Firmato digitalmente da
Paolo COSTA MEDICH

MITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

LEGGE N. 55 DEL 14/06/2019
TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE VOLTRI - BRIGNOLE
PROGETTO DEFINITIVO
PRG DI GENOVA VOLTRI

PRG DI GENOVA VOLTRI
GEOLOGIA E GEOTECNICA MACROFASE 1

RELAZIONE GEOLOGICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio **Cociv** Ing. G. Irace		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NG2Y	04	D	CV	RG	GE0010	001	A

PROGETTAZIONE:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	SYSTRA SWS	22/05/2024	COCIV	23/05/2024	P. Costa Medich	24/05/2024	ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO Dott. Massimo Pietrantoni Geologo n. 748

	n. Elab.:	File: *NG2Y-04-D-CV-RG-GE00-10-001-A00.doc*

CUP: F81H92000000008

INDICE

INDICE 3
1 PREMESSA 5
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE 7
3.1 Inquadramento geografico 7
3.2 Inquadramento geologico e geologico strutturale 8
3.3 Inquadramento geomorfologico 9
4 ANALISI DELLE CONDIZIONI GEOLOGICHE DI SITO 10
4.1 Modello geologico e stratigrafico di sito 10
4.2 Assetto geomorfologico di sito 13
4.3 Indagini geognostiche 13
4.3.1 Strumentazione e prove in foro 15
4.4 Indagini geofisiche 16
4.5 Indagini geognostiche e geofisiche integrative 17
5 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO 18
5.1 Modello geologico del tracciato di progetto 19
6 CONCLUSIONI 23
7 BIBLIOGRAFIA 24

ALLEGATO 1 - Report indagini geognostiche e prove in situ – PFTE

ALLEGATO 2 - Report indagini geognostiche e prove in situ - PD

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione geologica e geomorfologica, redatta a supporto del Progetto Definitivo del PRG di Genova Voltri, rientrante nel perimetro del progetto "Potenziamento Infrastrutturale Genova Voltri-Genova Brignole", a sua volta ricompreso nel più esteso "Progetto Unico del Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova". L'area di interesse è ubicata presso il porto di Genova Prà, entro la città di Genova, regione Liguria.

La raccolta di informazioni di carattere bibliografico unita all'analisi e interpretazione dei dati delle indagini geognostiche e geofisiche hanno permesso la definizione in maniera più completa ed esaustiva del modello geologico che caratterizza il territorio in esame.

La relazione è suddivisa in due parti: nella prima (Capitolo 3) vengono descritti i lineamenti geologici e geomorfologici a grande scala mentre, nella seconda (Capitolo 4 e 5), vengono esaminati gli aspetti di dettaglio che riguardano l'interazione delle condizioni territoriali con gli interventi previsti in progetto.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1997-2 - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.
- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», G.U. n.42 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.8.
- D.M. 17/01/2018, "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. 06/05/2008, integrazione al D.M. 14/01/2008.
- Circ. Min. II.TT. 02/02/2009, n. 617, "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14/01/2008".
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/01/2019 n. 7 recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018".
- Circ. Min. II.TT. 05/08/2009, "Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248".
- D. lgs. 18/04/2016 n. 50 "Nuovo Codice dei contratti pubblici"

- RFI DTC SI AG MA IFS 002 A del Dic. 2018: Manuale di progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 7 – Geologia.
- RFI DTC SI SP IFS 001 B del 22-12-2018 “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Sez. 3 – Rilievi geologici e indagini geognostiche”.
- D.M. 11.03.1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle opere di fondazione”. (DPR. 5 ottobre 2010, n. 207 artt. 52-53).

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

3.1 Inquadramento geografico

Gli interventi previsti interessano la porzione costiera della regione Liguria, più precisamente all'interno dell'area portuale di Genova, in corrispondenza del Porto di Genova Voltri.

Di seguito viene riportata l'immagine satellitare che mostra l'area indagata e i settori limitrofi (Figura 1).



Figura 1 - Inquadramento geografico dell'area di intervento (rettangolo rosso)

Tale fascia costiera è il risultato delle successive espansioni verso occidente del porto di Genova; a partire dal '900, infatti, attraverso imponenti riempimenti a mare, sono state realizzate le banchine nel bacino di Sampierdarena fino a raggiungere, negli anni '60 e seguenti, le aree oltre la foce del Torrente Polcevera dove è stato costruito l'aeroporto, il porto petroli e l'ampliamento del porto nella zona di Voltri.

L'area di progetto ricade nel Foglio 213 (Genova) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 e nella tavoletta 082-II-NO Serie 25V della Carta Topografica d'Italia (scala 1:25.000).

3.2 Inquadramento geologico e geologico strutturale

Il quadro geologico generale in cui ricade l'area di intervento si inserisce in un settore, quello delle Alpi Liguri, particolarmente complesso sotto il profilo strutturale, poiché caratterizzato dall'adiacenza tra la catena alpina e quella appenninica, la cui superficie di contatto è generalmente individuata nella linea tettonica Sestri-Voltaggio. Gli studi più recenti sono oramai indirizzati a non ricercare dei limiti precisi tra la catena delle Alpi e quella degli Appennini, che hanno giocato ruoli complementari e vicarianti in un'evoluzione orogenica continua. Tuttavia, appare evidente che quest'area comprenda unità che sono state dapprima coinvolte nell'evoluzione alpina a livelli più o meno profondi, e che successivamente sono state interessate da una tettonica attribuibile all'evoluzione appenninica (ISPRA, 2008).

L'evoluzione di questo settore, che rappresenta la terminazione meridionale delle Alpi Occidentali (costituite da un impilamento complesso di unità tettoniche, le cui caratteristiche litostratigrafiche e strutturali riflettono l'evoluzione geodinamica di questo settore di catena), è iniziata con le fasi di rifting e di spreading triassico-giurassiche che hanno determinato la formazione del bacino oceanico Ligure-Piemontese, collocato tra i margini continentali assottigliati delle placche europea ed apula. A partire dal Cretaceo, l'inversione dei movimenti relativi delle placche sopracitate ha determinato la convergenza dei margini e la subduzione della litosfera oceanica, che è proseguita fino alla chiusura del bacino Ligure-Piemontese, dopo la quale si è verificata la collisione delle placche continentali e la successiva esumazione delle unità subdotte (ISPRA, 2008).

Le Alpi Liguri sono quindi caratterizzate dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, rappresentate dall'Unità Figogna, Palmaro-Caffarella, Cravasco-Voltaggio e Voltri, riequilibrate a differenti profondità e quindi a diverse condizioni di pressione e temperatura, per gradienti termici da bassi a molto bassi, dalla facies eclogitica alla facies pumpellyite-actinolite, con diversa distribuzione della retrocessione metamorfica. La similitudine nell'evoluzione tettono-metamorfica indica che alle unità di crosta oceanica sono state precocemente associate unità le cui caratteristiche litologiche suggeriscono derivazione da un margine continentale, rappresentate dalle unità Gazzo-Isoverde e Angassino-Terma. Queste unità sono state esumate e accavallate le une sulle altre e sull'avampaese europeo (ISPRA, 2008).

In seguito alla rotazione del blocco sardo-corso (Miocene inferiore), le unità tettoniche hanno subito una lieve traslazione verso NE, con conseguente formazione di pieghe e faglie trascorrenti che coinvolgono le unità tettoniche sedimentarie e quelle metamorfiche e che determinano la riattivazione dei contatti tettonici precedenti. Nel corso del Pliocene l'area è stata interessata da una importante trasgressione marina, legata alla formazione di una serie di graben di piccola estensione. I graben sono delimitati da faglie parallele alla linea di costa e sono stati successivamente riempiti dalla formazione delle Argille di Ortovero, il cui spessore varia da poche decine di metri fino a qualche centinaio di metri, in funzione dell'approfondimento dei graben stessi. Il Quaternario è invece dominato dalla deposizione di sedimenti alluvionali e costieri derivanti dagli apporti dei torrenti Bisagno e Polcevera; in particolare, sono presenti depositi alluvionali terrazzati a ridosso dei rilievi a quote superiori degli alvei attuali, dove invece sono presenti i depositi sabbioso-ghiaiosi mobili.

L'assetto geologico-strutturale, che deriva dalla storia evolutiva di quest'area, è contraddistinto dall'impilamento di unità tettoniche che appartengono a due distinti domini: quello di crosta oceanica e di mantello di grado metamorfico basso e molto basso (Dominio oceanico Ligure-Piemontese) e quello sedimentario (Dominio Ligure) con grado metamorfico nullo o molto basso (Figura 2).

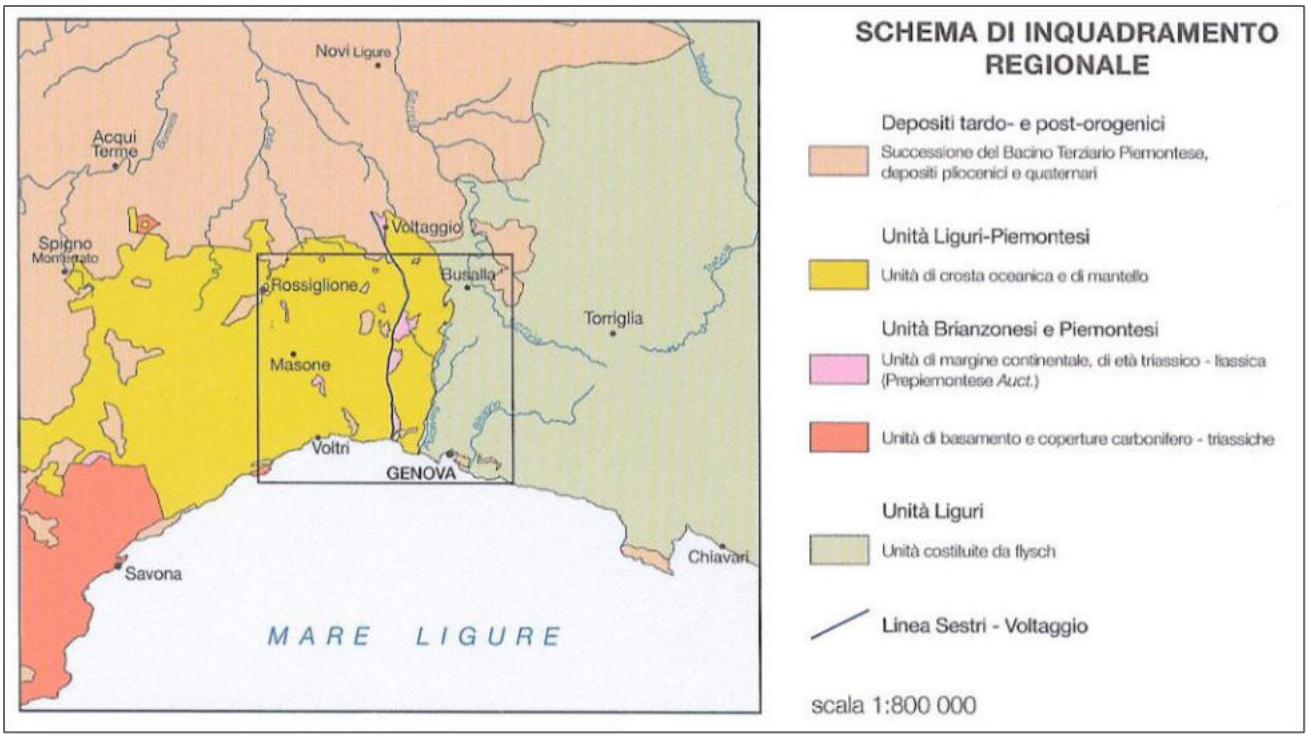


Figura 2 - Schema di inquadramento regionale (Fonte: CARG, Carta Geologica d'Italia, Foglio 213 Genova, scala 1:50.000)

3.3 Inquadramento geomorfologico

l territorio della regione Liguria si sviluppa su una sottile striscia di terra larga dai 7 ai 35 Km, lunga mediamente circa 250 Km, affacciata direttamente sul mar Ligure e delimitata a nord dai rilievi Alpini e Appenninici. La relativa vicinanza dei rilievi montuosi alla linea di costa determina valli di limitata estensione, strette e fortemente incise con corsi d'acqua a regime torrentizio e versanti ad alta acclività.

Dal punto di vista geomorfologico tale territorio è caratterizzato da una fascia costiera pedemontana sub pianeggiante, interrotta verso nord da una brusca rottura di pendio che genera una morfologia collinare degradante verso il mare, solcata da incisioni vallive e fossi. La morfologia dei rilievi e l'altimetria sono fortemente influenzate dalla litologia, con forme pianeggianti poco acclivi in presenza di depositi alluvionali, a quote prossime al livello del mare, mentre un deciso aumento delle quote topografiche in corrispondenza delle aree di affioramento delle torbiditi e delle litologie

metamorfiche segna il passaggio a morfologie più aspre che, nonostante l'intensa urbanizzazione, sono ancora evidenti.

4 ANALISI DELLE CONDIZIONI GEOLOGICHE DI SITO

4.1 Modello geologico e stratigrafico di sito

Scendendo ad una scala di maggiore dettaglio, si evidenzia che il dominio oceanico Ligure-Piemontese è suddiviso in una serie di unità denominate Figogna, Cravasco-Voltaggio, Gazzo-Isoverde, Palmaro-Caffarella e Voltri, mentre il dominio Ligure è rappresentato dalle unità flyschoidi di Antola, Ronco, Montanesi e Mignanego, che risultano accavallate sulle unità di grado metamorfico superiore, occupando così la porzione sommitale della sequenza geologico-strutturale (ISPRA, 2008).

La Figura 3 riporta lo schema tettonico dell'area d'interesse da cui appare evidente che l'impilamento delle unità tettoniche sia funzione della loro direzione di affioramento secondo fasce allungate in direzione NNE-SSO.

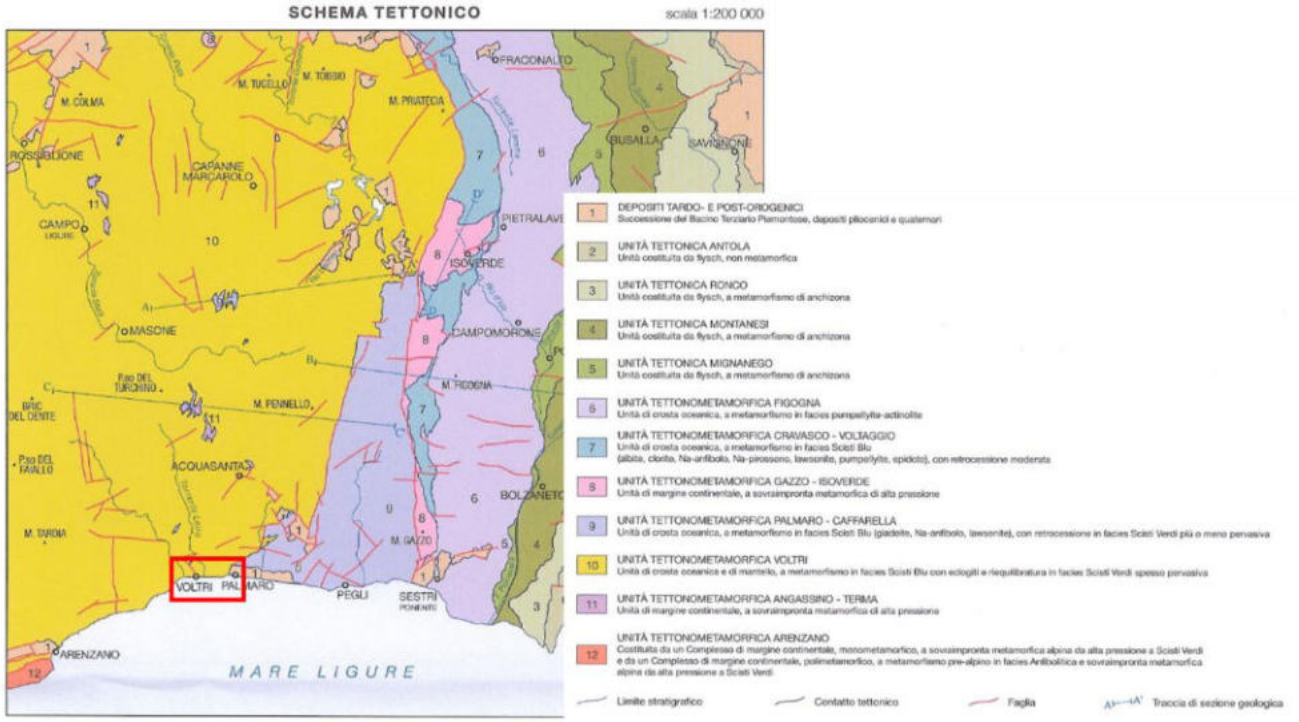


Figura 3 - Schema tettonico (Fonte: CARG, Carta Geologica d'Italia, Foglio 213 Genova, scala 1:50.000).

Si riporta di seguito la descrizione delle unità secondo l'ordine di sovrapposizione tettonica e dei depositi più recenti affioranti nell'area di studio. Si veda l'Elaborato NG2Y-04-D-CV-G6-GE00-10-

001 – Carta geologica d'inquadramento per la collocazione in pianta di tali formazioni. Le codifiche che identificano le diverse formazioni fanno riferimento a quanto riportato nella carta sopracitata.

Depositi quaternari

Materiale di riporto (RIP - Forme antropiche attuali)

Il riempimento antropico è presente su tutta l'area urbana genovese a ridosso della costa con spessori di 5-10 m, che aumenta fino a valori di 20-25 m in corrispondenza delle testate dei moli. Si tratta di materiale eterogeneo composto da ghiaie e blocchi in matrice sabbioso-limosa con livelli limoso-argillosi.

Coltri eluvio-colluviali di importanza particolare (CD – Quaternario)

Le coltri eluvio colluviali sono costituite da materiali sciolti con spessore variabile da 3 a 5 m.

Sedimenti alluvionali e marini (AM - Quaternario)

I depositi sono composti da ghiaie e sabbie con intercalazioni sabbioso-limose; lo spessore varia da pochi metri fino a qualche decina di metri in corrispondenza della foce dei torrenti.

Sedimenti di spiaggia (SP - Quaternario)

Depositi prevalentemente ghiaiosi, localmente sabbiosi, di spiaggia emersa.

Unità di crosta oceanica e di mantello

L'area oggetto di intervento si trova in corrispondenza del contatto tra l'Unità tettono-metamorfica Voltri e l'Unità tettono-metamorfica Palmaro-Caffarella. Queste unità sono litologicamente costituite da successioni ofiolitifere, comprendenti porzioni del basamento gabbro-peridotitico e le relative coperture vulcano-sedimentarie. Le diverse unità risultano polideformate e polimetamorfiche, sotto differenti condizioni di pressione e temperatura, per gradienti termici da bassi a molto bassi. Queste successioni ofiolitifere sono classicamente riferite al dominio oceanico Ligure-Piemontese (Vanossi et al., 1984), che si è sviluppato a partire dal Giurassico tra i blocchi continentali europeo e insubrico ed è stato successivamente coinvolto negli eventi subduttivi alpini.

Unità tettometamorfica Palmaro-Caffarella

Questa unità affiora in una fascia allungata lungo la costa da Prà a Sestri Ponente, dove assume un andamento N-S, dalla costa sino alla latitudine del Monte Pesucco. È costituita da metaofioliti con relativa copertura metasedimentaria, che presentano una riequilibratura metamorfica in facies degli Scisti Blu (Chiesa et al., 1977) e una sovraimpronta in facies degli Scisti Verdi più o meno sviluppata. Dal basso verso l'alto della successione stratigrafica è possibile distinguere:

- serpentiniti di San Carlo di Cese;
- metagabbri di Carpenara;
- metagabbri del Bric Fagaggia;

- metabasalti della Val Varenna;
- quarzoscisti di Sant'Alberto;
- calcescisti della Val Branega.

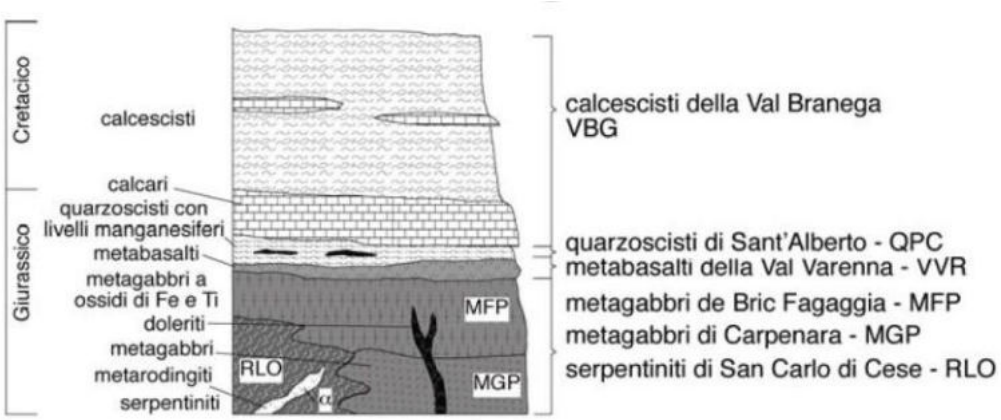


Figura 4 - Successione dell'Unità Palmaro - Caffarella. Non in scala (fonte: Progetto CARG, 2008)

In particolare, in prossimità dell'area oggetto di intervento affiorano:

- serpentiniti di San Carlo di Cese (SPC) che consistono di serpentiniti a lizardite e crisotilo, in coesistenza o completamente sostituiti da antigorite. L'età presunta è compresa tra il Dogger e il Malm;
- metagabbri di Carpenara (GPC) che comprendono metagabbri e meta-olivin-gabbri a grana da fine a pegmatoide, di colore bianco verdastro, spesso con filoni di metabasalti; frequenti sono i relitti di clinopirosseno igneo. Età: Malm;
- calcescisti della Val Branega (CPC) che affiorano lungo la costa e in lame orientate N-S. Sono costituiti da scisti quarzo-micacei più o meno calcariferi, calcescisti, micascisti e calcari cristallini, caratterizzati da alternanze di livelli pelitici e livelli quarzocarbonatici. L'età presunta è compresa tra il Giurassico superiore e il Cretacico superiore.

<u>Unità tettometamorfica Voltri</u>

L'Unità Voltri confina ad oriente con l'Unità Palmaro-Caffarella. Comprende un basamento gabbro-peridotitico con coperture vulcano-sedimentarie e ultramafiti, prevalentemente lherzoliti con caratteri di mantello sottocontinentale. Entrambi i complessi risultano coinvolti nell'evoluzione polifasica da condizioni eclogitiche in ambiente subduttivo, fino alla successiva fase di esumazione.

Ultramafiti di mantello sottocontinentale e crosta oceanica sono associate in una unità strutturale dalla analoga evoluzione geodinamica; infatti, eventi di serpentinizzazione precedenti all'evoluzione tettono-metamorfica alpina suggeriscono una precoce esposizione di queste rocce sul fondo oceanico. L'Unità Voltri è prevalentemente caratterizzata da condizioni metamorfiche in facies Scisti Blu con eclogiti e da retrocessione in facies Scisti Verdi.

Nell'area oggetto di intervento, affiorano e costituisco molto probabilmente il substrato roccioso i Calcescisti del Turchino (CVT): essi affiorano in una fascia ad andamento N-S, tra la costa del Mar Ligure e Rossiglione, oltre che in numerosissime lenti di minore estensione. Consistono di scisti quarzo-micacei e scisti micacei, con contenuti molto variabili in carbonati, rappresentati da calcite con variabili percentuali di Fe, Mn e Mg; livelli di marmi quarzo - micacei sono sporadicamente presenti e più frequenti in prossimità dei contatti con le metabasiti. È frequente la presenza di tormalina, cloritoide, clorite e pirite. L'età presunta è compresa tra il Giurassico superiore e il Cretacico superiore.

4.2 Assetto geomorfologico di sito

L'area oggetto dell'intervento ricade all'interno dell'area costiera sub pianeggiante di Genova, in corrispondenza del Porto di Genova Voltri.

L'assetto geomorfologico dell'area oggetto di studio ha subito numerosi interventi antropici che, a partire dal '900, hanno profondamente modificato la zona costiera di Genova. L'ampliamento a mare delle strutture portuali ha determinato la presenza di ingenti volumi di materiale di riporto eterogeneo (Figura 5), distribuiti a quote pressoché costanti variabili da 2 a 5 m s.l.m. L'area risulta completamente urbanizzata con presenza di infrastrutture viarie e ferroviarie a servizio della mobilità portuale.

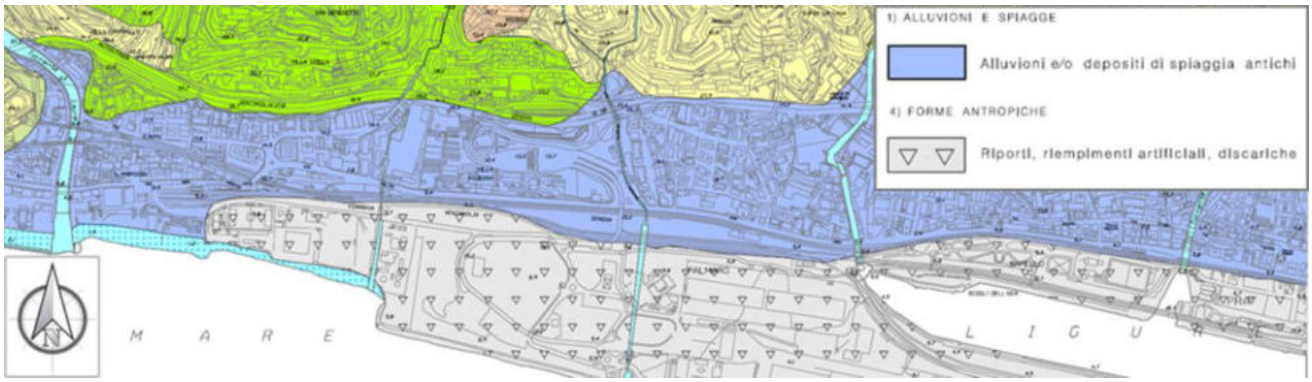


Figura 5 - Stralcio della carta geomorfologica (Foglio 24) del PUC di Genova

4.3 Indagini geognostiche

Per una valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni affioranti nell'area di progetto, è possibile far riferimento alle indagini geognostiche eseguite in passato nell'areale di intervento e reperibili presso il Geoportale della Regione Liguria.

In particolare, sono stati utilizzati n. 17 sondaggi a carotaggio continuo ricadenti nell'area di progetto (Figura 6), spinti fino ad una profondità massima di 40 m da piano campagna con esecuzione di prove SPT (*Standard Penetration Test*) e prove di permeabilità in foro di sondaggio, con eventuale installazione di strumentazione per il monitoraggio (piezometri a tubo aperto di tipo Norton).

In Tabella 1 si riporta il dettaglio delle indagini utilizzate ai fini della definizione del modello geologico.



Figura 6 - Ubicazione dei punti delle indagini geognostiche.

Tabella 1 - Tabella riassuntiva delle indagini geognostiche disponibili

ID Sondaggio	Profondità (m)	Prove in foro			Piezometro
		SPT	Permeabilità Lefranc	Permeabilità Lugeon	
5328	25	2	-	2	1
5329	25	1	1	1	1
8768	25	3	1	1	1
5331	25	1	-	1	1
2448	18	1	-	-	-
2447	15	1	-	-	-
2446	18	3	-	-	-
2416	25	1	-	-	-

2440	18	-	-	-	-
2658	7.7	-	-	-	-
5351	25	3	1	1	1
5352	23.2	1	-	-	-
5353	25	4	-	-	-
2654	30	5	-	-	1
2655	38.2	4	-	-	1
2656	25	2	-	-	-
2657	40	6	-	-	1

Le stratigrafie delle indagini geognostiche reperite sono riportate nell'Allegato 1 – Report indagini geognostiche e prove in situ.

4.3.1 Strumentazione e prove in foro

Nel corso delle perforazioni dei sondaggi sono state realizzate numerose prove penetrometriche dinamiche, Standard Penetration Test (SPT), eseguite secondo le procedure contenute nella normativa europea EN 1997-2:2007. Le prove SPT sono particolarmente significative per la caratterizzazione delle formazioni incoerenti, dalle quali risulta sempre difficile prelevare campioni, e consentono di verificarne il grado di addensamento e lo stato di consistenza. La prova SPT consiste nella misura del numero di colpi necessari per l'infissione di un campionatore Raymond (dotato di una scarpa terminale che consente il prelievo, a fine prova, di un campione rimaneggiato) sotto i colpi di un maglio della massa di 63,5 kg predisposto per la caduta da un'altezza di 76 cm. La resistenza alla penetrazione (ovvero il valore di Nspt) è caratterizzata dalla somma del numero di colpi necessari all'avanzamento del secondo e terzo tratto di prova, ciascuno lungo 15 cm:

NSPT = N2 + N3

In totale sono state reperite 38 Prove SPT i cui risultati sono riportati in Figura 7.

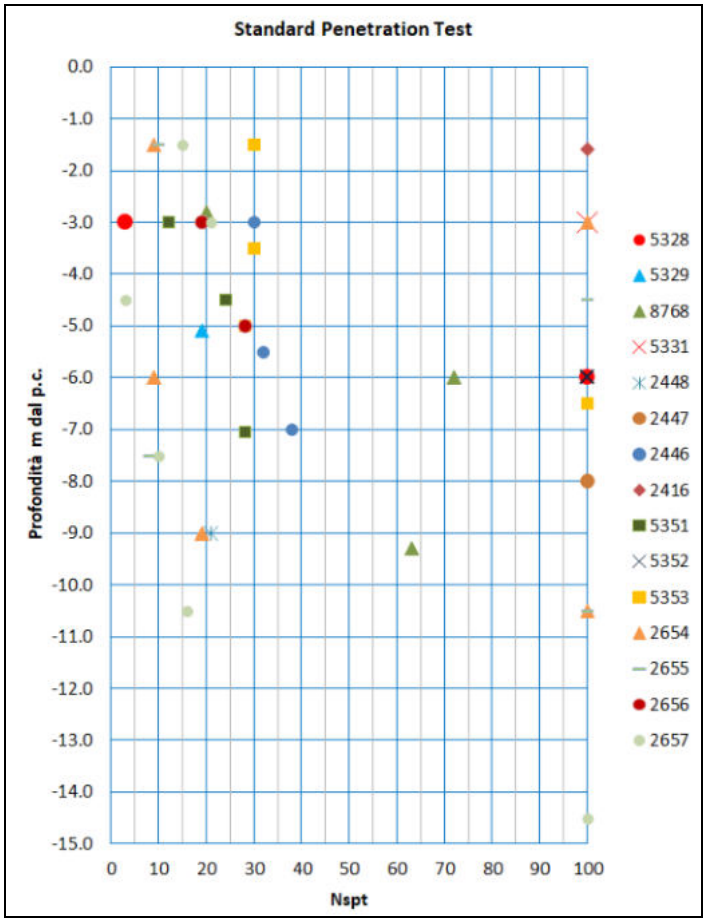


Figura 7 - Risultati delle prove SPT

Oltre alle prove SPT, per i sondaggi 5328, 5329, 8768, 5331 e 5351 durante la loro esecuzione sono state effettuate prove di permeabilità del tipo “Lefranc” e del tipo “Lugeon”.

Successivamente alle prove in foro, così come riportato in Tabella 1, 8 dei 17 fori di sondaggio sono stati attrezzati con piezometri a tubo aperto.

4.4 Indagini geofisiche

Nel sito in esame sono state eseguite le seguenti indagini sismiche al fine di definire i parametri sismici di progetto:

- n.4 prove sismiche di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves);
- n. 4 prove sismiche passive di tipo HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios).

I risultati delle suddette indagini hanno permesso di individuare il valore della VS,eq, e quindi la relativa classe di sottosuolo, ai sensi del D.M. 17/01/2018.

L’ubicazione delle indagini geofisiche è mostrata in Figura 11.

I risultati delle prove sopra citate sono contenuti nell'elaborato NG2Y-04-D-CV-RO-GE00-10-002 – Report Indagini Geofisiche.



Figura 8 - Ubicazione dei punti delle indagini geofisiche

4.5 Indagini geognostiche e geofisiche integrative

Per migliorare ulteriormente il quadro conoscitivo geologico-tecnico esaminato finora, in relazione alle opere che dovranno essere realizzate, si è ritenuto necessario realizzare una campagna di indagini volta ad integrare e migliorare i dati geologici e geotecnici in un congruo intorno di specifiche aree d'intervento, al fine di elaborare un modello geologico, idrogeologico e geotecnico affidabile, dettagliato ed esteso opportunamente.

Considerando quanto detto pocanzi, le principali tipologie di indagini geognostiche e geofisiche previste includono:

- n. 3 sondaggi meccanici a rotazione con prelievo continuo di campione, spinti fino alla profondità di 25 m, attrezzati a piezometro a tubo aperto;

- n. 1 sondaggio meccanico a rotazione con prelievo continuo di campione, spinto fino alla profondità di 25 m, attrezzato per prova Down Hole;
- esecuzione di n. 24 prove penetrometriche dinamiche Standard Penetration Test (S.P.T.);
- esecuzione di n. 2 prove di permeabilità in foro di tipo Lefranc;
- prelievo di n.1 campione indisturbato di tipo Shelby;
- prelievo di n.20 campioni rimaneggiati;
- n. 2 profili sismici di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la misura della velocità delle onde di taglio Vs;
- dopo l'accertamento della stratigrafia e delle caratteristiche dei campioni prelevati, per i campioni di terreno si sono eseguite le seguenti prove:

· Determinazione della curva granulometrica completa (per setacciatura e sedimentazione);

· Determinazione dei limiti di Atterberg (limiti di liquidità, plasticità, ritiro).

Per i campioni in roccia si sono eseguite le seguenti prove:

· Determinazione della resistenza a compressione semplice (UCS) con determinazione

del modulo elastico, mediante sia la Prova a compressione monoassiale sia la Prova PLT (Point Load Test).

Si precisa che per questa fase progettuale erano stati preventivati due ulteriori sondaggi geognostici; tuttavia, a causa del difficile accesso alle aree di pertinenza, non è stato possibile realizzarli. Questi sono l'SI_1 e l'SI_4.

Di tutte le indagini elencate pocanzi, un sondaggio geognostico è stato realizzato nell'area della fermata Pra Palamaro, tutte le altre sono state realizzate nei pressi della fermata di Voltri.

Per quanto concerne il posizionamento effettivo di tutte le indagini si rimanda agli elaborati:

- NG2Y-04-D-CV-P7-GE00-10-001 - Planimetria ubicazione indagini - Tav. 1;
- NG2Y-04-D-CV-P7-GE00-10-002 - Planimetria ubicazione indagini - Tav. 2.

5 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

La conoscenza stratigrafica di dettaglio dell'area oggetto di studio deriva, oltre che dalle ricerche bibliografiche, da verifiche dirette della stratigrafia del sottosuolo eseguite sia in passato nell'areale di intervento, reperibili presso il Geoportale della Regione Liguria, sia durante la presente fase progettuale e descritte nel precedente Capitolo 4.5.

Le verticali d'indagine coprono gran parte dell'intero tracciato della linea di trasporto proposta, fornendo un quadro di riferimento importante per ricostruire l'andamento stratigrafico atteso,

interpolato lungo tutto il tracciato di progetto, in un contesto che, per la densa antropizzazione, è privo di affioramenti visibili.

Tali sondaggi, pur se provenienti da diverse fonti e contenenti descrizioni non sempre confrontabili, sono stati rivisti nel quadro generale dei luoghi, permettendo di attribuire i terreni attraversati alle unità litotecniche di appartenenza (sostanzialmente riporti, depositi alluvionali e substrato roccioso).

In riferimento alle condizioni geologiche dell'area e alle indagini geognostiche e geofisiche di sito, descritte al Capitolo 4, è stato ricostruito il modello stratigrafico di riferimento, descritto nel capitolo successivo e riportato nelle seguenti tavole:

- NG2Y-04-D-CV-G6-GE00-10-001 - Carta geologica d'inquadramento in scala 1:2000;
- NG2Y-04-D-CV-G7-GE00-10-001 - Carta geologica-geomorfologica Tav. 1 in scala 1:1000;
- NG2Y-04-D-CV-G7-GE00-10-002 - Carta geologica-geomorfologica Tav. 2 in scala 1:1000;
- NG2Y-04-D-CV-F7-GE00-00-001 - Profilo geologico Tav. 1 in scala 1:1000/100;
- NG2Y-04-D-CV-F7-GE00-00-002 - Profilo geologico Tav. 2 in scala 1:1000/100.

5.1 Modello geologico del tracciato di progetto

L'area di progetto è ubicata lungo la fascia costiera in corrispondenza dell'area portuale di Genova Voltri. Il modello geologico per tale progetto è stato suddiviso ed organizzato sulla base delle formazioni che compongono il substrato roccioso del sito e i depositi di copertura quaternaria presenti lungo il tracciato.

A causa dell'ampliamento a mare delle strutture portuali, l'intero tracciato di progetto è sviluppato su un'area fortemente antropizzata, per tale motivo lungo tutta l'area di studio sono presenti ingenti volumi di depositi antropici (Unità terreni di riporto - TR) (Figura 9).

Tali depositi si rinvengono in tutti i sondaggi analizzati e sono caratterizzati da terreni eterogeni prevalentemente granulari, spesso uniti a terreni rimaneggiati, costituiti da ghiaie, ciottoli e sabbie, frammenti di laterizi e localmente calcestruzzo, con variabili percentuali di matrice limoso-sabbiosa. Lo spessore del deposito è variabile; da un minimo di 1 metro ad un massimo 10,0 metri.



Figura 9: Sondaggio SI_2 cassetta 1. Unità geologica TR dalla profondità di 0 a 1.8 metri.

Al di sotto di tali materiali tutti i sondaggi, ad esclusione dell'S5328, hanno attraversato depositi quaternari di natura marina e alluvionale, questi ultimi provenienti dai corsi d'acqua ivi presenti. In particolare, le unità presenti sono state così suddivise:

- Unità Ghiaioso-Sabbiosa (GS): l'unità, presente in maniera quasi continuativa lungo l'intero profilo con spessore variabile da 1 a 7 metri circa, è costituita da ghiaie eterometriche poligeniche in matrice sabbiosa medio-grossolana di colore grigio bruno (Figura 10).
- Unità Sabbiosa (S): l'unità risulta presente, in forma lenticolare e con modesti spessori compresi tra 1-4 m, nei sondaggi S2448, S2447, S2440, S2654, S2656, S2657, SI_2, SI_5 e SI_6. È costituita da sabbia da grossolana a medio fine in matrice da debolmente argillosa a limosa (Figura 10).



Figura 10: Sondaggio SI_6 cassetta 2. Unità geologica GS dalla profondità di 5 ad 8 metri; unità geologica S dalla profondità di 8 a 10 metri.

- Unità Limoso-Sabbiosa-Argillosa (LAS): l'unità risulta presente solamente nel sondaggio S5351 con un livello di spessore pari a circa 1,5 m, posto tra l'Unità Ghiaioso-Sabbiosa (GS) e il substrato roccioso. Essa è caratterizzata da limo sabbioso di colore marrone-grigio con presenza di clasti angolari e poligenici.

Infine, tutti i sondaggi, al di sotto dei depositi quaternari precedentemente descritti, hanno raggiunto il substrato roccioso formato dai calcescisti del Giurassico sup. – Cretaceo sup. facenti parte dell'Unità tettono-metamorfica Palmaro-Caffarella (CS) (Figura 11). Lungo l'asse del tracciato, tale substrato roccioso si rinviene in maniera costante ad una profondità variabile da 1,6 metri dal p.c. nel sondaggio S2416 a 12,60 metri dal p.c. nel sondaggio S2657.



Figura 11: Sondaggio SI_5 cassetta 4, profondità 15-20 metri. Unità tettono-metamorfica Palmaro-Caffarella CS.

In corrispondenza dei sondaggi S5352 e S5353 e dei sondaggi S5329, S8768 e S5331 è presente un livello di alterazione del calcescisto costituito da una breccia di calcescisto grigio scuro estremamente alterato, fratturato e degradato, immerso in una matrice limoso-argilloso-sabbiosa. Tale cappellaccio di alterazione è stato caratterizzato in un'unità a sé stante (Unità CA), in modo tale da differenziarlo dal substrato litoide.

In Figura 12 sono riportati degli stralici dei profili geologici di tracciato realizzati per il presente studio.

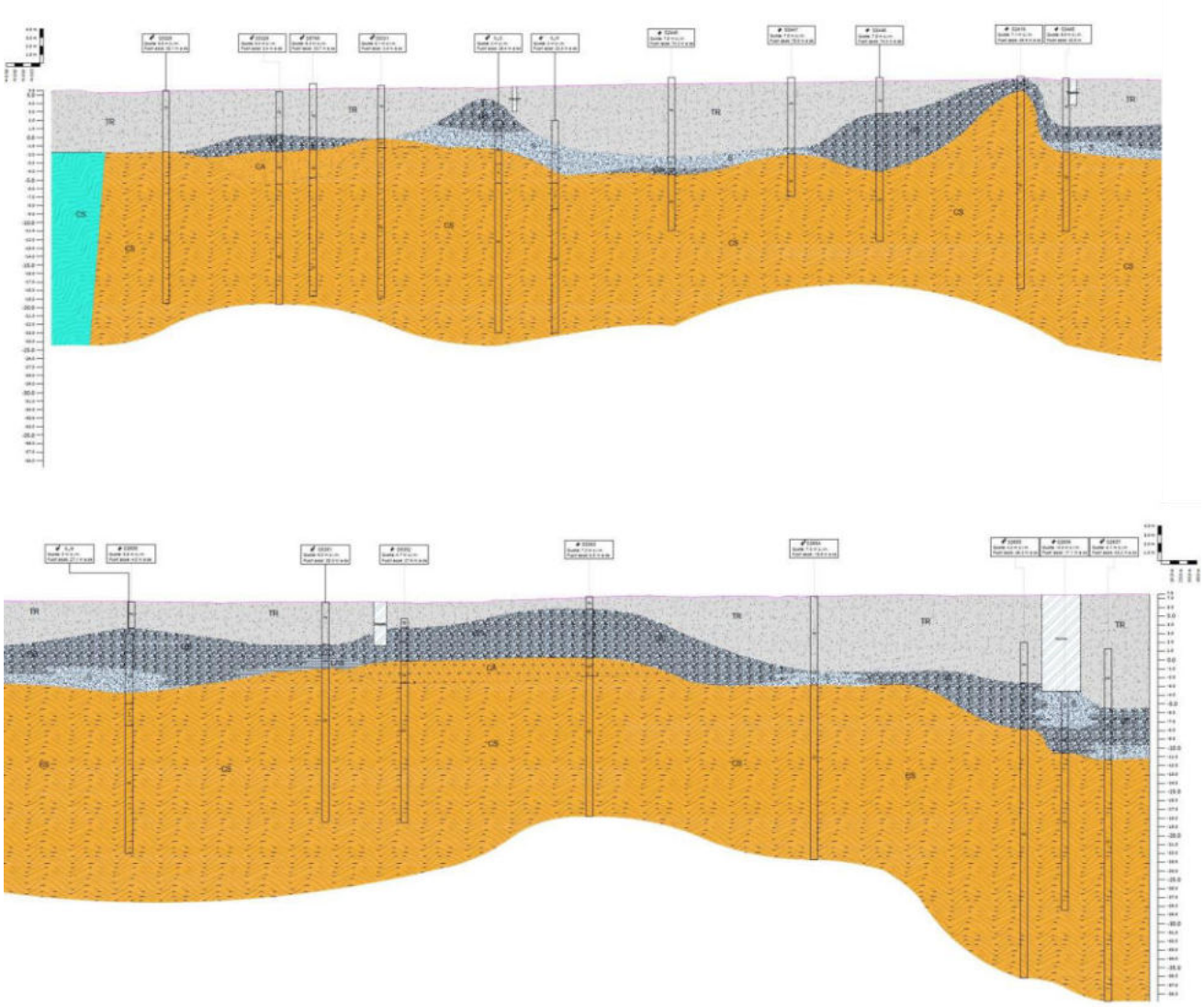


Figura 12 - Stralcio dei profili geologici

6 CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta nell'ambito del Progetto Definitivo del PRG di Genova Voltri rientrante nel perimetro del progetto "Potenziamento Infrastrutturale Genova Voltri-Genova Brignole", a sua volta ricompreso nel più esteso "Progetto Unico del Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova".

Il quadro conoscitivo ricostruito delinea la presenza, nella zona di intervento, di materiali prevalentemente di riporto cui seguono depositi marini e alluvionali quaternari caratterizzati dalla presenza variabile di ghiaie, limi e argille poggianti sul sottostante substrato roccioso (calcescisti). Questo è stato individuato in quasi tutti i sondaggi a profondità di pochi metri dal p.c. (generalmente

tra 6 e 10 m dal p.c.) ed ha un andamento abbastanza regolare, quasi sub-orizzontale, ad eccezione di qualche locale irregolarità.

A partire dalle indagini disponibili, dalle osservazioni svolte e dalla cartografia tecnica di riferimento, è stato ricostruito il modello geologico del sottosuolo che prevede, al di sotto di uno spessore variabile da 1 a 10,0 metri circa di terreni di riporto, la presenza di depositi alluvionali e marini costituiti in prevalenza da ghiaie e sabbie con debole componente limo-argillosa di spessore variabile da 1 a 7 metri circa. La porzione stratigrafica inferiore risulta occupata dalla presenza del substrato roccioso, in alcuni punti alterato, formato dai calcescisti dell'Unità tettonometamorfica Palmaro-Caffarella.

Per quanto concerne gli aspetti idrogeologici e vincolistici dell'area di interesse si rimanda all'elaborato NG2Y-04-D-CV-RO-GE00-00-001 – Relazione idrogeologica; invece, per quanto riguarda la classificazione e caratterizzazione sismica di sito si rimanda all'elaborato NG2Y-04-D-CV-RH-GE00-00-001 – Relazione sismica.

7 BIBLIOGRAFIA

Chiesa S., Cortesogno L., Forcella F., 1977. Caratteri e distribuzione del metamorfismo alpino nel Gruppo di Voltri e nelle zone limitrofe della Liguria Occidentale con particolare riferimento al metamorfismo di Alta Pressione. Rendiconti Soc. It. Min. Petr., 33 (1): 253 - 279, Milano.

ISPRA, 2008. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 213 "Genova", Servizio Geologico d'Italia.

Piano Urbanisitico Comunale – PUC (2015) – Comune di Genova. Direzione Urbanistica SUE e Grandi Progetti.

Vanossi M., Cortesogno L., Galbiati B., Messiga B., Piccardo G., Vannucci R., 1984. Geologia delle Alpi Liguri: dati, problemi, ipotesi. Mem. Soc. Geol. It., 28: 5 - 75, Roma.

ALLEGATO 1 - Report indagini geognostiche e prove in situ PFTE

ID SONDAGGIO

5328

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET
http://www.promogeo.it
info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***
Cantiere: ***Genova Voltri***
Sondaggio: ***XNL1LOG01*** Data inizio: ***29/01/04***
Quota caposaldo: ***4.5 m s.l.m.*** Data termine: ***02/02/04***

Quote

Quota assoluta (m)
Profondità (m)
Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia
Campioni
Percentuale di carotaggio
R.Q.D.
Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Materiali di riporto composti da ghiaia eterometrica (presenza di ciottoli) sciolta (a 3,00 m N_{spt} 4), in matrice fine localmente abbondante limoso-sabbiosa di colore marrone-grigio. Clasti in prevalenza da angolari a sub-angolari poligenici.

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati localmente molto ravvicinati. Presenza di patine di ossidazione ceracee e di discontinuità con riempimenti limoso-argillosi (da 12.40 m a 13.70 m e da 18.50 m a 18.80 m). Scistosità prevalente a 45°-50° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione.
Livelli con presenza di talco e/o clorite intensamente scistosi di colore verde chiaro;
da 9.00 a 9.60 m;
da 10.40 a 11.40 m;
da 12.40 a 13.70 m;
da 18.50 a 18.80 m.

Idrogeologia

Livello della falda
Prove di permeabilità
LUGEON profondità e UL
LEFRANC profondità e K (cm/s)

N.D.
UL
N.D.
cm/s

4.68*10⁻⁵
UL
2,81*10⁻⁵
cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard
Standard Penetration Test
Pocket Penetrometer (kg/cm²)
Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 3,00 m
Prof. 6,00 m

Strumentazione

Inclinometro
Piezometro a tubo aperto
Piezometro Casagrande
Assestimetro
Estensimetro

Perforazione

Rivestimento
Metodo e diametro
Fluido

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Utensili
Carotiere semplice Corona di Widia
Carotiere doppio Corona di Widia
Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse 5
Rivest.(127): 12 m

Cor. Diam.: 17.8 m
Car. Doppio: 17.8 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 22 m

Latitudine Nord
45° 25,677'
Longitudine Est
008° 45,399'

	1	2	3	4	5
Dati perforazione					
1= Date	29/01/04	12.60	12.00	-	4.25
2= Carotaggio (m)	30/01/04	20.00	12.00	4.43	4.35
3= Rivestimento (m)	02/02/04	25.00	12.00	4.50	4.89
4= falda mattina (m)					
5= falda sera (m)					

XNL1LOG01

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Idice

REDATTO DA:
Dott. Geol. S. Bertilene

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET http://www.promogeo.it
e-mail info@promogeo.it

Committente: *ITALFERR S.p.A.*
Cantiere: *Genova Voltri*
Sondaggio: *XNL1LOG01* Data inizio: *29/01/04*
Quota caposaldo: *4.5 m s.l.m.* Data termine: *02/02/04*

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (Tipo, Sigla e profondità; CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato) | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati localmente molto ravvicinati. Presenza di patine di ossidazione ocracee e di discontinuità con riempimenti limoso-argillosi (da 12.40 m a 13.70 m e da 18.50 m a 18.80 m). Scistosità prevalente a 45°-50° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione.
Livelli con presenza di talco e/o clorite intensamente scistosi di colore verde chiaro:
da 9.00 a 9.60 m;
da 10.40 a 11.40 m;
da 12.40 a 13.70 m;
da 18.50 a 18.80 m.

02/02/04

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità a cui...) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo, DIAMETRO 101 mm PROFONDITA' 25,00 m | Fluido: Acqua limpida | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest (127): 12 m

Car. Diam.: 17.8 m
Car. Doppio: 17.8 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco 3 m
fenestrato 22 m

XNL1LOG01

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidio

REDATTO DA:
Dott. Geol. S. Battilana

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

ID SONDAGGIO

5329

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: *ITALFERR S.p.A.*

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LOG02*** Data inizio: ***23/01/04***

Quota caposaldo: ***4.6 m s.l.m.*** Data termine: ***28/01/04***

Risultato dei sondaggi

Quote | Stratigrafia | Campioni | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

Materiali di riporto composti da:
- da 0.00 m a 2.50 m ghiaia eterometrica (presenza di rari ciottoli) sabbioso-limosa con frammenti di laterizi e clasti poligenici in matrice marrone-nera;
- da 2.50 m a 4.30 m blocchi e ciottoli di calcari marnosi;
- da 4.30 m a 4.60 m ghiaia eterometrica sabbiosa;
- da 4.60 m a 5.10 m calcestruzzo.

CR 1 2,00-2,40

Ghiaia eterometrica (diametro massimo 4-5 cm) poligenica sabbiosa debolmente limosa moderatamente addensata (a 5.10 m N$_{spt}$ 19), con clasti da arrotondati ad angolari.

CR 2 5,50-6,00

Cappellaccio di alterazione del substrato composto da elementi lapidei angolari a pezzature ghiaiosa in matrice fine limoso-sabbiosa di colore grigio.

CR 3 8,50-9,00

CR 4 10,20-12,60

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio intervallati da scisti cloritico talcosi di colore grigio-verde. Giunti prevalentemente coincidenti con la scistosità da verticale a sub-verticale. Presenza di rare patine di ossidazione ocracee e di un intervallo intensamente alterato (da 16.40 m a 17.00 m).
Intervalli cloritico talcosi:
da 11.10 a 11.30 m;
da 12.80 a 12.90 m;
da 13.50 a 13.60 m;
da 13.90 a 14.00 m;
da 18.30 a 18.45 m;
da 18.65 a 20.30 m;
da 20.90 a 21.00 m;
da 23.90 a 24.30 m.

CAP 1 15.60-20.00

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità a UL), LEFRANC (profondità a K [cm/s])

Livello falda 4.50 misurato il 28/01/04

1.48*10

9.28*10 UL
5.57*10 cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Ménard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 60 N) | Pocket Penetrometer (Kg/cm²) | Torvane Shear Test (Kg/cm²)

Prof. 5.10 m
8 10 9

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

76 mm

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA' 25.00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse 5
Rivest (127): 13.5 m

Car. Diam.: 19.6 m
Car. Doppio. 19.6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco. 3 m
fenestrato 22 m

Latitudine Nord 44° 25,688'
Longitudine Est 008° 45,461'

Dati perforazione
1= data
2= carotaggio (m)
3= rivestimento (m)
4 = falda metrica (m)
5= falda sera (m)

1	2	3	4	5
23/01/04	1.10	7.00	-	2.56
26/01/04	16.40	13.50	3.55	3.21
27/01/04	25.00	13.50	4.22	3.50

XNL1LOG02

APPROVATO DA
Dott. Geol. U. Tadia

REDATTO DA
Dott. Geol. A. Daniele

GRAFICA
Dott. Geol. F. Lemanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***
Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LOG02*** Data inizio: ***23/01/04***
Quota caposaldo: ***4.6 m s.l.m.*** Data termine: ***28/01/04***

Risultato dei sondaggi

Quote: Quota assoluta (m); Profondità (m); Potenza strato (m)

Stratigrafia

Campioni: Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio intercalati da scisti cloritico talcosi di colore grigio-verde. Giunti prevalentemente coincidenti con la scistosità da verticale a sub-verticale. Presenza di rare patine di ossidazione poracee e di un intervallo intensamente alterato (da 16.40 m a 17.00 m).
Intervalli cloritico talcosi:
da 11.10 a 11.30 m;
da 12.80 a 12.90 m;
da 13.50 a 13.60 m;
da 13.90 a 14.00 m;
da 18.30 a 18.45 m;
da 18.65 a 20.30 m;
da 20.90 a 21.00 m;
da 23.90 a 24.30 m.

27/01/04

Falda

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.); LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (N)

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a doppio tipetto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

Metodo adiamantato

Fluido

Utensili: Carotiere semplice Doppia di testata; Distrutt. a doppio Corona di testa; Distrutt. doppio Corona diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5
Rivest.(+27): 13.6 m

Car. Dopp.: 19.8 m
Car. Doppio: 19.8 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m fenestrato: 22 m

XNL1LOG02

APPROVATO DA: Dott. Geol. U. Tidu

RE-DATTO DA: Dott. Geol. A. Daniele

GRAFICA: Dott. Geol. F. Lamanna

ID SONDAGGIO

8768

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG03*** Data inizio: ***18/02/04***

Quota caposaldo: ***5.3 m s.l.m.*** Data termine: ***20/02/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato; Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20%, 40%, 60%, 80%) | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

5.30 / 0.00 / 2.80 — Ghiaia eterometrica (presenza di blocchi e ciottoli) debolmente sabbiosa, clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati.

Percentuale di carotaggio: 90

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 0.80 / 1.50 / 2.00 / 2.80

2.50 / 2.80 / 4.90 — Ghiaia eterometrica (presenza di ciottoli) da con sabbia a sabbiosa da moderatamente addensata (a 2.80 m N_{spt} 20) a molto addensata (a 6.00 m N_{spt} 72), clasti poligenici angolari o sub-arrotondati in matrice di colore marrone.

CR 1 3,00-3,50

CR 2 5,50-6,00

Percentuale di carotaggio: 95

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 4.00 / 5.00 / 6.00 / 7.00

-2.40 / 7.70 / 3.30 — Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso composto da frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice fine sabbioso-limosa di colore grigio localmente marrone, molto addensati (a 9.30 m N_{spt} 63).

18/02/04

CR 3 10,00-10,40

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 8.00 / 9.30 / 11.00

-5.70 / 11.00 / 7.20 — Substrato roccioso composto da cloritoscisti talcosi di colore grigio verde da 11.00 a 18.20 e da 24.70 a 25.00 m intercalati da calcescisti di colore grigio. La roccia appare frantumata fino a 11.50 m, generalmente fratturata con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati. Scistosità da 70° a 80° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione. Presenza di rare patine di ossidazione e di una discontinuità con riempimento limoso-argilloso di colore marrone a 15.10 m.

CAR 1 12,50-13,00

Percentuale di carotaggio: 58 / 76 / 54 / 100 / 16 / 63 / 47

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 11.60 / 13.00 / 14.00 / 15.50 / 17.00 / 18.50 / 20.00

CAR 2 17,25-17,60

-12.10 / 18.20 / 2.50 — 19/02/04

-14.70 / (20.00)

Idrogeologia

Livello della falda: 20/02/04, metro 4,22

Prove di permeabilità — LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

LEFRANC: 6,00 / 7,50 — 3.31*10

LUGEON: 15.50 / 18.50

N.D. UL N.D. cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof.: 2,80 m 8 10 10 — 20

Prof.: 6,00 m 11 28 44 — 72

Prof.: 9,30 m 17 24 39 — 63

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

76mm

3,00

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata)

127 mm

11,50

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

11,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 11.5 m

Cor. Diam.: 14 m

Car. Doppio: 14 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m fenestrato: 22 m

Latitudine Nord 44° 25,712' Longitudine Est 008° 45,532'

Dati perforazione

	1	2	3	4	5
1= data	18/02/04	19/02/04	20/02/04		
2= carotaggio (m)	8.00	18.50	25.00		
3= rivestimento (m)	8.00	11.50	11.50		
4= falda mattina (m)	-	4.20	4.22		
5= falda sera (m)	6.00	3.75	5.70		

XNL1LFG03

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA *Dott. Geol. S. Battilana*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG03*** Data inizio: ***18/02/04***

Quota caposaldo: ***5.3 m s.l.m.*** Data termine: ***20/02/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

(20.00)

6,50

-19.40 | 24.70

-19.70 | 25.00 | 0,30

34.70 (40.00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato; Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20%, 40%, 60%, 80%) | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

15 → 21.50

21 → 22.80

100 → 24.40

59 → 25.00

33

20/02/04

Substrato roccioso composto da cloritoscisti talcosi di colore grigio verde da 11.00 a 18.20 e da 24.70 a 25.00 m intercalati da calcescisti di colore grigio La roccia appare frantumata fino a 11.50 m, generalmente fratturata con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati. Scistosità da 70° a 80° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione. Presenza di rare patine di ossidazione e di una discontinuità con riempimento limoso-argilloso di colore marrone a 15.10 m.

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata)

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

25,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 11.5 m

Cor. Diam.: 14 m

Car. Doppio: 14 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m fenestrato: 22 m

XNL1LFG03

APPROVATO DA: *Dott Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott Geol. S. Battilana*

GRAFICA: *Dott Geol. F. Lamanna*

ID SONDAGGIO

5331

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e [illegible]

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG04*** Data inizio: ***20/01/04***

Quota caposaldo: ***4.4 m s.l.m.*** Data termine: ***22/01/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Materiale di riporto composto da:
Þda 0.00 m a 0.50 m sabbia eterometrica ghiaiosa si colore grigio;
Þda 0.50 m a 3.50 m ghiaia eterometrica da sabbiosa a con sabbia con clasti angolari e poligenici in matrice fine di colore marrone;
Þda 3.50 m a 4.40 m blocco calcareo marnoso;
Þda 4.40 m a 6.30 m ghiaia eterometrica (presenza di blocchi) sabbiosa, clasti da angolari ad arrotondati in matrice marrone, frammenti di laterizi.

CR: 1 1,80-2,00 CR: 2 2,10-2,40

Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso composto da frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.

CR: 3 6,80-7,00

20/01/04

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a molto ravvicinati con alterazione assente. Scistosità a 40°-45° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione, data presenza di materiale di riempimento limoso-argilloso.

CAR 1 17,00-17,50

21/01/04

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità LUGEON | LEFRANC

N.D.
UL
N.D.
cm/s

Geotecnica

Prova pressiometrica tipo Menard | Standard Penetration Test | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof: 3.00 m
10 RI (Borr)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido

Perforazione a carotaggio continuo DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Utensili: Carotiere semplice Carotiere doppio Carotiere doppio Carotiere Mazzucconi

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5
Rivest (127) 9 m

Cs: Diam 20.6 m
Cs: Doppio 20.6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco 3 m
fenestrato 22 m

Latitudine Nord 44° 25,686'
Longitudine Est 008° 45,571'

Dati perforazione
1= data
2= carotaggio (m)
3= rivestimento (m)
4= fase mollino (kw)
5= falda cons (m)

	1	2	3	4	5
1	20/01/04	7.30		2.48	
2	21/01/04	18.20	9.00	2.53	2.50
3	22/01/04	25.00	9.00	3.85	3.62

XNL1LFG04

APPROVATO DA
Dott Geol U. Tofici

REDATTO DA
Dott Geol S. Battilana

GRAFICA:
Dott Geol F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG04*** Data inizio: ***20/01/04***

Quota caposaldo: ***4.4 m s.l.m.*** Data termine: ***22/01/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni: Cit. carotaggio rimaneggiato; Ci campione indisturbato; Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

(20.00)

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a molto ravvicinati con alterazione assente. Scistosità a 40°-45° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione, rara presenza di materiale di riempimento limoso-argilloso.

22/01/04

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L.

LEFRANC profondità e K (cm/s)

N.D. UL N.D. cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test: 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (Kg/cm²)

Torvane Shear Test (Kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

Metodo e diametro

Fluido

Utensili: Carotiere semplice; Carotiere doppio; Carotiere a Vuoto; Carotiere doppio; Carotiere diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25.00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest (127): 9 m

Car Diam. 20.6 m

Car Doppio. 20.6 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco 3 m fenestrato 22 m

XNL1LFG04

APPROVATO DA
Dott Geol U Tolici

REDATTO DA
Dott Geol S Battiano

GRAFICA
Dott Geol F Lamanna

ID SONDAGGIO

5330

FELSILAB S.r.l.

Laboratorio ambientale analisi chimiche ricerca e consulenza
V. C. Corranti, 3 D-E, 40132 Bologna; P. IVA 03852570377
Tel. 051/5878188 - 051/5878030, Fax. 051/5878031

Committente: TIAS/FER	Protocollo registrato: - 3 metri	Cantiere: Voltri (GE)	Pagina: 1/1
Direttore: Consor S.r.l.	Indagine: Ambientale	Area:	Inizio lavori: 13-11-2006
Responsabile:	Sondaggio: SV2	Tipo Carotaggio: Continuo a rotazione / Tipo Sondaggio:	Fine lavori: 13-11-2006

Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio e R.Q.D.	Campioni	Cassetta Campione	Foto	Note
12	Terreno di riporto in matrice sabbioso - ghiaiosa, con presenza di laterizi, di colore nocciola	3.00		3.00	SV2 C1 / SV2 C2 / SV2 C3		

Campioni: S-Pareti Rotti, C-Carotiere, M-Maggiori, R-Rimaneggiato, Ra-Rimaneggiato da SPT
Perforazione: A-A, Rot. Aperto, CM-Campione
Rivestimento: RM-Rivestimento Metallico, FR-Fanghi Bentonitici
Carotaggio: Continuo a rotazione



Figura 1: piazzamento sondaggio SV1



Figura 2: carote estruse dal sondaggio SV1 da 0 a 3 m.



Figura 3: piazzamento sondaggio SV2



Figura 4: carote estruse dal sondaggio SV2 da 0 a 3 m.

ID SONDAGGIO

2448

SONDAGGIO N. 9 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

Stratigrafia	Camp.	Carot. %	H_2O	Litologia	Pocket Penetrometer	VANE TEST Kg./cm.²	SPT n. colpi ×15 cm.	VANE BORER Max Kg./cm.² (Res.)	Piezometro
				Inizio sondaggio Terreno di riporto costituito da mattoni, calcinacci, ferro e sostanze varie in matrice sabbiosa					
				Idem					
				Idem					
				Sabbia poco limosa sciolta grigio-verde			8 10 11		
				Sabbia con ciottoli di srpentinoscisti					
				Serpentinoscisti grigi fratturati con abbondanti venature bianche di quarzo					
				Idem					
				Idem					

ID SONDAGGIO

2447

SONDAGGIO N. 8 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

Stratigrafia	Camp.	Carot. %	H_2O	Litologia	Pocket Penetrometer	VANE TEST Kg./cm.²	SPT n. colpi ×15 cm.	VANE BOREF Max Kg./cr (Res.)
		4.80		Inizio sondaggio Terreno di riporto con mattoni, scorie di fonderia e abbondante sabbia				
				Idem				
				Idem				
				Sabbia poco limosa grigio-verdastra con rari ciottoli			21 >50	
		-5,00		Serpentinoscisti grigio-verdastro molto fratturati con abbondanti venature bianche di quarzo				
				Idem				
				Idem				

PROFONDITÀ IN METRI

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26

ID SONDAGGIO

2446

SONDAGGIO N. 7 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

PROFONDITÀ IN METRI

Stratigrafia	Camp.	Carot. %	H_2O	Litologia	Pocket Penetrometer	VANE TEST Kg./cm.²	SPT n. colpi × 15 cm.	VANE BORER Max Kg./cm.² (Res.)	Piezom.
				Inizio sondaggio					
		3,50		Terreno di riporto con sabbia, mattoni e ciottoli di varia natura			12 13 17		
	1			Sabbia grigia con ghiaietto, più abbondante verso il basso			15 16 16		
				Ghiaietto con ciottoli di varia natura, ghiaia e sabbia grigia			17 18 20		
				Idem					
		5,50		Serpentinoscisti grigi, spesso in scaglie, con abbondanti venature biancastre					
				Idem					
				Idem					

ID SONDAGGIO

2416

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

SCALA 1 : 75 Pagina 1/2

Committente: SPEA S.p.A.

Certificato n°: 34/13

Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri

Verbale di accettazione n°:

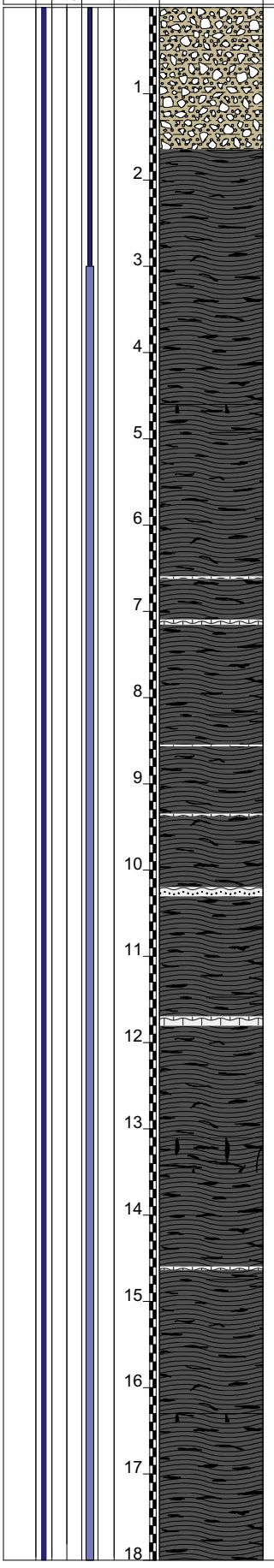
Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Data esecuzione: 15-17/01/2013

Data emissione: 21/01/2013

Sondaggio: PV2



ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
								1) Rim < 1,40 1,60			1,6	50/12cm	Rif	A		1,65	Ghiaia con sabbia limosa, nocciola-grigiastra. Inclusi: ciottoli e detriti di varia natura (calcescisto, asfalto, ecc.), eterometrici, da subangolari a subarrotondati, Ø max 3-4 cm.	
																	Calcescisto, colore grigio scuro-nerastro con strie bianche, mediamente fratturato. Presenza di vene di calcite e/o quarzo di spessore da millimetrico a centimetrico. Principali livelli di calcite: da -6.60 m a -6.62 m; da -7.10 m a -7.15 m; da -8.55 m a -8.56 m; da -9.35 m a -9.37 m; da -11.70 m a -11.80 m. Principali livelli di quarzo: da -10.20 m a -10.30 m; da -14.60 m a -14.63 m; da -21.45 m a -21.50 m. Presenza di livelli con struttura fortemente tettonizzata e/o brecciata, talora argillificata (-15.60 m).	1 2 3 4

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.	**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri	Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini — Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
101					19 20 21 22 23 24 25			2) Rim < 19,10 19,35								25,00	Calcescisto, colore grigio scuro-nerastro con strie bianche, mediamente fratturato. Presenza di vene di calcite e/o quarzo di spessore da millimetrico a centimetrico. Principali livelli di calcite: da -6.60 m a -6.62 m; da -7.10 m a -7.15 m; da -8.55 m a -8.56 m; da -9.35 m a -9.37 m; da -11.70 m a -11.80 m. Principali livelli di quarzo: da -10.20 m a -10.30 m; da -14.60 m a -14.63 m; da -21.45 m a -21.50 m. Presenza di livelli con struttura fortemente tettonizzata e/o brecciata, talora argillificata (-15.60 m).	4 5

Sondatore: Sig. Giandomenico Iannuzzi
Sonda: Atlas Copco A65
Preforo: 0.80 m
Utilizzato carotiere semplice da p.c. a -1.60 m e doppio carotiere con corona diamantata da -1.60 m a -25.00 m.
Prelevato campione ambientale alle seguente profondità:
CA1) 0.50-1.00 m.

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.	**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri	Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.	**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri	Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini — Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.		**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00

ID SONDAGGIO

2440

SONDAGGIO N. 1 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

Stratigrafia	Camp.	Carot.	N.D.	Litologia	Piezometro	VANE TEST Kg/cm²	SPT n colpi · 15 cm	VANE BORER Max Kg/cm² (Rpg)	Prezzemolo
				Inizio sondaggio					
				Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia, mattoni e sostanze varie					
				Ghiaietto e sabbia grossolana verde-grigiastra					
	A			Sabbia limosa verdastra con ghiaia					
				Scaglie e frammenti di serpentinoscisti					
				Serpentinoscisti grigi molto fratturati con abbondanti venature di quarzo					
				Idem					
	B			Idem					

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26

ID SONDAGGIO

2658

FELSILAB S.r.l.

Laboratorio ambientale analisi chimiche ricerca e consulenza
V. C. Correnti, 3 D-E, 40132 Bologna; P. IVA 03852570377
Tel. 051/5878188 - 051/5878030, Fax. 051/5878031

Committente: ITALFERR	Profondità raggiunta: - 3 metri	Cantiere: Volta (GE)	Pagina: 1/1
Operatore: Geosar S.r.l.	Indagine: Ambientale	Note	Inizio lavori: 13-11-2006
Responsabile	Sondaggio: SV1	Tipo Carotaggio: Carotaggio a rotazione	Fine lavori: 13-11-2006

Stratigrafia	Descrizione	Quota	% Carotaggio R.Q.D.	Prelievo Test Significativi	Prove Significative	Campioni	Descrizione Campione	Assist.	Falda presente	Piezometro (P)
	Terreno di riporto in matrice sabbioso - ghiaiosa, con presenza di laterizi, di colore nocciola	0.80				R	SV1 C1			
	Soletta in calcestruzzo	1.00				0.89				
1	Sabbia medio fine di colore nocciola, con clasti di ballast ferroviario	1.30								
	Soletta in calcestruzzo	1.60				1.50				
2	Sabbia medio fine di colore grigio con ghiaia e frammenti litici	3.00				R	SV1 C2			
						R	SV1 C3			
3						3.00				
4										
5										

Campioni: S-Speciali Rotti, C-Carotiere, P-Pistone, R-Rimaneggiato, Re-Rimaneggiato da SPT
Attrezzatura: A-Ex-Tubo Aperto, CM-Cingolato
Sub-Attrezzatura: RM-Rivestimento Metallico, PP-Pompa Fanghi
Campagna: Carotaggio a rotazione



Figura 1: piazzamento sondaggio SV1



Figura 2: carote estruse dal sondaggio SV1 da 0 a 3 m.



Figura 3: piazzamento sondaggio SV2



Figura 4: carote estruse dal sondaggio SV2 da 0 a 3 m.

ID SONDAGGIO

5351

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - Corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: *ITALFERR S.p.A.*

Cantiere: *Genova - Voltri*

Sondaggio: *XNL1LFG11* Data inizio: *05/12/03*

Quota caposaldo: *4.8 m s.l.m.* Data termine: *10/12/03*

Risultato dei sondaggi

Quote: Quota assoluta (m); Profondità (m); Potenza strato (m)

Stratigrafia

Campioni: Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

R.Q.D.

Descrizione dei litotipi

- Materiale di riporto composto da ghiaia eterometrica (diametro massimo 4-5 cm) sabbioso-limosa con frammenti di laterizi moderatamente addensata (a 3.00 m N_{spt} 12). Clasti da angolari ad arrotondati in matrice di colore marrone-grigio.
- Ghiaia eterometrica (presenza di ciottoli) sabbiosa moderatamente addensata (a 4.50 m N_{spt} 24), con clasti poligenici da arrotondati ad angolari in matrice grigia.
- Limo argilloso di colore marrone-grigio
- Limo sabbioso-ghiaioso di colore grigio, clasti angolari e poligenici.
- Substrato roccioso composto da calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
- Calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a molto ravvicinati.
- Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
- Calcescisti di colore grigio fratturati con giunti ravvicinati.

Idrogeologia: Livello della falda

Prove di permeabilità: LUGEON (profondità a U.); LEFRANC (profondità a K (cm/s))

N.D. UL N.D. cm/s

2.38*10

Geotecnica: Prove pressiometriche tipo Menard; Standard Penetration Test; Pocket Penetrometer (kg/cm²); Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 3.00 m 12 6 6

Prof. 4.50 m 7 11 13

Prof. 7.050 m 5 9 15

Strumentazione: Inclinometro; Piezometro a tubo aperto; Piezometro Casagrande; Assestimetro; Estensimetro

Perforazione: Rivestimento; Metodo e diametro; Fluido; Utensili (Carotiere semplice, Corona di Widia, Carotiere doppio, Corona widia, Carotiere argilla, Corona diamantata)

Perforazione a carotaggio continuo, DIAMETRO: 101 mm, PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127) 25 m

Car. Diam.: 12.2 m

Car. Doppio: 12.2 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m finestrato: 22 m

Latitudine Nord 44° 25,621'

Longitudine Est 008° 46,514'

Dati perforazione
1= data
2= carotaggio (m)
3= rivestimento (m)
4= falda mattina (m)
5= falda sera (m)

	1	2	3	4	5
1	05/12/03	4.00	4.00	-	3.70
2	08/12/03	12.80	12.00	3.70	3.15
3	09/12/03	18.70	18.70	3.80	3.55
4	10/12/03	25.00	25.00	3.90	3.24

XNL1LFG11

APPROVATO DA
Dott. Geol. U. Tidei

REDATTO DA
Dott. Geol. A. Daniele

GRAFICA
Dott. Geol. F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET http://www.promogeo.it
e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***
Cantiere: ***Genova - Voltri***
Sondaggio: ***XNL1LFG11*** Data inizio: ***05/12/03***
Quota caposaldo: ***4.8 m s.l.m.*** Data termine: ***10/12/03***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Percentuale di carotaggio	Descrizione dei litotipi
(+2.00)				
-16.30	18.30	1.10	95	Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
-17.20	19.20	0.90	90	Calcescisti fratturati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa.
-18.90	20.90	1.70	95	Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
-19.80	21.80	0.90	80	Calcescisti fratturati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa.
-20.20	22.20	0.40	100	Calcescisti di colore grigio fratturati con giunti molto ravvicinati.
-20.70	22.70	0.50	75	Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
-36.20	(40.00)			

10/12/03

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità LUGEON profondità s.l.m. | LEFRANC profondità s.l.m.

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo a dinamismi | Utensili | Fluido

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25.00 m
Acqua limpida

Carotiere semplice
Carotiere doppio
Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest (127): 25 m
Car. Diam.: 122 m
Car. Doppio: 122 m
TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 22 m

XNL1LFG11

APPROVATO DA
Dott Geol. U. Tidu

REDATTO DA
Dott Geol. A. Daniele

GRAFICA
Dott Geol. F. Lamanna

ID SONDAGGIO

5352

Committente: ITALFERR S.p.A. | Cantiere: GENOVA PRA'-Foce Torrente Branega | Perforazione n° 1

Coordinate X= | Y= | Quota ass. p.c. =

Data inizio: 14/03/2001 | Data ultimazione: 21/03/2001 | Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano | Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA: 1,2,3 ... = camp. indisturbati | s = Shelby | d = Denison | DM: CORONA DIAMANTATA

A,B,C ... = camp. rimaneggiati | m = Mazier | o = Osterberg | W: CORONA WIDIA | p = percussione

RCT

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FONDO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		1.00	1		riporto : elementi lapidei medio fini e ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigio scura			1.00								
						1.80	2		ghiaia medio fine raramente grossolana poligenica in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigio scura addensata			2.00								
							3		ghiaia medio grossolana e piccoli ciottoli poligenici subarrotondati in deb. matrice sabbiosa fine grigio scura bruna			3.00								
						4.10	4					4.00								
						4.80	5		ghiaia ciottoli e piccoli blocchi (pot. max 12 cm) poligenici subangolari in deb. matrice sabbiosa fine grigio bruna			5.00								
							6		breccia costituita da calcescisto grigio e grigio scuro estremamente alterato fratturato e degradato in matrice limoso argilloso sabbiosa			6.00		18 9 R6	6.00					
							7					7.00								
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 130	DM			7.30	8		calcescisto grigio litoide intensamente fratturato											
						8.00	9		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro fratturato loc. intensamente fratturato con rari livelletti brecciati . Piani di scistosita' incl. 70°-80° e piani di frattura incl. 30°-60°. Pres. vene di calcite e di quarzo			8.40								
							10					9.70								
							11					10.30								
							12					11.30								
							13					12.40								
							14					13.90								
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101				14.50	15		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro intensamente fratturato con livelletti brecciati . Piani di scistosita' incl. 70°-80° e piani di frattura incl. 30°-40°. Pres. abb. vene di calcite e di quarzo			14.80								
						15.80	16					15.40								
							17		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro/duro da fratturato ad intensamente fratturato lungo piani incl. 20°-30° . Piani di scistosita' incl. 70°-80°. Struttura di tipo pseudobreccioide			16.00								
							18					16.80								
							19					17.10								
						18.90			calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato . Piani di frattura incl. 20°-30° e piani di scistosita' incl. 70°-80°. Riconoscibili livelli a struttura			17.80								
												18.80								
												19.40								

Perforazione 1	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT

SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95320160 - Fax 02/95320161
E-Mail: rct@rct.rcttorino.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
	ROTAZIONE	Tb Ø 101	DM			20.60	21		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato . Piani di frattura incl. 20°-30° e piani di scistosita' incl. 70°-80°. Riconoscibili livelli a struttura pseudobreccioide . Pres. rare vene di calcite e di quarzo	20 40 60 80	20 40 60 80	20.20								
							22		idem c.s. fratturato lungo piani incl. 20°-30° e 60°-70° con vene e plaghe di quarzo			21.70								
						23.20	23					23.20								
							24													
							25													
							26													
							27													
							28													
							29													
							30													
							31													
							32													
							33													
							34													
							35													
							36													
							37													
							38													
							39													
							40													
							41													

ID SONDAGGIO

5353

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Banchina Porticciolo
Perforazione n° 2
Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =
Data inizio: 22/03/2001
Data ultimazione: 24/03/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina
Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA: 1,2,3 ... = camp. indisturbati; A,B,C ... = camp. rimaneggiati; s = Shelby; m = Mazier; d = Denison; o = Osterberg; DM: CORONA DIAMANTATA; W: CORONA WIDIA

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	T6	DM			0.20	1		conglomerato cementizio riporto : blocchi (pot. max 100 cm) metaofiolitici (gabbri)
		CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		1.40	2		ghiaia da fine a grossolana e piccoli ciottoli (Ø max 8 cm) poligenici in deb. matrice sabbiosa medio grossolana grigio bruno scura satura
							3		
					4.00 A 4.40	3.60	4		ghiaia medio fine (Ø max 4 cm) poligenica subarrotondata in matrice sabbiosa medio grossolana grigio bruno scura satura
							5		
					6.00 B 6.40	5.80	6		sabbia medio fine limosa grigio bruno nerastra mediam. addensata umida ingl. ghiaia medio fine e rari ciottoli (Ø max 10 cm) poligenici
						7.00	7		
						7.60	8		breccia di calcescisto costituita da frammenti di calcescisto a scaglie medio fini in matrice limoso argillosa grigio bruna con tracce di ossidazione
							9		calcescisto grigio estremamente fratturato alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigiastra e grigio scura
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM			9.00	10		calcescisto grigio chiaro intensamente fratturato lungo piani incl. 70°-80° deb. alterato con frequenti livelli estremamente fratturati
							11		
							12		
						12.70	13		calcescisto grigio chiaro litoide mediam. duro da mediam. fratturato a fratturato lungo piani incl. 10°-20° anche per scistosita' con piani incl. 70°-80°. Pres. vene di calcite e/o di quarzo
							14		
							15		
					16.00 C 16.30		16		
							17		
					17.30 D 17.70		18		
							19		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato loc. brecciato . Piani di frattura incl. 30°-40° e 70°-80° . Pres. vene di calcite e loc. livelli a strut-
						19.50			

Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
20 40 60 80	20 40 60 80			13 8 22	1.50					
				15 9 21	3.50					
				18 11 17	5.00					
				41 24 R8	6.50					

Perforazione 2	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2. Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 0295360109 - Fax 0295360316
E-Mail: rct@rct.milano.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		22.90 E 23.20	22.60	21 22 23 24 25		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato loc. brecciato . Piani di frattura incl. 30°-40° e 70°-80° . Pres. vene di calcite e loc. livelli a struttura pseudobreccioide calcescisto grigio litoide mediam. duro da deb. a intensamente fratturato lungo piani incl. 10°-20° e 40°-70° . Pres. livelli a struttura pseudobreccioide foglrettati teneri intens. fratturati	20 40 60 80	20 40 60 80									
						25.00	26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41													

ID SONDAGGIO

2654

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Fronte sede Pramare
Perforazione n° 3

Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =

Data inizio: 26/03/2001
Data ultimazione: 28/03/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

RABAIOLI CASTELLOTTI rc ts TECNOSOL Q

RCT
SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20068 Liscate (MI) Tel. 02/95690100 - Fax 02/95690316 E-Mail: rct@mi.nettuno.it

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	C.S. Ø 130	W	Ø 127/152		3.00	1–3		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto
	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM				7.20	4–7		riporto : ghiaia da fine a grossolana poligenica in matrice limoso argilloso sabbiosa grigio bruno ocra
						8.60	8–10		riporto : ghiaia da fine a grossolana poligenica e frammenti lapidei subangolari in matrice limoso sabbiosa a leg. argilloso grigio marrone . Da 8.10 a 8.50 m pres. ferri di armatura e plastica
						10.10	11		sabbia medio fine deb. limosa grigia e grigio nerastra da deb. a mediam. addensata umida ingl. rara ghiaia medio fine poligenica e resti di conchiglie
						10.80	12–14		calcescisto grigio e grigio chiaro estremamente fratturato alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigia
						14.50	15–19		calcescisto grigio chiaro litoide duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 10°-20° e 40° e di scistosita' incl. 40°-80° . Loc. pres. livelli a struttura pseudobreccioide
						19.30			calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 10°-20° e 40° e di scistosita' incl. 70°-80° loc. alterato e

Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
20 40 60 80	20 40 60 80	1.00		4 4 5	1.50		posto in opera piezometro a tubo aperto Ø 1.5" a -30.00 m da p.c.			
		2.00								
		3.00		50 39 R6	3.00					
		3.90								
		4.50								
		6.00		3 2 7	6.00					
		7.50								
		9.00		8 10 9	9.00					
		10.50		14 8 R7	10.50					
		11.20								
		11.70								
		12.40								
		13.50								
		14.30								
		15.00								
		15.80								
		17.10								
		18.20								
		19.00								

Perforazione 3	Pag.	Segue	Tot.

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95300160 - Fax 02/95300316
E-Mail: rct@mclink.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio % (20 40 60 80)	RQD (20 40 60 80)	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM			25.10	21 22 23 24 25		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 10°-20° e 40° e di scistosita' incl. 70°-80° loc. alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigia			20.50 22.00 23.50 24.50								
						27.10	26 27		calcescisto grigio scuro litoide duro deb. o mediam. fratturato anche per scistosita' lungo piani incl. 70°-80° e 15°-40°			25.30								
						30.00	28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		serpentinite scistosa verde chiaro grigia litoide mediam. dura a struttura scistosa/convoluta talcosa da deb. fratturata a fratturata lungo piani incl. 20°-30° alterata . Loc. pres. livelletti intensamente fratturati degradati in breccia			26.80 28.40 30.00								perdita totale fluido

ID SONDAGGIO

2655

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Foce S.Pietro sponda destra
Perforazione n° 4

Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =

Data inizio: 29/03/2001
Data ultimazione: 04/04/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

RABALLI CASTELLOTTI rc ts TECNOSOL

RCT

SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20060 Liscate (MI) Tel. 02/9580100 - Fax 02/9580316 E-Mail: rct@sel.nelluno.it

Q Qualità certificata ISO 9002

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
20.00	14.50			31/03	-5.80
33.20	14.50			03/04	-7.40
38.20	14.50			04/04	-5.30

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152	6.00 A 6.40	1.80	1 2		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto . Pres. ferri di armatura e frammenti di plastica
					9.60 B 9.90	4.60	3 4 5 6 7		riporto : ghiaia da fine a grossolana poligenica subangolare in matrice limoso argilloso sabbiosa grigio bruno scura ghiaia medio fine poligenica in abb. matrice limoso argillosa ocra chiaro molto plastica satura
						7.80	8		ghiaia medio fine poligenica in abb. matrice argilloso limosa ocra plastica satura
						8.95	9		
						9.90	10		sabbia medio fine limosa grigio scuro nerastra deb. addensata umida ingl. rara ghiaia (Ø max 4 cm)
						10.60	11		calcescisto grigio e grigio chiaro alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigia
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		13.50 C 13.90		12 13 14 15 16 17 18		calcescisto grigio litoide mediam. duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 15°-20°/40° e di scistosita' incl. 40°-80° . Loc. pres. livelli a struttura brecciolide in matrice limoso argillosa grigio scura
						19.10	19		calcescisto grigio e grigio scuro litoide da mediam. duro a duro mediam. fratturato lungo piani di frattura incl. 20°-30° e 45°-50° anche di scistosita' incl. 40°-60° . Pres. ve-

Carotaggio % (20 40 60 80)

RQD (20 40 60 80)

Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
1.00								
2.00		5 7 3	1.50					
3.00								
4.00								
5.00		11 9 R13	4.50					
6.00								
7.00								
8.00		4 3 5	7.50					
9.00								
10.00								
10.50		38 43 R4	10.50					
12.00								
12.70								
13.50								
15.00								
15.70								
17.20								
18.50								

posto in opera piezometro a tubo aperto Ø 1.5" a -38.00 m da p.c.

Perforazione 4	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95368100 - Fax 02/95368316
E-Mail: rct@rct.nethunno.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		24.00 D 24.30 30.20 E 30.60 36.60 F 36.90	21.60 23.80 27.60 38.20	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		calcescisto grigio e grigio scuro litoide da mediam. duro a duro mediam. fratturato lungo piani di frattura incl. 20°-30° e 45°-50° anche di scistosita' incl. 40°-60° . Pres. vene di calcite e di quarzo calcescisto grigio litoide da poco duro a tenero molto fratturato anche per scistosita' lungo piani incl. 20°-40° e 45°-80° loc. degradato in breccia in abb. matrice limoso argillosa calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro mediam. fratturato lungo piani incl. 15°-20° e 40°-50° . Pres. livelli a struttura breccioide in deb. matrice limoso argillosa e vene di calcite e di quarzo calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro o duro da poco a mediam. fratturato lungo piani incl. 15°-25° e 45° . Pres. abb. vene di calcite e di quarzo calcescisto grigio scuro litoide duro poco fratturato lungo piani incl. 40°-60° con vene di calcite e di quarzo	20 40 60 80	20 40 60 80	20.00 21.10 22.00 23.50 25.70 27.20 28.70 30.70 31.70 33.20 35.20 35.70 36.10 37.60 38.20						

ID SONDAGGIO

2656

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Foce Rio S.Pietro
Perforazione n° 5

Coordinate X=
Y=
quota inizio p.f. = -3.50 m da livello acqua

Data inizio: 10/04/2001
Data ultimazione: 11/04/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

RABAGLI CASTELLOTTI rc ts GEOGEOL

RCT
SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20060 Liscate (MI) Tel. 02/95300100 - Fax 0295330016 E-Mail: rct@mail.nettuno.it

Q

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101	W	Ø 127	2.00 A 2.40	1.40	1		sabbia fine e finissima deb. limosa grigio nerastra sciolta satura ingl. rarissimi resti di conchiglie e resti di plastica
							2		sabbia medio fine grigia e grigio scura deb. addensata satura ingl. rari elementi lapidei calcescistosi da fini a grossolani subangolari
					3.70 B 4.00	3.30	3		
						4.20	4		sabbia media grigia e grigio scura deb. addensata satura
					5.00 C 5.40		5		ghiaia da fine a grossolana in abb. matrice limoso argillosa bruno marrone addensata/molto addensata
						6.10	6		idem c.s. Pres. ciottoli e piccoli blocchi
					7.90 D 8.30	7.10	7		breccia di calcescisto costistuita da frammenti lapidei in deb. matrice limoso argillosa (calcescisto estremamente degradato)
						8.70	8		
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		10.00 m 10.50		9		calcescisto grigio litoide mediam. duro mediam. fratturato lungo piani incl. 10°-25° . Pres. abb. vene di calcite e di quarzo
						10.80	10		
							11		calcescisto litoide mediam. duro a struttura breccioide costituita da livelli calcarei grigio chiari in pasta di fondo argillitico/carbonatica poco fratturato . Pres. vene di calcite spatica
							12		
							13		
							14		
							15		
						15.20	16		calcescisto litoide mediam. duro a struttura breccioide grigio chiaro costituita da frammenti medio fini in matrice argillitico/carbonatica poco fratturato lungo piani incl. 20°-50°
					16.30 F 16.70		17		
							18		
						18.50	19		calcescisto grigio chiaro litoide mediam. duro a struttura breccioide costituita da frammenti da fini a grossolani in matrice argillitico/carbonatica poco fratturata lungo piani incl. 40°-50° e 10°

Carotaggio % (20 40 60 80) | RQD (20 40 60 80)

Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
1.00								
2.00								
3.00		9 6 13	3.00					
4.00								
5.00		15 10 18	5.00					
6.00								
7.00								
8.00								
8.50								
9.50								
11.00								
12.50								
14.00								
15.50								
17.00								
18.50								

Perforazione 5	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95360100 - Fax 02/95360816
E-Mail: rct@mi.nettuno.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		20.90 G 21.30 23.70 H 24.10	20.30 21.60 25.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		calcescisto grigio chiaro litoide mediam. duro a struttura breccioide costituita da frammenti da fini a grossolani in matrice argillitico/carbonatica poco fratturata lungo piani incl. 40°-50° e 10° breccia poligenica litoide mediam. dura costituita da frammenti ofiolitici raramente calcescistosi in pasta di fondo argillitico/carbonatico poco fratturata lungo piani incl. 20°-40° calcescisto litoide mediam. duro a struttura breccioide grossolana in pasta di fondo argillitico/carbonatica poco fratturata lungo piani incl. 5°-10° e 40°	20 40 60 80	20 40 50 80	20.00 20.50 22.00 23.50 25.00							

ID SONDAGGIO

2657

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-sponda sinistra Rio S.Pietro
Perforazione n° 6

Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =

Data inizio: 05/04/2001
Data ultimazione: 09/04/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

BABBELLI CASTELLOTTI rc ts GEOMECCANICA

Q

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95360100 - Fax 02/95360316
E-Mail: rct@mclink.it

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
36.70	14.50			09/04	-6.10

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130				3.60	1 2 3 4		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto e rari frammenti di conglomerato cementizio in deb. matrice sabbiosa fine grigiastra mediam. addensata	20 40 60 80	20 40 60 80	1.00 2.00 3.00 4.00		16 5 10	1.50					
						4.50	5		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto frammenti di calcestruzzo e resti di plastica in deb. matrice sabbiosa grigiastra					17 10 11	3.00					
					5.30 A 5.70		6		riporto : elementi lapidei ghiaia da fine a grossolana e rari frammenti di calcestruzzo in matrice sabbioso limosa grigio bruna molto umida/satura			5.00		2 1 2	4.50					
		CAROTIERE SEMPLICE Ø 101	W	Ø 127/152		6.70 6.80	7 8		sabbia fine limosa grigio bruna mediam. addensata satura ghiaia da fine a grossolana e ciottoli (Ø max 10 cm) poligenici metaofiolitici da subangolari a subarrotondati in matrice sabbiosa deb. limosa grigio scura deb. addensata satura			6.00 7.00 8.00		5 2 8	7.50					
						8.90	9		sabbia fine deb. limosa grigio bruno scura mediam. o deb. addensata molto umida con ghiaia da fine a grossolana e rari ciottoli poligenici			9.00								
					9.70 B 10.00		10					10.00		9 5 11	10.50					
						10.80	11		sabbia fine e finissima limosa grigia e grigio scura deb. addensata molto umida			11.00								
					11.70 C 11.90 12.00 1 12.40		12					12.00								
					13.60 D 13.90	12.50	13		breccia sciolta costituita da frammenti lapidei di calcescisto da fini a grossolani in matrice limoso sabbioso argillosa mediam. consistente (calcescisto degradato in breccia)			13.00								
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM			14.60	14 15		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro spicc. scistoso da fratturato a intensamente fratturato lungo piani incl. 20°-30° e 70°-80° con abb. riempimento e/o patine di ossidazione lungo le discontinuita' . Loc. pres. livelli estremamente fratturati ridotti in breccia			14.00 14.50		R5 35	14.50					
							16 17 18					15.70 16.70 18.20								
					18.60 E 19.10		19					19.70								

posto in opera piezometro a tubo aperto Ø 1.5" a -13.00 m da p.c.

Perforazione 6	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95360100 - Fax 02/95360316
E-Mail: rct@rctsurvey.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		26.00 F 26.40 29.60 G 29.90 36.70 H 36.90	20.00 25.00 30.60 40.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro spicc. scistoso a struttura pseudobrecciode deb. fratturato lungo piani 20°-30° e 70° con rare vene di calcite e/o quarzo calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro a struttura breccioide deb. fratturato lungo piani incl. 20° e 30°-40° sano . Pres. rare vene e plaghe di calcite e/o quarzo calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro spicc. scistoso loc. a struttura pseudobrecciode da deb. a mediam. fratturato lungo piani incl. 20°-30° e 60°-70° sano . Pres. rarissime vene e plaghe di calcite e/o quarzo	20 40 50 80	20 40 60 80	21.20 22.70 24.20 25.70 27.20 28.70 30.20 31.70 33.10 34.60 35.20 36.70 38.20 38.50 40.00						

ALLEGATO 2 - Report indagini geognostiche e prove in situ PD

Fascicolo I

STRATIGRAFIE SONDAGGI

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***

R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI

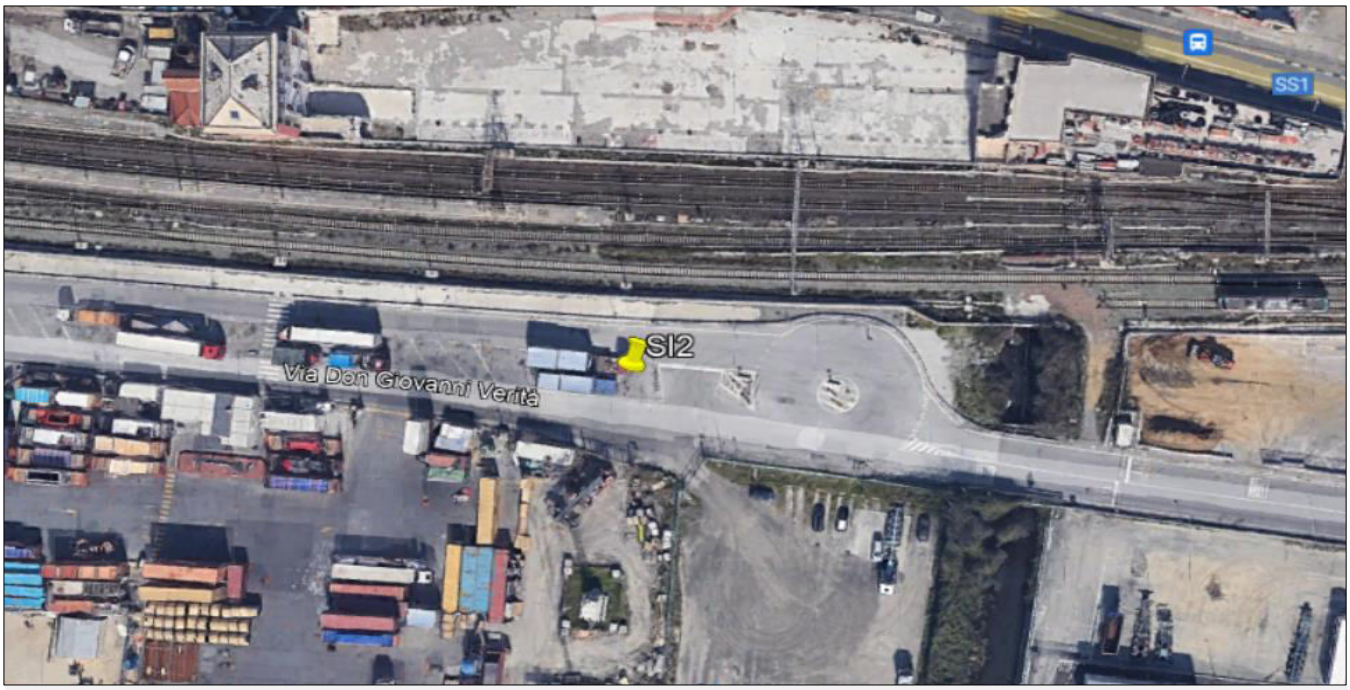


FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI2



POSTAZIONE SONDAGGIO E CHIUSINO DI PROTEZIONE

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***	*R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***	*R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***

R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI2

R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Vebrale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-	**Perforatrice idraulica:**	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
1,80	1,80				Materiale eterogeneo di riporto antropico.							ACQUA, CEMENTO E BENTONITE			
										PC 1,50-1,95/15+14+17					
5,15	3,35				Sabbia e Ghiaia, il materiale si presenta sciolto e secco; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione sabbioso.			CR1	3,50-4,00	PA 3,00-3,45/7+7+17		TUBO ATOSSICO CIECO 3"	- 4,22		
										PC 4,50-4,95/16+20+17					
7,35	2,20				Limo argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.			CR2	6,50-7,00	PA 6,00-6,45/12+13+23				CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	
							96%								
							81%								
							94%								
							<20%								
							84%								
							85%								
							72%	C1	13,50-14,00						
							96%								
							98%								
							100%								
							99%								
	17,65				Scisti filladici di colore grigio chiaro con presenza di vene di calcite/quarzite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico ad occhiatina; il materiale si presenta integro e poco fratturato, con l'aumentare della profondità diventa più integro.		73%	C2	18,00-18,50			GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm				RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
							81%								
							100%								
							63%								
							69%								
							89%								
25,00							82%					25,00		CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
21/06/2023	10,00 m	9,50 m	-3,68 m
22/06/2023	19,00 m	18,00 m	-4,27 m
23/06/2023	25,00 m	24,50 m	-4,23 m

****fluido di perforazione***

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

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

COMMITTENTE: COCIV S.P.A.	
CANTIERE: Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.	
PROVA: 1	**DATA ESECUZIONE:** 20/06/2023
COMMESSA:	**DURATA PROVA:** 960 s
N.RAPPORTO PROVA: *SA-23-001203*	**SONDAGGIO:** SI2

GEOMETRIA DELLA PROVA	
Prof. fondo foro da bocca foro (m):	**2,50**
diametro del foro di prova (m):	**0,127**
sporgenza bocca foro (m):	**0,50**
lunghezza tratto di prova (m):	**0,50**
Litologia del tratto di prova:	**Sabbia ghiaiosa**
livello della falda da boccaforo (m)	**Assente**

DATI DI PROVA						
litri immessi cumulati	28	63	86	113	138	219
tempo in secondi	30	60	90	120	150	240
livello costante in cm da bocca foro:	0	0	0	0	0	0
portata (l/s)	0,933	1,050	0,956	0,942	0,920	0,913

PERMEABILITA K = q/(Cf*h*d)=	**1,67E-04**	**m/s**
	1,67E-02	**cm/s**

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI3

R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Verbale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI

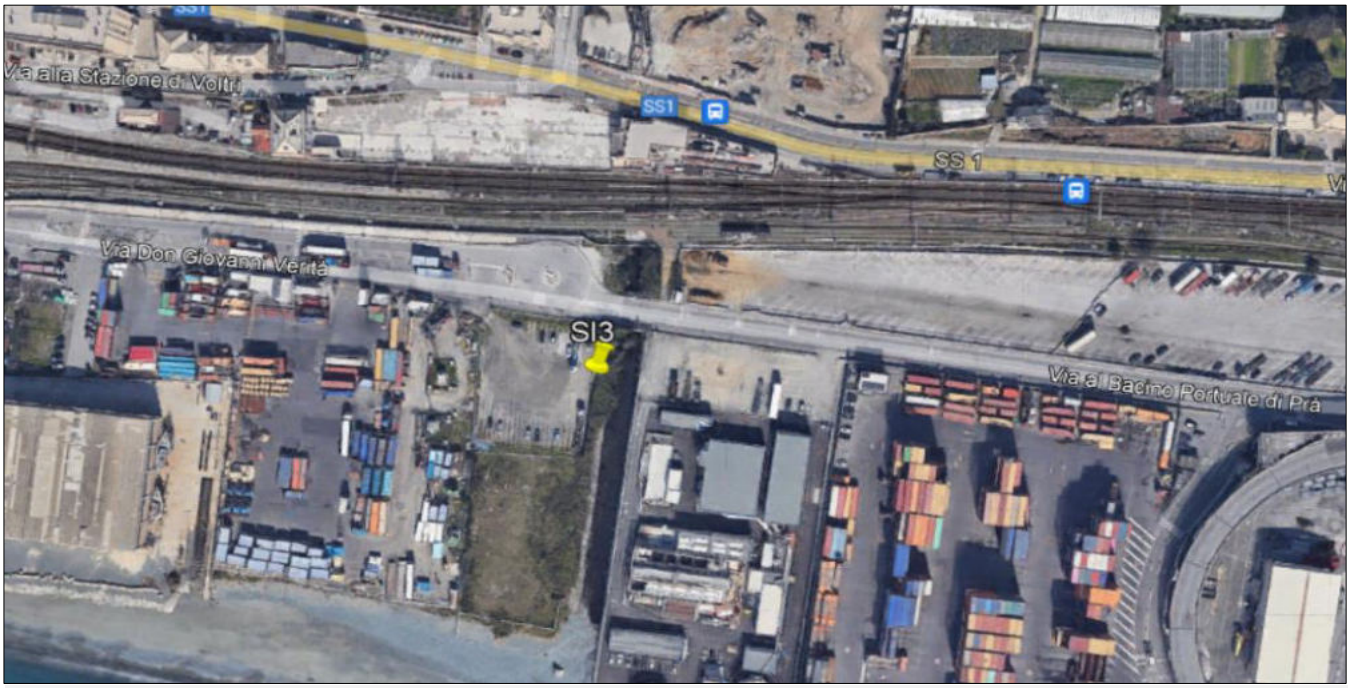


FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI3



POSTAZIONE SONDAGGIO E CHIUSINO DI PROTEZIONE

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI3***	*R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI3***	*R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI3***

R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI3

R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Vebrale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-	**Perforatrice idraulica:**	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
	4,70				Materiale eterogeneo di riporto antropico.			CR1	2,00-2,50	PA 1,50-1,95/6+20+17		ACQUA, CEMENTO E BENTONITE	- 4,08	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
4,70										PA 3,00-3,45/9+13+17		TUBO ATOSSICO CIECO 3"			
	4,70				Sabbia limo-argilloso e ghiaia di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta inizialmente sciolto poco dopo debolmente consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.			CR2	4,00-4,50	PA 4,50-4,95/19+17+10		ACQUA, CEMENTO E BENTONITE			
9,40										PA 6,00-6,45/21+18+19					
	2,20				Sabbia limoso argillosa con inclusi e trovanti decimetrici e pluridecimetrici, il materiale si presenta a luoghi molto consistente/addensato e secco; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione limosa e diventa via via sciolto.					PA 7,00-7,05/R					
11,60								CR3	8,50-9,00	PA 9,00-9,45/23+28+40					
										PC 10,50-10,60/R					
										PC 11,00-11,10/R					
							85%								
							79%								
							90%	C1	13,00-13,50						
							81%								
							84%								
							96%								
							93%								
					Scisti filladici di colore grigio chiaro con presenza di vene di calcite/quarzite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico ad occhiatina; il materiale si presenta integro e poco fratturato, con l'aumentare della profondità diventa più disgragato dovuto perlopiù alla sua struttura scistosa e quindi alla presenza di un elevato numero di piani di scistosità.		87%	C2	18,10-18,60			GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm			
							43%								
							68%								
							64%								
							71%								
							56%	C3	23,50-24,00			TUBO ATOSSICO FINESTRATO (SLOT 0,5 mm) 3"		CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	
							73%					25,00			
												GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm			

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
23/06/2023	4,50 m	3,00 m	-3,68 m
26/06/2023	13,50 m	11,00 m	-4,27 m
27/06/2023	19,00 m	17,50 m	-4,14 m
28/06/2023	23,00 m	22,50 m	-4,03 m
03/07/2023	25,00 m	24,50 m	-3,93 m
04/07/2023			-4,08 m

****fluido di perforazione***

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***

R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI

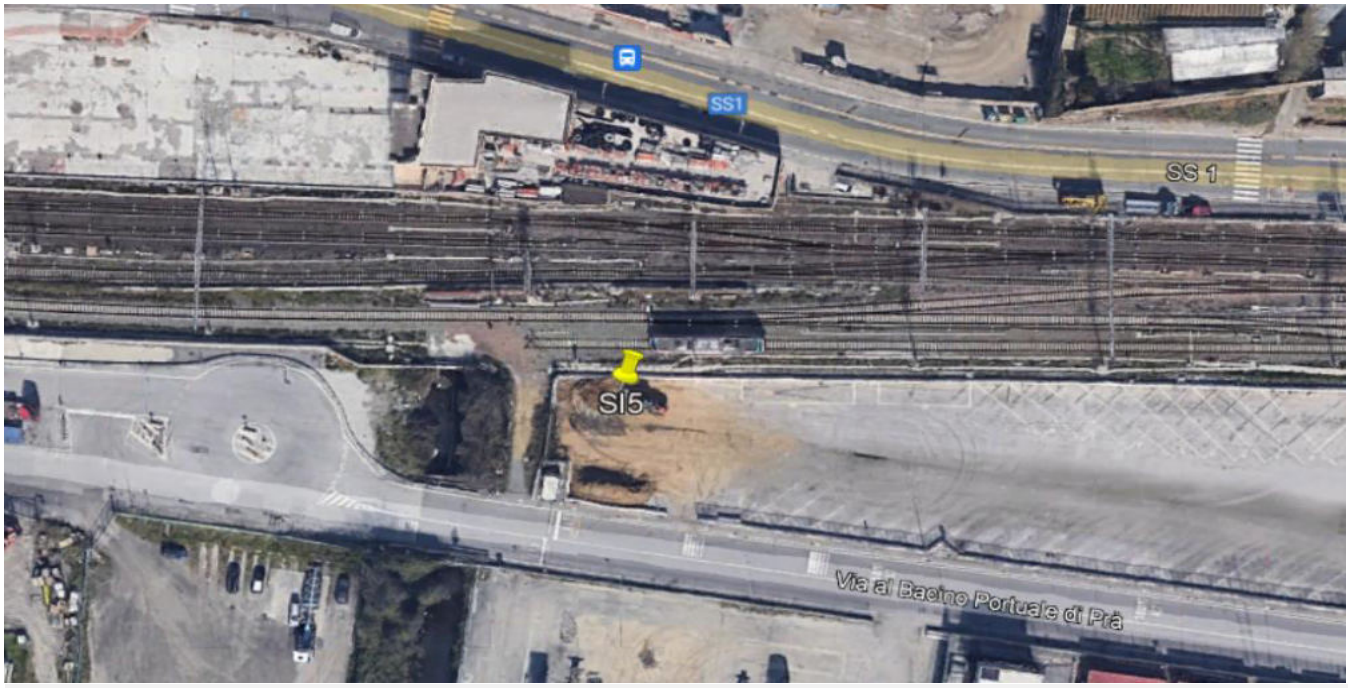


FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI5



POSTAZIONE SONDAGGIO

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***	*R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***	*R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***

R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI5

R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Vebrale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-	**Perforatrice idraulica:**	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
0,20	0,20				Conglomerato bituminoso.							ACQUA, CEMENTO E BENTONITE PERCENTUALE IN PESO (100, 50, 30,)			
2,80	2,60				Materiale eterogeneo di riporto antropico.					PA 1,50-1,95/12+13+15					
								CR1	2,00-2,50						
4,95	2,15				Terreno rimaneggiato costituito da ghiaia con sabbia limosa di colore grigio scuro; il materiale si presenta poco umido e sciolto.					PA 3,00-3,45/14+13+17			- 3,26		
								CR2	4,00-4,50						
6,00	1,05				Sabbia medio fine limosa di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione limosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta netto.					PA 4,50-4,95/17+26+14					
								SC1	5,50-5,90						
7,40	1,40				Sabbia medio fine limosa argillosa di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta sciolto e saturo; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta graduale.					PA 6,00-6,45/21+19+17					
10,40	3,00				Limo argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta da mediamente consistente a molto consistente e umido/saturo; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.					PA 7,50-7,70/40+R				CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	
								CR3	9,50-10,00	PC 9,00-9,35/23+37+R					
							37%								
							<20%								
							<20%								
							<20%								
							<20%								
							43%								
					Metacalcari scistosi di colore grigio scuro - antracite con presenza di vene di calcite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico; il materiale si presenta molto fratturato per la elevata quantità dei piani di scistosità, con presenza di sottili intercalazioni argillose in alcune fratture, con l'aumentare della profondità diventa più integro.		58%								
							54%								
							52%								
							94%	C1	19,00-19,70						
							38%								
							89%								
							86%								
							71%								
							98%	C2	24,00-25,00			TUBO ATOSSICO CIECO 3" PER PROVA DOWN HOLE 25,00		CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
												ACQUA, CEMENTO E BENTONITE PERCENTUALE IN PESO (100, 50, 30,)			

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
13/06/2023	10,50 m	9,50 m	-3,02 m
14/06/2023	18,00 m	17,50 m	-2,97 m
15/06/2023	25,00 m	24,50 m	-3,26 m

**fluido di perforazione*

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***	*R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI



FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI6



POSTAZIONE SONDAGGIO E CHIUSINO DI PROTEZIONE

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

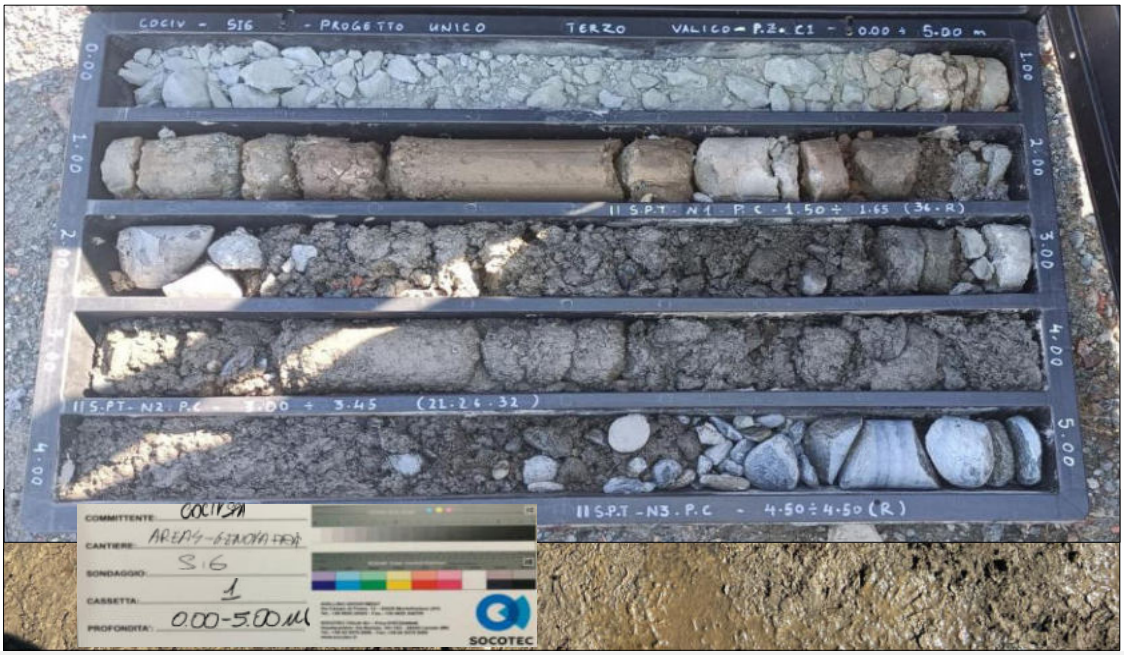


FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m

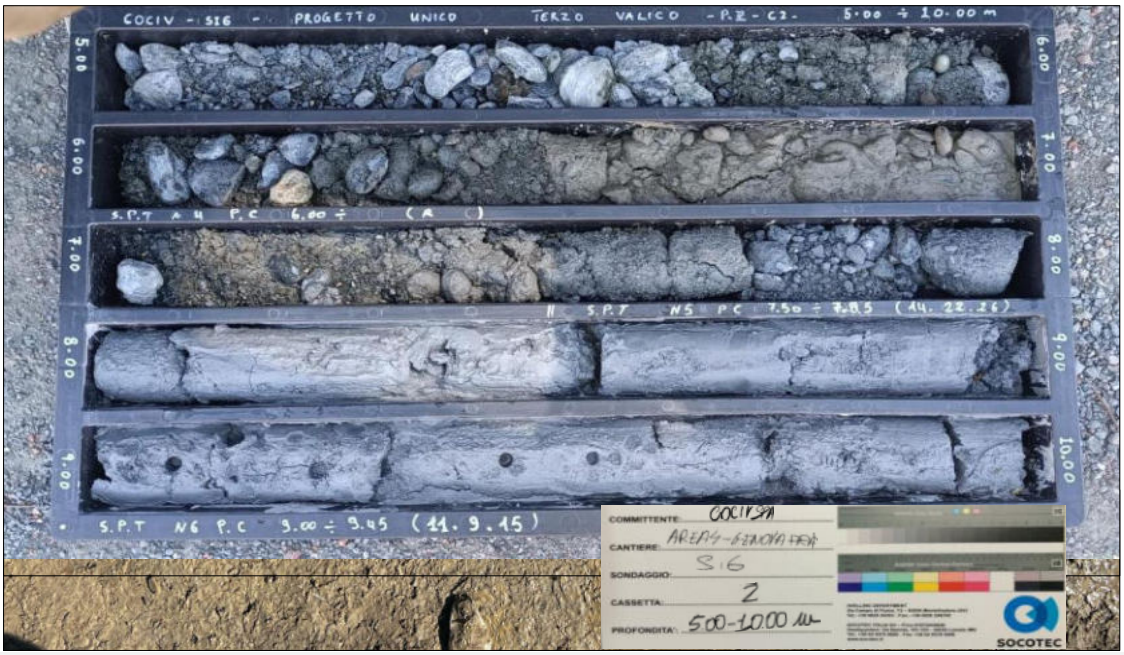


FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

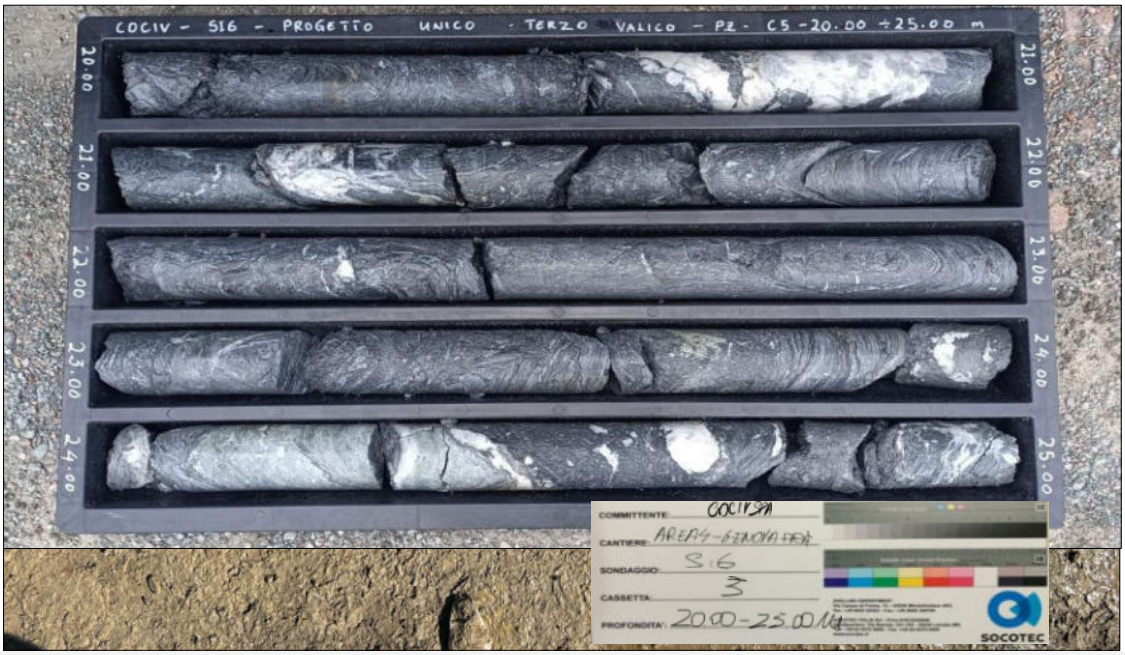


FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



INSTALLAZIONE DEL TUBO ATOSSICO PIEZOMETRICO

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI6

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.
Commessa n°:	-
Vebrale di Accettazione n°	-
Località:	Genova Prà (GE)
Data esecuzione sondaggio:	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"
Quota (m.s.l.m):	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-
Perforatrice idraulica:	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
1,25	1,25				Materiale eterogeneo di riporto antropico.							ACQUA, CEMENTO E BENTONITE			
2,10	0,85				Sabbia limosa di colore avano - marroncino debolmente ghiaioso; il materiale si presenta rimaneggiato e umido e talora presenza di inclusi di calcestruzzo.					PC 1,50-1,65/36+R		TUBO ATOSSICO CIECO 3"			
4,60	2,50				Terreno rimaneggiato costituito da sabbia medio fine debolmente limoso-ghiaosa di colore grigio scuro; il materiale si presenta poco umido e sciolto.					PC 3,00-3,45/21+26+32		ACQUA, CEMENTO E BENTONITE	- 3,51	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	
5,00	0,40				Trovante di metacalcari, disgragato / fratturato.			CR1	4,00-4,50	PC 4,50-4,50/R					
8,00	3,00				Ghiaia e sabbia, il materiale si presenta sciolto e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione sabbioso-limosa e a luoghi si presenta debolmente addensata.					PC 6,00-6,05/R					
10,00	2,00				Sabbia medio fine limosa debolmente argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta netto.			CR2	8,00-8,50	PC 7,50-7,95/14+22+26					
10,40	0,40				Limo argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.		92%			PC 9,00-9,45/11+9+15		GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm			
							84%								
							90%	C1	12,20-12,80						
							76%								
							43%								
							61%								
							95%								
							94%								
							90%								
							99%	C2	19,00-19,50						
							96%								
							91%	C5	21,50-22,00						
							100%								
							91%								
25,00	14,60				Metacalcari scistosi di colore grigio scuro - antracite con presenza di vene di calcite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico; il materiale si presenta integro e poco fratturato, con presenza di sottili intercalazioni argillose in alcune fratture, con l'aumentare della profondità diventa più integro.		90%					TUBO ATOSSICO FINESTRATO (SLOT 0,5 mm) 3"			CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
												25,00			

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
21/04/2023	5,00 m	4,50 m	-2,81 m
24/04/2023	8,00 m	7,00 m	-2,89 m
26/04/2023	15,00 m	14,50 m	-2,98 m
27/04/2023	23,00 m	21,50 m	-3,41 m
28/04/2023	25,00 m	24,50 m	-3,51 m

****fluido di perforazione***

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

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

COMMITTENTE: COCIV S.P.A.	
CANTIERE: Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.	
PROVA: 1	**DATA ESECUZIONE:** 20/04/2023
COMMESSA: -	**DURATA PROVA:** 960 s
N.RAPPORTO PROVA: *SA-23-001204*	**SONDAGGIO: SI6**

GEOMETRIA DELLA PROVA	
Prof. fondo foro da bocca foro (m):	**1,50**
diametro del foro di prova (m):	**0,127**
sporgenza bocca foro (m):	**0,45**
lunghezza tratto di prova (m):	**0,50**
Litologia del tratto di prova:	**Sabbia limosa**
livello della falda da boccaforo (m)	**Assente**

DATI DI PROVA						
litri immessi cumulati	10	19	28	38	58	77
tempo in secondi	120	240	360	480	720	960
livello costante in cm da bocca foro:	0	0	0	0	0	0
portata (l/s)	0,083	0,079	0,078	0,079	0,081	0,080

PERMEABILITA K = q/(Cf*h*d)=	**2,16E-05**	**m/s**
	2,16E-03	**cm/s**

ID SONDAGGIO

5328

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET
http://www.promogeo.it
info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***
Cantiere: ***Genova Voltri***
Sondaggio: ***XNL1LOG01*** Data inizio: ***29/01/04***
Quota caposaldo: ***4.5 m s.l.m.*** Data termine: ***02/02/04***

Quote

Quota assoluta (m)
Profondità (m)
Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia
Campioni
Percentuale di carotaggio
R.Q.D.
Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Materiali di riporto composti da ghiaia eterometrica (presenza di ciottoli) sciolta (a 3,00 m N_{spt} 4), in matrice fine localmente abbondante limoso-sabbiosa di colore marrone-grigio. Clasti in prevalenza da angolari a sub-angolari poligenici.

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati localmente molto ravvicinati. Presenza di patine di ossidazione ceracee e di discontinuità con riempimenti limoso-argillosi (da 12.40 m a 13.70 m e da 18.50 m a 18.80 m). Scistosità prevalente a 45°-50° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione.
Livelli con presenza di talco e/o clorite intensamente scistosi di colore verde chiaro;
da 9.00 a 9.60 m;
da 10.40 a 11.40 m;
da 12.40 a 13.70 m;
da 18.50 a 18.80 m.

Idrogeologia

Livello della falda
Prove di permeabilità
LUGEON profondità e UL
LEFRANC profondità e K (cm/s)

N.D.
UL
N.D.
cm/s

4.68*10⁻⁵
UL
2,81*10⁻⁵
cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard
Standard Penetration Test
Pocket Penetrometer (kg/cm²)
Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 3,00 m
Prof. 6,00 m

Strumentazione

Inclinometro
Piezometro a tubo aperto
Piezometro Casagrande
Assestimetro
Estensimetro

Perforazione

Rivestimento
Metodo e diametro
Fluido

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Utensili
Carotiere semplice Corona di Widia
Carotiere doppio Corona di Widia
Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse 5
Rivest.(127): 12 m

Cor. Diam.: 17.8 m
Car. Doppio: 17.8 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 22 m

Latitudine Nord
45° 25,677'
Longitudine Est
008° 45,399'

	1	2	3	4	5
Dati perforazione					
1= Date	29/01/04	12.60	12.00	-	4.25
2= Carotaggio (m)	30/01/04	20.00	12.00	4.43	4.35
3= Rivestimento (m)	02/02/04	25.00	12.00	4.50	4.89
4= falda mattina (m)					
5= falda sera (m)					

XNL1LOG01

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Idice

REDATTO DA:
Dott. Geol. S. Bertilene

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET http://www.promogeo.it
e-mail info@promogeo.it

Committente: *ITALFERR S.p.A.*
Cantiere: *Genova Voltri*
Sondaggio: *XNL1LOG01* Data inizio: *29/01/04*
Quota caposaldo: *4.5 m s.l.m.* Data termine: *02/02/04*

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (Tipo, Sigla e profondità; CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato) | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati localmente molto ravvicinati. Presenza di patine di ossidazione ocracee e di discontinuità con riempimenti limoso-argillosi (da 12.40 m a 13.70 m e da 18.50 m a 18.80 m). Scistosità prevalente a 45°-50° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione.
Livelli con presenza di talco e/o clorite intensamente scistosi di colore verde chiaro:
da 9.00 a 9.60 m;
da 10.40 a 11.40 m;
da 12.40 a 13.70 m;
da 18.50 a 18.80 m.

02/02/04

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità a cui...) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo, DIAMETRO 101 mm PROFONDITA' 25,00 m | Fluido: Acqua limpida | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest (127): 12 m

Car. Diam.: 17.8 m
Car. Doppio: 17.8 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco 3 m
fenestrato 22 m

XNL1LOG01

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidio

REDATTO DA:
Dott. Geol. S. Battilana

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

ID SONDAGGIO

5329

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: *ITALFERR S.p.A.*

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LOG02*** Data inizio: ***23/01/04***

Quota caposaldo: ***4.6 m s.l.m.*** Data termine: ***28/01/04***

Risultato dei sondaggi

Quote | Stratigrafia | Campioni | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

Materiali di riporto composti da:
- da 0.00 m a 2.50 m ghiaia eterometrica (presenza di rari ciottoli) sabbioso-limosa con frammenti di laterizi e clasti poligenici in matrice marrone-nera;
- da 2.50 m a 4.30 m blocchi e ciottoli di calcari marnosi;
- da 4.30 m a 4.60 m ghiaia eterometrica sabbiosa;
- da 4.60 m a 5.10 m calcestruzzo.

CR 1 2,00-2,40

Ghiaia eterometrica (diametro massimo 4-5 cm) poligenica sabbiosa debolmente limosa moderatamente addensata (a 5.10 m N$_{spt}$ 19), con clasti da arrotondati ad angolari.

CR 2 5,50-6,00

Cappellaccio di alterazione del substrato composto da elementi lapidei angolari a pezzature ghiaiosa in matrice fine limoso-sabbiosa di colore grigio.

CR 3 8,50-9,00

CR 4 10,20-12,60

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio intervallati da scisti cloritico talcosi di colore grigio-verde. Giunti prevalentemente coincidenti con la scistosità da verticale a sub-verticale. Presenza di rare patine di ossidazione ocracee e di un intervallo intensamente alterato (da 16.40 m a 17.00 m).
Intervalli cloritico talcosi:
da 11.10 a 11.30 m;
da 12.80 a 12.90 m;
da 13.50 a 13.60 m;
da 13.90 a 14.00 m;
da 18.30 a 18.45 m;
da 18.65 a 20.30 m;
da 20.90 a 21.00 m;
da 23.90 a 24.30 m.

CAP 1 15.60-20.00

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità a UL), LEFRANC (profondità a K [cm/s])

Livello falda 4.50 misurato il 28/01/04

1.48*10

9.28*10 UL
5.57*10 cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Ménard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 60 N) | Pocket Penetrometer (Kg/cm²) | Torvane Shear Test (Kg/cm²)

Prof. 5.10 m
8 10 9

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

76 mm

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA' 25.00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse 5
Rivest (127): 13.5 m

Car. Diam.: 19.6 m
Car. Doppio. 19.6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco. 3 m
fenestrato 22 m

Latitudine Nord 44° 25,688'
Longitudine Est 008° 45,461'

Dati perforazione
1= data
2= carotaggio (m)
3= rivestimento (m)
4 = falda metrica (m)
5= falda sera (m)

1	2	3	4	5
23/01/04	1.10	7.00	-	2.56
26/01/04	16.40	13.50	3.55	3.21
27/01/04	25.00	13.50	4.22	3.50

XNL1LOG02

APPROVATO DA
Dott. Geol. U. Tadia

REDATTO DA
Dott. Geol. A. Daniele

GRAFICA
Dott. Geol. F. Lemanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***
Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LOG02*** Data inizio: ***23/01/04***
Quota caposaldo: ***4.6 m s.l.m.*** Data termine: ***28/01/04***

Risultato dei sondaggi

Quote: Quota assoluta (m); Profondità (m); Potenza strato (m)

Stratigrafia

Campioni: Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio intercalati da scisti cloritico talcosi di colore grigio-verde. Giunti prevalentemente coincidenti con la scistosità da verticale a sub-verticale. Presenza di rare patine di ossidazione poracee e di un intervallo intensamente alterato (da 16.40 m a 17.00 m).
Intervalli cloritico talcosi:
da 11.10 a 11.30 m;
da 12.80 a 12.90 m;
da 13.50 a 13.60 m;
da 13.90 a 14.00 m;
da 18.30 a 18.45 m;
da 18.65 a 20.30 m;
da 20.90 a 21.00 m;
da 23.90 a 24.30 m.

27/01/04

Falda

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.); LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (N)

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a doppio tipetto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

Metodo adiamantato

Fluido

Utensili: Carotiere semplice Doppia di testata; Distrutt. a doppio Corona di testa; Distrutt. doppio Corona diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5
Rivest.(+27): 13.6 m

Car. Dopp.: 19.8 m
Car. Doppio: 19.8 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m fenestrato: 22 m

XNL1LOG02

APPROVATO DA: Dott. Geol. U. Tidu

RE-DATTO DA: Dott. Geol. A. Daniele

GRAFICA: Dott. Geol. F. Lamanna

ID SONDAGGIO

8768

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG03*** Data inizio: ***18/02/04***

Quota caposaldo: ***5.3 m s.l.m.*** Data termine: ***20/02/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato; Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20%, 40%, 60%, 80%) | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

5.30 / 0.00 / 2.80 — Ghiaia eterometrica (presenza di blocchi e ciottoli) debolmente sabbiosa, clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati.

Percentuale di carotaggio: 90

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 0.80 / 1.50 / 2.00 / 2.80

2.50 / 2.80 / 4.90 — Ghiaia eterometrica (presenza di ciottoli) da con sabbia a sabbiosa da moderatamente addensata (a 2.80 m N_{spt} 20) a molto addensata (a 6.00 m N_{spt} 72), clasti poligenici angolari o sub-arrotondati in matrice di colore marrone.

CR 1 3,00-3,50

CR 2 5,50-6,00

Percentuale di carotaggio: 95

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 4.00 / 5.00 / 6.00 / 7.00

-2.40 / 7.70 / 3.30 — Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso composto da frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice fine sabbioso-limosa di colore grigio localmente marrone, molto addensati (a 9.30 m N_{spt} 63).

18/02/04

CR 3 10,00-10,40

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 8.00 / 9.30 / 11.00

-5.70 / 11.00 / 7.20 — Substrato roccioso composto da cloritoscisti talcosi di colore grigio verde da 11.00 a 18.20 e da 24.70 a 25.00 m intercalati da calcescisti di colore grigio. La roccia appare frantumata fino a 11.50 m, generalmente fratturata con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati. Scistosità da 70° a 80° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione. Presenza di rare patine di ossidazione e di una discontinuità con riempimento limoso-argilloso di colore marrone a 15.10 m.

CAR 1 12,50-13,00

Percentuale di carotaggio: 58 / 76 / 54 / 100 / 16 / 63 / 47

R.Q.D. Quote Fine Manovra: 11.60 / 13.00 / 14.00 / 15.50 / 17.00 / 18.50 / 20.00

CAR 2 17,25-17,60

-12.10 / 18.20 / 2.50 — 19/02/04

-14.70 / (20.00)

Idrogeologia

Livello della falda: 20/02/04, metro 4,22

Prove di permeabilità — LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

LEFRANC: 6,00 / 7,50 — 3.31*10

LUGEON: 15.50 / 18.50

N.D. UL N.D. cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof.: 2,80 m 8 10 10 — 20

Prof.: 6,00 m 11 28 44 — 72

Prof.: 9,30 m 17 24 39 — 63

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

76mm

3,00

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata)

127 mm

11,50

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

11,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 11.5 m

Cor. Diam.: 14 m

Car. Doppio: 14 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m fenestrato: 22 m

Latitudine Nord 44° 25,712' Longitudine Est 008° 45,532'

Dati perforazione

	1	2	3	4	5
1= data	18/02/04	19/02/04	20/02/04		
2= carotaggio (m)	8.00	18.50	25.00		
3= rivestimento (m)	8.00	11.50	11.50		
4= falda mattina (m)	-	4.20	4.22		
5= falda sera (m)	6.00	3.75	5.70		

XNL1LFG03

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA *Dott. Geol. S. Battilana*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG03*** Data inizio: ***18/02/04***

Quota caposaldo: ***5.3 m s.l.m.*** Data termine: ***20/02/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

(20.00)

6,50

-19.40 | 24.70

-19.70 | 25.00 | 0,30

34.70 (40.00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato; Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20%, 40%, 60%, 80%) | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

15 → 21.50

21 → 22.80

100 → 24.40

59 → 25.00

33

20/02/04

Substrato roccioso composto da cloritoscisti talcosi di colore grigio verde da 11.00 a 18.20 e da 24.70 a 25.00 m intercalati da calcescisti di colore grigio La roccia appare frantumata fino a 11.50 m, generalmente fratturata con giunti da ravvicinati a moderatamente ravvicinati. Scistosità da 70° a 80° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione. Presenza di rare patine di ossidazione e di una discontinuità con riempimento limoso-argilloso di colore marrone a 15.10 m.

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata)

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

25,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 11.5 m

Cor. Diam.: 14 m

Car. Doppio: 14 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m fenestrato: 22 m

XNL1LFG03

APPROVATO DA: *Dott Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott Geol. S. Battilana*

GRAFICA: *Dott Geol. F. Lamanna*

ID SONDAGGIO

5331

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e [illegible]

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG04*** Data inizio: ***20/01/04***

Quota caposaldo: ***4.4 m s.l.m.*** Data termine: ***22/01/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

Materiale di riporto composto da:
Þda 0.00 m a 0.50 m sabbia eterometrica ghiaiosa si colore grigio;
Þda 0.50 m a 3.50 m ghiaia eterometrica da sabbiosa a con sabbia con clasti angolari e poligenici in matrice fine di colore marrone;
Þda 3.50 m a 4.40 m blocco calcareo marnoso;
Þda 4.40 m a 6.30 m ghiaia eterometrica (presenza di blocchi) sabbiosa, clasti da angolari ad arrotondati in matrice marrone, frammenti di laterizi.

CR: 1 1,80-2,00 CR: 2 2,10-2,40

Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso composto da frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.

CR: 3 6,80-7,00

20/01/04

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a molto ravvicinati con alterazione assente. Scistosità a 40°-45° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione, data presenza di materiale di riempimento limoso-argilloso.

CAR 1 17,00-17,50

21/01/04

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità LUGEON | LEFRANC

N.D.
UL
N.D.
cm/s

Geotecnica

Prova pressiometrica tipo Menard | Standard Penetration Test | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof: 3.00 m
10 RI (Borr)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido

Perforazione a carotaggio continuo DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Utensili: Carotiere semplice Carotiere doppio Carotiere doppio Carotiere Mazzucconi

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5
Rivest (127) 9 m

Cs: Diam 20.6 m
Cs: Doppio 20.6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco 3 m
fenestrato 22 m

Latitudine Nord 44° 25,686'
Longitudine Est 008° 45,571'

Dati perforazione
1= data
2= carotaggio (m)
3= rivestimento (m)
4= fase mollino (kw)
5= falda cons (m)

	1	2	3	4	5
1	20/01/04	7.30		2.48	
2	21/01/04	18.20	9.00	2.53	2.50
3	22/01/04	25.00	9.00	3.85	3.62

XNL1LFG04

APPROVATO DA
Dott Geol U. Tofici

REDATTO DA
Dott Geol S. Battilana

GRAFICA:
Dott Geol F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***

Cantiere: ***Genova Voltri***

Sondaggio: ***XNL1LFG04*** Data inizio: ***20/01/04***

Quota caposaldo: ***4.4 m s.l.m.*** Data termine: ***22/01/04***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni: Cit. carotaggio rimaneggiato; Ci campione indisturbato; Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

R.Q.D. Quote Fine Manovra

Descrizione dei litotipi

(20.00)

Substrato roccioso composto da calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a molto ravvicinati con alterazione assente. Scistosità a 40°-45° rispetto l'asse di avanzamento della perforazione, rara presenza di materiale di riempimento limoso-argilloso.

22/01/04

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L.

LEFRANC profondità e K (cm/s)

N.D. UL N.D. cm/s

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test: 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (Kg/cm²)

Torvane Shear Test (Kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

Metodo e diametro

Fluido

Utensili: Carotiere semplice; Carotiere doppio; Carotiere a Vuoto; Carotiere doppio; Carotiere diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25.00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest (127): 9 m

Car Diam. 20.6 m

Car Doppio. 20.6 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco 3 m fenestrato 22 m

XNL1LFG04

APPROVATO DA
Dott Geol U Tolici

REDATTO DA
Dott Geol S Battiano

GRAFICA
Dott Geol F Lamanna

ID SONDAGGIO

5330

FELSILAB S.r.l.

Laboratorio ambientale analisi chimiche ricerca e consulenza
V. C. Corranti, 3 D-E, 40132 Bologna; P. IVA 03852570377
Tel. 051/5878188 - 051/5878030, Fax. 051/5878031

Committente: TIAS/FER	Protocollo registrato: - 3 metri	Cantiere: Voltri (GE)	Pagina: 1/1
Direttore: Consor S.r.l.	Indagine: Ambientale	Area:	Inizio lavori: 13-11-2006
Responsabile:	Sondaggio: SV2	Tipo Carotaggio: Continuo a rotazione / Tipo Sondaggio:	Fine lavori: 13-11-2006

Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio e R.Q.D.	Campioni	Cassetta Campione	Foto	Note
12	Terreno di riporto in matrice sabbioso - ghiaiosa, con presenza di laterizi, di colore nocciola	3.00		3.00	SV2 C1 / SV2 C2 / SV2 C3		

Campioni: S-Pareti Rotti, C-Carotiere, M-Maggiori, R-Rimaneggiato, Ra-Rimaneggiato da SPT
Perforazione: A-A, Rot. Aperto, CM-Campione
Rivestimento: RM-Rivestimento Metallico, FR-Fanghi Bentonitici
Carotaggio: Continuo a rotazione



Figura 1: piazzamento sondaggio SV1



Figura 2: carote estruse dal sondaggio SV1 da 0 a 3 m.



Figura 3: piazzamento sondaggio SV2



Figura 4: carote estruse dal sondaggio SV2 da 0 a 3 m.

ID SONDAGGIO

2448

SONDAGGIO N. 9 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

Stratigrafia	Camp.	Carot. %	H_2O	Litologia	Pocket Penetrometer	VANE TEST Kg./cm.²	SPT n. colpi ×15 cm.	VANE BORER Max Kg./cm.² (Res.)	Piezometro
				Inizio sondaggio Terreno di riporto costituito da mattoni, calcinacci, ferro e sostanze varie in matrice sabbiosa					
				Idem					
				Idem					
				Sabbia poco limosa sciolta grigio-verde			8 10 11		
				Sabbia con ciottoli di srpentinoscisti					
				Serpentinoscisti grigi fratturati con abbondanti venature bianche di quarzo					
				Idem					
				Idem					

ID SONDAGGIO

2447

SONDAGGIO N. 8 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

Stratigrafia	Camp.	Carot. %	H_2O	Litologia	Pocket Penetrometer	VANE TEST Kg./cm.²	SPT n. colpi ×15 cm.	VANE BOREF Max Kg./cr (Res.)
		4.80		Inizio sondaggio Terreno di riporto con mattoni, scorie di fonderia e abbondante sabbia				
				Idem				
				Idem				
				Sabbia poco limosa grigio-verdastra con rari ciottoli			21 >50	
		-5,00		Serpentinoscisti grigio-verdastro molto fratturati con abbondanti venature bianche di quarzo				
				Idem				
				Idem				

PROFONDITÀ IN METRI

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26

ID SONDAGGIO

2446

SONDAGGIO N. 7 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

PROFONDITÀ IN METRI

Stratigrafia	Camp.	Carot. %	H_2O	Litologia	Pocket Penetrometer	VANE TEST Kg./cm.²	SPT n. colpi × 15 cm.	VANE BORER Max Kg./cm.² (Res.)	Piezom.
				Inizio sondaggio					
		3,50		Terreno di riporto con sabbia, mattoni e ciottoli di varia natura			12 13 17		
	1			Sabbia grigia con ghiaietto, più abbondante verso il basso			15 16 16		
				Ghiaietto con ciottoli di varia natura, ghiaia e sabbia grigia			17 18 20		
				Idem					
		5,50		Serpentinoscisti grigi, spesso in scaglie, con abbondanti venature biancastre					
				Idem					
				Idem					

ID SONDAGGIO

2416

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

SCALA 1 : 75 Pagina 1/2

Committente: SPEA S.p.A.

Certificato n°: 34/13

Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri

Verbale di accettazione n°:

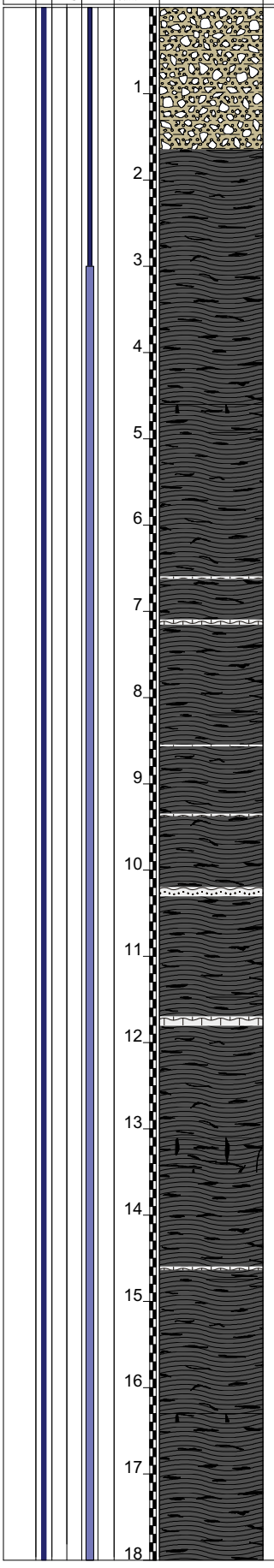
Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Data esecuzione: 15-17/01/2013

Data emissione: 21/01/2013

Sondaggio: PV2



ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
								1) Rim < 1,40 1,60			1,6	50/12cm	Rif	A		1,65	Ghiaia con sabbia limosa, nocciola-grigiastra. Inclusi: ciottoli e detriti di varia natura (calcescisto, asfalto, ecc.), eterometrici, da subangolari a subarrotondati, Ø max 3-4 cm.	
																	Calcescisto, colore grigio scuro-nerastro con strie bianche, mediamente fratturato. Presenza di vene di calcite e/o quarzo di spessore da millimetrico a centimetrico. Principali livelli di calcite: da -6.60 m a -6.62 m; da -7.10 m a -7.15 m; da -8.55 m a -8.56 m; da -9.35 m a -9.37 m; da -11.70 m a -11.80 m. Principali livelli di quarzo: da -10.20 m a -10.30 m; da -14.60 m a -14.63 m; da -21.45 m a -21.50 m. Presenza di livelli con struttura fortemente tettonizzata e/o brecciata, talora argillificata (-15.60 m).	1 2 3 4

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.	**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri	Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini — Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
101					19 20 21 22 23 24 25			2) Rim < 19,10 19,35								25,00	Calcescisto, colore grigio scuro-nerastro con strie bianche, mediamente fratturato. Presenza di vene di calcite e/o quarzo di spessore da millimetrico a centimetrico. Principali livelli di calcite: da -6.60 m a -6.62 m; da -7.10 m a -7.15 m; da -8.55 m a -8.56 m; da -9.35 m a -9.37 m; da -11.70 m a -11.80 m. Principali livelli di quarzo: da -10.20 m a -10.30 m; da -14.60 m a -14.63 m; da -21.45 m a -21.50 m. Presenza di livelli con struttura fortemente tettonizzata e/o brecciata, talora argillificata (-15.60 m).	4 5

Sondatore: Sig. Giandomenico Iannuzzi
Sonda: Atlas Copco A65
Preforo: 0.80 m
Utilizzato carotiere semplice da p.c. a -1.60 m e doppio carotiere con corona diamantata da -1.60 m a -25.00 m.
Prelevato campione ambientale alle seguente profondità:
CA1) 0.50-1.00 m.

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.	**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri	Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.	**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri	Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini — Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

STRATIGRAFIA

Committente: SPEA S.p.A.		**Certificato n°: 34/13**
Località: Genova Voltri - Riassetto sistema di accesso Bacino portuale Voltri		Verbale di accettazione n°:
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli	Data esecuzione: 15-17/01/2013 Data emissione: 21/01/2013 Sondaggio: PV2



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00

ID SONDAGGIO

2440

SONDAGGIO N. 1 PERFORAZIONE rotazione LOCALITÀ Fraz. Voltri

Stratigrafia	Camp.	Carot.	N.D.	Litologia	Piezometro	VANE TEST Kg/cm²	SPT n colpi · 15 cm	VANE BORER Max Kg/cm² (Rpg.)	Prezzemolo
0									
2				Inizio sondaggio					
4				Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia, mattoni e sostanze varie					
6				Ghiaietto e sabbia grossolana verde-grigiastra					
8				Sabbia limosa verdastra con ghiaia					
	A			Scaglie e frammenti di serpentinoscisti					
10				Serpentinoscisti grigi molto fratturati con abbondanti venature di quarzo					
12				Idem					
14									
16									
18	B			Idem					
20									
22									
24									
26									

ID SONDAGGIO

2658

FELSILAB S.r.l.

Laboratorio ambientale analisi chimiche ricerca e consulenza
V. C. Correnti, 3 D-E, 40132 Bologna; P. IVA 03852570377
Tel. 051/5878188 - 051/5878030, Fax. 051/5878031

Committente: ITALFERR	Profondità raggiunta: - 3 metri	Cantiere: Volta (GE)	Pagina: 1/1
Operatore: Geosar S.r.l.	Indagine: Ambientale	Note	Inizio lavori: 13-11-2006
Responsabile	Sondaggio: SV1	Tipo Carotaggio: Carotaggio a rotazione	Fine lavori: 13-11-2006

Stratigrafia	Descrizione	Quota	% Carotaggio R.Q.D.	Prelievo Test Significativi	Prove Significative	Campioni	Descrizione Campione	Assist.	Falda presente	Piezometro (P)
	Terreno di riporto in matrice sabbioso - ghiaiosa, con presenza di laterizi, di colore nocciola	0.80				R	SV1 C1			
	Soletta in calcestruzzo	1.00				0.89				
1	Sabbia medio fine di colore nocciola, con clasti di ballast ferroviario	1.30								
	Soletta in calcestruzzo	1.60				1.50				
2	Sabbia medio fine di colore grigio con ghiaia e frammenti litici	3.00				R	SV1 C2			
						R	SV1 C3			
3						3.00				
4										
5										

Campioni: S-Speciali Rotti, C-Carotiere, P-Pistone, R-Rimaneggiato, Re-Rimaneggiato da SPT
Attrezzatura: A-Ex-Tubo Aperto, CM-Cingolato
Sub-Attrezzatura: RM-Rivestimento Metallico, PP-Pompa Fanghi
Campagna: Carotaggio a rotazione



Figura 1: piazzamento sondaggio SV1



Figura 2: carote estruse dal sondaggio SV1 da 0 a 3 m.



Figura 3: piazzamento sondaggio SV2



Figura 4: carote estruse dal sondaggio SV2 da 0 a 3 m.

ID SONDAGGIO

5351

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - Corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: *ITALFERR S.p.A.*

Cantiere: *Genova - Voltri*

Sondaggio: *XNL1LFG11* Data inizio: *05/12/03*

Quota caposaldo: *4.8 m s.l.m.* Data termine: *10/12/03*

Risultato dei sondaggi

Quote: Quota assoluta (m); Profondità (m); Potenza strato (m)

Stratigrafia

Campioni: Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

R.Q.D.

Descrizione dei litotipi

- Materiale di riporto composto da ghiaia eterometrica (diametro massimo 4-5 cm) sabbioso-limosa con frammenti di laterizi moderatamente addensata (a 3.00 m N_{spt} 12). Clasti da angolari ad arrotondati in matrice di colore marrone-grigio.
- Ghiaia eterometrica (presenza di ciottoli) sabbiosa moderatamente addensata (a 4.50 m N_{spt} 24), con clasti poligenici da arrotondati ad angolari in matrice grigia.
- Limo argilloso di colore marrone-grigio
- Limo sabbioso-ghiaioso di colore grigio, clasti angolari e poligenici.
- Substrato roccioso composto da calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
- Calcescisti di colore grigio fratturati con giunti da ravvicinati a molto ravvicinati.
- Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
- Calcescisti di colore grigio fratturati con giunti ravvicinati.

Idrogeologia: Livello della falda

Prove di permeabilità: LUGEON (profondità a U.); LEFRANC (profondità a K (cm/s))

N.D. UL N.D. cm/s

2.38*10

Geotecnica: Prove pressiometriche tipo Menard; Standard Penetration Test; Pocket Penetrometer (kg/cm²); Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 3.00 m 12 6 6

Prof. 4.50 m 7 11 13

Prof. 7.050 m 5 9 15

Strumentazione: Inclinometro; Piezometro a tubo aperto; Piezometro Casagrande; Assestimetro; Estensimetro

Perforazione: Rivestimento; Metodo e diametro; Fluido; Utensili (Carotiere semplice, Corona di Widia, Carotiere doppio, Corona widia, Carotiere argilla, Corona diamantata)

Perforazione a carotaggio continuo, DIAMETRO: 101 mm, PROFONDITA': 25,00 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127) 25 m

Car. Diam.: 12.2 m

Car. Doppio: 12.2 m

TUBO PIEZOMETRICO cieco: 3 m finestrato: 22 m

Latitudine Nord 44° 25,621'

Longitudine Est 008° 46,514'

Dati perforazione
1= data
2= carotaggio (m)
3= rivestimento (m)
4= falda mattina (m)
5= falda sera (m)

	1	2	3	4	5
1	05/12/03	4.00	4.00	-	3.70
2	08/12/03	12.80	12.00	3.70	3.15
3	09/12/03	18.70	18.70	3.80	3.55
4	10/12/03	25.00	25.00	3.90	3.24

XNL1LFG11

APPROVATO DA
Dott. Geol. U. Tidei

REDATTO DA
Dott. Geol. A. Daniele

GRAFICA
Dott. Geol. F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET http://www.promogeo.it
e-mail info@promogeo.it

Committente: ***ITALFERR S.p.A.***
Cantiere: ***Genova - Voltri***
Sondaggio: ***XNL1LFG11*** Data inizio: ***05/12/03***
Quota caposaldo: ***4.8 m s.l.m.*** Data termine: ***10/12/03***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni | Percentuale di carotaggio | R.Q.D. Quote Fine Manovra | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Percentuale di carotaggio	Descrizione dei litotipi
(+2.00)				
-16.30	18.30	1.10	95	Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
-17.20	19.20	0.90	90	Calcescisti fratturati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa.
-18.90	20.90	1.70	95	Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
-19.80	21.80	0.90	80	Calcescisti fratturati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa.
-20.20	22.20	0.40	100	Calcescisti di colore grigio fratturati con giunti molto ravvicinati.
-20.70	22.70	0.50	75	Calcescisti intensamente fratturati ed alterati ridotti a frammenti angolari a pezzatura ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa di colore grigio.
-36.20	(40.00)			

10/12/03

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità LUGEON profondità s.l.m. | LEFRANC profondità s.l.m.

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo a dinamismi | Utensili | Fluido

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25.00 m
Acqua limpida

Carotiere semplice
Carotiere doppio
Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest (127): 25 m
Car. Diam.: 122 m
Car. Doppio: 122 m
TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 22 m

XNL1LFG11

APPROVATO DA
Dott Geol. U. Tidu

REDATTO DA
Dott Geol. A. Daniele

GRAFICA
Dott Geol. F. Lamanna

ID SONDAGGIO

5352

Committente: ITALFERR S.p.A. | Cantiere: GENOVA PRA'-Foce Torrente Branega | Perforazione n° 1

Coordinate X= | Y= | Quota ass. p.c. =

Data inizio: 14/03/2001 | Data ultimazione: 21/03/2001 | Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano | Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA: 1,2,3 ... = camp. indisturbati | s = Shelby | d = Denison | DM: CORONA DIAMANTATA

A,B,C ... = camp. rimaneggiati | m = Mazier | o = Osterberg | W: CORONA WIDIA | p = percussione

RCT

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FONDO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		1.00	1		riporto : elementi lapidei medio fini e ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigio scura			1.00								
						1.80	2		ghiaia medio fine raramente grossolana poligenica in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigio scura addensata			2.00								
							3		ghiaia medio grossolana e piccoli ciottoli poligenici subarrotondati in deb. matrice sabbiosa fine grigio scura bruna			3.00								
						4.10	4					4.00								
						4.80	5		ghiaia ciottoli e piccoli blocchi (pot. max 12 cm) poligenici subangolari in deb. matrice sabbiosa fine grigio bruna			5.00								
							6		breccia costituita da calcescisto grigio e grigio scuro estremamente alterato fratturato e degradato in matrice limoso argilloso sabbiosa			6.00		18 9 R6	6.00					
							7					7.00								
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 130	DM			7.30	8		calcescisto grigio litoide intensamente fratturato											
						8.00	9		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro fratturato loc. intensamente fratturato con rari livelletti brecciati . Piani di scistosita' incl. 70°-80° e piani di frattura incl. 30°-60°. Pres. vene di calcite e di quarzo			8.40								
							10					9.70								
							11					10.30								
							12					11.30								
							13					12.40								
							14					13.90								
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101				14.50	15		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro intensamente fratturato con livelletti brecciati . Piani di scistosita' incl. 70°-80° e piani di frattura incl. 30°-40°. Pres. abb. vene di calcite e di quarzo			14.80								
						15.80	16					15.40								
							17		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro/duro da fratturato ad intensamente fratturato lungo piani incl. 20°-30° . Piani di scistosita' incl. 70°-80°. Struttura di tipo pseudobreccioide			16.00								
							18					16.80								
							19					17.10								
						18.90			calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato . Piani di frattura incl. 20°-30° e piani di scistosita' incl. 70°-80°. Riconoscibili livelli a struttura			17.80								
												18.80								
												19.40								

Perforazione 1	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT

SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95320160 - Fax 02/95320161
E-Mail: rct@rct.rcttorino.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
	ROTAZIONE	Tb Ø 101	DM			20.60	21		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato . Piani di frattura incl. 20°-30° e piani di scistosita' incl. 70°-80°. Riconoscibili livelli a struttura pseudobreccioide . Pres. rare vene di calcite e di quarzo	20 40 60 80	20 40 60 80	20.20								
							22		idem c.s. fratturato lungo piani incl. 20°-30° e 60°-70° con vene e plaghe di quarzo			21.70								
						23.20	23					23.20								
							24													
							25													
							26													
							27													
							28													
							29													
							30													
							31													
							32													
							33													
							34													
							35													
							36													
							37													
							38													
							39													
							40													
							41													

ID SONDAGGIO

5353

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Banchina Porticciolo
Perforazione n° 2
Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =
Data inizio: 22/03/2001
Data ultimazione: 24/03/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina
Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA: 1,2,3 ... = camp. indisturbati; A,B,C ... = camp. rimaneggiati; s = Shelby; m = Mazier; d = Denison; o = Osterberg; DM: CORONA DIAMANTATA; W: CORONA WIDIA

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	T6	DM			0.20	1		conglomerato cementizio riporto : blocchi (pot. max 100 cm) metaofiolitici (gabbri)
		CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		1.40	2		ghiaia da fine a grossolana e piccoli ciottoli (Ø max 8 cm) poligenici in deb. matrice sabbiosa medio grossolana grigio bruno scura satura
							3		
					4.00 A 4.40	3.60	4		ghiaia medio fine (Ø max 4 cm) poligenica subarrotondata in matrice sabbiosa medio grossolana grigio bruno scura satura
							5		
					6.00 B 6.40	5.80	6		sabbia medio fine limosa grigio bruno nerastra mediam. addensata umida ingl. ghiaia medio fine e rari ciottoli (Ø max 10 cm) poligenici
						7.00	7		
						7.60	8		breccia di calcescisto costituita da frammenti di calcescisto a scaglie medio fini in matrice limoso argillosa grigio bruna con tracce di ossidazione
							9		calcescisto grigio estremamente fratturato alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigiastra e grigio scura
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM			9.00	10		calcescisto grigio chiaro intensamente fratturato lungo piani incl. 70°-80° deb. alterato con frequenti livelli estremamente fratturati
							11		
							12		
						12.70	13		calcescisto grigio chiaro litoide mediam. duro da mediam. fratturato a fratturato lungo piani incl. 10°-20° anche per scistosita' con piani incl. 70°-80°. Pres. vene di calcite e/o di quarzo
							14		
							15		
					16.00 C 16.30		16		
							17		
					17.30 D 17.70		18		
							19		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato loc. brecciato . Piani di frattura incl. 30°-40° e 70°-80° . Pres. vene di calcite e loc. livelli a strut-
						19.50			

Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
20 40 60 80	20 40 60 80			13 8 22	1.50					
				15 9 21	3.50					
				18 11 17	5.00					
				41 24 R8	6.50					

Perforazione 2	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2. Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 0295360109 - Fax 0295360316
E-Mail: rct@rct.milano.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		22.90 E 23.20	22.60	21 22 23 24 25		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro intensamente fratturato loc. brecciato . Piani di frattura incl. 30°-40° e 70°-80° . Pres. vene di calcite e loc. livelli a struttura pseudobreccioide calcescisto grigio litoide mediam. duro da deb. a intensamente fratturato lungo piani incl. 10°-20° e 40°-70° . Pres. livelli a struttura pseudobreccioide foglrettati teneri intens. fratturati	20 40 60 80	20 40 60 80									
						25.00	26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41													

ID SONDAGGIO

2654

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Fronte sede Pramare
Perforazione n° 3

Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =

Data inizio: 26/03/2001
Data ultimazione: 28/03/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

RABAIOLI CASTELLOTTI rc ts TECNOSOL Q

RCT
SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20068 Liscate (MI) Tel. 02/95690100 - Fax 02/95690316 E-Mail: rct@mi.nettuno.it

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	C.S. Ø 130	W	Ø 127/152		3.00	1–3		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto
	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM				7.20	4–7		riporto : ghiaia da fine a grossolana poligenica in matrice limoso argilloso sabbiosa grigio bruno ocra
						8.60	8–10		riporto : ghiaia da fine a grossolana poligenica e frammenti lapidei subangolari in matrice limoso sabbiosa a leg. argilloso grigio marrone . Da 8.10 a 8.50 m pres. ferri di armatura e plastica
						10.10	11		sabbia medio fine deb. limosa grigia e grigio nerastra da deb. a mediam. addensata umida ingl. rara ghiaia medio fine poligenica e resti di conchiglie
						10.80	12–14		calcescisto grigio e grigio chiaro estremamente fratturato alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigia
						14.50	15–19		calcescisto grigio chiaro litoide duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 10°-20° e 40° e di scistosita' incl. 40°-80° . Loc. pres. livelli a struttura pseudobreccioide
						19.30			calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 10°-20° e 40° e di scistosita' incl. 70°-80° loc. alterato e

Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
20 40 60 80	20 40 60 80	1.00		4 4 5	1.50		posto in opera piezometro a tubo aperto Ø 1.5" a -30.00 m da p.c.			
		2.00								
		3.00		50 39 R6	3.00					
		3.90								
		4.50								
		6.00		3 2 7	6.00					
		7.50								
		9.00		8 10 9	9.00					
		10.50		14 8 R7	10.50					
		11.20								
		11.70								
		12.40								
		13.50								
		14.30								
		15.00								
		15.80								
		17.10								
		18.20								
		19.00								

Perforazione 3	Pag.	Segue	Tot.

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95300160 - Fax 02/95300316
E-Mail: rct@mclink.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio % (20 40 60 80)	RQD (20 40 60 80)	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM			25.10	21 22 23 24 25		calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 10°-20° e 40° e di scistosita' incl. 70°-80° loc. alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigia			20.50 22.00 23.50 24.50								
						27.10	26 27		calcescisto grigio scuro litoide duro deb. o mediam. fratturato anche per scistosita' lungo piani incl. 70°-80° e 15°-40°			25.30								
						30.00	28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		serpentinite scistosa verde chiaro grigia litoide mediam. dura a struttura scistosa/convoluta talcosa da deb. fratturata a fratturata lungo piani incl. 20°-30° alterata . Loc. pres. livelletti intensamente fratturati degradati in breccia			26.80 28.40 30.00								perdita totale fluido

ID SONDAGGIO

2655

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Foce S.Pietro sponda destra
Perforazione n° 4

Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =

Data inizio: 29/03/2001
Data ultimazione: 04/04/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

RABALLI CASTELLOTTI rc ts TECNOSOL

RCT

SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20060 Liscate (MI) Tel. 02/9580100 - Fax 02/9580316 E-Mail: rct@sel.nelluno.it

Q Qualità certificata ISO 9002

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
20.00	14.50			31/03	-5.80
33.20	14.50			03/04	-7.40
38.20	14.50			04/04	-5.30

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152	6.00 A 6.40	1.80	1 2		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto . Pres. ferri di armatura e frammenti di plastica
					9.60 B 9.90	4.60	3 4 5 6 7		riporto : ghiaia da fine a grossolana poligenica subangolare in matrice limoso argilloso sabbiosa grigio bruno scura ghiaia medio fine poligenica in abb. matrice limoso argillosa ocra chiaro molto plastica satura
						7.80	8		ghiaia medio fine poligenica in abb. matrice argilloso limosa ocra plastica satura
						8.95	9		
						9.90	10		sabbia medio fine limosa grigio scuro nerastra deb. addensata umida ingl. rara ghiaia (Ø max 4 cm)
						10.60	11		calcescisto grigio e grigio chiaro alterato e degradato in breccia di calcescisto in matrice limoso argillosa grigia
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		13.50 C 13.90		12 13 14 15 16 17 18		calcescisto grigio litoide mediam. duro da mediam. a molto fratturato lungo piani di frattura incl. 15°-20°/40° e di scistosita' incl. 40°-80° . Loc. pres. livelli a struttura brecciolide in matrice limoso argillosa grigio scura
						19.10	19		calcescisto grigio e grigio scuro litoide da mediam. duro a duro mediam. fratturato lungo piani di frattura incl. 20°-30° e 45°-50° anche di scistosita' incl. 40°-60° . Pres. ve-

Carotaggio % (20 40 60 80)

RQD (20 40 60 80)

Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
1.00								
2.00		5 7 3	1.50					
3.00								
4.00								
5.00		11 9 R13	4.50					
6.00								
7.00								
8.00		4 3 5	7.50					
9.00								
10.00								
10.50		38 43 R4	10.50					
12.00								
12.70								
13.50								
15.00								
15.70								
17.20								
18.50								

posto in opera piezometro a tubo aperto Ø 1.5" a -38.00 m da p.c.

Perforazione 4	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95368100 - Fax 02/95368316
E-Mail: rct@rct.nethunno.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		24.00 D 24.30 30.20 E 30.60 36.60 F 36.90	21.60 23.80 27.60 38.20	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		calcescisto grigio e grigio scuro litoide da mediam. duro a duro mediam. fratturato lungo piani di frattura incl. 20°-30° e 45°-50° anche di scistosita' incl. 40°-60° . Pres. vene di calcite e di quarzo calcescisto grigio litoide da poco duro a tenero molto fratturato anche per scistosita' lungo piani incl. 20°-40° e 45°-80° loc. degradato in breccia in abb. matrice limoso argillosa calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro mediam. fratturato lungo piani incl. 15°-20° e 40°-50° . Pres. livelli a struttura breccioide in deb. matrice limoso argillosa e vene di calcite e di quarzo calcescisto grigio e grigio scuro litoide mediam. duro o duro da poco a mediam. fratturato lungo piani incl. 15°-25° e 45° . Pres. abb. vene di calcite e di quarzo calcescisto grigio scuro litoide duro poco fratturato lungo piani incl. 40°-60° con vene di calcite e di quarzo	20 40 60 80	20 40 60 80	20.00 21.10 22.00 23.50 25.70 27.20 28.70 30.70 31.70 33.20 35.20 35.70 36.10 37.60 38.20						

ID SONDAGGIO

2656

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-Foce Rio S.Pietro
Perforazione n° 5

Coordinate X=
Y=
quota inizio p.f. = -3.50 m da livello acqua

Data inizio: 10/04/2001
Data ultimazione: 11/04/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

RABAGLI CASTELLOTTI rc ts GEOGEOL

RCT
SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20060 Liscate (MI) Tel. 02/95300100 - Fax 0295330016 E-Mail: rct@mail.nettuno.it

Q

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101	W	Ø 127	2.00 A 2.40	1.40	1		sabbia fine e finissima deb. limosa grigio nerastra sciolta satura ingl. rarissimi resti di conchiglie e resti di plastica
							2		sabbia medio fine grigia e grigio scura deb. addensata satura ingl. rari elementi lapidei calcescistosi da fini a grossolani subangolari
					3.70 B 4.00	3.30	3		
						4.20	4		sabbia media grigia e grigio scura deb. addensata satura
					5.00 C 5.40		5		ghiaia da fine a grossolana in abb. matrice limoso argillosa bruno marrone addensata/molto addensata
						6.10	6		idem c.s. Pres. ciottoli e piccoli blocchi
					7.90 D 8.30	7.10	7		breccia di calcescisto costistuita da frammenti lapidei in deb. matrice limoso argillosa (calcescisto estremamente degradato)
						8.70	8		
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		10.00 m 10.50		9		calcescisto grigio litoide mediam. duro mediam. fratturato lungo piani incl. 10°-25° . Pres. abb. vene di calcite e di quarzo
						10.80	10		
							11		calcescisto litoide mediam. duro a struttura breccioide costituita da livelli calcarei grigio chiari in pasta di fondo argillitico/carbonatica poco fratturato . Pres. vene di calcite spatica
							12		
							13		
							14		
							15		
						15.20	16		calcescisto litoide mediam. duro a struttura breccioide grigio chiaro costituita da frammenti medio fini in matrice argillitico/carbonatica poco fratturato lungo piani incl. 20°-50°
					16.30 F 16.70		17		
							18		
						18.50	19		calcescisto grigio chiaro litoide mediam. duro a struttura breccioide costituita da frammenti da fini a grossolani in matrice argillitico/carbonatica poco fratturata lungo piani incl. 40°-50° e 10°

Carotaggio % (20 40 60 80) | RQD (20 40 60 80)

Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
1.00								
2.00								
3.00		9 6 13	3.00					
4.00								
5.00		15 10 18	5.00					
6.00								
7.00								
8.00								
8.50								
9.50								
11.00								
12.50								
14.00								
15.50								
17.00								
18.50								

Perforazione 5	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95360100 - Fax 02/95360816
E-Mail: rct@mi.nettuno.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		20.90 G 21.30 23.70 H 24.10	20.30 21.60 25.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		calcescisto grigio chiaro litoide mediam. duro a struttura breccioide costituita da frammenti da fini a grossolani in matrice argillitico/carbonatica poco fratturata lungo piani incl. 40°-50° e 10° breccia poligenica litoide mediam. dura costituita da frammenti ofiolitici raramente calcescistosi in pasta di fondo argillitico/carbonatico poco fratturata lungo piani incl. 20°-40° calcescisto litoide mediam. duro a struttura breccioide grossolana in pasta di fondo argillitico/carbonatica poco fratturata lungo piani incl. 5°-10° e 40°	20 40 60 80	20 40 50 80	20.00 20.50 22.00 23.50 25.00							

ID SONDAGGIO

2657

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: GENOVA PRA'-sponda sinistra Rio S.Pietro
Perforazione n° 6

Coordinate X=
Y=
Quota ass. p.c. =

Data inizio: 05/04/2001
Data ultimazione: 09/04/2001
Tipo di attrezzatura: Gelmina

Operatore: A.Turano
Responsabile: Dott. Geol. A.Napoli

LEGENDA:
1,2,3 ... = camp. indisturbati s = Shelby d = Denison DM: CORONA DIAMANTATA
m = Mazier o = Osterberg W: CORONA WIDIA
A,B,C ... = camp. rimaneggiati p = percussione

BABBELLI CASTELLOTTI rc ts GEOMECCANICA

Q

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95360100 - Fax 02/95360316
E-Mail: rct@mclink.it

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
36.70	14.50			09/04	-6.10

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130				3.60	1 2 3 4		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto e rari frammenti di conglomerato cementizio in deb. matrice sabbiosa fine grigiastra mediam. addensata	20 40 60 80	20 40 60 80	1.00 2.00 3.00 4.00		16 5 10	1.50					
						4.50	5		riporto : elementi lapidei da fini a grossolani di calcescisto frammenti di calcestruzzo e resti di plastica in deb. matrice sabbiosa grigiastra					17 10 11	3.00					
					5.30 A 5.70		6		riporto : elementi lapidei ghiaia da fine a grossolana e rari frammenti di calcestruzzo in matrice sabbioso limosa grigio bruna molto umida/satura			5.00		2 1 2	4.50					
		CAROTIERE SEMPLICE Ø 101	W	Ø 127/152		6.70 6.80	7 8		sabbia fine limosa grigio bruna mediam. addensata satura ghiaia da fine a grossolana e ciottoli (Ø max 10 cm) poligenici metaofiolitici da subangolari a subarrotondati in matrice sabbiosa deb. limosa grigio scura deb. addensata satura			6.00 7.00 8.00		5 2 8	7.50					
						8.90	9		sabbia fine deb. limosa grigio bruno scura mediam. o deb. addensata molto umida con ghiaia da fine a grossolana e rari ciottoli poligenici			9.00								
					9.70 B 10.00		10					10.00		9 5 11	10.50					
						10.80	11		sabbia fine e finissima limosa grigia e grigio scura deb. addensata molto umida			11.00								
					11.70 C 11.90 12.00 1 12.40		12					12.00								
					13.60 D 13.90	12.50	13		breccia sciolta costituita da frammenti lapidei di calcescisto da fini a grossolani in matrice limoso sabbioso argillosa mediam. consistente (calcescisto degradato in breccia)			13.00								
		CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM			14.60	14 15		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro spicc. scistoso da fratturato a intensamente fratturato lungo piani incl. 20°-30° e 70°-80° con abb. riempimento e/o patine di ossidazione lungo le discontinuita' . Loc. pres. livelli estremamente fratturati ridotti in breccia			14.00 14.50		R5 35	14.50					
							16 17 18					15.70 16.70 18.20								
					18.60 E 19.10		19					19.70								

posto in opera piezometro a tubo aperto Ø 1.5" a -13.00 m da p.c.

Perforazione 6	Pag. 2	Segue	Tot. 2

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95360100 - Fax 02/95360316
E-Mail: rct@rctsurvey.it

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %	RQD	Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Not
	ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 101	DM		26.00 F 26.40 29.60 G 29.90 36.70 H 36.90	20.00 25.00 30.60 40.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41		calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro spicc. scistoso a struttura pseudobrecciode deb. fratturato lungo piani 20°-30° e 70° con rare vene di calcite e/o quarzo calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro a struttura breccioide deb. fratturato lungo piani incl. 20° e 30°-40° sano . Pres. rare vene e plaghe di calcite e/o quarzo calcescisto grigio e grigio scuro litoide duro spicc. scistoso loc. a struttura pseudobrecciode da deb. a mediam. fratturato lungo piani incl. 20°-30° e 60°-70° sano . Pres. rarissime vene e plaghe di calcite e/o quarzo	20 40 50 80	20 40 60 80	21.20 22.70 24.20 25.70 27.20 28.70 30.20 31.70 33.10 34.60 35.20 36.70 38.20 38.50 40.00						

Fascicolo I

STRATIGRAFIE SONDAGGI

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***

R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI

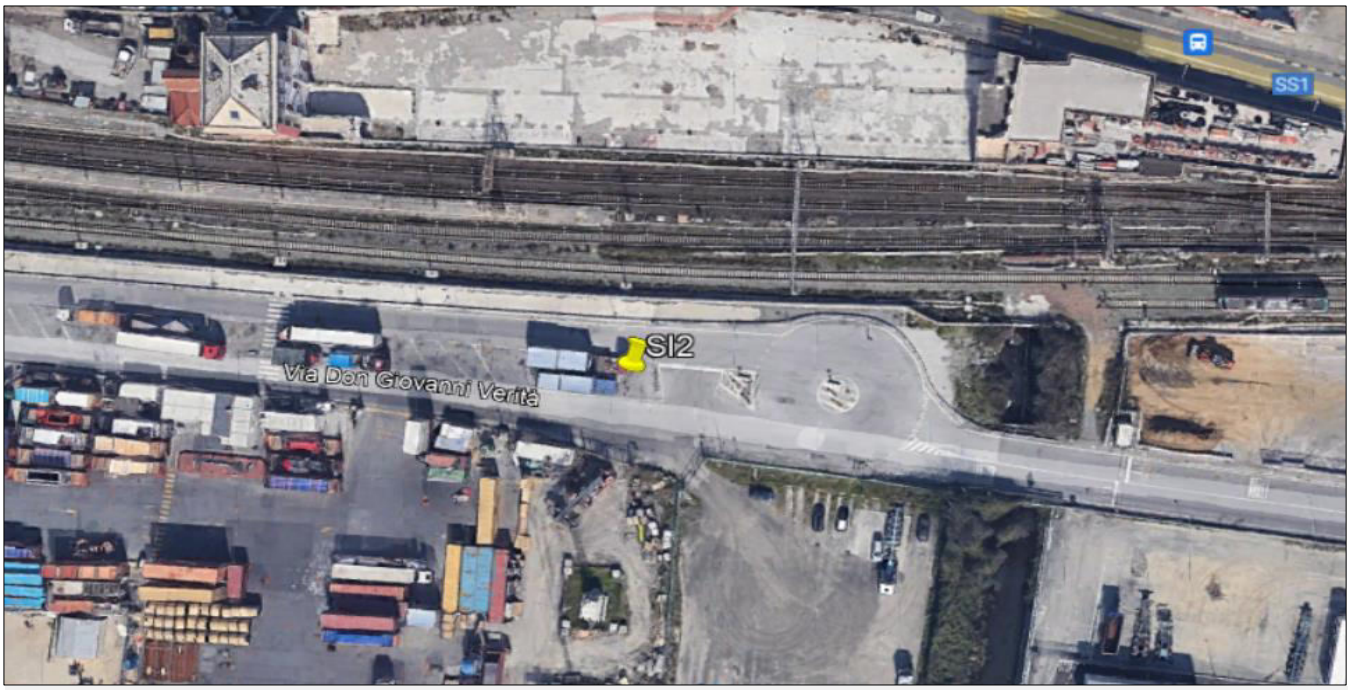


FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI2



POSTAZIONE SONDAGGIO E CHIUSINO DI PROTEZIONE

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***	*R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***	*R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI2***

R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI2

R.d.P. n° SA-23-001199 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Vebrale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 20/06/2023 al 23/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.23" - E 8°45'39.69"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-	**Perforatrice idraulica:**	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
1,80	1,80				Materiale eterogeneo di riporto antropico.							ACQUA, CEMENTO E BENTONITE			
										PC 1,50-1,95/15+14+17					
5,15	3,35				Sabbia e Ghiaia, il materiale si presenta sciolto e secco; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione sabbioso.			CR1	3,50-4,00	PA 3,00-3,45/7+7+17		TUBO ATOSSICO CIECO 3"	- 4,22		
										PC 4,50-4,95/16+20+17					
7,35	2,20				Limo argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.			CR2	6,50-7,00	PA 6,00-6,45/12+13+23				CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	
							96%								
							81%								
							94%								
							<20%								
							84%								
							85%								
							72%	C1	13,50-14,00						
							96%								
							98%								
							100%								
							99%								
	17,65				Scisti filladici di colore grigio chiaro con presenza di vene di calcite/quarzite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico ad occhiatina; il materiale si presenta integro e poco fratturato, con l'aumentare della profondità diventa più integro.		73%	C2	18,00-18,50			GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm				RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
							81%								
							100%								
							63%								
							69%								
							89%								
25,00							82%					25,00		CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
21/06/2023	10,00 m	9,50 m	-3,68 m
22/06/2023	19,00 m	18,00 m	-4,27 m
23/06/2023	25,00 m	24,50 m	-4,23 m

****fluido di perforazione***

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

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

COMMITTENTE: COCIV S.P.A.	
CANTIERE: Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.	
PROVA: 1	**DATA ESECUZIONE:** 20/06/2023
COMMESSA:	**DURATA PROVA:** 960 s
N.RAPPORTO PROVA: *SA-23-001203*	**SONDAGGIO:** SI2

GEOMETRIA DELLA PROVA	
Prof. fondo foro da bocca foro (m):	**2,50**
diametro del foro di prova (m):	**0,127**
sporgenza bocca foro (m):	**0,50**
lunghezza tratto di prova (m):	**0,50**
Litologia del tratto di prova:	**Sabbia ghiaiosa**
livello della falda da boccaforo (m)	**Assente**

DATI DI PROVA						
litri immessi cumulati	28	63	86	113	138	219
tempo in secondi	30	60	90	120	150	240
livello costante in cm da bocca foro:	0	0	0	0	0	0
portata (l/s)	0,933	1,050	0,956	0,942	0,920	0,913

PERMEABILITA K = q/(Cf*h*d)=	**1,67E-04**	**m/s**
	1,67E-02	**cm/s**

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI3

R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Verbale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI

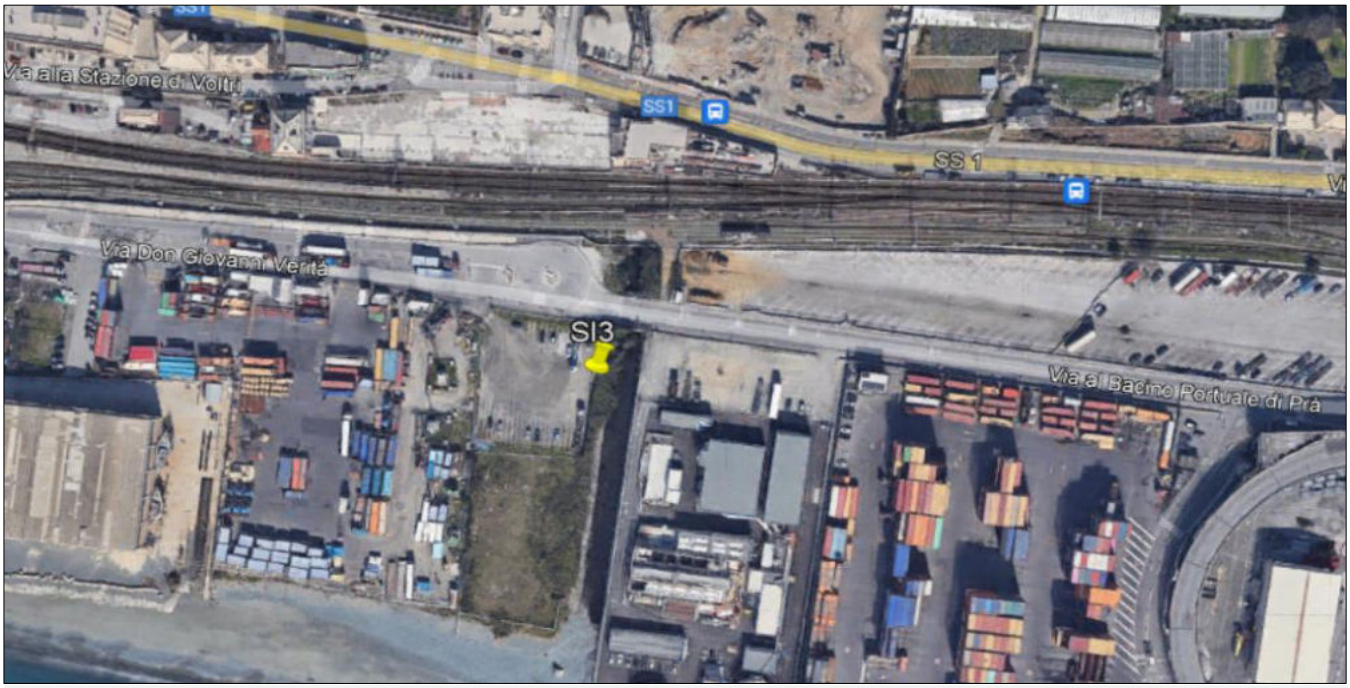


FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI3



POSTAZIONE SONDAGGIO E CHIUSINO DI PROTEZIONE

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI3***	*R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI3***	*R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI3***

R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI3

R.d.P. n° SA-23-001200 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Vebrale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 23/06/2023 al 03/07/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'38.81" - E 8°45'41.94"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-	**Perforatrice idraulica:**	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
	4,70				Materiale eterogeneo di riporto antropico.			CR1	2,00-2,50	PA 1,50-1,95/6+20+17		ACQUA, CEMENTO E BENTONITE	- 4,08	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
4,70										PA 3,00-3,45/9+13+17		TUBO ATOSSICO CIECO 3"			
	4,70				Sabbia limo-argilloso e ghiaia di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta inizialmente sciolto poco dopo debolmente consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.			CR2	4,00-4,50	PA 4,50-4,95/19+17+10		ACQUA, CEMENTO E BENTONITE			
9,40										PA 6,00-6,45/21+18+19					
	2,20				Sabbia limoso argillosa con inclusi e trovanti decimetrici e pluridecimetrici, il materiale si presenta a luoghi molto consistente/addensato e secco; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione limosa e diventa via via sciolto.					PA 7,00-7,05/R					
11,60								CR3	8,50-9,00	PA 9,00-9,45/23+28+40					
										PC 10,50-10,60/R					
										PC 11,00-11,10/R					
							85%								
							79%								
							90%	C1	13,00-13,50						
							81%								
							84%								
							96%								
							93%								
					Scisti filladici di colore grigio chiaro con presenza di vene di calcite/quarzite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico ad occhiatina; il materiale si presenta integro e poco fratturato, con l'aumentare della profondità diventa più disgragato dovuto perlopiù alla sua struttura scistosa e quindi alla presenza di un elevato numero di piani di scistosità.		87%	C2	18,10-18,60			GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm			
							43%								
							68%								
							64%								
							71%								
							56%	C3	23,50-24,00			TUBO ATOSSICO FINESTRATO (SLOT 0,5 mm) 3"		CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	
							73%					25,00			
												GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm			

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
23/06/2023	4,50 m	3,00 m	-3,68 m
26/06/2023	13,50 m	11,00 m	-4,27 m
27/06/2023	19,00 m	17,50 m	-4,14 m
28/06/2023	23,00 m	22,50 m	-4,03 m
03/07/2023	25,00 m	24,50 m	-3,93 m
04/07/2023			-4,08 m

****fluido di perforazione***

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***

R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI

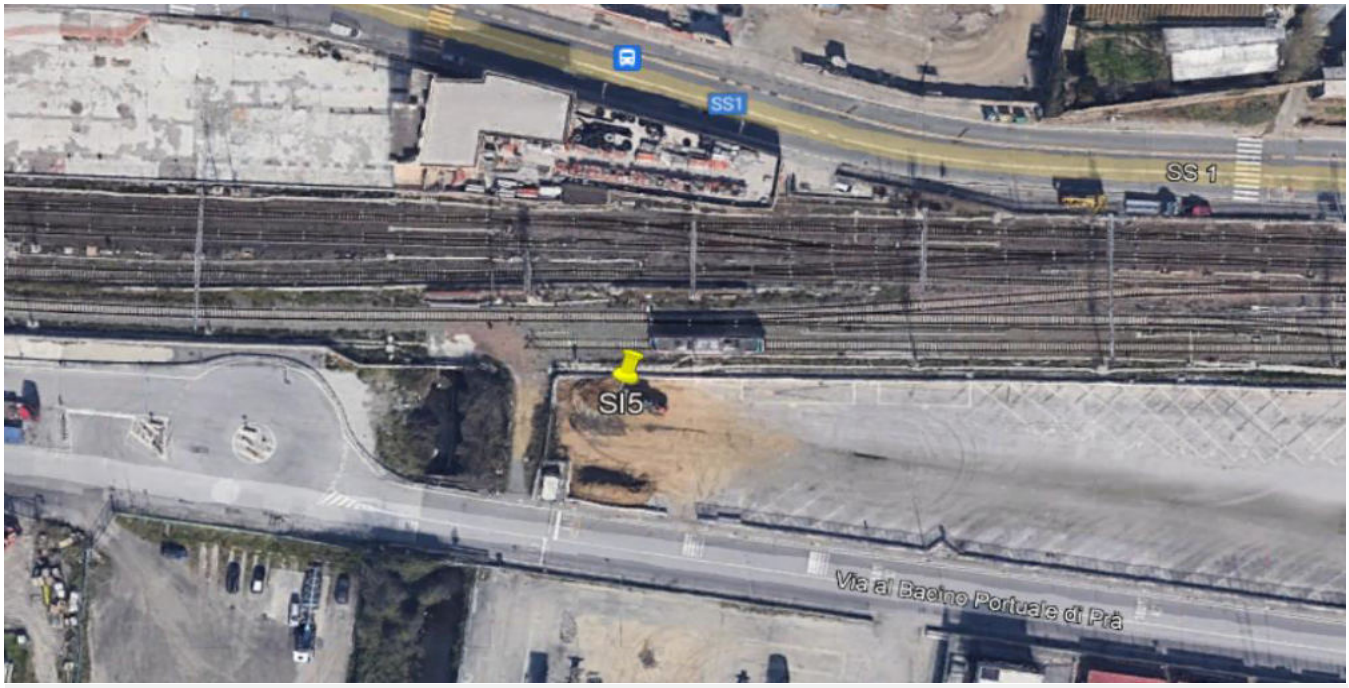


FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI5



POSTAZIONE SONDAGGIO

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***	*R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m



FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***	*R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI5***

R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	***Quota (m.s.l.m):***	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI5

R.d.P. n° SA-23-001201 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	**Vebrale di Accettazione n°**	-
Località:	Genova Prà (GE)	**Data esecuzione sondaggio:**	Dal 12/06/2023 al 15/06/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'40.43" - E 8°45'43.90"	**Quota (m.s.l.m):**	2,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-	**Perforatrice idraulica:**	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
0,20	0,20				Conglomerato bituminoso.							ACQUA, CEMENTO E BENTONITE PERCENTUALE IN PESO (100, 50, 30,)			
2,80	2,60				Materiale eterogeneo di riporto antropico.					PA 1,50-1,95/12+13+15					
								CR1	2,00-2,50						
4,95	2,15				Terreno rimaneggiato costituito da ghiaia con sabbia limosa di colore grigio scuro; il materiale si presenta poco umido e sciolto.					PA 3,00-3,45/14+13+17			- 3,26		
								CR2	4,00-4,50						
6,00	1,05				Sabbia medio fine limosa di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione limosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta netto.					PA 4,50-4,95/17+26+14					
								SC1	5,50-5,90						
7,40	1,40				Sabbia medio fine limosa argillosa di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta sciolto e saturo; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta graduale.					PA 6,00-6,45/21+19+17					
10,40	3,00				Limo argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta da mediamente consistente a molto consistente e umido/saturo; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.					PA 7,50-7,70/40+R				CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	
								CR3	9,50-10,00	PC 9,00-9,35/23+37+R					
							37%								
							<20%								
							<20%								
							<20%								
							<20%								
							43%								
					Metacalcari scistosi di colore grigio scuro - antracite con presenza di vene di calcite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico; il materiale si presenta molto fratturato per la elevata quantità dei piani di scistosità, con presenza di sottili intercalazioni argillose in alcune fratture, con l'aumentare della profondità diventa più integro.		58%								
							54%								
							52%								
							94%	C1	19,00-19,70						
							38%								
							89%								
							86%								
							71%								
							98%	C2	24,00-25,00			TUBO ATOSSICO CIECO 3" PER PROVA DOWN HOLE 25,00		CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
												ACQUA, CEMENTO E BENTONITE PERCENTUALE IN PESO (100, 50, 30,)			

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
13/06/2023	10,50 m	9,50 m	-3,02 m
14/06/2023	18,00 m	17,50 m	-2,97 m
15/06/2023	25,00 m	24,50 m	-3,26 m

**fluido di perforazione*

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***	*R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023*

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

UBICAZIONE INDAGINI



FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGGIO SI6



POSTAZIONE SONDAGGIO E CHIUSINO DI PROTEZIONE

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

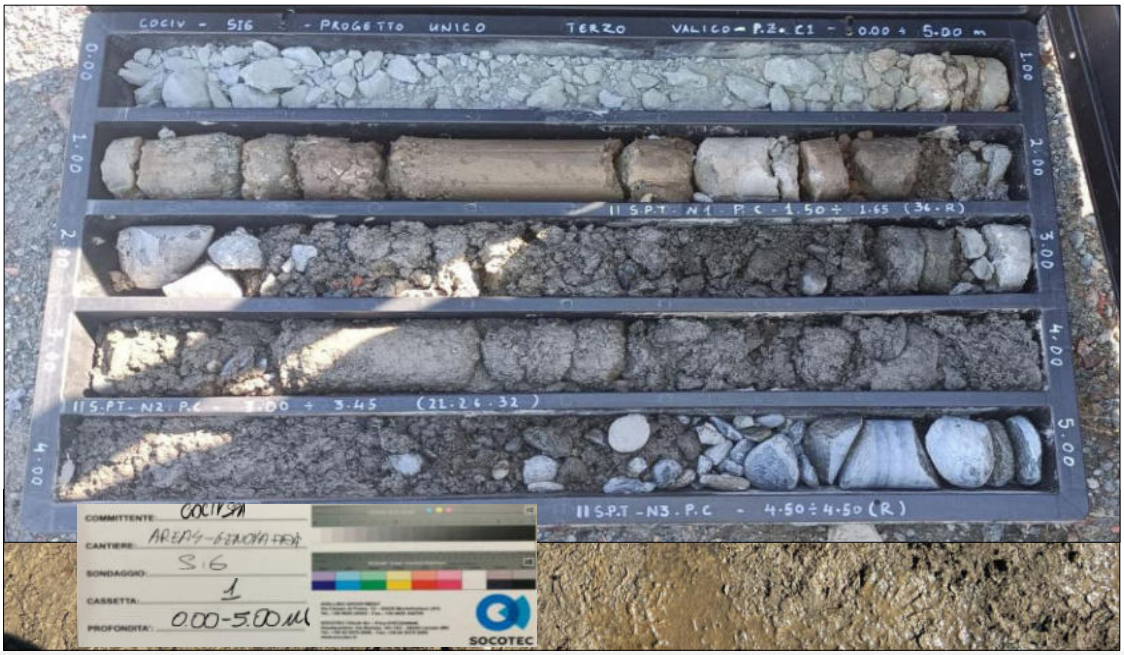


FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m

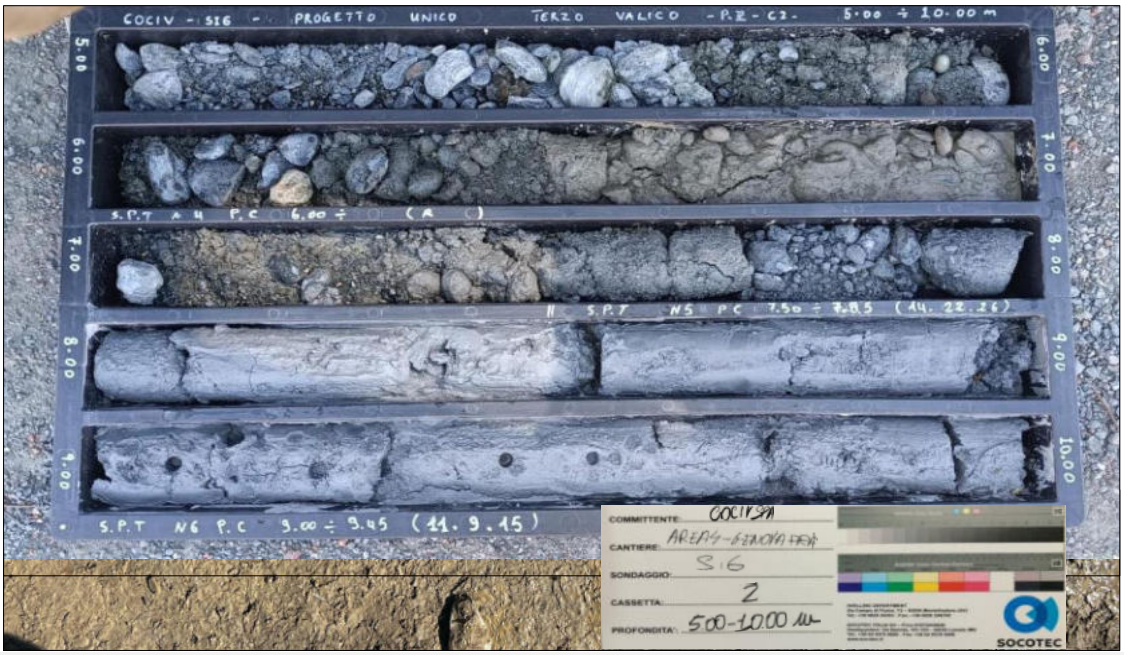


FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00 - 20,00m

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO	***SI6***

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.		
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.		
Commessa n°:	-	***Verbale di Accettazione n°***	-
Località:	Genova Prà (GE)	***Data esecuzione sondaggio:***	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"	***Quota (m.s.l.m):***	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

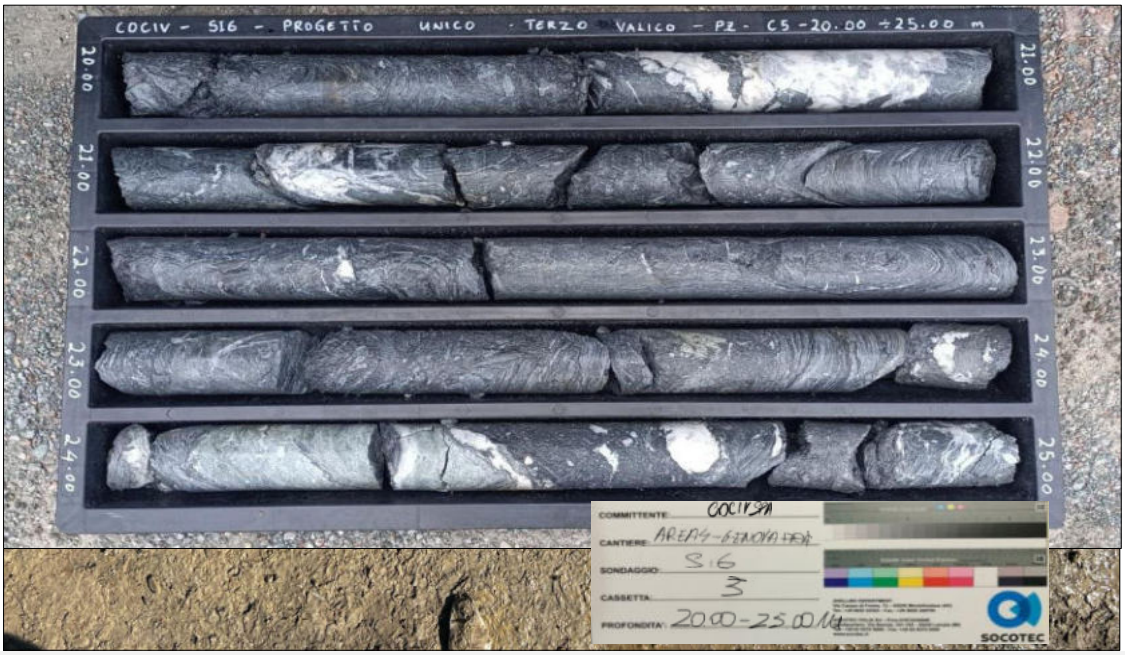


FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m



INSTALLAZIONE DEL TUBO ATOSSICO PIEZOMETRICO

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

SONDAGGIO SI6

R.d.P. n° SA-23-001202 Del 29/08/2023

Committente:	COCIV S.P.A.
Oggetto Lavoro:	Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.
Commessa n°:	-
Vebrale di Accettazione n°	-
Località:	Genova Prà (GE)
Data esecuzione sondaggio:	Dal 20/04/2023 al 28/04/2023
Coordinate WGS84 :	N 44°25'37.36" - E 8°46'21.85"
Quota (m.s.l.m):	3,00
Coordinate Gauss-Boaga:	-
Perforatrice idraulica:	TEREDO MN 209

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

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza Pocket σ (kg/cm²)	Consistenza Vane Test Cu (kg/cm²)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio % carot.	Indice di carotaggio RQD	Prelievo campioni Modalità	Prelievo campioni Profondità (m)	Prove in foro S.P.T. prof. (m p.c.)	Prove in foro S.P.T. N° Colpi	Installazione in foro Schema / Note:	Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro Utensile perforazione	Dati foro Rivestimento Foro
1,25	1,25				Materiale eterogeneo di riporto antropico.							ACQUA, CEMENTO E BENTONITE			
2,10	0,85				Sabbia limosa di colore avano - marroncino debolmente ghiaioso; il materiale si presenta rimaneggiato e umido e talora presenza di inclusi di calcestruzzo.					PC 1,50-1,65/36+R		TUBO ATOSSICO CIECO 3"			
4,60	2,50				Terreno rimaneggiato costituito da sabbia medio fine debolmente limoso-ghiaosa di colore grigio scuro; il materiale si presenta poco umido e sciolto.					PC 3,00-3,45/21+26+32		ACQUA, CEMENTO E BENTONITE	- 3,51	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	
5,00	0,40				Trovante di metacalcari, disgragato / fratturato.			CR1	4,00-4,50	PC 4,50-4,50/R					
8,00	3,00				Ghiaia e sabbia, il materiale si presenta sciolto e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione sabbioso-limosa e a luoghi si presenta debolmente addensata.					PC 6,00-6,05/R					
10,00	2,00				Sabbia medio fine limosa debolmente argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta netto.			CR2	8,00-8,50	PC 7,50-7,95/14+22+26					
10,40	0,40				Limo argilloso di colore grigiastro con inclusi centimetrici arrotondati, il materiale si presenta molto consistente e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa.		92%			PC 9,00-9,45/11+9+15		GHIAIETTO SILICEO CALIBRATO 1 - 4 mm			
							84%								
							90%	C1	12,20-12,80						
							76%								
							43%								
							61%								
							95%								
							94%								
							90%								
							99%	C2	19,00-19,50						
							96%								
							91%	C5	21,50-22,00						
							100%								
							91%								
25,00	14,60				Metacalcari scistosi di colore grigio scuro - antracite con presenza di vene di calcite di colore biancastro con spessore centimetrico e decimetrico; il materiale si presenta integro e poco fratturato, con presenza di sottili intercalazioni argillose in alcune fratture, con l'aumentare della profondità diventa più integro.		90%					TUBO ATOSSICO FINESTRATO (SLOT 0,5 mm) 3"			CAROTIERE DOPPIO T6 101 mm CON CORONA DIAMANTATA	RIVESTIMENTO METALLICO 127 mm
												25,00			

Note:

data	*fondo foro*	*rivestimento*	**falda*
21/04/2023	5,00 m	4,50 m	-2,81 m
24/04/2023	8,00 m	7,00 m	-2,89 m
26/04/2023	15,00 m	14,50 m	-2,98 m
27/04/2023	23,00 m	21,50 m	-3,41 m
28/04/2023	25,00 m	24,50 m	-3,51 m

****fluido di perforazione***

SOCOTEC ITALIA SRL

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

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

COMMITTENTE: COCIV S.P.A.	
CANTIERE: Progetto Unico: Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova Completamento della variante di tracciato fra Genova Voltri e Genova Pegli con sistemazione del PRG della stazione di Genova Voltri. Campagna sondaggi geognostici.	
PROVA: 1	**DATA ESECUZIONE:** 20/04/2023
COMMESSA: -	**DURATA PROVA:** 960 s
N.RAPPORTO PROVA: *SA-23-001204*	**SONDAGGIO: SI6**

GEOMETRIA DELLA PROVA	
Prof. fondo foro da bocca foro (m):	**1,50**
diametro del foro di prova (m):	**0,127**
sporgenza bocca foro (m):	**0,45**
lunghezza tratto di prova (m):	**0,50**
Litologia del tratto di prova:	**Sabbia limosa**
livello della falda da boccaforo (m)	**Assente**

DATI DI PROVA						
litri immessi cumulati	10	19	28	38	58	77
tempo in secondi	120	240	360	480	720	960
livello costante in cm da bocca foro:	0	0	0	0	0	0
portata (l/s)	0,083	0,079	0,078	0,079	0,081	0,080

PERMEABILITA K = q/(Cf*h*d)=	**2,16E-05**	**m/s**
	2,16E-03	**cm/s**