

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO – CIS SICILIA**

**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO**

**U.O. GEOLOGIA**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**LINEA CATANIA - PALERMO  
TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA**

INDAGINI GEOGNOSTICHE:  
STRATIGRAFIE-PROVE IN FORO- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SCALA:

-
---

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

RSJ1    02    R    69    SG    GE0005    001    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzazio	Data
A	Emissione definitiva	P. Rizza	Agosto 2013	F. Romano	Agosto 2013	P. Carlesimo	16/11/13	Dir. Geologia Francesco Marchese Resp. UO GEOLOGIA Ordine Geologi Lazio n. 179 ES	16/11/13

File:

n. Elaborazione

16

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. SONDAGGI MECCANICI .....	4
2.1. PERFORAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO.....	4
2.2. CAMPIONAMENTO DEL TERRENO .....	4
2.2.1. Carote di terreno.....	5
2.2.2. Campioni rimaneggiati CR e Campioni semidisturbati CL .....	5
2.2.3. Campioni indisturbati Cl.....	5
2.3. RILIEVO DEI TERRENI ATTRAVERSATI DALLA PERFORAZIONE .....	6
2.4. TEST RAPIDI DI RESISTENZA SULLE CAROTE.....	6
2.5. PROVE GEOTECNICHE IN FORO .....	7
2.5.1. Prove SPT - Standard Penetration Test .....	7
2.5.2. Prove di permeabilità in foro.....	8
2.6. INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE IN FORO.....	9
2.6.1. Piezometri idraulici.....	9

## APPENDICI

- Planimetrie con ubicazione dei punti di indagine	App. 1
- Documentazione fotografica cassette catalogatrici	App. 2
- Stratigrafie sondaggi meccanici	App. 3
- Test rapidi di resistenza sulle carote	App. 4
- Prove SPT – Standard Penetration Test	App. 5
- Prove di permeabilità in foro Lefranc e Lugeon	App. 6

	<b>LINEA CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA</b>
<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RSJI 02 R 69 SG GE0005 001 A 3 di 16

## 1. PREMESSA

La **GEOMERID s.r.l.**, su incarico di **ITALFERR S.p.A.**, ha eseguito delle *Indagini geognostiche e prove geotecniche in foro relative al progetto preliminare di ammodernamento della Linea CT-PA, Tratta Catenanuova-Raddusa Agira*

Oggetto del lavoro è stata *l'indagine geotecnica finalizzata ad individuare le caratteristiche litologiche e stratigrafiche, nonché quelle fisiche e meccaniche dei terreni interessati dal tracciato in progetto.*

L'ubicazione, la denominazione e le modalità tecnico-esecutive dei lavori geognostici sono state disposte dai tecnici a cui è stata affidata la direzione delle indagini. I lavori sono consistiti in:

- *Esecuzione di sondaggi meccanici a carotaggio continuo;*
- *Prelievo di campioni indisturbati e di campioni rimaneggiati;*
- *Installazione nei fori di sondaggio di piezometri Norton;*
- *Esecuzione di test rapidi sulle carote - Pocket Test;*
- *Esecuzione di prove penetrometriche dinamiche SPT;*
- *Esecuzione di prove di permeabilità in foro "Lefranc" e "Lugeon";*

Le indagini sono state condotte seguendo le *"Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche; AGI-1977"* nonché le *"Prescrizioni tecniche progettazione preliminare definitiva ed esecutiva – Sezione III – Indagini Geognostiche; ITALFERR 2002"*.

In appendice sono raccolti i dati tecnici relativi ad ogni tipologia di indagine e le schede contenenti i risultati delle prove eseguite. La planimetria con l'ubicazione e la relativa denominazione dei *punti di indagine* è riportata in appendice (App. 1).



	<b>LINEA CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA</b>
<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 4 di 16

## 2. SONDAGGI MECCANICI

Per l'esecuzione dei sondaggi meccanici è stata approntata una sonda idraulica cingolata con testa di rotazione azionata da motore idraulico a coppia variabile e cambio meccanico. In particolare è stata utilizzata una sonda del tipo *BERETTA T41*.

### 2.1. PERFORAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO

La *perforazione a carotaggio continuo* è stata eseguita al fine di conoscere, in modo completo, *la stratigrafia del sottosuolo* prelevando, senza soluzione di continuità, *campioni litologicamente rappresentativi* del terreno (carote) lungo le verticali investigate.

Le modalità di *perforazione a carotaggio* (velocità d'avanzamento, velocità di rotazione, pressione della spinta esercitata sull'utensile, pressione del fluido di circolazione) sono state continuamente adattate al fine di *rendere minimo il disturbo indotto nei terreni carotati*, e di avere la massima percentuale di carotaggio possibile.

Le perforazioni sono state condotte a *rotazione e carotaggio* utilizzando un *carotiere semplice Ø 101 mm* con *corona widia*, prevalentemente "a secco", o con l'ausilio di minime quantità di fluido di circolazione.

Nei terreni che richiedevano l'avanzamento "*a circolazione*" è stato utilizzato un doppio carotiere NT2 da Ø100 mm, particolarmente adatto a garantire alta qualità ed elevata percentuale di carotaggio anche alla presenza di terreni "difficili al carotaggio".

➤ Il *carotiere NT2* è un doppio carotiere, con corona diamantata a scarico frontale dotato di due tubi coassiali; il tubo interno non rotante è in grado sia di preservare la carota dagli sforzi torsionali trasmessi dalle aste al tubo esterno rotante, sia di impedire la contaminazione da parte del fluido di perforazione che circola nell'intercapedine tra i due tubi.

Per evitare franamenti delle pareti del foro si provvede a far seguire la perforazione, fin dove necessario, da *lubazione di rivestimento Ø 127 mm*, spinta a rotazione con circolazione di fluido opportunamente additivato.

### 2.2. CAMPIONAMENTO DEL TERRENO

Nel corso delle perforazioni sono stati prelevati dei *campioni rappresentativi dei terreni attraversati*. In funzione della *tecnica di campionamento*, del *tipo di consistenza del terreno* e del *grado di qualità del campione* i campioni di terreno sono stati suddivisi in:





LINEA CATANIA-PALERMO  
TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 5 di 16

Carote di terreno	Rimaneggiati	terreni a consistenza sia terrosa sia litoide	Q1 - Q2 AGI	Riposti in cassetta
Campioni CR	Rimaneggiati	terreni a consistenza terrosa	Q2 - Q3 AGI	Conservati in busta
Campioni CL	Semidisturbati	terreni a consistenza litoide	Q4 - Q5 AGI	Conservati in busta
Campioni CI	Indisturbati	terreni a consistenza terrosa	Q5 AGI	Conservati in fustella

I campioni di tipo CR, CL e CI prelevati nel corso dei sondaggi sono stati inviati al laboratorio di analisi per l'esecuzione delle *analisi e prove geotecniche*.

### 2.2.1. Carote di terreno

Le carote estratte nel corso della perforazione a carotaggio continuo sono state riposte in apposite *cassette catalogatrici*, munite di coperchio e scomparti divisorii, sulle quali sono stati riportati: la denominazione del sondaggio, il numero della cassetta e le quote progressive di prelievo delle carote.

Le cassette catalogatrici sono state *singolarmente fotografate* e riposte in cantiere, a disposizione della Committente. La documentazione fotografica relativa alle cassette catalogatrici è riportata in appendice (App. 2).

### 2.2.2. Campioni rimaneggiati CR e Campioni semidisturbati CL

I *campioni rimaneggiati* e i *campioni semidisturbati* sono stati prelevati in corrispondenza dei litotipi a consistenza sia terrosa sia litoide, estraendo direttamente dal carotiere *uno spezzone del materiale carotato* nel corso della perforazione.

Immediatamente dopo il prelievo, essi sono stati posti in appositi sacchetti plastificati ove è stata indicata la denominazione del punto di indagine, la quota di prelievo, e la numerazione progressiva con prefisso CR se di tipo terroso, e con prefisso CL se di tipo litoide.

### 2.2.3. Campioni indisturbati CI

I *campioni indisturbati* sono stati prelevati esclusivamente in corrispondenza dei litotipi a consistenza terrosa mediante attrezzature e tecniche di prelievo particolari in grado di garantire una migliore qualità del campionamento (campionatori standardizzati).

In considerazione delle caratteristiche di consistenza dei terreni attraversati il prelievo dei campioni indisturbati è stato eseguito mediante *campionatore aperto a parete sottile del tipo SHELBY*.

	<b>LINEA CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA</b>
<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 6 di 16



**Figura 1 – Campionatore Shelby (di tipo aperto spinto a pressione)**

Il campionatore Shelby è costituito da un tubo in acciaio zincato ( $\varnothing=85$  mm;  $S=1.5$  mm;  $L=560$  mm; Coefficiente di parete  $C_p<13\%$ ; Coefficiente d'ingresso  $C_i<1$ ), munito di scarpa tagliente, collegato alle aste attraverso una "testina" dotata di una valvola a sfera e di un serbatoio per contenere la parte sommitale deteriorata del campione. L'avanzamento del campionatore nel terreno viene effettuato, in una sola manovra, per infissione a pressione attraverso la batteria di aste. Ad infissione completata le aste vengono leggermente ruotate per staccare il campione dal terreno.

I campioni indisturbati, *paraffinati alle estremità e protetti con appositi tappi*, sono stati sigillati indicando la denominazione del punto di indagine, la quota di prelievo, e la numerazione progressiva con prefisso Cl.

### 2.3. RILIEVO DEI TERRENI ATTRAVERSATI DALLA PERFORAZIONE

Il rilievo stratigrafico del sondaggio è stato ricavato *dall'esame diretto dei campioni di terreno (carote)* contenute nelle cassette catalogatrici, indicando tutti quei dati oggettivi rilevabili mediante *osservazione diretta e semplici prove di cantiere*.

I dati litostratigrafici riscontrati nel corso dei sondaggi meccanici sono descritti e schematizzati in apposite *colonne stratigrafiche* (App. 3) ove sono inoltre indicati il diametro di perforazione e della tubazione di rivestimento, la percentuale di carotaggio, il valore dell'RQD, l'eventuale livello di falda, la quota di prelievo dei campioni, la quota di esecuzione delle prove in foro nonché la strumentazione geotecnica installata.

Nel corso delle perforazioni è stata costantemente rilevata *la percentuale di carotaggio estratta* (TRC – Total Recovery Core). Il TRC è un indice che esprime il valore del recupero di materiale lungo la verticale del sondaggio, definito dal seguente rapporto:

$$TRC = \frac{\text{Lunghezza reale della carota prelevata}}{\text{Lunghezza teorica della carota}} \times 100$$

### 2.4. TEST RAPIDI DI RESISTENZA SULLE CAROTE

Nel corso dei sondaggi meccanici, nei tratti coesivi delle carote estratte, sono stati eseguiti numerosi *test rapidi di resistenza* atti ad individuare le caratteristiche meccaniche dei terreni coesivi attraversati. In particolare ove possibile sono state eseguite *dei pocket test* (App. 4).

- **POCKET TEST** - La *prova con penetrometro* tascabile rappresenta un semplice metodo di misura in sito della resistenza a compressione dei terreni coesivi saturi e consiste nell'infingere una punta cilindrica nel terreno, a velocità di infissione costante, misurando il valore massimo della resistenza opposta all'infissione. Le prove



sono state condotte sulle carote appena estratte, avendo cura di evitare le porzioni deteriorate dalla perforazione. La resistenza alla compressione del terreno (UCS Unconfined Strength) è stata rilevata direttamente sul nonio dello strumento al momento della rottura del terreno.

## 2.5. PROVE GEOTECNICHE IN FORO

### 2.5.1. Prove SPT - Standard Penetration Test

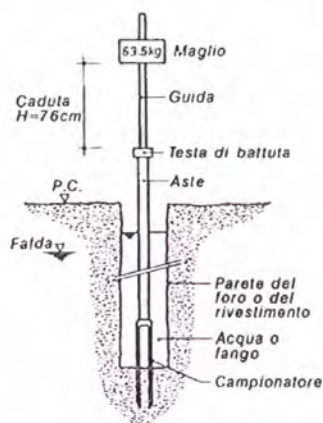


Figura 2 - Sistema per prove SPT

Nel corso delle perforazioni si è provveduto all'esecuzione di *prove penetrometriche dinamiche, discontinue, del tipo SPT (Standard Penetration Test; Penetration test and split barrel sampling of soil - ASTM D1586)*.

La *prova penetrometrica SPT standard* consiste nel conteggio del numero di colpi necessari a far avanzare un campionatore nel terreno per tre successivi tratti di 15 cm a partire dal fondo di un foro di sondaggio. Il numero di colpi relativo al primo tratto di avanzamento ( $N_1$ ) serve per superare la porzione di terreno eventualmente disturbata dalla perforazione, la somma del numero di colpi relativi agli ultimi due tratti di avanzamento ( $N_2+N_3$ ) viene definita  $N_{SPT}$  e consente di ricavare, mediante correlazioni empiriche alcuni parametri geotecnici dei terreni attraversati (per  $N_{SPT}>100$  la prova è stata considerata "a rifiuto" ed è stato rilevato il relativo

avanzamento in cm).

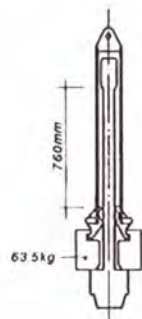


Figura 3 - Mazza SPT tipo Pilcon

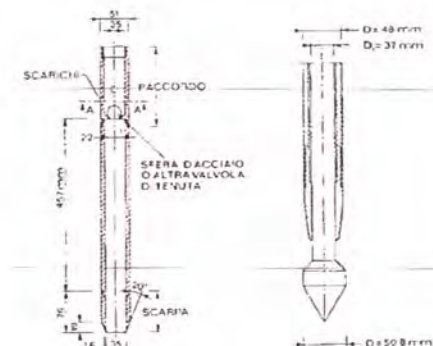


Figura 4 - Scarpa e punta SPT

Per le prove è stata utilizzata un'attrezzatura standard con massa battente del tipo "Pilcon" da 63.5 Kg a sganciamento automatico, con altezza di caduta costante di 76 cm. E' stata adoperata una batteria di aste con  $\varnothing$  76 mm ed un *campionatore standard* a parete grossa tipo RAYMOND [ISSMFE 1998] con diametro esterno 51 mm, diametro interno 35 mm e angolo di scarpa di  $60^\circ$  dotato di valvola a sfera e aperture di scarico a sfiato.

	<b>LINEA CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA</b>
<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 8 di 16

Le prove sono state eseguite stata seguita la Norma AGI1977. Nel caso di esecuzione della prova in terreni ghiaioso-ciottolosi o con livelli cementati si è fatto ricorso ad una *punta conica* Ø 50.8 mm con angolo di penetrazione di 60° [AGI 1977].

Per ogni prova SPT è stato ricavato il corrispondente valore  $(N1)_{60}$  che rappresenta il valore della resistenza penetrometrica  $N_{SPT}$  *normalizzato* ad una *tensione litostatica* di 100 kPa e ad un fattore di *rendimento energetico* del sistema di battuta pari al 60%.

I risultati ottenuti dalle suddette prove SPT sono stati riepilogati nelle colonne stratigrafiche di ogni singolo sondaggio e sono stati elaborati per sondaggio in apposite schede (App. 5).

### 2.5.2. Prove di permeabilità in foro

Per conoscere le caratteristiche di permeabilità di alcuni tratti di terreno attraversati nel corso delle perforazioni sono state eseguite delle prove di permeabilità in foro:

<b>Prove tipo Lefranc</b>	<b>in terreni a prevalente consistenza terrosa</b>
<b>Prove tipo Lugeon</b>	<b>in terreni a prevalente consistenza litoide</b>

I risultati ottenuti dalle suddette prove in foro e le relative elaborazioni sono state raccolte in apposite schede (App. 6).

#### Prove di permeabilità tipo Lefranc

La prova di permeabilità di tipo "Lefranc" viene eseguita in fase di esecuzione del sondaggio geognostico, in terreni non litoidi a conducibilità medio-elevata, in falda, o fuori falda, in quest'ultimo caso dopo aver saturato con acqua il terreno.

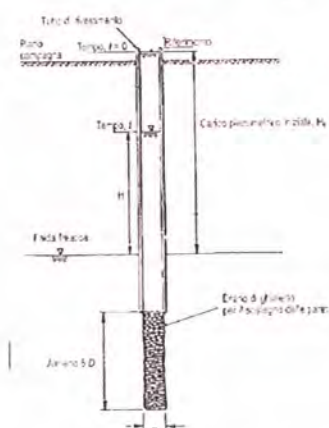


Figura 5 - Schema prova Lefranc

I fori sono stati rivestiti fino alla quota di inizio della prova; il sostentamento delle pareti del tratto in prova è stato assicurato riempiendo la tasca filtrante con ghiaia pulita.

Le prove sono state eseguite sempre in avanzamento, con immissione di acqua o a *carico variabile* o a *carico costante* in funzione del diverso grado di permeabilità del terreno.

La prova è stata eseguita immettendo nel terreno acqua in una cavità di forma nota (tasca filtrante cilindrica) e misurando *i tempi ed i*



corrispondenti valori di carico idraulico nella prova a carico variabile, o i valori di portata necessari a mantenere costante il livello nelle prove a carico costante.

### Prove di permeabilità tipo Lugeon

La prova di permeabilità di tipo "Lugeon" viene eseguita in fase di esecuzione dei sondaggi geognostici, in terreni litoidi a conducibilità medio-elevata, in falda, o fuori falda, in questo ultimo caso dopo aver saturato con acqua il terreno.

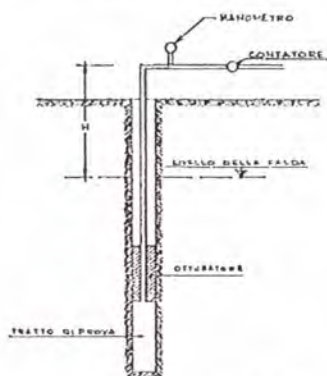


Figura 6 - Schema prova Lugeon

La prova consente di valutare l'attitudine di un ammasso roccioso alla circolazione d'acqua ed è stata eseguita iniettando acqua in pressione in un tratto di foro, a geometria nota, ricavato nella roccia.

Le prove sono state eseguite in avanzamento isolando un tratto di foro mediante un packer semplice, ed iniettando acqua in pressione per dieci minuti con diversi gradini di carico, rilevando i relativi assorbimenti ogni due minuti.

Dalle prove Lugeon è possibile ricavare un parametro di assorbimento d'acqua espresso in Unità Lugeon (U.L.) che equivale ad una portata di 1 litro al minuto iniettata ad una pressione di 1 MPa in un tratto di foro di 1 metro lineare.

Nella misurazione della permeabilità in roccia non è valida la Legge di Darcy in quanto il moto dell'acqua nelle fratture non è laminare e uniforme; ne deriva che nella roccia non si può parlare un vero e proprio coefficiente di permeabilità.

Al fine di poter comparare da un punto di vista qualitativo l'assorbimento in Unità Lugeon con il coefficiente di permeabilità K è stata utilizzata la seguente correlazione:

$$1 \text{ U.L.} = 0.6 \times 10^{-5} \text{ cm/sec (Cestari, 1990)}$$

## 2.6. INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE IN FORO

### 2.6.1. Piezometri idraulici

Per rilevare la distribuzione dei valori della pressione neutra nel sottosuolo, in alcuni fori di sondaggio, sono stati installati dei piezometri di tipo idraulico. Attraverso di essi sarà possibile controllare nel tempo le

	<b>LINEA CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA</b>
<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 10 di 16

variazioni del livello della falda.

I piezometri installati fanno parte della tipologia dei *piezometri idraulici* e cioè quei piezometri che si basano *sul principio dei vasi comunicanti*, consentendo la stabilizzazione tra l'acqua contenuta nel tubo piezometrico e quella presente nel terreno circostante.

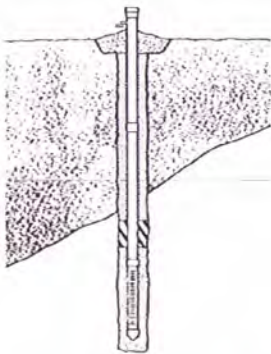


Figura 7 - Piezometro Norton

Con tale tipo di piezometro la misura della pressione neutra (solo se  $>0$ ) viene ricavata direttamente rilevando il livello dell'acqua all'interno dei tubi mediante uno *scandaglio elettrico* dotato di cavo centimetrato.

Si evidenzia che i piezometri di tipo idraulico hanno un *tempo di risposta* che dipende dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni attraversati. Ne deriva che i valori dei *livelli idrici* misurati prima che sia trascorso il tempo di risposta possono fornire *misure non attendibili* ed i relativi livelli *possono essere non rappresentativi* delle reali condizioni idrauliche presenti al contorno.

Il *piezometro a tubo aperto sfenestrato* (tipo Norton) è costituito da un tubo di plastica rigida, che viene posizionato direttamente nei fori di sondaggio. La parete del tubo destinata a costituire il tratto di misura è provvista di microfessure filtranti ed è rivestita con tessuto non tessuto. Tale piezometro si presta particolarmente al *rilievo della falda in terreni a permeabilità medio-alta*.

Ultimato il foro di sondaggio le operazioni d'installazione sono consistite nell'accurata pulizia del foro, nella deposizione di uno strato di sabbia pulita sul fondo, quindi è stato inserito il tubo piezometrico chiuso all'estremità inferiore; il tratto di misura è stato riempito con una miscela di sabbia e ghiaia ed è stato isolato superiormente con un tappo impermeabile realizzato con una miscela di cemento e bentonite. La rimanente parte del foro è stata cementata e sulla sommità è stato realizzato un pozzetto di protezione (carrabile ove necessario).

GEOMERID s.r.l.

**Il Direttore Tecnico**

GEOMERID s.r.l.

**Il Direttore Tecnico**  
 Dott. Pino Rizza





LINEA CATANIA-PALERMO  
TRATTA CATENANUOVA - RADDUSA AGIRA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 11 di 16

## **PLANIMETRIE CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI**

### **APPENDICE 1**

GEOMERID s.r.l.  
**Il Direttore Tecnico**

GEOMERID s.r.l.  
*Il Direttore Tecnico*  
Dott. Pino Rizza



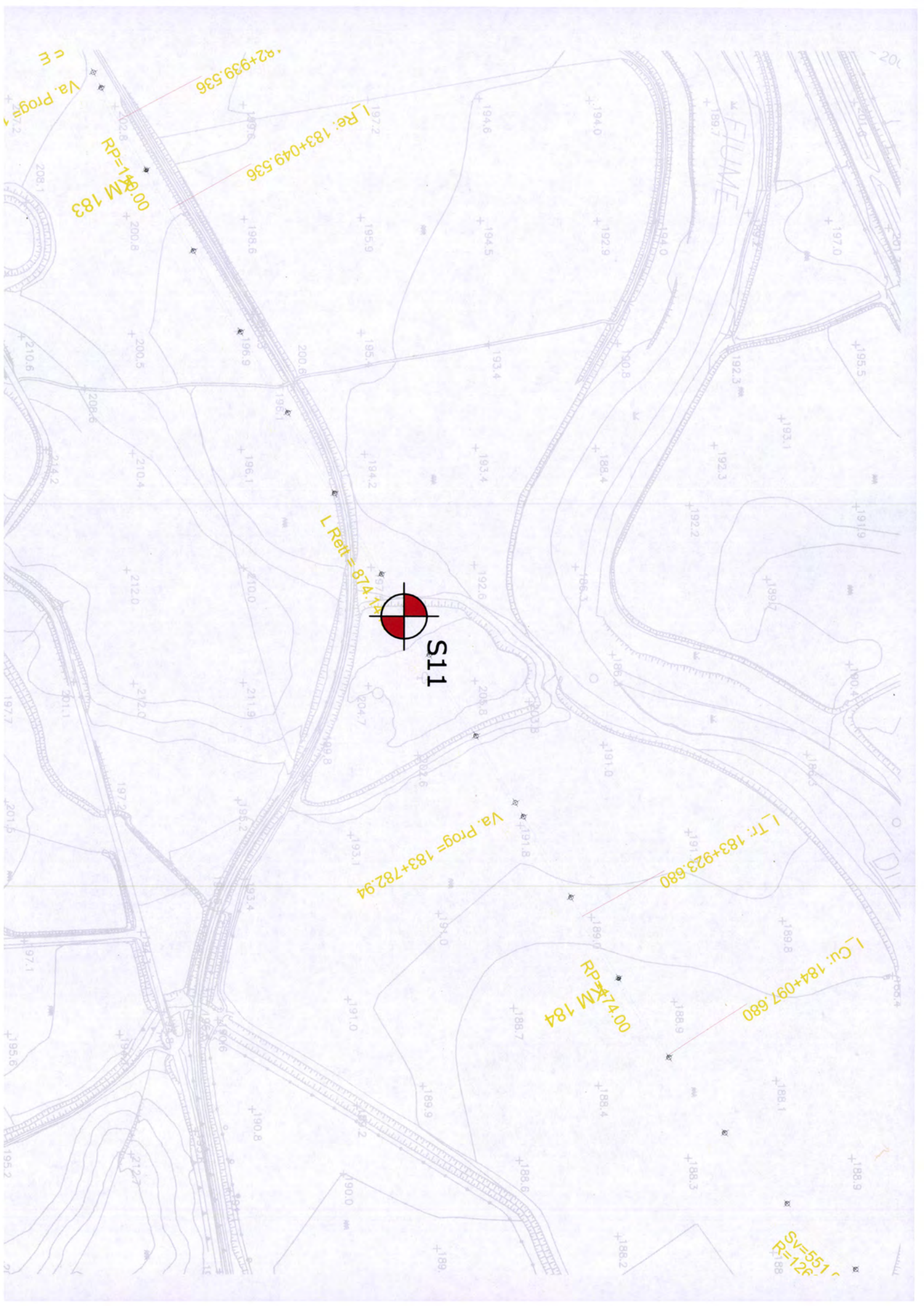












Va. Prog=183  
RP=149.00  
M 183

+02+939.536

L.Re: 183+049.536

L Rett = 874.141

S11

Va. Prog=183+782.94

L.Tr: 183+923.680

RP=174.00  
M 184

L.Cu: 184+097.680

SV=551  
RE=12R

	<b>LINEA CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA CATENANUOVA - RADDUSA AGIRA</b>
<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 12 di 16

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CASSETTE**

### **APPENDICE 2**

**GEOMERID s.r.l.**  
**Il Direttore Tecnico**

*GEOMERID s.r.l.*  
*Il Direttore Tecnico*  
*Dot. Pino Rizza*





*Sondaggio  
S.1*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





*Sondaggio  
S.1*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.1*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*





## Sondaggio S.2

Piazzamento



### Cassetta C1

Profondità: 0.0 - 5.0 m



### Cassetta C2

Profondità: 5.0 - 10.0 m





*Sondaggio  
S.2*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.2*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*





*Sondaggio  
S.3*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





## Sondaggio S.3

### Cassetta C3

Profondità: 10.0 - 15.0 m



### Cassetta C4

Profondità: 15.0 - 20.0 m



### Cassetta C5

Profondità: 20.0 - 25.0 m





*Sondaggio  
S.3*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*





*Sondaggio  
S.4*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





*Sondaggio  
S.4*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.4*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*



*Cassetta C7*

*Profondità: 30.0 - 35.0 m*



*Cassetta C8*

*Profondità: 35.0 - 40.0 m*





## Sondaggio S.5

Piazzamento



### Cassetta C1

Profondità: 0.0 - 5.0 m



### Cassetta C2

Profondità: 5.0 - 10.0 m





*Sondaggio  
S.5*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*

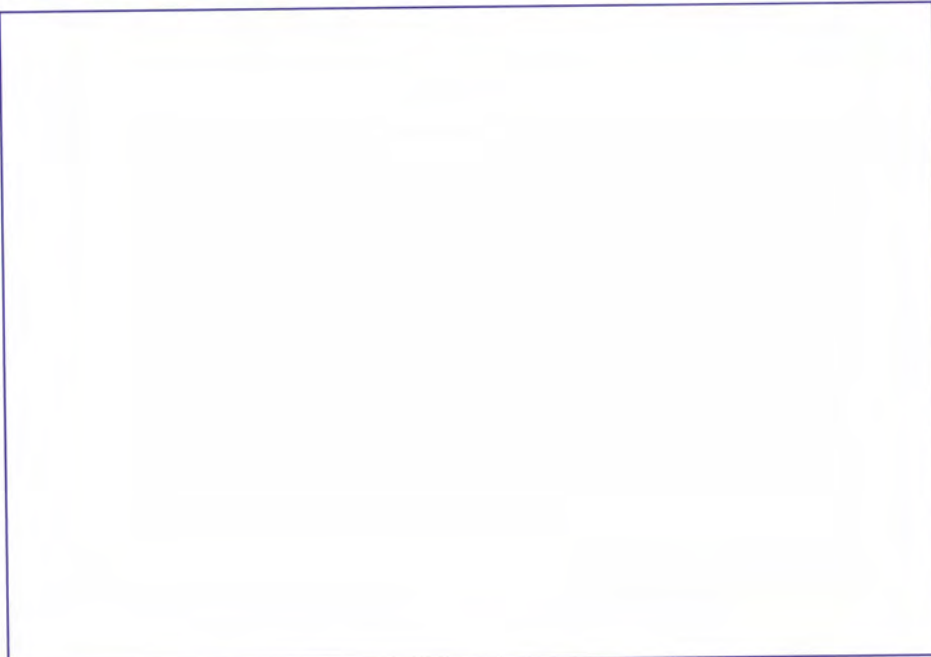




*Sondaggio  
S.5*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*







*Sondaggio  
S.6*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





*Sondaggio  
S.6*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.6*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*



*Cassetta C7*

*Profondità: 30.0 - 35.0 m*



*Cassetta C8*

*Profondità: 35.0 - 40.0 m*





*Sondaggio  
S.7*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





*Sondaggio  
S.7*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.7*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*



*Cassetta C7*

*Profondità: 30.0 - 35.0 m*



*Cassetta C8*

*Profondità: 35.0 - 40.0 m*





*Sondaggio  
S.8*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





*Sondaggio  
S.8*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.8*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*





*Sondaggio  
S.9*

*Piazzamento*



*Cassetta C1*

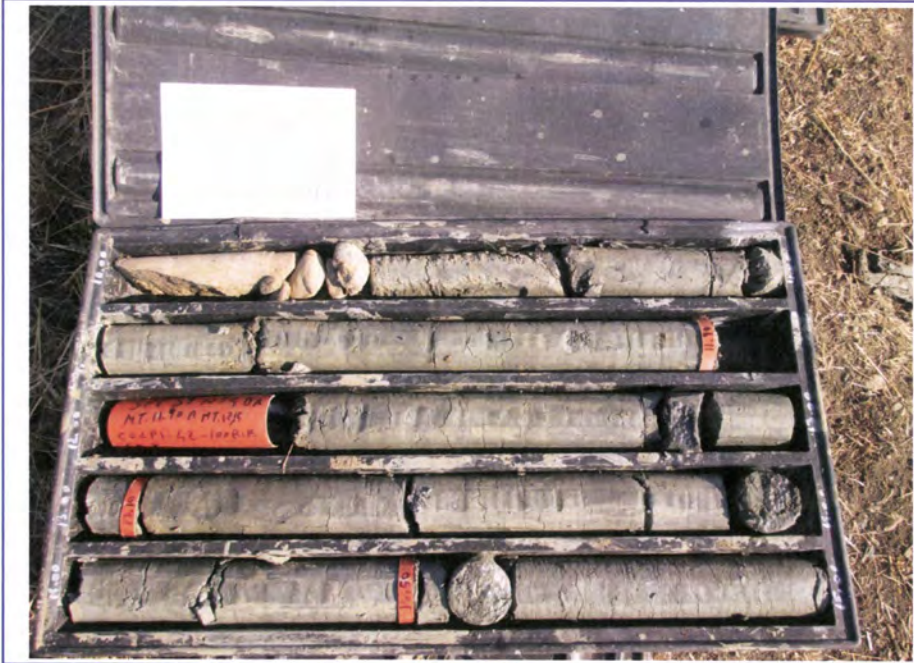
*Profondità: 0.0 - 5.0 m*



*Cassetta C2*

*Profondità: 5.0 - 10.0 m*





*Sondaggio  
S.9*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.9*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*





## Sondaggio S.11

Piazzamento



### Cassetta C1

Profondità: 0.0 - 5.0 m



### Cassetta C2

Profondità: 5.0 - 10.0 m





*Sondaggio  
S.11*

*Cassetta C3*

*Profondità: 10.0 - 15.0 m*



*Cassetta C4*

*Profondità: 15.0 - 20.0 m*



*Cassetta C5*

*Profondità: 20.0 - 25.0 m*





*Sondaggio  
S.11*

*Cassetta C6*

*Profondità: 25.0 - 30.0 m*



*Cassetta C7*

*Profondità: 30.0 - 35.0 m*



*Cassetta C8*

*Profondità: 35.0 - 40.0 m*





LINEA CATANIA-PALERMO  
TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 13 di 16

## STRATIGRAFIE SONDAGGI

### APPENDICE 3

GEOMERID s.r.l.  
Il Direttore Tecnico

*Pinella Rizza*  
Il Direttore Tecnico  
Dott. Pinella Rizza





**GEOMERID s.r.l.**  
Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'  
96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S1**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2491767.1551

Longitudine : 4157623.5755

Quota s.l.m. m : 148.5

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 8

Certificato n.

Scala 1:180	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPT 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note 0.00	Piezometro Tubo aperto
1	0.80		Terreno vegetale costituito da argille limose bruno scuro con incluse ghiaie											24/07/13 inizio	
2											2.00				
3	2.60		Argille limo sabbiose nocciola con incluse abbondanti concrezioni calcaree biancastre	3.40							2.45				
4				3.70											
5	4.90		Sabbie fini giallastre con limo e con incluse concrezioni calcaree biancastre	4.00							5.00				
6				4.40							5.22		5.00		
7	6.60		Ghiaie centimetriche eterogenee, subarrotondate, con ciottoli e con sabbie giallastre da fini a grossolane; blocco arenaceo da 6,1 a 6,6m carotato in spezzoni max 15cm.	7.00									6.50	6.56	
8				7.40										14/08/13 falda	
9											8.50				
10				9.70							8.95				
11	11.00		Argille grigio giallastre a tratti a struttura scagliettata, dure	10.00											
12				10.60							11.00				
13				11.00							11.33				
14															
15				14.60							14.00				
16				15.00							14.45				
17															
18											17.00				
19				18.60							17.38				
20			Argille grigio verdastre, dure, a struttura scagliettata con evidenti patine biancastre di decalcificazione e con intercalati livelletti centimetrici limo sabbiosi grigio scuri, molto evidenti da 25 a 30m.	19.00											
21											20.00				
22											20.45				
23															
24											23.00				
25											23.45				
26															
27															
28															
29															
30	30.00													30.00	

Carotiere semplice 101mm

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata		
Data	24/07	25/07
H2O(h 7)m	-	11,5
Foro(h16)m	18	30
Riv (h16)m	15	30
H2O(h16)m	15,72	13,4

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza

25/07/13  
fine





**GEOMERID s.r.l.**  
Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'  
96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S2**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA	Verbale : n.
Committente : ITALFERR	Commessa : 05/13
Latitudine : 2490821.0152	Longitudine : 4158175.9503
Quota s.l.m. m : 160	
Attrezzatura : T41	Perforazione : carotaggio continuo
Cassette : 8	Certificato n

Scala 1:180	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio %	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. %	Pocket	Vane Test	Prove SPT	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
					20 40 60 80			20 40 60 80			10 20 30 40			0.00	
1	0.20		Asfalto											25/07/13	
2	0.90		Riparto stradale eterogeneo ed eterometrico										2.1	inizio	
3	2.00		Argille limo sabbiose giallastre con venature grigiastre, con incluse ghiaie centimetriche	3.00 CR1	3.40					4.00 4.45				2.05	
4			Argille limose brune prive di struttura, con ghiaie centimetriche a spigoli vivi e locali blocchi di quarzareniti grigie da 2 a 2,6m e da 5 a 5,7m	6.00 CR2	6.40					6.60 7.05				14/08/13	
5	5.70		Argille limose brune e grigie, scagliose o a struttura indistinta, con locali passaggi di sabbie limose e rari strati centimetrici di arenarie grigie	9.70 C11	10.00		carotiere semplice					8.00 9.00		falda	
6			Argille marnose grigiastre a struttura scagliettata, con rare intercalazioni di livelletti sabbiosi e co evidenti patine biancastre di decalcificazione	12.00 CR3	12.40					11.00 11.39					
7	11.50		Argilliti grigio scure a struttura scagliettata, con intercalati strati decimetrici di arenarie grigiastre fratturate, da 12,5 a 12,8m; da 13,5 a 15,5m; da 18 a 18,6m; da 19,5 a 20,7m. A 19,4m l'argilliti presentano una frattura con inclinazione di 70°.	14.10 C1.1	14.30					16.60					
8			Sabbie grossolane grigio scure, di natura essenzialmente marnosa, con locali ghiaie angolose fino a 2cm e rare fibre di calcite biancastra	18.50 CR4	18.90		carotiere doppio			16.72					
9	20.70		Argilliti grigio scure a struttura scagliettata, con intercalati strati decimetrici di arenarie grigiastre fratturate, da 24,6 a 25m e da 25,7 a 26m	24.60 CR5	25.00					19.00					
10			Sabbie grossolane grigio scure, di natura essenzialmente marnosa, con locali ghiaie angolose fino a 2cm e rare fibre di calcite biancastra	28.40 CR6	28.80					19.24					
11	23.00		Argilliti grigio scure a struttura scagliettata							22.50					
12										22.60					
13	26.00									28.00					
14										28.22					
15	29.80														
16	30.00														

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata  
Data 25/07 26/07

H2O(h 7)m - 3,78  
For(h 16)m 12 30  
Riv.(h 16)m 12 30  
H2O(h 16)m 2,45 2,51

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza

26/07/13  
fine





**GEOMERID s.r.l.**

Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'  
96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S3**

Lavoro :	Linea Ferroviaria CT-PA	Verbale : n.
Committente :	ITALFERR	Commessa : 05/13
Latitudine :	2489929.7926	Longitudine : 4158475.3602
Attrezzatura : T41	Perforazione : carotaggio continuo	Quota s.l.m. m : 150.4
		Cassette : 6
		Certificato n.

Scala 1:180	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPT 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note 0.00	Piezometro Tubo aperto
1	1.10		Detrito costituito da argille limo sabbiose nocciola con ghiaie e ciottoli a spigoli vivi											02/08/13 inizio	
2				1.75											
3	2.60		Ghiaie centimetriche con ciottoli in prevalenza quarzarenitici, subarrotondati; blocchi carotati per 20cm di quarzareniti a 1,4m; 1,7m; 2,3m; blocco di arenaria da 2,1 a 2,3m.	1.95							3.00				
4				4.00							3.45				
5				4.50											
6			Argille limose nocciola, a struttura caotica, con incluse cocrezioni carbonatiche biancastre; da 3,4 a 4m pocket tra 6 e 7Kg/cmq; da 3,9 presenza di ciottoli e ghiaie a spigoli vivi da millimetriche a centimetriche	6.50							6.00		5.00		
7				7.00							6.45		6.00		
8															
9															
10	9.20		Argille marnose grigio verdastre scagliettate	11.00							10.00			9.1	
11	10.60			11.30										9.10	
12			Arenarie giallastre, poco fratturate, a grana medio fine, con intercalazioni decimetriche di marne argillose grigio verdastre, con inclusioni di calcite biancastra da 13,3 a 13,4m e da 13,9 a 14,0m.	12.00							10.07			14/08/13 falda	
13				12.25											
14	14.00		Marne argillose grigio verdastre molto fratturate con intercalazioni decimetriche di arenarie giallastre fino a 15,6m	14.10											
15				14.20											
16				16.26											
17	17.30		Arenarie grigiastre a grana medio fine a tratti molto fratturate.	16.46											
18				17.34											
19				17.60											
20	20.00														
21															
22															
23															
24															
25			Arenarie grigiastre a grana medio fine molto fratturate alternanti a d argille marnose e/o marne argillose verdastre (percentuale di carotaggio 60%); da 28 m perdita parziale del fluido di circolazione.												
26															
27															
28															
29															
30	30.00														

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata		
Data	02/07	05/07
H2O(h 7)m	-	8.5
Foro(h16)m	16	30
Riv (h16)m	12	30
H2O(h16)m	4.25	5.44

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza

05/08/13  
fine





**GEOMERID s.r.l.**

Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'

96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S4**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2489186.8261

Longitudine : 4158585.5304

Quota s.l.m. m : 154

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 8

Certificato n.

Scala 1:220	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPT 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note 0.00	Piezometro Tubo aperto
1	1.00		Ripporto stradale											31/07/08 inizio	
2	2.00		Argille limo sabbiose nocciola con incluse poche ghiaie e concrezioni biancastre millimetriche	1.60 CR1							2.00				
3				2.00							2.12				
4			Ghiaie e ciottoli eterogenei subarrotondati, in matrice sabbiosa avana nocciola	3.00 CR1a											
5				3.50											
6	6.00											4.50 LE1	5.8	5.77	
7												5.50		14/08/13 falda	
8				7.50 C11							8.50				
9				7.90							8.95				
10				9.10 CR2							11.00				
11				9.50							11.45				
12			Argille marnose grigio verdastre, consistenti, a struttura scagliettata e con evidenti patine biancastre di decalcificazione; livelli di marne argillose grigio verdastre da 9 a 10m; da 12,9 a 14m; da 20,7 a 21,4m; da 22,2 a 24m.. Localmente si rinvencono strati centimetrici e decimetrici di arenarie fini di colore grigio, più abbondanti da 6 a 6,4m e da 21,4 a 22,2m	13.00 CR3							13.70				
13				13.50							14.06				
14											17.00				
15				17.30 CR4							17.35				
16				17.70							20.30				
17											20.68				
18				22.30 CR5							23.50				
19				22.80							23.74				
20											26.70				
21				24.30							27.05				
22											29.40				
23											29.76				
24											32.10				
25											32.39				
26				30.00 CR6											
27				30.40											
28			Argille marnose grigio verdastre, consistenti, a struttura scagliettata, con evidenti patine biancastre di decalcificazione, con frequenti intercalazioni sabbiose. Livelli di marne argillose grigio verdastre da 30,4 a 30,6m; da 33 a 33,3m.	34.60 CR7											
29				35.00											
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40	40.00														

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata

Data	31/07	01/08
Acqua (h 7) m	-	4.27
Foro (h 16) m	17	40
Rivst.(h 16) m	15	40
Acqua (h 16) m	3.45	6.52

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza

01/08/13  
fine





**GEOMERID s.r.l.**

Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'

96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S5**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2487210.0117

Longitudine : 4158386.3913

Quota s.l.m. m : 163.7

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 8

Certificato n.

Scala 1:220	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio %	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. %	Pocket	Vane Test	Prove SPT	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
					20 40 60 80	20 40 60 80	10 20 30 40	0.00							
1	0.70		Riporto stradale eterometrico ed eterogeneo								1.90			29/07/13 inizio	
2											1.90				
3			Argille limo sabbiose nocciola, consistenti	3.00							2.35				
4	3.70			3.40							5.00	4.50	3.6	3.62	
5			Sabbie fini limose giallastre con poche ghiaie centimetriche subarrotolate	4.60							5.45	6.00		14/08/13 falda	
6	5.50			5.00											
7	6.40		Argille limo sabbiose giallo grigiastre con inclusi depositi carbonatici biancastri	6.70							8.50				
8				7.00							8.95				
9				9.00											
10			Argille marnose grigie e grigio verdastre, caotiche o fortemente tettonizzate, a luoghi con relitti di struttura scagliosa, con livelli millimetrici sabbiosi e frequenti fibre di calcite biancastra	9.40							12.00				
11											12.45				
12				14.00								14.00			
13				14.30								15.00			
14				15.10											
15	15.00			15.50							16.00				
16											16.45				
17															
18											19.50				
19											19.95				
20											22.00				
21											22.42				
22															
23															
24															
25											25.50				
26			Argille marnose grigio scuro e grigio verdastre, scagliose e con rottura a blocchetti, con livelli millimetrici sabbiosi e locali fibre di calcite biancastra.	27.30							25.93				
27				27.70											
28											28.50				
29											28.89				
30															
31											31.30				
32											31.70				
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40	40.00														

40.00

30/07/13 fine

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata

Data 29/07 30/07  
 Acqua (h 7) m - 4.77  
 Foro (h 16) m 13 40  
 Rivst.(h 16) m 12 40  
 Acqua (h 16) m 2.25 4,58

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. P. Rizza





**GEOMERID s.r.l.**

Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'

96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S6**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2485354.1456

Longitudine : 4157713.8112

Quota s.l.m. m : 171.9

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 8

Certificato n.

Scala 1:220	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPT 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
1	1.10		Terreno vegetale costituito da argille limose nocciola con poche ghiaie subarrotondate											05/08/13 inizio	
2				2.00 CR1							3.00				
3				2.40							3.45				
4			Argille limose a tratti debolmente sabbiose nocciola, con incluse concrezioni biancastre e patine di ossidazione rossastre, con poche ghiaie millimetriche a spigoli vivi. Da 5,6m aumenta la componente limo sabbiosa e anche la presenza di ghiaie a spigoli vivi	4.00 C11											
5				4.50							6.00				
6				5.00 CR2							6.45				
7	7.00			5.40								7.00 LE1	7.6	7.59	
8				7.50 CR3								8.00		14/08/13 falda	
9	8.30		Sabbie fini limose e/o limi sabbiosi giallastri con incluse sporadiche concrezioni biancastre e poche ghiaie millimetriche	8.00											
10				8.90 C12							9.60				
11				9.20							10.05				
12	11.00		Argille marnose grigie e grigio verdastre, dure, scagliose, con livelli millimetrici di sabbie limose grigie ed evidenti patine biancastre di decalcificazione	10.00 CR4											
13				10.40							12.60				
14				13.00 CR5							12.88		13.00 LE2		
15				13.40									14.00		
16															
17			Argille marnose grigie e marroni, dure a struttura indistinta o scagliosa, con livelli millimetrici di sabbie limose grigie e rare ghiaie eterometriche sub-angolose. Sono presenti locali patine biancastre di decalcificazione								16.70				
18											17.06				
19															
20															
21											20.00				
22				21.00 CR6							20.33				
23	22.50			21.40											
24											23.00				
25											23.29				
26															
27				25.30 CR7											
28				25.70											
29															
30															
31			Argille marnose grigio scure e grigio verdastre, dure, scagliose, con livelli millimetrici di sabbie limose grigie ed evidenti patine biancastre di decalcificazione												
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40	40.00													40.00	

40.00

06/08/13 fine

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata

Data 05/08 06/08

Acqua (h 7) m - 3.95

Foro (h 16) m 26 40

Rivst.(h 16) m 21 40

Acqua (h 16) m 3.48 2.74

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza





**GEOMERID s.r.l.**  
Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'  
96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S7**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2492292.2873

Longitudine : 4157391.5232

Quota s.l.m. m : 149

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 8

Certificato n.

Scala 1:220	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPT 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note 0.00	Piezometro Tubo aperto
1	0.80		Materiale di riporto eterogeneo ed eterometrico											22/07/13	
2											2.00			inizio	
3			Sabbie medio fini giallastre, con poche ghiaie minute subarrotondate e con ciottoli arenacei da centimetrici a decimetrici subarrotondati	3.00 CR1							2.38				
4	3.60			3.40											
5			Blocchi arenacei carotati in spezzoni max 20cm, con livelli decimetrici di sabbie fini addensate con ghiaie subarrotondate	5.00 CL1									4.60		
6				5.10									5.60		
7	6.70			7.00 CL2										7.9	7.85
8				7.20							8.50			14/08/13	falda
9	8.20		Sabbie fini giallastre con ghiaie subarrotondate e qualche ciottolo	10.00 CI1							8.95				
10	10.00			10.40							11.10				
11			Argille limose nocciola e grigio verdastre, dure, scagliose o a struttura indistinta, con livelli millimetrici sabbiosi ed evidenti patine biancastre di decalcificazione								10.65				
12											14.00				
13											14.45		14.50		
14			Argille limose grigio verdastre, dure, scagliose o con rottura a blocchetti, con frequenti livelli millimetrici sabbiosi, rari strati centimetrici di arenarie nocciola ed evidenti patine biancastre di decalcificazione	15.50 CI2							17.00		15.50		
15	15.00			15.80							17.45				
16											20.00				
17											20.45				
18											23.00				
19			Argille limose grigio scuro e grigio verdastre, scagliose o con rottura a blocchetti, con frequenti livelli millimetrici sabbiosi, rari strati centimetrici di arenarie grigie e locali patine biancastre di decalcificazione								23.45				
20											26.00				
21											26.45				
22											29.00				
23											29.45				
24											32.00				
25			Argille limose grigie con frequenti variegature vinaccia, scagliose o a struttura caotica, con frequenti fibre di calcite biancastra								32.45				
26															
27															
28															
29															
30															
31	30.50														
32															
33															
34															
35															
36	35.00		Argille limose grigio scure e grigio verdastre, scagliose o con struttura a blocchetti, con frequenti livelli millimetrici sabbiosi, rari strati centimetrici di arenarie grigie e locali patine biancastre di decalcificazione	34.60 CR4											
37				35.00											
38															
39															
40	40.00													40.00	

40.00

23/07/13  
fine

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata

Data 22/07 23/07  
Acqua (h 7) m - 7.68  
Foro (h 16) m 18 40  
Rivst.(h 16) m 15 40  
Acqua (h 16) m 7.56 31,5

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza





**GEOMERID s.r.l.**

Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'

96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S8**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2484174.8085

Longitudine : 4156947.1085

Quota s.l.m. m : 185.3

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 6

Certificato n.

Scala 1:180	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio %	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. %	Pocket	Vane Test	Prove SPT	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
					20 40 60 80			20 40 60 80		10 20 30 40					
1	1.00		Terreno vegetale costituito da argille limose brune con ghiaie e ciottoli subarrotondati											07/08/13 inizio	
2															
3	2.50		Argille limose debolmente sabbiose, nocciola a bande grigiastre con poche ghiaie centimetriche subarrotondate	2.50 CR1							3.00				
4				2.90							3.45				
5				4.00 CI1											
6			Argille limose marroni, nocciola e grigie, consistenti, a struttura scagliosa o indistinta, con frequenti passaggi di sabbie limose giallastre addensate	4.40											
7	6.70			5.60 CR2							6.00				
8				6.00							6.45				
9				8.60 CR3							9.00				
10			Argille marnose grigie, dure, scagliose, con livelli millimetrici di sabbie limose grigie ed evidenti patine biancastre di decalcificazione	9.00							9.32				
11												10.50 LE1	10.4	10.36	
12	12.00			12.00 CR4								11.50		14/08/13 falda	
13				12.50							13.00				
14											13.07				
15															
16															
17															
18				17.60 CR5											
19			Argille marnose grigie e marroni, dure, a struttura indistinta o scagliosa, con livelli centimetrici da sabbie limose grigie e locali ghiaie eterometriche sub-angolose. Sono presenti locali patine biancastre di decalcificazione ed evidenti fratture a 70/80° a 10,1m, 11,4m, 12,6m, e 14,5m.	18.00											
20															
21															
22															
23				23.00 CR6											
24				23.50											
25															
26															
27															
28				27.00 CR7											
29				27.50											
30	30.00													30.00	

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata

Data	07/08	08/08
H2O(h 7)m	-	7.58
Foro(h16)m	18	30
Riv (h16)m	15	30
H2O(h16)m	7.45	6.68

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza

08/08/13  
fine





**GEOMERID s.r.l.**  
Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'  
96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S9**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2483563.5976

Longitudine : 4156566.9435

Quota s.l.m. m : 198.79

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 6

Certificato n.

Scala 1:180	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio %	Rivestimento	Perforazione	R.Q.D. %	Pocket	Vane Test	Prove SPT	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
					20 40 60 80			20 40 60 80			10 20 30 40			0.00	
1	0.70		Terreno vegetale costituito da argille limose brune con ghiaie e ciottoli subarrotondati											08/08/13 inizio	
2			Argille limose nocciola con abbondanti concrezioni millimetriche biancastre; da 2m si presentano a tratti debolmente sabbiose; da 3,9m con incluse sporadiche ghiaie millimetriche a spigoli vivi	3.00 CR1							2.00 2.45				
3				3.60											
4															
5	4.70			6.00 CR11							5.00 5.45				
6				6.40											
7			Argille limo sabbiose nocciola, consistenti, con incluse poche concrezioni biancastre e con poche ghiaie millimetriche a spigoli vivi												
8	7.30			9.50 CR2							9.00 9.45	9.00 LE1	9.6	9.57	
9	8.60			9.90								10.00	14/08/13 falda		
10	10.00		Limi sabbiosi argillosi nocciola con ghiaie centimetriche e pochi ciottoli a spigoli vivi da 7,6 a 8,1m												
11	10.40														
12															
13	12.90		Sabbie fini giallastre, limose da 9,5m								11.90				
14				13.50 CR3											
15			Ghiaie e ciottoli subarrotondati; blocco di quarzarenite carotato da 10 a 10,25m.	13.90											
16															
17			Argille marnose e marne argillose grigie e grigio azzurre, dure, scagliose o finemente laminate, con livelli millimetrici sabbiosi e locali passaggi a marne grigie	17.20 CR4											
18				17.60											
19															
20															
21															
22															
23				22.40 CR5											
24			Marne argillose e argille marnose grigie, dure, scagliose o finemente laminate, con livelletti di sabbie fini grigio chiaro e locali passaggi di marne grigie	22.80											
25															
26				26.00 CR6											
27				26.50											
28															
29															
30	30.00														

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata

Data	08/08	09/08
H2O(h 7)m	-	9.10
Foro(h16)m	18	30
Riv (h16)m	10,5	30
H2O(h16)m	7.37	7.85

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza

09/08/13  
fine





**GEOMERID s.r.l.**  
Indagini Geognostiche

Contrada BONDIFE'  
96010 MELILLI (SR)

**SONDAGGIO S11**

Lavoro : Linea Ferroviaria CT-PA

Verbale : n.

Committente : ITALFERR

Commessa : 05/13

Latitudine : 2482240.1669

Longitudine : 4155105.3153

Quota s.l.m. m : 204

Attrezzatura : T41

Perforazione : carotaggio continuo

Cassette : 8

Certificato n.

Scala 1:220	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio %	Rivestimento Perforazione	R.Q.D. %	Pocket	Vane Test	Prove SPT	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
					20 40 60 80		20 40 60 80			10 20 30 40			0.00	
1	0.60		terreno vegetale										12/08/13 inizio	
2			Argille limose brune, a struttura caotica, con incluse abbondanti concrezioni biancastre e poche ghiaie millimetriche a spigoli vivi	2.00 CR1						2.50				
3	2.90			2.40						2.95				
4	3.90		Limi argilloso sabbiosi nocciola, mediamente consistenti, con incluse concrezioni biancastre	4.00 C11										
5				4.40										
6	5.40			5.60								5.00		
7	6.40		Sabbie fini limose giallastre, molto addensate; livello di ghiaie centimetriche con pochi ciottoli subarrotondati da 4,9 a 5,4m	6.00						6.30		6.00		
8										6.42				
9										8.00				
10	9.60		Sabbie fini giallastre con ghiaie centimetriche e pochi ciottoli subarrotondati	9.60 CR3						8.38				
11				10.00										
12														
13										11.00				
14										11.13				
15			Argille marnose grigiastre debolmente sabbiose, molto consistenti, a tratti scagliettate	14.00 CR4								14.00	14.4	
16				14.40								15.00	14.35	
17				16.00									14/08/13 falda	
18				16.40										
19														
20				19.00										
21				19.50										
22														
23														
24				23.40										
25				23.80										
26														
27														
28			Argille marnose grigiastre, dure, scagliettate, a tratti debolmente sabbiose	28.00 CR7										
29				28.40										
30														
31														
32														
33														
34				33.00										
35				33.40										
36														
37				36.00										
38				36.40										
39														
40	40.00												40.00	

40.00

13/08/13 fine

Livello idrico in foro di inizio e fine giornata		
Data	12/08	13/08
H2O(h 7)m	-	9,07
Foro(h16)m	24	40
Riv (h16)m	21	40
H2O(h16)m	8,45	15,54

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. P. Rizza





LINEA CATANIA-PALERMO  
TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 14 di 16

## TEST RAPIDI DI RESISTENZA SULLE CAROTE

### APPENDICE 4

GEOMERID s.r.l.  
**Il Direttore Tecnico**

GEOMERID s.r.l.  
*Il Direttore Tecnico*  
*Dot. Pino Rizza*





**Test rapidi di resistenza  
sulle carote di sondaggio**

Lavoro : *Indagini geognostiche*

Commessa: *05/13*

*Catania-Palermo*

Sondaggio

**S 6**

Misura n.	Profondità m dal p.c.	Pocket Test						Vane Test		
		UCS Unconfined Compressive Strength						Su Resistenza al taglio non drenata		
		P1	P2	P3	P4	UCS med	Cu	Su	Su res	Grado di sensibilità
		Kg/cm <sup>2</sup>						Kg/cm <sup>2</sup>		
1	1,3	4,0	4,0	5,0		4,3	2,17			
2	1,7	5,0	4,0	5,0		4,7	2,33			
3	2,2	4,0	4,0	4,0		4,0	2,00			
4	2,5	5,0	4,0	4,0		4,3	2,17			
5	2,8	5,0	5,0	4,0		4,7	2,33			
6	3,5	4,0	4,0	4,0		4,0	2,00			
7	3,8	4,0	5,0	4,0		4,3	2,17			
8	4,8	4,0	5,0	5,0		4,7	2,33			
9	5,2	5,0	4,0	4,0		4,3	2,17			
10	5,5	4,0	4,0	4,0		4,0	2,00			
11	5,8	4,0	4,0	4,0		4,0	2,00			
12	6,5	4,0	4,0	3,5		3,8	1,92			
13	6,9	4,0	4,0	3,5		3,8	1,92			

*Pocket Test - Penetrometro tascabile CONTROLS T163 - Punta cilindrica φ 4.6 mm  
Vane Test - Scissometro tascabile CONTROLS T174 - Paletta rettangolare 15 x 30 mm*









**LINEA CATANIA-PALERMO**  
**TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA**

**INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 15 di 16

## **PROVE SPT**

### **APPENDICE 5**

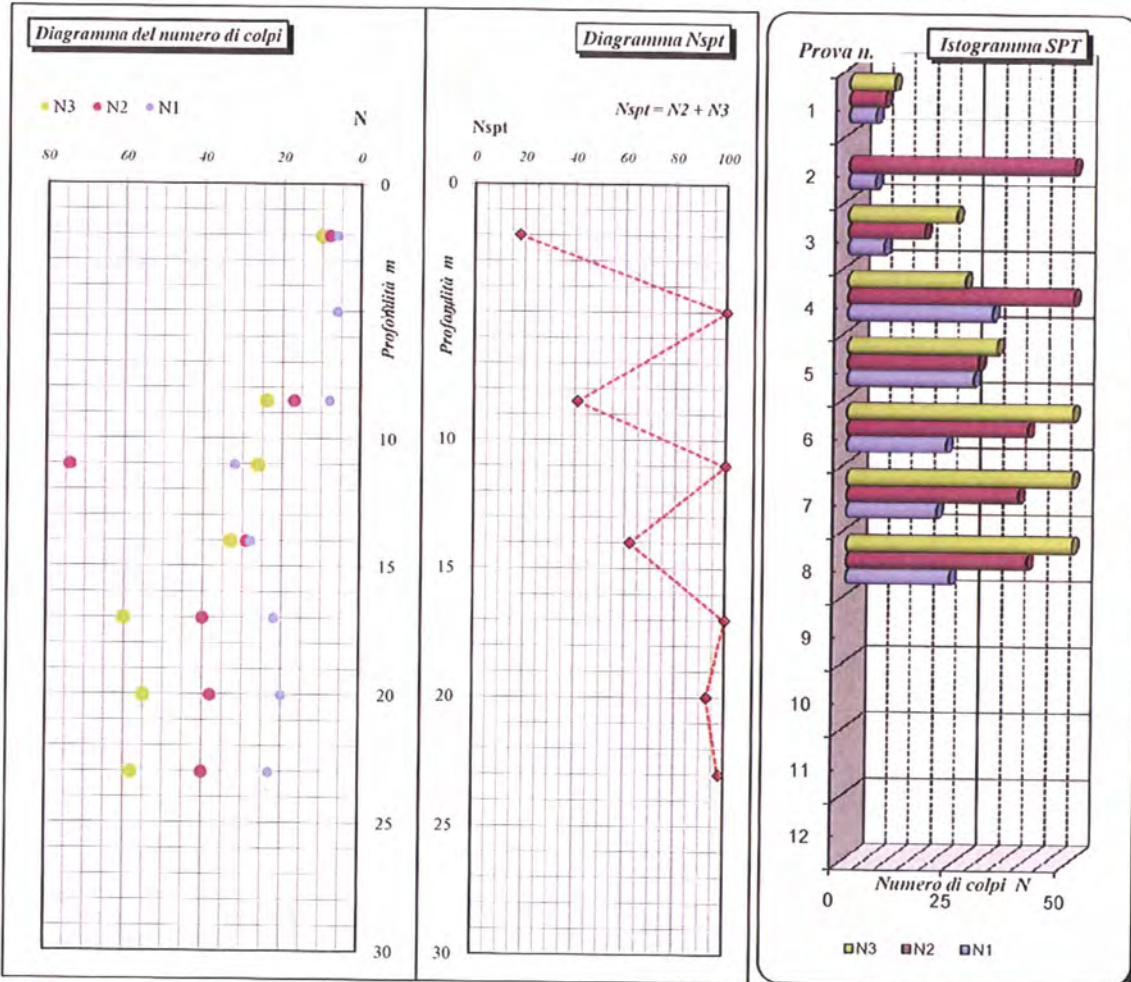
GEOMERID s.r.l.  
**Il Direttore Tecnico**  
GEOMERID s.r.l.  
*Il Direttore Tecnico*  
*Exit, Pina Pizzo*



Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N spt	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	2,00	Argille limose	6	8	10		scarpa	18	25
SPT2	5,00	Arenarie e sabbie	6	100		7	scarpa	rifiuto	-
SPT3	8,50	Argille marnose	8	17	24		scarpa	41	39
SPT4	11,00	Argille scagliettate	32	74	26	3	scarpa	rifiuto	-
SPT5	14,00	Argille scagliettate	28	29	33		scarpa	62	46
SPT6	17,00	Argille scagliettate	22	40	60	8	scarpa	rifiuto	-
SPT7	20,00	Argille scagliettate	20	38	55		scarpa	93	56
SPT8	23,00	Argille scagliettate	23	40	58		scarpa	98	54

Gruppo infissione-peso PILCON : Domit Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3 / (2 + \sigma_v)] * (ER \cdot 60) * N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Piro

certificato n.





**Prova SPT**  
Standard Penetration Test

Commessa : 05/13

ID: SPT 05/13 S.2

Committente : Italferr  
Lavoro : Linea Catania - Palermo

Sondaggio S.2

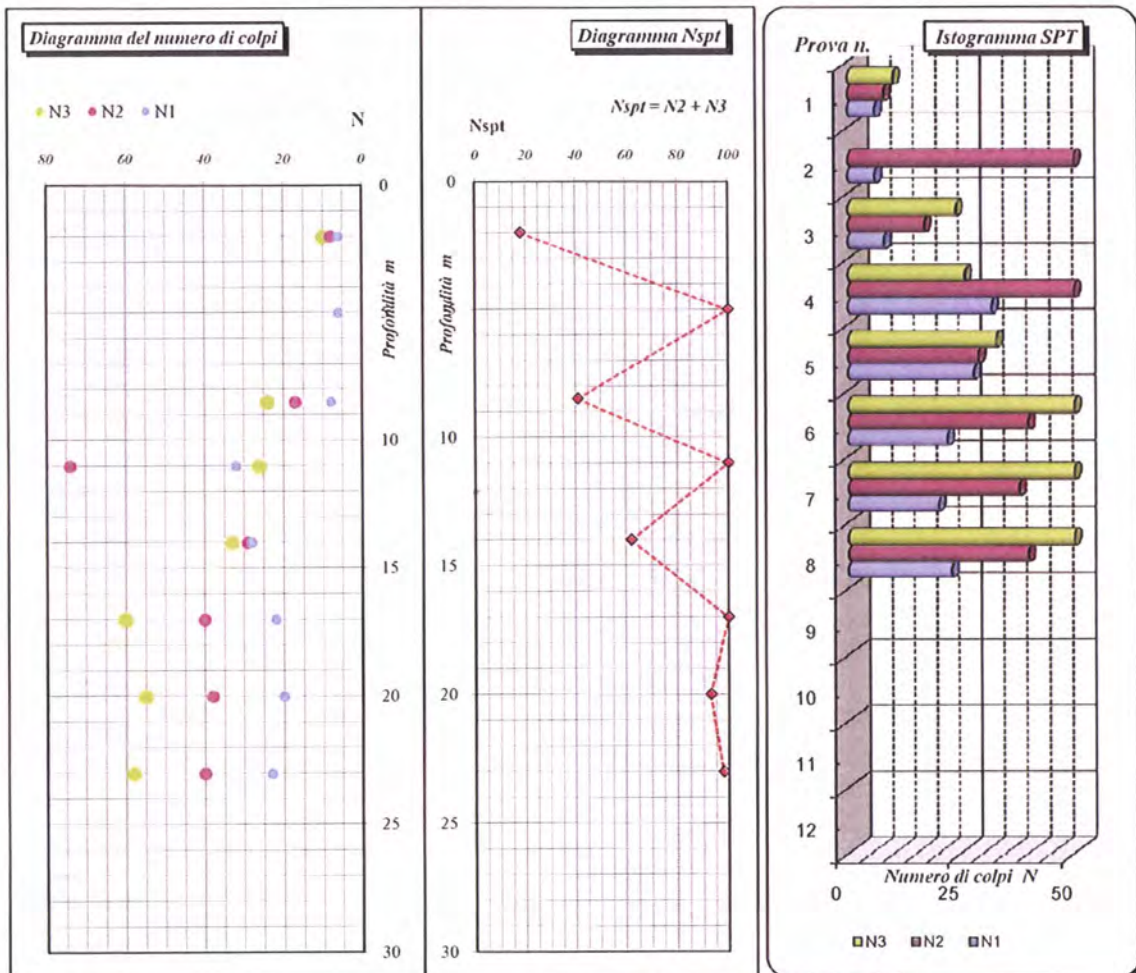
Sigla attrezzatura di infissione : PILCON NENZI - SPT/GMI

Rapporto di energia del gruppo di infissione ER= 65 % Eapp= 307,7 Joule

Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	4,00	Argille sabbiose	7	13	15		scarpa	28	34
SPT2	6,60	Argille sabbiose	9	18	20		scarpa	38	40
SPT3	11,00	Argille scagliettate	22	61	39	9	scarpa rifiuto		-
SPT4	16,60	Argille scagliettate	50			12	scarpa rifiuto		-
SPT5	19,00	Argille scagliettate	46	100		9	scarpa rifiuto		-
SPT6	22,50	Argille scagliettate	50			10	scarpa rifiuto		-
SPT7	28,00	Argille scagliettate	42	100		7	scarpa rifiuto		-

Gruppo infissione-peso PILCON: Donut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3 \cdot (2 - \sigma_v)]^2 \cdot (ER \cdot 60) \cdot N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Mario Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





**Prova SPT**  
Standard Penetration Test

Commessa : 05/13

ID: SPT 05/13 S.3

Committente : *Italferr*  
Lavoro: *Linea Catania - Palermo*

Sondaggio S.3

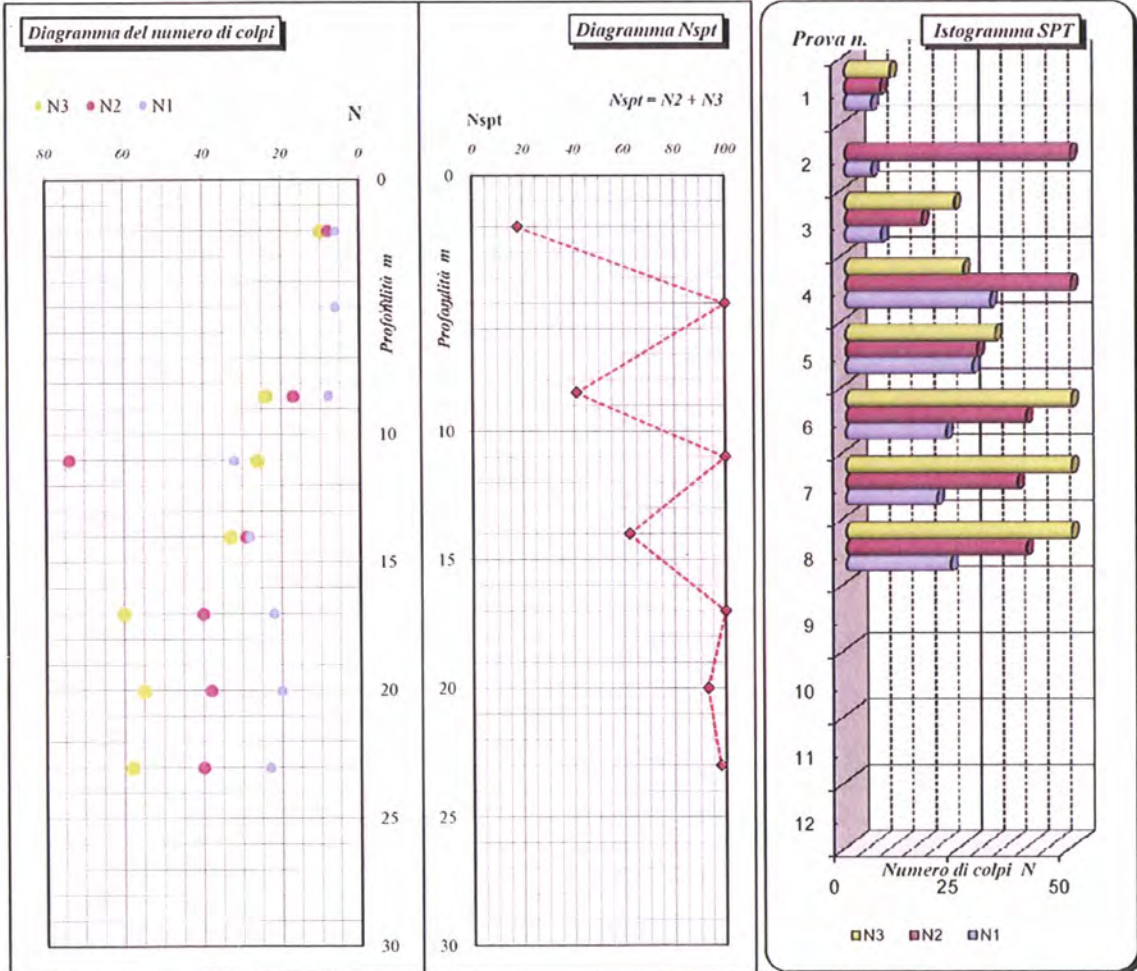
Sigla attrezzatura di infissione : *PILCON NENZI - SPT/GMI*

Rapporto di energia del gruppo di infissione ER= 65 % Eapp= 307,7 Joule

Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	3,00	Ghiaie e ciottoli	6	12	11		scarpa	23	30
SPT2	6,00	Argille marnose	19	33	55		scarpa	88	95
SPT3	10,00	Argille marnose	50			7	scarpa rifiuto		-

Gruppo infissione-peso PILCON : Domut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER = 60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3 \cdot (2 + \sigma_v)] \cdot (ER 60) \cdot N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. *Mario Andolina*

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. *Pino Rizza*

certificato n.





**Prova SPT**  
Standard Penetration Test

Commessa : 05/13

ID: SPT 05/13 S.4

Committente : Italferr  
Lavoro: Linea Catania - Palermo

Sondaggio S.4

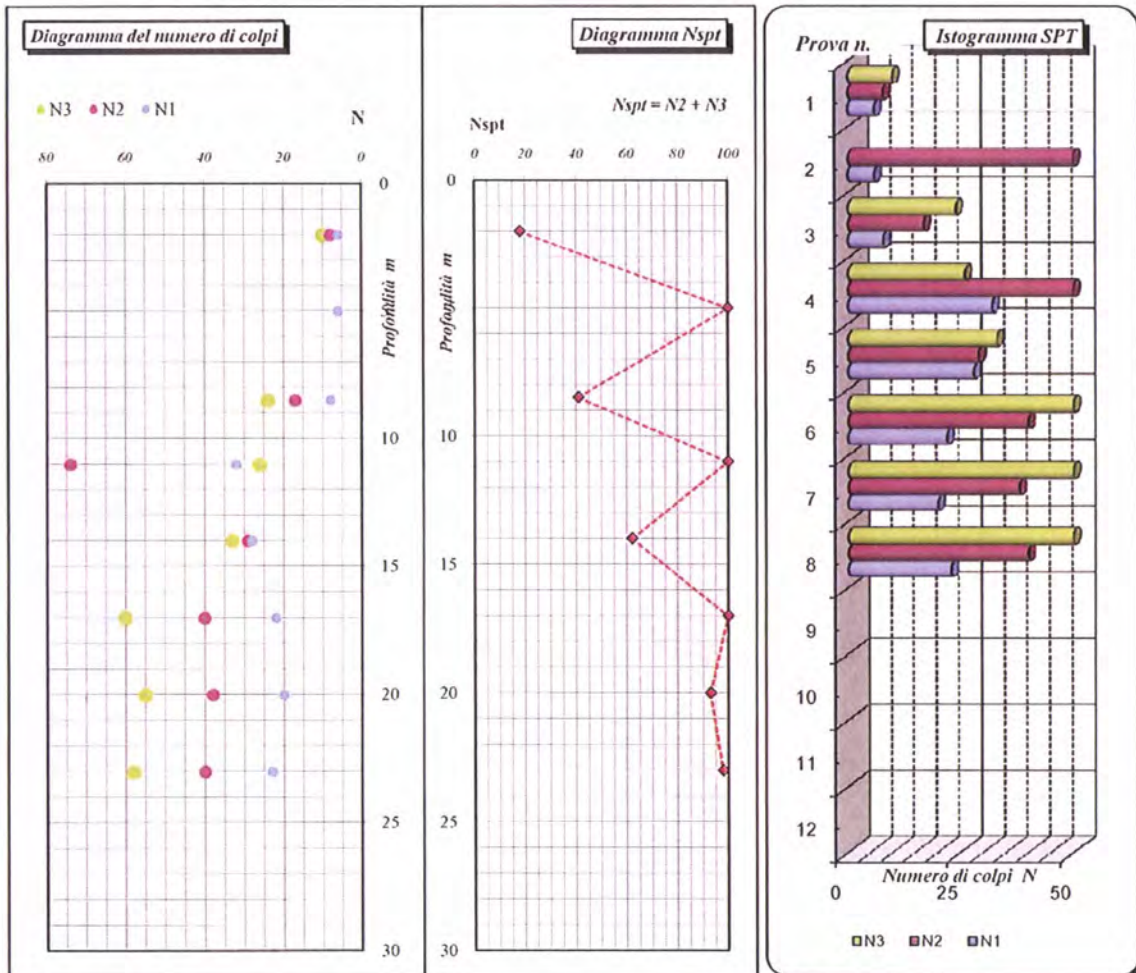
Sigla attrezzatura di infissione : PILCON NENZI - SPT/GM1

Rapporto di energia del gruppo di infissione ER= 65 % Eapp= 307,7 Joule

Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utenzite adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	2,00	Ghiaie e ciottoli	50			12	scarpa rifiuto	-	
SPT2	8,50	Argille marnose	19	31	48		scarpa 79	75	
SPT3	11,00	Argille marnose	17	30	51		scarpa 81	68	
SPT4	13,70	Argille marnose	41	84	16	6	scarpa rifiuto	-	
SPT5	17,00	Argille marnose	31	72	28	5	scarpa rifiuto	-	
SPT6	20,30	Argille marnose	28	69	31	8	scarpa rifiuto	-	
SPT7	23,50	Argille marnose	37	100		9	scarpa rifiuto	-	
SPT8	26,70	Argille marnose	30	78	22	5	scarpa rifiuto	-	
SPT9	29,40	Argille marnose	37	73	17	6	scarpa 90	42	
SPT10	32,10	Argille marnose	38	100		14	scarpa rifiuto	-	

Gruppo infissione-peso PILCON : Donut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3(2 + \sigma_v)] * (ER 60) * N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pippo Rizza

certificato n.





**Prova SPT**  
Standard Penetration Test

Commessa : 05/13

ID: SPT 05/13 S.5

Committente : Italferr  
Lavoro: Linea Catania - Palermo

Sondaggio S.5

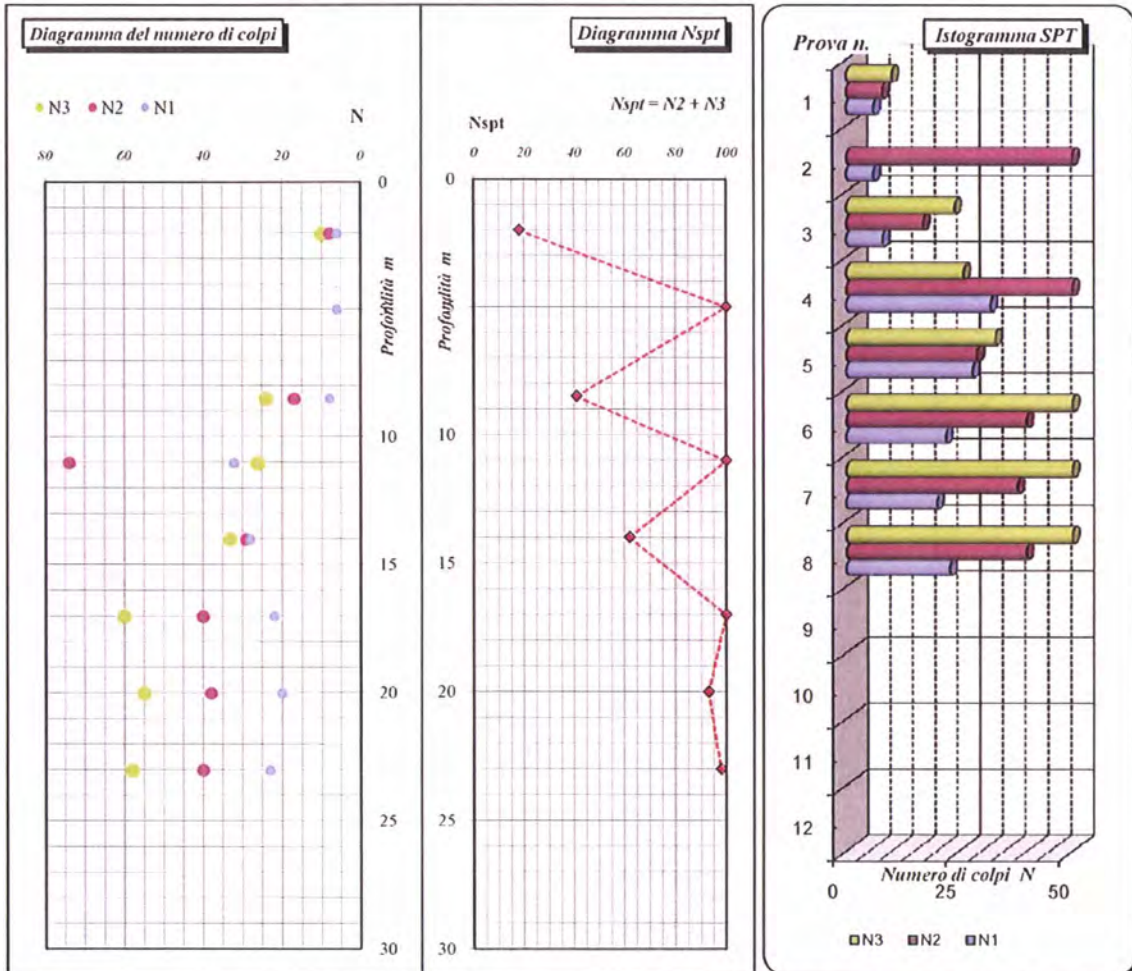
Sigla attrezzatura di infissione : PILCON NENZI - SPT/GM1

Rapporto di energia del gruppo di infissione ER= 65 % Eapp= 307,7 Joule

Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	1,90	Argille limo sabbiose	7	10	10		scarpa	20	28
SPT2	5,00	Sabbie limose	3	8	7		scarpa	15	17
SPT3	8,50	Argille marnose	10	21	30		scarpa	51	48
SPT4	12,00	Argille marnose	18	29	37		scarpa	66	53
SPT5	16,00	Argille marnose	16	30	41		scarpa	71	49
SPT6	19,50	Argille marnose	18	36	48		scarpa	84	51
SPT7	22,00	Argille marnose	21	43	57	12	scarpa	rifiuto	-
SPT8	25,50	Argille marnose	20	40	60	13	scarpa	rifiuto	-
SPT9	28,50	Argille marnose	23	47	53	9	scarpa	rifiuto	-
SPT10	31,30	Argille marnose	25	44	56	10	scarpa	rifiuto	-

Gruppo infissione-peso PILCON : Donut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3(2 + \sigma_v)] * (ER/60) * N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza

certificato n.

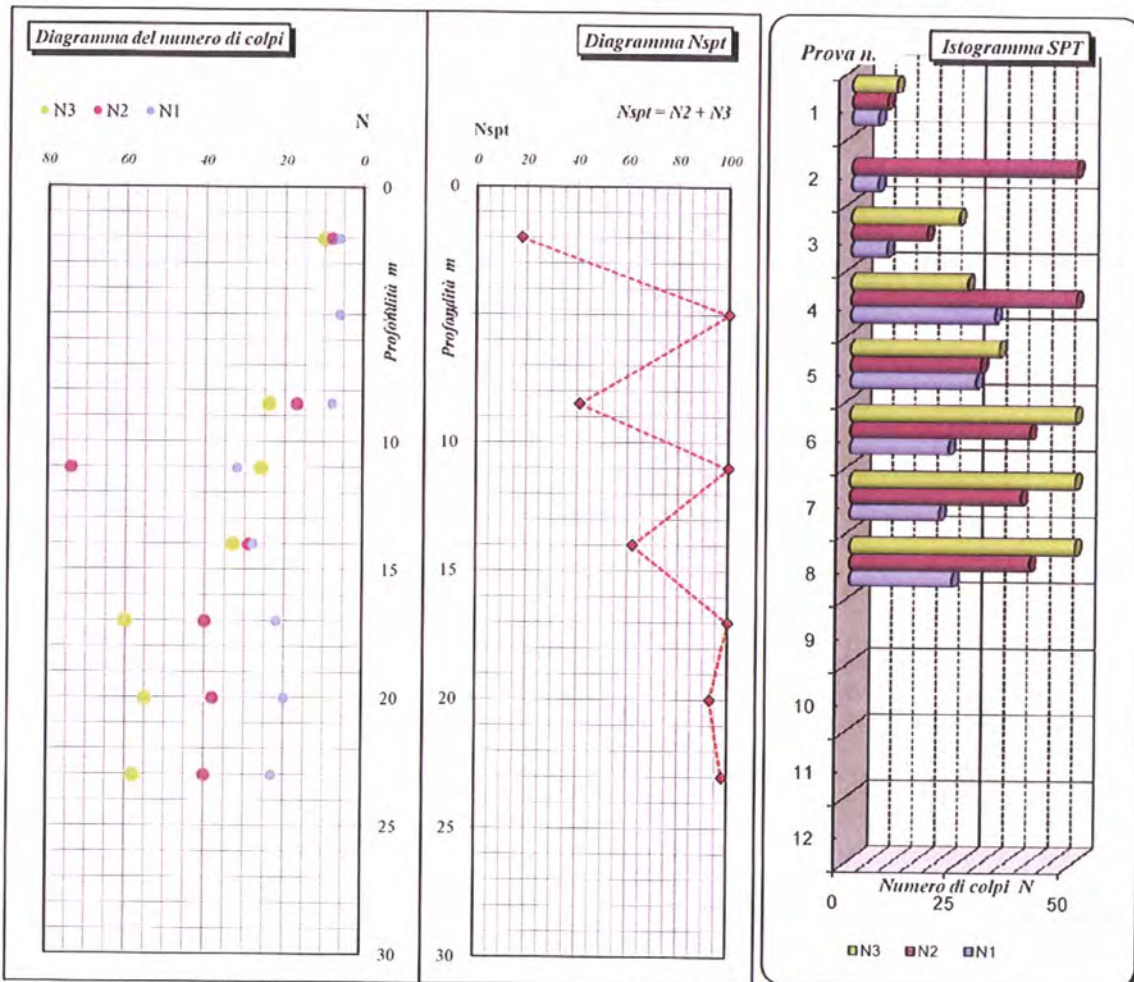


Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	3,00	Argille limose	5	9	16		scarpa	25	32
SPT2	6,00	Argille limose	6	11	9		scarpa	20	22
SPT3	7,60	Sabbie	10	21	30		scarpa	51	50
SPT4	12,60	Argille marnose	31	100		13	scarpa	rifiuto	-
SPT5	16,70	Argille marnose	33	77	23	6		rifiuto	-
SPT6	20,00	Argille marnose	30	87	13	3		rifiuto	-
SPT7	23,00	Argille marnose	44	100		14		rifiuto	-

Gruppo infissione-peso PILCON: Donut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule

Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3(2 + \sigma_v)]^2 (ER/60) \cdot N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Piny Rizza

certificato n.





**Prova SPT**  
Standard Penetration Test

Commessa : 05/13

ID: SPT 05/13 S.7

Committente : Italferr

Lavoro: Linea Catania - Palermo

Sondaggio S.7

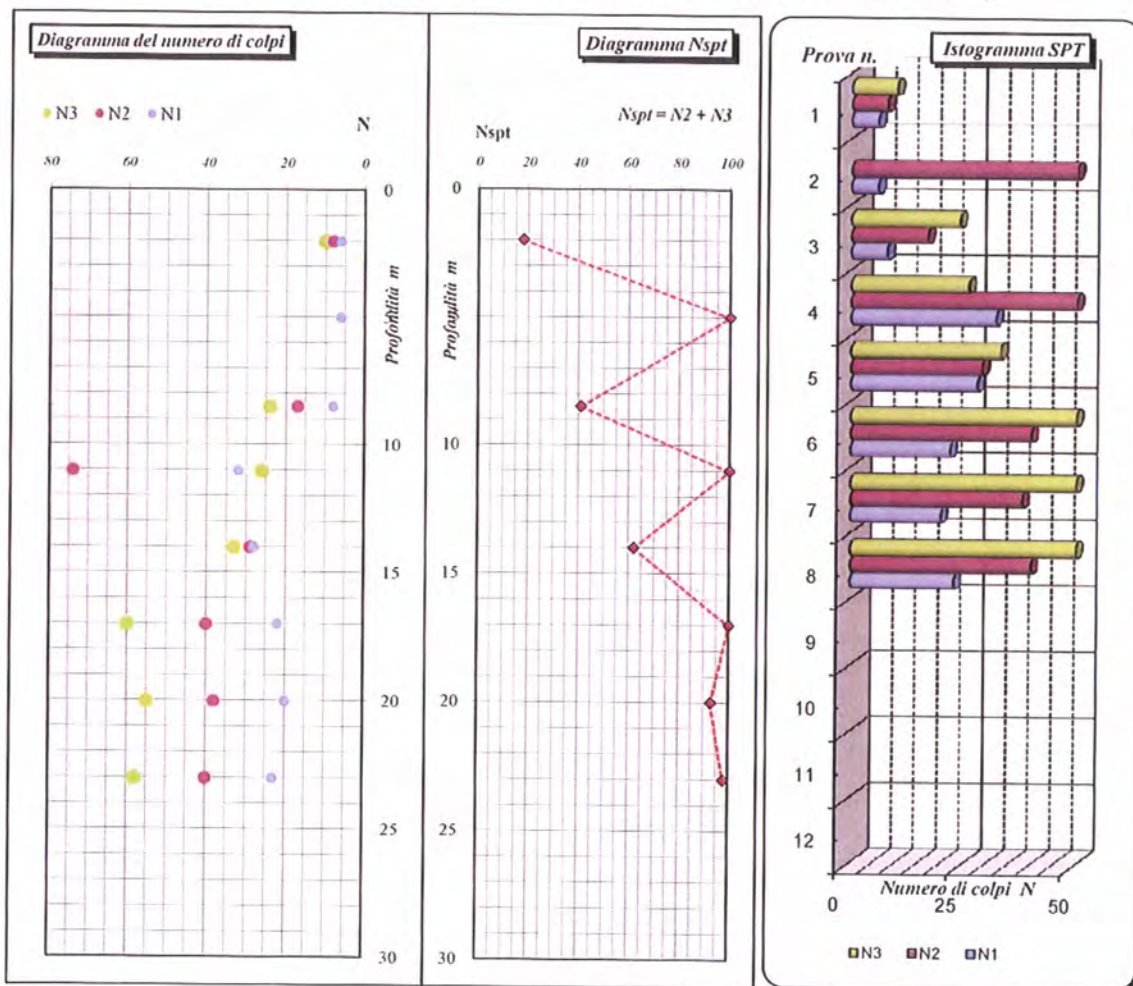
Sigla attrezzatura di infissione : PILCON NENZI - SPT/GMI

Rapporto di energia del gruppo di infissione ER= 65 % Eapp= 307,7 Joule

Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	2,00	Sabbie ed arenarie	4	5	95	8	scarpa rifiuto	-	
SPT2	8,50	Argille	11	27	42		scarpa	65	
SPT3	11,10	Argille	14	30	40		scarpa	59	
SPT4	14,00	Argille	13	32	46		scarpa	58	
SPT5	17,00	Argille	16	33	44		scarpa	51	
SPT6	20,00	Argille scagliettate	14	35	47		scarpa	49	
SPT7	23,00	Argille scagliettate	18	39	50		scarpa	49	
SPT8	26,00	Argille scagliettate	20	37	49		scarpa	44	
SPT9	29,00	Argille scagliettate	18	41	53		scarpa	44	
SPT10	32,00	Argille scagliettate	21	40	51		scarpa	40	

Gruppo infissione-peso PILCON : Donut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3(2 + \sigma_v)] * (ER/60) * N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pina Rizzo

certificato n.









**Prova SPT**  
Standard Penetration Test

Commessa : 05/13

ID: SPT 05/13 S.9

Committente : Italferr

Lavoro: Linea Catania - Palermo

Sondaggio S.9

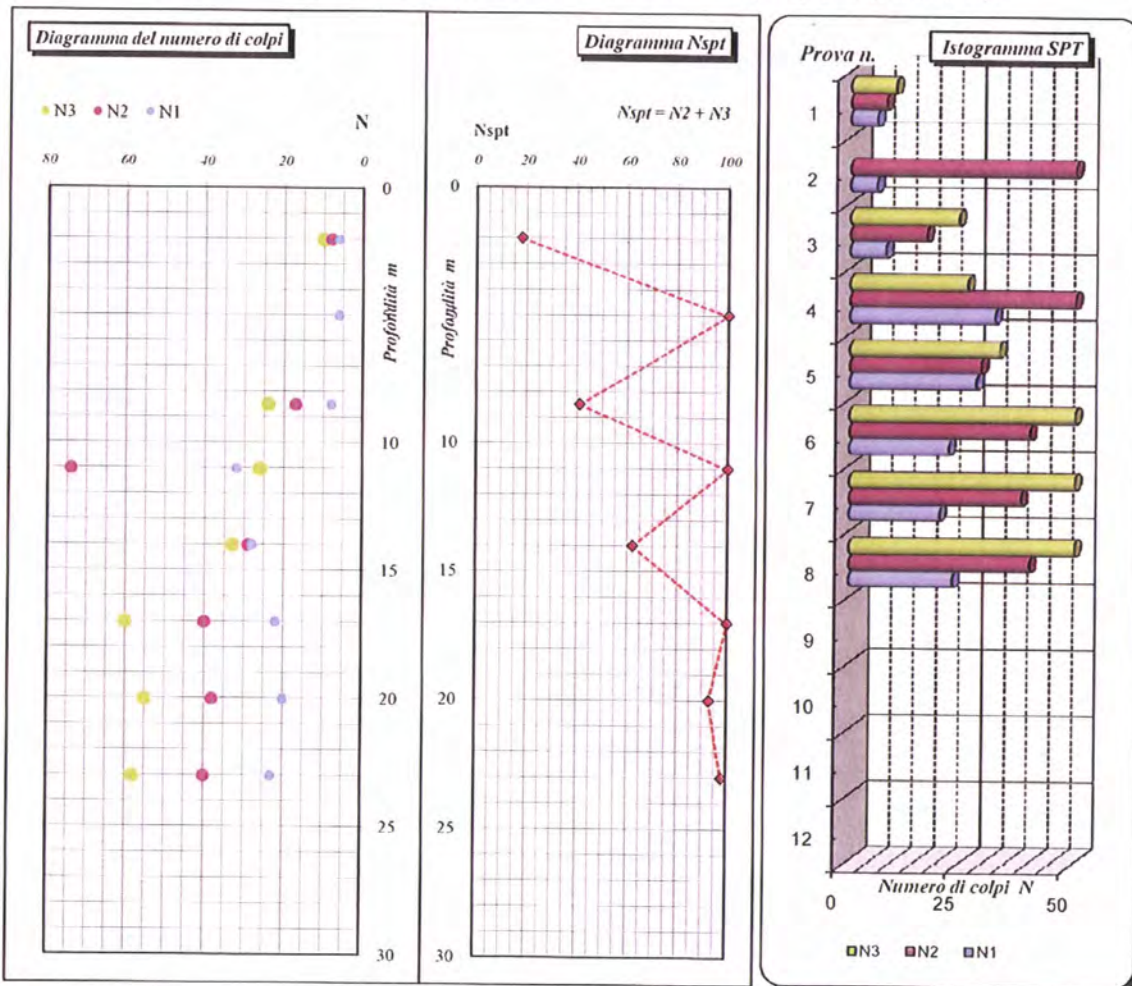
Sigla attrezzatura di infissione : PILCON NENZI - SPT/GMI

Rapporto di energia del gruppo di infissione ER= 65 % Eapp= 307,7 Joule

Prova n.	Profondità m	Litologia attraversata	Numero di colpi			Rif. cm	Utensile adoperato	Colpi N <sub>spt</sub>	Valore Normalizzato (N1)60
			N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)				
SPT1	2,00	Argille limose	5	9	13		scarpa	22	31
SPT2	5,00	Argille limose	2	7	14		scarpa	21	24
SPT3	9,00	Sabbie	3	6	6		scarpa	12	11
SPT4	11,90	Argille marnose	42	100		8	scarpa	rifiuto	-

Gruppo infissione-peso PILCON: Donut Hammer da 63,5 Kg - Altezza di caduta di 75 cm - Energia nominale 473,4 Joule  
Scarpa normalizzata tipo "Raymond" - Punta conica normalizzata tipo "AGI"

Valore normalizzato per energia (ER=60) e carico litostatico di 100 KPa  $(N1)60 = [3/(2 + \sigma_v)] * (ER/60) * N_{spt}$



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Piro Rizzi

certificato n.









LINEA CATANIA-PALERMO  
TRATTA CATENANUOVA - RADDUSA AGIRA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RSJ1 02 R 69 SG GE0005 001 A 16 di 16

## PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO

### APPENDICE 6

GEOMERID s.r.l.  
**Il Direttore Tecnico**

GEOMERID s.r.l.  
*Il Direttore Tecnico*  
*F. A. Pino Rizzo*





PROVE IN FORO

**Prova di permeabilità in foro**  
Metodo Lefranc a carico costante

PROVE GEOTECNICHE IN SITO

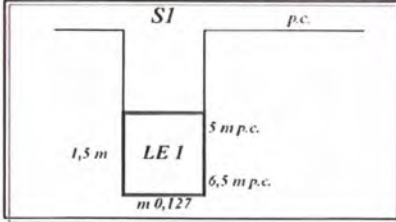
Commessa: 05/13

ID: Kco 05/13 SI LE 1

Sondaggio: SI Prova: LE 1 da metri: 5,00 a metri: 6,50

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	6,50 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	5,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	4,45 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	4,50 m dal p.c.

Litologia della tasca filtrante:

Sabbie e ghiaie

TASCA FILTRANTE CILINDRICA				
Diametro	Lunghezza	Area sezione	Area filtrante	Coefficiente di forma F
m 0,127	m 1,50	m <sup>2</sup> 0,0127	m <sup>2</sup> 0,598	2,97

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico costante in regime di saturazione del terreno

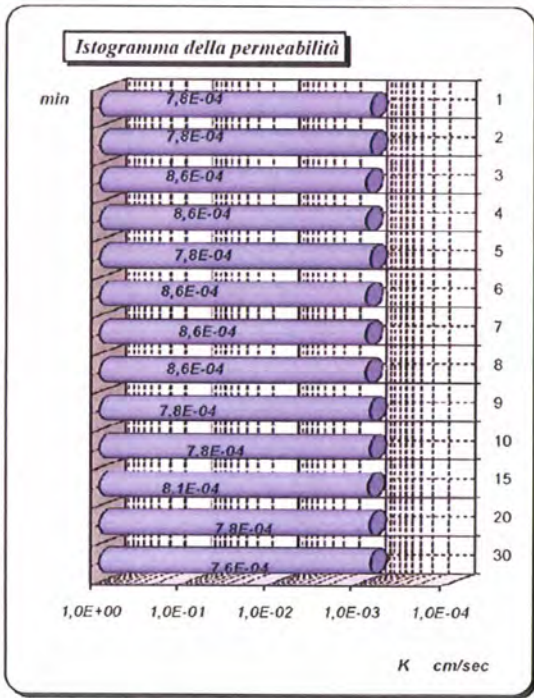
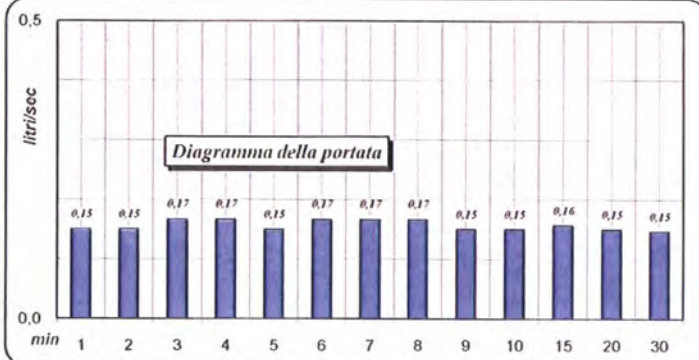
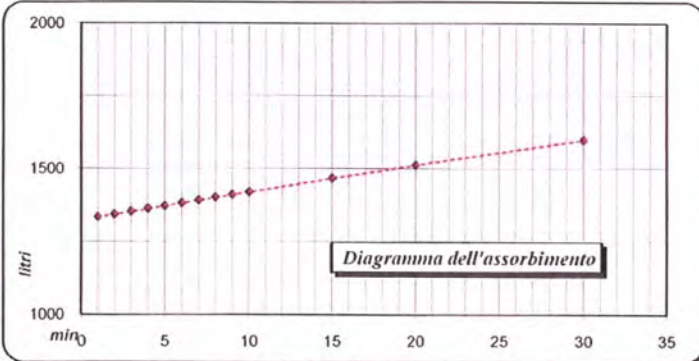
Carico idraulico iniziale	hw <sub>0</sub>	0,00	m
Variatione del carico idraulico	Δhw	6,50	m

Misura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
Assorb. litri	1325	1334	1343	1353	1363	1372	1382	1392	1402	1411	1420	1467	1512	1600
litri/min	0	9,0	9,0	10,0	10,0	9,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,4	9,0	8,8
l/s	0	0,15	0,15	0,17	0,17	0,15	0,17	0,17	0,17	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15
Portata mc/sec	0	1,5E-04	1,5E-04	1,7E-04	1,7E-04	1,5E-04	1,7E-04	1,7E-04	1,7E-04	1,5E-04	1,5E-04	1,6E-04	1,5E-04	1,5E-04
mc/h	0	0,540	0,540	0,600	0,600	0,540	0,600	0,600	0,600	0,540	0,540	0,564	0,540	0,528

Coefficiente di permeabilità orizzontale

$$K_h = Q / [ \Delta h w \times F ]$$

Permeabilità	m/sec	7,8E-06	7,8E-06	8,6E-06	8,6E-06	7,8E-06	8,6E-06	8,6E-06	8,6E-06	7,8E-06	7,8E-06	8,1E-06	7,8E-06	7,6E-06
	cm/sec	7,8E-04	7,8E-04	8,6E-04	8,6E-04	7,8E-04	8,6E-04	8,6E-04	8,6E-04	7,8E-04	7,8E-04	8,1E-04	7,8E-04	7,6E-04



$$K_h \text{ med} = 7,8 \text{ E} - 04 \text{ cm/s}$$

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza



**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

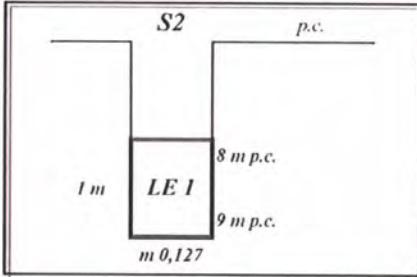
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S2 LE 1

Sondaggio: S2 Prova: LE 1 da metri: 8,00 a metri: 9,00

Lavoro: Linea Catania - Palermo

Committente: Italferr



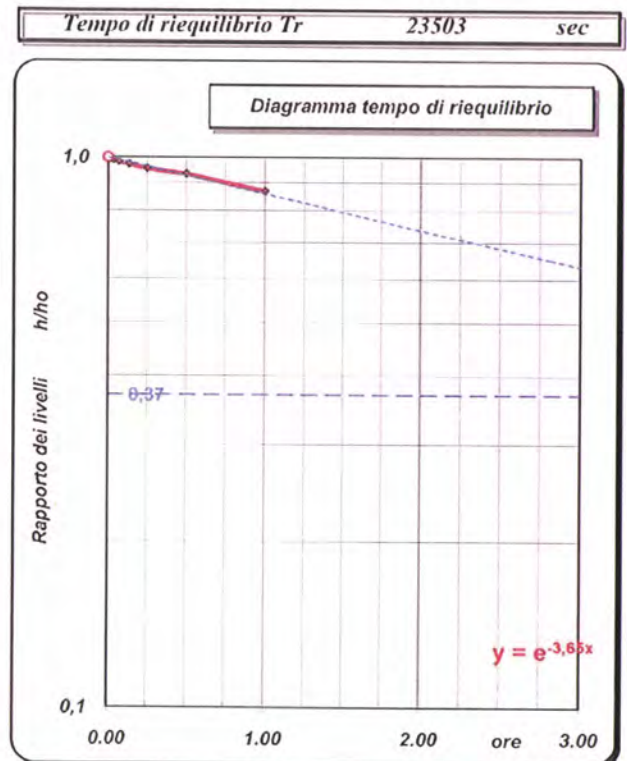
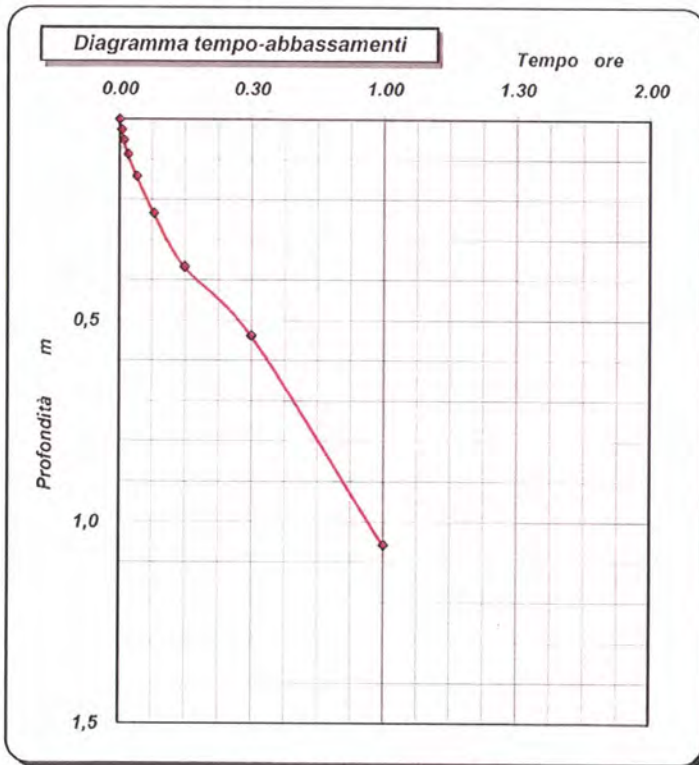
Profondità della fialda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	9,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	8,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaino di riempimento inizio prova	7,55 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaino a fine prova	7,63 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	8,00 m

Litologia della tasca filtrante:

Argille sabbiose con ghiaie

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME															
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Coefficiente di forma F	2,28	m							
						Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>							
Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	2,6	5,2	8,7	14,2	23,4	36,8	53,9	105,7						
Δh m	0,000	0,026	0,052	0,087	0,142	0,234	0,368	0,539	1,057						
h m	8,000	7,974	7,948	7,913	7,858	7,766	7,632	7,461	6,943						
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,997	0,994	0,989	0,982	0,971	0,954	0,933	0,868						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale

$$K_h = A / [F \times Tr]$$

$K_h = 2,37 \text{ E-}05 \text{ cm/s}$

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizzo



**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

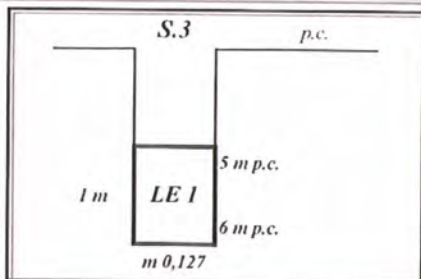
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.3 LE 1

Sondaggio: S.3 Prova: LE 1 da metri: 5,00 a metri: 6,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della fialda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	6,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	5,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	4,72 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	4,79 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	5,00 m

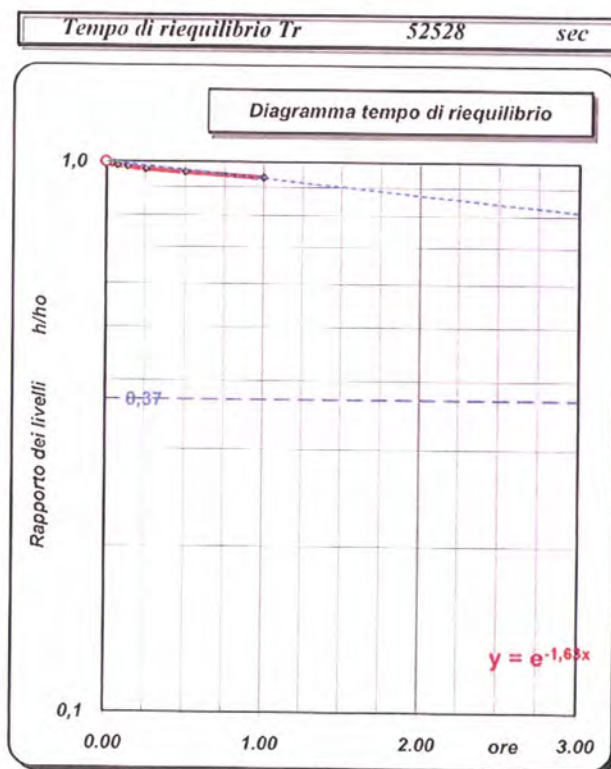
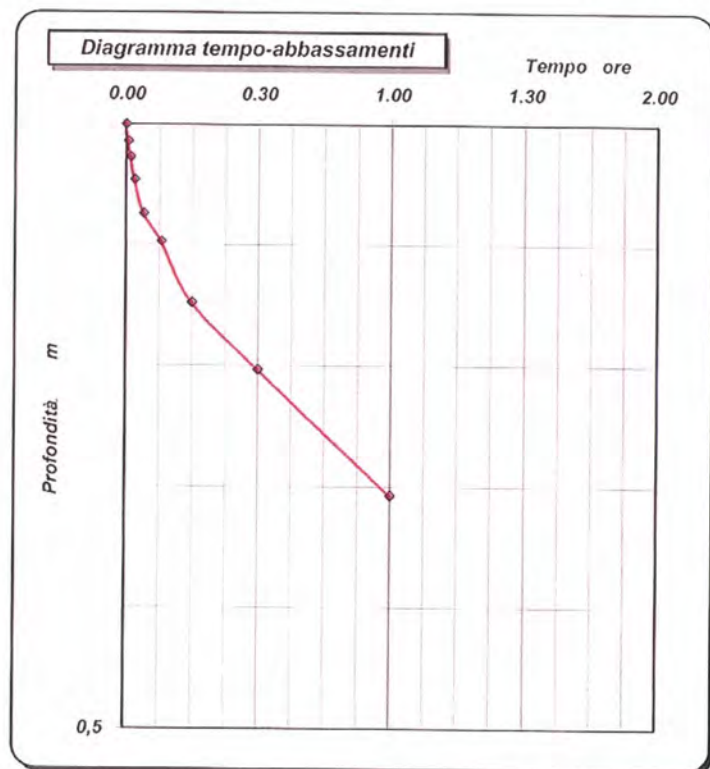
Litologia della tasca filtrante:

Argille limose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME				Coefficiente di forma F	2,28	m		
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo Sec	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Δh cm	0,0	1,4	2,7	4,6	7,4	9,7	14,8	20,3	30,7						
Δh m	0,000	0,014	0,027	0,046	0,074	0,097	0,148	0,203	0,307						
h m	5,000	4,986	4,973	4,954	4,926	4,903	4,852	4,797	4,693						
h/ho	1,000	0,997	0,995	0,991	0,985	0,981	0,970	0,959	0,939						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \cdot x \cdot Tr]$

$K_h = 1,06 \text{ E-}05$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





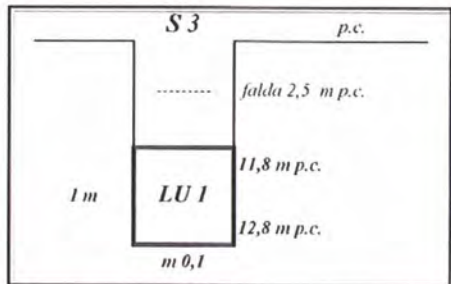
**Prova di permeabilità in foro**  
Metodo Lugeon

Commessa : 05/13

ID: KLU 05/13 S 3 LU 1

Sondaggio: S 3 Prova : LU 1 da metri: 11,80 a metri : 12,80

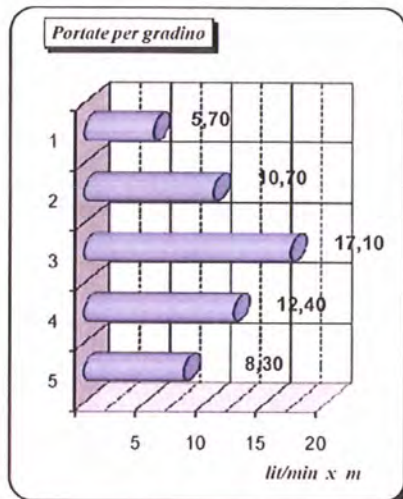
Lavoro: Linea Catania Palermo Committente : Italferr S.p.A.



Profondità della falda	2,50	m dal p.c.
Diametro del foro	0,10	m
Profondità del foro in fase di prova	12,80	m dal p.c.
Lunghezza del tratto di foro in prova	1,00	m
Altezza del manometro	0,75	m dal p.c.
Profondità del packer	11,80	m dal p.c.
Carico idraulico	3,25	m
Lunghezza del tubo di prova	25	m

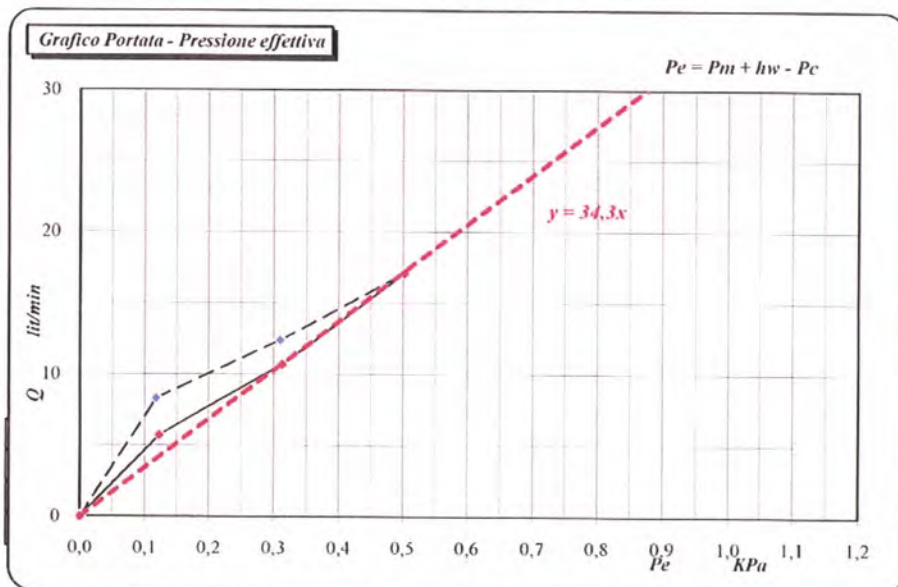
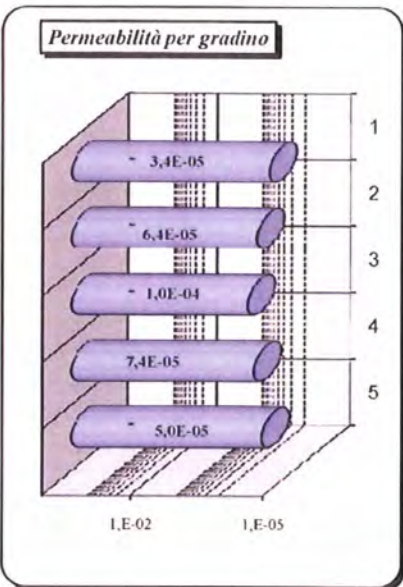
Litologia della tasca filtrante :

Arenaria compatta poco fratturata



Gradino di carico	1	2	3	4	5
Lettura manometro MPa	0,1	0,3	0,5	0,3	0,1
Lettura contalitri lit	2610	2845	3032	3261	3439
1° Lettura a 0 minuti lit	2788	2925	3090	3315	3495
2° Lettura a 2 minuti lit	2799	2946	3124	3340	3512
3° Lettura a 4 minuti lit	2811	2968	3158	3365	3528
4° Lettura a 6 minuti lit	2822	2989	3193	3389	3545
5° Lettura a 8 minuti lit	2834	3011	3227	3414	3561
6° Lettura a 10 minuti lit	2845	3032	3261	3439	3578
Assorbimento lit	57,0	107,0	171,0	124,0	83,0
Portata lit/min	5,70	10,70	17,10	12,40	8,30
lit/min x m	5,70	10,70	17,10	12,40	8,30
Perdita carico Mpa	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01
Press. effettiva Mpa	0,12	0,31	0,50	0,31	0,12

Prova in avanzamento, ad iniezione d'acqua con packer semplice, in regime di saturazione del terreno



Assorbimento in Unità Lugeon  $ASS_{UL} = 34,30$  UL

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Piny Rizza





PROVE IN FORO

**Prova di permeabilità in foro**  
Metodo Lefranc a carico costante

PROVE GEOTECNICHE IN SITO

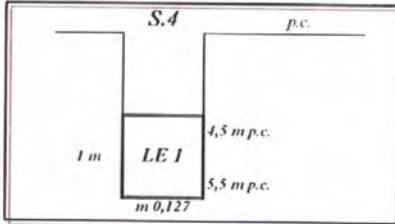
Commessa: 05/13

ID: Kco 05/13 S.4 LE 1

Sondaggio: S.4 Prova: LE 1 da metri: 4,50 a metri: 5,50

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	5,50 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	4,50 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaino di riempimento inizio prova	3,90 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaino a fine prova	4,00 m dal p.c.

Litologia della tasca filtrante:

Ghiaie e ciottoli con sabbie

Diametro	Lunghezza	Area sezione	Area filtrante	TASCA FILTRANTE CILINDRICA
m 0,127	m 1,00	m <sup>2</sup> 0,0127	m <sup>2</sup> 0,399	Coefficiente di forma F 2,26

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico costante in regime di saturazione del terreno

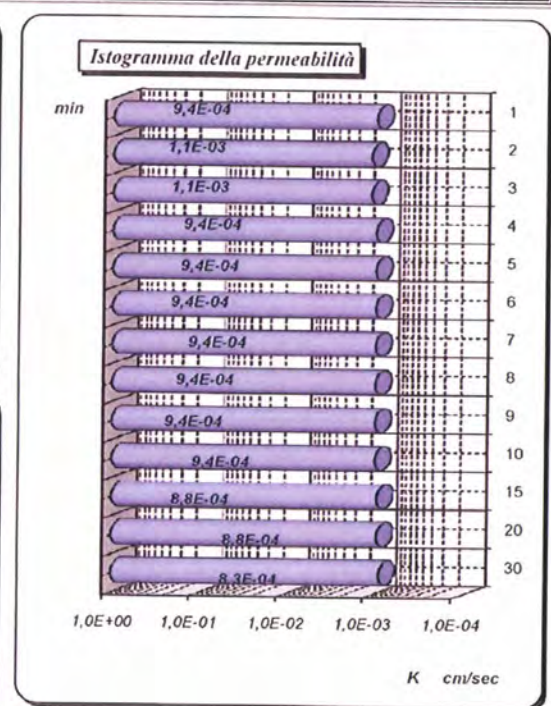
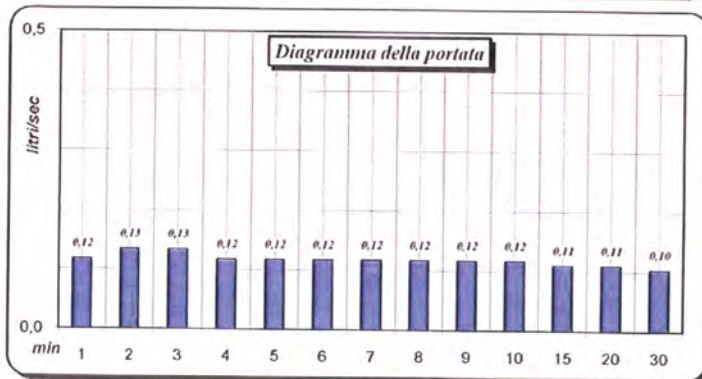
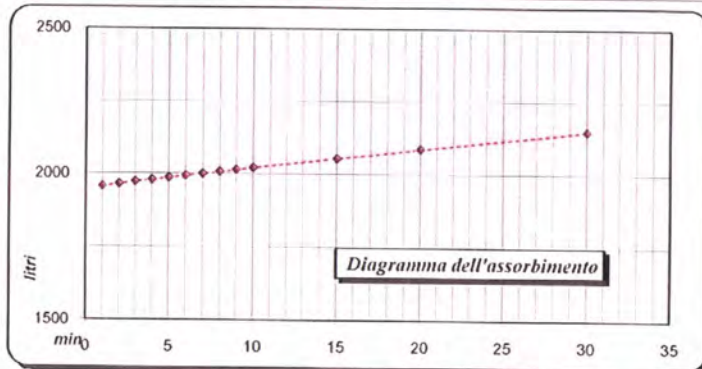
Carico idraulico iniziale	hw <sub>0</sub>	0,00	m
Variazione del carico idraulico	Δhw	5,50	m

Misura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
Assorb. litri	1950	1957	1965	1973	1980	1987	1994	2001	2008	2015	2022	2055	2088	2150
litri/min	0	7,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,6	6,6	6,2
l/s	0	0,12	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
Portata mc/sec	0	1,2E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,0E-04
mc/h	0	0,420	0,480	0,480	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,396	0,396	0,372

Coefficiente di permeabilità orizzontale

$$K_h = Q / (\Delta h w \cdot F)$$

Permeabilità	m/sec	9,4E-06	1,1E-05	1,1E-05	9,4E-06	9,4E-06	9,4E-06	9,4E-06	9,4E-06	9,4E-06	9,4E-06	8,8E-06	8,8E-06	8,3E-06
	cm/sec	9,4E-04	1,1E-03	1,1E-03	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04	8,8E-04	8,8E-04	8,3E-04



$$K_h \text{ med} = 8,8 \text{ E-}04 \text{ cm/s}$$

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza



**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

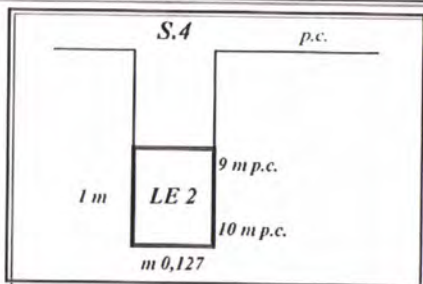
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.4 LE 2

Sondaggio: S.4 Prova: LE 2 da metri: 9,00 a metri: 10,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	10,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	9,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	8,38 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	8,46 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	9,00 m

Litologia della tasca filtrante:

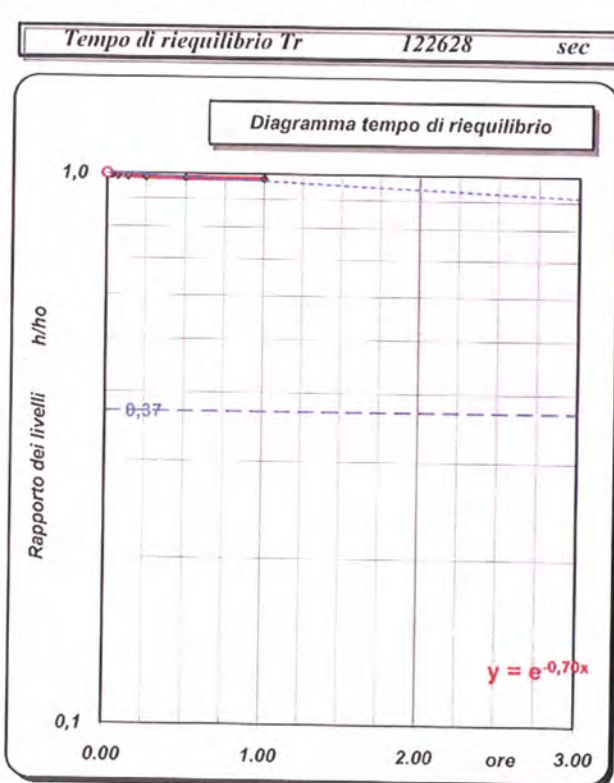
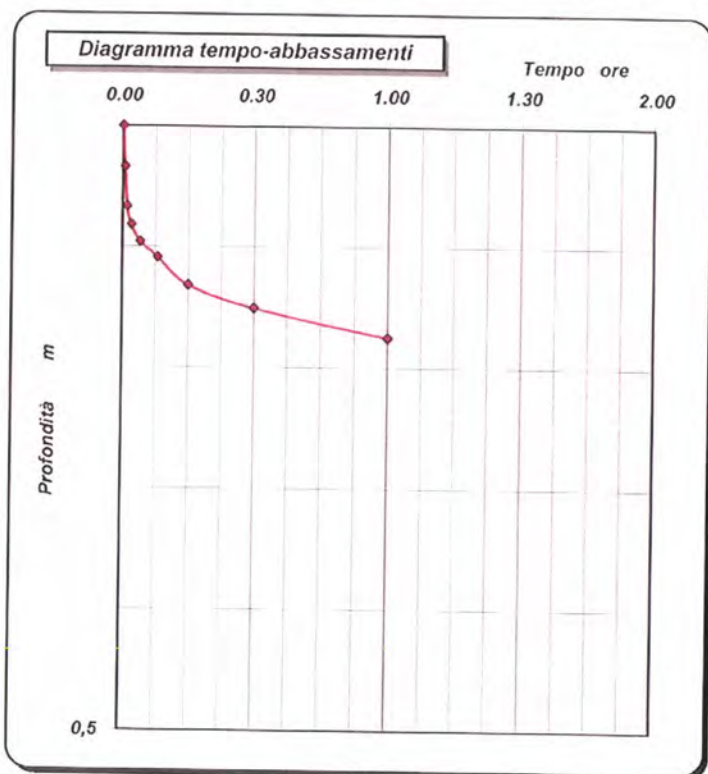
Argille marnose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME

Diametro	0,127 m	Lunghezza	1,00 m	Coefficiente di forma F	2,28 m
				Area sezione A	0,0127 m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	3,4	6,7	8,2	9,6	10,9	13,2	15,1	17,5						
Δh m	0,000	0,034	0,067	0,082	0,096	0,109	0,132	0,151	0,175						
h m	9,000	8,966	8,933	8,918	8,904	8,891	8,868	8,849	8,825						
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,996	0,993	0,991	0,989	0,988	0,985	0,983	0,981						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \times Tr]$

$K_h = 4,54 \text{ E-}06$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





PROVE IN FORO

**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

PROVE GEOTECNICHE IN SITO

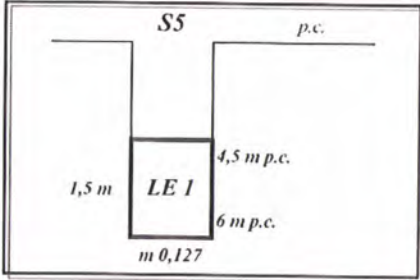
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S5 LE 1

Sondaggio: S5 Prova: LE 1 da metri: 4,50 a metri: 6,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	6,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	4,50 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaino di riempimento inizio prova	4,13 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaino a fine prova	4,17 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	4,50 m

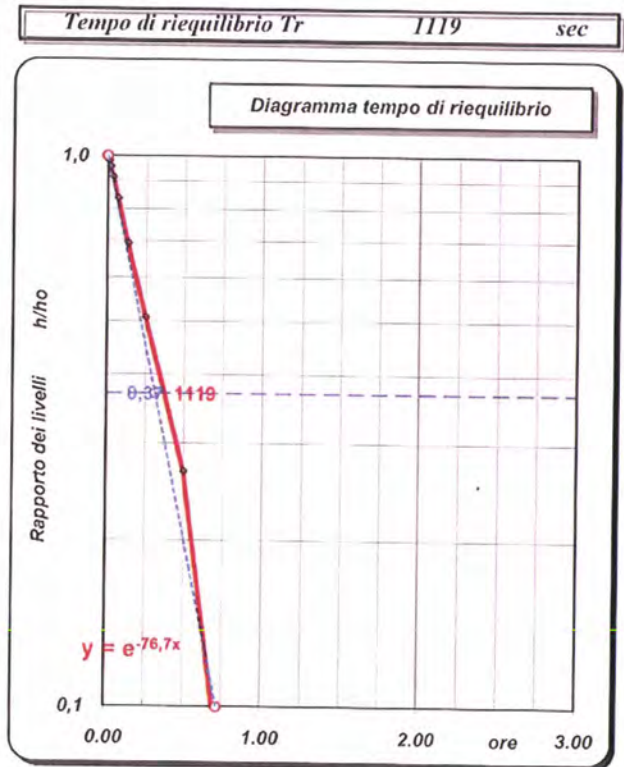
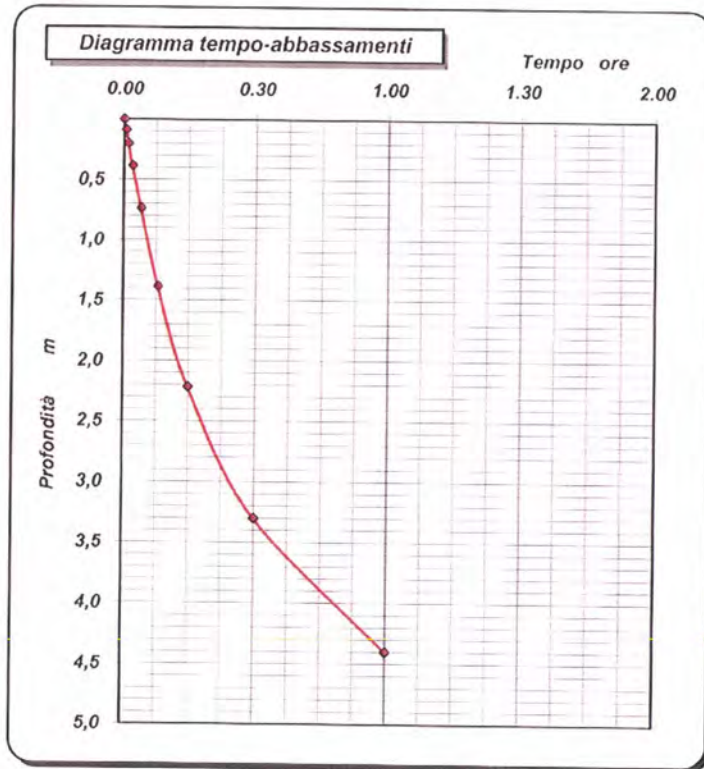
Litologia della tasca filtrante :

Sabbie argillose con ghiaie e argille sabbiose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME				Coefficiente di forma F	2,98	m		
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,50	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	8,9	20,3	38,5	73,9	138,7	221,8	330,0	440,0						
Δh m	0,000	0,089	0,203	0,385	0,739	1,387	2,218	3,300	4,400						
h m	4,500	4,411	4,297	4,115	3,761	3,113	2,282	1,200	0,100						
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,980	0,955	0,914	0,836	0,692	0,507	0,267	0,022						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \times Tr]$

$K_h = 3,80 \text{ E-}04 \text{ cm/s}$

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza



**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

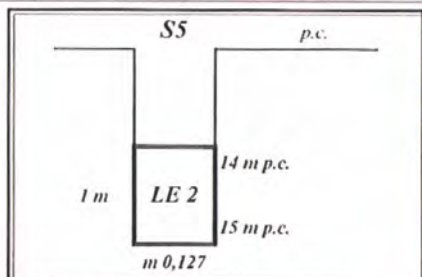
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S5 LE 2

Sondaggio: S5 Prova: LE 2 da metri: 14,00 a metri: 15,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della faldia	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	15,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	14,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	13,72 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	13,79 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	14,00 m

Litologia della tasca filtrante:

Argille marnose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME

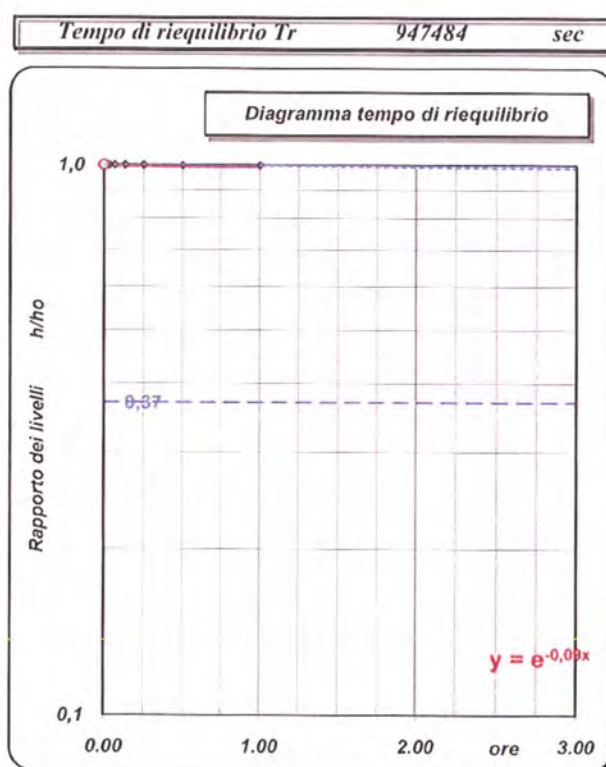
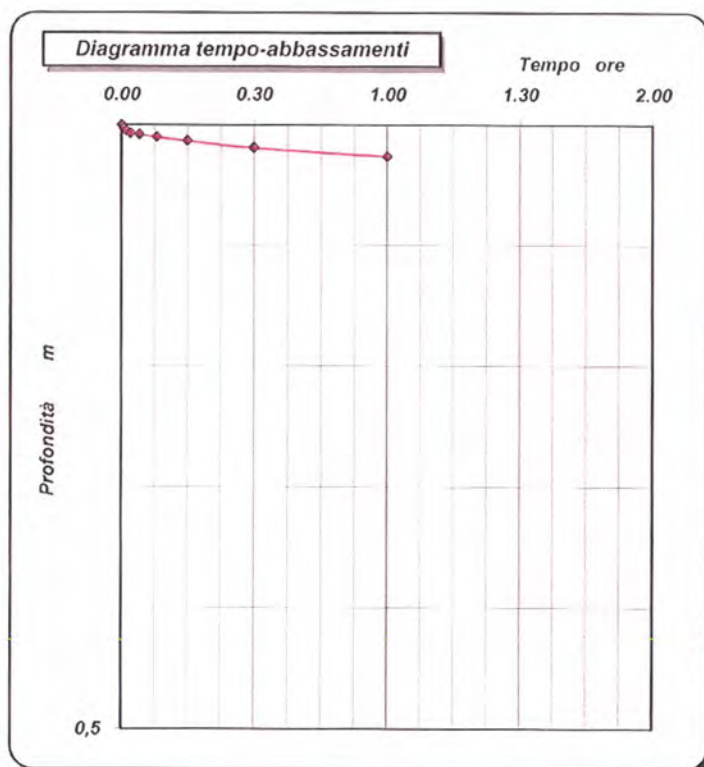
Coefficiente di forma  $F$  2,28 m

Diametro 0,127 m Lunghezza 1,00 m

Area sezione  $A$  0,0127 m<sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
$\Delta h$ cm	0,0	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,3	1,9	2,6						
$\Delta h$ m	0,000	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,019	0,026						
$h$ m	14,000	13,997	13,995	13,993	13,992	13,990	13,987	13,981	13,974						
$h/h_0$	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \cdot T_r]$

$K_h = 5,87 \text{ E-}07$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





**Prova di permeabilità Lefranc**  
**Metodo Lefranc a carico variabile**

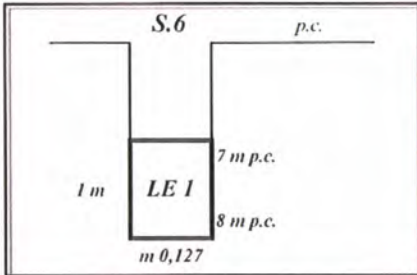
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.6 LE 1

Sondaggio: S.6 Prova: LE 1 da metri: 7,00 a metri: 8,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	8,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	7,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	6,57 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	6,60 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	7,00 m

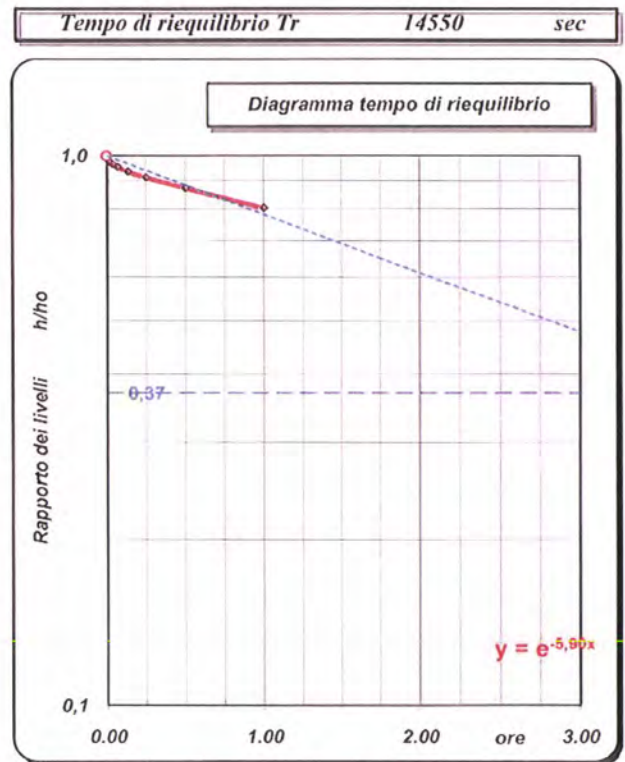
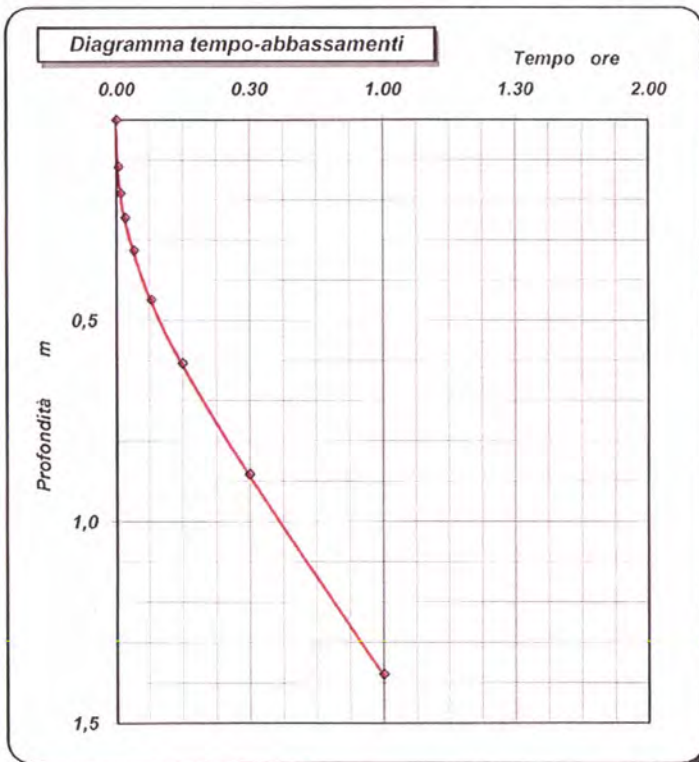
Litologia della tasca filtrante:

Sabbie fini limose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME				Coefficiente di forma F	2,28	m		
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	11,7	18,3	24,4	32,6	44,9	60,7	88,3	137,8						
Δh m	0,000	0,117	0,183	0,244	0,326	0,449	0,607	0,883	1,378						
h m	7,000	6,883	6,817	6,756	6,674	6,551	6,393	6,117	5,622						
h/ho	1,000	0,983	0,974	0,965	0,953	0,936	0,913	0,874	0,803						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \cdot x \cdot Tr]$

$K_h = 3,83 \text{ E-}05 \text{ cm/s}$

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Pino Rizza

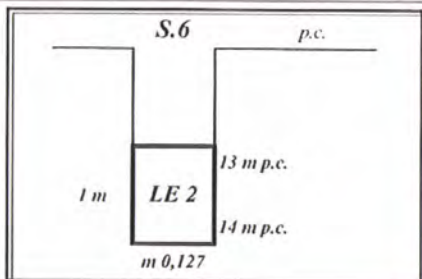


**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

Sondaggio: S.6 Prova: LE 2 da metri: 13,00 a metri: 14,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	14,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	13,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,50 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	12,34 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	12,38 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	13,00 m

Litologia della tasca filtrante:

Argille marnose

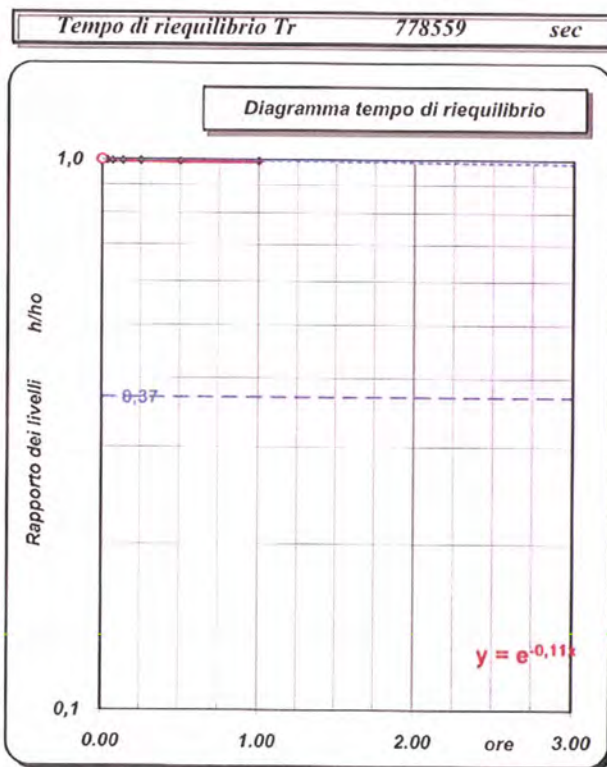
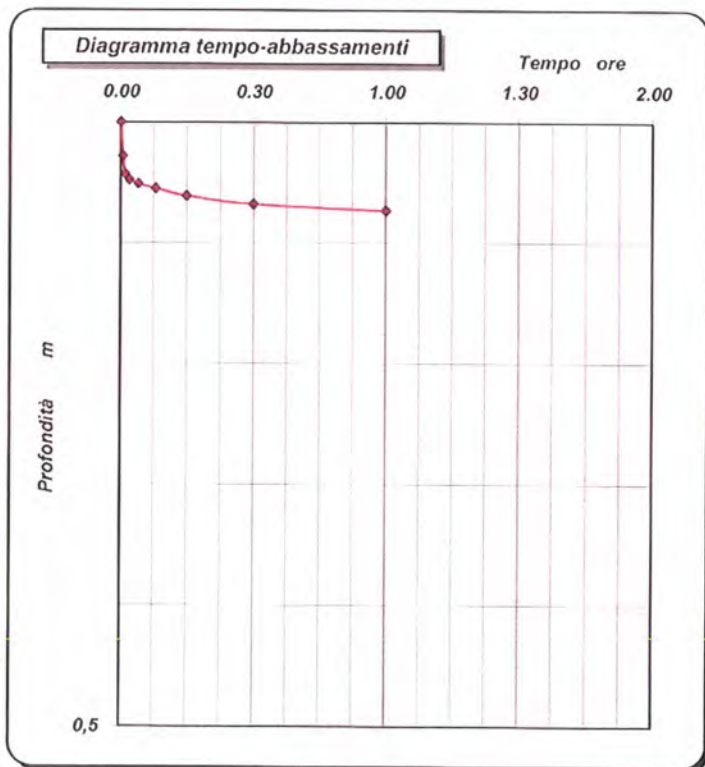
TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME

Coefficiente di forma  $F$  2,28 m

Diametro 0,127 m Lunghezza 1,00 m Area sezione  $A$  0,0127 m<sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
$\Delta h$ cm	0,0	2,8	4,3	4,8	5,1	5,5	6,1	6,8	7,3						
$\Delta h$ m	0,000	0,028	0,043	0,048	0,051	0,055	0,061	0,068	0,073						
$h$ m	13,000	12,972	12,957	12,952	12,949	12,945	12,939	12,932	12,927						
$h/h_0$	1,000	0,998	0,997	0,996	0,996	0,996	0,995	0,995	0,994						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \cdot Tr]$

$K_h = 7,15 \text{ E-}07$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

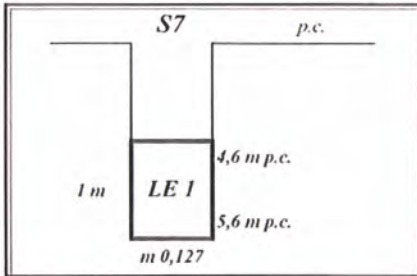
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S7 LE 1

Sondaggio: S7 Prova: LE 1 da metri: 4,60 a metri: 5,60

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	5,60 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	4,60 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	4,40 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	4,48 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	4,60 m

Litologia della tasca filtrante:

Arenarie

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME

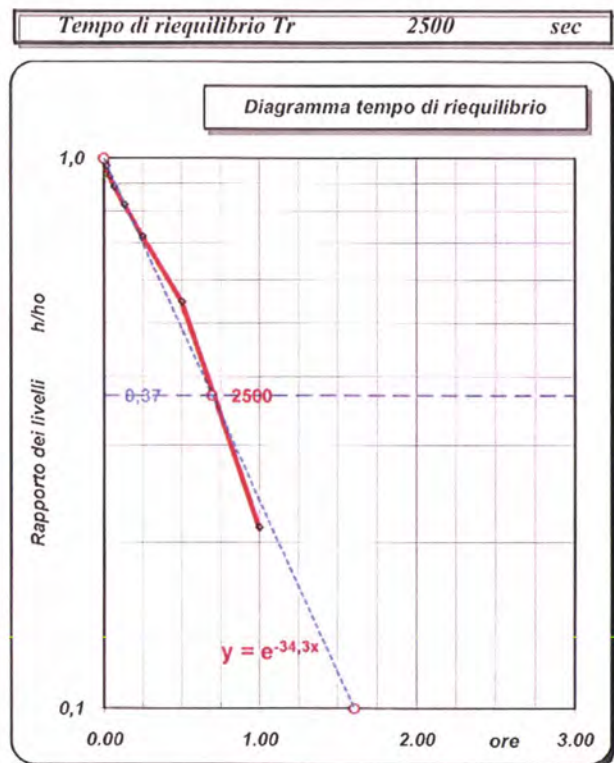
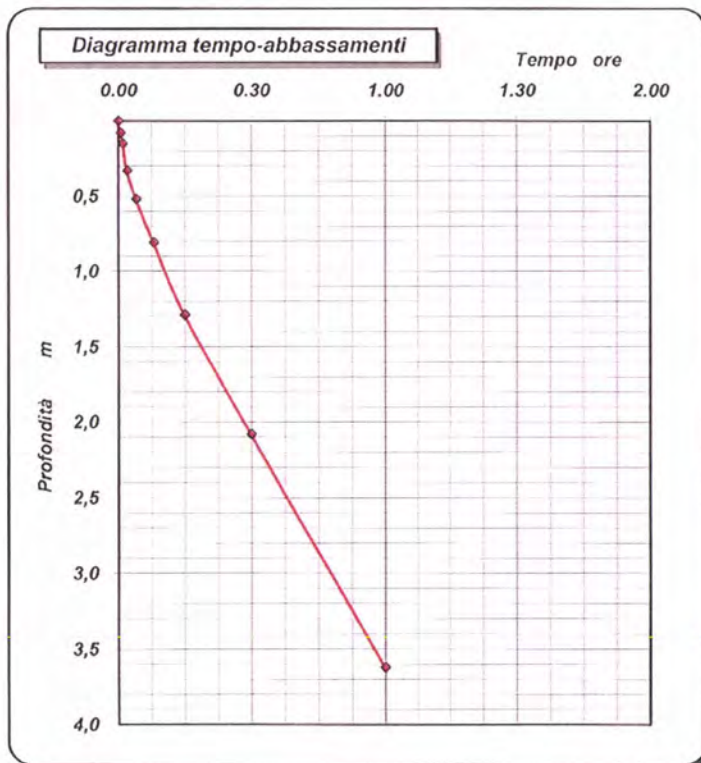
Coefficiente di forma  $F$  2,28 m

Diametro 0,127 m Lunghezza 1,00 m

Area sezione  $A$  0,0127 m<sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
$\Delta h$ cm	0,0	8,0	15,0	33,0	52,0	81,0	129,0	208,0	362,0						
$\Delta h$ m	0,000	0,080	0,150	0,330	0,520	0,810	1,290	2,080	3,620						
$h$ m	4,600	4,520	4,450	4,270	4,080	3,790	3,310	2,520	0,980						
$h/h_0$	1,000	0,983	0,967	0,928	0,887	0,824	0,720	0,548	0,213						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \times Tr]$

$K_h = 2,23 \text{ E-}04$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pina Rizzo





**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

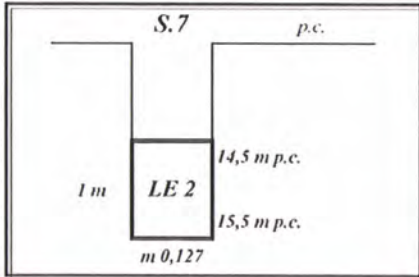
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.7 LE 2

Sondaggio: S.7 Prova: LE 2 da metri: 14,50 a metri: 15,50

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	15,50 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	14,50 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,50 m dal p.c.
Profondità del ghiaino di riempimento inizio prova	14,30 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaino a fine prova	14,35 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	14,50 m

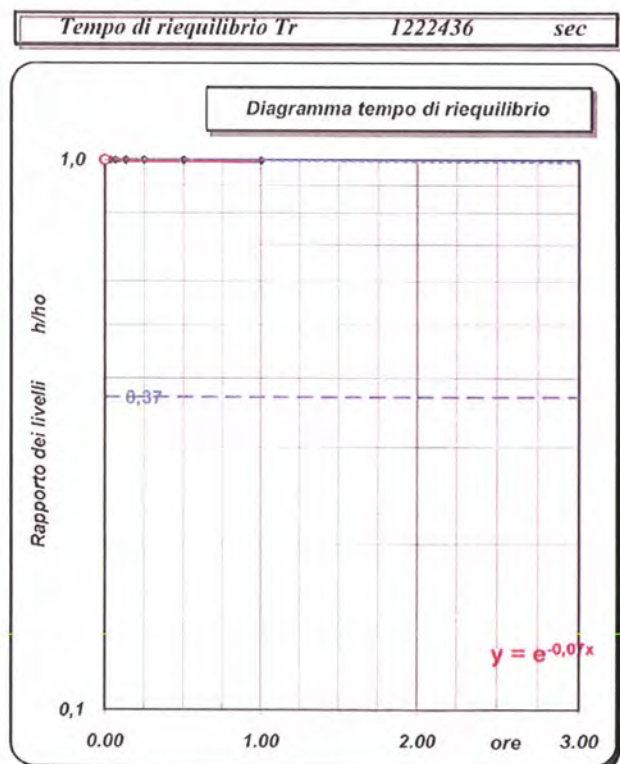
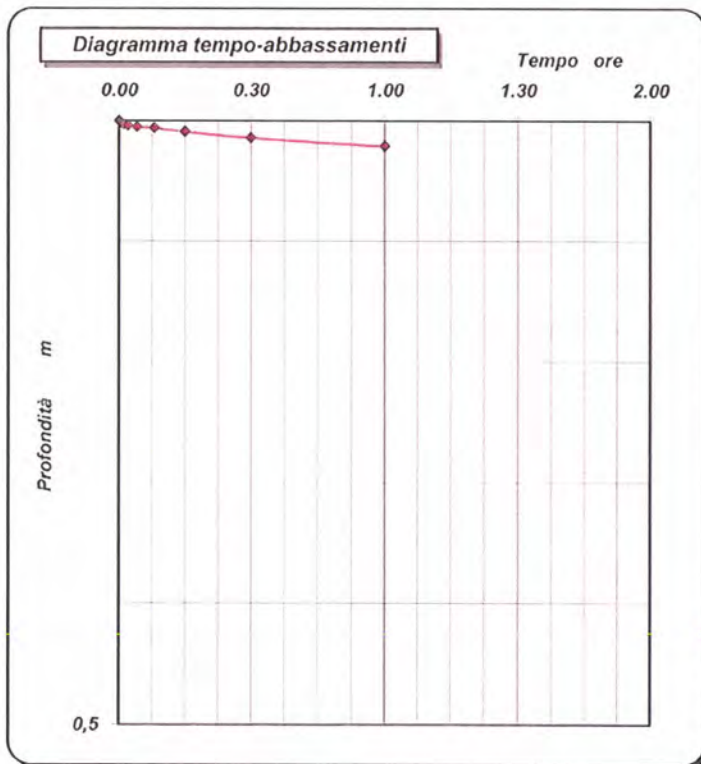
Litologia della tasca filtrante :

Argille

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME				Coefficiente di forma F	2,28	m		
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	1,4	2,1						
Δh m	0,000	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,009	0,014	0,021						
h m	14,500	14,498	14,497	14,496	14,495	14,494	14,491	14,486	14,479						
h/h <sub>0</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \times Tr]$

$K_h = 4,55 \text{ E-}07$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





PROVE IN FORO

**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

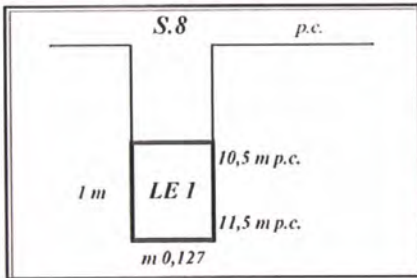
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.8 LE 1

Sondaggio: S.8 Prova : LE 1 da metri: 10,50 a metri : 11,50

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente : Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	11,50 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	10,50 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	10,30 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	10,28 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	10,50 m

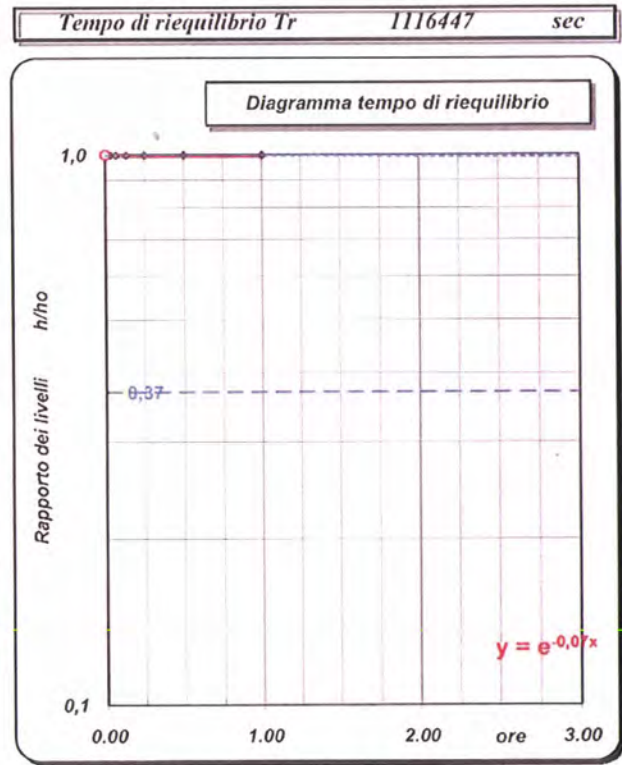
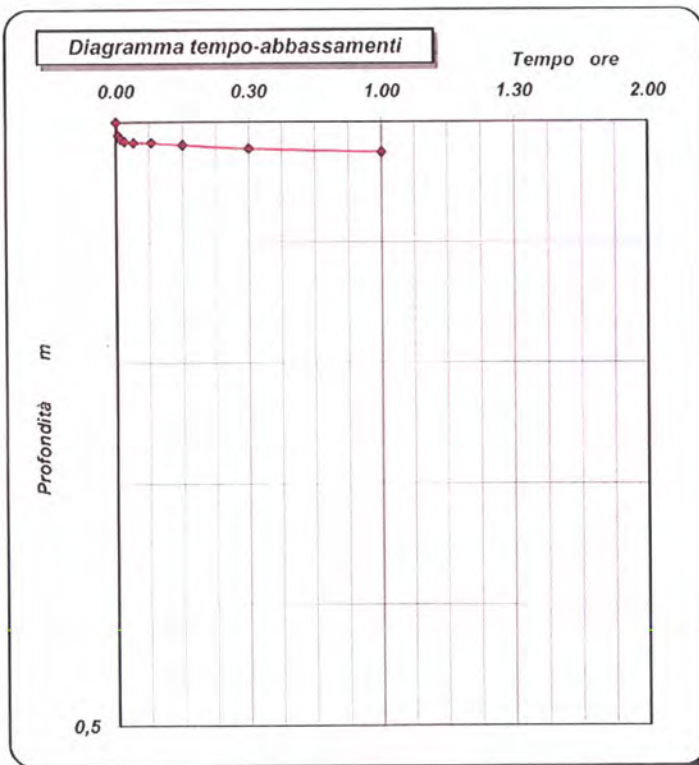
Litologia della tasca filtrante :

Argille marnose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME					Coefficiente di forma F	2,28	m	
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	1,1	1,4	1,6	1,7	1,7	1,9	2,2	2,5						
Δh m	0,000	0,011	0,014	0,016	0,017	0,017	0,019	0,022	0,025						
h m	10,500	10,489	10,486	10,484	10,483	10,483	10,481	10,478	10,475						
h/ho	1,000	0,999	0,999	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale

$$K_h = A / [F \times Tr]$$

$K_h = 4,99 \text{ E-}07 \text{ cm/s}$

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza



**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

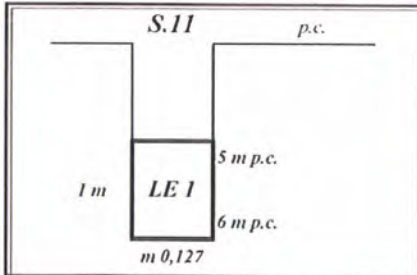
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.11 LE 1

Sondaggio: S.11 Prova: LE 1 da metri: 5,00 a metri: 6,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	6,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	5,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	4,75 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	4,70 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	5,00 m

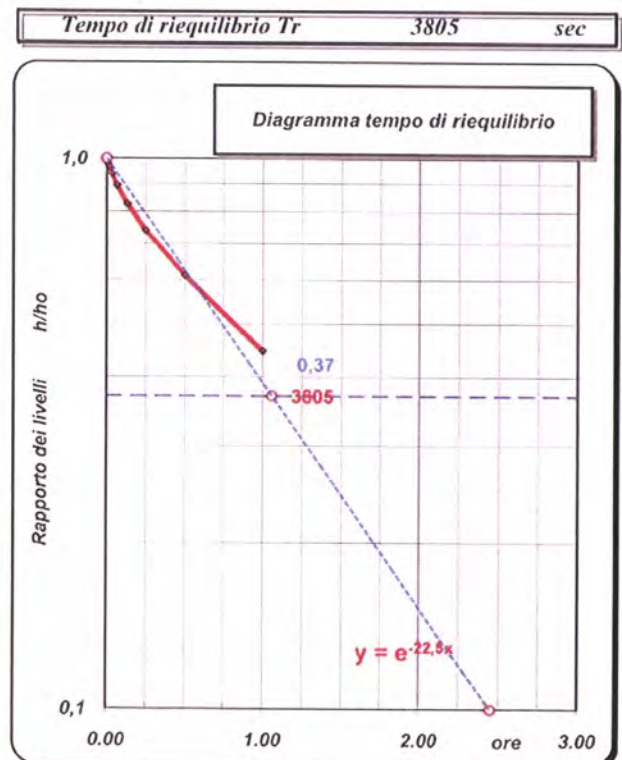
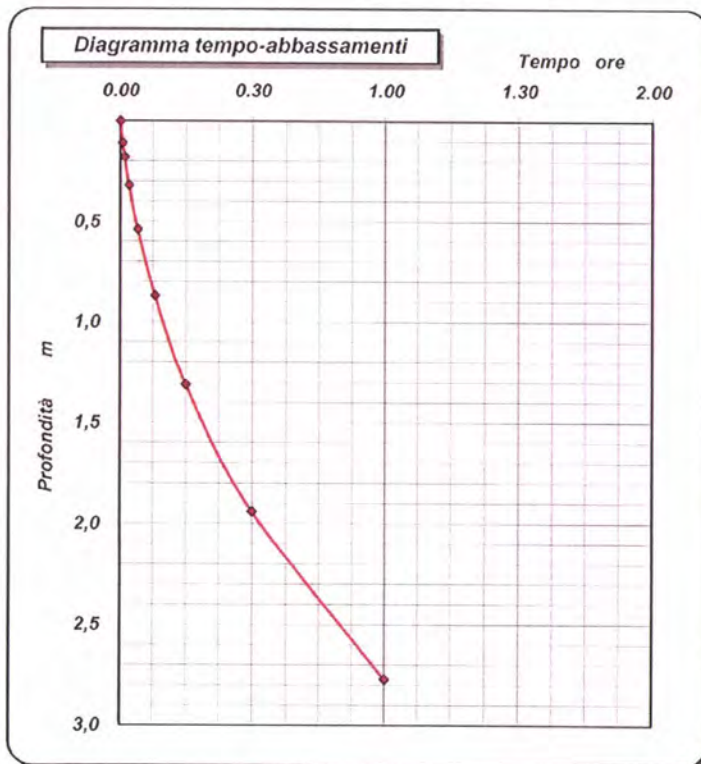
Litologia della tasca filtrante:

Sabbie fini limose

TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME				Coefficiente di forma F	2,28	m		
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	11,0	18,0	32,0	54,0	87,0	131,0	194,0	277,0						
Δh m	0,000	0,110	0,180	0,320	0,540	0,870	1,310	1,940	2,770						
h m	5,000	4,890	4,820	4,680	4,460	4,130	3,690	3,060	2,230						
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,978	0,964	0,936	0,892	0,826	0,738	0,612	0,446						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \cdot Tr]$

$K_h = 1,46 \text{ E-}04$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza





PROVE IN FORO

**Prova di permeabilità Lefranc**  
Metodo Lefranc a carico variabile

PROVE GEOTECNICHE IN SITO

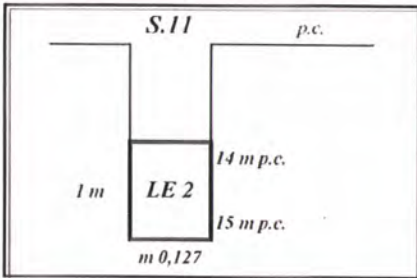
Commessa: 05/13

ID: KLEva 05/13 S.11 LE 2

Sondaggio: S.11 Prova: LE 2 da metri: 14,00 a metri: 15,00

Lavoro: Linea Catania-Palermo

Committente: Italferr



Profondità della falda	m dal p.c.
Profondità del foro nella fase di prova	15,00 m dal p.c.
Profondità del rivestimento nella fase di prova	14,00 m dal p.c.
Diametro della tubazione di rivestimento	127 mm
Altezza del tubo di rivestimento fuori terra	0,00 m dal p.c.
Profondità del ghiaio di riempimento inizio prova	13,78 m dal p.c.
Verifica profondità del ghiaio a fine prova	13,75 m dal p.c.
Carico idraulico iniziale	14,00 m

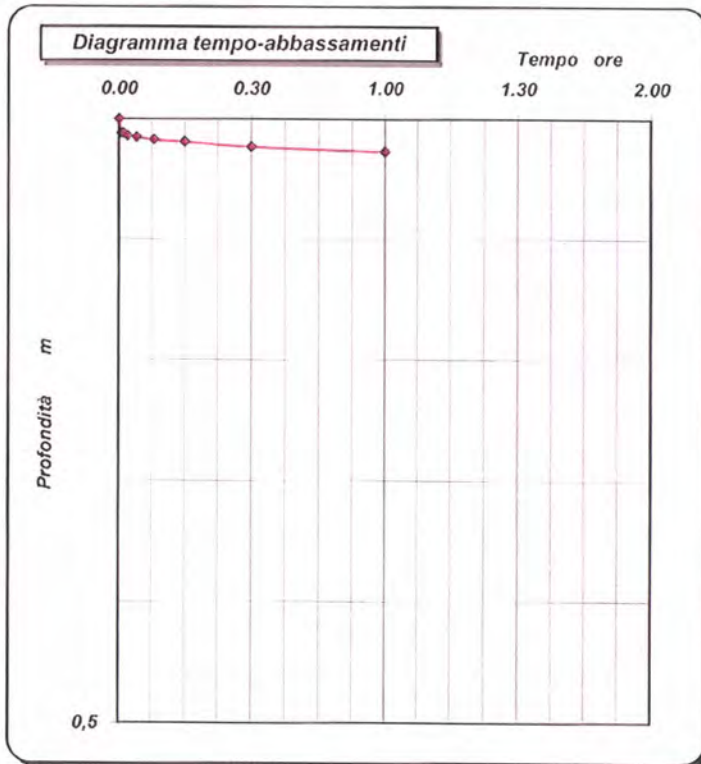
Litologia della tasca filtrante:

Argille marnose

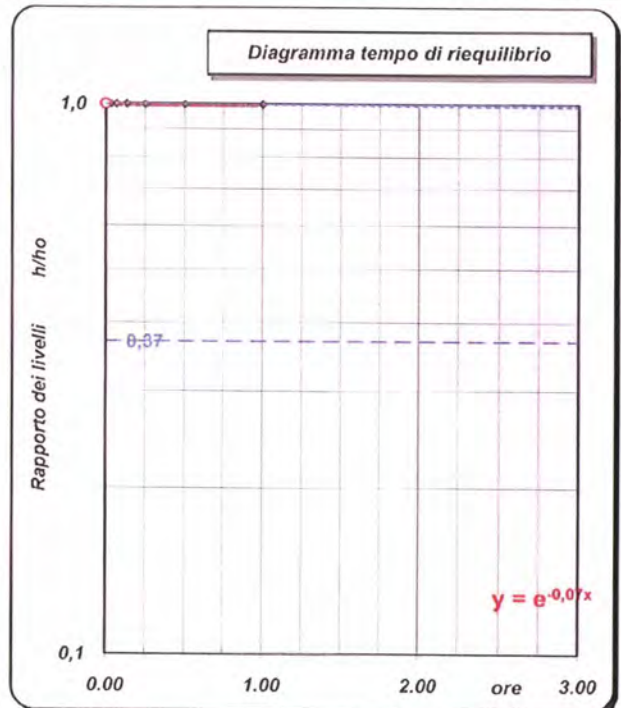
TASCA FILTRANTE CILINDRICA IN TERRENO UNIFORME				Coefficiente di forma F	2,28	m		
Diametro	0,127	m	Lunghezza	1,00	m	Area sezione A	0,0127	m <sup>2</sup>

Misure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tempo	0.00.00	0.00.30	0.01.00	0.02.00	0.04.00	0.08.00	0.15.00	0.30.00	1.00.00	2.00.00	4.00.00	6.00.00	8.00.00	12.00.00	23.00.00
Sec	00	30	60	120	240	480	900	1800	3600	7200	14400	21600	28800	43200	82800
Δh cm	0,0	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7						
Δh m	0,000	0,012	0,012	0,014	0,015	0,017	0,019	0,023	0,027						
h m	14,000	13,988	13,988	13,986	13,985	13,983	13,981	13,977	13,973						
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998	0,998						

Prova in avanzamento, ad immissione d'acqua, a carico variabile, in regime di saturazione del terreno



Tempo di riequilibrio Tr 1186025 sec



Coefficiente di permeabilità orizzontale  $K_h = A / [F \cdot Tr]$

$K_h = 4,69 \text{ E-}07$  cm/s

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco Andolina

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Pino Rizza