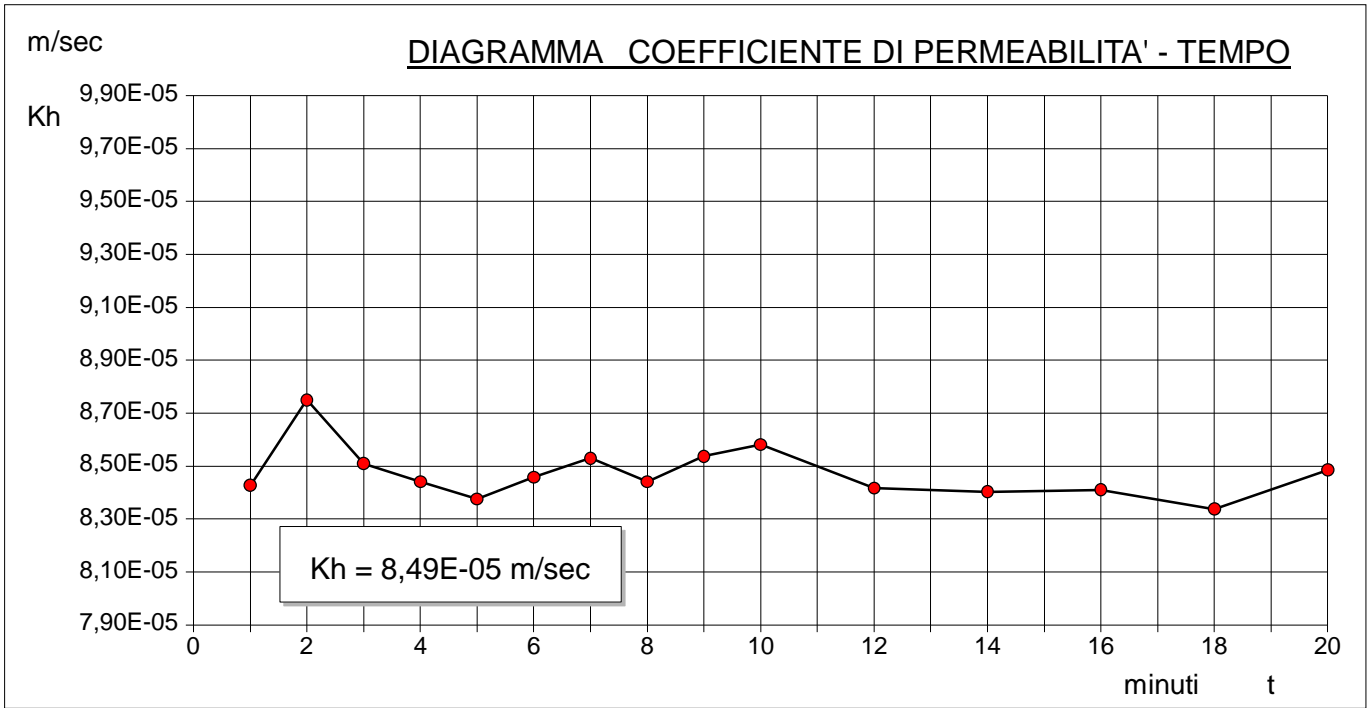
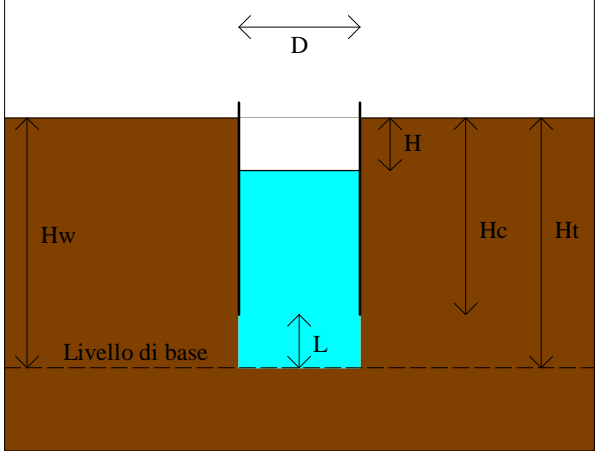
**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 781 del 27/07/2021	Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021
-----------------------------------	--

Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 3
Località: Verona	Data: 27/02/2021
Sondaggio: SD4	Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	10,50
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0,01
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	9,00
Profondità del foro [Ht] (m)	10,50
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	2,456	0,147	0,147	8,427E-05
2,0	2,550	0,153	0,300	8,750E-05
3,0	2,480	0,149	0,449	8,510E-05
4,0	2,460	0,148	0,597	8,441E-05
5,0	2,441	0,146	0,743	8,376E-05
6,0	2,465	0,148	0,891	8,458E-05
7,0	2,486	0,149	1,040	8,530E-05
8,0	2,460	0,148	1,188	8,441E-05
9,0	2,488	0,149	1,337	8,537E-05
10,0	2,501	0,150	1,487	8,582E-05
12,0	2,453	0,294	1,782	8,417E-05
14,0	2,449	0,294	2,075	8,403E-05
16,0	2,451	0,294	2,370	8,410E-05
18,0	2,430	0,292	2,661	8,338E-05
20,0	2,473	0,297	2,958	8,486E-05



$K=q/c \cdot h$   
 K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);  
 q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l.s.  
Viale R. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



**PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE**

Certificato n° 782 del 27/07/2021

Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: Verona Est

Prova: 4

Località: Verona

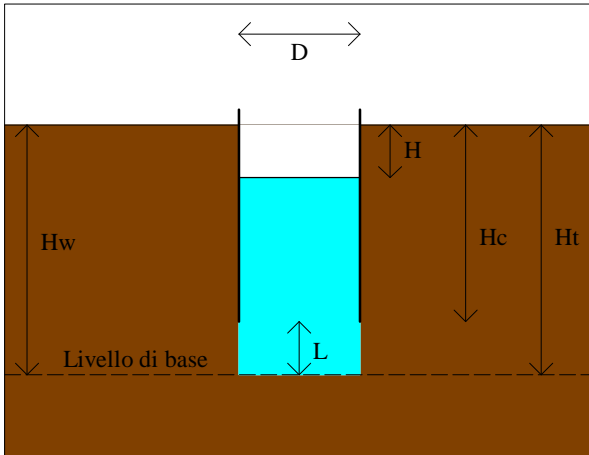
Data: 27/02/2021

Sondaggio: SD4

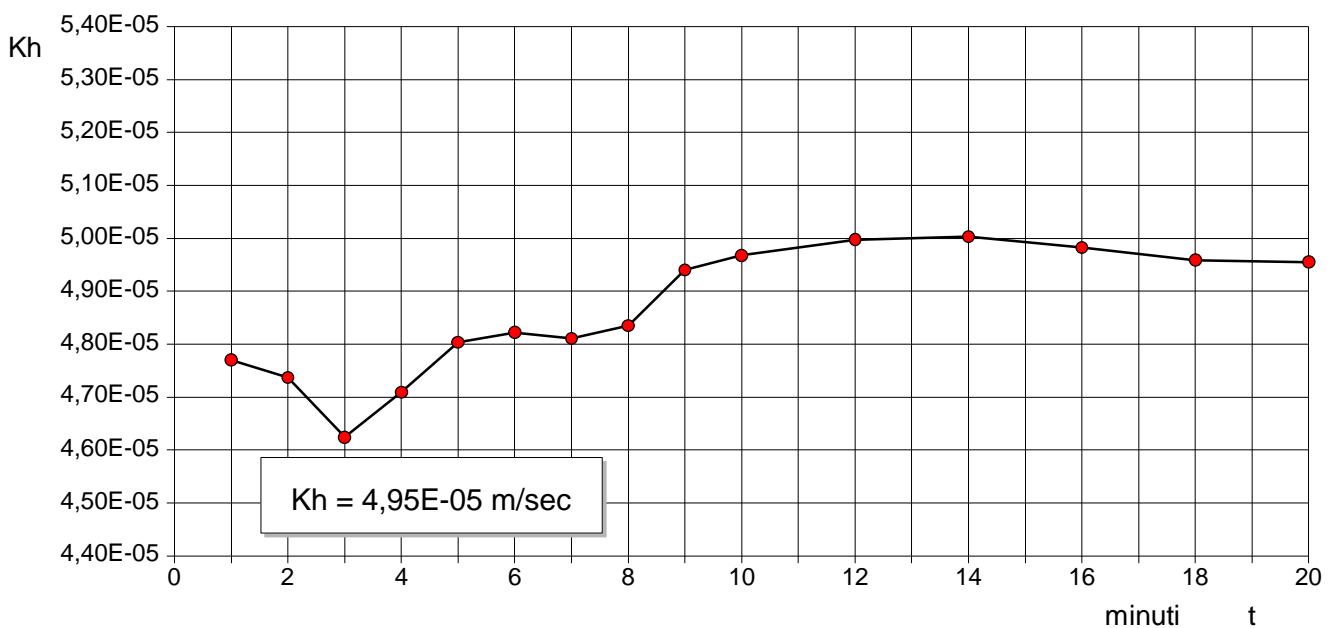
Orario prova:

Livello di base dell'acqua dal p.c. [Hw] (m)	19,50
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	0,01
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	18,00
Profondità del foro [Ht] (m)	19,50
Spessore del tratto di prova [L] (m)	1,50
Coefficiente di forma [C]	2,78

Tempo minuti	Portata litri/sec	Assorbimento parziale m³	Assorbimento totale m³	Permeabilità m/sec
1,0	2,583	0,155	0,155	4,770E-05
2,0	2,565	0,154	0,309	4,737E-05
3,0	2,504	0,150	0,459	4,624E-05
4,0	2,550	0,153	0,612	4,709E-05
5,0	2,601	0,156	0,768	4,804E-05
6,0	2,611	0,157	0,925	4,822E-05
7,0	2,605	0,156	1,081	4,811E-05
8,0	2,618	0,157	1,238	4,835E-05
9,0	2,675	0,161	1,399	4,940E-05
10,0	2,690	0,161	1,560	4,968E-05
12,0	2,706	0,325	1,885	4,997E-05
14,0	2,709	0,325	2,210	5,003E-05
16,0	2,698	0,324	2,534	4,983E-05
18,0	2,685	0,322	2,856	4,959E-05
20,0	2,683	0,322	3,178	4,955E-05



m/sec

**DIAGRAMMA COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' - TEMPO** $K=q/c \cdot h$ 

K = coefficiente di permeabilità; H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro (h = costante);

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante; C = coeff. di forma calcolato in base alla configurazione geometrica

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide CosentinoSONDEDILE s.r.l.  
Viale F. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Pierluigi De Luca



**PROVA LEFRANC A CARICO VARIABILE**

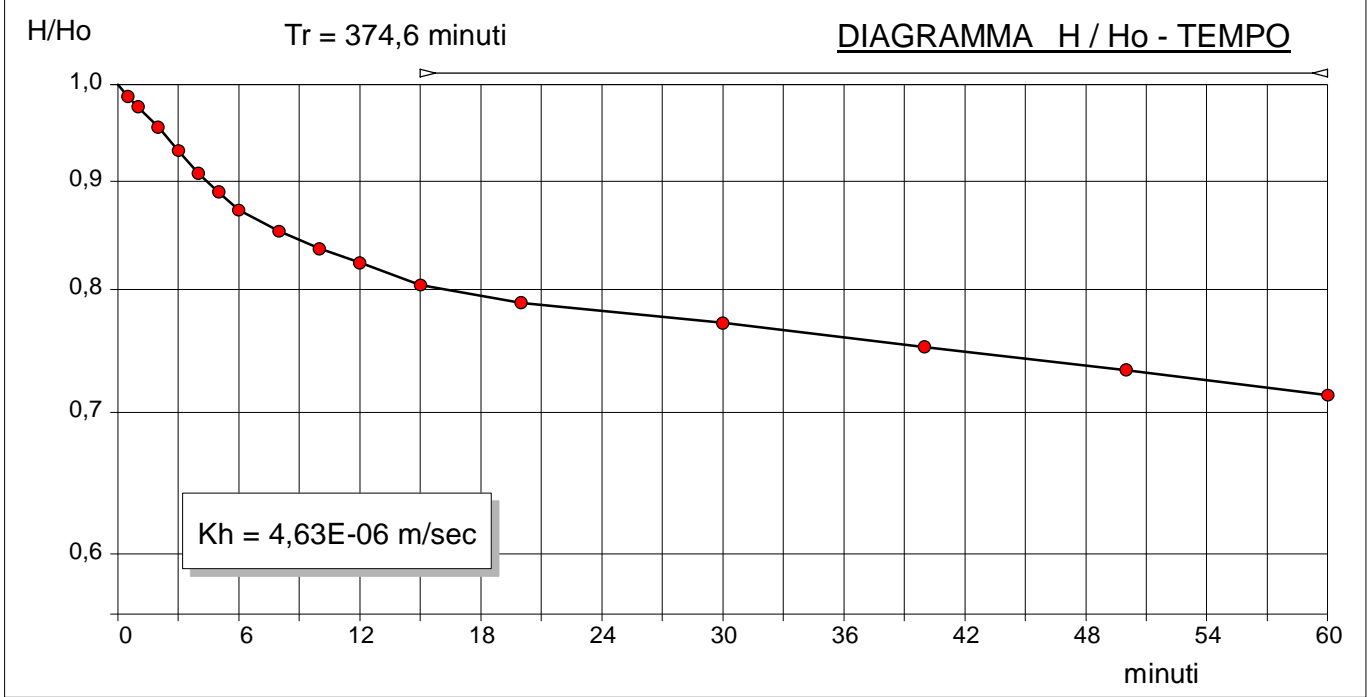
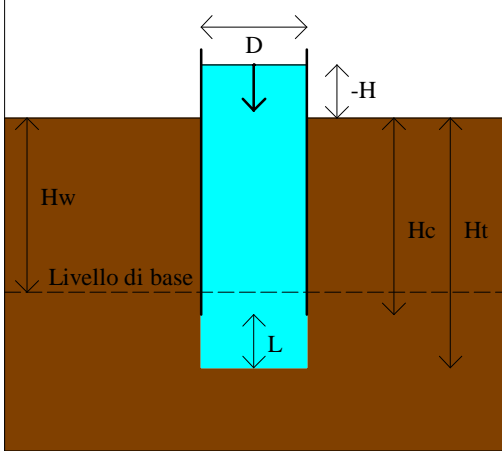
Certificato n° 783 del 27/07/2021	Verbale di accettazione n° 43 del 27/07/2021
-----------------------------------	--

Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: Verona Est	Prova: 5
Località: Verona	Data: 27/02/2021
Sondaggio: SD4	Orario prova:

Prova eseguita in abbassamento

Livello di base dell'acqua [Hw] (m)	19,10
Livello dell'acqua dal p.c. [H] (m)	-0,65
Diametro del tratto di prova [D] (m)	0,101
Profondità del rivestimento [Hc] (m)	33,00
Profondità del foro [Ht] (m)	36,00
Spessore del tratto di prova [L] (m)	3,00
Coefficiente di forma	4,61

T min	H m	dH m	H/Ho	T min	H m	dH m	H/Ho
0,0	19,75	0,00					
0,5	19,50	0,25	0,9873				
1,0	19,28	0,47	0,9762				
2,0	18,86	0,89	0,9549				
3,0	18,38	1,37	0,9306				
4,0	17,93	1,82	0,9078				
5,0	17,57	2,18	0,8896				
6,0	17,23	2,52	0,8724				
8,0	16,84	2,91	0,8527				
10,0	16,52	3,23	0,8365				
12,0	16,27	3,48	0,8238				
15,0	15,88	3,87	0,8041				
20,0	15,58	4,17	0,7889				
30,0	15,24	4,51	0,7716				
40,0	14,85	4,90	0,7519				
50,0	14,48	5,27	0,7332				
60,0	14,09	5,66	0,7134				



$K = A/C \cdot T$  dove: K = coefficiente di permeabilità, A = area di base, C = coefficiente di forma dipendente dalla configurazione geometrica, T = Tempo di Riequilibrio.  
Coefficiente di forma secondo Hvorslev, 1951 config. 8:  $F = (2 \pi L) / \ln((L/d) + (1+(L/d)^2)^{0.5})$

Il Direttore  
Dott. Geol. Davide Cosentino

SONDEDILE s.r.l. Il Responsabile di sito  
Viale K. Crispi, 17  
64100 TERAMO  
P.IVA 00075830679

Dott. Geol. Pierluigi De Luca