

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

**LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA**

**Collegamento dell'interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed  
interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze - Pisa**

**RELAZIONE**

**ESITI INDAGINI IN SITU**

SCALA:

-

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

N F 0 Q   0 0   F   6 9   S G   G E 0 0 0 0   0 0 1   A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L. Merola	Ottobre 2020	F. Paolucci <i>Dot. Francesco Paolucci</i>	Ottobre 2020	D. Gambino	Ottobre 2020	M. Comedini Ottobre 2020



File:NFOQ00F69SGGE0000001A.doc

n. Elab.: X

## Sommario

<b>1. PREMESSA</b> .....	3
<b>2. NORMATIVA APPLICATA</b> .....	4
<b>3. INDAGINI GEOGNOSTICHE</b> .....	4
<b>3.1. ATTIVITA' PRELIMINARI ALL'ESECUZIONE DEI SONDAGGI</b> .....	4
<b>3.2. SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO</b> .....	5
<b>3.2.1. PRELIEVO CAMPIONI GEOTECNICI</b> .....	8
<b>3.2.2. PROVE IN FORO</b> .....	8
<b>3.2.3. INSTALLAZIONI IN FORO</b> .....	13
<b>3.3. RILIEVO GPS DEI PUNTI DI INDAGINE</b> .....	16

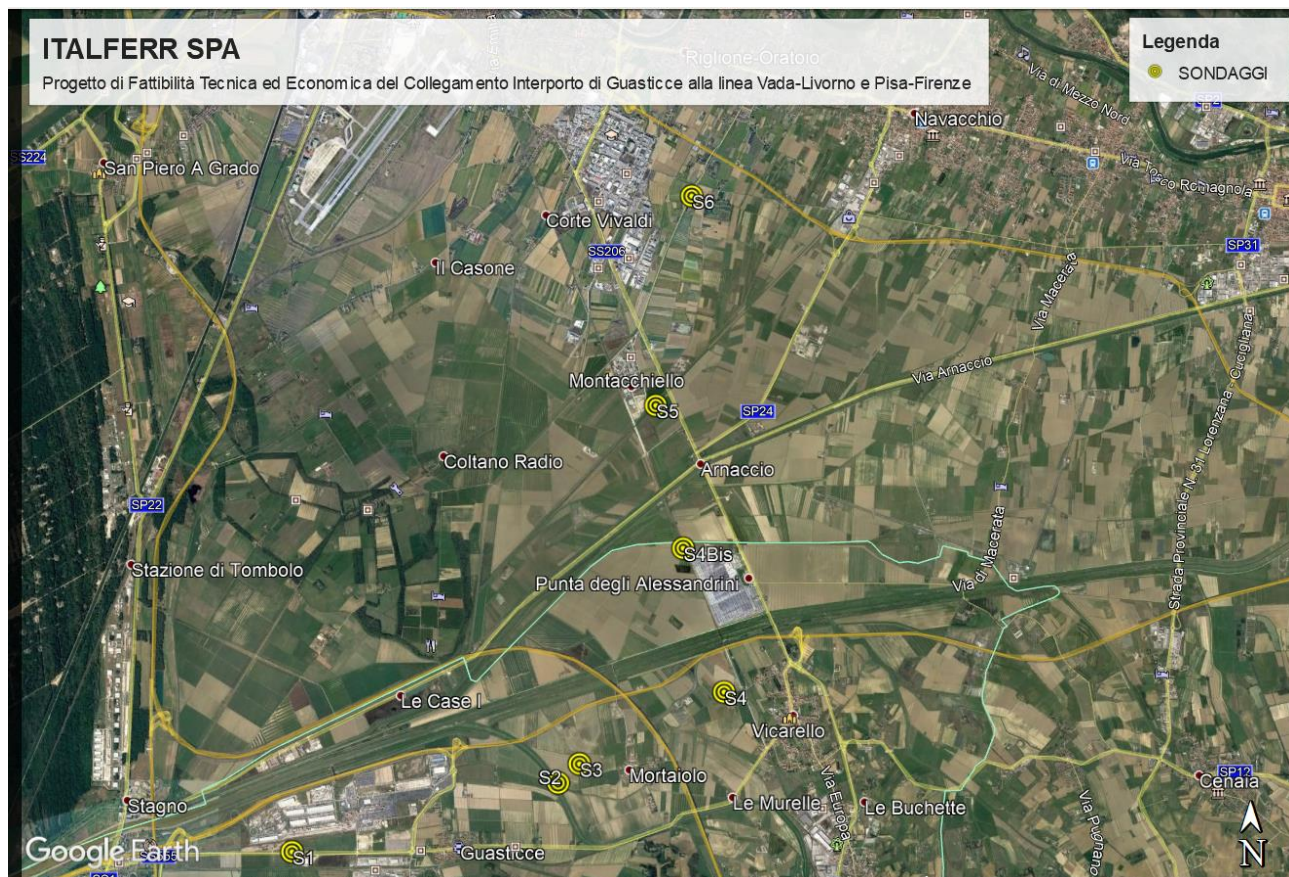
## ALLEGATI

- ***Fascicolo I - Stratigrafie sondaggi geotecnici e prove di permeabilità***


## 1. PREMESSA

Nella presente relazione si espongono in maniera descrittiva i risultati delle indagini geognostiche eseguite su incarico di Italferr S.p.A. nell'ambito del progetto denominato **“Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze”** richieste da Italferr SPA nell'ambito dell'AQ 200001236 e con ODS N° 100039300 Commessa NF20.1T01.A01.E165.I.R02.

Sono stati eseguiti un totale di n° 7 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con esecuzione di prove in foro di tipo SPT, permeabilità Lefranc, installazione di strumentazione per il monitoraggio del livello di falda (piezometri a tubo aperto e casagrande).



Tutte le fasi lavorative si svolte in accordo con la Direzione Lavori (dott. Geol. Francesco Paolucci) con il quale sono state concordate eventuali variazioni in corso d'opera sulla base delle variazioni litologiche riscontrate.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA</b> <b>Collegamento dell'interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze - Pisa</b>					<b>FOGLIO</b> <b>4 di 17</b>
	COMMESSA <b>NF0Q</b>	LOTTO <b>00 F 69</b>	CODIFICA <b>SG</b>	DOCUMENTO <b>GE0000 001</b>	REV. <b>A</b>	

## 2. NORMATIVA APPLICATA

I carotaggi, l'installazione delle attrezzature e l'esecuzione delle prove in situ, sono state eseguite in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:

- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche". Giugno 1977;
- " Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" D.M. 11. 03.1988;.
- Norme standard previste per l'esecuzione delle prove in situ e in laboratorio ( ASTM, AASHO, AASHTO);
- ENV 1997-3: "Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 3 – Design assisted by field testing".
- Specifiche Tecniche redatte da ITALFERR S.p.A. – U.O. GEOLOGIA-GESTIONE TERRE E BONIFICHE.

## 3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

### 3.1. ATTIVITA' PRELIMINARI ALL'ESECUZIONE DEI SONDAGGI

#### Ricerca dei permessi di accesso alle aree

Preliminarmente all'esecuzione dei sondaggi è stata eseguita una campagna di ricerca dei proprietari al fine di ottenere i permessi necessari ad eseguire le indagini geognostiche. Sono state pertanto ricercate le particelle catastali e stampate le visure catastali di tutti i proprietari interessati dalle attività di indagine.

#### Verifica sottoservizi e ricerca masse metalliche superficiali ed in foro

Preliminarmente all'esecuzione di ogni sondaggio geognostico, sono state eseguiti rilievi superficiali mediante Magnetometro tipo MAGNEX 120 LW della VOLTA (fig. 1) capace di rilevare variazioni del campo magnetico indotto dalla presenza di minerali ferromagnetici anche inferiori a 0,5 Nt.

Lo stesso rilievo è stato eseguito anche in foro mediante cavo di collegamento alla strumentazione per la verifica in foro ad ogni metro, fino a 7m, della presenza di eventuali masse metalliche ferrose sepolte.




Figura 1: – Esecuzione di ricerca di masse metalliche superficiali e in foro mediante magnetometro MAGNEX della VOLTA.

### 3.2. SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

Nella tabella 1 sono riepilogate le indagini geognostiche eseguite e previste dal piano indagini relativamente al **“Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze”**.

Sondaggio	COORDINATE WGS 84		Lungh. [m]	Indicazioni
	EST	NORD		
S1	611446,003	4828043,718	50.00	Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con pizometro a tubo aperto
S2	615030,761	4829023,809	33.00	Sondaggio a carotaggio continuo
S3	615314,592	4829282,943	50.00	Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con 2 celle casagrande
S4	617259,59	4830278,685	50.00	Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con pizometro a tubo aperto
S4bis	616726,165	4832201,328	50.00	Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con pizometro a tubo aperto
S5	616265,37	4834129,035	50.00	Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con pizometro a tubo aperto
S6	616708,094	4836995,365	50.00	Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con pizometro a tubo aperto

Tabella 1: – Schema indagini geognostiche eseguite

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA</b> <b>Collegamento dell'interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze - Pisa</b>				
	COMMESSA <b>NF0Q</b>	LOTTO <b>00 F 69</b>	CODIFICA <b>SG</b>	DOCUMENTO <b>GE0000 001</b>	REV. <b>A</b>

La tabella 2 riporta una ricapitolazione dei sondaggi eseguiti comprensiva delle prove in foro.

Sond.	Lungh. [m]	C.I. n°	C. Rim. n°	S.P.T. N°	Prove Permeabilità
<b>S1</b>	50.00	5	-	11	2
<b>S2</b>	33.00	4	-	10	2
<b>S3</b>	50.00			13	3
<b>S4</b>	50.00			13	3
<b>S4bis</b>	50.00			15	3
<b>S5</b>	50.00			12	2
<b>S6</b>	50.00			12	3

Tabella 2: Schema indagini eseguite

Le caratteristiche tecniche delle sonde di trivellazione utilizzate per la realizzazione dei sondaggi sono riassunte nella seguente tabella:

SONDA	CMV600	Teredo
<b>VELOCITA' DI ROTAZIONE (giri/min)</b>	400	600
<b>COPPIA MASSIMA (daNm)</b>	600	900
<b>CORSA MASSIMA (cm)</b>	370	370
<b>SPINTA (daN)</b>	7000	7900
<b>ARGANO A FUNE</b>	SI	SI
<b>DAC TEST</b>	-	-

Tabella 3: Caratteristiche tecniche delle Sonde di perforazione utilizzate

Ogni postazione sulla verticale è stata protetta da recinzione rossa di segnalazione e cartelli di lavoro in corso (fig. 2).

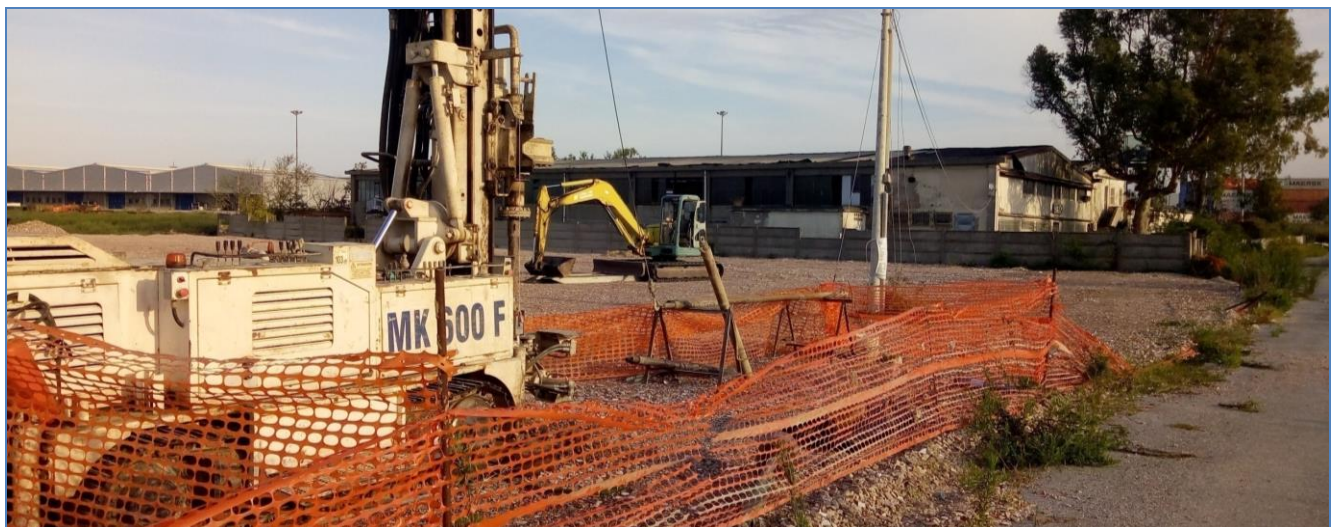


Figura 2: Postazione sulla verticale

Le operazioni sono state eseguite da personale specializzato in perforazioni. La squadra operativa risulta composta da n°1 sondatore, n° 2 aiuto sondatore e dal geologo il quale ha provveduto al rilievo stratigrafico dei terreni attraversati e alla conservazione delle carote estratte in apposite cassette catalogatrici, alla realizzazione dei report giornalieri e agli elaborati stratigrafici, alla catalogazione e etichettatura dei campioni geotecnici indisturbati e rimaneggiati prelevati.

I sondaggi a carotaggio continuo sono stati eseguiti a rotazione con il metodo classico ad aste e carotiere. La perforazione avviene tramite aste di collegamento che vengono tirate su dopo ogni manovra (tratto perforato) per estrarre dal carotiere, posto alla base della colonna di aste, la carota di sedimento. Il raggiungimento di profondità maggiori avviene aggiungendo in superficie aste alla batteria. Le aste impiegate hanno diametro tra 76.1 mm (fig.3).



**Figura 3: Utensili di perforazione.**

Gli utensili di perforazione prevalentemente usati sono stati: carotiere semplice T1 con corone al widia. Gli stessi sono guidati in foro dalla testa rotante della sonda di perforazione alla quale è collegato un mandrino filettato solidale con le aste di perforazione.

Per il rivestimento dei fori sono stati usati Tubi metallici filettati del diametro esterno nominale da 127 e 152 mm

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici munite di scomparti divisorii e coperchio apribile di dimensioni 5m X 1m (Fig.4). Su ogni cassetta è indicato l'oggetto, il cantiere, la profondità, ed il codice del sondaggio e. Ogni cassetta è fotografata (fig. 4). I primi 5m di ogni sondaggi sono stati eseguiti "a secco" (sondaggi tipo ambientale).


	<b>LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA</b> <b>Collegamento dell'interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze - Pisa</b>					<b>FOGLIO</b> <b>8 di 17</b>
	COMMESSA <b>NF0Q</b>	LOTTO <b>00 F 69</b>	CODIFICA <b>SG</b>	DOCUMENTO <b>GE0000 001</b>	REV. <b>A</b>	



Figura 4: Cassette catalogatrici

La stratigrafia dei terreni attraversati per singolo sondaggio è riportata nel **fascicolo I – Stratigrafie sondaggi geotecnici e prove di permeabilità**.

### 3.2.1. PRELIEVO CAMPIONI GEOTECNICI

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati campioni geotecnici con campionatori Shelby,.

### 3.2.2. PROVE IN FORO

#### Prove S.P.T

Le prove SPT vengono eseguite seguendo la normativa vigente (AGI, 1977) nonché dalle norme presente sul capitolato speciale d'appalto.

La prova consente di determinare la resistenza di un terreno alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo di un foro di sondaggio.

La strumentazione impiegata consiste in:

- Tubo campionatore apribile longitudinalmente:  $\varnothing$  est= 50.8 mm;  $\varnothing$  int= 35 mm L minima (escluso tagliente principale)>457 mm; L utile = 630 mm;
- La scarpa tagliente terminale (con rastremazione negli ultimi 19 mm) = 76 mm; il campionatore sarà munito di valvola a sfera alla sommità e aperture di scarico e sfiato;
- Massa battente di peso 63,5 kg che cada da 75 cm di altezza;
- Aste collegate al campionatore aventi peso per metro lineare 6.5 kg ( $\pm 0.5$  kg/ml). Le aste saranno diritte, ben avvitate in corrispondenza dei giunti e con flessione totale della batteria pronta per la



prova < 1°/°. La caduta del maglio deve essere libera; pertanto deve essere adottato un dispositivo di sgancia.

La tabella 4 di seguito riporta una ricapitolazione delle prove SPT eseguite nei vari sondaggi.

SONDAGGIO	Tipologia prova SPT	Profondità prova	N1	N2	N3
S1	Punta Aperta	1,50-1,95	5	7	9
	Punta Aperta	3,50-3,95	1	1	2
	Punta Aperta	5,00-5,95	1	1	1
	Punta Aperta	8,00-8,45	1	2	2
	Punta Aperta	10,00-10,45	1	2	2
	Punta Aperta	12,50-12,95	1	2	2
	Punta Aperta	16,00-16,45	2	3	4
	Punta Aperta	20,00-20,45	2	2	2
	Punta Aperta	24,50-24,95	1	2	4
	Punta Aperta	28,00-28,45	2	3	5
S2	Punta Aperta	30,00-30,45	13	25	32
	Punta Aperta	3,00-3,45	3	4	7
	Punta Aperta	6,00-6,45	4	7	10
	Punta Aperta	10,00-10,45	6	8	13
	Punta Aperta	12,00-12,45	4	5	5
	Punta Aperta	15,00-15,45	3	3	5
	Punta Aperta	18,50-18,95	4	6	7
	Punta Aperta	22,00-22,45	1	2	4
	Punta Aperta	25,00-25,45	2	2	4
	Punta Aperta	28,00-28,45	3	5	7
S3	Punta Aperta	31,00-31,45	2	4	7
	Punta Aperta	3,50-3,95	3	7	10
	Punta Aperta	6,00-6,45	2	2	4
	Punta Aperta	9,00-9,45	3	4	5
	Punta Aperta	12,00-12,45	2	3	3
	Punta Aperta	15,00-15,45	2	2	4
	Punta Aperta	18,50-18,95	3	3	4
	Punta Aperta	21,00-21,45	4	5	7
	Punta Aperta	24,00-24,45	2	3	4
	Punta Aperta	27,50-27,95	3	3	5
Punta Aperta	30,00-30,45	1	2	3	

	Punta Aperta	33,00-33,45	2	3	4	
	Punta Aperta	36,00-36,45	3	5	6	
	Punta Aperta	39,00-39,45	4	6	7	
<b>S4</b>	Punta Aperta	3,00-3,45	3	4	5	
	Punta Aperta	6,00-6,45	6	9	12	
	Punta Aperta	9,00-9,45	6	11	13	
	Punta Aperta	12,00-12,45	8	14	16	
	Punta Aperta	15,00-15,45	9	16	18	
	Punta Aperta	18,40-18,85	10	20	21	
	Punta Aperta	21,50-21,95	11	22	23	
	Punta Aperta	24,00-24,45	6	9	10	
	Punta Aperta	27,50-27,95	8	11	13	
	Punta Aperta	30,00-30,45	11	20	23	
	Punta Aperta	33,00-33,45	12	22	23	
	Punta Aperta	35,50-35,95	9	14	19	
	Punta Aperta	39,00-39,45	19	27	34	
	<b>S4BIS</b>	Punta Aperta	3,00-3,45	3	4	5
		Punta Aperta	5,90-6,35	4	5	7
Punta Aperta		10,50-10,95	3	6	7	
Punta Aperta		13,00-13,45	2	4	5	
Punta Aperta		15,50-15,95	2	3	4	
Punta Aperta		18,00-18,45	1	2	3	
Punta Aperta		21,50-21,95	4	6	9	
Punta Aperta		24,00-24,45	9	11	13	
Punta Aperta		27,00-27,45	10	13	15	
Punta Aperta		30,50-30,95	7	12	16	
Punta Aperta		33,00-33,45	10	14	19	
Punta Aperta		36,00-36,45	11	15	21	
Punta Aperta		40,00-40,45	8	13	18	
Punta Aperta		43,00-43,45	13	17	26	
Punta Aperta		45,50-45,95	10	14	17	
<b>S5</b>	Punta Aperta	1,50-1,95	4	6	9	
	Punta Aperta	2,90-3,35	1	3	4	
	Punta Aperta	5,00-5,45	1	1	3	
	Punta Aperta	7,00-7,45	1	2	3	
	Punta Aperta	8,50-8,95	1	1	3	
	Punta Aperta	12,00-12,45	0	1	1	

	Punta Aperta	15,00-15,45	0	0	1
	Punta Aperta	18,50-18,95	1	1	1
	Punta Aperta	21,50-21,95	4	9	13
	Punta Aperta	23,80-24,25	3	5	7
	Punta Aperta	27,00-27,45	3	4	6
	Punta Aperta	30,00-30,45	1	4	5
S6	Punta Aperta	3,50-3,95	2	3	5
	Punta Aperta	6,00-6,45	2	2	2
	Punta Aperta	9,50-9,95	1	1	3
	Punta Aperta	12,00-12,45	7	11	15
	Punta Aperta	15,50-15,95	6	13	17
	Punta Aperta	18,00-18,45	8	12	20
	Punta Aperta	21,00-21,45	5	7	10
	Punta Aperta	24,50-24,95	6	9	13
	Punta Aperta	27,00-27,45	7	10	14
	Punta Aperta	29,00-29,45	14	20	29
	Punta Aperta	33,00-33,45	12	17	26
Punta Aperta	36,00-36,45	14	29	28	

Tabella 4: Sintesi prove S.P.T. eseguite nei fori di sondaggio

### **Prove di permeabilità tipo Lefranc**

Come previsto dal piano indagine fornitoci dall D.D.L.L., sono state eseguite prove di permabilità prove Lefranc a carico variabile data la natura dei terreni prevalentemente a grana fine-media. La prova è destinata a misurare la conducibilità idrica del terreno; a seconda della geometria realizzata in corrispondenza del tratto di foro prescelto e quindi della direzione del flusso che si instaura durante la prova, la permeabilità misurata sarà quella orizzontale (Kh), quella verticale (Kv) o una media tra le due (Kh\*Kv).

La prova va eseguita in fase di avanzamento della perforazione in terreni non rocciosi, sotto falda o fuori falda, in quest'ultimo caso dopo avere saturato con acqua il terreno.

Nel caso di terreni a conducibilità non elevata si esegue a carico idraulico variabile; a carico idraulico costante nel caso di elevata conducibilità.

Per l'esecuzione della prova è necessario che le pareti del foro siano rivestite con tubo di rivestimento per tutto il tratto non interessato alla prova.

Le prove a carico variabile al di sotto del livello della falda possono essere eseguite abbassando il livello dell'acqua nel foro di un'altezza nota e misurando la velocità di risalita del livello (prove di risalita), oppure

riempiendo il foro d'acqua per un'altezza nota e misurando la velocità di abbassamento del livello (prova di abbassamento).

Il coefficiente di permeabilità  $K$  (m/s) può essere determinato utilizzando la seguente formula:

$$K = A / (F \cdot T)$$

dove:

- $A$  = area della sezione trasversale del foro al livello dell'acqua, cioè la sezione del rivestimento (m<sup>2</sup>)
- $F$  = fattore di forma che dipende dalla geometria della prova (m);
- $T$  = tempo di riequilibrio (basic time-lag) (s)

Il calcolo del fattore di forma  $F$  viene eseguito con la soluzione analitica indicata da Hvorslev (1951), scelta in base alla geometria della prova.

Per la determinazione di  $T$  si devono diagrammare i valori del rapporto  $h/h_0$ , in scala logaritmica, con i corrispondenti valori di tempo  $t$  in scala decimale ( $t = 0$  all'inizio della prova quando  $h/h_0 = 1$ , essendo  $h$  l'altezza misurata e  $h_0$  l'altezza iniziale).

Si traccia poi la retta che meglio collega i punti sperimentali diagrammati.


In qualche caso, i punti sperimentali per valori di  $h/h_0$  vicini ad 1 possono seguire una curva; ciò deve essere trascurato e la linea retta va tracciata attraverso i restanti punti.

Si disegna quindi una retta parallela a quella precedente, ma che passa per l'origine degli assi ( $h/h_0 = 1$ ;  $t = 0$ ).

Il valore del tempo  $t$  letto in corrispondenza del rapporto  $h/h_0 = 0.37$  è il valore richiesto del tempo di riequilibrio  $T$ . Le prove di permeabilità eseguite sono raccolte nel fascicolo II "**prove di permeabilità Lefranc**".

La tabella 5 riporta una ricapitolazione dei valori ottenuti dalle prove di permeabilità Lefranc all'interno dei sondaggi geognostici.

SONDAGGIO	Tipologia di prova di permeabilità	Profondità prova	K (m/s)
S1	Lefranc a carico variabile	2.00	6,05E-08
	Lefranc a carico variabile	6.50	1,92E-06
S2	Lefranc a carico variabile	3.50	2,95E-08
	Lefranc a carico variabile	15.50	3,31E-08
S3	Lefranc a carico variabile	3.00	4,84E-08
	Lefranc a carico variabile	15.00	7,27E-09
	Lefranc a carico variabile	39.00	6,27E-09
S4	Lefranc a carico variabile	3.00	5,87E-07
	Lefranc a carico variabile	15.00	1,51E-08
	Lefranc a carico variabile	40.00	1,52E-06
S4bis	Lefranc a carico variabile	4.50	4,44E-08
	Lefranc a carico variabile	12.00	3,15E-08
	Lefranc a carico variabile	16.50	1,96E-08
S5	Lefranc a carico variabile	2.00	4,69E-0

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA</b> <b>Collegamento dell'interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze - Pisa</b>				
	COMMESSA <b>NF0Q</b>	LOTTO <b>00 F 69</b>	CODIFICA <b>SG</b>	DOCUMENTO <b>GE0000 001</b>	REV. <b>A</b>

<b>S6</b>	Lefranc a carico variabile	6.50	1,13E-07
	Lefranc a carico variabile	3.50	1,72E-07
	Lefranc a carico variabile	6.50	5,36E-0
	Lefranc a carico variabile	12.50	8,50E-08

Tabella 5: Sintesi valori di conducibilità idraulica ottenuti mediante porove Lefranc eseguite in foro

### 3.2.3. INSTALLAZIONI IN FORO

#### Piezometri a tubo aperto

Come da piano di indagine alcuni sondaggi sono stati strumentati con tubi piezometrici atossici in PVC in spezzoni da 3 m da 3" sia fessurati (slot da 0,5 mm) sia ciechi. L'interstizio creato tra il tubo piezometrico e le pareti del foro è stato riempito con sabbia grossolana e/o ghiaietto pulito arrotondato (diam 1-4 mm). La preparazione del foro e dello strumento è stata eseguita seguendo la normativa di riferimento AGI (Associazione Geotecnica Italiana 1977).

L'installazione della colonna piezometrica è avvenuta secondo la seguente procedura:

- Accurato lavaggio del foro con acqua pulita al termine della perforazione;
- Installazione del tuo piezometrico in PVC costituito da porzione di tubi fessurati procedendo all'estrazione del rivestimento metallico provvisorio da 127 mm;
- Inserimento del foro di perforazione di ghiaietto pulito arrotondato per uno spessore da interessare la sezione in cui sono stati installati spezzoni di tubo fessurato, procedendo progressivamente all'estrazione del rivestimento metallico:
  - Realizzazione di un tappo impermeabile con compactonite in pellets per uno spessore variabile da 1 a 3 m a seconda del foro, ed estraendo progressivamente il tubo di rivestimento;
  - Chiusura del foro di sondaggio tramite miscela cemento-bentonite-acqua;
  - Il tubo piezometrico è stato protetto in superficie con chiusino metallico ad alta visibilità fuori terra.

Lo schema geometrico di installazione è stato concordato con la DD.LL. secondo le specifiche tecniche consegnate dalla committenza ed è riportato all'interno del certificato stratigrafico.



Figura 5: Installazione tubi piezometrici da 3"

### **Celle di Casagrande**

Il sondaggio S3 è stato attrezzato con 2 celle piezometriche di Casagrande. La cella di Casagrande è uno strumento posto in opera in fori di sondaggio, per misurare la pressione neutra dell'acqua con tempi di risposta relativamente brevi, anche in corrispondenza di falde sospese minori, isolando il tratto di misura, ed è spesso utilizzato in terreni con permeabilità bassa (fig. 10). La cella piezometrica è composta da un filtro e da un telaio. Il filtro, avente un diametro esterno di circa 50 mm e lunghezza non inferiore a 200 mm, è costituito da agglomerato di silice con porosità compresa tra 0,2 e 0,6 mm; il telaio ha ad una estremità due raccordi da 1/2". La posa in opera del piezometro è stata eseguita secondo le seguenti modalità:

- Realizzazione dello strato filtrante in sabbia e ghiaietto per uno spessore di circa 0,5 m, compattando leggermente con un apposito pestello e ritirando i rivestimenti;
- Controllo mediante scandaglio della quota superiore dello strato di sabbia;
- Inserimento della cella piezometrica nella perforazione, aggiungendo progressivamente gli spezzoni di tubo e sigillando le giunzioni con sigillanti idraulici. Durante la giunzione dei tubi;

- d) Completamento dell'installazione dei tubi e verifica di assenza di ostruzioni o comunque impedimenti al passaggio della sonda, inserendo la sonda stessa;
- e) Immissione di sabbia e ghiaietto puliti attorno e sopra la cella piezometrica per un'altezza mediamente di 2 m, ritirando progressivamente i rivestimenti dal foro;
- f) Formazione di un tappo impermeabile costituito da palline di bentonite, fino ad uno spessore totale di almeno 2 m, ritirando progressivamente i rivestimenti del foro senza ausilio della rotazione;
- g) Riempimento del tratto del foro compreso tra l'estremità superiore del tappo impermeabile e il piano campagna ;
- h) Posa in opera di un tubo di protezione in PVC o in acciaio attorno all'estremità superiore.

Prima dell'installazione in foro le celle di Casagrande vengono di norma saturate in acqua (Fig. 6).



Figura 6: Fase di saturazione di celle di Casagrande

Dopo la posa in opera, le celle di Casagrande installate sono state spurgate mediante metodo "air lift" al fine di eliminare l'acqua residua presente all'interno del foro di sondaggio.

### **Doppio Pozzetto carrabile**

Tutti i fori di sondaggio sono stati protetti da un chiusino metallico di protezione lucchettato ed un chiusino carrabile in ghisa (doppio pozzetto di protezione) fig. 7.



Figura 7: Doppio pozzetto con chiusino carrabile

### 3.3. RILIEVO GPS DEI PUNTI DI INDAGINE

A fine campagna sono stati battuti tramite GPS , tutte le coordinate geografiche dei punti di indagine. Esse sono state acquisite in WGS 84 (Latitudine e longitudine) e Gauss Boaga. Le coordinate sono riportate di seguito.

Sondaggio	COORDINATE WGS 84		QUOTA ORTOMETRICA m.s.l.m
	EST	NORD	
S1	611446,003	4828043,718	1,528
S2	615030,761	4829023,809	1,758
S3	615314,592	4829282,943	1,202
S4	617259,590	4830278,685	2,456
S4bis	616726,165	4832201,328	1,652
S5	616265,37	4834129,035	1,156
S6	616708,094	4836995,365	1,224



**FASCILOLO I**

**STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOTECNICI E PROVE DI  
PERMEABILITÀ**

### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO S1



Postazione SONDAGGIO S1

### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m

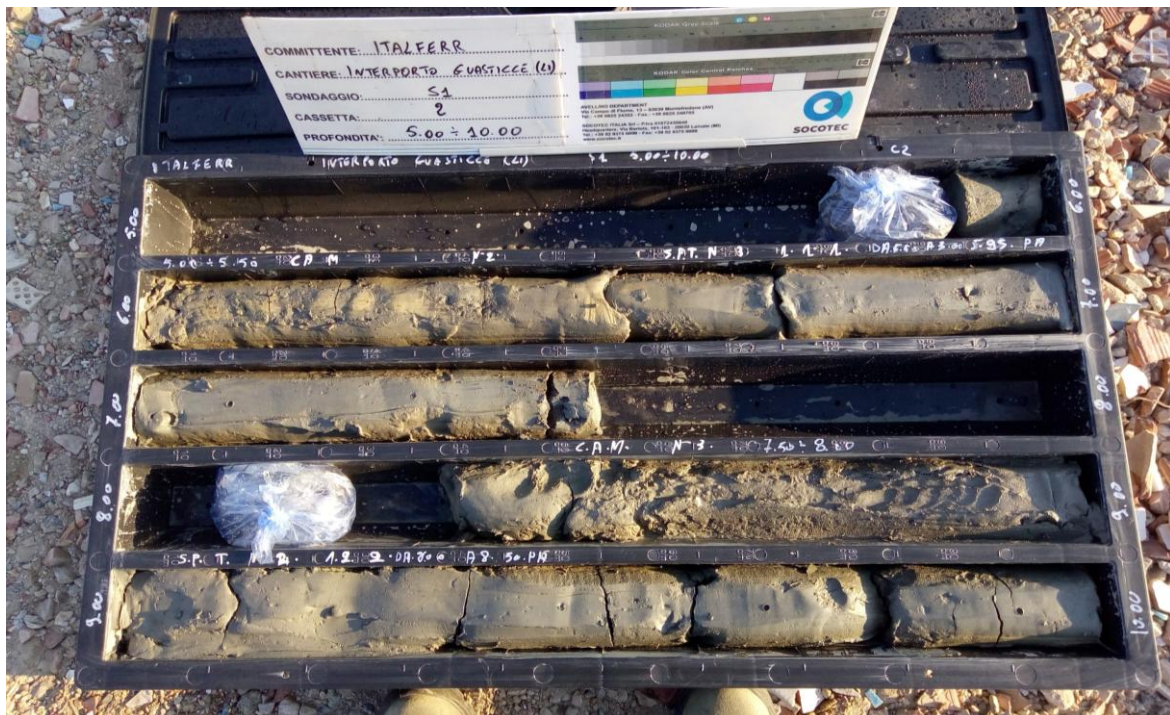


FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m

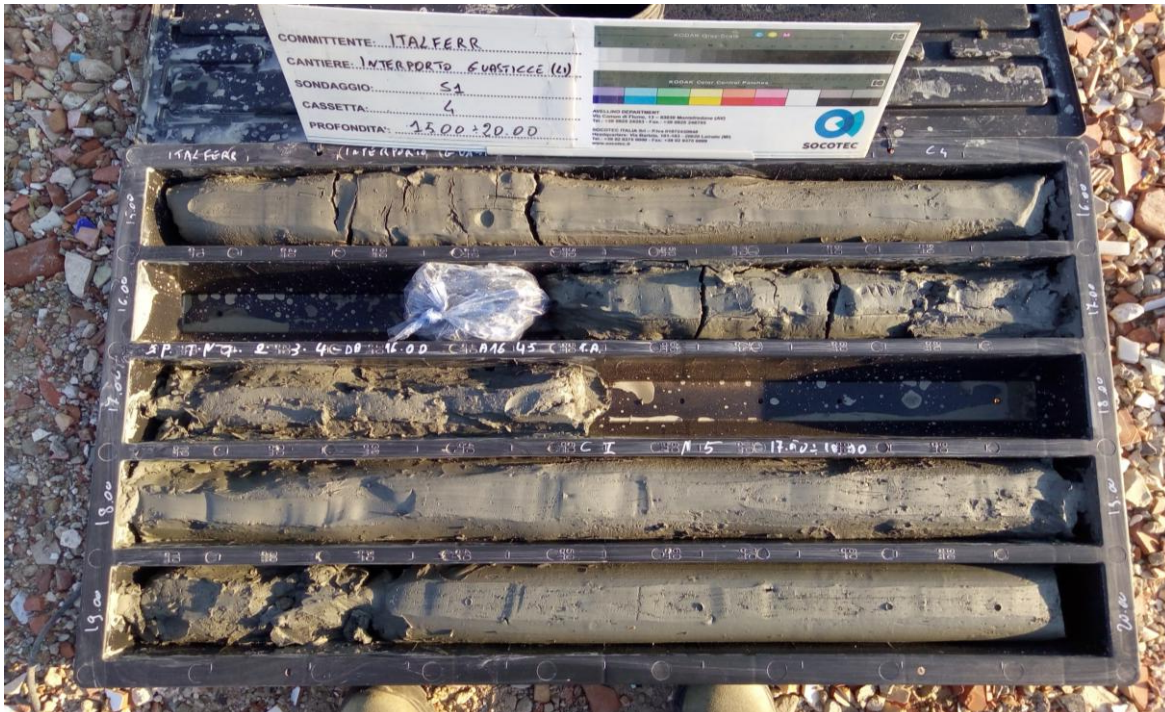


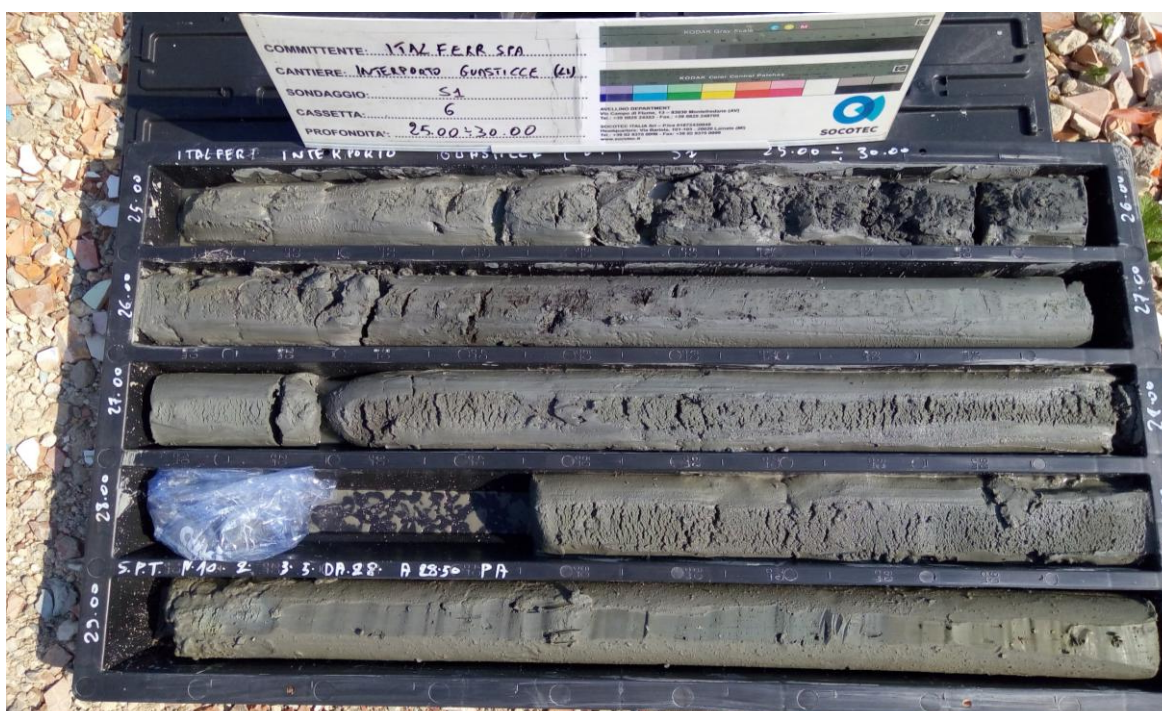
FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

<b>SONDAGGIO S1</b>		<b>R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20</b>	
<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m**



**FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m**

### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m



FOTO CASSETTA 35,00m - 40,00m

### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 40,00m - 45,00m



FOTO CASSETTA 45,00m - 50,00m

### SONDAGGIO

### S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO AREA ANTE OPERAM**



**FOTO AREA POST OPERAM**



### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		



**RICERCA MASSE METALLICHE**



**FASE ESECUTIVA INSTALLAZIONE PIEZOMETRO A TUBO APERTO**



**SONDAGGIO S1**

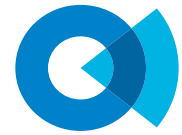
R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,568
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-

Campione Rimanegeggiato:	Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:	◆	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	■
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc:	◆	Cella casagrande:	Quota falda finale	■

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro
			Pocket	Vane Test			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)			Profondità (m)	profondità (m p.c.)	N° Colpi	Note: Chiusino carrabile di protezione				
1,00	1,00	[Pattern]			Terreno di riporto, con scaglie di laterizi nella parte sommitale e ghiaietto calcareo.	◆	Cr1	1,50-1,95	1,50-1,95	5-7-9	Tappo cemento e bentonite	-1,80	CAROTIERE SEMPLICE DIAMETRO 101 mm	
2,50	1,50	[Pattern]	1,40		Limo argilloso e/o argilla limosa, di colore marrone-grigiastro, con screziature color ruggine (ossidazione). Il contatto con lo strato sottostante è graduale. Materiale da mediamente consistente a consistente.	◆	SC1	3,00-3,50	SPT n° 1 - PA	Tubo piezometrico 3" cteco				
							Cr2	3,50-3,95	3,50-3,95	1-1-2	Tappo cemento e bentonite			
			0,45				SC2	5,00-5,50	SPT n° 2 - PA					
							Cr3	5,50-5,95	5,50-5,95	1-1-1				
							SC3	7,50-8,00	SPT n° 3 - PA					
			0,40				Cr4	8,00-8,45	8,00-8,45	1-2-2				
							Cr5	10,00-10,45	10,00-10,45	1-2-2				
							SC4	12,00-12,50	SPT n° 4 - PA					
			0,50		Da argilla limosa ad argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro e/o marrone-grigiastro, con occasionali livelli centimetrici sabbiosi di colore grigio scuro, frammenti di gusci di Lamellibranchi (talora interi), sparsi o concentrati in livelli, occasionali nuclei centimetrici di natura torbosa di colore marrone scuro. Materiale poco consistente. Il contatto con lo strato sottostante risulta netto.		Cr6	12,50-12,95	12,50-12,95	1-2-2				
							Cr7	16,00-16,45	16,00-16,45	2-3-4				
							SC5	17,50-18,00	SPT n° 5 - PA					
			0,50				Cr8	20,00-20,45	20,00-20,45	2-2-2				
							SC6	24,00-24,50	SPT n° 6 - PA					
							Cr9	24,50-24,95	24,50-24,95	1-2-4				
							Cr10	28,00-28,45	28,00-28,45	2-3-5				
							Cr11	30,00-30,45	30,00-30,45	13-25-32				
							Cr9	24,50-24,95	24,50-24,95	1-2-4				
							Cr10	28,00-28,45	28,00-28,45	2-3-5				
							Cr11	30,00-30,45	30,00-30,45	13-25-32				
22,00		[Pattern]			Da sabbia media con limo a limo sabbioso, di colore grigiastro, con livelli prevalentemente sabbiosi (sabbia media e medio-grossa), frammenti di gusci di Lamellibranchi sparsi (talora in livelli centimetrici) ed intercalazioni sub-centimetriche parzialmente torbosa. Materiale poco consistente.		SC6	24,00-24,50	SPT n° 7 - PA					
26,30	4,30	[Pattern]					Cr9	24,50-24,95	24,50-24,95	1-2-4				
29,00	2,70	[Pattern]			Sabbia limosa da medio fine a media, di colore grigiastro, con limo fino a 27,00 m. La parte sommitale dello strato, per circa 30 cm, è caratterizzata dalla presenza di abbondante materiale di natura torbosa di colore marrone. Il contatto con lo strato sottostante risulta netto.		Cr10	28,00-28,45	28,00-28,45	2-3-5				
31,70	2,70	[Pattern]			Argilla e/o limo argilloso, a luoghi debolmente sabbioso, di colore da grigiastro a marrone-grigiastro, con sparsi nella matrice minuti clasti calcarei biancastri. Centimetriche intercalazioni a maggiore percentuale sabbiosa. Il contatto con lo strato sottostante risulta molto netto. Materiale estremamente consistente.		Cr11	30,00-30,45	30,00-30,45	13-25-32				
33,30	1,60	[Pattern]			Sabbia da medio fine a media, limosa, debolmente argillosa, di colore grigio bluastro, con presenza di clasti centimetrici alla base dello strato.									
	4,00	[Pattern]			Sabbia da media a medio grossa con ghiaia e/o ghiaia con sabbia, di colore grigiastro, con clasti eterometrici,									

continua pag. successiva



### SONDAGGIO S1

R.d.P. n° SA-20-0572 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce - Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 09/09/20 al 18/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	611446,003 - 4828043,718	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,568
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico		S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:		S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:		Tubo in PVC per Down-hole:		Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:		Quota falda finale	

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro																				
			Pocket	Vane Test		% carot.	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	quota																							
									σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)			profondità (m p.c.)			N° Colpi	Chiusino carrabile di protezione	Utensile perforazione	Rivestimento Foro																
37,30	4,00				da sub-angolari a sub-arrotondati, di natura poligenica (prevalentemente sedimentaria). Il contatto con lo strato sottostante risulta molto netto.																														
			1,50		Argilla con limo e/o limosa, di colore grigiastro, con graduale passaggio da 42,50 m ad argilla sabbiosa, con intercalazioni di livelli prevalentemente sabbiosi (sabbia argillosa), occasionali minuti clasti subcentimetrici, occasionali minuti frammenti di gusci di malacologici. Materiale da mediamente consistente a consistente.			SC7	39,50-40,00																										
			2,70						SC8	46,00-46,50																									
50,00	12,70																																		
<b>fine sondaggio</b>																																			
<p><b>Note:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>livelli falda</th> <th>data</th> <th>prof. foro</th> <th>prof. rivestimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1,70 m p.c.</td> <td>10/09/20</td> <td>3,00 m</td> <td>1,50 m</td> </tr> <tr> <td>-2,00 m p.c.</td> <td>15/09/20</td> <td>16,00 m</td> <td>15,00 m</td> </tr> <tr> <td>-1,80 m p.c.</td> <td>17/09/20</td> <td>36,00 m</td> <td>33,00 m</td> </tr> <tr> <td>-1,80 m p.c.</td> <td>18/09/20</td> <td>46,00 m</td> <td>37,00 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>piezometro installato</p> <p>-1,80 m p.c. 20/09/20</p> <p>-1,25 m p.c. 29/09/20</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1 1,50-2,00</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2 6,00-6,50</p>																livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento	-1,70 m p.c.	10/09/20	3,00 m	1,50 m	-2,00 m p.c.	15/09/20	16,00 m	15,00 m	-1,80 m p.c.	17/09/20	36,00 m	33,00 m	-1,80 m p.c.	18/09/20	46,00 m	37,00 m
livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento																																
-1,70 m p.c.	10/09/20	3,00 m	1,50 m																																
-2,00 m p.c.	15/09/20	16,00 m	15,00 m																																
-1,80 m p.c.	17/09/20	36,00 m	33,00 m																																
-1,80 m p.c.	18/09/20	46,00 m	37,00 m																																

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

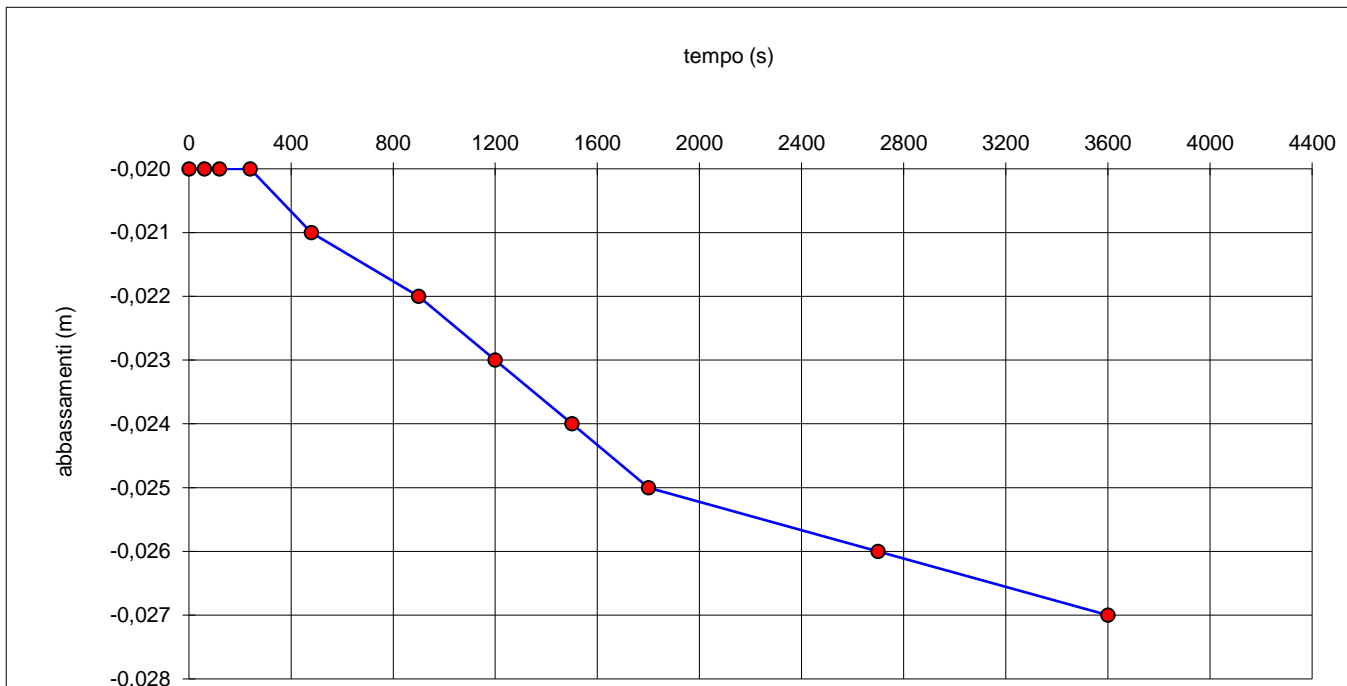
PROVA 1	SONDAGGIO S1	DATA ESECUZIONE: 09/09/2020
COMMESSA:	DURATA PROVA: 60 min	
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0578	DATA EMISSIONE: 25/09/2020	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Limo con argilla

profondità fondo foro:	2,00 m
diametro del foro di prova:	0,101 m
sporgenza riferimento:	0,00 m
lunghezza tratto di prova:	0,50 m
profondità della falda dal p.c.:	- m
durata prova:	3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,02	0
0,02	60
0,02	120
0,02	240
0,021	480
0,022	900
0,023	1200
0,024	1500
0,025	1800
0,026	2700
0,027	3600

PERMEABILITA' K =  $6,05E-08$  m/s  
 $6,05E-06$  cm/s



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA  
**CANTIERE:** "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

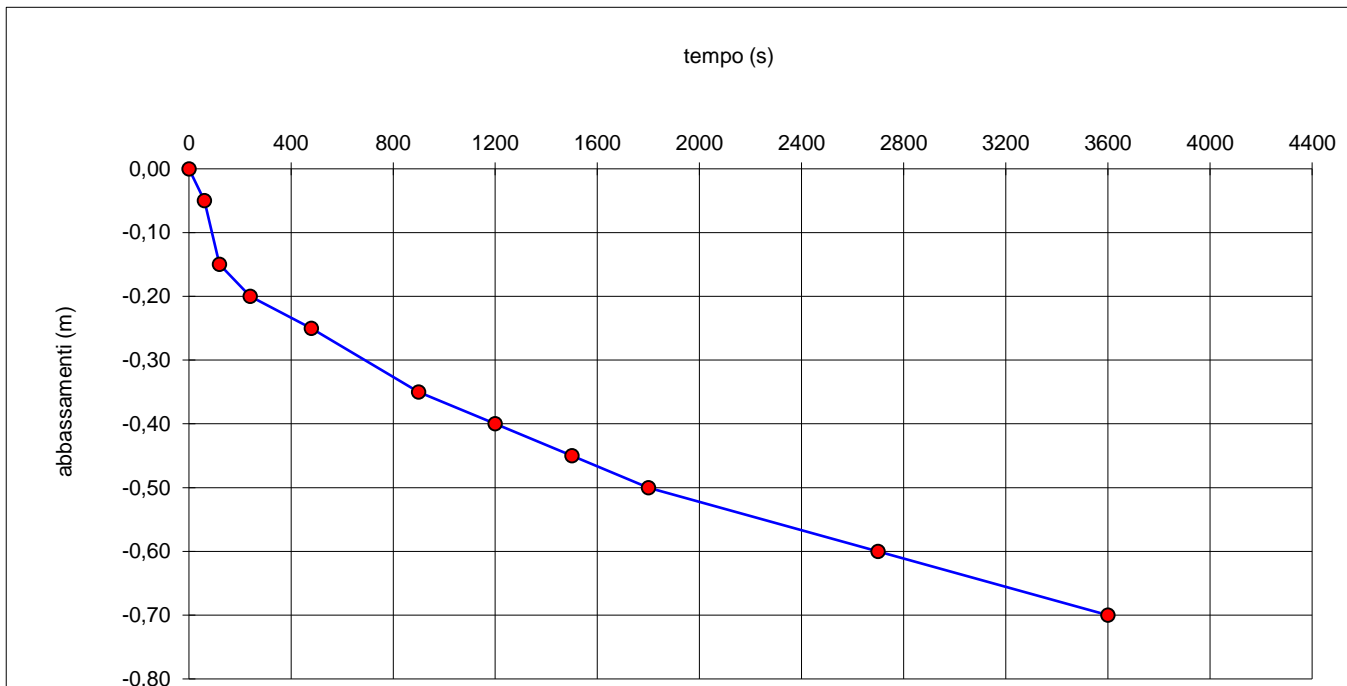
<b>PROVA 2</b>	<b>SONDAGGIO S1</b>	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 10/09/2020
<b>COMMESSA:</b>	<b>DURATA PROVA:</b> 60 min	
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0579	<b>DATA EMISSIONE:</b> 25/09/2020	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limoso-sabbiosa

profondità fondo foro: 6,50 m  
diametro del foro di prova: 0,101 m  
sporgenza riferimento: 0,00 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 2 m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0	0
0,05	60
0,15	120
0,2	240
0,25	480
0,35	900
0,4	1200
0,45	1500
0,5	1800
0,6	2700
0,7	3600

PERMEABILITA' K =  $1,92E-06$  m/s  
 $1,92E-04$  cm/s

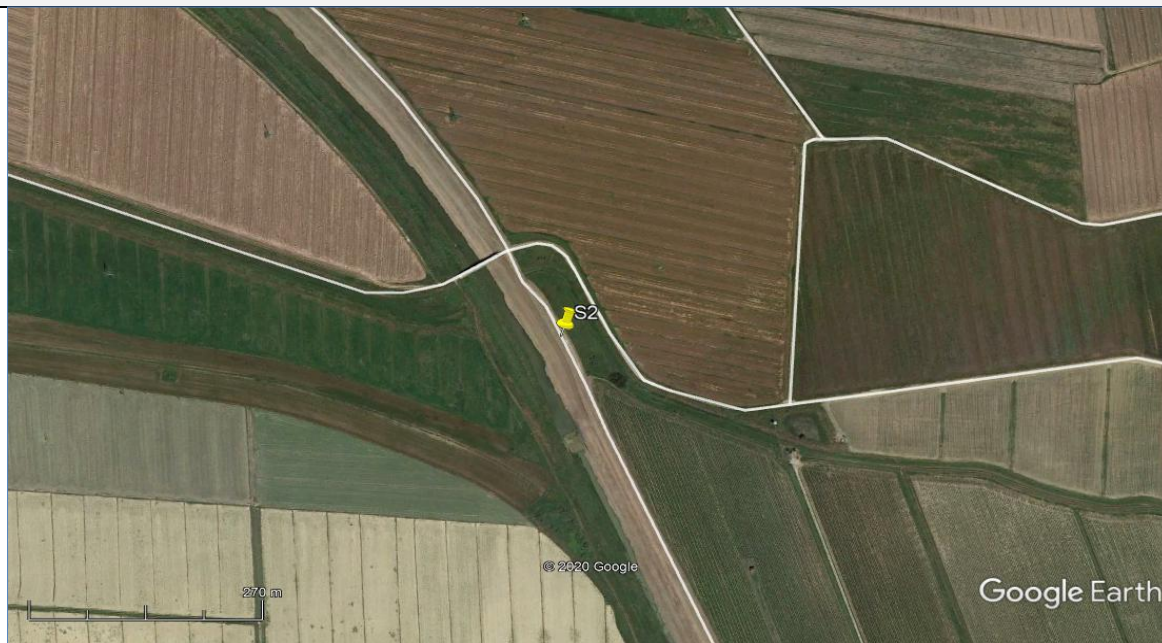


### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO S2



Postazione SONDAGGIO S2

### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

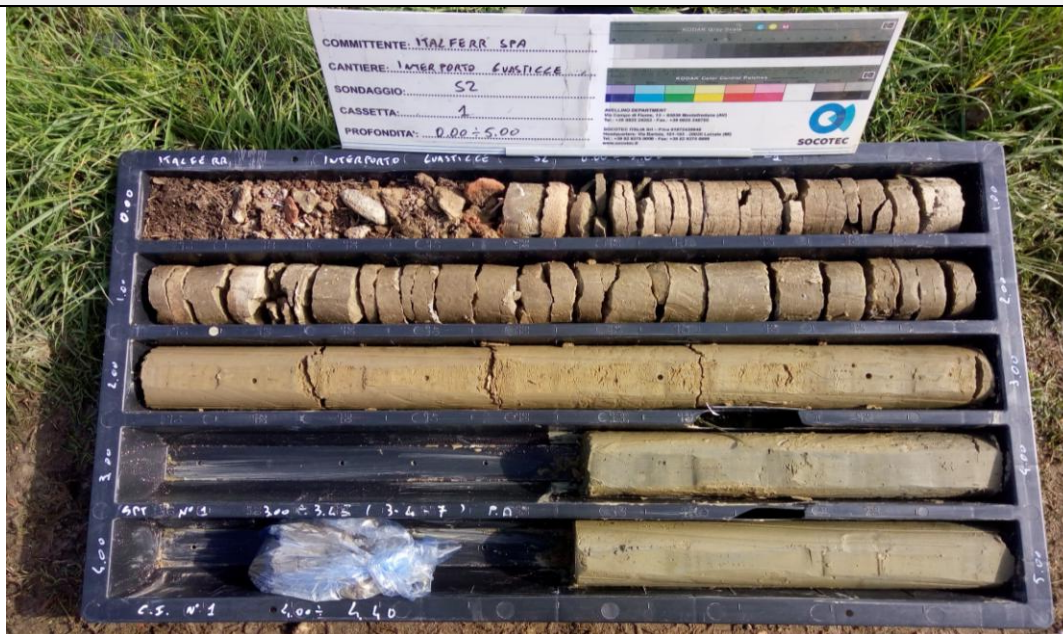


FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

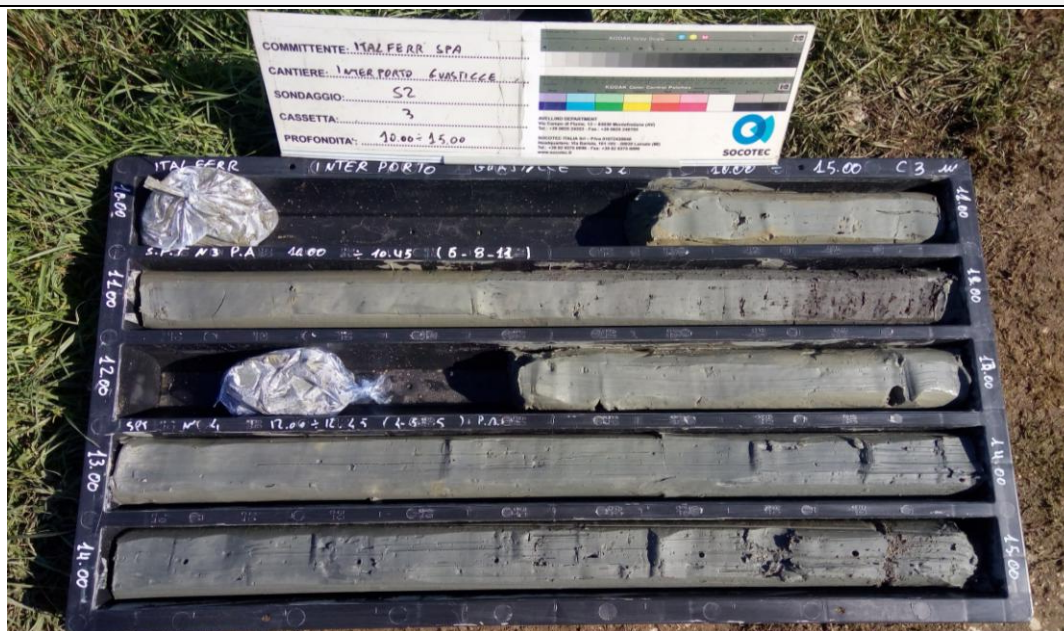


FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m

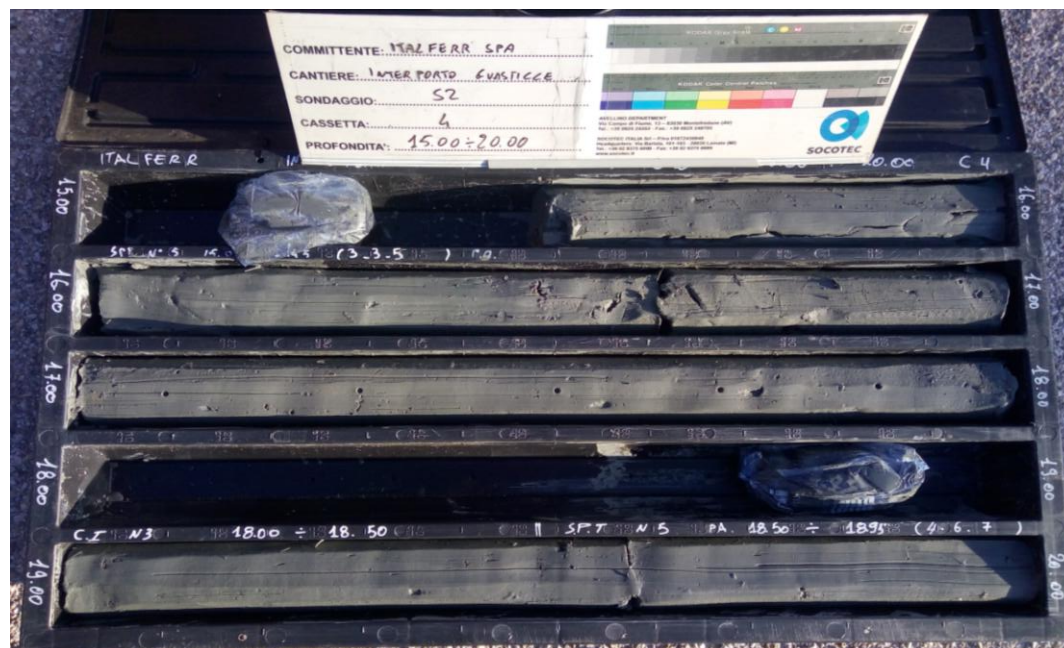


FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m



### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALEFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guastice- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m

### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m

### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO AREA ANTE OPERAM

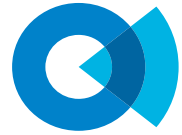


FOTO AREA POST OPERAM

# SOCOTEC ITALIA SRL

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 - 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

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



**SOCOTEC**

<b>SONDAGGIO S2</b>		R.d.P. n° SA-20-0575 Del 25/10/20	
<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2...	Prova Pressiometrica:	◆	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2...	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	△	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	—
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc	◆	Cella casagrande:	Quota falda finale	—

Profondità da p.c. (r)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	% carot.	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket	Vane Test			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.				Schema	Utensile perforazione	Rivestimento Foro
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)					profondità (m p.c.)	N° Colpi					
0,50	0,50				Materiale di riporto, con frustoli vegetali e scaglie di laterizi rossastri centimetriche										
2,00	1,50				Limo sabbioso argilloso, di colore marroncino, con occasionali minuti frammenti di laterizi e materiale pertinente la costruzione stradale ed argine. Materiale consistente.		Cr1	2,00-2,30							
			3,00												
					Da limo argilloso debolmente sabbioso di colore marroncino e/o marrone-grigiastro, passante gradualmente a circa 6,50 m ad argilla limosa e/o argilla con limo, di colore grigiastro, con screziature di color ruggine (per ossidazione), tracce minutissime di natura torbosa ed occasionali frammenti di Malacologici.		SC1	4,00-4,40							
												-6,00			
			1,30				SC2	8,00-8,50							
			1,00				Cr2	9,70-10,00							
			0,50				Cr3	14,00-14,30							
			0,30												
			0,40		Argilla limosa e/o con limo, di colore grigiastro, con numerosi frammenti di gusci di Lamellibranchi (talora interi), sparsi nella matrice o concentrati in livelletti. Da 20,00 m abbondante materiale di natura torbosa, nerastra e/o marrone scuro, concentrata in livelli subcentimetrici (soprattutto da 29,60 m a 29,70 m) e/o nuclei centimetrici, e numerosi minuti frammenti di Malacologici. La parte sommitale dello strato si presenta debolmente umificata con numerose screziature torbose. Colore marrone-grigiastro da 22 m, e presenza di debole percentuale sabbiosa.		SC3	18,00-18,50							
			0,50												
			1,00				Cr4	21,80-22,00							
			0,60				SC4	24,00-24,50							
							Cr5	28,50-28,70							
							Cr6	32,00-32,30							
					fine sondaggio										

cf. note pag. successiva

CAROTIERE SEMPLICE DIAMETRO 101 mm  
RIVESTIMENTO PROVVISORIO DIAMETRO 127mm



### SONDAGGIO S2

R.d.P. n° SA-20-0575 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Guasticce- Collesalveti (LI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 06/10/20 al 9/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615030,761 - 4829023,809	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,758
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2...	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2...	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:		Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:	Quota falda finale	

Profondità da p.c. (r)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro																	
			Pocket	Vane Test		% carot.		Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			Utensile perforazione	Rivestimento Foro																
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)		profondità (m p.c.)	N° Colpi	Note: Chiusino carrabile di protezione																								
					<p><b>Note:</b></p> <table border="1"> <tr> <th>livelli falda</th> <th>data</th> <th>prof. foro</th> <th>prof. rivestimento</th> </tr> <tr> <td>-1,50 m p.c.</td> <td>07/10/20</td> <td>3,00 m</td> <td>1,50 m</td> </tr> <tr> <td>-6,00 m p.c.</td> <td>08/10/20</td> <td>22,00 m</td> <td>21,00 m</td> </tr> <tr> <td>-6,50 m p.c.</td> <td>09/10/20</td> <td>33,00 m</td> <td>30,00 m</td> </tr> </table> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1 1,50-2,00</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2 6,00-6,50</p>	livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento	-1,50 m p.c.	07/10/20	3,00 m	1,50 m	-6,00 m p.c.	08/10/20	22,00 m	21,00 m	-6,50 m p.c.	09/10/20	33,00 m	30,00 m											
livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento																													
-1,50 m p.c.	07/10/20	3,00 m	1,50 m																													
-6,00 m p.c.	08/10/20	22,00 m	21,00 m																													
-6,50 m p.c.	09/10/20	33,00 m	30,00 m																													

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

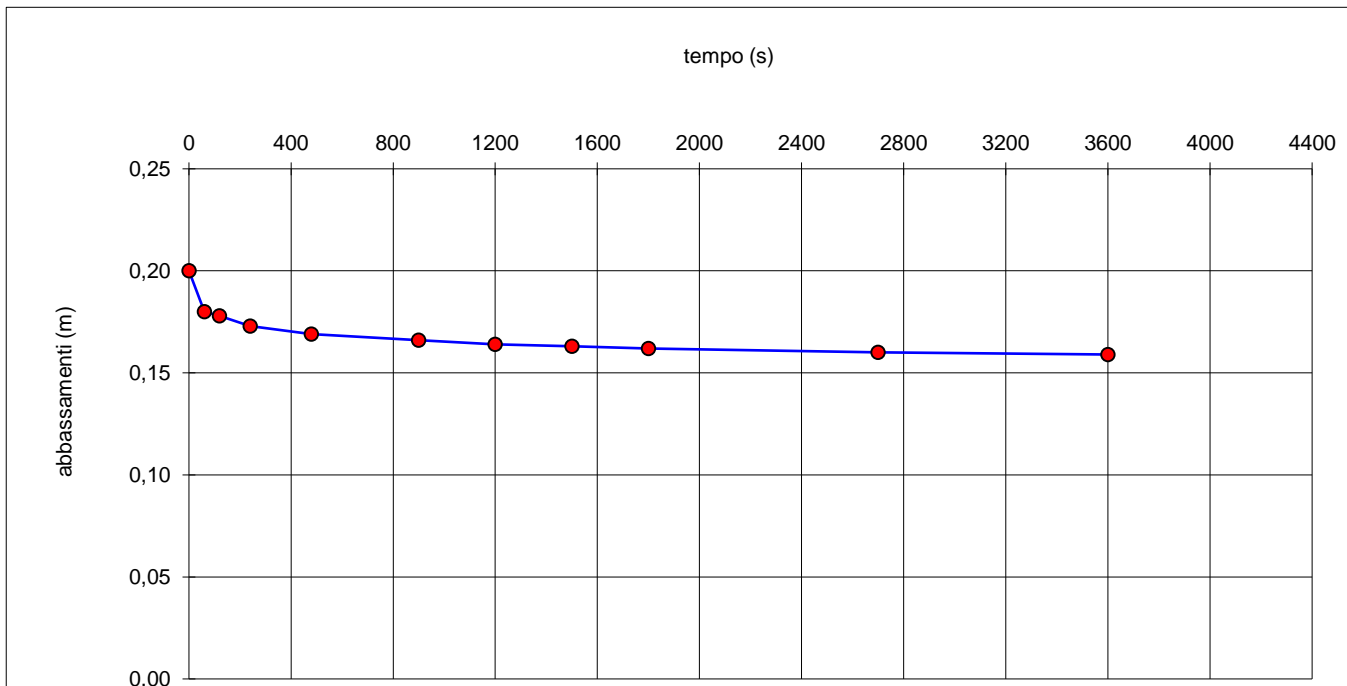
PROVA 1	SONDAGGIO S2	DATA ESECUZIONE: 07/10/2020
COMMESSA:	DURATA PROVA: 60 min	
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0584	DATA EMISSIONE:	

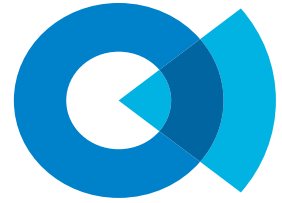
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limosa

profondità fondo foro:	3,50 m
diametro del foro di prova:	0,101 m
sporgenza riferimento:	0,20 m
lunghezza tratto di prova:	0,50 m
profondità della falda dal p.c.:	6,00 m
durata prova:	3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0	0
0,020	60
0,022	120
0,027	240
0,031	480
0,034	900
0,036	1200
0,037	1500
0,038	1800
0,040	2700
0,041	3600

PERMEABILITA' K =  $2,95E-08$  m/s  
 $2,95E-06$  cm/s





### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA  
**CANTIERE:** "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

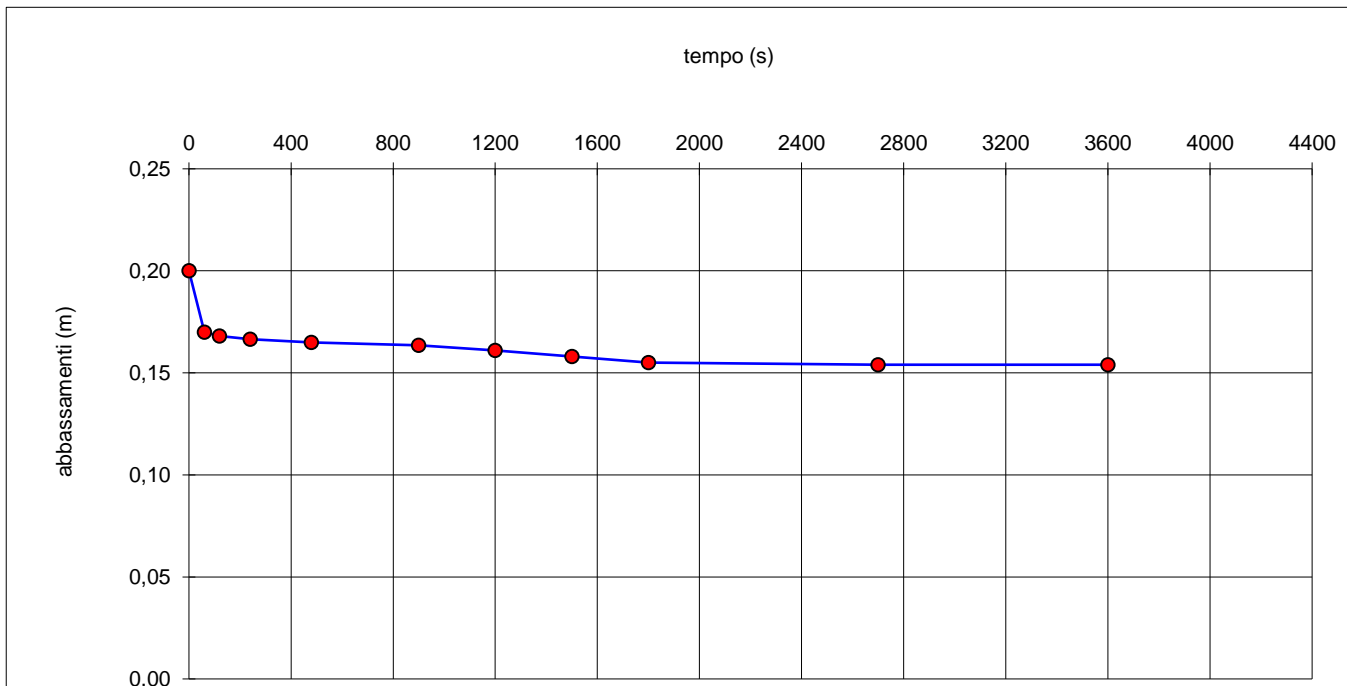
<b>PROVA 2</b>	<b>SONDAGGIO S2</b>	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 07/10/2020
<b>COMMESSA:</b>	<b>DURATA PROVA:</b> 60 min	
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0585	<b>DATA EMISSIONE:</b>	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limosa

profondità fondo foro: 15,50 m  
diametro del foro di prova: 0,101 m  
sporgenza riferimento: 0,20 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 6,00 m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0	0
0,030	60
0,032	120
0,034	240
0,035	480
0,037	900
0,039	1200
0,042	1500
0,045	1800
0,046	2700
0,046	3600

PERMEABILITA' K =  $3,31E-08$  m/s  
 $3,31E-06$  cm/s



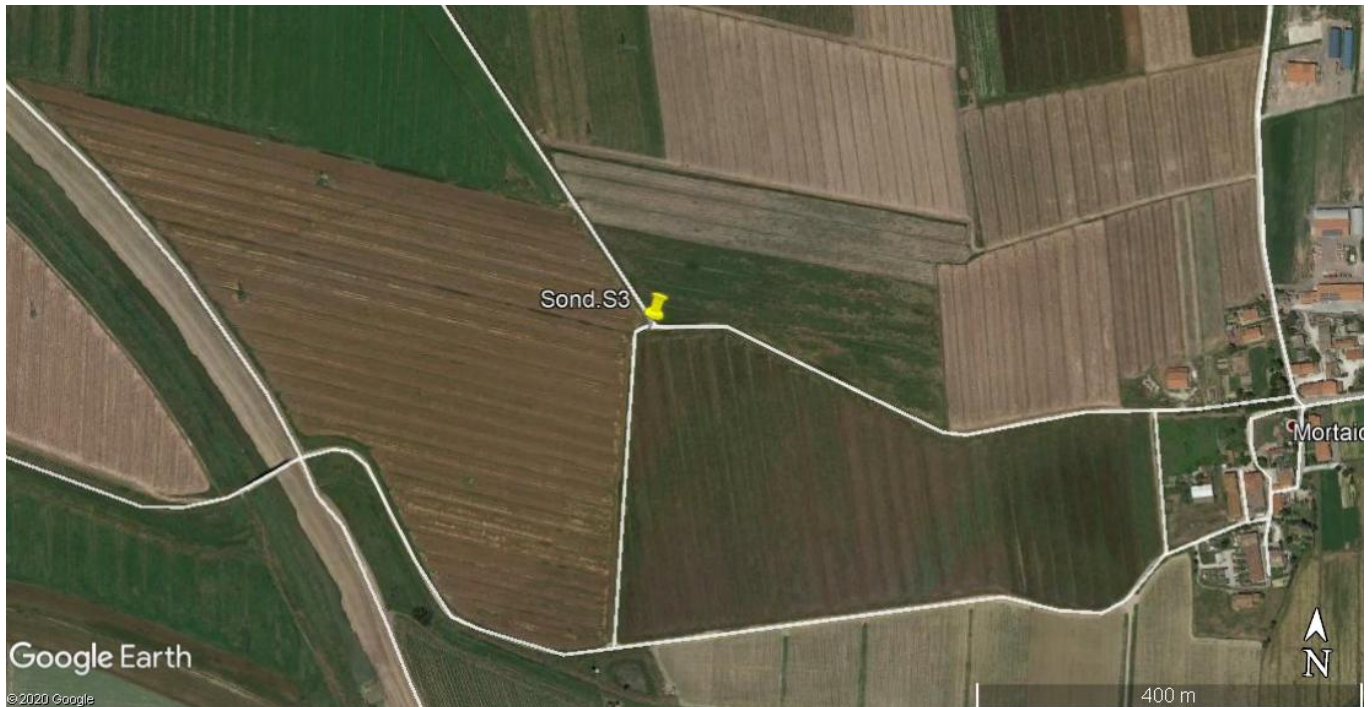
### SONDAGGIO

### S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: **SONDAGGIO S3**



Postazione **SONDAGGIO S3**



### SONDAGGIO

### S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

### SONDAGGIO S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

### SONDAGGIO S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m

**SONDAGGIO**

**S3**

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m



FOTO CASSETTA 35,00m - 40,00m

### SONDAGGIO S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 40,00m - 45,00m



FOTO CASSETTA 45,00m - 50,00m

### SONDAGGIO

### S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO AREA ANTI OPERAM**



**FOTO AREA POST OPERAM**

### SONDAGGIO

### S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITOLFERR S.P.A.			
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"			
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-	
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal17/10/20 al 20/10/20	
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943		<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-			

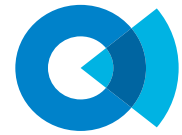
### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**RICERCA MASSE METALLICHE**



**FASE ESECUTIVA INSTALLAZIONE PIEZOMETRI DI CASAGRANDE**



### SONDAGGIO S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943		<b>Quota (m.s.l.m.):</b> 1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	—
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	Quota falda finale	—

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro	Falda (m dal p.c.)	Dati foro			
			Pocket σ (kg/cm²)	Vane Test Cu (kg/cm²)			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.				Schema	quota	Utensile perforazione	Rivestimento Foro
									profondità (m p.c.)	N° Colpi						
0,60	0,60				Terreno superficiale di colore marrone, limo debolmente argilloso. Presenza di rari inclusi poligenici di dimensioni da millimetriche a centimetriche							0,00				
2,00	1,40		2,00 3,00 2,20		Limo debolmente argilloso di colore marrone, materiale mediamente consolidato	◇	CR1 1,60-2,00				Tappoci bentonite					
			2,30 2,7			-3,00	SC1 3,00-3,50	SPT n°1- P.A. 3,50-3,95	3-7-10		Ghiainetto siliceo					
			2,20 0,7				CR2 7,00-7,40	SPT n°2- P.A. 6,00-6,45	2-2-4			6,00				
			0,60 0,80 0,70 0,40				SC2 10,00-10,50	SPT n°3- P.A. 9,00-9,45	3-4-5		Tappoci bentonite					
			0,50 0,40				CR3 14,50-15,00	SPT n°4- P.A. 12,00-12,45	2-3-3							
			0,60 0,20 0,70 0,80			-15,00	SC3 18,00-18,50	SPT n°5- P.A. 15,00-15,45	2-2-4							
			0,80 0,70 0,70 0,50		Argilla e argilla debolmente limosa di colore grigio-azzurro. Materiale scarsamente consolidato. Presenza di livelli di natura torbosa intorno ai 5,80mt e presenza di rari livelli sabbiosi intorno ai 22,00mt e tra i 45,00 e 48,00mt		CR4 22,60-22,80	SPT n°6- P.A. 18,50-18,95	3-3-4		Ghiainetto siliceo					
			0,40 0,20 1,20 0,80				SC4 27,00-27,50	SPT n°7- P.A. 21,00-21,45	4-5-7			16,00				
			0,20 0,30 0,10 0,40 0,40				CR5 25,60-26,00	SPT n°8- P.A. 24,00-24,45	2-3-4							
			0,80 0,40 0,20 1,20				SC5 32,60-33,00	SPT n°9- P.A. 27,50-27,95	3-3-5		Tappo di bentonite					
			0,30 0,40 0,60 0,70 0,80				CR6 32,60-33,00	SPT n°10- P.A. 30,00-30,45	1-2-3							
			0,40 0,70 1,00 1,20 1,50					SPT n°11- P.A. 33,00-33,45	2-3-4		Ghiainetto siliceo					

CAROTIERE SEMPLICE DIAMETRO 101 mm  
RIVESTIMENTO PROVVISORIO DIAMETRO 127mm



# SOCOTEC ITALIA SRL

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 - 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

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



## SOCOTEC

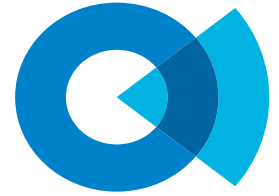
### SONDAGGIO S3

R.d.P. n° SA-20-0576 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITOLFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal17/10/20 al 20/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	615314,592 - 4829282,943		<b>Quota (m.s.l.m.):</b> 1,202
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico		S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:		S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:		Tubo in PVC per Down-hole:		Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:		Quota falda finale	

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro	Falda	Dati foro			
			Pocket	Vane Test			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.				Schema	quota (m dal p.c.)	Utensile perforazione	Rivestimento Foro
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)					profondità (m p.c.)	N° Colpi						
0.70 0.80							SCS	35,00-35,50			 Ghiaccio siliceo	CAROTIERE SEMPLICE DIAMETRO 101 mm	RIVESTIMENTO PROVVISORIO DIAMETRO 127mm			
1.00 0.80 1.20 1.00 0.80 0.80									SPT n°12- P.A. 36,00-36,45 3-5-6							
0.50 1.00 1.00 1.00									SPT n°13- P.A. 39,00-39,45 4-6-7							
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00							-39,00									
1.00 1.00 1.30 1.30 1.40 1.00				Argilla e argilla bebolmente limosa di colore grigio-azzurra. Materiale scarsamente consolidato												
1.00 1.00 0.80 0.80																
1.30 1.40 1.00 1.20																
1.70 1.30 1.00																
0.80 1.00 0.80 0.50																
1.00 1.20																
				<b>Note:</b> livelli falda data prof. foro prof. rivestimento												
				Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1 2,50-3,00												
				Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2 14,50-15,00												
				Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 3 38,50-39,00												



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 1 SONDAGGIO S3 DATA ESECUZIONE: 17/10/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

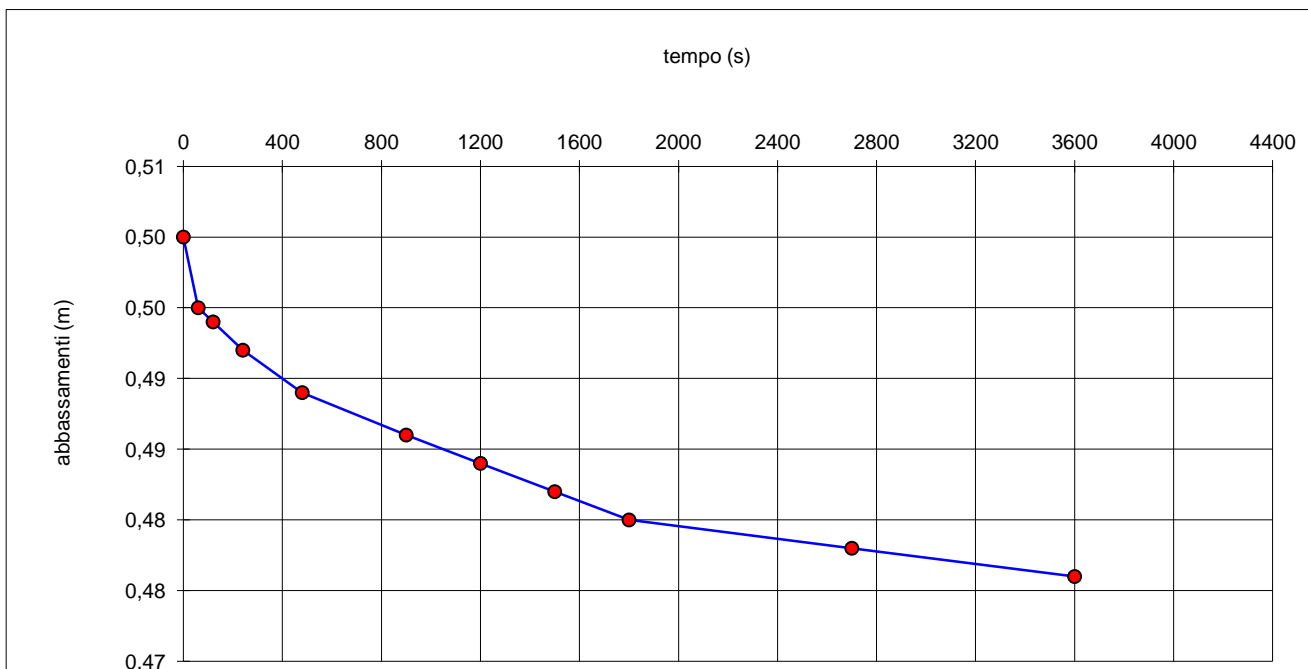
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-593 DATA EMISSIONE:

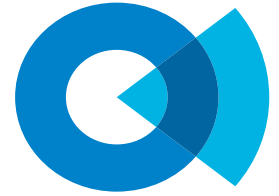
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla debolmente limosa

profondità fondo foro: 3,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K =  $4,84E-08$  m/s  
 $4,84E-06$  cm/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,005	60
0,006	120
0,008	240
0,011	480
0,014	900
0,016	1200
0,022	2700
0,024	3600





### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 2 SONDAGGIO S3 DATA ESECUZIONE: 17/10/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

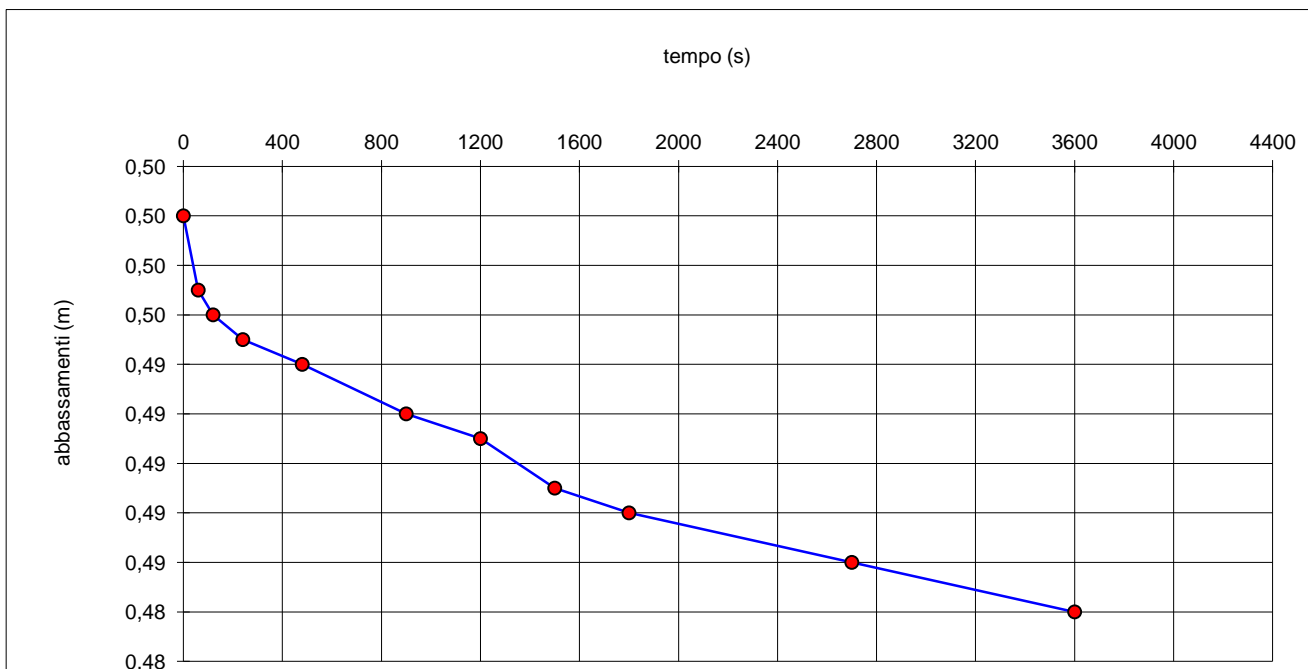
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-594 DATA EMISSIONE:

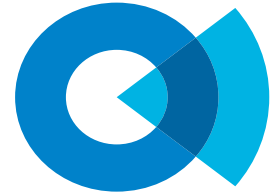
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla-Argilla debolmente limosa grigio-azzurra

profondità fondo foro: 15,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,003	60
0,004	120
0,005	240
0,006	480
0,008	900
0,009	1200
0,014	2700
0,016	3600

PERMEABILITA' K =  $7,27E-09$  m/s  
 $7,27E-07$  cm/s





### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 3 SONDAGGIO S3 DATA ESECUZIONE: 19/10/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

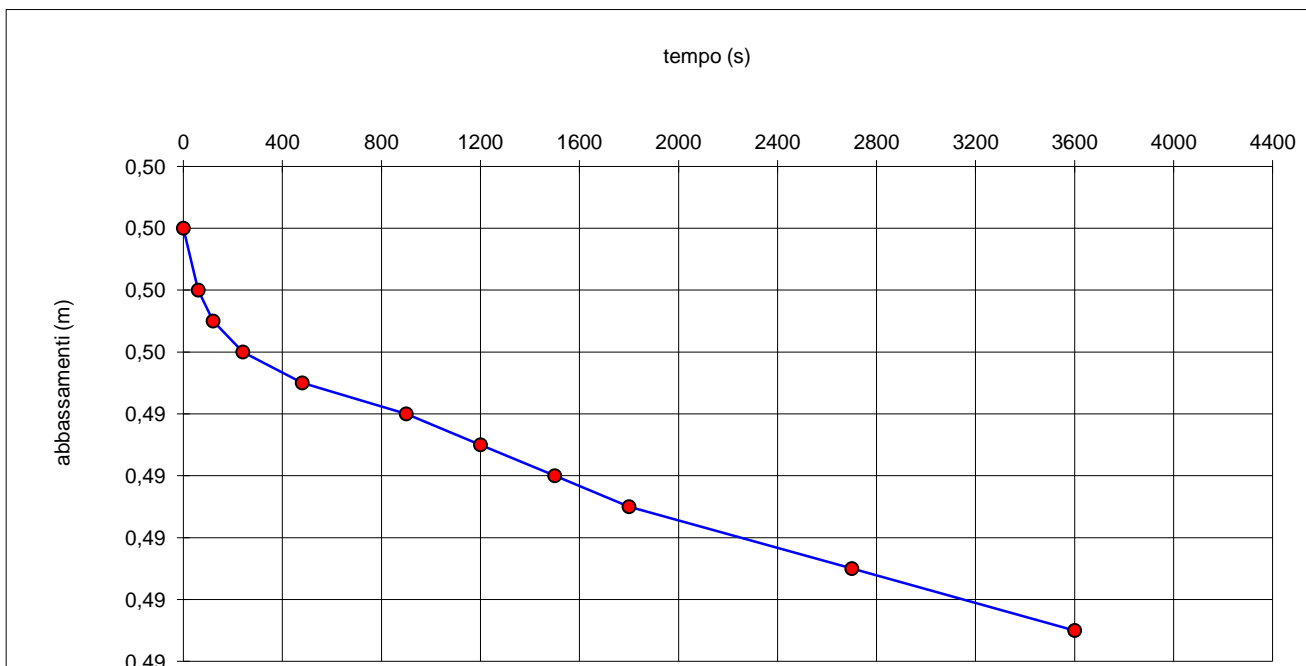
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-595 DATA EMISSIONE:

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla-argilla debolmente limosa grigio-azzurra

profondità fondo foro: 39,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,002	60
0,003	120
0,004	240
0,005	480
0,006	900
0,007	1200
0,011	2700
0,013	3600

PERMEABILITA' K =  $6,27E-09$  m/s  
 $6,27E-07$  cm/s

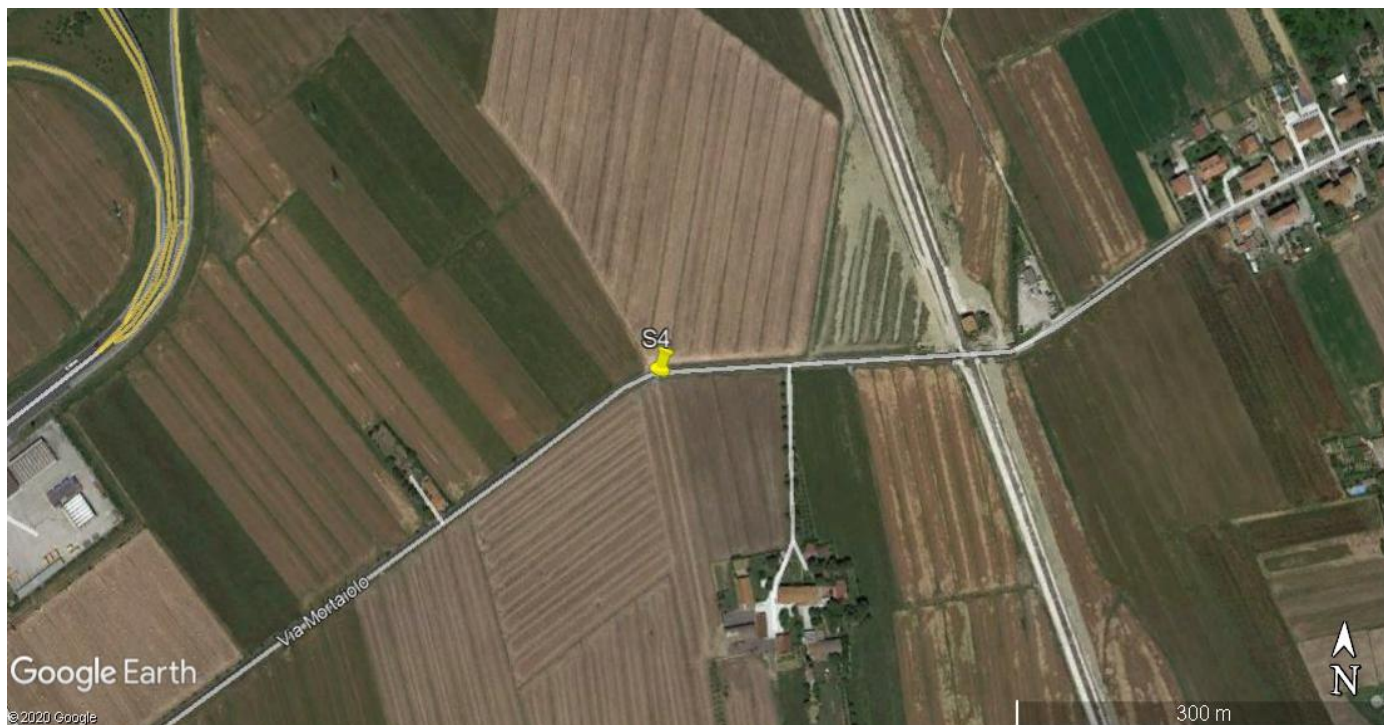


### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	2,456
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO S4



Postazione SONDAGGIO S4

### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m



### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m



FOTO CASSETTA 35,00m - 40,00m

### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 40,00m - 45,00m



FOTO CASSETTA 45,00m - 50,00m

### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	2,456
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO AREA ANTI OPERAM**



**FOTO AREA POST OPERAM**

### SONDAGGIO S4

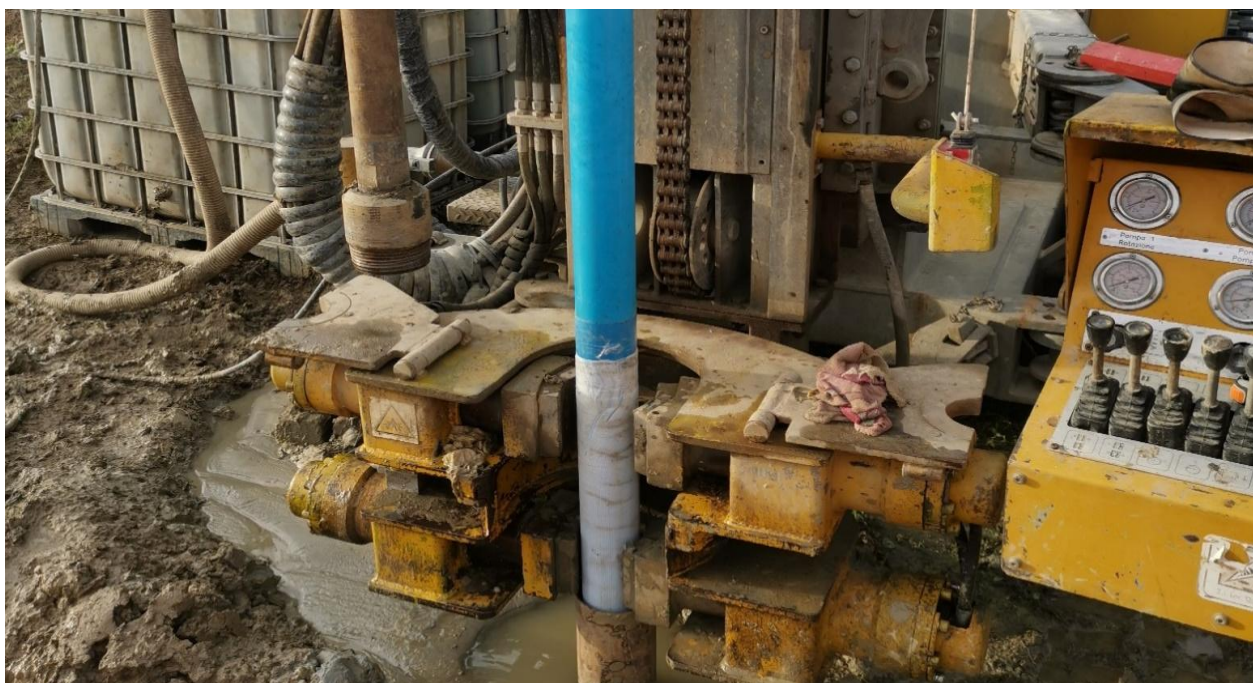
R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITOLFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaiolo (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	2,456
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

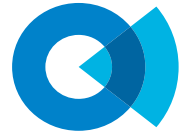
### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**RICERCA MASSE METALLICHE**



**FASE ESECUTIVA INSTALLAZIONE PIEZOMETRO A TUBO APERTO**



### SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"
<b>Commessa n°:</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaioli (Li)
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-
<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2...	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2...	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	△	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	—
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	Quota falda finale	—

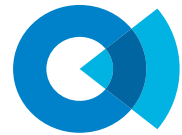
Profondità da p.c. (r)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio	Prelievo campioni	Prove in foro		Installazione in foro	Falda (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket	Vane Test				S.P.T.				Schema	Utensile perforazione	Rivestimento Foro
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)				profondità (m p.c.)	N° Colpi					
4,60	4,60	[Yellow diagonal]	3,00 4,00 5,00 5,00 1,50	1,00	Limo argilloso di colore marrone, materiale da consistente a scarsamente consistente dai 2,00 metri in poi, materiale un po' umido	◇		SPT n°1- P.A. 3,00-3,45   3-4-5	Tappo cemento e bentonite					
7,00	1,40	[Blue diagonal]	1,50 2,00 4,00	1,00	Argilla limosa di colore grigio-azzurro, materiale debolmente consistente. Presenza di un piccolo livello di torba di colore scuro dai 5,70 ai 5,90 metri e presenza di rari livelli sabbiosi	◇	SC1 4,00-4,50 CR1 5,00-5,50	SPT n°2- P.A. 6,00-6,45   6-9-12	Tubo piezometrico 3" cieco					
12,80	5,80	[Yellow diagonal]	3,00 3,40 3,50 2,80 4,00 4,40 5,00	4,20 3,70	Argilla limosa di colore marrone, materiale consistente, presenza di rari livelli sabbiosi	◇	CR2 7,60-7,80 SC2 10,00-10,45	SPT n°3- P.A. 9,00-9,45   6-11-13	Tappo cemento e bentonite					
17,80	5,00	[Blue diagonal]	3,00 3,00 3,50 2,30 2,60 3,40 3,00	3,00 3,00	Argilla debolmente limosa di colore grigio-azzurro, materiale consistente.	◇	CR3 16,50-17,00	SPT n°5- P.A. 15,00-15,45   9-16-18						
19,00	1,20	[Orange diagonal]	2,00 1,50 3,20		Limo debolmente sabbioso di colore marrone		SC3 18,00-18,40	SPT n°6- P.A. 18,40-18,85   10-20-21						
20,40	1,40	[Orange diagonal]	2,80 2,60 2,50 2,40		Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro									
22,40	2,00	[Orange diagonal]	2,20 1,50 1,80 3,20		Limo argilloso debolmente sabbioso di colore marrone verdastro			SPT n°7- P.A. 21,50-21,95   11-22-23						
23,20	0,80	[Orange diagonal]	4,00 3,20		Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro		CR4 23,20-23,60	SPT n°8- P.A. 24,00-24,45   6-9-10						
23,80	0,60	[Orange diagonal]	2,00 2,00 2,00		Limo argilloso debolmente sabbioso di colore marrone									
13,40	13,40	[Blue diagonal]	1,00 1,50 1,80 2,00 2,00 2,00 3,20 3,20 2,80 2,40 3,20 1,60 2,60 2,00 3,80 3,00 2,80 0,80 0,60 1,00		Argilla debolmente limosa di colore grigio-azzurro. Presenza di livelletti sabbiosi. Materiale da debolmente a mediamente consistente		SC4 27,00-27,50 CR5 29,50-30,00	SPT n°9- P.A. 27,50-27,95   8-11-13 SPT n°10- P.A. 30,00-30,45   11-20-23 SPT n°11- P.A. 33,00-33,45   12-22-23	Chiusino siliceo					

CAROTIERE SEMPLICE DIAMETRO 101 mm  
RIVESTIMENTO PROVVISORIO DIAMETRO 127mm

# SOCOTEC ITALIA SRL

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 - 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

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



**SOCOTEC**

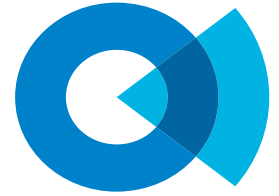
## SONDAGGIO S4

R.d.P. n° SA-20-0577 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"
<b>Commessa n°:</b>	-
<b>Località:</b>	Mortaioli (Li)
<b>Coordinate WGS84 :</b>	617259,59 - 4830278,685
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-
<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 07/10/20 al 16/10/20
<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	2,456

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2...	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2...	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:		Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:	Quota falda finale	

Profondità da p.c. (r)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro	Falda (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket	Vane Test			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.				Schema	Utensile perforazione	Rivestimento Foro
			σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)					profondità (m p.c.)	N° Colpi					
37,20							SC5	35,00-35,40	SPT n°12- P.A. 35,50-35,95 9-14-19						
43,60	6,4				Ghiaia in matrice sabbioso-limoso, inclusi poligenici di dimensioni medie 0,20-1,00cm e max 1,00-4,50cm, subarrotondati, sub angolari.										
45,00	1,40		3,50 2,5 3,8 3,91		Argilla debolmente limosa di colore grigio-azzurro. Presenza di livelli sabbiosi verso i 45,00mt.		CR6	38,00-38,50	SPT n°13- P.A. 39,00-39,45 19-27-34						
48,00	3,00				Ghiaia in matrice sabbioso-limoso di colore da marrone a grigio-azzurro, inclusi poligenici di dimensioni medie 0,30-1,00cm e max 1,00-5,00cm, subarrotondati, sub angolari.										
50,00	2,00		3,00 4,60 5,50 4,91		Argilla debolmente limosa di colore grigio-azzurro. Materiale ben consistente										
<p><b>Note:</b> livelli falda data prof. foro prof. rivestimento</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1 2,50-3,00</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2 14,50-15,00</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 3 39,50-40,00</p>															



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 1 SONDAGGIO S4 DATA ESECUZIONE: 08/10/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

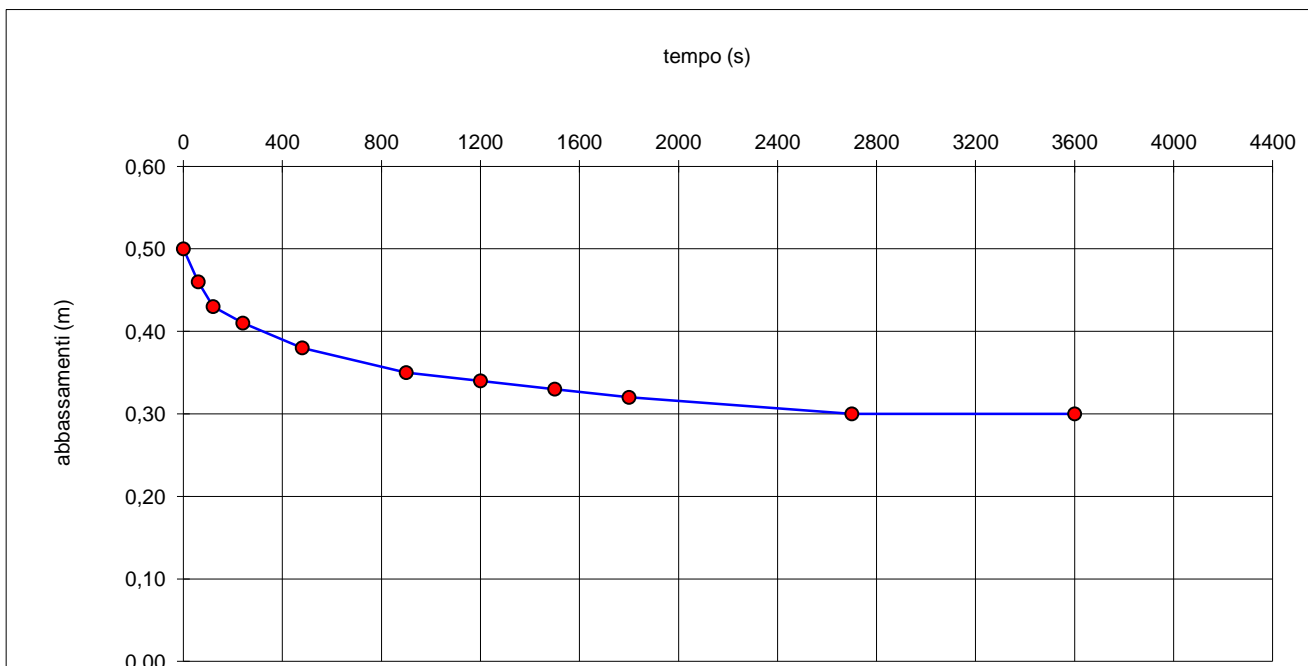
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-596 DATA EMISSIONE:

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Limo argilloso

profondità fondo foro: 3,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K =  $5,87E-07$  m/s  
 $5,87E-05$  cm/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,040	60
0,070	120
0,090	240
0,120	480
0,150	900
0,160	1200
0,200	2700
0,200	3600







# SOCOTEC ITALIA SRL

AVELLINO DEPARTMENT

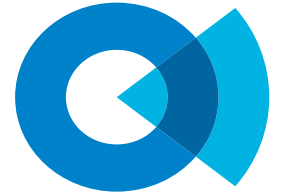
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

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

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



## SOCOTEC

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 3 SONDAGGIO S4 DATA ESECUZIONE: 13/10/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

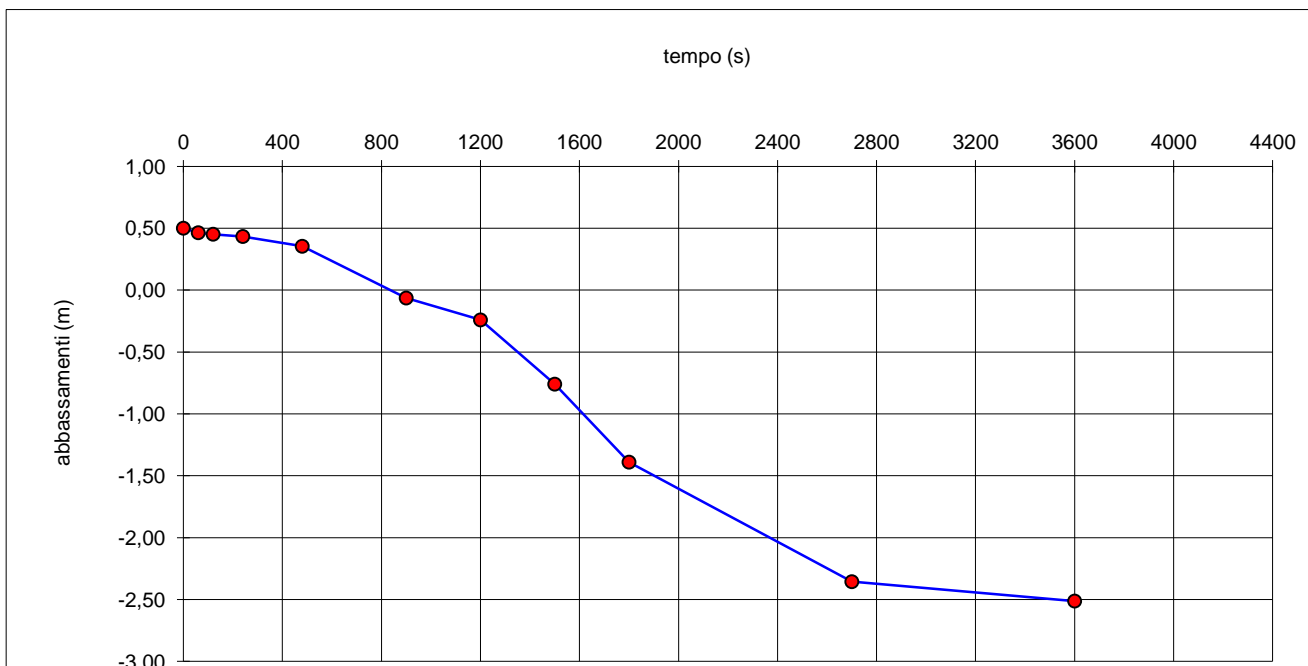
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-598 DATA EMISSIONE:

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbia limosa debolmente ghiaiosa

profondità fondo foro: 40,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,036	60
0,049	120
0,067	240
0,146	480
0,564	900
0,741	1200
2,856	2700
3,012	3600

PERMEABILITA' K =  $1,52E-06$  m/s  
 $1,52E-04$  cm/s

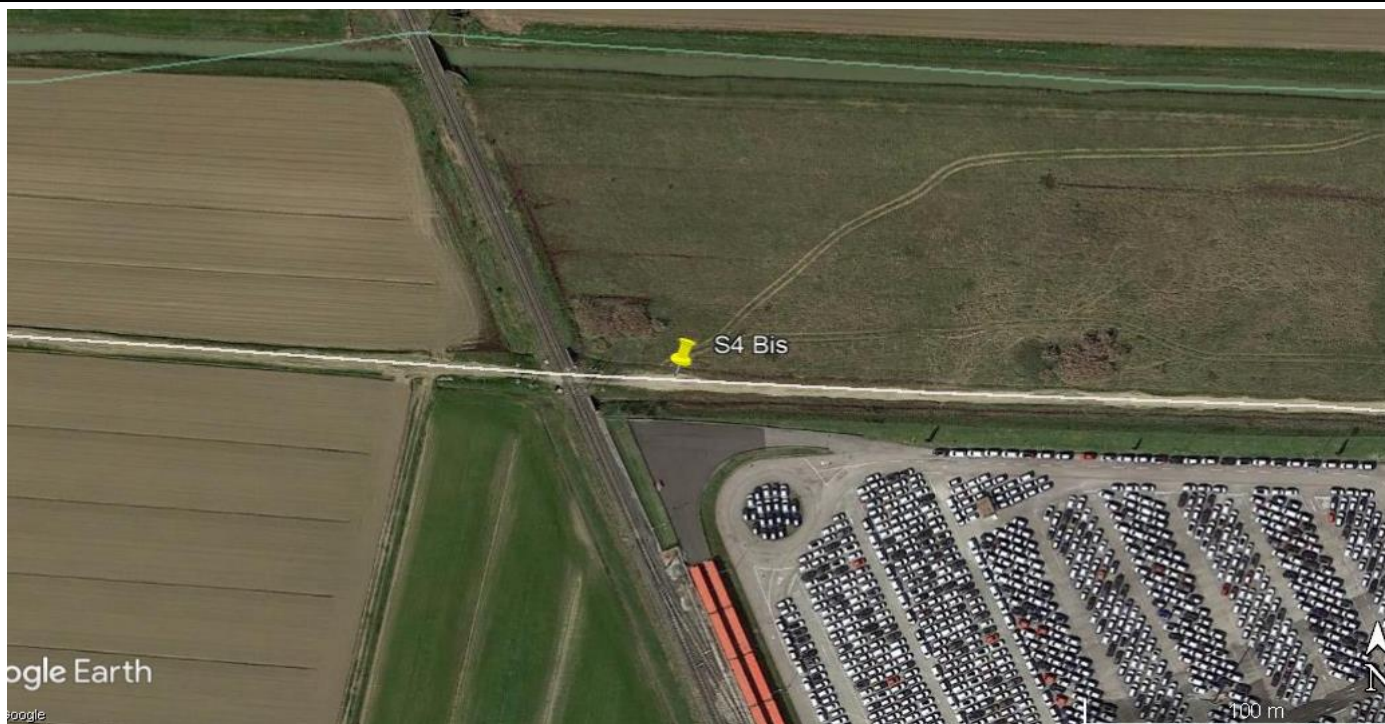


### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,652
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO S4 Bis



Postazione SONDAGGIO S4 Bis

### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,652
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,652
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,652
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m

### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,652
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

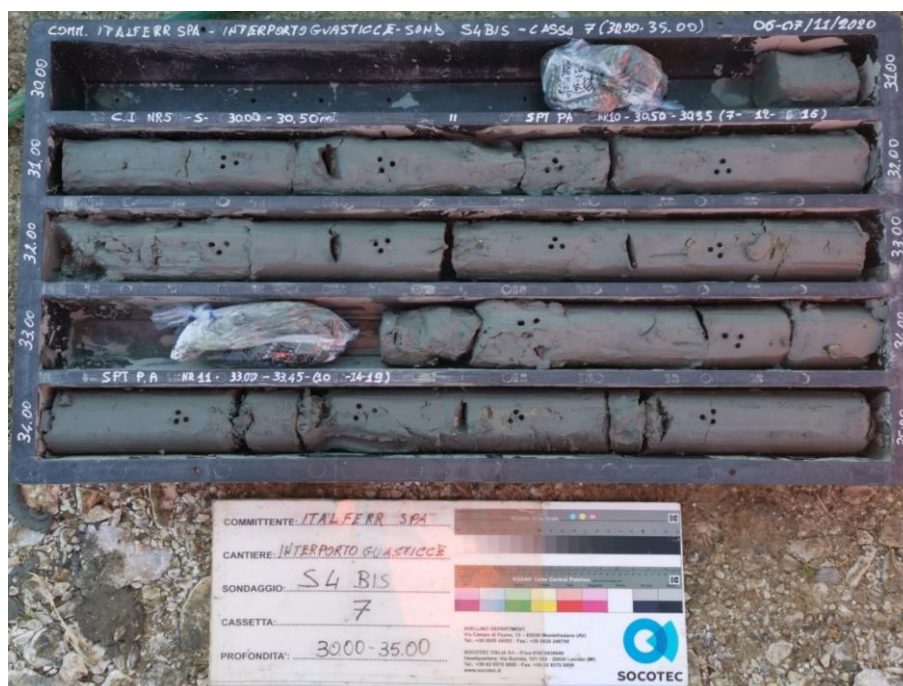


FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m



FOTO CASSETTA 35,00m - 40,00m

### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,652
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 40,00m - 45,00m



FOTO CASSETTA 45,00m - 50,00m

### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,652
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO AREA ANTI OPERAM**



**FOTO AREA POST OPERAM**

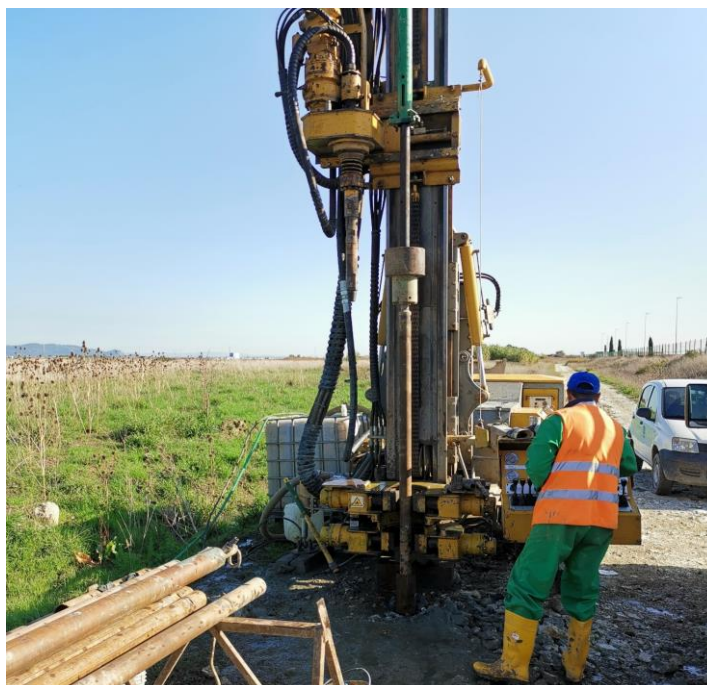


### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,652
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

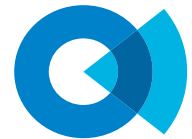
### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**PROVA SPT**



**FASE ESECUTIVA INSTALLAZIONE PIEZOMETRO A TUBO APERTO**



### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,652
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2...	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2...	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	—
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	Quota falda finale	—

Profondità da p.c.(m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test Cu (kg/cm <sup>2</sup> )		% carot.	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Note: Chiusino carrabile di protezione	Utensile perforazione		Rivestimento Foro	
									profondità (m p.c.)	N° Colpi						
0,80	0,80				Materiali eterogenei di riporto,formato da ciottoli di calcite e roccia calcarea											
3,00	3,00				Limo argilloso di colore marrone verdastro.		CR1	2,00-2,50								
3,80																
13,40					Argilla limosa di colore grigio-azzurro,materiale debolmente consistente. Presenza livelletti sabbiosi e presenza di gusci di Lamellibranchi( anche interi)											
17,20																
12,80					Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio azzurro. Materiale poco consistente											
30,00					Argilla limosa di colore grigio-azzurro,materiale debolmente consistente. Presenza livelletti sabbiosi											



### SONDAGGIO S4 Bis

R.d.P. n° SA-20-0611 Del 10/11/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Collesalveti (Li)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 05/11/20 al 08/11/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	4832201,328N- 616726,165E	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,652
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico		S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:		S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:		Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:		Quota falda finale	

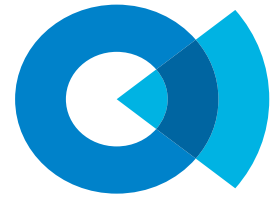
Profondità da p.c.(m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test Cu (kg/cm <sup>2</sup> )		% carot.	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Note: Chiusino carrabile di protezione	Utensile perforazione		Rivestimento Foro		
									profondità (m p.c.)	N° Colpi							
36,00	1,00		1,80 1,30 1,20 2,00		Argilla limosa di colore grigio-azzurro, materiale poco consistente. Presenza di livelletti sabbiosi			CR6	35,40-35,90	SPT n°12- P.A. 36,00-36,45	11-15-21						
			1,50 1,20 1,30 1,20 0,70 1,00 1,00 1,50 0,30 0,30		Alternanza di Limo argilloso debolmente sabbioso e limo sabbioso debolmente argilloso di colore grigio-azzurro. Materiale poco o debolmente consistente			SC6	39,50-40,00	SPT n°13- P.A. 40,00-40,45	8-13-18						
			0,80 0,80 1,20 1,20 0,80 0,80 1,40 1,50								SPT n°14- P.A. 43,00-43,45	13-17-26					
			1,80 1,80 1,40 1,20 1,60								SPT n°15- P.A. 45,50-45,95	10-14-17					
			1,50														
			1,50 1,50														

<b>fine sondaggio</b>				
<b>Note:</b>	livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento
	-6,10 m p.c.	06/11/20	33,00 m	32,00 m
	-21,53 m p.c.	07/11/20	50,00 m	50,00 m
	-7,56 m p.c.	08/11/20	50,00 m	50,00 m

Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1  
4,00-4,50

Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2  
11,50-12,00

Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 3  
16,00-16,50



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 1 SONDAGGIO S4 Bis DATA ESECUZIONE: 05/11/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

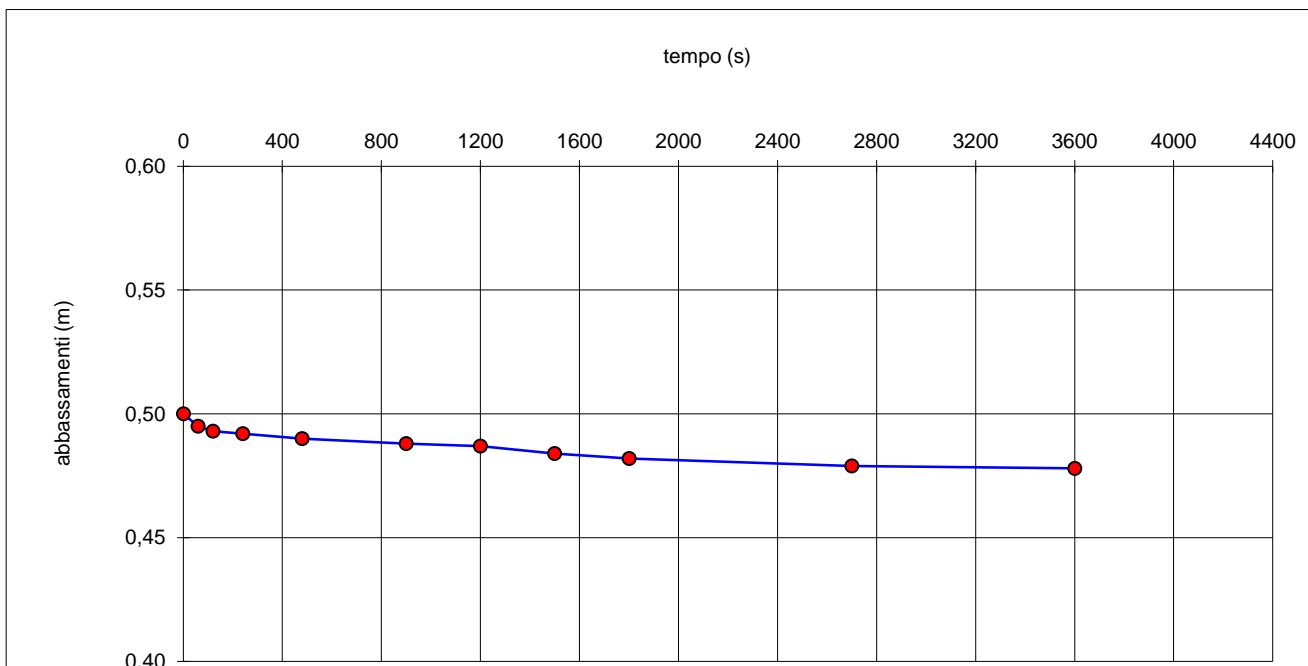
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0612 DATA EMISSIONE: 10/11/2020

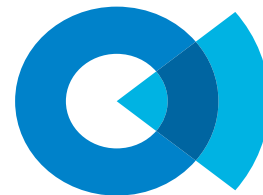
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limosa

profondità fondo foro: 4,50 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 2 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = 4,44E-08 m/s  
4,44E-06 cm/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,005	60
0,007	120
0,008	240
0,010	480
0,012	900
0,013	1200
0,021	2700
0,022	3600





### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA

**CANTIERE:** "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

**PROVA 2** **SONDAGGIO S4 Bis** **DATA ESECUZIONE:** 05/11/2020

**COMMESSA:** **DURATA PROVA:** 60 min

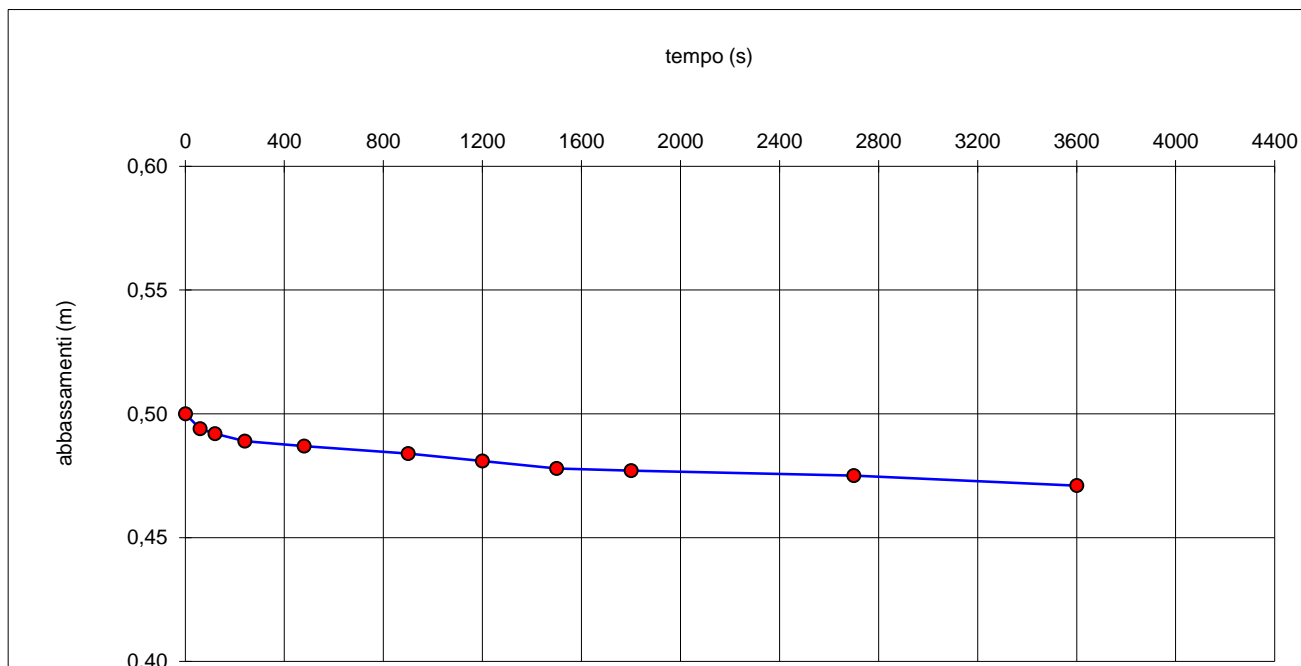
**N.RAPPORTO PROVA:** SA-20-0613 **DATA EMISSIONE:** 10/11/2020

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limosa

profondità fondo foro: 12,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 2 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K = **3,15E-08** m/s  
**3,15E-06** cm/s

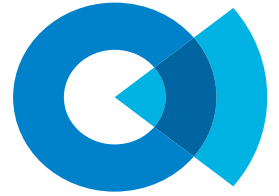
ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,006	60
0,008	120
0,011	240
0,013	480
0,016	900
0,019	1200
0,025	2700
0,029	3600



# SOCOTEC ITALIA SRL

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

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



## SOCOTEC

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 3 SONDAGGIO S4 Bis DATA ESECUZIONE: 05/11/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

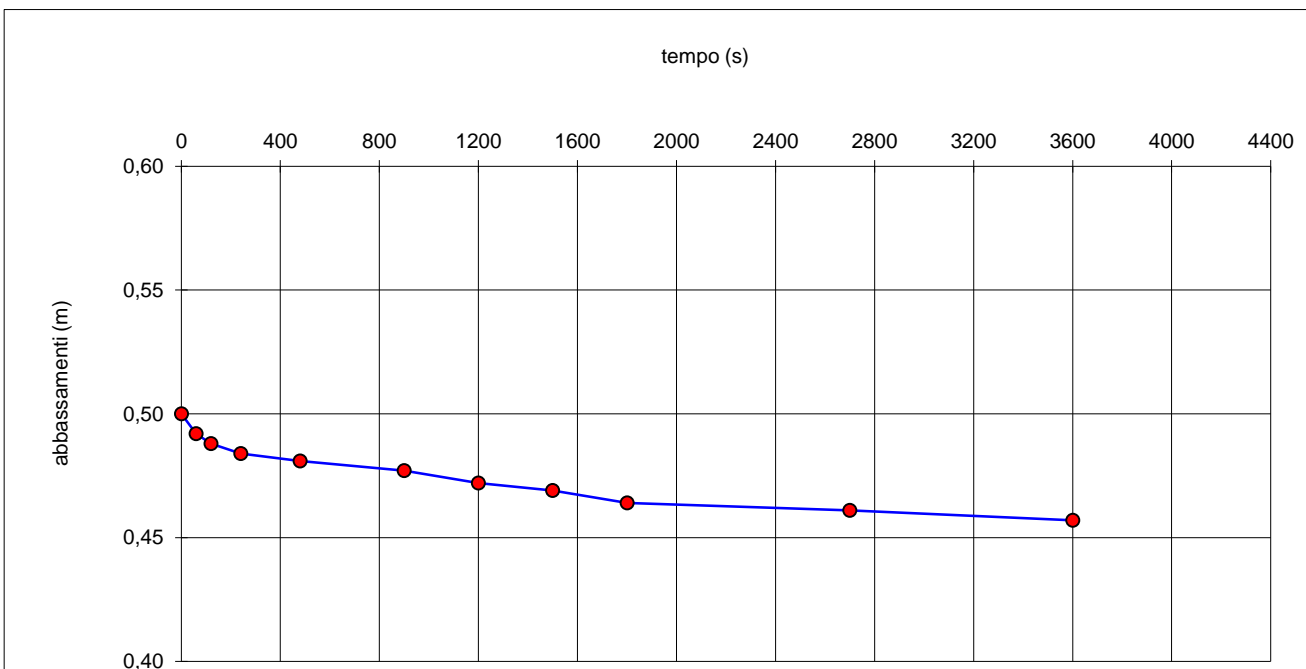
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0614 DATA EMISSIONE: 10/11/2020

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limosa

profondità fondo foro: 16,50 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,50 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 2 m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K =  
**1,96E-08** m/s  
**1,96E-06** cm/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,008	60
0,012	120
0,016	240
0,019	480
0,023	900
0,028	1200
0,039	2700
0,043	3600

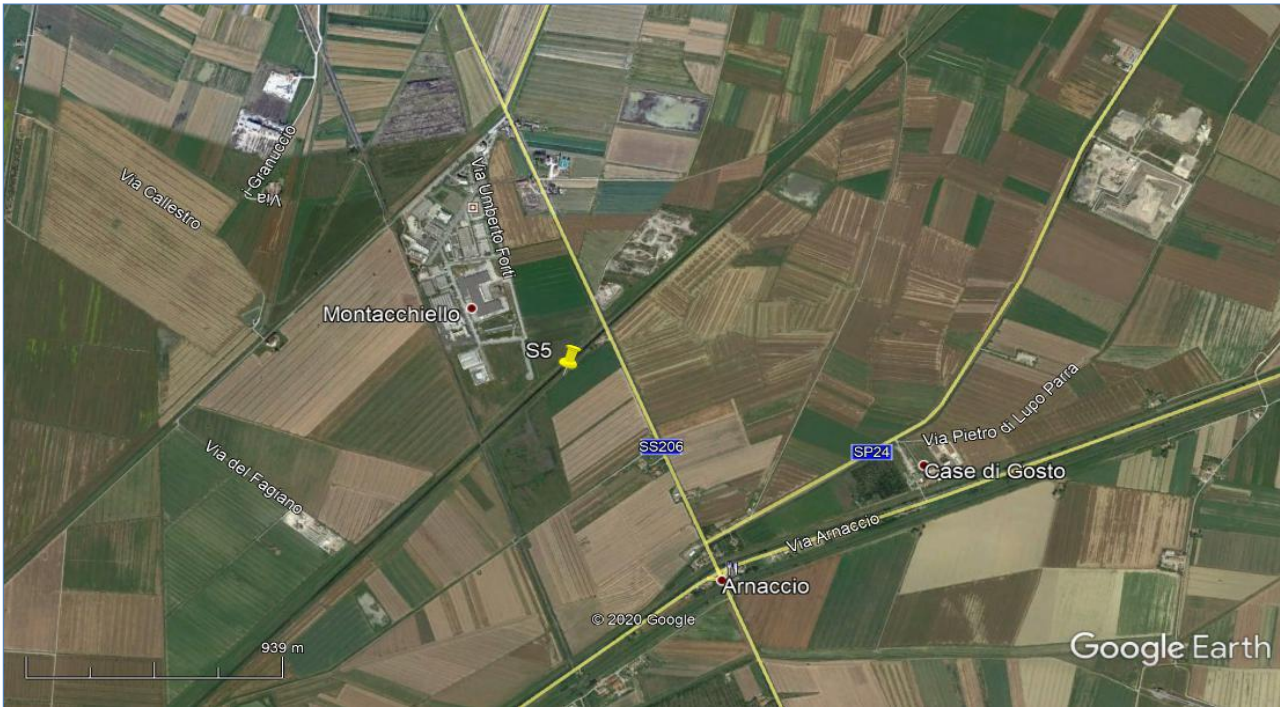


### SONDAGGIO S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO S5



Postazione SONDAGGIO S5

### SONDAGGIO S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m



### SONDAGGIO S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m

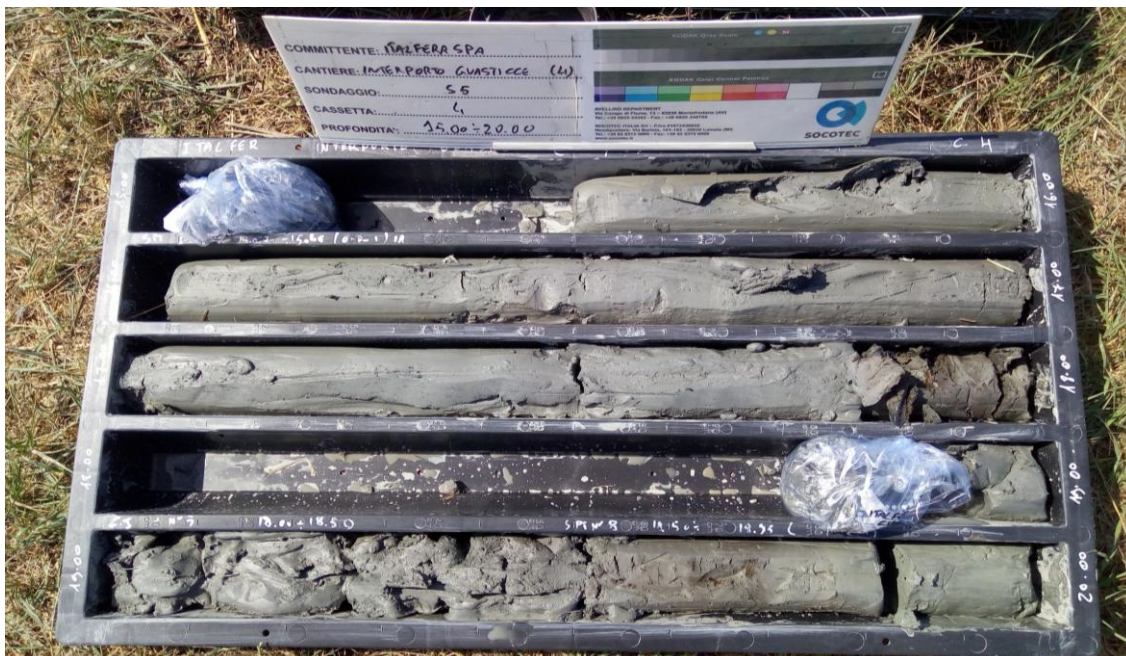


FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

### SONDAGGIO S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m

### SONDAGGIO

### S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

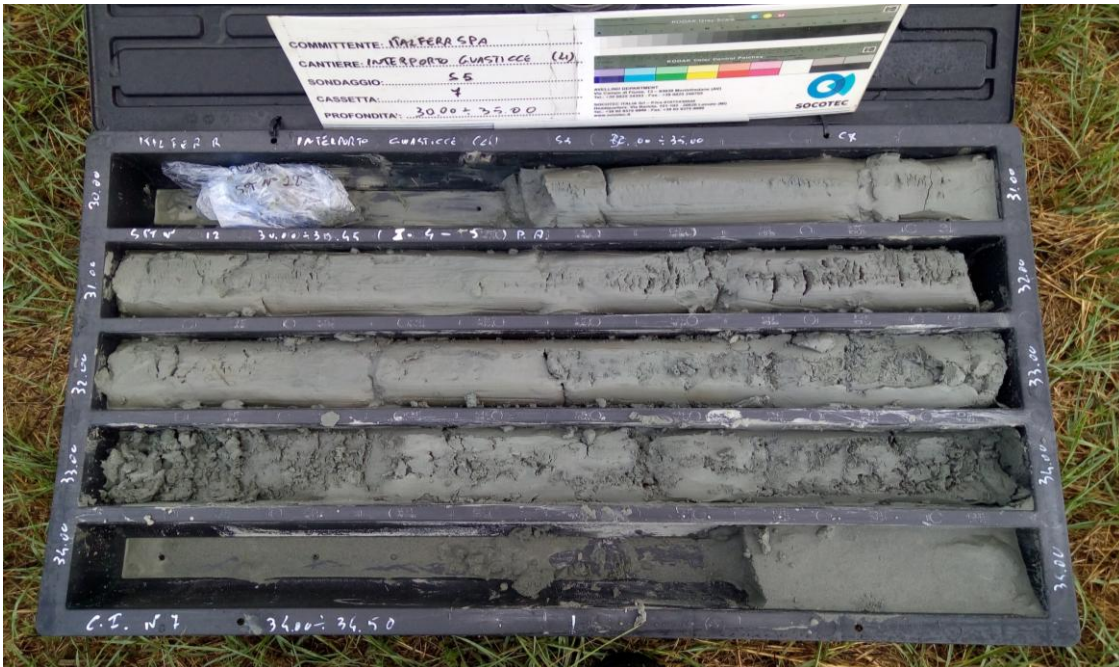


FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m



FOTO CASSETTA 35,00m - 40,00m

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

### SONDAGGIO

### S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		



FOTO CASSETTA 40,00m - 45,00m



FOTO CASSETTA 45,00m - 50,00m

### SONDAGGIO S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,156
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO AREA ANTE OPERAM**



**FOTO AREA POST OPERAM**

### SONDAGGIO

### S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	“Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze”		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,156
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

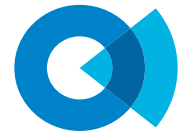
### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**RICERCA MASSE METALLICHE**



**FASE ESECUTIVA INSTALLAZIONE PIEZOMETRO A TUBO APERTO**



### SONDAGGIO S5

R.d.P. n° SA-20-0573 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"
<b>Commessa n°:</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-
<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,156

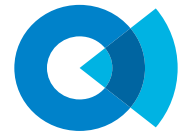
Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:	◆	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	—
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc:	◆	Cella casagrande:	Quota falda finale	—

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket	Vane Test			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Chiuso carrabile di protezione		Utensile perforazione	Rivestimento Foro
									σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)					
1,10	1,10				Terreno di riporto per i primi 50 cm (stradina interpodereale) e rimaneggiato limoso-argilloso-sabbioso di colore marroncino.										
3,70	2,60			1,50	Limo argilloso e/o argilla limosa, di colore marrone-grigiastro, con screziature color ruggine (ossidazione). Il contatto con lo strato sottostante è netto. Materiale da poco a mediamente consistente.	◆	Cr1	1,50-1,95	1,50-1,95	4-6-9					
							SC1	2,40-2,90							
							Cr2	2,90-3,35	2,90-3,35	1-3-4					
							SC2	4,40-5,00							
				0,30			Cr3	5,00-5,45	5,00-5,45	1-1-3					
							Cr4	7,00-7,45	7,00-7,45	1-2-3					
							SC3	8,00-8,50							
				0,20	Da argilla limosa ad argilla con limo, debolmente sabbiosa, di colore grigiastro e/o marrone-grigiastro, con occasionali livelli centimetrici sabbiosi di colore grigio scuro, frammenti di gusci di Lamellibranchi (talora interi), sparsi o concentrati in livelli, occasionali nuclei centimetrici di natura torbosa di colore marrone scuro, sporadici clasti subcentimetrici a spigoli vivi biancastri. Da 12,70 a 13,00 m presenza di clasti nerastri pluricentimetrici, a spigoli vivi, di colore nerastro. Materiale poco consistente. Il contatto con lo strato sottostante risulta netto. Avanzamento facile delle aste di perforazione.	◆	Cr5	8,50-8,95	8,50-8,95	1-1-3					
							SC4	11,50-12,00							
							Cr6	12,00-12,45	12,00-12,45	0-1-1					
							Cr7	15,00-15,45	15,00-15,45	0-0-1					
							SC5	18,00-18,50							
					Limo argilloso debolmente sabbioso. La parte sommitale dello strato, per circa 30 cm, è caratterizzata dalla presenza di abbondante materiale di natura torbosa di colore marrone. Il contatto con lo strato sottostante è netto. Materiale poco consistente.		Cr8	18,50-18,95	18,50-18,95	1-1-1					
							Cr9	21,50-21,95	21,50-21,95	4-9-13					
							SC6	23,30-23,80							
				0,80	Limo argilloso e/o con argilla, di colore grigiastro, a luoghi debolmente sabbioso e/o sabbioso, con screziature ocracee, occasionali nuclei centimetrici di natura torbosa marrone, prevalente torba da 24,90 a 25,00 m, nuclei subcentimetrici grigio chiari argillosi. Materiale da mediamente consistente a consistente.		Cr10	23,80-24,25	23,80-24,25	3-5-7					
							Cr11	27,00-27,45	27,00-27,45	3-4-6					
							Cr12	30,00-30,45	30,00-30,45	1-4-5					
					Da argilla sabbiosa nella parte sommitale dello strato a sabbia medio-fine limosa, di colore grigiastro e/o grigio-verdastro, a luoghi con aumento della percentuale limosa (sabbia con limo e limo con sabbia). A circa 39,00 m si rinviene, per circa 5 cm, materiale ligneo (vegetale) di colore nerastro		SC7	34,00-34,50							

continua pag. successiva

CAROTIERE SEMPLICE DIAMETRO 101 mm

RIVESTIMENTO PROVVISORIO DIAMETRO 127mm



### SONDAGGIO S5

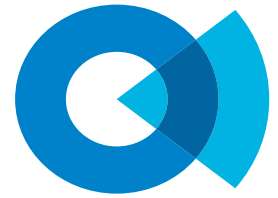
R.d.P. n° SA-20-0573 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 19/09/20 al 25/09/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616265,37 - 4834129,035	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,156
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico		S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:		S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:		Tubo in PVC per Down-hole:		Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:		Quota falda finale	

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro																
			Pocket	Vane Test		% carot.	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Nota: Chiuso carrabile di protezione																			
									σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)			profondità (m p.c.)			N° Colpi	Utensile perforazione	Rivestimento Foro													
14,00					segue da pagina precedente																										
40,20	3,20				Limo sabbioso debolmente argilloso, di colore da grigiastro a grigio-verdastro, debolmente umificato di colore marrone brunastro nella parte sommitale dello strato. Il contatto con lo strato sottostante risulta netto.			SC8	41,60-42,00																						
43,40					Sabbia da media a medio grossa con ghiaia e/o ghiaia con sabbia, di colore grigiastro, con clasti eterometrici, da sub-angolari a sub-arrotondati, di natura poligenica. Da 47,00 a 49,00 m prevalentemente sabbia ghiaiosa.																										
49,20					<b>fine sondaggio</b>																										
<p><b>Note:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>livelli falda</th> <th>data</th> <th>prof. foro</th> <th>prof. rivestimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-2,30 m p.c.</td> <td>21/09/20</td> <td>10,00 m</td> <td>9,00 m</td> </tr> <tr> <td>-3,10 m p.c.</td> <td>22/09/20</td> <td>30,00 m</td> <td>27,00 m</td> </tr> <tr> <td>-3,80 m p.c.</td> <td>23/09/20</td> <td>40,00 m</td> <td>39,00 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>piezometro installato -2,40 m p.c. 29/09/20</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1 1,50-2,00</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2 6,00-6,50</p>																livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento	-2,30 m p.c.	21/09/20	10,00 m	9,00 m	-3,10 m p.c.	22/09/20	30,00 m	27,00 m	-3,80 m p.c.	23/09/20	40,00 m	39,00 m
livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento																												
-2,30 m p.c.	21/09/20	10,00 m	9,00 m																												
-3,10 m p.c.	22/09/20	30,00 m	27,00 m																												
-3,80 m p.c.	23/09/20	40,00 m	39,00 m																												





### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 1 SONDAGGIO S5 DATA ESECUZIONE: 19/09/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

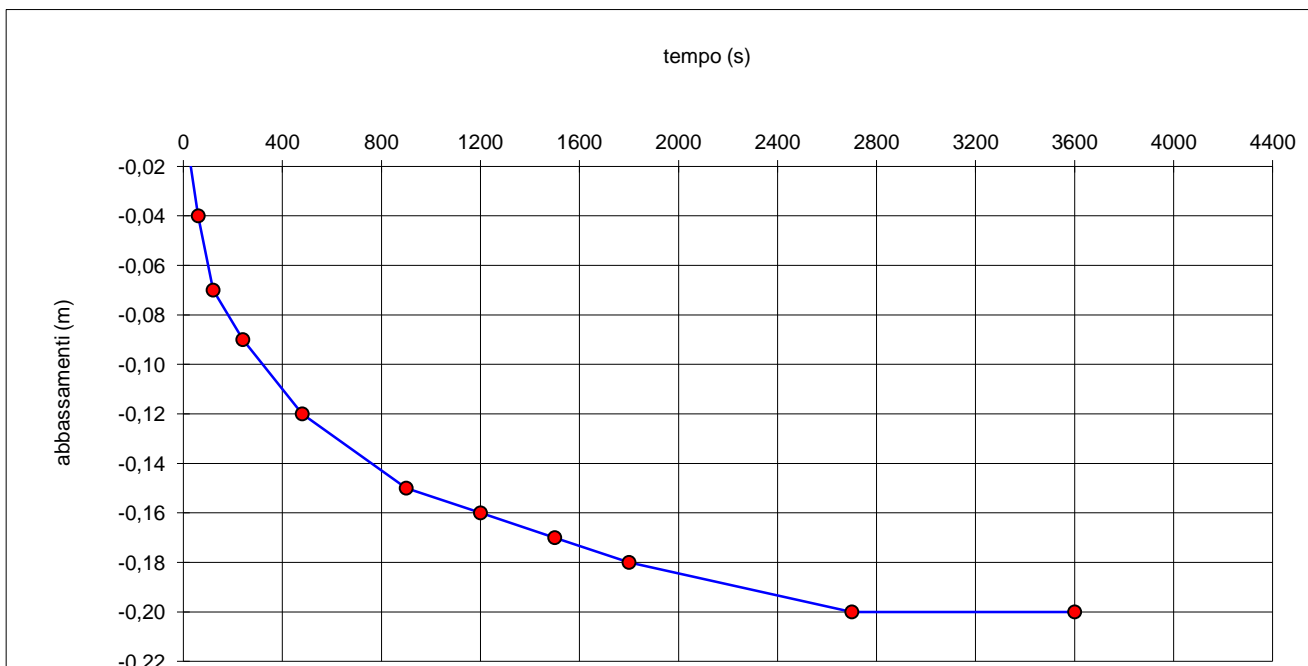
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0580 DATA EMISSIONE: 25/09/2020

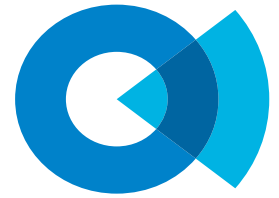
LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limoso-sabbiosa

profondità fondo foro: 2,00 m  
diametro del foro di prova: 0,101 m  
sporgenza riferimento: 0,00 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

PERMEABILITA' K =  $4,69E-07$  m/s  
 $4,69E-05$  cm/s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,040	60
0,070	120
0,090	240
0,120	480
0,150	900
0,16	1200
0,200	2700
0,200	3600





### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

PROVA 2 SONDAGGIO S5 DATA ESECUZIONE: 19/09/2020

COMMESSA: DURATA PROVA: 60 min

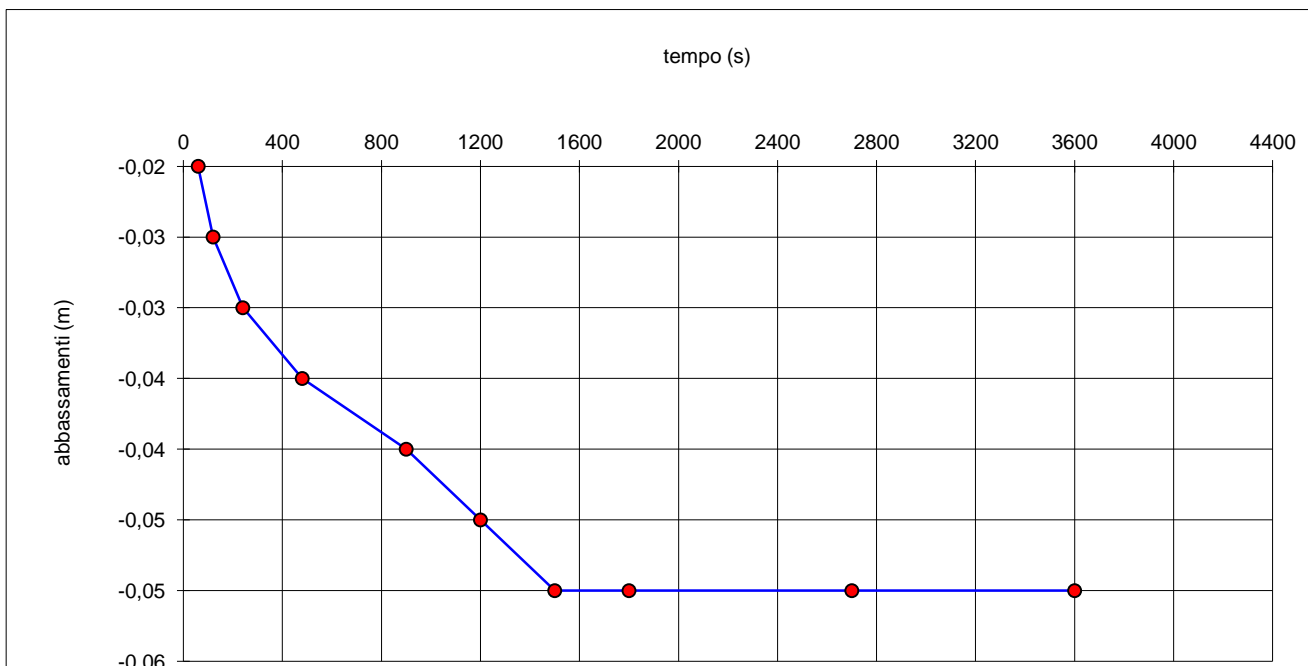
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0581 DATA EMISSIONE: 25/09/2020

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Argilla limoso-sabbiosa

profondità fondo foro: 6,50 m  
diametro del foro di prova: 0,101 m  
sporgenza riferimento: 0,00 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 2,00 m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,020	60
0,025	120
0,030	240
0,035	480
0,040	900
0,045	1200
0,050	2700
0,050	3600

PERMEABILITA' K =  $1,13E-07$  m/s  
 $1,13E-05$  cm/s



### SONDAGGIO

### S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITOLFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	1,224
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### UBICAZIONE INDAGINI



Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO S6



Postazione SONDAGGIO S6

### SONDAGGIO S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m

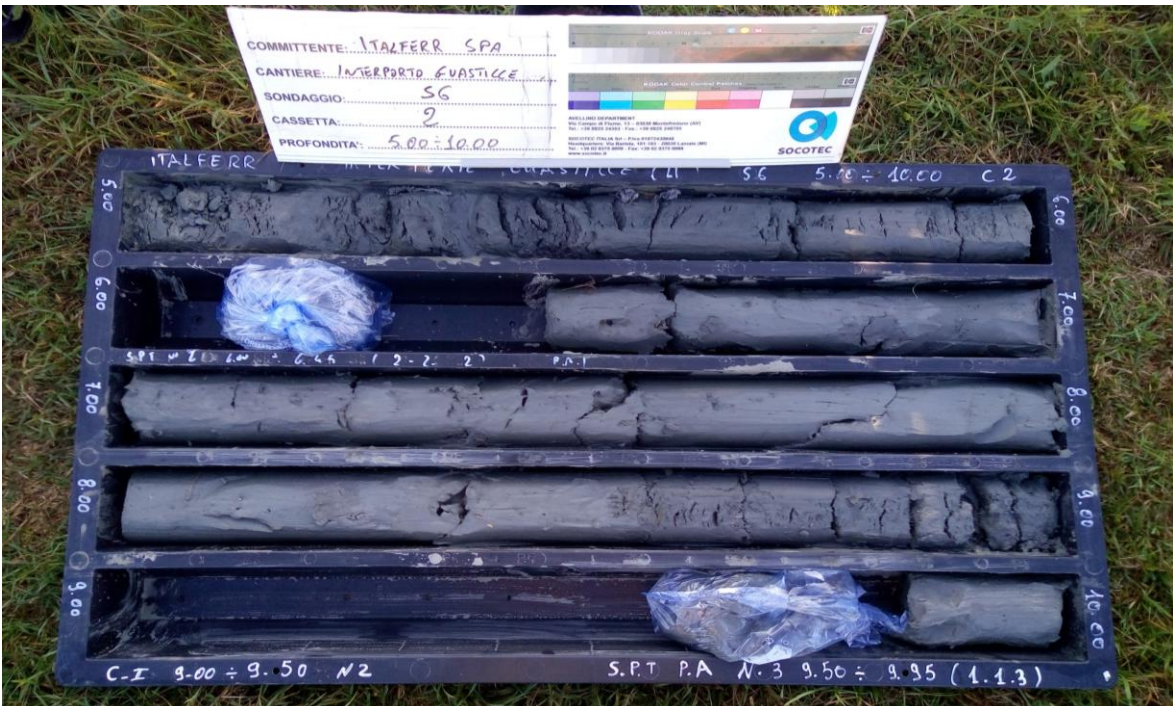


FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

### SONDAGGIO S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

### SONDAGGIO S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m

### SONDAGGIO S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITOLFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 30,00m - 35,00m



FOTO CASSETTA 35,00m - 40,00m

### SONDAGGIO S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 40,00m - 45,00m

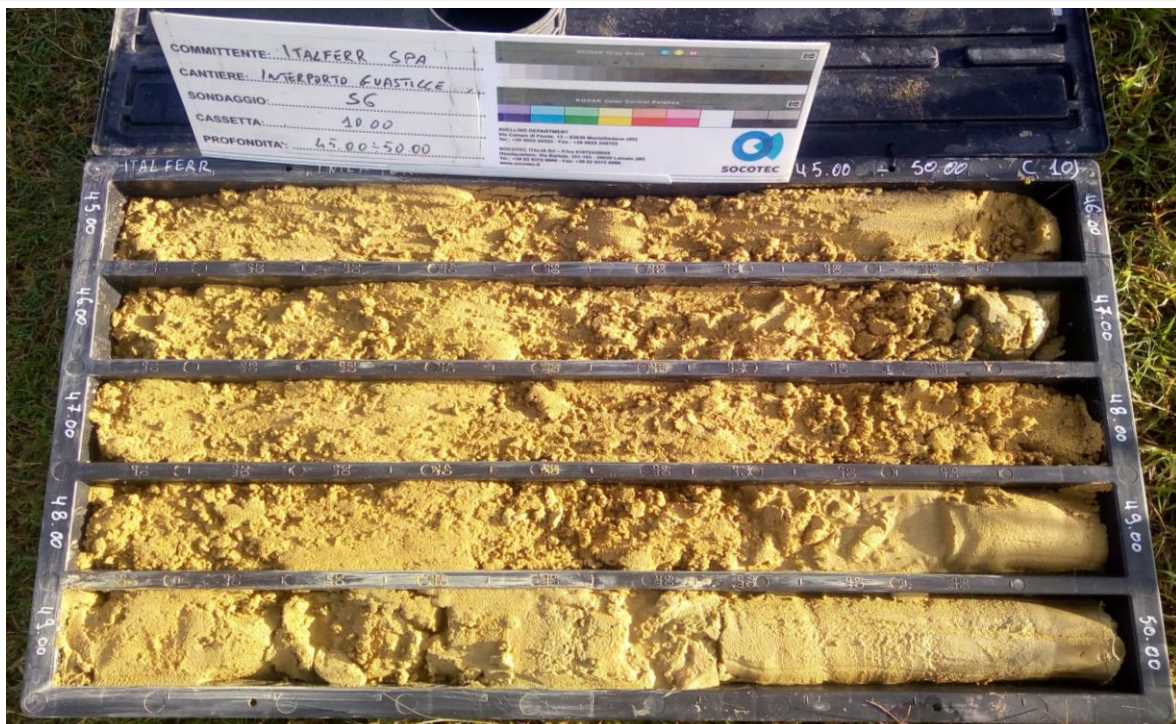


FOTO CASSETTA 45,00m - 50,00m



### SONDAGGIO

### S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO AREA ANTE OPERAM**



**FOTO AREA POST OPERAM**

### SONDAGGIO

### S6

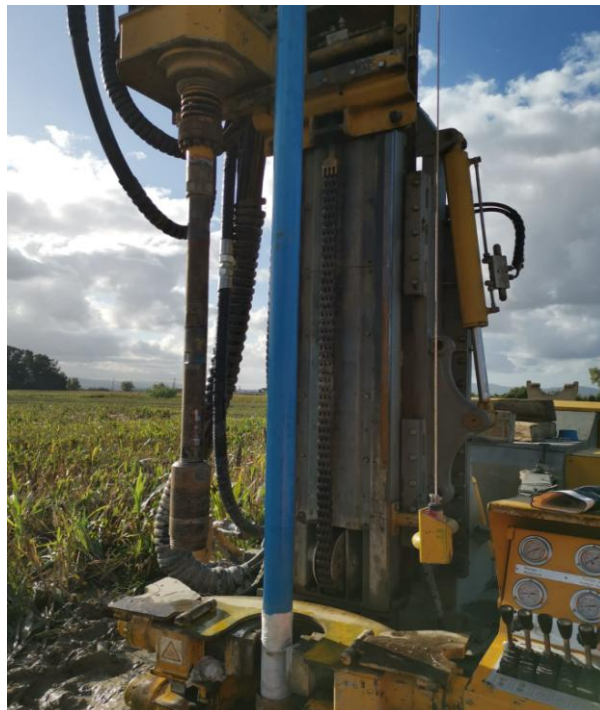
R.d.P. n° SA-20-0574 Del 29/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	“Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze”		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**RICERCA MASSE METALLICHE**



**FASE ESECUTIVA INSTALLAZIONE PIEZOMETRO A TUBO APERTO**



### SONDAGGIO S6

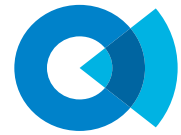
R.d.P. n° SA-20-0574 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guastice alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	1,224
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:	◇	Tubo inclinometrico	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Piezometro a tubo aperto:	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:	Quota falda iniz.	—
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc:	◇	Cella casagrande:	Quota falda finale	—

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio	Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket	Vane Test			Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Note: Chiuso carrabile di protezione		Utensile perforazione	Rivestimento Foro	
									σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)						profondità (m p.c.)
1,60	1,60				Terreno agrario fino a 0,30 m, con frustoli vegetali sparsi, poi limo sabbioso e/o sabbia limosa di colore avana, parzialmente rimaneggiato.											
3,90	2,30		1,80		Limo argilloso, debolmente umificato di colore marrone fino a 2,30 m, poi di colore marrone-grigiastro, con screziature di color ruggine e/o carboniose di colore nerastro. Il contatto con lo strato sottostante risulta netto (cambia all'interno del campionatore Raymond dell'S.P.T.)	◇	SC1	3,00-3,50	SPT n° 1 - PA 3,50-3,95	2-3-5			-3,80			
7,50			0,60		Da argilla limosa ad argilla con limo, a luoghi debolmente sabbiosa, di colore grigiastro, con intercalazioni sabbiose limose (da 5,00 a 6,00 m e da 8,70 a 9,00 m), minuti frammenti di gusci di Lamellibranchi (talora interi), sparsi o concentrati in livelli, occasionali nuclei centimetrici di natura torbosa di colore marrone scuro e frammenti lignei (vegetali) a circa 10,00 m. Materiale poco consistente. Il contatto con lo strato sottostante risulta netto. <u>Avanzamento facile delle aste di perforazione.</u>	◇	Cr1	5,70-6,00	SPT n° 2 - PA 6,00-6,45	2-2-2						
11,40			1,80		Argilla con limo e/o argilla e limo, di colore marrone-giallognolo, con numerose screziature grigiastre ed intercalazioni centimetriche limoso-argillosa-sabbiose più frequenti alla base dello strato, con numerosi minutissimi frammenti biancastri di natura calcarea. La parte sommitale dello strato risulta debolmente umificata di colore marrone brunastro, mentre il contatto con lo strato sottostante risulta graduale. Materiale da consistente a molto consistente.	◇	SC2	9,00-9,50	SPT n° 3 - PA 9,50-9,95	1-1-3						
	7,30		2,50			Cr2	11,00-11,30	SPT n° 4 - PA 12,00-12,45	7-11-15							
			2,80			SC3	15,00-15,50	SPT n° 5 - PA 15,50-15,95	6-13-17							
18,70					Sabbia da fine a media, monogranulare, a luoghi limosa (soprattutto nella parte sommitale dello strato) e/o debolmente limosa, di colore marrone giallognolo, nettamente ocreo da 25,40 m a 30,00 m, con accenni di parziale stratificazione ad andamento sub-parallelo. Materiale da mediamente addensato ad addensato.		Cr3	13,00-13,30	SPT n° 6 - PA 18,00-18,45	8-12-20						
						SC4	24,00-24,50	SPT n° 8 - PA 24,50-24,95	6-9-13							
						Cr4	18,70-19,00	SPT n° 7 - PA 21,00-21,45	5-7-10							
						Cr5	27,70-28,00	SPT n° 10 - PA 29,00-29,45	14-20-29							
						SC5	34,50-35,00	SPT n° 11 - PA 33,00-33,45	12-17-26							

continua pag. successiva



### SONDAGGIO S6

R.d.P. n° SA-20-0574 Del 25/10/20

<b>Committente:</b>	ITALEFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	"Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"		
<b>Commessa n°:</b>	-	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Ospedaletto - (PI)	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	Dal 29/09/20 al 04/10/20
<b>Coordinate WGS84 :</b>	616708,094 - 4836995,365		<b>Quota (m.s.l.m.):</b> 1,224
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	-		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2..	Prova Pressiometrica:		Tubo inclinometrico		S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato:	C1,2,..	Prova Dilatometrica:		Piezometro a tubo aperto:		S.P.T. (Punta aperta)	PA
Shelby:	S	Prova Lugeon:		Tubo in PVC per Down-hole:		Quota falda iniz.	
Denison -Mazier:	DM	Prova Lefranc		Cella casagrande:		Quota falda finale	

Profondità da p.c. (m)	Potenza strat. (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro																				
			Pocket	Vane Test		% carot.	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Chiusino carrabile di protezione																							
									σ (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)			profondità (m p.c.)			N° Colpi																			
50,00	31,30				come da pagina precedente			Cr6	37,70-38,00																										
<p><b>fine sondaggio</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>livelli falda</th> <th>data</th> <th>prof. foro</th> <th>prof. rivestimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-3,40 m p.c.</td> <td>30/09/20</td> <td>12,00 m</td> <td>10,50 m</td> </tr> <tr> <td>-4,20 m p.c.</td> <td>01/10/20</td> <td>28,00 m</td> <td>27,00 m</td> </tr> <tr> <td>-3,50 m p.c.</td> <td>02/10/20</td> <td>38,00 m</td> <td>36,00 m</td> </tr> <tr> <td>-4,50 m p.c.</td> <td>04/10/20</td> <td>45,00 m</td> <td>42,00 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>Installato piezometro</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 1 3,50-4,00</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 2 6,00-6,50</p> <p>Eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile n° 3 12,00-12,50</p>																livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento	-3,40 m p.c.	30/09/20	12,00 m	10,50 m	-4,20 m p.c.	01/10/20	28,00 m	27,00 m	-3,50 m p.c.	02/10/20	38,00 m	36,00 m	-4,50 m p.c.	04/10/20	45,00 m	42,00 m
livelli falda	data	prof. foro	prof. rivestimento																																
-3,40 m p.c.	30/09/20	12,00 m	10,50 m																																
-4,20 m p.c.	01/10/20	28,00 m	27,00 m																																
-3,50 m p.c.	02/10/20	38,00 m	36,00 m																																
-4,50 m p.c.	04/10/20	45,00 m	42,00 m																																

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

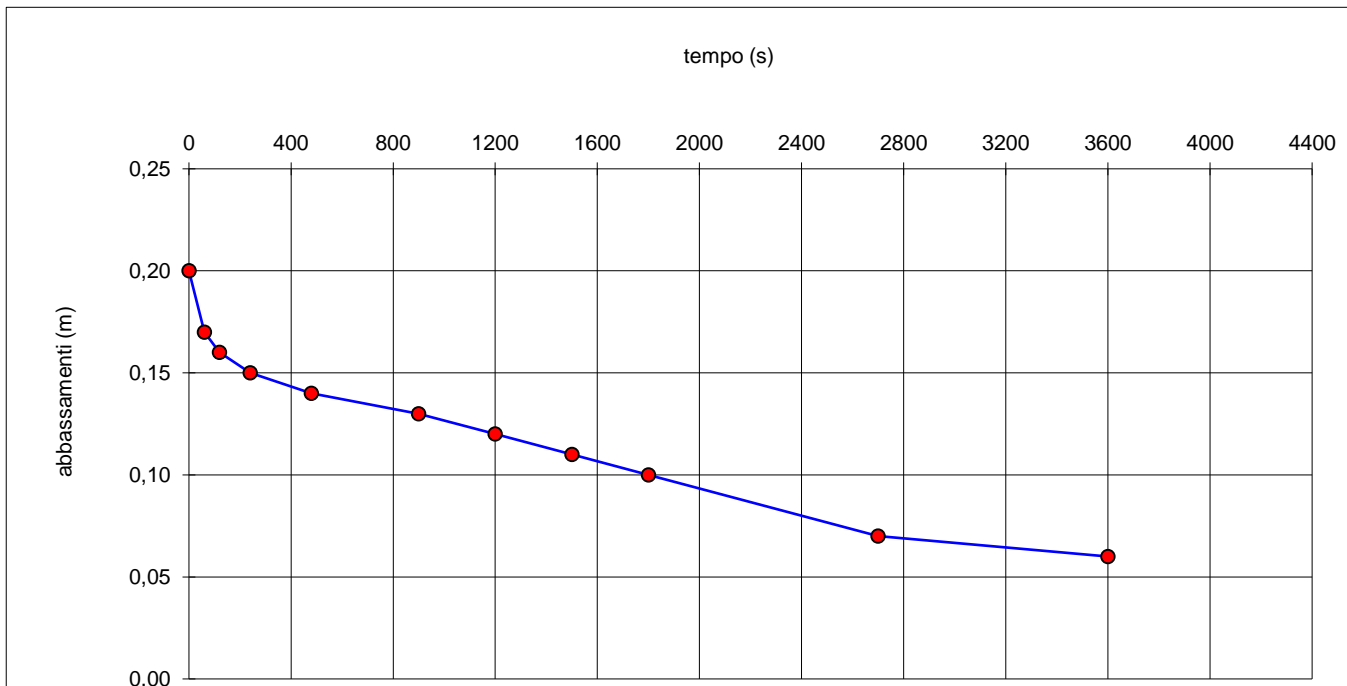
PROVA 1	SONDAGGIO S6	DATA ESECUZIONE: 29/09/2020
COMMESSA:	DURATA PROVA: 60 min	
N.RAPPORTO PROVA: SA-20-0582	DATA EMISSIONE:	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Limo argilloso

profondità fondo foro:	3,50 m
diametro del foro di prova:	0,101 m
sporgenza riferimento:	0,20 m
lunghezza tratto di prova:	0,50 m
profondità della falda dal p.c.:	3,5 m
durata prova:	3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0	0
0,03	60
0,04	120
0,05	240
0,06	480
0,07	900
0,08	1200
0,09	1500
0,10	1800
0,13	2700
0,14	3600

PERMEABILITA' K =  $1,72E-07$  m/s  
 $1,72E-05$  cm/s



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA  
**CANTIERE:** "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

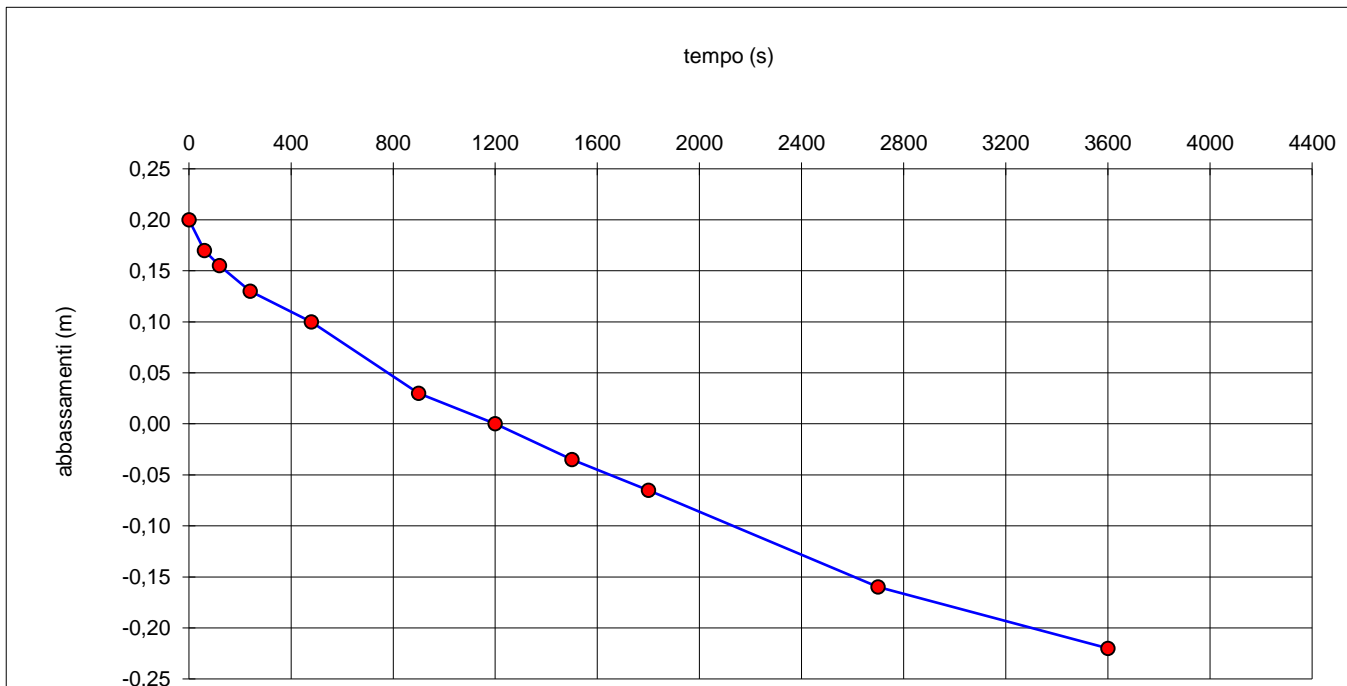
<b>PROVA 2</b>	<b>SONDAGGIO S6</b>	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 29/09/2020
<b>COMMESSA:</b>	<b>DURATA PROVA:</b> 60 min	
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0582	<b>DATA EMISSIONE:</b>	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Limo argilloso

profondità fondo foro: 6,50 m  
diametro del foro di prova: 0,101 m  
sporgenza riferimento: 0,20 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 3,5 m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,030	60
0,045	120
0,070	240
0,100	480
0,170	900
0,200	1200
0,235	1500
0,265	1800
0,360	2700
0,420	3600

PERMEABILITA' K =  $5,36E-07$  m/s  
 $5,36E-05$  cm/s



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA  
**CANTIERE:** "Esecuzione di sondaggi geognostici, prove in situ e prelievo di campioni, per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Collegamento Interporto di Guasticce alla linea Vada-Livorno e Pisa-Firenze"

<b>PROVA 3</b>	<b>SONDAGGIO S6</b>	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 30/09/2020
<b>COMMESSA:</b>	<b>DURATA PROVA:</b> 60 min	
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0583	<b>DATA EMISSIONE:</b>	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Limo argilloso

profondità fondo foro: 12,50 m  
diametro del foro di prova: 0,101 m  
sporgenza riferimento: 0,20 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: 3,5 m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,020	60
0,030	120
0,040	240
0,050	480
0,055	900
0,060	1200
0,060	1500
0,060	1800
0,070	2700
0,070	3600

PERMEABILITA' K = **8,50E-08 m/s**  
**8,50E-06 cm/s**

