ITEC engineering

COMUNE DI GENOVA

Titolo:

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO A GENOVA MULTEDO

Livello di Progetto:
Definitivo

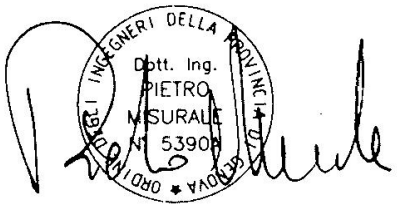
Oggetto:

RELAZIONE GEOLOGICO E GEOTECNICA

Codice Progetto:
P072-14

Nome File:
P072-14-D-RE-GEO-001-A

Firme:





Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	LM/CB	15/11/19	PM	18/111/19

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Cisa, 136 C
TEL. +39 0187 610532 FAX +39 0187 610775
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690 FAX +39 010 5848355
www.itec-engineering.it

Sistema Certificato
UNI EN ISO 9001
SC 10-2588/EA 34

E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

PROGETTO DEFINITIVO DI TRASFORMAZIONE DEL DISTRETTO DI MULTEDO – SUB SETTORE 2, VIA MERANO GENOVA PEGLI.

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA



Committente TALEA S.p.A – Savona

PREPARATO DA	Dr.Geol. Carlo Baracco			Finale
			REVISIONE	0
			NOTE 2° Rapporto:	
CONTROLLATO	Dr.Geol. Luciano Minetti			
Genova, Ottobre 2019				

Contenuti

		Pagina
1.	Scopi dello Studio	1
2.	Area d'Intervento e stato attuale	2
2.1	Corsi d'acqua interferenti	3
3.	Indicazioni sugli interventi previsti	5
	3.1 Criteri progettuali	5
	3.2 Intereventi Previsti	.6
	3.2.1 Sistemazione rio Marotto	6
	3.1.2 Sistemazione rio Monferrato	6
	3.3 Modalità realizzative	7
	3.4 Interferenze	.8
4.	Vincoli normativi	.9
5.	Lineamenti geologici e geomorfologici	10
	5.1 Geologia	10
	5.2 Geomorfologia	11
6.	Indagini Geognostiche e Geotecniche	23
	6.1 Sondaggi Geognostici	23
	6.2 Prospezioni Geofisiche	24
7.	Il Risultato delle indagini	25
	7.1 il Modello stratigrafico di riferimento al progetto	25
	7.2 Caratterizzazione Geotecnica	29
	7.2.1 Parametri geotecnici da prove Standard Penetration Test	30
	7.2.2 Prove di permeabilità	36
	7.3 Prove di laboratorio Geotecnico e parametri derivati	37
	7.3.1 I terreni di copertura	37
	7.3.2 Le rocce del substrato	38
	7.4 Prospezioni geofisiche	39
	7.4.1 Risultati delle prove sismiche a rifrazione	39
	7.4.2 Risultato delle prove MASW	39
	7.5 Caratterizzazione geotecnica degli strati interessati dall'opera	44
8.	I materiali da riempimento	55
	8.1 I metodi di compattazione	57
9.	Considerazioni sulle Terre e rocce da scavo e criteri sulla loro gestione	58
10.	Caratterizzazione sismica del sito	58
11	Ripercussione su idrogeologia e idrologia	59
12	Ripercussione sui manufatti esistenti	59
13.	Precauzioni da adottare durante l'esecuzione dell'opera	60
14.	Conclusioni	60

Allegati:

Allegato 1	Indagini Geognostiche	Allegato 2	Prove di laboratorio geotecnico
Allegato 3	Zonizzazione Sismica	Allegato 4	Caratterizzazione Ambientale
Allegato 5	Foto		

1. Scopi dello studio

La presente relazione è preparata per definire i caratteri geologico geotecnici, attraverso i risultati derivati delle indagini geognostiche e geotecniche eseguite dei terreni che ospiteranno gli interventi previsti dal "*Progetto Definitivo degli interventi di adeguamento idraulico dei rivi Marotto e Monferrato a Genova – Multedo"* a supporto della progettazione per la sistemazione e adeguamento idraulico del tratto terminale dei rivi Marotto e Monferrato, tra Viale Villa Gavotti e lo sfocio a mare, si veda Fig. 1.

La presente relazione è stata realizzata a supporto del "*Progetto Definitivo degli interventi di adeguamento idraulico dei rivi Marotto e Monferrato a Genova – Multedo"* allo scopo di definire, attraverso la realizzazione di indagini geognostiche e la loro analisi, i caratteri geologico geotecnici dei terreni che ospiteranno gli interventi che prevedono la sistemazione e adeguamento idraulico del tratto terminale dei rivi Marotto e Monferrato, tra Viale Villa Gavotti e lo sfocio a mare, si veda Fig. 1.

La tombinatura attraversa Via Merano, prosegue tra gli edifici delle ex Fonderie di Multedo in destra e altri capannoni in sinistra, dove riceve anche le acque del rio Monferrato, sottopassa il fascio di binari della ferrovia Genova – Ventimiglia e infine, dopo un breve tratto a cielo aperto, sfocia in mare.

Durante l'alluvione del 4 ottobre 2010 i due rii sono esondati provocando l'allagamento di Via Merano e delle aree di valle.

A seguito di tale evento il Piano di Bacino Ambiti 12 e 13 ha inserito le aree a valle di Via Merano fra quelle in Fascia A (aree inondabili per evento 50-ennale).

Il progetto prevede la sistemazione idraulica dei rii Marotto e Monferrato finalizzata al deflusso della portata 200-ennale, nel rispetto della complessità dell'area attraversata caratterizzata dalla presenza di un asse viario importante (Via Merano), dalla presenza di diversi edifici industriali e commerciali e dalla presenza di numerosi sottoservizi e impianti.

Esso fa seguito al Progetto Preliminare redatto dalla scrivente nel dicembre 2015 approvato in conferenza dei servizi deliberante del 9/02/2017 indetta dal Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche Piemonte, Valle D'Aosta, Liguria.

In particolare per quanto riguarda gli aspetti idraulici il progetto preliminare ha avuto il parere di compatibilità ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettera d) della Legge Regionale 15/2015 da parte del Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 11/07/2016 e in data 12/12/2016 il parere favorevole della Regione Liguria Dipartimento del Territorio - Settore Difesa del Suolo Genova

Considerando l'importanza delle opere e l'estensione dell'area di intervento che coinvolge un tratto di circa 250 m di Via Merano, il tratto iniziale di Viale Villa Gavotti e Via Castagnevizza e tutto la porzione di area compresa da Via Merano e il mare, il progetto prevede anche la riorganizzazione di tutte le utenze e i sottoservizi presenti.

Va sottolineato che sia le fasi esecutive sia le modalità realizzative delle opere sono state studiate e sviluppate sulla base delle informazioni attualmente disponibili e pertanto le stesse potranno essere

perfezionate sulla base degli accordi con i vari Enti e soggetti terzi interessati dal progetto e delle informazioni che saranno via via acquisite durante il suo iter approvativo.

Obiettivo dello studio, e dell'interpretazione delle indagini geognostiche, è stato quello di definire il "modello geologico" del contesto considerato e dell'immediato intorno, tenendo conto dei principi dettati dal D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018).

2. Area d'Intervento e stato attuale

L'area interessata dall'intervento (si veda Fig.1) ha un andamento pianeggiante ed è delimitata a Nord da Via Merano e Via Multedo di Pegli e a Sud dal rilevato della ferrovia Genova – Ventimiglia, la piana è stata interessata da intensa urbanizzazione con costruzione di capannoni industriali ed edifici a destinazione produttiva commerciale.

Oggi la parte più a ponente e occupata dal grande fabbricato delle ex Fonderie di Multedo, mentre nella parte di levante su Via Merano è presente l'edificio occupato da un supermercato della Coop, nella parte a valle dagli edifici occupati da Logistics e dal Consorzio Sestrese nella parte a Sud.

Essa è interessata dai tracciati tombinati dei rii Marotto e Monferrato (affluente di sinistra del rio Marotto) che scendono dalla valletta di Villa Gavotti e dai versanti soprastanti e che sono stati nel tempo canalizzati e coperti con percorsi artificiali che, a valle di Via Merano, si uniscono in un'unica tombinatura che sbocca a mare all'interno del porto petroli.

Il progetto di adeguamento idraulico interessa il tratto terminale di Via Villa Gavotti, Via Merano, l'area posta a valle di Via Merano e Via Multedo di Pegli (Aurelia), e a Sud interessa il rilevato della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, Via Ronchi, 1'area portuale e il piazzale del Porto Petroli.

La viabilità più importante è Via Merano che rappresenta la principale strada di collegamento tra levante e ponente (coincide con la Strada Statale n°1 Aurelia) ed è costituita da quattro corsie di larghezza superiore a 3.5 m e da un marciapiede per lato. In corrispondenza dell'area d'intervento è presente l'incrocio, regolato da semaforo, con Viale Villa Gavotti lato monte e una viabilità senza sbocco lato mare.

Viale Villa Gavotti è una strada a doppio senso di marcia che collega Via Merano a una zona residenziale posta a monte.

In Viale Villa Gavotti, dopo circa 20 metri dall'incrocio con Via Merano, sul lato sinistro a salire, s'immette Via Castagnevizza che è una strada a doppio senso di marcia senza sbocco, ed è l'unico collegamento carrabile tra la viabilità principale e le strade private di Via Antica Romana di Pegli e Via Alberto Picco.

Per questo motivo Via Castagnevizza, nonostante che in alcuni tratti presenti delle larghezze assai ridotte, rappresenta un nodo viario importante per tutti gli abitanti della zona.

La strada che dall'incrocio con Via Merano prosegue in direzione mare è una viabilità privata che rappresenta l'unico accesso carrabile per le attività commerciali ospitate dai capannoni esistenti.



Figura 2.1 Tratto rio Marotto interessato dalla sistemazione su foto aerea

2.1 Corsi d'acqua interferenti

I corsi d'acqua interferenti corrispondono ai rii Marotto e Monferrato.

Il rio Marotto nasce dalla Costa dei Pini, a circa 200 m.s.l.m. alle spalle dell'abitato di Sestri Ponente Multedo; Il suo bacino sottende una superficie complessiva di 0.67 km2 allo sbocco a mare e di 0.41 km2 a monte della confluenza con il rio Monferrato. La parte più elevata del bacino si presenta naturale, con alveo inciso in una valletta molto stretta e densamente coperta di vegetazione.

Intorno alla quota 60 m s.l.m. circa il rio attraversa tramite una tombinatura il rilevato autostradale a valle del quale prosegue con un breve tratto a cielo aperto e un secondo tratto tombinato sotto le strutture sportive di Villa Gavotti.

Da qui, per un breve tratto (60 m circa) in corrispondenza di Viale Villa Gavotti, ritorna a cielo aperto con fondo alveo plateato e argini in cemento armato di altezza variabile tra 2.0 e 2.5 m circa, la larghezza è pari a circa 5 metri e il fondo è sagomato con salti di altezza contenuta posti a distanza ravvicinata.

Successivamente l'alveo è nuovamente tombinato per circa 400 m sino a valle della linea ferroviaria Genova – Ventimiglia, Il primo tratto fino a Via Merano è costituito da una sezione ad arco

ribassato di larghezza 3.5 m circa e altezza di 1.70 m, con presenza di alcune strozzature in prossimità di Via Merano.

Più a valle la tombinatura è costituita da uno scatolare a sezione rettangolare di larghezza 4 m circa e altezza variabile tra 1 e 2 m; a valle di Via Merano il rio sottopassa l'area una volta occupata dal fabbricato ex DATASIEL che è stato recentemente demolito.

Circa 70 m a valle dell'attraversamento di Via Merano il rio Marotto riceve in sponda sinistra il rio Monferrato, anch'esso tombinato la tombinatura prosegue verso valle con larghezze maggiori (5.5 m circa) sino a raggiungere la sede ferroviaria della linea Genova - Ventimiglia, che sottopassa con una sezione ad arco.

A valle della ferrovia un nuovo scatolare passa sotto la strada di collegamento alle aree portuali (Via Ronchi), il resto del tracciato è costituito da un canale a cielo aperto che sfocia nell'area del porto, di cui gli ultimi metri sono coperti da una struttura di passaggio delle vie di corsa delle gru.

Lungo tutto il tratto tombinato del rio Marotto, oltre a diverse tubazioni di diametro minore visibili sui lati della tombinatura, al di sotto della platea di fondazione sono presenti i tubi dell'oleodotto della IPLOM, del diametro di 8" e 16" che convogliano il petrolio greggio dall'area portuale verso i depositi di Fegino.

Il rio Monferrato con il suo bacino sottende un'area pari a 0.18 km^2, è tombinato per un lungo tratto sotto le strutture sportive di Villa Gavotti e sotto Via Insurrezione 23-25 Aprile 1945 ed è visibile a cielo aperto solo in un brevissimo tratto a monte del distacco del civ. 49 di Via Merano; dopo un salto di fondo di circa 2 metri, in corrispondenza del distacco del civico 49, il rio è stato recentemente sistemato a seguito dell'evento alluvionale del 4 ottobre 2010 con una sezione in c.a. di larghezza 2.5 m, altezza variabile tra 2 e 2.5 m e grigliato di copertura; di qui il rio attraversa Via Merano con sezione di larghezza 2 metri ed altezza 1 metro.

A valle di Via Merano, il tombino è stato recentemente ristrutturato e allargato con una sezione rettangolare in cemento armato di 2.5 m di larghezza e 1.5 m di altezza; il tracciato prosegue verso Sud sino al capannone di Tecnocittà dove compie una brusca variazione di direzione a 90° e, con bassissima pendenza del fondo (0.25%), si immette nella tombinatura del rio Marotto.



Figura 2.2: stato attuale

3. Indicazioni sugli interventi previsti.

(da "Relazione Tecnica Illustrativa Progetto ITEC"

3.1 Criteri progettuali

La sistemazione idraulica dei rii Marotto e Monferrato al deflusso della portata 200-ennale tiene conto della complessità dell'area attraversata caratterizzata dalla presenza di un asse viario importante (Via Merano), dalla presenza di diversi edifici industriali e commerciali e dalla presenza di numerosi sottoservizi e impianti.

In tale ottica l'attuazione degli interventi deve necessariamente tenere conto della necessità di una riqualificazione e riconversione dell'area che prevede la demolizione totale o parziale di alcuni edifici che interferiscono con il tracciato dei rii.

Pertanto la sistemazione idraulica dei due rii prevede, per l'attraversamento di Via Merano e le aree immediatamente a valle, un tracciato diverso rispetto a quello attuale, con lo spostamento della confluenza dei due corsi d'acqua in modo da ottenere un migliore angolo di incidenza (circa 27 gradi).

Per la parte a valle della confluenza si è invece mantenuto l'attuale tracciato del rio Marotto.

I tracciati individuati tengono altresì conto della necessità, durante le fasi realizzative, di garantire la viabilità lungo l'asse di Via Merano e gli accessi alle strutture commerciali esistenti, e di consentire lo spostamento, senza interruzione del servizio, dei numerosi sottoservizi presenti,

Le nuove sezioni delle tombinature sono state dimensionate per consentire il deflusso della portata 200-ennale con i franchi massimi possibili dettati dagli spazi disponibili tra i capannoni esistenti e dalle quote del piano campagna.

In particolare per la nuova tombinatura del rio Marotto nel si è adottato come riferimento un franco minimo rispetto all'intradosso di 1.5 m per la portata 50-ennale e superiore a 1.0 m per quella 200-ennale, verificando che la linea dei carichi si mantenesse inferiore all'intradosso almeno per i tratti a minor pendenza (tratto di attraversamento di via Merano e tratto di valle) dove è più significativo il confronto con il carico cinetico della corrente.

Per il nuovo tratto tombinato del rio Monferrato si è adottato un franco minimo rispetto all'intradosso di 1.0 m per la portata 50-ennale e superiore a 0.8 m per quella 200-ennale, verificando anche in questo caso che la linea dei carichi si mantenesse inferiore all'intradosso.

3.2 Intereventi Previsti

3.2.1 Sistemazione rio Marotto

Il progetto di sistemazione del rio Marotto prevede, procedendo da monte verso valle:

- realizzazione di una vasca di sedimentazione nel tratto a cielo aperto in corrispondenza di Viale Villa Gavotti, con volume disponibile di circa 110 m^3;
- riprofilatura dell'imbocco della tombinatura con scapitozzamento della briglia di monte;
- nuovo scatolare sotto Viale Villa Gavotti di dimensioni 5.0x2.5 m con pendenza del 9.8% (lunghezza 72 m)
- nuovo scatolare di dimensioni 6.0x2.5 m con pendenza dello 0.6% per il tratto di attraversamento di Via Merano e a valle, sino alla confluenza con il rio Monferrato (lunghezza 56 m circa);
- nuovo scatolare di dimensioni 8.0x2.5 m e pendenza dello 0.6% dalla sezione di confluenza sino al confine con l'area delle ferrovie (lunghezza 200 m circa);
- nuovo scatolare di larghezza 8 m e altezza variabile da 2.86 m a 3.22 m nel tratto corrispondente all'area dei binari ferrovia (53 m circa) e altezza di 3.7 m nel tratto immediatamente a valle (7 m circa) con pendenza del fondo pari allo 0.6%;
- tratto a cielo aperto con sezione rettangolare di larghezza 8 m e altezza minima (sponda sinistra) variabile tra 3.4 m e 3.9 m con pendenza sempre dello 0.6% (71 m circa);
- tratto terminale coperto sino allo sbocco a mare, con sezione scatolare di larghezza 8.0x2.5 m e pendenza 0.6% (14 m circa).

3.1.2 Sistemazione rio Monferrato

Il progetto di sistemazione del rio Monferrato prevede, procedendo da monte verso valle:

- raccordo tra tombinatura esistente e nuovo scatolare in corrispondenza del civico 49 a monte di Via Merano;
- realizzazione nuovo scatolare di dimensioni 4.5x1.5 m e pendenza dell'1.3% da monte di Via Merano sino alla confluenza con il nuovo alveo del rio Marotto (lunghezza 60 m circa).

- Gli interventi sopra descritti comportano una movimentazione di terra e roccia da scavo (e demolizioni) di circa 25000 m^3 ed un volume complessivo di opere in c.a. pari a circa 10000 m^3.

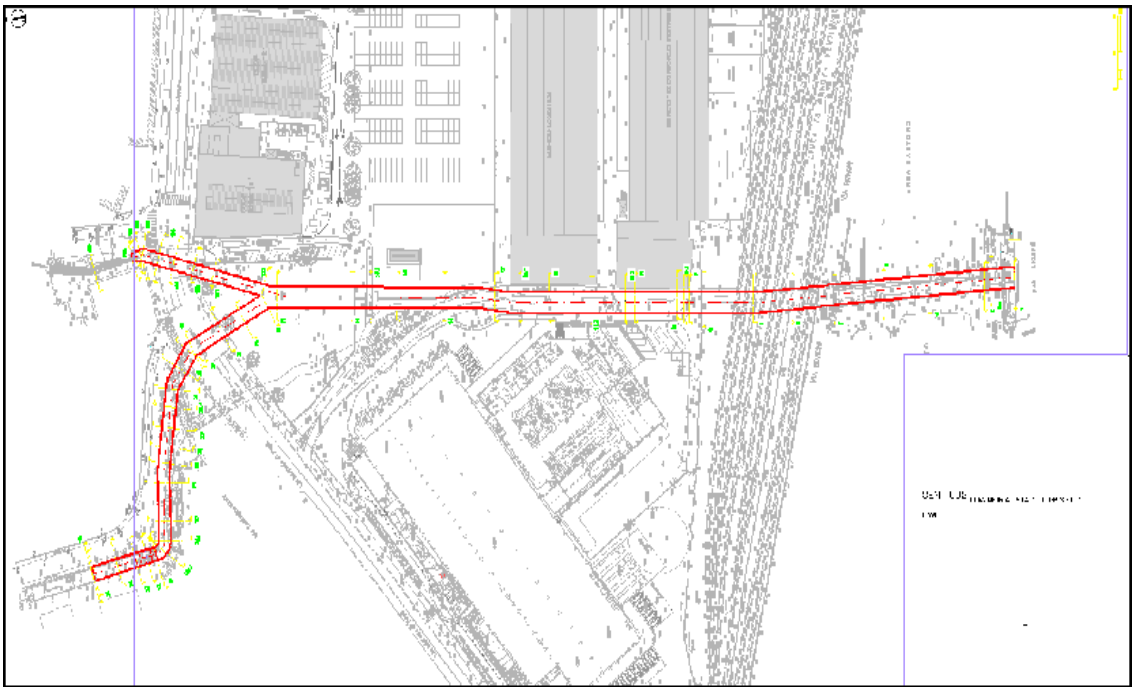


Figura 3.1: stato attuale

3.3 Modalità realizzative

I tracciati delle tombinature dei rii Marotto e Monferrato interessano aree di diverse proprietà pubbliche e private con caratteristiche e criticità differenti.

Questo ha di fatto condizionato lo sviluppo del progetto sia in termini tecnico-economici che di cronoprogramma e cantierizzazione delle opere, per cui l'intervento è stato suddiviso in "Lotti" e "Cantieri" rispettivamente in funzione della proprietà delle aree interessate e delle modalità realizzative delle opere.

In generale i Cantieri sono riferiti a un singolo Lotto, ad eccezione di quello che interessa le aree private fra Via Merano e il parco ferroviario, e quelli che interessano l'attraverso del parco ferroviario e della viabilità portuale (Via Ronchi) i quali, in virtù delle particolari condizioni dei luoghi e delle infrastrutture presenti, comprendono opere che interessano più Lotti.

Di seguito si riporta l'elenco dei Lotti e dei Cantieri in cui è stato suddiviso il progetto (gli stessi sono riportati graficamente nell'elaborato *Planimetria di progetto con suddivisione Lotti e Cantieri* - Doc. P072-14-D-DI-GEN-009).

<u>Suddivisione in LOTTI</u>

LOTTO1: attraversamento parco ferroviario oleodotti e DN750 acquedotto

- opere civili spostamento oleodotti con attraversamento parco ferroviario (micro tunneling), opere civili e posa in bianco nuova tubazione DN 750 acquedotto sotto parco ferroviario (micro tunneling);
- realizzazione cunicolo oleodotti da parco ferroviario a Via Merano.

LOTTO2: Aree FS

- nuovo scatolare rio Marotto attraversamento parco ferroviario da muro di confine con Via Ronchi a muro di confine lato monte, e tratto di proprietà FS a monte parco ferroviario.

LOTTO3: Aree Autorità Portuale e Porto Petroli

- Stralcio1: nuovo scatolare rio Marotto attraversamento Via Ronchi;
- Stralcio2: nuovo scatolare rio Marotto tratto a cielo aperto e attraversamento banchina porto petroli.

LOTTO4: Area ex Consorzio Sestrese

- nuovo scatolare rio Marotto nel tratto ex Consorzio Sestrese e relativo spostamento sottoservizi.

LOTTO5: Aree TALEA S.p.A.

- nuovi scatolari rii Marotto e Monferrato fino a Via Merano e relativo spostamento sottoservizi.

LOTTO6: Aree Comune di Genova

- nuovi scatolari rii Marotto e Monferrato in Via Merano e Via Villa Gavotti e relativo spostamento sottoservizi.

LOTTO OLEODOTTI:

- Stralcio1: spostamento oleodotti da Via Ronchi a Via Merano.
- Stralcio2: spostamento oleodotti a monte di Via Merano.

3.4 Interferenze

Una delle principali interferenze analizzate nel presente progetto è quella costituita dalla presenza di alcuni oleodotti all'interno dell'attuale tombinatura del rio Marotto il cui preventivo spostamento è condizione indispensabile per la realizzazione delle opere di adeguamento idraulico dei rii Marotto e Monferrato.

Trattasi di due condotte in acciaio del diametro di 16' e 8' che verranno preventivamente spostate lungo un tracciato esterno alla nuova tombinatura del rio Marotto e tale da non interferire con le fasi realizzative della stessa e delle relative opere provvisionali.

Un ulteriore importante interferenza è costituita dai lavori di adeguamento idraulico del rio Molinassi il cui bacino (circa 2 km2) confina a Est con quello del rio Marotto-Monferrato.

Questi fanno parte di un progetto più ampio1 che prevede la creazione di una nuova piattaforma industriale, ubicata tra il pontile Delta del Porto Petroli di Multedo e l'area Fincantieri a Sestri Ponente, per il trasferimento delle attività industriali attualmente collocate a Nord della ferrovia.

L'area oggetto di riempimento è interessata dalla foce del rio Molinassi, che attualmente presenta una situazione di elevata pericolosità idraulica per insufficienza delle sezioni e che, nell'ambito degli interventi in progetto, verrà deviato nel tratto terminale, adeguandone al contempo la sezione

[1] *Progetto Definitivo della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri ponente e della sistemazione idraulica del rio Molinassi* - COCIV- MWH, dicembre 2014.

idraulica. La soluzione proposta prevede lo spostamento del tracciato del rio Molinassi verso Ovest, con lo sfocio traslato verso il Pontile Delta al limite delle aree Fincantieri (oggi sfocia a Ovest dei bacini di carenaggio di Fincantieri).

Il tratto finale del nuovo tracciato del rio Molinassi prevede l'attraversamento del parco ferroviario con modalità differenti in funzione delle condizioni di utilizzo del fascio di binari suddiviso in una prima zona di monte interessata da binari in dismissione (scavo a cielo aperto), una seconda da binari con transito interrompibile (realizzazione di paratie di micropali), e una terza in corrispondenza degli ultimi due binari di linea non interrompibili (tecnica a spinta).

Nel progetto è previsto anche l'attraversamento del parco ferroviario da parte di un fascio tubiero (12 tubazioni) di oleodotti tramite la tecnica del micro tunneling con posizionamento del pozzo di spinta sul sedime portuale a Sud di Via Ronchi, in prossimità del confine con Porto Petroli, da cui verrà spinto un doppio tubo (in cui successivamente saranno inseriti gli oleodotti) fino all'interno della porzione di scalo ferroviario che sarà dismessa, dove è previsto il pozzo di ricezione.

A valle del parco ferroviario il nuovo alveo del rio Molinassi attraversa Via Ronchi e successivamente si allarga a formare due vasche in successione per consentire l'accumulo dei sedimenti trasportati in una zona dedicata, evitandone il deposito nella zona portuale.

4. Vincoli normativi

Per l'identificazione delle caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio e la valutazione del rischio idraulico e geomorfologico è stata consultata la cartografia tematica messa disposizione dal Piani Di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, Ambito 12 -13, Atto di approvazione: DCP n.65 del 12.12.2002 Ultima variante approvata: DDG n.98 del 13/04/2017 entrata in vigore il 10/05/2017, ed è emerso quanto segue :

- Nello schema della "Suscettività al Dissesto" Fig.5.3 si evince che il settore interessato dall'opera ricade nella classe di Suscettività Pg0 – Pg1 (da molto bassa a bassa).
- Nello schema del "Rischio Geologico" in Fig.5.6, si evince che il settore interessato dall'opera ricade nella classe di Rischio R2 – R1 (Rischio lieve o trascurabile – moderato).
- Nello schema del "Rischio Idraulico" in Fig.5.8, si evince che il settore interessato dall'opera ricade nella classe di Rischio R2 – R4 (Rischio Medio – Elevato.)
- Lo schema dei "Regimi Giuridico Normativi", in Fig.5.9, indica l'opera non ricade in un'area sottoposta a Vincolo Idrogeologico.
- Lo schema delle "Pietre Verdi ", in Fig.5.10, All.1 indica l'opera non ricade in un'area interessata da questo tipo di litologie..

  Durante le indagini sono state intercettate le "Brecce Ofiolitiche" potenzialmente amiantifere, la quota stratigrafica di questa formazione è tale da non essere mai intercettata dalla scavo il cui fondo si trova sempre al di sopra di almeno 4 m.

Dall'analisi delle sezioni geologiche sopra riportate si evince che lo scavo interessa per la gran parte del suo sviluppo da settori stratigrafici caratterizzati da terreni di riporto e in minima parte da alluvioni ghiaioso sabbiose, solo nella parte a monte di via Merano, lo scavo intercetta il rifrattore roccioso qui rappresentato dai "Calcescisti della Val Branega", caratterizzati da scisti quarzo-micacei più o meno calcariferi, calcescisti, micascisti e calcari cristallini, caratterizzati da alternanze di livelli pelitici e livelli quarzo-carbonatici. non amiantiferi.

Obiettivo dello studio, e dell'interpretazione delle indagini, è stato quello di definire il "modello geologico" del contesto considerato e dell'immediato intorno, tenendo conto dei principi dettati dal D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018).

5. Lineamenti geomorfologici Geologici

(vedi schemi geologico e geomorfologico in Fig.2 e 4)

5.1 Geologia

La complessità dell'assetto geologico che caratterizza tutto questo settore ha contribuito in maniera determinante a definirne il suo aspetto geomorfologico; partendo da ponente, in tutta l'area interessata dalle rocce appartenenti al Gruppo di Voltri, appare evidente come le linee degli spartiacque, gli assi vallivi, i corsi d'acqua sia principali che secondari, siano quasi sempre impostati su faglie anche a scala chilometrica, con quattro direzioni principali: N-S, SW-NE, SE-NW, E-W (si veda Fig.2).

Da Voltri fino a Sestri tutte le porzioni medio basse dei bacini risultano interessate, dal punto di vista geologico, dai calcescisti. Le forme dei versanti sono in genere piuttosto acclivi, generalmente plastiche e duttili, con coperture diffuse di coltri eluvio-colluviali di potenza compresa tra 1 e 3 m, ma localmente anche >3m. In genere queste ultime si localizzano nelle porzioni basse dei versanti e di solito interessate dall'antropizzazione, sia di tipo agricolo sia edilizio.

Il settore di monte di Via Multedo di Pegli, in corrispondenza della netta rottura di pendenza esistente è interessato da brecce ofiolitiche caratterizzate da clasti con litologie e granulometrie assortite (serpentiniti, metagabbri, metabasiti e localmente da calcari solitamente sub arrotondati, con dimensioni da centimetriche a metriche); la cementazione, di natura prevalentemente micacea pare prevalentemente solida- lapidea solo a tratti più allentata.

Nel settore ristretto del bacino imbrifero del Rio Marotto sono presenti, in corrispondenza taglio vallivo e della sua delimitazione a monte, oltrechè a monte di Via Merano, i calcescisti e scisti quarzo-micacei, con intercalazioni calcaree, appartenenti alla formazione dei "Calcescisti della Val Branega" Sono costituiti da scisti quarzo-micacei più o meno calcariferi, calcescisti, micascisti e calcari cristallini, caratterizzati da alternanze di livelli pelitici e livelli quarzocarbonatici.

Le variazioni nelle percentuali modali di calcite, quarzo e miche bianche determinano la transizione tra calcescisti, micascisti, calcari cristallini ("marmi") e i sottostanti quarzoscisti. Sono presenti

scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni L'età presunta è compresa tra il Giurassico superiore e il Cretacico superiore, il contatto con le brecce potrebbe essere, presumibilmente, di tipo tettonico. Al disopra delle brecce e dei Calcescisti, ad Est sono presenti coperture alluvionali e marine quaternarie caratterizzate da un assortimento granulometrico limitato tra il fine ed il grossolano definito ovviamente dalle energie di trasporto e del moto ondoso.

Il tratto terminale del rio Marotto corre nella breve piana costituita da sedimenti marini ricoperti da riempimenti antropici, solo il primo, corto, tratto incide il piede della fascia collinare. Tutta l'area ha subito una forte antropizzazione a seguito dell'industrializzazione e della realizzazione del porto petroli.

Analogamente per quanto riguarda la geologia l'urbanizzazione costiera ha contribuito ad obliterare l'aspetto superficiale sotto l'omogenea copertura di materiali di riporto/riempimento che hanno cancellato le tracce dei depositi costieri e del substrato roccioso dettagliato.

Le operazioni di agguagliamento e sistemazione del terreno alle quote attuali (circa 4 - 5 m s.l.m.m.) ha, infatti, comportato negli anni, la posa di strati superficiali di materiali di riporto e la formazione di vere e proprie colmate.

Con le informazioni raccolte dalle indagini geologiche realizzate è stato possibile ricostruire l'assetto lito stratigrafico del sottosuolo lungo i tracciato della nuova tombinatura (si veda Punto 7).

5.2 Geomorfologia

Il settore riguardante lo studio è assimilabile alle aree scolanti e i bacini minori che interessano la fascia costiera che va dalla foce del Torrente Leiro, a Voltri, fino a Sampierdarena, tutte caratterizzate da dimensioni ridotte, (tra i 0.2 e i 5.4 Kmq) e che presentano caratteristiche geomorfologiche piuttosto simili.

Il regime dei corsi d'acqua è torrentizio con forti acclività, le distanze tra gli spartiacque e la linea di riva brevi, le piane costiere sono in genere strette, ma il vero elemento dominante di tutta la fascia costiera è l'intensa antropizzazione dei tratti mediani e terminali dei bacini.

I bacini dei Rii Marotto e Monferrato che vengono intercettati dalla tombinatura sono caratterizzati, hanno le caratteristiche sopra descritte le distanze tra gli spartiacque e la linea di riva brevi e le piane costiere sono in genere strette. Il vero elemento dominante di tutta la fascia costiera è l'intensa antropizzazione dei tratti mediani e terminali dei bacini.

Detta antropizzazione relativa per lo più all'urbanizzazione associata all'espansione della città di Genova, ha completamente obliterato sia i caratteri morfologici dei versanti (aggrediti dall'edilizia residenziale ed industriale) sia quelli dei fondovalle (quasi tutti i corsi d'acqua risultano tombinati nei tratti più prossimi alla costa).

.

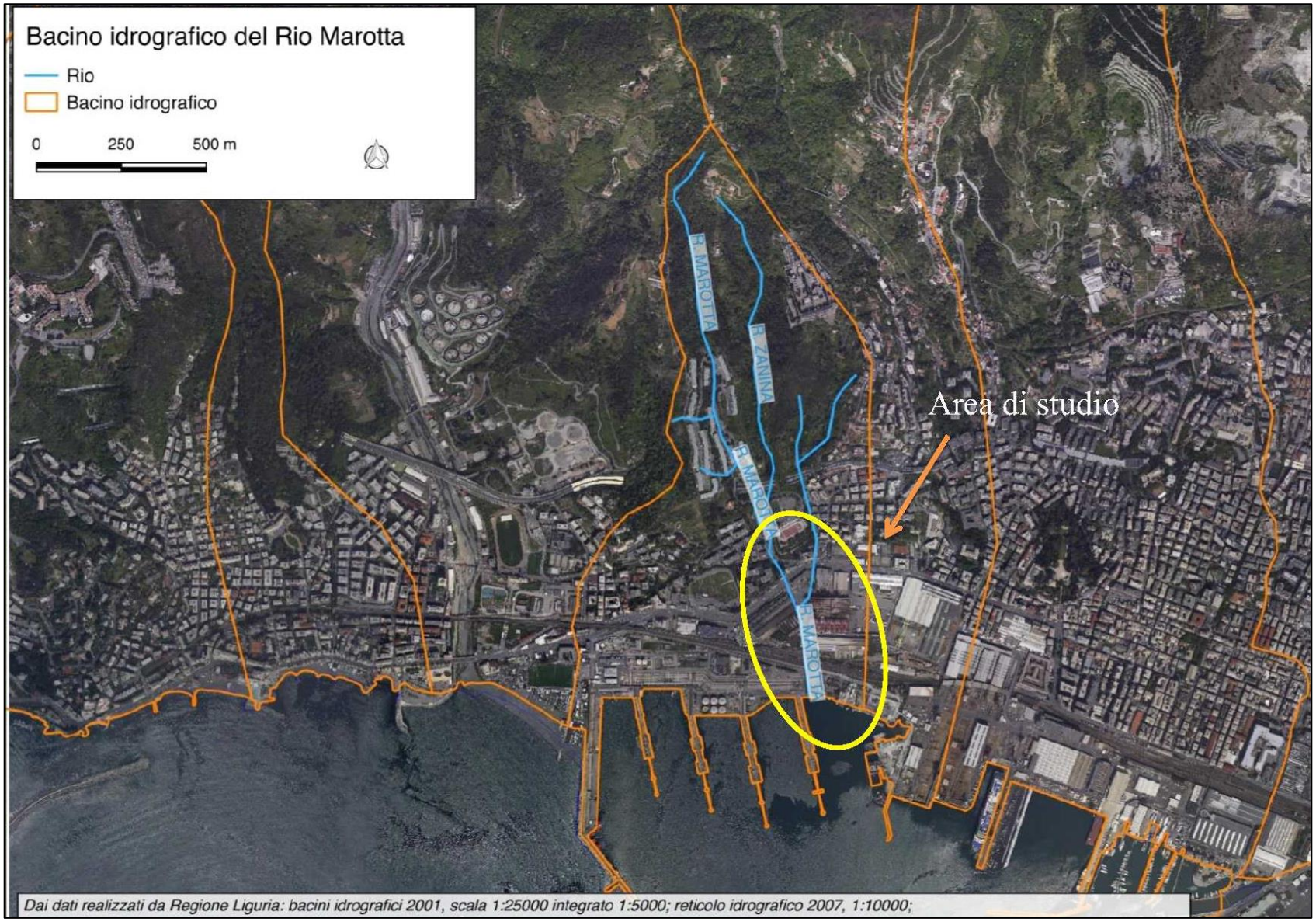


Fig.5.1 Ortofoto con i bacini versanti ed i corsi Marotto e Monferrato.

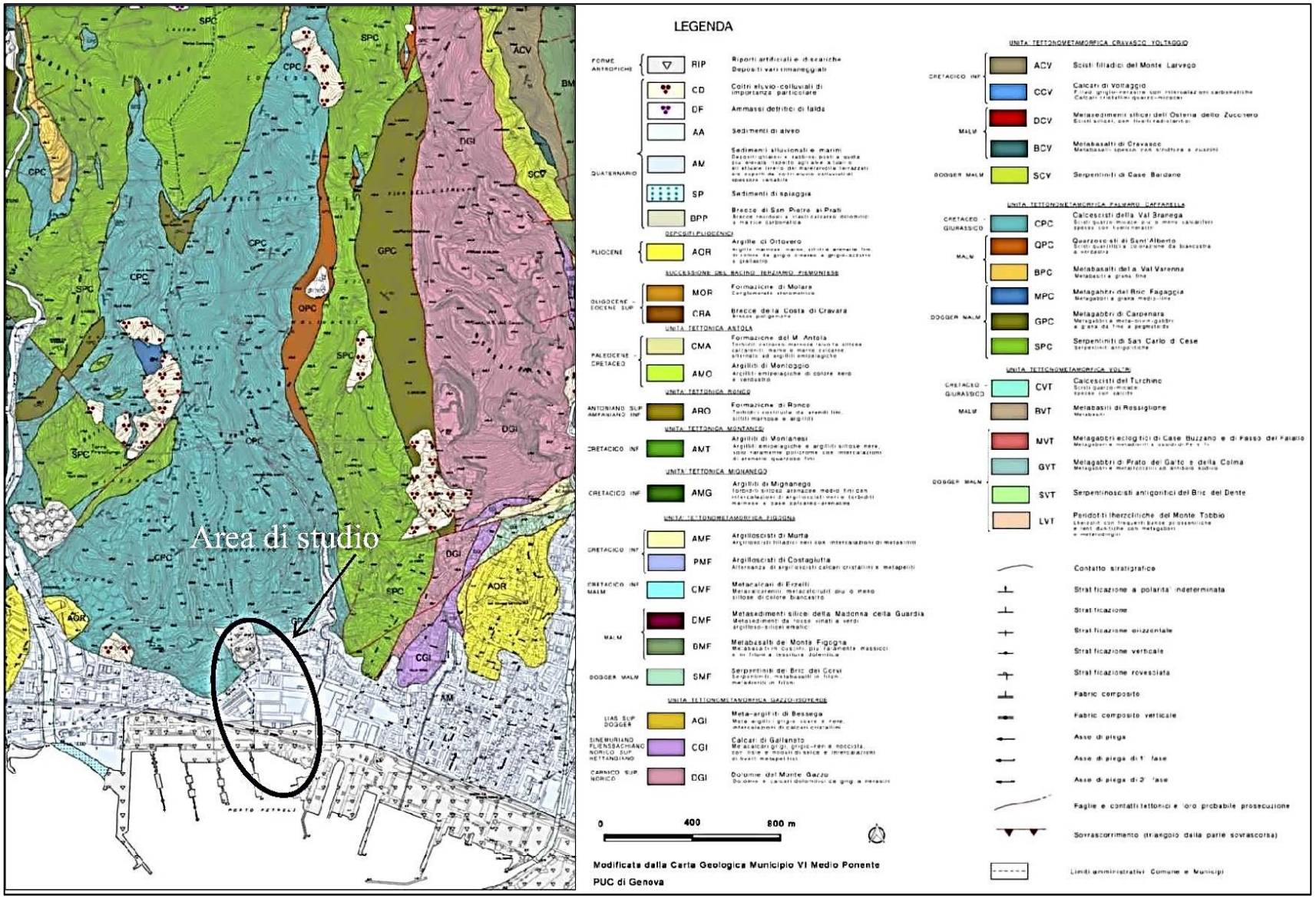


Fig. 5.2 Schema geologico da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato con DDG n.98 del 13/04/2017 entrato in vigore il 10/05/2017

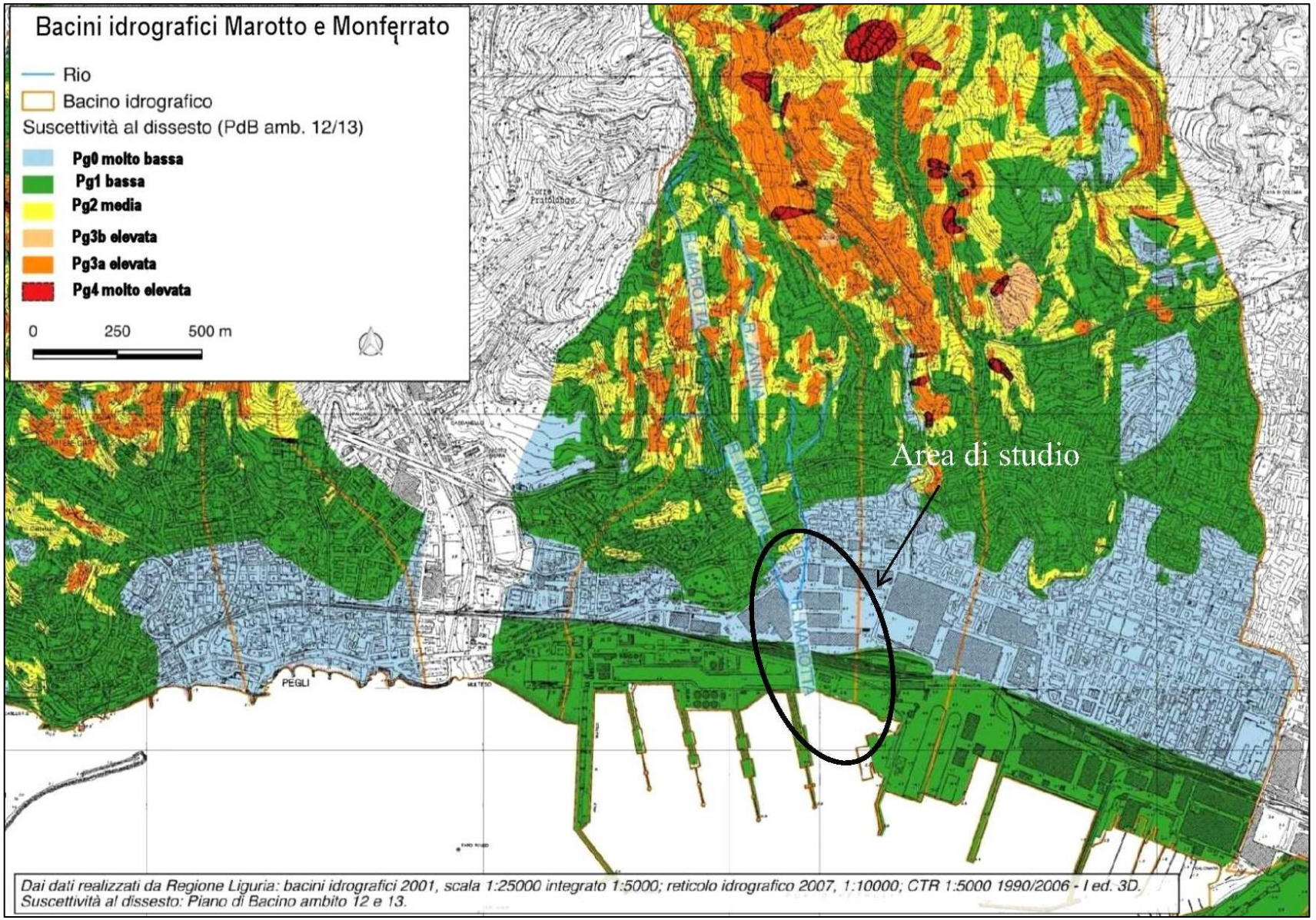


Fig. 5.3 Schema "Suscettività al Dissesto" da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

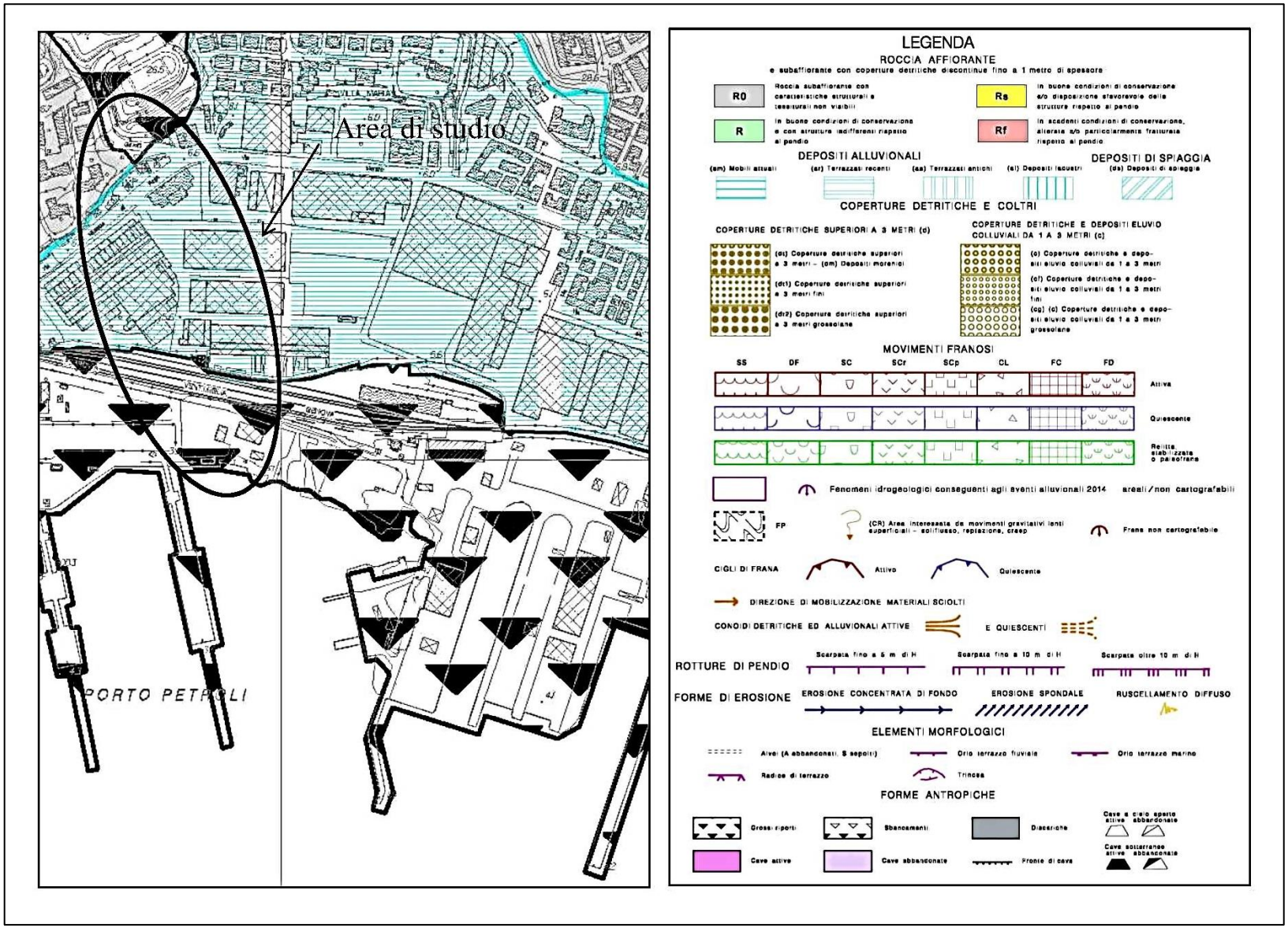


Fig. 5.4 Schema Geomorfologico da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

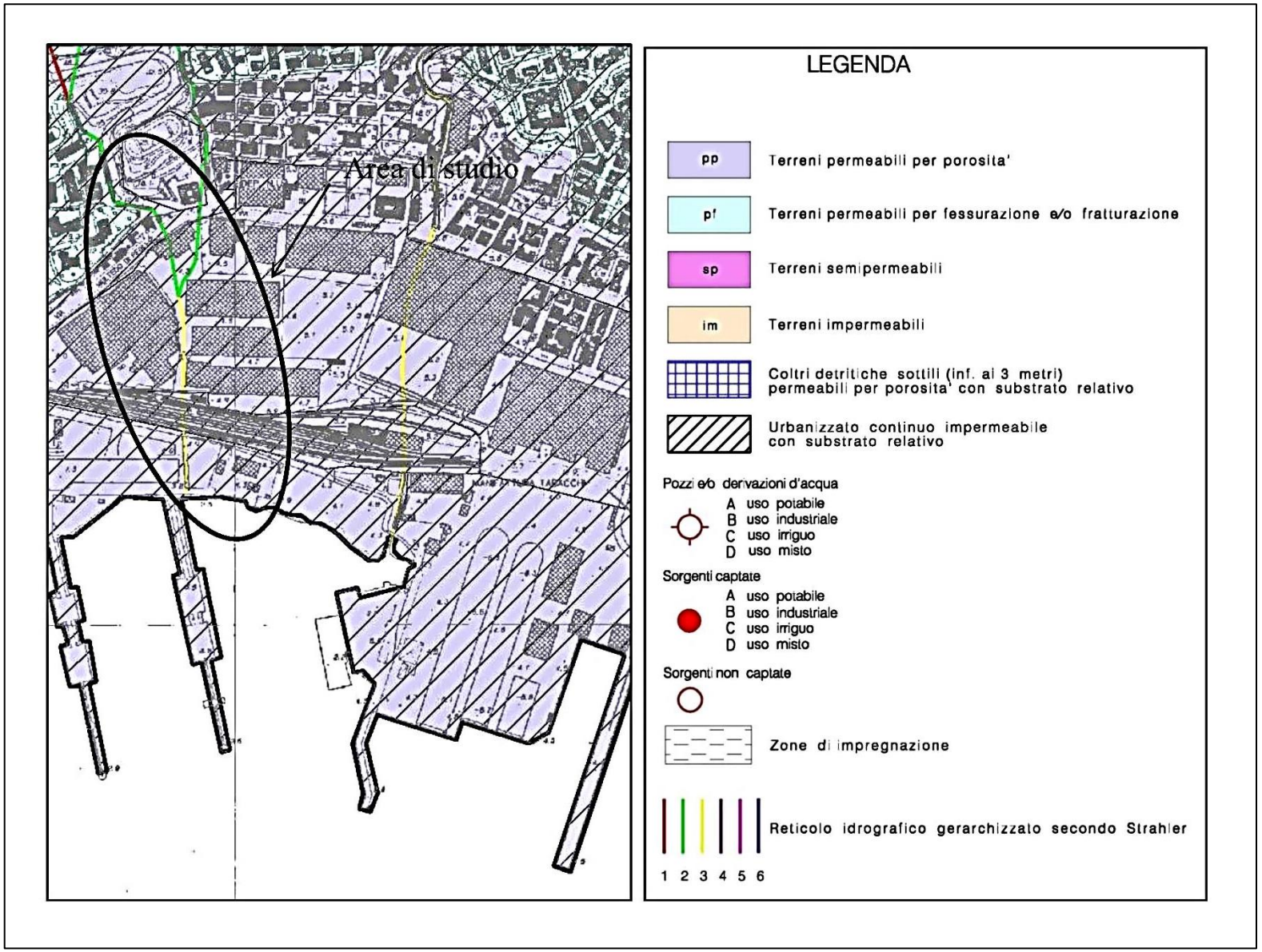


Fig. 5.5 Schema Idrogeologico da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

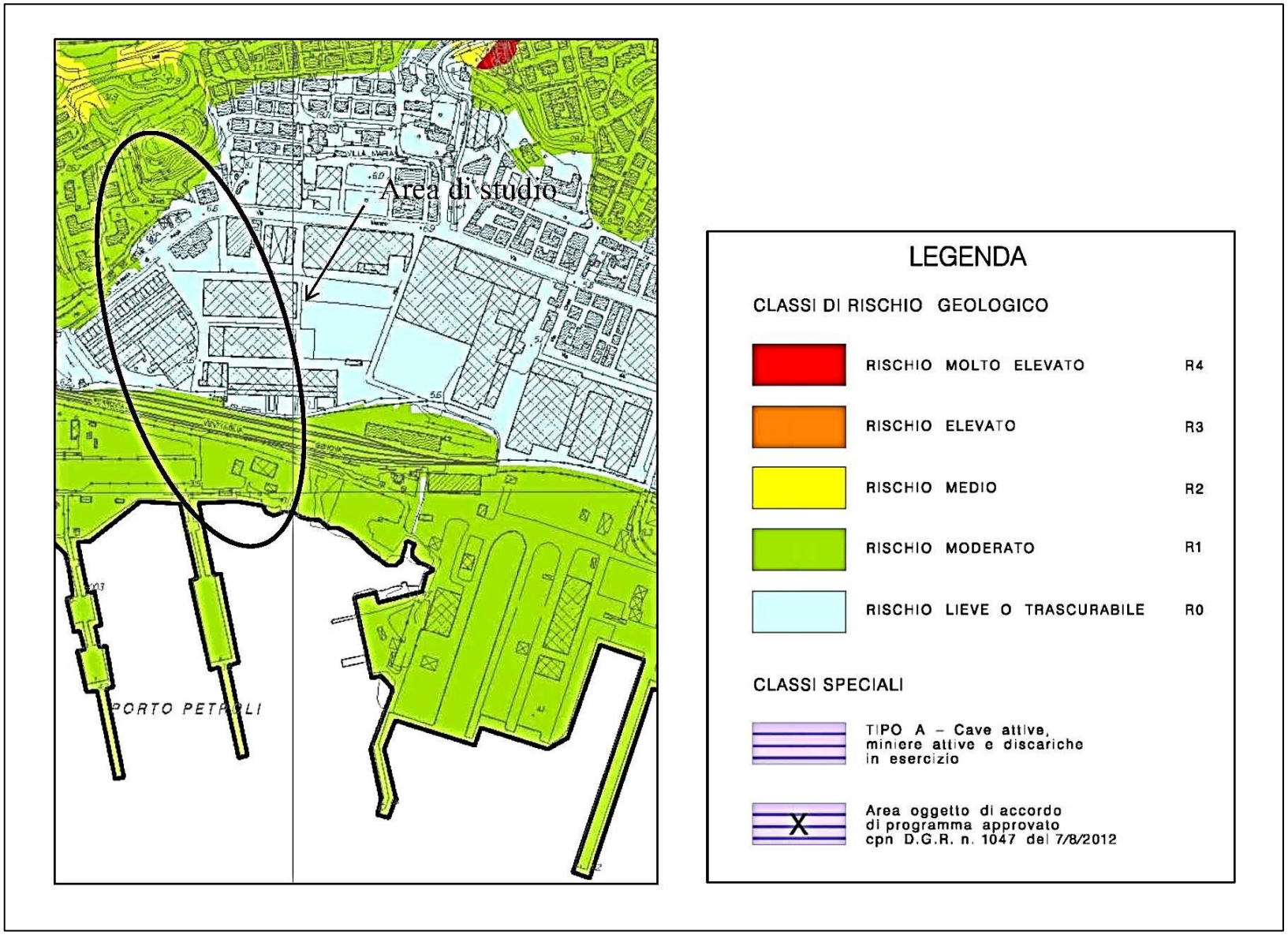


Fig.5.6 Schema "Classi Rischio Geologico" da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

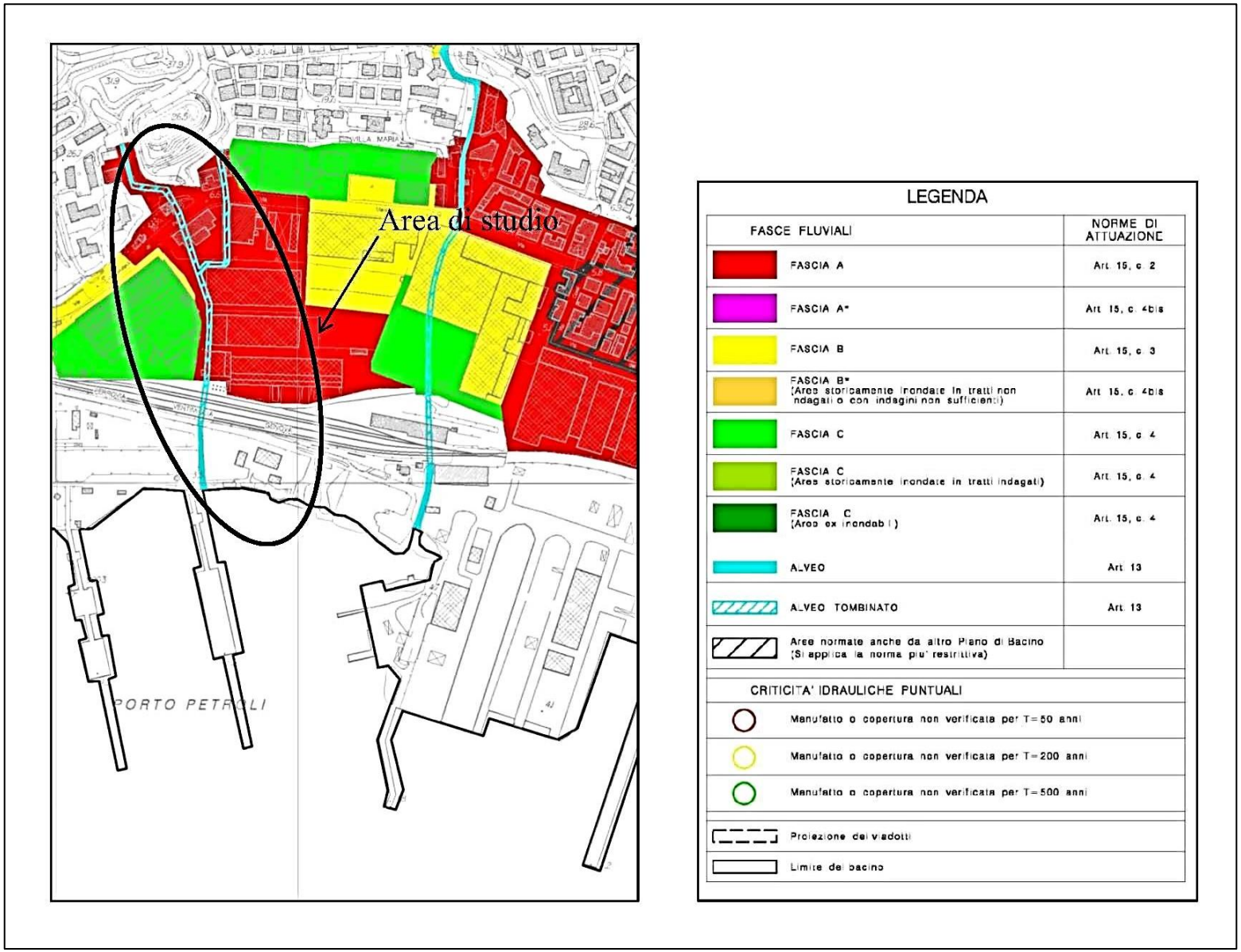


Fig.5.7 Schema "Aree Inondabili" da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

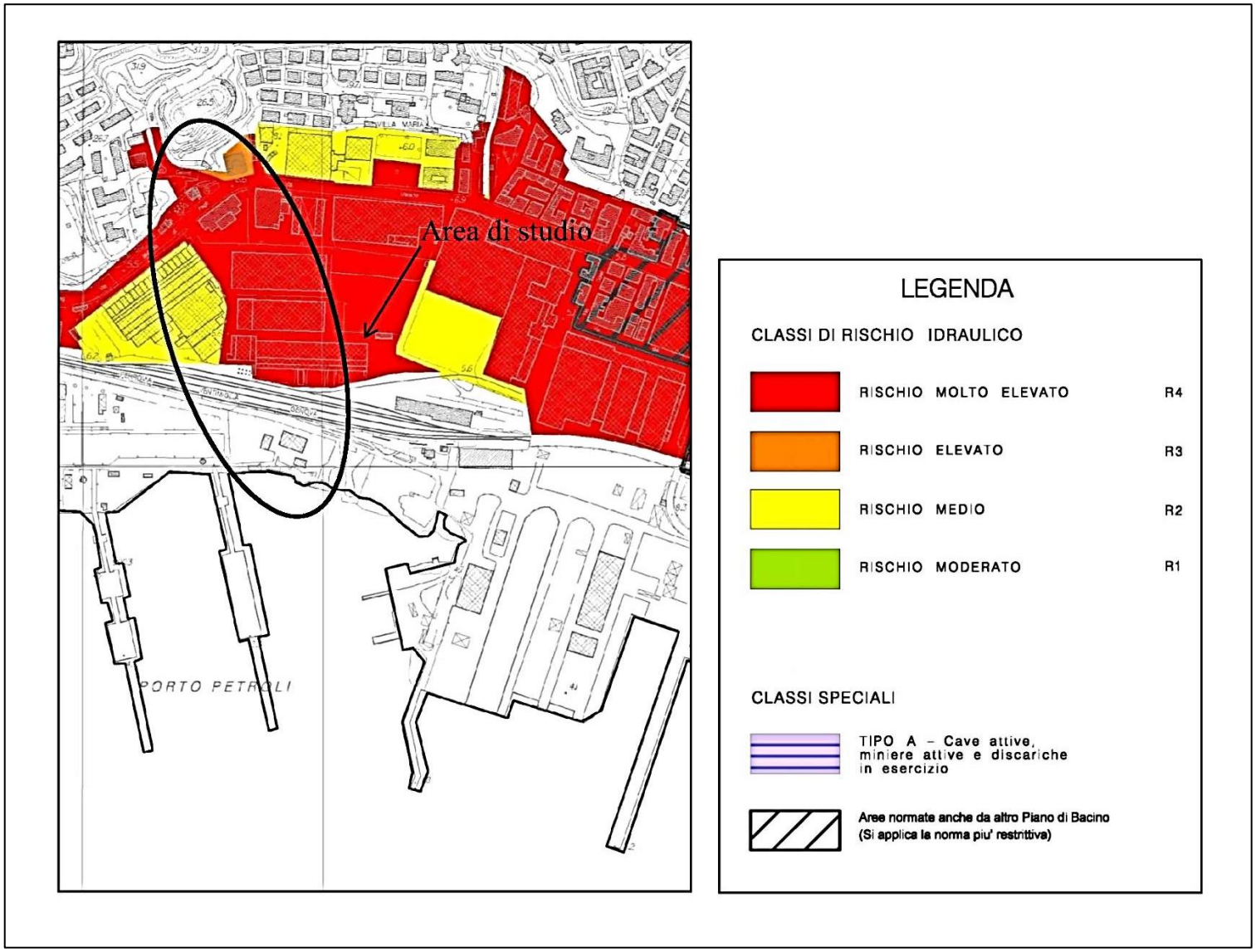


Fig.5.8 Schema "Classi Rischio Geologico"da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

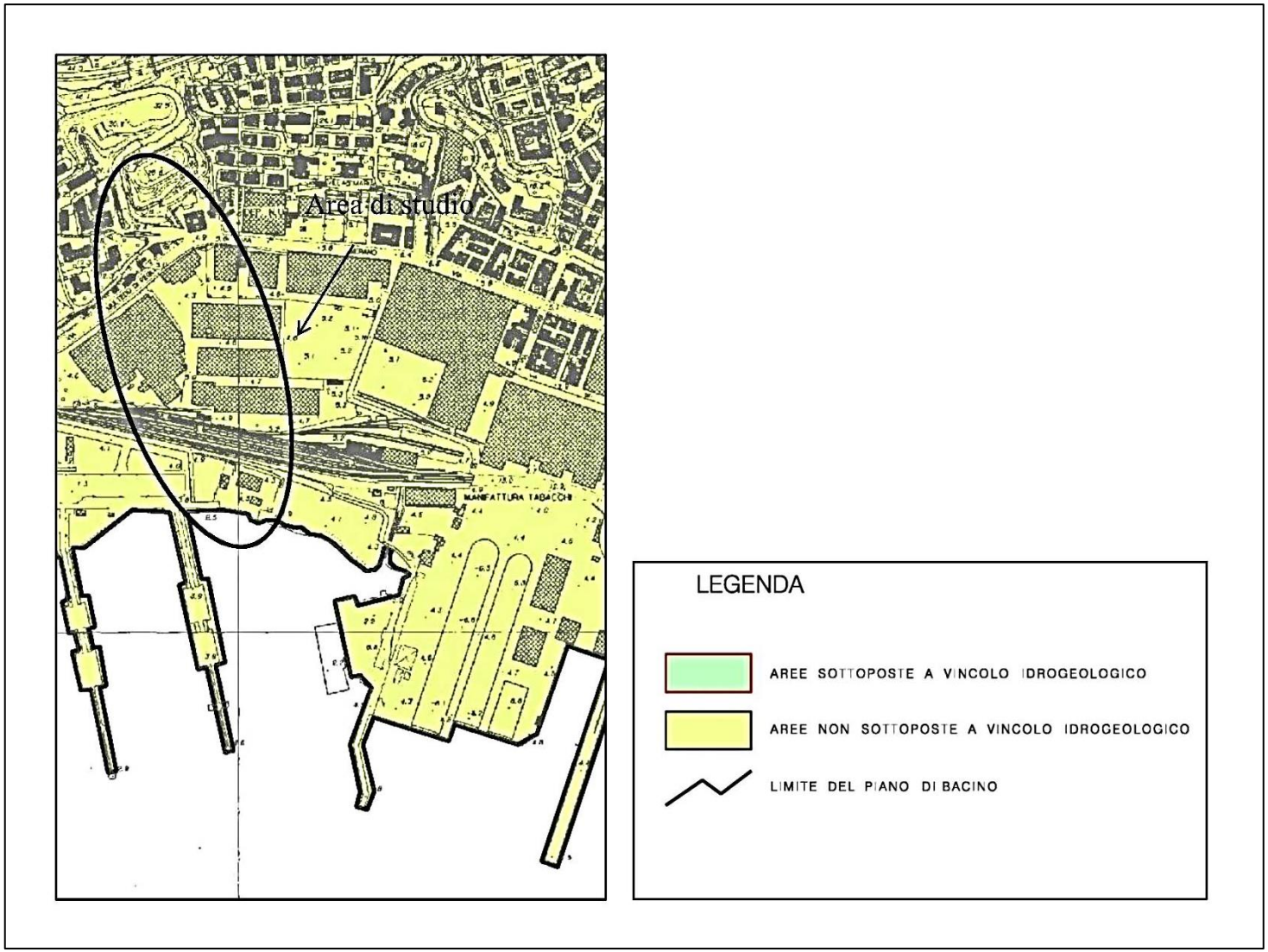


Fig.5.9 Schema "Regimi Normativi" da Piano di Bacino Ultima variante, Ambiti 12 e 13, approvato DDG n.98 del 13/04/2017 in vigore dal 10/05/2017

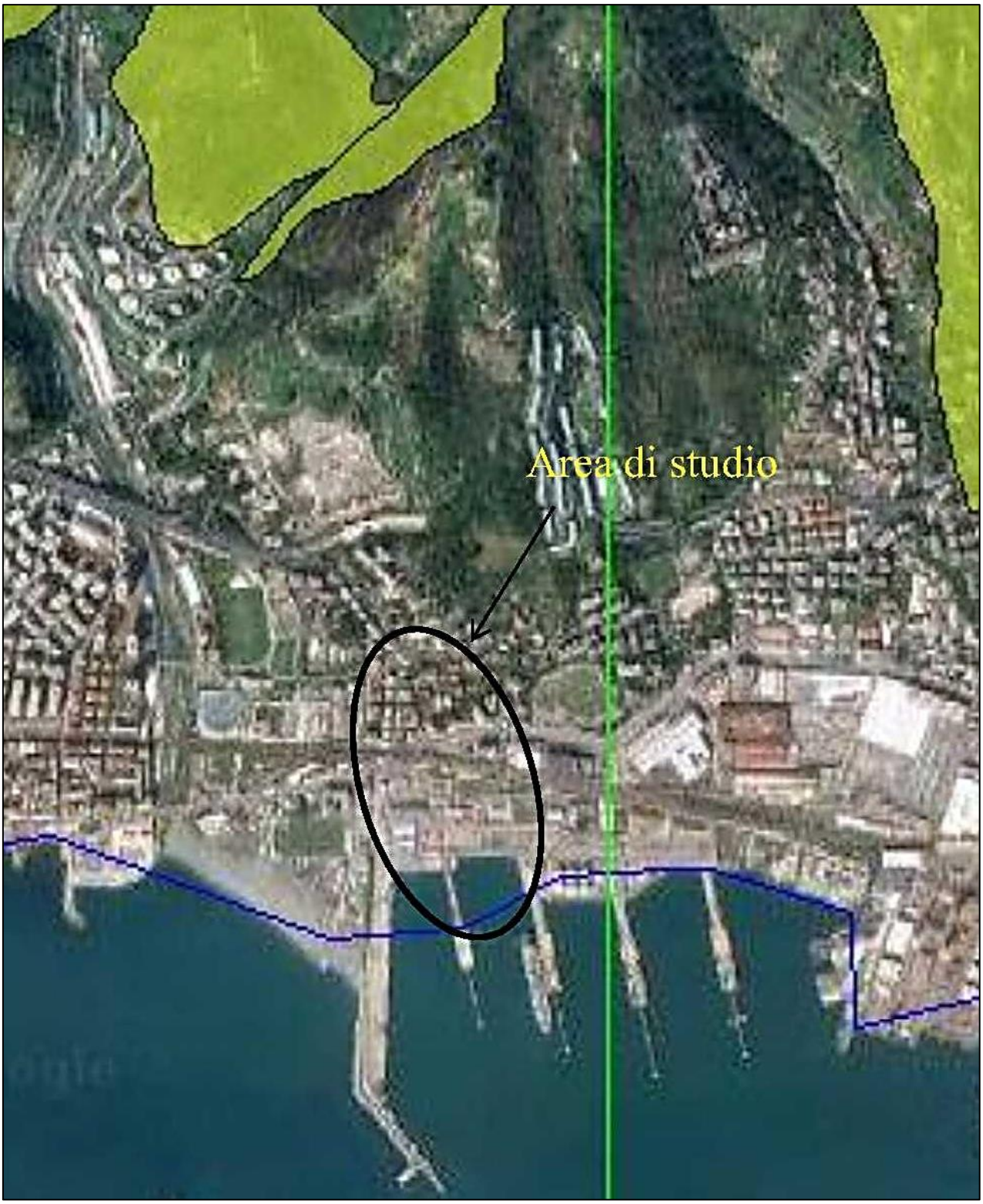


Fig.5.10 Schema “Pietre Verdi” da Ambiente Liguria

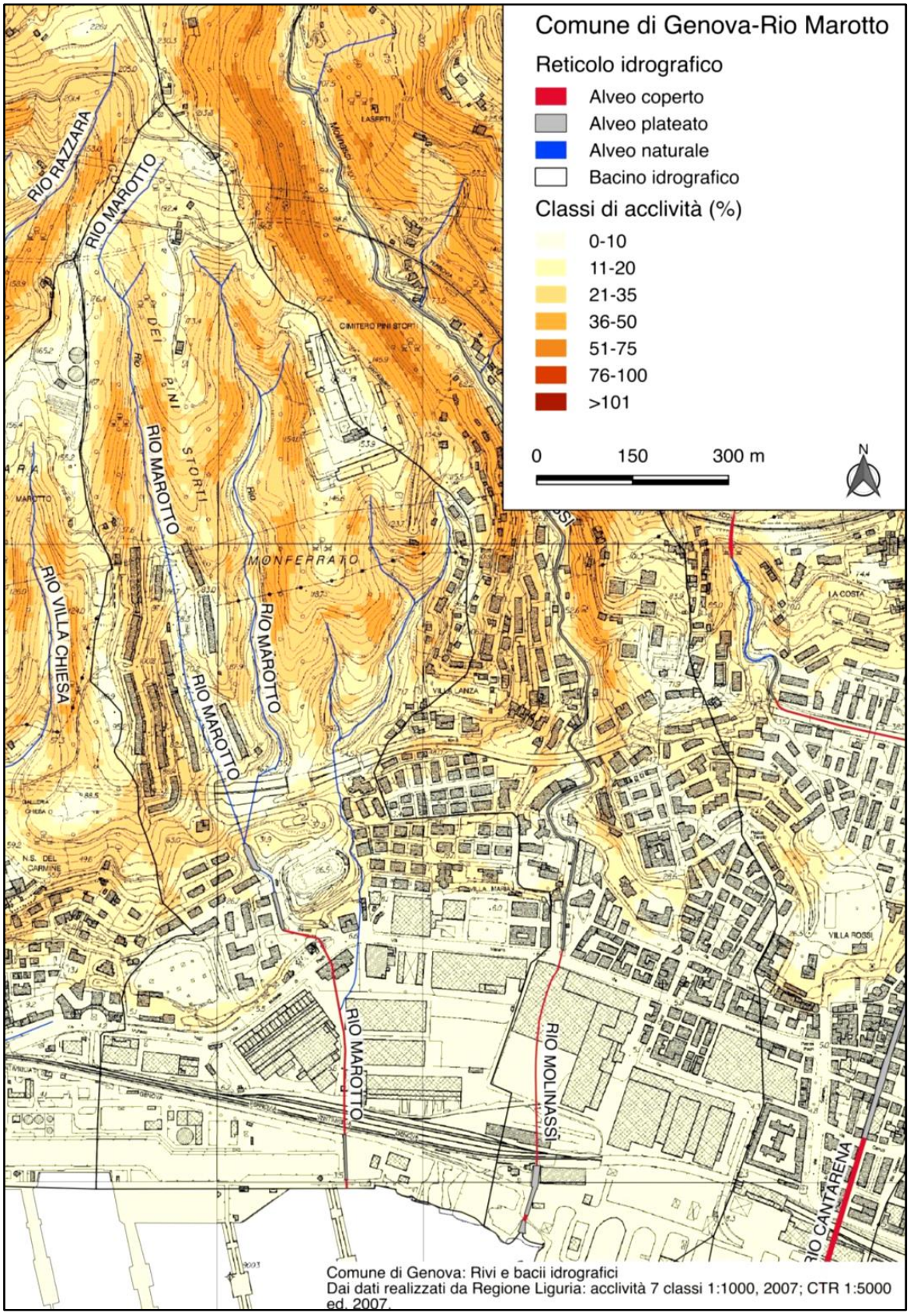


Figura 5.11: estratto Carta dell'acclività dei versanti del PdB - Ambito 12 e 13

6. Indagini Geognostiche e Geotecniche

Sono state eseguite una serie di indagini geognostiche che si sono articolate in sondaggi geognostici e indagini geofisiche i campioni prelevati durante le perforazioni sono stati sottoposti ad un programma di prove geotecniche di laboratorio le posizioni delle indagini sono riportate nella Figura 11, il dettaglio delle indagini e delle prove di laboratorio è presentato all'All.1. .

6.1 Sondaggi Geognostici

Nella campagna di indagini svolta nell'ambito dello studio geologico, a firma della Dr.sa Geol. Valeria Bellini su incarico di Talea SpA. per il progetto del recupero funzionale del Distretto 2.03 –Multedo - settori 1 e 3, sono stati eseguiti alcuni sondaggi nel 2012 anche in prospicienza dell'intervento previsto dal nostro progetto.

Allo scopo di approfondire la conoscenza del sottosuolo che ospiterà l'opera sono stati perforati 4 sondaggi a carotaggio continuo, asse verticale, denominati SM-1, SM-2, SM-3 e SM-5,

Di seguito sono riportate le caratteristiche dei sondaggi eseguiti:

SM-1

- Coordinate x = 14867548
  Y = 49194439.5
- Lunghezza 12m
- Campioni 5 rimaneggiati
- Prove SPT 2
- Prove Lugeon 2

SM-2

- Coordinate x = 1486826.7
  Y = 4919371.4
- Lunghezza 12m
- Campioni 5 rimaneggiati
- Prove SPT 2
- Prove Lugeon 2

SM-3

- Coordinate x = 1486893.5
  Y = 4919399.9
- Lunghezza 15m
- Campioni 1 rimaneggiati
  2 indisturbati
- Prove SPT 1
- Prove Lugeon 1
- Prova Lefranc 1

SM-5

- Coordinate x = 1486705

- Y = 4918977.8
- Lunghezza 21.90m
- Campioni 2 rimaneggiati
- Prove SPT 8
- Prova Lefranc 8

I sondaggi geognostici eseguiti consultati, eseguiti nella campagna del 2012, sono i seguenti:

S-8

- Lunghezza 15 m
- Campioni 2 rimaneggiati
- Prove SPT 4
- Prova Lefranc

S-17

- Lunghezza 22.0m
  Campioni
- Prove SPT 5
- Prova Lefranc 1

S-15

- Lunghezza 20 m
  Campioni
- Prove SPT 8
- Prova Lefranc 1

Riassumendo si è avuto a disposizione :

- 118 m di stratigrafie
- 15 campioni rimaneggiati
- 2 campioni indisturbati
- 30 prove SPT
- 5 prove Lugeon 11 prove Lefranc

6.2 Prospezioni Geofisiche

Le prospezioni hanno previsto l'esecuzione di n. 3 prospezioni sismiche a rifrazione in onde P, n. 8 prove MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) e di n. 1 prospezione HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), l'ubicazione delle stesse è riportata in Figura 11, in relazione alle esigenze operative (lunghezza disponibile, pendenze ammissibili ed eventuale presenza di sottoservizi) al fine di ottenere un risultato soddisfacente dalle misurazioni effettuate (il dettaglio delle indagini è riportato integralmente nell'Allegato 1)



Fig.6.1 Posizione indagini geognostiche

7. Il Risultato delle indagini

Qui di seguito sono riportati i risultati e le elaborazioni delle stesse che hanno consentito di caratterizzare il sottosuolo in termini geometrici, attraverso la costruzione di un modello geologico, e geotecnici assegnando i parametri associati alle litologie incontrate

7.1 il Modello stratigrafico di riferimento al progetto

Con delle informazioni reperite a seguito delle campagne geognostiche svolte nell'area in oggetto, e dopo aver ricostruito il profilo stratigrafico, è emersa che la stratigrafia al di sotto del materiale di riempimento superficiale, risulta abbastanza complessa; pertanto per una migliore caratterizzazione geotecnica dell'area, è opportuno suddividere la zona oggetto di studio in tre sotto aree, denominate rispettivamente: "zona A", "zona B", "zona C"(si veda Fig.7.1 e 7.2 seguenti).

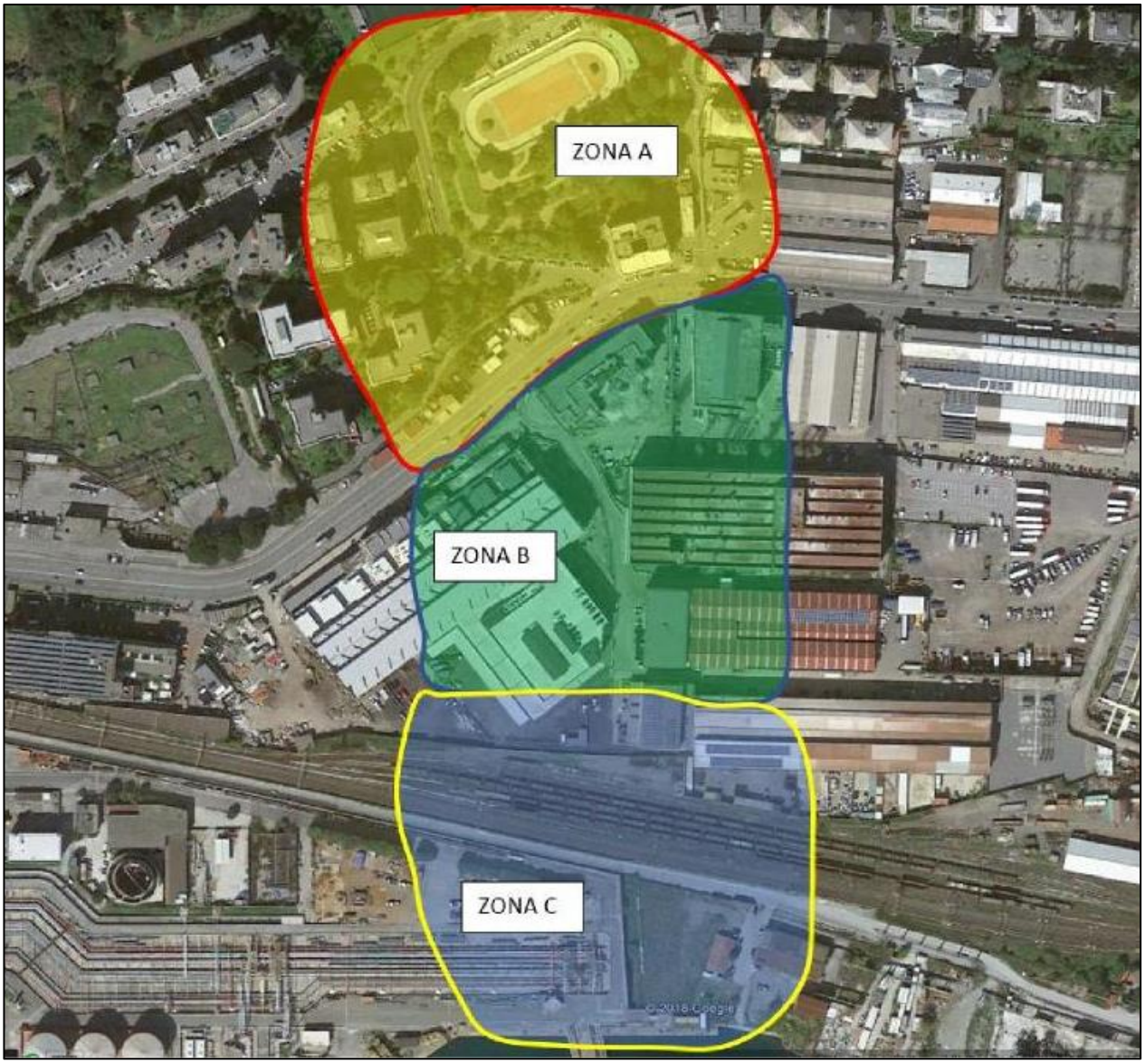


Figura 7.1-Le diverse zone per la caratterizzazione geologico geotecnica.

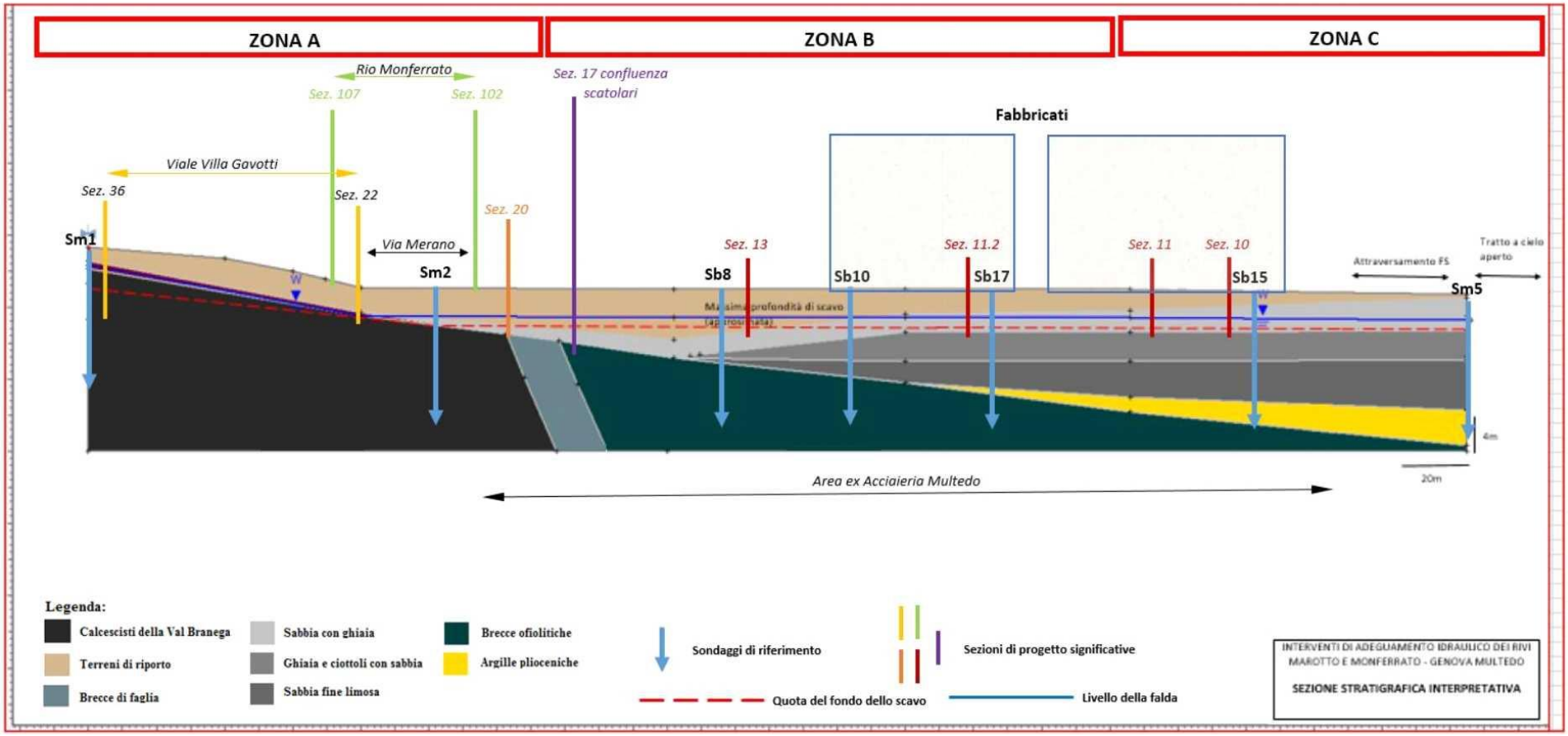


Fig. 7.2 Modello Geologico interpretativo con indicazioni di sezioni progetto

La prima area, denominata “zona A” inizia a monte dell’intervento in corrispondenza di Viale Villa Gavotti ed arriva in corrispondenza di Via Merano; la “zona B” va da Via Merano e proseguendo all’interno dell’area ex Multedo arrivando in prossimità della linea ferroviaria. Infine la “zona C” inizia poco prima dell’attraversamento ferroviario e prosegue a valle fino al mare.

Dai sondaggi effettuati, è stato possibile ricostruire una sezione stratigrafica interpretativa che rappresenta un utile supporto per la caratterizzazione dei terreni e dei modelli geotecnici utilizzati per il dimensionamento delle opere lungo lo sviluppo dell’intervento.

Tale sezione, sopra riportata sono state altresì allestite una sezione geotecnica generale e 5 sezioni tipo di dettaglio in punti rappresentativi del tracciato (Si vedano al pinto 7.5 le Figure dalla 7.11 alla 7.17).

Sulla base delle campagne geognostiche condotte, e con l’ausilio della sezione stratigrafica sopra riportata è possibile definire per ogni zona considerata le unità geologiche relative. Partendo dall’estremità nord del tracciato, si evidenziano le seguenti situazioni al di sotto della ricopertura di materiali di riempimento: nel primo tratto ricadente nella zona A, il substrato è costituito da calcescisti con subordinati micascisti al letto dei terreni riportati, proseguendo verso mare, nella Zona B, la copertura si inspessisce fino a circa 4.50 – 5.00 m in corrispondenza di S-8, il substrato è ora rappresentato da una breccia prevalentemente ofiolitica.

Compaiono quindi i primi strati di sedimenti marini granulometricamente differenziati: un primo livello di ghiaie con sabbia, passante ad una ghiaia con ciottoli, quindi più grossolana, sempre con sabbia, infine un terzo ed ultimo strato costituito da sabbie fini e sabbie limose. In corrispondenza del sondaggio S-15 appare al letto dei sedimenti sabbiosi, un sottile (circa 2.00 m,) strato di argille grigio azzurre molto consistenti sovrastanti le brecce.

Procedendo a valle, verso il mare, quindi in corrispondenza della zona 3 le argille acquistano maggior rilevanza, in corrispondenza di SM-5, lo spessore è come minimo, di circa 5.00 m; i calcescisti, escluso il primo metro di roccia alterata e destrutturata, si presentano in discreto stato di conservazione sebbene fratturati e deformati; le brecce ofiolitiche sono cementate, e poco classate, lo scheletro è poligenico in quanto si osservano clasti di serpentiniti, metagabbri, calcescisti e calcari; la matrice è, in genere, alterata, argillificata plastica.

Il corpo di sedimenti può essere differenziato su basi granulometriche corrispondenti a diverse fasi deposizionali. Il primo strato è costituto da ghiaia medio-fine, arrotondata, in prevalenza di

litologia serpentinitica del tipico colore verdastro, la frazione fine costituita da sabbia e sabbia limosa, lo stato di addensamento risulta medio; il secondo strato si differenzia dal primo solo per la dimensione massima dei clasti che arriva a 10 -12 cm (ciottoli) con occasionali elementi di fino a 25 – 30 cm, addensamento medio; infine lo strato ultimo è caratterizzato da granulometria sabbiosa e limosa, con rara ghiaia fine, densità media colore da verdognolo a grigio.

Per quanto riguarda lo strato sommitale dei riporti/colmate si tratta massimamente di materiali naturali rimaneggiati, si ritrovano quindi ghiaie più o meno grossolane in matrice sabbioso – limosa; da notare che lungo il margine lato mare della ferrovia non è raro incontrare massi che ne costituivano la protezione dal moto ondoso.

Confrontando le quote di scavo da ottenere per la costruzione dello scatolare con il profilo stratigrafico descritto, è immediato rilevare che il massimo volume di scavo interesserà i terreni rimaneggiati superficiale, per un'aliquota inferiore i materiali granulari del primo orizzonte, e per una parte marginale i calcescisti alterati. Ne consegue che la maggior parte del volume di scavo sarà quindi costituito da materiali granulari sciolti.

Per volumi relativamente significativi di materiali granulari, con buone caratteristiche granulometriche e fisiche, non inquinati, potrà essere presa in considerazione, verificate le effettive opportunità di reimpiego per la necessità di opportuni riempimenti/agguagliamenti nel perimetro delle opere previste**.**

7.2 Caratterizzazione Geotecnica

Nei punti successivi sono riporatati i risultati delle prove in foro (si vedano per SPT le Tabelle.7.1 e le Figure 7.3, 7.4, 7.5 7.6, per le permeabilità, 7.2) sono anche riepilogati i risultati delle prove di laboratorio geotecnico condotte sui campioni prelevati durante i sondaggi, sono inoltre presi in considerazione i risultati delle prove eseguite su campioni prelevati da sondaggi effettuati per lo Studio Bellini, se pertinenti al tracciato (si vedano le Tabelle 7.3, 7.4 e 7.5.

A seguire si sviluppa la caratterizzazione geotecnica definitiva dei terreni sciolti e delle rocce del substrato.

In considerazione dei tipi di terreni che saranno direttamente interessati dagli interventi si potranno utilizzare, oltre le prove di laboratorio, i parametri di resistenza e deformabilità stimati da NSPT, o

meglio, dal valore normalizzato N1(60). Queste valutazioni saranno da utilizzarsi con cautela per la nota incertezza che le caratterizza.

Nella Tabella 7.1 riassumono i valori Nspt di campo e i relativi valori normalizzati.

7.2.1 Parametri geotecnici da prove Standard Penetration Test (SPT)

E' noto che i principali parametri geotecnici (resistenza e compressibilità) dei terreni granulari possono essere stimati, con alcune limitazioni, dai risultati delle prove SPT in foro.

Si sono utilizzati i risultati di 30 prove SPT, 13 eseguiti nel corso dei sondaggi SM-1, SM-2, SM-3 e SM-5 (dicembre 2015) e 17 nei sondaggi S-8, S-7 ed S-15 eseguiti nel corso dell'indagine del giugno 2015 (Studio Bellini) ed ubicati lungo il tracciato del canale.

I valori di campo degli SPT sono stati normalizzati per ottenere il valore di N1(60) (grafico di Figura 7.3).

La Tabella 7.1, , riassume l'elaborazione dei dati N1(60) in termini di Densità Relativa (%), angolo di attrito ϕ', Modulo di elasticità E.

Per il calcolo di ϕ' sono state utilizzate le correlazioni proposte da Schmertmann (EPRI, 1990) e dal National Highway Institute (NHI, 2003), mentre per il calcolo di E si sono utilizzate le correlazioni proposte da Webb (1970) E Bowles (1996). I risultati delle prove eseguite in corrispondenza di livelli di terreno plastico (SC, CL, ML) non sono stati utilizzati in quanto, come noto, in questi terreni le prove SPT forniscono risultati poco attendibili.

La distribuzione di DR, E e ϕ' con la profondità è illustrata nei grafici delle Figure 7.4, 7.5 e 7.6.

I risultati possono essere sintetizzati come segue:

Terreni a profondità comprese tra1,0m e 8,0m

Densità Relativa	70-90%
Angolo di attrito	40-50°
Modulo elastico	40-60MPa

Questi valori sono molto probabilmente sovrastimati per la presenza di abbondante ghiaia e ciottoli.

Terreni a profondità comprese tra 9,0m e 15,0m

Densità Relativa	50-75%
Angolo di attrito	35-40°
Modulo elastico	35-50MPa

Sintesi dei parametri geotecnici adottabili

Terreni granulari anche in presenza di matrice limosa non plastica (SM, GW, GW-GM)

Densità relativa	60%
Angolo di attrito eff.	36°
Coesione eff.	nulla
Modulo E	40MPa
Modulo di reazione k	53MN/m3

Terreni plastici (SC, CL, CH)

Angolo di attrito eff.	30°
Coesione eff.	5KPa
Coesione non drenata	100kPa
Modulo Eu	10MPa*

(*) per argille consistenti si può assumere E_u/pa = 80-200.

Qui di seguito sono riportati i risultati delle prove SPT (Standard Penetration Test) riferiti alle del 2015 e del 2012 raccolti alla Fig.7.1 .

Nella tabella 7.1 sono riportati i parametri geotecnici , per la valutazione dei parametri geotecnici gli Nspt rilevati in campo sono stai corretti in considerazione :

- della posizione della falda,
- Granulometria, diametro del foro, lunghezza delle aste,
- energia di battuta

- tipo di campionatore
- sovraccarico litostatico
- Angolo di attrito effettivo con correzione per tensione σ_v (secondo Shmertmann)
- Angolo di attrito effettivo secondo National Highway Institute (NHI, 2003)
- Cu secondo Hara e alii, 1974 (valori puramente indicativi)
- Modulo E per sabbie argillose-limose con ghiaia (Bowles, 1996)

Nella valutazione sono stati selezionati i campi assimilabili a terreni Granulari e a terreni fini, plastici.

In considerazione dei tipi di terreni direttamente interessati dagli interventi sono utilizzabili, con cautela, parametri di resistenza e deformabilità stimati da Nspt, o meglio, dal valore normalizzato N1(60).

La Tabelle 7.3, 7.4, 7.5 sintetizzano i risultati delle prove di laboratorio eseguite sui campioni estratti.

TABELLA

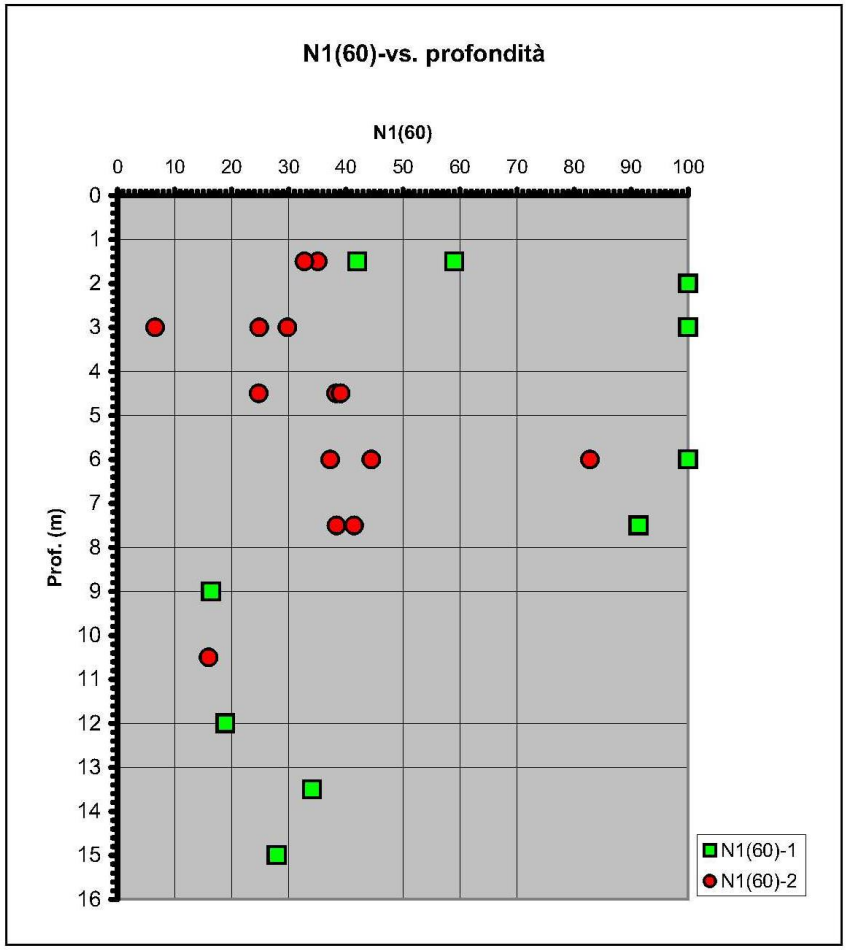
RISULTATI DELLE PROVE SPT

SOND.	prof. (m)	wt[0] (m)	γ (kN/m3)	σvo (kPa)	σ'vo (kPa)	Nspt[1]	(N1)60[2]	DR (%)	φ'[3] (°)	φ'[4] (°)	E[5] (MPa)	E[6] (MPa)	cu[7] (MPa)	
SM1	1,5	5,75	19	28,5	28,5	7	15	TERRRENO PLASTICO VALORI NON SIGNIFICATIVI					42,0	SC
	3	5,75		57	57,0	100								GW
SM2	1,5	3,5		28,5	28,5	18	42	84	45,0	45,5	50,6	68,6		GW-GM
	3,0	6,6		57	57,0	29	48	TERRRENO PLASTICO VALORI NON SIGNIFICATIVI					174,0	CL
SM3	1,5	5,2		28,5	28,5	25	59	99	48,2	50,0	63,0	88,2		GW-GM
S8(*)	3	3,69		57	57,0	18	30	70	42,3	41,4	41,3	53,8		ghiaie e
	4,5	3,69		85,5	77,6	27	38	80	44,7	44,3	47,7	64,0		sabbie in
	6	3,69		114	91,3	34	44	86	46,0	46,2	52,4	71,4		matrice
	7,5	3,69		142,5	105,1	34	41	83	45,1	45,3	50,1	67,7		limosa
S17(*)	1,5	3,37		28,5	28,5	15	35	77	43,2	43,3	45,3	60,1		ghiaie e
	3	3,37		57	57,0	15	25	64	40,5	39,6	37,5	47,8		sabbie in
	4,5	3,37		85,5	74,4	27	39	81	44,9	44,5	48,3	64,9		matrice
	6	3,37		114	88,2	28	37	79	44,3	44,0	46,9	62,7		limosa
	7,5	3,37		142,5	102,0	31	38	80	44,4	44,3	47,8	64,0		
S15(*)	1,5	4,2		28,5	28,5	14	33	74	42,6	42,5	43,5	57,3		ghiaie e
	3	4,2		57	57,0	4	7	33	28,6	30,1	23,8	25,9		sabbie in
	4,5	4,2		85,5	82,6	18	25	64	40,4	40	37	48		matrice
	6	4,2		114	96,3	65	83	100	51,9	55,7	81,3	117,3		limosa
	10,5	4,2		199,5	137,7	15	16	52	35,6	35,7	30,8	37,2		
	12	4,2		228	151,5	15	15	50	35,0	35,3	30,3	36,3		sabbie
	13,5	4,2		256,5	165,3	18	18	54	36,1	36,4	32,0	39,0		limose
	16,5	4,2		313,5	192,8	27	24	TERRRENO PLASTICO VALORI NON SIGNIFICATIVI					162,0	ML-CL
SM5	2	3,15		38	38,0	51	103	100	54,0	59,9	96,9	142,1		ghiaie deb
	3	3,15		57	57,0	100		100	58,5	20,0	18,8	18,0		sabbiose
	6	3,15		114	86,0	75	101	100	53,9	59,5	95,2	139,3		ghiaie sab.
	7,5	3,15		142,5	99,8	73	91	100	52,8	57,5	87,8	127,6		deb.limose
	9	3,15		171	113,6	14	16	52	36,1	35,9	31,2	37,7		
	12	3,15		228	141,2	18	19	56	37,1	37,1	33,1	40,7		sabbie medie - fini
	13,5	3,15		256,5	155,0	34	34	75	42,6	42,9	44,6	59,0		
	15	3,15		285	168,8	29	28	68	40,4	40,7	39,8	51,5		

NOTE

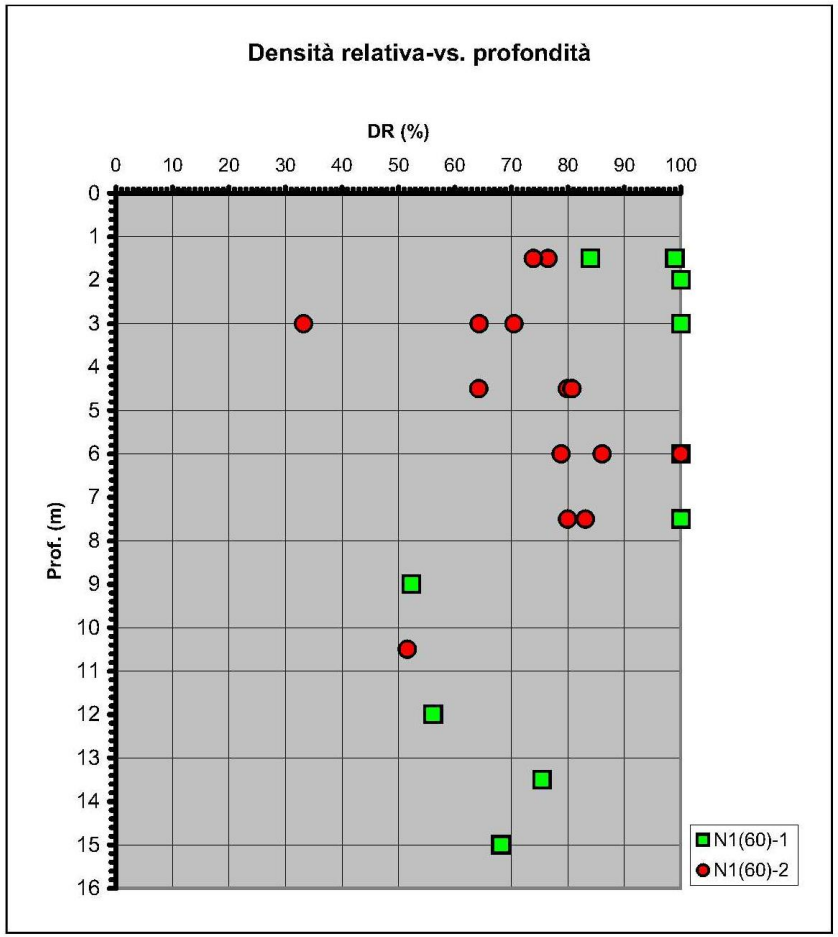
0) falda
1) Nel caso di Nspt a "rifiuto" si attribuisce il valore N = 100 colpi
2) Nspt corretto per granulometria, diametro del foro, lunghezza delle aste, energia di battuta, campionatore, carico litostatico
3) Angolo di attrito effettivo con correzione per tensione σ'v (Curve di Schmertmann)
4) Angolo di attrito effettivo secondo National Highway Institute (NHI, 2003)
5) Modulo E per sabbie e ghiaie NC (Webb, 1970)
6) Modulo E per sabbie e ghiaie (Bowles, 1996)
7) Valori di coesione non drenata indicativi
*) Dati da indagine condotta da altri (Studio Bellini)

Tabella 7.1 Interpretazione delle prove SPT



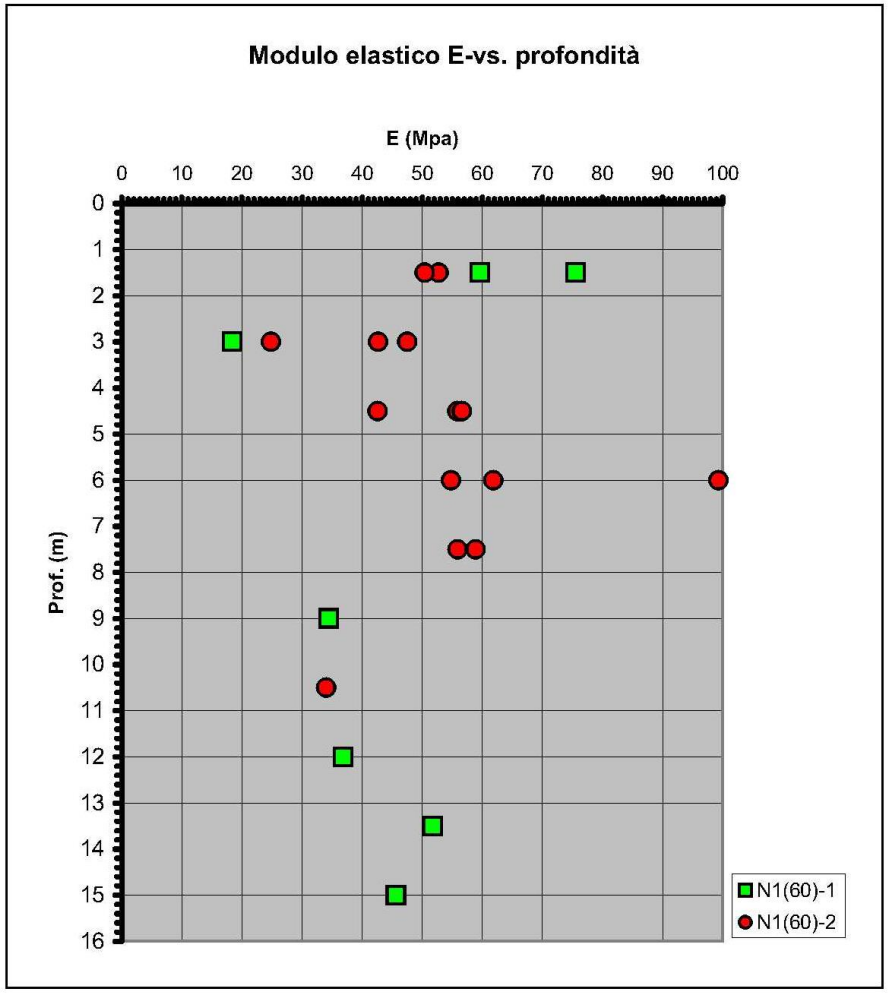
Nspt-1 Prove eseguite durante le indagini del dicembre 2015
Nspt-2 Prove eseguite durante le indagini del giugno 2015(Studio Bellini)

Figura 7.3 Andamento N1(60) Vs Profondità



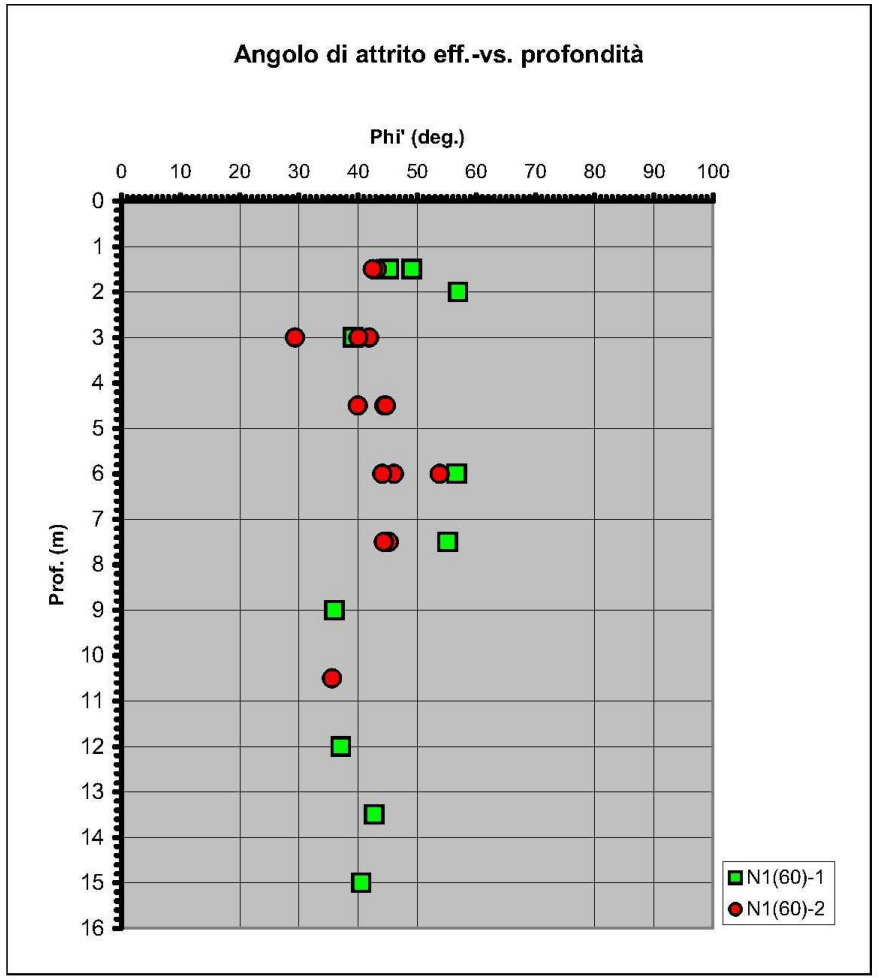
Nspt-1 Prove eseguite durante le indagini del dicembre 2015
Nspt-2 Prove eseguite durante le indagini del giugno 2015(Studio Bellini)

Figura 7.4 Densità Relativa Vs Profondità



Nspt-1 Prove eseguite durante le indagini del dicembre 2015
Nspt-2 Prove eseguite durante le indagini del giugno 2015(Studio Bellini)

Figura 7.5 Andamento Modulo Elastico e Vs Profondità



Nspt-1 Prove eseguite durante le indagini del dicembre 2015
Nspt-2 Prove eseguite durante le indagini del giugno 2015(Studio Bellini)

Figura 7.6 Andamento anglo d'attrito Eff. Vs Profondità

7.2.2 Prove di permeabilità

La permeabilità dei terreni e della roccia è stata determinata con prove Lefranc a carico costante e prove Lugeon a gradini di pressione, rispettivamente.; sono state eseguite 10 prove Lefranc e 5 prove Lugeon.

Le prove Lugeon nel substrato sono state eseguite a profondità comprese tra 5,0m e 15,0m e hanno fornito valori compresi tra 7 e 11uL (una prova , sondaggio SM1, tasca 6-9m ha dato il risultato di 0,35uL). Il substrato risulta quindi in prevalenza moderatamente permeabile per fratturazione.

Le prove Lefranc nei terreni hanno fornito i risultati seguenti:

- prove a profondità comprese tra 2,0m e 6,0m k = 3,4E-04m/s
- prove a profondità comprese tra 6,0m e 21,0m k = 1,0 – 7,0E-06/m/s

I terreni risultano quindi da mediamente permeabili a poco permeabili, per porosità.

sondaggio	PROVA	prof. m	Tipo prova	Lugeon unità	k m/s
SM-1	1	6,0-9,0	lugeon	0,35	
	2	9,0-12,0	lugeon	9,86	
SM-2	1	4,5-8,3	lugeon	7,1	
	2	9,0-12,0	lugeon	11,7	
SM-3	1	9-15	lugeon	7,4	
	1	5-6	lefranc		3,50E-04
SM-5	1	2-2,50	lefranc		3,40E-04
	2	4,0-4,5	lefranc		3,30E-04
	3	6,0-6,5	lefranc		1,40E-06
	4	8,0-8,5	lefranc		5,20E-06
	5	10-10,5	lefranc		7,20E-06
	6	12-12,5	lefranc		2,70E-06
	7	14-14,5	lefranc		2,20E-06
	8	16-16,5	lefranc		1,70E-06
	9	16,5-21,5	lefranc		1,40E+06

Tabella 7.2 Risultati prove di permeabilità

7.3 Prove di laboratorio Geotecnico e parametri derivati

Sono stati selezionati 19 campioni significativi delle litologie in contrate durante le indagini, i suddetti campioni sono stati sottoposti alle seguenti prove di laboratorio:

- 4 Contenti in acqua
- 11 pesi di volume
- 12 granulometrie
- 7 areometrie
- 7 Limiti di Atterberg
- 2 Prove di taglio diretto CD
- 2 prove di compressione in cella triassiale UU
- 5 prove di compressione di cui due con controllo di sforzo deformazione.

Il risultato delle prove sono riassunti nella Tab. 7.3, 7.4 e 7.5.

7.3.1 I terreni di copertura

Il grafico della Figura 7.6 evidenzia la distribuzione percentuale di ciascun tipo di terreno.

Massa volumica

valori compresi tra 19 e23kN/m^3, valore medio 20,45kN/m^3,
come valore caratteristico si assuma 20kN/m^3

Granulometria

I terreni coprono praticamente l'intero spettro granulometrico con % di ciascun tipo nel complesso omogenee (si veda il grafico di Figura 7.6, volendo distinguere in termini di gruppi (es. ghiaie, sabbie ecc.) si osserva che i terreni sabbiosi l.s prevalgono in quanto rappresentano il 47% del totale, si evidenzia, inoltre, una netta diminuzione della frazione di ghiaia al crescere della profondità e procedendo da monte verso il mare in pratica la ghiaia non è più presente al disotto di 8-10m; così come la componente sabbiosa praticamente scompare a profondità maggiori di 15-16m (si vedano in particolare i valori relativi ai campioni prelevati nel sondaggio SM-5); la frazione argillosa è compresa tra l'8% e il 20%.Questa tendenza è raffigurata nell'istogramma di Figura 7.9.

Plasticità

Ia frazione fine (limo + argilla) dei terreni tipo SM – SC – CL e profondità fino a circa 8m presenta plasticità medio – bassa, il Limite Liquido LL è compreso tra 30 – 40% e l'Indice Plastico (IP) è compreso tra 10 e 20. i terreni più profondi (campionati solo nel sondaggio SM-5) sono argille tipo CH e sono decisamente più plastici: LL 50-60% e IP 35-40, ma i

dati sono relativi a due soli campioni. La distribuzione di LL e IP è evidenziata nel grafico di Figura 7.7.

Resistenza al taglio in termini di tensioni efficaci

Angolo di resistenza al taglio (angolo di attrito)

Determinato per mezzo di due prove di taglio diretto con scatola di Casagrande condotte su provini ricavati da campioni indisturbati, costituiti, rispettivamente , da una sabbia argillosa (SC) a 4,0m di profondità e da argilla plastica (CH) profonda (16m).

Le prove di taglio portano a calcolare valori di Φ' di, rispettivamente, 32° e 28°; la coesione efficace c' risulta di 10kPa.

Coesione non drenata

La coesione non drenata cu è stata determinata con due prove di compressione triassiale in condizioni non drenate (prova UU) eseguite su provini ricavati dai medesimi campioni indisturbati utilizzati perle prove di taglio. Sono risultati valori di cu di 175-180kPa, valori che competono a terreni molto consistenti.

7.3.2 Le rocce del substrato

Le caratteristiche di resistenza e deformabilità della roccia del substrato laddove questo è stato individuato a profondità di 5,0-8,0m (parte "alta" del tracciato) e costituito da calcescisti alterati e fratturati sono state calcolate con prove di compressione non confinate (6 prove) 2 di queste eseguite con il controllo della deformazione assiale e radiale per il calcolo del Modulo di deformabilità E. La resistenza a compressione σ_c è risultata compresa tra 7 e 23MPa, valore medio di 16MPa.

Il Modulo di deformabilità E è risultato di 4-7GPa; la massa volumica della roccia è compresa tra 25 e 27kN/m3, valore medio 26,45kN/m3.

Per quello che riguarda il rifrattore rocciosi parametri qualitative, i dati a disposizione si riferiscono **a calcescisti presenti nei sondaggi S1,S 2 ed S3 e più a valle alle brecce ofiolitiche (basaltiche)** delle quali non sappiamo nulla e poi ancora più a valle le argille plioceniche (Ortovero) con al letto sempre le brecce per le argille abbiamo due valori di cu (180 e 175kPa)

I valori di GSI determinati sono i seguenti

- SM-1 5-10m RQD 60% GSI 56
- SM-2 4-8m RQD 50% GSI 51

	8-12m RQD 30%	GSI 41
- SM-3	7-4m RQD 30%	GSI 41
- Sb8	10-15m RQD 60%	GSI 40
- Sb17	14-16 m RQD 20-30%	GSI 20
	16-20 m RQD 10%	GSI 10
	20-22m RQD 40%	GSI 30
- Sb15	17-20m RQD 30%	GSI 25

I riferimenti utilizzati per le valutazioni sono Hoek E, Carter T.G., Diederichs Arma 2013, 47th Rock Mechanics Symposium, GSI (Geological Strength Index).

7.4 Prospezioni geofisiche

Oltre alle indagini dirette mediante sondaggi, nel corso della campagna del dicembre 2015 sono state condotte indagini con metodi geofisici, in particolare:

- n.3 stese di sismica a rifrazione in onde P, ciascuna di lunghezza 46m;
- n.8 stese di sismica con metodo MASW per la determinazione della velocità delle onde di taglio Vs;
- n. 1 prova HVSR.

7.4.1 Risultati delle prove sismiche a rifrazione

L'elaborazione delle prove a rifrazione consente di restituire un profilo sismo-stratigrafico del terreno sulla base dei valori di velocità delle onde di compressione Vp, il metodo risente del grado di saturazione del terreno e fornisce informazioni approssimate.

In questo caso i profili sismo-stratigrafici distinguono due soli orizzonti di terreno e limitatamente alla profondità di circa 10m. I valori di Vp calcolati (500-1000m/s per il primo strato di spessore 3,50-5,0m e 1000-2500m/s per il secondo strato) indicano comunque la presenza di terreni mediamente densi nel primo strato e terreni molto densi o substrato per il secondo strato.

7.4.2 Risultato delle prove MASW

Decisamente più utili le prove con il metodo MASW che consente di calcolare con buona precisione i valori della velocità delle onde di taglio Vs, dalla quale si possono ottenere, oltre al valore di VS30 equivalente necessario per la classificazione sismica del terreno, i parametri di deformabilità dinamici Go ed Eo, validi per piccole deformazioni.

I valori di Vs per i primi 10m di terreno sono ragionevolmente costanti e compresi tra 280m/s e 320m/s, utilizzando il valore medio di 300m/s si calcola:

- $\mathbf{G_{max}} = \rho Vs^2 = 2{,}09*90000=188000kPa = 188MPa$
- $\mathbf{E_{max}} = G_{max}2(1+\mu)= 188*2*1{,}3 = 490MPa$

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI LABORATORIO

Cliente : Talea Società di Gestione Immobiliare SpA — COMM. : 15100

Località : Multedo - Genova **Progetto** sistemazione idraulica dei rivi Marotto e Monferrato

CAMPIONI PRELEVATI DURANTE L'INDAGINE GEOGNOSTICA DI NOVEMBRE-DICEMBRE 2015

IDENTIF. CAMPIONE		SM1 CR1	SM1 CR2	SM1-CAR1	SM1 CAR2	SM1 CAR3	SM2 CR1	SM2 CR2	SM2-CAR1	SM2 CAR2	SM2 CAR3	SM3 CR1	SM3 CI1	SM3 CI2	SM5 CR1	SM5 CR2	SM5-CI1	SM-CR3	SM5-CI2
PROFONDITA' (m)		1.50-2.00	4.20-4.40	5.70-6.10	6.20-6.70	7.60-8.00	0.50-1.00	2.30-2.50	4.70-5.00	6.00-6.20	7.70-8.00	1.00-1.20	3.70-4.0	4.00-4.30	1.60-5.00	15,0-16,0	16,60-16,90	17,70-18,0	21,50-21,90
γ	(kN/m^3)							20,33					21,62	23,10			19,33		19,08
W_n	(%)												17,49	15,62			30,3		29,3
γ_d	(kN/m^3)																		
G_s	-																		
GHIAIA	(%)	21,40	89,76				47,28	6,26				44,59	23,85	24,01	51.9	6,8			
SABBIA	(%)	36,29	9,31				41,59	37,24				40,96	46,40	43,99	29,2	86	3,5	1	1,6
LIMO	(%)	36,87	N.D.				N.D.	42,17				N.D.	20,75	21,53	N.D.	N.D.	77	79,4	78,9
ARGILLA	(%)	5,44	N.D.				N.D.	14,33				N.D.	9,00	10,47	N.D.	N.D.	19,5	19,5	19,5
P_{200}	(%)	42,31	0,93				11,13	56,5				14,45	29,75	32	18,9	7,2	96,5	99	98,4
LL	-	35					N.D.	34				N.D.	35	35	23	N.D.	56	N.D.	50
IP	-	13					N.P.	12				N.P.	13	13	5	N.P.	29	N.P.	26
Cu	(kPa)																180		175
PHI'	(°)												32,20				28,3		
c'	(kPa)												11,98				9,8		
OMC	(%)																		
MDD	(kN/m^3)																		
K	(cm/s)																		
CLASS. ASTM		SC	GW				GW-GM	CL				GM	SC	SC	GC-GM	SW-SM	CH	ML	CH

C_o	(Mpa)			15,70	23,23	13,79			23,34	12,64	7,54			
E	(Gpa)			6,78					4,15					
γ	(kN/m^3)			26,79	26,53	26,64			26,21	26,71	25,86			
ν	-			0,41					0,43					
σ_t :	(Mpa)													
ABS	(%)													
Is 50	(Mpa)													
Vel Son	(m/s)													

Tabella 7.3 Risultati prove di laboratorio geotecniche su campioni da Sondaggi gruppo SM.

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI LABORATORIO

Cliente : Talea Società di Gestione Immobiliare SpA COMM. : 15100

Località : Multedo - Genova **Progetto** sistemazione idraulica dei rivi Marotto e Monferrato

Campioni prelevati in area limitrofa al progetto durante indagini del giugno 2015

IDENTIF. CAMPIONE		SO-C1	SO-C2	SR-C1	SS-C1	SS-C2	ST-1	ST-2	SU-1
PROFONDITA' (m)		7,80-7,90	13,4-13,7	4,65-4,80	5,40-5,55	14,90-15,00	4,90-5,00	11,7-12,0	15,50-15,80
γ	(kN/m^3)	21,52	19,44	20,90	22,04	21,10	19,10	25,48	18,36
W_n	(%)	0,9?	22,10	1,21	7,40	5,60	1,10		25,80
γ_d	(kN/m^3)								
G_s	-	2,653	2,632	2,636	2,635	2,633	2,653		2,64
GHIAIA	(%)	15,30		14,2	15		7,4		
SABBIA	(%)	50,50	3	49,9	47,8	29,8	61,40		0,90
LIMO	(%)	26,40	83,60	27,30	29,20	45,10	23,40		87,40
ARGILLA	(%)	7,80	13,40	8,50	8,00	N.D	7,80		11,80
P_{200}	(%)	34,2	96,9	35,9	37,3	N.D	31,3		99,1
LL	-			37					
IP	-			18					
Cu	(kPa)								
PHI'	(°)								
c'	(kPa)								
OMC	(%)								
MDD	(kN/m^3)								
K	(cm/s)								
CLASS. ASTM		SC	ML	SC	SM	SM	SM	BRECCIA	CL

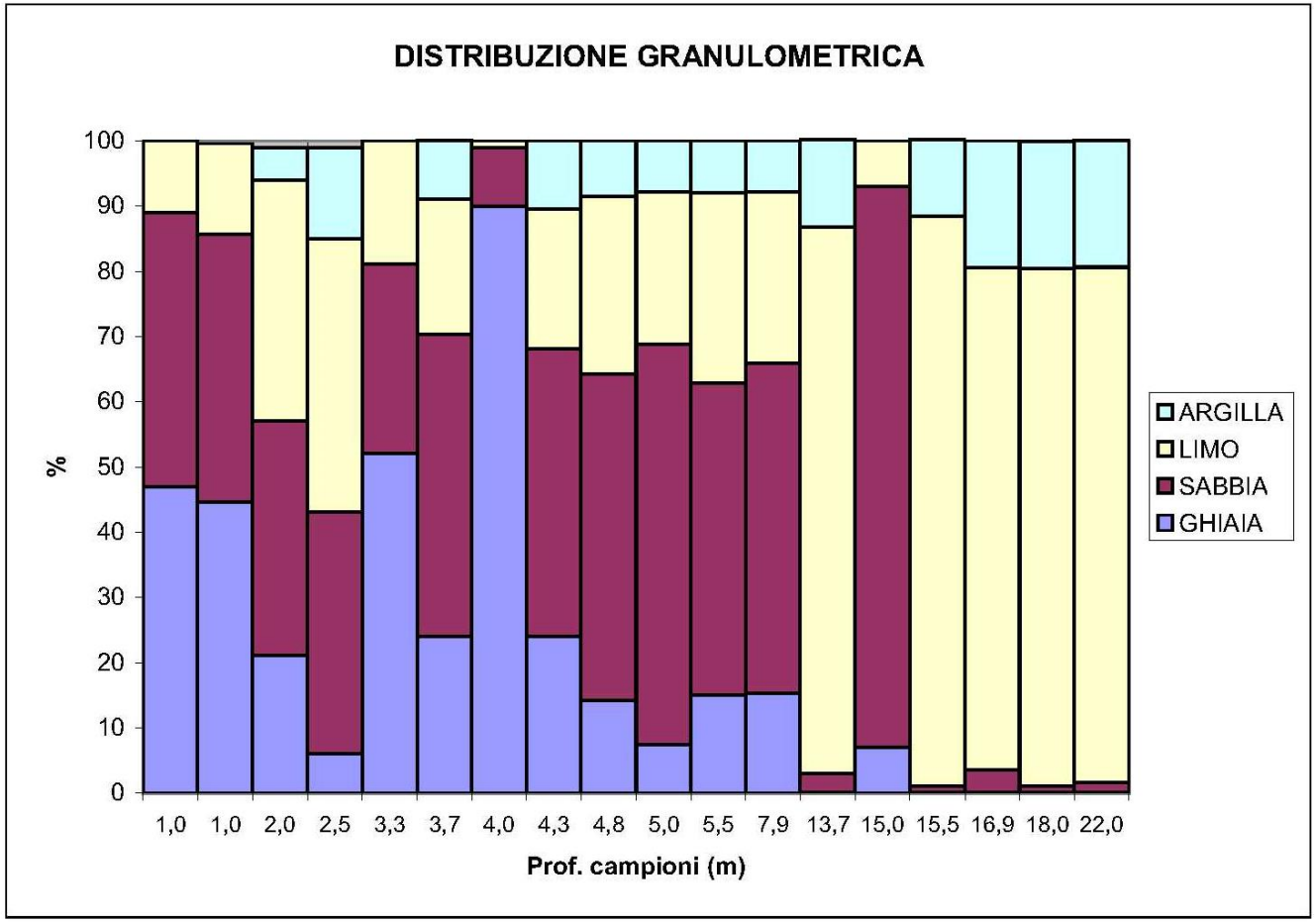
Tabella 7.4 Risultati prove di laboratorio geotecniche su campioni sa Sondaggi gruppo .

TABELLA

QUADRO RIASSUNTIVO DEI RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO

Sondaggio	Campione	Prof. (m)	Wn (%)	Massa Vol. (kN/m3)	Fraz.Fine (%)	Argilla (%)	Lim.Liq. (%)	Lim.Plast. (%)	Indice Plast.	Classi. (USCS)	phi' (deg.)	c' (kPa)	Cu (kPa)	Sc (Mpa)	Et (Gpa)
SM1	CR1	1,5-2,0			47,3	5,4	35	22	13	SC					
	CR2	4,2-4,4			11		ND	ND	NP	GW					
	CAR1	5,7-61		26,8										15,7	6,8
	CAR2	6,2-6,7		26,5										23,3	
	CAR3	7,6-8,0		26,6										13,8	
SM2	CR1	0,5-1,0			14,5		ND	ND	NP						
	CR2	2,3-2,5		20,3	56,5	14,3	34	21	13	CL					
	CAR1	4,7-5,0		26,2										23,3	4,15
	CAR2	6,0-6,2		26,7										12,6	
	CAR3	7,7-8,0		25,9										7,6	
SM3	CR1	1,0-1,2			14,5		ND	ND	NP	GM					
	CI1	3,7-4,0	17,5	21,6	29,8	9	35	21	14	SC					
	CI2	4,0-4,3	15,6	23,1	32	10	35	22	13	SC	36,5	NULLA			
SM5	CR1	1,6-5,0			19		23	18	4	GC-GM					
	CI1	3,7-4,0									30,8	NULLA			
	CR2	15,0-16,6			7,2		ND	ND	NP	SW-SM					
	CI1	16,6-16,9	30,3	19,3	96,5	19,5	56	27	29	CH			180		
	CR3	17,7-18,0	29,3		98,9	19,5	ND	ND	NP	ML					
	CI2	21,5-21,9		19,8	98,4	18,5	50	24	26				175		

Tabella 7.5 Risultati prove di laboratorio geotecniche su campioni sa Sondaggi gruppo SM



NOTA Sono accorpati i risultati relativi ai campioni dell'indagine dic.2015 e dei campioni dell'indagine del giugno 2015 condotta da altri (Studio Bellini) in area limitrofa al progetto

Figura 7.6 Razionalizzazione distribuzione granulometrica Vs Profondità

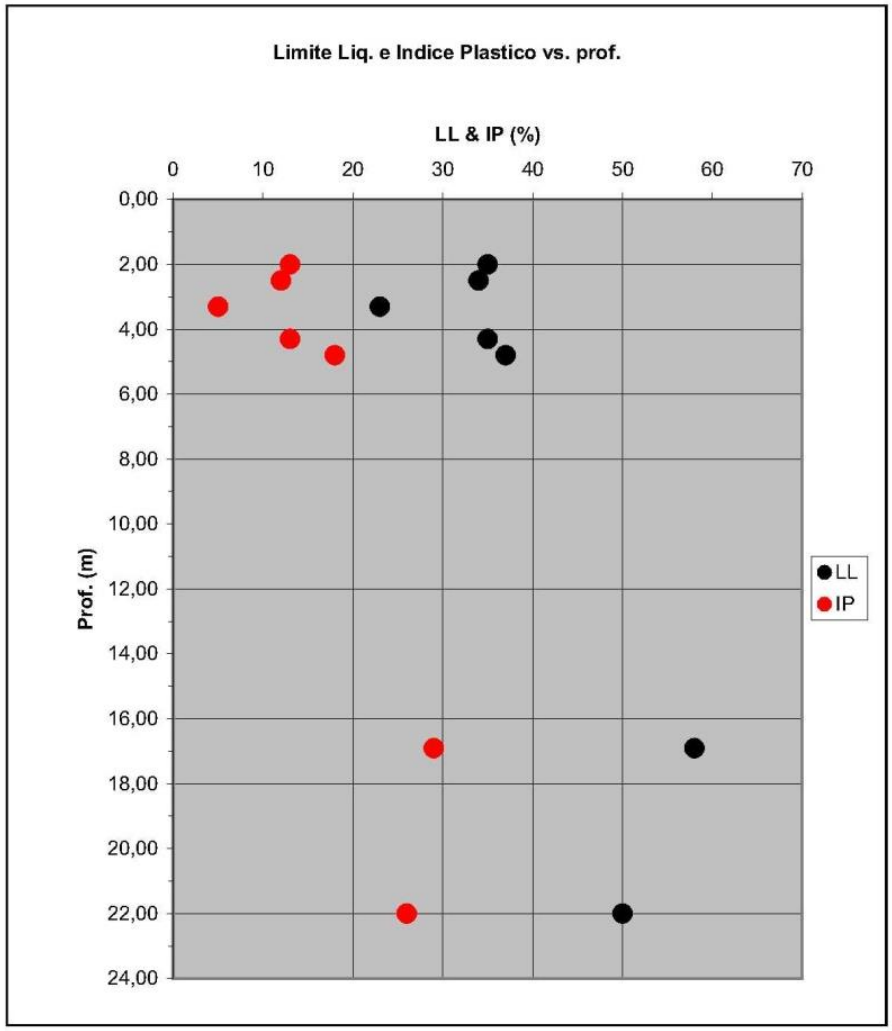


Figura 7.7 Andamento L.L e I.P. Vs Profondità

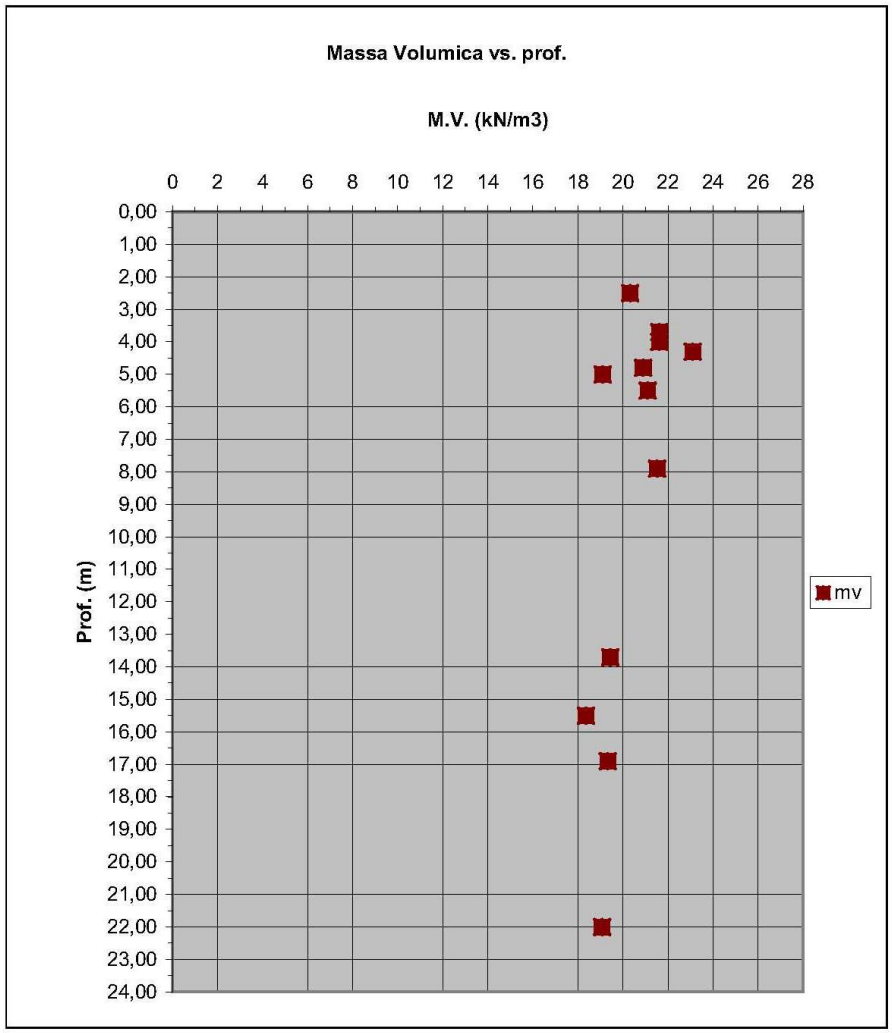


Figura 7.8 Andamento Peso di Volume Vs Profondità

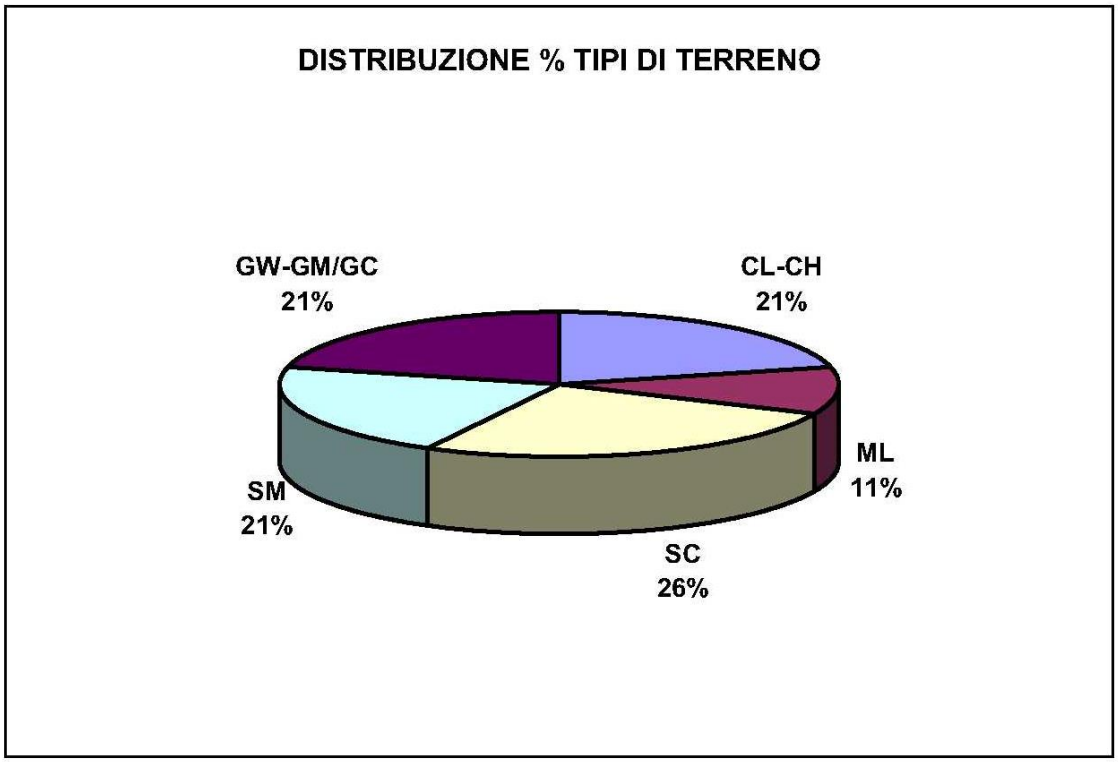


Figura 7.9 Distribuzione percentuale tipo di terreno

7.5 Caratterizzazione geotecnica degli strati interessati dall'opera

La caratterizzazione geotecnica dei vari strati per ogni zona considerata, è riportata di seguito, per ogni strato sono indicate le grandezze caratteristiche.

ZONA A

- Strato 1 – Terreno di riporto
  - Peso di volume saturo: 17.50 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 30°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.
  - Peso di volume naturale: 17.00 kN/m^3;

- Strato 2 – Calcescisti della Val Branega
  - Peso di volume naturale: 25.00 kN/m3;
  - Peso di volume saturo: 25.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno eff. (GSI=56): 36°;
  - Angolo di attrito interno eff. (GSI=51): 34°;
  - Angolo di attrito interno eff. (GSI=41): 32°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

ZONA B

- Strato 1 – Terreno di riporto
  - Peso di volume naturale: 17.00 kN/m3;
  - Peso di volume saturo: 17.50 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 33°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 2 – Ghiaia con sabbia
  - Peso di volume naturale: 18.50 kN/m3;
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 36°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 3 – Ghiaia e ciottoli con sabbia
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 36°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 4 – Sabbia fine limosa
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 36°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 5 – Argille plioceniche
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 28°;
  - Coesione efficace: 10 kPa;
  - Coesione non drenata: 175 kPa.

- Strato 6 – Brecce ofiolitiche
  - Peso di volume saturo: 23.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 26°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa;

ZONA C

- Strato 1 – Terreno di riporto
  - Peso di volume naturale: 17.00 kN/m3;
  - Peso di volume saturo: 17.50 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 33°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 2 – Ghiaia con sabbia
  - Peso di volume naturale: 18.50 kN/m3;
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 36°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 3 – Ghiaia e ciottoli con sabbia

- Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
- Angolo di attrito interno efficace: 36°;
- Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 4 – Sabbia fine limosa
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 36°;
  - Coesione efficace: 0.00 kPa.

- Strato 5 – Argille plioceniche
  - Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3;
  - Angolo di attrito interno efficace: 28°;
  - Coesione efficace: 10 kPa;
  - Coesione non drenata: 175 kPa.

La posizione della falda, facendo riferimento alle indagini svolte anche nell'area adiacente, risulta che le escursioni oscillano di 30-40 cm ed il livello medio si attesta alla quota assoluta di 1.00m. Rispetto al piano di campagna attuale, il livello della falda viene fissato alla profondità di 3.50 m. Nella parte a monte di Via Merano, nei modelli non è stata considerata la presenza della falda in relazione all'assetto stratigrafico riscontrato.

Il modello geologico geotecnico è riportato in Fig.7.10; alle figure da 7.12 a 7.16 sono riportate sezioni trasversali, con dettaglio geologico-geotecnico, significative dello sviluppo dell'intervento, la posizione delle sezioni è riportata in Figura 7.11.

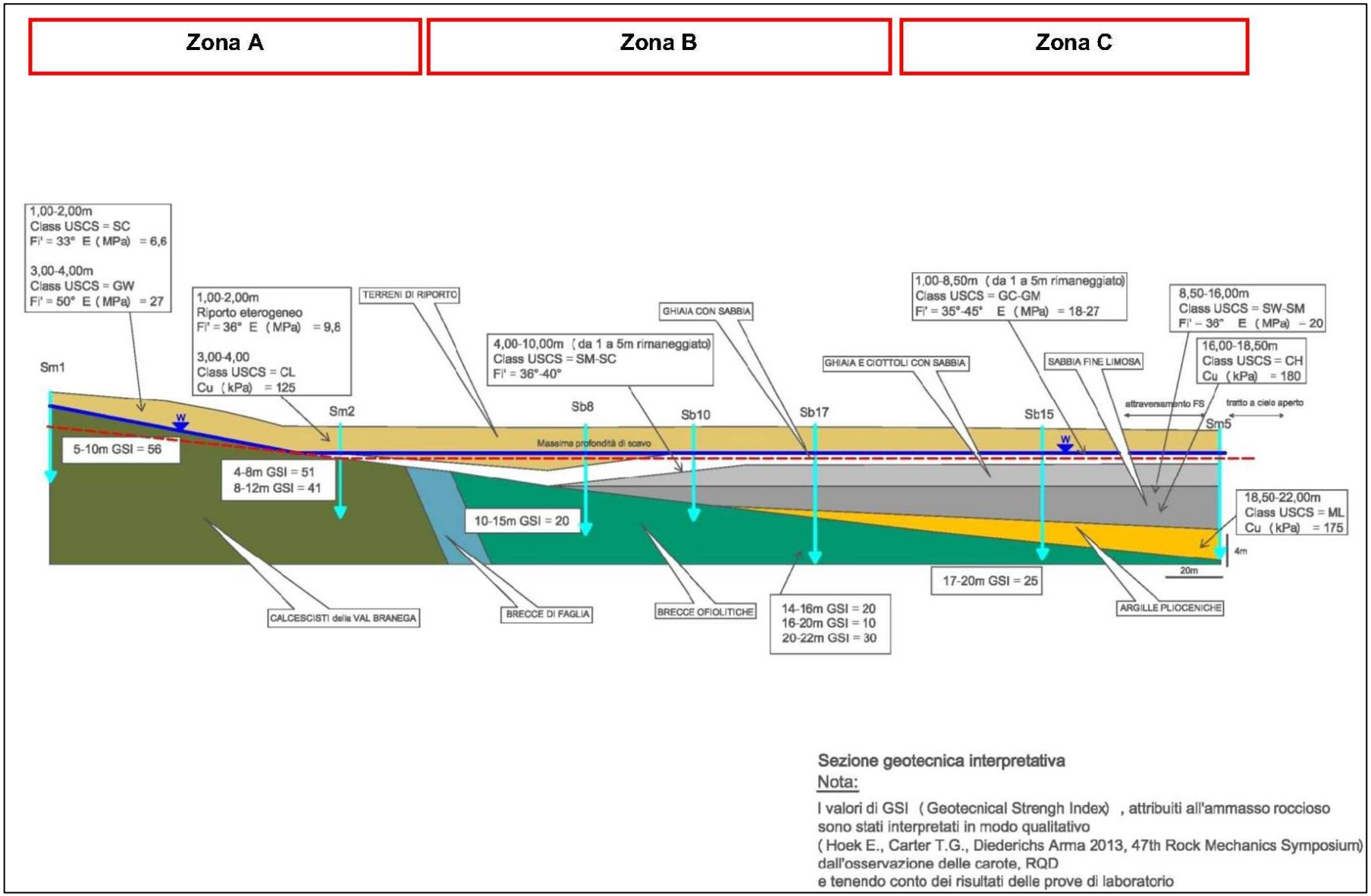


Figura 7.10 Sezione geotecnica interpretativa

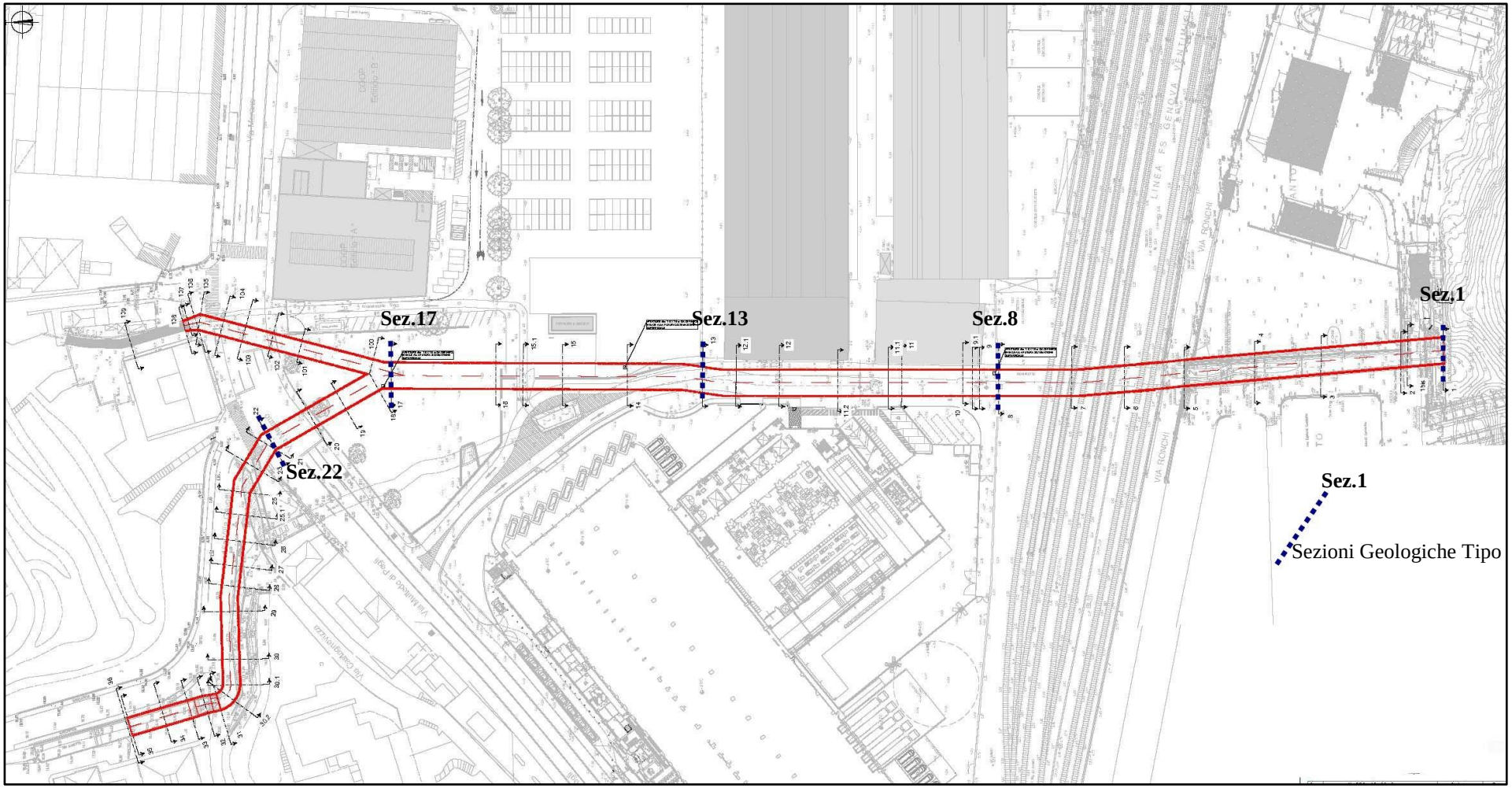


Figura 7.11 Posizione sezioni geologiche tipo

Terreno di riporto eterogeneo
Ghiaie sabbiose limoso argillose
con presenza di laterizi
USCS :GC/GM
Peso di volume naturale: 17.00 kN/m3
Peso di volume saturo: 17.50 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 33°
Coesione efficace: 0.00 kPa

Deposito Alluvionale
Ghiaie sabbiose limoso argillose
USCS : GC/GM
Peso di volume naturale: 18.50 kN/m3
Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 38°
Coesione efficace: 0.00 kPa



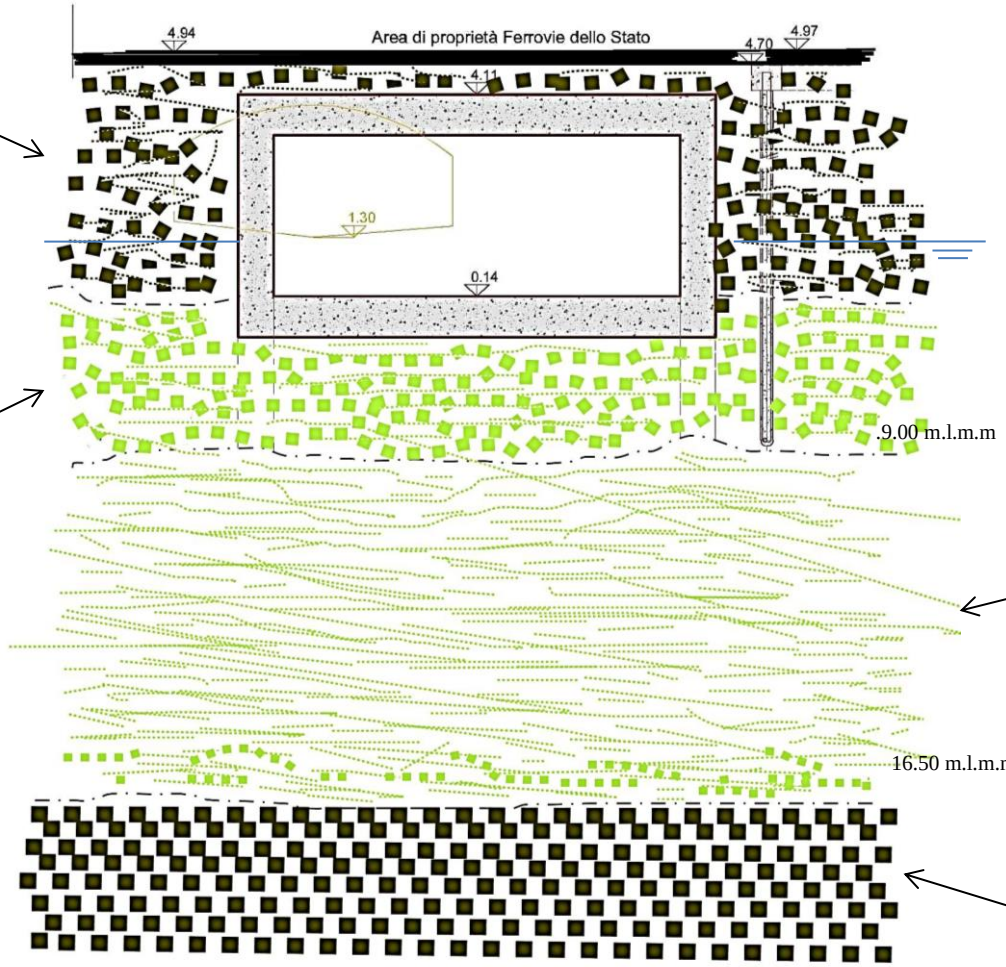
Deposito Alluvionale/spiaggia
Sabbie fini limose
USCS: SM SW
Peso di volume naturale: 18.50 kN/m3
Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 36°
Coesione efficace: 0.00 kPa

Argille Plioceniche
USCS: CH
Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 28°
Coesione efficace: 10 kPa
Coesione non drenata 175 kPa

Figura 7.12 Schema stratigrafico geotecnico Sezione 1

Terreno di riporto eterogeneo
Ghiaie sabbiose limoso argillose
con presenza di laterizi
USCS: GC/GM
Peso di volume naturale: 17.00 kN/m3
Peso di volume saturo: 17.50 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 33°
Coesione efficace: 0.00 kPa

Deposito Alluvionale
Ghiaie sabbiose limoso argillose
USCS : GC/GM
Peso di volume naturale: 18.50 kN/m3
Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 36°
Coesione efficace: 0.00 kPa



Deposito Alluvionale/spiaggia
Sabbie fini limose
USCS: SM- SC
Peso di volume naturale: 18.50 kN/m3
Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 36°
Coesione efficace: 0.00 kPa

Argille Plioceniche
USCS: ML CH
Peso di volume saturo: 19.00 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 28°
Coesione efficace: 10 kPa
Coesione non drenata 175 kPa

Figura 7.13 Schema stratigrafico geotecnico Sezione 8

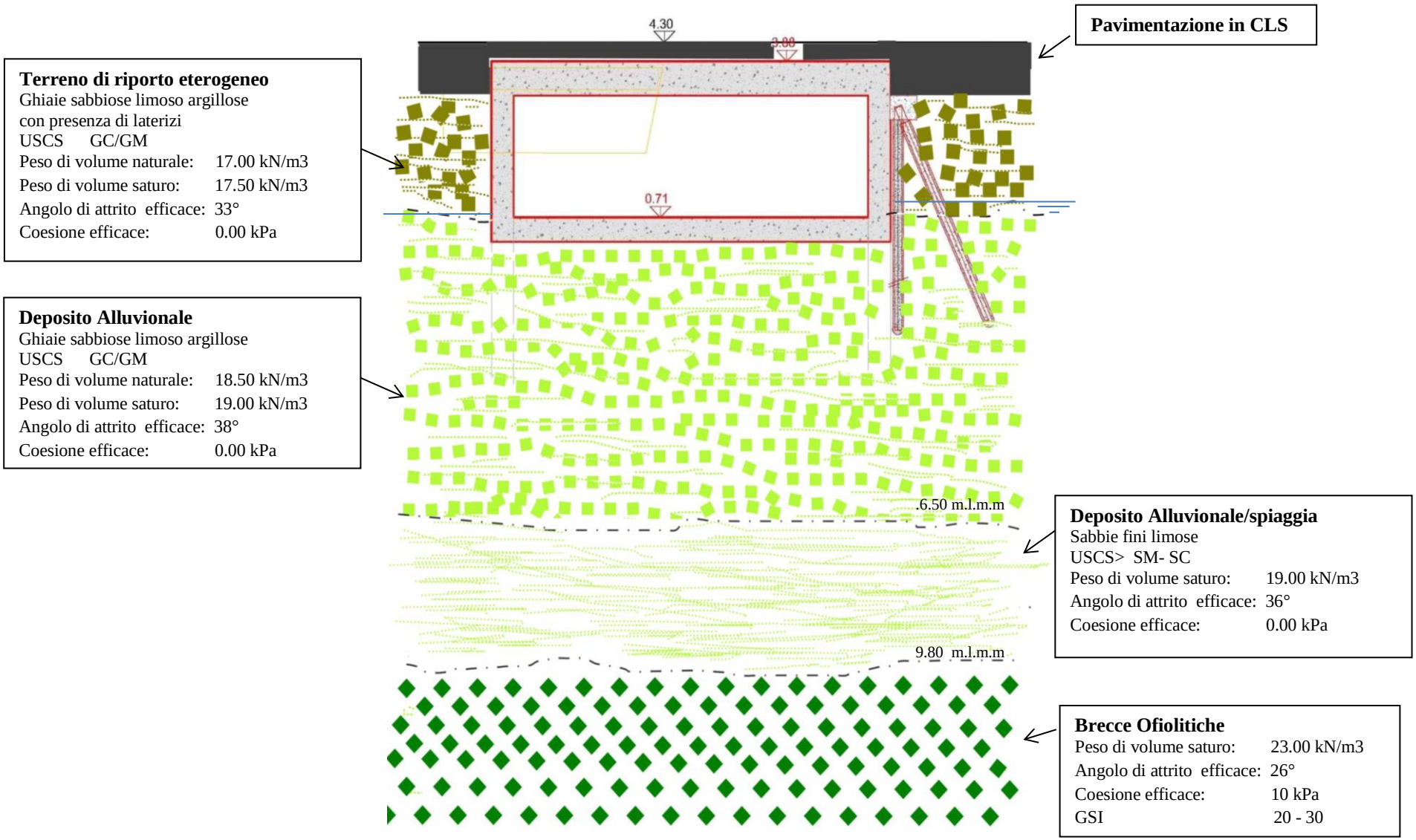
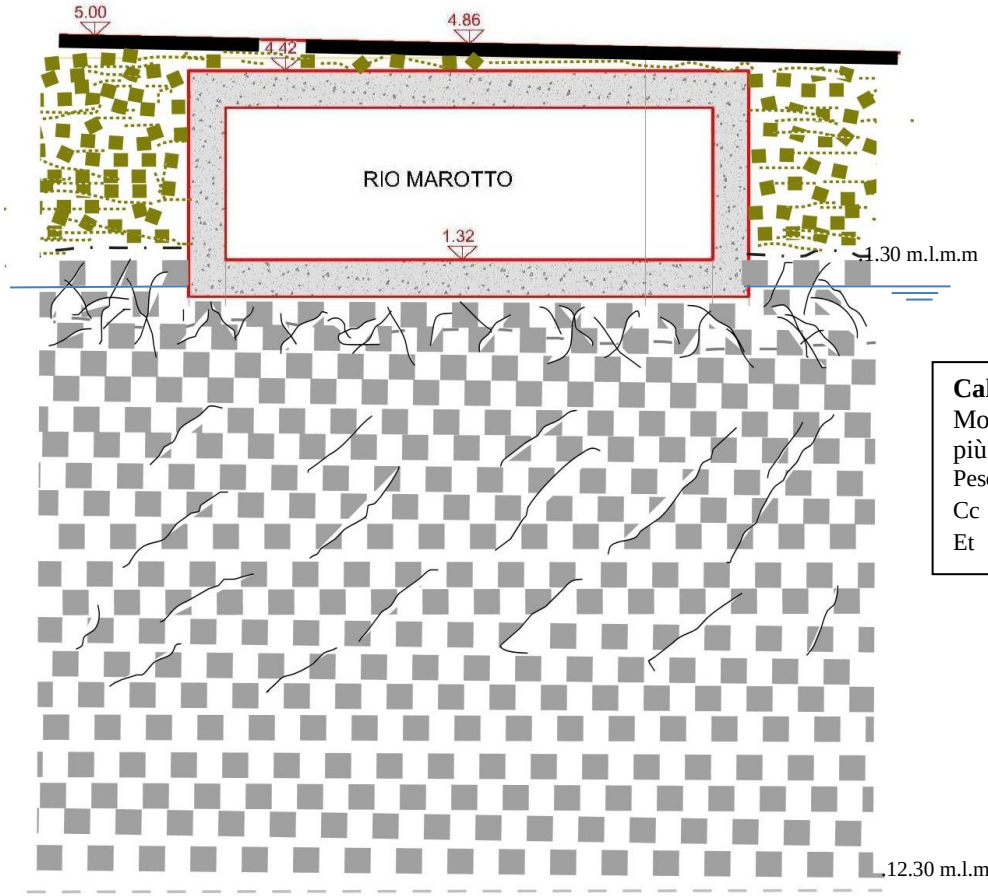


Figura 7.14 Schema stratigrafico geotecnico Sezione 13

Terreno di riporto eterogeneo
Ghiaie sabbiose limoso argillose con presenza di laterizi passando a più argillose verso i 2.30 mlmm
USCS GW/GM
Peso di volume saturo: 17.50 kN/m3
Angolo di attrito efficace: 33°
Coesione efficace: 0.00 kPa



Calcescisti della Val Branega
Molto Fratturati destrutturati sino – 1.50 lmm più competenti con aumento della profondità
Peso di volume : 26.70 kN/m3
Cc : 23-8 MPa
Et 4.15 GPa

Figura 7.15 Schema stratigrafico geotecnico Sezione 17

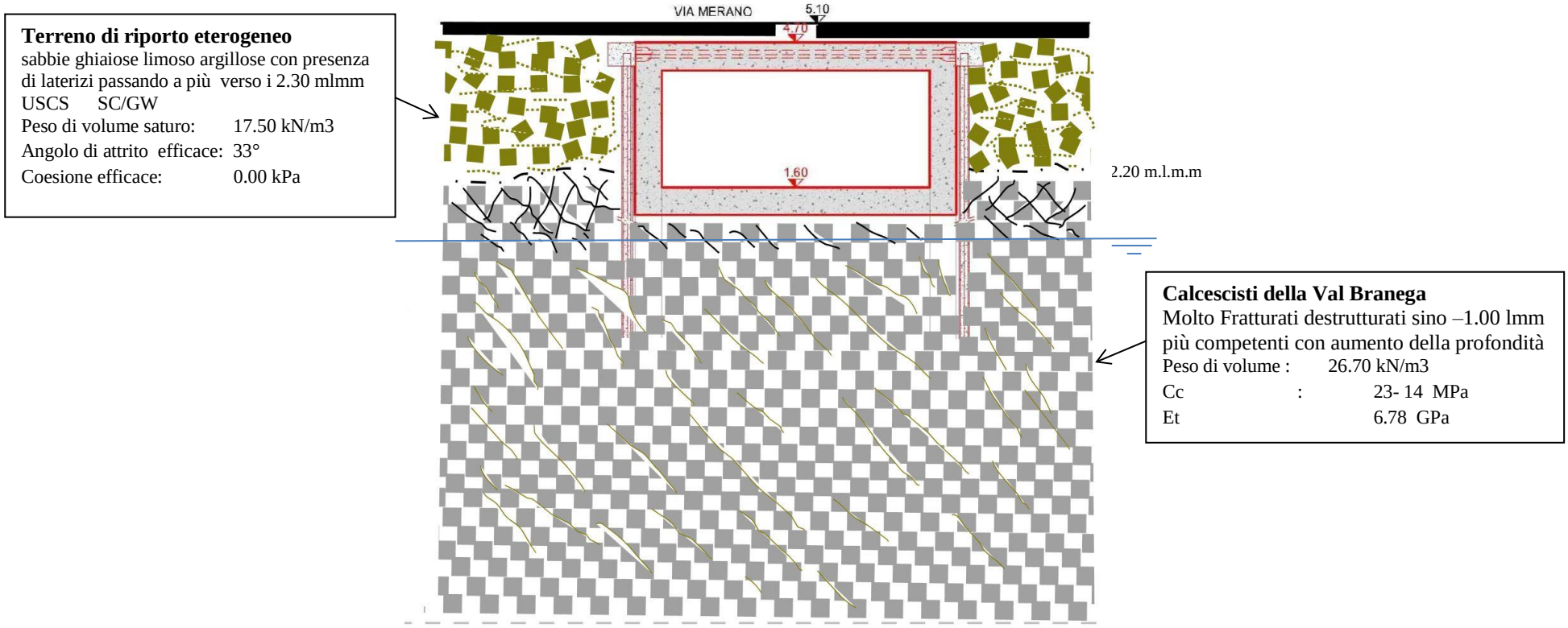


Figura 7.16 Schema stratigrafico geotecnico Sezione 22

8. I materiali da riempimento

Per la realizzazione di eventuali riempimenti/aggugliamenti potrebbero essere utilizzati, almeno in parte i materiali di scavo che in parte sono rappresentati da sabbie e ghiaie con presenza di limi argillosi che possono essere adatti a questo impiego.

Per definire in modo più concreto l'attitudine di questi materiale alla compattazione sarà necessario sottoporre campioni significativi di detto materiale a prove di compattazione tipo Proctor Mod. per definire la Massima Densità Secca (MDD = Maximum Dry Density) e l'Umidità Ottima (OMC = Optimum Moisture Content) che poi saranno la base dei controlli in corso d'opera.

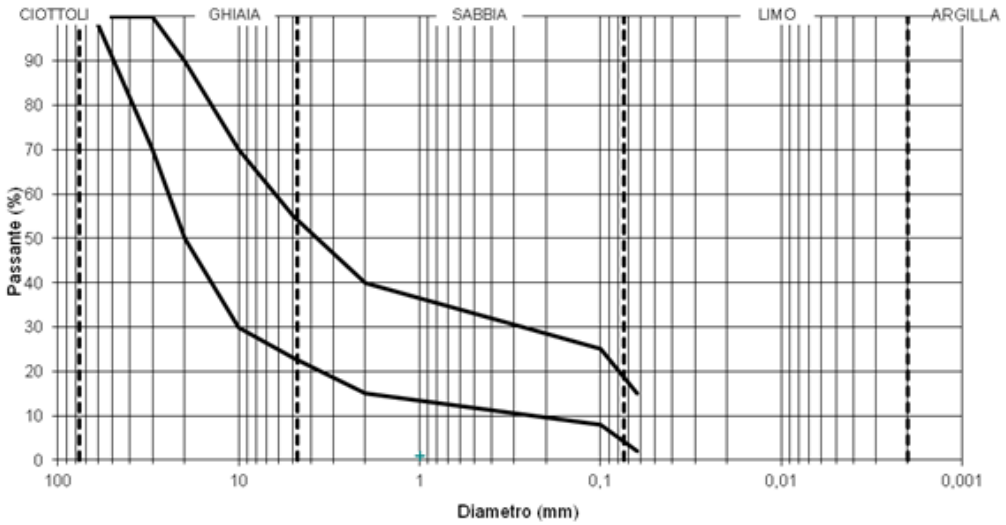
Se il materiale non risultasse adatto all'utilizzo lo stesso potrà essere sostituito da materiale granulare, ad esempio tout-venant di cava o materiale proveniente da impianto di frantumazione, quindi materiali classificati A1, secondo UNI-CNR.

I tout - venant presentano tipicamente le caratteristiche geotecniche adatte per essere utilizzati, adeguatamente compattati, come sottofondi stradali o sottobasi / basi possedendo:

- elevato angolo d'attrito (in genere $\varphi' > 35°$);
- alta densità dopo compattazione;
- bassa deformabilità (modulo Me > 50MPa);
- un'alta permeabilità.

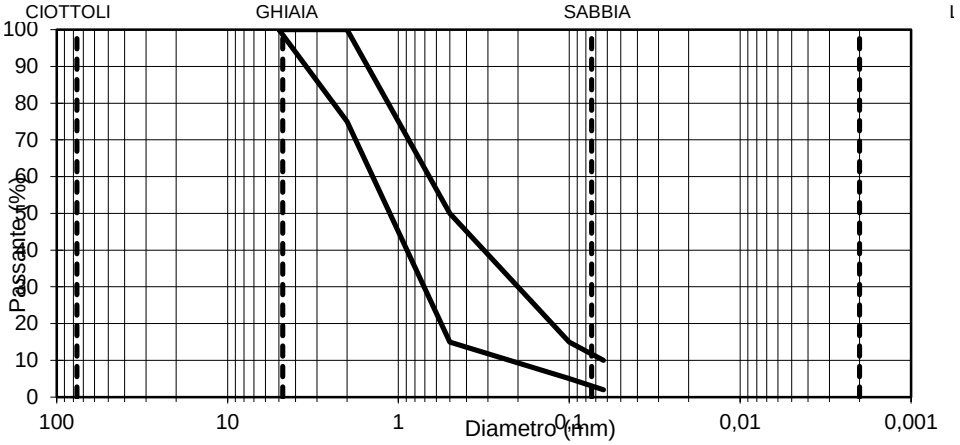
Queste caratteristiche garantiscono la stabilità del manto stradale e la salvaguardia dell'intervento, una bassa compressibilità, una buona distribuzione dei carichi e un buon drenaggio, assicurando così la necessaria stabilità delle coperture stradali, salvaguardando conseguentemente l'opera.

Qui di seguito sono prodotti i fusi granulometrici di riferimento per la scelta e il controllo dei materiali di specifica (si veda Fig.8.1)



Setacci (mm)	% passante	%passante
63	100	100
30	70	100
20	50	90
10	30	70
5	23	55
2	15	40
0,1	8	25
0,063	2	15

Fig. 8.1 Fuso granulometrico di riferimento per aggregati da riempimento (anche riciclati)



Setacci (mm)	% passante	% passante
90		
63		
30		
20		
10		
5	100	100
2	75	100
0,5	15	50
0,1	5	15
0,063	2	10

Fig, 8.2 Fuso granulometrico di riferimento per sabbie da riempimento

Nota : il materiale con denominazione commerciale “risetta”, spesso usato per riempimento, solitamente corrisponde ad un prodotto di frantumazione di litoidi, con una granulometria non superiore ai 7mm e con almeno l’ 80% di contenuto sotto i 4 mm

Nel caso fosse necessario l’utilizzo di sabbie di transizione, per esempio all’intorno di tubazioni, può essere utilizzata sabbia media fine pulita (P200 ≈ 10%) corrispondente alla classificazione A3, secondo UNI.

In Fig.8.2 sono prodotti i fusi granulometrici di riferimento per la scelta e il controllo dei materiali di specifica.

8.1 I metodi di compattazione

Per ottenere un riempimento degli scavi soddisfacente sarà necessario utilizzare metodi di compattazione adeguati al caso considerato; più nello specifico dovendosi operare in sezioni ristrette, sarà opportuno adottare i sistemi qui di seguito indicati.

Le Piastre vibranti che sono formate da una piastra d'acciaio generalmente a forma rettangolare, sulla quale, a mezzo di molle, poggia un motore che pone in rotazione una o più coppie di masse eccentriche, applicate alla piastra, dando luogo ad una forza risultante verticale sinusoidale.



Fig. 8.3 Piastra vibrante e piastra battente (“rana”)

Il valore massimo della forza sinusoidale è superiore al peso della piastra che viene quindi periodicamente sollevata e lasciata ricadere. Inclinando il piano di rotazione degli eccentrici o sfasandone le velocità angolari si hanno anche delle componenti orizzontali che danno luogo, durante il sollevamento, allo spostamento della piastra vibrante.

Le piastre battenti dette «mazzapicchi» o «rane» che agiscono sul terreno con un'azione dinamica. Una massa viene proiettata verso l'alto con varie modalità e attrezzature e lasciata ricadere sul terreno, Sono usate quando si devono compattare aree piccole per le quali è difficoltoso agire con gli altri tipi di mezzi costipanti.

I sistemi di controllo dei livelli di compattazione raggiunti sono attuabili attraverso prove in situ, (cono di sabbia CNR BU n°22 03/02/1972 "peso specifico apparente di una terra in situ), seguite da prove granulometriche riferite a prove preventive di laboratorio (Proctor Standard. ASTM D698).

9. Considerazioni sulle Terre e rocce da scavo e criteri sulla loro gestione

L'intervento in progetto prevede esclusivamente opere in cemento armato (per un totale di 10000 m3 circa), quindi le risorse impiegate saranno prevalentemente costituite da cemento, inerti e acqua, reperibili in siti esterni alla zona di realizzazione dell'opera, in aree il più prossime possibile, in modo da minimizzare gli impatti determinati dal trasporto.

I materiali prodotti nell'ambito del cantiere sono costituiti da:

- Terre e rocce da scavo;
- Materiale da demolizioni,

per un totale di circa 25000 m^3.

La gestione delle terre e rocce da scavo prodotte è regolata dal recente DPR n° 120 del 1306-2017.

La natura e l'entità degli scavi sono tali da ritenere importante l'eventuale riutilizzo, anche parziale, nell'ambito del cantiere e in zone limitrofe.

A tal proposito si rileva che nell'autunno 2014 è stata avviata una procedura di bonifica/messa in sicurezza del sito e, nel dicembre dello stesso anno, è stato consegnato il Piano di Caratterizzazione dell'area, redatto dal Dott. Eugenio Piovano e dal Dott. Alessandro Girelli di Industria Ambiente S.r.l., successivamente approvato con DD 2015151.0.0.-15 del 17 aprile 2015.

Inoltre nell'ambito della progettazione degli interventi di messa in sicurezza idraulica dei rii Marotto e Monferrato è stato redatto nel dicembre 2015 (sempre a cura di Industria e Ambiente S.r.l.) un documento sulla gestione delle terre e rocce da scavo.

La caratterizzazione eseguita non ha evidenziato, almeno lungo l'asta dei corsi d'acqua particolari criticità. I terreni presentano, salvo migliori approfondimenti, caratteristiche idonee per essere riutilizzati in eventuali rinterri all'interno del sito o essere gestiti nell'ambito della esclusione dai rifiuti ai sensi del DPR sopra citato.

Nel caso di una loro gestione come rifiuti, si ritiene che possano essere classificati "non pericolosi" e pertanto essere avviati a recupero presso impianti esterni o avviati a discarica.

In Allegato 4 è riportata la descrizione delle attività di Caratterizzazione Ambientale effettuate dalla Studio IA Industria Ambiente Srl

comprendente la seguente documentazione:

- *Relazione Descrittiva delle attività di caratterizzazione* - dicembre 2015
- *Relazione Gestione Materiali di Scavo* - dicembre 2015
- *Integrazioni Analisi di Rischio* - novembre 2017
- *Nota di commento sugli esiti delle analisi di monitoraggio della falda* - novembre 2017

Il sito non è interessato da affioramenti delle Pietre verdi (si veda Fig.5.10), il sito infatti risulta appartenere ad un comparto non interessato da substrato riconducibile alle "pietre verdi", segnalate per la possibile presenza di materiali amiantiferi.

Durante le indagini sono state intercettate le "Brecce Ofiolitiche" potenzialmente amiantifere, la quota stratigrafica di questa formazione è tale da non essere mai intercettata dalla scavo il cui fondo si trova sempre al di sopra di almeno 4 m.

Dall'analisi delle sezioni geologiche sopra riportate si evince che lo scavo interessa per la gran parte del suo sviluppo da settori stratigrafici costituiti da terreni di riporto e in minima parte da alluvioni ghiaioso sabbiose, solo nella parte a monte di via Merano, lo scavo intercetta il rifrattore roccioso qui rappresentato dai "Calcescisti della Val Branega", caratterizzati da scisti quarzo-micacei più o meno calcariferi, calcescisti, micascisti e calcari cristallini, con alternanze di livelli pelitici e livelli quarzo-carbonatici. non amiantiferi.

10. Caratterizzazione sismica del sito

E' stata altresì realizzata la caratterizzazione sismica del sito, riportata in All. 3.

11 Ripercussione su idrogeologia e idrologia

L'intervento prevede un significativo miglioramento della condizione idrologica ed idrogeologica di questo settore con la scopo di mitigare il rischio di inondazione per cui trasformerà l'attuale condizione idrogeologica e l'idrologia del comparto in senso senz'altro positivo.

Si dovranno assumere comunque tutti gli accorgimenti opportuni per controllare i regimi di scorrimento di acque meteoriche o di eventuali scaturigini durante i lavori.

12 Ripercussione sui manufatti esistenti

La presenza di manufatti lungo lo sviluppo dell'intervento ha impostato le scelte progettuali per garantire la loro integrità per cui saranno adottate tutte i presidi realizzativi, e di controllo durante le attività, atte a raggiungere questo scopo, in particolare si è tenuto conto del necessario attraversamento del tratto ferroviario (si veda punto 3.3).

Per cui si ritiene che la realizzazione dell'opera non produrrà effetti negativi sulla stabilità e la funzionalità dei manufatti esistenti al contorno

13 Precauzioni da adottare durante l'esecuzione dell'opera

L'intervento dovrà essere eseguito con perizia e con le necessarie precauzioni per assicurare la stabilità delle pareti dello scavo, pur riconoscendo che il materiale presente è dotato comunque di una bassa coesione ma di un relativamente alto angolo d'attrito che agevolerà la stabilità delle pareti di scavo.

L'apertura di scavi, sarà eseguita per tratte di lunghezza opportuna per consentire un'eventuale rapida messa in sicurezza anche provvisoria della parete (sbatacchiatura) e circoscrivere eventuali danni nel caso d'innesco di fenomeni di dissesto localizzato delle pareti stesse.

Dovranno comunque essere adottate le misure, sbattacchiature o simili, atte ad assicurare la stabilità delle pareti di scavo del fronte e la sicurezza delle maestranze operanti estese alle condizioni rilevate al punto precedente.

E' previsto altresì un controllo sugli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo che consenta la redazione di una Relazione Geologica e Geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori. La relazione sarà necessaria per l'attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona d'intervento, essa conterrà la documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento.

14 Conclusioni

La realizzazione dell'intervento non indurrà trasformazioni dell'assetto morfologico e idrogeologico esistenti negative, non comprometterà la condizione di stabilità complessiva dei pendii né produrrà, sia nel transitorio della costruzione, utilizzando i sistemi opportuni di controllo delle pareti dello scavo ed intervento a conci, ne nel post operam con gli adottati presidi progettuali, effetti negativi sulla stabilità e sulla funzionalità dei manufatti esistenti al contorno.

Il materiale di scavo, non considerato idoneo per i relativamente modesti reinterri ed agguagliamenti, sarà avviato ad opportuna discarica.

L'opera in oggetto è considerata fattibile da un punto di vista geologico.





Geotechnical Services

Studio Professionale Associato di Geologia e Geotecnica

Dr.Geol. Carlo Baracco – Dr.Geol. Luciano Minetti

PROGETTO ESECUTIVO DI TRASFORMAZIONE DEL DISTRETTO DI MULTEDO -SUB SETTORE 2, VIA MERANO GENOVA PEGLI.

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

RELAZIONE GEOLOGICA E DELLE INDAGINI

Allegato 1

Indagini geognostiche

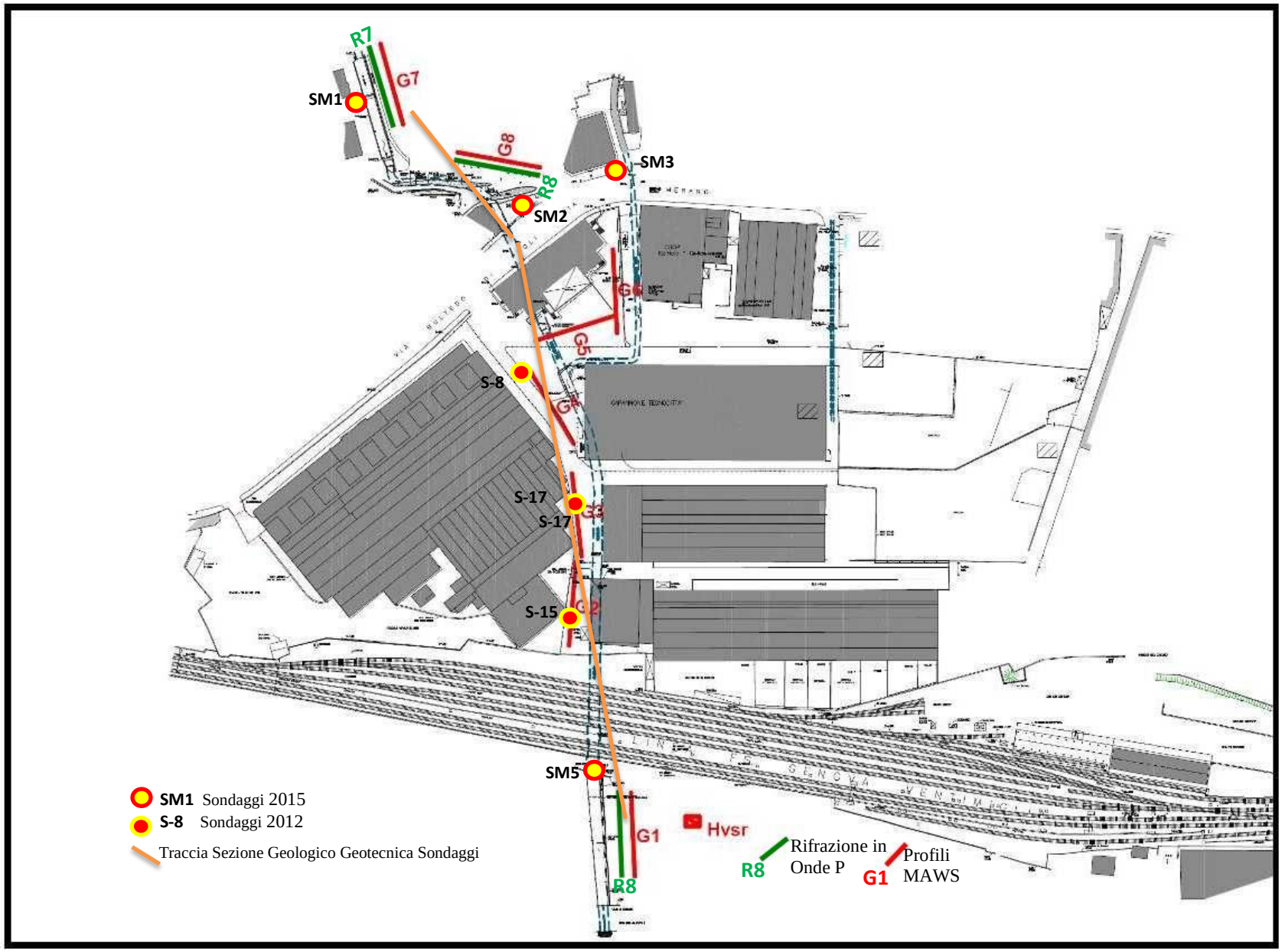
a) Sondaggi Geognostici, prove in foro (Interpretazione Prove Lugeon, Lefranc)

b) Prospezioni Geosismiche (Sismica a Rifrazione in Onde P; MASW, HVSR)

Committente TALEA	Dr.Geol. Carlo Baracco		REVISIONE	0
			NOTE 1° Rapporto:	
CONTROLLATO	Dr.Geol. Luciano Minetti			
Novembre 2017				

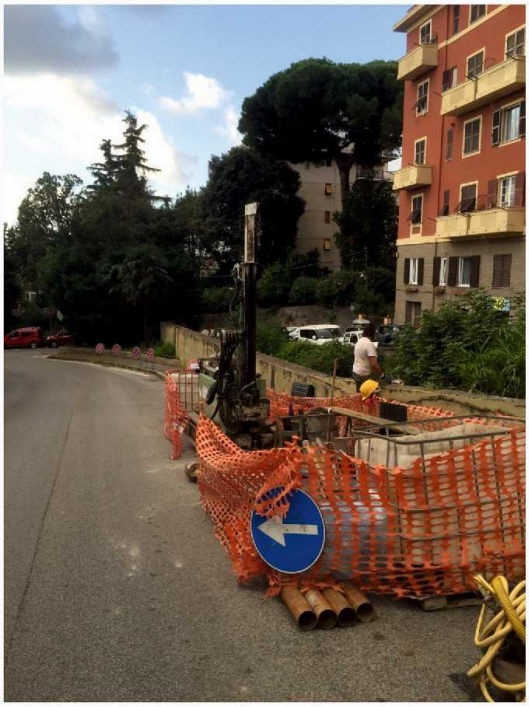
a) Sondaggi Geognostici, prove in foro

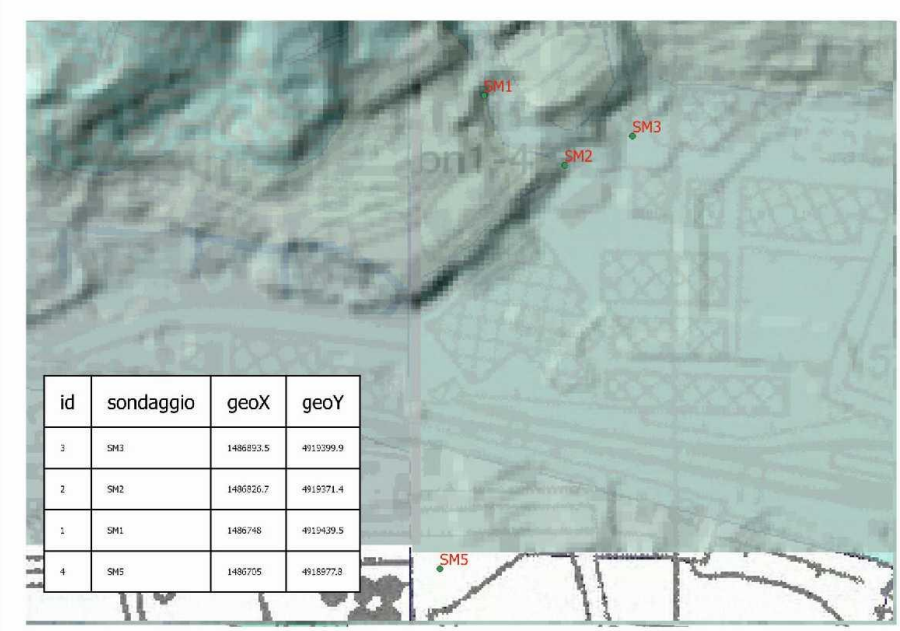
- **Stratigrafie**
- **Foto cassette catalogatrici**
- **Prove in foro (Lugeon; Lefranc)**



Posizione indagini

Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.





id	sondaggio	geoX	geoY
3	SM3	1486893.5	4919399.9
2	SM2	1486826.7	4919371.4
1	SM1	1486748	4919439.5
4	SM5	1486705	4918977.8

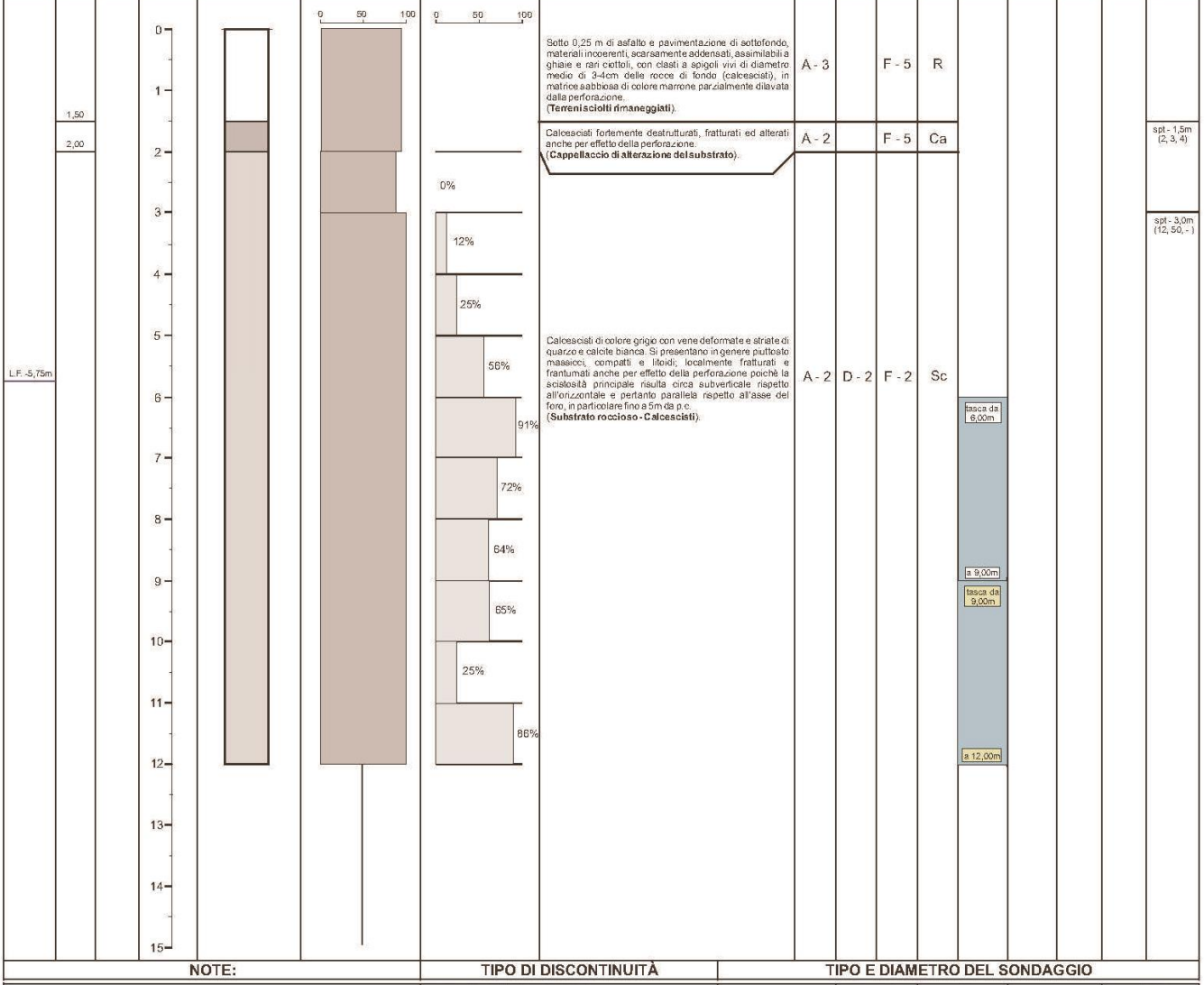
Geol. Eugenio Poggi
Corso Sardegna 40a/6 - 16142 Genova
info@eugeniopoggi.it - www.eugeniopoggi.it

Documentazione fotografica
Sondaggio geognostico SM1

Settembre 2015

Committente:	TALEA S.p.a.				
Località:	Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova	Comune:	GENOVA	Prov.	GE

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	12,00
Coordinate X:	1486748.0	Angolo rispetto alla verticale:	0 [°]	Impresa:	Borghi Drill srl
Coordinate Y:	4919439.5			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	03.09.15	Terminato il:	04.09.15	Sondaggio a rotazione n°	SM 1



NOTE:

Installato tubo piezometrico da 2", cieco fino a 3,00m e microfessurato fino a fondo foro. Pozzetto in cls + carrabile in ghisa.

Livello di falda misurato in data 08.09.15.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	127	PC	-5.00	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	01.10.15	Controllato:	Operatore 2	data:	02.10.15

ALTERAZIONE		DUREZZA		FRATTURAZIONE		Mod. SONDA A ROTAZIONE
A-1	Sana	D-1	Molto duro	F-1	Poco fratturato	*Sonda Fraste P.L.* - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione
A-2	Leggermente alterata	D-2	Duro	F-2	Fratturato	
A-3	Mediamente alterata	D-3	Mediamente duro	F-3	Molto fratturato	
A-4	Profondamente alterata	D-4	Poco duro	F-4	Estremamente fratturato	
A-5	Totalmente alterata e argillificata	D-5	Soffice	F-5	Terreno	

Quota Falda da p. c.	5,75 [m]	misurata in data 08.09.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	3,30	[m]

Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm1 - Cassetta n° 1 da 0.00m a 5.00m



Sm1 - Cassetta n° 2 da 5.00m a 10.00m



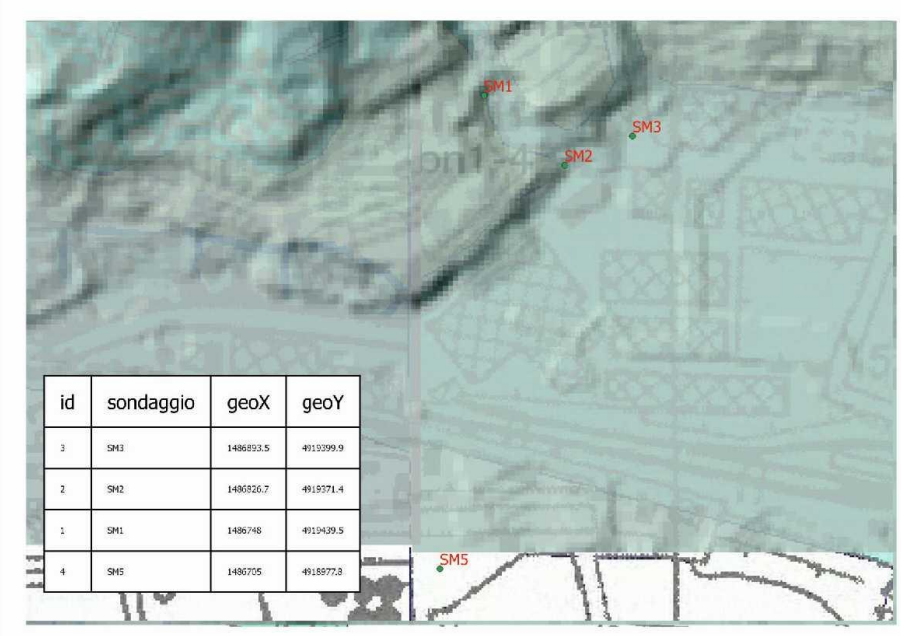
Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm1 - Cassetta n° 3 da 10.00m a 12.00m



Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.





id	sondaggio	geoX	geoY
3	SM3	1486893.5	4919399.9
2	SM2	1486826.7	4919371.4
1	SM1	1486748	4919439.5
4	SM5	1486705	4918977.8

Geol. Eugenio Poggi
Corso Sardegna 40a/6 - 16142 Genova
info@eugeniopoggi.it - www.eugeniopoggi.it

Documentazione fotografica
Sondaggio geognostico SM2

Settembre 2015

Committente:	TALEA S.p.a.				
Località:	Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova	Comune:	GENOVA	Prov.	GE

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	12,00
Coordinate X:	1486826.7	Angolo rispetto alla verticale:	0 [°]	Impresa:	Borghi Drill srl
Coordinate Y:	4919371.4			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	31.08.15	Terminato il:	02.09.15	Sondaggio a rotazione n°	SM 2

Falda [m]	Profondità [m]	Corona diamant.	Profilo stratigrafico	Carotaggio totale % di recupero	R.Q.D. %	Descrizione	Grado di alterazione	Grado di durezza	Grado di fratturazione	ID	Prove di permeabilità: Lugeon	Prove di permeabilità: Lefranc	Strumentazione: Dilatometro	Strumentazione: Piezometro	Strumentazione: SPT
	3,00					Sotto 0,30 m di asfalto e pavimentazione di sottofondo, terreni incoerenti rimaneggiati e scarsamente addensati, assimilabili a sabbie e ghiaie con rari ciottoli di calcescisti, con clasti mediamente arrotondati di diametro medio di 4-5 cm. La matrice risulta sabbiosa debolmente limosa di colore marrone. (**Terreni sciolti rimaneggiati**).	A - 2		F - 5	R					spt - 1,5m (15, 8, 10)
L.F. -3,50m	3,70				0% 67% 52% 42% 67% 32% 13% 45% 25%	Calcescisti di colore grigio con vene deformate e striate di quarzo e calcite bianca, destrutturati e parzialmente frantumati anche per effetto della perforazione fino a 3,70m (**Cappellaccio di alterazione del substrato**). Si presentano in media piuttosto massicci, compatti e litoidi, con un livello maggiormente fratturato e caoticizzato da 9,00m a 12,00m. La scistosità principale risulta con andamento variabile e conferisce una fratturazione 'a dischetti' in particolare tra 3,70m e 4,70m. (**Substrato roccioso - Calcescisti**).	A - 2	D - 3	F - 2	Sc	tasca da 4,30m; tasca da 8,00m; a 8,30m; a 12,00m				spt - 3,0m (8, 11, 18)

NOTE:

Installato tubo piezometrico da 2", cieco fino a 3,00m e microfessurato fino a fondo foro. Pozzetto in cls + carrabile in ghisa.

Livello di falda misurato in data 04.09.15.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox = Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	127	PC	-3.50	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	01.10.15	Controllato:	Operatore 2	data:	02.10.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

Mod. SONDA A ROTAZIONE

Sonda Frasfe P.L. - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	3,50 [m]	misurata in data 04.09.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	3,70 [m]	

Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm2 - Cassetta n° 1 da 0.00m a 5.00m



Sm2 - Cassetta n° 2 da 5.00m a 10.00m



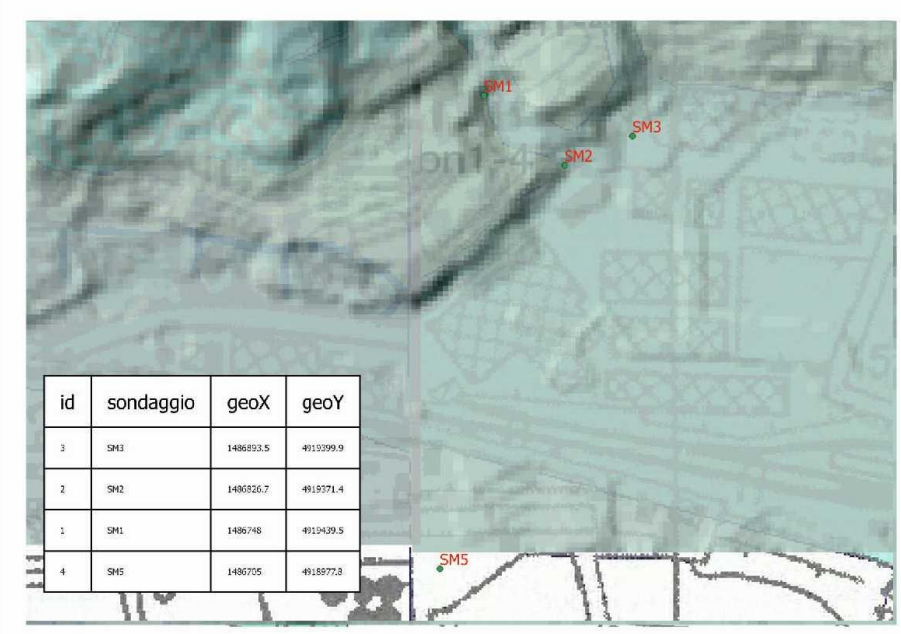
Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm2 - Cassetta n° 3 da 10.00m a 12.00m



Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.





id	sondaggio	geoX	geoY
3	SM3	1486893.5	4919399.9
2	SM2	1486826.7	4919371.4
1	SM1	1486748	4919439.5
4	SM5	1486705	4918977.8

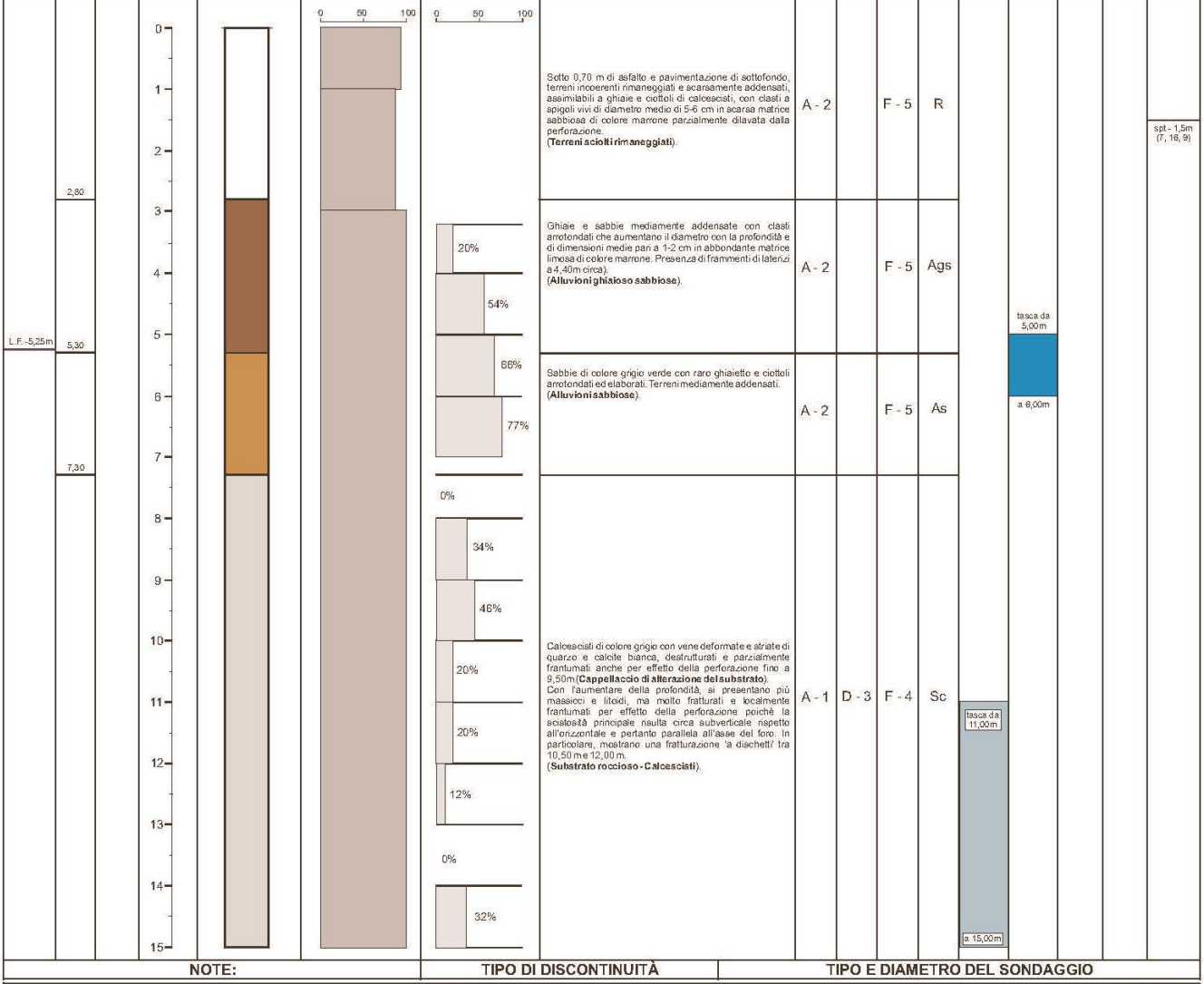
Geol. Eugenio Poggi
Corso Sardegna 40a/6 - 16142 Genova
info@eugeniopoggi.it - www.eugeniopoggi.it

Documentazione fotografica
Sondaggio geognostico SM3

Settembre 2015

Committente:	TALEA S.p.a.				
Località:	Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova	Comune:	GENOVA	Prov.	GE

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	15,00
Coordinate X:	1486893.5	Angolo rispetto alla verticale:	0 [°]	Impresa:	Borghi Drill srl
Coordinate Y:	4919399.9			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	07.09.15	Terminato il:	08.09.15	Sondaggio a rotazione n°	SM 3



NOTE:

Installato tubo piezometrico da 2", cieco fino a 3,00m e microfessurato fino a fondo foro. Pozzetto in cls + carrabile in ghisa.

Livello di falda misurato in data 04.09.15.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto rocca-roccia ruvido
I = Contatto rocca-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	127	PC	-9.00	wida
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	01.10.15	Controllato:	Operatore 2	data:	02.10.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

Mod. SONDA A ROTAZIONE

Sonda Fraste P.L. - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	5,25 [m]	misurata in data 10.08.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	8,00	[m]

Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm3 - Cassetta n° 1 da 0.00m a 5.00m



Sm3 - Cassetta n° 2 da 5.00m a 10.00m



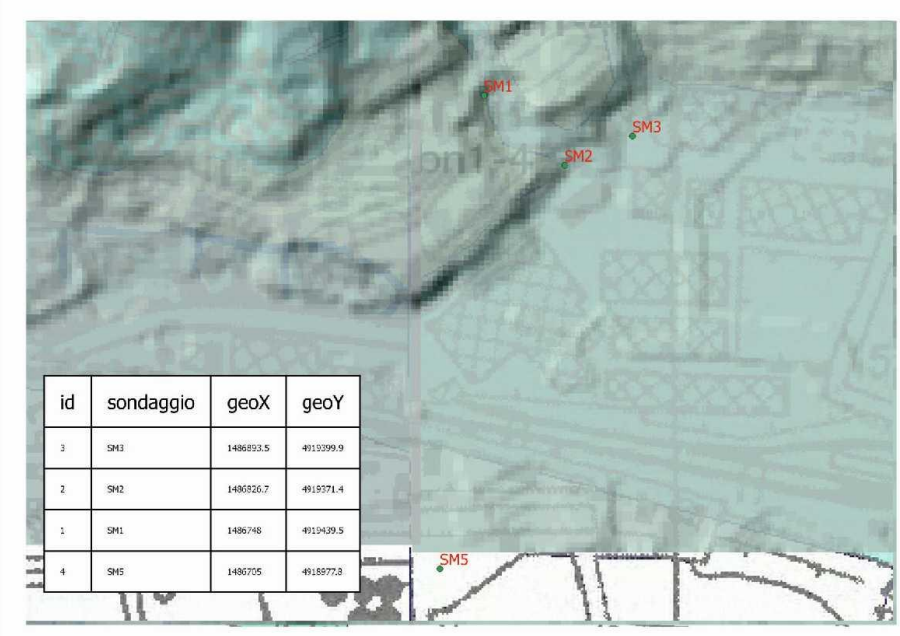
Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm3 - Cassetta n° 3 da 10.00m a 15.00m



Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.





id	sondaggio	geoX	geoY
3	SM3	1486893.5	4919399.9
2	SM2	1486826.7	4919371.4
1	SM1	1486748	4919439.5
4	SM5	1486705	4918977.8

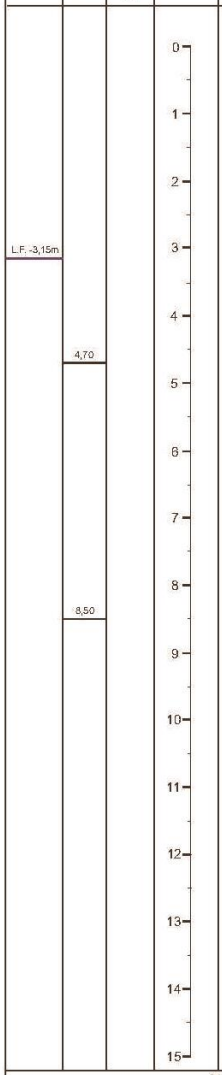
Geol. Eugenio Poggi
Corso Sardegna 40a/6 - 16142 Genova
info@eugeniopoggi.it - www.eugeniopoggi.it

Documentazione fotografica
Sondaggio geognostico SM5

Novembre 2015

Committente:	TALEA S.p.a.				
Località:	Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova	Comune:	GENOVA	Prov.	GE

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	21,90
Coordinate X:	1486705	Angolo rispetto alla verticale:	0 [°]	Impresa:	Borghi Drill srl
Coordinate Y:	4918977.8			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	16.11.15	Terminato il:	19.11.15	Sondaggio a rotazione n°	SM 5(a)



Descrizione	Grado di alterazione	Grado di durezza	Grado di fratturazione	ID	Prove di permeabilità: Lugeon	Prove di permeabilità: Lefranc	Strumentazione: Dilatometro	Strumentazione: Piezometro	Strumentazione: SPT
Terreno naturale rimaneggiato e scarsamente addensato, assimilabile a ghiaie e ciottoli con clasti a spigoli vivi di diametro fino a 10-12cm, mediamente di 4-5 cm in matrice sabbiosa di colore marroncino parzialmente dilavata dalla perforazione. Il colore della matrice tende a diventare maggiormente grigiasto tra 2,50 e 3,70m, livello in cui aumenta lievemente anche la matrice limosa. Presenza di trovanti lapidei di calcescisti tra 1,00 e 1,70m da p.c. e tra 3,70 e 4,70m da p.c. (**Terreni sciolti rimaneggiati**).	A - 2		F - 5	R		tasca da 2,00m a 2,50m tasca da 4,00m a 4,50m			spt - 2,0m (10, 39, 12) spt - 3,0m (50, -, -)
Ghiaie e sabbie con rari ciottoli, mediamente addensate con clasti arrotondati di natura ofiolitica di dimensioni fino a 5-6cm, mediamente di 2-3cm, in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore verdolino. (**Alluvioni ghiaioso sabbiose**).	A - 2		F - 5	Ags		tasca da 6,00m a 6,50m tasca da 8,00m a 8,50m			spt - 6,0m (20, 33, 42) spt - 7,5m (12, 24, 49)
Sabbie da medie a fini di colore grigio verde con raro ghiaietto, principalmente a partire da 15,50m da p.c. Terreni sciolti mediamente addensati. (**Alluvioni sabbiose**).	A - 2		F - 5	As		tasca da 10,00m a 10,50m tasca da 12,00m a 12,50m tasca da 14,00m a 14,50m			spt - 9,0m (3, 7, 7) spt - 12m (4, 8, 10) spt - 13,5m (8, 17, 17)

NOTE:

Installato tubo piezometrico da 3'', cieco fino a 1,00m e microfessurato fino a fondo foro. Esecuzione di capitello in elevazione lucchettato.

Livello di falda misurato in data 19.11.15.

Prelevati campioni rimaneggiati tra 16,60 e 16,90m e tra 21,50 e 21,90m da p.c.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	140	PC	-16.50	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	26.11.15	Controllato: Operatore 2	data: 26.11.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

Mod. SONDA A ROTAZIONE

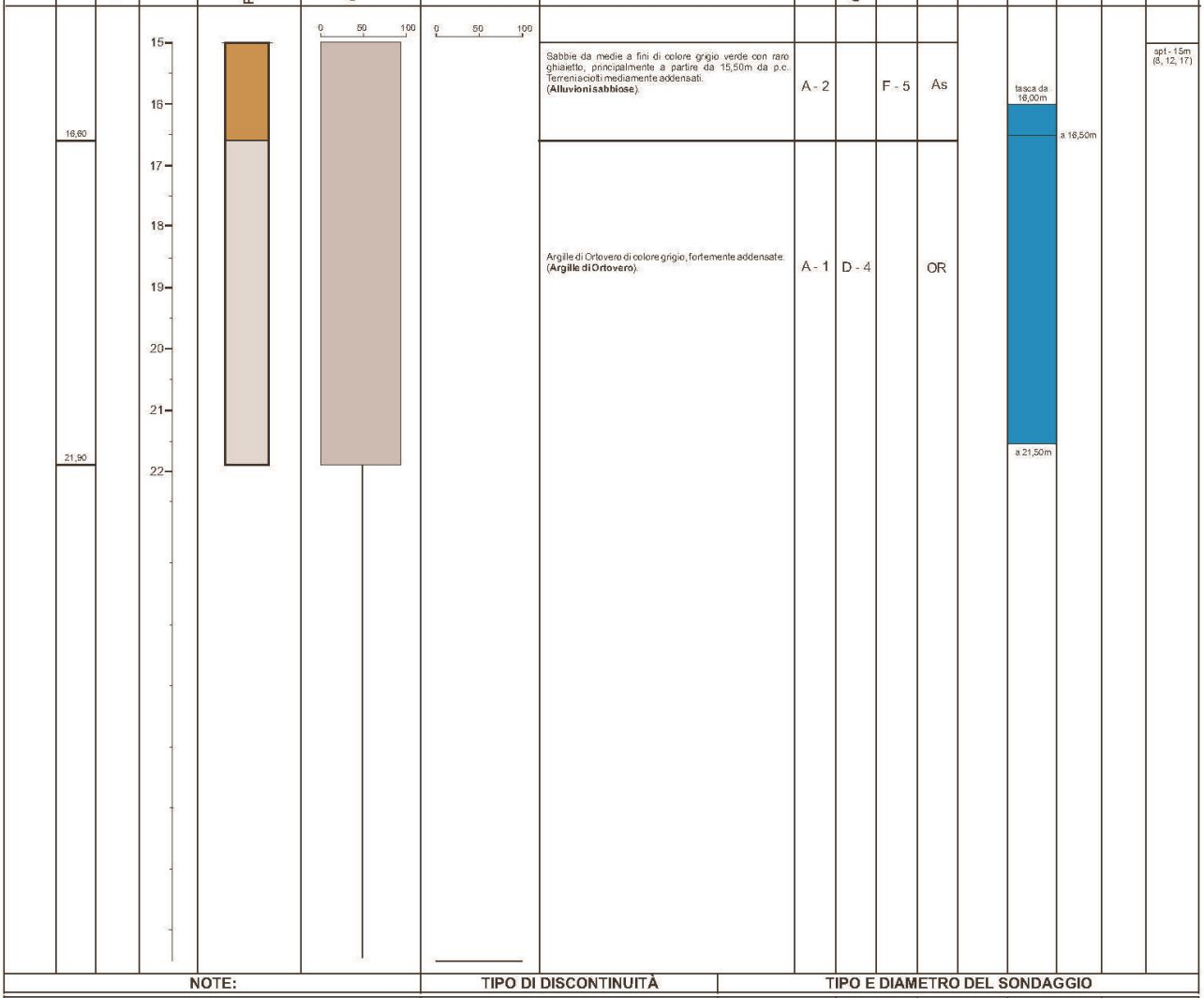
Sonda Beretta T46 - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	3,15 [m] misurata in data 19.11.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	[m]

Committente:	TALEA S.p.a.				
Località:	Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova	Comune:	GENOVA	Prov.	GE

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	21,90
Coordinate X:	1486705	Angolo rispetto alla verticale:	0 [°]	Impresa:	Borghi Drill srl
Coordinate Y:	4918977.8			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	16.11.15	Terminato il:	19.11.15		

Sondaggio a rotazione n° **SM 5(b)**



Descrizione	Grado di alterazione	Grado di durezza	Grado di fratturazione	ID	Prove di permeabilità: Lugeon	Prove di permeabilità: Lefranc	Strumentazione: Dilatometro	Strumentazione: Piezometro	Strumentazione: SPT
Sabbie da medie a fini di colore grigio verde con raro ghiaietto, principalmente a partire da 15,50m da p.c. Terreni sciolti mediamente addensati. (**Alluvioni sabbiose**).	A - 2		F - 5	As		tasca da 16,00m a 16,50m			spt - 15m (6, 12, 17)
Argille di Ortovero di colore grigio, fortemente addensate. (**Argille di Ortovero**).	A - 1	D - 4		OR		a 21,50m			

NOTE:

Installato tubo piezometrico da 3", cieco fino a 1,00m e microfessurato fino a fondo foro. Esecuzione di capitello in elevazione lucchettato.

Livello di falda misurato in data 19.11.15.

Prelevati campioni rimaneggiati tra 16,60 e 16,90m e tra 21,50 e 21,90m da p.c.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	140	PC	-16.50	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	26.11.15	Controllato:	Operatore 2	data:	26.11.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

Mod. SONDA A ROTAZIONE

Sonda Beretta T46 - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	3,15 [m] misurata in data 19.11.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	[m]

Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm5 - Cassetta n° 1 da 0.00m a 5.00m



Sm5 - Cassetta n° 2 da 5.00m a 10.00m



Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm5 - Cassetta n° 3 da 10.00m a 15.00m



Sm5 - Cassetta n° 2 da 15.00m a 20.00m



Cantiere: Pegli (Genova)
Committente: Talea S.p.a.

Sm5 - Cassetta n° 3 da 20.00m a 25.00m



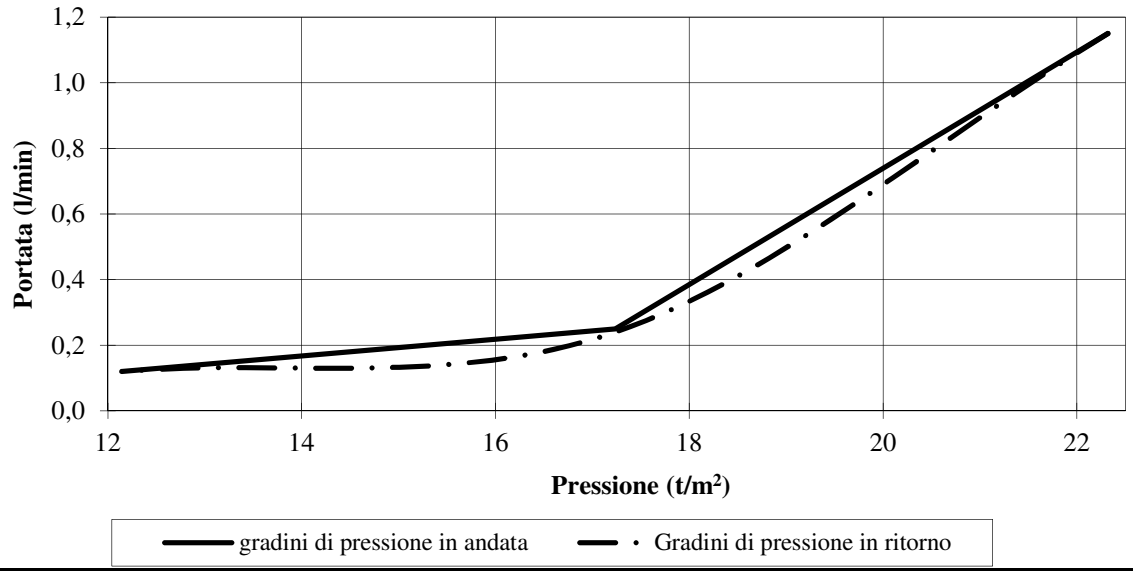
RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM1** | Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI	ASSORBIMENTO (l)										
	t	I	Portata	II	Portata	III	Portata	IV	Portata	V	Portata
Base camera (m):		11,64	parziale	16,74	parziale	21,82	parziale	16,74	parziale	11,64	parziale
9,00	0	66921,0		6700,0		67684,0		68084,0		68429,0	
Tetto camera (m):	1	66921,2	0,2	6700,2	0,2	67685,5	1,5	68084,3	0,3	68429,1	0,1
6,00	2	66921,4	0,2	6700,4	0,2	67686,6	1,1	68084,5	0,2	68429,3	0,2
Diametro (mm):	3	66921,5	0,1	6700,6	0,2	67687,6	1,0	68084,8	0,3	68429,3	0,0
101	4	66921,6	0,1	6700,8	0,2	67688,5	0,9	68085,1	0,3	68429,5	0,2
Rivestimento (m):	5	66921,7	0,1	6701,1	0,3	67689,7	1,2	68085,4	0,3	68429,6	0,1
5,00	6	66921,8	0,1	6701,4	0,3	67690,9	1,2	68085,5	0,1	68429,7	0,1
Falda (m):	7	66921,9	0,1	6701,7	0,3	67692,1	1,2	68085,7	0,2	68429,8	0,1
5,75	8	66922,0	0,1	6702,0	0,3	67693,2	1,1	68085,9	0,2	68430,0	0,2
H manometro (m):	9	66922,1	0,1	6702,2	0,2	67694,3	1,1	68086,2	0,3	68430,1	0,1
0,80	10	66922,2	0,1	6702,5	0,3	67695,5	1,2	68086,4	0,2	68430,2	0,1
Lung. packer (m):											
1,00											
NOTE: Gradini di pressione (t/m^2)											
5,095-10,19-15,285-10,19-5,095 corrispondenti a :											
0,5-1,0-1,5-1,0-0,5 bar											
Assorbimento totale (l)		1,20		2,50		11,50		2,40		1,20	
Portata totale (l/min)		0,12		0,25		1,15		0,24		0,12	
Assor. unitario (l/min/m)		0,04		0,08		0,38		0,08		0,04	



RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON - A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

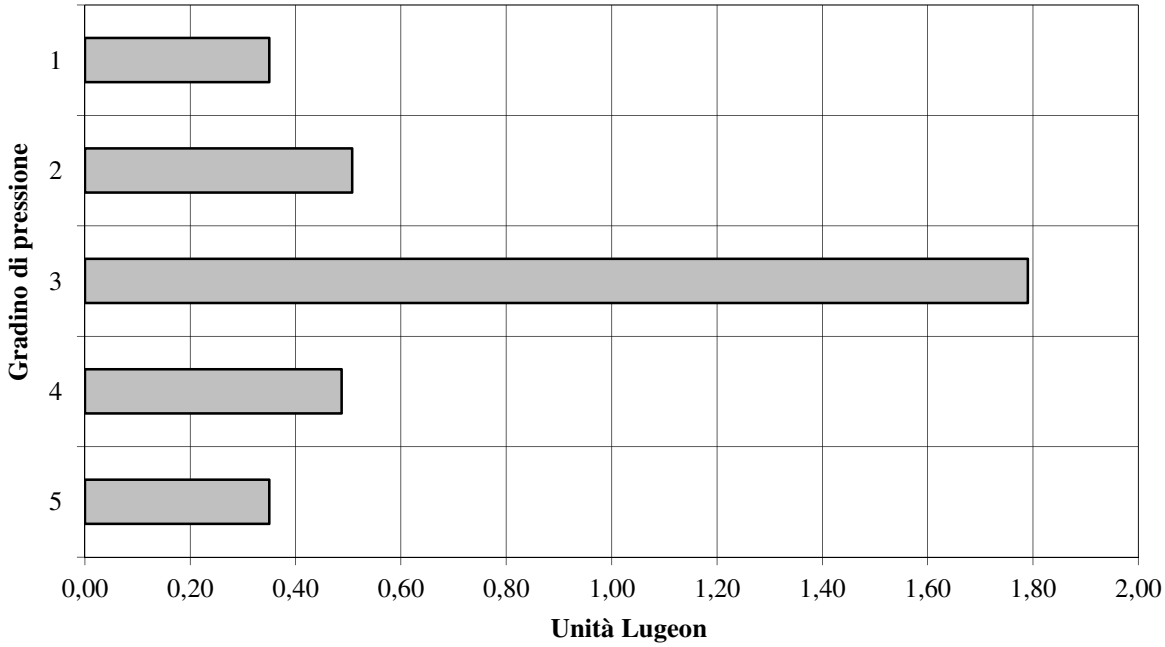
Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM1** | Prova **1**

CALCOLO UNITA' LUGEON

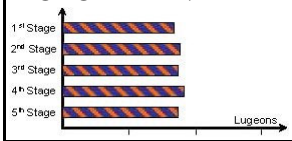
Sigla gradino		Risultati prova		Parametri idrogeologici per singolo gradino		
		Pres. (t/m^2)	Portata (l/min)	U.L. per gradino	K m/sec *[1]	K cm/sec *[1]
Gradino I	1	11,64	0,12	3,50E-01	3,72E-08	3,72E-06
Gradino II	2	16,74	0,25	5,07E-01	5,40E-08	5,40E-06
Gradino III	3	21,82	1,15	1,79E+00	1,90E-07	1,90E-05
Gradino IV	4	16,74	0,24	4,87E-01	5,18E-08	5,18E-06
Gradino V	5	11,64	0,12	3,50E-01	3,72E-08	3,72E-06

*[1] Coefficiente di permeabilità ricavato con A.G.I. 1977



VALUTAZIONE UNITA' LUGEON RAPPRESENTATIVA (Houlsby 1976)

MOTO LAMINARE ☐

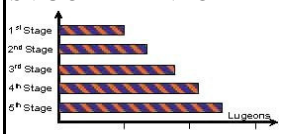


Media dei valori

U.L.

k cm/s

SVUOTAMENTO DELLE FRATTURE ☐

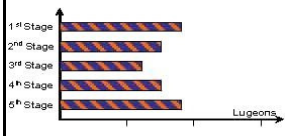


Valore massimo

U.L.

k cm/s

MOTO TURBOLENTO ☐

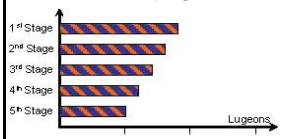


Valore corrispondente alla pressione più alta

U.L.

k cm/s

RIEMPIMENTO DELLE FRATTURE ☐

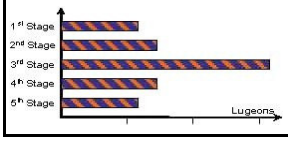


Valore dell'ultimo gradino di pressione

U.L.

k cm/s

FRATTURAZIONE ☑



Valore minimo

U.L. **3,50E-01**

k cm/s **3,72E-06**

Note:

RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM1** | Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI

Base camera (m): 12,00

Tetto camera (m): 9,00

Diametro (mm): 101

Rivestimento (m): 5,00

Falda (m): 5,75

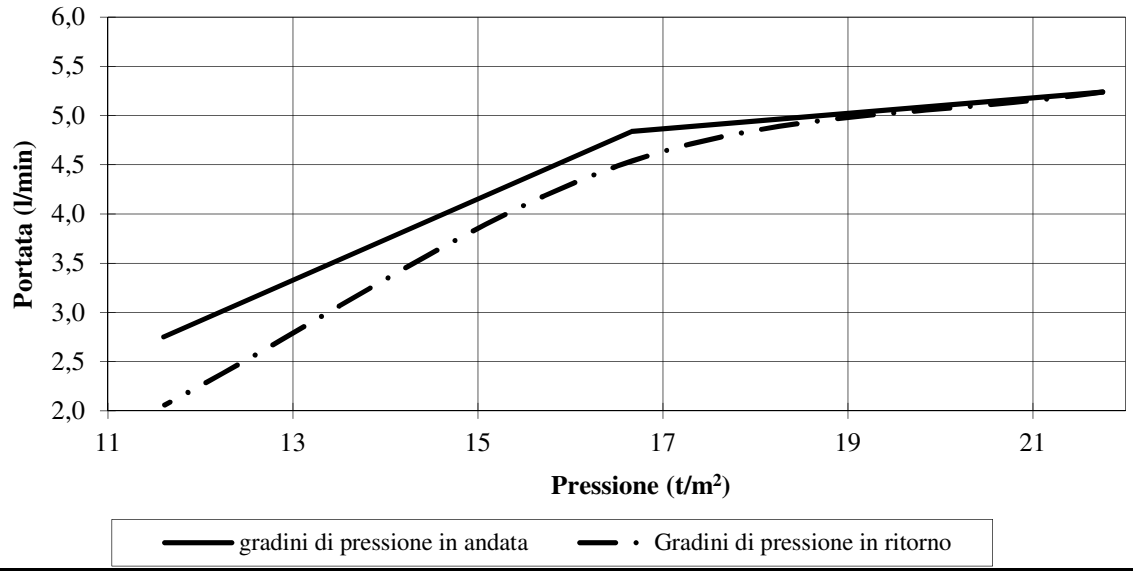
H manometro (m): 0,80

Lung. packer (m): 1,00

NOTE: Gradini di pressione (t/m^2) 5,095-10,19-15,285-10,19-5,095 corrispondenti a : 0,5-1,0-1,5-1,0-0,5 bar

	ASSORBIMENTO (l)									
t	**I** 11,60	Portata parziale	**II** 16,67	Portata parziale	**III** 21,75	Portata parziale	**IV** 16,67	Portata parziale	**V** 11,61	Portata parziale
0	68500,0		68580,0		68720,0		68790,0		68850,0	
1	68502,9	2,9	68584,7	4,7	68725,3	5,3	68794,3	4,3	68852,3	2,3
2	68505,7	2,8	68589,3	4,6	68730,7	5,4	68798,3	4,0	68854,3	2,0
3	68508,5	2,8	68594,0	4,7	68735,8	5,1	68802,9	4,6	68856,3	2,0
4	68511,2	2,7	68599,0	5,0	68740,9	5,1	68807,7	4,8	68858,4	2,1
5	68513,9	2,7	68603,9	4,9	68746,2	5,3	68812,3	4,6	68860,4	2,0
6	68516,6	2,7	68608,7	4,8	68751,5	5,3	68816,9	4,6	68862,4	2,0
7	68519,3	2,7	68613,6	4,9	68756,7	5,2	68821,5	4,6	68864,4	2,0
8	68522,0	2,7	68618,5	4,9	68761,9	5,2	68826,2	4,7	68866,6	2,2
9	68524,8	2,8	68623,5	5,0	68767,1	5,2	68830,8	4,6	68868,6	2,0
10	68527,5	2,7	68628,4	4,9	68772,4	5,3	68835,4	4,6	68870,6	2,0

Assorbimento totale (l)	27,50	48,40	52,40	45,40	20,60
Portata totale (l/min)	2,75	4,84	5,24	4,54	2,06
Assor. unitario (l/min/m)	0,92	1,61	1,75	1,51	0,69



RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON - A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

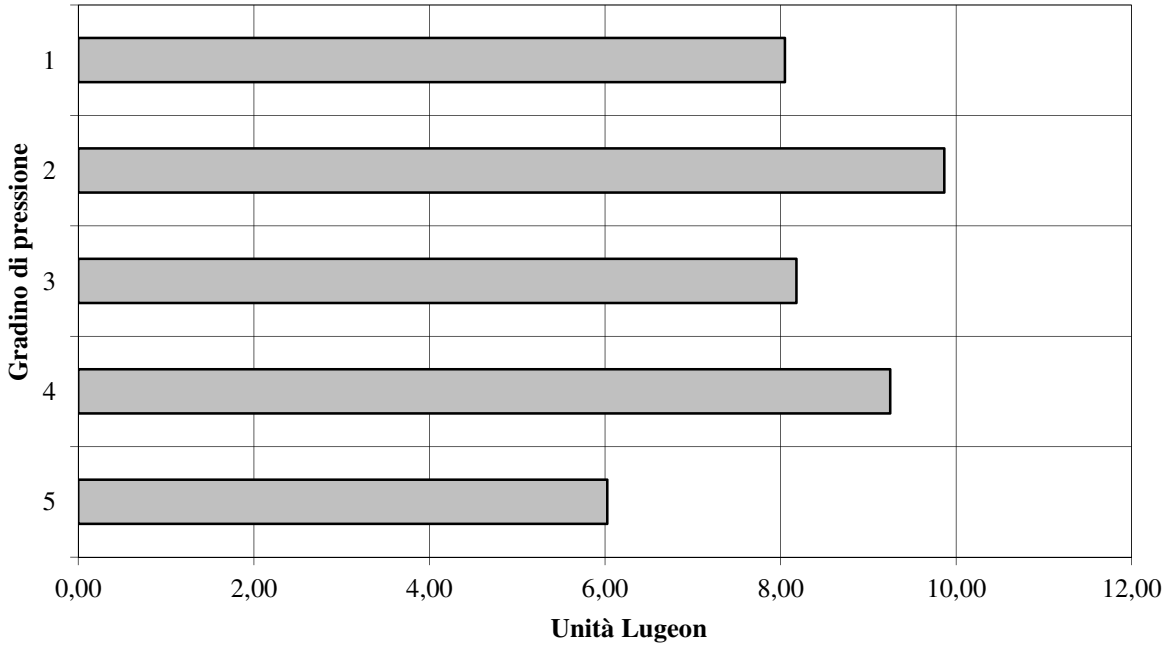
Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM1** | Prova **2**

CALCOLO UNITA' LUGEON

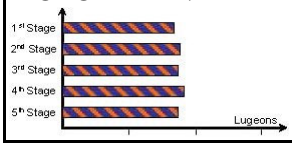
Sigla gradino		Risultati prova		Parametri idrogeologici per singolo gradino		
		Pres. (t/m^2)	Portata (l/min)	U.L. per gradino	K m/sec *[1]	K cm/sec *[1]
Gradino I	1	11,60	2,75	8,05E+00	8,56E-07	8,56E-05
Gradino II	2	16,67	4,84	9,86E+00	1,05E-06	1,05E-04
Gradino III	3	21,75	5,24	8,18E+00	8,70E-07	8,70E-05
Gradino IV	4	16,67	4,54	9,25E+00	9,84E-07	9,84E-05
Gradino V	5	11,61	2,06	6,03E+00	6,41E-07	6,41E-05

*[1] Coefficiente di permeabilità ricavato con A.G.I. 1977



VALUTAZIONE UNITA' LUGEON RAPPRESENTATIVA (Houlsby 1976)

MOTO LAMINARE ☐

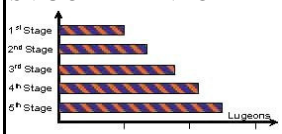


Media dei valori

U.L.

k cm/s

SVUOTAMENTO DELLE FRATTURE ☐

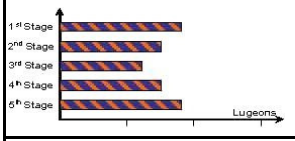


Valore massimo

U.L.

k cm/s

MOTO TURBOLENTO ☑

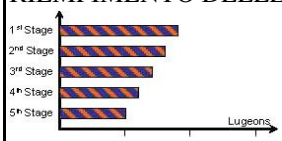


Valore corrispondente alla pressione più alta

U.L. 9,86E+00

k cm/s 1,05E-04

RIEMPIMENTO DELLE FRATTURE ☐

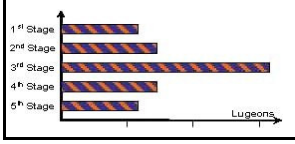


Valore dell'ultimo gradino di pressione

U.L.

k cm/s

FRATTURAZIONE ☐



Valore minimo

U.L.

k cm/s

Note:

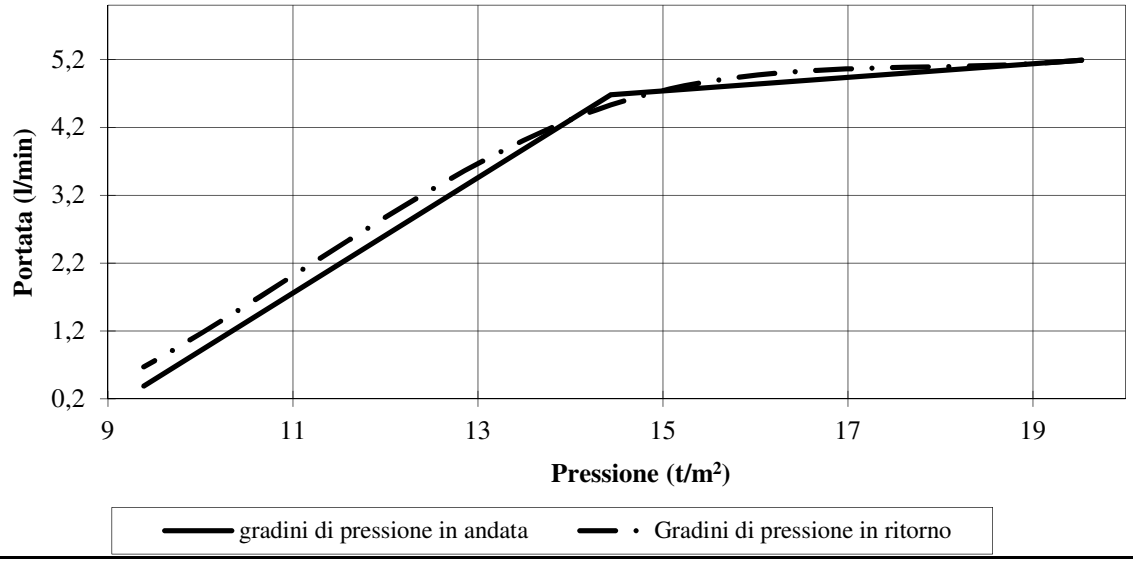
RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM2** | Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI	ASSORBIMENTO (l)										
	t	I	Portata	II	Portata	III	Portata	IV	Portata	V	Portata
Base camera (m):		9,39	parziale	14,44	parziale	19,53	parziale	14,44	parziale	9,39	parziale
8,30	0	68900,0		68920,0		69000,0		69070,0		69130,0	
Tetto camera (m):	1	68900,6	0,6	68924,6	4,6	69005,2	5,2	69074,6	4,6	69130,7	0,7
4,50	2	68901,1	0,5	68929,1	4,5	69010,4	5,2	69078,7	4,1	69131,6	0,9
Diametro (mm):	3	68901,6	0,5	68933,6	4,5	69015,4	5,0	69083,1	4,4	69132,3	0,7
101	4	68901,9	0,3	68938,3	4,7	69020,3	4,9	69087,7	4,6	69132,9	0,6
Rivestimento (m):	5	68902,3	0,4	68943,1	4,8	69025,8	5,5	69092,3	4,6	69133,6	0,7
3,50	6	68902,6	0,3	68947,9	4,8	69031,0	5,2	69096,9	4,6	69134,3	0,7
Falda (m):	7	68902,9	0,3	68952,7	4,8	69036,2	5,2	69101,5	4,6	69134,9	0,6
3,50	8	68903,2	0,3	68957,5	4,8	69041,4	5,2	69106,1	4,6	69135,6	0,7
H manometro (m):	9	68903,6	0,4	68962,2	4,7	69046,6	5,2	69110,7	4,6	69136,1	0,5
0,80	10	68903,9	0,3	68966,8	4,6	69051,9	5,3	69115,3	4,6	69136,7	0,6
Lung. packer (m):											
1,00											
NOTE: Gradini di pressione (t/m^2)											
5,095-10,19-15,285-10,19-5,095 corrispondenti a :											
0,5-1,0-1,5-1,0-0,5 bar											
Assorbimento totale (l)		3,90		46,80		51,90		45,30		6,70	
Portata totale (l/min)		0,39		4,68		5,19		4,53		0,67	
Assor. unitario (l/min/m)		0,10		1,23		1,37		1,19		0,18	



RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON - A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

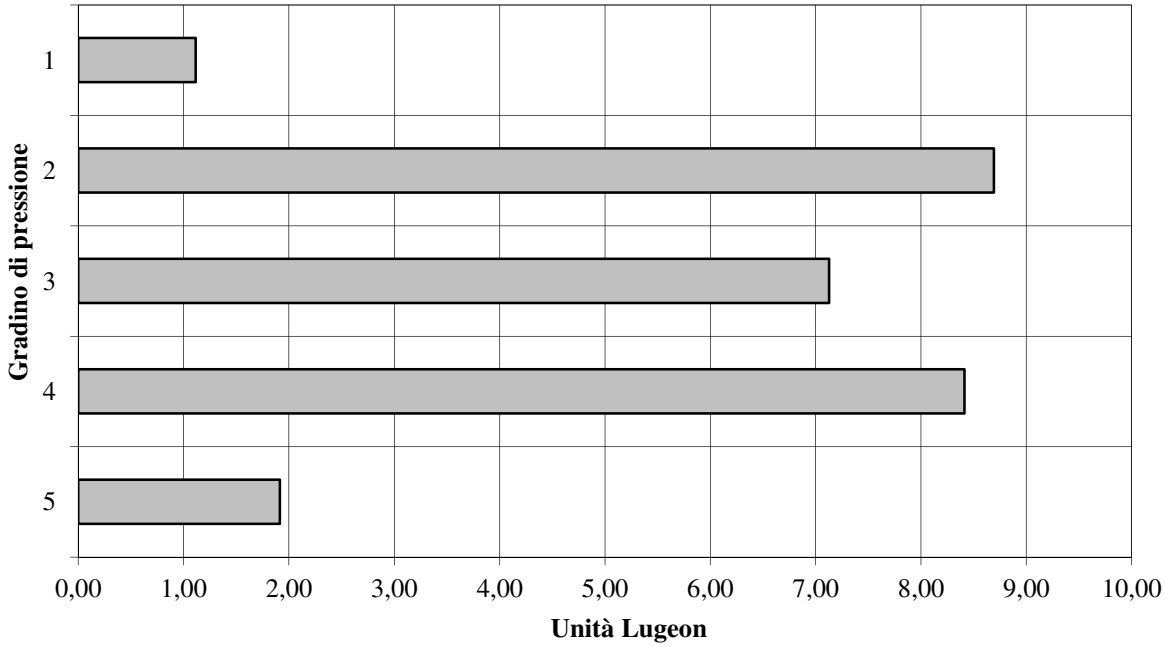
Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM2** | Prova **1**

CALCOLO UNITA' LUGEON

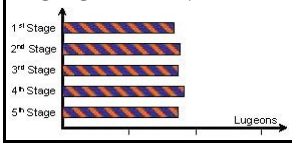
Sigla gradino		Risultati prova		Parametri idrogeologici per singolo gradino		
		Pres. (t/m^2)	Portata (l/min)	U.L. per gradino	K m/sec *[1]	K cm/sec *[1]
Gradino I	1	9,39	0,39	1,11E+00	1,25E-07	1,25E-05
Gradino II	2	14,44	4,68	8,69E+00	9,78E-07	9,78E-05
Gradino III	3	19,53	5,19	7,13E+00	8,02E-07	8,02E-05
Gradino IV	4	14,44	4,53	8,41E+00	9,46E-07	9,46E-05
Gradino V	5	9,39	0,67	1,91E+00	2,15E-07	2,15E-05

*[1] Coefficiente di permeabilità ricavato con A.G.I. 1977



VALUTAZIONE UNITA' LUGEON RAPPRESENTATIVA (Houlsby 1976)

MOTO LAMINARE ☐

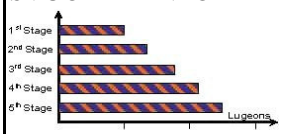


Media dei valori

U.L.

k cm/s

SVUOTAMENTO DELLE FRATTURE ☐

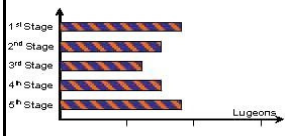


Valore massimo

U.L.

k cm/s

MOTO TURBOLENTO ☐

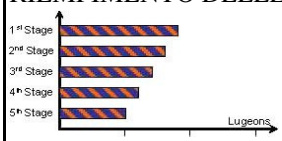


Valore corrispondente alla pressione più alta

U.L.

k cm/s

RIEMPIMENTO DELLE FRATTURE ☐

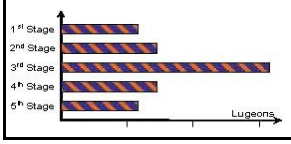


Valore dell'ultimo gradino di pressione

U.L.

k cm/s

FRATTURAZIONE ☐



Valore minimo

U.L.

k cm/s

Note:

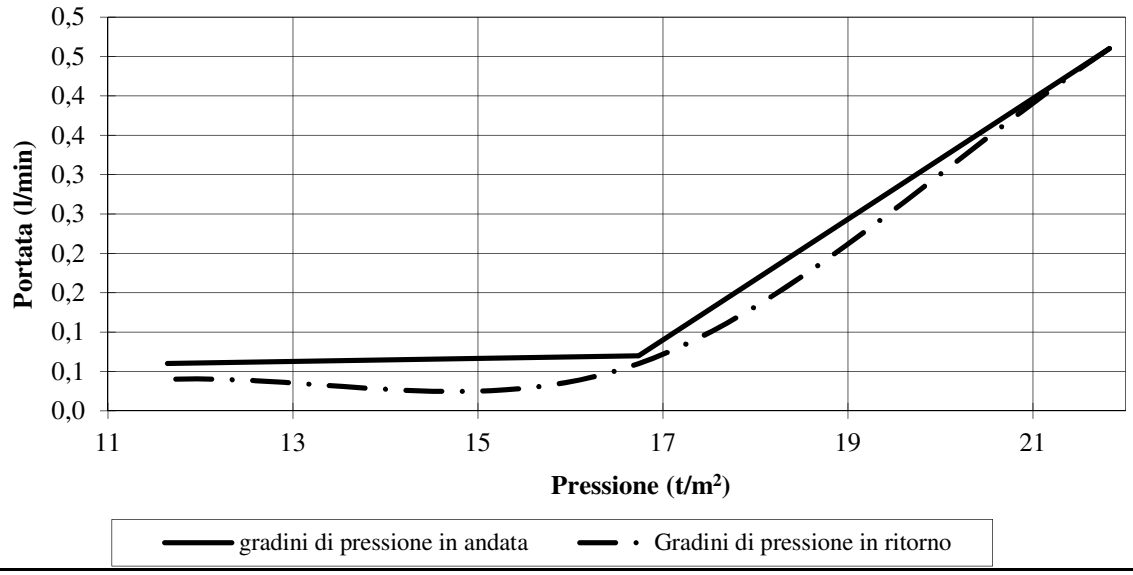
RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM2** | Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI	ASSORBIMENTO (l)										
	t	I	Portata	II	Portata	III	Portata	IV	Portata	V	Portata
Base camera (m):		11,64	parziale	16,74	parziale	21,83	parziale	16,74	parziale	11,64	parziale
12,00	0	69150,0		69155,0		69160,0		69170,0		69175,0	
Tetto camera (m):	1	69150,0	0,0	69155,1	0,1	69160,3	0,3	69170,0	0,0	69175,0	0,0
9,00	2	69150,0	0,0	69155,2	0,1	69160,8	0,5	69170,1	0,1	69175,0	0,0
Diametro (mm):	3	69150,1	0,1	69155,3	0,1	69161,3	0,5	69170,2	0,1	69175,0	0,0
101	4	69150,2	0,1	69155,4	0,1	69161,8	0,5	69170,3	0,1	69175,1	0,1
Rivestimento (m):	5	69150,3	0,1	69155,4	0,0	69162,3	0,5	69170,3	0,0	69175,1	0,0
5,00	6	69150,3	0,0	69155,4	0,0	69162,8	0,5	69170,3	0,0	69175,2	0,1
Falda (m):	7	69150,3	0,0	69155,5	0,1	69163,2	0,4	69170,4	0,1	69175,2	0,0
5,75	8	69150,4	0,1	69155,5	0,0	69163,7	0,5	69170,5	0,1	69175,3	0,1
H manometro (m):	9	69150,5	0,1	69155,6	0,1	69164,1	0,4	69170,6	0,1	69175,4	0,1
0,80	10	69150,6	0,1	69155,7	0,1	69164,6	0,5	69170,6	0,0	69175,4	0,0
Lung. packer (m):											
1,00											
NOTE: Gradini di pressione (t/m^2)											
5,095-10,19-15,285-10,19-5,095 corrispondenti a : 0,5-1,0-1,5-1,0-0,5 bar											
Assorbimento totale (l)		0,60		0,70		4,60		0,60		0,40	
Portata totale (l/min)		0,06		0,07		0,46		0,06		0,04	
Assor. unitario (l/min/m)		0,02		0,02		0,15		0,02		0,01	



RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON - A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

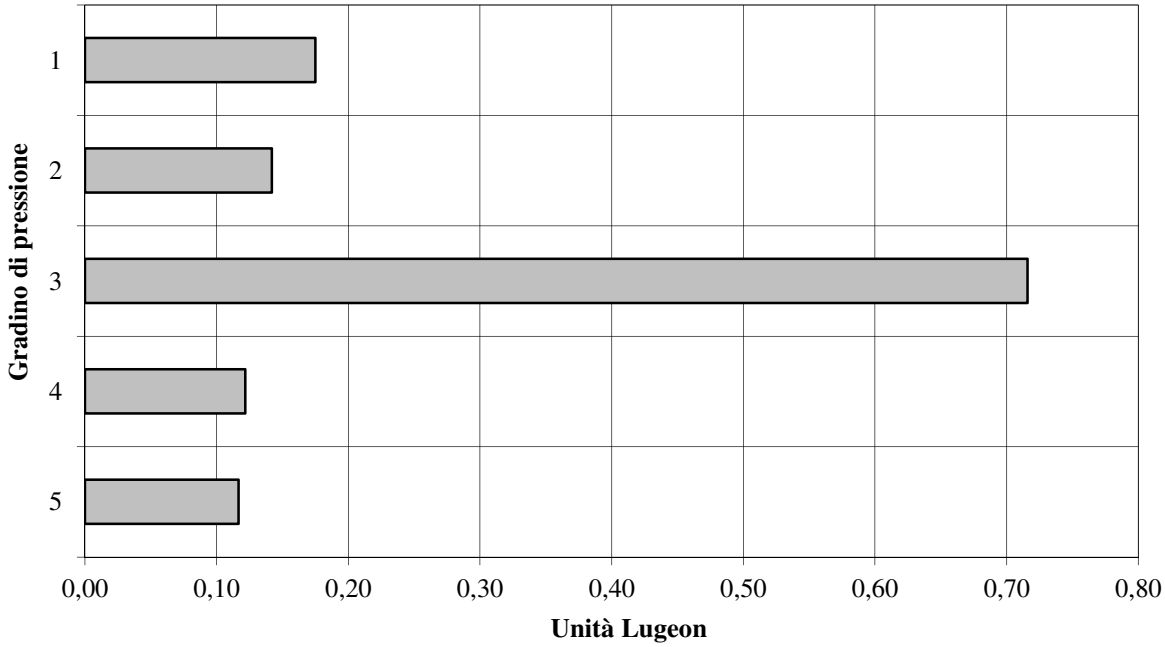
Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM2** | Prova **2**

CALCOLO UNITA' LUGEON

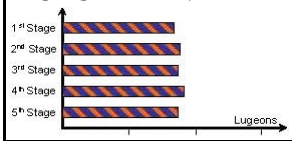
Sigla gradino		Risultati prova		Parametri idrogeologici per singolo gradino		
		Pres. (t/m^2)	Portata (l/min)	U.L. per gradino	K m/sec *[1]	K cm/sec *[1]
Gradino I	1	11,64	0,06	1,75E-01	1,86E-08	1,86E-06
Gradino II	2	16,74	0,07	1,42E-01	1,51E-08	1,51E-06
Gradino III	3	21,83	0,46	7,16E-01	7,61E-08	7,61E-06
Gradino IV	4	16,74	0,06	1,22E-01	1,30E-08	1,30E-06
Gradino V	5	11,64	0,04	1,17E-01	1,24E-08	1,24E-06

*[1] Coefficiente di permeabilità ricavato con A.G.I. 1977



VALUTAZIONE UNITA' LUGEON RAPPRESENTATIVA (Houlsby 1976)

MOTO LAMINARE ☐

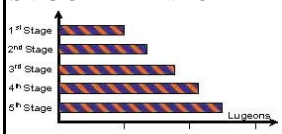


Media dei valori

U.L.

k cm/s

SVUOTAMENTO DELLE FRATTURE ☐

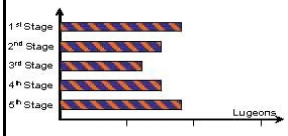


Valore massimo

U.L.

k cm/s

MOTO TURBOLENTO ☐

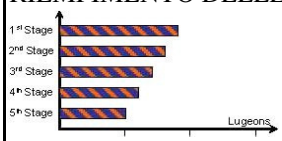


Valore corrispondente alla pressione più alta

U.L.

k cm/s

RIEMPIMENTO DELLE FRATTURE ☐

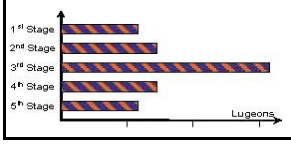


Valore dell'ultimo gradino di pressione

U.L.

k cm/s

FRATTURAZIONE ☑



Valore minimo

U.L. 1,17E-01

k cm/s 1,24E-06

Note:

RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM3** | Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI

Base camera (m): 15,00

Tetto camera (m): 11,00

Diametro (mm): 101

Rivestimento (m): 9,00

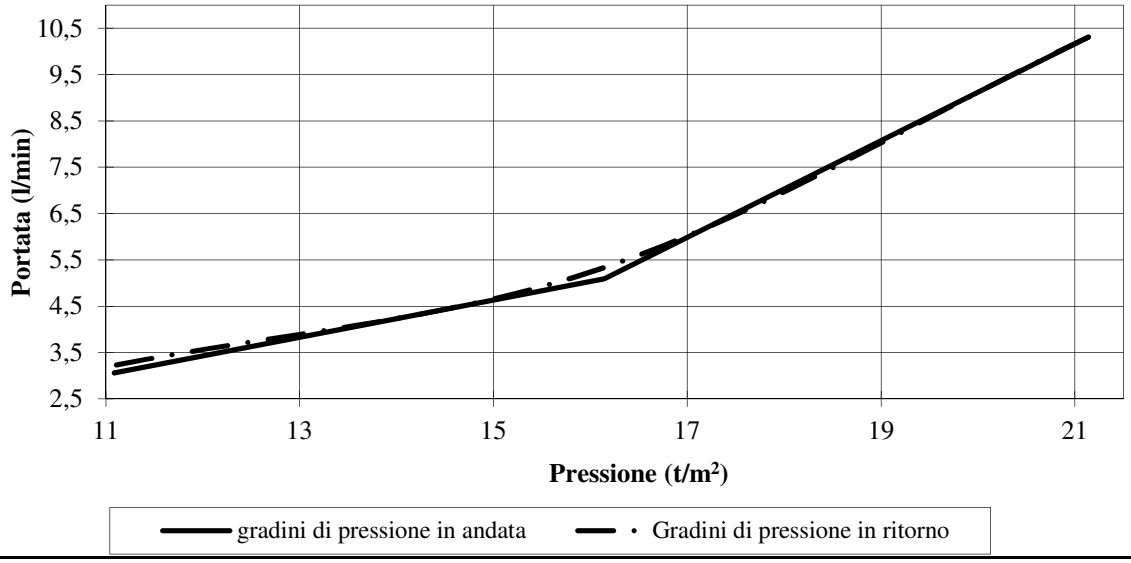
Falda (m): 5,25

H manometro (m): 0,80

Lung. packer (m): 1,00

NOTE: Gradini di pressione (t/m^2) 5,095-10,19-15,285-10,19-5,095 corrispondenti a : 0,5-1,0-1,5-1,0-0,5 bar

	ASSORBIMENTO (l)									
t	**I** 11,09	Portata parziale	**II** 16,14	Portata parziale	**III** 21,14	Portata parziale	**IV** 16,14	Portata parziale	**V** 11,08	Portata parziale
0	69180,0		69220,0		69280,0		69400,0		69465,0	
1	69182,9	2,9	69224,9	4,9	69289,8	9,8	69405,2	5,2	69468,1	3,1
2	69186,0	3,1	69229,8	4,9	69299,7	9,9	69410,5	5,3	69471,2	3,1
3	69189,1	3,1	69235,0	5,2	69310,1	10,4	69415,9	5,4	69474,3	3,1
4	69192,2	3,1	69240,1	5,1	69320,5	10,4	69421,1	5,2	69477,7	3,4
5	69195,2	3,0	69245,3	5,2	69331,0	10,5	69426,5	5,4	69481,0	3,3
6	69198,1	2,9	69250,4	5,1	69341,4	10,4	69431,9	5,4	69484,3	3,3
7	69201,2	3,1	69255,5	5,1	69351,8	10,4	69437,3	5,4	69487,5	3,2
8	69204,3	3,1	69260,6	5,1	69362,4	10,6	69442,6	5,3	69490,8	3,3
9	69207,5	3,2	69265,9	5,3	69372,7	10,3	69447,9	5,3	69494,0	3,2
10	69210,6	3,1	69270,9	5,0	69383,1	10,4	69453,3	5,4	69497,2	3,2
Assorbimento totale (l)	30,60		50,90		103,10		53,30		32,20	
Portata totale (l/min)	3,06		5,09		10,31		5,33		3,22	
Assor. unitario (l/min/m)	0,77		1,27		2,58		1,33		0,81	



RAPPORTO PROVA DI PERMEABILITA' LUGEON - A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977

Norme e specifiche di riferimento: **A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana 1977**

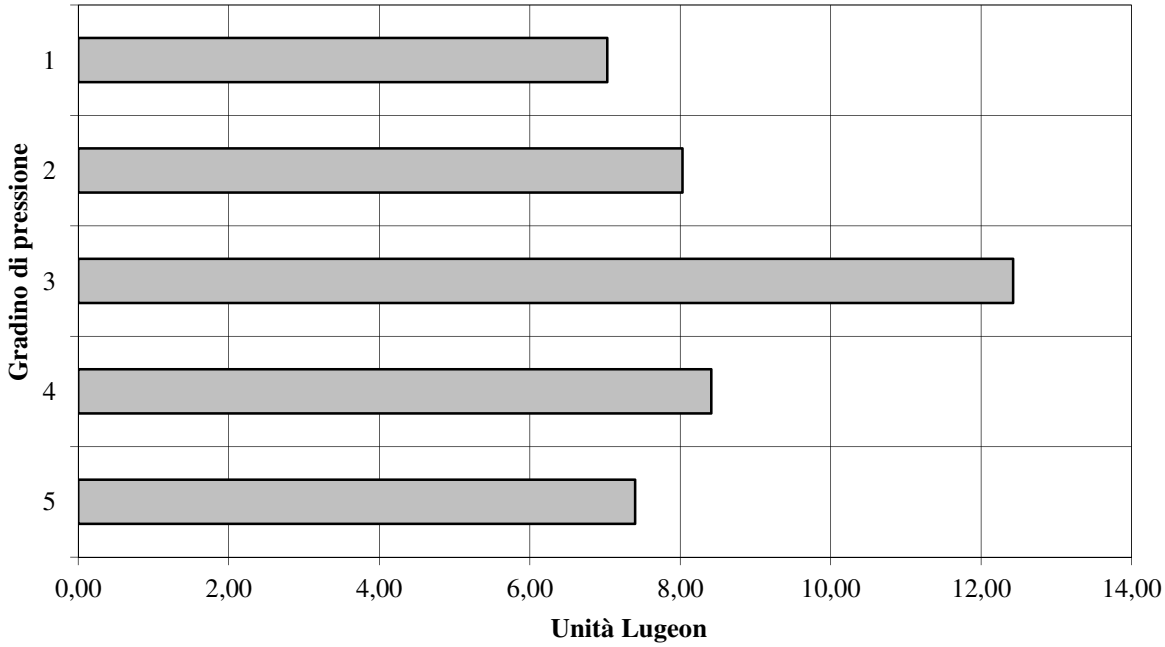
Committente: **TALEA SPA**

Località: **Multedo Genova** | Data **09/10/2015** | Sondaggio: **SM3** | Prova **1**

CALCOLO UNITA' LUGEON

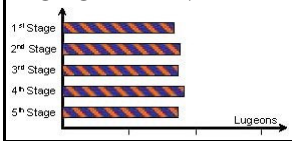
Sigla gradino		Risultati prova		Parametri idrogeologici per singolo gradino		
		Pres. (t/m^2)	Portata (l/min)	U.L. per gradino	K m/sec *[1]	K cm/sec *[1]
Gradino I	1	11,09	3,06	7,03E+00	8,00E-07	8,00E-05
Gradino II	2	16,14	5,09	8,03E+00	9,14E-07	9,14E-05
Gradino III	3	21,14	10,31	1,24E+01	1,41E-06	1,41E-04
Gradino IV	4	16,14	5,33	8,41E+00	9,58E-07	9,58E-05
Gradino V	5	11,08	3,22	7,40E+00	8,43E-07	8,43E-05

*[1] Coefficiente di permeabilità ricavato con A.G.I. 1977



VALUTAZIONE UNITA' LUGEON RAPPRESENTATIVA (Houlsby 1976)

MOTO LAMINARE ☐

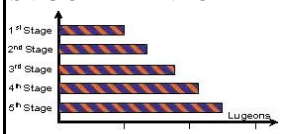


Media dei valori

U.L.

k cm/s

SVUOTAMENTO DELLE FRATTURE ☐

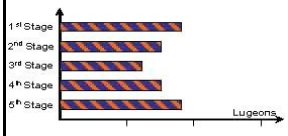


Valore massimo

U.L.

k cm/s

MOTO TURBOLENTO ☐

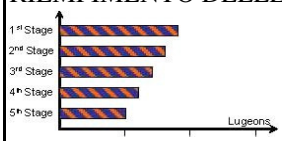


Valore corrispondente alla pressione più alta

U.L.

k cm/s

RIEMPIMENTO DELLE FRATTURE ☐

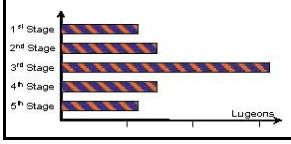


Valore dell'ultimo gradino di pressione

U.L.

k cm/s

FRATTURAZIONE ☑



Valore minimo

U.L. 7,40E+00

k cm/s 8,43E-05

Note:

PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM3***
N° prova: ***1***
Data: ***07/09/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

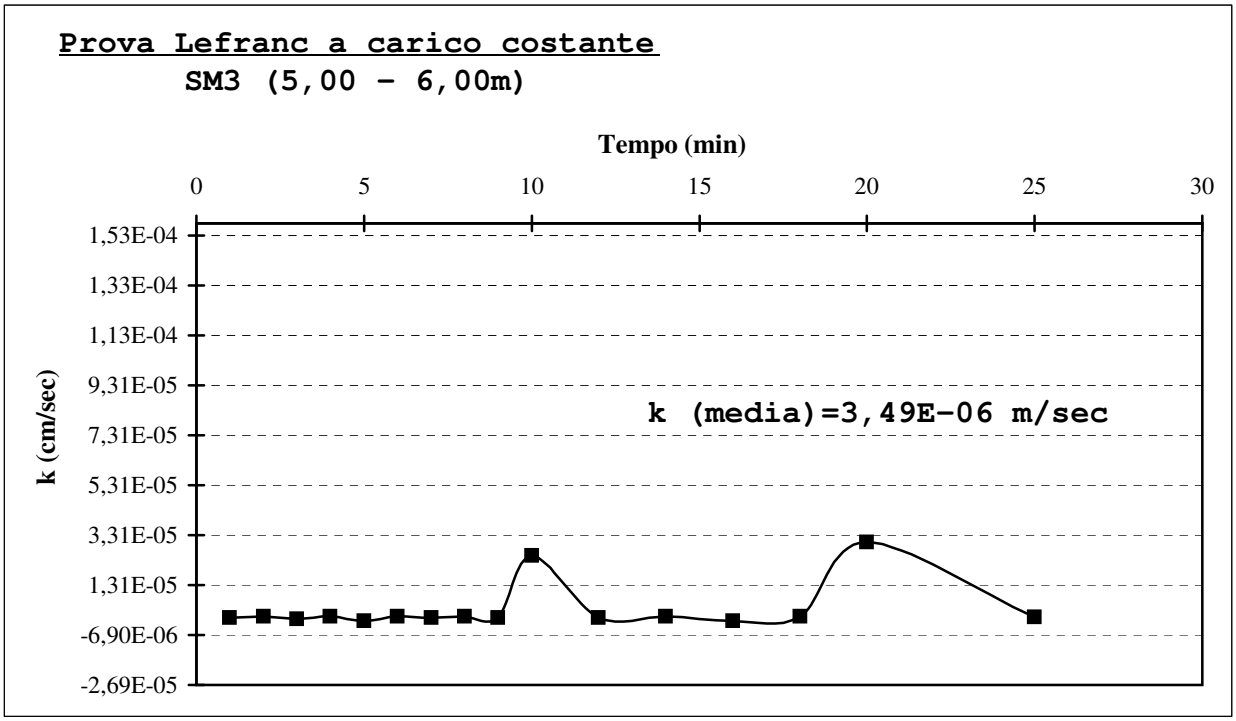
Camera
Base m: 6,00
Tetto m: 5,00
Diametro mm: 101

Falda
Profondità m: 5,25
Livello innalzato m: 5,25

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
3	0,50	0,50	0,01	5,71E-07	5,71E-05	
4	-0,50	0,00	-0,01	-5,71E-07	-5,71E-05	
5	0,50	0,50	0,01	5,71E-07	5,71E-05	
6	-1,00	-0,50	-0,02	-1,14E-06	-1,14E-04	
7	0,50	0,00	0,01	5,71E-07	5,71E-05	
8	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
9	0,50	0,50	0,01	5,71E-07	5,71E-05	
10	0,00	0,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
12	43,50	44,00	0,36	2,49E-05	2,49E-03	
14	0,00	44,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
16	1,00	45,00	0,01	5,71E-07	5,71E-05	
18	-2,00	43,00	-0,02	-1,14E-06	-1,14E-04	
20	1,00	44,00	0,01	5,71E-07	5,71E-05	
25	132,00	176,00	0,44	3,02E-05	3,02E-03	
30	1,00	177,00	0,00	2,29E-07	2,29E-05	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***1***
Data: ***17/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

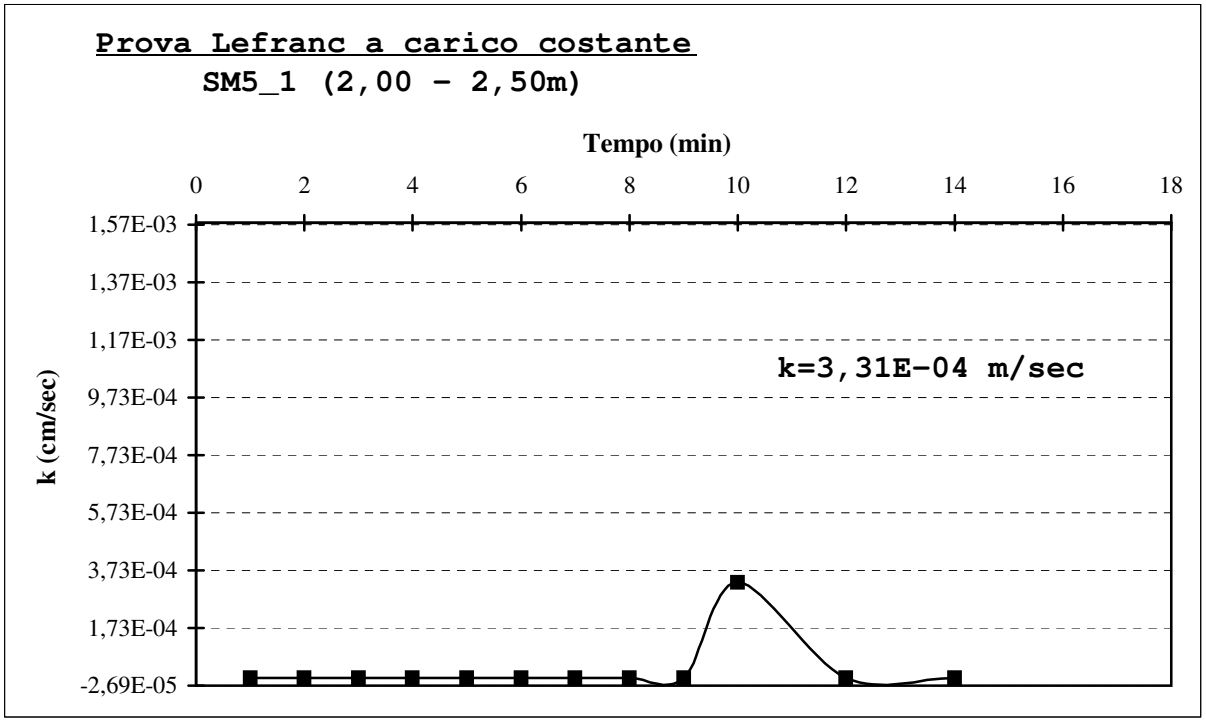
Camera
Base m: 2,50
Tetto m: 2,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
3	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
4	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
5	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
6	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
7	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
8	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
9	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
10	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
12	230,00	230,00	1,92	3,31E-04	3,31E-02	
14	0,00	230,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
16	0,00	230,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***2***
Data: ***17/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

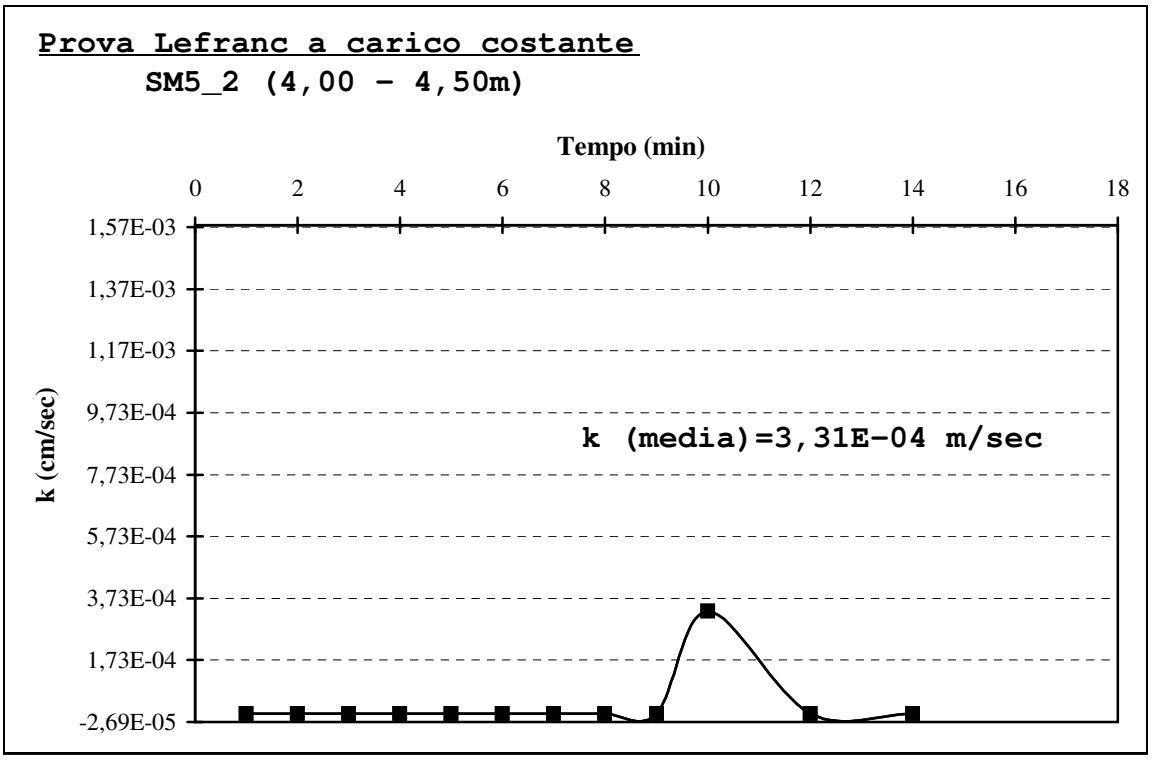
Camera
Base m: 4,50
Tetto m: 4,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
3	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
4	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
5	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
6	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
7	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
8	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
9	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
10	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
12	230,00	230,00	1,92	3,31E-04	3,31E-02	
14	0,00	230,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
16	0,00	230,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***3***
Data: ***17/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

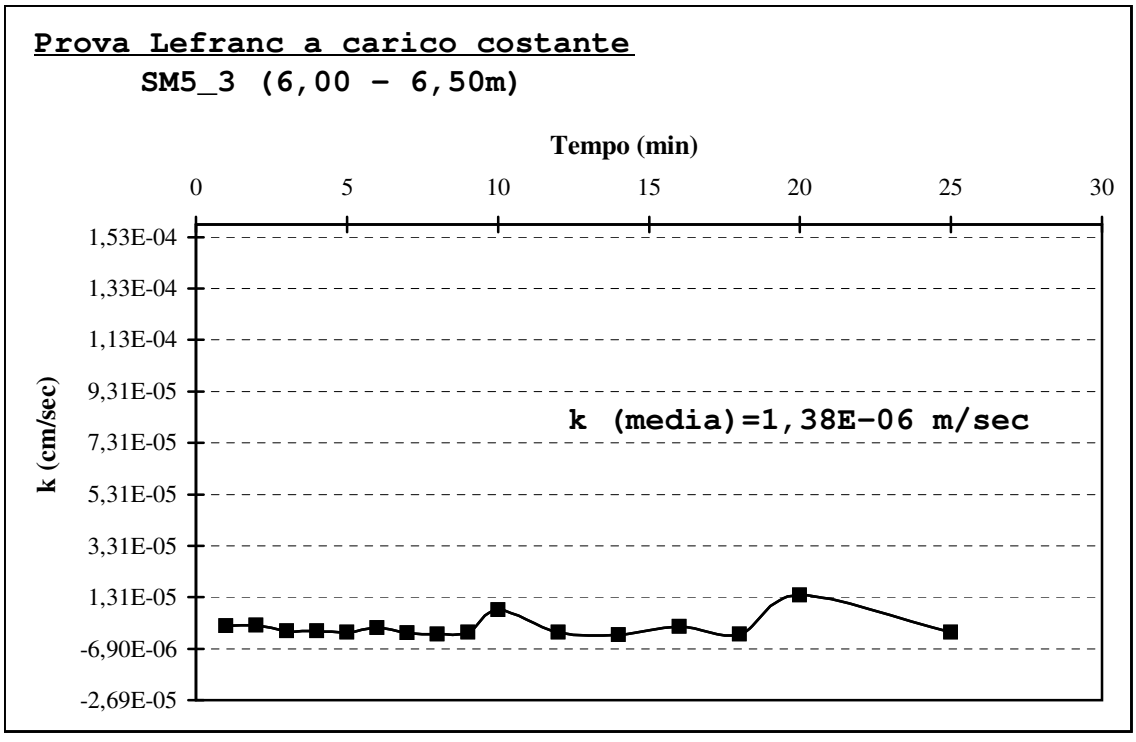
Camera
Base m: 6,50
Tetto m: 6,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,70	0,70	0,01	2,02E-06	2,02E-04	
3	0,80	1,50	0,01	2,30E-06	2,30E-04	
4	0,00	1,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
5	0,00	1,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
6	-0,20	1,30	0,00	-5,76E-07	-5,76E-05	
7	0,40	1,70	0,01	1,15E-06	1,15E-04	
8	-0,30	1,40	0,00	-8,64E-07	-8,64E-05	
9	-0,40	1,00	-0,01	-1,15E-06	-1,15E-04	
10	-0,20	0,80	0,00	-5,76E-07	-5,76E-05	
12	5,60	6,40	0,05	8,07E-06	8,07E-04	
14	-0,40	6,00	0,00	-5,76E-07	-5,76E-05	
16	-1,00	5,00	-0,01	-1,44E-06	-1,44E-04	
18	1,20	6,20	0,01	1,73E-06	1,73E-04	
20	-0,90	5,30	-0,01	-1,30E-06	-1,30E-04	
25	24,20	29,50	0,08	1,39E-05	1,39E-03	
30	-1,00	28,50	0,00	-5,76E-07	-5,76E-05	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***4***
Data: ***17/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

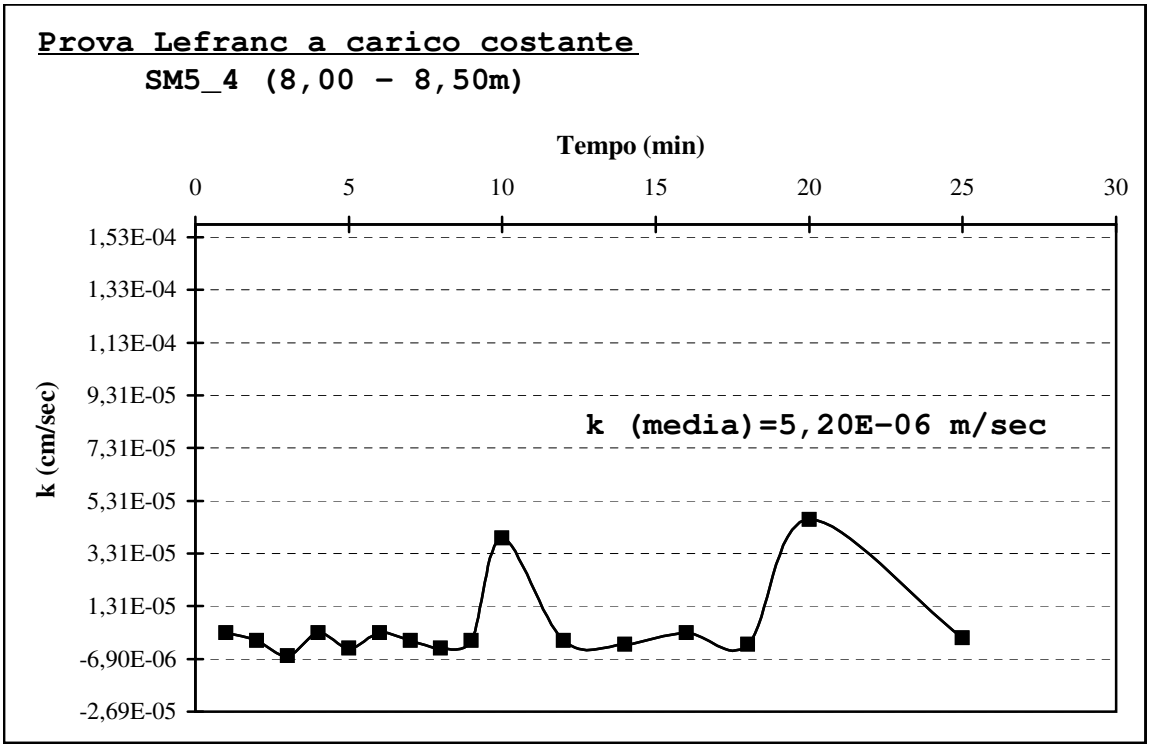
Camera
Base m: 8,50
Tetto m: 8,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	1,00	1,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
3	0,00	1,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
4	-2,00	-1,00	-0,03	-5,76E-06	-5,76E-04	
5	1,00	0,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
6	-1,00	-1,00	-0,02	-2,88E-06	-2,88E-04	
7	1,00	0,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
8	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
9	-1,00	-1,00	-0,02	-2,88E-06	-2,88E-04	
10	0,00	-1,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
12	27,00	26,00	0,23	3,89E-05	3,89E-03	
14	0,00	26,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
16	-1,00	25,00	-0,01	-1,44E-06	-1,44E-04	
18	2,00	27,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
20	-1,00	26,00	-0,01	-1,44E-06	-1,44E-04	
25	80,00	106,00	0,27	4,61E-05	4,61E-03	
30	2,00	108,00	0,01	1,15E-06	1,15E-04	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***5***
Data: ***18/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 10,50
Tetto m: 10,00
Diametro mm: 116

Falda

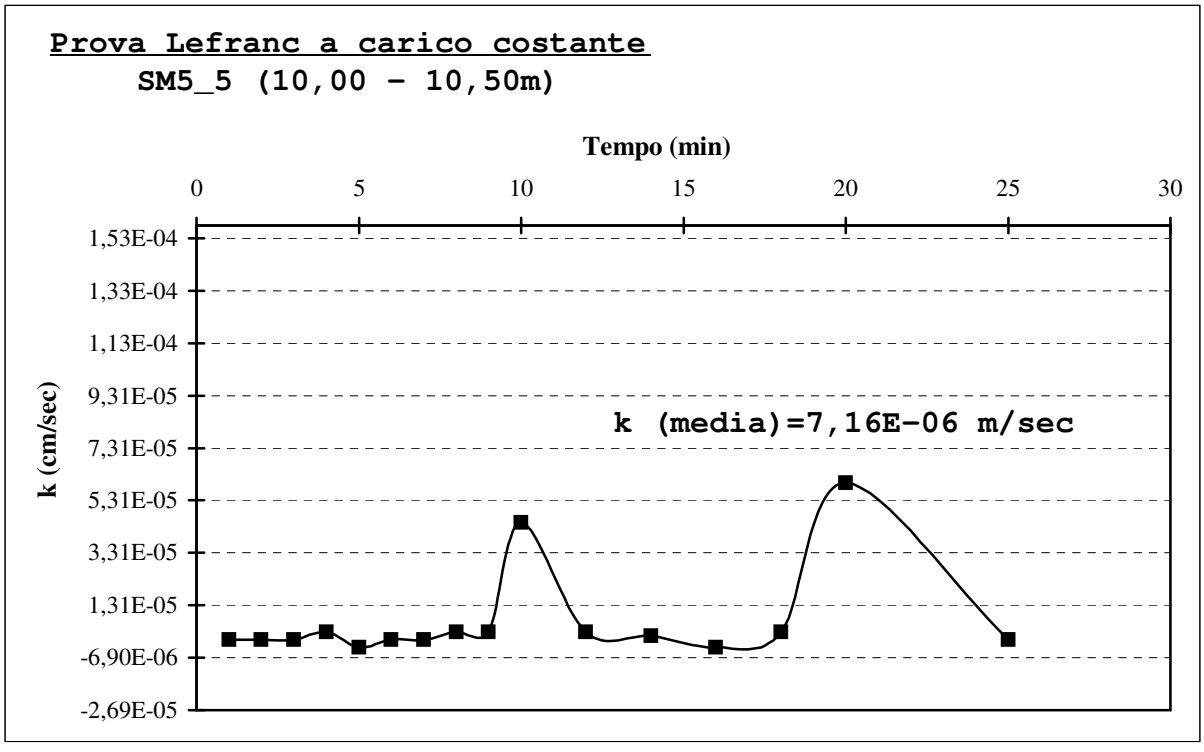
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
3	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
4	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
5	1,00	1,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
6	-1,00	0,00	-0,02	-2,88E-06	-2,88E-04	
7	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
8	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
9	1,00	1,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
10	1,00	2,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
12	31,00	33,00	0,26	4,46E-05	4,46E-03	
14	2,00	35,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
16	1,00	36,00	0,01	1,44E-06	1,44E-04	
18	-2,00	34,00	-0,02	-2,88E-06	-2,88E-04	
20	2,00	36,00	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
25	104,00	140,00	0,35	5,99E-05	5,99E-03	
30	0,00	140,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***6***
Data: ***18/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

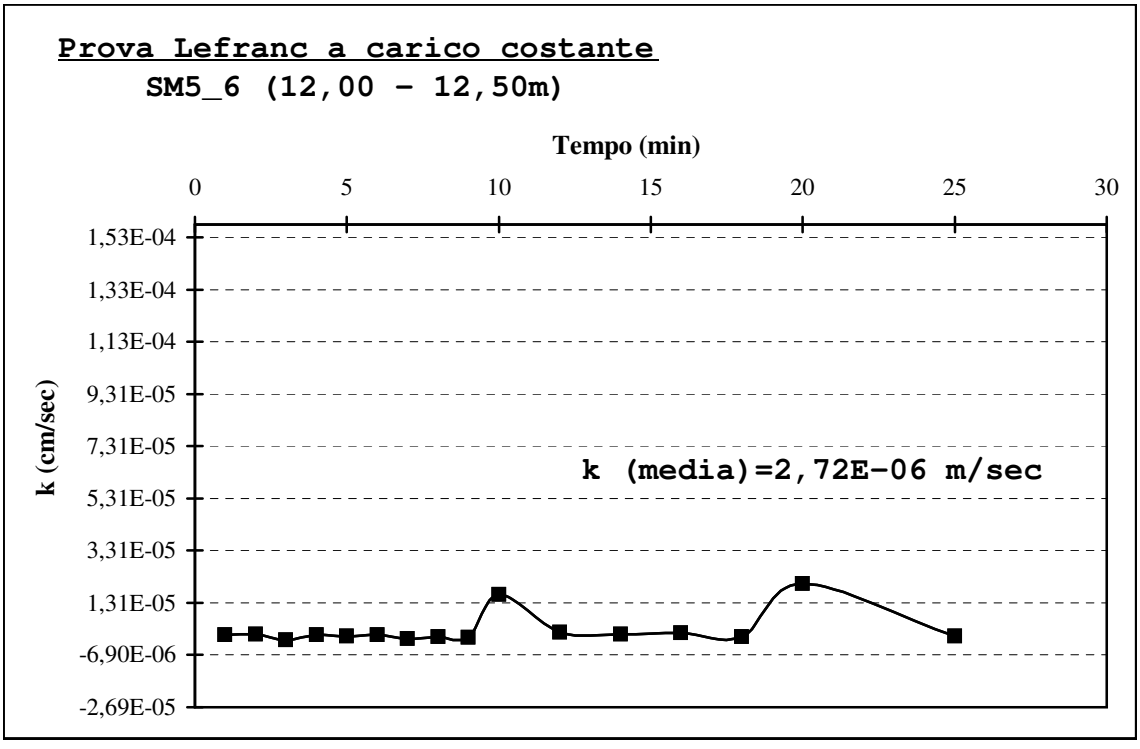
Camera
Base m: 12,50
Tetto m: 12,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,30	0,30	0,01	8,64E-07	8,64E-05	
3	0,40	0,70	0,01	1,15E-06	1,15E-04	
4	-0,40	0,30	-0,01	-1,15E-06	-1,15E-04	
5	0,30	0,60	0,00	8,64E-07	8,64E-05	
6	0,10	0,70	0,00	2,88E-07	2,88E-05	
7	0,30	1,00	0,01	8,64E-07	8,64E-05	
8	-0,20	0,80	0,00	-5,76E-07	-5,76E-05	
9	0,00	0,80	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
10	-0,10	0,70	0,00	-2,88E-07	-2,88E-05	
12	11,30	12,00	0,09	1,63E-05	1,63E-03	
14	1,30	13,30	0,01	1,87E-06	1,87E-04	
16	0,70	14,00	0,01	1,01E-06	1,01E-04	
18	1,10	15,10	0,01	1,58E-06	1,58E-04	
20	0,10	15,20	0,00	1,44E-07	1,44E-05	
25	35,30	50,50	0,12	2,03E-05	2,03E-03	
30	0,50	51,00	0,00	2,88E-07	2,88E-05	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***7***
Data: ***18/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

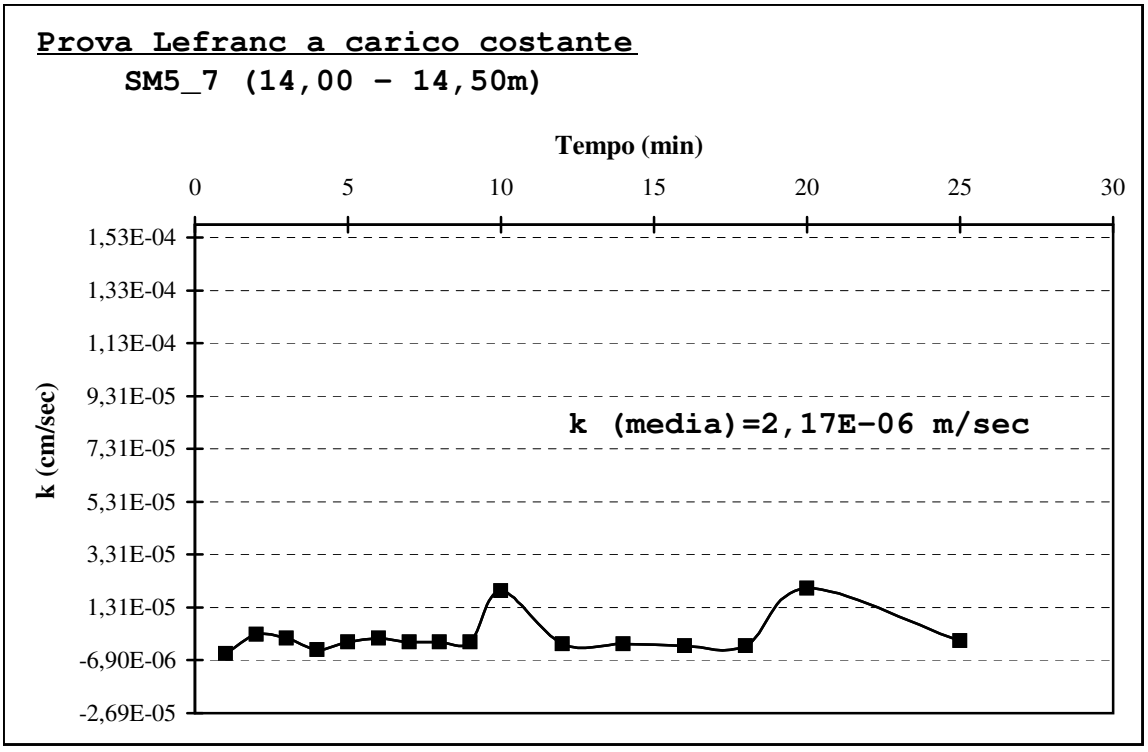
Camera
Base m: 14,50
Tetto m: 14,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	-1,50	-1,50	-0,03	-4,32E-06	-4,32E-04	
3	1,00	-0,50	0,02	2,88E-06	2,88E-04	
4	0,50	0,00	0,01	1,44E-06	1,44E-04	
5	-1,00	-1,00	-0,02	-2,88E-06	-2,88E-04	
6	0,00	-1,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
7	0,50	-0,50	0,01	1,44E-06	1,44E-04	
8	0,00	-0,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
9	0,00	-0,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
10	0,00	-0,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
12	13,50	13,00	0,11	1,94E-05	1,94E-03	
14	-0,50	12,50	0,00	-7,20E-07	-7,20E-05	
16	-0,50	12,00	0,00	-7,20E-07	-7,20E-05	
18	-1,00	11,00	-0,01	-1,44E-06	-1,44E-04	
20	-1,00	10,00	-0,01	-1,44E-06	-1,44E-04	
25	35,50	45,50	0,12	2,05E-05	2,05E-03	
30	1,00	46,50	0,00	5,76E-07	5,76E-05	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente: *TALEA spa*
Località: ***Multedo GE***
Sondaggio: ***SM5***
N° prova: ***8***
Data: ***18/11/2015***

INFORMAZIONI GENERALI

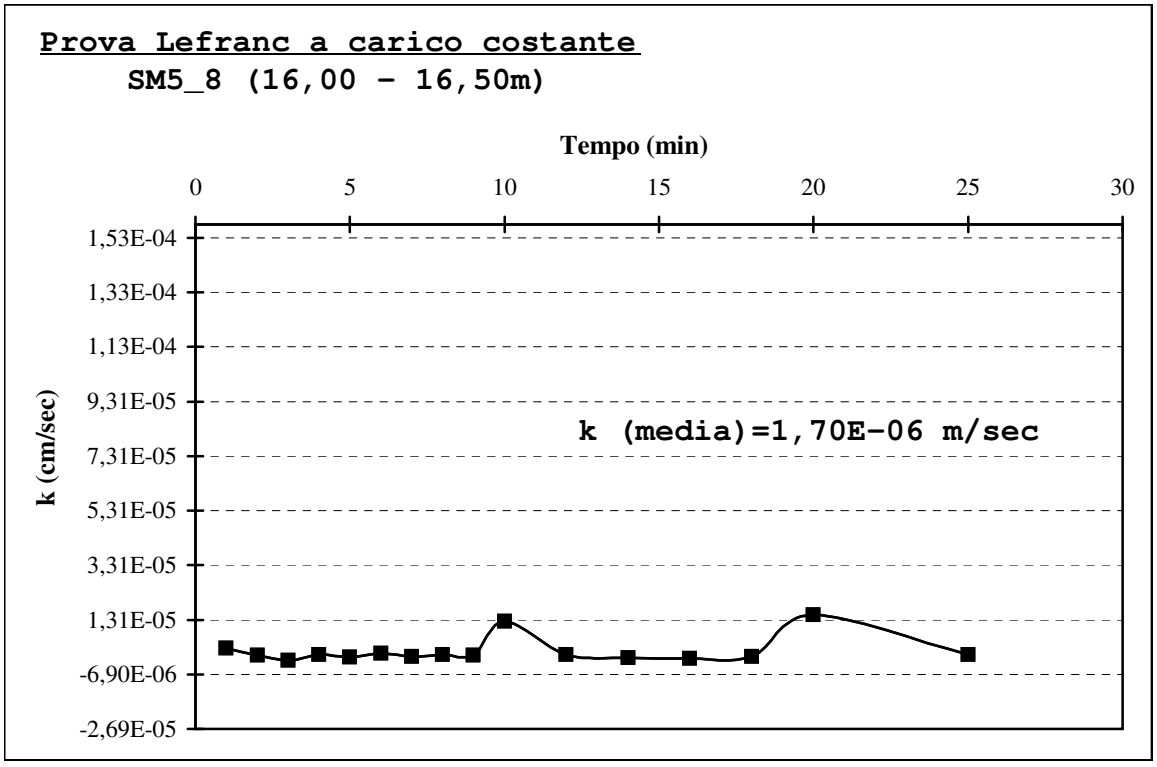
Camera
Base m: 16,50
Tetto m: 16,00
Diametro mm: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
1	0,00					
2	0,90	0,90	0,02	2,59E-06	2,59E-04	
3	0,00	0,90	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
4	-0,60	0,30	-0,01	-1,73E-06	-1,73E-04	
5	0,10	0,40	0,00	2,88E-07	2,88E-05	
6	-0,20	0,20	0,00	-5,76E-07	-5,76E-05	
7	0,30	0,50	0,01	8,64E-07	8,64E-05	
8	-0,10	0,40	0,00	-2,88E-07	-2,88E-05	
9	0,10	0,50	0,00	2,88E-07	2,88E-05	
10	0,00	0,50	0,00	0,00E+00	0,00E+00	
12	8,70	9,20	0,07	1,25E-05	1,25E-03	
14	0,30	9,50	0,00	4,32E-07	4,32E-05	
16	-0,60	8,90	-0,01	-8,64E-07	-8,64E-05	
18	-0,70	8,20	-0,01	-1,01E-06	-1,01E-04	
20	-0,20	8,00	0,00	-2,88E-07	-2,88E-05	
25	25,70	33,70	0,09	1,48E-05	1,48E-03	
30	0,50	34,20	0,00	2,88E-07	2,88E-05	



PROVA LEFRANC
Carico variabile

Committente: *TALEA spa*
Località: *Multedo GE*
Sondaggio: *SM5*
N° prova: *9*
Data: *19/11/2015*

INFORMAZIONI GENERALI

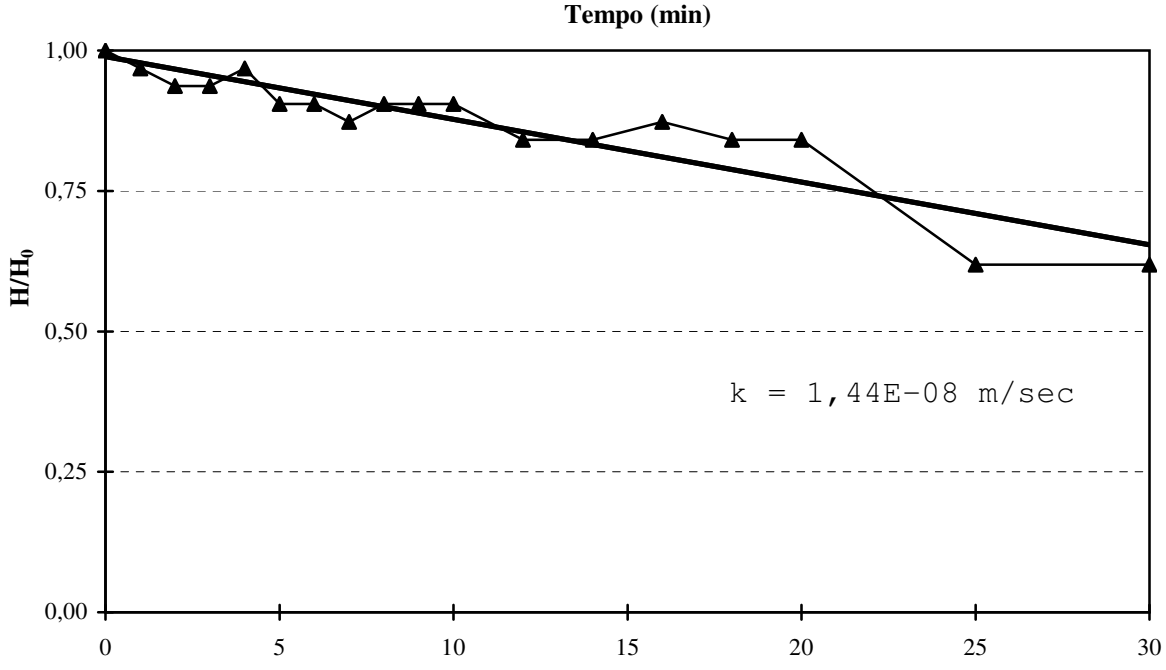
Camera
Base m: 21,50
Tetto m: 16,50
Diametro m: 116

Falda
Profondità m: 3,15
Livello
innalzato m: 3,15

NOTE
Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Abbassamento (m)	H_0	H	H/H_0	Note
0	0,00	3,15	3,15	1,00	
1	0,10	3,15	3,05	0,97	
2	0,20	3,15	2,95	0,94	
3	0,20	3,15	2,95	0,94	
4	0,10	3,15	3,05	0,97	
5	0,30	3,15	2,85	0,90	
6	0,30	3,15	2,85	0,90	
7	0,40	3,15	2,75	0,87	
8	0,30	3,15	2,85	0,90	
9	0,30	3,15	2,85	0,90	
10	0,30	3,15	2,85	0,90	
12	0,50	3,15	2,65	0,84	
14	0,50	3,15	2,65	0,84	
16	0,40	3,15	2,75	0,87	
18	0,50	3,15	2,65	0,84	
20	0,50	3,15	2,65	0,84	
25	1,20	3,15	1,95	0,62	
30	1,20	3,15	1,95	0,62	



CALCOLO PERMEABILITA'

Retta parallela a curva sperimentale: y = -0,0005x + 0,991

Area sez. trasversale (A):	1,06E-02	m^2
Fattore di forma (F):	9,69E+00	m
Tempo di riequilibrio (T):	7,56E+04	sec
Coefficiente di permeabilità K = A/F*T	1,44E-08	m/sec
	1,44E-06	cm/sec

STUDIO ASSOCIATO BELLINI Geologi	Committente	Panorama Genova spa	SONDAGGIO	FOGLIO
Via Galata 9/1 - 16121 Genova	Cantiere	ex-fonderie Multedo	S8	1/1
	Località	Genova	Il geologo E. Poggi	
	Data Inizio	17/02/2011 Data Fine 18/02/2011 Quota 4,56 m.s.l.m.m.		

Profondita'	Quota	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Indicizzazione
		3.00		Sotto 30 cm di pavimentazione in cls e relativo sottofondo granulare, ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa di colore bruno, ocra e grigio con frammenti di refrattari, malte e laterizi. (Materiali di riporto).	R
3.00	1.56	3.00		Sabbie e ghiaie in matrice limosa di colore verde/grigio, con clasti prevalentemente di serpentiniti di diametro fino a 2 cm, elaborati e arrotondati. (Alluvioni sabbioso-ghiaiose).	Asg
6.00	-1.44	3.50		Ghiaie e ciottoli di diametro fino a 6 cm in matrice sabbioso-limosa di colore grigio, parzialmente dilavata dalla perforazione. Clasti elaborati di serpentiniti prevalenti. Presenza di resti vegetali tra 9.00 e 9.50 m da p.c., dove aumenta anche la percentuale di limo nella matrice. (Alluvioni ghiaioso-ciottolose con limo).	Agl
9.50	-4.94	5.50		Brecce ofiolitiche cementate, eterometriche, mal classate, poligeniche, con clasti di serpentiniti, metagabbri, calcari e calcescisti in matrice legante arrossata e alterata, localmente argillificata. (Brecce ofiolitiche cementate).	Br c
15.00	-10.44				

Carotaggio: 20 40 60 80

R.Q.D.: 20 40 60 80

Prof. SPT	N° colpi SPT	Campioni
3.00	9 8 10	
4.50	13 8 14	
6.00	16 14 18	
7.50	21 19 13	
		10.20 S8 Ca/2 10.40
		14.00 S8 Car1 14.30

Tubo Piezometrico

Falda: 3.89

Prova Lefranc [K=m/sec]

Falda misurata in data 12.05.2011

BORGHI DRILL S.r.l.
C.so Buenos Aires, 114/A
16043 CHIAVARI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: *PANORAMA GENOVA S.P.A.*

CANTIERE: EX FONDERIE DI MULTEDO
VIA MULTEDO DI PEGLI, 2 - GENOVA

SONDAGGIO N.: 8

DATA INIZIO: 17/02/2011 **DATA FINE:** 18/02/2011

CAROTAGGIO

	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	9,80	116,00	semplice	widia
	9,80	15,00	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI

	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	15,00	152,00	widia

PROVE PERMEABILITA'

N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.

N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)
1	3,00	3,45	8	9	10	chiusa	-
2	4,50	4,95	8	13	14	chiusa	-
3	6,00	6,45	14	16	18	chiusa	-
4	7,50	7,95	19	21	13	chiusa	-

CAMPIONI INDISTURBATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO

	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	3"	2,00	13,00	15,00	in elevazione

INCLINOMETRO

	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	03
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC 450 P1

NOTE: *a. eseguito spurgo piezometro.*

LIVELLI FALDA

DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
18/02/2011	8.00	12,40-9,50	3,61
24/02/2011		piezometro	3,65
28/02/2011		piezometro	3,65



Sondaggio S8-cassetta N°1- da 0.0 m a 5.0 m

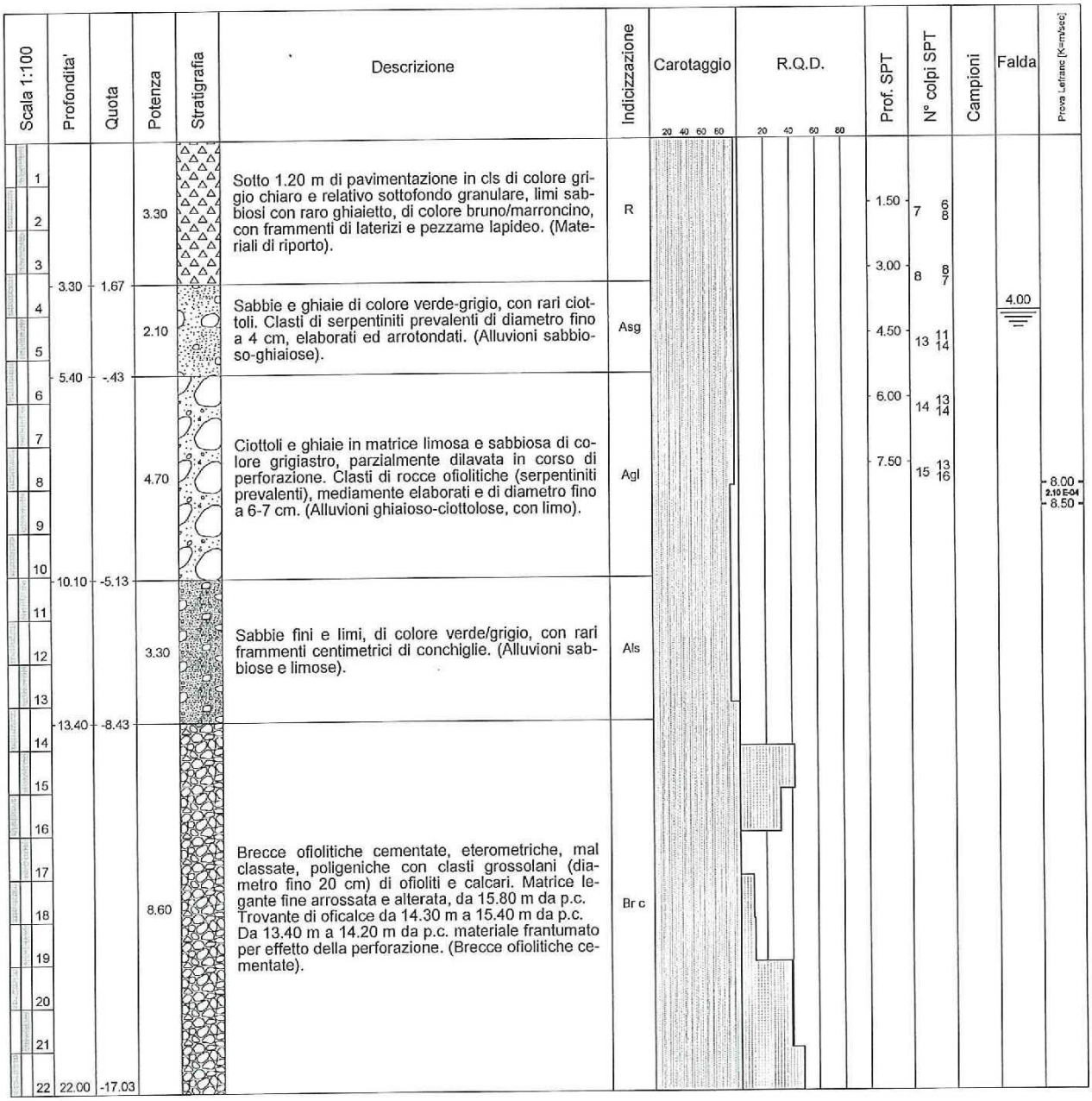


Sondaggio S8-cassetta N°2- da 5.0 m a 10.0 m



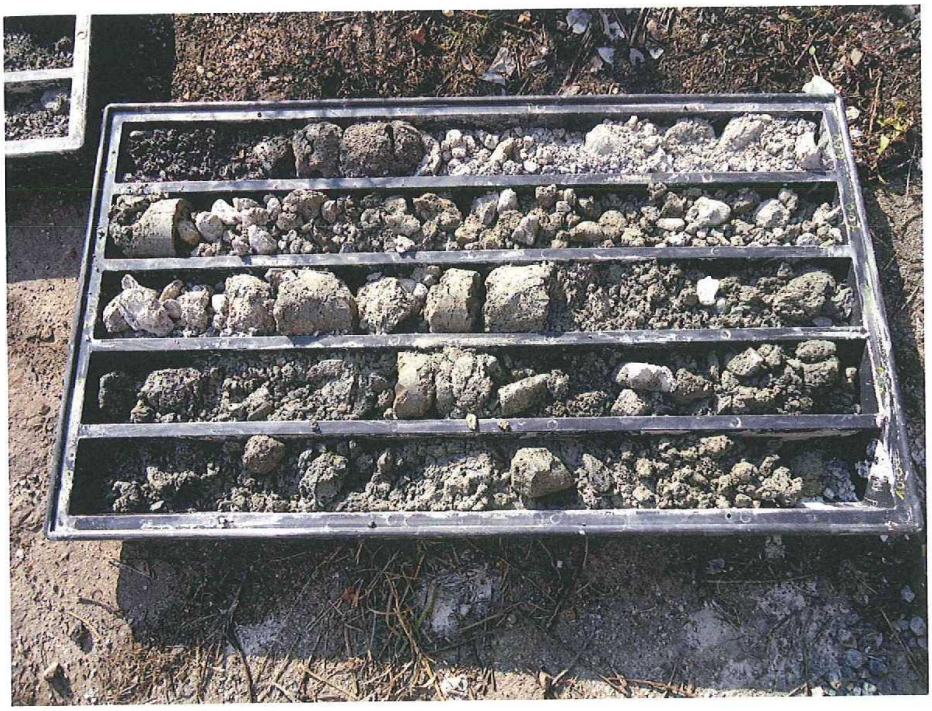
Sondaggio S8-cassetta N°3- da 10.0 m a 15.0 m

BELLINI Geologi	Cantiere	ex-fonderie Multedo	S17	1/1
Via Galata 9/1 - 16121 Genova	Località	Genova	Il geologo E. Poggi	
	Data Inizio	21/02/2011 Data Fine 23/02/2011 Quota 4,97 m.s.l.m.m.		





Sondaggio S17-cassetta N°1- da 0.0 m a 5.0 m



Sondaggio S17-cassetta N°2- da 5.0 m a 10.0 m



Sondaggio S17-cassetta N°3- da 10.0 m a 15.0 m



Sondaggio S17-cassetta N°4- da 15.0 m a 20.0 m



Sondaggio S17-cassetta N°5- da 20.0 m a 22.0 m

STUDIO ASSOCIATO BELLINI Geologi Via Galata 9/1 - 16121 Genova	Committente: Panorama Genova spa Cantiere: ex-fonderie Multedo Località: Genova Data Inizio: 18/02/2011 Data Fine: 23/02/2011 Quota: 5,03 m.s.l.m.m.	SONDAGGIO: S15 FOGLIO: 1/1 Il geologo E. Poggi

Profondita'	Quota	Potenza	Descrizione	Indicizzazione
3.00	2.03	3.00	Sotto 50 cm di pavimentazione in asfalto e relativo sottofondo granulare, ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa di colore da rossastro a bruno, con frammenti di laterizi. (Materiali di riporto).	R
5.90	-.87	2.90	Sabbie e ghiaie in matrice limosa di colore verde/grigio. Clasti di serpentiniti di diametro fino a 2 cm, elaborati ed arrotondati. (Alluvioni sabbioso-ghiaiose).	Asg
9.50	-4.47	3.60	Ghiaie e ciottoli in matrice limosa e sabbiosa di colore grigio. Clasti di serpentiniti prevalenti, mediamente elaborati e di dimensioni fino a 10-12 cm. (Alluvioni ghiaioso-ciottolose con limo).	Agl
15.10	-10.07	5.60	Sabbie fini limose di colore verdolino fino a 12.00 m da p.c. e poi di colore grigio, con raro ghiaietto elaborato di serpentiniti prevalenti. Presenza di resti vegetali tra 12.50 e 14.70 m da p.c. Rarissimi ciottoli di diametro fino a 30 cm di serpentiniti (Alluvioni sabbiose e limose).	Als
16.90	-11.87	1.80	Limi e argille di colore grigio-azzurro, con frammenti millimetrici di conchiglie fossili. (Argille di Ortovero).	LA
20.00	-14.97	3.10	Brecce ofiolitiche cementate molto grossolane, eterometriche, mal classate, poligeniche con clasti di serpentiniti, metagabbri, metabasiti e calcari/calcescisti, con matrice legante fine alterata. Materiale e frantumato per effetto della perforazione tra 16.50 e 17.30 m. (Brecce ofiolitiche cementate).	Br c

Carotaggio: 20 40 60 80

R.Q.D.: 20 40 60 80

Prof. SPT	N° colpi SPT
1.50	8 9 6
3.00	2 6 2
4.50	9 8 9
6.00	26 18 39
10.50	4 4 11
12.00	9 7 6
13.50	8 6 10
16.50	10 8 17

Campioni

Tubo Piezometrico

Falda: 4.20

Prova Lefranc [K=m/sec]: 7.00 / 8.10 E-05 / 7.50

Falda misurata in data 12.04.2011.

BORGHI DRILL S.r.l.
C.so Buenos Aires, 114/A
16043 CHIAVARI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: *PANORAMA GENOVA S.P.A.*

CANTIERE: EX FONDERIE DI MULTEDO
VIA MULTEDO DI PEGLI, 2 - GENOVA

SONDAGGIO N.: 15

DATA INIZIO: 18/02/2011 **DATA FINE:** 23/02/2011

CAROTAGGIO

	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	152,00	semplice	widia
	3,00	17,00	116,00	semplice	widia
	17,00	18,00	116,00	T6	widia
	18,00	20,00	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI

	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	20,00	152,00	widia

PROVE PERMEABILITA'

N.	TIPO	DA m	A m	NOTE
1	Lefranc	7,00	7,50	-

S.P.T.

N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)
1	1,50	1,95	9	8	6	aperta	-
2	3,00	3,45	6	2	2	aperta	-
3	4,50	4,95	8	9	9	aperta	15,00
4	6,00	6,45	18	26	39	aperta	25,00
5	10,50	10,95	4	4	11	aperta	-
6	12,00	12,45	7	9	6	aperta	-
7	13,50	13,95	6	8	10	aperta	22,00
8	16,50	16,95	8	10	17	aperta	5,00

CAMPIONI INDISTURBATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO

	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	3"	2,00	18,00	20,00	in elevazione

INCLINOMETRO

	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	04
SONDA IMPIEGATA	ELLETTARI EK200S

NOTE: *a. eseguito spurgo piezometro.*

LIVELLI FALDA

DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
22/02/2011	8.00	7,00-7,50	4,30
23/02/2011	8.00	16,50-15,00	4,30
24/02/2011		piezometro	4,12
28/02/2011		piezometro	4,20

BORGHI DRILL S.r.l.
C.so Buenos Aires, 114/A
16043 CHIAVARI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***PANORAMA GENOVA S.P.A.***

CANTIERE: EX FONDERIE DI MULTEDO
VIA MULTEDO DI PEGLI, 2 - GENOVA

SONDAGGIO N.: **15**

DATA PROVA: 18/02/11

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC N. 1 A CARICO COSTANTE

livello falda = 3,20 m

A = 0,50 m

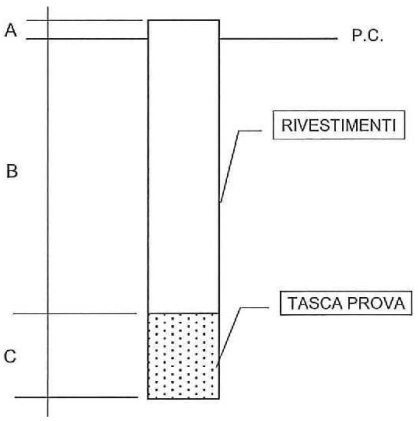
B = 7,00 m

C = 0,50 m

diam. est. rivestimenti = 152,00 mm

diam. int. rivestimenti = 132,00 mm

diam. tasca prova = 152,00 mm



TEMPI	ASSORBIMENTI (L)	TEMPI	ASSORBIMENTI (L)
1'	39,00		
2'	76,00		
3'	114,00		
4'	152,00		
5'	189,00		
6'	226,00		
7'	264,00		
8'	301,00		
9'	338,00		
10'	374,00		
12'	448,00		
14'	521,00		
16'	593,00		
18'	665,00		
20'	736,00		

SATURAZIONE TERRENO

dalle ore: alle ore:

QUOTA INIZIO PROVA: alto casing

ORA INIZIO PROVA: 16.30

ORA FINE PROVA: 16.50

NOTE



Sondaggio S15-cassetta N°1- da 0.0 m a 5.0 m



Sondaggio S15-cassetta N°2- da 5.0 m a 10.0 m

b) Prospezioni Geosismiche **(Sismica a Rifrazione in Onde P; MASW, HVSR)**

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

PROGETTO DI TRAFORMAZIONE DEL DISTRETTO MULTEDO SUB SETTORE 2 (VIA MERANO - GENOVA)

COMMITTENTE :

BORGHI DRILL S.R.L.

Via Selaschi n.35/i

Leivi (Chiavari - Ge)

RAPPORTO SULLE INDAGINI GEOFISICHE

bierrevi ®
Studio Tecnico Associato
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA
Tel / Fax. 0102463472 – info@bierrevi.it
Part. IVA 03844550107

Dott. Geol. VITTORIO BONARIA

Dott. Geol. MATTEO FORNAROLI

INDICE

1.) PREMESSA
2.) METODOLOGIA D'INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
  2.1. PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P
  2.2. PROSPEZIONE SISMICA TIPO MASW
  2.3. PROSPEZIONE SISMICA HVSR
3.) MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RILIEVI
4.) RISULTATI DELL'INDAGINE
  4.1.) ELABORAZIONE DELLA SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P
  4.2.) ELABORAZIONE PROVE MASW
  4.3.) ELABORAZIONE PROSPEZIONE HVSR

ALLEGATI:

- Elaborato analisi sismica a rifrazione in onde P – Rifrazione R1
- Elaborato analisi sismica a rifrazione in onde P – Rifrazione R7
- Elaborato analisi sismica a rifrazione in onde P – Rifrazione R8

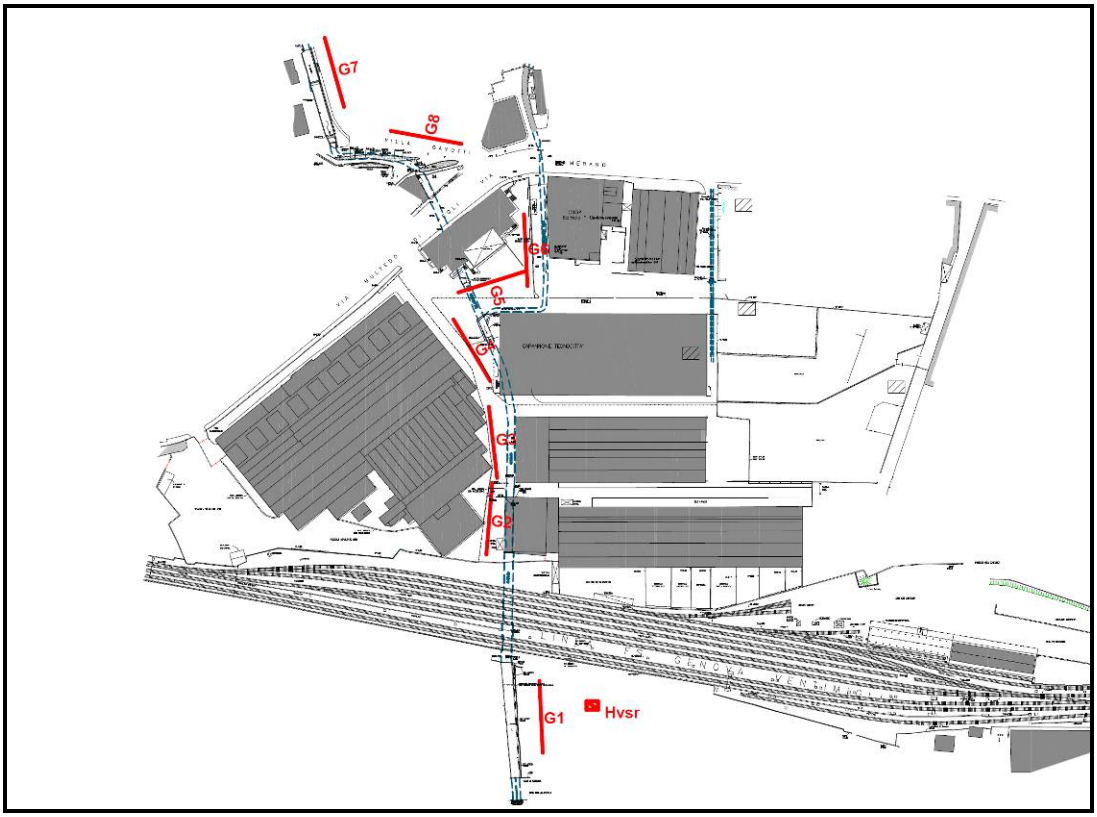
- Elaborato Prova MASW – M1
- Elaborato Prova MASW – M2
- Elaborato Prova MASW – M3
- Elaborato Prova MASW – M4
- Elaborato Prova MASW – M5
- Elaborato Prova MASW – M6
- Elaborato Prova MASW – M7
- Elaborato Prova MASW – M8

- Elaborato fotografico

1.) PREMESSA

Su incarico della **BORGHI DRILL** s.r.l. con sede in Via Selaschi n.35/i, Leivi, è stata eseguita nelle date 4, 6 e 13 novembre 2015 dallo Studio Tecnico Associato **BIERREVI** – sede in via San Siro 12/2. 16124 GENOVA – nelle persone del Dott. Vittorio Bonaria e Dott. Matteo Fornaroli, una campagna di indagini geofisiche propedeutiche alla progettazione riguardante la trasformazione del distretto di Multedo (sub settore n.2).

L'indagine ha previsto l'esecuzione di n. 3 prospezioni sismiche a rifrazione in onde P, n. 8 prove MASW (*Multichannel Analysis Surface Waves*) e di n. 1 prospezione HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) ubicate secondo quanto richiesto dalla Committenza ed in relazione alle esigenze operative (lunghezza disponibile, pendenze ammissibili ed eventuale presenza di sottoservizi) al fine di ottenere un risultato soddisfacente dalle misurazioni effettuate.



Posizionamento dei siti d'indagine

2.) METODOLOGIA D'INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Nell'area di studio sono state applicate tre distinte metodologie di indagine geofisica di superficie, di cui vengono di seguito sintetizzati i fondamenti teorici.

2.1.) PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P

L'indagine sismica a rifrazione è un indagine indiretta che utilizza i contrasti di velocità delle onde sismiche generate meccanicamente. Le velocità dipendono dalla densità dei materiali attraversati e dalle loro caratteristiche di rigidezza. Il comportamento della propagazione delle onde in profondità rispetta la legge di Snell dando origine a fenomeni di rifrazione e riflessione.

Scopo dell'indagine è la ricostruzione di un profilo sismostratigrafico lungo un allineamento di sensori (geofoni) posizionati seguendo una ripetitività geometrica (equidistanti).

In funzione dei tempi di primo arrivo delle onde longitudinali P e delle distanze relative alla configurazione geometrica adottata (interdistanza geofonica e offset di scoppio), sarà possibile dimensionare gli spessori dei sismostrati attraversati dalla radiazione elastica.

Lo svolgimento della prova consiste nel generare un'onda sismica di compressione (energizzazione) e registrarne l'arrivo a dei geofoni disposti in linea ad intervalli noti. L'interpretazione delle misure registrate si basa sull'analisi del tempo impiegato dall'onda generata a raggiungere ciascun geofono. Per poter ricostruire le variazioni della geometria di ciascun orizzonte rifrattore è necessario eseguire più energizzazioni mantenendo invariata la geometria dei geofoni.

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde P si articola nelle seguenti fasi fondamentali:

1. individuazione dei primi arrivi previa elaborazione dei segnali;
2. ricostruzione delle dromocrone e scelta del modello di sottosuolo;
3. linearizzazione delle dromocrone e calcolo delle velocità di propagazione delle onde elastiche analizzate e dei relativi tempi di intercetta;
4. ricostruzione del modello sismostratigrafico con calcolo della profondità di ciascuna unità geofisica, omogenea, continua ed isotropa tramite il metodo delle intercette applicabile a ciascuno scoppio.

Strumentazione utilizzata

- un sistema di energizzazione costituito da una mazza del peso di Kg. 8 battente verticalmente su piastra circolare in acciaio diam. 25 cm ovvero direttamente sul terreno;
- un sistema di ricezione costituito da 24 geofoni verticali con frequenza propria 14 Hz;
- un sistema di acquisizione dati costituito da un sismografo multicanale con memoria dinamica a 16 bit (DoReMi della "*Sara electronic instruments*");
- un sistema trigger.

2.2.) PROSPEZIONE SISMICA TIPO MASW

Il metodo MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è un'indagine sismica non invasiva che consente di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio (V_s) in relazione alla profondità, sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi geofoni disposti ad intervalli regolari secondo un allineamento prestabilito.

Nel caso in specie sono state considerate le onde superficiali di Raylegh, ed in particolare la componente verticale del movimento particellare indotto dal passaggio della perturbazione elastica.

La velocità di propagazione è legata alle caratteristiche di rigidezza dei materiali attraversati ed in mezzi stratificati le onde di Raylegh risultano dispersive, cioè le diverse componenti (frequenze) che costituiscono il segnale viaggiano a diverse velocità di fase e di gruppo. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali mentre onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi.

L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "*phase velocity-frequency* (v-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo lo stendimento geofonico.

Nel grafico ottenuto è possibile distinguere il "modo fondamentale" delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde (onde riflesse, onde rifratte, onde multiple).

Sullo spettro di frequenza viene eseguito il "*picking*" attribuendo ad un certo numero di punti una o più velocità di fase per un determinato numero di frequenze (vedi le curve di dispersione combinate presentate in allegato). Tali valori vengono successivamente riportati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo.

Variando la geometria del modello di partenza (gli spessori) ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon "*fitting*" con i valori sperimentali.

L'analisi dello spettro bidimensionale v-f consente in questo modo di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo rappresentato dall'andamento della velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

In ottemperanza alla Normativa in materia antisismica, a partire dal modello sismico monodimensionale è possibile anche calcolare il valore delle Vs_{30} mediante la seguente formula:

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

Vs_{30} rappresenta la "velocità equivalente" di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità ed h_i e Vs_i rappresentano rispettivamente lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato iesimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri.

Strumentazione utilizzata

Le misure sono state effettuate con sismografo multicanale 16 bit "*DoReMi*" della *Sara Electronic Instruments* e n. 24 geofoni verticali (sistema di ricezione) a bassa frequenza (4.5 Hz).

Il sistema di energizzazione è costituito da una mazza del peso di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare di diametro 25 cm o direttamente sul terreno. Per aumentare il rapporto segnale/rumore si è proceduto alla somma di più energizzazioni (processo di *stacking*).

2.3.) PROSPEZIONE SISMICA HVSR

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro Vs30 attraverso un processo di inversione del problema iniziale.

Le ipotesi alla base della tecnica sono:

- una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz);
- assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze;
- le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione.

Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuate, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

Si esegue un'operazione detta di *windowing*, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta *Long Period*, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Quindi si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente

in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di *windowing*.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo Vs30.

Strumentazione utilizzata

Le misure sono state effettuate con convertitore sismico "*SR04 GeoBox"* della *Sara Electronic Instruments* che consente l'esecuzione di prove HVSR secondo il metodo Nakamura con possibilità di salvare la curva H/V in tempo reale.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche della strumentazione:

- Alimentazione: batteria interna ricaricabile, consumo minore di 1W Numero canali ed a/d converter: 3 (SD) dinamica di 144dB (24 bit effettivi fra 0.1 e 10Hz, ENOB)
- Sensibilità: con velocimetri da 4.5Hz: < 1 nanometro/secondo per count
- Campionamento: simultaneo sui tre canali a 10,20,50,100,200,300,400,480,600Hz
- Real Time Clock: Sincronizzato da GPS via PPS modulato
- Precisione RTC: +/-10ppm fra -20/+50°C (+/-40ms rispetto ad UTC)
- Antenna GPS: esterna con 10mt di cavo e connettore BNC
- Interfaccia dati: RS232 con cavo da 8 metri e adattatore USB in dotazione
- Contenitore: Monoblocco in alluminio IP66
- Dimensioni e peso: 155x140x110 mm 3.1kg con sensori da 4.5Hz
- Temperatura operativa: -20/+50°C Conformità: CE

3.) MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RILIEVI

Preliminarmente all'acquisizione dei dati geofisici, è stata condotta una fase operativa riguardante l'ubicazione, l'organizzazione e l'approntamento delle indagini.

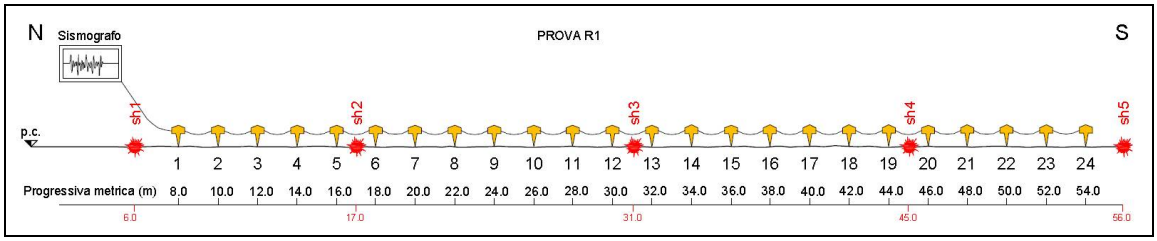
In particolare, in relazione alla profondità di investigazione e della risoluzione desiderata oltre che alle distanze a disposizione ed alle caratteristiche topografiche delle aree indagate, sono state valutate le caratteristiche geometriche degli stendimenti a rifrazione e MASW. Per entrambe le prospezioni sono state adottate le stesse interdistanze geofoniche.

Indagine sismica a rifrazione in onde P

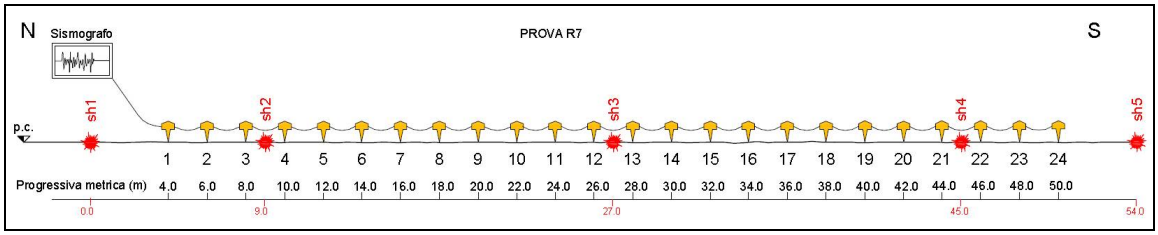
Le prospezioni a rifrazione, indicate con R1, R7 ed R8, sono state realizzate secondo un allineamento di 24 geofoni (frequenza propria di 14 Hz) posizionati ad interdistanza pari a 2,00 m per una lunghezza totale degli stendimenti di 46,00 m. Per l'esecuzione del profilo sismico sono stati eseguiti scoppi coniugati di cui almeno n. 2 esterni alla stesa e n. 3 interni di cui uno centrale.

Per ogni punto di energizzazione sono stati effettuati non meno di 5 *shot* con massa battente da 8 Kg, i cui relativi sismogrammi sono stati successivamente sommati (*stacking*) allo scopo di migliorare il rapporto segnale/rumore. Nonostante ciò non tutti i profili sismici acquisiti hanno permesso una soddisfacente elaborazione ovvero l'individuazione di discontinuità geofisiche in maniera inconfutabile. Ciò si ritiene dovuto sia all'elevato rumore presente nel contesto urbanizzato in cui si è operato, sia alla presenza di sottoservizi (specialmente nelle aree indicate con G2, G3, G4, G5 e G6) che hanno sostanzialmente "sporcato" il segnale non consentendo l'individuazione dei primi arrivi.

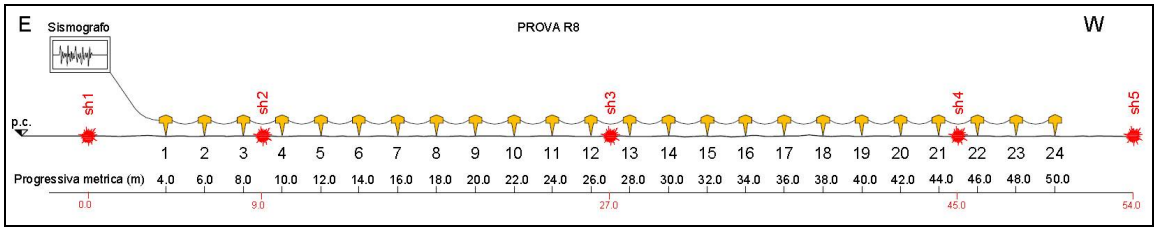
Di seguito si riporta su stralcio uno stralcio planimetrico con la posizione delle stese a rifrazione (R) e i relativi schemi delle configurazioni geometriche:



Schema rifrazione R1



Schema rifrazione R7



Schema rifrazione R8



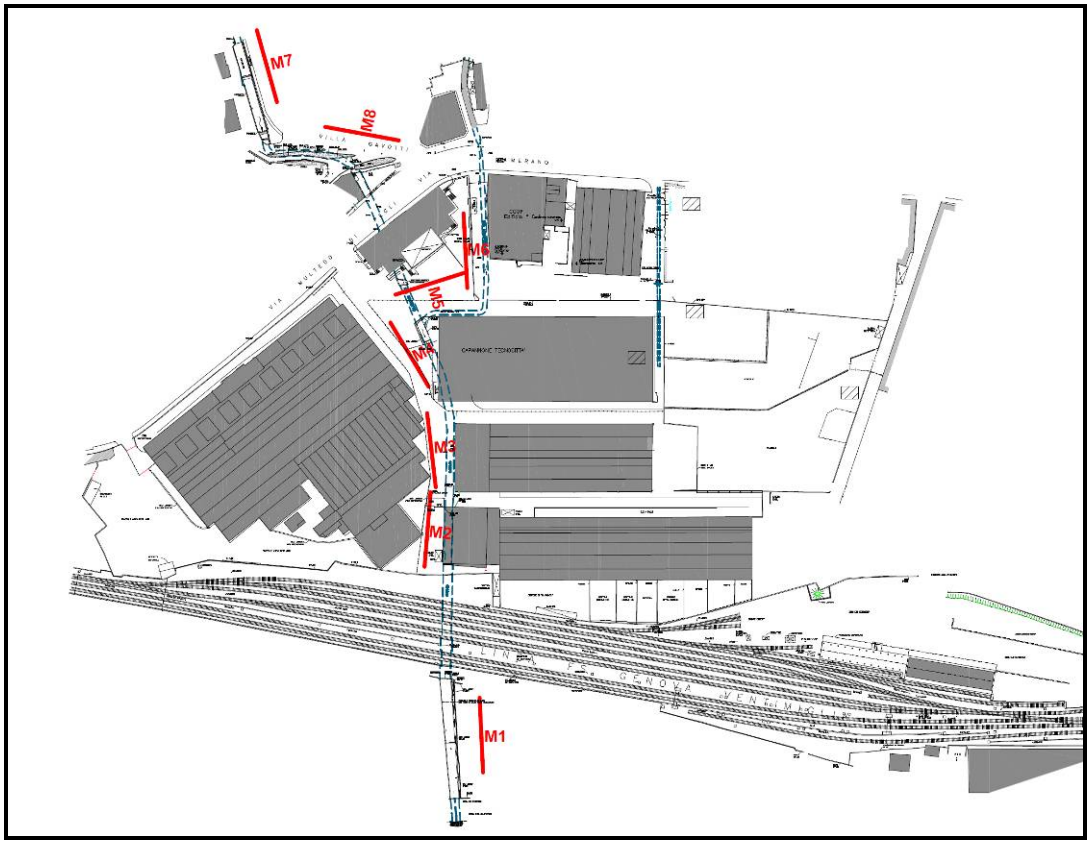
Ubicazione delle prospezioni a rifrazione in onde P

Indagine sismica MASW

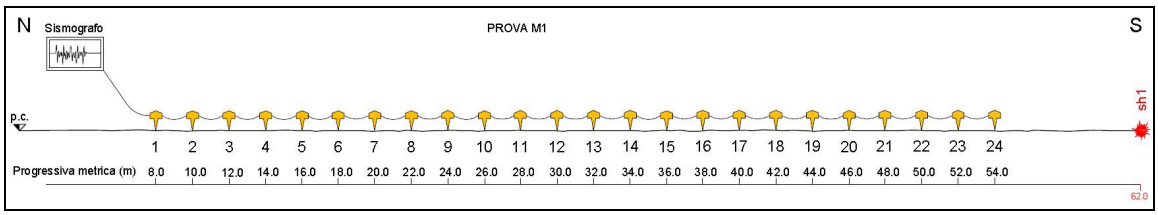
La prova MASW ha previsto l'utilizzo di una sorgente attiva per l'energizzazione e la registrazione simultanea di n. 24 canali utilizzando geofoni a frequenza propria di 4.5 Hz. I profili sono stati realizzati nei siti da G1 a G8 con distanza intergeofonica di 2.00 m e durata di acquisizione variabile tra 1 e 2 secondi.

Anche in questo caso si è proceduto sommare (*stacking*) i sismogrammi ottenuti da non meno di 5 *shot* nello stesso punto di energizzazione. Questo ultimo è stato posto a una distanza dal primo o ultimo geofono compresa tra 4,00 m e 8,00 m.

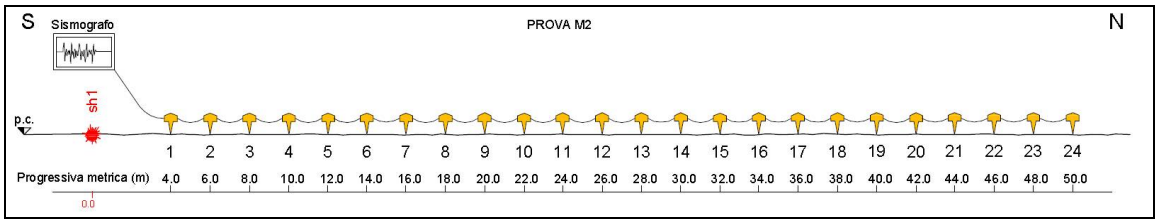
In generale il segnale si è dimostrato soddisfacente in tutti gli stendimenti eseguiti. Di seguito si riporta su stralcio *google maps* la posizione delle MASW e le relative configurazioni geometriche:



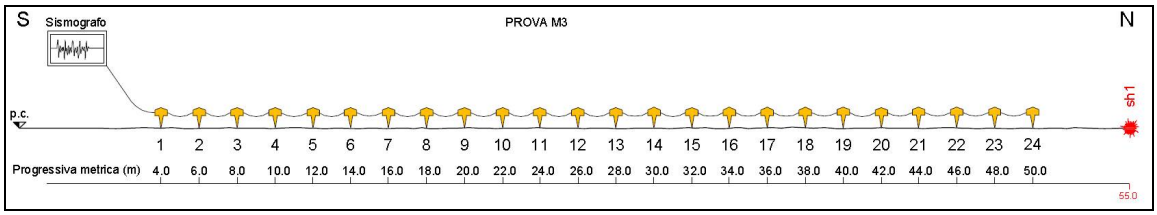
Ubicazione dei profili MASW



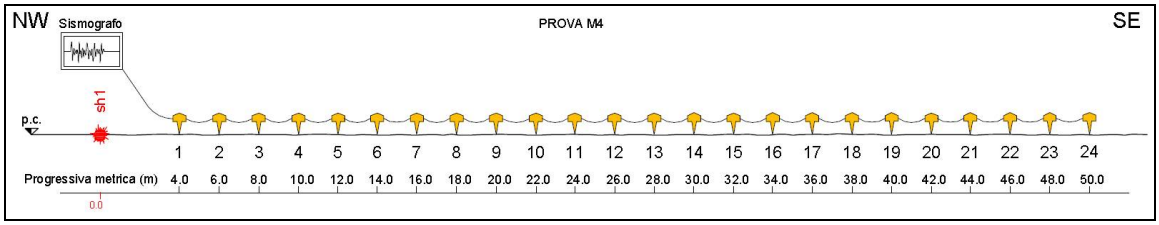
Schema MASW M1



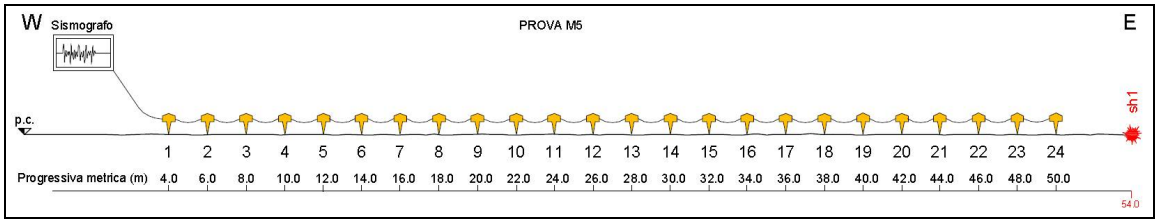
Schema MASW M2



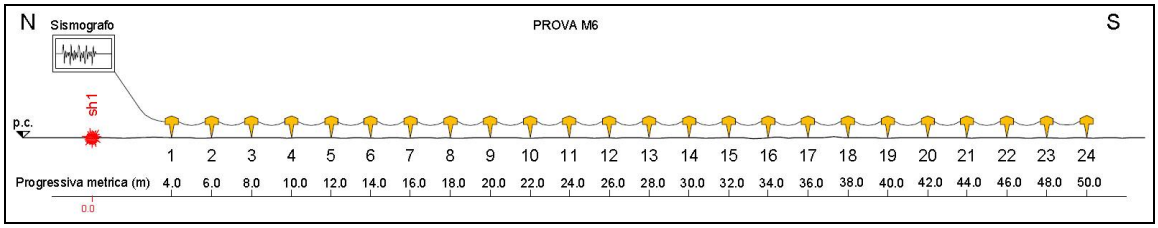
Schema MASW M3



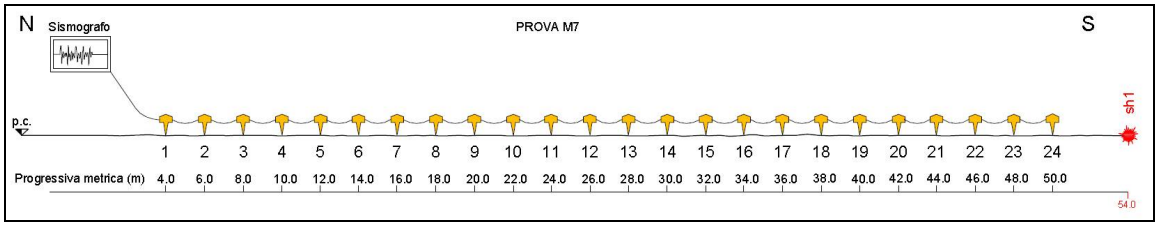
Schema MASW M4



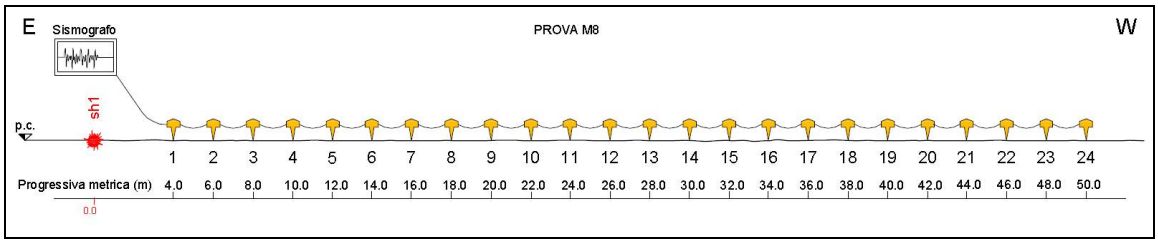
Schema MASW M5



Schema MASW M6



Schema MASW M7

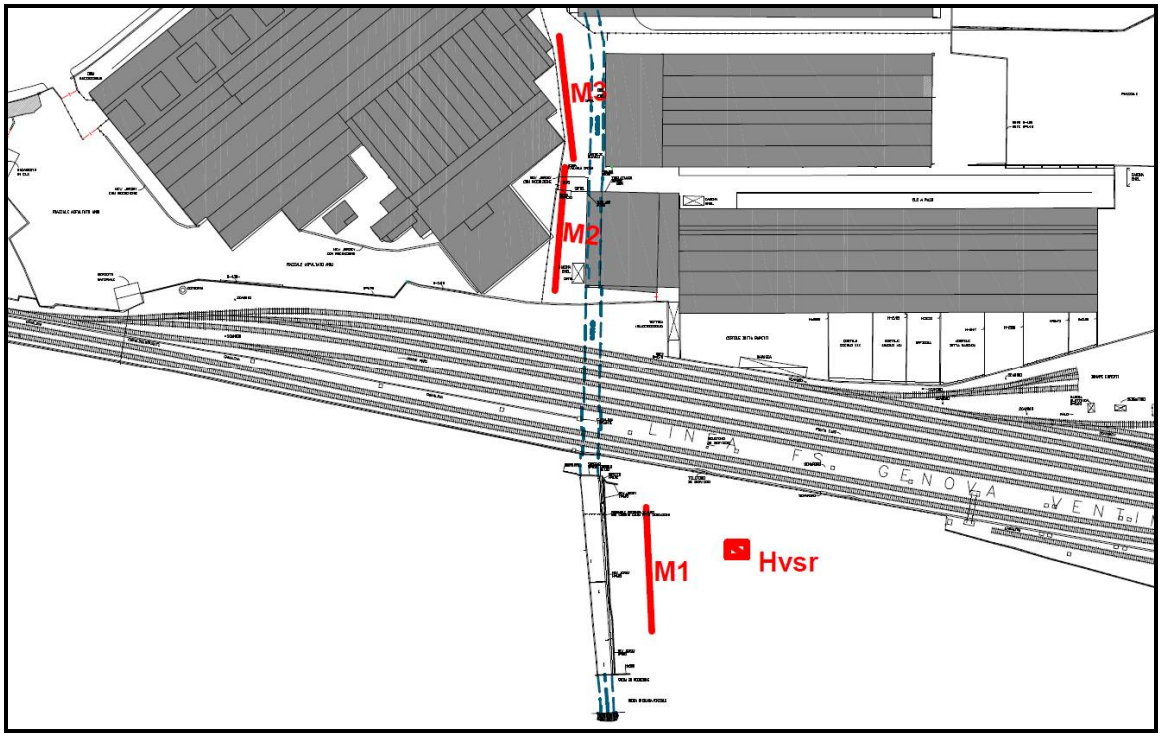


Schema MASW M8

Indagine HVSR

La prospezione HVSR è stata condotta in corrispondenza del sito denominato G1. Lo strumento è stato installato sulla superficie di terreno facendo attenzione alla eventuale presenza di radici, sottoservizi e vicinanza di edifici che possono creare un disturbo del segnale H/V inducendo una forte perturbazione a bassa frequenza.

La presenza di una bolla sferica ha permesso posizionare lo strumento in posizione perfettamente orizzontale. L'accoppiamento con la superficie è diretto ovvero assicurato con piedini dotati di vite.



Ubicazione prospezione HVSR

4.) RISULTATI DELL'INDAGINE

4.1.) ELABORAZIONE DELLA SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P

L'elaborazione è stata effettuata mediante software SeisImager/2D. In prima analisi sul sismogramma sperimentale sono stati individuati i tempi di primo arrivo delle onde P per la costruzione delle relative dromocrone (diagrammi tempo/distanza) che sono mostrate in allegato.

L'interpretazione delle dromocrone è stata effettuata con il modulo Plotrefa utilizzando il metodo delle intercette.

È stato quindi possibile ottenere la sezione sismostratigrafica lungo i profili indagati.

In relazione ai dislivelli, per le stese a rifrazione indicate con R7 ed R8, prima di effettuare l'elaborazione si è proceduto ad apportare la correzione topografica.

Rifrazione R1

da 0,00 a 3,00/4,90 m dal p.c.:	*– SISMOSTRATO 1*	*– V_{P1} = 498 m/s*
> di 3,00/4,90 m da p.c.:	*– SISMOSTRATO 2*	*– V_{P2} = 1545 m/s*

Ricorrendo ad un modello a due strati è stato possibile individuare una discontinuità sismica ad una profondità variabile compresa tra 3,00 m e 4,90 m.
La velocità del primo sismostrato (V_{P1}) è risultata pari a circa 500 m/s e riconducibile ad alla presenza di un materiale piuttosto addensato.
Il secondo sismostrato (V_{P1}) è caratterizzato da velocità delle onde P di 1500 m/s circa ed è verosimilmente assimilabile ad un materiale granulare saturo.

Rifrazione R7

da 0,00 a 2,50/7,30 m dal p.c.:	*– SISMOSTRATO 1*	*– V_{P1} = 1084 m/s*
> di 2,50/7,30 m da p.c.:	*– SISMOSTRATO 2*	*– V_{P2} = 2589 m/s*

Il profilo sismico elaborato secondo un modello a due strati evidenzia la presenza di un primo sismostrato superficiale di spessore valutabile tra 2.50 m e 7.00 m caratterizzato

da V_{P1} di circa 1000 m/s. Tale orizzonte è assimilabile ad un mezzo molto addensato verosimilmente riconducibile al substrato alterato (cappellaccio di alterazione).
A profondità superiori si verifica un repentino aumento delle le velocità delle onde P sino a valori medi di circa 2600 m/s imputabile alla presenza del substrato in condizioni di integrità.

Rifrazione R8

da 0,00 a 3,00/5,00 m dal p.c.: – SISMOSTRATO 1 – V_{P1} = 995 m/s
> di 3,00/5,00 m da p.c.: – SISMOSTRATO 2 – V_{P2} = 2611 m/s

Analogamente alla stesa R7 anche in questo caso è stato possibile discretizzare due sismostrati comunque caratterizzati da elevati valori di velocità delle onde P.
In particolare la discontinuità sismica è individuata a quote comprese tra 3,00 m e 5,00 m dal p.c. e separa due mezzi caratterizzati da diversa rigidità.
Il sismostrato più superficiale contraddistinto da V_{P1} di circa 1000 m/s è riconducibile alla porzione maggiormente alterata e destrutturata del substrato mentre il sismostrato più profondo (V_{P2} di circa 2600 m/s) è invece assimilabile al substrato in buone condizioni di conservazione.

4.2.) ELABORAZIONE DELLE PROVE MASW

La fase di elaborazione delle prove MASW si è articolata in due principali fasi:

1. determinazione della curva di dispersione e valutazione dello spettro di velocità;
2. processo di inversione della curva interpretata mediante picking per l'ottenimento del profilo Vs/z.

L'elaborazione è stata condotta con software SeisImager/2D, che ha permesso la trasformazione del sismogramma acquisito nel diagramma velocità di fase/frequenza dove è stato possibile effettuare il "*picking*" della curva di dispersione. Mediante il modulo *WaveEq* si è proceduto a stimare, mediante un processo di inversione, la curva di dispersione numerica che meglio approssima quella sperimentale ottenendo l'andamento della velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità (z).

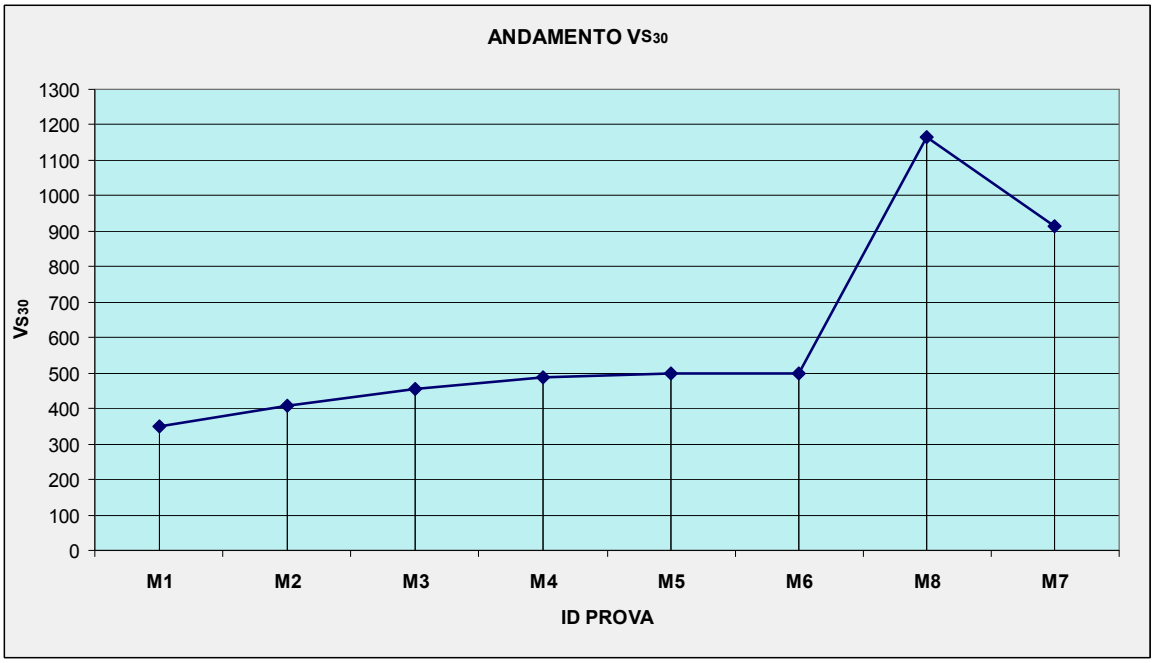
In riferimento ai grafici Vs/z riportati in allegato si segnala che la diversa tonalità di grigio indica la porzione di sottosuolo in cui il dato di Vs è altamente attendibile.

Rimandando per maggior dettaglio agli allegati, i valori di Vs30 calcolati per i singoli profili sono i seguenti:

ID prova	Vs_{30} (m/sec)
M1	350.81
M2	407.08
M3	453.93
M4	486.19
M5	500.16
M6	499.82
M7	915.49
M8	1164.09

I valori ottenuti dalle prove sono stati graficati nel seguente diagramma in cui sono riportati i valori di Vs30 per le diverse prove effettuate.

In particolare si evince un generale aumento del valore Vs30 procedendo dalla linea di costa verso monte.



Come noto il calcolo di Vs30 consente di classificare il suolo di fondazione in una delle cinque categorie di sottosuolo in ottemperanza al D.M. 14.01.2008 e s.m.i..

Ponendo il piano di riferimento coincidente con il piano campagna (z = 0) si ottengono le seguenti classi di sottosuolo:

ID prova	Vs_{30} (m/sec)	Classe
M1	350.81	C
M2	407.08	B
M3	453.93	B
M4	486.19	B
M5	500.16	B
M6	499.82	B
M7	915.49	A
M8	1164.09	A

4.3.) ELABORAZIONE PROSPEZIONE HVSR

I risultati delle analisi sono stati ottenuti con il software Grilla della Micromed s.r.l. In sintesi il segnale dei velocimetri è acquisito in ciascun sito per un tempo di 20 minuti. Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

a) le curve H/V ricavate con i seguenti parametri:

- larghezza delle finestre d'analisi 20 s,
- lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale,
- rimozione nelle finestre di eventuali transienti ancora presenti.

b) le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto, ottenute dopo analisi con gli stessi parametri del punto (a).

La scheda in esteso, secondo le linee guida del progetto europeo Sesame, del sito analizzato è riportata in Allegato. I criteri di significatività consistono in una serie di criteri di tipo statistico aventi lo scopo di valutare la significatività delle misure H/V.

La prima parte di criteri è dedicata alla valutazione dell'attendibilità statistica della curva H/V (in pratica, individuata la frequenza di risonanza, i criteri servono a verificare se la registrazione è stata eseguita per un tempo abbastanza lungo, e analizzata attraverso un numero sufficiente di sotto-finestre di durata adeguata).

La seconda parte si riferisce alla valutazione della chiarezza del picco H/V (cioè i criteri servono per analizzare la morfologia del picco e per valutare se la sua forma sia geometricamente ben definita).

Affinché la curva H/V sia affidabile, occorre che ciascuno dei primi tre criteri sia soddisfatto, mentre per valutare la chiarezza del picco H/V dovrebbero essere verificati almeno 5 dei 6 criteri stabiliti. La verifica dei criteri Sesame è eseguita in automatico dal software Grilla ed è compresa nel rapporto finale (Allegato).

Le curve H/V sono curve sperimentali che rappresentano il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali (riferite alla componente verticale e alle componenti orizzontali del moto) in funzione della frequenza.

I picchi della curva H/V presenti a una data frequenza possono essere più o meno evidenti e interpretabili a seconda dell'entità del contrasto d'impedenza sismica tra il substrato rigido e lo strato più superficiale di copertura.

L'asse orizzontale rappresenta la frequenza in scala logaritmica per rendere più visibili i primi metri (5-50 Hz), che sono più importanti in ambito geologico. La scala verticale è il rapporto adimensionale tra lo spettro orizzontale e quello verticale.

Uso combinato MASW-sismica passiva a stazione singola

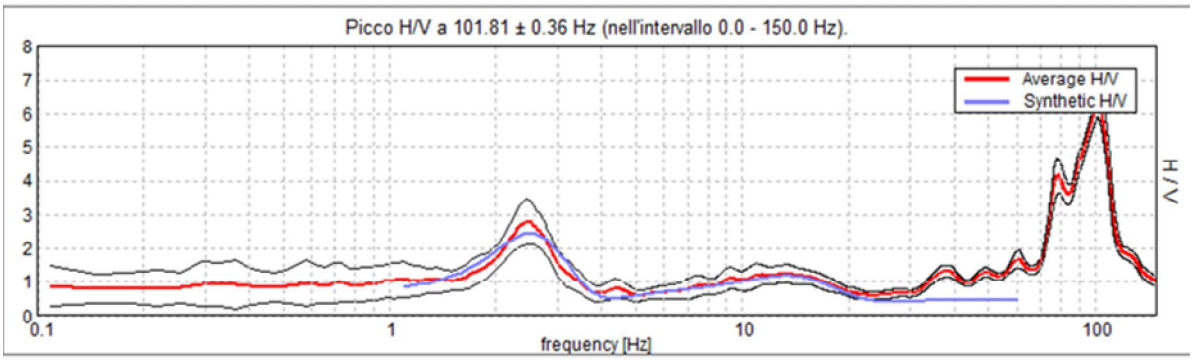
Quest'analisi è stata sviluppata utilizzando il software Grilla della Micromed s.r.l. per ottenere un modello sismo-stratigrafico nel sito di misura.

L'inversione delle misure ai fini stratigrafici sfrutta quindi la tecnica del confronto degli spettri singoli e dei rapporti H/V misurati con quelli sintetici cioè quelli calcolati sul campo d'onde completo di un modello 3D.

Per produrre un profilo sismostratigrafico dalla curva HV è indispensabile avere un vincolo relativo alla profondità del riflettore. È naturalmente possibile anche che il vincolo sia fornito anziché dalla sua profondità da indicazioni sul profilo Vs ottenuto dalla prova MASW.

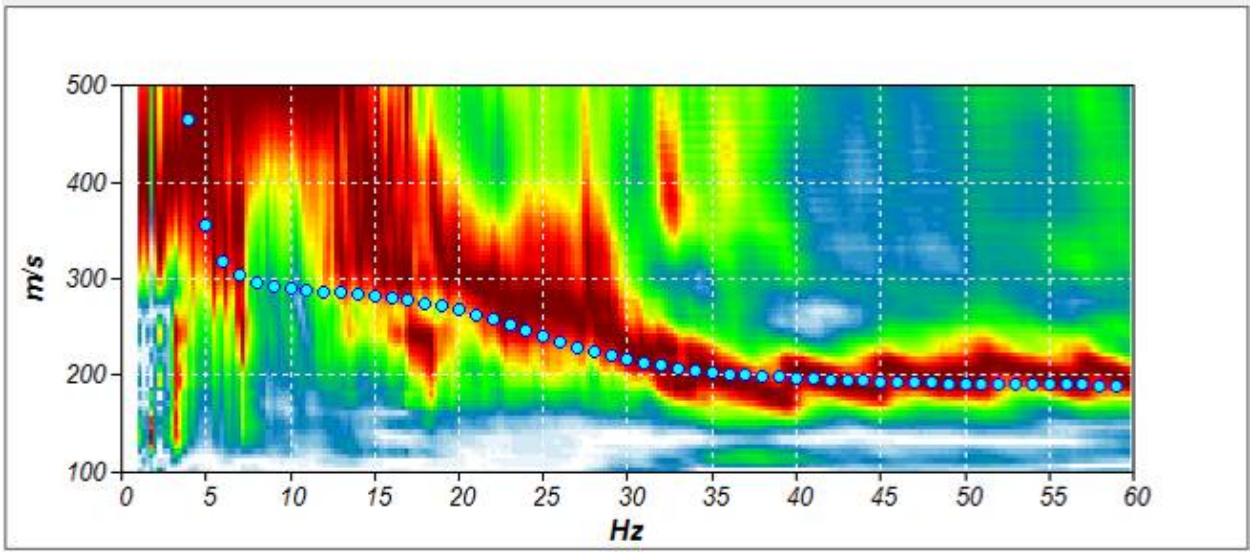
In questo caso l'approccio misto della tecnica MASW e a stazione singola si rivela ideale in quanto la prova MASW fornisce il vincolo per il fit della prova HV anche in assenza di sondaggi o prove penetrometriche e la prova HV permette di ottenere profili Vs fino a profondità maggiori di quelle raggiungibili dalla sola prova MASW.

L'interpretazione è tanto più soddisfacente, e il modello tanto più vicino alla realtà, quanto più i dati misurati sono vicini a quelli sintetici.



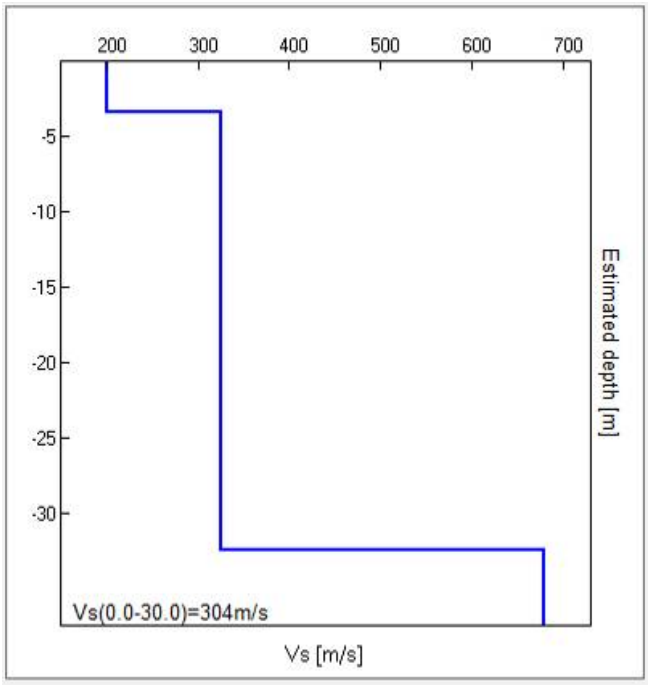
Confronto tra la curva sperimentale H/V (in rosso) e la curva sintetica H/V (in blu) ottenuta dal modello di sottosuolo per il sito HV1.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vp [m/s]	Vs [m/s]	Poisson ratio
3.40	3.40	490	200	0.40
32.40	29.00	677	325	0.35
inf.	inf.	1416	680	0.35

Vs(0.0-30.0)=304 m/s



La procedura congiunta Hvsr-MASW sottostima leggermente il valore Vs_{30} rispetto alla sola interpretazione MASW senza alterarne comunque la categoria del suolo.

Risulta interessante notare che il contrasto di impedenza tra le coperture superficiali e le sottostanti Argille di Ortovero, quest'ultime intercettate nel sondaggio SM5 a partire da circa 16 m, non è tale da essere rilevato nelle curve sperimentali.

E' viceversa ben evidente il picco a 2,5 Hz che potrebbe essere riferito ad una variazione delle Vs a circa 30 m da p.c. riconducibile presumibilmente alla presenza delle sottostanti brecce compatte.

Genova, 3 dicembre 2015

bierrevi ®
Studio Tecnico Associato
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA
Tel / Fax. 0102463472 – info@bierrevi.it
Part. IVA 03844550107

Studio Tecnico Ass.to BIERREVI

ALLEGATI

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di ***BONARIA*** *Dott. Geol. Vittorio,* ***FORNAROLI*** *Dott. Geol. Matteo,* ***REPETTO*** *Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P

- RIFRAZIONE R1 -

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Shot
6	0	1
17	0	2
31	0	3
45	0	4
56	0	5

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	SP 1 (ms)	SP 2 (ms)	SP 3 (ms)	SP 4 (ms)	SP 5 (ms)
1	8	0	4.90 1	21.60 1	30.45 1	39.45 1	51.45 1
2	10	0	10.92 1	19.95 1	28.95 1	38.70 1	49.95 1
3	12	0	16.93 1	16.00 1	27.75 1	37.20 1	48.45 1
4	14	0	24.51 1	9.45 1	26.70 1	35.70 1	47.25 1
5	16	0	25.36 1	2.25 1	24.00 1	33.75 1	45.00 1
6	18	0	26.21 1	3.00 1	21.45 1	32.70 1	42.45 1
7	20	0	27.06 1	8.25 1	18.75 1	31.50 1	40.20 1
8	22	0	27.91 1	12.75 1	15.75 1	30.00 1	38.70 1
9	24	0	28.76 1	16.95 1	13.50 1	28.50 1	36.75 1
10	26	0	29.61 1	19.20 1	10.40 1	27.00 1	35.70 1
11	28	0	30.47 1	21.45 1	5.70 1	24.75 1	34.50 1
12	30	0	31.56 1	22.50 1	1.20 1	23.25 1	33.00 1
13	32	0	32.48 1	23.70 1	1.20 1	21.45 1	32.25 1
14	34	0	34.50 1	24.45 1	4.95 1	20.25 1	31.50 1
15	36	0	36.45 1	25.50 1	9.00 1	17.40 1	30.75 1
16	38	0	38.70 1	28.20 1	12.00 1	13.50 1	30.45 1
17	40	0	42.00 1	30.00 1	15.00 1	10.50 1	30.00 1
18	42	0	43.95 1	31.20 1	17.40 1	5.25 1	30.00 1
19	44	0	44.70 1	31.20 1	18.00 1	1.50 1	28.50 1
20	46	0	46.50 1	31.95 1	19.20 1	1.50 1	25.95 1
21	48	0	48.75 1	34.20 1	21.00 1	7.20 1	21.20 1
22	50	0	48.75 1	37.95 1	23.25 1	12.00 1	15.00 1
23	52	0	50.70 1	39.00 1	24.00 1	17.60 1	8.70 1
24	54	0	53.25 1	40.50 1	25.95 1	23.60 1	3.75 1

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

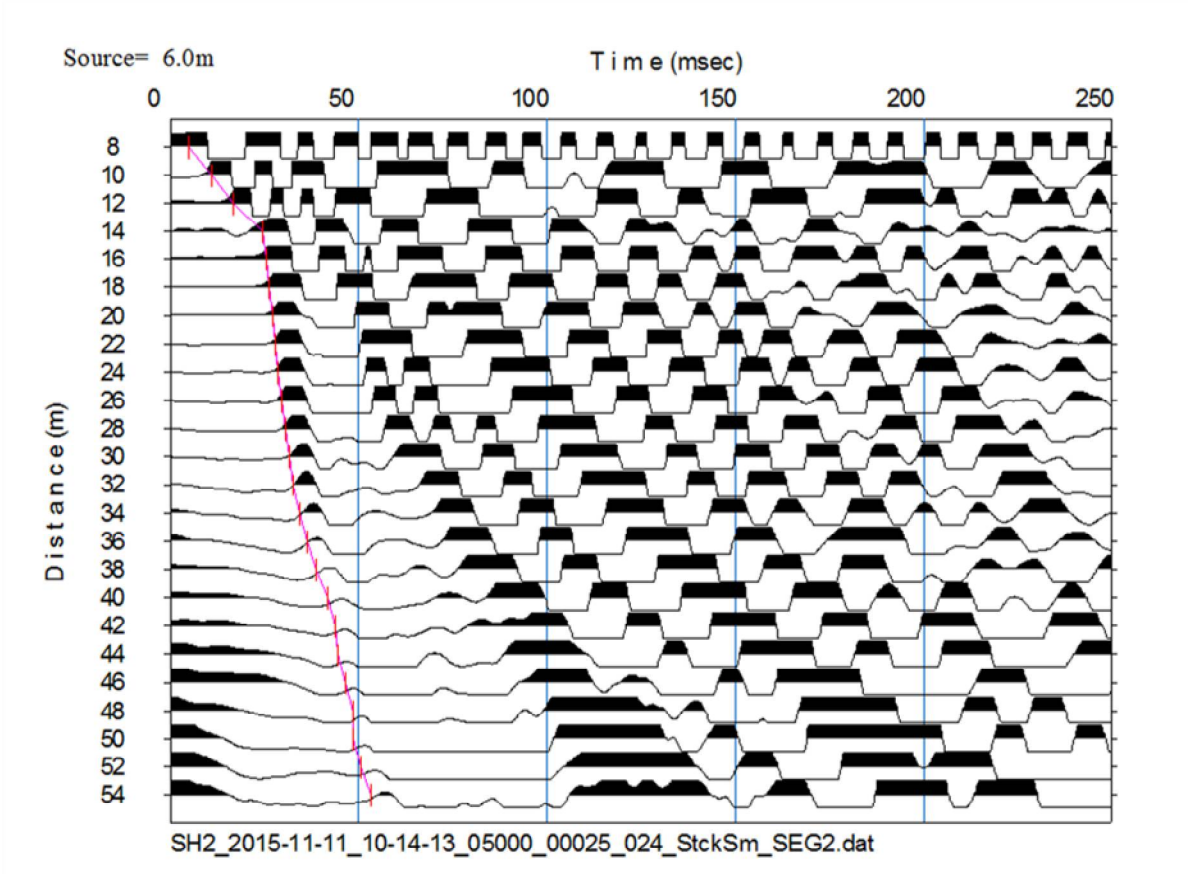
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	4.88
2	4.88
3	4.85
4	4.55
5	4.14
6	3.79
7	3.53
8	3.32
9	3.16
10	3.06
11	2.98
12	2.9
13	2.89
14	2.99
15	3.25
16	3.66
17	4
18	4.09
19	4.01
20	3.98
21	4.13
22	4.29
23	4.37
24	4.41

VELOCITA' DEGLI STRATI

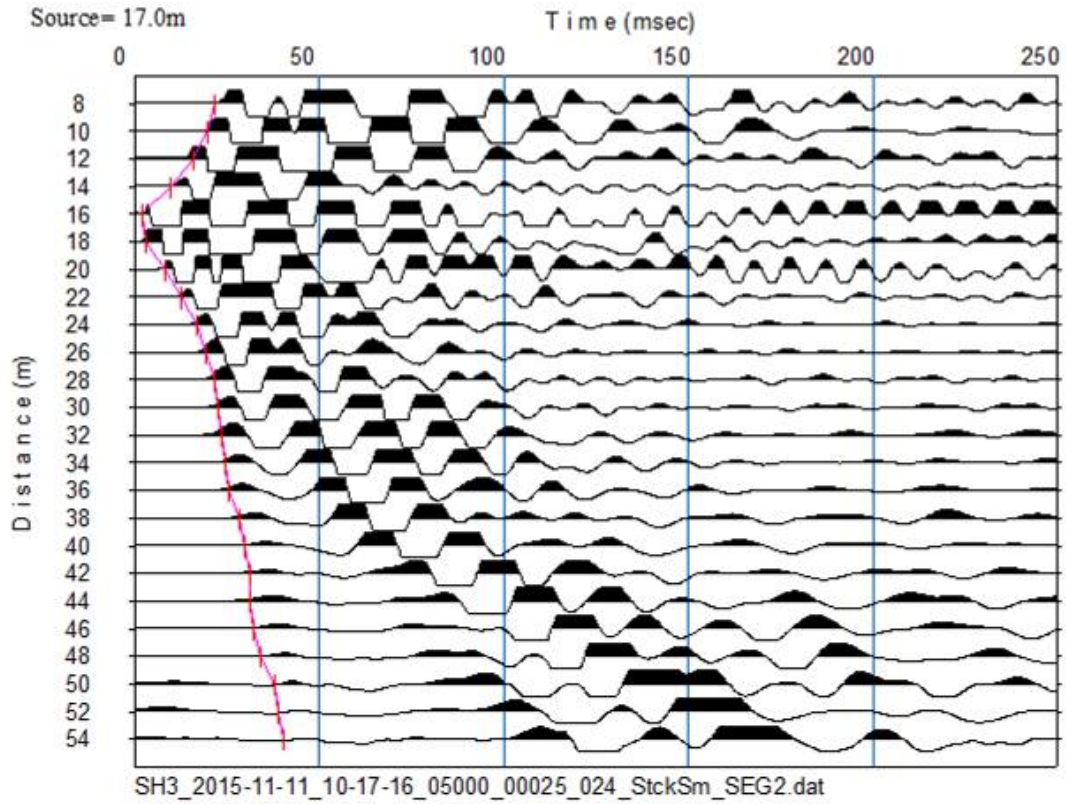
N. Strato	Velocità [m/s]
1	498
2	1545

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

SISMOGRAMMA SHOT 1

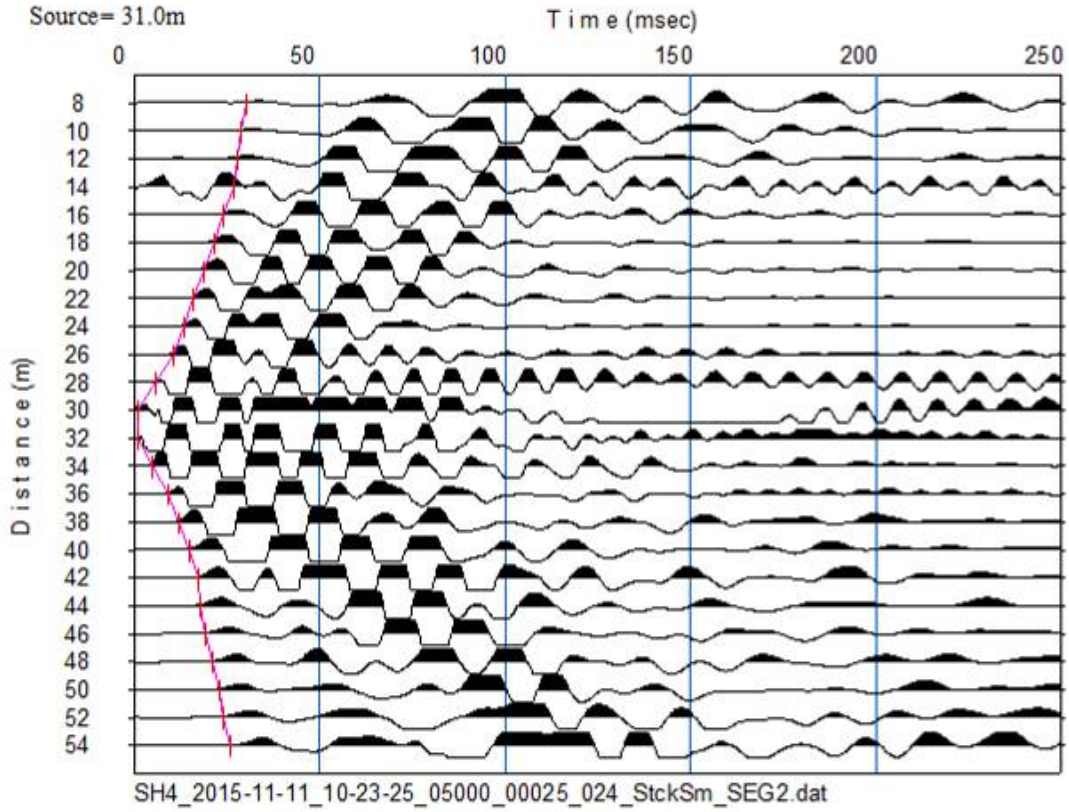


SISMOGRAMMA SHOT 2

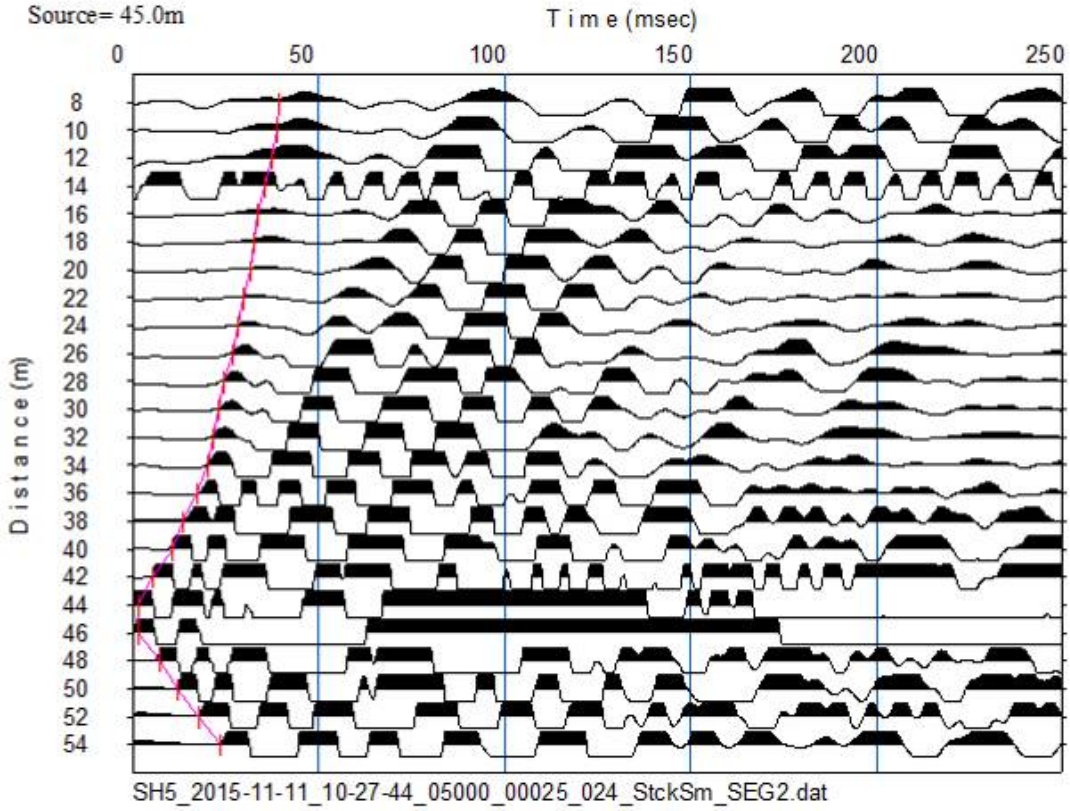


STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

SISMOGRAMMA SHOT 3

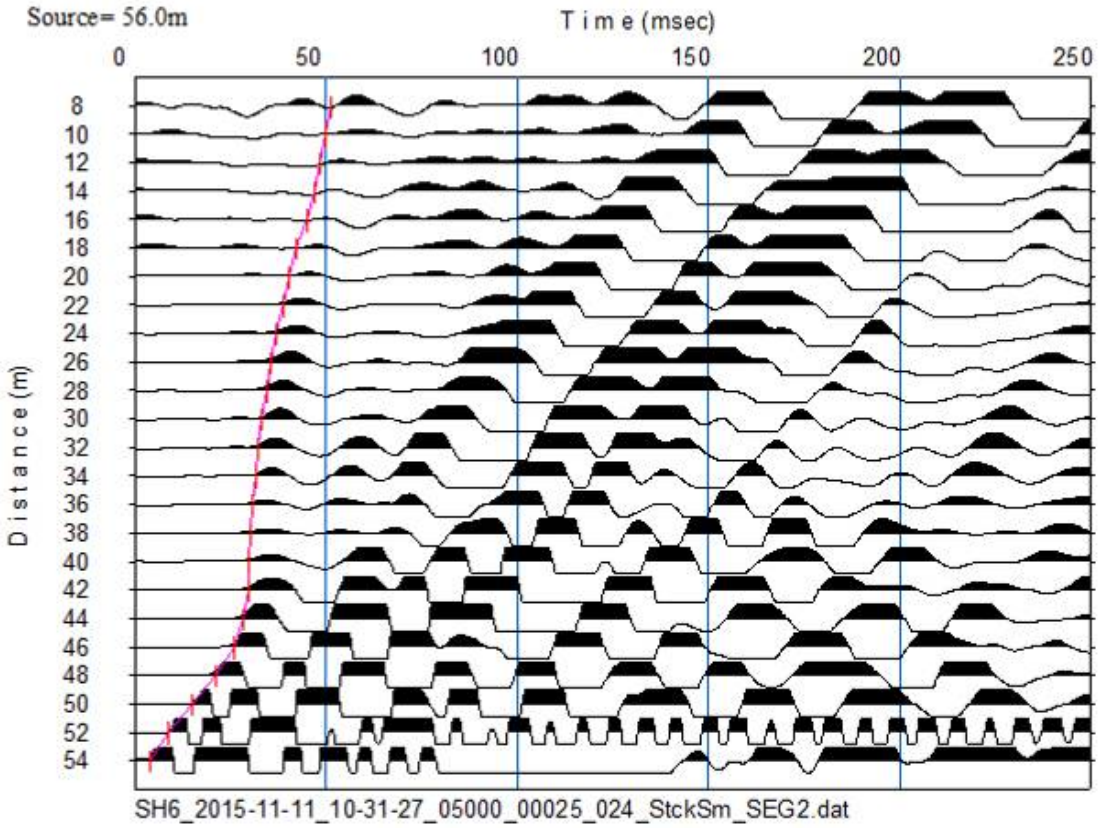


SISMOGRAMMA SHOT 4



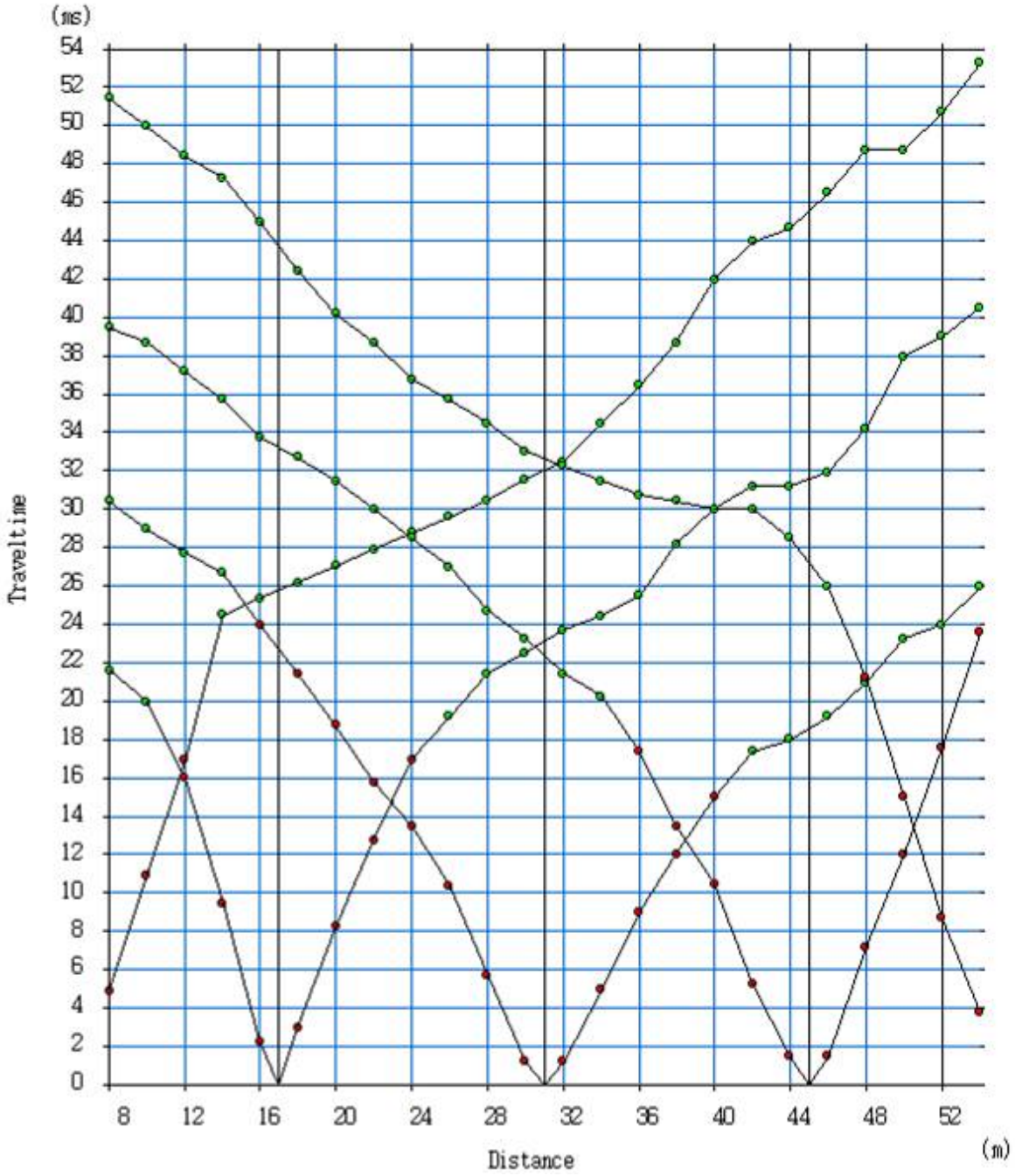
STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

SISMOGRAMMA SHOT 5

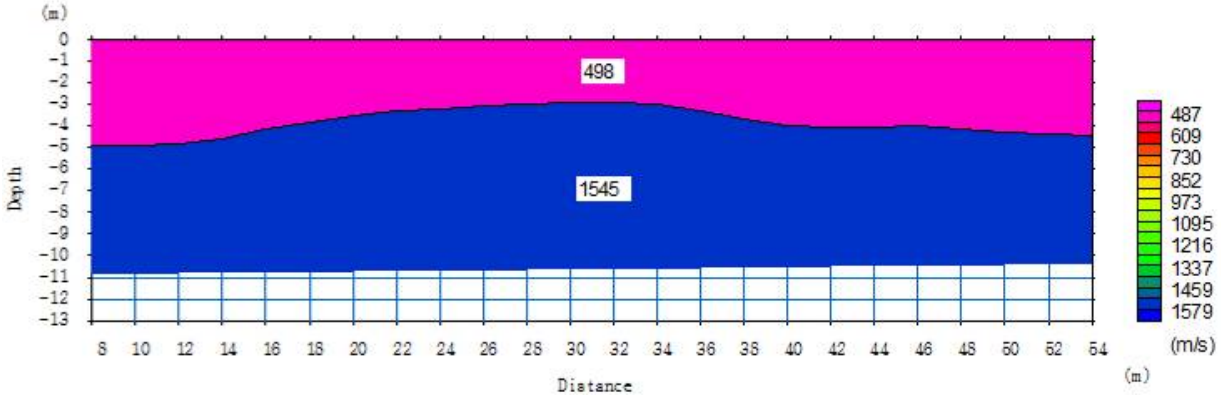


STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

DROMOCRONE



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P

- RIFRAZIONE R7 -

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di ***BONARIA*** *Dott. Geol. Vittorio,* ***FORNAROLI*** *Dott. Geol. Matteo,* ***REPETTO*** *Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

POSIZIONE DEGLI SPARI

SP	Elev	X-loc
1	4.25	0
2	3.49	9
3	1.95	27
4	0.42	45
5	-0.34	54

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

Geo	Elev	X-loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5
1	3.91	4.00	0.00	2.33 1	8.03 1	19.64 1	25.07 1
2	3.74	6.00	0.00	6.11 1	5.42 1	18.49 1	23.91 1
3	3.57	8.00	0.00	9.89 1	1.04 1	16.18 1	24.03 1
4	3.40	10.00	0.00	12.74 1	1.24 1	14.31 1	22.76 1
5	3.23	12.00	0.00	14.40 1	3.51 1	12.83 1	22.13 1
6	3.06	14.00	0.00	16.59 1	5.78 1	11.05 1	21.30 1
7	2.89	16.00	0.00	18.28 1	7.61 1	9.60 1	22.04 1
8	2.72	18.00	0.00	19.94 1	10.76 1	8.36 1	21.10 1
9	2.55	20.00	0.00	21.10 1	12.58 1	6.87 1	20.27 1
10	2.38	22.00	0.00	21.84 1	14.73 1	5.10 1	20.36 1
11	2.21	24.00	0.00	22.34 1	15.88 1	2.07 1	19.64 1
12	2.04	26.00	0.00	22.46 1	16.09 1	0.39 1	17.01 1
13	1.87	28.00	0.00	22.87 1	16.50 1	0.39 1	15.14 1
14	1.70	30.00	0.00	23.29 1	16.39 1	2.49 1	
15	1.53	32.00	0.00	23.50 1	16.92 1	5.42 1	
16	1.36	34.00	0.00	24.12 1	17.45 1	6.46 1	
17	1.19	36.00	0.00	23.70 1	17.66 1	7.91 1	10.55 1
18	1.02	38.00	0.00	23.82 1	17.54 1	9.07 1	9.48 1
19	0.85	40.00	0.00	24.24 1	17.78 1	11.26 1	6.04 1
20	0.68	42.00	0.00	23.91 1	18.28 1	12.83 1	3.85 1
21	0.51	44.00	0.00	23.20 1	18.16 1	13.90 1	1.24 1
22	0.34	46.00	0.00	24.74 1	20.68 1	14.31 1	1.45 1
23	0.17	48.00	0.00	26.10 1	21.30 1	14.61 1	3.11 1
24	0.00	50.00	0.00	26.84 1	21.21 1	14.73 1	5.42 1

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

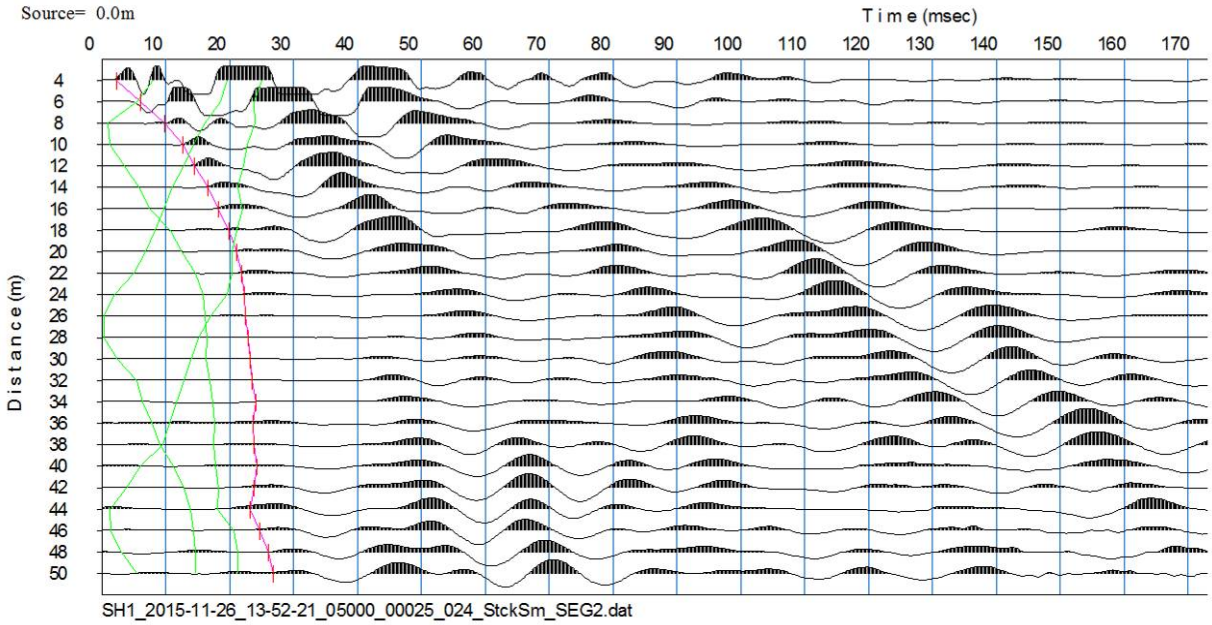
DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

Geo	X-loc	Layer 2
1	4	7.28
2	6	6.8
3	8	5.96
4	10	5.19
5	12	4.98
6	14	5.13
7	16	5.36
8	18	5.46
9	20	5.72
10	22	6.29
11	24	6.52
12	26	6.14
13	28	5.66
14	30	4.91
15	32	4.11
16	34	3.56
17	36	3.11
18	38	2.88
19	40	2.77
20	42	2.52
21	44	2.4
22	46	2.53
23	48	2.57
24	50	2.51

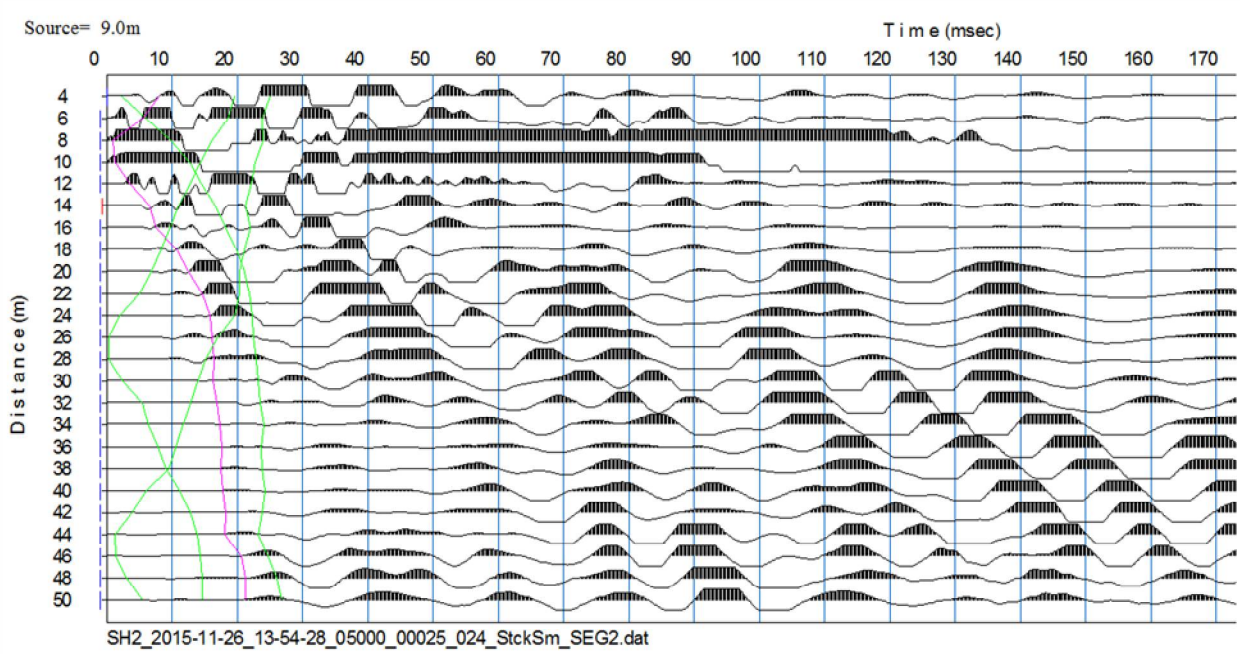
VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	1084
2	2589

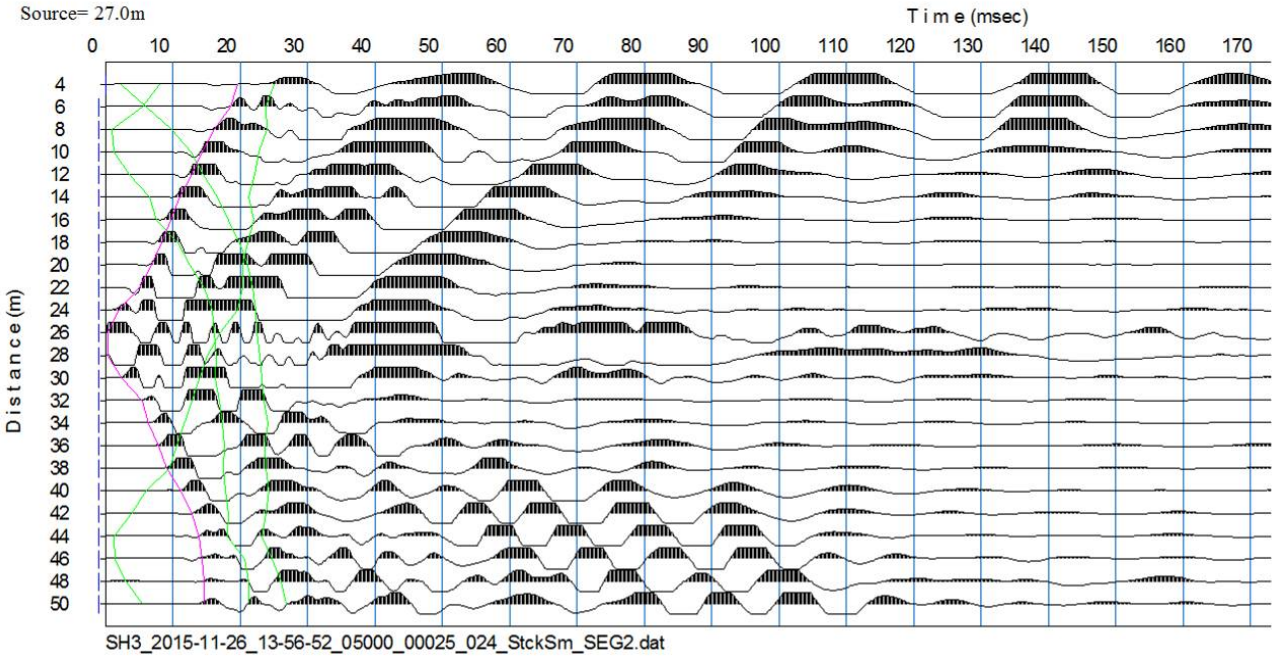
SISMOGRAMMA SHOT 1



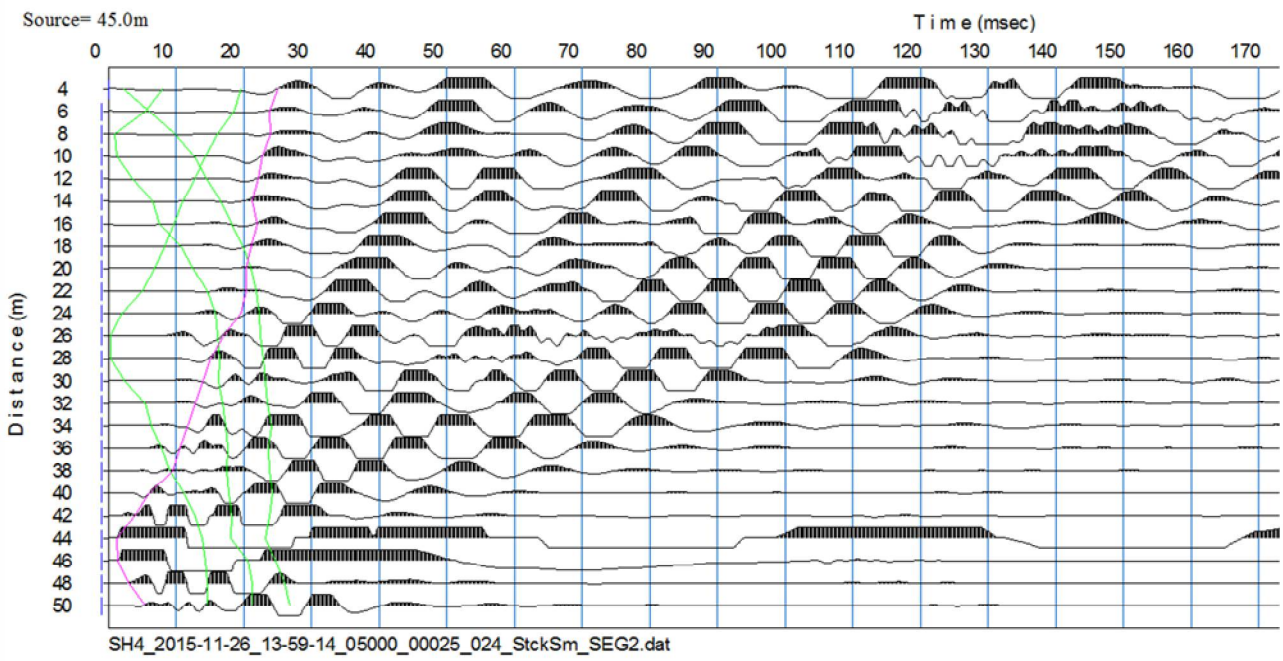
SISMOGRAMMA SHOT 2



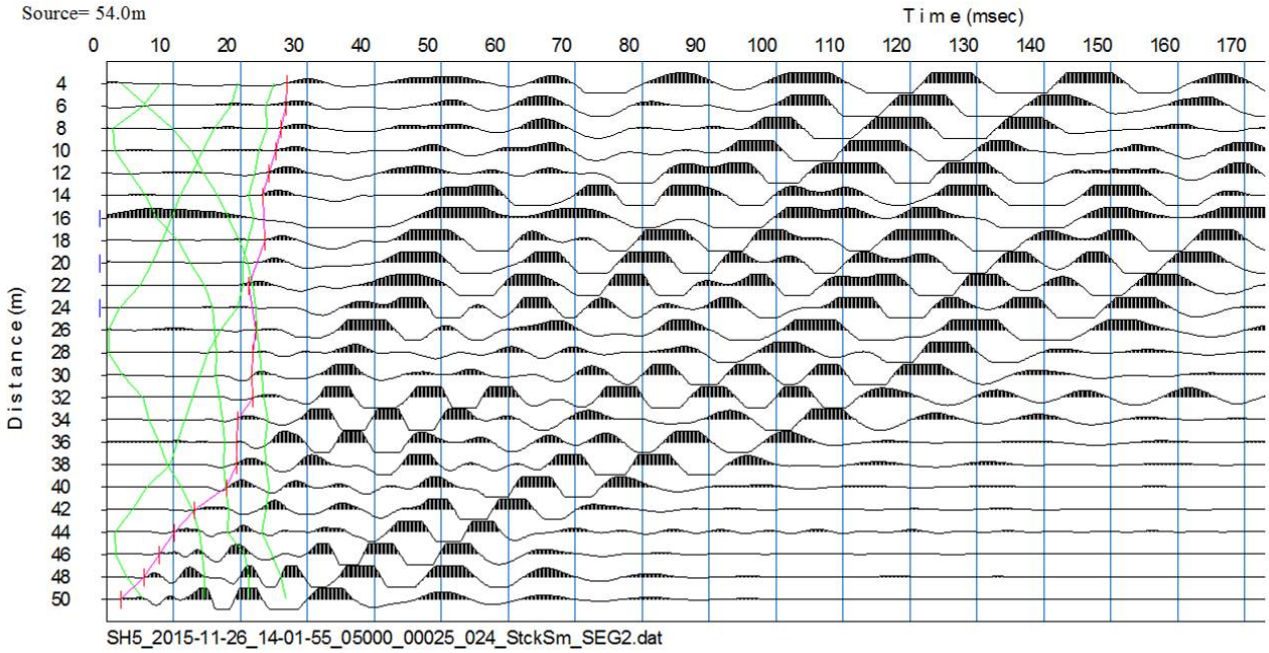
SISMOGRAMMA SHOT 3



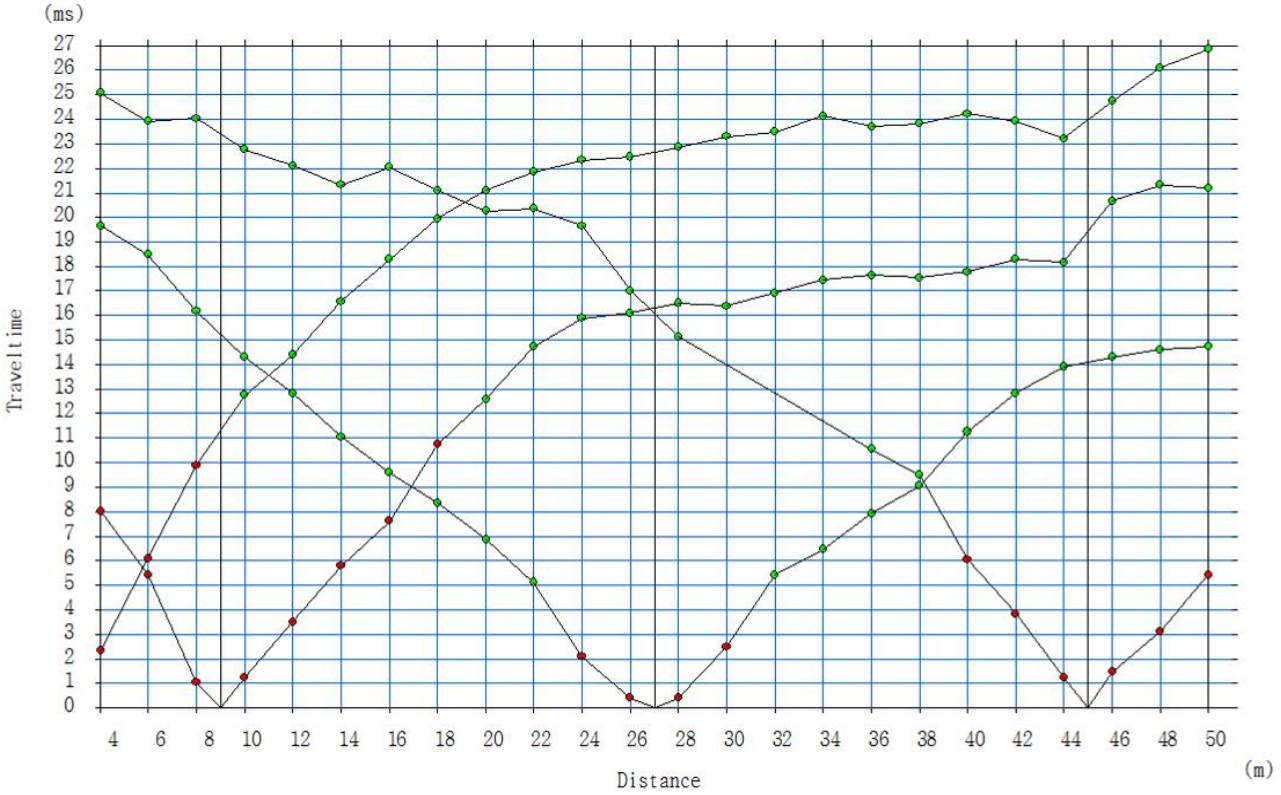
SISMOGRAMMA SHOT 4



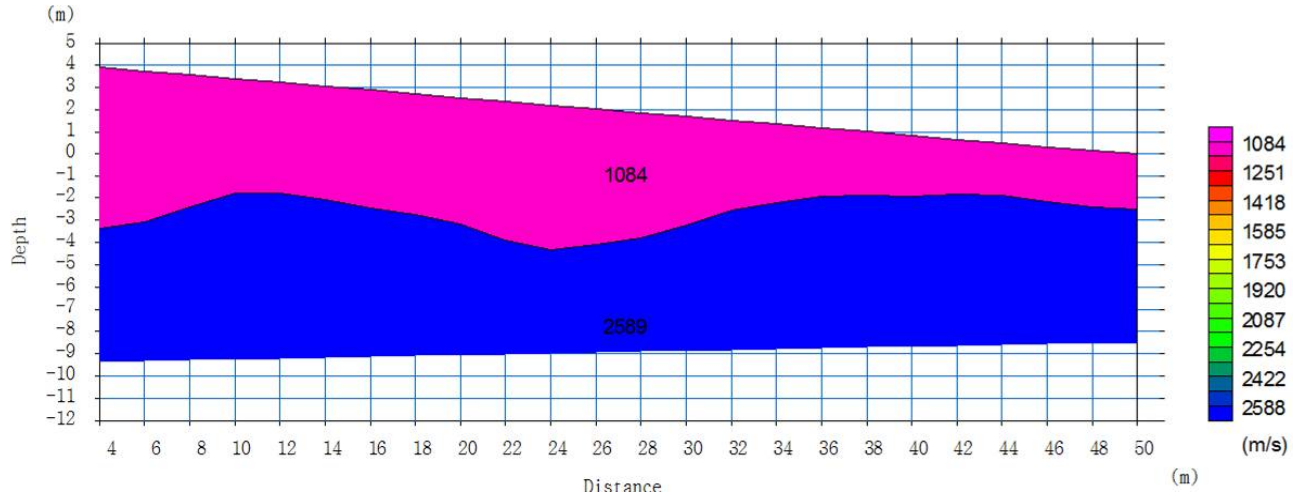
SISMOGRAMMA SHOT 5



DROMOCRONE



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P

- RIFRAZIONE R8 -

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

POSIZIONE DEGLI SPARI

SP	Elev	X-loc
1	0	0
2	0.32	9
3	1.51	27
4	2.71	45
5	3.29	54

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

Geo	Elev	X-loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5
1	0	4	5.63 1	6.37 1	16.59 1	25.19 1	28.09 1
2	0.13	6	9.07 1	3.23 1	15.23 1	23.29 1	26.10 1
3	0.26	8	11.26 1	1.13 1	14.31 1	21.93 1	24.53 1
4	0.39	10	12.00 1	1.04 1	13.04 1	20.77 1	23.41 1
5	0.52	12	12.74 1	6.46 1	11.05 1	20.47 1	23.70 1
6	0.65	14	13.24 1	8.03 1	10.84 1	19.64 1	22.67 1
7	0.78	16	13.78 1	0.00 -1	10.55 1	19.94 1	23.08 1
8	0.91	18	15.14 1	10.64 1	8.15 1	18.49 1	21.21 1
9	1.04	20	15.14 1	11.17 1	8.03 1	16.71 1	19.85 1
10	1.17	22	16.80 1	11.47 1	5.72 1	15.97 1	19.20 1
11	1.3	24	18.70 1	12.95 1	3.64 1	15.44 1	18.70 1
12	1.43	26	20.06 1	13.16 1	0.39 1	15.23 1	18.49 1
13	1.6	28	22.46 1	14.73 1	0.39 1	14.73 1	0.00 -1
14	1.73	30	23.29 1	15.67 1	3.23 1	14.52 1	18.28 1
15	1.86	32	23.20 1	15.76 1	6.99 1	14.40 1	17.75 1
16	1.99	34	23.20 1	16.30 1	0.00 -1	13.90 1	17.01 1
17	2.12	36	24.12 1	16.09 1	0.00 -1	13.45 1	16.18 1
18	2.25	38	23.82 1	16.39 1	10.34 1	11.59 1	14.19 1
19	2.38	40	25.07 1	17.33 1	11.38 1	8.86 1	12.53 1
20	2.51	42	25.60 1	17.21 1	12.33 1	5.10 1	10.64 1
21	2.64	44	25.90 1	18.99 1	14.31 1	1.04 1	9.27 1
22	2.77	46	27.88 1	19.85 1	15.23 1	1.13 1	7.70 1
23	2.9	48	28.00 1	20.77 1	15.88 1	4.47 1	5.72 1

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

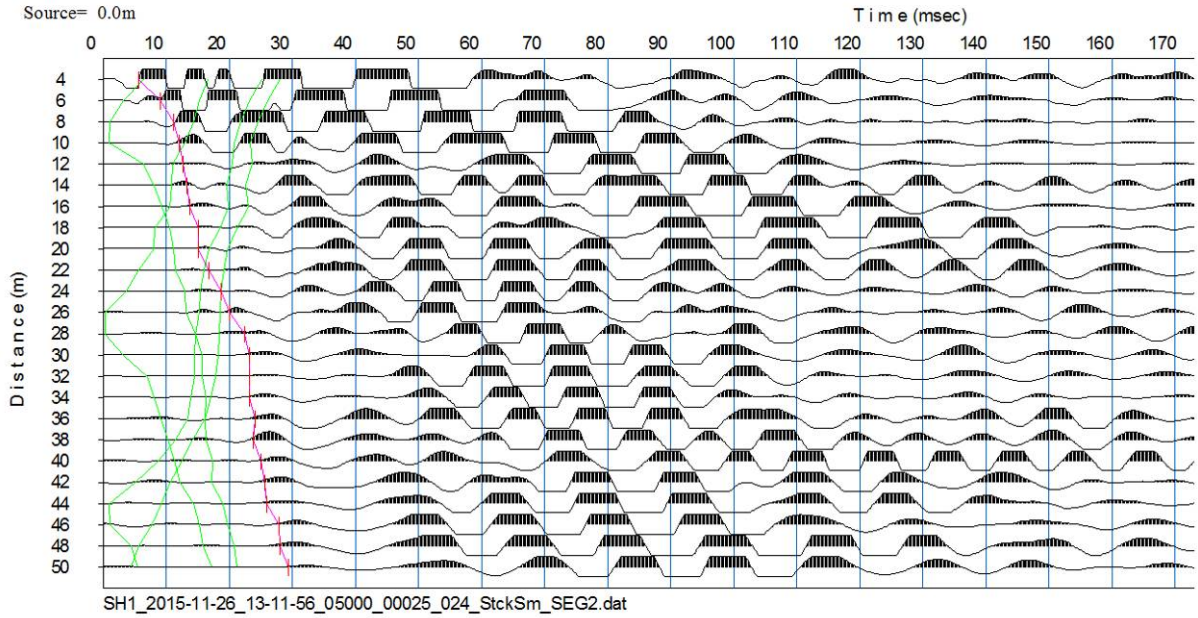
DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

Geo	X-loc	Layer 2
1	4	5.04
2	6	4.27
3	8	3.64
4	10	3.24
5	12	3.11
6	14	3.22
7	16	3.34
8	18	3.24
9	20	3.12
10	22	3.26
11	24	3.6
12	26	4.1
13	28	4.71
14	30	4.92
15	32	4.89
16	34	4.83
17	36	4.48
18	38	3.97
19	40	3.66
20	42	3.62
21	44	3.87
22	46	4.15
23	48	4.35

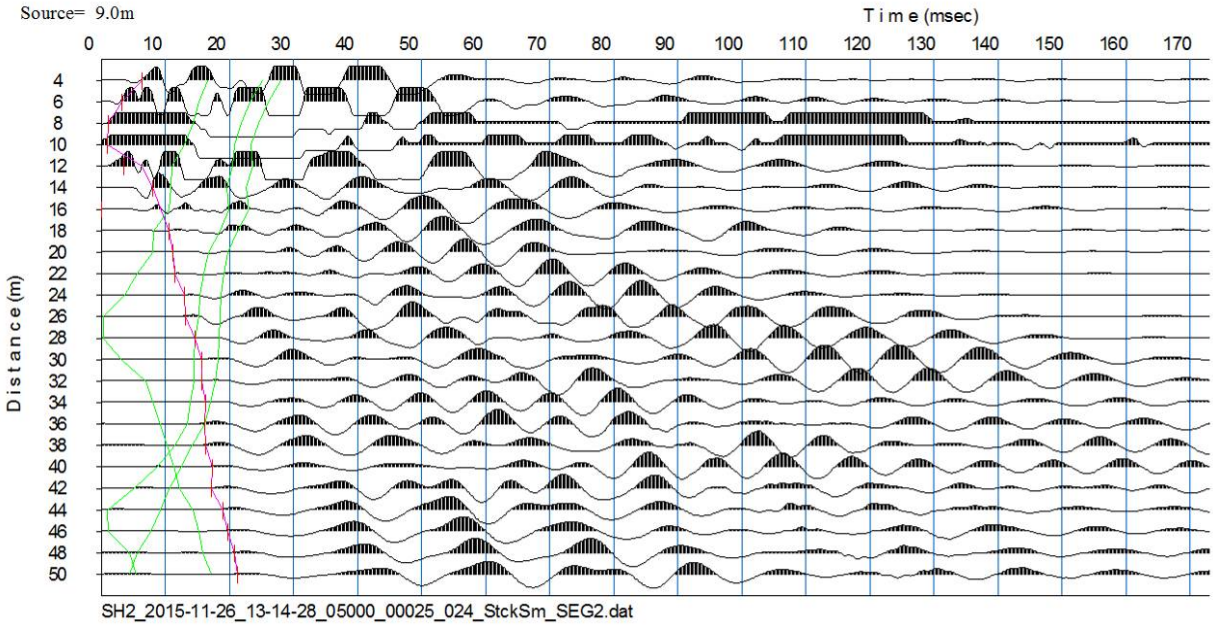
VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	995
2	2611

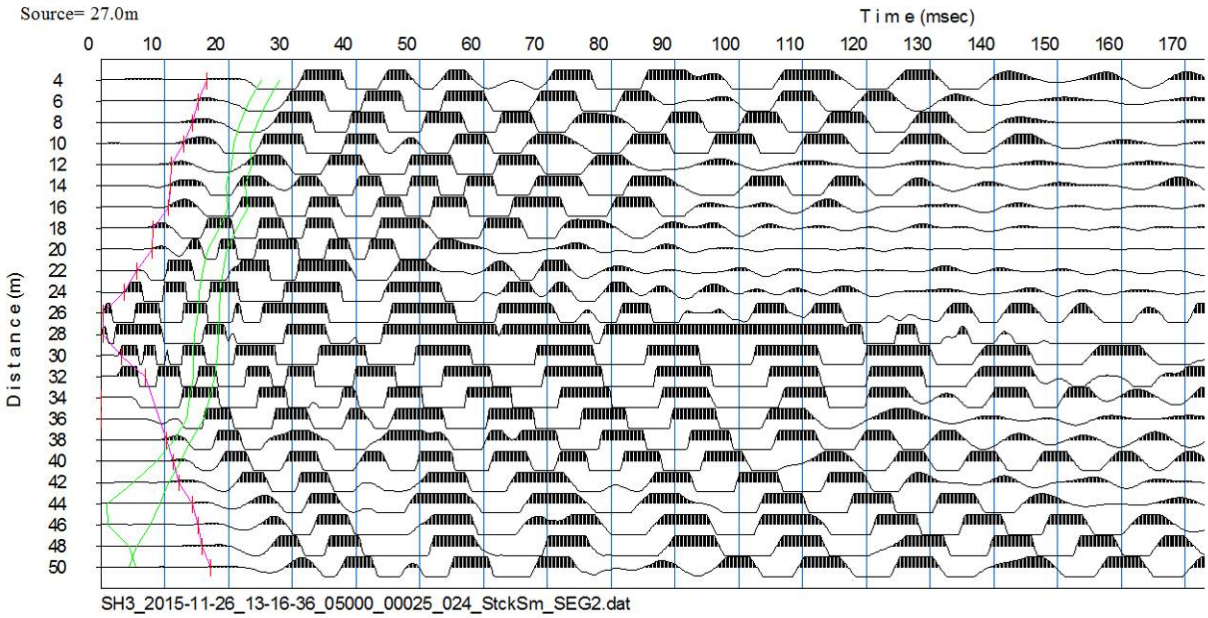
SISMOGRAMMA SHOT 1



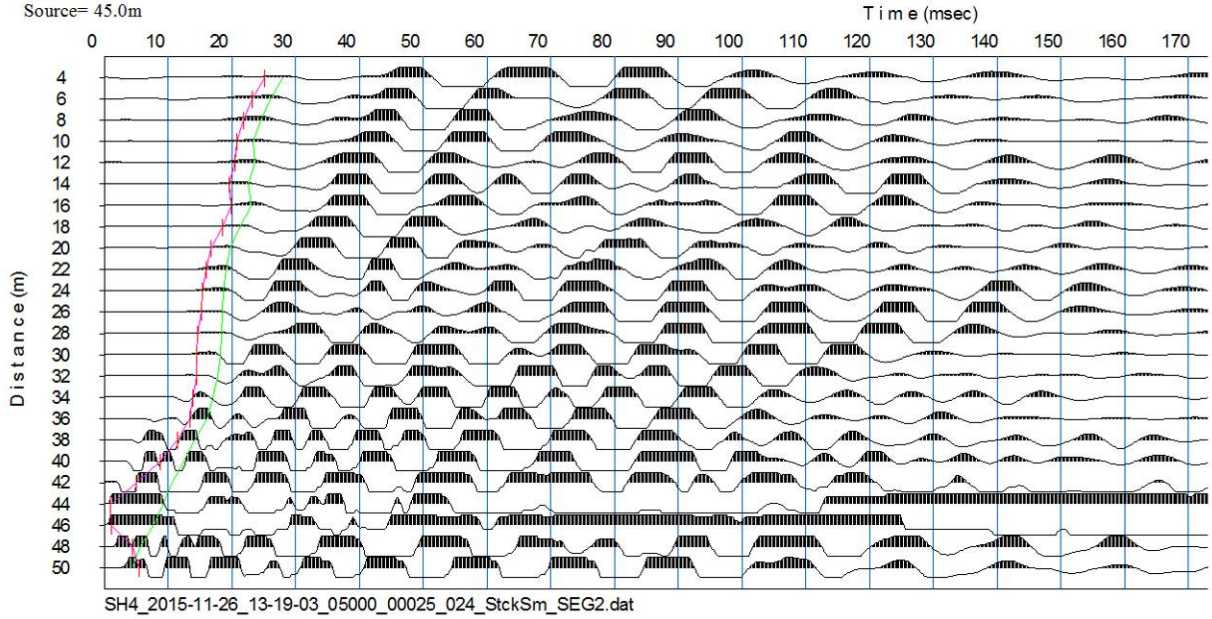
SISMOGRAMMA SHOT 2



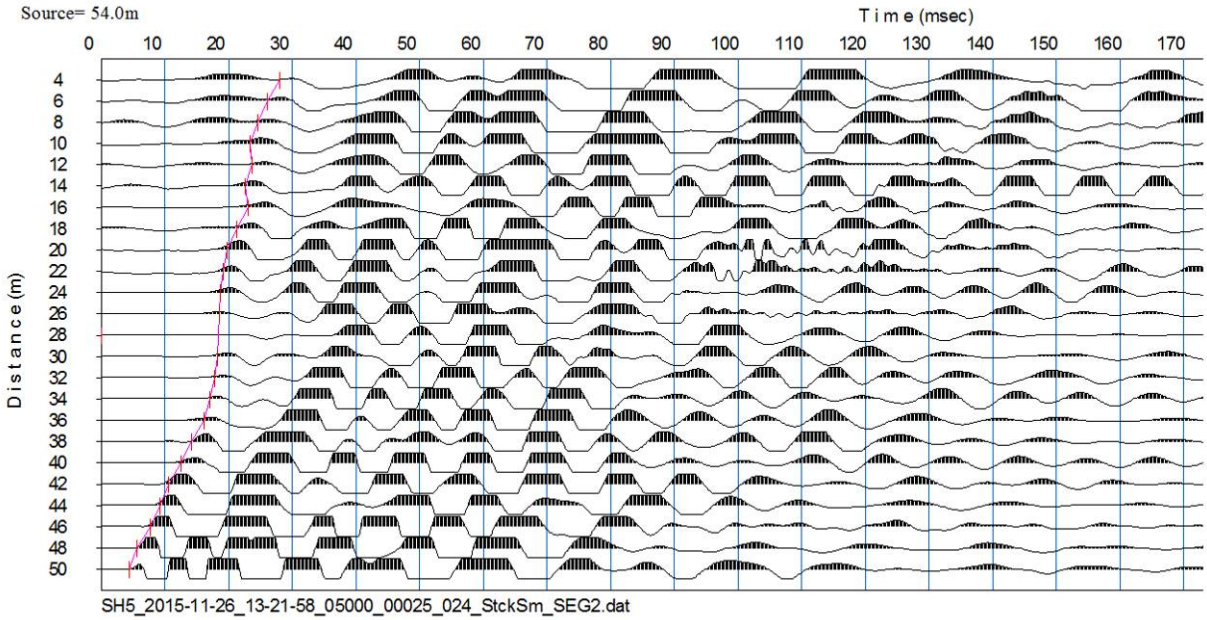
SISMOGRAMMA SHOT 3



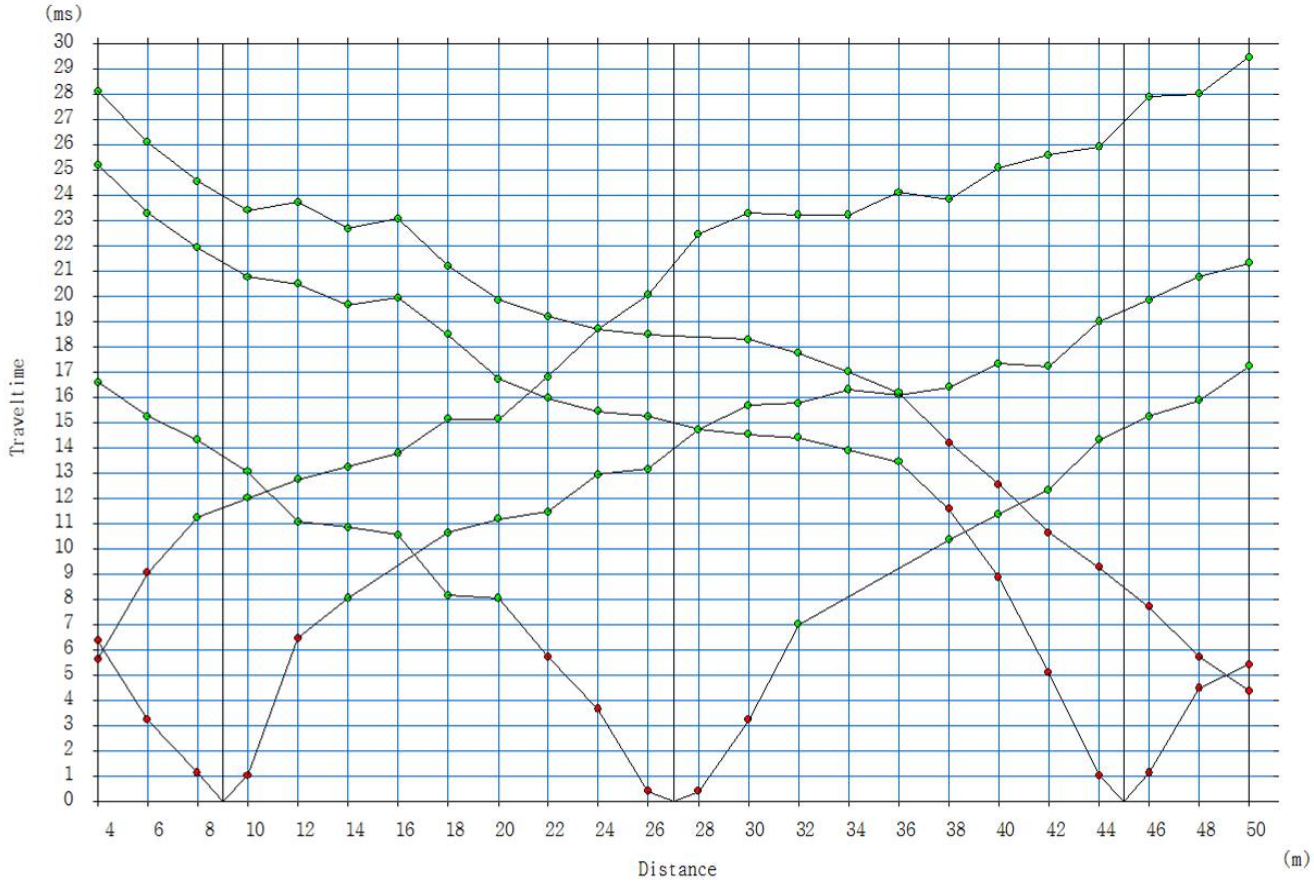
SISMOGRAMMA SHOT 4



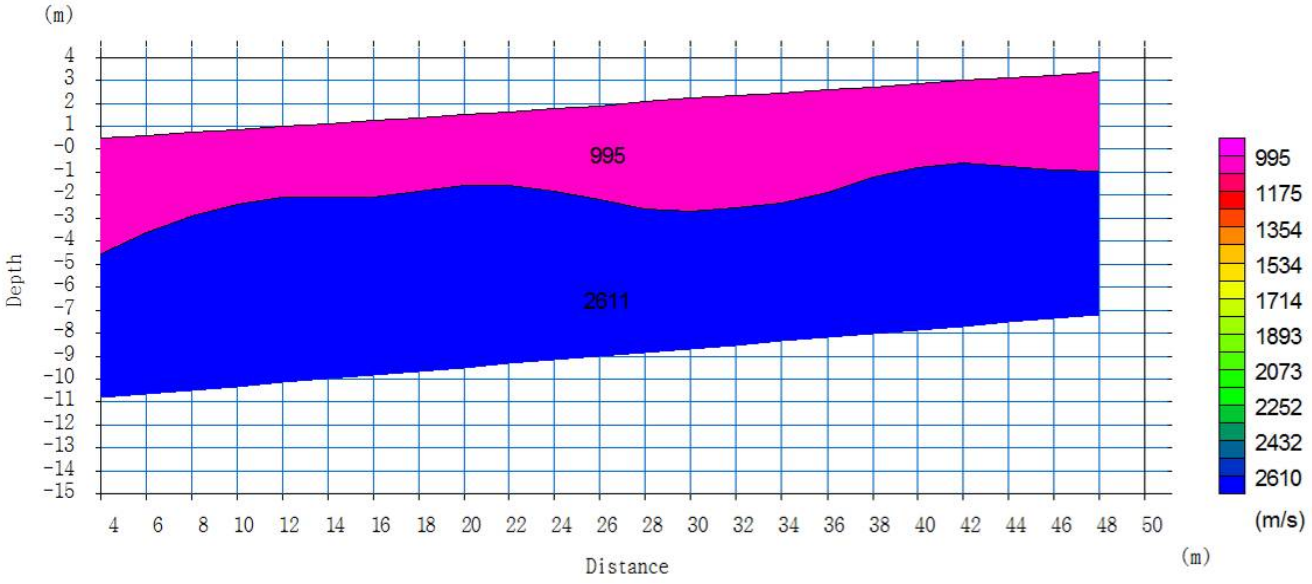
SISMOGRAMMA SHOT 5



DROMOCRONE



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G1 – MASW 1

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 2000
Passo temporale di acquisizione ..... 1.5 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1099ms

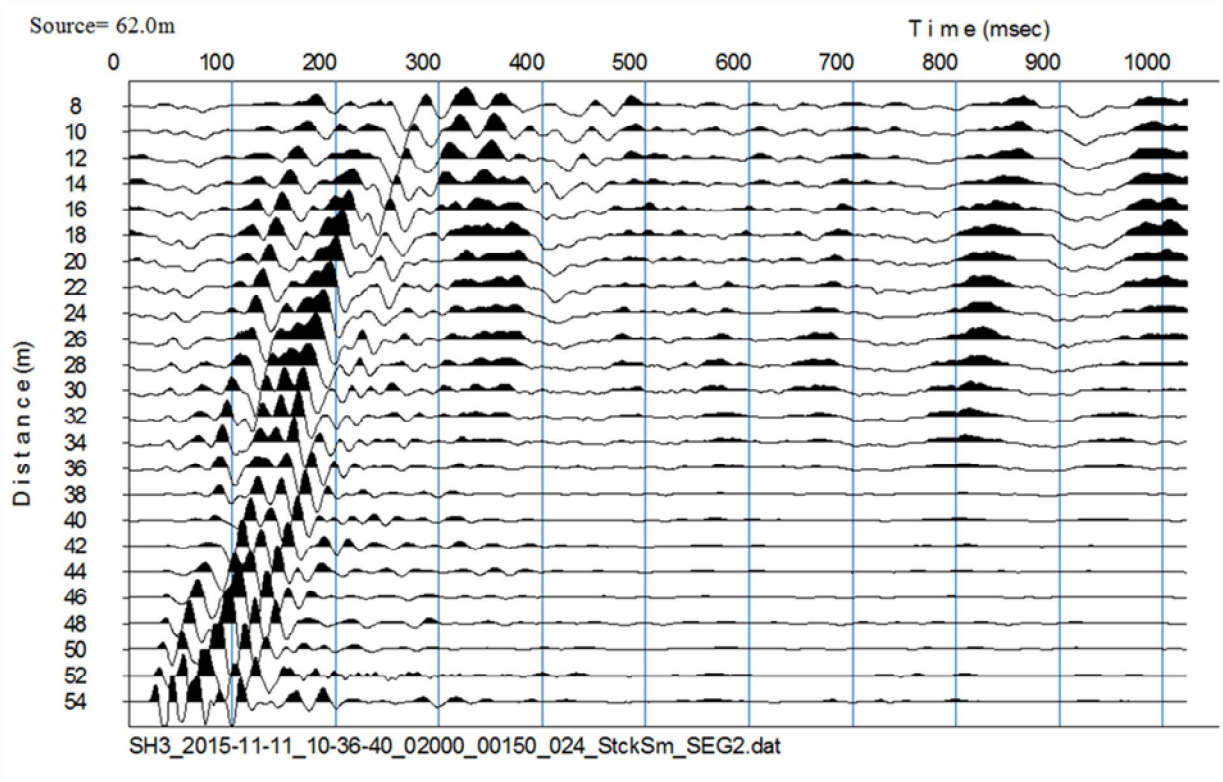


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

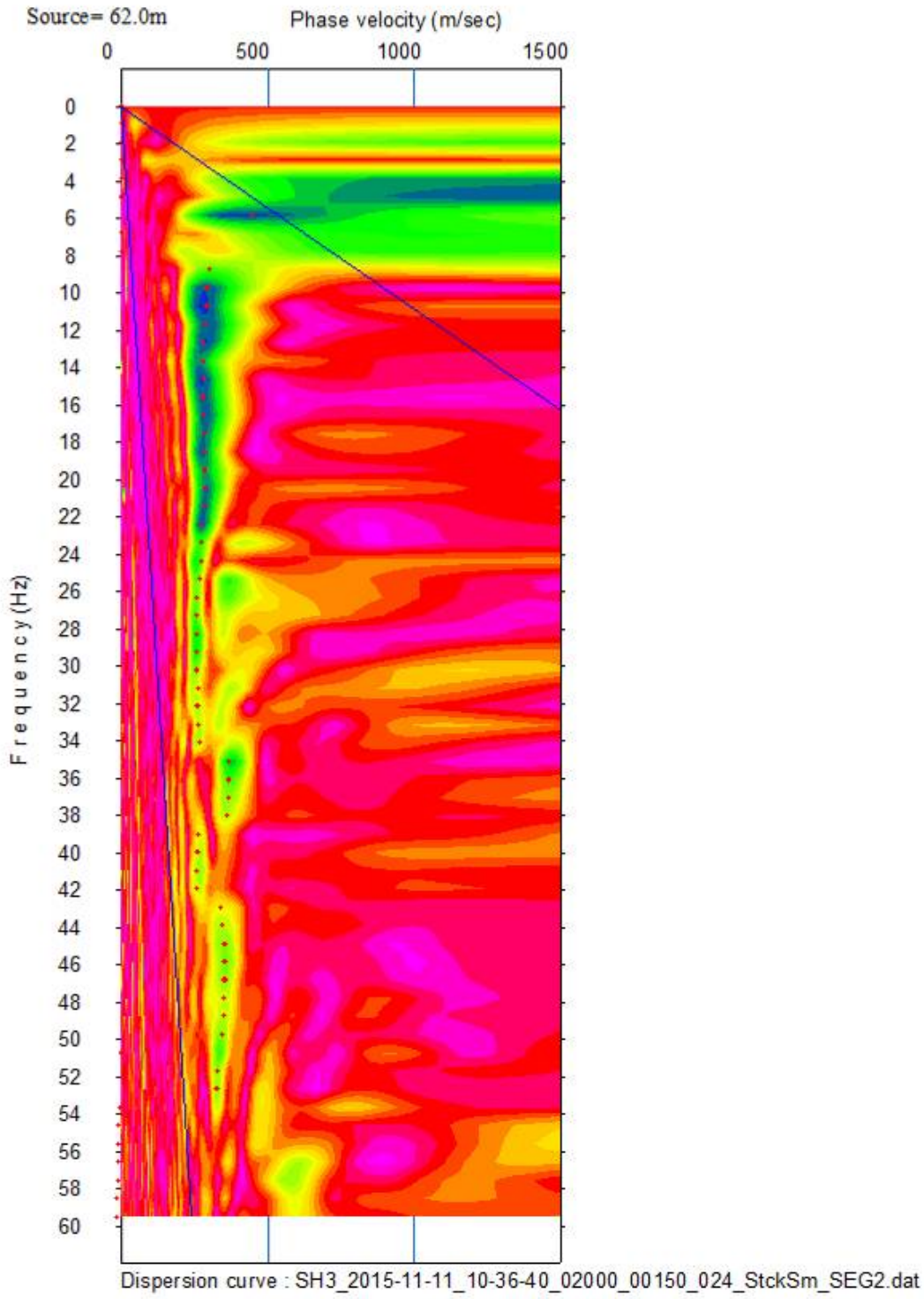
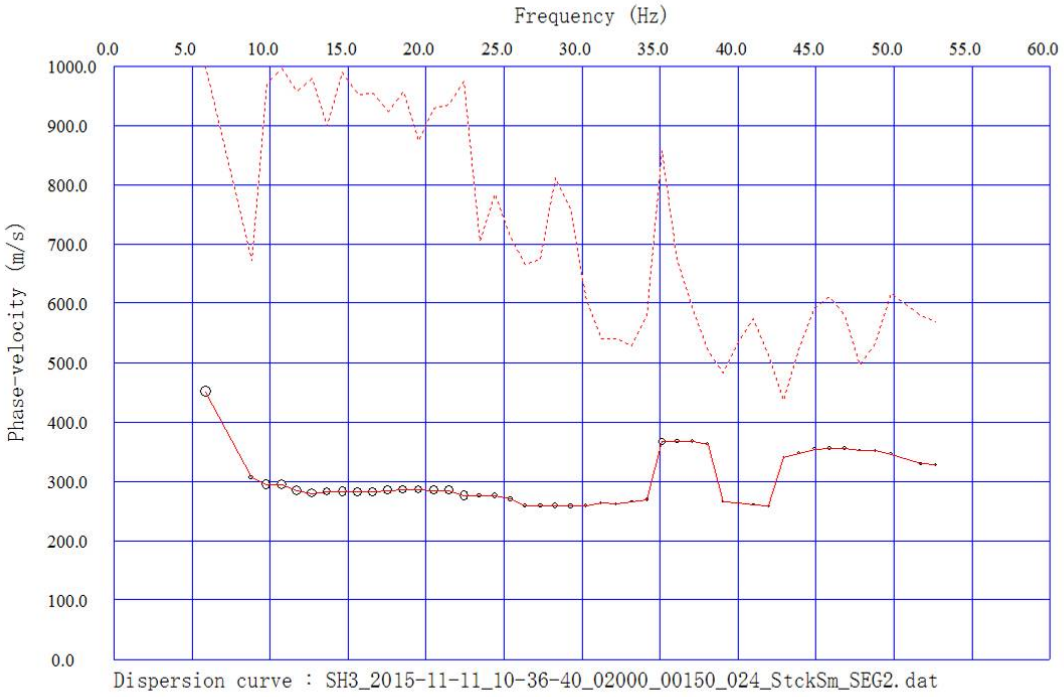


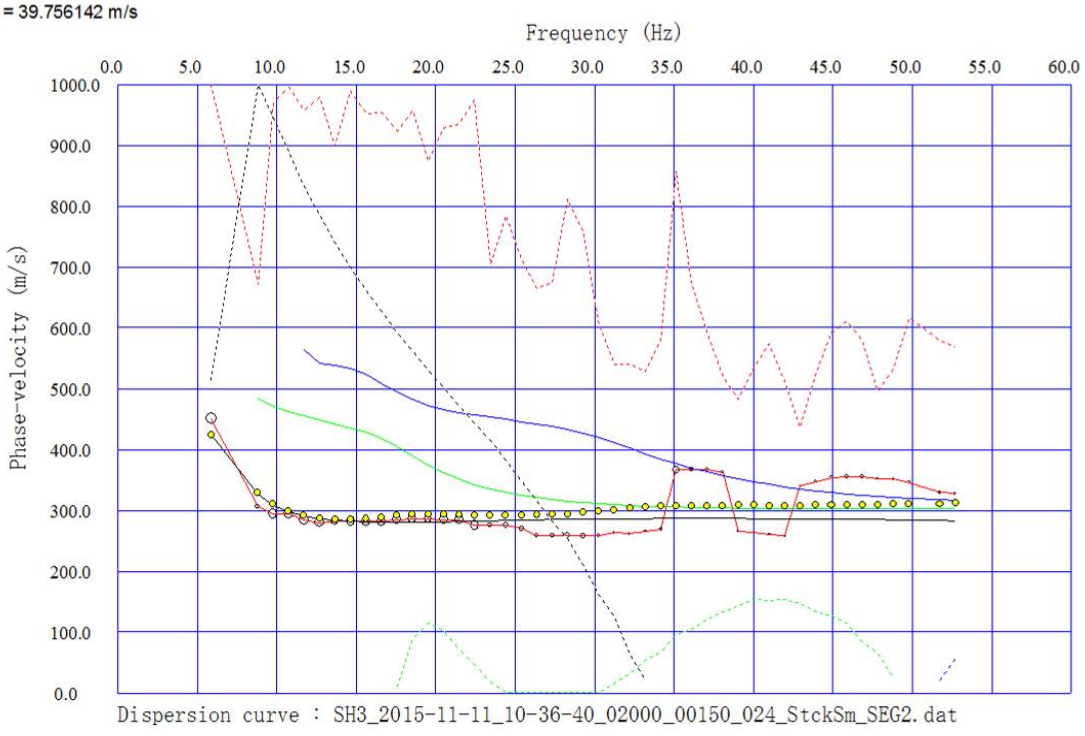
Fig. 2: spettro F/V – picking

CURVA DI DISPERSIONE

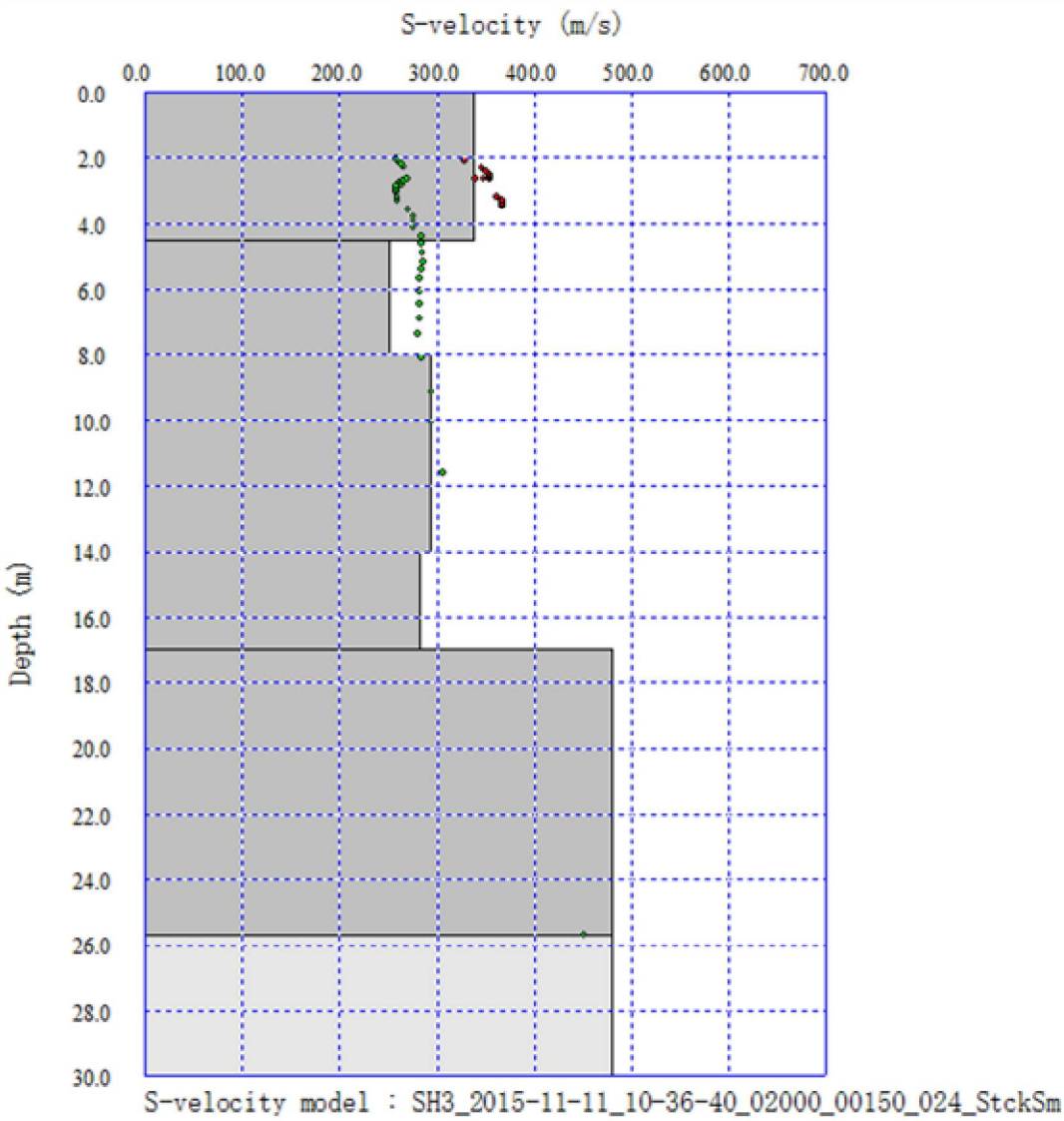
Frequenza finale..... 6Hz
Frequenza iniziale 57Hz
Numero di modi..... 2



RMSE = 39.756142 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
4.50	4.5	337.72
8.00	3.5	251.25
14.00	6	292.26
17.00	3	281.75
30.00	13	479.99

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **350.81**
Tipo di suolo C

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G2 – MASW 2

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 2000
Passo temporale di acquisizione .....1 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1000ms

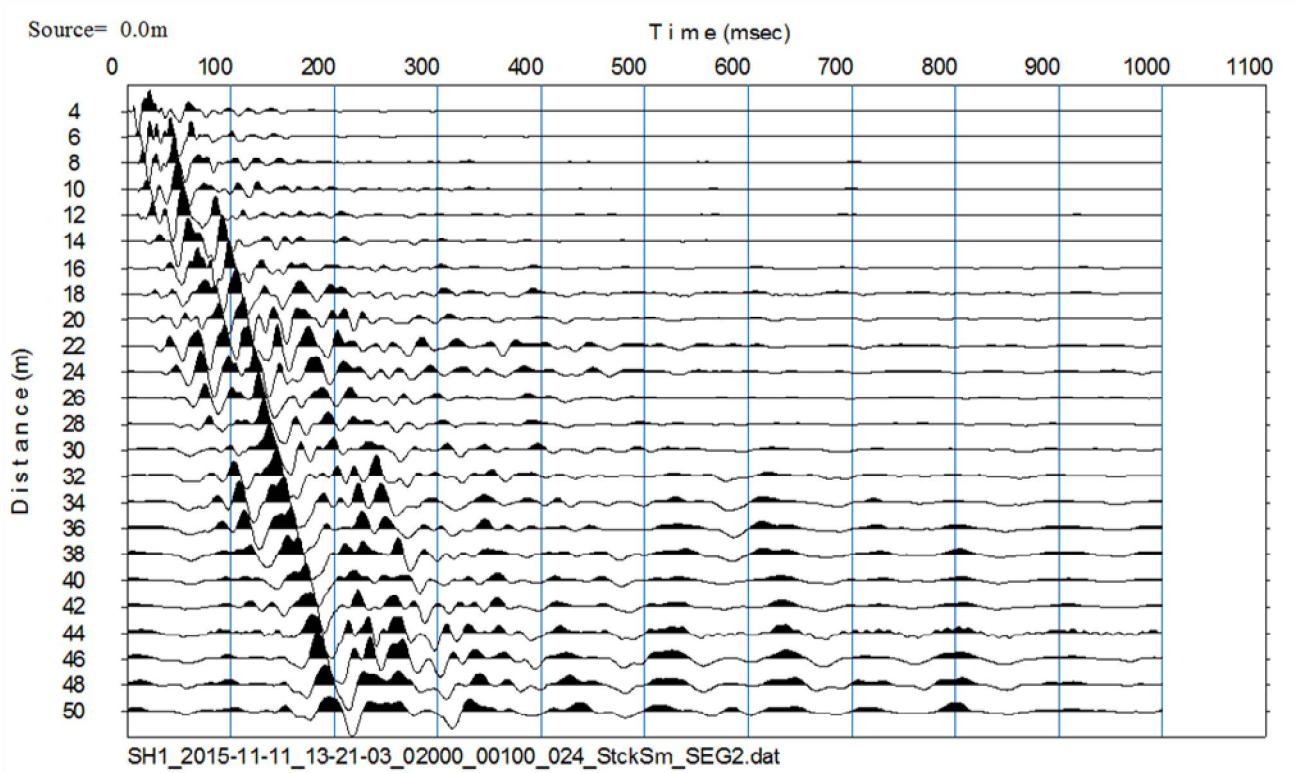


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

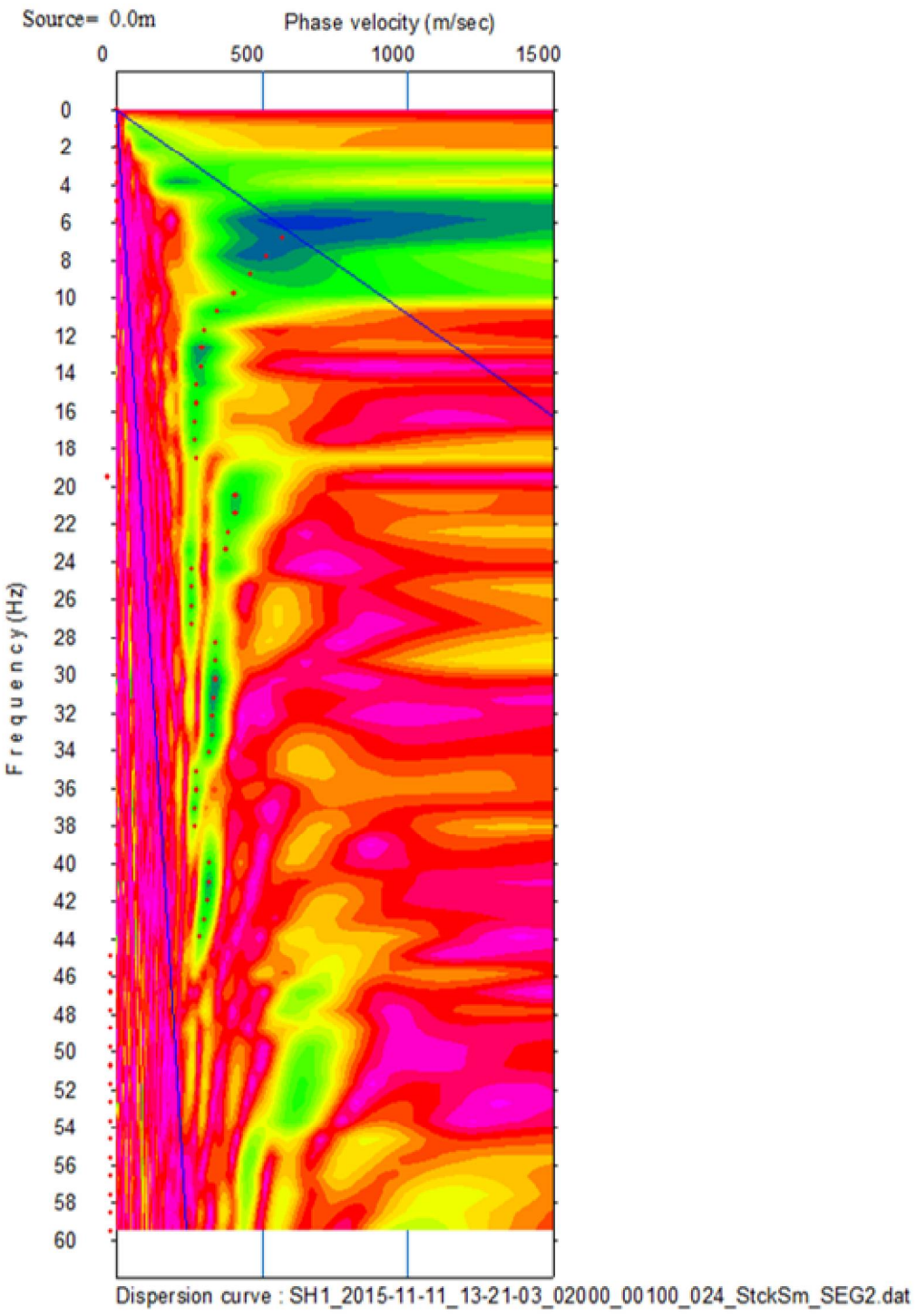
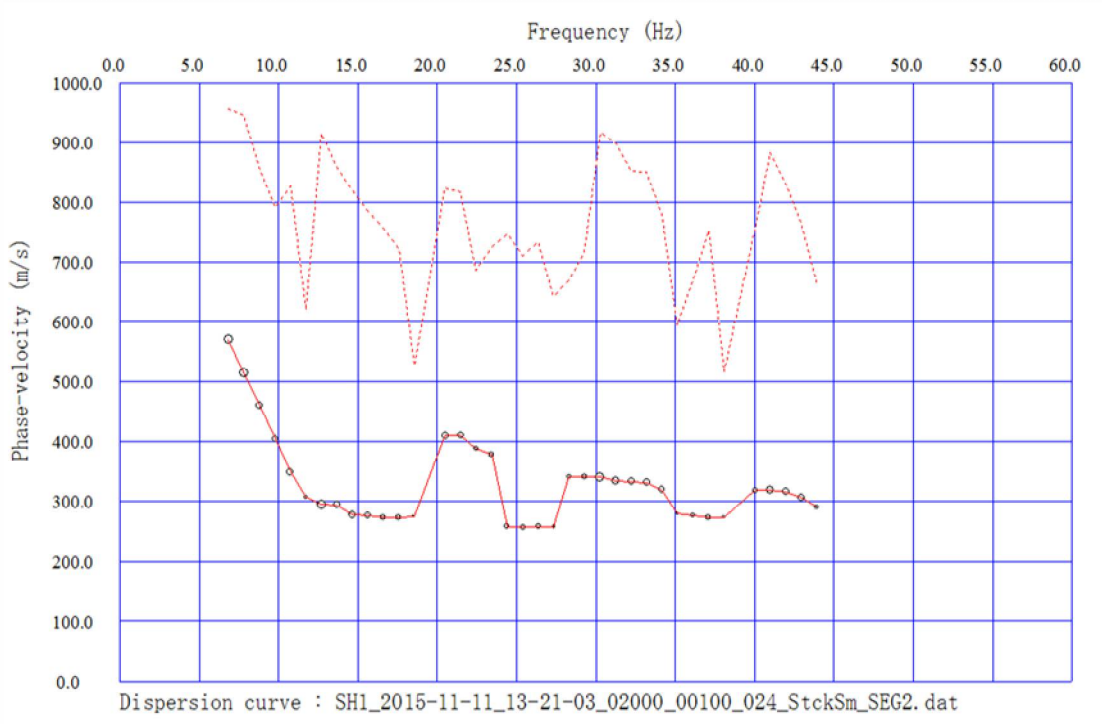


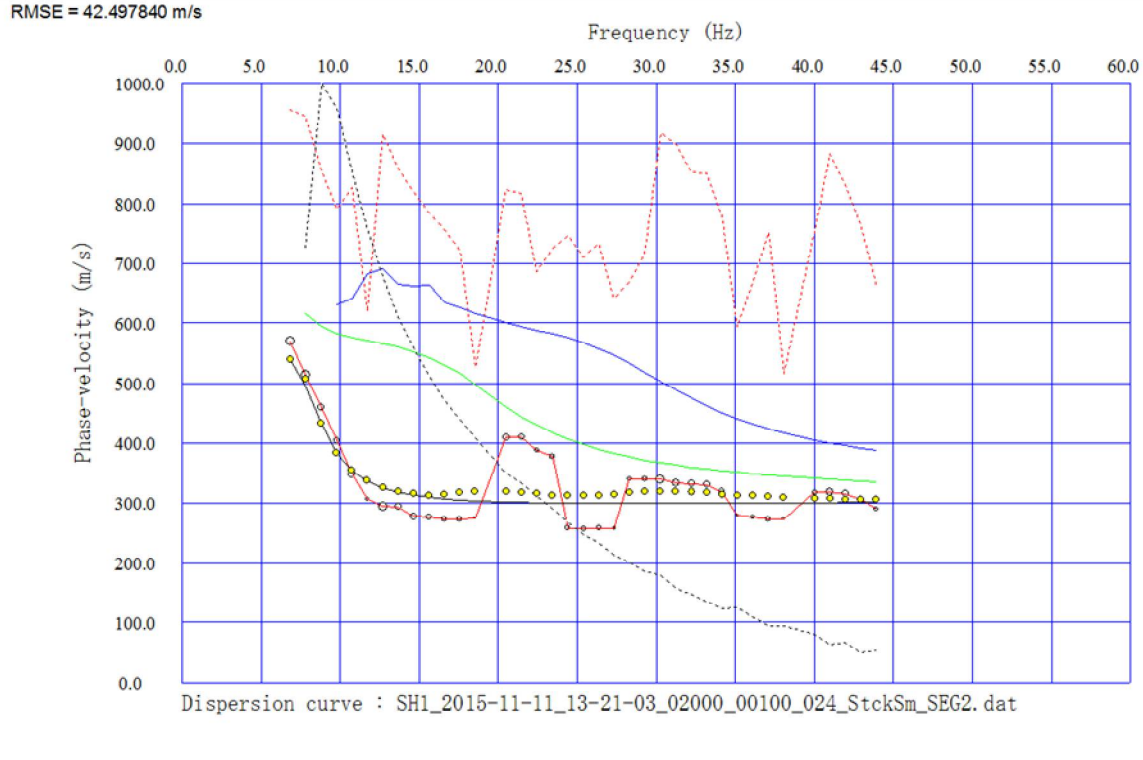
Fig. 2: spettro F/V – picking

CURVA DI DISPERSIONE

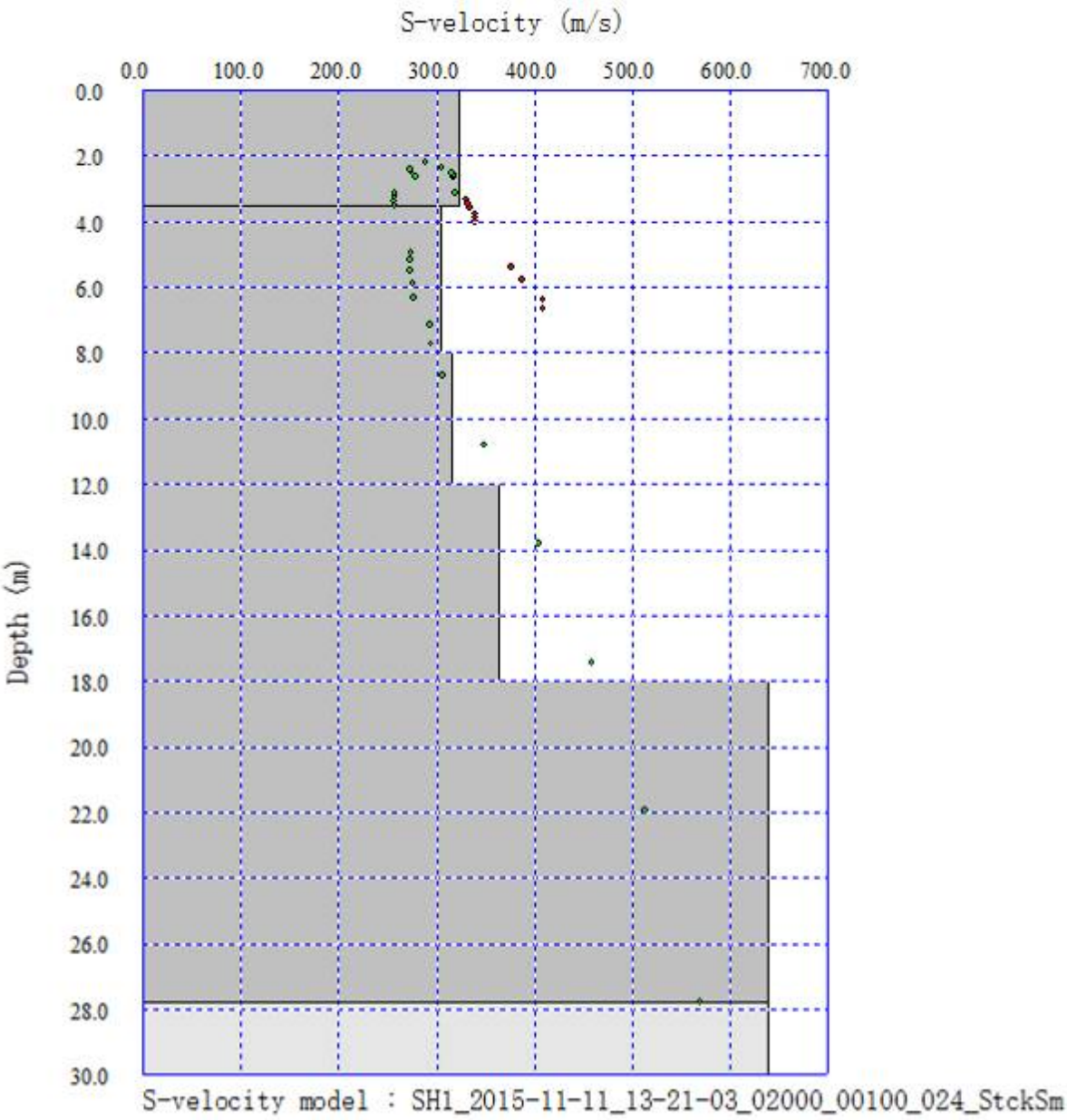
Frequenza finale..... 7Hz
Frequenza iniziale 44Hz
Numero di modi..... 2



RMSE = 42.497840 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
3.50	3.5	321.83
8.00	4.5	303.71
12.00	4	316.15
18.00	6	362.78
30.00	12	637.87

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **407.08**
Tipo di suolo ..... B

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di ***BONARIA*** *Dott. Geol. Vittorio,* ***FORNAROLI*** *Dott. Geol. Matteo,* ***REPETTO*** *Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G3 – MASW 3

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 1000
Passo temporale di acquisizione .....1 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1000ms

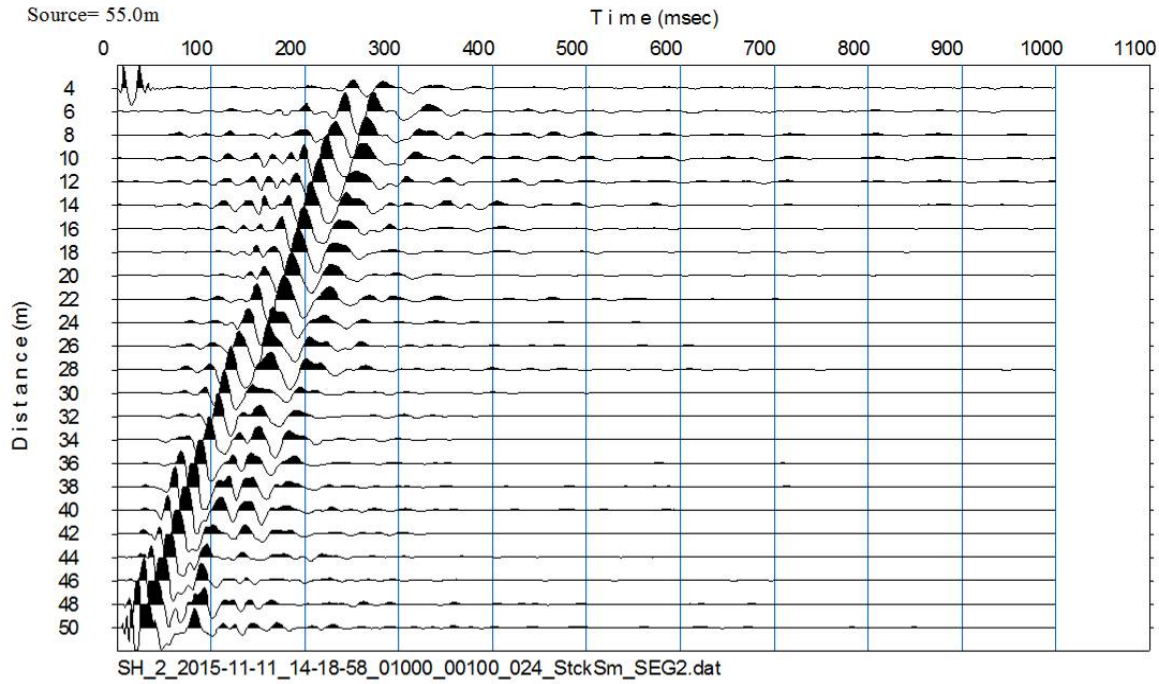


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

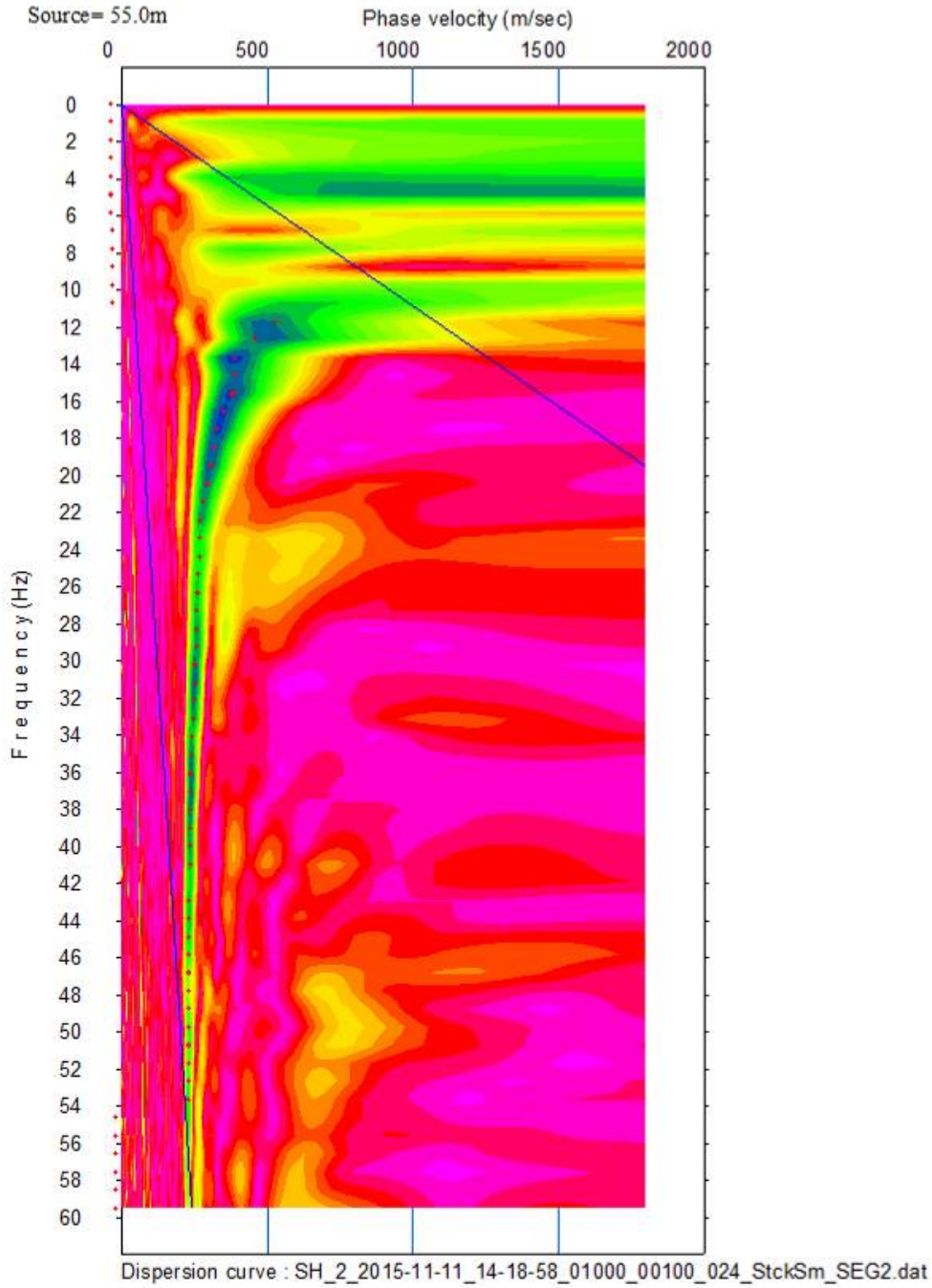
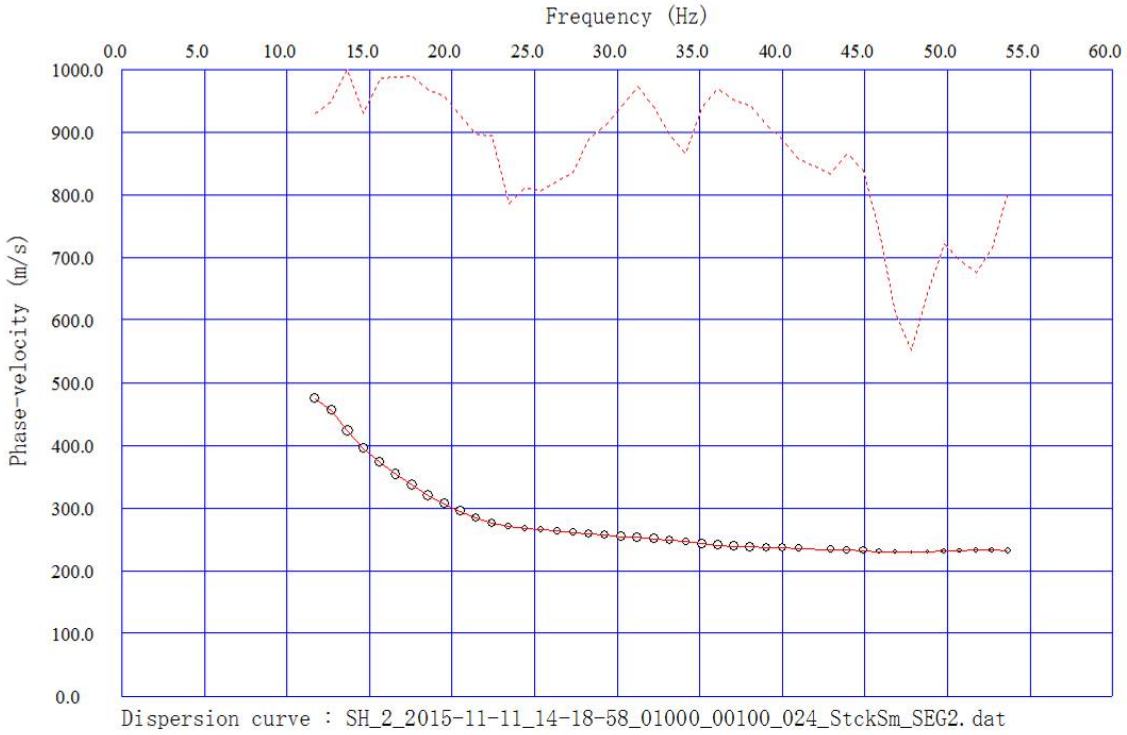


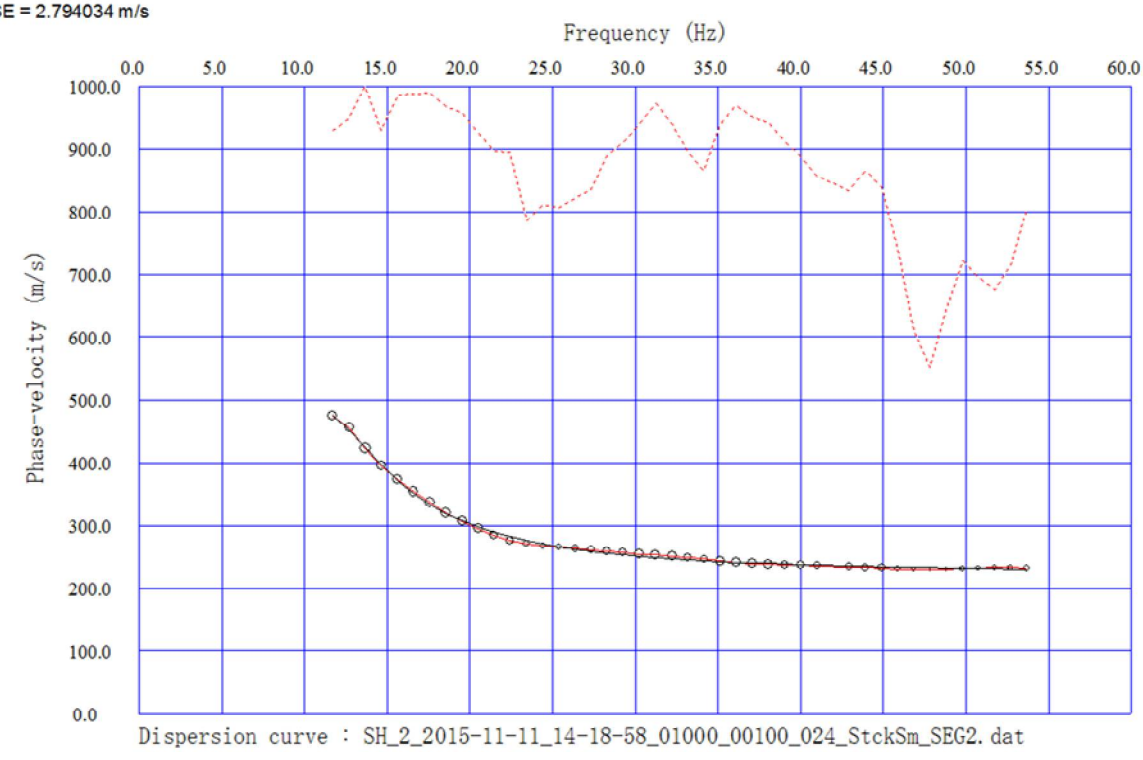
Fig. 2: spettro F/V – picking

CURVA DI DISPERSIONE

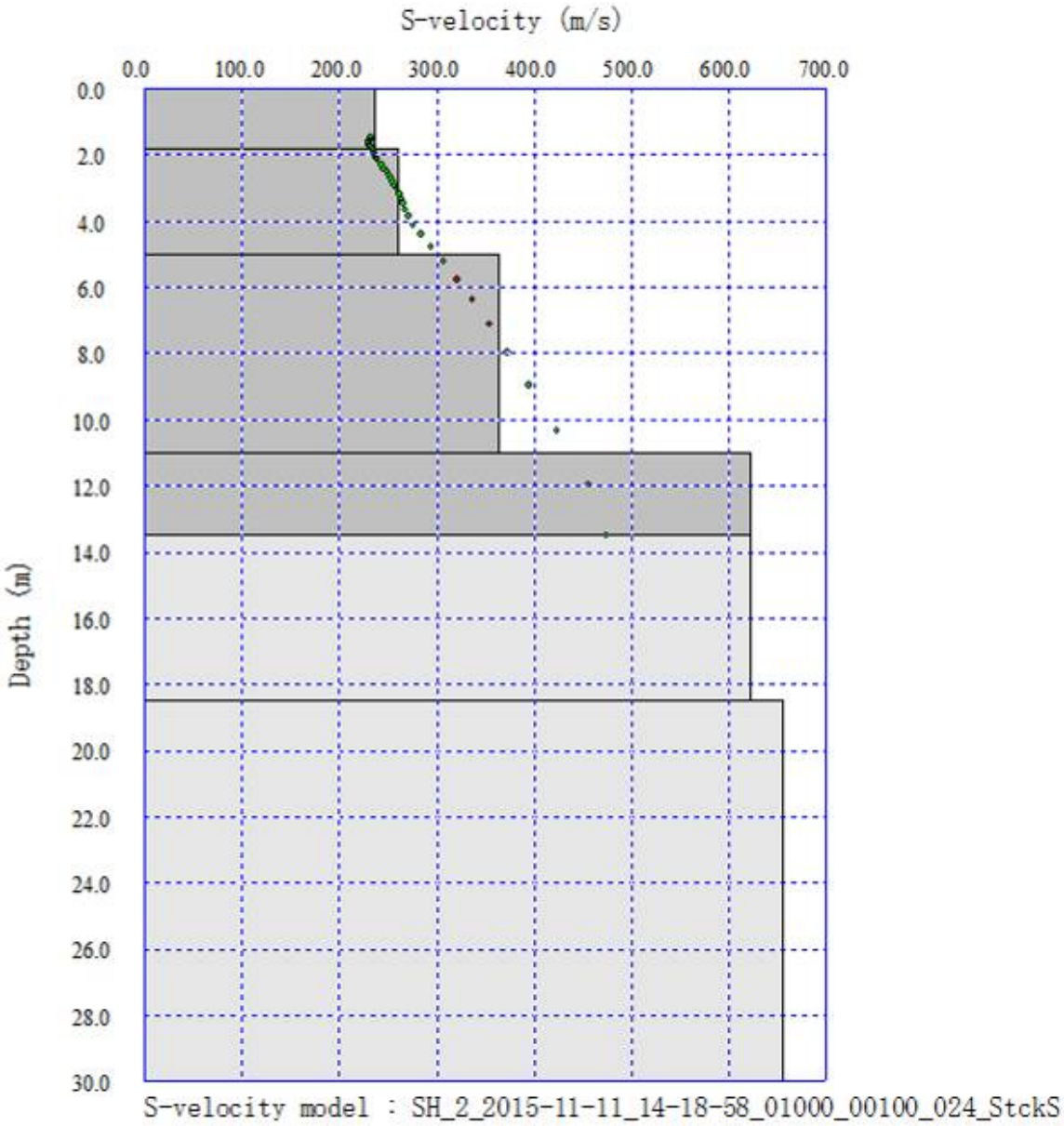
Frequenza finale..... 12Hz
Frequenza iniziale 54Hz
Numero di modi..... 1



RMSE = 2.794034 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
1.80	1.8	236.39
5.00	3.2	259.53
11.00	6	362.97
18.50	7.5	622.49
30.00	11.5	654.68

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **453.93**
Tipo di suolo ..... B

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G4 – MASW 4

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 1000
Passo temporale di acquisizione .....1 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1000ms

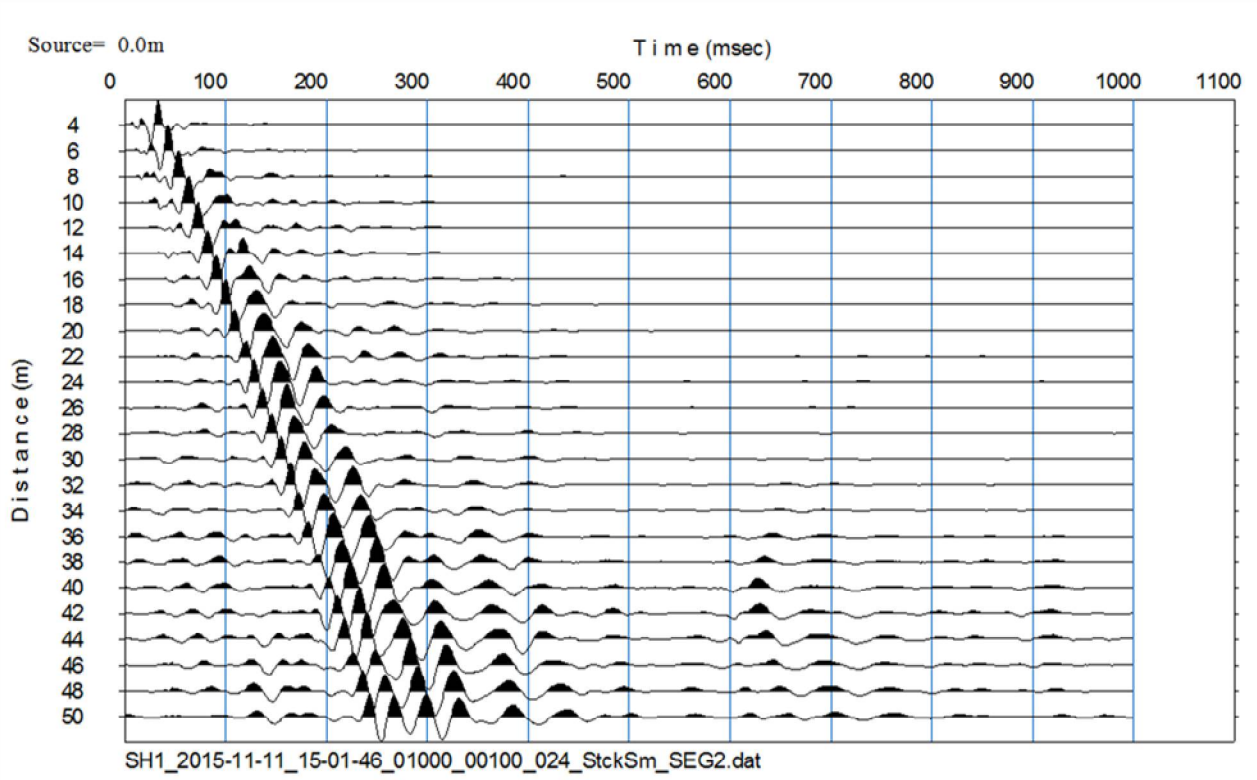


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

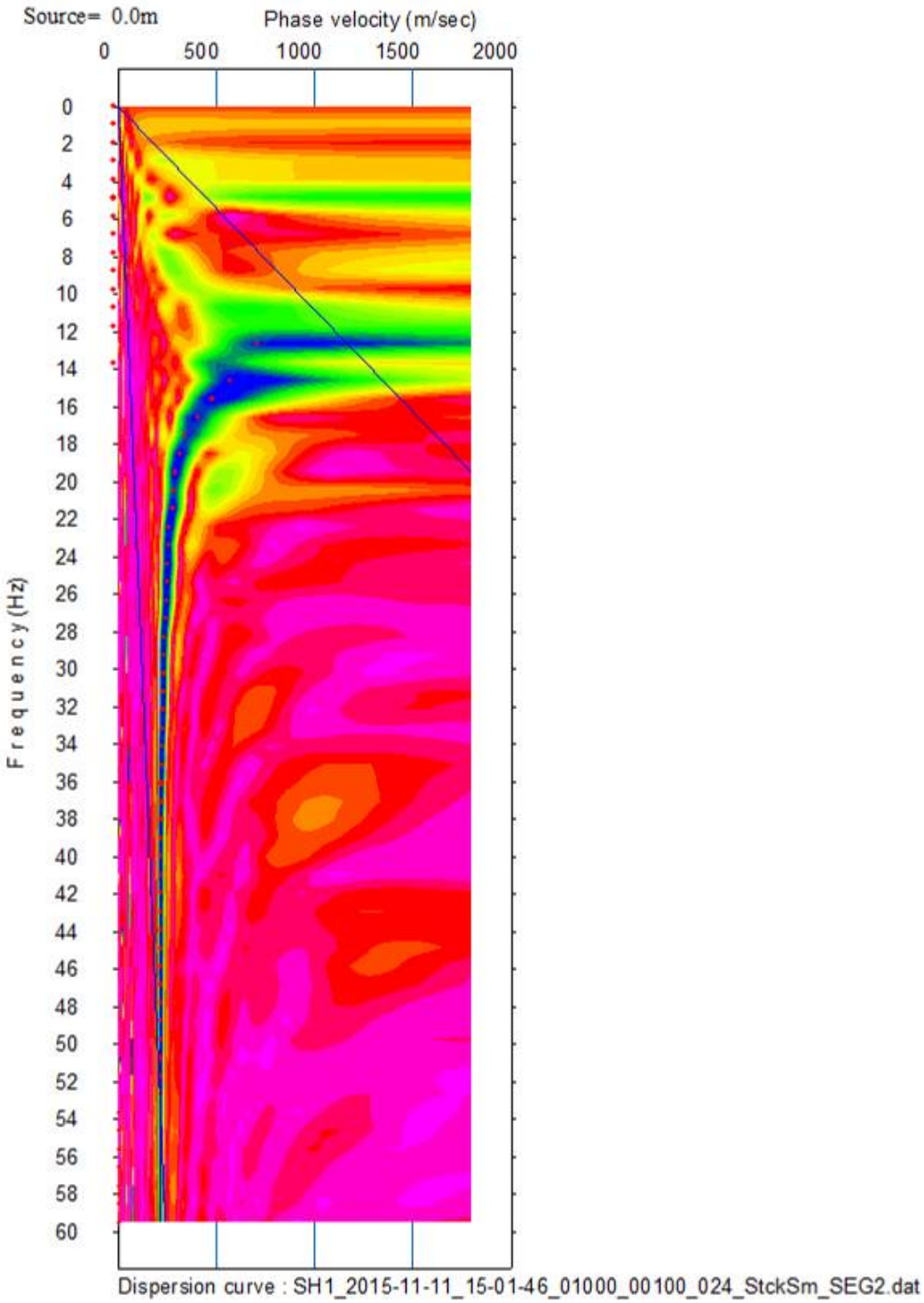
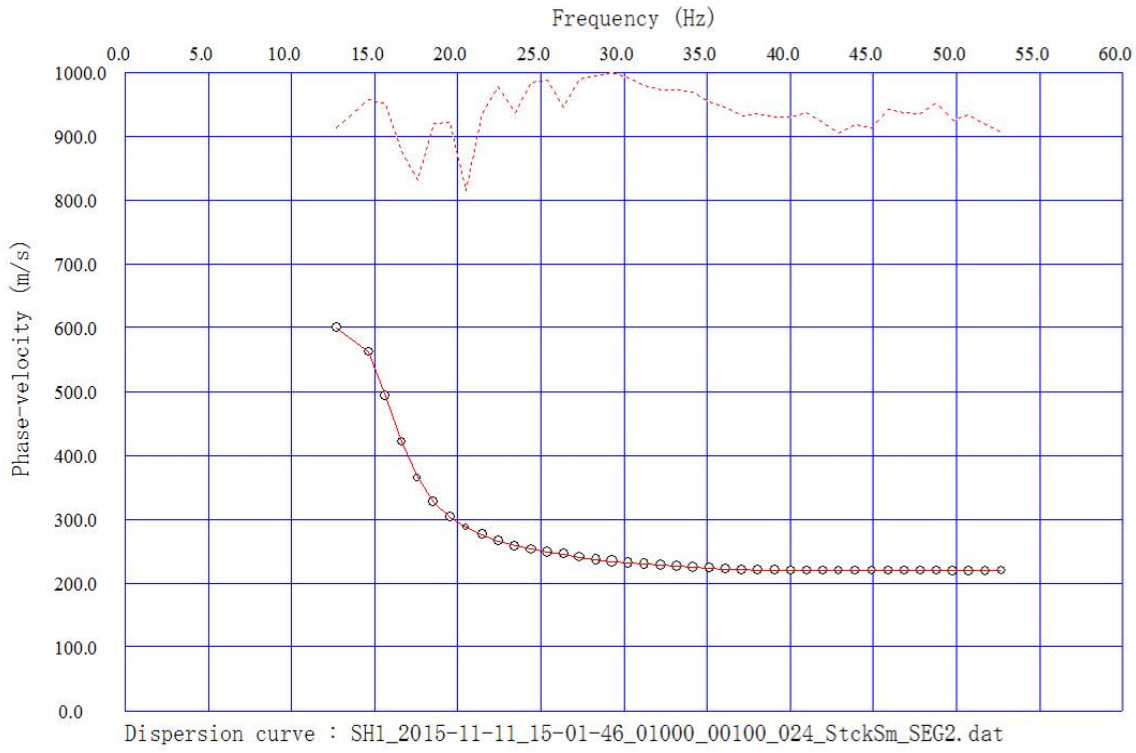


Fig. 2: spettro F/V – picking

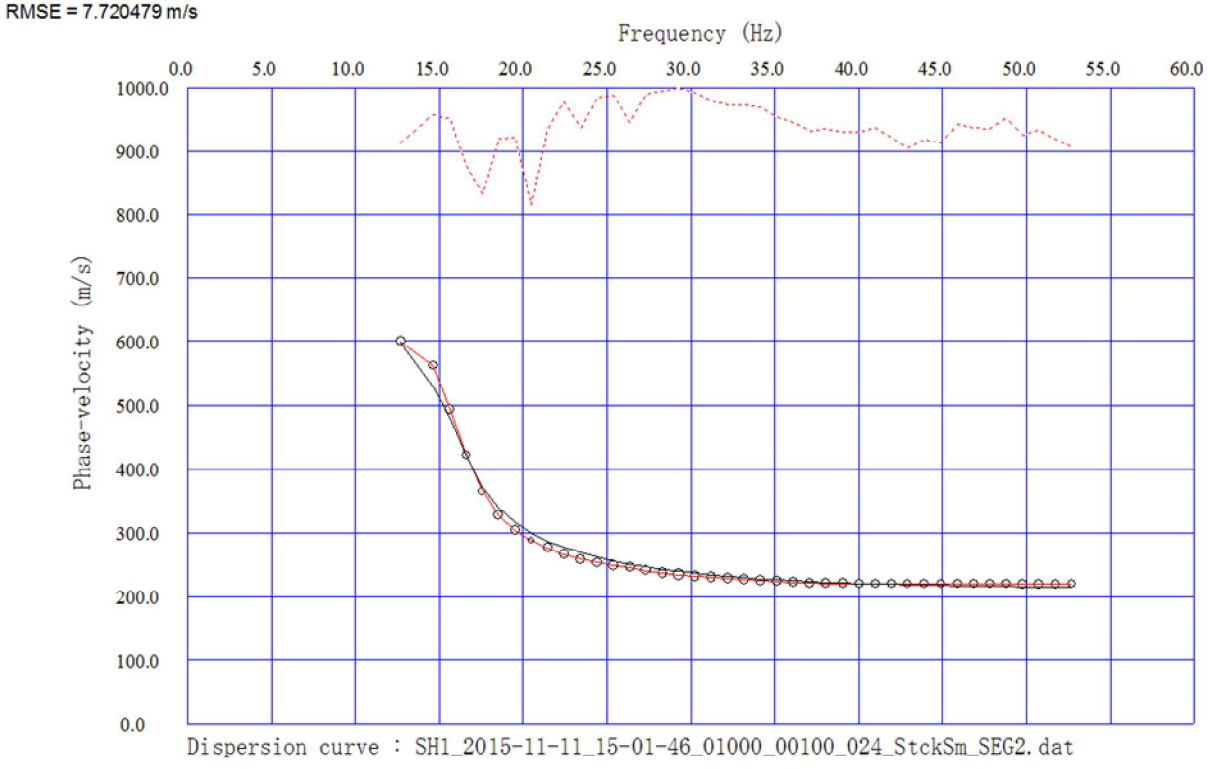
STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di ***BONARIA*** *Dott. Geol. Vittorio,* ***FORNAROLI*** *Dott. Geol. Matteo,* ***REPETTO*** *Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

CURVA DI DISPERSIONE

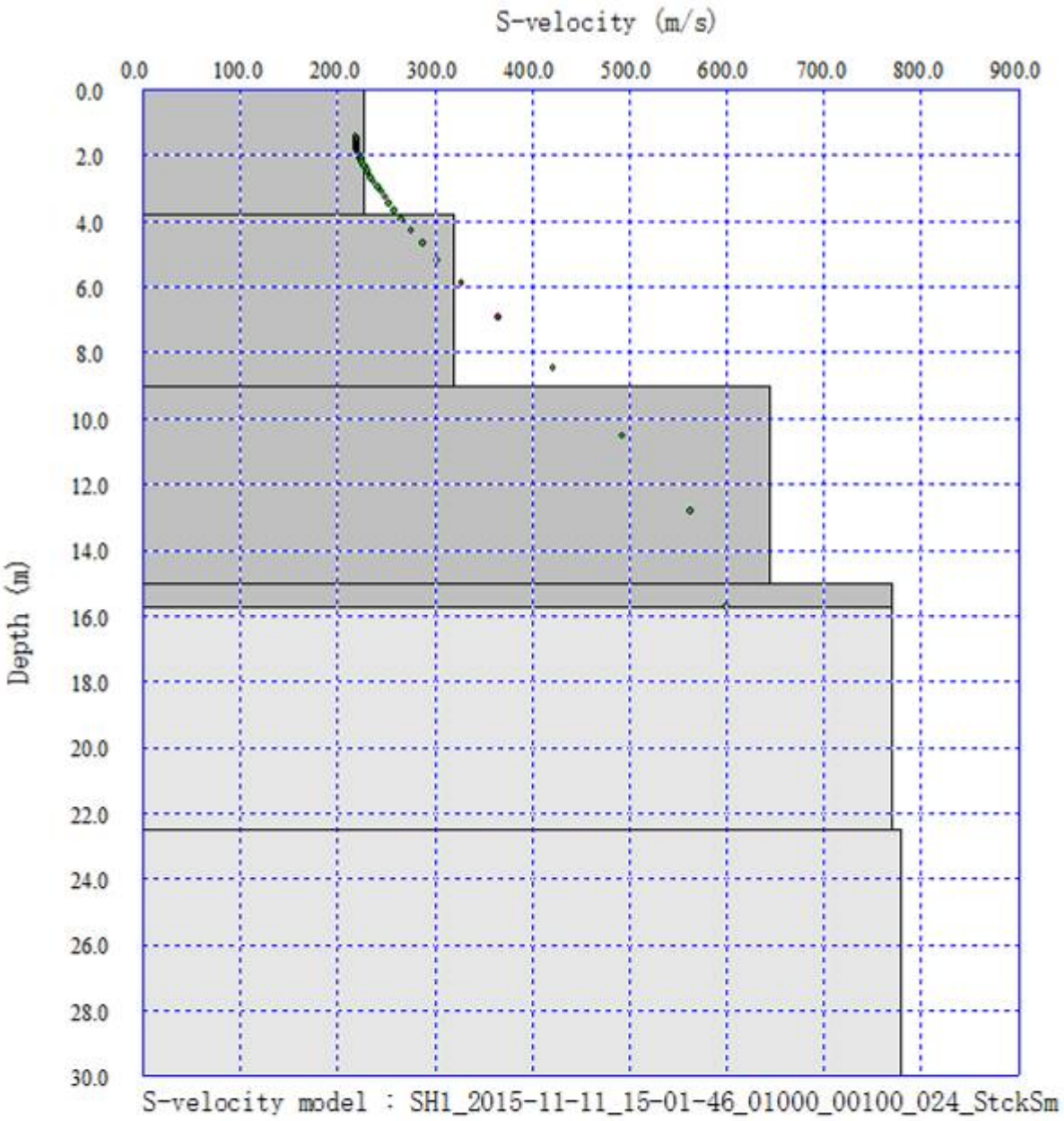
Frequenza finale..... 12Hz
Frequenza iniziale 53Hz
Numero di modi..... 1



RMSE = 7.720479 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
3.80	3.8	227.38
9.00	5.2	318.98
15.00	6	644.68
22.50	7.5	768.52
30.00	7.5	779.32

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **486.19**
Tipo di suolo ..... B

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G5 – MASW 5

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 1000
Passo temporale di acquisizione ..... 1.5 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1499ms

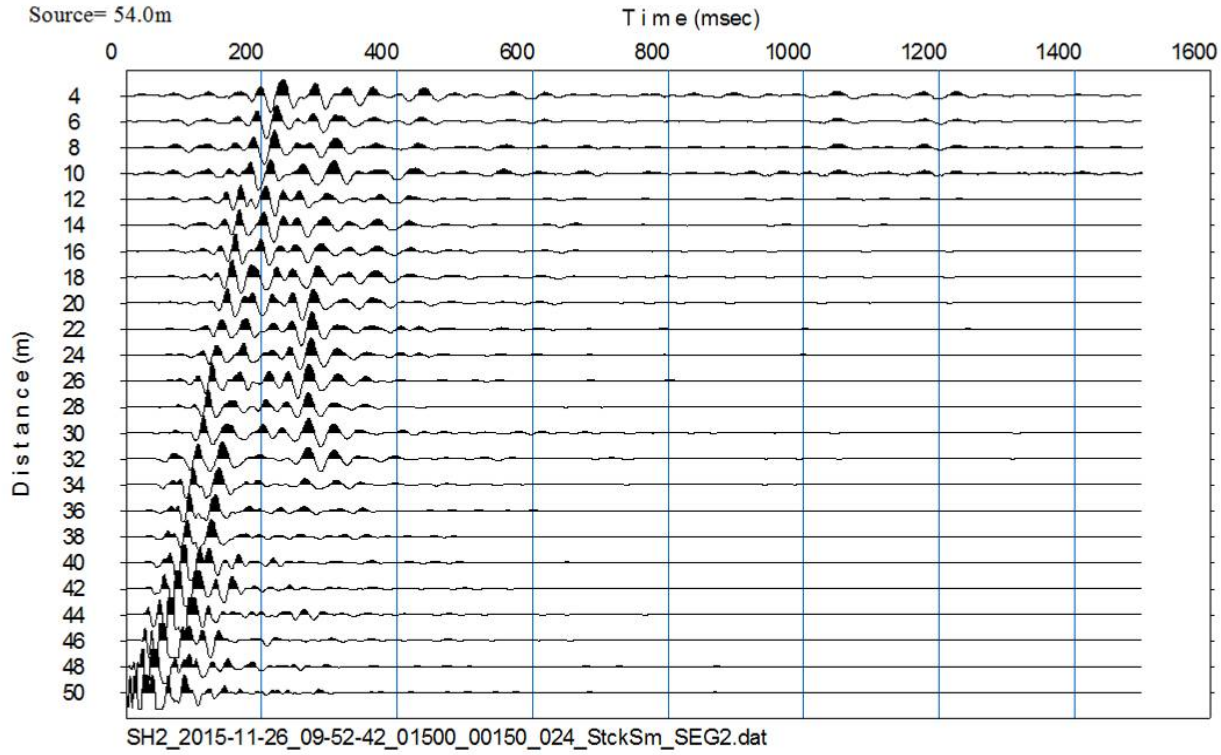


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

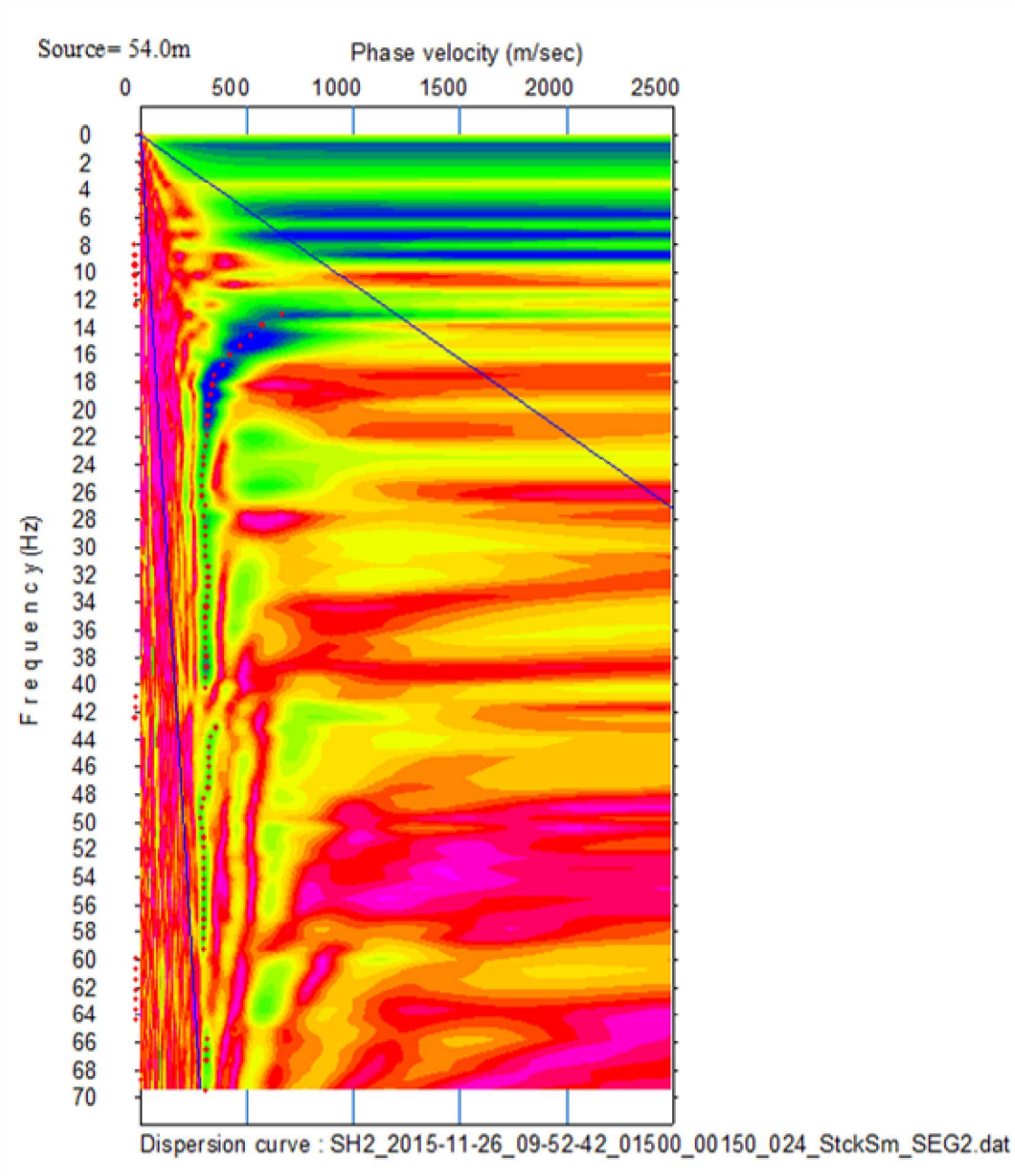
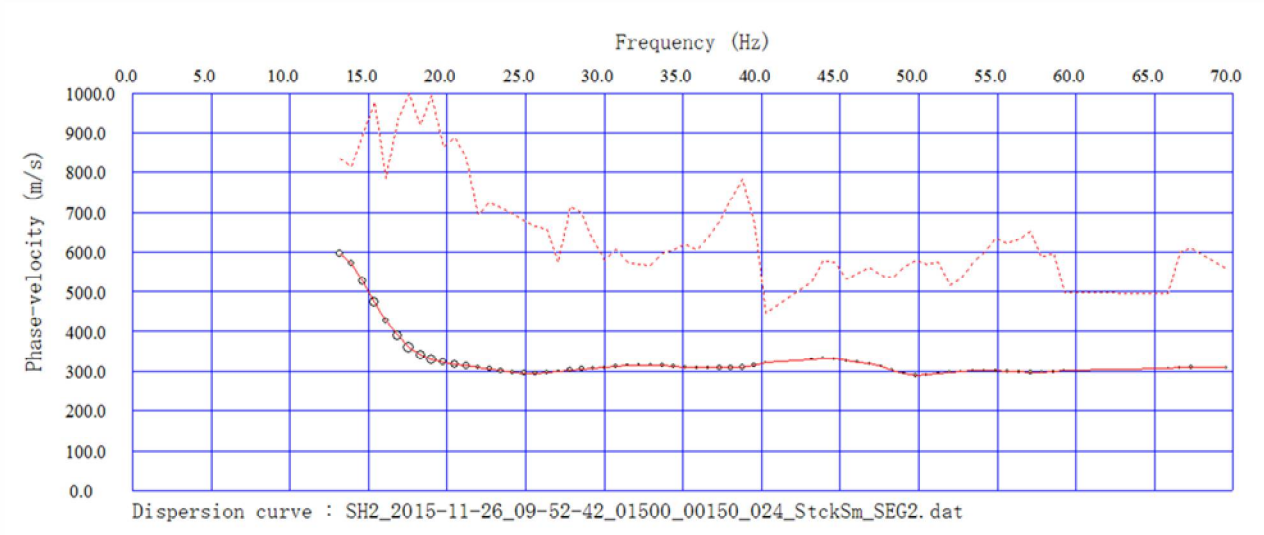


Fig. 2: spettro F/V – picking

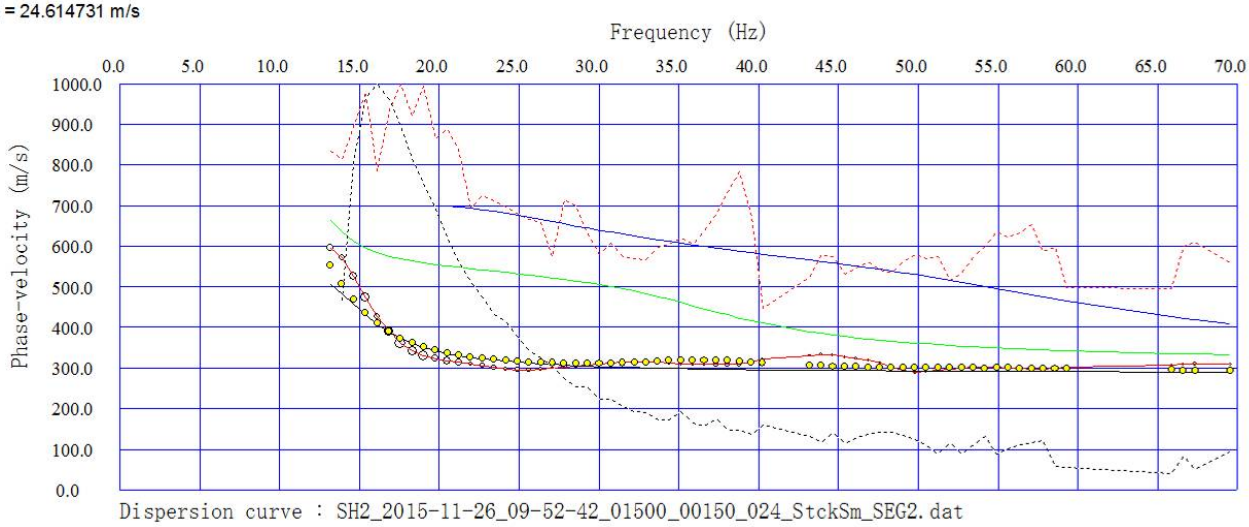
STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di ***BONARIA*** *Dott. Geol. Vittorio,* ***FORNAROLI*** *Dott. Geol. Matteo,* ***REPETTO*** *Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

CURVA DI DISPERSIONE

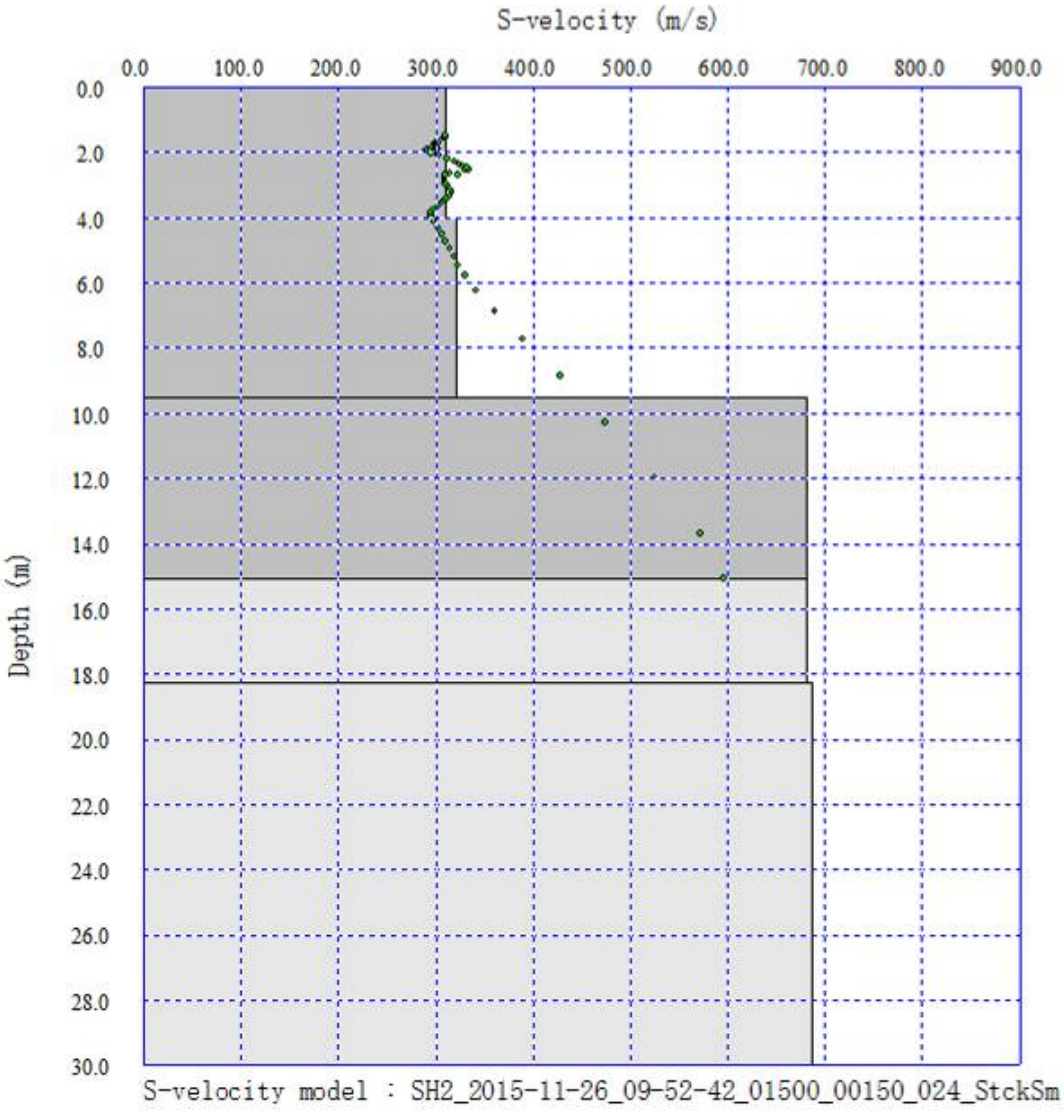
Frequenza finale..... 13Hz
Frequenza iniziale 69Hz
Numero di modi..... 2



RMSE = 24.614731 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
4.00	4.0	309.42
9.50	5.5	321.67
18.25	8.75	680.53
30.00	11.75	687.24

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **500.16**
Tipo di suolo ..... B

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G6 – MASW 6

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 1500
Passo temporale di acquisizione ..... 1.5 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1499ms

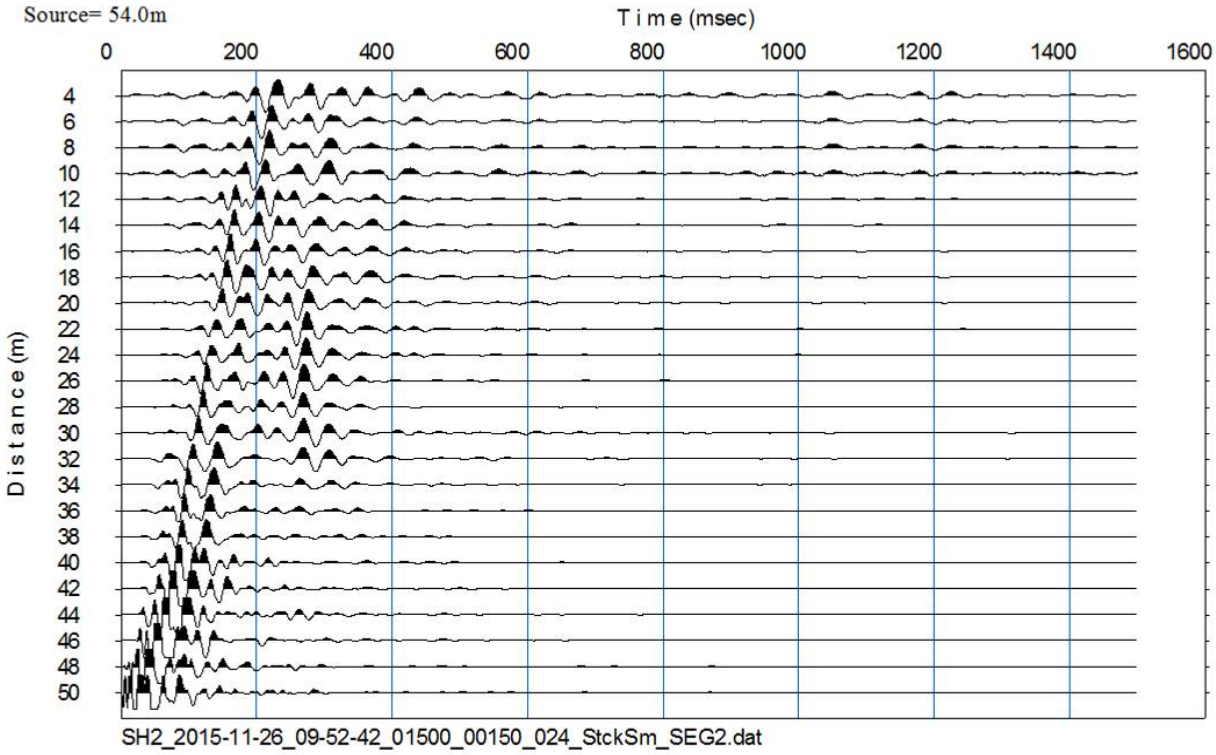


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

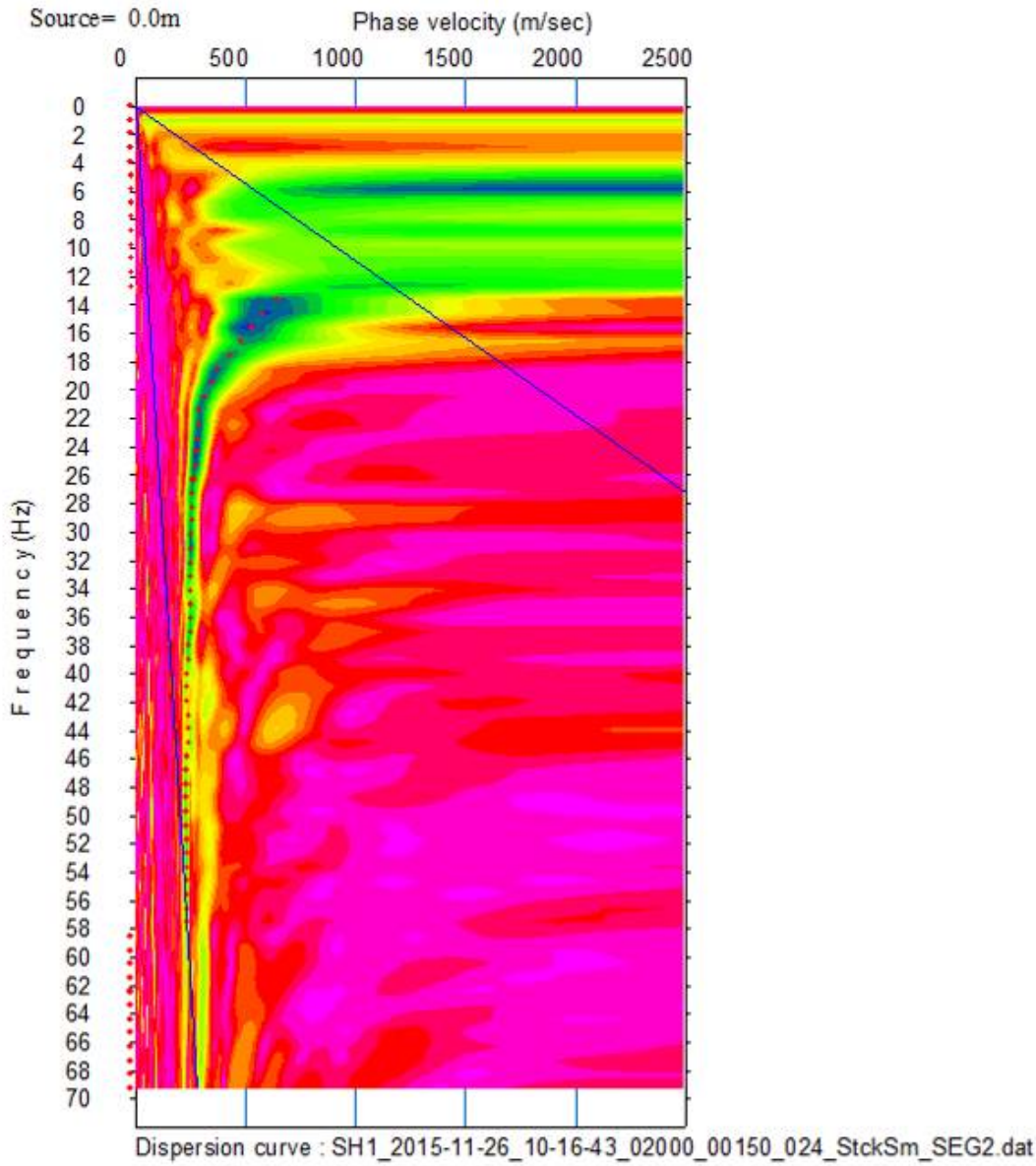
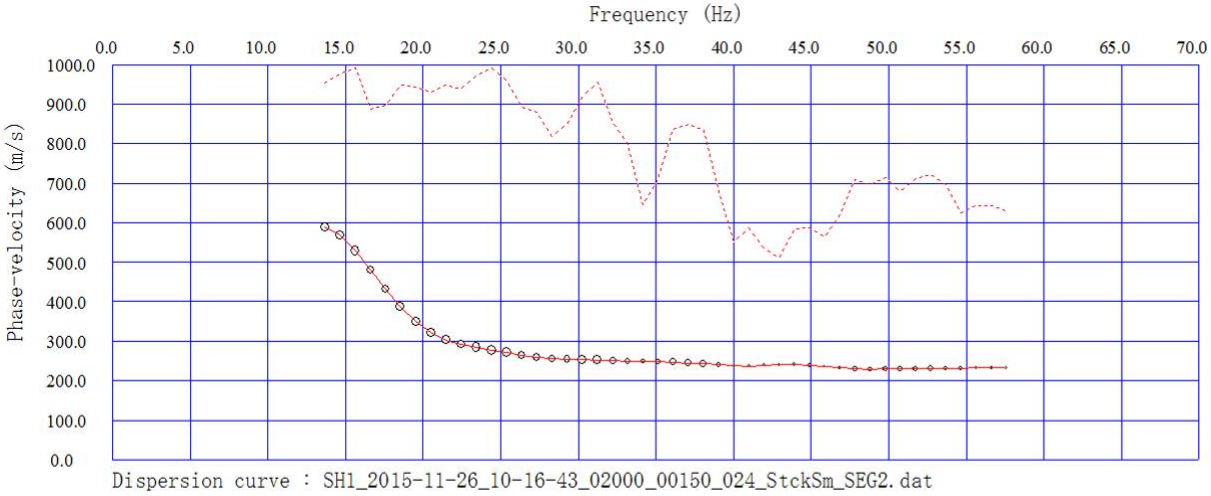


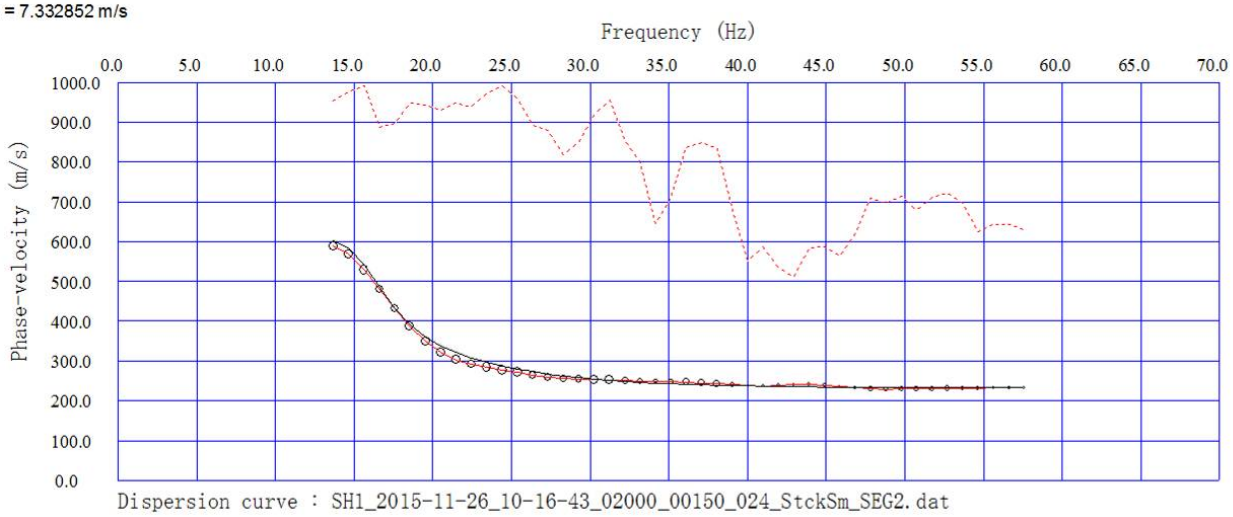
Fig. 2: spettro F/V – picking

CURVA DI DISPERSIONE

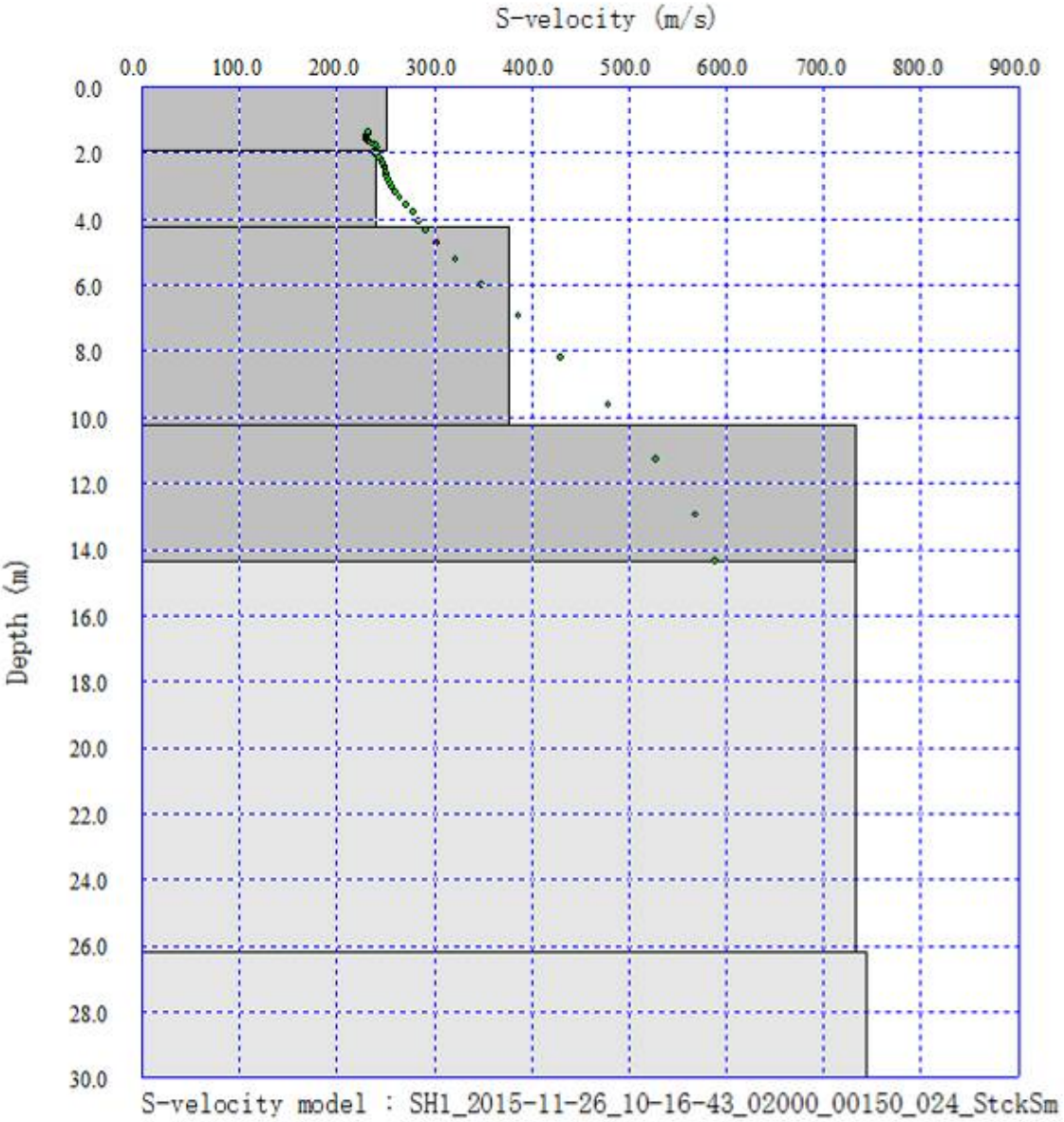
Frequenza finale..... 13Hz
Frequenza iniziale 57Hz
Numero di modi..... 1



RMSE = 7.332852 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
1.90	1.9	251.16
4.20	2.3	240.35
10.20	6	376.14
26.20	16	733.02
30.00	3.8	743.83

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **499.82**
Tipo di suolo ..... B

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G7 – MASW 7

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 2000
Passo temporale di acquisizione ..... 1.5 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1499ms

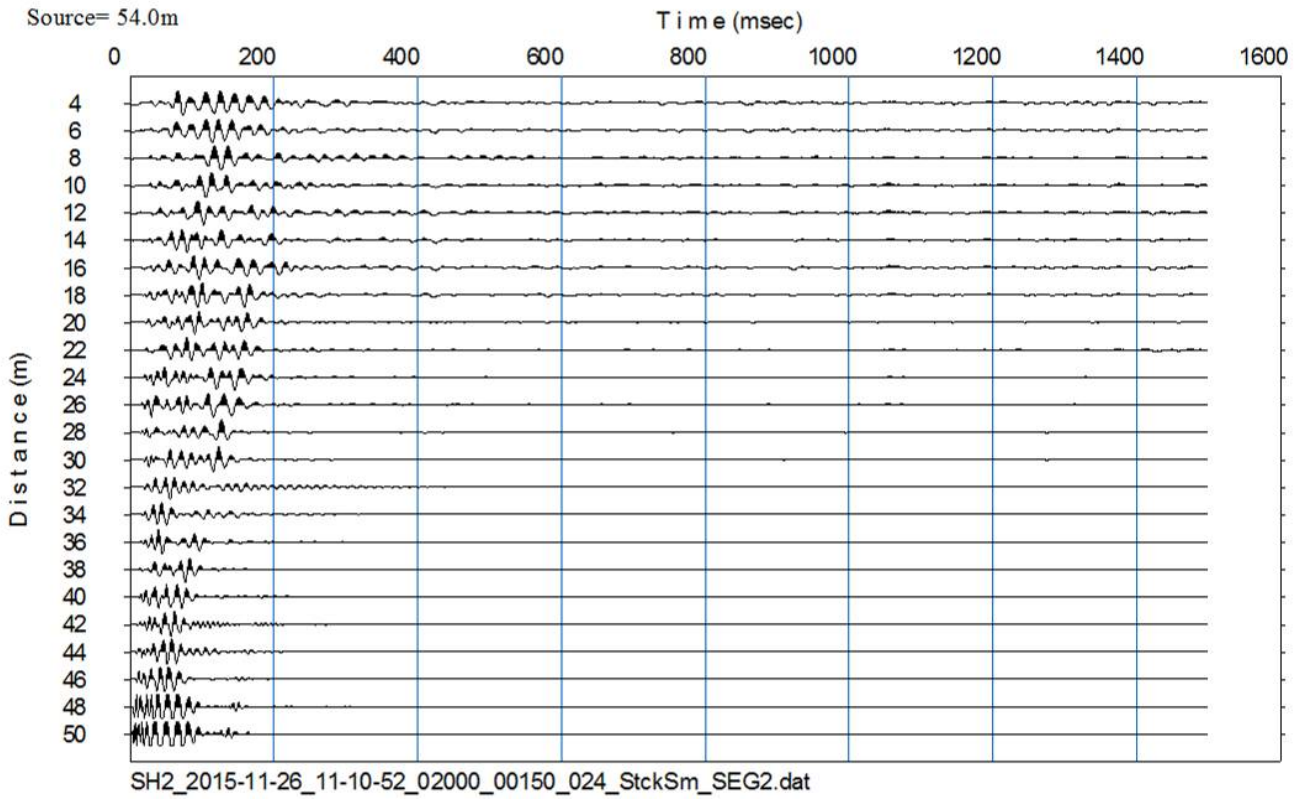


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

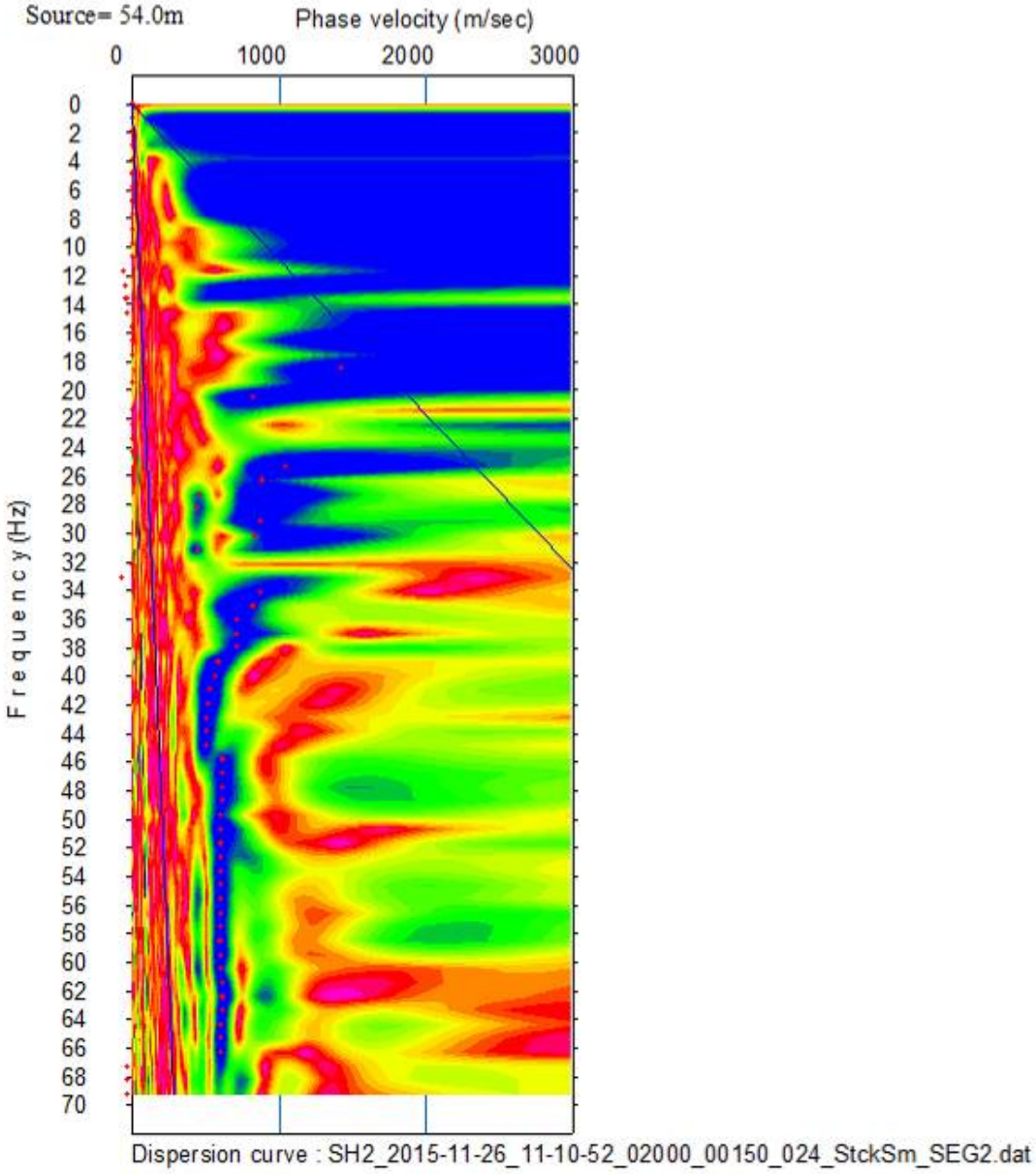
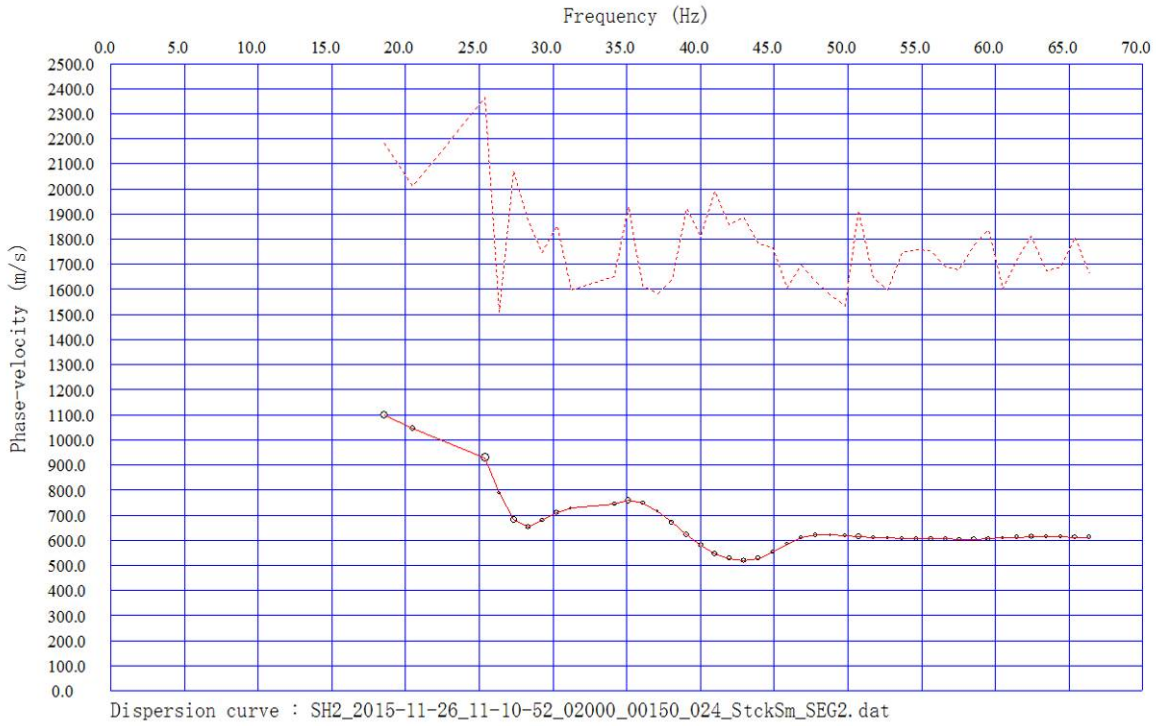


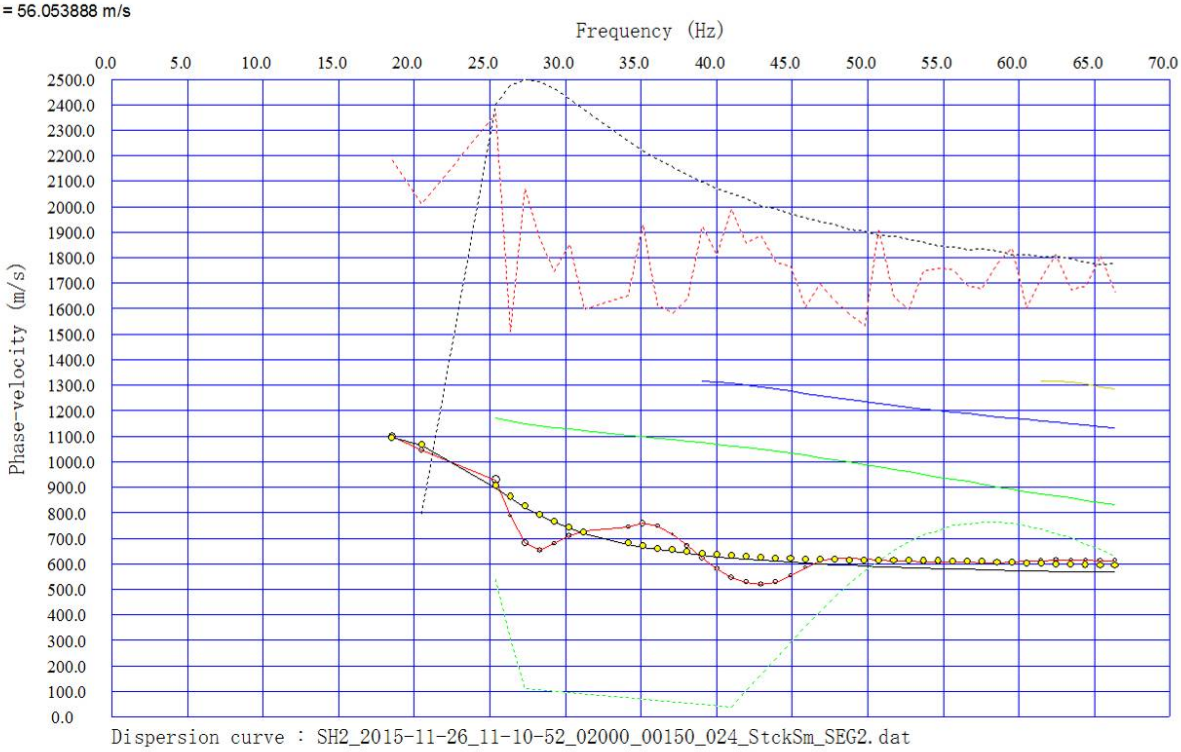
Fig. 2: spettro F/V – picking

CURVA DI DISPERSIONE

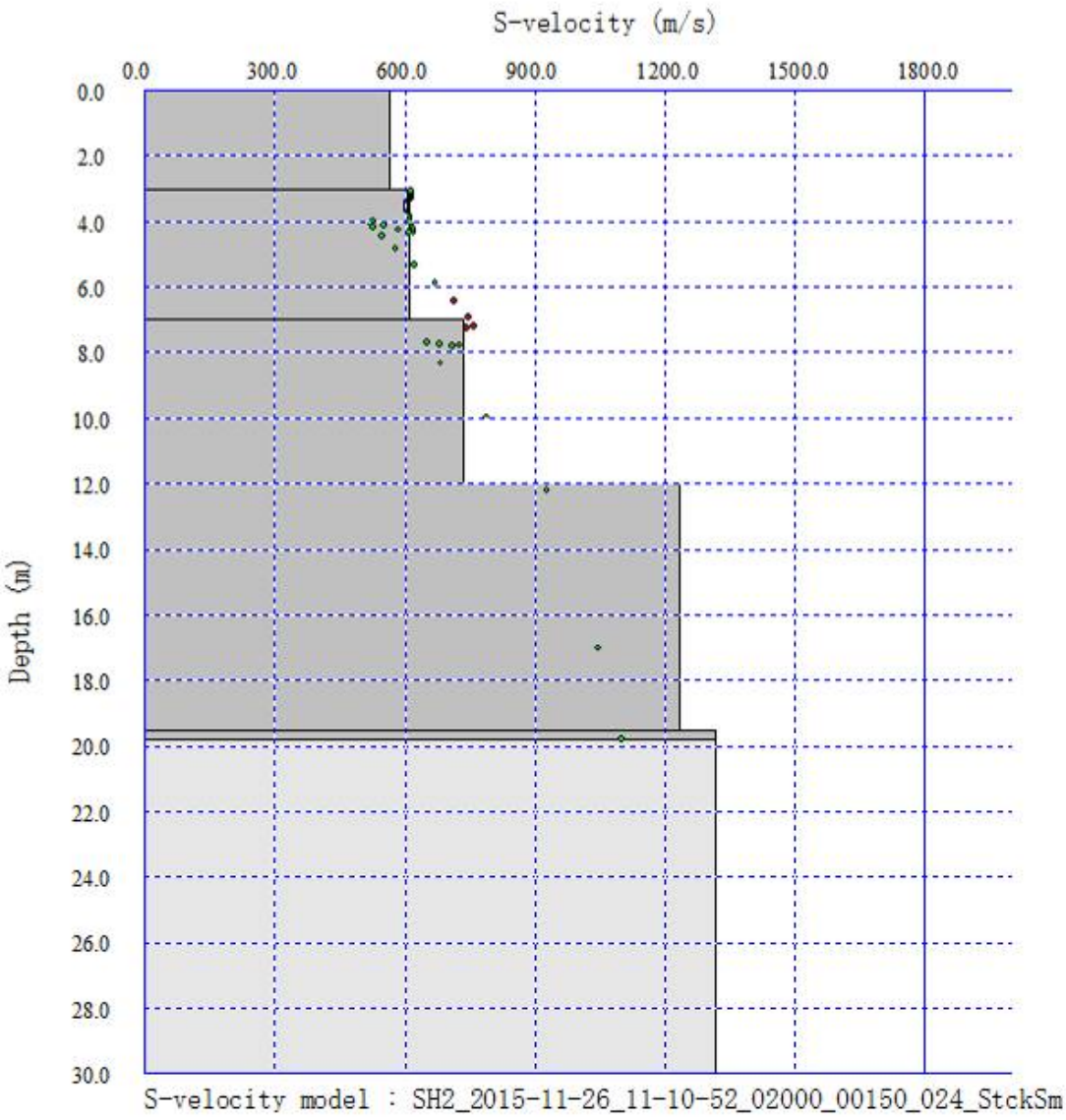
Frequenza finale..... 17Hz
Frequenza iniziale 66Hz
Numero di modi..... 3



RMSE = 56.053888 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
3.00	3.0	564.87
7.00	4.0	608.91
12.00	5.0	733.51
19.50	7.5	1232.64
30.00	10.5	1314.44

Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **915.49**
Tipo di suolo ..... A

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
*di **BONARIA** Dott. Geol. Vittorio, **FORNAROLI** Dott. Geol. Matteo, **REPETTO** Dott. Geom. Giovanni*
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA Tel/Fax. 0102463472 e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO PROVA MASW

G8 – MASW 8

DATI SPERIMENTALI

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: ..... 2.0 m
Numero di campioni temporali 2000
Passo temporale di acquisizione ..... 1.5 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1499ms

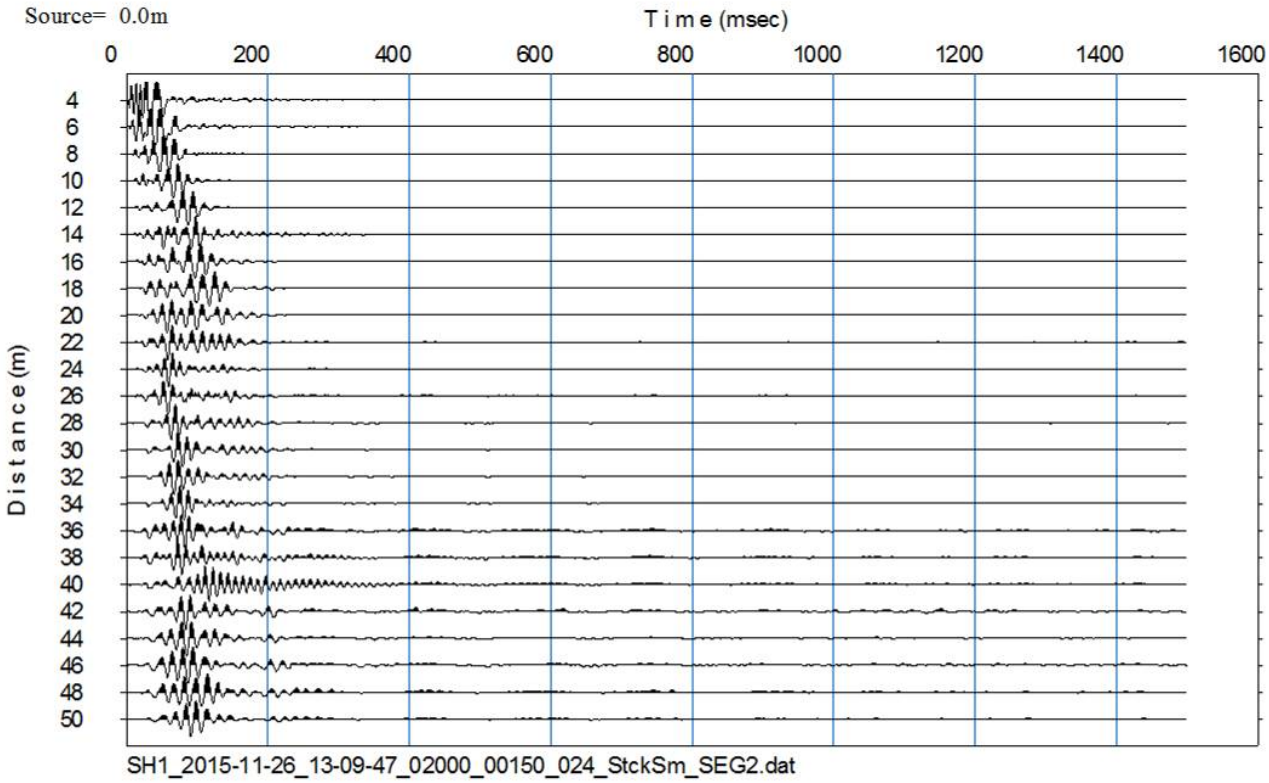


Fig. 1: tracce sperimentali

RISULTATI DELL'ANALISI

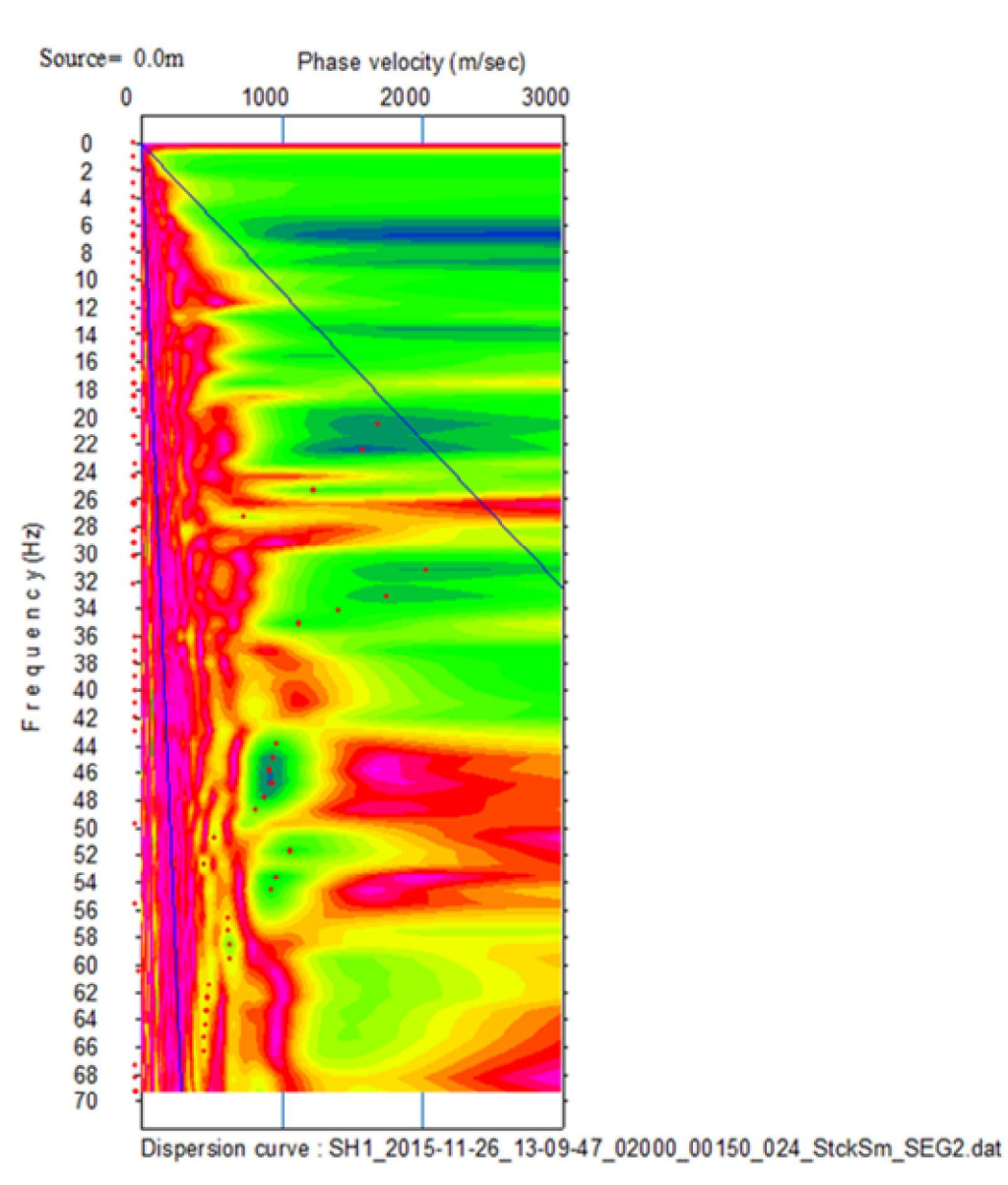
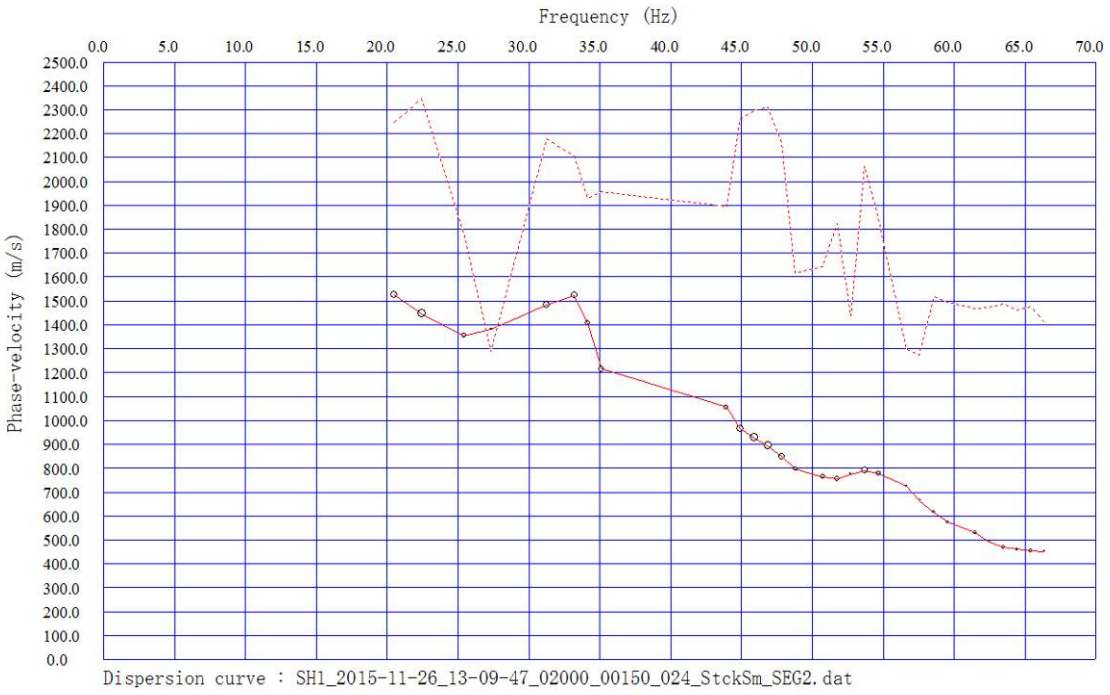


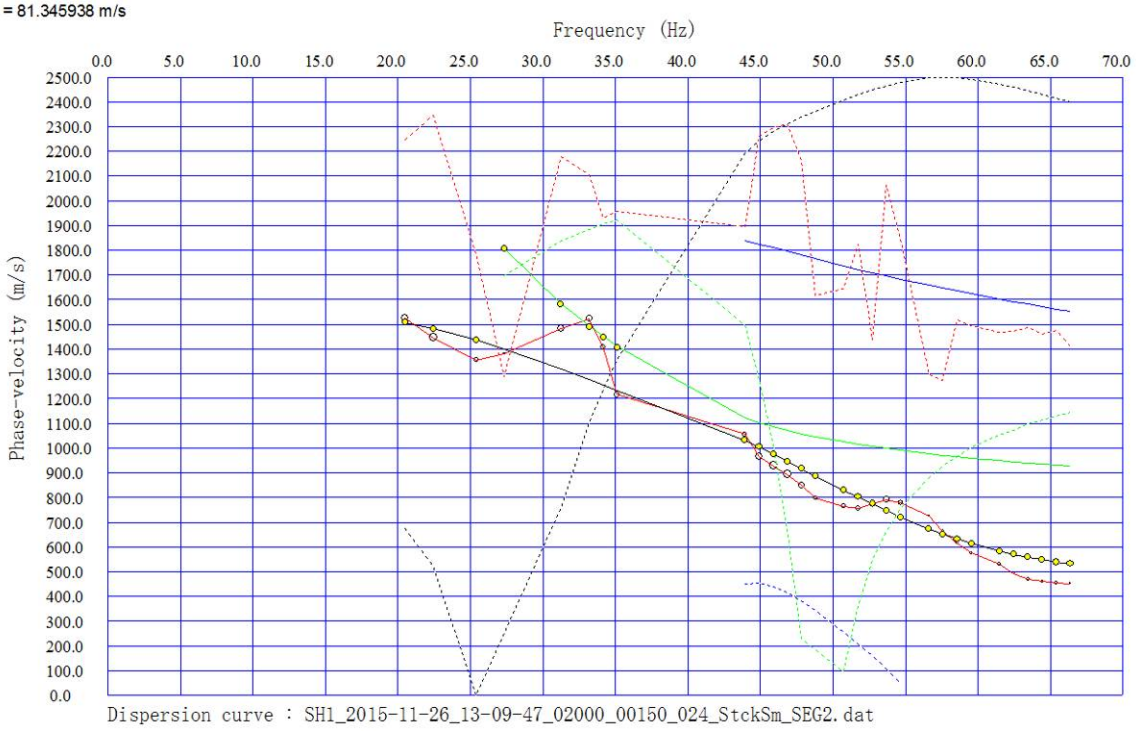
Fig. 2: spettro F/V – picking

CURVA DI DISPERSIONE

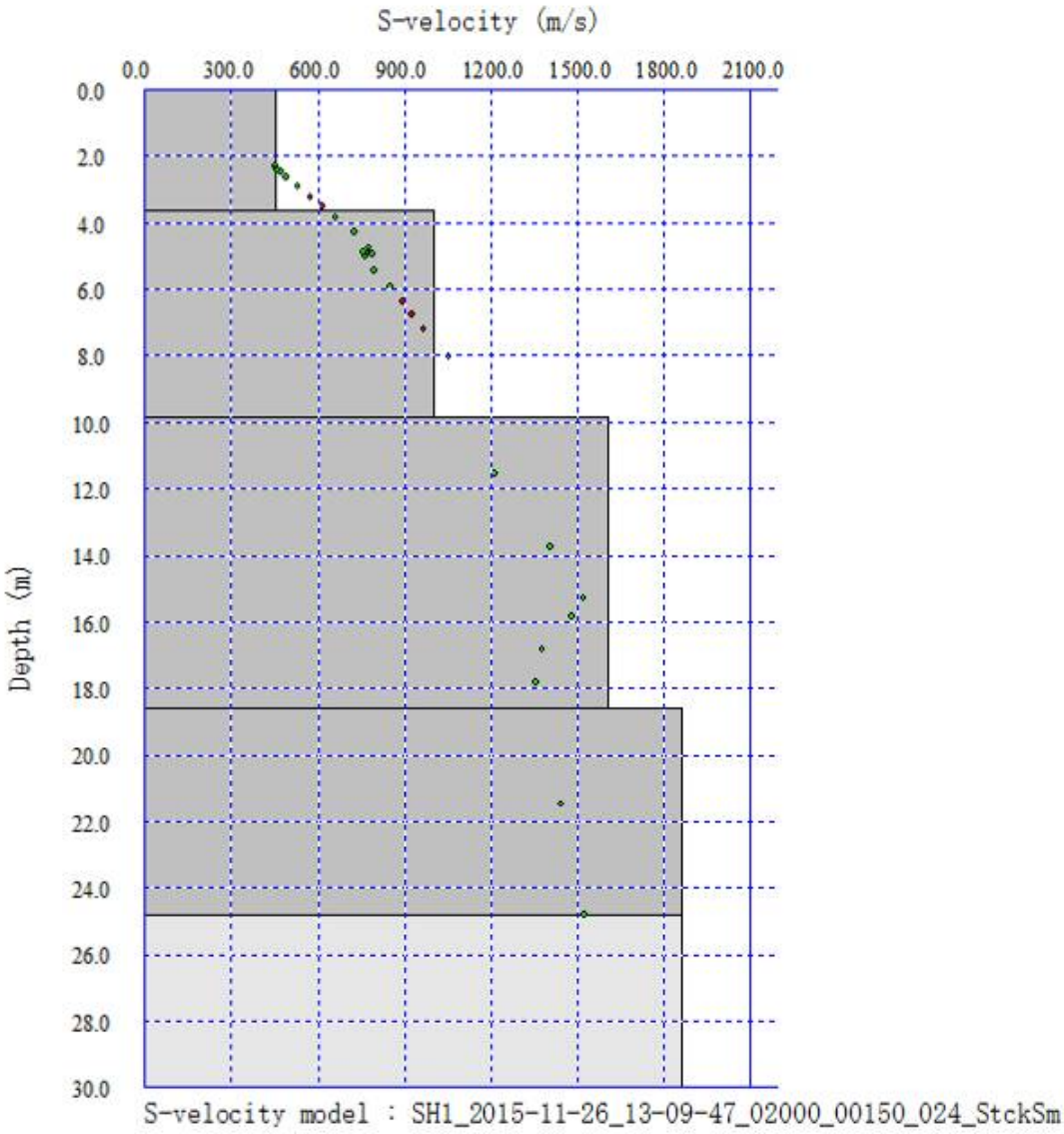
Frequenza finale..... 21Hz
Frequenza iniziale 66Hz
Numero di modi..... 3



RMSE = 81.345938 m/s



PROFILO Vs



RISULTATI FINALI

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)
3.60	3.6	452.55
9.85	6.25	1001.74
18.60	8.75	1603.71
30.00	11.4	1862.42

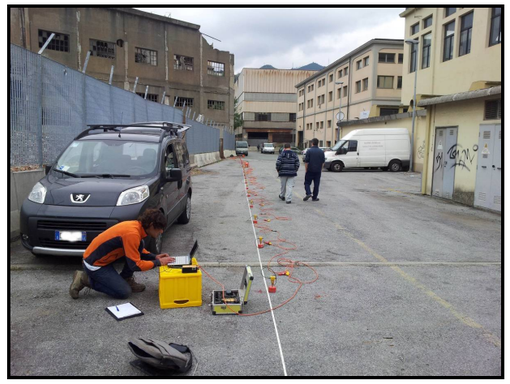
Piano di riferimento z [m] 0
Vs30 [m/s]..... **1164.09**
Tipo di suolo ..... A

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *info@bierrevi.it*

ELABORATO FOTOGRAFICO



Stesa G1



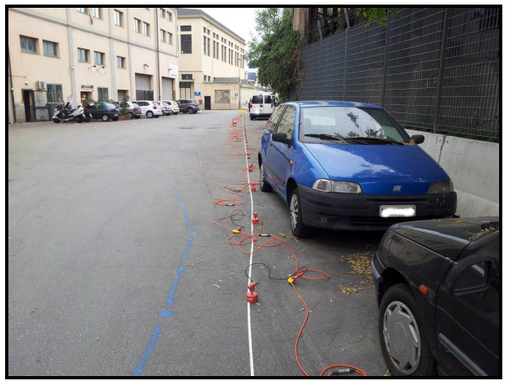
Stesa G2



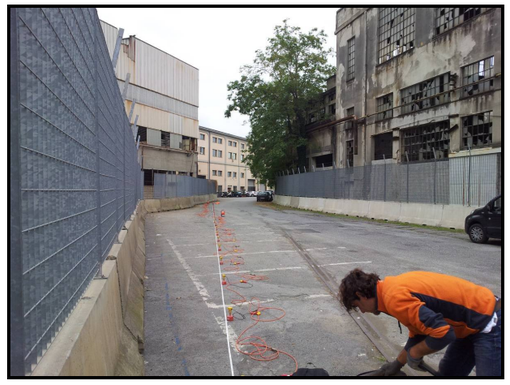
Stesa G7



Stesa G8



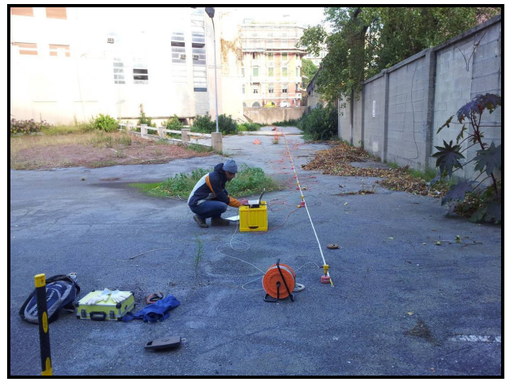
Stesa G3



Stesa G4



Stesa G5



Stesa G6



Prova Hvsr

Geotechnical Services
Studio Professionale Associato di Geologia e Geotecnica

Dr.Geol. Carlo Baracco – Dr.Geol. Luciano Minetti

PROGETTO ESECUTIVO DI TRASFORMAZIONE DEL DISTRETTO DI MULTEDO – SUB SETTORE 2, VIA MERANO GENOVA PEGLI.

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

RELAZIONE GEOLOGICA E DELLE INDAGINI

Allegato 2

Prove di Laboratorio Geotecnico

Committente TALEA S.p.A – Savona

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM1 CR1		
Profondità (m) :	1.50-2.00	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class. U.S.C.S. :	SC

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	21.40
Sabbia (%)	36.29
Limo (%)	36.87
Argilla (%)	5.44
Fini (%)	42.31
D. max (mm)	24.3

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.986
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.027
D_{10} (mm)	0.008
C_c	0.10
C_u	129.21

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente

Note:
-

SETACCIATURA

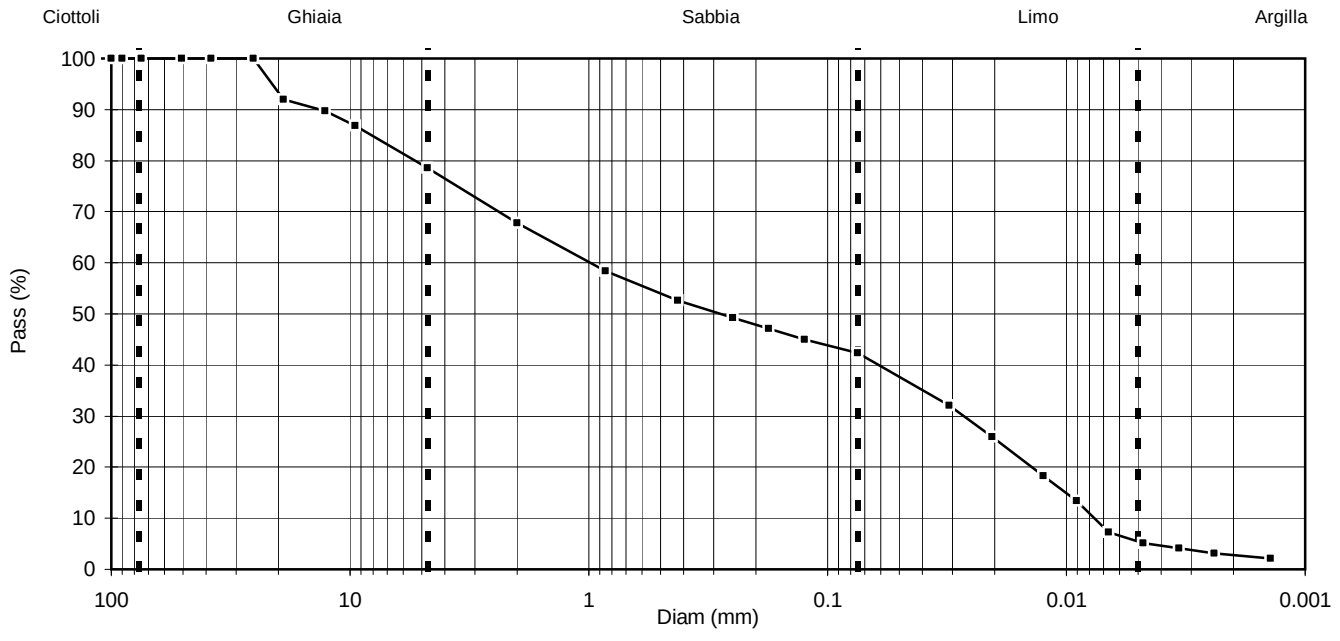
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	91.95
12.70	89.78

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	86.80
4.75	78.60
2.00	67.80
0.85	58.36
0.425	52.64
0.250	49.24
0.177	47.14
0.125	45.01
0.075	42.31

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0310	32.09
0.0205	25.88
0.0125	18.30
0.0091	13.46
0.0067	7.25
0.0048	5.18
0.0034	4.14
0.0024	3.11
0.0014	2.07



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM1 CR1		
Profondità (m) :	1.50-2.00	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class. U.S.C.S. :	SC

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

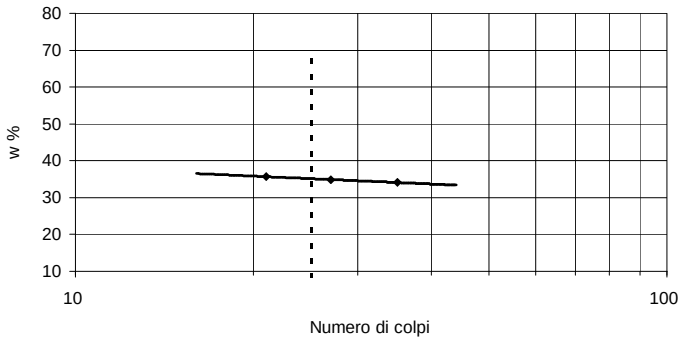
Numero colpi	(N)	35	27	21		
Peso lordo umido	(g)	45.07	44.52	40.51		
Peso lordo secco	(g)	40.35	39.85	36.77		
Tara	(g)	26.51	26.47	26.29		
Peso netto secco	(g)	13.84	13.38	10.48		
Peso acqua	(g)	4.72	4.67	3.74		
Contenuto acqua	(%)	34.1	34.9	35.7	w % (per N=25)	35.2

LIMITE PLASTICO

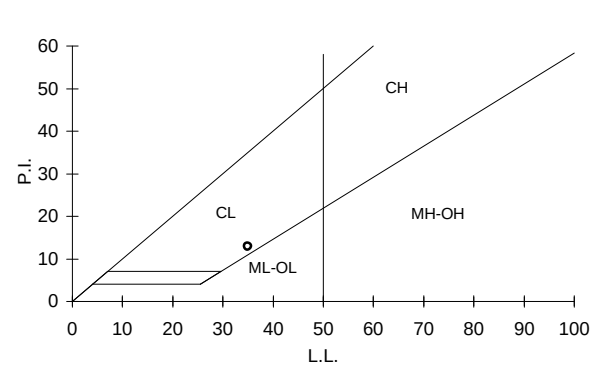
Peso lordo umido	(g)	29.03	32.14		
Peso lordo secco	(g)	28.51	31.15		
Tara	(g)	26.18	26.51		
Peso netto secco	(g)	2.33	4.64		
Peso acqua	(g)	0.52	0.99		
Contenuto acqua	(%)	22.3	21.3	w % medio	21.8

LIMITE DI LIQUIDITA'	**35**
LIMITE DI PLASTICITA'	**22**
INDICE PLASTICITA'	**13**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM1 CR2		
Profondità (m) :	4.20-4.40	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia ben gradata	Class. U.S.C.S. :	GW

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	89.76
Sabbia (%)	9.31
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
Fini (%)	0.93
D. max (mm)	60.0

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	54.049
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	28.800
D_{10} (mm)	4.366
C_c	3.52
C_u	12.38

GHIAIA E SABBIA

Forma : arrondie
Durezza : dur et résistant
Note:
-

SETACCIATURA

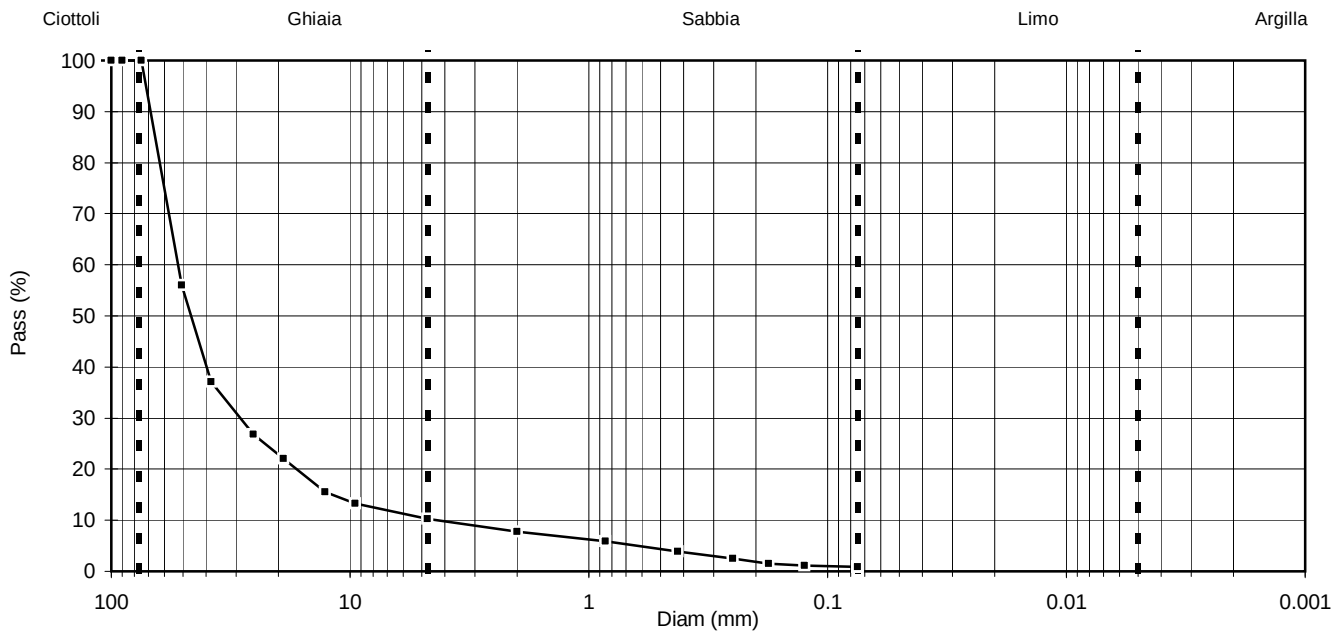
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	55.97
38.10	37.15
25.40	26.79
19.00	22.09
12.70	15.58

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	13.25
4.75	10.24
2.00	7.78
0.85	5.84
0.425	3.89
0.250	2.56
0.177	1.45
0.125	1.16
0.075	0.93

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM2 CR1		
Profondità (m) :	0.50-1.00	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia ben gradata con limo e sabbia	Class. U.S.C.S. :	GW-GM

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	47.28
Sabbia (%)	41.59
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
Fini (%)	11.13
D. max (mm)	32.5

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	9.019
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.697
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

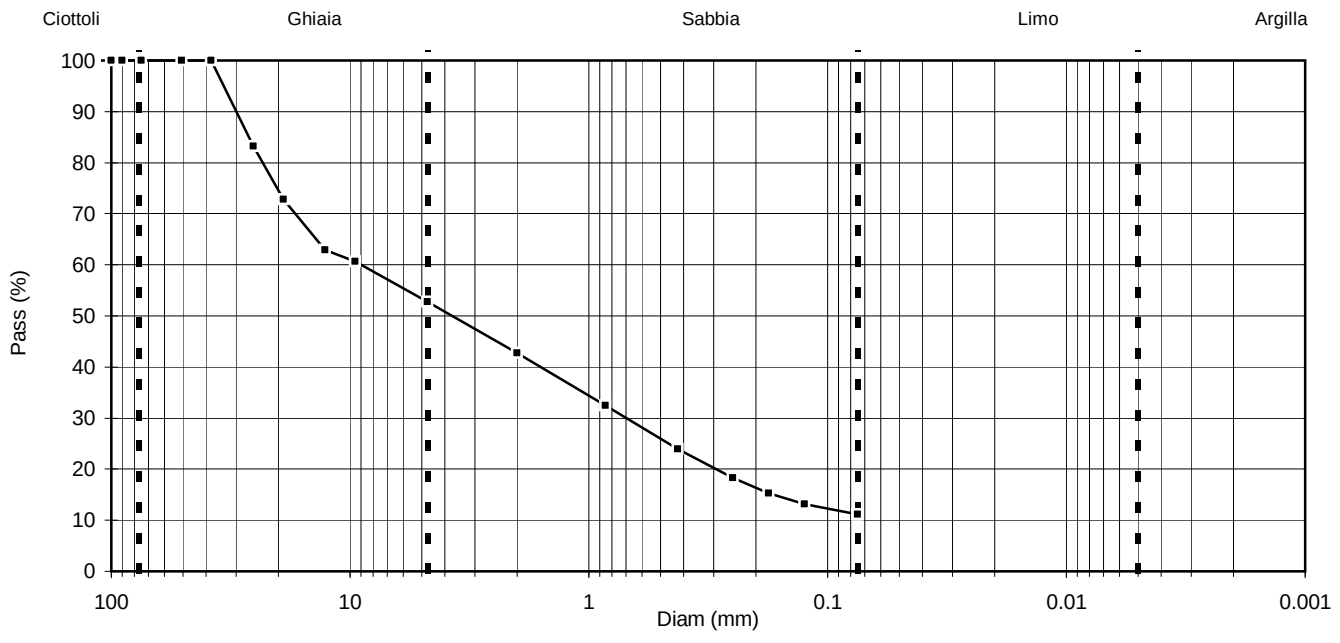
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	83.25
19.00	72.77
12.70	62.89

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	60.59
4.75	52.72
2.00	42.70
0.85	32.44
0.425	23.89
0.250	18.26
0.177	15.25
0.125	13.14
0.075	11.13

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM2 CR1		
Profondità (m) :	0.50-1.00	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia ben gradata con limo e sabbia	Class. U.S.C.S. :	GW-GM

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi	(N)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	N.D.	w % (per N=25)	N.D.

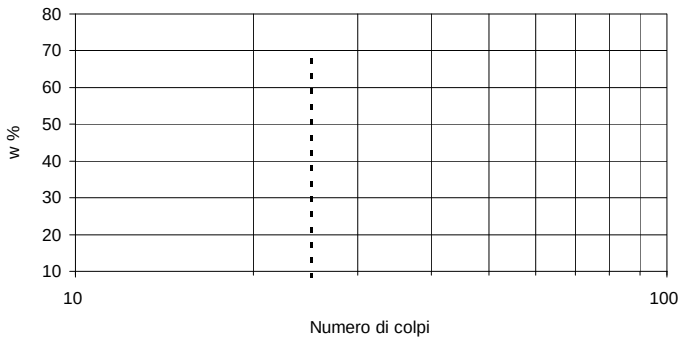
LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	w % medio	N.D.

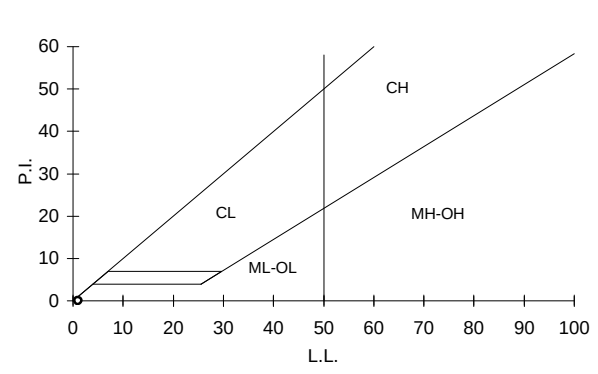
LIMITE DI LIQUIDITA'	**N.D.**
LIMITE DI PLASTICITA'	**N.D.**
INDICE PLASTICITA'	**N.P.**

Legenda
N.D. = Non Determinabile
N.P. = Non Plastico

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM2 CR2		
Profondità (m) :	2.30-2.50	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di bassa plasticità	Class. U.S.C.S. :	CL

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	6.26
Sabbia (%)	37.24
Limo (%)	42.17
Argilla (%)	14.33
Fini (%)	56.50
D. max (mm)	10.8

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.104
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.012
D_{10} (mm)	0.003
C_c	0.45
C_u	32.79

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

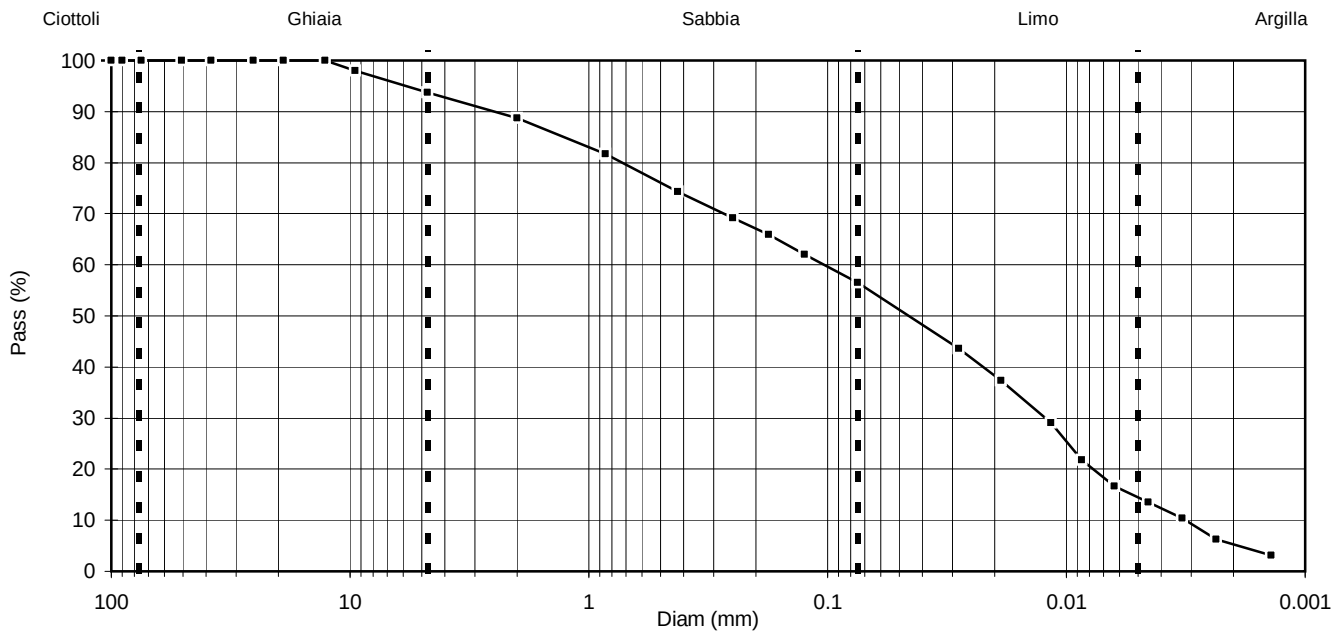
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	97.96
4.75	93.74
2.00	88.67
0.85	81.67
0.425	74.25
0.250	69.22
0.177	65.97
0.125	61.98
0.075	56.50

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0282	43.64
0.0188	37.40
0.0116	29.09
0.0086	21.82
0.0063	16.62
0.0045	13.51
0.0033	10.39
0.0024	6.23
0.0014	3.12



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM2 CR2		
Profondità (m) :	2.30-2.50	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di bassa plasticità	Class. U.S.C.S. :	CL

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

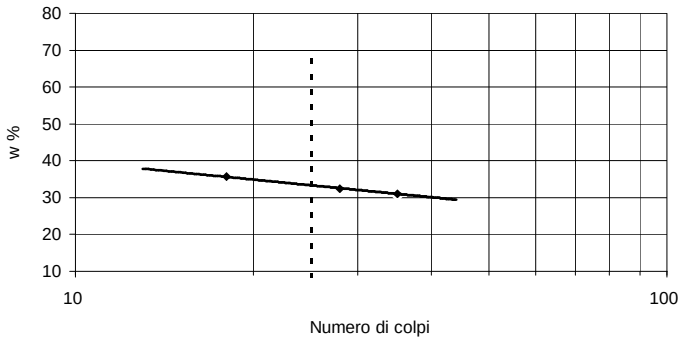
Numero colpi	(N)	35	28	18		
Peso lordo umido	(g)	40.86	42.80	98.52		
Peso lordo secco	(g)	37.43	38.80	91.45		
Tara	(g)	26.40	26.48	71.62		
Peso netto secco	(g)	11.03	12.32	19.83		
Peso acqua	(g)	3.43	4.00	7.07		
Contenuto acqua	(%)	31.1	32.5	35.7	w % (per N=25)	33.6

LIMITE PLASTICO

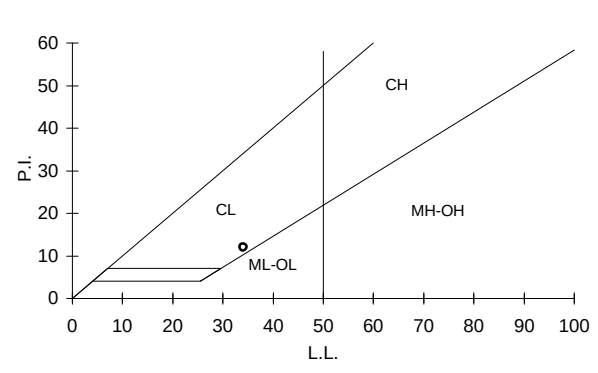
Peso lordo umido	(g)	29.70	30.76		
Peso lordo secco	(g)	29.08	29.90		
Tara	(g)	26.06	25.70		
Peso netto secco	(g)	3.02	4.20		
Peso acqua	(g)	0.62	0.86		
Contenuto acqua	(%)	20.5	20.5	w % medio	20.5

LIMITE DI LIQUIDITA'	**34**
LIMITE DI PLASTICITA'	**21**
INDICE PLASTICITA'	**12**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM2 CR2		
Profondità (m) :	2.30-2.50	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla sabbiosa di bassa plasticità		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.39
Altezza	(cm)	13.11
Peso lordo	(g)	1502.09
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1502.09
Volume	(cm^3)	724.80
Peso di volume	(kN/m^3)	**20.33**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 CR1		
Profondità (m) :	1.00-1.20	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia limosa con sabbia	Class. U.S.C.S. :	GM

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	44.59
Sabbia (%)	40.96
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
Fini (%)	14.45
D. max (mm)	31.2

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	6.357
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.756
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

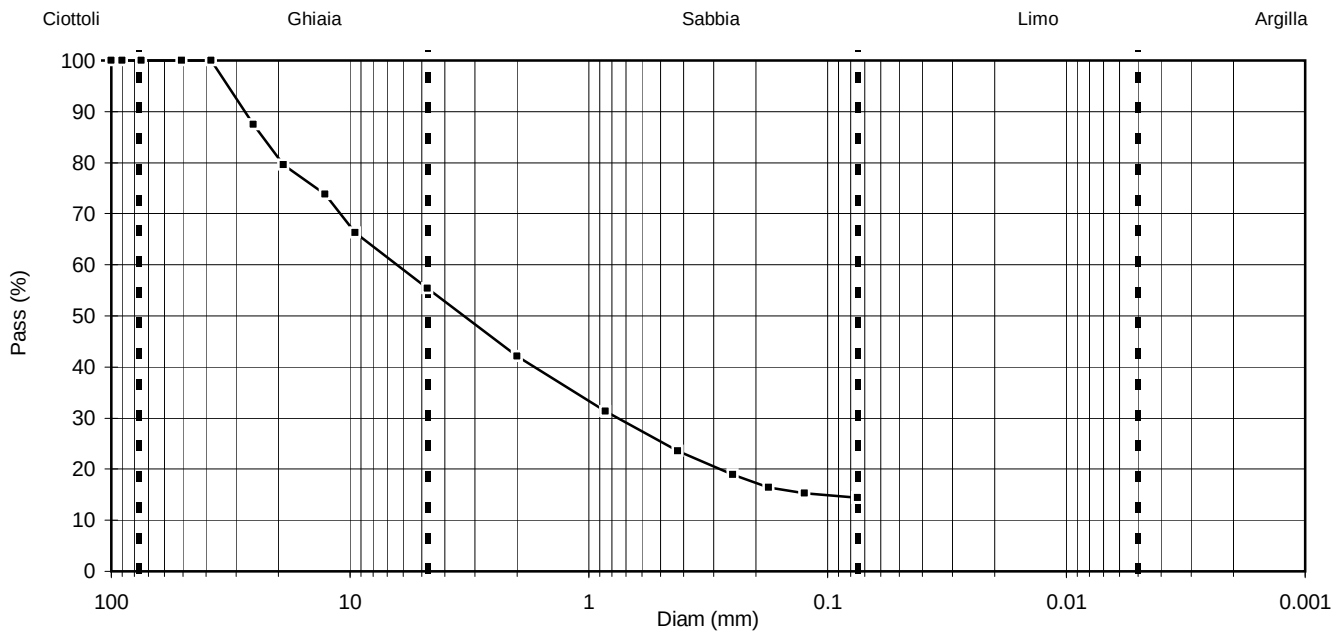
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	87.51
19.00	79.60
12.70	73.83

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	66.33
4.75	55.41
2.00	42.13
0.85	31.31
0.425	23.57
0.250	18.93
0.177	16.43
0.125	15.27
0.075	14.45

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 CR1		
Profondità (m) :	1.00-1.20	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia limosa con sabbia	Class. U.S.C.S. :	GM

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi	(N)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	N.D.	w % (per N=25)	N.D.

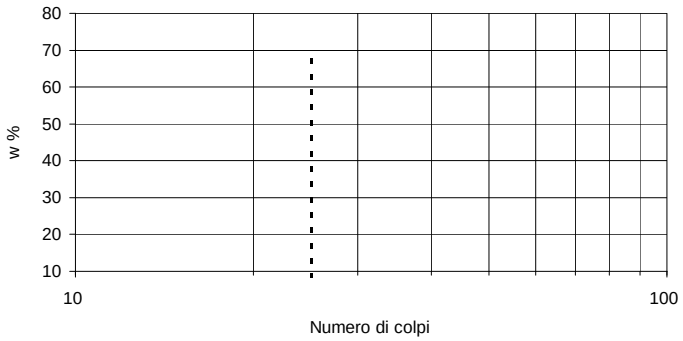
LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	w % medio	N.D.

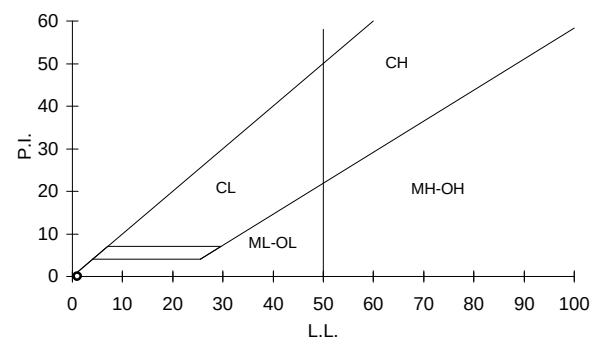
LIMITE DI LIQUIDITA'	**N.D.**
LIMITE DI PLASTICITA'	**N.D.**
INDICE PLASTICITA'	**N.P.**

Legenda
N.D. = Non Determinabile
N.P. = Non Plastico

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci1		
Profondità (m) :	3.70-4.0	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia		

Peso lordo umido	(g)	1784.31
Peso lordo secco	(g)	1600.52
Peso tara	(g)	549.65
Peso netto secco	(g)	1050.87
Peso acqua	(g)	183.79
Contenuto in acqua	**(%)**	**17.5**

Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci1		
Profondità (m) :	3.70-4.0	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class. U.S.C.S. :	SC

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	23.85
Sabbia (%)	46.40
Limo (%)	20.75
Argilla (%)	9.00
Fini (%)	29.75
D. max (mm)	15.3

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	1.304
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.078
D_{10} (mm)	0.006
C_c	0.81
C_u	228.54

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

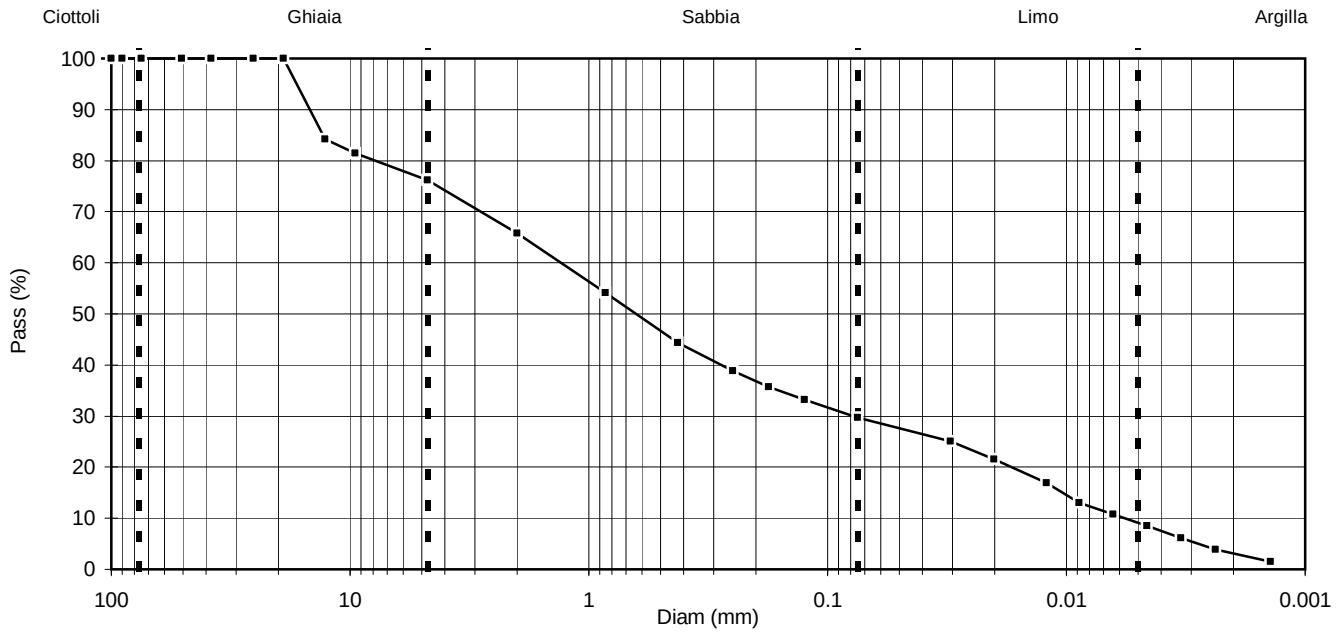
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	84.22

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	81.42
4.75	76.15
2.00	65.80
0.85	54.19
0.425	44.32
0.250	38.80
0.177	35.74
0.125	33.18
0.075	29.75

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0306	25.00
0.0201	21.56
0.0121	16.94
0.0088	13.09
0.0064	10.78
0.0046	8.47
0.0033	6.16
0.0024	3.85
0.0014	1.54



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci1		
Profondità (m) :	3.70-4.0	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class. U.S.C.S. :	SC

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

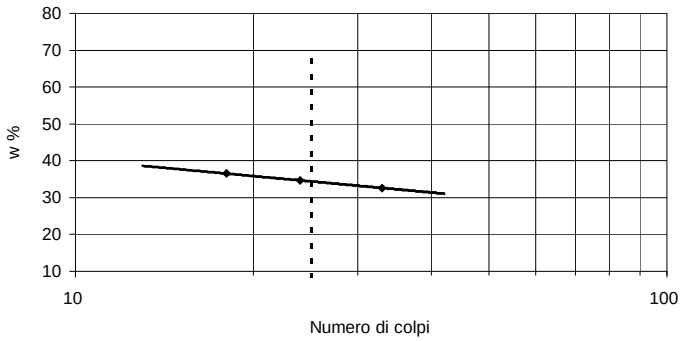
Numero colpi	(N)	33	24	18		
Peso lordo umido	(g)	42.15	40.05	40.01		
Peso lordo secco	(g)	38.25	36.55	36.39		
Tara	(g)	26.29	26.47	26.47		
Peso netto secco	(g)	11.96	10.08	9.92		
Peso acqua	(g)	3.90	3.50	3.62		
Contenuto acqua	(%)	32.6	34.7	36.5	w % (per N=25)	34.6

LIMITE PLASTICO

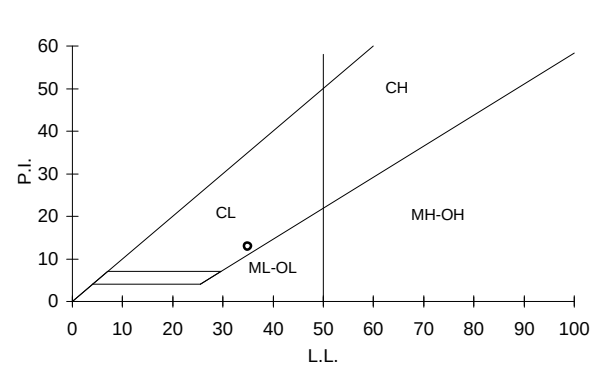
Peso lordo umido	(g)	30.14	31.25		
Peso lordo secco	(g)	29.52	30.42		
Tara	(g)	26.65	26.47		
Peso netto secco	(g)	2.87	3.95		
Peso acqua	(g)	0.62	0.83		
Contenuto acqua	(%)	21.6	21.0	w % medio	21.3

LIMITE DI LIQUIDITA'	**35**
LIMITE DI PLASTICITA'	**21**
INDICE PLASTICITA'	**13**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci1		
Profondità (m) :	3.70-4.0	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.55
Altezza	(cm)	8.63
Peso lordo	(g)	1091.81
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1091.81
Volume	(cm^3)	495.49
Peso di volume	(kN/m^3)	**21.62**

Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci2		
Profondità (m) :	4.00-4.30	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia		

Peso lordo umido	(g)	1514.47
Peso lordo secco	(g)	1337.38
Peso tara	(g)	203.47
Peso netto secco	(g)	1133.91
Peso acqua	(g)	177.09
Contenuto in acqua	**(%)**	**15.6**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci2		
Profondità (m) :	4.00-4.30	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class. U.S.C.S. :	SC

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	24.01
Sabbia (%)	43.99
Limo (%)	21.53
Argilla (%)	10.47
Fini (%)	32.00
D. max (mm)	32.5

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	1.073
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.046
D_{10} (mm)	0.005
C_c	0.44
C_u	235.76

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

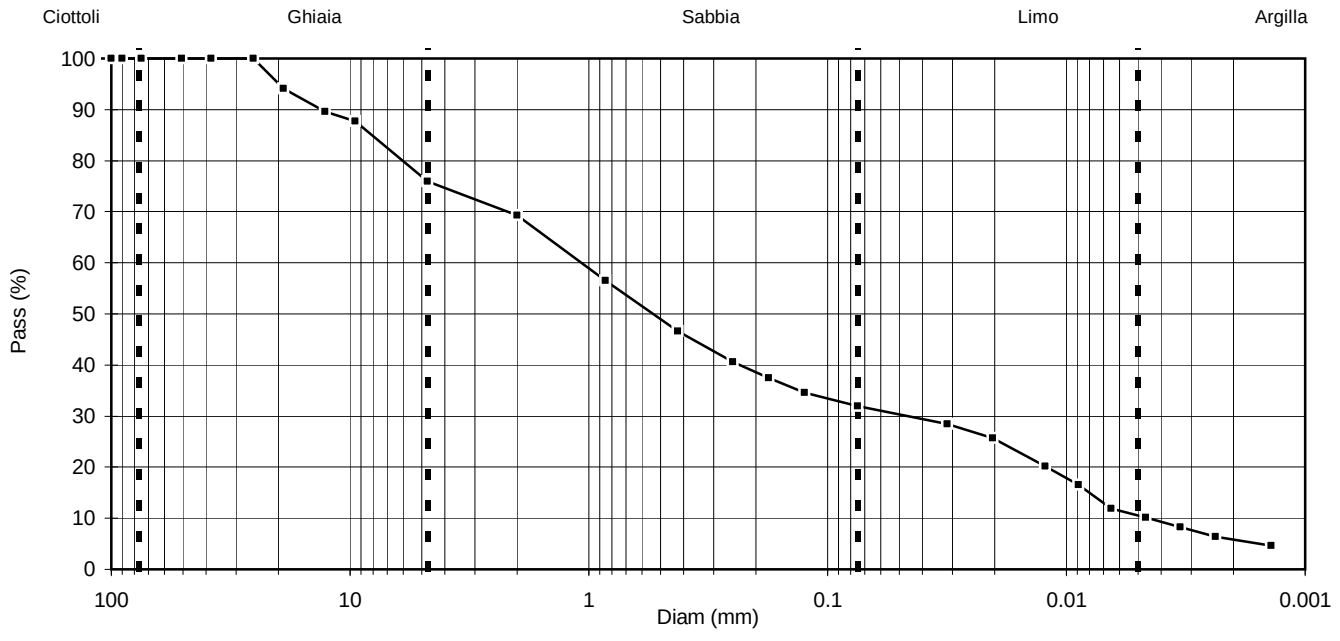
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	94.14
12.70	89.63

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	87.66
4.75	75.99
2.00	69.25
0.85	56.54
0.425	46.60
0.250	40.62
0.177	37.41
0.125	34.57
0.075	32.00

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0315	28.40
0.0204	25.75
0.0123	20.23
0.0089	16.55
0.0065	11.96
0.0046	10.12
0.0033	8.28
0.0024	6.44
0.0014	4.60



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci2		
Profondità (m) :	4.00-4.30	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class. U.S.C.S. :	SC

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

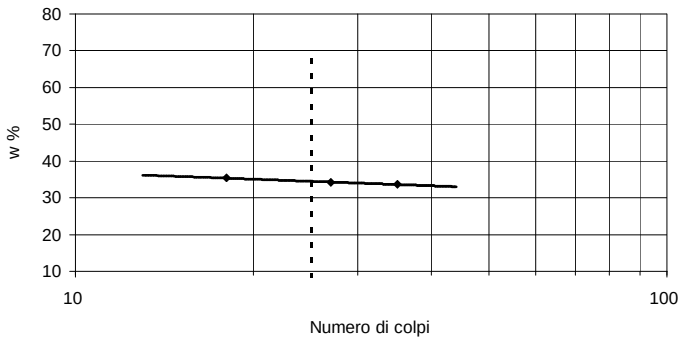
Numero colpi	(N)	35	27	18		
Peso lordo umido	(g)	40.07	41.68	46.52		
Peso lordo secco	(g)	36.68	37.79	41.20		
Tara	(g)	26.60	26.44	26.15		
Peso netto secco	(g)	10.08	11.35	15.05		
Peso acqua	(g)	3.39	3.89	5.32		
Contenuto acqua	(%)	33.6	34.3	35.3	w % (per N=25)	34.6

LIMITE PLASTICO

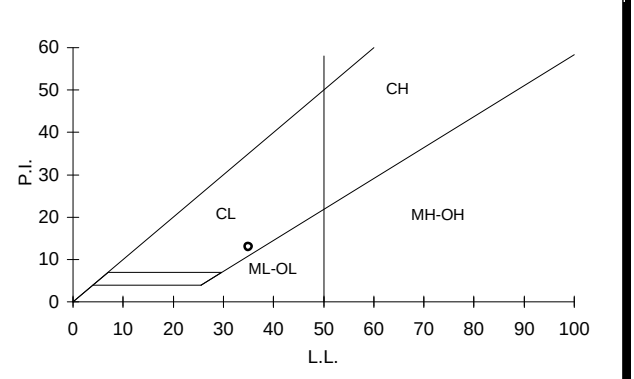
Peso lordo umido	(g)	30.14	31.25		
Peso lordo secco	(g)	29.52	30.42		
Tara	(g)	26.65	26.47		
Peso netto secco	(g)	2.87	3.95		
Peso acqua	(g)	0.62	0.83		
Contenuto acqua	(%)	21.6	21.0	w % medio	21.3

LIMITE DI LIQUIDITA'	**35**
LIMITE DI PLASTICITA'	**21**
INDICE PLASTICITA'	**13**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM3 Ci2		
Profondità (m) :	4.00-4.30	Data Ricevimento :	10/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	16/11/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.41
Altezza	(cm)	8.00
Peso lordo	(g)	1046.31
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1046.31
Volume	(cm^3)	444.40
Peso di volume	(kN/m^3)	**23.10**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D 3080-11

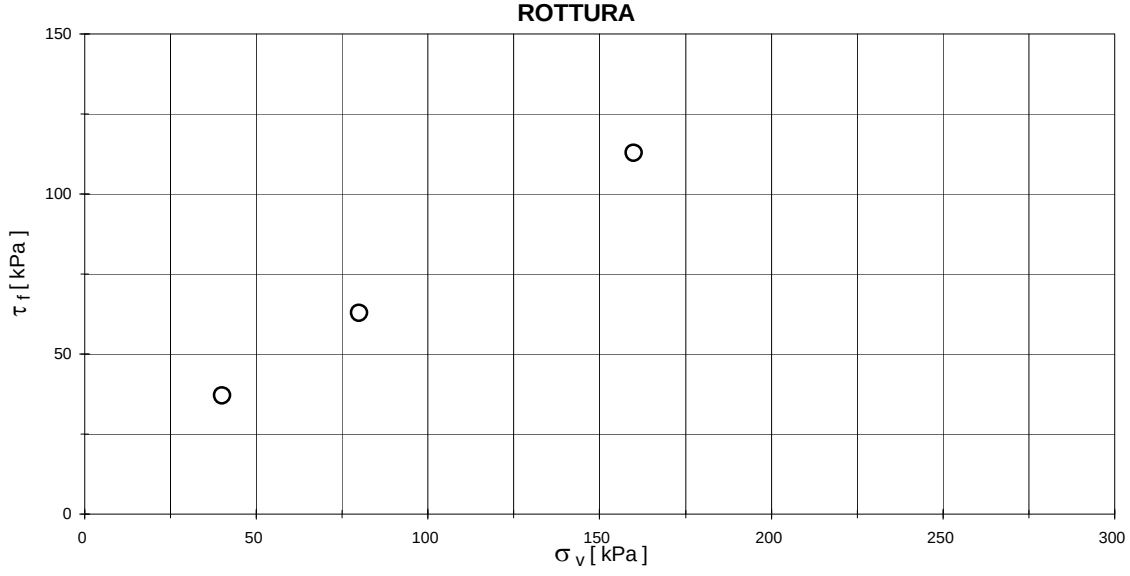
Test eseguito in scatola di Casagrande, con provino immerso, a sezione circolare

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Id. Campione :	SM3 Ci1		
Profondità (m) :	3.70-4.0		
Tipo del campione :	Indisturbato	Data ricevimento :	10/11/2015
Descrizione :	Sabbia argillosa con ghiaia	Data Prova :	17/11/2015

CONDIZIONI INIZIALI			Provino 1	Provino 2	Provino 3
H	[cm]		2.31	2.31	2.31
D	[cm]		6.00	6.00	6.00
γ_t	[kN/m^3]		20.90	20.99	20.94
W_i	[%]		17.5	16.7	16.3
γ_d	[kN/m^3]		17.79	17.99	18.01
G_s	[-]	(stimato)	2.70	2.70	2.70

ROTTURA		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Velocità di avanzamento	[mm/min]	0.007	0.007	0.007
σ_v	[kPa]	40	80	160
ΔH dopo consolidazione	[mm]	-0.27	-0.81	-1.00
ΔH a rottura	[mm]	0.28	-0.16	-0.25
d_h	[mm]	5.46	4.62	5.89
τ_f	[kPa]	37.0	62.7	112.8
W_f	[%]	18.1	15.2	14.5
γ_{df}	[kN/m^3]	17.78	18.77	19.04

ROTTURA



Direttore tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

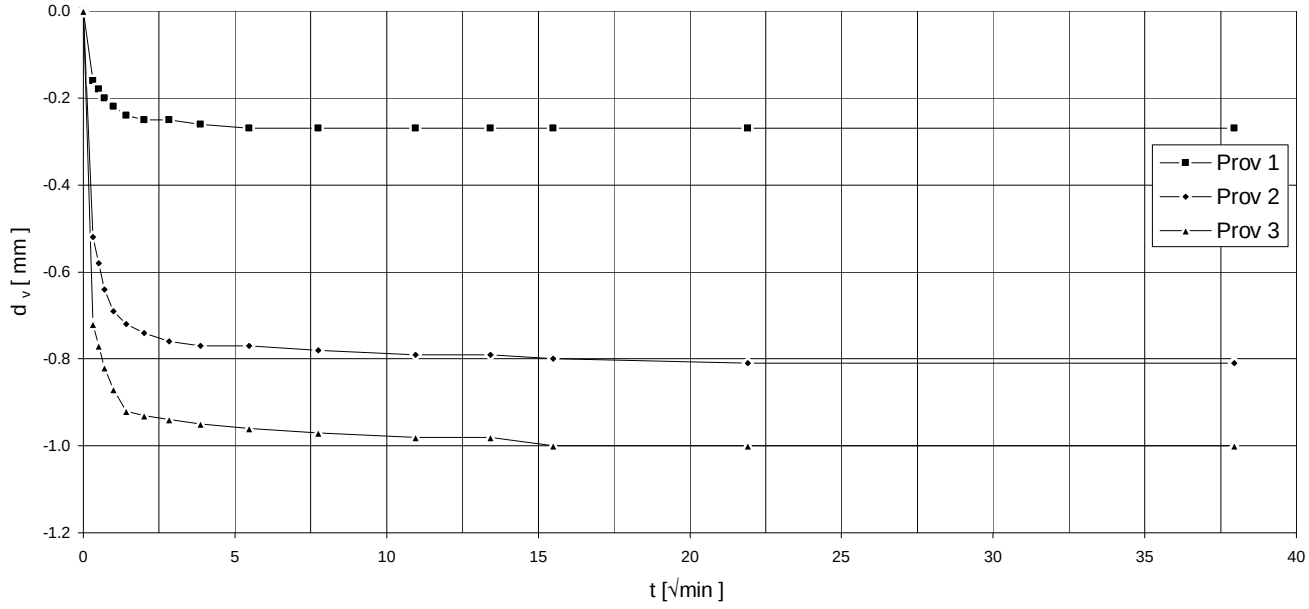
G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D 3080-11

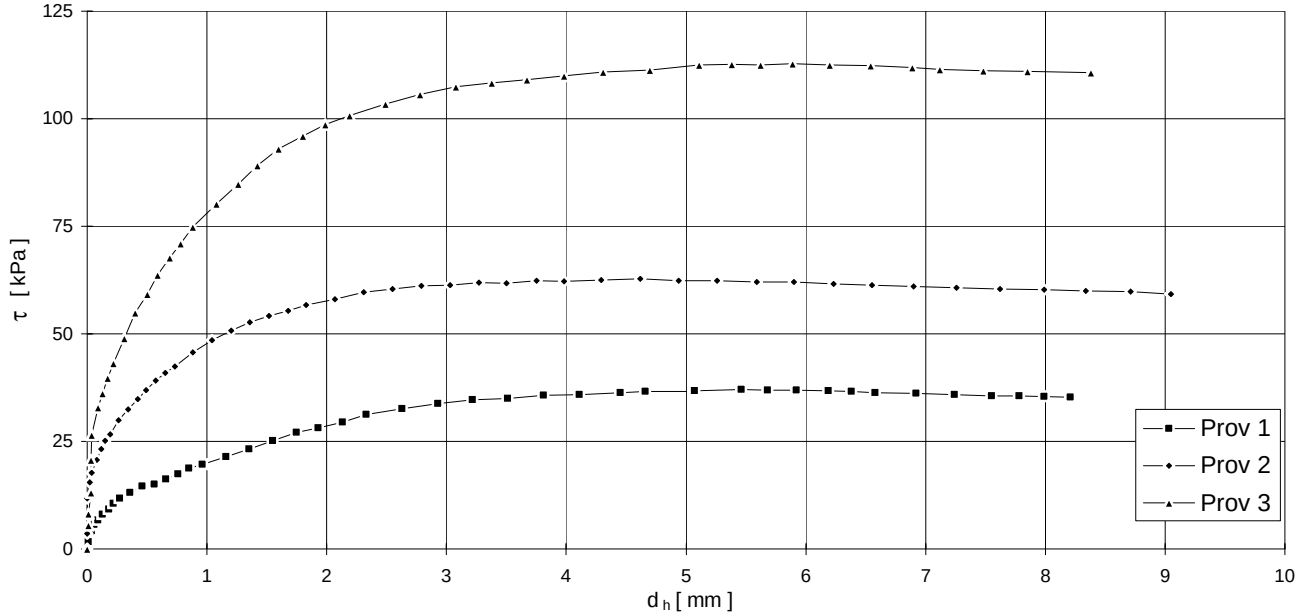
Test eseguito in scatola di Casagrande, con provino immerso, a sezione circolare

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Multedo - Genova
Id. Campione :	SM3 Ci1
Profondità (m) :	3.70-4.0

FASE DI CONSOLIDAZIONE
DEFORMAZIONE VERTICALE / RADICE DEL TEMPO



FASE DI ROTTURA
SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE ORIZZONTALE



Direttore tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA
ASTM D7012-10 METHOD D

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Id. Campione :	SM1-CAR1		
Profondità (m) :	5.70-6.10		
Tipo Campione :	Spezzone di carota	Data Ricevimento :	10/11/2015
Descrizione :	Calcescisto. Colore grigio-verde	Data Test :	17/11/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	(cm)	8.40
Altezza	(cm)	16.46
Peso di volume	(kN/m^3)	26.79

Condizioni di umidità iniziali : Comme a la réception

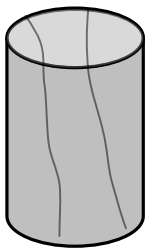
ROTTURA

Carico	(kN)	87.0	Temperatura	(°C)	18.1
σ_c	(MPa)	**15.70**	Velocità di appl. carico	(MPa/s)	0.15

MODULO DI YOUNG E COEFFICIENTE DI POISSON

E_{tan}	(GPa)	6.78
ν	-	0.41

(Valori calcolati nell'intervallo di carico 4.4 - 13.26 MPa)



Note :

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

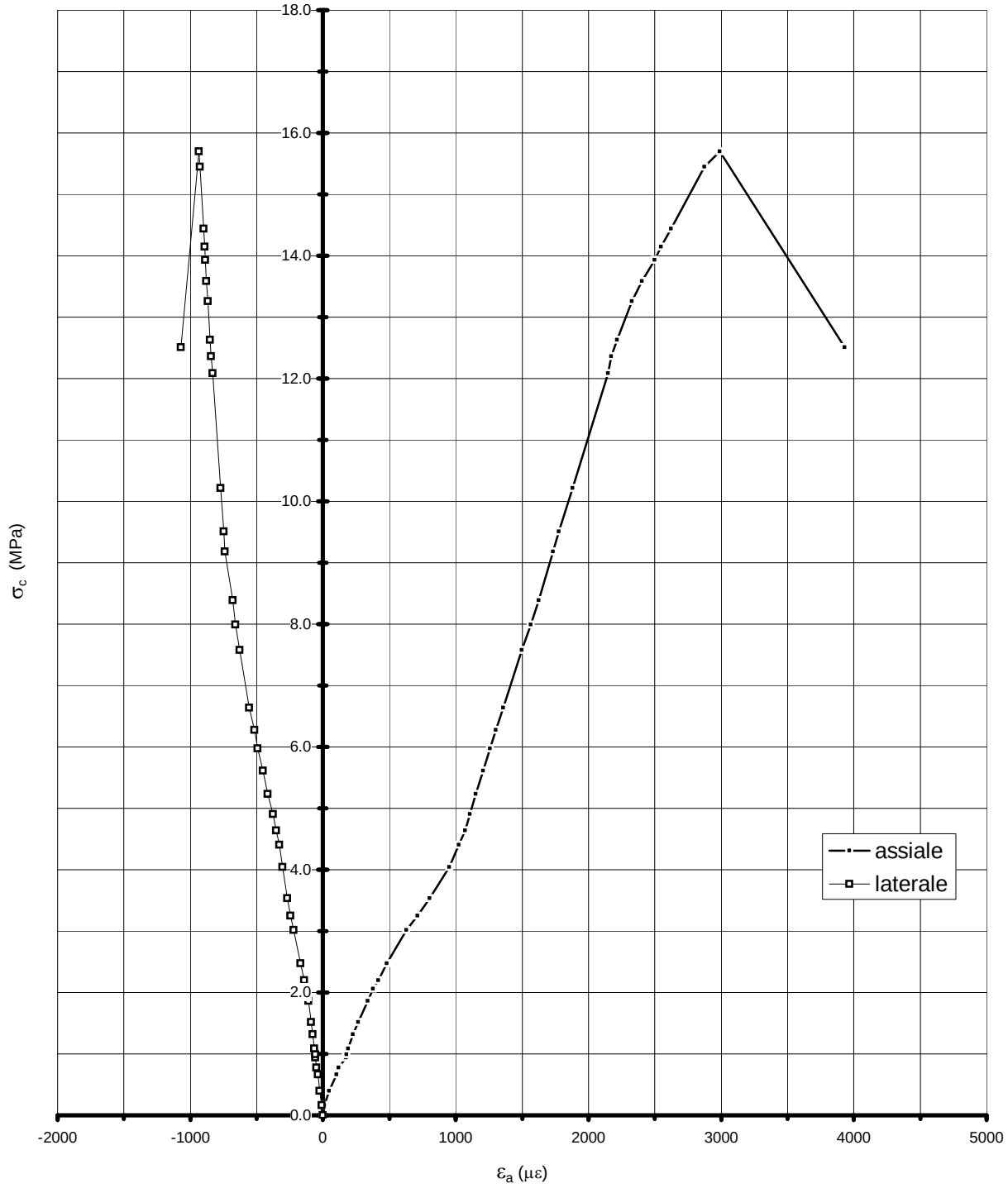
Operatore : Dott. Geol. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA
ASTM D7012-10 METHOD D

Cliente : Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località : Multedo - Genova

Id. Campione : SM1-CAR1 Profondità (m) : 5.70-6.10



G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Multedo - Genova
Id. Campione :	SM1 CAR2
Profondità (m) :	6.20-6.70
Tipo Campione :	Spezzone di carota
Descrizione :	Calcescisto. Colore grigio-verde
Data Ricevimento :	10/11/2015
Data Prova :	18/11/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	8.38
Altezza	[cm]	16.91
Peso di volume	[kN/m^3]	26.53

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

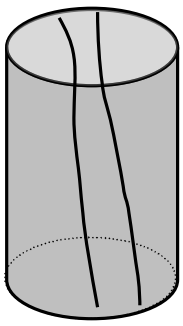
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	17.8
Carico massimo	[kN]	128.1

σ	**[MPa]**	**23.23**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Multedo - Genova
Id. Campione :	SM1 CAR3
Profondità (m) :	7.60-8.00
Tipo Campione :	Spezzone di carota
Descrizione :	Calcescisto. Colore grigio-verde
Data Ricevimento :	10/11/2015
Data Prova :	18/11/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	8.40
Altezza	[cm]	16.66
Peso di volume	[kN/m^3]	26.64

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

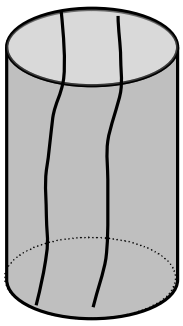
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	17.8
Carico massimo	[kN]	76.4

σ	**[MPa]**	**13.79**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA
ASTM D7012-10 METHOD D

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Id. Campione :	SM2-CAR1		
Profondità (m) :	4.70-5.00		
Tipo Campione :	Spezzone di carota	Data Ricevimento :	10/11/2015
Descrizione :	Calcescisto. Colore grigio-verde	Data Test :	17/11/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	(cm)	8.36
Altezza	(cm)	16.83
Peso di volume	(kN/m^3)	26.21

Condizioni di umidità iniziali : Comme a la réception

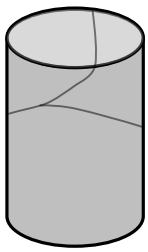
ROTTURA

Carico	(kN)	128.1	Temperatura	(°C)	18.2
σ_c	(MPa)	**23.34**	Velocità di appl. carico	(MPa/s)	0.15

MODULO DI YOUNG E COEFFICIENTE DI POISSON

E_{tan}	(GPa)	4.15
ν	-	0.43

(Valori calcolati nell'intervallo di carico 2.75 - 18.25 MPa)



Note :

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

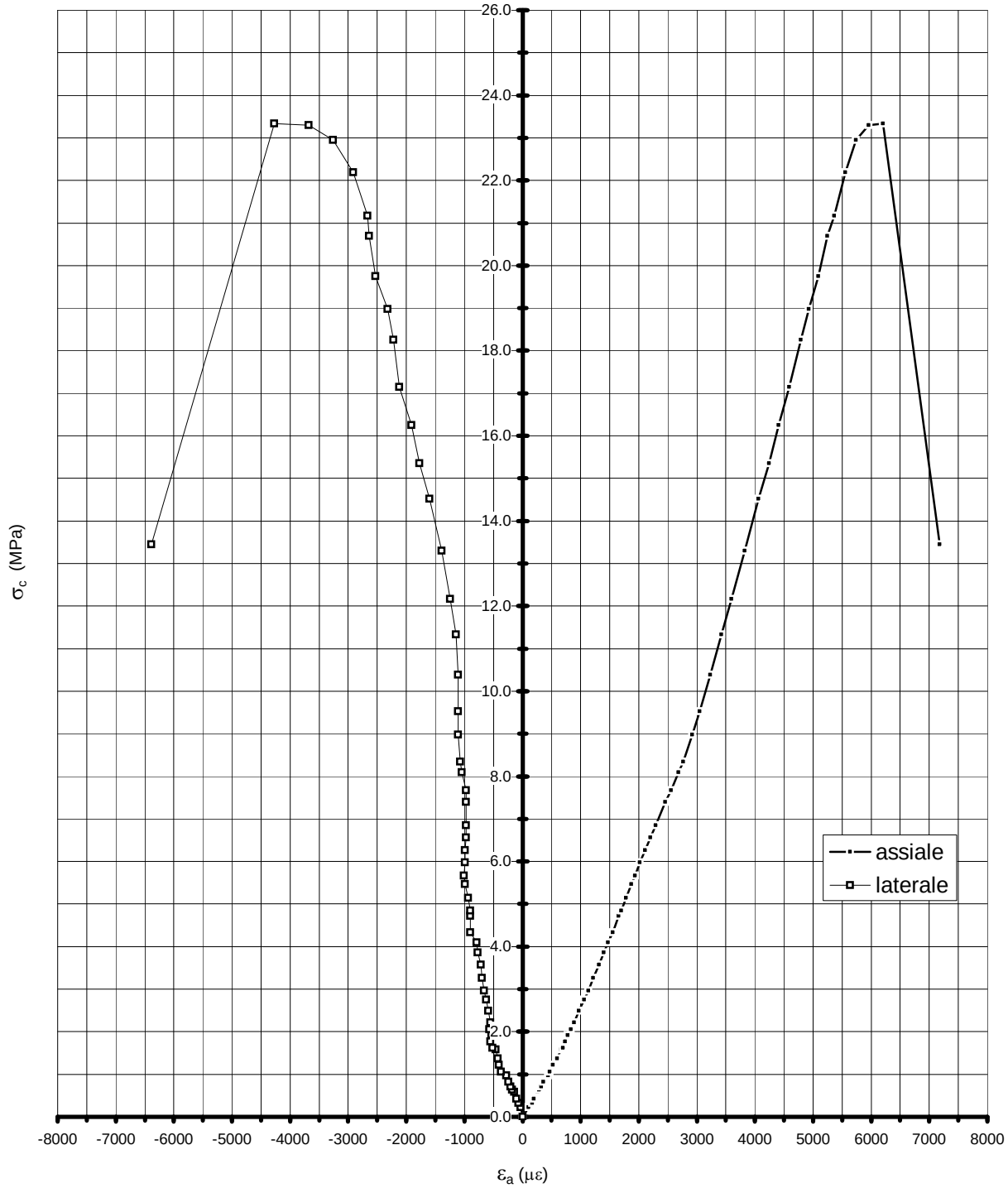
Operatore : Dott. Geol. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA
ASTM D7012-10 METHOD D

Cliente : Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località : Multedo - Genova

Id. Campione : SM2-CAR1 Profondità (m) : 4.70-5.00



G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Multedo - Genova
Id. Campione :	SM2 CAR2
Profondità (m) :	6.00-6.20
Tipo Campione :	Spezzone di carota
Descrizione :	Calcescisto. Colore grigio-verde
Data Ricevimento :	10/11/2015
Data Prova :	18/11/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	8.39
Altezza	[cm]	15.96
Peso di volume	[kN/m^3]	26.71

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

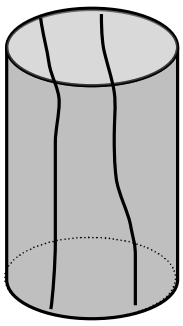
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	18.0
Carico massimo	[kN]	69.9

σ	**[MPa]**	**12.64**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Multedo - Genova
Id. Campione :	SM2 CAR3
Profondità (m) :	7.70-8.00
Tipo Campione :	Spezzone di carota
Descrizione :	Calcescisto fortemente alterato. Colore grigio-verde
Data Ricevimento :	10/11/2015
Data Prova :	18/11/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	8.38
Altezza	[cm]	14.05
Peso di volume	[kN/m^3]	25.86

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

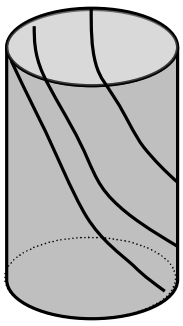
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	18.0
Carico massimo	[kN]	41.7

σ	**[MPa]**	**7.56**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI POINT LOAD - ASTM D5731-08

Cliente : Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località : Multedo - Genova

Descrizione : Calcescisti
Condizioni di umidità iniziali : Come da ricevimento

Data Ricevimento : 10/11/2015
Data Test : 17/11/2015

Id. Campione :	Prof. (m)	Tipo Test	2L (mm)	W (mm)	D (mm)	Carico (kN)	De (mm)	De^2 (mm^2)	Is (MPa)	F (-)	**$Is_{(50)}$ (MPa)**
SM2 CAR2	6.00	d	80.1	83.2	83.2	2.9	83.2	6922	0.42	1.26	**0.53**
SM2 CAR2	6.00	d	80.3	83.2	83.2	1.4	83.2	6922	0.21	1.26	**0.26**
SM3 CAR1	9.50	d	110.4	83.1	83.1	3.6	83.1	6906	0.52	1.26	**0.65**
SM3 CAR2	9.70	d	124.1	83.0	83.0	1.2	83.0	6889	0.18	1.26	**0.22**
SM3 CAR3	11.90	d	89.3	83.3	83.3	17.2	83.3	6939	2.47	1.26	**3.11**

Note:

Tipo Test : d) diametral test
a) axial test
b) block test
i) irregular lump test

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CR1		
Profondità (m) :	1.60-5.00	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	01/12/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia limoso-argillosa con sabbia	Class. U.S.C.S. :	GC-GM

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	51.86
Sabbia (%)	29.23
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
Fini (%)	18.91
D. max (mm)	45.0

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	13.830
D_{50} (mm)	5.601
D_{30} (mm)	0.489
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

Note:
-

SETACCIATURA

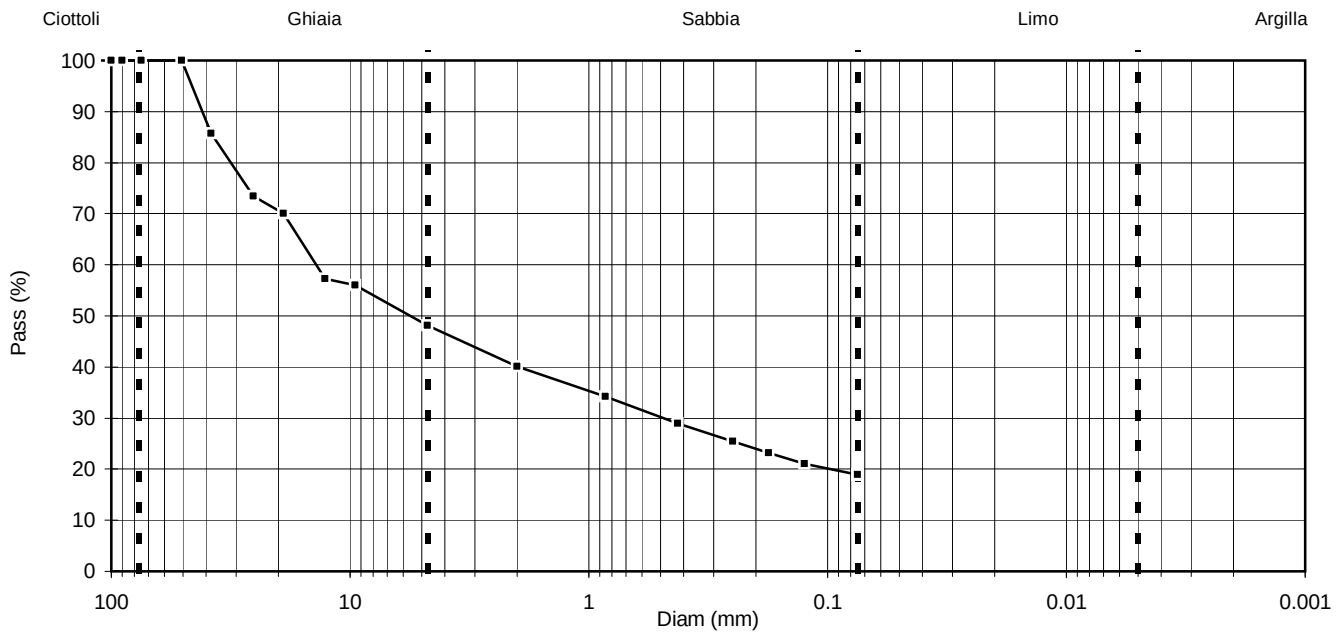
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	85.71
25.40	73.44
19.00	70.10
12.70	57.29

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	55.96
4.75	48.14
2.00	40.16
0.85	34.17
0.425	28.95
0.250	25.46
0.177	23.13
0.125	21.02
0.075	18.91

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CR1		
Profondità (m) :	1.60-5.00	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	01/12/2015
Descrizione del Materiale :	Ghiaia limoso-argillosa con sabbia	Class. U.S.C.S. :	GC-GM

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

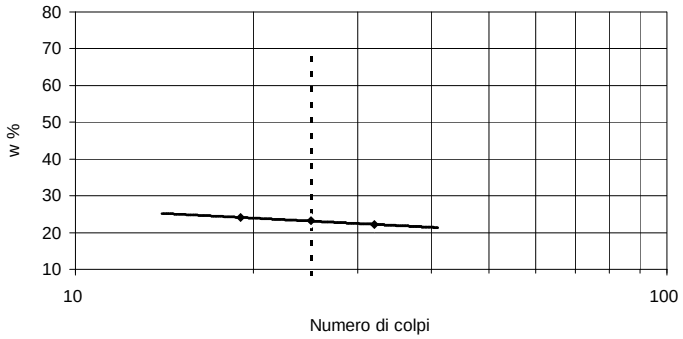
Numero colpi	(N)	32	25	19		
Peso lordo umido	(g)	39.89	42.53	40.70		
Peso lordo secco	(g)	37.45	39.45	37.88		
Tara	(g)	26.47	26.15	26.18		
Peso netto secco	(g)	10.98	13.30	11.70		
Peso acqua	(g)	2.44	3.08	2.82		
Contenuto acqua	(%)	22.2	23.2	24.1	w % (per N=25)	23.2

LIMITE PLASTICO

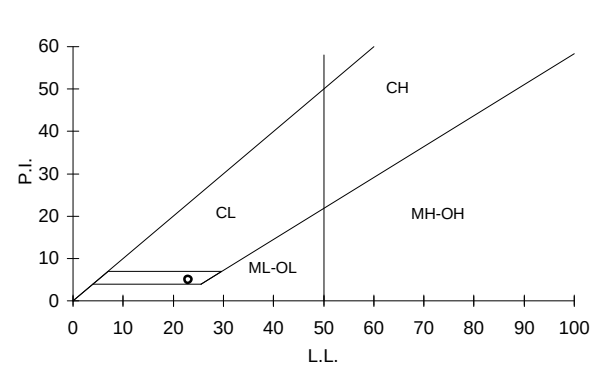
Peso lordo umido	(g)	30.72	31.24		
Peso lordo secco	(g)	30.09	30.52		
Tara	(g)	26.51	26.60		
Peso netto secco	(g)	3.58	3.92		
Peso acqua	(g)	0.63	0.72		
Contenuto acqua	(%)	17.6	18.4	w % medio	18.0

LIMITE DI LIQUIDITA'	**23**
LIMITE DI PLASTICITA'	**18**
INDICE PLASTICITA'	**5**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CR2		
Profondità (m) :	15.00-16.60	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	01/12/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia ben gradata con limo	Class. U.S.C.S. :	SW-SM

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	6.83
Sabbia (%)	85.99
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
Fini (%)	7.18
D. max (mm)	45.0

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	1.109
D_{50} (mm)	0.842
D_{30} (mm)	0.384
D_{10} (mm)	0.128
C_c	1.04
C_u	8.68

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

Note:
-

SETACCIATURA

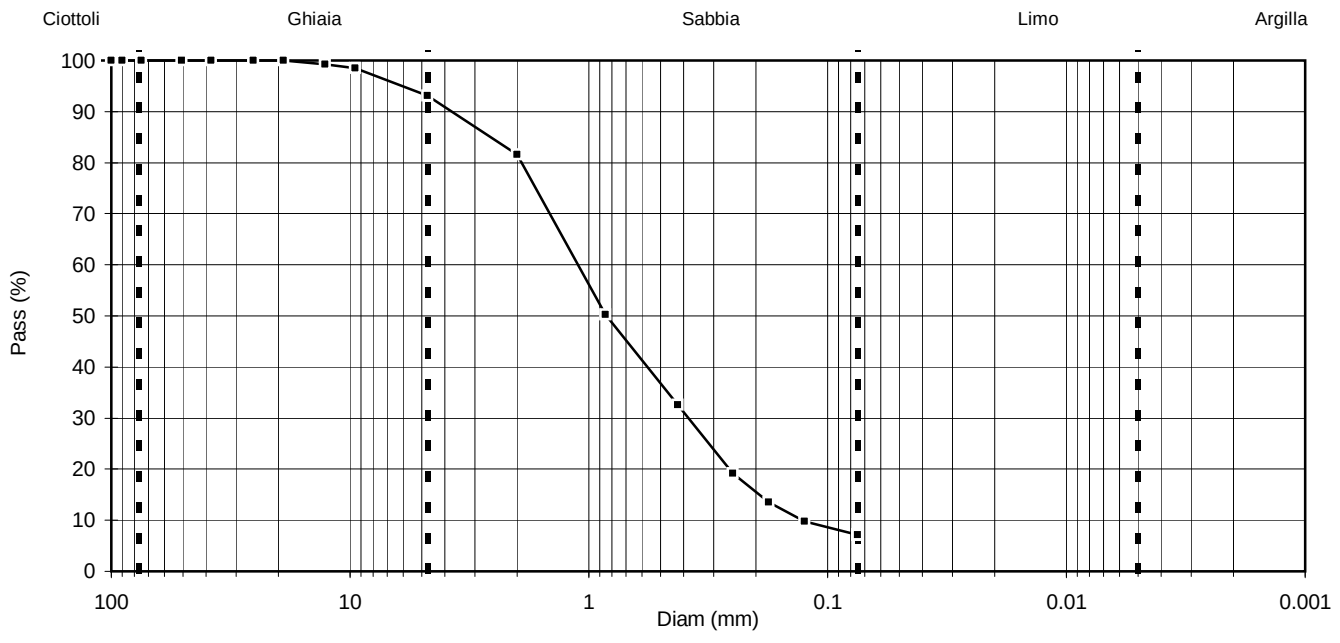
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	99.30

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	98.49
4.75	93.17
2.00	81.64
0.85	50.25
0.425	32.58
0.250	19.13
0.177	13.54
0.125	9.76
0.075	7.18

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CR2		
Profondità (m) :	15.00-16.60	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	01/12/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia ben gradata con limo	Class. U.S.C.S. :	SW-SM

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi	(N)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	N.D.	w % (per N=25)	N.D.

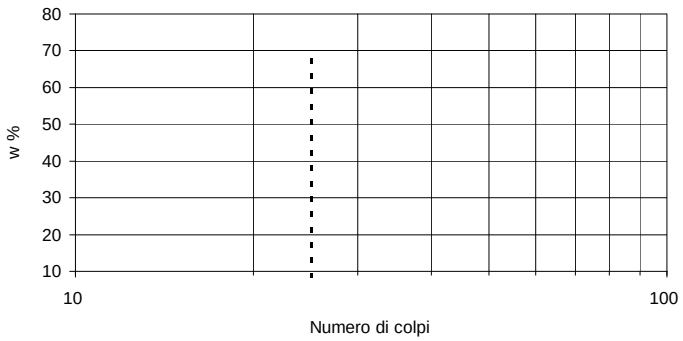
LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	w % medio	N.D.

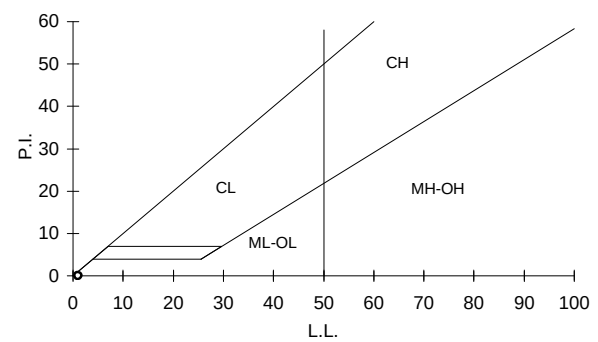
LIMITE DI LIQUIDITA'	**N.D.**
LIMITE DI PLASTICITA'	**N.D.**
INDICE PLASTICITA'	**N.P.**

Legenda
N.D. = Non Determinabile
N.P. = Non Plastico

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI1		
Profondità (m) :	16.60-16.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità		

Peso lordo umido	(g)	421.93
Peso lordo secco	(g)	373.07
Peso tara	(g)	211.98
Peso netto secco	(g)	161.09
Peso acqua	(g)	48.86
Contenuto in acqua	**(%)**	**30.3**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI1		
Profondità (m) :	16.60-16.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	Class. U.S.C.S. :	CH

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	3.53
Limo (%)	76.97
Argilla (%)	19.50
Fini (%)	96.47
D. max (mm)	N.D.

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.040
D_{50} (mm)	0.034
D_{30} (mm)	0.011
D_{10} (mm)	0.002
C_c	1.35
C_u	18.17

GHIAIA E SABBIA

Forma : N.D.
Durezza : N.D.
Note:
-

SETACCIATURA

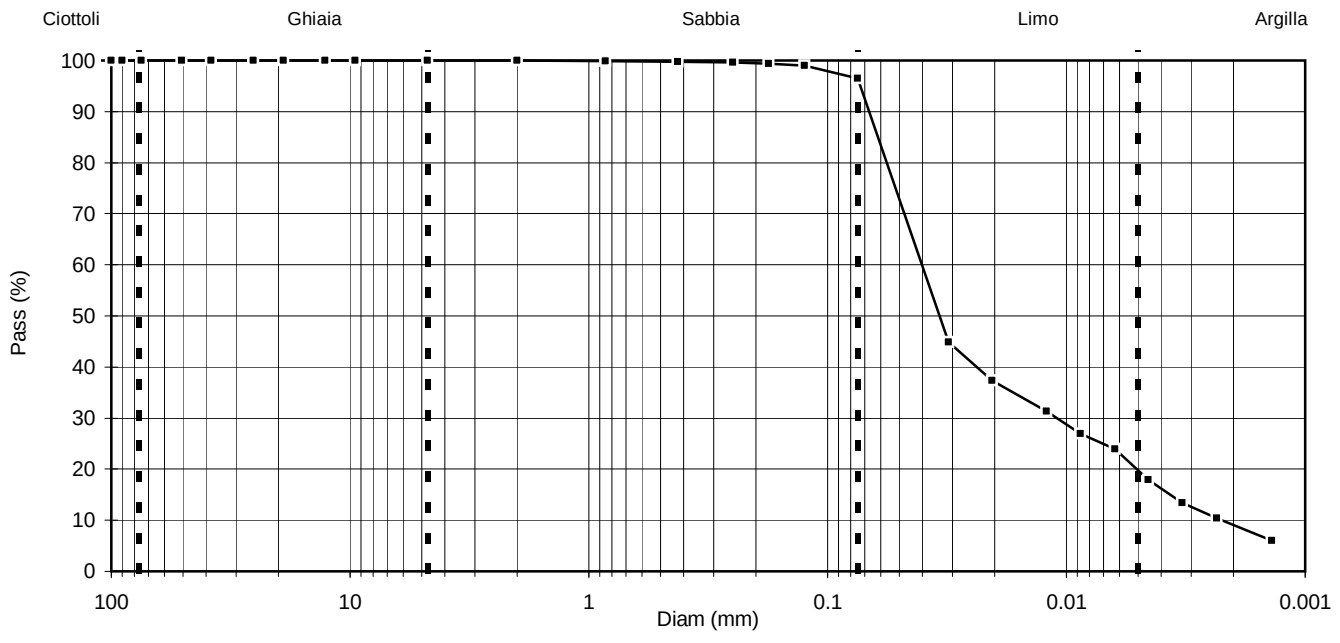
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	99.85
0.425	99.70
0.250	99.60
0.177	99.43
0.125	98.96
0.075	96.47

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0311	44.82
0.0204	37.35
0.0121	31.37
0.0088	26.89
0.0063	23.90
0.0045	17.93
0.0033	13.44
0.0023	10.46
0.0014	5.98



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI1		
Profondità (m) :	16.60-16.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	Class. U.S.C.S. :	CH

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

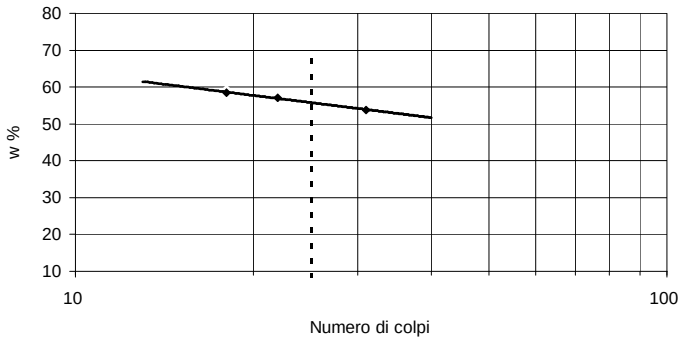
Numero colpi	(N)	31	22	18		
Peso lordo umido	(g)	41.26	38.26	34.25		
Peso lordo secco	(g)	35.58	33.95	31.30		
Tara	(g)	25.03	26.40	26.26		
Peso netto secco	(g)	10.55	7.55	5.04		
Peso acqua	(g)	5.68	4.31	2.95		
Contenuto acqua	(%)	53.8	57.1	58.5	w % (per N=25)	56.0

LIMITE PLASTICO

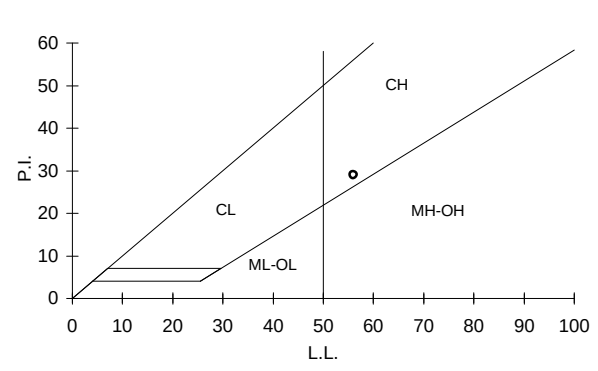
Peso lordo umido	(g)	28.51	30.25		
Peso lordo secco	(g)	27.78	29.30		
Tara	(g)	25.03	25.81		
Peso netto secco	(g)	2.75	3.49		
Peso acqua	(g)	0.73	0.95		
Contenuto acqua	(%)	26.5	27.2	w % medio	26.9

LIMITE DI LIQUIDITA'	**56**
LIMITE DI PLASTICITA'	**27**
INDICE PLASTICITA'	**29**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI1		
Profondità (m) :	16.60-16.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.73
Altezza	(cm)	20.81
Peso lordo	(g)	3048.83
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	3048.83
Volume	(cm^3)	1547.35
Peso di volume	(kN/m^3)	**19.33**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CR3		
Profondità (m) :	17.70-18.00	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	01/12/2015
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	Class. U.S.C.S. :	ML

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	1.11
Limo (%)	79.39
Argilla (%)	19.50
Fini (%)	98.89
D. max (mm)	N.D.

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.041
D_{50} (mm)	0.035
D_{30} (mm)	0.012
D_{10} (mm)	0.003
C_c	1.47
C_u	16.03

GHIAIA E SABBIA

Forma : N.D.
Durezza : N.D.
Note:
-

SETACCIATURA

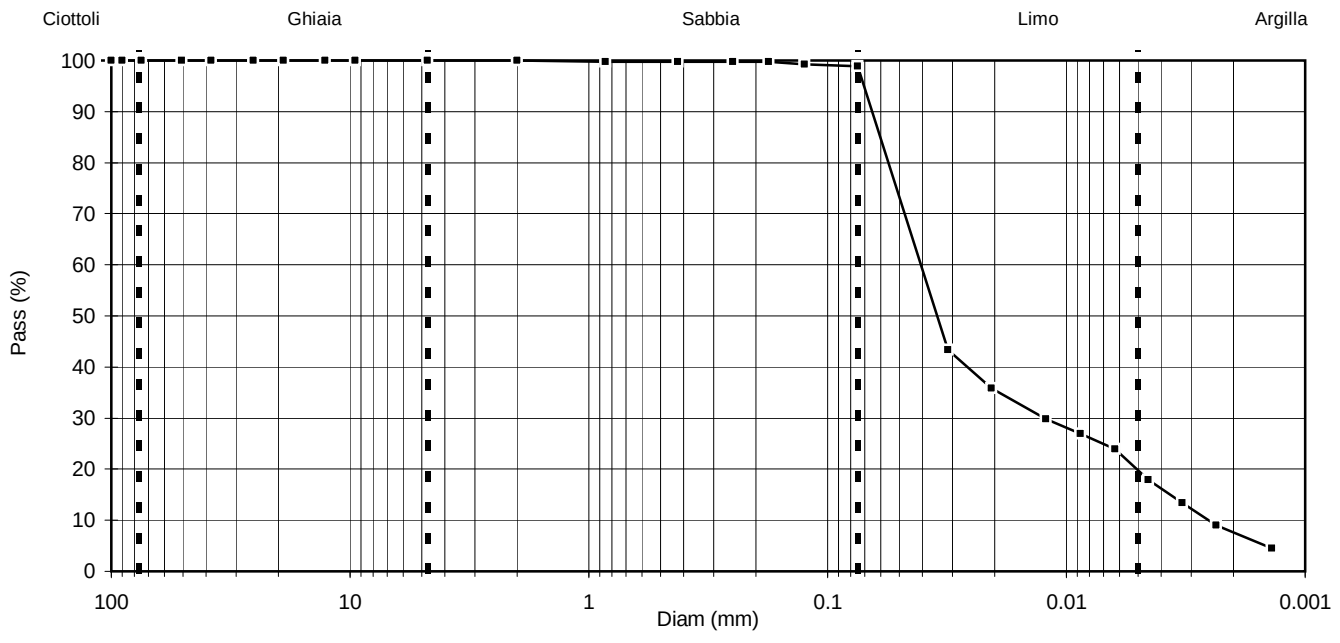
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	99.81
0.425	99.79
0.250	99.75
0.177	99.70
0.125	99.29
0.075	98.89

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0313	43.32
0.0206	35.85
0.0122	29.88
0.0088	26.89
0.0063	23.90
0.0045	17.93
0.0033	13.44
0.0024	8.96
0.0014	4.48



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CR3		
Profondità (m) :	17.70-18.00	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Esecuzione Prova :	01/12/2015
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	Class. U.S.C.S. :	ML

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi	(N)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	N.D.	w % (per N=25)	N.D.

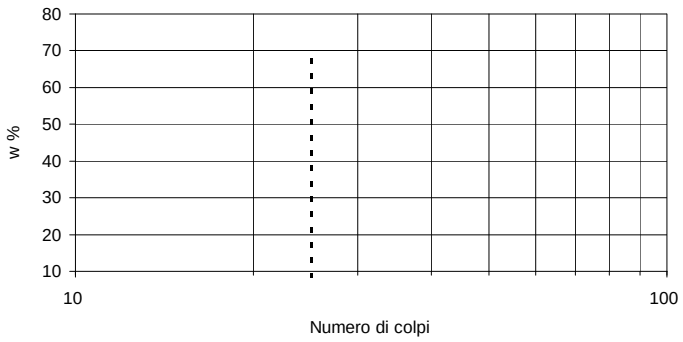
LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido	(g)	N.D.	N.D.		
Peso lordo secco	(g)	N.D.	N.D.		
Tara	(g)	N.D.	N.D.		
Peso netto secco	(g)	N.D.	N.D.		
Peso acqua	(g)	N.D.	N.D.		
Contenuto acqua	(%)	N.D.	N.D.	w % medio	N.D.

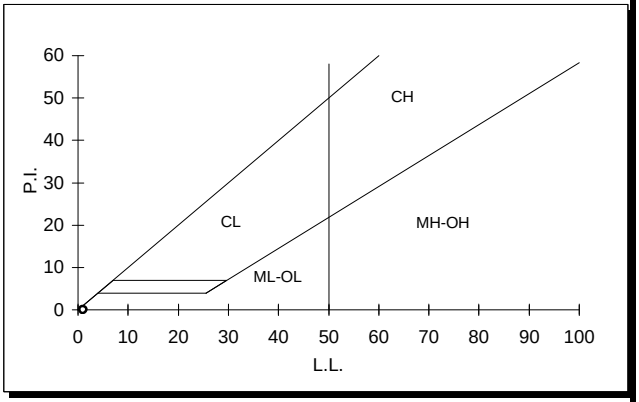
LIMITE DI LIQUIDITA'	**N.D.**
LIMITE DI PLASTICITA'	**N.D.**
INDICE PLASTICITA'	**N.P.**

Legenda
N.D. = Non Determinabile
N.P. = Non Plastico

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI2		
Profondità (m) :	21.50-21.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità		

Peso lordo umido	(g)	451.85
Peso lordo secco	(g)	397.00
Peso tara	(g)	209.48
Peso netto secco	(g)	187.52
Peso acqua	(g)	54.85
Contenuto in acqua	**(%)**	**29.3**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI2		
Profondità (m) :	21.50-21.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	Class. U.S.C.S. :	CH

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	1.58
Limo (%)	78.92
Argilla (%)	19.50
Fini (%)	98.42
D. max (mm)	N.D.

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.040
D_{50} (mm)	0.034
D_{30} (mm)	0.011
D_{10} (mm)	0.002
C_c	1.36
C_u	18.00

GHIAIA E SABBIA

Forma : N.D.
Durezza : N.D.
Note:
-

SETACCIATURA

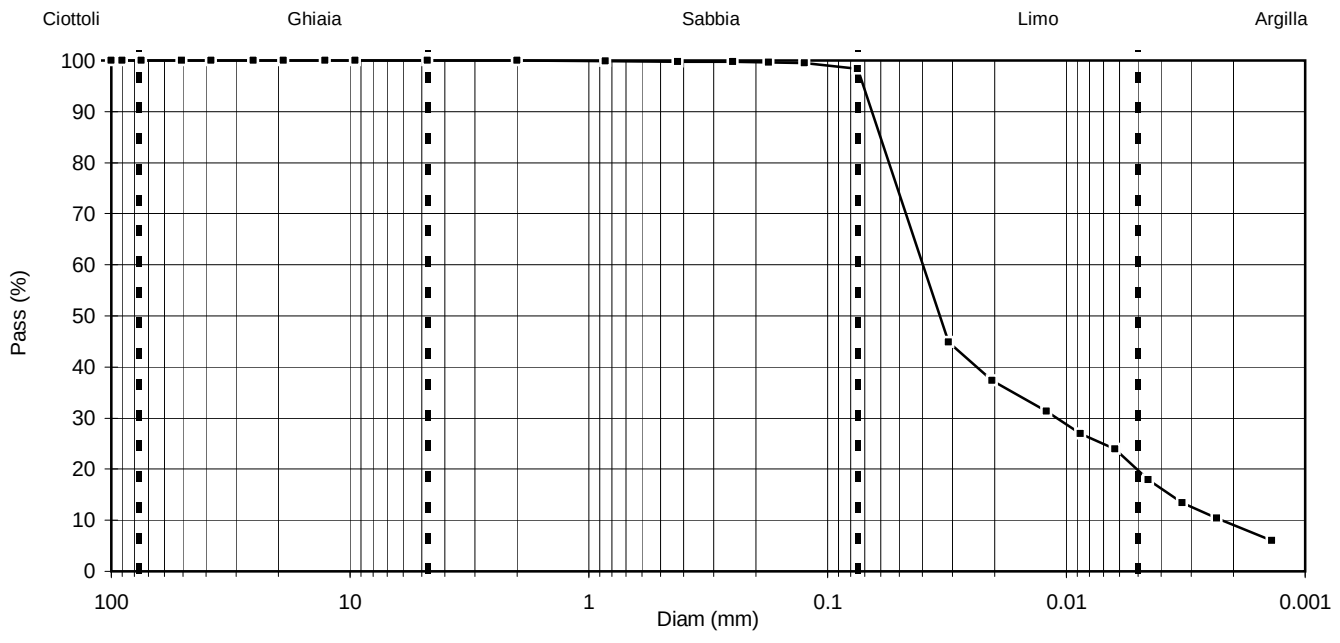
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	99.87
0.425	99.74
0.250	99.72
0.177	99.62
0.125	99.50
0.075	98.42

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0311	44.82
0.0204	37.35
0.0121	31.37
0.0088	26.89
0.0063	23.90
0.0045	17.93
0.0033	13.44
0.0023	10.46
0.0014	5.98



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI2		
Profondità (m) :	21.50-21.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità	Class. U.S.C.S. :	CH

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

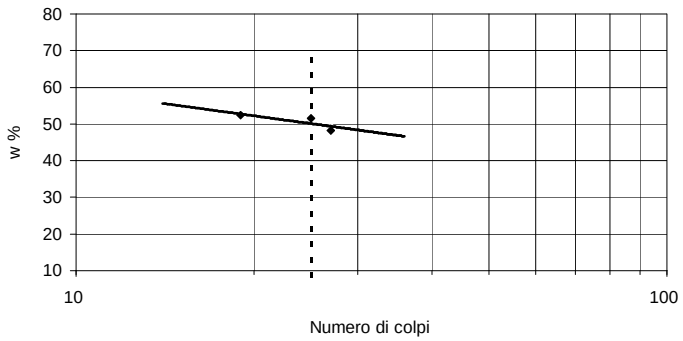
Numero colpi	(N)	27	25	19		
Peso lordo umido	(g)	38.76	39.52	40.67		
Peso lordo secco	(g)	34.36	35.02	35.56		
Tara	(g)	25.24	26.29	25.81		
Peso netto secco	(g)	9.12	8.73	9.75		
Peso acqua	(g)	4.40	4.50	5.11		
Contenuto acqua	(%)	48.2	51.5	52.4	w % (per N=25)	50.2

LIMITE PLASTICO

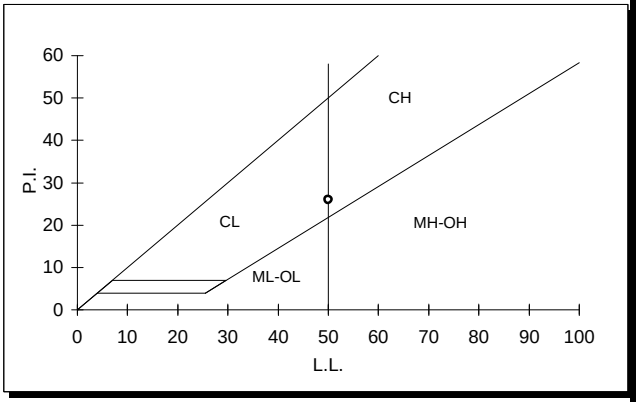
Peso lordo umido	(g)	29.27	31.25		
Peso lordo secco	(g)	28.39	30.10		
Tara	(g)	24.76	25.24		
Peso netto secco	(g)	3.63	4.86		
Peso acqua	(g)	0.88	1.15		
Contenuto acqua	(%)	24.2	23.7	w % medio	24.0

LIMITE DI LIQUIDITA'	**50**
LIMITE DI PLASTICITA'	**24**
INDICE PLASTICITA'	**26**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Elena Tortonesi

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SM5-CI2		
Profondità (m) :	21.50-21.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo Campione :	Indisturbato	Data Esecuzione Prova :	03/12/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di alta plasticità		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.77
Altezza	(cm)	20.68
Peso lordo	(g)	3016.03
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	3016.03
Volume	(cm^3)	1550.35
Peso di volume	(kN/m^3)	**19.08**

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Elena Tortonesi

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D 3080-11

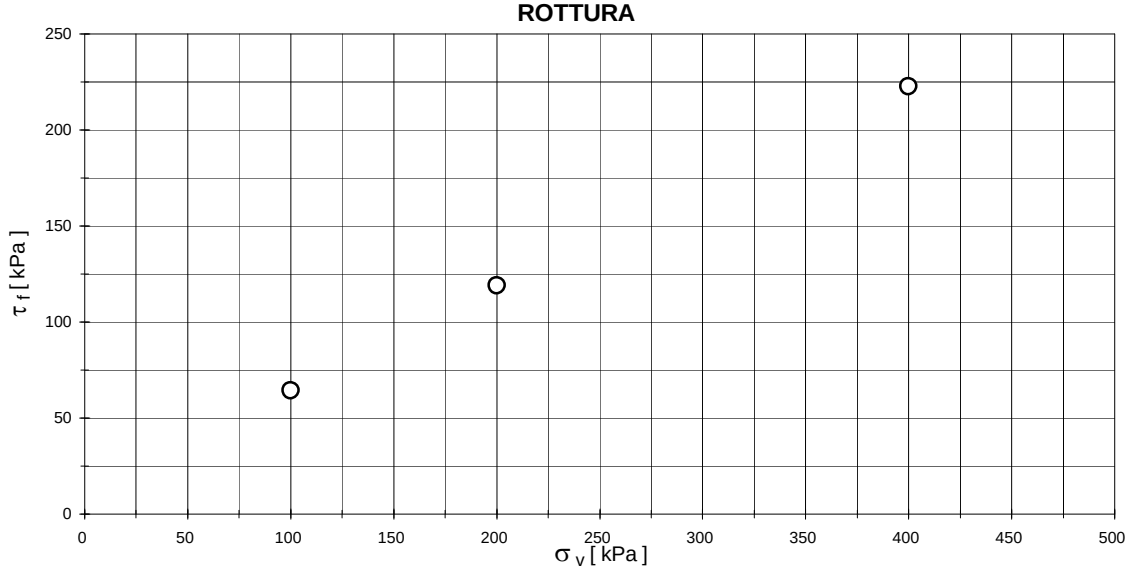
Test eseguito in scatola di Casagrande, con provino immerso, a sezione circolare

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Id. Campione :	SM5 Ci1		
Profondità (m) :	3.70-4.0		
Tipo del campione :	Indisturbato	Data ricevimento :	30/11/2015
Descrizione :	Argilla di alta plasticità	Data Prova :	09/12/2015

CONDIZIONI INIZIALI			Provino 1	Provino 2	Provino 3
H	[cm]		2.31	2.31	2.31
D	[cm]		6.00	6.00	6.00
γ_t	[kN/m^3]		18.79	18.75	18.92
W_i	[%]		28.8	29.7	28.3
γ_d	[kN/m^3]		14.59	14.46	14.74
G_s	[-]	(stimato)	2.70	2.70	2.70

ROTTURA		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Velocità di avanzamento	[mm/min]	0.004	0.004	0.004
σ_v	[kPa]	100	200	400
ΔH dopo consolidazione	[mm]	-0.37	-0.77	-0.95
ΔH a rottura	[mm]	-0.16	-0.13	-0.04
d_h	[mm]	4.21	4.11	3.81
τ_f	[kPa]	64.4	118.9	222.8
W_f	[%]	28.7	28.1	26.7
γ_{df}	[kN/m^3]	14.93	15.06	15.40

ROTTURA



Direttore tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey	Operatore :	Dott. Geol. Cristiano Pastore

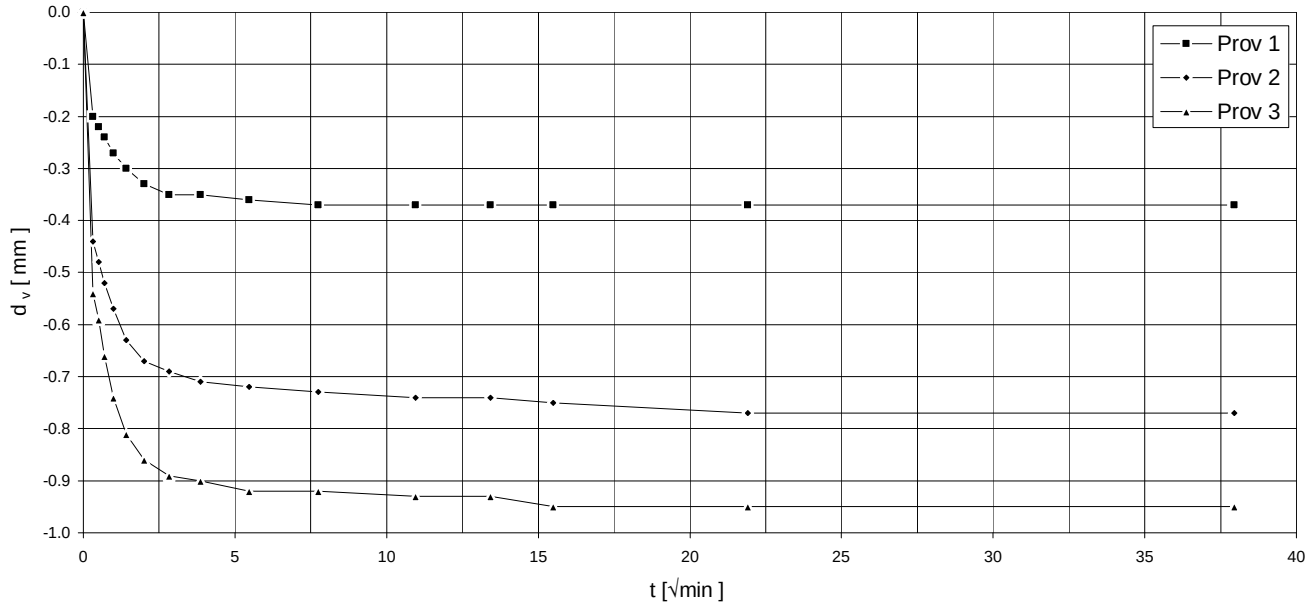
G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D 3080-11

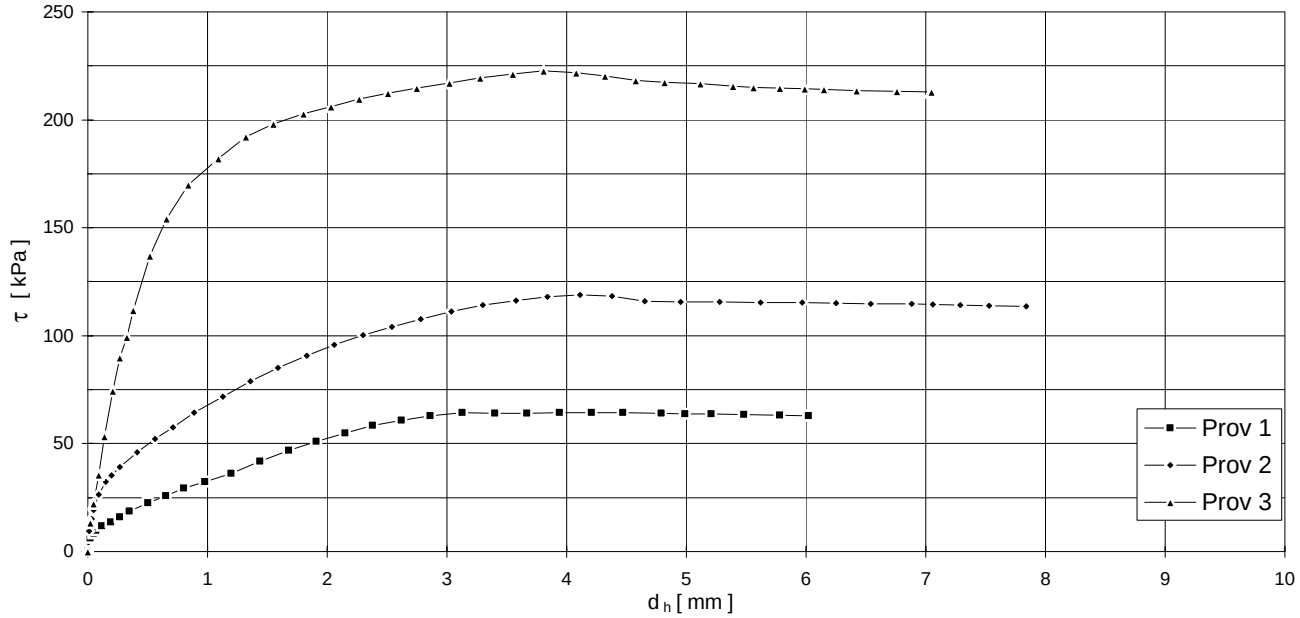
Test eseguito in scatola di Casagrande, con provino immerso, a sezione circolare

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Multedo - Genova
Id. Campione :	SM5 Ci1
Profondità (m) :	3.70-4.0

FASE DI CONSOLIDAZIONE
DEFORMAZIONE VERTICALE / RADICE DEL TEMPO



FASE DI ROTTURA
SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE ORIZZONTALE



Direttore tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA - ASTM D2850-03a

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Id. campione :	SM5-CI1		
Profondità (m) :	16.60-16.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo campione :	Indisturbato	Data Prova :	10/12/2015
Descrizione :	Argilla di alta plasticità		

CARATTERISTICHE INIZIALI

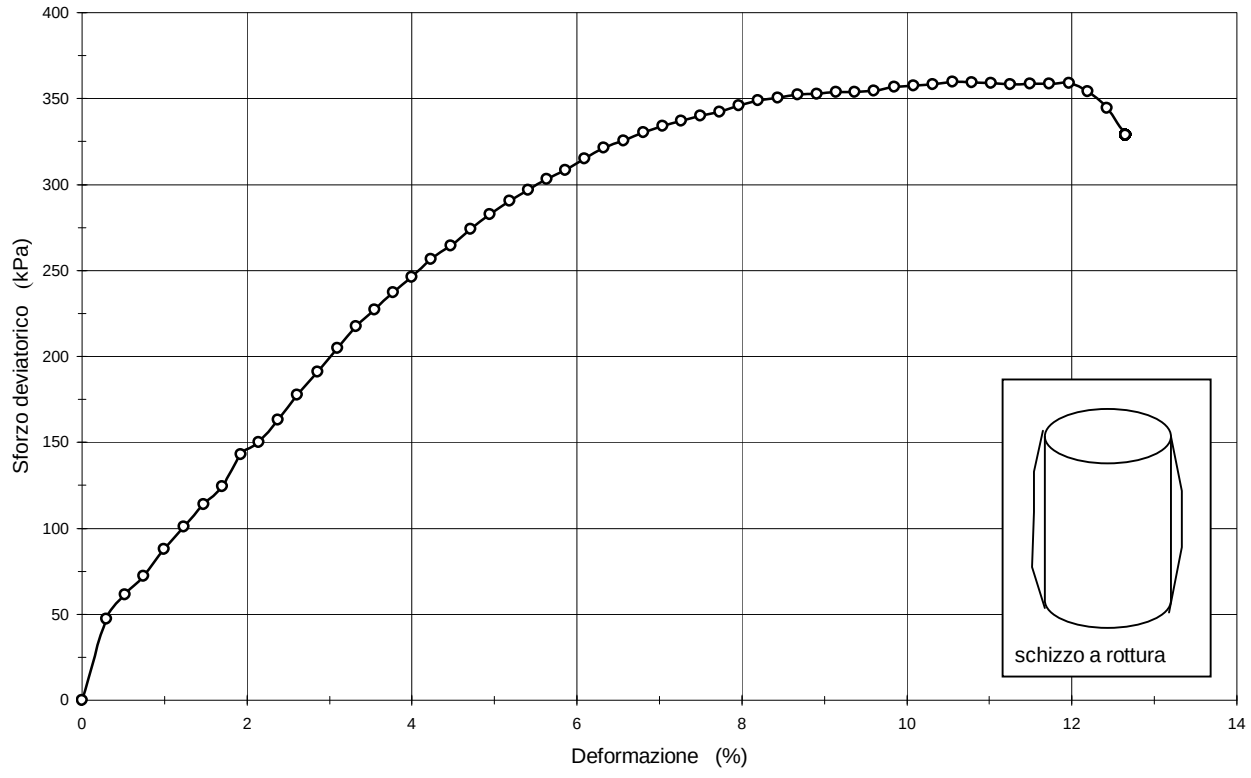
Diametro	[cm]	9.73
Altezza	[cm]	20.81
Peso di volume	[kN/m^3]	19.33
Contenuto in acqua	[%]	27.81
Densità secca	[kN/m^3]	15.12
Peso specifico	(stimato)	2.70
Indice dei vuoti	[-]	0.75
Grado di saturazione	[%]	99.9

FASE DI ROTTURA

Velocità di deformazione	[%/min]	1.0
σ_1	[kPa]	689.7
σ_3	[kPa]	330.0
$\sigma_1 - \sigma_3$	[kPa]	359.7
Deformazione	[%]	10.6
Coesione non drenata	[kPa]	179.8

Metodo di acquisizione dati : Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA - ASTM D2850-03a

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Multedo - Genova		
Id. campione :	SM5-CI2		
Profondità (m) :	21.50-21.90	Data Ricevimento :	27/11/2015
Tipo campione :	Indisturbato	Data Prova :	10/12/2015
Descrizione :	Argilla di alta plasticità		

CARATTERISTICHE INIZIALI

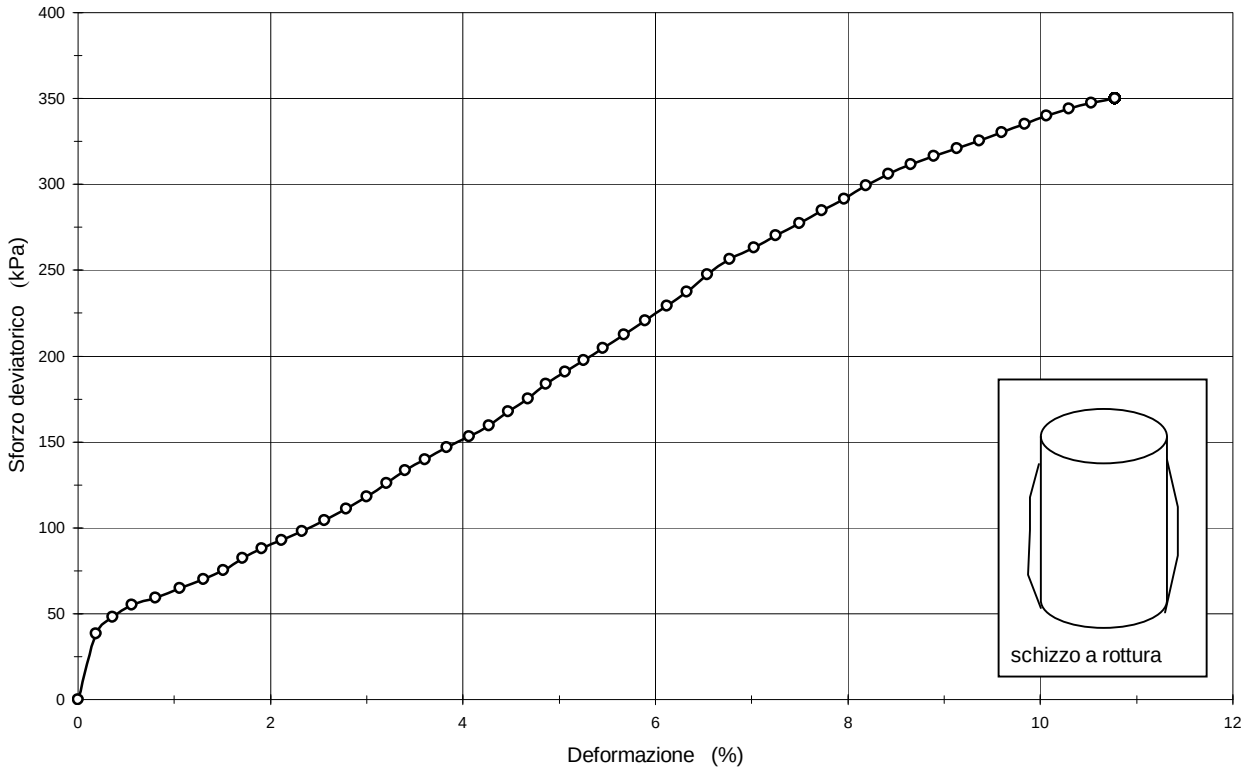
Diametro	[cm]	9.77
Altezza	[cm]	20.68
Peso di volume	[kN/m^3]	19.08
Contenuto in acqua	[%]	29.25
Densità secca	[kN/m^3]	14.77
Peso specifico	(stimato)	2.70
Indice dei vuoti	[-]	0.79
Grado di saturazione	[%]	99.5

FASE DI ROTTURA

Velocità di deformazione	[%/min]	1.0
σ_1	[kPa]	769.9
σ_3	[kPa]	420.0
$\sigma_1 - \sigma_3$	[kPa]	349.9
Deformazione	[%]	10.8
Coesione non drenata	[kPa]	175.0

Metodo di acquisizione dati : Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SO C1		
Profondità (m) :	7.80-7.90	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia	Class U.S.C.S. :	-

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	15.29
SABBIA (%)	50.54
LIMO (%)	26.36
ARGILLA (%)	7.81
FINI (%)	34.17
D. max (mm)	23.4

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	1.219
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.039
D_{10} (mm)	0.003
C_c	0.38
C_u	376.91

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

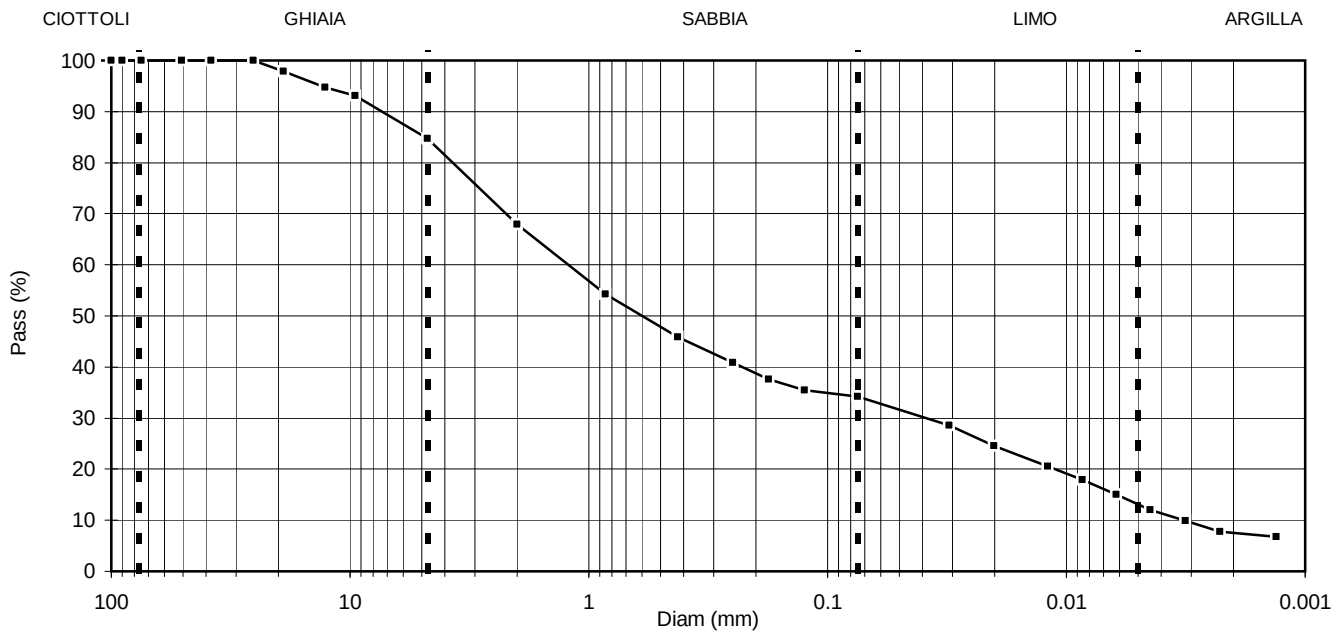
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	97.86
12.70	94.76

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	93.11
4.75	84.71
2.00	67.94
0.85	54.21
0.425	45.81
0.250	40.81
0.177	37.62
0.125	35.45
0.075	34.17

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0309	28.60
0.0201	24.60
0.0119	20.60
0.0086	17.90
0.0062	15.10
0.0044	11.97
0.0032	9.89
0.0023	7.81
0.0013	6.77



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SO C1
Profondità (m) :	7.80-7.90
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia
Data Ricevimento :	19/06/2015
Data Esecuzione Prova :	29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	1340.73
Peso lordo secco	(g)	1330.96
Peso tara	(g)	183.20
Peso netto secco	(g)	1147.76
Peso acqua	(g)	9.77
Contenuto in acqua	(%)	**0.9**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SO C1		
Profondità (m) :	7.80-7.90	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.91
Altezza	(cm)	6.83
Peso lordo	(g)	1155.42
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1155.42
Volume	(cm^3)	526.81
Peso di volume	(kN/m^3)	**21.52**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SO C1		
Profondità (m) :	7.80-7.90		
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Ricevimento :	19/06/2015
Colore :	Grigio	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia		

P 4.75 mm	(%)	84.71
Metodo usato	(-)	B

Picnometro n°		6
Peso picnometro	(g)	58.25
Peso materiale secco	(g)	10.12
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	200.19
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	68.37
Peso picnometro + acqua	(g)	193.86
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	203.98
Volume campione	(cm3)	3.82
Peso Specifico Assoluto		**2.653**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SO C2		
Profondità (m) :	13.40-13.70	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	Class U.S.C.S. :	-

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	0.00
SABBIA (%)	3.07
LIMO (%)	83.58
ARGILLA (%)	13.35
FINI (%)	96.93
D. max (mm)	N.D.

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.016
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.004
D_{10} (mm)	0.002
C_c	0.67
C_u	9.22

GHIAIA E SABBIA

Forma : N.D.
Durezza : N.D.
Note:
-

SETACCIATURA

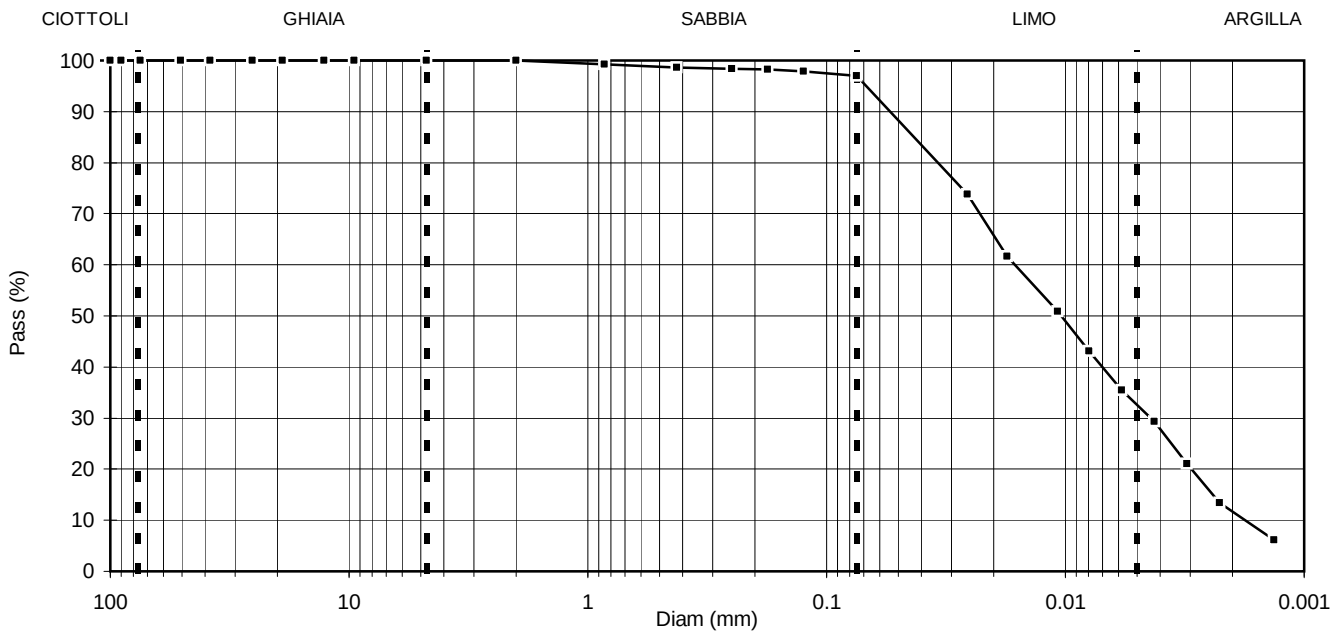
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	99.94
0.85	99.30
0.425	98.63
0.250	98.38
0.177	98.23
0.125	97.90
0.075	96.93

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0257	73.79
0.0176	61.69
0.0108	50.89
0.0079	43.07
0.0058	35.47
0.0042	29.30
0.0031	21.08
0.0023	13.35
0.0013	6.17



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SO C2
Profondità (m) :	13.40-13.70
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità
Data Ricevimento :	19/06/2015
Data Esecuzione Prova :	29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	1259.84
Peso lordo secco	(g)	1064.70
Peso tara	(g)	183.17
Peso netto secco	(g)	881.53
Peso acqua	(g)	195.14
Contenuto in acqua	(%)	**22.1**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SO C2		
Profondità (m) :	13.40-13.70	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.70
Altezza	(cm)	14.15
Peso lordo	(g)	2072.04
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	2072.04
Volume	(cm^3)	1045.66
Peso di volume	(kN/m^3)	**19.44**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SO C2
Profondità (m) :	13.40-13.70
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Colore :	Grigio
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità

Data Ricevimento : 19/06/2015
Data Esecuzione Prova : 29/06/2015

P 4.75 mm	(%)	100
Metodo usato	(-)	B
Picnometro n°		6
Peso picnometro	(g)	58.25
Peso materiale secco	(g)	10.15
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	200.17
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	68.40
Peso picnometro + acqua	(g)	193.86
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	204.01
Volume campione	(cm3)	3.86
Peso Specifico Assoluto		**2.632**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SR C1		
Profondità (m) :	4.65-4.80	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa	Class U.S.C.S. :	SC

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	14.20
SABBIA (%)	49.93
LIMO (%)	27.34
ARGILLA (%)	8.53
FINI (%)	35.87
D. max (mm)	17.0

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.852
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.018
D_{10} (mm)	0.003
C_c	0.14
C_u	300.99

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

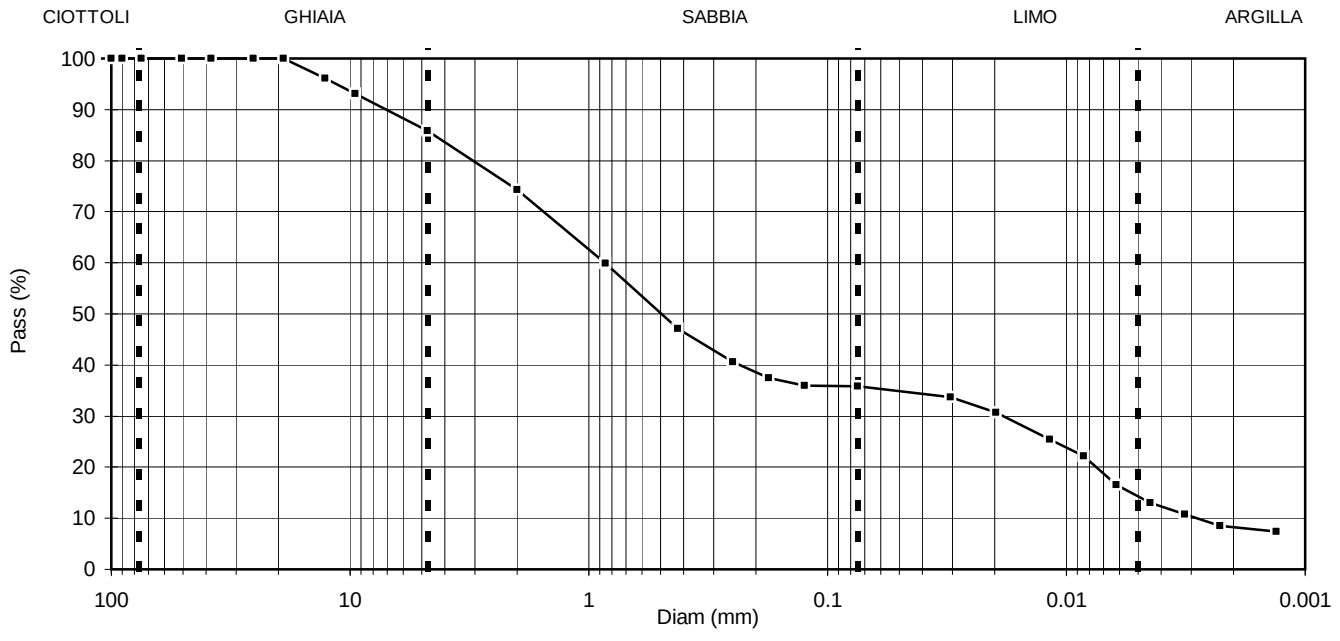
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	96.06

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	93.15
4.75	85.80
2.00	74.34
0.85	59.96
0.425	47.08
0.250	40.61
0.177	37.53
0.125	35.97
0.075	35.87

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0305	33.70
0.0197	30.70
0.0117	25.50
0.0085	22.18
0.0062	16.49
0.0045	13.08
0.0032	10.80
0.0023	8.53
0.0013	7.39



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SR C1
Profondità (m) :	4.65-4.80
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa
Data Ricevimento :	19/06/2015
Data Esecuzione Prova :	29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	2016.21
Peso lordo secco	(g)	1994.73
Peso tara	(g)	184.96
Peso netto secco	(g)	1809.77
Peso acqua	(g)	21.48
Contenuto in acqua	(%)	**1.2**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITI DI ATTERBERG - ASTM D4318-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SR C1		
Profondità (m) :	4.65-4.80	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa	Class U.S.C.S. :	SC

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

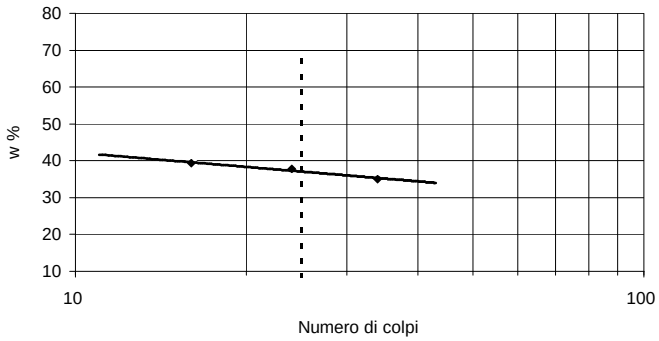
Numero colpi	[N]	34	24	16		
Peso lordo umido	(g)	46.71	51.52	46.61		
Peso lordo secco	(g)	41.40	44.65	40.84		
Tara	(g)	26.26	26.47	26.18		
Peso netto secco	(g)	15.14	18.18	14.66		
Peso acqua	(g)	5.31	6.87	5.77		
Contenuto acqua	(%)	35.1	37.8	39.4	w % (per N=25)	37.3

LIMITE PLASTICO

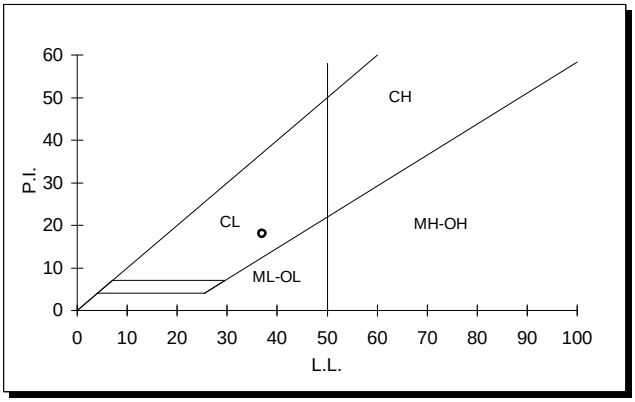
Peso lordo umido	(g)	30.37	30.15		
Peso lordo secco	(g)	29.74	29.51		
Tara	(g)	26.48	26.15		
Peso netto secco	(g)	3.26	3.36		
Peso acqua	(g)	0.63	0.64		
Contenuto acqua	(%)	19.3	19.0	w % medio	19.2

LIMITE DI LIQUIDITA'	**37**
LIMITE DI PLASTICITA'	**19**
INDICE PLASTICITA'	**18**

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SR C1		
Profondità (m) :	4.65-4.80	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.51
Altezza	(cm)	12.11
Peso lordo	(g)	1832.28
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1832.28
Volume	(cm^3)	860.19
Peso di volume	(kN/m^3)	**20.90**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SR C1
Profondità (m) :	4.65-4.80
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Colore :	Grigio
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 19/06/2015
Data Esecuzione Prova : 29/06/2015

P 4.75 mm	(%)	85.8
Metodo usato	(-)	B

Picnometro n°		5
Peso picnometro	(g)	59.51
Peso materiale secco	(g)	10.08
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	201.41
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	69.59
Peso picnometro + acqua	(g)	195.14
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	205.22
Volume campione	(cm3)	3.82
Peso Specifico Assoluto		**2.636**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SS C1		
Profondità (m) :	5.40-5.55	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa	Class U.S.C.S. :	-

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	14.95
SABBIA (%)	47.79
LIMO (%)	29.21
ARGILLA (%)	8.05
FINI (%)	37.26
D. max (mm)	35.0

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	1.018
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.018
D_{10} (mm)	0.003
C_c	0.10
C_u	329.36

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

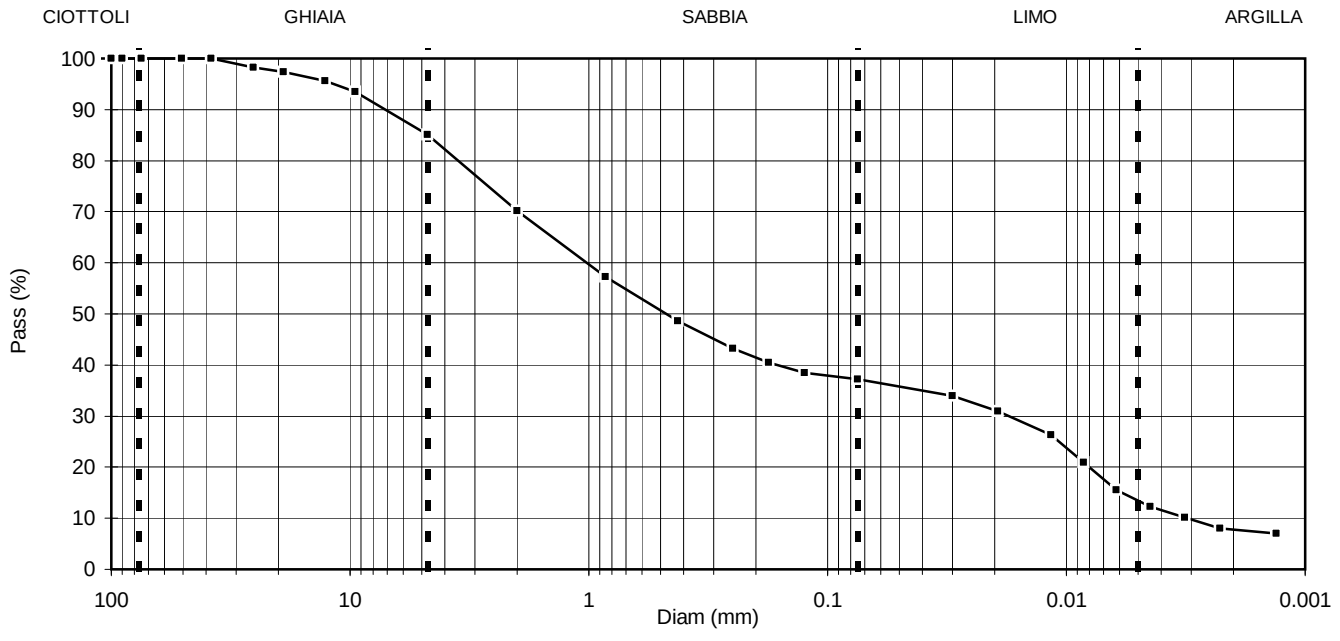
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	98.24
19.00	97.37
12.70	95.61

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	93.44
4.75	85.05
2.00	70.16
0.85	57.29
0.425	48.68
0.250	43.24
0.177	40.46
0.125	38.53
0.075	37.26

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0300	33.90
0.0194	30.90
0.0116	26.30
0.0085	20.93
0.0062	15.56
0.0045	12.34
0.0032	10.20
0.0023	8.05
0.0013	6.98



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SS C1
Profondità (m) :	5.40-5.55
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa

Data Ricevimento : 19/06/2015
Data Esecuzione Prova : 29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	2059.00
Peso lordo secco	(g)	1929.64
Peso tara	(g)	183.17
Peso netto secco	(g)	1746.47
Peso acqua	(g)	129.36
Contenuto in acqua	(%)	**7.4**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SS C1		
Profondità (m) :	5.40-5.55	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.51
Altezza	(cm)	11.76
Peso lordo	(g)	1876.51
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1876.51
Volume	(cm^3)	835.33
Peso di volume	(kN/m^3)	**22.04**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SS C1		
Profondità (m) :	5.40-5.55		
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Ricevimento :	19/06/2015
Colore :	Grigio	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa		

P 4.75 mm	(%)	85.05
Metodo usato	(-)	B

Picnometro n°		6
Peso picnometro	(g)	58.25
Peso materiale secco	(g)	10.03
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	200.10
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	68.28
Peso picnometro + acqua	(g)	193.86
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	203.89
Volume campione	(cm3)	3.81
Peso Specifico Assoluto		**2.635**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SS C2		
Profondità (m) :	14.90-15.00	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia	Class U.S.C.S. :	-

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	29.82
SABBIA (%)	45.12
LIMO (%)	N.D.
ARGILLA (%)	N.D.
FINI (%)	25.06
D. max (mm)	28.5

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	2.723
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.256
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente

Note:
-

SETACCIATURA

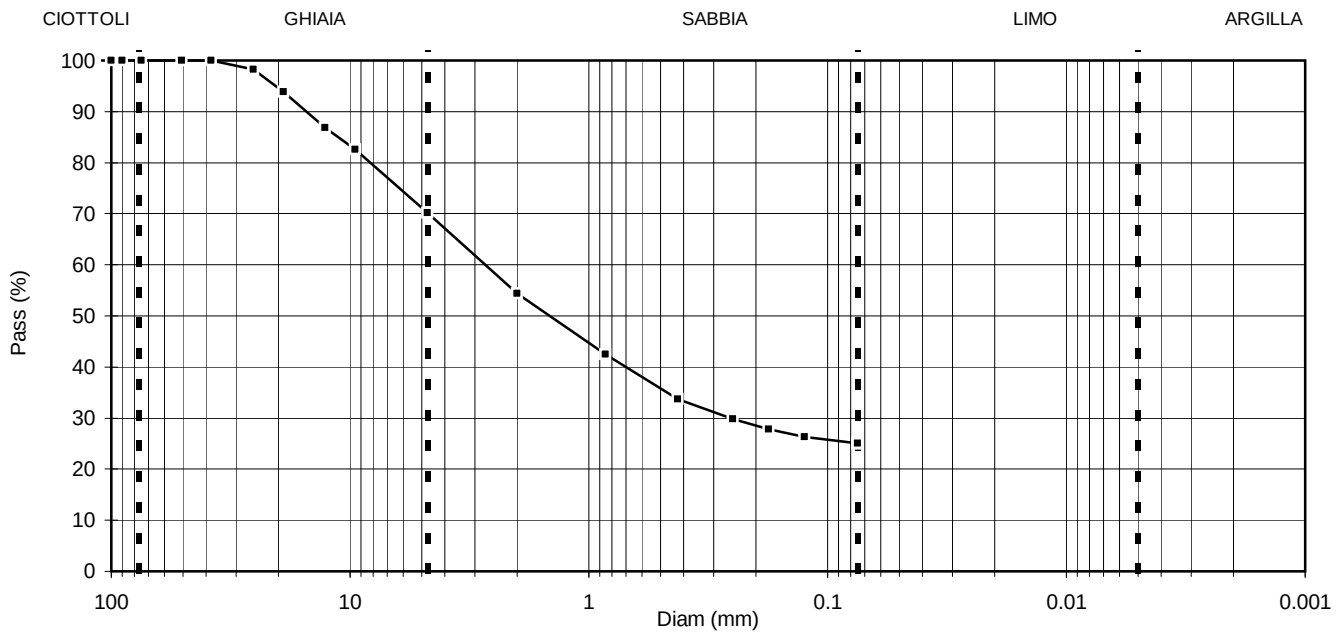
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	98.23
19.00	93.82
12.70	86.87

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	82.62
4.75	70.18
2.00	54.35
0.85	42.43
0.425	33.67
0.250	29.83
0.177	27.79
0.125	26.30
0.075	25.06

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SS C2
Profondità (m) :	14.90-15.00
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia
Data Ricevimento :	19/06/2015
Data Esecuzione Prova :	29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	1777.54
Peso lordo secco	(g)	1692.95
Peso tara	(g)	183.49
Peso netto secco	(g)	1509.46
Peso acqua	(g)	84.59
Contenuto in acqua	(%)	**5.6**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SS C2		
Profondità (m) :	14.90-15.00	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.48
Altezza	(cm)	10.50
Peso lordo	(g)	1594.06
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1594.06
Volume	(cm^3)	741.13
Peso di volume	(kN/m^3)	**21.10**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SS C2		
Profondità (m) :	14.90-15.00		
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Ricevimento :	19/06/2015
Colore :	Grigio	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia		

P 4.75 mm	(%)	70.18
Metodo usato	(-)	B

Picnometro n°		5
Peso picnometro	(g)	59.51
Peso materiale secco	(g)	10.15
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	201.45
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	69.66
Peso picnometro + acqua	(g)	195.14
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	205.29
Volume campione	(cm3)	3.85
Peso Specifico Assoluto		**2.633**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	ST C1		
Profondità (m) :	4.90-5.00	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa	Class U.S.C.S. :	-

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	7.37
SABBIA (%)	61.37
LIMO (%)	23.43
ARGILLA (%)	7.83
FINI (%)	31.26
D. max (mm)	17.0

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	1.312
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.045
D_{10} (mm)	0.003
C_c	0.47
C_u	407.58

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : dura e resistente
Note:
-

SETACCIATURA

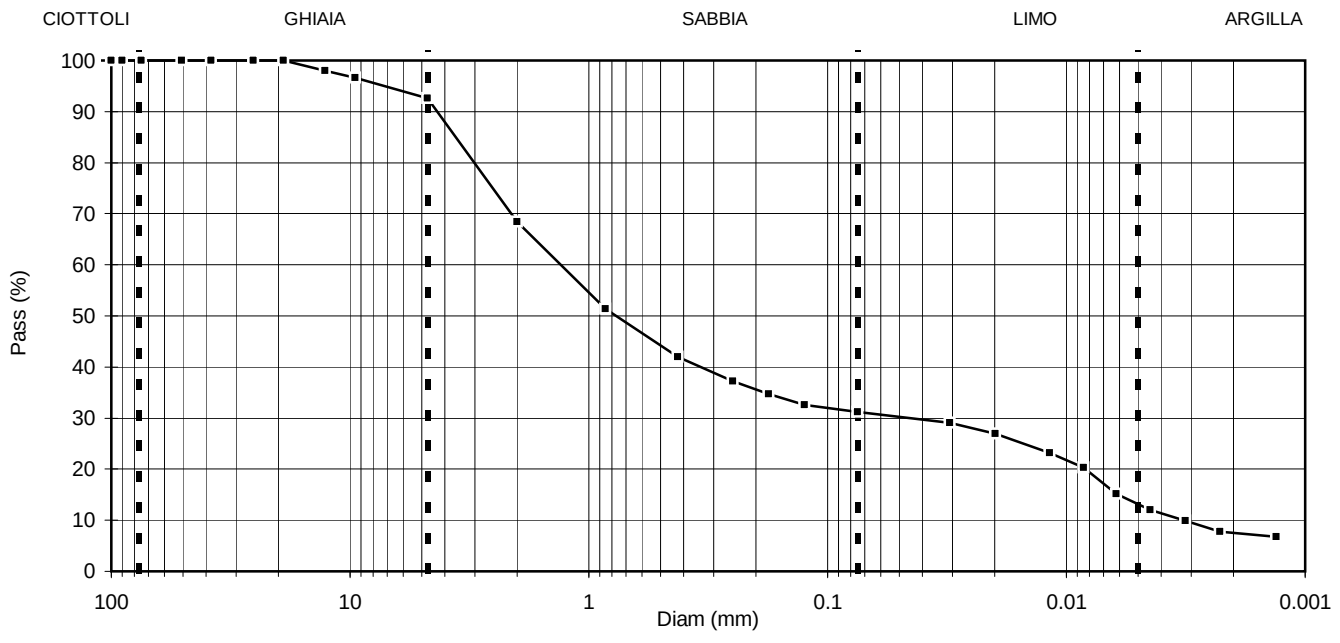
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	97.97

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	96.60
4.75	92.63
2.00	68.40
0.85	51.34
0.425	42.02
0.250	37.19
0.177	34.72
0.125	32.62
0.075	31.26

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0308	29.10
0.0198	26.90
0.0117	23.20
0.0084	20.36
0.0062	15.14
0.0044	12.01
0.0032	9.92
0.0023	7.83
0.0013	6.79



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	ST C1
Profondità (m) :	4.90-5.00
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa
Data Ricevimento :	19/06/2015
Data Esecuzione Prova :	29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	1307.98
Peso lordo secco	(g)	1295.64
Peso tara	(g)	147.55
Peso netto secco	(g)	1148.09
Peso acqua	(g)	12.34
Contenuto in acqua	(%)	**1.1**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	ST C1		
Profondità (m) :	4.90-5.00	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.73
Altezza	(cm)	8.02
Peso lordo	(g)	1161.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1161.00
Volume	(cm^3)	596.33
Peso di volume	(kN/m^3)	**19.10**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	ST C1		
Profondità (m) :	4.90-5.00		
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Ricevimento :	19/06/2015
Colore :	Grigio	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa		

P 4.75 mm	(%)	92.63
Metodo usato	(-)	B

Picnometro n°		6
Peso picnometro	(g)	58.25
Peso materiale secco	(g)	10.12
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	200.19
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	68.37
Peso picnometro + acqua	(g)	193.86
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	203.98
Volume campione	(cm3)	3.82
Peso Specifico Assoluto		**2.653**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	ST C2		
Profondità (m) :	11.70-12.00	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Breccia Serpenrtinitica. Colore verde-grigio		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.23
Altezza	(cm)	20.08
Peso lordo	(g)	3489.72
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	3489.72
Volume	(cm^3)	1343.56
Peso di volume	(kN/m^3)	**25.48**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SU C1		
Profondità (m) :	15.50-15.80	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità	Class U.S.C.S. :	-

DATI GRANULOMETRICI

CIOTTOLI (%)	0.00
GHIAIA (%)	0.00
SABBIA (%)	0.85
LIMO (%)	87.35
ARGILLA (%)	11.80
FINI (%)	99.15
D. max (mm)	N.D.

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.023
D_{50} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	0.006
D_{10} (mm)	0.002
C_c	0.85
C_u	12.35

GHIAIA E SABBIA

Forma : N.D.
Durezza : N.D.
Note:
-

SETACCIATURA

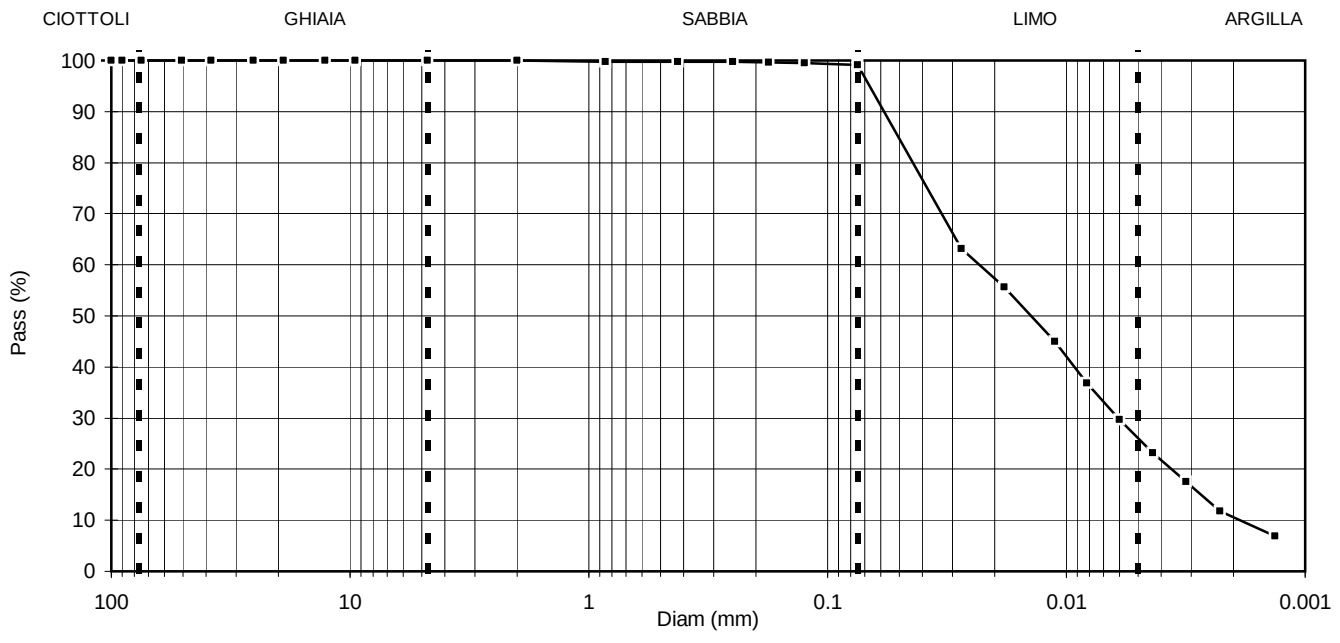
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	99.94
0.85	99.81
0.425	99.76
0.250	99.69
0.177	99.64
0.125	99.54
0.075	99.15

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0276	63.21
0.0182	55.59
0.0111	44.93
0.0082	36.80
0.0060	29.70
0.0044	23.20
0.0031	17.51
0.0023	11.80
0.0013	6.85



Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore	Dott. Simone Dellepiane

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova
Identificazione Campione :	SU C1
Profondità (m) :	15.50-15.80
Tipo Campione :	Semi-indisturbato
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità
Data Ricevimento :	19/06/2015
Data Esecuzione Prova :	29/06/2015

Peso lordo umido	(g)	1463.59
Peso lordo secco	(g)	1217.39
Peso tara	(g)	262.05
Peso netto secco	(g)	955.34
Peso acqua	(g)	246.20
Contenuto in acqua	(%)	**25.8**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SU C1		
Profondità (m) :	15.50-15.80	Data Ricevimento :	19/06/2015
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità		

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	9.63
Altezza	(cm)	13.31
Peso lordo	(g)	1813.94
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1813.94
Volume	(cm^3)	969.44
Peso di volume	(kN/m^3)	**18.36**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO - ASTM D854-10

Cliente :	Talea Società di Gestione Immobiliare SpA		
Località :	Ex Fonderie di Multedo - Genova		
Identificazione Campione :	SU C1		
Profondità (m) :	15.50-15.80		
Tipo Campione :	Semi-indisturbato	Data Ricevimento :	19/06/2015
Colore :	Grigio	Data Esecuzione Prova :	29/06/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità		

P 4.75 mm	(%)	100
Metodo usato	(-)	B

Picnometro n°		4
Peso picnometro	(g)	59.51
Peso materiale secco	(g)	9.38
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	204.39
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	68.89
Peso picnometro + acqua	(g)	198.55
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	207.93
Volume campione	(cm3)	3.56
Peso Specifico Assoluto		**2.638**

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Simone Dellepiane

Note :

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
G.E.T.
Geotechnical and Engineering Testing Srl
Via Passo Buole, 3A

16152 GENOVA

RAPPORTO DI PROVA N. IT/3376/15

del 21/07/15

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/3376/15**
Data accettazione campione	**07/07/15**
Matrice campione(2)	**Terreno**
Denominazione campione (2)	**Id campione SO C1 Prof (7.80÷7.90)m Località: Multedo (Genova)**
Campione prelevato da	**cliente**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio chiaro**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**08/07/15**
Data fine prove	**08/07/15**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO PICCARDO CARLOS
ISCRIZIONE 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F/P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F/P.IVA 01111510101)

ireos Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/3376/15 del 21/07/15

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Carbonio organico totale (TOC) UNI13137_2002	%	0,5		08/07/15 08/07/15

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.
(2) Dati forniti dal richiedente.
I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
Il recupero sui parametri organici è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

X ***Direttore Tecnico Laboratorio***

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE E VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

---------- Fine rapporto di prova ----------

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
G.E.T.
Geotechnical and Engineering Testing Srl
Via Passo Buole, 3A

16152 GENOVA

RAPPORTO DI PROVA N. IT/3377/15

del 21/07/15

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/3377/15**
Data accettazione campione	**07/07/15**
Matrice campione(²)	**Terreno**
Denominazione campione (²)	**Id campione SO C2 Prof (13.40÷13.70)m Località: Multedo (Genova)**
Campione prelevato da	**cliente**
Aspetto	**solido compatto**
Colore	**grigio/marrone**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**08/07/15**
Data fine prove	**08/07/15**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/3377/15 del 21/07/15

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Carbonio organico totale (TOC) UNI13137_2002	%	1,8		08/07/15 08/07/15

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.
(2) Dati forniti dal richiedente.
I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
Il recupero sui parametri organici è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

× ***Direttore Tecnico Laboratorio***

ORDINE DEI CHIMICI DELLE PROVINCE DI TORINO e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

---------- Fine rapporto di prova ----------

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
G.E.T.
Geotechnical and Engineering Testing Srl
Via Passo Buole, 3A

16152 GENOVA

RAPPORTO DI PROVA N. IT/3378/15

del 21/07/15

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/3378/15**
Data accettazione campione	**07/07/15**
Matrice campione(²)	**Terreno**
Denominazione campione (²)	**Id campione SR C1 Prof (4.65÷4.80)m Località: Multedo (Genova)**
Campione prelevato da	**cliente**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio chiaro**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**08/07/15**
Data fine prove	**08/07/15**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/3378/15 del 21/07/15

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Carbonio organico totale (TOC) UNI13137_2002	%	< 0,1		08/07/15 08/07/15

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.
(2) Dati forniti dal richiedente.
I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
Il recupero sui parametri organici è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DELLA LIGURIA e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
Dott. CHIMICO

---------- Fine rapporto di prova ----------

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F/P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F/P.IVA 01111510101)

ireos Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
G.E.T.
Geotechnical and Engineering Testing Srl
Via Passo Buole, 3A

16152 GENOVA

RAPPORTO DI PROVA N. IT/3379/15

del 21/07/15

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/3379/15**
Data accettazione campione	**07/07/15**
Matrice campione(2)	**Terreno**
Denominazione campione (2)	**Id campione SS C1 Prof (5.40÷5.55)m Località: Multedo (Genova)**
Campione prelevato da	**cliente**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio scuro**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**08/07/15**
Data fine prove	**08/07/15**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/3379/15 del 21/07/15

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Carbonio organico totale (TOC) UNI13137_2002	%	0,1		08/07/15 08/07/15

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.
(2) Dati forniti dal richiedente.
I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
Il recupero sui parametri organici è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

---------- Fine rapporto di prova ----------

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
G.E.T.
Geotechnical and Engineering Testing Srl
Via Passo Buole, 3A

16152 GENOVA

RAPPORTO DI PROVA N. IT/3380/15

del 21/07/15

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/3380/15**
Data accettazione campione	**07/07/15**
Matrice campione(2)	**Terreno**
Denominazione campione (2)	**Id campione ST C1 Prof (4.90÷5.00)m Località: Multedo (Genova)**
Campione prelevato da	**cliente**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio chiaro**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**08/07/15**
Data fine prove	**08/07/15**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/3380/15 del 21/07/15

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Carbonio organico totale (TOC) UNI13137_2002	%	0,1		08/07/15 08/07/15

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.
(2) Dati forniti dal richiedente.
I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
Il recupero sui parametri organici è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

---------- Fine rapporto di prova ----------

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos
Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
G.E.T.
Geotechnical and Engineering Testing Srl
Via Passo Buole, 3A

16152 GENOVA

RAPPORTO DI PROVA N. IT/3381/15

del 21/07/15

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/3381/15**
Data accettazione campione	**07/07/15**
Matrice campione(²)	**Terreno**
Denominazione campione (²)	**Id campione SU C1 Prof (15.50÷15.80)m Località: Multedo (Genova)**
Campione prelevato da	**cliente**
Aspetto	**solido compatto**
Colore	**grigio/marrone**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**08/07/15**
Data fine prove	**08/07/15**
Allegati	/

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

ireos Laboratori Srl

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/3380/15 del 21/07/15

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Carbonio organico totale (TOC) UNI13137_2002	%	1,7		08/07/15 08/07/15

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.
(2) Dati forniti dal richiedente.
I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
Il recupero sui parametri organici è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

X ***Direttore Tecnico Laboratorio***

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

---------- Fine rapporto di prova ----------

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Geotechnical Services
Studio Professionale Associato di Geologia e Geotecnica
Dr.Geol. Carlo Baracco – Dr.Geol. Luciano Minetti

PROGETTO ESECUTIVO DI TRASFORMAZIONE DEL DISTRETTO DI MULTEDO – SUB SETTORE 2, VIA MERANO GENOVA PEGLI.

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

RELAZIONE GEOLOGICA E DELLE INDAGINI

Allegato 3

Caratterizzazione Sismica del Sito

Committente TALEA S.p.A – Savona

Caratterizzazione Sismica del Sito

Per la caratterizzazione sismica del sito si fa riferimento al software “Spettri NTC vs.1.0.2

Coordinate punti	Longitudine 8.83561111	
	Latitudine 44.42814205	

Classe di sottosuolo E “terreni dei suoli C e D di spessore inferiore a 20m su substrato di riferimento con Vs > 800m/s

Correzione Topografica T1, superfici pianeggianti

Nodi della maglia di riferimento INGV	16694	1669
	16916	16917

Seguono i grafici degli spettri elastici di risposta (Figura 5), della variabilità dei parametri in funzione dei tempi di ritorno Tabella , e nella Tabella dei parametri sismici.

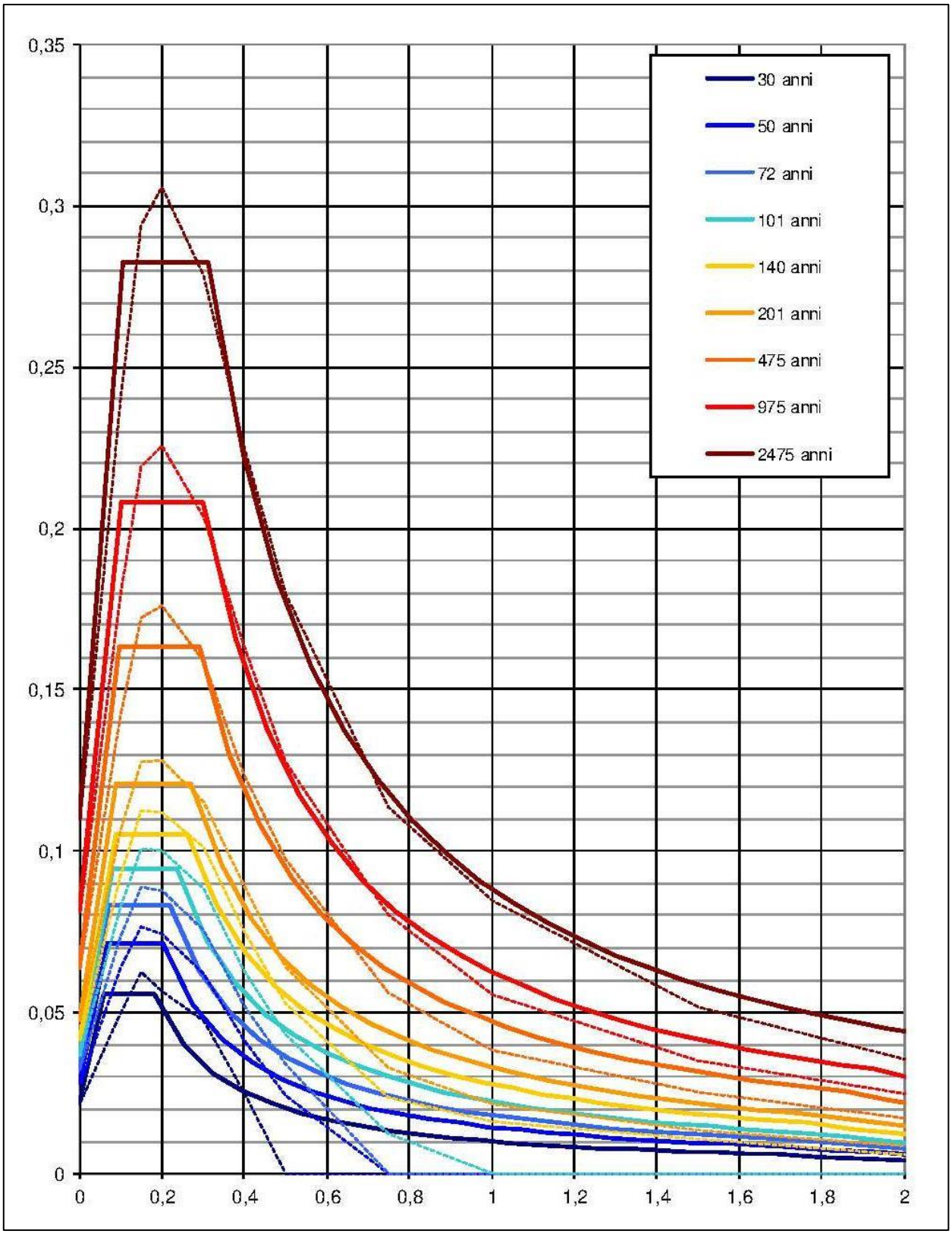

0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
1,8
2
30 anni
50 anni
72 anni
101 anni
140 anni
201 anni
475 anni
975 anni
2475 anni

Fig.1

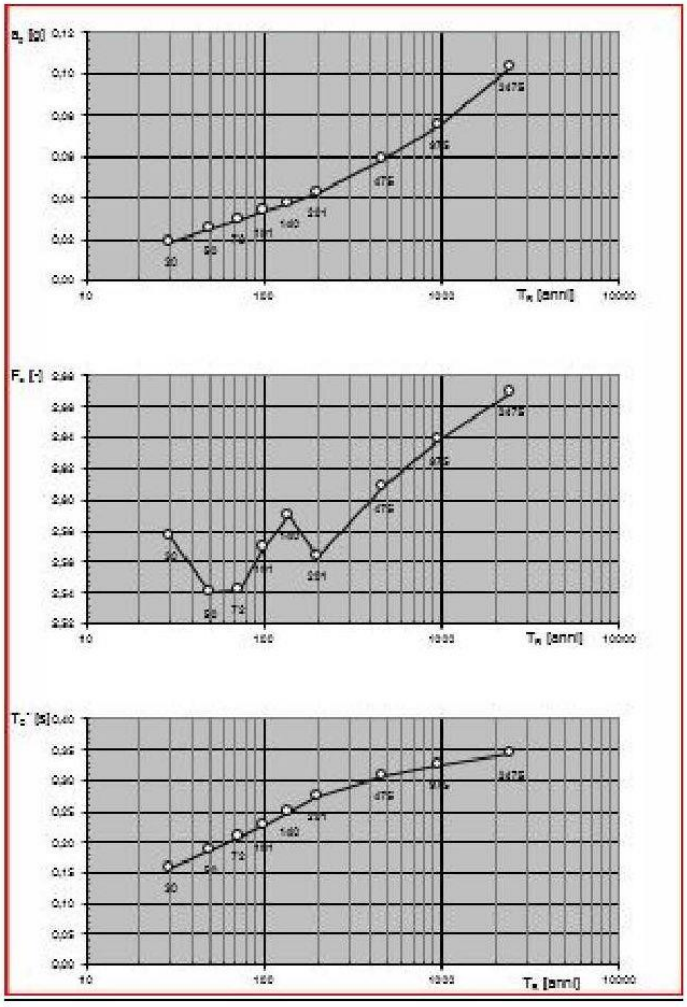


Fig. 2

Valori dei parametri a_g, F_o, T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,019	2,577	0,158
50	0,025	2,540	0,187
72	0,029	2,542	0,209
101	0,033	2,569	0,225
140	0,037	2,590	0,249
201	0,043	2,564	0,274
475	0,058	2,608	0,306
975	0,075	2,638	0,325
2475	0,103	2,670	0,342

Tab. 1

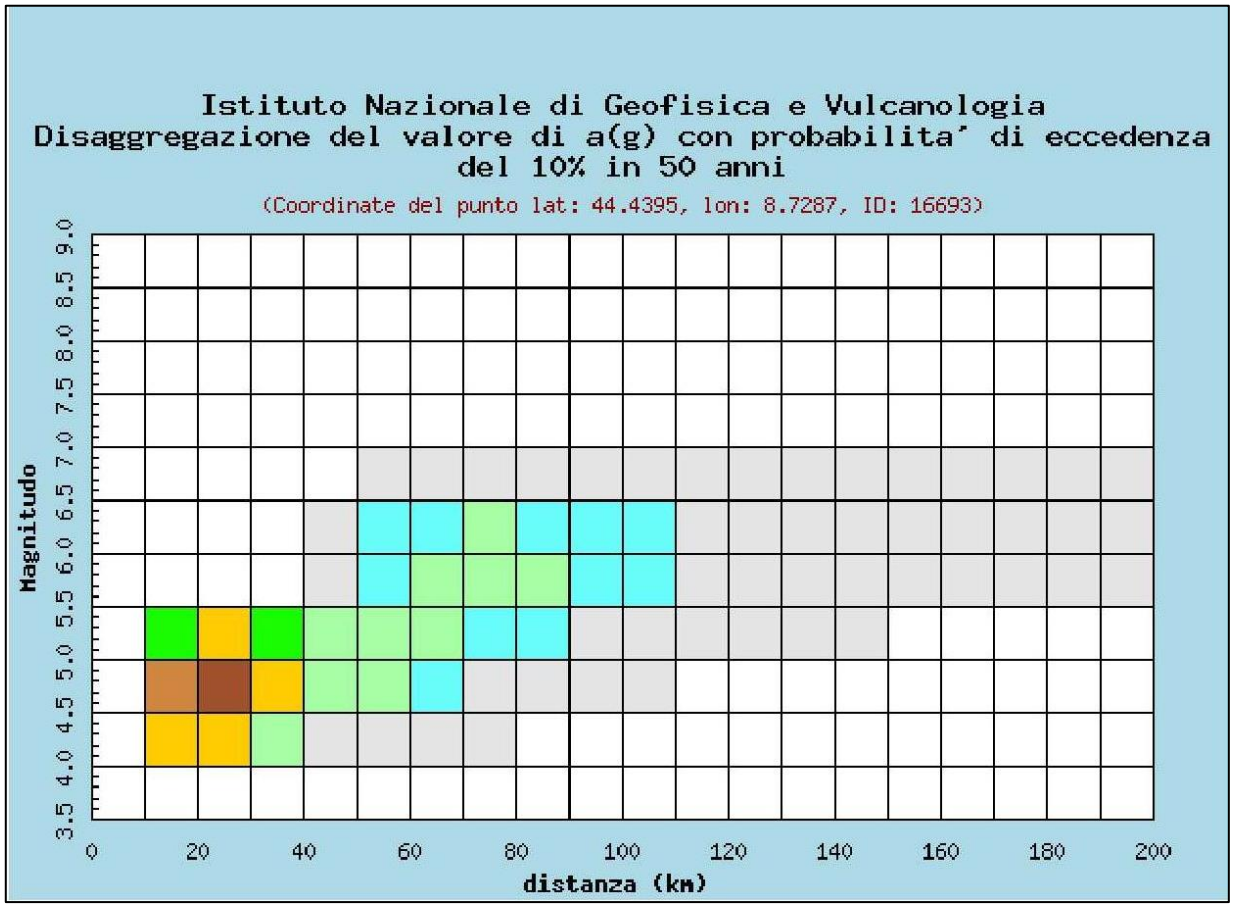

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni
(Coordinate del punto lat: 44.4395, lon: 8.7287, ID: 16693)
Magnitudo
3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
distanza (km)

Fig. 3

Geotechnical Services
Studio Professionale Associato di Geologia e Geotecnica

Dr.Geol. Carlo Baracco – Dr.Geol. Luciano Minetti

PROGETTO ESECUTIVO DI TRASFORMAZIONE DEL DISTRETTO DI MULTEDO – SUB SETTORE 2, VIA MERANO GENOVA PEGLI.

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

RELAZIONE GEOLOGICA E DELLE INDAGINI

Allegato 4

Relazione Descrittiva delle attività di caratterizzazione ambientale

- **Relazione descrittiva delle attività di caratterizzazione (dic-2015)**
- **Relazione gestione materiali da scavo (dic-2015**
- **Integrazioni Analisi di Rischio (nov-2017)**
- **Nota di commento sugli esiti delle analisi di monitoraggio della falda (nov-2017)**

redatta da I.A. Industria Ambiente S.r.l. -

Industria Ambiente s.r.l.

TALEA
società di gestione immobiliare s.p.a.

Comune di Genova
Distretto di Trasformazione Multedo Sub Settore 2

Procedura ex art. 242 D. Lgs. 152/06

Relazione Descrittiva delle attività di caratterizzazione

Dicembre 2015

Dott. Eugenio Piovano

Dott. Alessandro Girelli

I.A. Industria Ambiente S.r.l. - Via E. De Amicis, 6/10 16122 GENOVA - Tel: 010/5956633 - Fax: 010/5538035
email: ia@industriaambiente.it - Cod.Fisc. e Part.IVA 03819290101 – REA 381975 – Capitale sociale: € 30.000,00

Premessa

Nell'ambito delle attività previste per il Distretto di Trasformazione di Multedo - Sub Settore 2, così come identificato dal PUC del Comune di Genova, sono state condotte alcune indagini ambientali preliminari per verificare lo stato di qualità dei terreni e delle acque sotterrranee.

Dalle indagini è emersa la presenza di alcuni superamenti rispetto alle concentrazioni limite (CSC) indicate nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Per tali motivi, nell'autunno 2014, è stata avviata una procedura di bonifica / messa in sicurezza del sito e, nel dicembre dello stesso anno, è stato consegnato il Piano di Caratterizzazione dell'area, successivamente approvato con DD 2015-151.0.0.-15 del 17 aprile 2015.

Le attività di caratterizzazione hanno avuto luogo a partire dal 25 maggio 2015 e si sono protratte nel mese di giugno. Le attività di monitoraggio della falda sono proseguite fino al mese di ottobre.

Scopo della presente relazione è descrivere le attività svolte e presentare i risultati della caratterizzazione effettuata sul sito (terreni e acque sotterranee) al fine di consentire la validazione dei dati da parte di ARPAL.

Sulla base dei dati contenuti nel presente documento e dei dati che saranno trasmessi con il documento di validazione dei dati da ARPAL verrà quindi redatta l'Analisi di Rischio prevista dall'art. 242 del D.Lgs 152/06, per la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

Inquadramento del sito

Per completezza si riassumono di seguito le informazioni di inquadramento del sito già riportate nel Piano di Caratterizzazione[1].

L'area oggetto del presente Piano di Caratterizzazione ha una superficie pianeggiante di circa 35.000 m^2 posta a pochi metri sul livello del mare e fa parte del Distretto di Trasformazione di Multedo. Tale distretto, inserito nella vasta area industriale che si estende tra Cornigliano e Pegli, è ricompreso tra via Merano a nord e la ferrovia Genova-Ventimiglia a sud, oltre la quale si sviluppa il Porto Petroli, come visibile Nella sottostante figura 1.

[1] Per l'inquadramento geografico e storico approfondito si rimanda alla documentazione già presentata.

Figura 1: Ubicazione dell'area



Le funzioni ammesse nel Settore 2 sono riconducibili, ai fini del presente documento, alla destinazione urbanistica produttiva-commerciale, cui fanno riferimento le CSC della colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta, del D. Lgs. 152/06. Tuttavia, dal momento che è prevista la realizzazione di un'area verde destinata a connessione con il parco urbano del contiguo Distretto Fincantieri e che tale area, per specifiche prescrizioni in sede di VAS, dovrà essere realizzata prevalentemente in piena terra, nel presente Piano si terrà conto anche delle CSC di cui alla colonna A della Tabella sopraccitata.

Descrizione delle attività eseguite

Le attività di caratterizzazione, variate leggermente rispetto a quanto riportato nel Piano di Caratterizzazione per ottemperare ad alcune richieste di integrazioni da parte della Conferenza di Servizi, sono consistite nell'esecuzione di n. 8 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo e n. 3 scassi mediante benna rovescia, con le seguenti modalità:

- N.5 degli 8 piezometri (SS, ST, SO, SU e SV) sono stati spinti ad una profondità di circa 15-17 metri, al fine di confermare (in contraddittorio) le elevate concentrazioni di Cromo e Nichel negli orizzonti naturali.

- N. 3 degli 8 piezometri (SR, SQ e SN) sono stati spinti fino ad incontrare le argilliti.
- Gli scassi mediante benna rovescia si sono invece spinti fino a circa 3,5 m di profondità, in corrispondenza della frangia capillare.

I 5 sondaggi più profondi (SS, ST, SO, SU e SV) sono stati attrezzati a piezometro per consentire la rilevazione della qualità delle acque in entrata ed al confine del sito[2]. In considerazione delle caratteristiche dell'acquifero, la fenestratura dei tubi piezometrici ha riguardato l'intera altezza a partire da 1-1,5 metri dal piano campagna fino a fondo foro.

L'ubicazione dei punti di sondaggio è riportata nella planimetria in Allegato 1.

Durante l'esecuzione dei carotaggi sono state eseguite alcune prove geotecniche i cui esiti sono descritti nella relazione geologica redatta dallo Studio Bellini.

La falda rilevata durante l'esecuzione dei sondaggi si è attestata ad una profondità di circa 3,5-4,0 m da p.c..

Modalità di prelievo ed analisi dei terreni

Dalla carota estratta sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno adottando il criterio seguente:

- n. 1 campione rappresentativo dello strato superficiale di terreno (tra 0 m e 1,0 m da p.c.);
- n. 1 campione rappresentativo dello strato della frangia capillare (tra ~ 3,0 m e ~ 5,0 m da p.c.);
- n. 1 campione rappresentativo dello strato di terreno intermedio tra i due precedenti.

Non sono state rilevate evidenze particolari nei terreni carotati tali da richiedere il prelievo di campioni puntuali.

In tutti i sondaggi/saggi effettuati è stata rilevata la presenza di una matrice "materiali di riporto" e pertanto sono stati prelevati campioni per il test di cessione secondo quanto previsto dall'art. 3 comma 2 del DL 25 gennaio 2012, n.2.

A causa della esiguità di materiale disponibile, l'aliquota da destinare al test di cessione è stata ricavata dal campione di terreno setacciato in campo. Si ritiene tuttavia che tale modalità possa ritenersi accettabile in quanto cautelativa.

[2] Si ricorda che tutti i sondaggi eseguiti nelle indagini preliminari sono stati attrezzati a piezometro

Analisi chimiche sui campioni di terreno

Sui terreni sono state eseguite analisi chimiche per la ricerca dei medesimi parametri ricercati durante l'indagine preliminare, ossia:

- Metalli (Sb, As, Be, Cd, Co, Cr_{tot}, Cr_{VI}, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, V);
- Cianuri;
- Composti Organo stannici;
- Idrocarburi aromatici (BTEX);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Composti alifatici clorurati cancerogeni e non;
- Policlorobifenili (PCB);
- Idrocarburi Leggeri e Pesanti (C<12 / C>12);
- Amianto (solo nei campioni di top soil);
- Diossine e Furani (solo nei campioni di top soil);

Ciascun campione è stato prelevato direttamente dalla cassetta catalogatrice con le seguenti modalità:

- I campioni per la ricerca dei VOCs (BTEX e HC<12) sono stati prelevati non appena conclusa l'estrazione del terreno dal carotiere e raccolti in vial di vetro. Ogni campione è stato prelevato il più possibile all'interno (cuore) della carota in modo da minimizzare le potenziali alterazioni dovute al surriscaldamento per attrito durante la fase di perforazione.
- I campioni destinati alla ricerca dei parametri non volatili sono stati prelevati dalle cassette al termine del carotaggio previa omogeneizzazione e quartatura del terreno corrispondente allo strato da campionare (spessore pari a ~ 1 m).

Tutti i campioni sono stati conservati al riparo dalla luce solare e a temperatura di circa 4°C in apposite borse refrigerate (o dotate di blocchetti refrigeranti sostituite regolarmente) e consegnati al laboratorio lo stesso giorno del prelievo.

Test di cessione

Sui materiali di riporto rilevati nei primi metri, ai fini della verifica di conformità, sono stati eseguiti anche i test di cessione previsti dall'art. 3 comma 2 del DL 25 gennaio 2012, n.2.

Modalità di prelievo ed analisi delle acque sotterranee

A seguito dell'installazione dei piezometri sono stati effettuati i rilievi freatimetrici per individuare la direzione del flusso di falda.

Le n.3 campagne di monitoraggio per la verifica della qualità delle acque sotterranee (eseguite nei mesi di maggio, luglio ed ottobre 2015) sono state condotte su tutti i piezometri presenti nell'area (compresi quelli realizzati precedentemente).

Il prelievo dei campioni di acqua è avvenuto con modalità dinamiche previa misura della quota freatimetrica spurgo di almeno 3 volumi di acqua.

Prima del prelievo sono stati misurati i parametri di campo mediante sonda multiparametrica (Temperatura, Potenziale Red-Ox, pH, Conducibilità elettrica, Ossigeno Disciolto).

I campioni sono stati conservati a temperatura di almeno 4°C e consegnati al laboratorio di analisi lo stesso giorno del prelievo.

Su ciascun campione di acqua prelevato sono state eseguite le analisi chimiche per la ricerca dei seguenti parametri:

- Metalli (gli stessi dei terreni);
- Cianuri;
- Idrocarburi aromatici (BTEX);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Alifatici Clorurati cancerogeni e non;
- Idrocarburi totali.

Il campionamento e le analisi chimiche hanno seguito i criteri indicati nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 nonché le linee guida indicate dall'ISPRA (*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati (APAT-ISPRA 2006)*.

Indagini ulteriori

Le indagini hanno altresì previsto l'esecuzione di prove mirate alla ricerca dei parametri sito-specifici necessari per l'esecuzione dell'Analisi di Rischio, ove mancanti. In particolare :

- densità del suolo;
- gradiente idraulico (calcolato dalla misura delle freatimetrie);
- georeferenziazione dei punti di sondaggio e dei piezometri;

- misura della quota delle teste pozzo dei piezometri;
- curve granulometriche per la valutazione del tipo di tessitura prevalente del terreno, necessario per il calcolo dell'infiltrazione efficace;

Quadro geologico ed idrogeologico

Le indagini svolte hanno confermato il modello geologico-idrogeologico del sito presentato nella Relazione Geologica allegata al Piano di Caratterizzazione alla quale si rimanda.

Una Relazione Geologica aggiornata, con le risultanze della caratterizzazione ed il relativo commento, è inviata separatamente al presente documento.

Le stratigrafie di campo con la descrizione dei livelli rinvenuti durante i carotaggi siglata dal geologo e le schede riepilogative degli stessi sono riportate in Allegato 2.

Quadro della contaminazione

I risultati della caratterizzazione hanno rilevato la presenza di alcune criticità come meglio dettagliato nei prossimi paragrafi.

Terreni

I campioni di terreno presentano superamenti diffusi della CSC di Colonna A (aree residenziali verde pubblico) essenzialmente per metalli e IPA. Soltanto in n. 2 campioni è stata rilevata la presenza di *Piombo* in concentrazioni eccedenti le CSC di colonna B.

In particolare:

- Metalli pesanti: oltre alla presenza diffusa di *Cromo* e *Nichel* (presumibilmente legata al fondo naturale come già evidenziato per l'area adiacente) si osservano superi per i parametri *Piombo*, in n. 7 campioni (di cui n.2 eccedenti le CSC di Colonna B), e *Zinco*, in 4 campioni su un totale di 33 campioni.
- IPA: superamenti delle CSC per alcuni Idrocarburi Policiclici Aromatici si osservano in 12 campioni (su un totale di 33) di cui n. 3 presentano un "non conformità" soltanto per il parametro *Benzo(a)pirene.*
- Idrocarburi Pesanti (C>12): sono state riscontrate concentrazioni superiori alle CSC di Colonna A in n. 4 campioni.

- Solventi clorurati: sono risultati tutti conformi alle CSC di Colonna A, ad eccezione del campione SN(1,5-2,5) che ha mostrato un superamento per il parametro Triclorometano e del campione SC3(2,2-3,5) che ha mostrato un superamento per il parametro Diclorometano.
- PCB: sono risultati tutti conformi ad eccezione dal campione superficiale prelevato dal sondaggio SR.

In Allegato 3 si riportano le tabelle riepilogative dei dati analitici raccolti (i certificati analitici sono trasmessi separatamente).

Una rappresentazione della situazione riscontrata è riportata nelle mappe tematiche in Allegato 4.

Riporti

Tutti i test di cessione condotti sui campioni di terreno identificabile come “riporto” hanno mostrato la conformità alle concentrazioni riportate nella Tabella in Allegato 3 al D.M. 5/2/98, ad eccezione di un solo campione che ha mostrato un superamento per il parametro *Arsenico*.

In Allegato 5 si riporta una tabella riepilogativa dei dati analitici raccolti (i certificati analitici sono trasmessi separatamente).

Acque sotterranee

Ad oggi sono state effettuate n. 3 campagne di monitoraggio su tutti i piezometri installati nell’area.

Le analisi chimiche dei campioni di acqua sotterranea prelevati indicando la presenza diffusa di *Nichel* e di superi occasionali di alcuni altri parametri.

In particolare:

- Campagna di maggio 2015:
    - Nichel: N. 11 campioni
    - Cromo VI: N. 1 campione
    - Benzene: N. 2 campioni
    - Tetracloroetilene: N. 2 campioni
- Campagna di luglio 2015:
    - Nichel: N. 14 campioni
    - Cromo VI: N. 1 campione
    - Mercurio: N. 3 campioni
    - Tetracloroetilene: N. 3 campioni
    - 1,2 Dicloropropano: N. 1 campioni

- Idrocarburi Totali: N. 1 campioni

- Campagna di ottobre 2015:
  - Nichel: N. 14 campioni
  - Cromo VI: N. 1 campione
  - Benzene: N. 1 campioni
  - Triclorometano: N. 5 campioni
  - Tetracloroetilene: N. 3 campioni
  - 1,2 Dicloropropano: N. 1 campioni

In Allegato 6 si riportano le tabelle riepilogative (una per ciascuna campagna di monitoraggio) dei dati analitici raccolti. I certificati analitici sono trasmessi separatamente.

Una rappresentazione della situazione riscontrata è riportata nelle mappe tematiche in Allegato 7.

Come si può osservare sono presenti alcune criticità che possono essere in parte ricondotte alle caratteristiche del fondo naturale. Per alcuni parametri non si esclude inoltre una provenienza da monte.

Conclusioni

La caratterizzazione eseguita sul sito oggetto di studio ha evidenziato la presenza di alcune criticità, alcune delle quali chiaramente riconducibili al fondo naturale, che rendono il sito "potenzialmente contaminato" ai sensi del D.Lgs. 152/06.

La definizione del Modello Concettuale Definitivo e l'Analisi di Rischio che saranno elaborate una volta validati i dati analitici da parte di ARPAL avranno lo scopo di identificare le eventuali sorgenti e/o le cause della contaminazione osservata sia nei terreni che nelle acque sotterranee e di verificare, mediante il calcolo delle Concentrazioni Soglia di Rischio, se sussiste un rischio per i futuri recettori che fruiranno delle aree una volta completati gli interventi edilizi.

Genova, 3 dicembre 2015

Dott. Eugenio Piovano

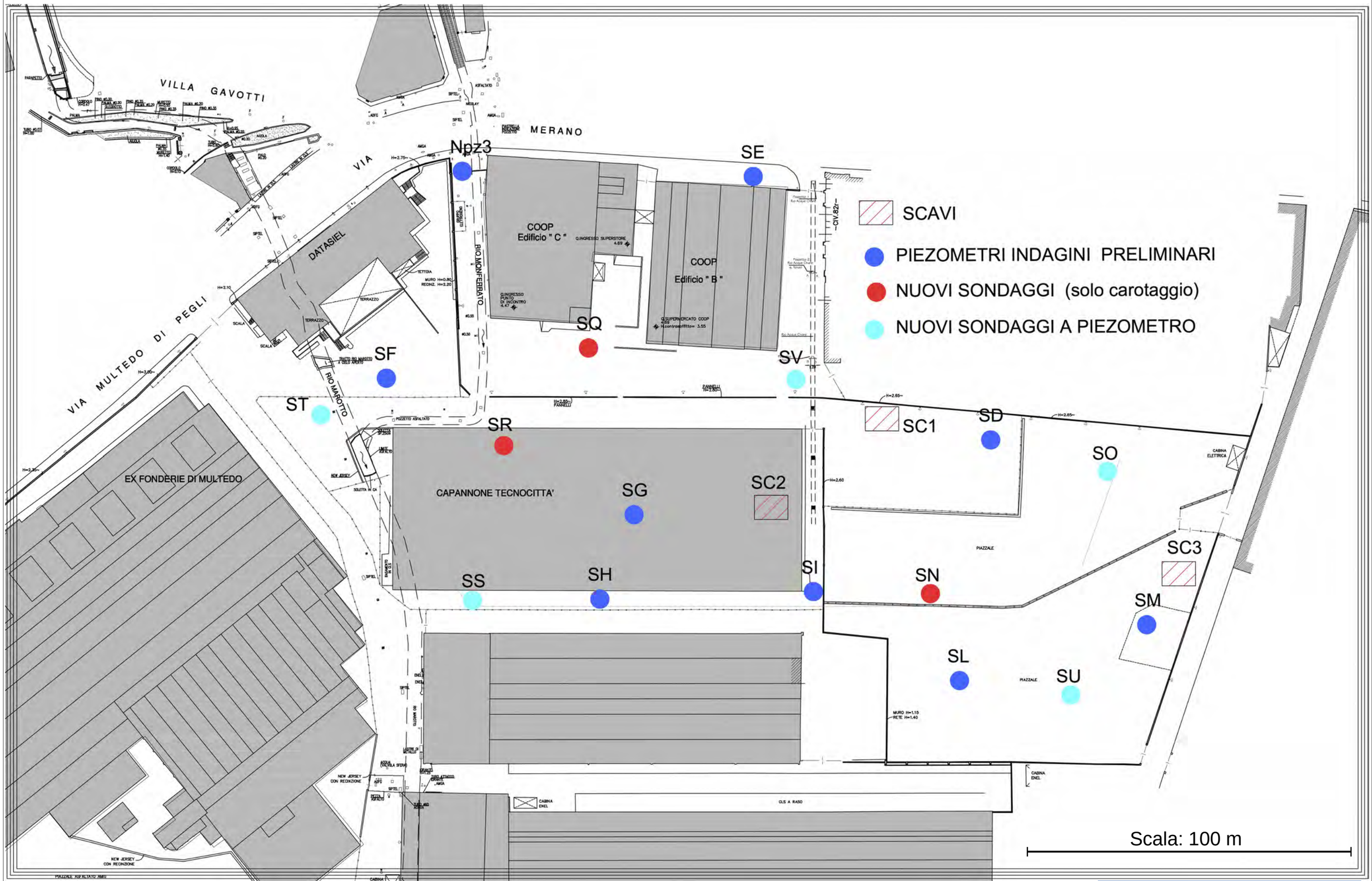


Dott. Alessandro Girelli



Allegato 1

Planimetria con ubicazione sondaggi eseguiti



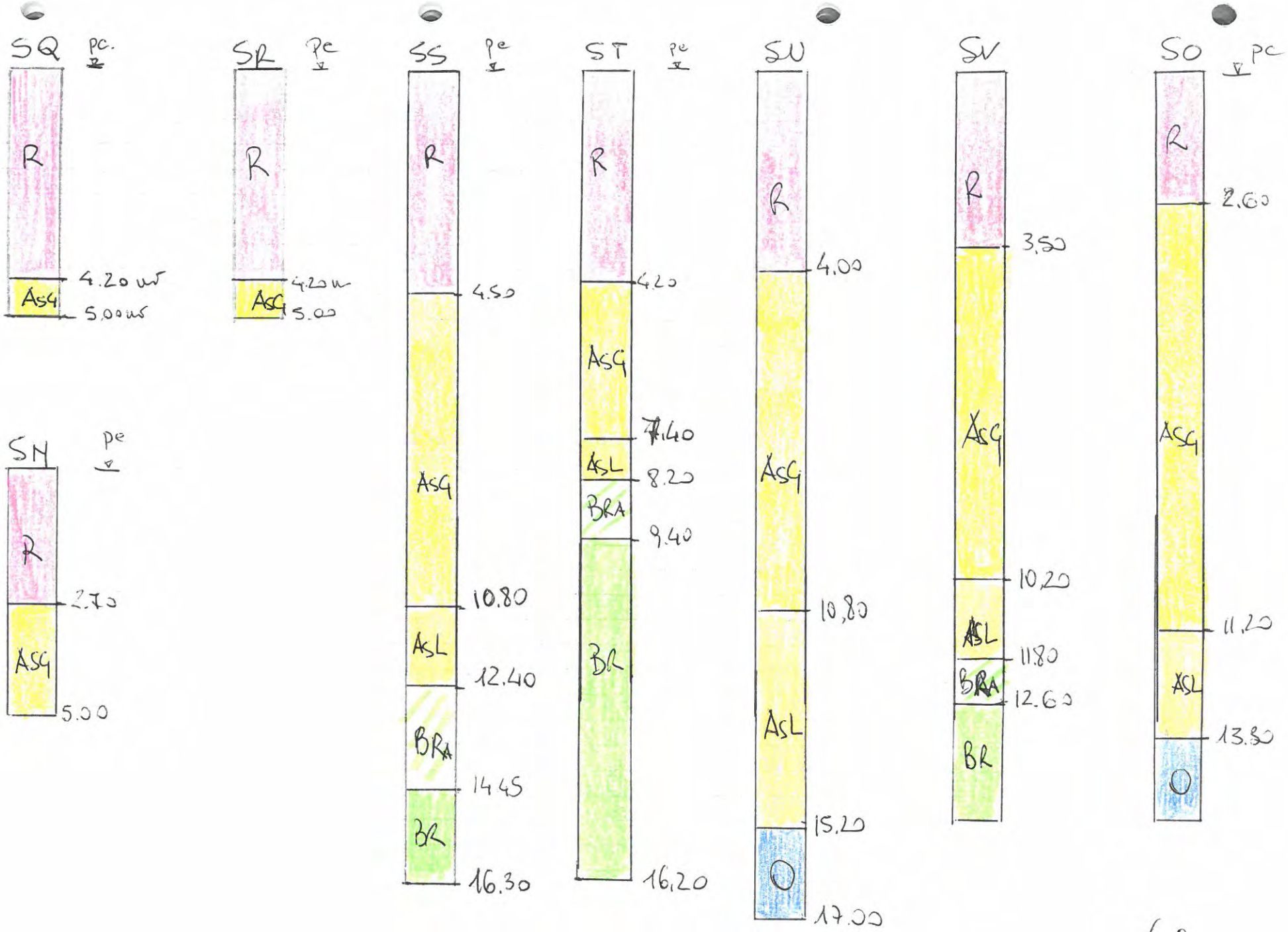
Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Ubicazione nuovi sondaggi (come da prescrizioni Conferenza di Sevizi)

Industria Ambiente s.r.l.

Allegato 2

Stratigrafie sondaggi (di campo) e schede riepilogative


SQ
pc.
R
4.20 m
ASG
5.00 m
SR
pc
R
4.20 m
ASG
5.00
SS
pc
R
4.50
ASG
10.80
ASL
12.40
BRA
14.45
BR
16.30
ST
pc
R
4.20
ASG
7.40
ASL
8.20
BRA
9.40
BR
16.20
SU
R
4.00
ASG
10,80
ASL
15.20
O
17.00
SV
R
3.50
ASG
10,20
ASL
11.80
BRA
12.60
BR
SO
pc
R
2.60
ASG
11.20
ASL
13.80
O
SN
pc
R
2.70
ASG
5.00

LEGENDA STRATIGRAFIE SONDAGGI (17.06.15)



Materiali di riporto (R)



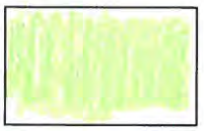
Alluvioni sabbioso ghiaiose (ASG)



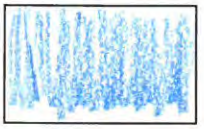
Alluvioni sabbiose e limose (ASL)



Substrato roccioso: brecce ofiolitiche alterate (BRA)



Substrato roccioso: brecce ofiolitiche sane (BR)



Substrato roccioso: argille limose – Argille di Ortovero (O)

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SR**

DATA INIZIO: 25/05/2015 **DATA FINE:** 25/05/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	5,00	116,00	semplice	widia

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	3,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	01
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

NOTE:

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SS**

DATA INIZIO: 25/05/2015 **DATA FINE:** 27/05/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	14,45	116,00	semplice	widia
	14,45	16,30	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	16,20	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	4"	1,50	15,00	16,50	in elevazione lucchettato

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	04
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

NOTE: *eseguito spurgo piezometro con pompa sommersa.*

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
26/05/2015	8:00	5,00-3,00	3,45
27/05/2015	8:00	14,50-14,50	3,76
28/05/2015	8:00	piezometro	3,75
29/05/2015	8:00	piezometro	3,75

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **ST**

DATA INIZIO: 27/05/2015 **DATA FINE:** 28/05/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	9,40	116,00	semplice	widia
	9,40	16,20	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	15,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	4"	1,50+1,50	12,00	15,00	pozzetto cls + carrabile ghisa

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	04
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
27/05/2015	8:00	8,00-8,00	3,45
28/05/2015	8:00	piezometro	3,45
29/05/2015	8:00	piezometro	3,45

NOTE: *a) eseguito spurgo piezometro con pompa sommersa;*
b) piezometro con tappo a pressione lucchettato.

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SQ**

DATA INIZIO: 29/05/2015 **DATA FINE:** 29/05/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	5,00	116,00	semplice	widia

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	3,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	01
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

NOTE:

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SN**

DATA INIZIO: 03/06/2015 **DATA FINE:** 03/06/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	5,00	116,00	semplice	widia

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	3,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	01
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

NOTE:

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SO**

DATA INIZIO: 03/06/2015 **DATA FINE:** 04/06/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	15,00	116,00	semplice	widia

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	15,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	4"	1,50	13,50	15,00	pozzetto cls + carrabile ghisa

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	03
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

NOTE: *a) eseguito spurgo piezometro con pompa sommersa;*
b) piezometro con tappo a pressione lucchettato.

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
04/06/2015	8:00	15,00-15,00	4,06
05/06/2015	8:00	piezometro	4,09
08/06/2015	8:00	piezometro	4,09
09/06/2015	8:00	piezometro	4,09
10/06/2015	8:00	piezometro	4,09

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SU**

DATA INIZIO: 04/06/2015 **DATA FINE:** 08/06/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	17,00	116,00	semplice	widia

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	17,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	4"	1,50	15,50	17,00	pozzetto cls + carrabile ghisa

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	04
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

NOTE: *a) eseguito spurgo piezometro con pompa sommersa;*
b) piezometro con tappo a pressione lucchettato.

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
05/06/2015	8:00	6,00-6,00	3,92
06/06/2015	8:00	8,00-8,00	4,11
08/06/2015	8:00	piezometro	4,11
09/06/2015	8:00	piezometro	4,11
10/06/2015	8:00	piezometro	4,11

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***TALEA S.p.A.***

CANTIERE: INDAGINI AMBIENTALI MAGGIO 2015
AREA MULTEDO, GENOVA

SONDAGGIO N.: **SV**

DATA INIZIO: 09/06/2015 **DATA FINE:** 10/06/2015

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	3,00	140,00	semplice	widia
	3,00	15,00	116,00	semplice	widia

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	15,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	4"	1,50+1,50	12,00	15,00	pozzetto cls + carrabile ghisa

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	03
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450P.1

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.
10/06/2015	8:00	15,00-15,00	3,70

NOTE: *a) eseguito spurgo piezometro con pompa sommersa;*
b) piezometro con tappo a pressione lucchettato.

Allegato 3

Tabelle riepilogative analisi chimiche terreni

ID Campione				IT/2477/15	IT/2478/15	IT/2479/15	IT/2480/15	IT/2481/15	IT/2482/15	IT/2526/15	IT/2527/15	IT/2528/15	IT/2574/15	IT/2575/15	IT/2576/15	IT/2610/15	IT/2611/15	IT/2612/15	IT/2613/15	IT/2614/15	IT/2615/15	IT/2637/15	IT/2638/15	IT/2639/15
Denominazione campione				Carotaggio SR (0,20÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SR (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SR (3,20÷4,20m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SS (0,00÷1,20m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SS (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SS (3,20÷4,20m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio ST (0,10÷1,10m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio ST (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio ST (3,30÷4,30m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SQ (0,10÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SQ (1,50÷2,50m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SQ (3,00÷4,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SO (0,05÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SO (1,60÷2,60m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SO (3,10÷4,10m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SN (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SN (1,50÷2,50m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SN (2,90÷3,90m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SU (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SU (1,60÷2,60m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SU (3,10÷4,10m) area Tecnocittà, Multedo
Prelievo campione				ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 27/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 27/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 27/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 29/05/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 29/05/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 29/05/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 04/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 04/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 04/06/15 effettuato da Cristiani
Matrice campione				Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Parametro Metodo	U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B																					
Residuo secco a 105°C	% m/m	-	-	91,7	91,9	94,6	90,0	93,9	95,6	89,1	89,7	90,8	87,9	87,2	90,1	96,4	92,6	97,8	95,0	92,4	96,9	94,2	93,0	97,0
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
pH		-	-	9,03	9,09	9,24	9,91	8,89	9,40	8,56	8,41	8,63	10,11	7,75	8,46	10,60	9,11	9,52	9,03	8,84	9,20	11,17	11,35	9,22
DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met III.1																								
Scheletro	g/kg	-	-	256	315	338	429	376	423	380	190	194	429	420	346	500	287	223	508	257	467	548	514	264
DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1				19	24	25	32	28	32	29	14	15	32	32	26	38	22	17	38	19	35	41	39	20
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)																								
Antimonio	mg/kg s.s.	10	30	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5,28	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007														1,00										
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	7,81	6,69	3,45	5,31	8,24	2,28	7,38	8,42	6,13	12,2	18,8	15,2	< 2	18,9	7,35	2,01	6,09	< 2	2,20	2,38	< 2
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				1,28	1,1	0,57	0,87	1,35	0,37	1,21	1,38	1,01	2,0	3,1	2,5		3,1	1,21	0,33	1,00		0,36	0,39	
Berillio	mg/kg s.s.	2	10	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,45	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007																	0,15							
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,23	0,32	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007													0,03	0,04										
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250	24,9	26,3	29,3	17,5	20,8	24,7	16,2	21,5	29,7	19,8	21,2	23,2	8,60	18,3	26,5	13,8	20,5	16,5	8,02	7,49	23,3
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				10,3	10,9	12,1	7,2	8,6	10,2	6,7	8,9	12,3	8,2	8,8	9,6	3,56	7,6	11,0	5,7	8,5	6,8	3,32	3,10	9,6
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	541	648	873	382	506	704	231	399	705	321	263	430	195	539	830	274	601	532	123	181	719
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				97	116	156	68	91	126	41	71	126	57	47	77	35	97	149	49	108	95	22	32	129
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,27	< 0,2	< 0,2	0,41	0,25	0,26	< 0,2	< 0,2	0,43	0,24	< 0,2	3,2	< 0,2	0,54
(*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992							0,07				0,08			0,12	0,07	0,08			0,13	0,07		0,9		0,16
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,27	< 0,1	< 0,1	0,11	0,83	< 0,1	0,32	0,60	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007				0,03									0,06			0,02	0,18		0,07	0,13				
Nichel	mg/kg s.s.	120	500	460	484	655	322	393	544	206	395	562	233	196	372	147	369	651	233	403	394	91,3	119	558
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				130	136	185	91	111	153	58	111	158	66	55	105	41	104	184	66	114	111	25,7	34	157
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	500	72,7	3,91	51,3	26,3	3,17	92,4	117	9,43	383	1730	658	46,1	138	6,09	84,6	53,5	5,70	37,4	62,0	2,31
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				140	20,3	1,09	14,3	7,3	0,88	25,8	33	2,63	107	483	184	12,9	39	1,70	23,6	14,9	1,59	10,4	17,3	0,64
Rame	mg/kg s.s.	120	600	74,5	59,9	15,4	43,8	33,8	12,6	66,3	51,0	29,8	76,5	78,9	55,9	7,80	24,1	14,3	29,1	23,3	6,66	34,4	17,9	7,43
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				5,7	4,6	1,2	3,4	2,6	1	5,1	3,9	2,3	5,9	6,1	4,3	0,60	1,9	1,1	2,2	1,8	0,51	2,6	1,4	0,57
Vanadio	mg/kg s.s.	90	250	32,1	29,3	28,2	27,9	25,7	25,7	27,2	28,1	31,3	26,3	30,5	27,1	13,4	23,9	24,8	17,7	25,0	16,7	11,2	11,5	22,7
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				5,9	5,4	5,2	5,1	4,7	4,7	5,0	5,2	5,8	4,8	5,6	5,0	2,5	4,4	4,6	3,3	1,6	3,1	2,1	2,1	4,2
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	85,7	112	24,2	76,5	42,0	20,1	142	119	45,4	279	425	196	25,8	52,8	25,8	353	47,5	16,9	116	41,0	18,8
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007				10,1	13	2,9	9	4,9	2,4	17	14	5,3	33	50	23	3,0	6,2	3,0	41,6	5,6	2,0	14	4,8	2,2
Cianuri	mg/kg s.s.	1	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
(*) CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992														0,06										
Composti organo stannici	mg/kg s.s.	1	350	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,061	0,054	0,089	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
UNI EN ISO 23161 2011							0,03	0,027	0,041															
Solventi Aromatici																								
19 Benzene	mg/kg s.s.	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,064	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006							0,05							0,031										
22 Toluene	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,057	0,070	< 0,01	< 0,01	0,10	0,040	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	0,015	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006										0,028	0,033			0,05	0,021							0,008	0,009	
20 Etilbenzene	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	0,047	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,019	0,044	0,10	< 0,01	0,028	0,035	< 0,01	0,059	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						0,024						0,011	0,023	0,05		0,015	0,019		0,029					
23 Xileni (m+p)	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,02	< 0,02	0,026	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,023	0,027	0,041	0,14	0,044	0,037	0,025	< 0,02	0,034	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						0,014					0,013	0,015	0,021	0,06	0,023	0,019	0,014		0,018					
23 o-Xilene	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,014	0,014	0,013	0,047	0,012	0,015	0,010	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,02	< 0,02
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006											0,009	0,009	0,008	0,024	0,007	0,009	0,006		0,007			0,008		
21 Stirene	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23	mg/kg s.s.	1	100	< 0,03	< 0,03	0,088	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,082	0,12	0,070	0,11	0,39	0,11	0,090	0,080	< 0,03	0,11	< 0,03	< 0,03	0,046	0,040	< 0,03
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						0,041				0,038	0,05	0,033	0,05	0,14	0,05	0,041	0,037		0,05			0,023	0,021	
Idrocarburi Policiclici Aromatici																								
37 Pirene	mg/kg s.s.	5	50	1,390	0,187	0,0021	0,0543	0,0041	< 0,0015	0,677	0,056	< 0,0015	0,710	0,373	0,132	0,494	0,294	0,015	0,259	0,047	0,004	0,235	0,162	0,063
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,176	0,002	0,0003	0,0069	0,0005		0,086	0,007		0,090	0,047	0,017	0,063	0,037	0,002	0,033	0,006	0,001	0,030	0,021	0,008
30 Crisene	mg/kg s.s.	5	50	1,002	0,123	0,0029	0,0381	0,0049	< 0,0015	0,944	0,047	< 0,0015	0,668	0,333	0,102	0,372	0,180	0,010	0,195	0,038	0,004	0,194	0,134	0,043
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,137	0,017	0,0004	0,0052	0,0007		0,135	0,006		0,091	0,046	0,014	0,051	0,025	0,001	0,027	0,005	0,001	0,027	0,018	0,006
25 Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,972	0,120	0,0021	0,0252	0,0030	< 0,0015	0,686	0,038	< 0,0015	0,567	0,249	0,084	0,315	0,1370	0,008	0,165	0,030	0,003	0,184	0,122	0,038
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,128	0,016	0,0003	0,0033	0,0004		0,090	0,005		0,074	0,033	0,011	0,041	0,018	0,001	0,022	0,004		0,024	0,016	0,005
27 Benzo(b+j)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,995	0,144	0,0025	0,0956	0,0069	< 0,0015	1,699	0,084	< 0,0015	0,672	0,288	0,110	0,386	0,173	0,014	0,191	0,046	0,005	0,268	0,170	0,040
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,137	0,020	0,0003	0,0077	0,001		0,234	0,012		0,093	0,040	0,015	0,053	0,024	0,002	0,026	0,006	0,001	0,037	0,023	0,006
28 Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	0,325	0,047	< 0,0015	0,0232	0,0035	< 0,0015	0,429	0,031	< 0,0015	0,246	0,102	0,033	0,144	0,061	0,005	0,076	0,018	0,002	0,104	0,066	0,017
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,041	0,009		0,0029	0,0004		0,054	0,004		0,031	0,013	0,004	0,018	0,008	0,001	0,010	0,002		0,013	0,008	0,002
26 Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,100	10,000	0,451	0,109	0,002	0,0350	0,0040	< 0,0015	0,807	0,051	< 0,0015	0,660	0,272	0,077	0,308	0,144	0,012	0,137	0,035	0,004	0,238	0,147	0,036
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,061	0,015	0,0002	0,0048	0,0005		0,110	0,007		0,090	0,037	0,011	0,042	0,020	0,002	0,019	0,005	0,001	0,032	0,020	0,005
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	0,297	0,065	< 0,0015	0,0324	0,0034	< 0,0015	0,812	0,060	< 0,0015	0,574	0,255	0,057	0,206	0,085	0,010	0,093	0,023	0,002	0,184	0,113	0,032
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,037	0,008		0,004	0,0004		0,101	0,008		0,072	0,032	0,007	0,026	0,011	0,001	0,012	0,003		0,023	0,014	0,004
35 Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,139	0,018	< 0,0015	0,0104	< 0,0015	< 0,0015	0,351	0,018	< 0,0015	0,125	0,052	0,019	0,049	0,022	0,002	0,025	< 0,0015	< 0,0015	0,042	0,026	0,006
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,016	0,002		0,0012			0,041	0,002		0,015	0,006	0,002	0,006	0,003	0,000	0,003			0,005	0,003	0,001
29 Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,391	0,058	< 0,0015	0,0370	0,0032	< 0,0015	0,795	0,062	< 0,0015	0,548	0,278	0,054	0,195	0,094	0,011	0,091	0,024	0,003	0,169	0,109	0,028
EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,051	0,008		0,0048	0,0004		0,104	0,008		0,072	0,036	0,007	0,026	0,012	0,001	0,012	0,003		0,022	0,014	0,004
32 Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,254	0,041	< 0,0015	< 0,01	< 0,0015	< 0,0015	0,435	0,063	< 0,0015	0,694	0,266	0,021	< 0,0015	< 0,015	< 0,0015	< 0,00015	< 0,0015	< 0,0015	0,066	0,040	0,011
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,100	0,021					0,158	0,031		0,235	0,104	0,012							0,052	0,021	0,007
31 Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,104	0,014	< 0,0015	< 0,01	< 0,0015	< 0,0015	0,593	0,046	< 0,0015	0,247	0,099	0,036	< 0,0015	< 0,015	< 0,0015	< 0,00015	< 0,0015	< 0,0015	0,045	0,024	0,006
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,047	0,008					0,205	0,023		0,097	0,045	0,019							0,023	0,013	0,004
34 Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,060	0,013	< 0,0015	< 0,01	< 0,0015	< 0,0015	0,279	0,017	< 0,0015	0,169	0,056	0,022	< 0,0015	< 0,015	< 0,0015	< 0,00015	< 0,0015	< 0,0015	0,046	0,0220	0,006
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,029	0,008					0,108	0,010		0,071	0,028	0,017							0,023	0,013	0,004
33 Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	0,094	< 0,0015	< 0,0015	< 0,01	< 0,0015	< 0,0015	0,304	0,020	< 0,0015	0,226	0,082	0,030	< 0,0015	< 0,015	< 0,0015	< 0,00015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	0,003
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				0,043						0,116	0,011		0,091	0,038	0,016									0,002
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34	mg/kg s.s.	10	100	4,646	0,669	0,0136	0,2341	0,0285	< 0,0075	6,971	0,458	< 0,0075	4,697	2,027	0,569	1,722	0,818	0,064	0,859	0,194	0,022	1,313	0,833	0,228
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007				1,516	0,218	0,0044	0,0764	0,0093		2,275	0,150		1,533	0,661	0,186	0,562	0,267	0,021	0,280	0,063	0,007	0,428	0,272	0,074
Alifatici clorurati cancerogeni																								
Clorometano	mg/kg s.s.	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
Diclorometano	mg/kg s.s.	0,1	5	0,014	< 0,01	0,010	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,065	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				0,009		0,006		0,009							0,031									
Triclorometano	mg/kg s.s.	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,47	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006								0,05												0,17				
Cloruro di vinile	mg/kg s.s.	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,2-Dicloroetano	mg/kg s.s.	0,2	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,1-Dicloroetilene	mg/kg s.s.	0,1	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
Tricloroetilene	mg/kg s.s.	1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
Tetracloroetilene (PCE)	mg/kg s.s.	0,5	20	0,017	0,017	0,017	0,021	0,027	0,043	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,086	0,035	0,35	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,025	0,11	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				0,010	0,010	0,010	0,012	0,015	0,022				0,040	0,019	0,13					0,014	0,05			
Alifatici clorurati non cancerogeni																								
1,1-Dicloroetano	mg/kg s.s.	0,5	30	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,2-Dicloroetilene	mg/kg s.s.	0,3	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,2-Dicloropropano	mg/kg s.s.	0,3	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg s.s.	0,5	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006																								
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg s.s.	1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,

ID Campione				IT/2477/15	IT/2478/15	IT/2479/15	IT/2480/15	IT/2481/15	IT/2482/15	IT/2526/15	IT/2527/15	IT/2528/15	IT/2574/15	IT/2575/15	IT/2576/15	IT/2610/15	IT/2611/15	IT/2612/15	IT/2613/15	IT/2614/15	IT/2615/15	IT/2637/15	IT/2638/15	IT/2639/15
Denominazione campione				Carotaggio SR (0,20÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SR (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SR (3,20÷4,20m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SS (0,00÷1,20m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SS (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SS (3,20÷4,20m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio ST (0,10÷1,10m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio ST (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio ST (3,30÷4,30m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SQ (0,10÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SQ (1,50÷2,50m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SQ (3,00÷4,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SO (0,05÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SO (1,60÷2,60m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SO (3,10÷4,10m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SN (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SN (1,50÷2,50m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SN (2,90÷3,90m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SU (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SU (1,60÷2,60m) area Tecnocittà, Multedo	Sondaggio SU (3,10÷4,10m) area Tecnocittà, Multedo
Prelievo campione				ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 25/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 27/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 27/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 27/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 29/05/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 29/05/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 29/05/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 03/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 04/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 04/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 04/06/15 effettuato da Cristiani
Matrice campione				Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Parametro Metodo	U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B																					
2,2',5-triclorobifenile (18) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,4',5-triclorobifenile (28) + 2,4',5-triclorobifenile (31) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,033 0,011	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,055 0,018	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,5-tetraclorobifenile (44) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,032 0,011	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,5',6-pentaclorobifenile (95) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,075 0,025	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,151 0,049	< 0,001	< 0,0002	0,002 0,001	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',4,4',5-pentaclorobifenile (99) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,062 0,020	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3,3',4',6-pentaclorobifenile (110) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,161 0,051	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,5,5',6-esaclorobifenile (151) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,010 0,003	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',4,4',5-pentaclorobifenile (123) # + 2,2',3,4',5',6-esaclorobifenile (149) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,078 0,024	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,145 0,050	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (114) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,4',5,5'-esaclorobifenile (146) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,027 0,009	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,334 0,107	0,003 0,001	< 0,0002	0,002 0,001	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (105) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,063 0,020	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,316 0,101	0,005 0,002	< 0,0002	0,003 0,001	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	0,005 0,002	< 0,001	< 0,0001	0,004 0,001	< 0,001	< 0,0001	0,010 0,003	< 0,001	< 0,0001
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	0,004 0,001	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,4',5,5',6-eptaclorobifenile (187) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,189 0,068	0,003 0,001	< 0,0002	0,001	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,4,4',5',6-eptaclorobifenile (183) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,016 0,006	0,003 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128) + 2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (167) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,011 0,003	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,3',4',5,6-eptaclorobifenile (177) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,069 0,022	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,021 0,006	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (157) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,386 0,126	0,007 0,002	< 0,0002	0,003 0,001	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	0,003 0,001	< 0,001	< 0,0001	0,002 0,001	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			< 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,2',3,3',4,4',5-eptaclorobifenile (170) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,160 0,050	0,003 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	0,003 0,001	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (189) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.			0,005 0,002	< 0,001	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0008	< 0,0001	< 0,002	< 0,001	< 0,0001	< 0,002	< 0,0009	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,003	< 0,001	< 0,0001	< 0,004	< 0,001	< 0,0001
Sommatoria PCB * PCB Dioxin like#	mg/kg s.s.	0,06	5	2,405 2,126	0,013 0,010	< 0,0015	0,021 0,019	< 0,01	< 0,001	< 0,035	< 0,02	< 0,002	< 0,03	< 0,01	< 0,002	0,050 0,044	< 0,015	< 0,0015	0,047 0,041	< 0,015	< 0,0015	0,066 0,059	< 0,015	< 0,0015
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	10	250	< 1	< 1	< 1	1,5 0,5	< 1	< 1	1,6 0,5	1,8 0,5	< 1	< 1	2,4 0,7	< 1	3,3 0,9	1,9 0,6	1,3 0,4	2,6 0,7	1,1 0,3	< 1	1,4 0,4	< 1	< 1
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	50	750	50 13	66 17	20 5	153 40	22 6	23 6	41 11	36 9	27 7	37 10	39 10	23 6	213 56	41 11	< 5	61 16	28 7	< 5	62 16	19 5	5 1
Amianto Ricerca qualitativa (MOLP-MOCF) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994		-	-	non contiene amianto in alcuna forma	/	/	non contiene amianto in alcuna forma	/	/	non contiene amianto in alcuna forma	/	/	non contiene amianto in alcuna forma	/	/	non contiene amianto in alcuna forma contiene antigorite	/	/	non contiene amianto in alcuna forma contiene antigorite	/	/	non contiene amianto in alcuna forma	/	/
Amianto (MOCF-FT-IR) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994	mg/kg s.s.	1000	1000	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/
Diossine-Furani 2,3,7,8 clorosostituiti																								
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,1	/	/	< 0,1	/	/	< 0,1	/	/	0,2 ± 0,0	/	/	0,5 ± 0,1	/	/	< 0,1	/	/	< 0,1	/	/
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	± 1,0 ± 0,1	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	8,8 ± 1,2	/	/	6,2 ± 0,9	/	/	6,5 ± 0,9	/	/	2,2 ± 0,3	/	/	14,3 ± 2,0	/	/
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/
octaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			21 ± 3	/	/	< 1	/	/	79 ± 11	/	/	11 ± 2	/	/	64 ± 9	/	/	6 ± 1	/	/	188 ± 26	/	/
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			2,2 ± 0,3	/	/	1,1 ± 0,2	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	10,0 ± 1,4	/	/	0,5 ± 0,1	/	/	2,2 ± 0,3	/	/
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			1,4 ± 0,2	/	/	< 0,5	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	14,0 ± 2,0	/	/	1,1 ± 0,2	/	/	1,1 ± 0,1	/	/
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			5,6 ± 0,8	/	/	2,0 ± 0,3	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	0,6 ± 0,1	/	/	< 0,5 ± 0,1	/	/	1,9 ± 0,3	/	/
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			15,0 ± 2,1	/	/	1,8 ± 0,3	/	/	1,1 ± 0,2	/	/	< 0,5	/	/	1,6 ± 0,2	/	/	< 0,5	/	/	2,4 ± 0,3	/	/
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			1,8 ± 0,3	/	/	< 0,5	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	0,6 ± 0,1	/	/	0,5 ± 0,1	/	/	1,0 ± 0,1	/	/	1,2 ± 0,2	/	/
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			3,7 ± 0,5	/	/	15,5 ± 2,2	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	1,0 ± 0,1	/	/	< 0,5	/	/	1,9 ± 0,3	/	/
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	0,8 ± 0,1	/	/	3,3 ± 0,5	/	/	1,7 ± 0,2	/	/	0,8 ± 0,1	/	/
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			9,5 ± 1,3	/	/	15,0 ± 2,1	/	/	2,3 ± 0,3	/	/	4,3 ± 0,6	/	/	4,4 ± 0,6	/	/	1,1 ± 0,2	/	/	3,7 ± 0,5	/	/
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			4,6 ± 0,6	/	/	< 0,5	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	< 0,5	/	/	1,9 ± 0,3	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	1,9 ± 0,3	/	/
octaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.			25 ± 3	/	/	< 1	/	/	3 ± 0	/	/	3 ± 0	/	/	7 ± 1	/	/	4 ± 1	/	/	6 ± 1	/	/
Tossicità equivalente PCDD-PCDF I-TEF (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994	ng/kg s.s.	10	100	5 ± 1	/	/	3 ± 0	/	/	2 ± 0	/	/	1 ± 0	/	/	3 ± 0	/	/	< 1	/	/	2 ± 0	/	/

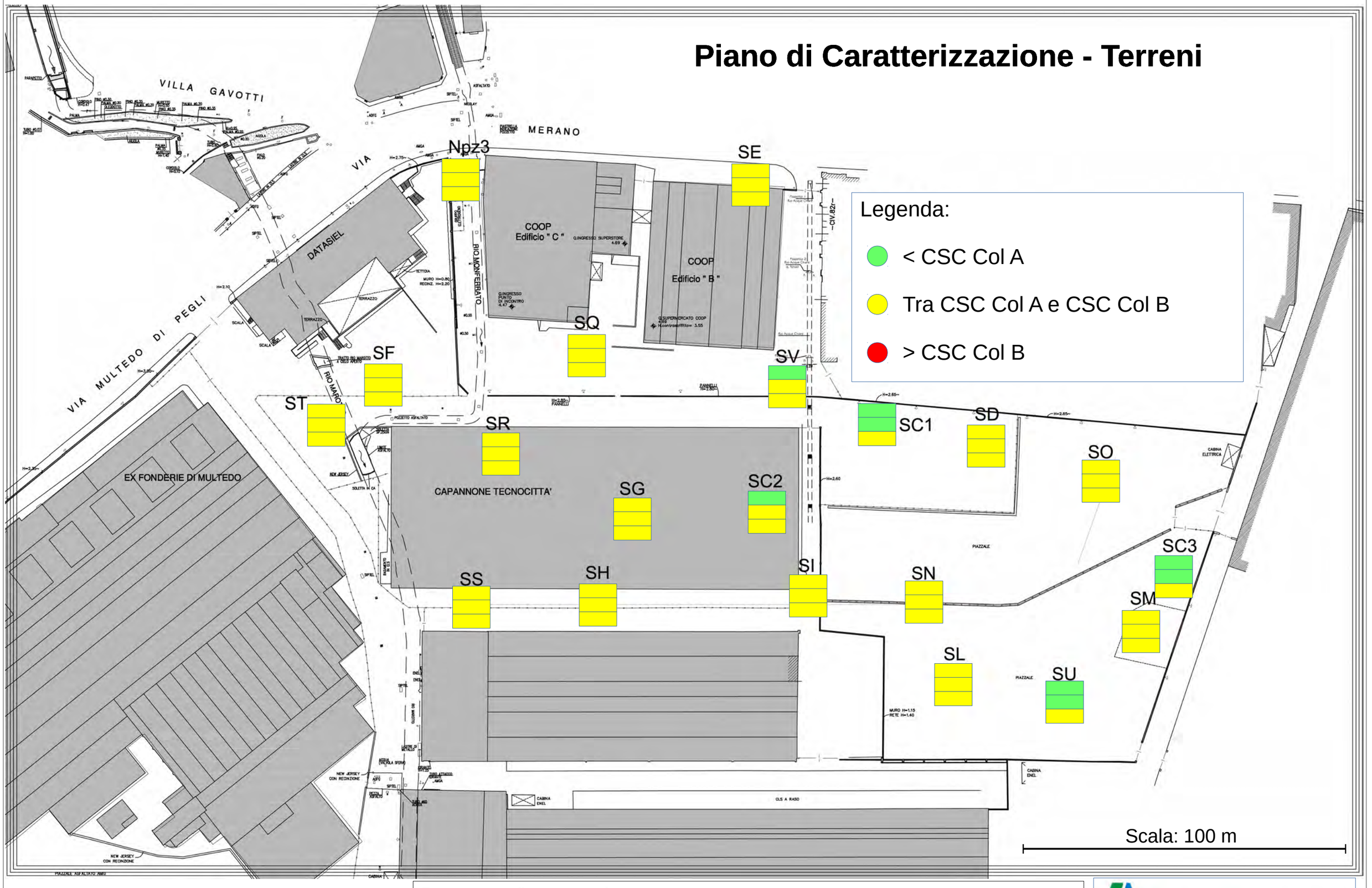
ID Campione				IT/2736/15	IT/2737/15	IT/2738/15	IT/2773/15	IT/2774/15	IT/2775/15	IT/2776/15	IT/2777/15	IT/2778/15	IT/2779/15	IT/2780/15	IT/2781/15
Denominazione campione				Carotaggio SV (0,30÷1,30m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SV (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SV (3,30÷4,30m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC1 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC1 (1,00÷2,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC1 (2,00÷3,50m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC2 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC2 (1,00÷2,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC2 (2,20÷3,50m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC3 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC3 (1,00÷2,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC3 (2,20÷3,50m) area Tecnocittà, Multedo
Prelievo campione				ns prelievo del 09/06/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 09/06/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 09/06/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani
Matrice campione				Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Parametro Metodo	U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B												
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	-	-	89,4 0,3	92,0 0,3	93,2 0,3	89,4 0,3	87,9 0,3	94,6 0,3	89,7 0,3	89,9 0,3	95,5 0,3	95,4 0,3	92,9 0,3	93,5 0,3
pH DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met III.1		-	-	8,64	9,22	9,26	8,70	8,97	7,99	10,12	8,50	8,64	8,71	8,48	8,69
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	-	-	417 31	462 35	377 28	482 36	330 25	136 10	453 34	66 5	165 12	723 54	275 21	342 26
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)															
Antimonio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	10	30	< 5	< 5	< 5	23,2 4,4	< 5	7,84 1,48	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	20	50	4,78 0,78	2,66 0,44	< 2	3,43 0,56	< 2	< 2	2,79 0,46	2,48 0,41	< 2	< 2	2,42 0,40	< 2
Berillio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2	10	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,55 0,06	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,40 0,05	< 0,2	< 0,2
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	20	250	9,19 3,8	12,0 5,0	19,6 8,1	2,71 1,12	4,75 1,97	14,4 6,0	4,59 1,90	13,3 5,5	11,6 4,8	3,22 1,33	9,74 4,03	10,0 4,1
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	150	800	117 21	261 47	545 98	25,5 4,6	113 20	340 61	88,2 15,8	307 55	271 49	39,4 7,1	174 31	222 40
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	2	15	0,21 0,06	0,41 0,12	0,70 0,21	< 0,2	0,27 0,08	< 0,2	< 0,2	0,24 0,07	0,61 0,18	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	1	5	0,53 0,11	< 0,1	< 0,1	0,78 0,16	0,73 0,15	0,10 0,02	0,51 0,11	1,95 0,41	< 0,1	1,36 0,29	1,53 0,32	0,74 0,16
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	120	500	88,3 24,9	215 61	464 131	23,5 6,6	75,1 21,2	234 66	68,1 19,2	182 51	183 52	49,8 14,0	148 42	177 50
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	100	1000	24,9 6,9	13,7 3,8	< 2	1940 541	250 70	89,9 25,1	87,6 24,4	145 40	10,4 2,9	49,2 13,7	99,6 27,8	42,0 11,7
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	120	600	15,4 1,2	11,3 0,9	13,5 1,0	13,8 1,1	9,54 0,73	7,42 0,57	10,0 0,8	17,4 1,3	4,47 0,34	11,5 0,9	15,2 1,2	9,44 0,73
Vanadio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	90	250	11,4 2,1	13,5 2,5	18,8 3,5	3,88 0,71	5,85 1,08	16,1 3,0	5,86 1,08	15,9 2,9	14,5 2,7	3,75 0,69	10,0 1,8	10,4 1,9
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	150	1500	31,6 3,7	20,0 2,4	17,8 2,1	32,7 3,9	19,0 2,2	12,6 1,5	20,6 2,4	21,2 2,5	6,51 0,77	56,8 6,7	22,3 2,6	33,8 4,0
Cianuri (*) CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992	mg/kg s.s.	1	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Composti organo stannici UNI EN ISO 23161 2011	mg/kg s.s.	1	350	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Solventi Aromatici															
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	0,022 0,013	0,020 0,012	0,023 0,013	0,013 0,008	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,015 0,009	< 0,01	< 0,01	< 0,01
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,27 0,11	0,028 0,015	0,21 0,08	< 0,01	0,058 0,028	0,022 0,013	0,014 0,009	< 0,01	0,025 0,014
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,15 0,06	0,020 0,012	0,12 0,05	< 0,01	0,041 0,021	0,022 0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,01
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,042 0,022	< 0,02	0,038 0,020	< 0,02	0,014 0,009	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	1	100	0,047 0,024	0,023	0,048 0,024	0,48 0,17	0,063 0,031	0,38 0,14	< 0,03	0,12 0,05	0,069 0,033	0,039 0,020	< 0,03	0,050 0,025
Idrocarburi Policiclici Aromatici															
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5	50	0,029 0,004	0,013 0,002	0,002	0,125 0,016	0,219 0,028	0,019 0,002	0,039 0,005	0,062 0,008	0,004 0,001	0,163 0,021	0,178 0,023	0,013 0,002
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5	50	0,030 0,004	0,018 0,002	0,002	0,142 0,020	0,125 0,017	0,019 0,003	0,055 0,008	0,061 0,008	0,005 0,001	0,100 0,014	0,096 0,013	0,011 0,002
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	0,025 0,003	0,013 0,002	< 0,0015	0,112 0,015	0,128 0,017	0,018 0,002	0,041 0,005	0,063 0,008	0,004 0,001	0,123 0,016	0,116 0,015	0,010 0,001
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	0,047 0,007	0,024 0,003	0,003	0,153 0,021	0,166 0,023	0,023 0,003	0,049 0,007	0,076 0,011	0,005 0,001	0,166 0,023	0,172 0,024	0,025 0,003
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	0,018 0,002	0,009 0,001	< 0,0015	0,043 0,006	0,067 0,009	0,006 0,001	0,016 0,002	0,024 0,003	0,002	0,052 0,007	0,057 0,007	0,010 0,001
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,100	10,000	0,036 0,005	0,020 0,003	0,002	0,093 0,013	0,054 0,007	0,016 0,002	0,030 0,004	0,044 0,006	0,003	0,132 0,018	0,146 0,020	0,006 0,001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	5	0,033 0,004	0,018 0,002	0,002	0,151 0,019	0,099 0,012	0,029 0,004	0,055 0,007	0,082 0,010	0,004 0,001	0,179 0,022	0,157 0,020	0,017 0,002
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,008 0,001	0,005 0,001	< 0,0015	0,030 0,003	0,020 0,002	0,006 0,001	0,013 0,002	0,016 0,002	< 0,0015	0,032 0,004	0,029 0,003	0,004 0,000
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,031 0,004	0,018 0,002	0,002	0,126 0,017	0,106 0,014	0,024 0,003	0,046 0,006	0,063 0,008	0,004 0,001	0,146 0,019	0,119 0,016	0,015 0,002
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,015 0,009	0,008 0,006	< 0,0015	0,062 0,030	0,041 0,021	0,013 0,008	0,027 0,015	0,036 0,019	0,002 0,002	0,072 0,034	0,053 0,026	0,008 0,005
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,010 0,006	0,005 0,003	< 0,0015	0,033 0,018	0,021 0,012	0,006 0,004	0,018 0,011	0,018 0,011	< 0,0015	0,043 0,022	0,034 0,018	0,004 0,003
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,009 0,006	0,003 0,002	< 0,0015	0,017 0,010	0,017 0,010	0,003 0,002	0,005 0,004	0,006 0,004	< 0,0015	0,029 0,016	0,021 0,012	0,002 0,002
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,0015	0,002 0,001	< 0,0015	0,020 0,011	0,028 0,015	0,004 0,003	0,007 0,005	0,010 0,006	< 0,0015	0,044 0,023	0,027 0,015	< 0,0015
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	10	100	0,221 0,072	0,120 0,039	0,013 0,004	0,802 0,263	0,752 0,245	0,131 0,043	0,294 0,096	0,400 0,130	0,026 0,009	0,908 0,296	0,840 0,274	0,092 0,030
Alifatici clorurati cancerogeni															
Clorometano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclorometano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	5	0,050 0,025	0,053 0,026	0,087 0,040	0,016 0,010	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,053 0,026	< 0,01	< 0,01	0,44 0,16
Triclorometano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	5	0,015 0,009	0,016 0,010	0,025 0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro di vinile (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
1,2-Dicloroetano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,2	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dicloroetilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tricloroetilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetilene (PCE) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	20	0,44 0,16	< 0,01	0,62 0,21	0,029 0,016	0,028 0,015	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,23 0,09	< 0,01	0,21 0,08	0,011 0,007
Alifatici clorurati non cancerogeni															
1,1-Dicloroetano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	30	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dicloroetilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,3	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Tricloroetano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dicloropropano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,3	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Tricloroetano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,3-Tricloropropano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Alifatici alogenati cancerogeni															
Tribromometano (bromoformio) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dibromoetano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibromoclorometano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromodiclorometano (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:															

ID Campione				IT/2736/15	IT/2737/15	IT/2738/15	IT/2773/15	IT/2774/15	IT/2775/15	IT/2776/15	IT/2777/15	IT/2778/15	IT/2779/15	IT/2780/15	IT/2781/15
Denominazione campione				Carotaggio SV (0,30÷1,30m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SV (1,70÷2,70m) area Tecnocittà, Multedo	Carotaggio SV (3,30÷4,30m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC1 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC1 (1,00÷2,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC1 (2,00÷3,50m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC2 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC2 (1,00÷2,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC2 (2,20÷3,50m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC3 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC3 (1,00÷2,00m) area Tecnocittà, Multedo	Scassi SC3 (2,20÷3,50m) area Tecnocittà, Multedo
Prelievo campione				ns prelievo del 09/06/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 09/06/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 09/06/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 11/06/15 effettuato da Cristiani
Matrice campione				Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Parametro Metodo		U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B											
2,2',5-triclorobifenile (18) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,4',5-triclorobifenile (28) + 2,4',5-triclorobifenile (31) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,5-tetraclorobifenile (44) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,5',6-pentaclorobifenile (95) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0013 0,0004	< 0,0001	< 0,0001	0,008 0,003	< 0,0001	< 0,0001
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0016 0,0005	< 0,0001	< 0,0001	0,009 0,003	< 0,0001	< 0,0001
2,2',4,4',5-pentaclorobifenile (99) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,3,3',4',6-pentaclorobifenile (110) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023 0,0007	< 0,0001	< 0,0001	0,014 0,004	< 0,0001	< 0,0001
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,5,5',6-esaclorobifenile (151) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,002 0,001	< 0,0001	< 0,0001
2,2',4,4',5-pentaclorobifenile (123) # + 2,2',3,4',5',6-esaclorobifenile (149) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0012 0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0022 0,0008	< 0,0001	< 0,0001	0,008 0,003	< 0,0001	< 0,0001
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (114) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,4',5,5'-esaclorobifenile (146) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0007 0,0002	< 0,0001	< 0,0001	0,002 0,001	< 0,0001	< 0,0001
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0037 0,0012	< 0,0001	< 0,0001	0,011 0,003	< 0,0001	< 0,0001
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (105) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,004 0,001	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			0,001	0,0003	< 0,0001	< 0,001	0,0005 0,0002	< 0,0001	0,0046 0,0015	< 0,0001	< 0,0001	0,022 0,007	0,002 0,001	< 0,0001
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0017 0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,4',5,5',6-eptaclorobifenile (187) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			0,001	0,0002	< 0,0001	< 0,001	0,0003 0,0001	< 0,0001	0,0032 0,0012	< 0,0001	< 0,0001	0,003 0,001	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,4,4',5',6-eptaclorobifenile (183) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128) + 2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (167) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0006 0,0002	< 0,0001	< 0,0001	0,003 0,001	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,3',4',5,6-eptaclorobifenile (177) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (157) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			0,002 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	0,0005 0,0002	< 0,0001	0,0063 0,0021	< 0,0001	< 0,0001	0,006 0,002	0,003 0,001	0,0002 0,0001
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
2,2',3,3',4,4',5-eptaclorobifenile (170) EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	0,0001	< 0,0001	< 0,001	0,0003 0,0001	< 0,0001	0,0022 0,0007	0,0002 0,0001	0,0002 0,0001	0,004 0,001	< 0,0001	< 0,0001
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (189) # EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007		mg/kg s.s.			< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,006	< 0,0001	< 0,0001
Sommatoria PCB + PCB Dioxin like#		mg/kg s.s.	0,06	5	0,017 0,015	0,003 0,003	< 0,0015	< 0,015	0,0027 0,0024	< 0,0015	0,0326 0,0288	0,0016 0,0014	0,0016 0,0014	0,143 0,127	0,006 0,005	0,0016 0,0014
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006		mg/kg s.s.	10	250	< 1	< 1	1,1 0,3	2,3 0,6	< 1	1,1 0,3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)		mg/kg s.s.	50	750	18 5	15 4	31 8	66 17	21 6	7 2	144 38	9 2	5 1	73 19	19 5	< 5
Amianto Ricerca qualitativa (MOLP-MOCF) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994			-	-	non contiene amianto in alcuna forma	/	/	non contiene amianto in alcuna forma contiene antigorite	/	/	non contiene amianto in alcuna forma	/	/	non contiene amianto in alcuna forma	/	/
Amianto (MOCF-FT-IR) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994		mg/kg s.s.	1000	1000	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/	< 1000	/	/
Diossine-Furani 2,3,7,8 clorosostituiti																
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,1	/	/	0,4 ± 0,1	/	/	< 0,1	/	/	0,6 ± 0,1	/	/
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	1,0 ± 0,1	/	/	1,7 ± 0,2	/	/	< 0,5	/	/
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	0,8 ± 0,1	/	/	0,5 ± 0,1	/	/
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	0,5 ± 0,1	/	/
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			2,4 ± 0,3	/	/	< 0,5	/	/	6,2 ± 0,9	/	/	9,4 ± 1,3	/	/
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/
octaclorodibenzo-p-diossina (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			7 ± 1	/	/	12 ± 2	/	/	32 ± 4	/	/	48 ± 7	/	/
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,1	/	/	1,2 ± 0,2	/	/	1,0 ± 0,1	/	/	1,2 ± 0,2	/	/
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	1,3 ± 0,2	/	/
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	0,8 ± 0,1	/	/	1,3 ± 0,2	/	/
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			1,9 ± 0,3	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	4,2 ± 0,6	/	/	3,9 ± 0,5	/	/
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			0,9 ± 0,1	/	/	0,7 ± 0,1	/	/	2,0 ± 0,3	/	/	< 0,5	/	/
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			< 0,5	/	/	< 0,5	/	/	1,2 ± 0,2	/	/	1,7 ± 0,2	/	/
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			0,9 ± 0,1	/	/	0,9 ± 0,1	/	/	4,5 ± 0,6	/	/	0,5 ± 0,1	/	/
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			2,5 ± 0,3	/	/	3,5 ± 0,5	/	/	8,0 ± 1,1	/	/	11,7 ± 1,6	/	/
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			0,9 ± 0,1	/	/	0,6 ± 0,1	/	/	< 0,5	/	/	1,9 ± 0,3	/	/
octaclorodibenzofurano (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.			2 ± 0	/	/	2 ± 0	/	/	3 ± 0	/	/	7 ± 1	/	/
Tossicità equivalente PCDD-PCDF I-TEF (*) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 + EPA 1613B 1994		ng/kg s.s.	10	100	< 1	/	/	2 ± 0	/	/	3 ± 0	/	/	2 ± 0	/	/

Allegato 4

Mappe tematiche qualità suoli

Piano di Caratterizzazione - Terreni

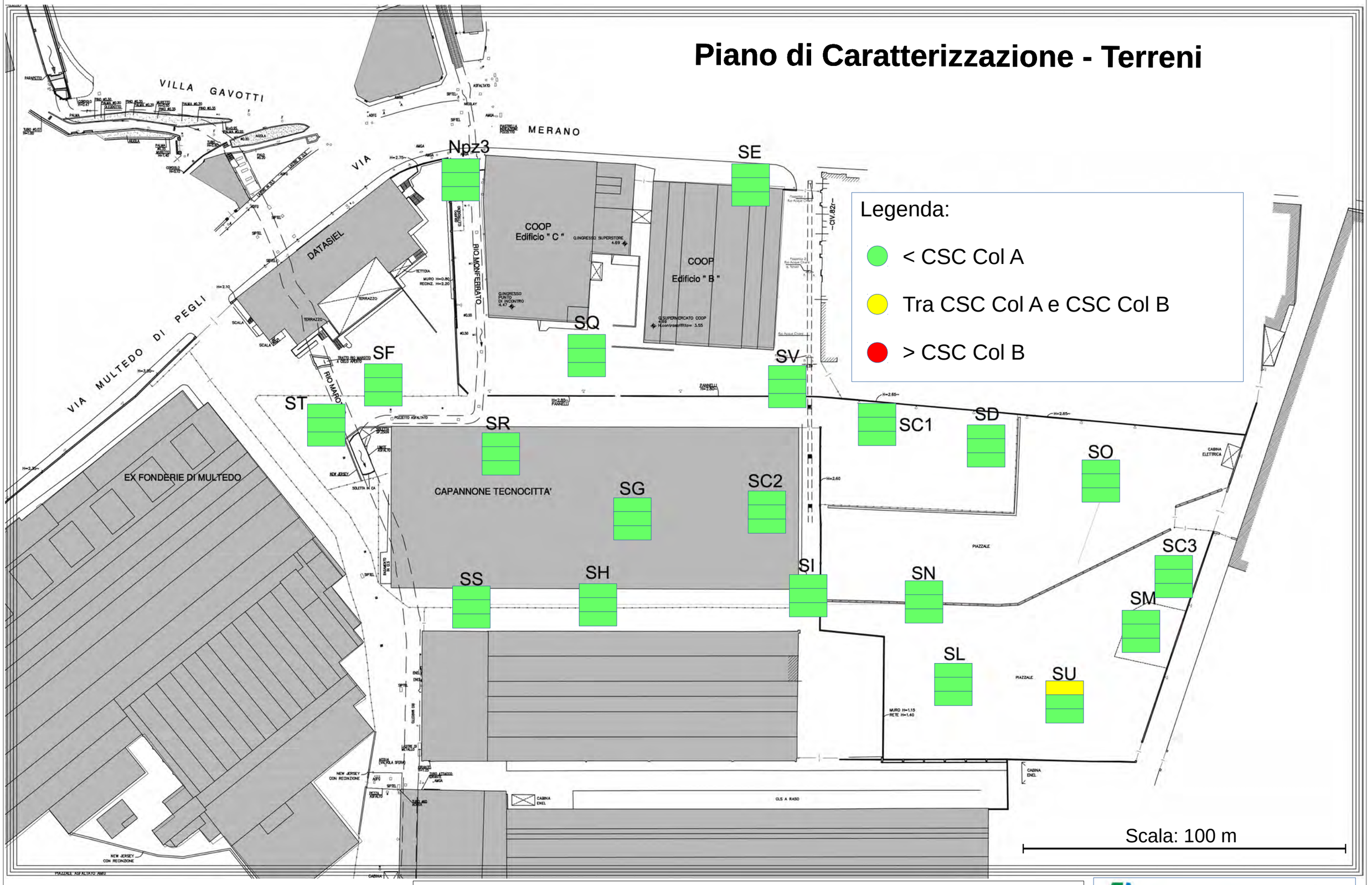


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Cromo totale

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

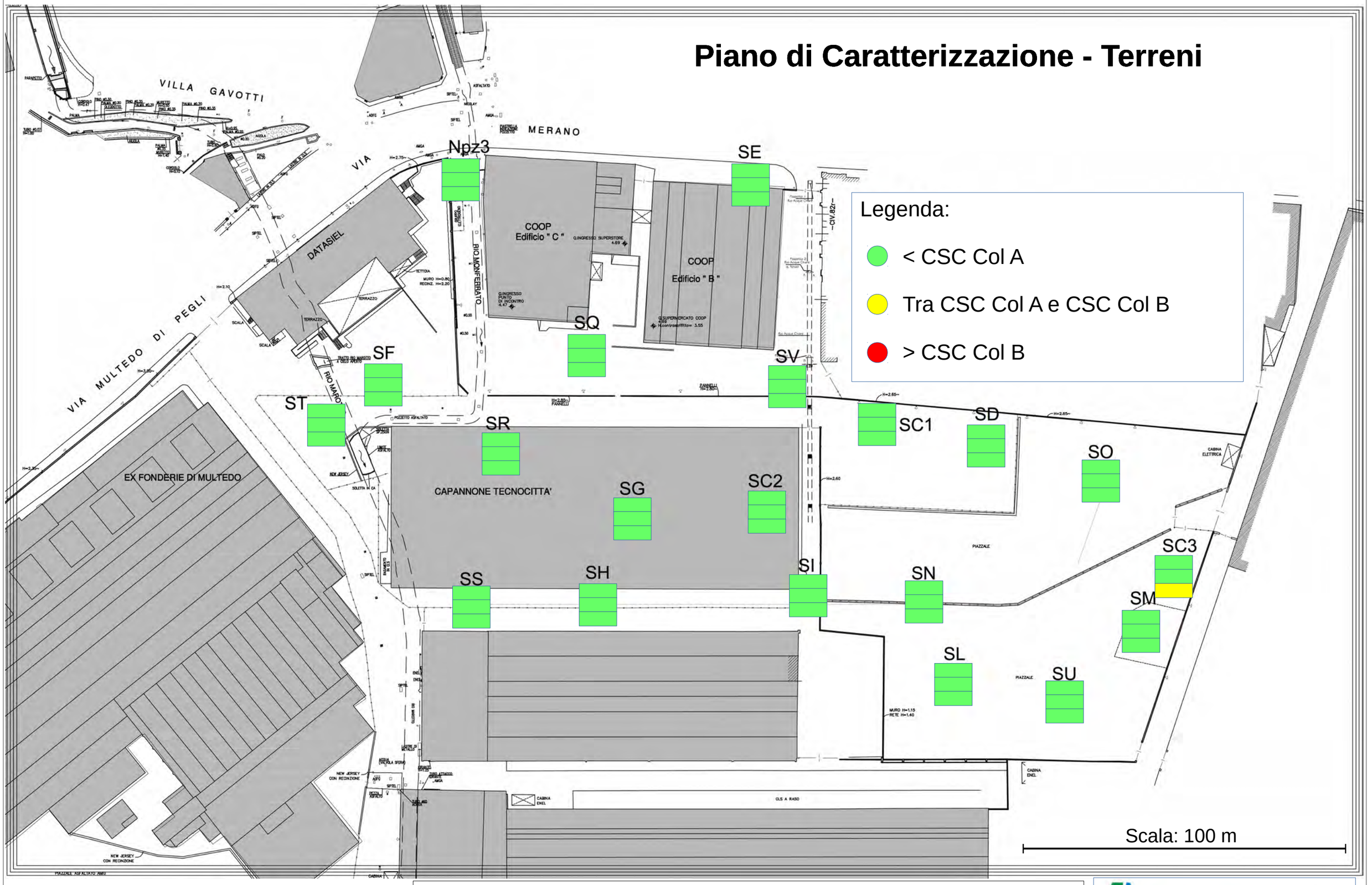


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Cromo VI

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

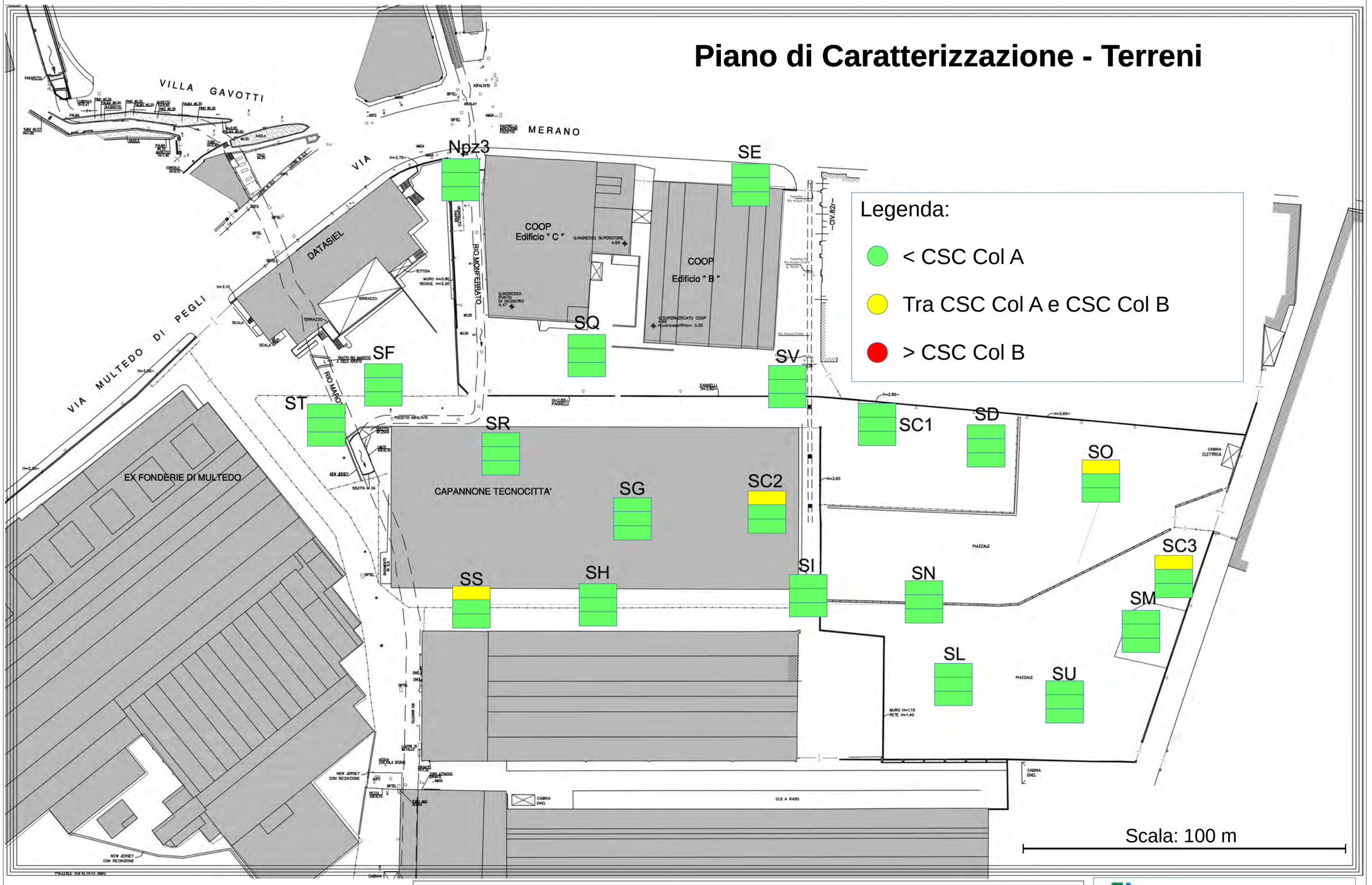


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Diclorometano

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

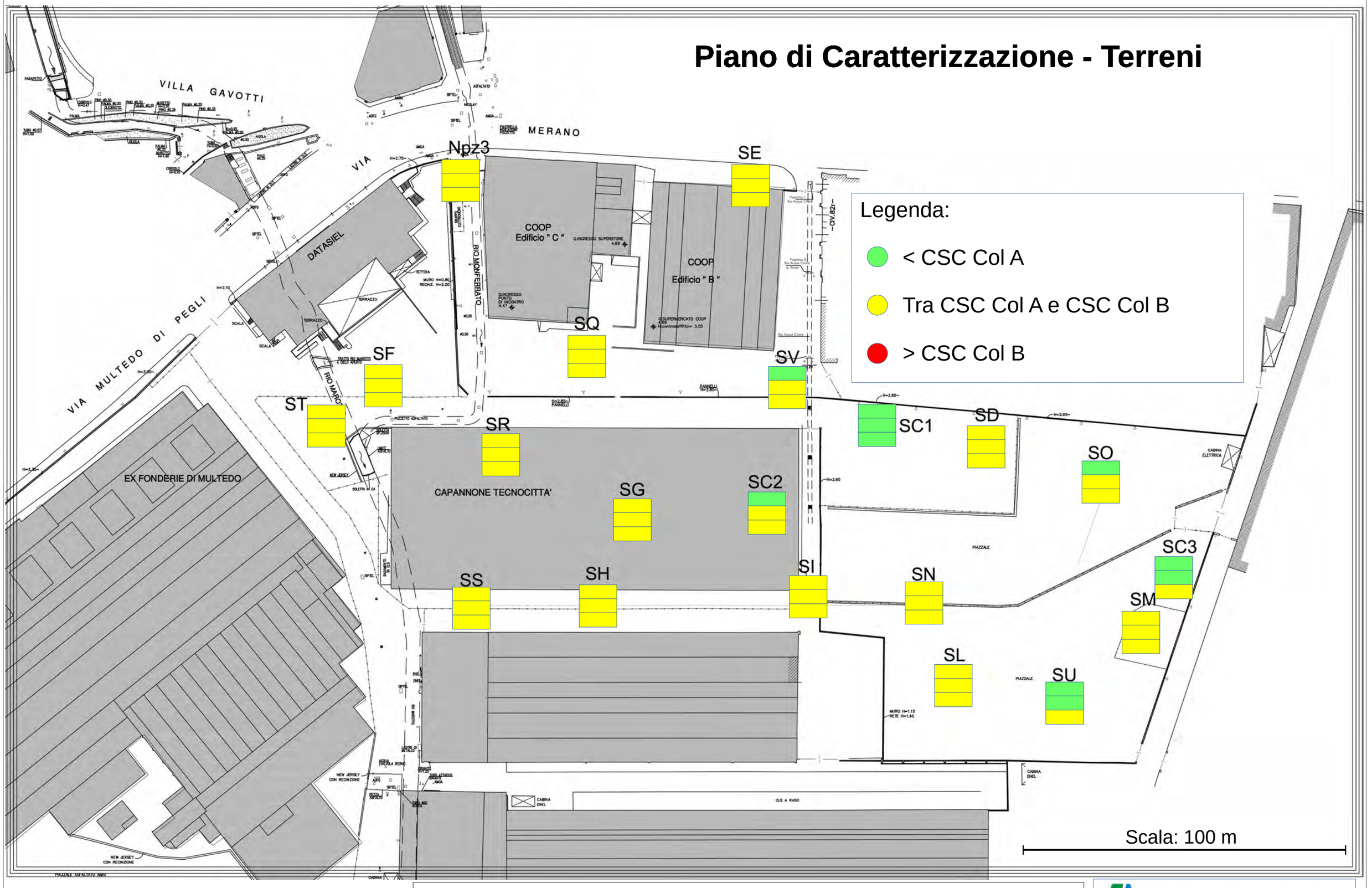


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Idrocarburi pesanti (C>12)

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

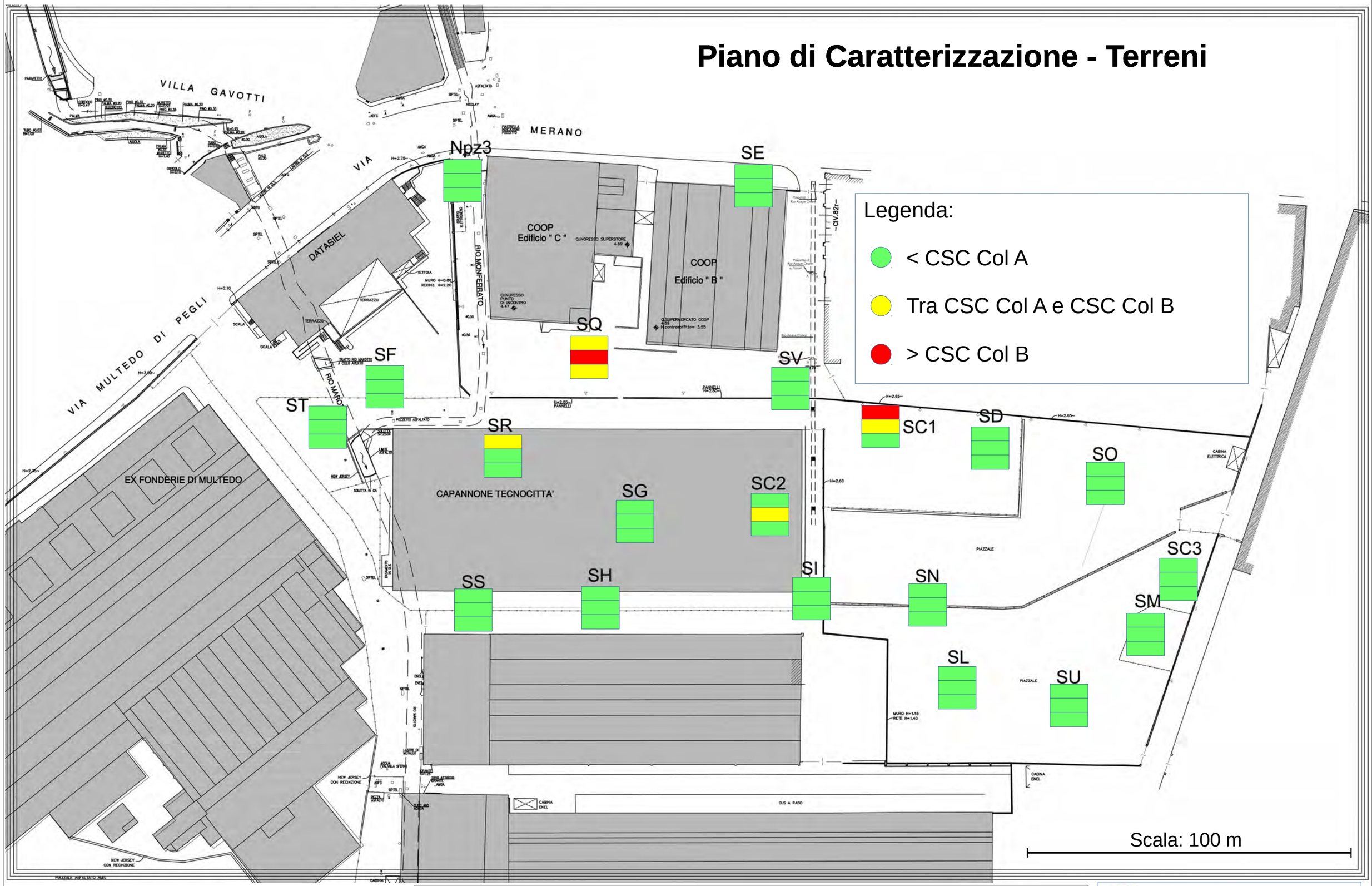


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Nichel

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

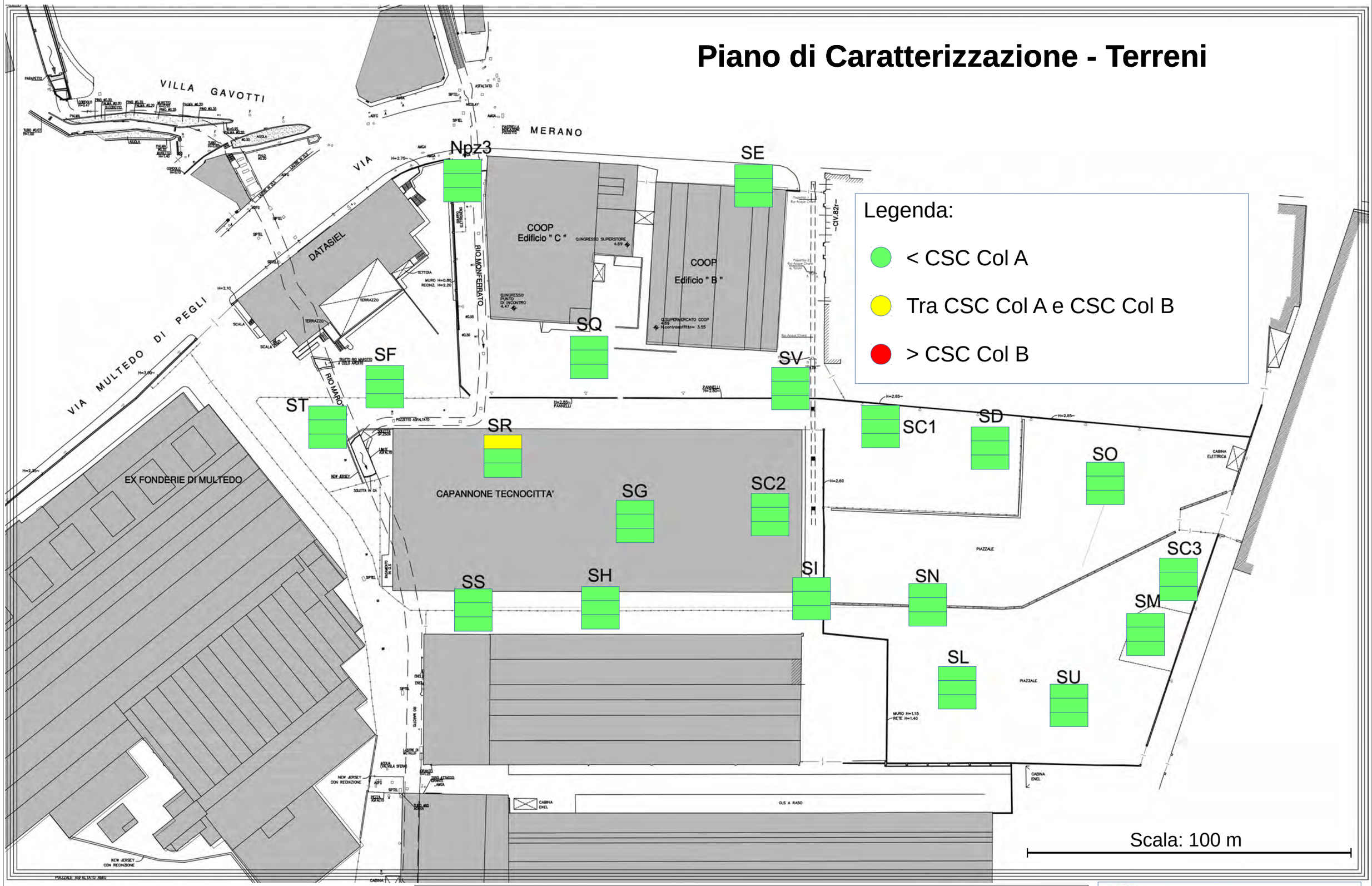


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Piombo

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

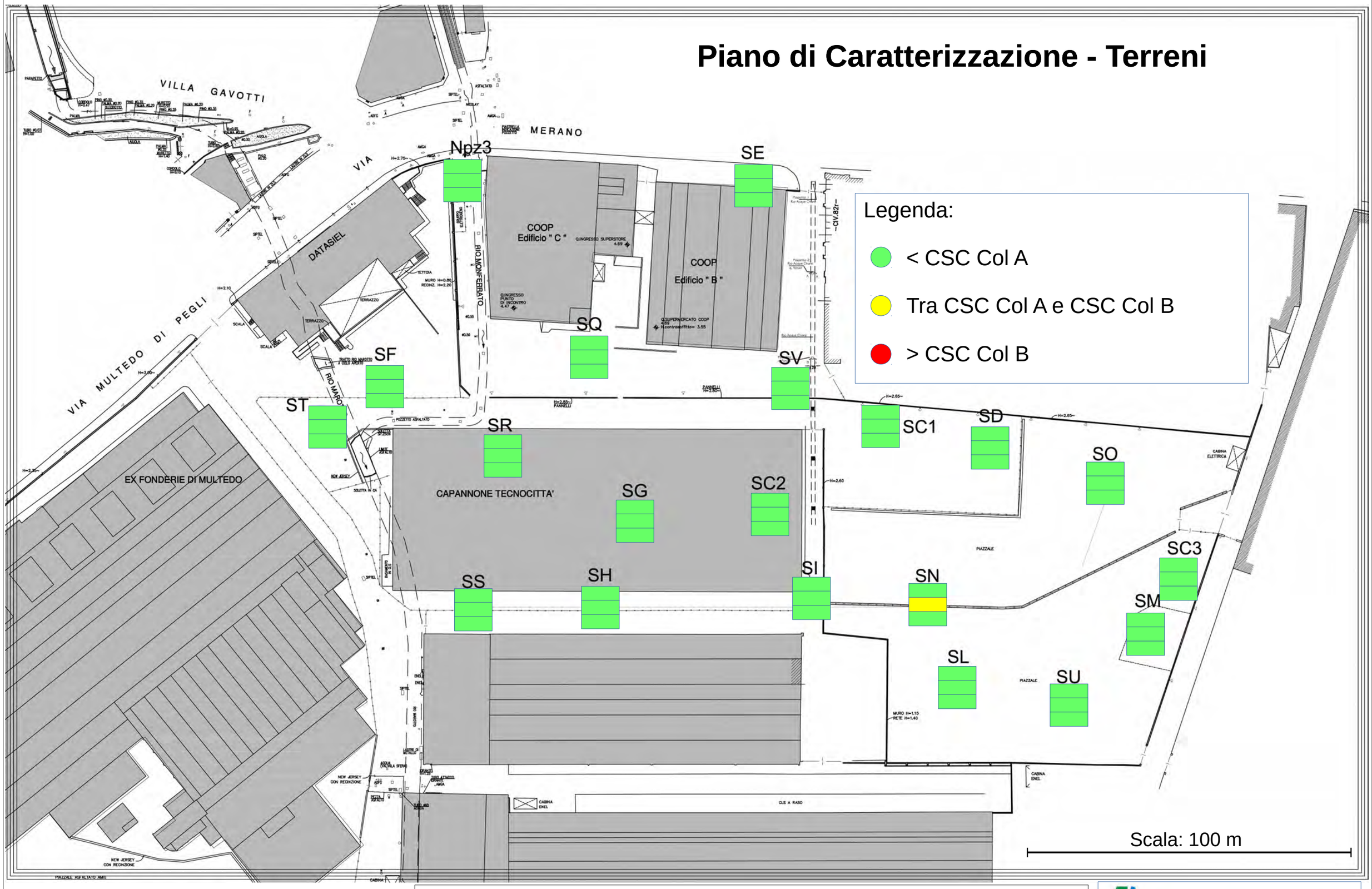


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: PCB

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni

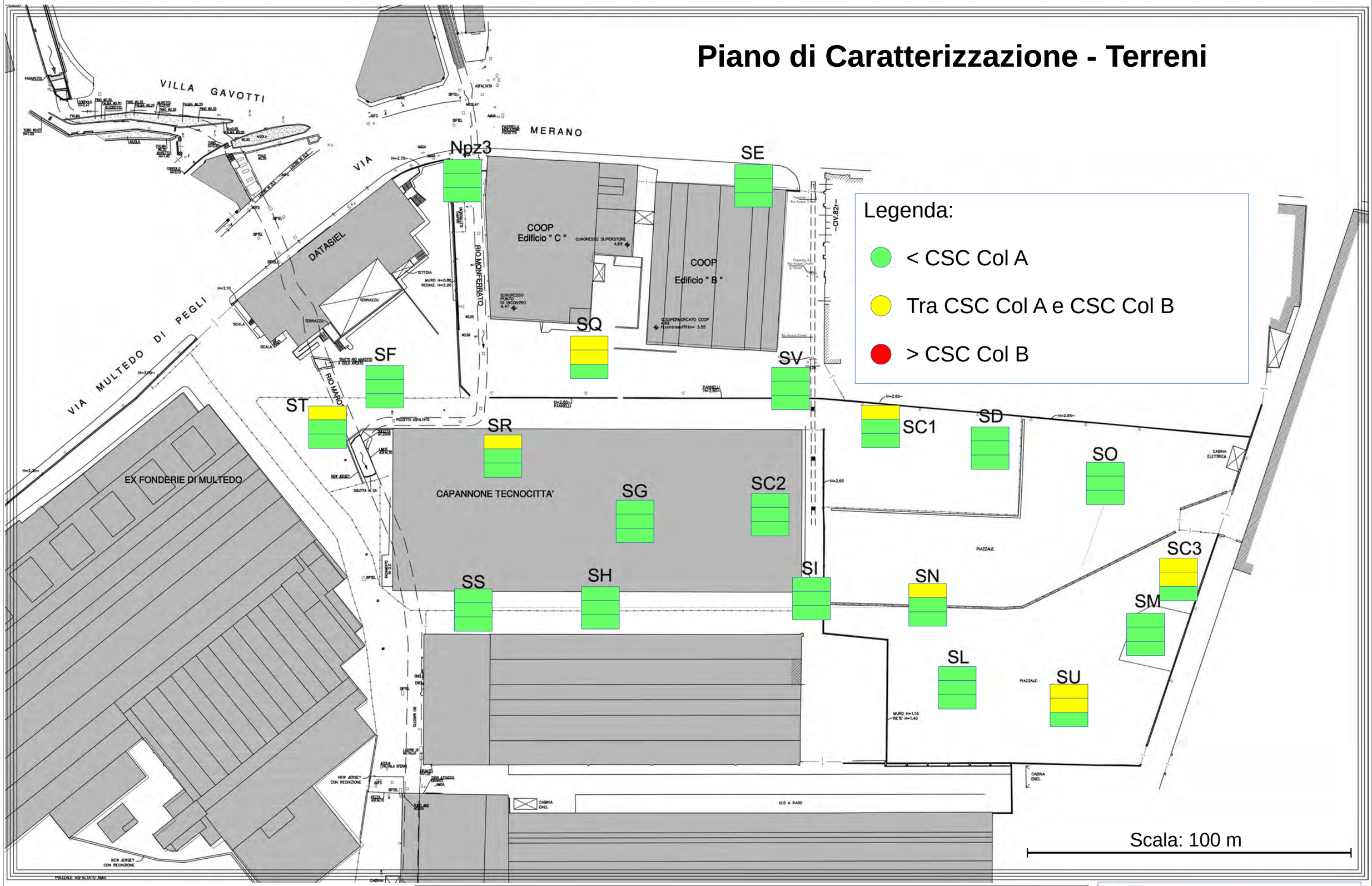


Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: Triclorometano

Industria Ambiente s.r.l.

Piano di Caratterizzazione - Terreni



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Parametro: IPA

Industria Ambiente s.r.l.

Allegato 5

Tabella riepilogativa analisi chimiche eluati

ID Campione			IT/2786/15	IT/2787/15	IT/2788/15	IT/2789/15	IT/2790/15	IT/2791/15	IT/2792/15	IT/2793/15	IT/2794/15	IT/2795/15	IT/2796/15
Denominazione campione			SC1 (0÷2m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SC2 (0÷1m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SC3 (0,2÷0,8m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SU (0÷4m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SV (0÷3,50m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SS (0÷4,50m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SO (0÷2,60m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SR (0÷4,20m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SQ (0÷4,20m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	ST (0÷4,20m) Riporto area Tecnocittà, Multedo	SN (0÷270m) Riporto area Tecnocittà, Multedo
Prelievo campione			ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani	ns prelievo del 12/06/15 effettuato da Cristiani
Matrice campione			Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Parametro Metodo		U.M.	Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3										
Residuo secco a 105°C ISO 11465:1993		% m/m	-	90,6 ± 0,3	91,1 ± 0,3	95,7 ± 0,3	99,0 ± 0,3	97,4 ± 0,3	96,0 ± 0,3	96,2 ± 0,3	99,2 ± 0,3	92,8 ± 0,3	96,1 ± 0,3	96,9 ± 0,3
Test di cessione in acqua deionizzata DM 05/02/98														
Massa campione di Laboratorio -		kg	-	2,1	2,5	2,6	2,2	2,3	2,2	2,5	2,5	2,2	2,1	2,3
Frazione maggiore di 4 mm -		%	-	66	58	76	84	54	79	84	89	78	87	71
Frazione di materiale non macinabile -		%	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metodo di riduzione delle dimensioni -			-	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione	frantumazione
Massa grezza della porzione di prova -		kg	-	0,0993	0,0988	0,0940	0,0909	0,0924	0,0938	0,0936	0,0907	0,0970	0,0937	0,0929
Rapporto del contenuto di umidità -		%	-	10,38	9,77	4,49	1,01	2,67	4,17	3,95	0,81	7,76	4,06	3,20
Volume dell'agente lisciviante -		l	-	0,891	0,891	0,896	0,899	0,898	0,896	0,896	0,899	0,893	0,896	0,897
Temperatura durante attività lisciviazione -		°C	-	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
Metodo di separazione Solido - Liquido -			-	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione	filtrazione
pH UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO10523:2012			5,5-12,0	7,74 ± 0,30	8,30 ± 0,33	7,78 ± 0,31	7,69 ± 0,30	7,74 ± 0,30	7,75 ± 0,31	8,17 ± 0,32	8,36 ± 0,33	7,83 ± 0,31	7,66 ± 0,30	8,14 ± 0,32
(*) Temperatura UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003		°C	-	23,4	23,5	23,6	23,7	23,4	23,4	23,5	23,6	23,4	23,6	23,5
Conducibilità (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003		µs/cm	-	327 ± 62	208 ± 42	265 ± 52	190 ± 39	254 ± 50	210 ± 42	174 ± 36	295 ± 57	249 ± 49	251 ± 49	286 ± 55
COD UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002 (E)		mg/l	30	12 ± 1	16 ± 1	17 ± 1	11 ± 1	7 ± 1	2	5	3	< 1	4	8 ± 1
Arsenico (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l As	50	10 ± 1	3	0,8	4	5	8	90 ± 5	14 ± 1	3	10 ± 1	25 ± 2
Bario (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		mg/l Ba	1	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
Berillio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Be	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Cd	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cobalto (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Co	250	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cromo tot (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Cr	50	9	16	3	3	1	5	8	5	< 1	2	9
Mercurio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Hg	1	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	< 0,1	0,3 ± 0,2	2,14 ± 0,86	0,4 ± 0,2	0,3 ± 0,2	0,7 ± 0,3	0,2 ± 0,1	0,5 ± 0,3	0,5 ± 0,3
Nichel (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Ni	10	4	3	1	1	2	1	1	2	1	1	11
Piombo (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Pb	50	8	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,2	4	0,1	5
Rame (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		mg/l Cu	0,05	0,003	0,01	0,001	0,002	< 0,001	0,001	0,002	0,002	< 0,001	0,001	0,003
Selenio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l Se	10	0,4	0,7 ± 0,1	0,1	0,4	0,2	< 0,1	0,3	0,4	0,8 ± 0,1	0,4	0,2
Vanadio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		µg/l V	250	5	16	2	17	4	8	6	9	< 1	11	9
Zinco (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007		mg/l Zn	3	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitrati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009		mg/l NO3	50	1,63 ±0,10	1,66 ± 0,10	< 1	< 1	< 1	< 1	2,18 ± 0,13	1,56 ± 0,09	< 1	4,31 ± 0,26	< 1
Fluoruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009		mg/l F	1,5	0,260 ± 0,021	0,287 ± 0,023	0,174 ± 0,014	0,255 ± 0,021	0,238 ± 0,019	0,498 ± 0,041	0,111 ± 0,009	0,313 ± 0,025	3,32 ± 0,27	0,331 ± 0,027	0,107 ± 0,009
Solfati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009		mg/l SO4	250	12,9 ± 1,0	21,9 ± 1,7	10,5 ± 0,8	29,0 ± 2,3	5,65 ± 0,44	4,85 ± 0,38	28,6 ± 2,2	11,3 ± 0,9	49,1 ± 3,8	8,85 ± 0,69	6,61 ± 0,52
Cloruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009		mg/l Cl	100	1,95 ± 0,20	2,15 ± 0,22	2,06 ± 0,21	2,71 ± 0,27	0,616 ± 0,062	0,657 ± 0,066	0,888 ±0,090	1,16 ± 0,12	2,02 ± 0,20	1,27 ± 0,13	0,573 ± 0,058
Cianuri (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003		µg/l CN	50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Amianto (*) UNI EN 12457-2:2004 + DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 2 A		mg/l	30	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

Allegato 6

Tabelle riepilogative analisi chimiche acque sotterranee

ID Campione			IH/2146/15	IH/2147/15	IH/2148/15	IH/2166/15	IH/2167/15	IH/2168/15	IH/2169/15	IH/2170/15	IH/2171/15	IH/2234/15	IH/2235/15	IH/2236/15	IH/2237/15	IH/2238/15
Denominazione campione	Cantiere	Area Tecnocittà	Piezometro SD area Tecnocittà Multedo	Piezometro SM area Tecnocittà Multedo	Piezometro SL area Tecnocittà Multedo	Piezometro PZ11 area Tecnocittà Multedo	Piezometro PZ8 area Tecnocittà Multedo	Piezometro SF area Tecnocittà Multedo	Piezometro NPZ2 area Tecnocittà Multedo	Piezometro SE area Tecnocittà Multedo	Piezometro PZ15 area Tecnocittà Multedo	Piezometro SI area Tecnocittà Multedo	Piezometro SH area Tecnocittà Multedo	Piezometro NPZ3 area Tecnocittà Multedo	Piezometro SG area Tecnocittà Multedo	Piezometro NPZ1area Tecnocittà
Prelievo campione			ns prelievo del 06/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 06/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 06/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 06/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 06/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 06/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 07/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 07/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 07/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 08/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 08/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 08/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 08/05/15 effettuato da Brunetti	ns prelievo del 08/05/15 effettuato da Brunetti
Matrice campione			Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda
Metodo utilizzato:			Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione
Ora inizio operazioni:			10:10	16:15	14:05	11:30	14:20	16:20	10:30	13:30	15:30	09:00	10:45	12:30	14:50	16:50
Altezza acqua: prima:	m da t.p.		-3,99	-3,80	-3,78	-3,52	-3,61	-3,31	-3,62	-4,23	-4,44	-3,26	-3,90	-4,10	-3,80	-3,40
dopo:	m da t.p.		-3,99	-3,80	-3,78	-3,52	-3,61	-3,31	-3,62	-4,23	-4,44	-3,26	-3,90	-4,10	-3,80	-3,40
Ora prelievo:			11:40	17:40	15:35	12:35	15:20	17:15	11:00	14:15	17:00	10:00	11:45	12:50	15:40	17:15
Temperatura ambiente	°C		22	22	22	19	19	19	20	20	20	22	22	22	22	22
Condizioni meteo			V	V	V	N	N	N	S	S	S	V	V	V	V	V
Temperatura	°C		17,9	18,1	18,1	17,5	16,4	16,7	17,0	17,8	17,8	19,1	19,2	16,3	18,2	18,3
Ossigeno disciolto	mg/l		0,35	0,38	0,27	0,61	4,88	4,07	3,88	4,84	1,08	0,12	0,17	6,47	0,14	2,14
Conducibilità elettrica	µS/cm		371	346	377	436	392	379	309	306	334	531	449	334	421	421
pH			7,34	7,54	7,55	7,15	7,21	7,31	7,15	7,23	7,26	7,26	7,18	7,35	7,06	7,05
Potenziale Redox (ORP)	mV		183	-11,7	-16,4	11,4	135	45,2	205	195	173	-83,6	41,6	107	-144	72,1
Note																
Parametro Metodo	U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2														
Antimonio (*) EPA 6020A 2007	µg/l	5	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2	0,1 ± 0,1	0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2	0,3 ± 0,2	0,3 ± 0,2	0,7 ± 0,3	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,4 ± 0,1
Arsenico (*) EPA 6020A 2007	µg/l	10	0,9 ± 0,3	1	2 ± 1	0,6 ± 0,2	1	1	0,3 ± 0,1	0,7 ± 0,2	1	2 ± 1	0,8 ± 0,3	3 ± 1	3 ± 1	0,7 ± 0,2
Berillio (*) EPA 6020A 2007	µg/l	4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio (*) EPA 6020A 2007	µg/l	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cobalto UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5	< 5	7	< 5
Cromo totale UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	50	< 1	< 1	< 1	< 1	4	2	2	12	8	< 1	< 1	3	< 1	4
Cromo esavalente (*) APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/l	5					4	2	2	9 ± 1	4			2		3
(*) APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2						< 0,2	< 0,2		< 0,2	
Mercurio (*) EPA 6020A 2007	µg/l	1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nichel UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	20	10 ± 1	15 ± 1	26 ± 2	47 ± 4	52 ± 4	53 ± 5	45 ± 4	32 ± 3	38 ± 3	15 ± 1	65 ± 6	38 ± 3	62 ± 5	60 ± 5
Piombo (*) EPA 6020A 2007	µg/l	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2 ± 1	< 0,1	0,2 ± 0,1	< 0,1	< 0,1
Rame UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (*) EPA 6020A 2007	µg/l	10	0,1 ± 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1	1	0,9 ± 0,4	1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1
Tallio (*) EPA 6020A 2007	µg/l	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Vanadio UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	-	2	< 1	3	7	6	5	2	5	4	< 1	< 1	1	2	3
Zinco UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	3000	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Cianuri liberi (*) APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	µg/l	50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Composti organici aromatici:																
Benzene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1	< 0,05	3,2 ± 0,7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,9 ± 0,4	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	15	< 0,1	0,23 ± 0,07	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Etilbenzene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	50	0,24 ± 0,07	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Xileni (m+p) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
o-Xilene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Stirene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	25	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici																
37 Pirene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	50	< 0,001	0,005 ± 0,002	0,004 ± 0,002	0,002 ± 0,001	< 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
34 Crisene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	5	< 0,001	0,002	0,001	< 0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
29 Benzo(a)antracene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	< 0,001	0,003 ± 0,001	0,001	0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
31 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	-	< 0,001	0,003 ± 0,001	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
32 Benzo(k)fluorantene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,05	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
30 Benzo(a)pirene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,01	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	< 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
33 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,01	< 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	< 0,002	0,008 ± 0,004	0,004 ± 0,002	0,003 ± 0,001	< 0,002	0,004 ± 0,002	< 0,002	< 0,002	0,004 ± 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Alifatici clorurati cancerogeni																
Clorometano (*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1,5	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Triclorometano (*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Cloruro di vinile (*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dicloroetano EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1-Dicloroetilene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Tricloroetilene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1,5	0,24 ± 0,07	< 0,015	< 0,015	0,095 ± 0,026	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,058 ± 0,016	0,091 ± 0,025	< 0,015	0,066 ± 0,018	< 0,015	0,054 ± 0,015	< 0,015
Tetracloroetilene (PCE) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1,1	1,6 ± 0,5	0,76 ± 0,22	< 0,1	0,12 ± 0,03	0,33 ± 0,09	0,12 ± 0,03	< 0,1	3,1 ± 0,9	0,66 ± 0,19	< 0,1	0,19 ± 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Esaclorobutadiene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Sommatoria organoalogenati EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	10	2,0 ± 1,3	1,1 ± 0,7	< 0,225	0,38 ± 0,26	0,51 ± 0,34	0,30 ± 0,20	< 0,225	3,3 ± 2,2	0,92 ± 0,62	< 0,225	0,42 ± 0,05	< 0,225	0,27 ± 0,04	< 0,225
Alifatici clorurati non cancerogeni																
1,1-Dicloroetano EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	810	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dicloroetilene EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	60	0,12 ± 0,07	< 0,05	< 0,05	0,064 ± 0,044	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dicloropropano EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
1,1,2-Tricloroetano EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,2	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
1,2,3-Tricloropropano (*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
1,1,2,2-Tetracloroetano EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Idrocarburi totali come n-esano (*) (EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007) + UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	350	78 ± 31	159 ± 53	164 ± 55	70 ± 28	71 ± 29	95 ± 38	64 ± 26	79 ± 32	87 ± 35	377 ± 116	104 ± 37	68 ± 27	194 ± 64	70 ± 28

Campagna di monitoraggio acque sotterranee - Maggio 2015

ID Campione			IH/3364/15	IH/3365/15	IH/3366/15	IH/3367/15	IH/3394/15	IH/3395/15	IH/3396/15	IH/3397/15	IH/3398/15	IH/3399/15	IH/3421/15	IH/3422/15	IH/3423/15	IH/3424/15	IH/3425/15	IH/3442/15	IH/3443/15	IH/3444/15	IH/3445/15
Denominazione campione			Piezometro SD area Tecnocittà Multedo	Piezometro SV area Tecnocittà Multedo	Piezometro SO area Tecnocittà Multedo	Piezometro SU area Tecnocittà Multedo	Piezometro SS area Tecnocittà Multedo	Piezometro SM area Tecnocittà Multedo	Piezometro SG area Tecnocittà Multedo	Piezometro SF area Tecnocittà Multedo	Piezometro SI area Tecnocittà Multedo	Piezometro SH area Tecnocittà Multedo	Piezometro SL area Tecnocittà Multedo	Piezometro SE area Tecnocittà Multedo	Piezometro 11 area Tecnocittà Multedo	Piezometro 15 area Tecnocittà Multedo	Piezometro NPZ3 area Tecnocittà Multedo	Piezometro Pz 8 area Tecnocittà Multedo	Piezometro NPz 1 area Tecnocittà Multedo	Piezometro NPz 2 area Tecnocittà Multedo	Piezometro ST area Tecnocittà Multedo
Prelievo campione			ns prelievo del 06/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 06/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 06/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 06/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 07/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 07/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 07/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 07/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 07/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 07/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 08/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 08/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 08/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 08/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 08/07/15 effettuato da D'Amico/Iachini	ns prelievo del 09/07/15 effettuato da Iachini/D'Amico	ns prelievo del 09/07/15 effettuato da Iachini/D'Amico	ns prelievo del 09/07/15 effettuato da Iachini/D'Amico	ns prelievo del 09/07/15 effettuato da Iachini/D'Amico
Matrice campione			Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda	Acqua di falda
Metodo utilizzato:			Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione
Ora inizio operazioni:			09:40	10:50	14:00	15:10	14:40	11:45	09:45	10:50	15:00	15:45	09:15	10:10	14:00	15:10	11:30	9,10	10:10	10:55	14:00
Altezza acqua: prima:	m da t.p.		-4,12	-3,44	-3,99	-3,89	-3,72	-3,94	-3,92	-3,45	-3,39	-4,04	-3,92	-4,34	-3,68	-4,57	-4,22	-3,77	-3,56	-3,75	-3,30
dopo:	m da t.p.		-4,12	-3,44	-3,99	-3,89	-3,72	-3,94	-3,92	-3,45	-3,39	-4,04	-3,92	-4,34	-3,68	-4,57	-4,22	-3,77	-3,56	-3,75	-3,30
Ora prelievo:			10:40	11:50	15:00	16:10	15:40	12:30	10:30	11:45	15:50	16:30	10:00	11:00	14:45	16.00	12:00	09:50	10:45	11:30	15:00
Temperatura ambiente	°C		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	34	34	34	34	34	35	35	35	35
Condizioni meteo			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Temperatura	°C		20,9	20,0	22,1	20,1	23,6	21,8	19,7	21,6	12,2	22,6	20,8	18,6	19,6	17,9	21,3	20,2	19,3	18,2	22,6
Ossigeno disciolto	mg/l		0,28	0,31	0,71	0,41	0,11	0,22	0,14	3,34	0,08	0,11	0,12	5,29	0,25	0,86	3,21	2,81	1,77	3,34	1,55
Conducibilità elettrica	µS/cm		545	580	476	508	709	517	658	1.044	720	702	488	435	704	522	645	592	720	510	590
pH			7,45	7,56	7,62	7,77	7,18	7,60	7,22	7,36	7,50	7,24	7,46	7,48	7,23	7,51	7,34	7,24	7,22	7,24	7,28
Potenziale Redox (ORP)	mV		-60,1	-94,3	-90,9	53,4	39,8	-59,7	-57,8	-64,5	-58,7	-52,7	-64,2	281	-20,1	196	301	123	81,1	170	66,2
Note																					
Parametro Metodo	U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2																			
Antimonio	µg/l	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6 ± 0,2	0,9 ± 0,3	3 ± 1	0,6 ± 0,2	1 ± 0	0,6 ± 0,2	0,1 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,6 ± 0,3	0,5 ± 0,3	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2
(*) EPA 6020A 2007																					
Arsenico	µg/l	10	1 ± 0	2 ± 1	1 ± 0	2 ± 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1 ± 0	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,2	1,1 ± 0,4	1,9 ± 0,7	1 ± 0	0,8 ± 0,3	0,3 ± 0,1	2 ± 1
(*) EPA 6020A 2007																					
Berillio	µg/l	4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
(*) EPA 6020A 2007																					
Cadmio	µg/l	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
(*) EPA 6020A 2007																					
Cobalto	µg/l	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5 ± 0	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10,7 ± 0,3	< 5	< 5	< 5	< 5
UNI EN ISO 11885:2009																					
Cromo totale	µg/l	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	9 ± 0	< 1	4 ± 0	2 ± 0	4 ± 0	2 ± 0	3 ± 0	< 1
UNI EN ISO 11885:2009																					
Cromo esavalente	µg/l	5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,2	7 ± 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	3 ± 0	< 0,2	< 0,2	< 0,2
(*) APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003																					
Mercurio	µg/l	1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2 ± 1	< 0,1	< 0,1	3 ± 1	0,4 ± 0,2	0,3 ± 0,2	< 0,1	< 0,1	0,5 ± 0,3	< 0,1	< 0,1	0,8 ± 0,4	0,5 ± 0,3	< 0,1	4 ± 1
(*) EPA 6020A 2007																					
Nichel	µg/l	20	18 ± 2	23 ± 2	25 ± 2	19 ± 2	56 ± 5	18 ± 2	63 ± 5	37 ± 3	26 ± 2	96 ± 8	15 ± 1	19 ± 2	36 ± 3	28 ± 2	49 ± 4	37 ± 3	40 ± 3	37 ± 3	23 ± 2
UNI EN ISO 11885:2009																					
Piombo	µg/l	10	3 ± 1	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0	0,1 ± 0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
(*) EPA 6020A 2007																					
Rame	µg/l	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	40 ± 3	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 1	< 1	< 1	2 ± 0	< 1	< 1	< 1	< 1
UNI EN ISO 11885:2009																					
Vanadio	µg/l	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2 ± 0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
UNI EN ISO 11885:2009																					
Zinco	µg/l	3000	28 ± 4	< 20	< 20	< 20	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
UNI EN ISO 11885:2009																					
Cianuri liberi	µg/l	50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
(*) APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003																					
Composti organici aromatici:																					
Benzene	µg/l	1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Toluene	µg/l	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Etilbenzene	µg/l	50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Xileni (m+p)	µg/l	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
o-Xilene	µg/l	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Stirene	µg/l	25	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Idrocarburi Policiclici Aromatici																					
37 Pirene	µg/l	50	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001 ± 0	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
34 Crisene	µg/l	5	< 0,001	0,001 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	< 0,001	0,001 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001 ± 0	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	-	< 0,001	0,004 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001 ± 0	< 0,001	0,002 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001
(*) EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001 ± 0	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002 ± 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	< 0,002	0,008 ± 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,006 ± 0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,003 ± 0,001	< 0,002	0,008 ± 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007																					
Alifatici clorurati cancerogeni																					
Clorometano	µg/l	1,5	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Triclorometano	µg/l	0,15	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,13 ± 0,08	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2-Dicloroetano	µg/l	3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,1-Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Tricloroetilene	µg/l	1,5	< 0,015	0,34 ± 0,09	0,12 ± 0,03	0,036 ± 0,010	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	2,1 ± 0,6	0,46 ± 0,13	1,6 ± 0,5	0,31 ± 0,09	0,73 ± 0,21	0,65 ± 0,19	< 0,1	0,16 ± 0,05	< 0,1	0,23 ± 0,07	< 0,1	3,2 ± 0,9	< 0,1	0,64 ± 0,18	0,11 ± 0,03	0,18 ± 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	2,3 ± 1,5	0,97 ± 0,65	1,88 ± 1,26	0,51 ± 0,34	1,1 ± 0,7	0,83 ± 0,56	< 0,225	0,34 ± 0,23	< 0,225	0,41 ± 0,28	< 0,225	3,4 ± 2,3	< 0,225	0,82 ± 0,55	0,28 ± 0,19	0,36 ± 0,24	< 0,225	< 0,225	< 0,225
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Alifatici clorurati non cancerogeni																					
1,1-Dicloroetano	µg/l	810	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2-Dicloroetilene	µg/l	60	0,13 ± 0,08	1,0 ± 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,063 ± 0,043	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0,015	0,62 ± 0,14	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2,3-Tricloropropano	µg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Idrocarburi totali	µg/l	350	214 ± 81	140 ± 55	544 ± 178	138 ± 49	118 ± 46	81 ± 32	188 ± 72	< 35	101 ± 40	168 ± 65	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35
(*) (EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007) + UNI EN ISO 9377-2:2002																					

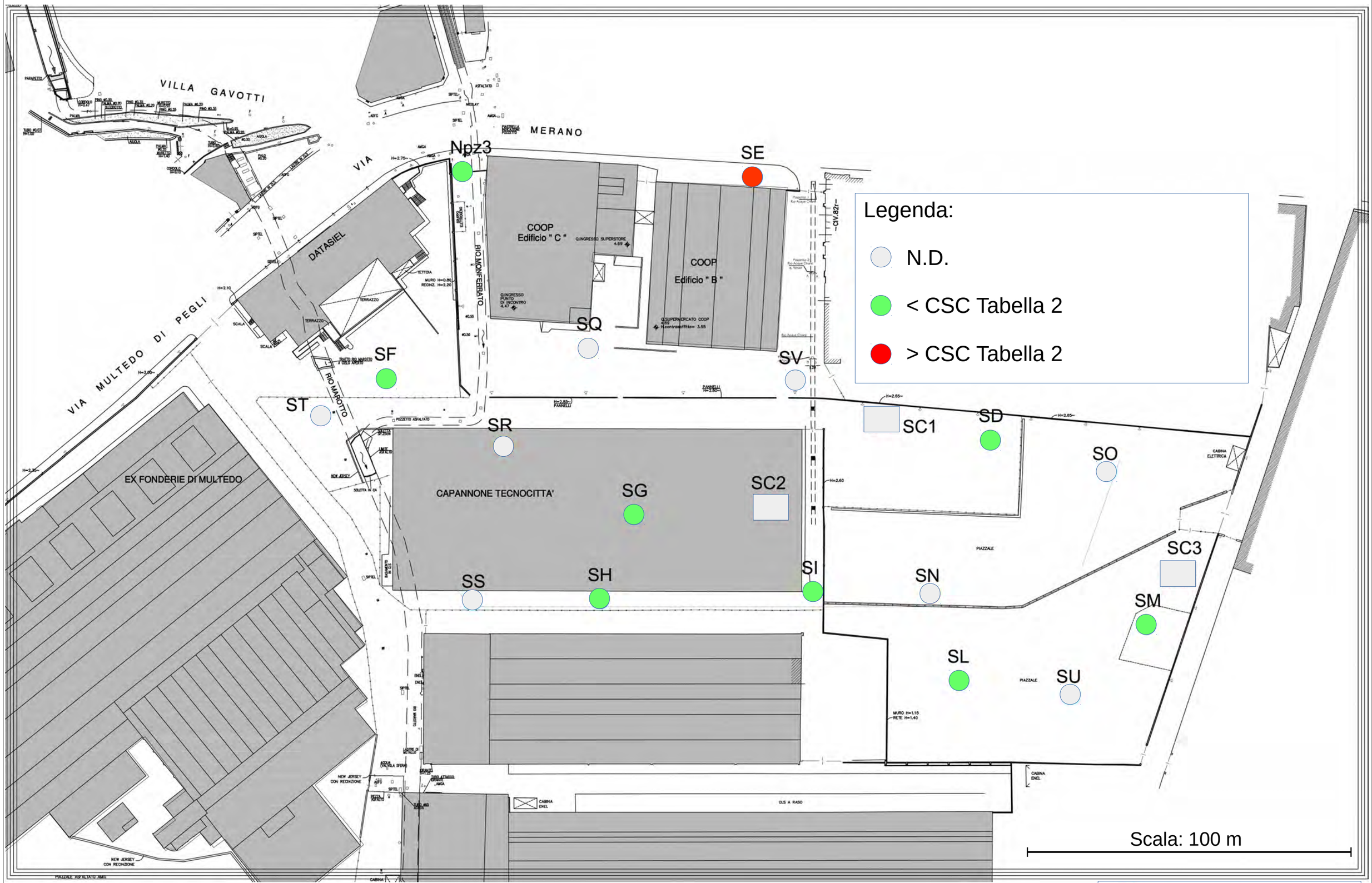
Campagna di monitoraggio acque sotterranee - Luglio 2015

ID Campione			IH/5322/15	IH/5323/15	IH/5324/15	IH/5325/15	IH/5326/15	IH/5327/15	IH/5328/15	IH/5329/15	IH/5356/15	IH/5357/15	IH/5358/15	IH/5359/15	IH/5360/15	IH/5388/15	IH/5389/15	IH/5390/15	IH/5391/15	IH/5392/15	IH/5393/15
Denominazione campione	Cantiere	TALEA Società di C	Piezometro SM	Piezometro SO	Piezometro SL	Piezometro SU	Piezometro SP15	Piezometro SI	Piezometro SS	Piezometro SH	Piezometro SE	Piezometro NPZ3	Piezometro SD	Piezometro SV	Piezometro SG	Piezometro SP11	Piezometro NPZ1	Piezometro SP8	Piezometro SF	Piezometro ST	Piezometro NPZ2
Prelievo campione			ns prelievo del 07/10/15 effettuato	ns prelievo del 07/10/15 effettuato	ns prelievo del 07/10/15 effettuato	ns prelievo del 07/10/15 effettuato	ns prelievo del 08/10/15 effettuato	ns prelievo del 08/10/15 effettuato	ns prelievo del 08/10/15 effettuato	ns prelievo del 08/10/15 effettuato	ns prelievo del 09/10/15 effettuato	ns prelievo del 09/10/15 effettuato	ns prelievo del 09/10/15 effettuato	ns prelievo del 09/10/15 effettuato	ns prelievo del 09/10/15 effettuato	ns prelievo del 12/10/15 effettuato	ns prelievo del 12/10/15 effettuato	ns prelievo del 12/10/15 effettuato	ns prelievo del 12/10/15 effettuato	ns prelievo del 12/10/15 effettuato	ns prelievo del 12/10/15 effettuato
Matrice campione			Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea	Acqua sotterranea
Metodo utilizzato:			Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione	Pompa ad immersione
Ora inizio operazioni:			10:15	11:25	14:20	15:30	10:05	11:25	14:15	15:25	09:40	10:35	11:20	14:10	15:30	10:00	11:00	11:45	13:55	15:05	16:25
Altezza acqua: prima:	m da t.p.		-3,75	-3,80	-3,73	-3,72	-4,40	-3,20	-3,60	-3,87	-4,20	-4,08	-3,98	-3,33	-3,77	-3,52	-3,40	-3,66	-3,33	-3,17	-3,60
dopo:	m da t.p.		-3,75	-3,80	-3,73	-3,72	-4,40	-3,20	-3,60	-3,87	-4,20	-4,08	-3,98	-3,33	-3,77	-3,52	-3,40	-3,66	-3,33	-3,17	-3,60
Ora prelievo:			11:10	12:25	15:20	16:30	11:00	12:30	15:15	16:25	10:25	10:55	12:15	15:10	16:15	10:50	11:15	12:20	14:55	16:15	16:45
Temperatura ambiente	°C		25	25	25	25	25	25	25	25	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22
Condizioni meteo			S	S	S	S	S	S	S	S	V	V	V	V	V	N	N	N	N	N	P
Temperatura	°C		21,4	21,6	20,3	19,9	16,8	18,7	20,1	19,9	17,7	17,9	19,3	19,4	18,6	19,3	19,9	19,2	18,6	19,4	19,8
Ossigeno disciolto	mg/l		0,12	0,15	0,13	0,24	0,89	0,21	0,29	0,14	5,09	5,07	0,05	0,25	0,09	0,31	0,64	2,41	2,16	2,81	1,42
Conducibilità elettrica	µS/cm		704	542	486	517	575	658	688	684	462	526	576	537	659	734	610	594	571	541	583
pH			7,42	7,20	7,33	7,19	7,19	7,34	6,99	7,03	7,17	7,32	7,34	7,45	6,99	6,98	6,96	7,07	7,09	7,11	7,01
Potenziale Redox (ORP)	mV		-81,3	-110	-25,7	35,6	209	-75,8	-2,2	-10,9	272	253	-38,9	-60,4	-76,1	-53,3	53,8	114	243	237	254
Note																					
Parametro Metodo	U.M.	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza	Valore Incertezza
Antimonio	µg/l	5	0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,9 ± 0,41	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2	0,5 ± 0,3	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,1	< 0.1	< 0.1	0,4 ± 0,2	0,8 ± 0,4	0,4 ± 0,2	0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,3
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Arsenico	µg/l	10	1 ± 0,3	1 ± 0,3	1 ± 0,3	2 ± 0,7	1 ± 0,3	2 ± 0,7	1 ± 0,3	0,9 ± 0,3	0,6 ± 0,2	2 ± 0,7	1 ± 0,3	1 ± 0,3	4 ± 1,4	< 0.1	0,8 ± 0,3	0,7 ± 0,2	1 ± 0,3	1 ± 0,3	2 ± 0,7
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Berillio	µg/l	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Cadmio	µg/l	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Cobalto	µg/l	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	6	< 5	< 5	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
UNI EN ISO 11885 2009																					
Cromo totale	µg/l	50	< 1	< 1	< 1	< 1	5	< 1	< 1	< 1	13	< 1	< 1	< 1	< 1	2	6	9	6	3	8
UNI EN ISO 11885 2009																					
Cromo esavalente	µg/l	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	9 ± 1	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
(*) APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003																					
Mercurio	µg/l	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Nichel	µg/l	20	14 ± 1	18 ± 2	17 ± 1	20 ± 2	36 ± 3	26 ± 2	69 ± 6	80 ± 7	24 ± 2	36 ± 3	18 ± 2	20 ± 2	61 ± 5	59 ± 5	77 ± 7	66 ± 6	59 ± 5	42 ± 4	62 ± 5
UNI EN ISO 11885 2009																					
Piombo	µg/l	10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Rame	µg/l	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	6	1	< 1	< 1	7	6	6	5	7	5
UNI EN ISO 11885 2009																					
Selenio	µg/l	10	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1 ± 0,5	< 0.5	0,7	< 0.5	1 ± 0,5	0,6 ± 0,3	0,5 ± 0,3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0,6 ± 0,3	2 ± 0,8	1 ± 0,5	2 ± 0,8	1 ± 0,5
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Tallio	µg/l	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
(*) UNI EN ISO 17294-2:2005																					
Vanadio	µg/l	-	< 1	< 1	1	1	2	< 1	1	1	5	5	3	2	< 1	< 1	< 1	< 1	1	2	< 1
UNI EN ISO 11885 2009																					
Zinco	µg/l	3000	60 ± 9	48 ± 7	40 ± 6	37 ± 6	44 ± 7	26 ± 4	25 ± 4	25 ± 4	42 ± 6	66 ± 10	44 ± 7	40 ± 6	95 ± 14	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
UNI EN ISO 11885 2009																					
Cianuri liberi	µg/l	50	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 10.00	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
(*) APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003																					
Composti organici aromatici:																					
Benzene	µg/l	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1,9 ± 0,4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Toluene	µg/l	15	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,48 ± 0,14	0,7 ± 0,2	0,4 ± 0,12	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Etilbenzene	µg/l	50	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	4,8 ± 1,3	0,48 ± 0,11	0,3 ± 0,08	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Xileni (m+p)	µg/l	-	0,27 ± 0,06	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	14 ± 3	2 ± 0,5	0,46 ± 0,1	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
o-Xilene	µg/l	-	0,33 ± 0,09	0,15 ± 0,04	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,11 ± 0,03	0,33 ± 0,09	0,34 ± 0,09	0,13 ± 0,03	< 0.1	0,11 ± 0,03	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Stirene	µg/l	25	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1 ± 0,03	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Idrocarburi Policiclici Aromatici																					
37 Pirene	µg/l	50	0,019 ± 0,007	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,003 ± 0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002 ± 0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
34 Crisene	µg/l	5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,003 ± 0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002
(*) EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	0,002 ± 0,001	< 0.001	< 0.010	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002 ± 0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0,006 ± 0,003	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0,003 ± 0,001	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0,004 ± 0,002
EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8																					
Alifatici clorurati cancerogeni																					
Clorometano	µg/l	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Triclorometano	µg/l	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0,33 ± 0,18	< 0.015	0,021 ± 0,017	< 0.015	0,22 ± 0,13	0,41 ± 0,21	< 0.015	0,058 ± 0,04	< 0.015	0,022 ± 0,017	0,22 ± 0,13	0,25 ± 0,14	0,078 ± 0,052	< 0.015	0,061 ± 0,042
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2-Dicloroetano	µg/l	3	< 0.10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,1-Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Tricloroetilene	µg/l	1,5	< 0.015	0,13 ± 0,04	< 0.05	< 0.05	0,072 ± 0,02	0,05 ± 0,014	0,12 ± 0,03	< 0.015	0,054 ± 0,015	< 0.015	< 0.015	0,46 ± 0,13	< 0.015	0,14 ± 0,04	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	1,2 ± 0,3	2,4 ± 0,7	0,34 ± 0,1	0,4 ± 0,11	< 0.1	0,12 ± 0,03	1,1 ± 0,3	0,33 ± 0,09	4,8 ± 1,4	0,23 ± 0,07	3,8 ± 1,1	0,82 ± 0,23	< 0.1	1,5 ± 0,4	0,16 ± 0,05	0,63 ± 0,18	0,24 ± 0,07	0,15 ± 0,04	0,12 ± 0,03
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	1,4 ± 0,9	2,7 ± 1,8	0,54 ± 0,36	0,6 ± 0,4	0,61 ± 0,41	0,34 ± 0,23	1,4 ± 0,9	0,51 ± 0,34	5,2 ± 3,5	0,81 ± 0,54	4 ± 2,6	1,5 ± 1	< 0.23	1,8 ± 1,2	0,55 ± 0,37	1,1 ± 0,7	0,49 ± 0,33	0,32 ± 0,21	0,34 ± 0,23
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Alifatici clorurati non cancerogeni																					
1,1-Dicloroetano	µg/l	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2-Dicloroetilene	µg/l	60	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1,7 ± 0,7	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0,48 ± 0,11	< 0.01	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,2,3-Tricloropropano	µg/l	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.00	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
(*) EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006																					
Idrocarburi totali come n-esano	µg/l	350	55 ± 22	< 35	< 10	< 35	62 ± 25	93 ± 37	< 35	< 35	< 35	74 ± 30	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	75 ± 30	< 35	< 35	< 35
(*) (EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007) + UNI																					

Campagna di monitoraggio acque sotterranee - Ottobre 2015

Allegato 7

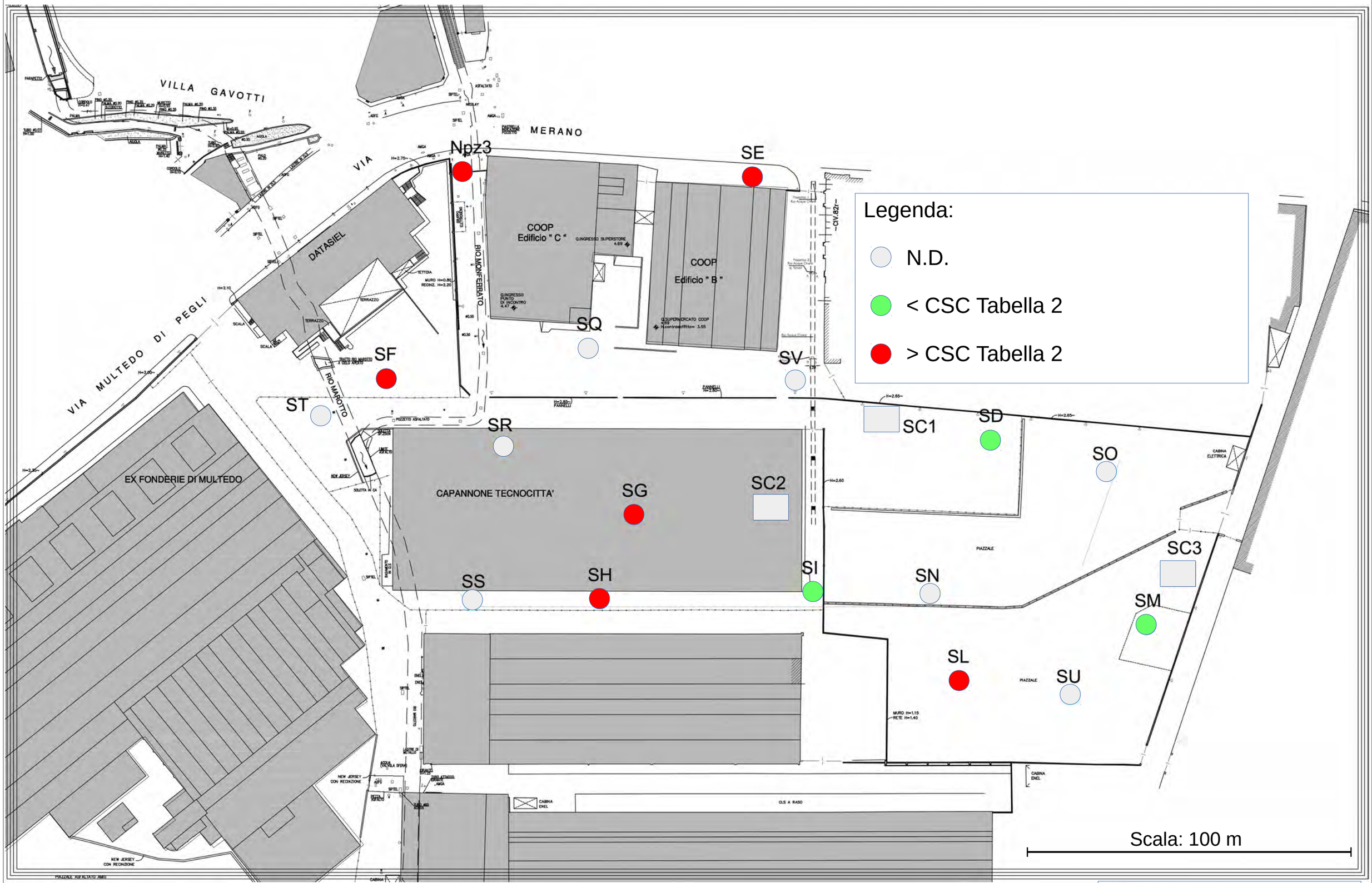
Mappe tematiche qualità acque sotterranee



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Maggio 2015 - Parametro: Cromo VI

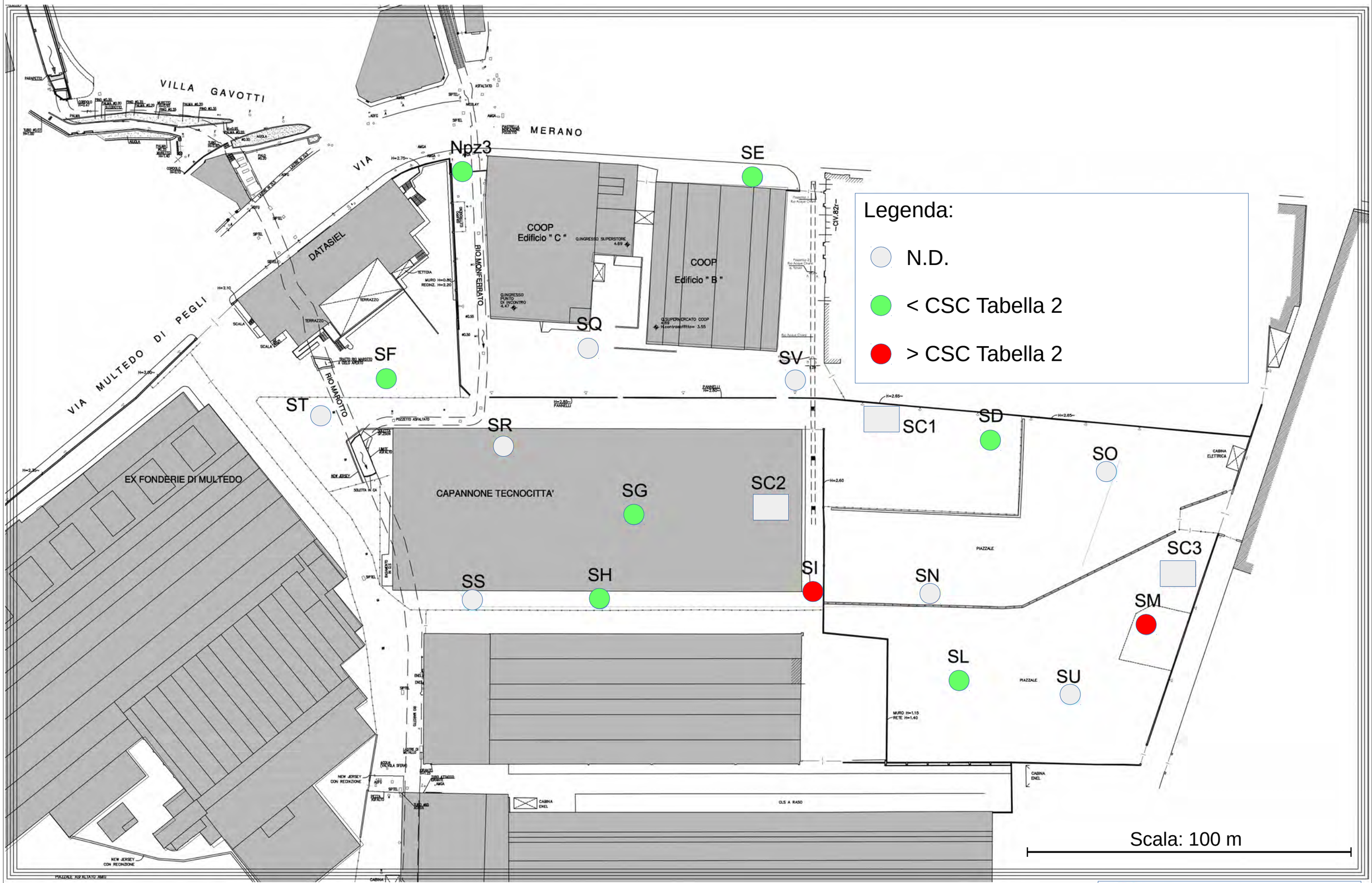
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Maggio 2015 - Parametro: Nichel

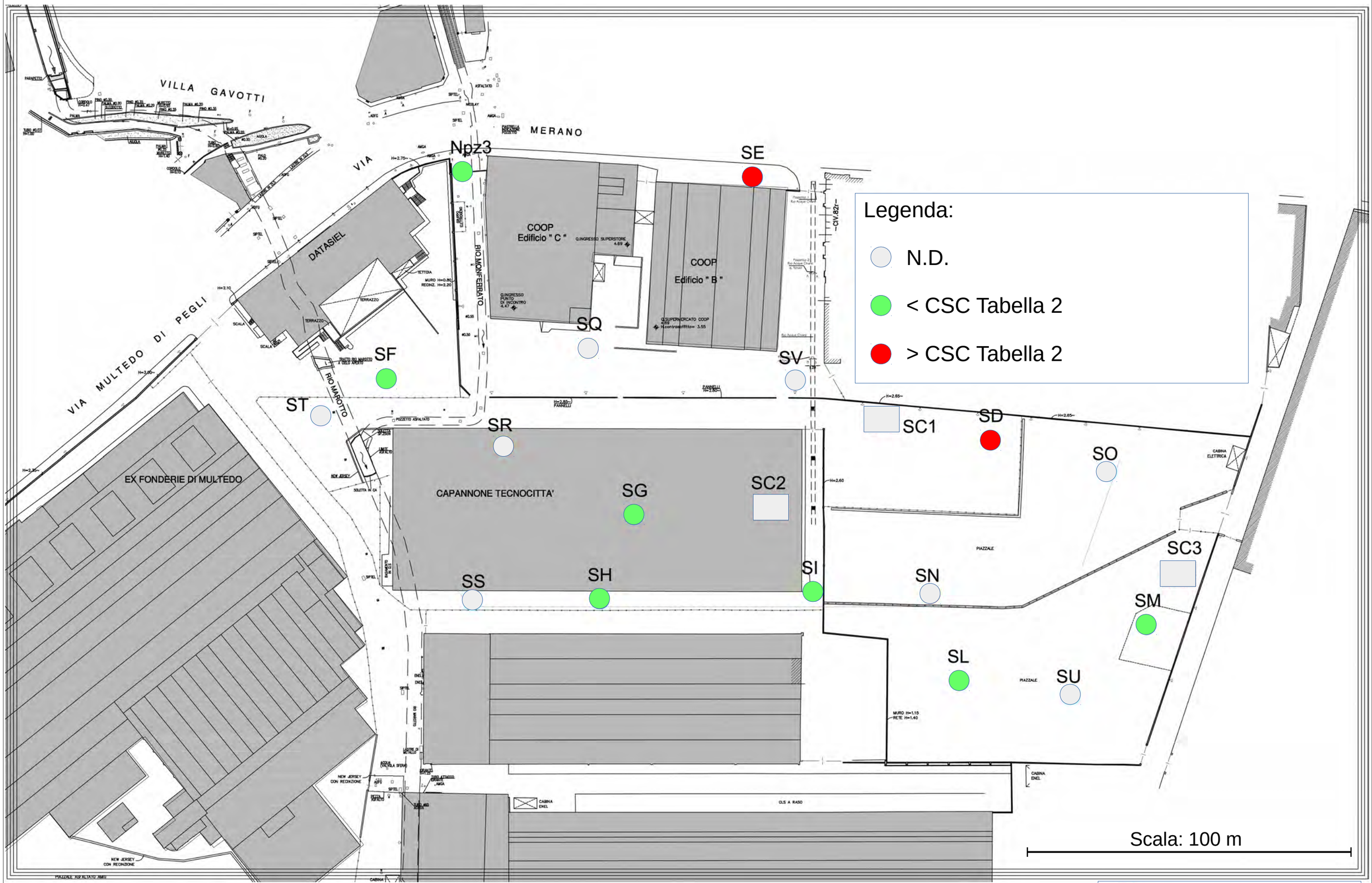
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Maggio 2015 - Parametro: Benzene

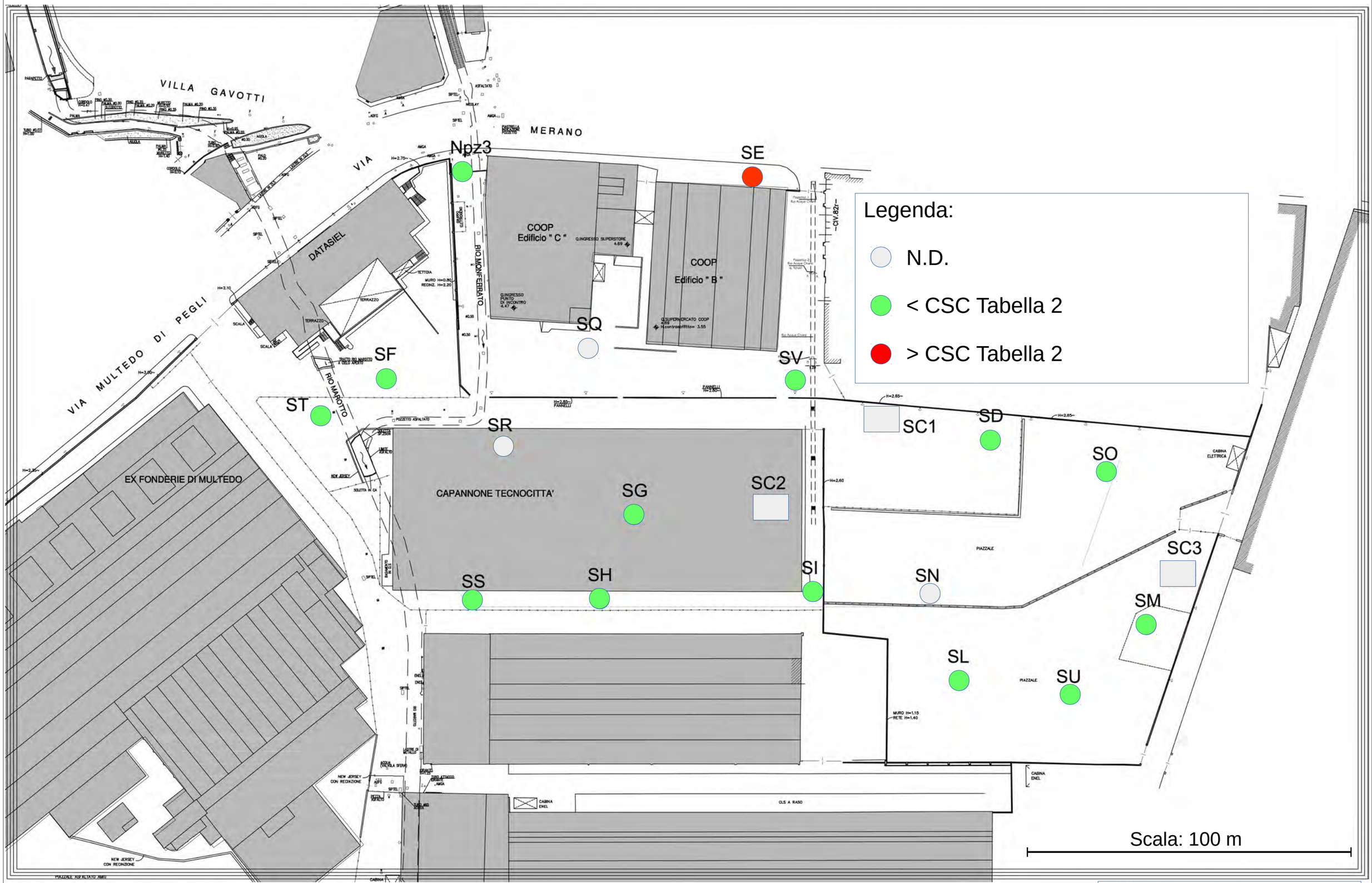
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Maggio 2015 - Parametro: Tetracloroetilene

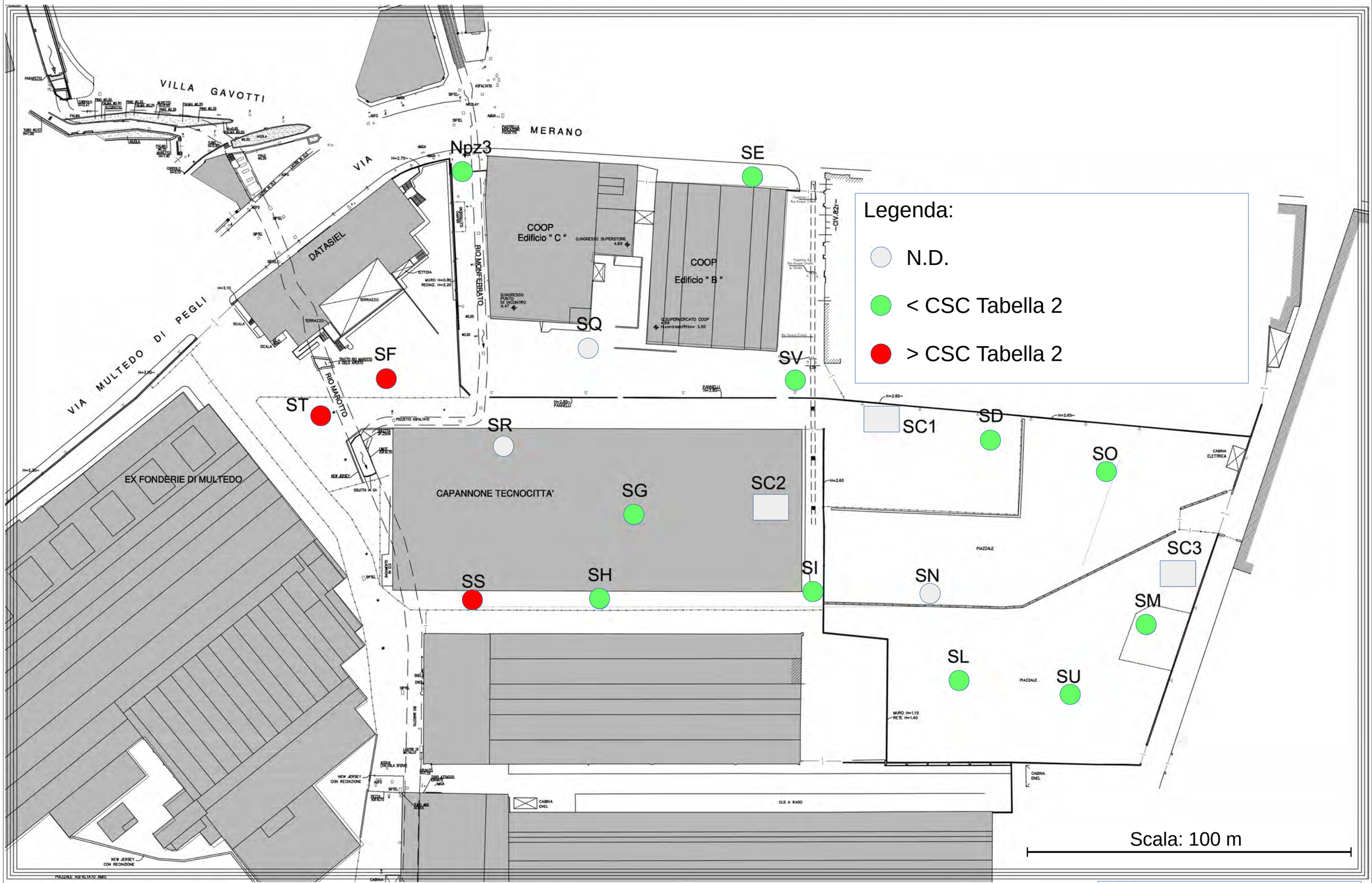
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Luglio 2015 - Parametro: Cromo VI

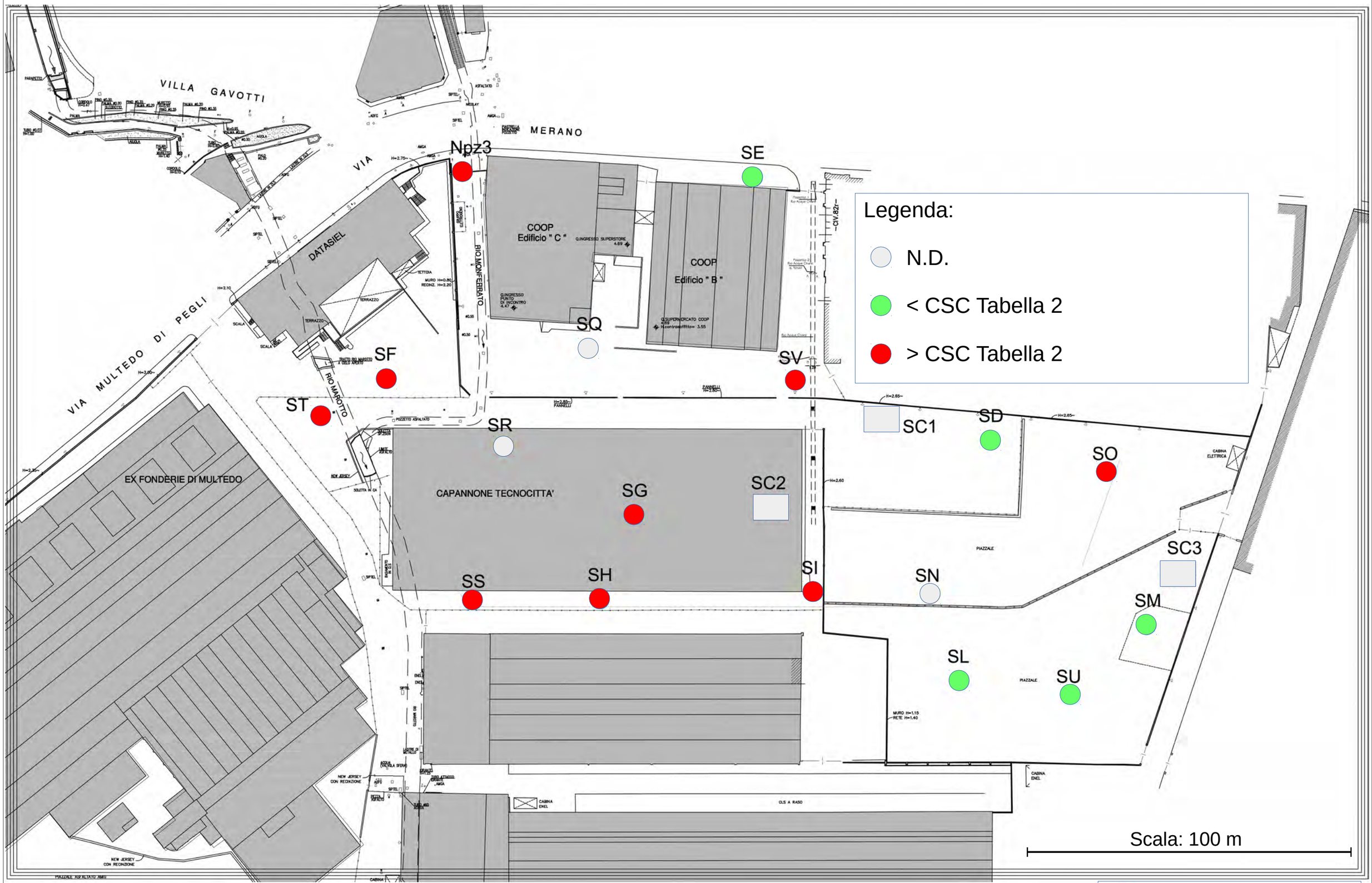
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Luglio 2015 - Parametro: Mercurio

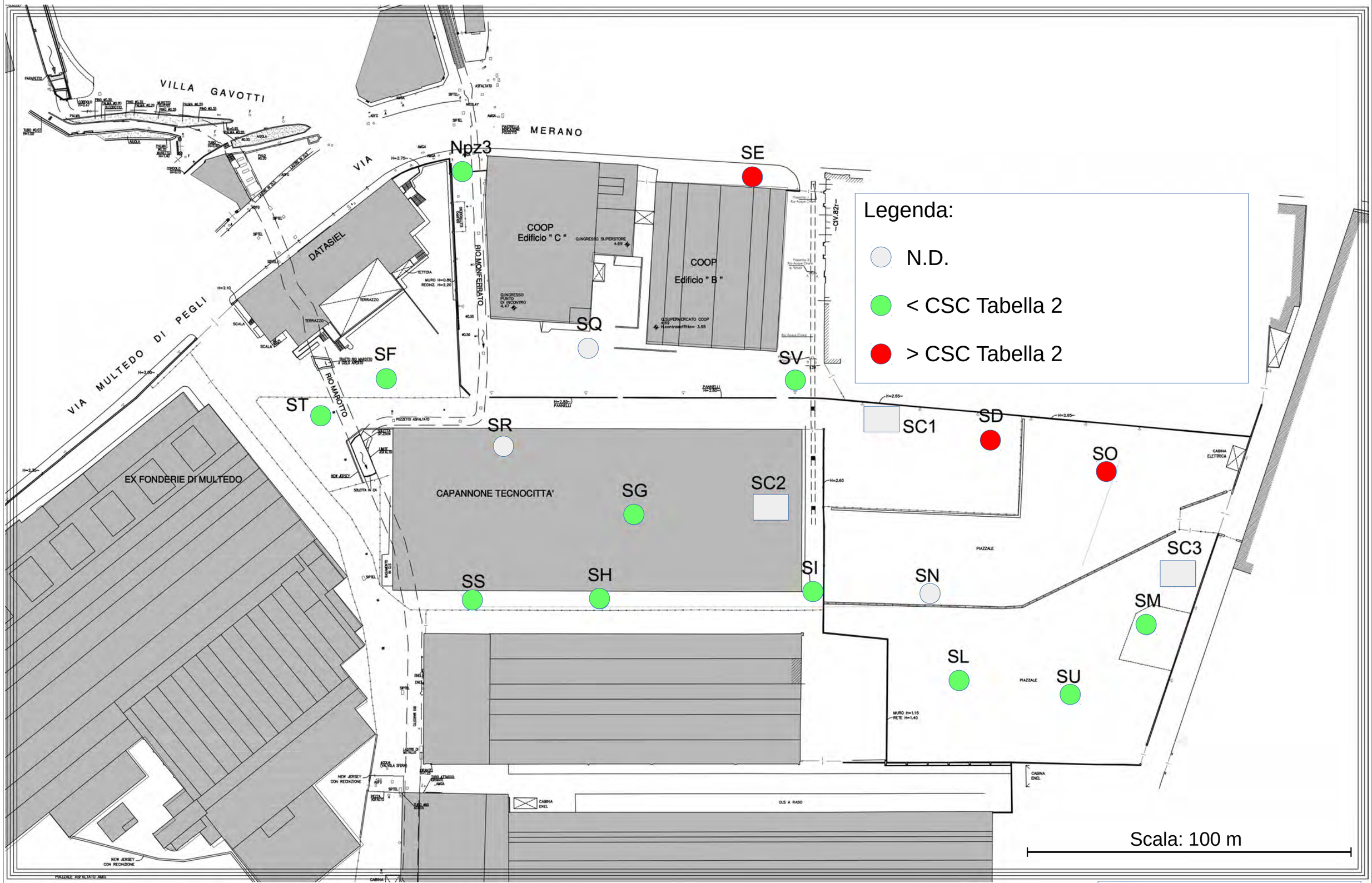
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Luglio 2015 - Parametro: Nichel

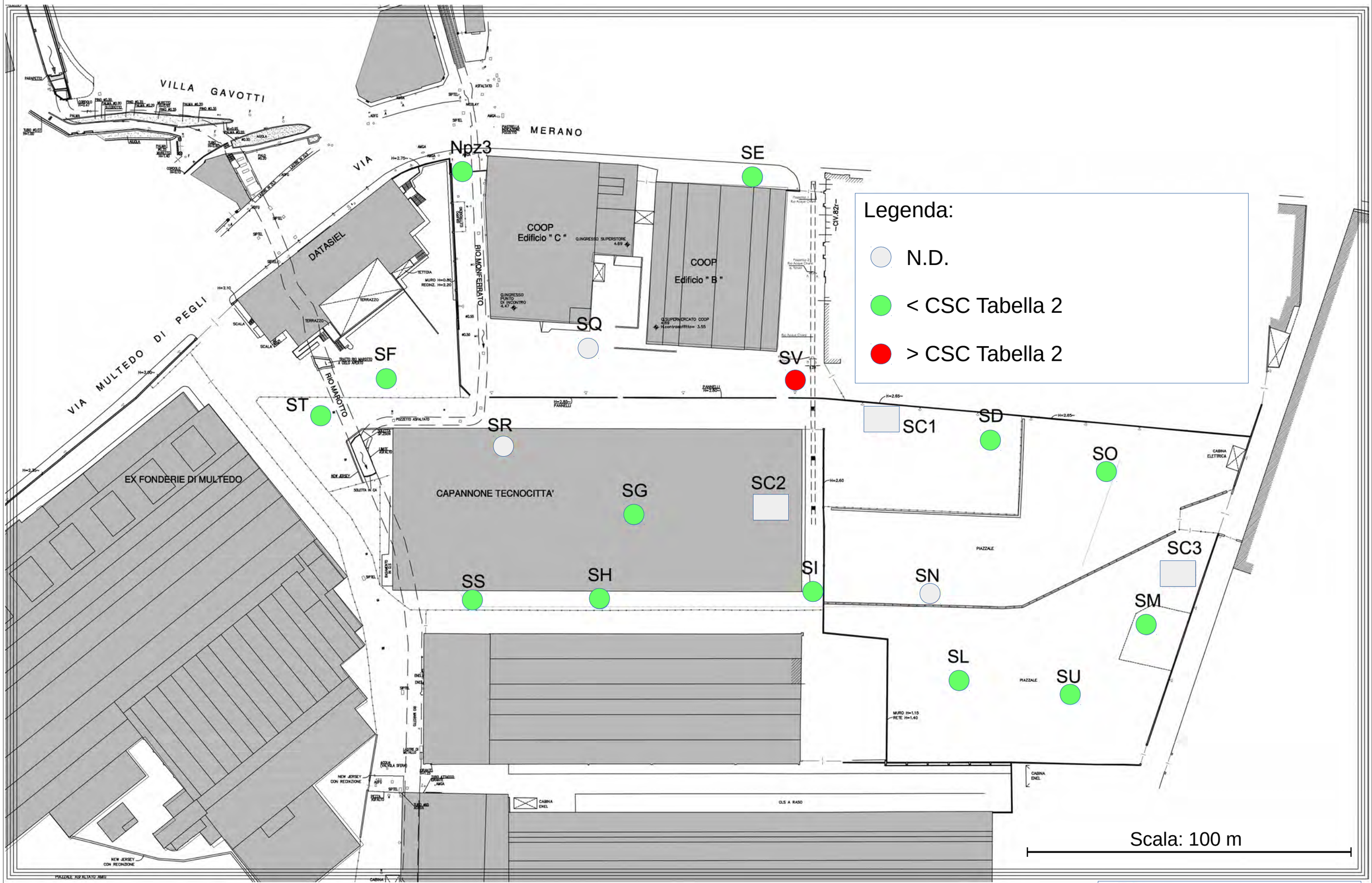
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Luglio 2015 - Parametro: Tetracloroetilene

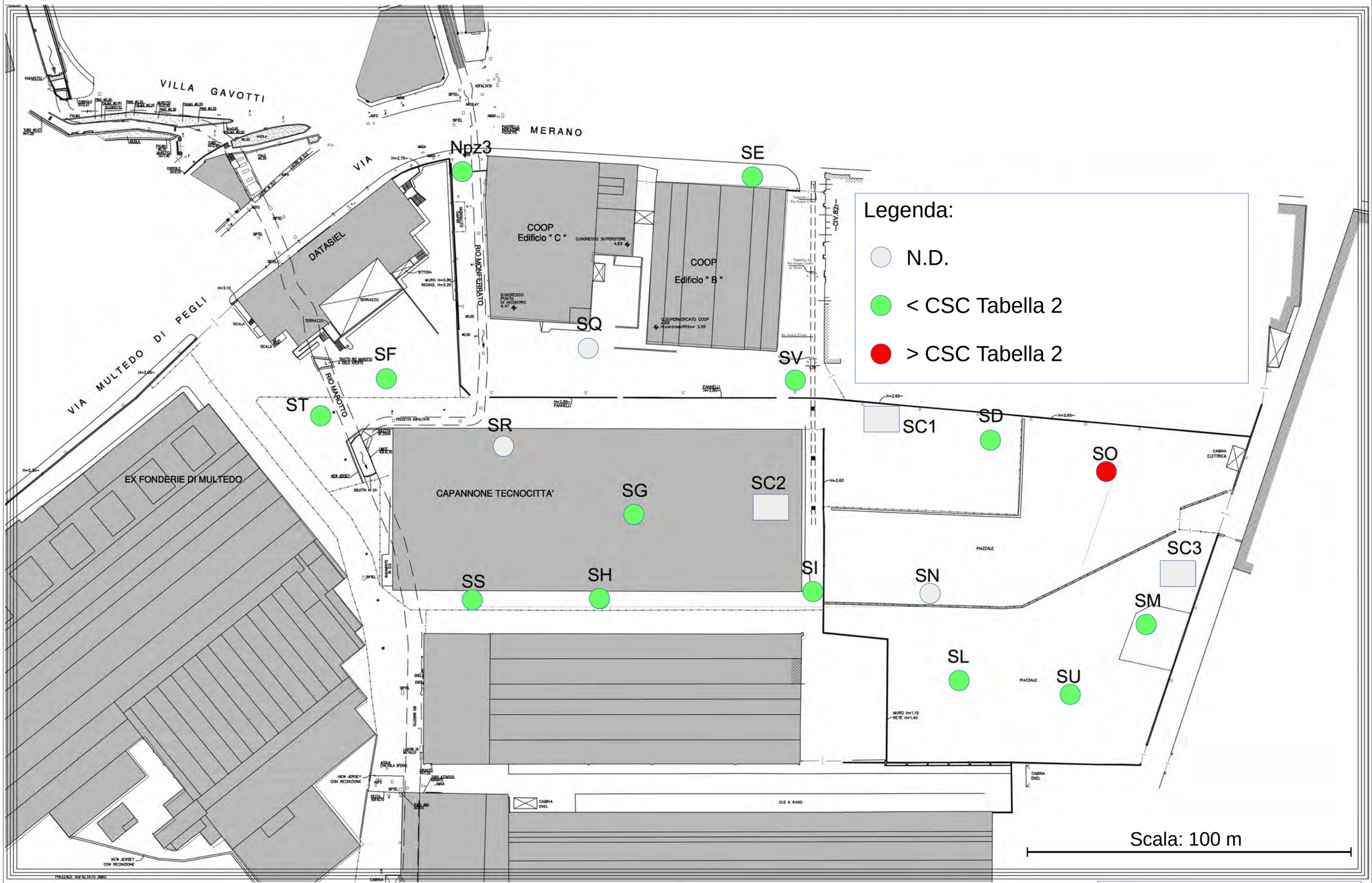
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Luglio 2015 - Parametro: 1,2 Dicloropropano

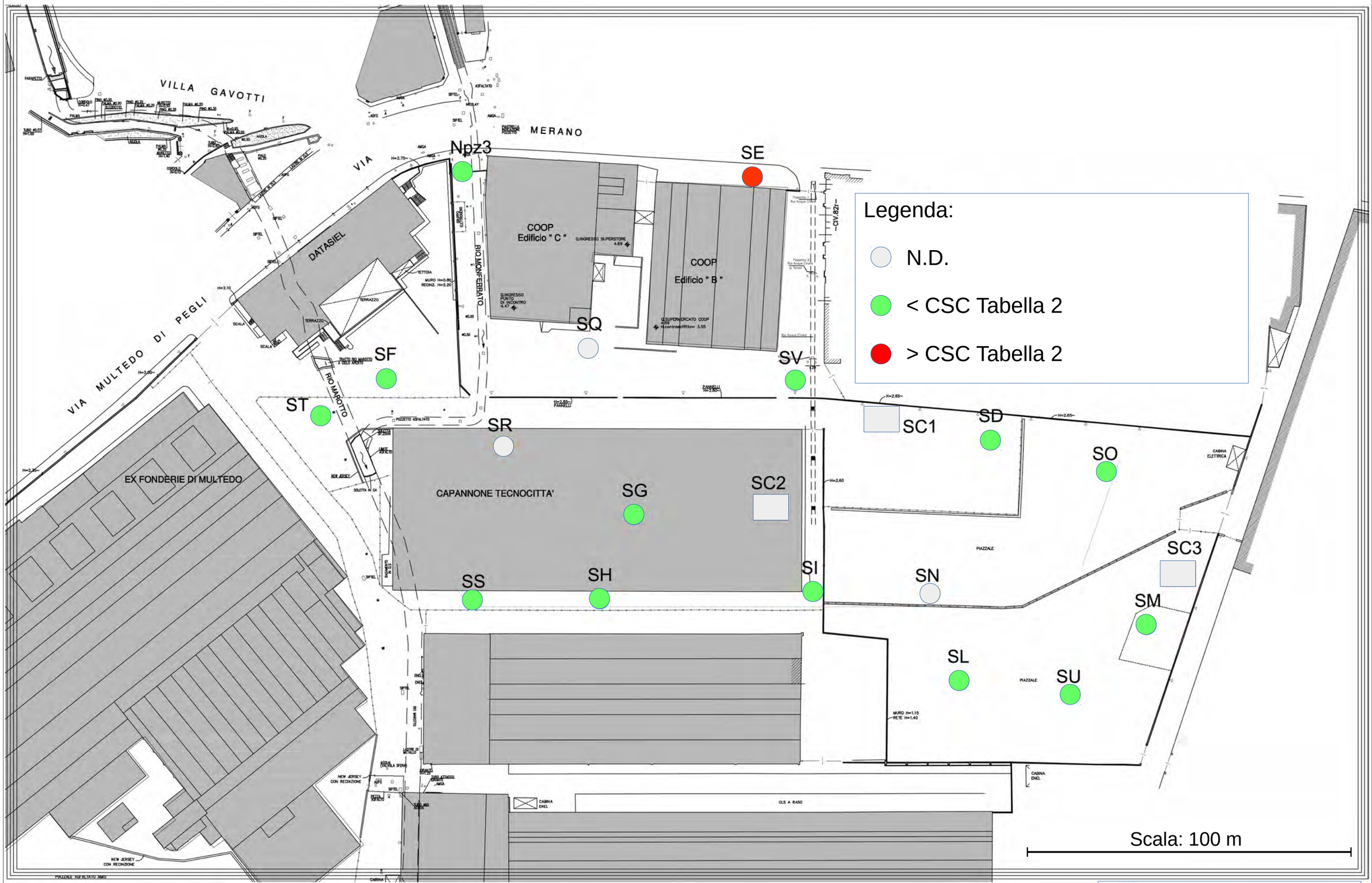
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Luglio 2015 - Parametro: Idrocarburi totali

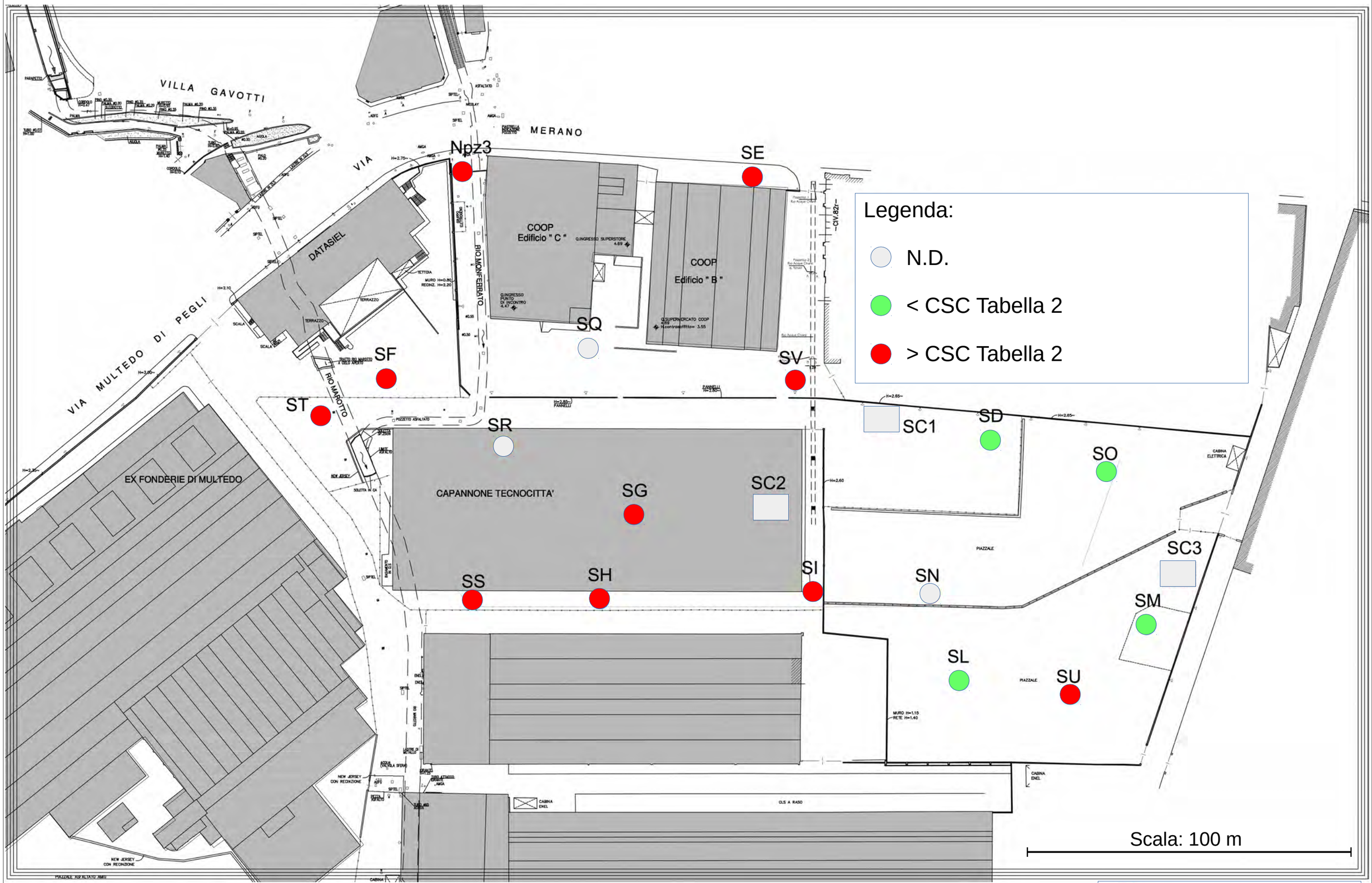
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Ottobre 2015 - Parametro: Cromo VI

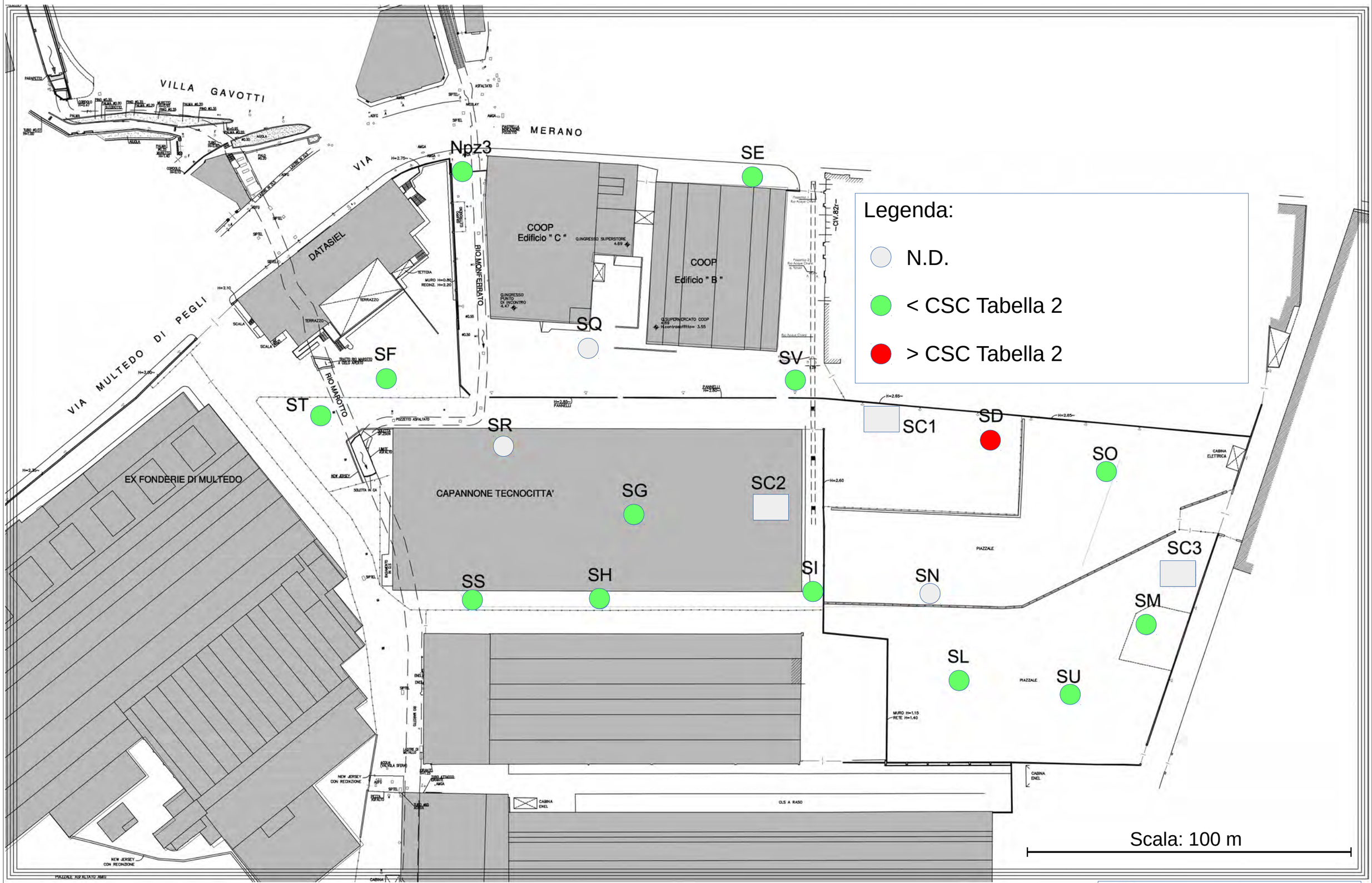
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Ottobre 2015 - Parametro: Nichel

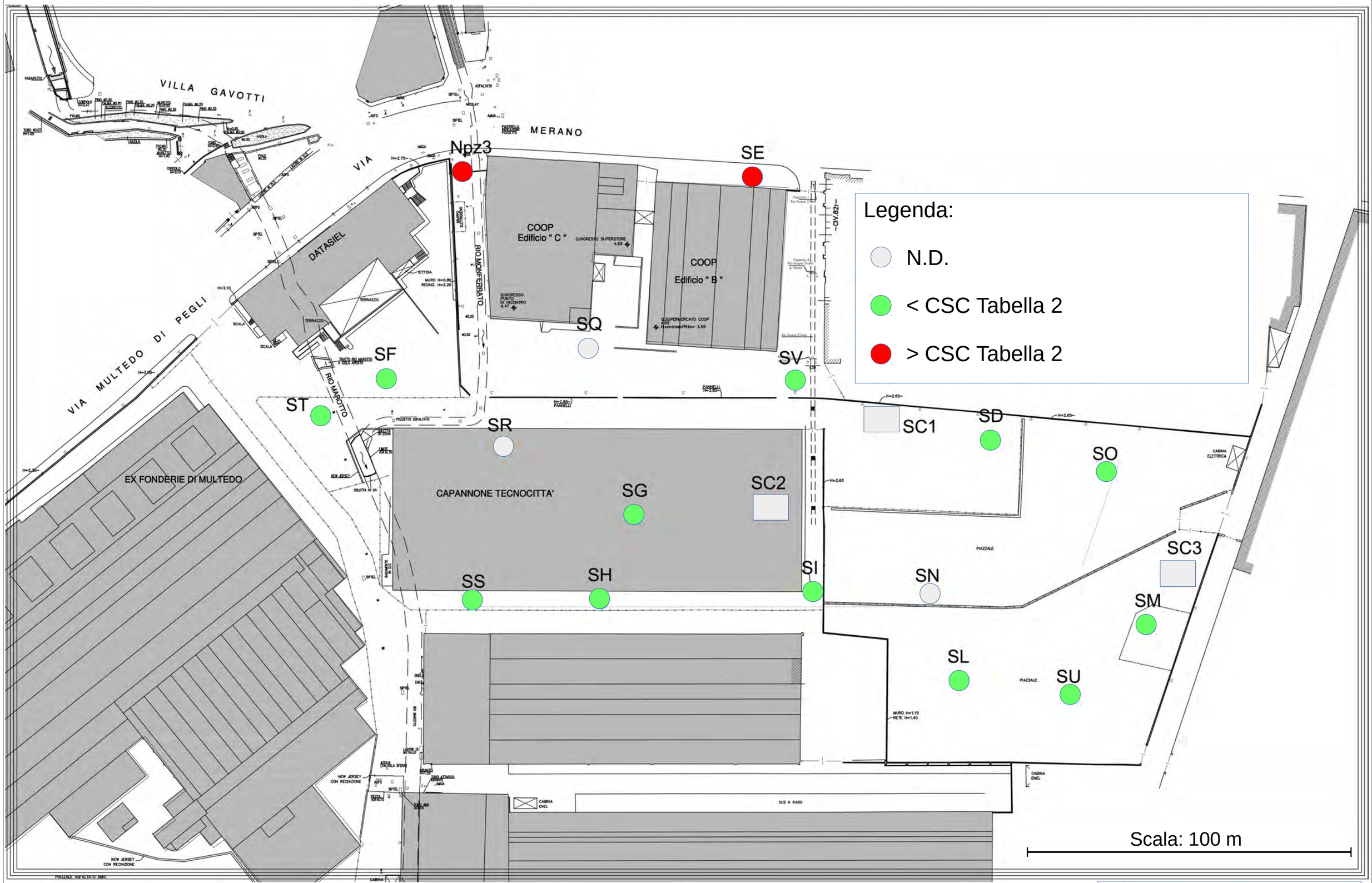
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Ottobre 2015 - Parametro: Benzene

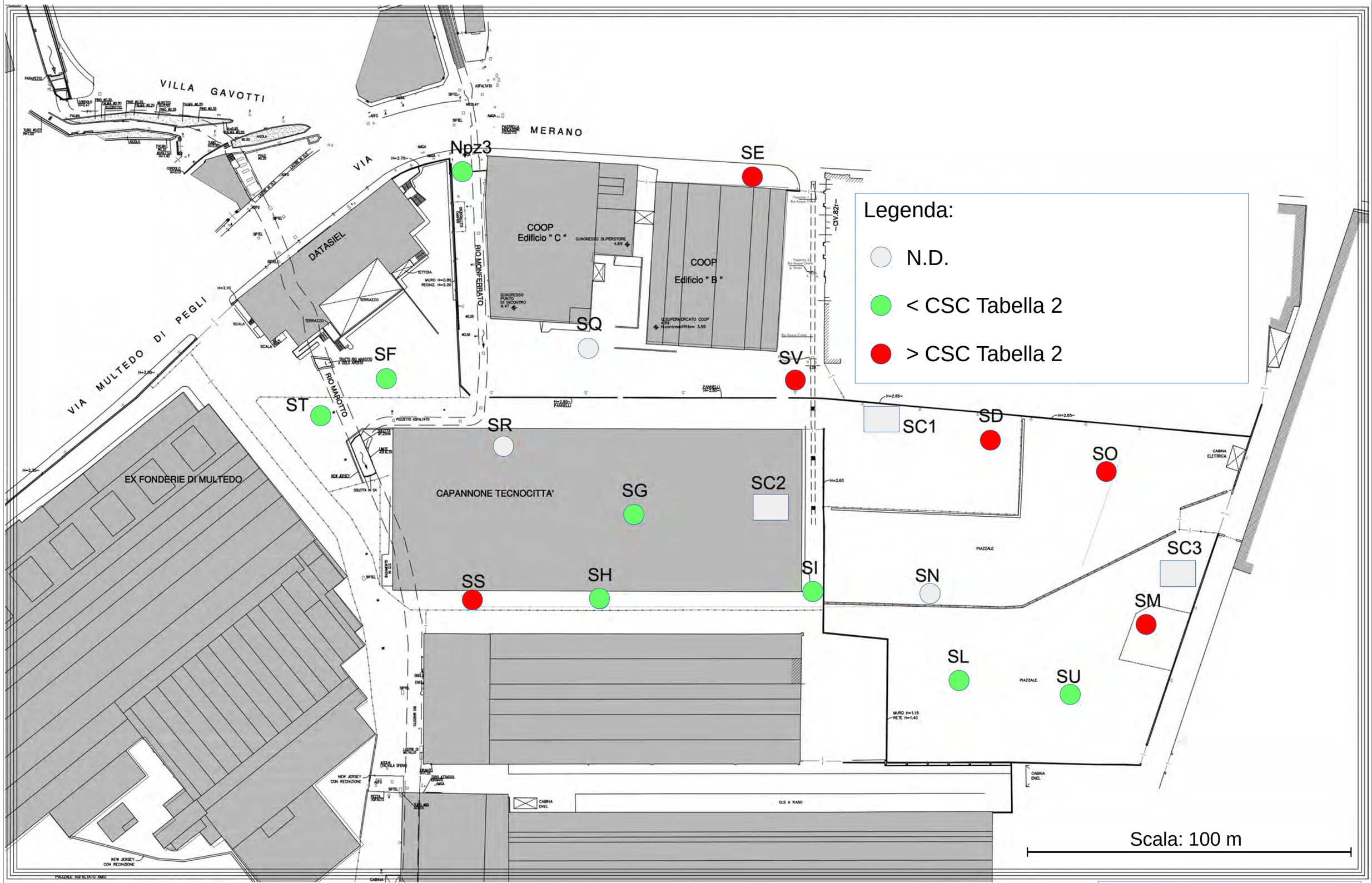
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Ottobre 2015 - Parametro: Triclorometano

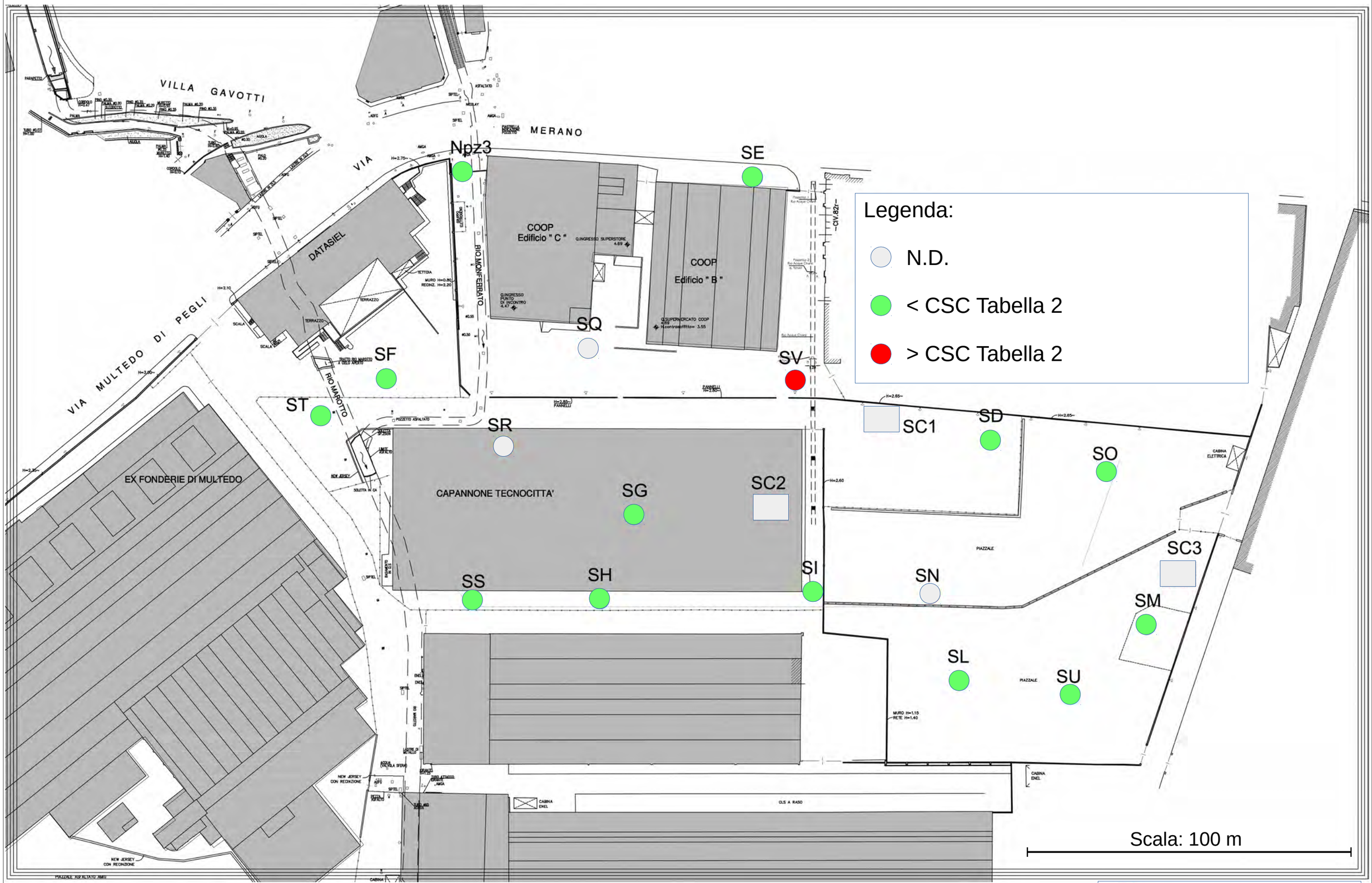
Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Ottobre 2015 - Parametro: Tetracloroetilene

Industria Ambiente s.r.l.



Distretto Trasformazione Multedo – Settore 2

Monitoraggio acque sotterranee Ottobre 2015 - Parametro: 1,2 Dicloropropano

Industria Ambiente s.r.l.

Industria Ambiente s.r.l.

COMUNE DI GENOVA

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

Relazione Gestione Materiali di Scavo

Dicembre 2015

Committente: Talea S.p.A.

Dott. Chim. Eugenio Piovano



I.A. Industria Ambiente S.r.l. - Via E. De Amicis, 6/10 16122 GENOVA - Tel: 010/5956633 - Fax: 010/5538035
email: ia@industriaambiente.it - Cod.Fisc. e Part.IVA 03819290101 – REA 381975 – Capitale sociale: € 30.000,00

Premessa

Nell'ambito della progettazione degli interventi di messa in sicurezza idraulica dei Rivi Marotto e Monferrato è stato chiesto alla scrivente società di valutare in via preventiva eventuali problematiche ambientali relative alla gestione dei terreni di scavo.

A tale fine sono stati prelevati una serie di campioni di terreno dai sondaggi eseguiti a fini geotecnici sul tracciato previsto dall'opera.

I dati ricavati dalle analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno così ottenuti sono stati integrati con quelli relativi alla caratterizzazione del sito delle ex Fonderie di Multedo che la scrivente società ha eseguito per conto di Talea S.p.A.

Il presente documento adempie all'incarico ricevuto.

Indagini eseguite

Come riferito in premessa, nell'ambito della redazione del progetto, lungo il percorso della tombinatura sono stati eseguiti quattro carotaggi a fini geotecnici.

L'ubicazione dei punti di sondaggio in relazione all'opera in progetto, indicati con i codici SM1, SM2, SM3 ed SM5 è riportata nella planimetria in Allegato 1. Nella planimetria sono pure indicati i sondaggi realizzati nelle aree della ex Fonderia di Multedo (NPZ3, SF, SS, P17 e P15) i cui dati sono stati utilizzati per la valutazione.

Le carote relative ai sondaggi SM non mostrano evidenze di contaminazione se non nello strato di riporto che, nel caso di SM3, ha uno spessore dell'ordine del metro. Tali riporti sembrano costituiti da residui di origine industriale. Le stratigrafie dei sondaggi eseguiti nell'ambito del presente progetto sono riportate nell'Allegato 2.

Da ciascuna carota sono stati prelevati tre campioni di terreno a diverse quote, fino alla profondità di scavo massima prevista, per un totale di 12 campioni.

Sui terreni, in considerazione della fase preliminare della presente indagine, sono state eseguite analisi chimiche per la ricerca dei seguenti parametri:

- Metalli (Sb, As, Be, Cd, Co, Cr_{tot}, Cr_{VI}, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, V);
- Composti Organo stannici;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Idrocarburi Pesanti (C>12);

Ciascun campione è stato prelevato direttamente dalla cassetta catalogatrice al termine del carotaggio previa omogeneizzazione e quartatura del terreno corrispondente allo strato da campionare (spessore pari a ~ 1 m).

Tutti i campioni sono stati conservati al riparo dalla luce solare e a temperatura di circa 4°C in apposite borse refrigerate e consegnati al laboratorio lo stesso giorno del prelievo.

Il campionamento e le analisi chimiche dei terreni hanno seguito i criteri indicati nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

In vista della gestione come rifiuti dei terreni, da ciascuna carota sono stati altresì formati n. 4 campioni medi da sottoporre ad analisi ai fini della caratterizzazione di base.

Un campione puntuale è stato prelevato in corrispondenza del riporto in corrispondenza del sondaggio SM3 cui si è in precedenza accennato.

I campioni prelevati sono stati altresì sottoposti a test di cessione i cui risultati, tuttavia, non sono ancora disponibili.

I rapporti di prova relativi alle indagini eseguite sono riportati nell'Allegato 3 insieme alla tabella riepilogativa dei risultati sui campioni di terreno.

Valutazione dei risultati

Si richiama innanzi tutto il fatto che le finalità della presente indagine rivestono essenzialmente un carattere preliminare e gli esiti dovranno essere confermati attraverso specifici approfondimenti.

Tenuto conto di quanto premesso, si può ritenere che i terreni relativi ai sondaggi eseguiti nell'ambito della presente indagine presentino caratteristiche conformi alle CSC di colonna A della Tabella 1 di cui all'Allegato 5 ad eccezione dei campioni superficiali dei carotaggi SM2, SM3 ed SM5 che mostrano modeste eccedenze per alcuni IPA. In SM5 si registra anche un supero per gli Idrocarburi pesanti pari a circa 3 volte il limite.

Tutti i campioni risultano invece ampiamente conformi alle CSC della colonna B di cui alla medesima tabella relativa a siti con destinazione urbanistica produttiva/commerciale.

Considerando che le aree interessate presentano tale destinazione d'uso (ad eccezione del tratto in corrispondenza alla villa Pallavicini), si ritiene che l' eventuale movimentazione del terreno all'interno del cantiere possa essere gestita (fatti salvi gli esiti dei test di cessione cui si è fatto riferimento) ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06.

I terreni in questione presentano altresì caratteristiche idonee per essere eventualmente gestiti ai sensi dell'art. 41-bis del DL 21 giugno 2013 n.69, convertito dalla Legge 9 agosto 2013 n. 98.

Per quanto riguarda invece i terreni relativi al tratto compreso nell'ambito delle aree dell'ex Fonderia, le risultanze della caratterizzazione mostrano la presenza di eccedenze rispetto alle CSC di colonna A, oltre che per gli IPA, anche per Cromo e Nichel.

Benché per questi ultimi sia in corso una specifica valutazione circa la possibile attribuzione delle eccedenze registrate per questi metalli al cosiddetto "fondo naturale", una gestione ai sensi dell'art. 41-bis si ritiene proponibile solo nel caso che il sito di destinazione sia accettabile la rispondenza alla colonna B.

Nel caso di una gestione come rifiuto dei terreni, posto che la classificazione e l'attribuzione dello specifico codice CER spetterà al produttore, in base agli esiti delle indagini si può ritenere che gli stessi possano essere classificati come non pericolosi.

La rispondenza ai requisiti per l'eventuale conferimento a discariche per inerti potrà essere valutata sulla base degli esiti dei test di cessione.

La gestione come rifiuti è viceversa obbligatoria per i detriti derivanti dalla demolizione delle pavimentazioni e per lo strato di sottofondo. Anche in questo caso, nonostante la presenza di residui di attività industriale, si ritiene che possano essere classificati come non pericolosi.

Conclusioni

La caratterizzazione eseguita ha evidenziato l'assenza di particolari criticità.

I terreni presentano, salvo migliori approfondimenti, caratteristiche idonee per essere riutilizzati in eventuali reinterri all'interno del sito o essere gestiti nell'ambito della esclusione dai rifiuti ai sensi dell'art. 41-bis del DL 69/2013 (terre e rocce da scavo).

Nel caso di una loro gestione come rifiuti, si ritiene che possano essere classificati "non pericolosi" e pertanto essere avviati a recupero presso impianti esterni o avviati a discarica.

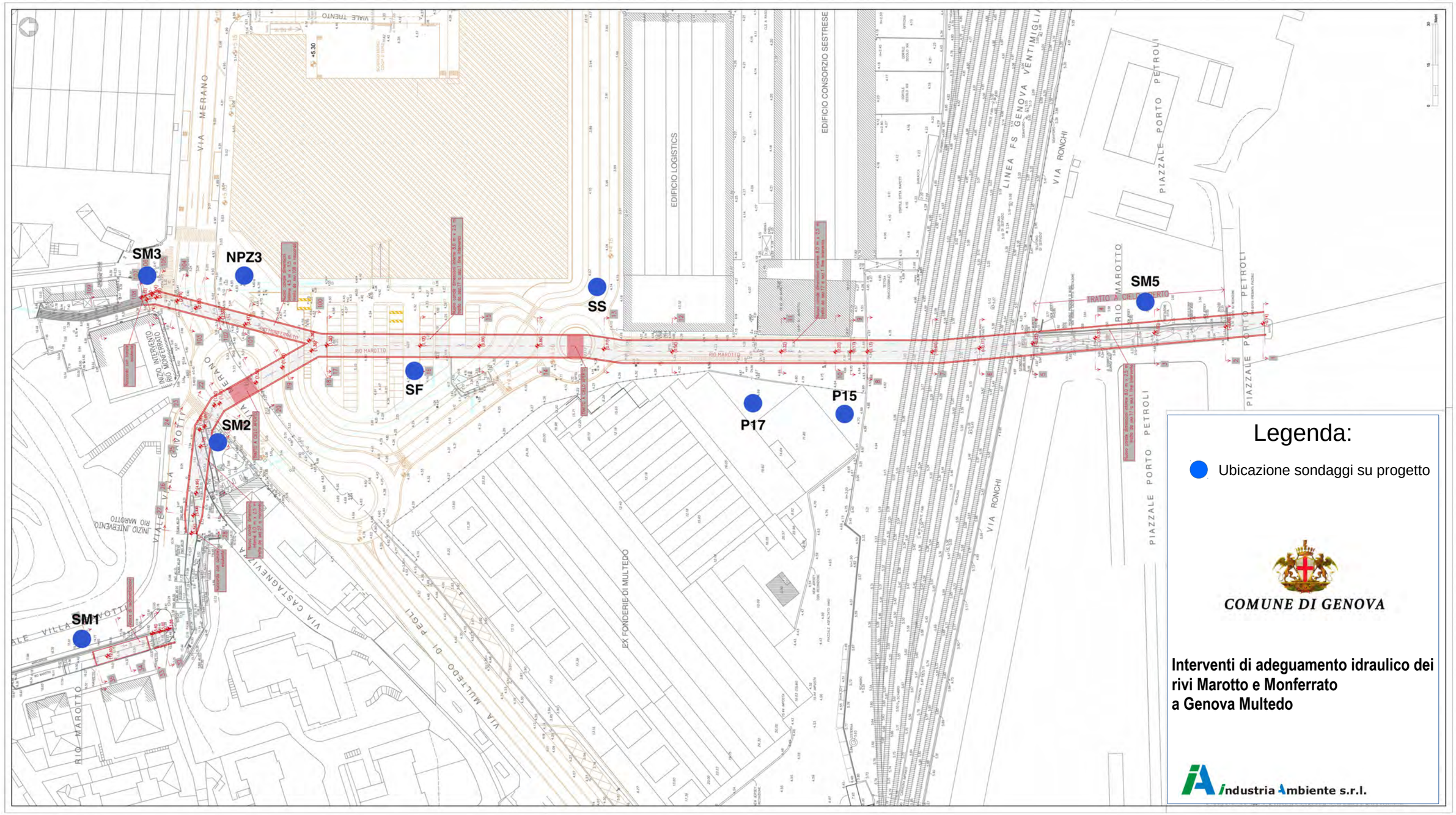
Genova, 19 dicembre 2015

Dott. Eugenio Piovano



Allegato 1

Planimetria con ubicazione sondaggi



Legenda:

- Ubicazione sondaggi su progetto

COMUNE DI GENOVA

Interventi di adeguamento idraulico dei rivi Marotto e Monferrato a Genova Multedo

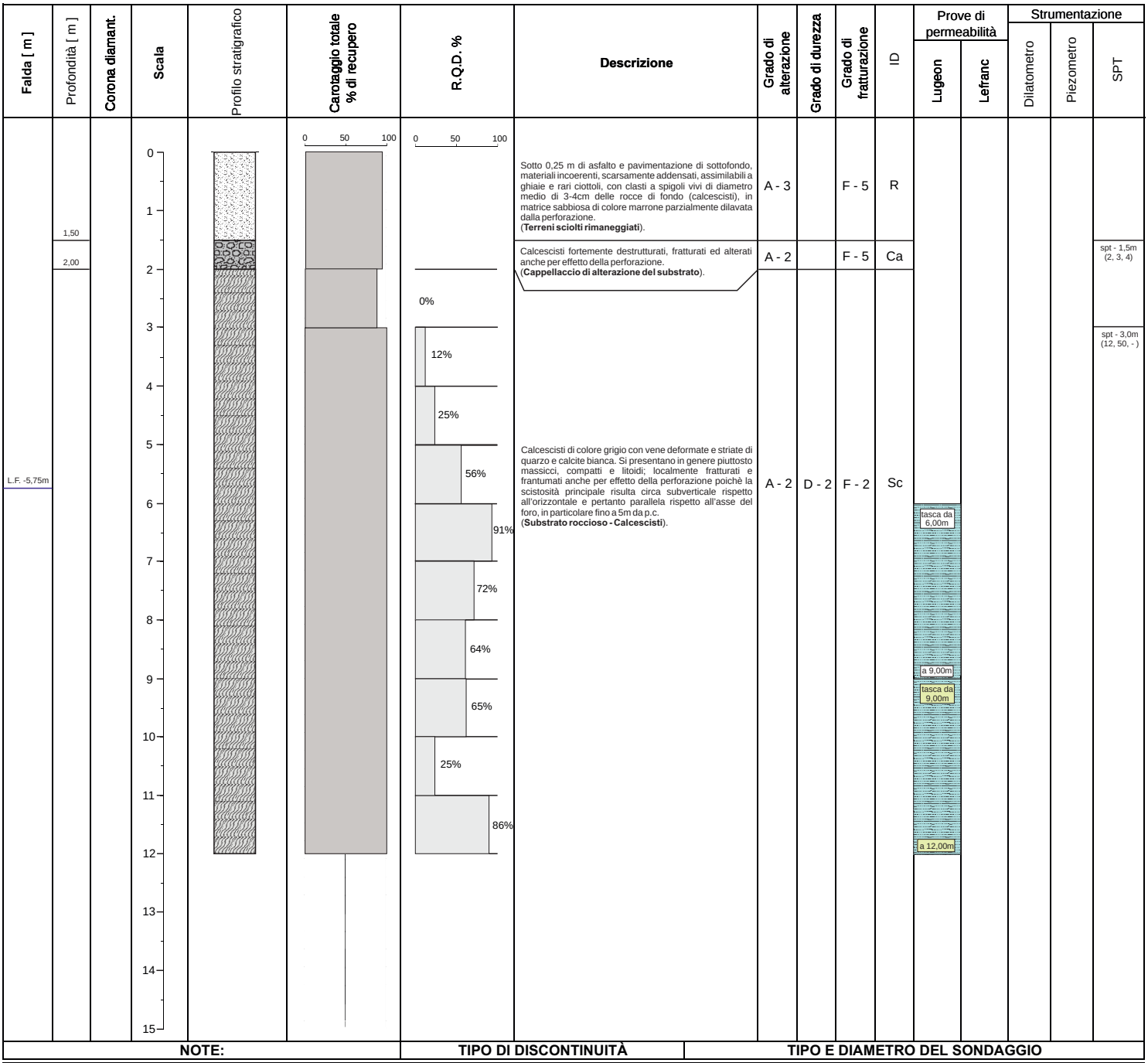
Industria Ambiente s.r.l.

Allegato 2

Stratigrafie sondaggi

Committente:	**TALEA S.p.a.**				
Località:	**Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova**	Comune:	**GENOVA**	Prov.	**GE**

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	**12,00**
Coordinate X:	**1486748.0**	Angolo rispetto alla verticale:	**0** [°]	Impresa:	**Borghi Drill srl**
Coordinate Y:	**4919439.5**			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	**03.09.15**	Terminato il:	**04.09.15**	Sondaggio a rotazione n°	**SM 1**



NOTE:

Installato tubo piezometrico da 2'', cieco fino a 3,00m e microfessurato fino a fondo foro. Pozzetto in cls + carrabile in ghisa.

Livello di falda misurato in data 08.09.15.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	127	PC	-5.00	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	01.10.15	Controllato: Operatore 2	data: 02.10.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

Mod. SONDA A ROTAZIONE

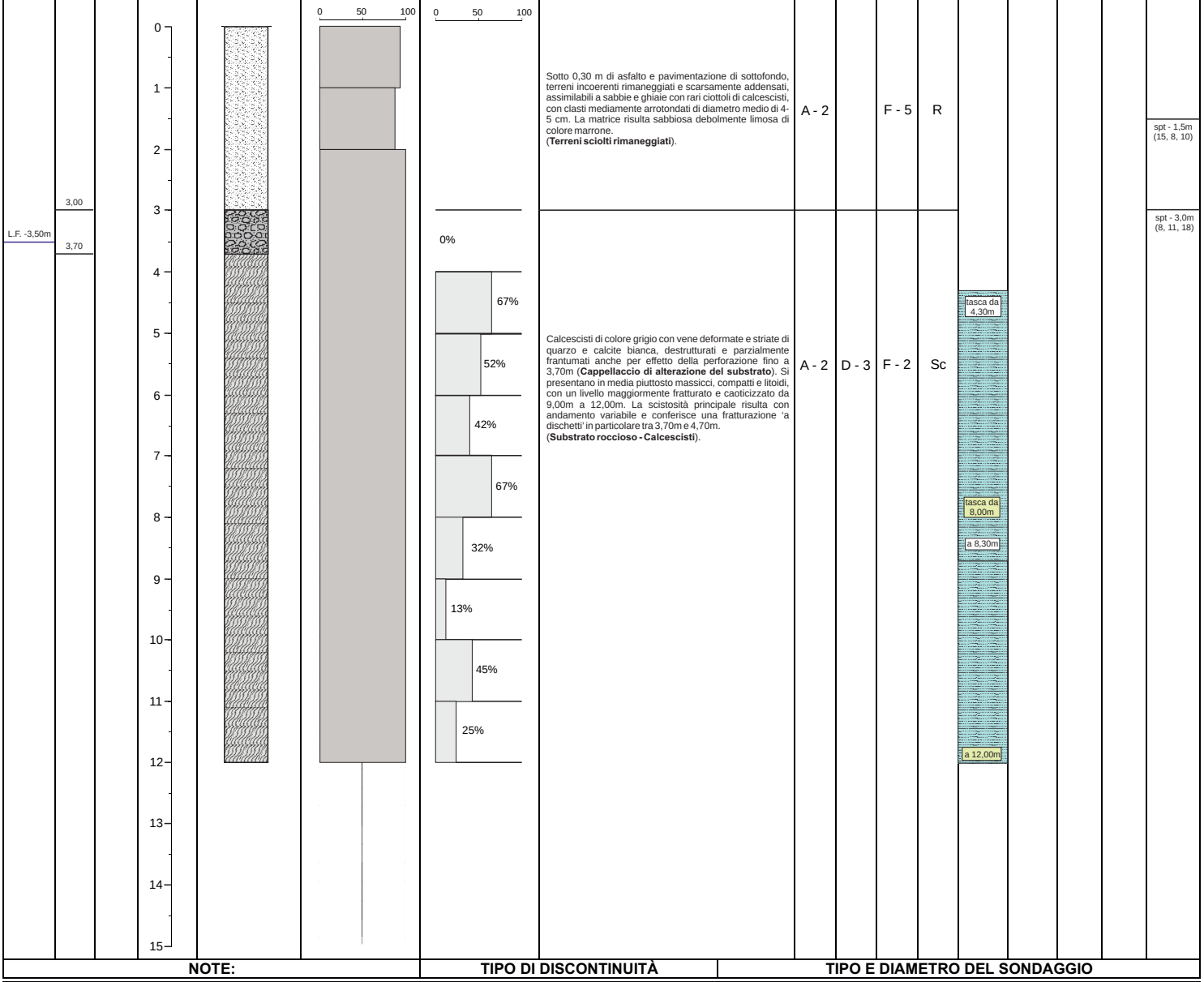
Sonda Fraste P.L. - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	5,75 [m] misurata in data 08.09.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	3,30 [m]

Committente:	**TALEA S.p.a.**				
Località:	**Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova**	Comune:	**GENOVA**	Prov.	**GE**

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	**12,00**
Coordinate X:	**1486826.7**	Angolo rispetto alla verticale:	**0** [°]	Impresa:	**Borghi Drill srl**
Coordinate Y:	**4919371.4**	Terminato il:	**02.09.15**	Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	**31.08.15**				

Sondaggio a rotazione n° **SM 2**



Descrizione	Grado di alterazione	Grado di durezza	Grado di fratturazione	ID	Prove di permeabilità: Lugeon	Prove di permeabilità: Lefranc	Strumentazione: Dilatometro	Strumentazione: Piezometro	Strumentazione: SPT
Sotto 0,30 m di asfalto e pavimentazione di sottofondo, terreni incoerenti rimaneggiati e scarsamente addensati, assimilabili a sabbie e ghiaie con rari ciottoli di calcescisti, con clasti mediamente arrotondati di diametro medio di 4-5 cm. La matrice risulta sabbiosa debolmente limosa di colore marrone. (**Terreni sciolti rimaneggiati**).	A - 2		F - 5	R					spt - 1,5m (15, 8, 10)
Calcescisti di colore grigio con vene deformate e striate di quarzo e calcite bianca, destrutturati e parzialmente frantumati anche per effetto della perforazione fino a 3,70m (**Cappellaccio di alterazione del substrato**). Si presentano in media piuttosto massicci, compatti e litoidi, con un livello maggiormente fratturato e caoticizzato da 9,00m a 12,00m. La scistosità principale risulta con andamento variabile e conferisce una fratturazione 'a dischetti' in particolare tra 3,70m e 4,70m. (**Substrato roccioso - Calcescisti**).	A - 2	D - 3	F - 2	Sc	tasca da 4,30m tasca da 8,00m a 8,30m a 12,00m				spt - 3,0m (8, 11, 18)

NOTE:

Installato tubo piezometrico da 2'', cieco fino a 3,00m e microfessurato fino a fondo foro. Pozzetto in cls + carrabile in ghisa.

Livello di falda misurato in data 04.09.15.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	127	PC	-3.50	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	01.10.15	Controllato: Operatore 2	data: 02.10.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

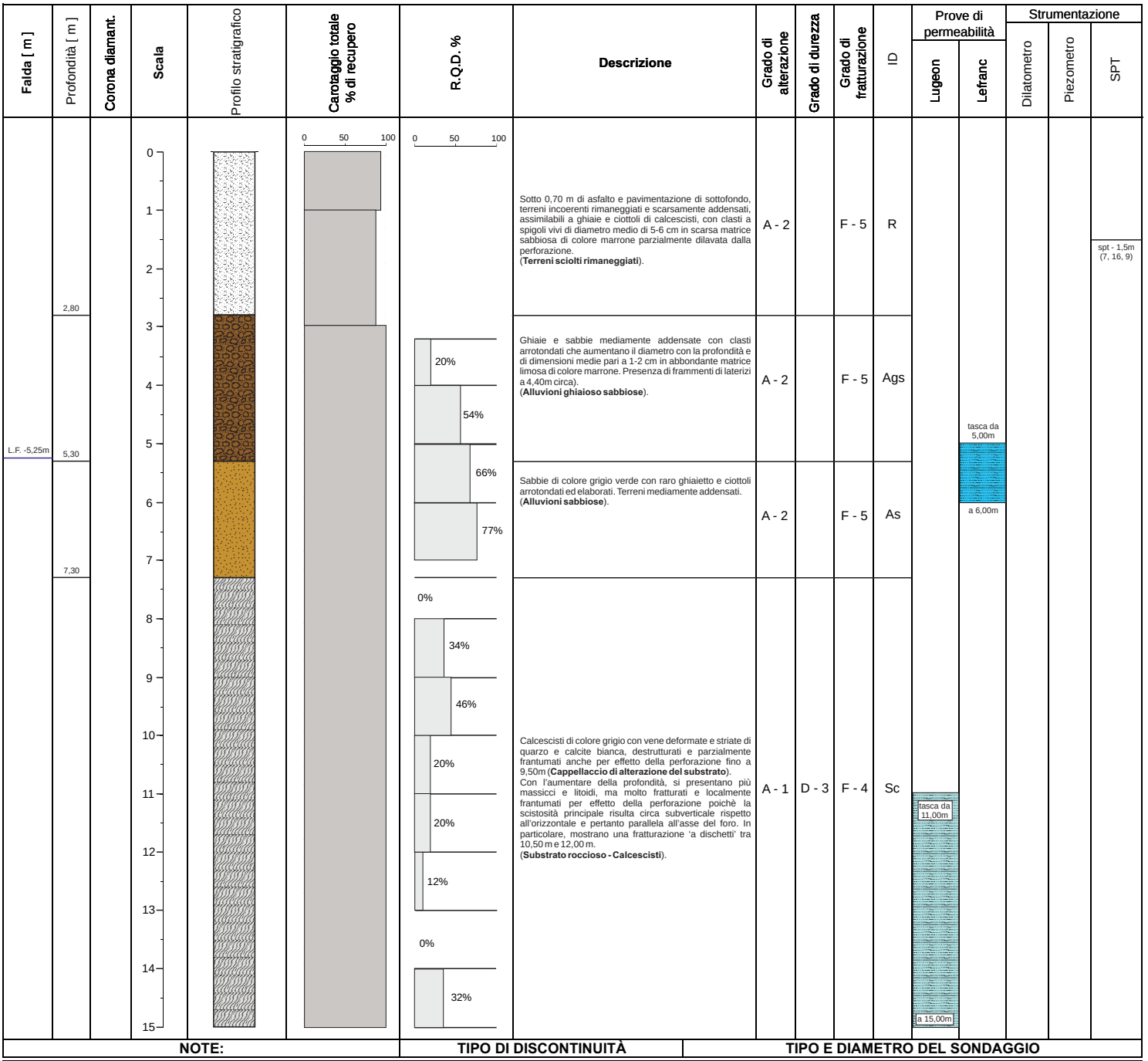
Mod. SONDA A ROTAZIONE

Sonda Fraste P.L. - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	3,50 **[m]** misurata in data 04.09.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	3,70 [m]

Committente:	**TALEA S.p.a.**				
Località:	**Distretto di Multedo, Sub settore 2, Via Merano, Genova**	Comune:	**GENOVA**	Prov.	**GE**

Quota bocca foro:	s.l.m.m.	Quota fondo foro:	[m]	Profondità Totale:	**15,00**
Coordinate X:	**1486893.5**	Angolo rispetto alla verticale:	**0** [°]	Impresa:	**Borghi Drill srl**
Coordinate Y:	**4919399.9**			Sondatore:	Stefano
Iniziato il:	**07.09.15**	Terminato il:	**08.09.15**	Sondaggio a rotazione n°	**SM 3**



NOTE:

Installato tubo piezometrico da 2", cieco fino a 3,00m e microfessurato fino a fondo foro. Pozzetto in cls + carrabile in ghisa.

Livello di falda misurato in data 04.09.15.

TIPO DI DISCONTINUITÀ

L = Contatto rocci-roccia liscio
R = Contatto roccia-roccia ruvido
I = Contatto roccia-roccia irregolare
E = Contatto roccia roccia striato
A = Giunto aperto
Ox =Giunto ossidato
Ag = Giunto con argilla
M = Giunto o faglia Mineralizzata
J = Discontinuità principale

TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO

	φ [mm]	DA	A	TIPO
RIVESTIMENTO	127	PC	-9.00	widia
FORO				

Compilato:	Operatore 1	data:	01.10.15	Controllato: Operatore 2	data: 02.10.15

ALTERAZIONE

A-1	Sana
A-2	Leggermente alterata
A-3	Mediamente alterata
A-4	Profondamente alterata
A-5	Totalmente alterata e argillificata

DUREZZA

D-1	Molto duro
D-2	Duro
D-3	Mediamente duro
D-4	Poco duro
D-5	Soffice

FRATTURAZIONE

F-1	Poco fratturato
F-2	Fratturato
F-3	Molto fratturato
F-4	Estremamente fratturato
F-5	Terreno

Mod. SONDA A ROTAZIONE

Sonda Fraste P.L. - perforazione meccanica a rotazione con prelievo continuo di campione

Quota Falda da p. c.	5,25	**[m]**	misurata in data 10.08.15	**Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.**	8,00 **[m]**

Allegato 3

Tabella riassuntiva e Rapporti di prova analisi

MESSA IN SICUREZZA RIVI MAROTTO E MONFERRATO
ESITI INDAGINE TERRENI

Codice	U.M.	15IR06364	I.M.	15IR06365	I.M.	15IR06366	I.M.	15IR06367	I.M.	15IR06368	I.M.	15IR06369	I.M.	15IR06370	I.M.	15IR06371
Descrizione		Carotaggio SM1 (0,30÷1,00)		Carotaggio SM1 (1,50÷2,50)		Carotaggio SM1 (3,00÷4,00)		Carotaggio SM2 (0,20÷1,00)		Carotaggio SM2 (1,50÷2,50)		Carotaggio SM2 (3,00÷4,00)		Carotaggio SM3 (0,70÷1,00)		Carotaggio SM3 (1,50÷2,50)
Aspetto		solido		solido		solido		solido		solido		solido		solido		solido
Colore		marrone		marrone		marrone		mrrone		marrone		grigio		marrone		marrone
Odore		inodore		inodore		inodore		inodore		inodore		inodore		inodore		inodore
Residuo secco a 105°C	% m/m	99,4	0,3	99	0,3	99,3	0,3	99,1	0,3	97,1	0,3	97,2	0,3	98,8	0,3	99,1
Scheletro	g/kg	581	44	436	33	317	24	507	38	401	30	503	38	711	53	531
sulla frazione < 2mm riportata alla totalità del secco																
Antimonio	mg/kgss	< 1		1,17	0,22	1,34	0,25	1,58	0,30	< 1		< 1		< 1		< 1
Arsenico	mg/kgss	5,36	0,88	6,43	1,05	6,56	1,08	13,0	2,1	7,73	1,27	4,68	0,77	6,76	1,11	10,2
Berillio	mg/kgss	0,24	0,08	0,47	0,15	0,46	0,15	0,53	0,17	0,38	0,13	0,36	0,12	< 0.2		0,32
Cadmio	mg/kgss	< 0.2		< 0.2		< 0.2		< 0.2		< 0.2		< 0.2		< 0.2		< 0.2
Cobalto	mg/kgss	10,1	4,2	12,7	5,3	14,1	5,8	8,73	3,61	9,46	3,92	9,54	3,95	6,53	2,70	9,90
Cromo totale	mg/kgss	155	28	55,9	10,0	86,1	15,4	41,6	7,5	30,2	5,4	23,8	4,3	27,1	4,9	42,0
Cromo esavalente	mg/kgss	< 0.2		< 0.2		0,39	0,11	< 0.2		0,21	0,06	0,26	0,08	< 0.2		< 0.2
Mercurio	mg/kgss	0,14	0,03	< 0.1		< 0.1		0,21	0,04	0,98	0,21	0,22	0,05	0,13	0,03	0,14
Nichel	mg/kgss	90,5	25,5	52,2	14,7	58,6	16,5	53,7	15,1	35,6	10,0	28,2	8,0	45,4	12,8	61,0
Piombo	mg/kgss	10,8	3,0	14,3	4,0	16,4	4,6	27,1	7,6	18,1	5,0	9,99	2,79	10,0	2,8	14,6
Rame	mg/kgss	14,2	1,1	34,0	2,6	42,0	3,2	27,6	2,1	28,3	2,2	26,0	2,0	16,8	1,3	27,7
Vanadio	mg/kgss	19,1	3,5	17,5	3,2	18,2	3,3	11,8	2,2	12,3	2,3	9,29	1,71	6,91	1,27	10,9
Zinco	mg/kgss	26,1	3,1	59,8	7,0	75,1	8,8	63,6	7,5	34,1	4,0	26,8	3,2	20,2	2,4	34,4
Composti organo stannici	mg/kgss	<LR		<LR		<LR		<LR		<LR		<LR		<LR		<LR
37 Pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		1,23	0,16	0,0021	0,0003	< 0.0015		0,0806	0,0102	0,339
30 Crisene	mg/kgss	< 0.015		0,0024	0,0003	< 0.0015		0,924	0,126	0,0050	0,0007	< 0.0015		0,0796	0,0109	0,285
25 Benzo[a]antracene	mg/kgss	< 0.015		0,0017	0,0002	< 0.0015		0,657	0,086	0,0034	0,0004	< 0.0015		0,0651	0,0085	0,240
27 Benzo(b+j)fluorantene	mg/kgss	< 0.015		0,0024	0,0003	< 0.0015		1,05	0,15	0,0080	0,0011	< 0.0015		0,0906	0,0125	0,259
28 Benzo(k)fluorantene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,248	0,031	0,0027	0,0003	< 0.0015		0,0429	0,0054	0,107
26 Benzo(a)pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,558	0,076	0,0042	0,0006	< 0.0015		0,0701	0,0095	0,174
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,304	0,038	0,0039	0,0005	< 0.0015		0,0743	0,0093	0,156
35 Dibenzo(a,h)antracene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,0898	0,0104	< 0.0015		< 0.0015		< 0.015		0,0322
29 Benzo(g,h,i)perilene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,229	0,030	0,0030	0,0004	< 0.0015		0,0625	0,0082	0,124
32 Dibenzo(a,l)pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,106	0,047	0,0021	0,0017	< 0.0015		0,0318	0,0179	0,0412
31 Dibenzo(a,e)pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		0,0463	0,024	< 0.0015		< 0.0015		< 0.015		< 0.015
34 Dibenzo(a,h)pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		< 0.015		< 0.015
33 Dibenzo(a,i)pirene	mg/kgss	< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		< 0.015		< 0.0015		< 0.0015		< 0.015		< 0.015
38 Sommatoria da 25 a 34	mg/kgss	< 0.075		0,0118	0,0039	< 0.0075		3,83	1,25	0,0307	0,0100	< 0.0075		0,465	0,152	1,25
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kgss	46	12	17	4	20	5	14	4	18	5	15	4	16	4	37

I.M. = incertezza misura

MESSA IN SICUREZZA RIVI MAROTTO E MONFERRATO
ESITI INDAGINE TERRENI

Codice	U.M.	I.M.	15IR06372	I.M.	15IR06373	I.M.	15IR06374	I.M.	15IR06375	I.M.
Descrizione			Carotaggio SM3 (3,00÷4,00)		Carotaggio SM5 (0÷1,00)		Carotaggio SM5 (1,50÷2,50)		Carotaggio SM5 (3,00÷4,00)	
Aspetto			solido		solido		soldio		solido	
Colore			marrone		marrone		grigio		grigio	
Odore			inodore		inodore		inodore		inodore	
Residuo secco a 105°C	% m/m	0,3	98,5	0,3	97,8	0,3	98,8	0,3	99,5	0,3
Scheletro	g/kg	40	229	17	580	44	695	52	433	32
sulla frazione < 2mm riportata alla totalità del secco										
Antimonio	mg/kgss		1,12	0,21	2,07	0,39	< 1		< 1	
Arsenico	mg/kgss	1,7	21,7	3,6	12,2	2,0	3,11	0,51	2,95	0,48
Berillio	mg/kgss	0,11	0,62	0,20	0,29	0,10	0,22	0,07	0,24	0,08
Cadmio	mg/kgss		< 0.2		0,39	0,04	< 0.2		< 0.2	
Cobalto	mg/kgss	4,10	17,5	7,2	11,5	4,8	5,98	2,48	7,77	3,22
Cromo totale	mg/kgss	7,5	79,4	14,2	107	19	40,6	7,3	34,0	6,1
Cromo esavalente	mg/kgss		0,58	0,17	0,52	0,15	< 0.2		< 0.2	
Mercurio	mg/kgss	0,03	0,37	0,08	1,23	0,26	0,36	0,08	0,66	0,14
Nichel	mg/kgss	17,2	113	32	116	33	43,3	12,2	39,9	11,3
Piombo	mg/kgss	4,1	38,6	10,8	128	36	31,7	8,8	20,8	5,8
Rame	mg/kgss	2,1	48,4	3,7	85,7	6,6	22,7	1,7	30,3	2,33
Vanadio	mg/kgss	2,0	19,3	3,5	12,9	2,4	7,41	1,4	9,18	1,69
Zinco	mg/kgss	4,1	51,7	6,1	137	16	35,1	4,1	36,0	4,2
Composti organo stannici	mg/kgss		<LR		<LR		<LR		<LR	
37 Pirene	mg/kgss	0,0430	0,0058	0,0007	0,236	0,030	0,104	0,013	0,223	0,028
30 Crisene	mg/kgss	0,039	0,0045	0,0006	0,243	0,033	0,0804	0,011	0,16	0,02
25 Benzo[a]antracene	mg/kgss	0,032	0,0036	0,0005	0,187	0,025	0,0696	0,0091	0,139	0,018
27 Benzo(b+j)fluorantene	mg/kgss	0,036	0,0053	0,0007	0,259	0,036	0,0966	0,0133	0,177	0,024
28 Benzo(k)fluorantene	mg/kgss	0,014	0,0021	0,0003	0,104	0,013	0,0357	0,0045	0,0676	0,009
26 Benzo(a)pirene	mg/kgss	0,024	< 0.0015		0,199	0,027	0,0492	0,0067	0,119	0,016
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kgss	0,020	0,0022	0,0003	0,144	0,018	0,031	0,004	0,0425	0,005
35 Dibenzo(a,h)antracene	mg/kgss	0,0035	< 0.0015		0,0347	0,004	0,0115	0,0013	0,0141	0,002
29 Benzo(g,h,i)perilene	mg/kgss	0,016	< 0.0015		0,120	0,016	0,0239	0,0031	0,0434	0,006
32 Dibenzo(a,l)pirene	mg/kgss	0,021	< 0.0015		0,0388	0,0202	0,011	0,07	0,0181	0,01094
31 Dibenzo(a,e)pirene	mg/kgss		< 0.0015		0,0184	0,0107	0,0056	0,0039	0,0045	0,0032
34 Dibenzo(a,h)pirene	mg/kgss		< 0.0015		< 0.015		< 0.0015		0,0023	0,0018
33 Dibenzo(a,i)pirene	mg/kgss		< 0.0015		< 0.015		< 0.0015		< 0.0015	
38 Sommatoria da 25 a 34	mg/kgss	0,41	0,020	0,007	1,18	0,39	0,373	0,121	0,731	0,239
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kgss	10	5	1	150	39	10	2,624	19	5

I.M. = incertezza misura

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06364 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM1 (0,30÷1,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06364** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**99,4**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**581**	±44		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		10	02/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**5,36**	±0,88	20	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,24**	±0,08	2	02/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	02/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**10,1**	±4,2	20	02/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss▸	**155**	±28	150	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		2	01/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,14**	±0,03	1	02/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**90,5**	±25,5	120	02/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**10,8**	±3,0	100	02/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**14,2**	±1,1	120	02/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**19,1**	±3,5	90	02/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**26,1**	±3,1	150	02/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		5	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		5	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Iscrizione 2046 Sez. A

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06364** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,075**		10	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**46**	±12		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

► i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Fine del rapporto di prova n° 15IR06364

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06365 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM1 (1,50÷2,50) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06365** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**99,0**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**436**	±33		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**1,17**	±0,22	10	02/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**6,43**	±1,05	20	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,47**	±0,15	2	02/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	02/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**12,7**	±5,3	20	02/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**55,9**	±10,0	150	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		2	01/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,1**		1	02/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**52,2**	±14,7	120	02/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**14,3**	±4,0	100	02/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**34,0**	±2,6	120	02/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**17,5**	±3,2	90	02/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**59,8**	±7,0	150	02/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		5	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0024**	±0,0003	5	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0017**	±0,0002	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0024**	±0,0003	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
Iscrizione 2046 Sez. A

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06365** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0118**	±0,0039	10	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**17**	±4		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dal'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06365



IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06366 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM1 (3,00÷4,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06366** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**99,3**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**317**	±24		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**1,34**	±0,25	10	02/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**6,56**	±1,08	20	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,46**	±0,15	2	02/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	02/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**14,1**	±5,8	20	02/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**86,1**	±15,4	150	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**0,39**	±0,11	2	02/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,1**		1	02/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**58,6**	±16,5	120	02/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**16,4**	±4,6	100	02/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**42,0**	±3,2	120	02/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**18,2**	±3,3	90	02/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**75,1**	±8,8	150	02/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**0,0049**	±0,0035		09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		5	04/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		5	04/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	04/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	04/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	04/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015

Ord. dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta
Dott. Castello Riccardo Carlos
Iscrizione 2046 Sez. A
Chimico

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06366** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0075**		10	04/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**20**	±5		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dal'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Fine del rapporto di prova n° 15IR06366

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06367 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM2 (0,20÷1,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	mrrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06367** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**99,1**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**507**	±38		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**1,58**	±0,30	30	02/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**13,0**	±2,1	50	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,53**	±0,17	10	02/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		15	02/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**8,73**	±3,61	250	02/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**41,6**	±7,5	800	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		15	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,21**	±0,04	5	02/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**53,7**	±15,1	500	02/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**27,1**	±7,6	1000	02/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**27,6**	±2,1	600	02/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**11,8**	±2,2	250	02/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**63,6**	±7,5	1500	02/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**0,0047**	±0,0034		09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**1,23**	±0,16	50	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,924**	±0,126	50	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,657**	±0,086	10	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**1,05**	±0,15	10	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,248**	±0,031	10	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,558**	±0,076	10	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,304**	±0,038	5	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLO
Iscrizione 2046
Sez. A

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06367** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0898**	±0,0104	10	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,229**	±0,030	10	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,106**	±0,047	10	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0463**	±0,024	10	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**3,83**	±1,25	100	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**14**	±4		02/12/2015 03/12/2015

Limite2: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello



Fine del rapporto di prova n° 15IR06367

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06368 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM2 (1,50÷2,50) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE & VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova r **15IR06368** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**97,1**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**401**	±30		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		10	02/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**7,73**	±1,27	20	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,38**	±0,13	2	02/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	02/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**9,46**	±3,92	20	02/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**30,2**	±5,4	150	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**0,21**	±0,06	2	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,98**	±0,21	1	02/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**35,6**	±10,0	120	02/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**18,1**	±5,0	100	02/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**28,3**	±2,2	120	02/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**12,3**	±2,3	90	02/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**34,1**	±4,0	150	02/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0021**	±0,0003	5	04/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0050**	±0,0007	5	04/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0034**	±0,0004	0,5	04/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0080**	±0,0011	0,5	04/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0027**	±0,0003	0,5	04/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0042**	±0,0006	0,1	04/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0039**	±0,0005	0,1	04/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE & VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova r **15IR06368** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0030**	±0,0004	0,1	04/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0021**	±0,0017	0,1	04/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	04/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0307**	±0,0100	10	04/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**18**	±5		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dal'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06368



IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06369 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM2 (3,00÷4,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	grigio
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova r **15IR06369** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**97,2**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**503**	±38		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		10	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**4,68**	±0,77	20	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,36**	±0,12	2	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**9,54**	±3,95	20	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**23,8**	±4,3	150	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**0,26**	±0,08	2	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,22**	±0,05	1	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**28,2**	±8,0	120	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**9,99**	±2,79	100	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**26,0**	±2,0	120	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**9,29**	±1,71	90	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**26,8**	±3,2	150	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		5	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		5	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,5	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova r **15IR06369** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0075**		10	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**15**	±4		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dal'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello



Fine del rapporto di prova n° 15IR06369

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06370 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM3 (0,70÷1,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06370** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**98,8**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**711**	±53		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		10	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**6,76**	±1,11	20	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**6,53**	±2,70	20	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**27,1**	±4,9	150	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,13**	±0,03	1	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**45,4**	±12,8	120	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**10,0**	±2,8	100	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**16,8**	±1,3	120	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**6,91**	±1,27	90	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**20,2**	±2,4	150	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0806**	±0,0102	5	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0796**	±0,0109	5	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0651**	±0,0085	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0906**	±0,0125	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0429**	±0,0054	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0701**	±0,0095	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0743**	±0,0093	0,1	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CHIMICO CARLO RICCARDO
Iscrizione 2046 Sez. A

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova r **15IR06370** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0625**	±0,0082	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0318**	±0,0179	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,465**	±0,152	10	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**16**	±4		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello



Fine del rapporto di prova n° 15IR06370

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06371 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM3 (1,50÷2,50) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE & VALLE D'AOSTA
DOTT. CASTELLO RICCARDO CARLOS
CHIMICO
N° Iscrizione 2046 Sez. A

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06371** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**99,1**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**531**	±40		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		30	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**10,2**	±1,7	50	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,32**	±0,11	10	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		15	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**9,90**	±4,10	250	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**42,0**	±7,5	800	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		15	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,14**	±0,03	5	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**61,0**	±17,2	500	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**14,6**	±4,1	1000	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**27,7**	±2,1	600	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**10,9**	±2,0	250	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**34,4**	±4,1	1500	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,339**	±0,043	50	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,285**	±0,039	50	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,240**	±0,032	10	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,259**	±0,036	10	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,107**	±0,014	10	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,174**	±0,024	10	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,156**	±0,020	5	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLO
N° Iscrizione 2046
Sez. A

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova r **15IR06371** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0322**	±0,0035	10	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,124**	±0,016	10	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0412**	±0,021	10	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**1,25**	±0,41	100	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**37**	±10		02/12/2015 03/12/2015

Limite2: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Fine del rapporto di prova n° 15IR06371

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06372 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM3 (3,00÷4,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE & VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06372** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**98,5**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**229**	±17		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**1,12**	±0,21	10	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**21,7**	±3,6	20	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,62**	±0,20	2	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**17,5**	±7,2	20	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**79,4**	±14,2	150	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**0,58**	±0,17	2	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,37**	±0,08	1	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**113**	±32	120	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**38,6**	±10,8	100	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**48,4**	±3,7	120	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**19,3**	±3,5	90	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**51,7**	±6,1	150	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0058**	±0,0007	5	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0045**	±0,0006	5	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0036**	±0,0005	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0053**	±0,0007	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0021**	±0,0003	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0022**	±0,0003	0,1	02/12/2015 09/12/2015

DOTT. CASTELLO RICCARDO CARLOS
ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova r **15IR06372** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0200**	±0,0070	10	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**5**	±1		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

► i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.

(*) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(²) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06372



IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06373 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM5 (0÷1,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06373** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**97,8**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**580**	±44		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**2,07**	±0,39	30	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**12,2**	±2,0	50	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,29**	±0,10	10	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,39**	±0,04	15	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**11,5**	±4,8	250	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**107**	±19	800	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**0,52**	±0,15	15	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**1,23**	±0,26	5	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**116**	±33	500	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**128**	±36	1000	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**85,7**	±6,6	600	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**12,9**	±2,4	250	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**137**	±16	1500	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,236**	±0,030	50	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,243**	±0,033	50	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,187**	±0,025	10	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,259**	±0,036	10	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,104**	±0,013	10	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,199**	±0,027	10	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,144**	±0,018	5	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
DOTT. RICCARDO CARLO CASTELLO
Iscrizione 2046 Sez. A

segue Rapporto di prova n **15IR06373** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0347**	±0,004	10	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,120**	±0,016	10	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0388**	±0,0202	10	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0184**	±0,0107	10	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**1,18**	±0,39	100	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**150**	±39		02/12/2015 03/12/2015

Limite2: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06373



IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06374 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM5 (1,50÷2,50) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	soldio
Colore	grigio
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE & VALLE D'AOSTA
DOTT. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06374** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**98,8**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**695**	±52		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		10	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**3,11**	±0,51	20	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,22**	±0,07	2	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**5,98**	±2,48	20	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**40,6**	±7,3	150	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		2	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,36**	±0,08	1	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**43,3**	±12,2	120	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**31,7**	±8,8	100	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**22,7**	±1,7	120	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**7,41**	±1,4	90	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**35,1**	±4,1	150	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,104**	±0,013	5	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0804**	±0,011	5	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0696**	±0,0091	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0966**	±0,0133	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0357**	±0,0045	0,5	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0492**	±0,0067	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0310**	±0,0040	0,1	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova n **15IR06374** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0115**	±0,0130	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0239**	±0,0031	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0110**	±0,0070	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0056**	±0,0039	0,1	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		0,1	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,373**	±0,121	10	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**10**	±3		02/12/2015 03/12/2015

Limite1: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Fine del rapporto di prova n° 15IR06374

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06375 del 17/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Terre e rocce da scavo
Denominazione campione:	Carotaggio SM5 (3,00÷4,00) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	grigio
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	16/12/2015
Allegati:	1

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06375** del **17/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105° *CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984*	%m/m	**99,5**	±0,3		27/11/2015 30/11/2015
*Scheletro *DM 13/09/99 SO GU n° 248 21/10/99 Met II.1*	g/kg	**433**	±32		02/12/2015 02/12/2015
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)		-			27/11/2015 16/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 1**		30	03/12/2015 09/12/2015
Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**2,95**	±0,48	50	03/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,24**	±0,08	10	03/12/2015 09/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**< 0,2**		15	03/12/2015 09/12/2015
Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**7,77**	±3,22	250	03/12/2015 03/12/2015
Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**34,0**	±6,1	800	03/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kgss	**< 0,2**		15	03/12/2015 03/12/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 B 2014*	mg/kgss	**0,66**	±0,14	5	03/12/2015 09/12/2015
Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**39,9**	±11,3	500	03/12/2015 03/12/2015
Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**20,8**	±5,8	1000	03/12/2015 03/12/2015
Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**30,3**	±2,33	600	03/12/2015 03/12/2015
Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**9,18**	±1,69	250	03/12/2015 03/12/2015
Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kgss	**36,0**	±4,2	1500	03/12/2015 03/12/2015
*Composti organo stannici *UNI EN ISO 23161:2011*	mg/kgss	**< 0,0002**			09/12/2015 14/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
*37 Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,223**	±0,028	50	02/12/2015 09/12/2015
*30 Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,160**	±0,020	50	02/12/2015 09/12/2015
*25 Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,139**	±0,018	10	02/12/2015 09/12/2015
*27 Benzo(b+j)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,177**	±0,024	10	02/12/2015 09/12/2015
*28 Benzo(k)fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0676**	±0,0090	10	02/12/2015 09/12/2015
*26 Benzo(a)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,119**	±0,016	10	02/12/2015 09/12/2015
*36 Indeno(1,2,3-cd)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0425**	±0,0050	5	02/12/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLO
Iscrizione 2046 A
CHIMICO

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova r **15IR06375** del **17/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite2	Data inizio Data fine
*35 Dibenzo(a,h)antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0141**	±0,0022	10	02/12/2015 09/12/2015
*29 Benzo(g,h,i)perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0434**	±0,0063	10	02/12/2015 09/12/2015
*32 Dibenzo(a,l)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0181**	±0,0109	10	02/12/2015 09/12/2015
*31 Dibenzo(a,e)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0045**	±0,0032	10	02/12/2015 09/12/2015
*34 Dibenzo(a,h)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,0023**	±0,0018	10	02/12/2015 09/12/2015
*33 Dibenzo(a,i)pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**< 0,0015**		10	02/12/2015 09/12/2015
*38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kgss	**0,731**	±0,239	100	02/12/2015 09/12/2015
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) *UNI EN ISO 16703:2011(E)*	mg/kgss	**19**	±5		02/12/2015 03/12/2015

Limite2: D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06375



IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06357 del 14/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione:	Carotaggio SM1 (0,30÷4) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	10/12/2015
Allegati:	\

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06357** del **14/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo a 105° *UNI EN 14346:2007 Met.A*	%m/m	**99,2**	±0,3		30/11/2015 01/12/2015
*Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**163**	±29		02/12/2015 03/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**12,1**	±2,3	8353	02/12/2015 03/12/2015
*Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**11,8**	±1,9	757	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		360	02/12/2015 03/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**0,53**	±0,06	1000	02/12/2015 03/12/2015
*Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**19,8**	±8,2	495	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kg	**< 2**		1000	30/11/2015 30/11/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		2500	02/12/2015 03/12/2015
*Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**106**	±30	647	02/12/2015 03/12/2015
*Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**25,0**	±7,0	3000	02/12/2015 03/12/2015
*Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**52,2**	±4,0	22210	02/12/2015 03/12/2015
*Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**32,9**	±6,0	5601	02/12/2015 03/12/2015
*Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**94,3**	±11,1	20087	02/12/2015 03/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
Naftalene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**		10000	30/11/2015 09/12/2015
Acenaftilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
Acenaftene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
Fluorene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
Fenantrene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,020**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,005**	±0,001		30/11/2015 09/12/2015
*Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,039**	±0,007		30/11/2015 09/12/2015
Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,038**	±0,005		30/11/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE & VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova n **15IR06357** del **14/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,038**	±0,005	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,027**	±0,004	250	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(b+j)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,051**	±0,007	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo(k)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,017**	±0,002	1000	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,035**	±0,019		30/11/2015 09/12/2015
*Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,008**	±0,005		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(a)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,040**	±0,005	50	30/11/2015 09/12/2015
Indeno(1,2,3-cd)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,027**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(g,h,i)Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,023**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,l)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,005**	±0,004		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,003**	±0,002		30/11/2015 09/12/2015
Dibenzo(a,h)Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,006**	±0,001	100	30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,h)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,i)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
Oli minerali C10-C40 *UNI EN 14039:2005*	mg/kg	**193**	±70		09/12/2015 10/12/2015

Limite1: Allegato III Reg. (UE) 1357/2014

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Fine del rapporto di prova n° 15IR06357

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06358 del 14/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione:	Carotaggio SM2 (0,20÷4) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	10/12/2015

Allegati: \

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06358** del **14/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo a 105° *UNI EN 14346:2007 Met.A*	%m/m	**95,9**	±0,3		30/11/2015 01/12/2015
*Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**122**	±22		02/12/2015 03/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**11,9**	±2,3	8353	02/12/2015 03/12/2015
*Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**12,8**	±2,1	757	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		360	02/12/2015 03/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**0,55**	±0,06	1000	02/12/2015 03/12/2015
*Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**18,8**	±7,8	495	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kg	**< 2**		1000	30/11/2015 30/11/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		2500	02/12/2015 03/12/2015
*Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**117**	±33	647	02/12/2015 03/12/2015
*Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**37,7**	±10,5	3000	02/12/2015 03/12/2015
*Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**59,5**	±4,6	22210	02/12/2015 03/12/2015
*Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**28,7**	±5,3	5601	02/12/2015 03/12/2015
*Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**120**	±14	20087	02/12/2015 03/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
Naftalene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,003**		10000	30/11/2015 09/12/2015
Acenaftilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,011**	±0,001		30/11/2015 09/12/2015
Acenaftene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,008**	±0,001		30/11/2015 09/12/2015
Fluorene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,011**	±0,001		30/11/2015 09/12/2015
Fenantrene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,128**	±0,021		30/11/2015 09/12/2015
Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,037**	±0,006		30/11/2015 09/12/2015
*Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,162**	±0,029		30/11/2015 09/12/2015
Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,173**	±0,022		30/11/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova n **15IR06358** del **14/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,137**	±0,019	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,111**	±0,015	250	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(b+j)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,131**	±0,018	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo(k)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,052**	±0,007	1000	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,067**	±0,032		30/11/2015 09/12/2015
*Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,038**	±0,020		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(a)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,110**	±0,015	50	30/11/2015 09/12/2015
Indeno(1,2,3-cd)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,060**	±0,007		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(g,h,i)Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,048**	±0,006		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,l)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,011**	±0,007		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,005**	±0,004		30/11/2015 09/12/2015
Dibenzo(a,h)Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,013**	±0,002	100	30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,h)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,i)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,005**	±0,004		30/11/2015 09/12/2015
Oli minerali C10-C40 *UNI EN 14039:2005*	mg/kg	**87**	±31		09/12/2015 10/12/2015

Limite1: Allegato III Reg. (UE) 1357/2014

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dal'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06358

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06359 del 14/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione:	Carotaggio SM3 (0,70÷4) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	marrone
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	10/12/2015
Allegati:	\

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06359** del **14/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo a 105° *UNI EN 14346:2007 Met.A*	%m/m	**98,5**	±0,3		30/11/2015 01/12/2015
*Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**185**	±33		02/12/2015 03/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**11,4**	±2,2	8353	02/12/2015 03/12/2015
*Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**20,5**	±3,4	757	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		360	02/12/2015 03/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**0,66**	±0,08	1000	02/12/2015 03/12/2015
*Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**21,5**	±8,9	495	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kg	**< 2**		1000	30/11/2015 30/11/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		2500	02/12/2015 03/12/2015
*Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**165**	±47	647	02/12/2015 03/12/2015
*Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**47,2**	±13,2	3000	02/12/2015 03/12/2015
*Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**60,6**	±4,7	22210	02/12/2015 03/12/2015
*Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**28,9**	±5,3	5601	02/12/2015 03/12/2015
*Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**89,3**	±10,5	20087	02/12/2015 03/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
Naftalene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**		10000	30/11/2015 09/12/2015
Acenaftilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,008**	±0,001		30/11/2015 09/12/2015
Acenaftene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
Fluorene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,002**			30/11/2015 09/12/2015
Fenantrene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**	±0,001		30/11/2015 09/12/2015
Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,013**	±0,002		30/11/2015 09/12/2015
*Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,086**	±0,016		30/11/2015 09/12/2015
Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,095**	±0,012		30/11/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova n **15IR06359** del **14/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,088**	±0,012	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,071**	±0,009	250	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(b+j)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,100**	±0,014	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo(k)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,037**	±0,005	1000	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,055**	±0,027		30/11/2015 09/12/2015
*Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,017**	±0,010		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(a)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,075**	±0,010	50	30/11/2015 09/12/2015
Indeno(1,2,3-cd)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,048**	±0,006		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(g,h,i)Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,038**	±0,005		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,l)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,009**	±0,006		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
Dibenzo(a,h)Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,010**	±0,001	100	30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,h)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,003**	±0,002		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,i)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,003**	±0,002		30/11/2015 09/12/2015
Oli minerali C10-C40 *UNI EN 14039:2005*	mg/kg	**55**	±20		09/12/2015 10/12/2015

Limite1: Allegato III Reg. (UE) 1357/2014

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06359

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06360 del 14/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione:	Carotaggio SM5 (0÷4) - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	grigio
Odore	inodore
Data inizio prove	27/11/2015
Data fine prove	10/12/2015

Allegati: \

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06360** del **14/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Residuo a 105° *UNI EN 14346:2007 Met.A*	%m/m	**99,0**	±0,3		30/11/2015 01/12/2015
*Cromo totale *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**292**	±52		02/12/2015 03/12/2015
*Antimonio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**10,4**	±2,0	8353	02/12/2015 03/12/2015
*Arsenico *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**15,6**	±2,6	757	02/12/2015 03/12/2015
*Berillio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		360	02/12/2015 03/12/2015
*Cadmio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**0,85**	±0,10	1000	02/12/2015 03/12/2015
*Cobalto *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**22,7**	±9,4	495	02/12/2015 03/12/2015
*Cromo esavalente *EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992*	mg/kg	**< 2**		1000	30/11/2015 30/11/2015
*Mercurio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**< 0,5**		2500	02/12/2015 03/12/2015
*Nichel *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**223**	±63	647	02/12/2015 03/12/2015
*Piombo *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**123**	±34	3000	02/12/2015 03/12/2015
*Rame *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**108**	±8	22210	02/12/2015 03/12/2015
*Vanadio *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**33,4**	±6,1	5601	02/12/2015 03/12/2015
*Zinco *EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2014*	mg/kg	**182**	±21	20087	02/12/2015 03/12/2015
Idrocarburi policiclici aromatici					27/11/2015
Naftalene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,006**	±0,001	10000	30/11/2015 09/12/2015
Acenaftilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**			30/11/2015 09/12/2015
Acenaftene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**			30/11/2015 09/12/2015
Fluorene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**			30/11/2015 09/12/2015
Fenantrene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,070**	±0,011		30/11/2015 09/12/2015
Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,017**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
*Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,100**	±0,018		30/11/2015 09/12/2015
Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,105**	±0,013		30/11/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06360** del **14/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,099**	±0,014	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,075**	±0,010	250	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(b+j)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,108**	±0,015	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo(k)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,039**	±0,005	1000	30/11/2015 09/12/2015
*Benzo(e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,059**	±0,029		30/11/2015 09/12/2015
*Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,028**	±0,015		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(a)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,080**	±0,011	50	30/11/2015 09/12/2015
Indeno(1,2,3-cd)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,044**	±0,005		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(g,h,i)Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,038**	±0,005		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,l)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,010**	±0,006		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,005**	±0,004		30/11/2015 09/12/2015
Dibenzo(a,h)Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,011**	±0,001	100	30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,h)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,004**	±0,003		30/11/2015 09/12/2015
*Dibenzo(a,i)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**0,003**	±0,002		30/11/2015 09/12/2015
Oli minerali C10-C40 *UNI EN 14039:2005*	mg/kg	**228**	±82		09/12/2015 10/12/2015

Limite1: Allegato III Reg. (UE) 1357/2014

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dall'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

Fine del rapporto di prova n° 15IR06360

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Spett.
TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA
Corso Ricci, 211 r
16011 SAVONA (GE)

Rapporto di prova n°: 15IR06376 del 14/12/2015

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	27/11/2015
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione:	Primo strato carotaggi - Rio Marotto (GE)
Campione prelevato da (2):	ns. prelievo del 27/11/2015 effettuato da Brunetti Andrea
Aspetto	solido
Colore	nero
Odore	caratteristico
Data inizio prove	30/11/2015
Data fine prove	09/12/2015

Allegati: \

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

segue Rapporto di prova n **15IR06376** del **14/12/2015**

Risultati analitici

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Limiti1	Data inizio Data fine
Idrocarburi policiclici aromatici				30/11/2015
Naftalene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	10000	30/11/2015 09/12/2015
Acenaftilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Acenaftene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Fluorene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Fenantrene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
* Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Crisene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo[a]antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	250	30/11/2015 09/12/2015
* Benzo(b+j)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	1000	30/11/2015 09/12/2015
Benzo(k)Fluorantene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	1000	30/11/2015 09/12/2015
* Benzo(e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
* Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(a)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	50	30/11/2015 09/12/2015
Indeno(1,2,3-cd)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Benzo(g,h,i)Perilene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
* Dibenzo(a,l)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
* Dibenzo(a,e)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015
Dibenzo(a,h)Antracene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500	100	30/11/2015 09/12/2015
* Dibenzo(a,h)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	< 0,500		30/11/2015 09/12/2015

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

segue Rapporto di prova n **15IR06376** del **14/12/2015**

Parametro *Metodo*	U.M.	Risultato	Limiti1	Data inizio Data fine
*Dibenzo(a,i)Pirene *EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007*	mg/kg	**< 0,500**		30/11/2015 09/12/2015

Limite1: Allegato III Reg. (UE) 1357/2014

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Il campionamento è escluso dal'accreditamento (Rif. 5.10.3.2- RT-08 Accredia).

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 19/06/2013.
Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Responsabile del Laboratorio

Riccardo Castello

Fine del rapporto di prova n° 15IR06376

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

IREOS Laboratori Srl - Via Turr, 165 - 16147 GENOVA - Tel. +39 010 377 5011 - Fax +39 010 377 50140 - E-mail: laboratori@ireosweb.com Web Site: www.ireosweb.com
CAPITALE SOCIALE 52.000,00 Euro - R.E.A. N° 350752/GE - C.F./P.IVA 03513180103 - Sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di IREOS SpA (C.F./P.IVA 01111510101)

Industria Ambiente s.r.l.

TALEA
società di gestione immobiliare s.p.a.

Comune di Genova
Distretto di Trasformazione Multedo Sub Settore 2

Procedura ex art. 242 D. Lgs. 152/06

Integrazioni Analisi di Rischio

Novembre 2017

Dott. Eugenio Piovano



Dott. Alessandro Girelli



Premessa

Nell'ambito delle attività previste per il Distretto di Trasformazione di Multedo - Sub Settore 2, così come identificato dal PUC del Comune di Genova, nell'autunno 2014, è stata avviata una procedura di bonifica / messa in sicurezza del sito e, nel dicembre dello stesso anno, è stato consegnato il Piano di Caratterizzazione dell'area, successivamente approvato con DD 2015-151.0.0.-15 del 17 aprile 2015.

Le attività di caratterizzazione hanno avuto luogo nel corso del 2015.

Nel dicembre 2015 è stata presentata la Relazione Descrittiva e, successivamente (ottobre 2016) l'Analisi di Rischio prevista dall'art. 242 del D.Lgs 152/06, per la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

Nel luglio 2017 sono state fornite le integrazioni richieste con lettera del Comune di Genova (Prot. N 152396/BF del 08/05/2017).

Il presente documento costituisce un'ulteriore integrazione che viene fornita a seguito di chiarimenti richiesti da ARPAL per le vie brevi.

Riepilogo delle integrazioni richieste

I chiarimenti richiesti riguardano alcuni parametri assunti alla base della modellazione per il calcolo delle CSR sito specifiche e sono riepilogati di seguito:

- *Dimensioni della sorgente (in direzione della falda e del vento):* le sorgenti sono state dimensionate in funzione dei meccanismi di diffusione della contaminazione secondo i seguenti criteri:
  - la geometria della contaminazione **nei terreni** è stata definita mediante la metodologia dei poligoni di Thiessen che risulta appropriata sia per il percorso di inalazione vapori che per il percorso di lisciviazione verso la falda.
  - **la falda** è invece una matrice dinamica e pertanto, relativamente al percorso di inalazione vapori dalla falda, è stato assunto cautelativamente il valore massimo possibile per la dimensione della sorgente lungo la direzione del vento, corrispondente alla lunghezza massima del sito, che risulta, per entrambi gli scenari, pari a 310 m. La cautela deriva dal fatto che la contaminazione nei diversi punti non è associata agli stessi parametri e, oltretutto, presenta una variabilità temporale significativa (cfr. Relazione sui monitoraggi).

  I valori assunti sono riportati nella tabella riepilogativa in coda al paragrafo.

- *Sostanze emerse da nuovi monitoraggi:* la modellazione ha tenuto conto delle non conformità per il *Triclorometano* e per il *Benzo(a)pirene* rilevate in occasione delle ultime campagne di monitoraggio. Tali sostanze sono state quindi inserite tra i contaminanti per lo Scenario 2. Si fa osservare che tale assunzione è estremamente cautelativa in quanto la determinazione delle CSR cumulate risulta influenzata anche da sostanze che compaiono solo occasionalmente.
- *modifica dei tempi di esposizione per lo Scenario 2*: sebbene il rischio non sia influenzato dai tempi di esposizione, essendo il percorso critico legato alla lisciviazione dei contaminanti da parte delle acque piovane, si è assunto un tempo di esposizione per i recettori pari a 12 h/giorno, tempo che, considerata l'effettiva esposizione attesa, risulta iper-cautelativo.
- *Parametro FOC:* si precisa che, nei calcoli già presentati, è stato utilizzato il valore di 0,001, sebbene nelle schermate di input di Risknet allegate al documento precedente comparissero anche valori diversi, legati tuttavia a percorsi non attivi.

A scopo di chiarezza, si riporta nella tabella seguente un riepilogo dei dati aggiornati rispetto alla modellazione precedente.

	Scenario 1			Scenario 2 (SS-ST)*			Scenario 2 (SI-SM)*		
	Suolo Superficiale	Suolo Profondo	Falda	Suolo Superficiale	Suolo Profondo (non attivo)	Falda	Suolo Superficiale	Suolo Profondo	Falda
Sorgente nella direzione della falda (m)	90	90	-	140	140	-	150	150	-
Sorgente nella direzione del vento (m)	90	90	310	140	140	310	150	150	310
Soggiacenza (m)	3,7	4,1	3,7	3,7	4,1	3,7	3,7	4,1	3,7
Tempi di esposizione	Default	Default	Default	12 h/g		12 h/g	12 h/g	12 h/g	12 h/g

* Per la definizione degli scenari considerati si vedano i documenti precedentemente presentati

Per quanto riguarda la speciazione degli Idrocarburi è stato richiesto al Laboratorio di determinare la concentrazione delle diverse famiglie da cui è emerso quanto riportato nel prospetto seguente.

Codice	Descrizione	u.m.	C >12	C <12	C5-C8 alifatico	C9-C18 alifatico	C19-C36 alifatico	C9-C10 aromatico	C11-C22 aromatico
IT 2480-15	Carotaggio SS (0,00÷1,20m) area Tecnocittà, Multedo	mg/kg s.s	153	1,5	< 1	12	135	0,77	0,50
IT-2610-15	Sondaggio SO (0,05÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	mg/kg s.s	213	3,3	< 1	16	193	0,78	3,7
IT-2776-15	Scassi SC2 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	mg/kg s.s	144	< 1	< 1	4	139	0,78	0,55
IT-2779-15	Scassi SC3 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	mg/kg s.s	73	< 1	< 1	3	67	0,77	1,6

Dal momento che alcune Concentrazioni Rappresentative della Sorgente (CRS) assunte nella modellazione si riferiscono a campioni prelevati nel corso delle indagini preliminari (per i quali non è stato possibile effettuare la speciazione) sono state calcolate le percentuali delle varie famiglie riconducibili ai C>12 che risultano le seguenti:

Codice	Descrizione	C9-C18 alifatico	C19-C36 alifatico	C11-C22 aromatico
IT 2480-15	Carotaggio SS (0,00÷1,20m) area Tecnocittà, Multedo	7,8%	88,2%	0,3%
IT-2610-15	Sondaggio SO (0,05÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	7,5%	90,6%	1,7%
IT-2776-15	Scassi SC2 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	2,8%	96,5%	0,4%
IT-2779-15	Scassi SC3 (0,00÷1,00m) area Tecnocittà, Multedo	4,1%	91,8%	2,2%
Valore massimo (per ciascuna famiglia)		7,8%	96,5%	2,2%

Allo scopo di mantenere le condizioni più cautelative possibili si è deciso di assumere, per ciascuna famiglia MADEP, una concentrazione pari al valore determinato come C>12 moltiplicato per la percentuale più alta riportata sopra.

I valori assunti nella modellazione sono quindi i seguenti:

		Scenario 1	Scenario 2			
	%		SS-ST*	da SI a SM		
		Falda	Suolo Superficiale	Suolo Superficiale	Suolo Profondo	Falda
Alifatici C9-C18	7,8%	42	12	28	57	74
Alifatici C19-C36	96,5%	525	135	342	698	913
Aromatici C11-C22	2,2%	12	0,5	8	16	21

* Per la sorgente SS-ST sono stati utilizzati i valori di speciazione disponibili (riportati sopra)

Tutti i valori di input del modello (schermate di Risknet) sono riportati in Allegato 1.

Risultati della modellazione

Calcolo delle CSR

Eseguendo la modellazione con le modifiche illustrate al capitolo precedente è stato possibile aggiornare le CSR per ciascuna sotto-area definita in precedenza.

Come si può osservare anche dalle tabelle che seguono, le CSR per la falda non sono state più differenziate per ciascuna sorgente, ma sono state considerate associate all'intero Scenario di riferimento.

A titolo di confronto si riportano, per ciascuna sotto-area, anche le Concentrazioni Rappresentative della Sorgente (CRS), assunte cautelativamente pari al massimo valore di concentrazione rinvenuto nei terreni e nella falda.

Tabella 1 – CSR – Scenario 1

	Scenario 1					
	Suolo Superficiale		Suolo profondo		Falda	
Parametro	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (µg/l)	CSR (µg/l)
Piombo	1.940	47.900	1.730	16.400	-	-
Cromo VI	-	-	-	-	9	NA
Mercurio elementare	-	-	-	-	3	4,75
Benzene	-	-	-	-	3,2	199
Tetracloroetilene (PCE)	-	-	-	-	4,8	115
1,2-Dicloropropano	-	-	-	-	0,62	34,3
Triclorometano	-	-	-	-	0,41	112
Alifatici C9-C18	-	-	-	-	42	50,7
Alifatici C19-C36	-	-	-	-	524,96	563
Aromatici C11-C22	-	-	-	-	12	37
Idrocarburi C>12	-	-	-	-	544	620

Figura 1: CSR - Scenario 2

	Scenario 2							
	SS-ST		da SI a SM				Falda	
	Suolo Superficiale		Suolo Superficiale		Suolo profondo			
Parametro	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (mg/kg)	CSR (mg/kg)	CRS (µg/l)	CSR (µg/l)
Antimonio	-	-	11,6	1,14 -->10*	28,8	0,441 -->10*	-	-
Cobalto	-	-	24,4	11,4 -->20*	22,2	4,41 -->20*	-	-
Cromo VI	-	-	3,2	0,481 --> 2*	-	-	-	-
Piombo	-	-	-	-	100	3.010	-	-
Rame	-	-	-	-	177	68,6 -->120*	-	-
Zinco	-	-	353	654.000	692	254.000	-	-
Mercurio elementare	-	-	-	-	-	-	4	4,15
Benzene	-	-	-	-	-	-	3,2	9,49
Benzo(a)antracene	-	-	-	-	2,036	0,0347 -->0,5*	-	-
Benzo(b)fluorantene	1,699	0,307 -->0,5*	-	-			-	-
Benzo(k)fluorantene	-	-	-	-	0,958	0,0575 -->0,5*	-	-
Benzo(a)pirene	0,807	0,0301 -->0,1*	0,238	0,0297 -->0,1*	2,861	0,0115 -->0,1*	0,025	1710
Indenopirene	0,812	1,0	0,184	0,985	2,873	0,382	-	-
Dibenzo(a,h)antracene	0,351	0,0979 -->0,1*	-	-	0,47	0,0374 -->0,1*	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	0,795	0,081 -->0,1*	0,169	0,0798 -->0,1*	1,895	0,0309 -->0,1*	-	-
Dibenzo(a,l)pirene	0,435	11,3	-	-	0,867	10.700	-	-
Dibenzo(a,e)pirene	0,593	31,3	-	-	0,408	> 1,0E+06	-	-
Dibenzo(a,h)pirene	0,279	752	-	-	0,385	> 1,0E+06	-	-
Dibenzo(a,i)pirene	0,304	752	-	-	0,727	> 1,0E+06	-	-
Triclorometano	-	-	-	-	0,47	0,0000293 --> 0,1*	0,33	67,2
Tetracloroetilene (PCE)	-	-	-	-	-	-	2,2	6,82
Alifatici C9-C18	12	339	28	110	57	61,9	74	75,1
Alifatici C19-C36	135	902	342	916	698	750	913	232
Aromatici C11-C22	0,5	6,57	8	8,11	16	3,0 --> 10*	21	33,7
Idrocarburi C>12	153	990	354	380	723	140	946	260 --> 350*

Le tabelle di output del modello Risknet con i risultati indicati sopra (CSR) sono riportate in Allegato 2.

Dalle tabelle emergono, nel solo Scenario 2, parecchie non conformità rispetto alle nuove CSR calcolate per i terreni. Lo Scenario 1 risulta invece conforme agli usi previsti.

Si osserva che, rispetto ai risultati delle Analisi di Rischio precedenti, sebbene le CSR presentino valori differenti, la situazione sostanzialmente non cambia.

Si specifica che molte CSR, avendo un valore inferiore alle CSC sono state modificate ponendole uguali a queste ultime, secondo quanto indicato dalle *Linee Guida per l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica* elaborate dal GdL istituito dal Ministero dell'Ambiente.

Come si osserva dalle tabelle di output di Risknet, il percorso di esposizione critico per le sostanze risultate non conformi è costituito, in tutti i casi, dalla *lisciviazione verso le acque sotterranee.*

Si ritiene con la presente di aver fornito i chiarimenti e le integrazioni richieste.

Dott. Eugenio Piovano

Dott. Alessandro Girelli

Allegato 1

Parametri di input del Modello RiskNet

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1.5	Modificato
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.95	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3.7	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	3.6	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Default
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	3.38	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	0.1	Modificato
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	90	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	8.25E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	1.07E-07	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2.79E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.385	Modificato
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	8.23	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	90	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Ind - Adulto**	**NA**
Bersaglio Falda	**Risorsa Idrica**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	NA
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	No	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	No	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	V	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	NA	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	No	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	No	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1.5	Modificato
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.95	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	4.1	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	4	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Default
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	3.38	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	0.1	Modificato
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	90	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	8.25E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	1.07E-07	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2.79E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.385	Modificato
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	8.23	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	90	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	V	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	V	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Ind - Adulto**	**NA**
Bersaglio Falda	**Risorsa Idrica**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	V
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	No
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	No
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	V
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	NA	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	No	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	No	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1.5	Modificato
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.95	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3.7	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	3.6	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Default
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	3.38	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	0.1	Modificato
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	125	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	8.25E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	1.07E-07	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	2.79E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.385	Modificato
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	6.21	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	310	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	V	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Ind - Adulto**	**NA**
Bersaglio Falda	**NA**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	**NA**	**NA**
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	**NA**	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	**NA**
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	**NA**	**NA**
Soil Attenuation Model (SAM)	**NA**	**NA**
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	**NA**	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	**No**	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	**No**	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.9	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3.7	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	3.6	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.27	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Modificato
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	33.78	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	1	Default
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	140	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	5.00E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	6.50E-08	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	1.84E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.353	Default
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	1.28	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	140	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Modificato
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Res - Adjusted**	**NA**
Bersaglio Falda	**Risorsa Idrica**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	NA
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	No	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	No	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	V	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	NA	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	No	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	No	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	12	12	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.9	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3.7	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	3.6	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Modificato
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	33.78	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	1	Default
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	150	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	5.00E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	6.50E-08	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	1.84E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.353	Default
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	1.26	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	150	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Modificato
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Res - Adjusted**	**NA**
Bersaglio Falda	**Risorsa Idrica**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	V	NA
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	No	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	NA
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	No	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	V	NA
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	NA	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	No	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	No	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	12	12	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.9	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	4.1	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	4	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Modificato
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	33.78	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	1	Default
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	150	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	5.00E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	6.50E-08	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	1.84E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.353	Default
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	1.26	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	150	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Modificato
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	V	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	V	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Res - Adjusted**	**NA**
Bersaglio Falda	**Risorsa Idrica**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	NA	V
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	No
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	No
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	V
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	NA	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	No	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	No	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	12	12	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Zona Insatura				
$L_{s\ (SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0.1	Modificato
$L_{s\ (SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	0.9	Modificato
d_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2	Default
L_{GW}	Profondità del piano di falda	m	3.7	Modificato
h_v	Spessore della zona insatura	m	3.6	Modificato
$f_{oc,\ SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
$f_{oc,\ SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0.001	Modificato
t_{LF}	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	25	Modificato
pH	pH	adim.	8	Modificato
ρ_s	Densità del suolo	g/cm³	1.7	Default
θ_e	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0.385	Modificato
θ_w	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0.068	Modificato
θ_a	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0.317	Modificato
θ_{wcap}	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0.33	Modificato
θ_{acap}	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0.055	Modificato
h_{cap}	Spessore frangia capillare	m	0.1	Modificato
I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno	33.78	Modificato
P	Piovosità	cm/anno	137	Modificato
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	1	Default
Simbolo	**Parametro**	**Unità di misura**	**Valore**	**Note**
Zona Satura				
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	180	Modificato
S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	45	Default
d_a	Spessore acquifero	m	6.5	Modificato
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	5.00E-05	Modificato
i	Gradiente idraulico	adim.	0.0013	Modificato
v_{gw}	Velocità di Darcy	m/s	6.50E-08	Modificato
v_e	Velocità media effettiva nella falda	m/s	1.84E-07	Modificato
$\theta_{e\ sat}$	Porosità efficace del terreno in zona satura	adim.	0.353	Default
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001	Default
POC	Distanza recettore off site (DAF)	m	1.00E+02	Default
a_x	Dispersività longitudinale	m	1.00E+01	Default
a_y	Dispersività trasversale	m	3.33E+00	Default
a_z	Dispersività verticale	m	5.00E-01	Default
δ_{gw}	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	6.50E+00	Modificato
LDF	Fattore di diluizione in falda	adim.	1.22	Modificato

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Outdoor				
δ_{air}	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
W '	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	310	Modificato
S_w'	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	4.50E+01	Default
U_{air}	Velocità del vento	m/s	7.23E-01	Modificato
P_e	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm·s²)	6.90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
POC ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	1.00E+02	Default
σ_y	Coefficiente di dispersione trasversale	m	10	Default
σ_z	Coefficiente di dispersione verticale	m	10	Default

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
Ambiente Indoor				
Edificio On-Site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	3	Modificato
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00023	Modificato
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	25	Modificato
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default
Edificio Off-site				
Z_{crack}	Profondità fondazioni da p.c.	m	0.15	Default
L_{crack}	Spessore delle fondazioni/muri	m	0.15	Default
η	Frazione areale di fratture indoor	adim.	0.01	Default
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	2	Default
θ_{wcrack}	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0.12	Default
θ_{acrack}	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	0.26	Default
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	0.00014	Default
τ_{indoor}	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
Δp	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s²)	0.00E+00	Default
K_v	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m²	1.00E-12	Default
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m²	7.00E+01	Default
X_{crack}	Perimetro delle fondazioni/muri	m	3.40E+01	Default
μ_{air}	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	1.81E-04	Default

Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	**1E-6**	**1E-5**
Indice di pericolo	**1**	**1**

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
Suolo Superficiale		
Ingestione Suolo	---	NA
Contatto Dermico	---	NA
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Polveri Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
Suolo Profondo		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	---	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Falda		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	**Res - Adjusted**	**NA**
Bersaglio Falda	**NA**	**NA**

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	**NA**	**NA**
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	**NA**	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	**NA**
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	**NA**	**NA**
Soil Attenuation Model (SAM)	**NA**	**NA**
Altre Opzioni di Calcolo		
Dispersione in Falda	**NA**	
Considera Csat per calcolo Rischio (modalità forward)	**No**	
Considera Csat per calcolo CSR (modalità backward)	**No**	

Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
ON-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Ingestione di suolo				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	1	1
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	200	50
Contatto dermico con suolo				
Superficie di pelle esposta	cm^2	5700	2800	3300
Fattore di aderenza dermica del suolo	$mg/cm^2/giorno$	0.07	0.2	0.2
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	12	12	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	**Unità di misura**	**Adulto**	**Bambino**	**Adulto**
OFF-SITE				
Parametri Generali				
Peso corporeo	kg	70	15	70
Durata di esposizione sostanze cancerogene	anni	70		
Durata di esposizione sostanze non cancerogene	anni	24	6	25
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	350	250
Inalazione di aria outdoor				
Frequenza giornaliera di esposizione (c)	ore/giorno	24	24	8
Inalazione outdoor (a);(b)	m^3/ora	0.9	0.7	2.5
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
Inalazione di aria indoor				
Frequenza giornaliera di esposizione	ore/giorno	24	24	8
Inalazione indoor (b)	m^3/ora	0.9	0.7	0.9
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		1	
Ingestione di acqua potabile				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	2	1	1

Allegato 2

Parametri di output del Modello RiskNet

SCENARIO 1 - Suolo superficiale

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR suolo superficiale [mg/kg T.Q.]	Rischio cancerogeno (R)	Indice di pericolo (HI)	Rischio Risorsa Idrica (RGW)	CSC Residenziali [mg/kg s.s.]	CSC Industriali [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Piombo *	4.79E+04		**4.79E+04**	4.60E+04	---	---	1.00E+00	1.00E+02	1.00E+03	---	1.94E+03

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---
Indoor	---	---
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Suolo superficiale

On-site

Contaminanti	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)				Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)				Ingestione di Suolo			
	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Piombo *	NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
			R tot	HI tot			R tot	HI tot			R tot	HI tot
Cumulativo			---	---			---	---			---	---

SCENARIO 1 - Suolo superficiale

Contatto Dermico				Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor			
CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
		R tot	HI tot			R tot	HI tot			R tot	HI tot
		---	---			---	---			---	---

SCENARIO 1 - Suolo superficiale

Protezione Risorsa Idrica				Inalazione di Vapori Indoor				Inalazione di Polveri Indoor			
CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
4.79E+04	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	NA	---	---	---
			NA			R tot	HI tot			R tot	HI tot
		---	---			---	---			---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Suolo superficiale

Off-site

Contaminanti	Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor				Protezione Risorsa Idrica			
	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY		R GW
Piombo *	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
			R tot	HI tot			R tot	HI tot				NA
			---	---			---	---			---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Suolo profondo

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo profondo [mg/kg s.s.]	CSR suolo profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Piombo *	1.64E+04		**1.64E+04**	1.58E+04	---	---	1.00E+00	1.00E+02	1.00E+03	---	1.73E+03

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---
Indoor	---	---
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Suolo profondo

On-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica				Inalazione Vapori Outdoor				Inalazione Vapori Indoor			
	CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Piombo *	1.64E+04	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	---	#	---	---
				NA			R tot	HI tot			R tot	HI tot
Cumulativo				---			---	---			---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Suolo profondo

Off-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica: CSR [mg/kg]	KEY		R GW	Inalazione Vapori Outdoor: CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Piombo *	NA	---	---	---	NA	---	---	---
				NA			**R tot**	**HI tot**
Cumulativo				---			---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Acque sotterranee

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/L]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR falda [mg/L]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC D.Lgs 152/06 [mg/L]	Solubilità [mg/L]	CRS in sorgente [mg/L]
Cromo VI*	NA		**NA**	---	---	---	5.00E-03		9.00E-03
Mercurio elementare*	2.38E-01	5.00E+01	**4.75E-03**	---	2.00E-02	NA	1.00E-03	6.00E-02	3.00E-03
Benzene	1.99E-01		**1.99E-01**	1.00E-06	1.20E-02	NA	1.00E-03	1.79E+03	3.20E-03
Tetracloroetilene (PCE)	3.44E+00	3.00E+01	**1.15E-01**	3.33E-08	9.00E-03	NA	1.10E-03	2.06E+02	4.80E-03
1,2-Dicloropropano	3.43E-01	1.00E+01	**3.43E-02**	1.00E-07	7.02E-03	NA	1.50E-04	2.80E+03	6.20E-04
Triclorometano	1.12E-01		**1.12E-01**	1.00E-06	1.24E-03	NA	1.50E-04	7.95E+03	4.10E-04
Alifatici C9-C18	5.07E-01	1.00E+01	**5.07E-02**	---	1.00E-01	NA	3.50E-01	1.00E-02	4.20E-02
Alifatici C19-C36	6.62E-01	1.18E+00	**5.63E-01**	---	8.50E-01	NA	3.50E-01	1.50E-06	5.25E-01
Aromatici C11-C22	1.85E+02	5.00E+03	**3.70E-02**	---	2.00E-04	NA	3.50E-01	5.80E+00	1.20E-02

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	1.66E-06	7.05E-01
Indoor	2.13E-06	1.00E+00
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---
Indoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Acque sotterranee

On-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica CSR [mg/L]	KEY		R GW	Inalazione Vapori Outdoor CSR [mg/L]	KEY	R	HI	Inalazione Vapori Indoor CSR [mg/L]	KEY	R	HI
Cromo VI*	NA	---	---	---	---	#	---	---	---	#	---	---
Mercurio elementare*	NA	---	---	---	6.34E-03	NC	---	1.50E-02	4.75E-03	NC	---	2.00E-02
Benzene	NA	---	---	---	2.63E-01	C	7.56E-07	9.05E-03	1.99E-01	C	1.00E-06	1.20E-02
Tetracloroetilene (PCE)	NA	---	---	---	1.57E-01	C	2.43E-08	6.56E-03	1.15E-01	C	3.33E-08	9.00E-03
1,2-Dicloropropano	NA	---	---	---	4.17E-02	C	8.22E-08	5.77E-03	3.43E-02	C	1.00E-07	7.02E-03
Triclorometano	NA	---	---	---	1.40E-01	C	8.01E-07	9.95E-04	1.12E-01	C	1.00E-06	1.24E-03
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	7.22E-02	NC	---	7.02E-02	5.07E-02	NC	---	1.00E-01
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	8.02E-01	NC	---	5.97E-01	5.63E-01	NC	---	8.50E-01
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	3.70E-02	NC	---	2.00E-04	4.45E-02	NC	---	1.66E-04

	NA		R tot	HI tot		R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	1.66E-06	7.05E-01		2.13E-06	1.00E+00

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Acque sotterranee

Off-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica CSR [mg/L]	KEY		R GW	Inalazione Vapori Outdoor CSR [mg/L]	KEY	R	HI	Inalazione Vapori Indoor CSR [mg/L]	KEY	R	HI
Cromo VI*	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Mercurio elementare*	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Tetracloroetilene (PCE)	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
1,2-Dicloropropano	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Triclorometano	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---

		NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	---	---	---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 1 - Acque sotterranee

Seleziona Matrice → Falda

Falda

Calcolo CSR per speciazione TPH WG

Classificazione TPH WG	CRS (mg/L)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/L)	CSR/f (mg/L) C<12	CSR/f (mg/L) C>12	CSR/f (mg/L) HC tot
Alifatici C5-C6	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici >C6-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C16-21	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C21-C35	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C > 7-8	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >16-21	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >21-35	non inseriti	---			NA	---		

Classi	CRS (mg/L)
Idrocarburi C<12	0.00E+00
Idrocarburi C>12	0.00E+00
Idrocarburi totali	0.00E+00

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/L)	NA	NA	NA
Classe critica	*NA*	*NA*	*NA*

Calcolo CSR per speciazione MADEP

Classificazione MADEP	CRS (mg/L)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/L)	CSR/f (mg/L) C<12	CSR/f (mg/L) C>12	CSR/f (mg/L) HC tot
Alifatici C5-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C9-C18	4.20E-02	7.78E-01	7.25E-02	7.25E-02	5.07E-02	6.51E-02	6.98E-01	6.98E-01
Alifatici C19-C36	5.25E-01	---	9.07E-01	9.07E-01	5.63E-01	---	6.21E-01	6.21E-01
Aromatici C9-C10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C11-C22	1.20E-02	2.22E-01	2.07E-02	2.07E-02	3.70E-02	1.67E-01	1.79E+00	1.79E+00

Classi	CRS (mg/L)
Idrocarburi C<12	5.4E-02
Idrocarburi C>12	5.8E-01
Idrocarburi totali	5.8E-01

Nella speciazione MADEP in maniera cautelativa le classi miste (ad es. Alifatici C9-C18) vengono conteggiate sia nei C<12 che nei C>12

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/L)	6.5E-02	6.2E-01	6.2E-01
Classe critica	*Alifatici C9-C18*	*Alifatici C19-C36*	*Alifatici C19-C36*

SCENARIO 2 (SS-ST) - Suolo superficiale

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR suolo superficiale [mg/kg T.Q.]	Rischio cancerogeno (R)	Indice di pericolo (HI)	Rischio Risorsa Idrica (RGW)	CSC Residenziali [mg/kg s.s.]	CSC Industriali [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Benzo(b)fluorantene	3.07E-01		**3.07E-01**	2.95E-01	9.51E-09	---	1.00E+00	5.00E-01	1.00E+01	8.99E-01	1.70E+00
Benzo(a)pirene	3.01E-02		**3.01E-02**	2.89E-02	1.54E-08	---	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	9.51E-01	8.07E-01
Indenopirene	1.00E+00		**1.00E+00**	9.60E-01	1.22E-08	---	1.00E+00	1.00E-01	5.00E+00	3.71E-01	8.12E-01
Dibenzo(a,h)antracene	9.79E-02		**9.79E-02**	9.40E-02	1.69E-08	---	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	4.76E+00	3.51E-01
Benzo(g,h,i)perilene	8.10E-02		**8.10E-02**	7.78E-02	---	1.26E-05	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	4.11E-01	7.95E-01
Dibenzo(a,l)pirene	1.13E+01		**1.13E+01**	1.08E+01	1.00E-06	---	NA	1.00E-01	1.00E+01	4.76E+00	4.36E-01
Dibenzo(a,e)pirene	3.13E+04	1.00E+03	**3.13E+01**	3.00E+01	---	1.00E-03	NA	1.00E-01	1.00E+01	2.75E-01	5.93E-01
Dibenzo(a,h)pirene	7.52E+02		**7.52E+02**	7.22E+02	1.00E-06	---	NA	1.00E-01	1.00E+01	5.01E-01	2.79E-01
Dibenzo(a,i)pirene	7.52E+02		**7.52E+02**	7.22E+02	1.00E-06	---	NA	1.00E-01	1.00E+01	8.17E-01	3.04E-01
Alifatici C9-C18	6.78E+02	2.00E+00	**3.39E+02**	3.26E+02	---	5.00E-01	2.73E-01	1.00E+01	2.50E+02	6.93E+00	1.20E+01
Alifatici C19-C36	1.96E+03	2.17E+00	**9.02E+02**	8.66E+02	---	4.60E-01	1.26E-03	5.00E+01	7.50E+02	5.97E-01	1.35E+02
Aromatici C11-C22	9.05E+00	1.38E+00	**6.57E+00**	6.31E+00	---	3.86E-02	7.26E-01	1.00E+01	2.50E+02	2.93E+01	5.00E-01

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	3.05E-06	1.00E+00
Indoor	---	---
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	1.00E+00
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 (SS-ST) - Suolo superficiale

On-site

Contaminanti	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)				Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)				Ingestione di Suolo			
	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Benzo(b)fluorantene	3.23E+01	C	9.51E-09	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	1.95E+00	C	1.54E-08	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Indenopirene	8.17E+01	C	1.22E-08	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)antracene	5.79E+00	C	1.69E-08	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(g,h,i)perilene	6.42E+03	NC	---	1.26E-05	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,l)pirene	1.13E+01	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,e)pirene	3.13E+01	NC	---	1.00E-03	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)pirene	7.52E+02	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,i)pirene	7.52E+02	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	3.39E+02	NC	---	5.00E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	9.02E+02	NC	---	4.60E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	1.23E+02	NC	---	3.86E-02	NA	---	---	---	NA	---	---	---

	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	3.05E-06	1.00E+00	---	---	---	---

SCENARIO 2 (SS-ST) - Suolo superficiale

Contatto Dermico				Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor			
CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
NA	---	---	---	3.23E+01	C	9.51E-09	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	1.95E+00	C	1.54E-08	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	8.17E+01	C	1.22E-08	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	5.79E+00	C	1.69E-08	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	6.42E+03	NC	---	1.26E-05	NA	---	---	---
NA	---	---	---	1.13E+01	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	3.13E+01	NC	---	1.00E-03	NA	---	---	---
NA	---	---	---	7.52E+02	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	7.52E+02	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	3.39E+02	NC	---	5.00E-01	NA	---	---	---
NA	---	---	---	9.02E+02	NC	---	4.60E-01	NA	---	---	---
NA	---	---	---	1.23E+02	NC	---	3.86E-02	NA	---	---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
3.05E-06	1.00E+00

R tot	HI tot
---	---

SCENARIO 2 (SS-ST) - Suolo superficiale

Protezione Risorsa Idrica				Inalazione di Vapori Indoor				Inalazione di Polveri Indoor			
CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
3.07E-01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
3.01E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
1.00E+00	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
9.79E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
8.10E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
---	#	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
---	#	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
---	#	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
---	#	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
6.22E+02	CSC/LF/f	R GW -->	2.73E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---
3.29E+05	CSC/LF/f	R GW -->	1.26E-03	NA	---	---	---	NA	---	---	---
6.57E+00	CSC/LF/f	R GW -->	7.26E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---

	NA
---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
---	---

TPH WG	---
MADEP	1.00E+00

SCENARIO 2 (SS-ST) - Suolo superficiale

Off-site

Contaminanti	Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor				Protezione Risorsa Idrica			
	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY		R GW
Benzo(b)fluorantene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Indenopirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)antracene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(g,h,i)perilene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,l)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,e)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,i)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
---	---

	NA
---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 (SS-ST) - Suolo superficiale

Seleziona Matrice → Suolo Superficiale

Suolo Superficiale

Calcolo CSR per speciazione TPH WG

Classificazione TPH WG	CRS (mg/kg s.s.)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/kg s.s.)	CSR/f (mg/kg s.s) C<12	C>12	HC tot
Alifatici C5-C6	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici >C6-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C16-21	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C21-C35	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C > 7-8	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >16-21	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >21-35	non inseriti	---			NA	---		

Classi	CRS (mg/kg s.s.)
Idrocarburi C<12	0.00E+00
Idrocarburi C>12	0.00E+00
Idrocarburi totali	0.00E+00

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/kg s.s.)	NA	NA	NA
Classe critica	*NA*	*NA*	*NA*

Calcolo CSR per speciazione MADEP

Classificazione MADEP	CRS (mg/kg s.s.)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/kg s.s.)	CSR/f (mg/kg s.s) C<12	C>12	HC tot
Alifatici C5-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C9-C18	1.20E+01	9.60E-01	8.14E-02	8.14E-02	3.39E+02	3.53E+02	4.17E+03	4.17E+03
Alifatici C19-C36	1.35E+02	---	9.15E-01	9.15E-01	9.02E+02	---	9.86E+02	9.86E+02
Aromatici C9-C10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C11-C22	5.00E-01	4.00E-02	3.39E-03	3.39E-03	6.57E+00	1.64E+02	1.94E+03	1.94E+03

Classi	CRS (mg/kg s.s.)
Idrocarburi C<12	1.3E+01
Idrocarburi C>12	1.5E+02
Idrocarburi totali	1.5E+02

Nella speciazione MADEP in maniera cautelativa le classi miste (ad es. Alifatici C9-C18) vengono conteggiate sia nei C<12 che nei C>12

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/kg s.s.)	1.6E+02	9.9E+02	9.9E+02
Classe critica	*Aromatici C11-C22*	*Alifatici C19-C36*	*Alifatici C19-C36*

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo superficiale

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR suolo superficiale [mg/kg T.Q.]	Rischio cancerogeno (R)	Indice di pericolo (HI)	Rischio Risorsa Idrica (RGW)	CSC Residenziali [mg/kg s.s.]	CSC Industriali [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Antimonio	1.14E+00		**1.14E+00**	1.09E+00	---	---	1.00E+00	1.00E+01	3.00E+01	---	1.16E+01
Cobalto	1.14E+01		**1.14E+01**	1.09E+01	---	---	1.00E+00	2.00E+01	2.50E+02	---	2.44E+01
Cromo VI	4.81E-01		**4.81E-01**	4.62E-01	---	---	1.00E+00	2.00E+00	1.50E+01	---	3.20E+00
Zinco*	6.54E+05		**6.54E+05**	6.28E+05	---	---	1.00E+00	1.50E+02	1.50E+03	---	3.53E+02
Benzo(a)pirene	2.97E-02		**2.97E-02**	2.85E-02	1.63E-08	---	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	9.51E-01	2.38E-01
Indenopirene	9.85E-01		**9.85E-01**	9.46E-01	1.29E-08	---	1.00E+00	1.00E-01	5.00E+00	3.71E-01	1.84E-01
Benzo(g,h,i)perilene	7.98E-02		**7.98E-02**	7.66E-02	---	1.33E-05	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	4.11E-01	1.69E-01
Alifatici C9-C18	6.33E+02	5.77E+00	**1.10E+02**	1.05E+02	---	1.73E-01	8.96E-02	1.00E+01	2.50E+02	6.93E+00	2.80E+01
Alifatici C19-C36	1.83E+03	2.00E+00	**9.16E+02**	8.79E+02	---	5.00E-01	1.30E-03	5.00E+01	7.50E+02	5.97E-01	3.42E+02
Aromatici C11-C22	8.92E+00	1.10E+00	**8.11E+00**	7.79E+00	---	5.11E-02	9.09E-01	1.00E+01	2.50E+02	2.93E+01	8.00E+00

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	2.92E-08	7.24E-01
Indoor	---	---
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	1.00E+00
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo superficiale

On-site

Contaminanti	Cumulativo Outdoor (Ingestione, Contatto Dermico, Vapori e Polveri Outdoor)				Cumulativo Indoor (Vapori e Polveri Indoor)				Ingestione di Suolo			
	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Antimonio	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Cobalto	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Cromo VI	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Zinco*	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	1.82E+00	C	1.63E-08	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Indenopirene	7.63E+01	C	1.29E-08	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(g,h,i)perilene	5.99E+03	NC	---	1.33E-05	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	1.10E+02	NC	---	1.73E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	9.16E+02	NC	---	5.00E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	1.44E+02	NC	---	5.11E-02	NA	---	---	---	NA	---	---	---

	R tot	HI tot	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	2.92E-08	7.24E-01	---	---	---	---

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo superficiale

Contatto Dermico				Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor			
CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	---	#	---	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	1.82E+00	C	1.63E-08	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	7.63E+01	C	1.29E-08	---	NA	---	---	---
NA	---	---	---	5.99E+03	NC	---	1.33E-05	NA	---	---	---
NA	---	---	---	1.10E+02	NC	---	1.73E-01	NA	---	---	---
NA	---	---	---	9.16E+02	NC	---	5.00E-01	NA	---	---	---
NA	---	---	---	1.44E+02	NC	---	5.11E-02	NA	---	---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
2.92E-08	7.24E-01

R tot	HI tot
---	---

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo superficiale

Protezione Risorsa Idrica				Inalazione di Vapori Indoor				Inalazione di Polveri Indoor			
CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
1.14E+00	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
1.14E+01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
4.81E-01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
6.54E+05	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
2.97E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
9.85E-01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
7.98E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	NA	---	---	---	NA	---	---	---
2.12E+02	CSC/LF/f	R GW -->	8.96E-02	NA	---	---	---	NA	---	---	---
3.52E+05	CSC/LF/f	R GW -->	1.30E-03	NA	---	---	---	NA	---	---	---
8.11E+00	CSC/LF/f	R GW -->	9.09E-01	NA	---	---	---	NA	---	---	---

	NA
---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
---	---

TPH WG	---
MADEP	1.00E+00

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo superficiale

Off-site

Contaminanti	Inalazione di Vapori Outdoor				Inalazione di Polveri Outdoor				Protezione Risorsa Idrica			
	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY		R GW
Antimonio	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Cobalto	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Cromo VI	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Zinco*	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Indenopirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(g,h,i)perilene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---

R tot	HI tot
---	---

R tot	HI tot
---	---

	NA
---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo superficiale

Seleziona Matrice → Suolo Superficiale

Suolo Superficiale

Calcolo CSR per speciazione TPH WG

Classificazione TPH WG	CRS (mg/kg s.s.)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/kg s.s.)	CSR/f (mg/kg s.s) C<12	C>12	HC tot
Alifatici C5-C6	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici >C6-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C16-21	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C21-C35	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C > 7-8	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >16-21	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >21-35	non inseriti	---			NA	---		

Classi	CRS (mg/kg s.s.)
Idrocarburi C<12	0.00E+00
Idrocarburi C>12	0.00E+00
Idrocarburi totali	0.00E+00

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/kg s.s.)	NA	NA	NA
Classe critica	*NA*	*NA*	*NA*

Calcolo CSR per speciazione MADEP

Classificazione MADEP	CRS (mg/kg s.s.)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/kg s.s.)	CSR/f (mg/kg s.s) C<12	C>12	HC tot
Alifatici C5-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C9-C18	2.80E+01	7.78E-01	7.41E-02	7.41E-02	1.10E+02	1.41E+02	1.48E+03	1.48E+03
Alifatici C19-C36	3.42E+02	---	9.05E-01	9.05E-01	9.16E+02	---	1.01E+03	1.01E+03
Aromatici C9-C10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C11-C22	8.00E+00	2.22E-01	2.12E-02	2.12E-02	8.11E+00	3.65E+01	3.83E+02	3.83E+02

Classi	CRS (mg/kg s.s.)
Idrocarburi C<12	3.6E+01
Idrocarburi C>12	3.8E+02
Idrocarburi totali	3.8E+02

Nella speciazione MADEP in maniera cautelativa le classi miste (ad es. Alifatici C9-C18) vengono conteggiate sia nei C<12 che nei C>12

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/kg s.s.)	3.6E+01	3.8E+02	3.8E+02
Classe critica	*Aromatici C11-C22*	*Aromatici C11-C22*	*Aromatici C11-C22*

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo profondo

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo profondo [mg/kg s.s.]	CSR suolo profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	CRS in sorgente [mg/kg s.s.]
Antimonio	4.41E-01		**4.41E-01**	4.23E-01	---	---	1.00E+00	1.00E+01	3.00E+01	---	2.88E+01
Cobalto	4.41E+00		**4.41E+00**	4.23E+00	---	---	1.00E+00	2.00E+01	2.50E+02	---	2.22E+01
Piombo *	3.01E+03		**3.01E+03**	2.89E+03	---	---	1.00E+00	1.00E+02	1.00E+03	---	1.00E+02
Rame	6.86E+01		**6.86E+01**	6.58E+01	---	---	1.00E+00	1.20E+02	6.00E+02	---	1.77E+02
Zinco*	2.54E+05		**2.54E+05**	2.43E+05	---	---	1.00E+00	1.50E+02	1.50E+03	---	6.92E+02
Benzo(a)antracene	3.47E-02		**3.47E-02**	3.33E-02	2.78E-10	---	1.00E+00	5.00E-01	1.00E+01	1.66E+00	2.04E+03
Benzo(k)fluorantene	5.75E-02		**5.75E-02**	5.52E-02	6.69E-12	---	1.00E+00	5.00E-01	1.00E+01	4.70E-01	9.58E-01
Benzo(a)pirene	1.15E-02		**1.15E-02**	1.10E-02	2.00E-11	---	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	9.51E-01	2.86E+03
Indenopirene	3.82E-01		**3.82E-01**	3.66E-01	7.42E-12	---	1.00E+00	1.00E-01	5.00E+00	3.71E-01	2.87E+03
Dibenzo(a,h)antracene	3.74E-02		**3.74E-02**	3.59E-02	6.81E-12	---	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	4.76E+00	4.70E-01
Benzo(g,h,i)perilene	3.09E-02		**3.09E-02**	2.97E-02	---	5.80E-09	1.00E+00	1.00E-01	1.00E+01	4.11E-01	1.90E+03
Dibenzo(a,l)pirene	1.07E+04		**1.07E+04**	1.03E+04	1.00E-06	---	NA	1.00E-01	1.00E+01	4.76E+00	8.67E-01
Dibenzo(a,e)pirene	NA		**NA**	NA	---	2.18E-09	NA	1.00E-01	1.00E+01	2.75E-01	4.08E-01
Dibenzo(a,h)pirene	NA		**NA**	NA	1.15E-13	---	NA	1.00E-01	1.00E+01	5.01E-01	3.85E-01
Dibenzo(a,i)pirene	NA		**NA**	NA	1.88E-13	---	NA	1.00E-01	1.00E+01	8.17E-01	7.27E-01
Triclorometano	2.93E-05		**2.93E-05**	2.81E-05	8.50E-11	2.09E-07	1.00E+00	1.00E-01	5.00E+00	7.93E+02	4.70E-01
Alifatici C9-C18	2.85E+02	4.60E+00	**6.19E+01**	5.95E+01	---	2.17E-01	1.30E-01	1.00E+01	2.50E+02	6.93E+00	5.70E+01
Alifatici C19-C36	7.50E+03	1.00E+01	**7.50E+02**	7.20E+02	---	1.00E-01	2.75E-03	5.00E+01	7.50E+02	5.97E-01	6.98E+02
Aromatici C11-C22	3.46E+00	1.15E+00	**3.00E+00**	2.88E+00	---	4.04E-02	8.67E-01	1.00E+01	2.50E+02	2.93E+01	1.60E+01

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	1.00E-06	3.58E-01
Indoor	---	---
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	1.00E+00
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo profondo

On-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica				Inalazione Vapori Outdoor				Inalazione Vapori Indoor			
	CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Antimonio	4.41E-01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	NA	---	---	---
Cobalto	4.41E+00	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	NA	---	---	---
Piombo *	3.01E+03	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	NA	---	---	---
Rame	6.86E+01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	NA	---	---	---
Zinco*	2.54E+05	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	---	#	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)antracene	3.47E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	1.25E+02	C	2.78E-10	---	NA	---	---	---
Benzo(k)fluorantene	5.75E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	8.58E+03	C	6.69E-12	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	1.15E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	5.74E+02	C	2.00E-11	---	NA	---	---	---
Indenopirene	3.82E-01	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	5.14E+04	C	7.42E-12	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)antracene	3.74E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	5.49E+03	C	6.81E-12	---	NA	---	---	---
Benzo(g,h,i)perilene	3.09E-02	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	[5.33E+06]	> 1E+6	---	5.80E-09	NA	---	---	---
Dibenzo(a,l)pirene	---	#	---	---	1.07E+04	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,e)pirene	---	#	---	---	[1.27E+08]	> 1E+6	---	2.18E-09	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)pirene	---	#	---	---	[4.35E+06]	> 1E+6	1.15E-13	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,i)pirene	---	#	---	---	[4.35E+06]	> 1E+6	1.88E-13	---	NA	---	---	---
Triclorometano	2.93E-05	CSC/LF	R GW -->	1.00E+00	3.45E-01	C	8.50E-11	2.09E-07	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	1.03E+02	CSC/LF/f	R GW -->	1.30E-01	6.19E+01	NC	---	2.17E-01	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	2.73E+04	CSC/LF/f	R GW -->	2.75E-03	7.50E+02	NC	---	1.00E-01	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	3.00E+00	CSC/LF/f	R GW -->	8.67E-01	6.42E+01	NC	---	4.04E-02	NA	---	---	---

	NA		R tot	HI tot		R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	1.00E-06	3.58E-01		---	---

TPH WG	---
MADEP	1.00E+00

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo profondo

Off-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica				Inalazione Vapori Outdoor			
	CSR [mg/kg]	KEY		R GW	CSR [mg/kg]	KEY	R	HI
Antimonio	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Cobalto	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Piombo *	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Rame	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Zinco*	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)antracene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(k)fluorantene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Indenopirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)antracene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(g,h,i)perilene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,l)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,e)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,h)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Dibenzo(a,i)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Triclorometano	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	NA	---	---	---

	NA		R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 (SI-SM) - Suolo profondo

Seleziona Matrice → Suolo Profondo

Suolo Profondo

Calcolo CSR per speciazione TPH WG

Classificazione TPH WG	CRS (mg/kg s.s.)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/kg s.s.)	CSR/f (mg/kg s.s) C<12	C>12	HC tot
Alifatici C5-C6	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici >C6-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C16-21	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C21-C35	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C > 7-8	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >16-21	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >21-35	non inseriti	---			NA	---		

Classi	CRS (mg/kg s.s.)
Idrocarburi C<12	0.00E+00
Idrocarburi C>12	0.00E+00
Idrocarburi totali	0.00E+00

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/kg s.s.)	NA	NA	NA
Classe critica	*NA*	*NA*	*NA*

Calcolo CSR per speciazione MADEP

Classificazione MADEP	CRS (mg/kg s.s.)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/kg s.s.)	CSR/f (mg/kg s.s) C<12	C>12	HC tot
Alifatici C5-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C9-C18	5.70E+01	7.81E-01	7.39E-02	7.39E-02	6.19E+01	7.93E+01	8.38E+02	8.38E+02
Alifatici C19-C36	6.98E+02	---	9.05E-01	9.05E-01	7.50E+02	---	8.28E+02	8.28E+02
Aromatici C9-C10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C11-C22	1.60E+01	2.19E-01	2.08E-02	2.08E-02	3.00E+00	1.37E+01	1.44E+02	1.44E+02

Classi	CRS (mg/kg s.s.)
Idrocarburi C<12	7.3E+01
Idrocarburi C>12	7.7E+02
Idrocarburi totali	7.7E+02

Nella speciazione MADEP in maniera cautelativa le classi miste (ad es. Alifatici C9-C18) vengono conteggiate sia nei C<12 che nei C>12

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/kg s.s.)	1.4E+01	1.4E+02	1.4E+02
Classe critica	*Aromatici C11-C22*	*Aromatici C11-C22*	*Aromatici C11-C22*

SCENARIO 2 - Acque sotterranee

Sblocca/calcola CSR con fattore di correzione

Contaminanti	CSR individuale [mg/L]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR falda [mg/L]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC D.Lgs 152/06 [mg/L]	Solubilità [mg/L]	CRS in sorgente [mg/L]
Mercurio elementare	1.16E-01	2.79E+01	**4.15E-03**	---	3.59E-02	NA	1.00E-03	6.00E-02	4.00E-03
Benzene	1.90E-01	2.00E+01	**9.49E-03**	5.00E-08	1.19E-03	NA	1.00E-03	1.79E+03	3.20E-03
Benzo(a)pirene	1.71E+00		**1.71E+00**	1.00E-06	---	NA	1.00E-05	1.62E-03	2.50E-05
Triclorometano	1.01E-01	1.50E+00	**6.72E-02**	6.67E-07	1.64E-03	NA	1.50E-04	7.95E+03	3.30E-04
Tetracloroetilene (PCE)	3.41E+00	5.00E+02	**6.82E-03**	2.00E-09	1.07E-03	NA	1.10E-03	2.06E+02	2.20E-03
Alifatici C9-C18	2.63E-01	3.50E+00	**7.51E-02**	---	2.86E-01	NA	3.50E-01	1.00E-02	7.40E-02
Alifatici C19-C36	3.44E-01	1.48E+00	**2.32E-01**	---	6.74E-01	NA	3.50E-01	1.50E-06	9.13E-01
Aromatici C11-C22	6.75E+01	2.00E+03	**3.37E-02**	---	5.00E-04	NA	3.50E-01	5.80E+00	2.10E-02

On-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	1.72E-06	1.00E+00
Indoor	---	---
Off-site	**R tot**	**HI tot**
Outdoor	---	---
Indoor	---	---

On-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---
Off-site	**R gw**
TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 - Acque sotterranee

On-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica				Inalazione Vapori Outdoor				Inalazione Vapori Indoor			
	CSR [mg/L]	KEY		R GW	CSR [mg/L]	KEY	R	HI	CSR [mg/L]	KEY	R	HI
Mercurio elementare	NA	---	---	---	4.15E-03	NC	---	3.59E-02	NA	---	---	---
Benzene	NA	---	---	---	9.49E-03	C	5.00E-08	1.19E-03	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	NA	---	---	---	1.71E+00	C	1.00E-06	---	NA	---	---	---
Triclorometano	NA	---	---	---	6.72E-02	C	6.67E-07	1.64E-03	NA	---	---	---
Tetracloroetilene (PCE)	NA	---	---	---	6.82E-03	C	2.00E-09	1.07E-03	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	7.51E-02	NC	---	2.86E-01	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	2.32E-01	NC	---	6.74E-01	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	3.37E-02	NC	---	5.00E-04	NA	---	---	---

	NA
Cumulativo	---

R tot	HI tot
1.72E-06	1.00E+00

R tot	HI tot
---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 - Acque sotterranee

Off-Site

Contaminanti	Protezione Risorsa Idrica CSR [mg/L]	KEY		R GW	Inalazione Vapori Outdoor CSR [mg/L]	KEY	R	HI	Inalazione Vapori Indoor CSR [mg/L]	KEY	R	HI
Mercurio elementare	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Benzo(a)pirene	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Triclorometano	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Tetracloroetilene (PCE)	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C9-C18	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Alifatici C19-C36	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---
Aromatici C11-C22	NA	---	---	---	NA	---	---	---	NA	---	---	---

	NA	R tot	HI tot	R tot	HI tot
Cumulativo	---	---	---	---	---

TPH WG	---
MADEP	---

SCENARIO 2 - Acque sotterranee

Seleziona Matrice → Falda

Falda

Calcolo CSR per speciazione TPH WG

Classificazione TPH WG	CRS (mg/L)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/L)	CSR/f (mg/L) C<12	CSR/f (mg/L) C>12	CSR/f (mg/L) HC tot
Alifatici C5-C6	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici >C6-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C16-21	non inseriti	---			NA	---		
Alifatici >C21-C35	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C > 7-8	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >8-10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >10-12	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C >12-16	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >16-21	non inseriti	---			NA	---		
Aromatici C >21-35	non inseriti	---			NA	---		

Classi	CRS (mg/L)
Idrocarburi C<12	0.00E+00
Idrocarburi C>12	0.00E+00
Idrocarburi totali	0.00E+00

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/L)	NA	NA	NA
Classe critica	*NA*	*NA*	*NA*

Calcolo CSR per speciazione MADEP

Classificazione MADEP	CRS (mg/L)	Frazioni f C<12	Frazioni f C>12	Frazioni f totali	CSR (mg/L)	CSR/f (mg/L) C<12	CSR/f (mg/L) C>12	CSR/f (mg/L) HC tot
Alifatici C5-C8	non inseriti		---		NA		---	
Alifatici C9-C18	7.40E-02	7.79E-01	7.34E-02	7.34E-02	7.51E-02	9.65E-02	1.02E+00	1.02E+00
Alifatici C19-C36	9.13E-01	---	9.06E-01	9.06E-01	2.32E-01	---	2.56E-01	2.56E-01
Aromatici C9-C10	non inseriti		---		NA		---	
Aromatici C11-C22	2.10E-02	2.21E-01	2.08E-02	2.08E-02	3.37E-02	1.53E-01	1.62E+00	1.62E+00

Classi	CRS (mg/L)
Idrocarburi C<12	9.5E-02
Idrocarburi C>12	1.0E+00
Idrocarburi totali	1.0E+00

Nella speciazione MADEP in maniera cautelativa le classi miste (ad es. Alifatici C9-C18) vengono conteggiate sia nei C<12 che nei C>12

Idrocarburi	C<12	C>12	HC tot
CSR (mg/L)	9.6E-02	2.6E-01	2.6E-01
Classe critica	*Alifatici C9-C18*	*Alifatici C19-C36*	*Alifatici C19-C36*

Area Tecnocittà

Nota di commento sugli esiti delle analisi di monitoraggio della falda

Nella nota della Città Metropolitana Prot. 56384 del 18 ottobre 2017, sono stati evidenziati una serie di errori di rappresentazione dei risultati relativi alle campagne di monitoraggio eseguite nell'anno 2017, oggetto di una precedente relazione datata 6 ottobre. Nella stessa nota si rilevava che non erano stati a suo tempo trasmessi i commenti relativi alle campagne eseguite nel giugno e settembre 2016.

La presente relazione, che annulla e sostituisce quella del 6 ottobre, integra i commenti richiesti.

Si ricorda che, conformemente a quanto prescritto, i contaminanti ricercati sono stati:

- metalli: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo (totale ed esavalente), Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Vanadio, Zinco;
- Cianuri liberi;
- Composti organici aromatici;
- Alifatici clorurati cancerogeni e non;
- Idrocarburi policiclici aromatici;
- Idrocarburi disciolti.

Nell'area sono presente 14 piezometri. A causa dei lavori in corso nell'area (rimozione di manufatti contenenti amianto, demolizioni etc), alcuni dei piezometri sono risultati inaccessibili nelle campagne più recenti. In particolare, nel prospetto che segue sono riportati i piezometri campionati nelle cinque campagne considerate.

Piez.	NPz3	SE	SF	ST	SV	SD	SG	SO	SS	SH	SI	SM	SL	SU
Giu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sett	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Feb	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mag	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Ago	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

In allegato alla presente nota sono riportate le tabelle riassuntive degli esiti delle analisi (corrette ove necessario). I rapporti di prova sono stati già stati trasmessi a suo tempo.

In riferimento alle discrepanze rilevate dalla Città Metropolitana sui valori di incertezza di alcuni parametri tra i monitoraggi delle acque sotterranee di febbraio e di agosto 2017, il Laboratorio incaricato ha precisato che:

"Nel febbraio 2017 il calcolo dell'incertezza di misura è stato calcolato dall'operatore utilizzando una equazione che interpola i valori di incertezza calcolati a diverse concentrazioni. Nell'agosto 2017 il calcolo dell'incertezza di misura è stato calcolato direttamente dal LIMS (Laboratory Information Management System) del laboratorio in cui sono stati inseriti algoritmi che calcolano automaticamente l'incertezza sulla base dell'intervallo di concentrazione non utilizzando più l'equazione su tutto il campo di concentrazione".

Il quadro degli esiti analitici non varia sostanzialmente rispetto a quello già presentato nella relazione dell'ottobre scorso:

- I cianuri risultano sempre inferiori ai limiti di rilevabilità;
- I solventi aromatici e gli IPA risultano presenti in tracce o in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità; in un solo caso si registra un modesto supero di benzo(a)pirene in SS nella campagna di febbraio 2017 (0,025 µg/l con limite 0,01 µg/l); è interessante notare che, a partire dal giugno 2016, non si sono più rilevate tracce di benzene, sporadicamente non conforme in SU, SI, ed SD in passate campagne (si veda Relazione descrittiva delle attività di caratterizzazione), nella campagna di giugno il valore rilevato in SU è risultato pari a 1,5 µg/l ± 0,43 a fronte di una CSC pari a 1 µg/l;
- Gli idrocarburi risultano tutti conformi, in genere con concentrazioni molto basse o inferiori al limite di rilevabilità; anche in questo caso, in fase di caratterizzazione era stato rilevato un supero in SO;
- I solventi clorurati presentano diffusi superi per quanto riguarda il Tetracloroetilene, che interessano i piezometri SL, SO, SD, SV, SM ed SE; in effetti le concentrazioni più elevate si rilevano nel piezometro di monte SE; sporadici superi sono rilevati anche per il Triclorometano (un supero in SS a maggio) e Dicloropropano (due superi in SV – peraltro piezometro di monte - a settembre e maggio);
- Diffusi, ancorchè modesti, superi si rilevano per il Nichel nei piezometri NPz3, SG, SS, SH, SF; tale fenomeno è verisimilmente correlato al fondo naturale relativo al Nichel già accertato nella contigua area del Settore 1; il Mercurio, che aveva mostrato superi in ST, SF ed SS in fase di caratterizzazione, risulta conforme nelle cinque campagne considerate.

Si richiama il fatto che tutti i parametri che hanno mostrato anche un solo supero sono stati considerati nell'aggiornamento dell'analisi di rischio che viene presentato contestualmente al presente documento.

Alla luce degli esiti di cui sopra, tenuto conto della già accertata compatibilità con la presenza di un fondo naturale per quanto riguarda il Nichel, dal fatto che i superi di tetracloroetilene sono chiaramente riconducibili ad una ingressione da monte (si veda la carta delle isopieze prodotta dallo Studio Bellini) e dal fatto che i residui superi hanno caratteristiche di sporadicità, si può concludere che non sussistono esigenze di bonifica della falda.

Genova, 21 novembre 2017

Dott. Eugenio Piovano



Allegato 1

Tabelle riassuntive

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FALDA GIUGNO 2016

ID Campione			16IR03114		16IR03115		16IR03116		16IR03117		16IR03118
Denominazione campione			SD		SV		SE		NPZ3		SG
DESCRIZIONE	UM	Acque Sotterranee DLgs 152/06	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore
Antimonio	µg/l	5	< 0.1		2	±1	0,2	±0,1	0,1	±0,1	< 0.1
Arsenico	µg/l	10	1		2	±1	0,9	±0,3	3	±1	5
Berillio	µg/l	4	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Cadmio	µg/l	5	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Cobalto	µg/l	50	< 1		1		< 1		9	±3	5
Cromo totale	µg/l	50	< 1		< 1		10	±3	2	±1	< 1
Cromo esavalente	µg/l	5	< 0.5		< 0.5		9	±4	2	±2	< 0.5
Mercurio	µg/l	1	0,3		0,6	±0,2	0,6	±0,2	0,4	±0,1	0,3
Nichel	µg/l	20	14	±4	21	±6	22	±6	42	±11	48
Piombo	µg/l	10	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Rame	µg/l	1000	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1
Selenio	µg/l	10	0,7	±0,5	0,8		1	±1	0,8	±0,6	< 0.5
Tallio	µg/l	2	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Vanadio	µg/l		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5
Zinco	µg/l	3000	5	±1	< 5		< 5		< 5		< 5
Cianuri liberi	µg/l	50	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5
Composti organici aromatici			-		-		-		-		-
Benzene	µg/l	1	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05
Toluene	µg/l	15	< 0.10		0,3	±0,09	0,16	±0,03	0,11	±0,01	0,18
Etilbenzene	µg/l	50	0,14	±0,01	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10
(m+p) Xilene	µg/l	10	< 0.20		1,7	±0,62	0,3	±0,11	0,39	±0,14	0,47
o-Xilene	µg/l		0,15	±0,03	0,21	±0,06	< 0.10		0,12	±0,02	0,16
Stirene	µg/l	25	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10
Metilterbutiletere (MTBE)	µg/l		-		-		-		-		-
Alifatici clorurati cancerogeni			-		-		-		-		-
Clorometano	µg/l	1,5	< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15
Triclorometano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		0,08	±0,05	< 0.015
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10
1,1 Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005
Tricloroetilene	µg/l	1,5	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	3,10	±0,99	1,4	±0,45	4,00	±1,28	0,46	±0,15	0,2
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	3,3	±2,22	1,6	±1,07	4,2	±2,82	0,64	±43	0,38
Alifatici clorurati non cancerogeni			-		-		-		-		-
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05
1,2 Dicloroetilene	µg/l	60	< 0.05		0,06	±0,02	< 0.05		< 0.05		< 0.05
1,2 Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	0,2	< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici			-		-		-		-		-
37 Pirene	µg/l	50	0,002	±0,001	< 0.001		< 0.001		0,004	±0,002	< 0.001
34 Crisene	µg/l	5	0,003	±0,001	0,002		0,002		0,002		< 0.001
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	0,003	±0,001	0,002	±0,001	0,003	±0,001	0,003	±0,001	< 0.001
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,1	0,003	±0,001	0,002	±0,001	0,004	±0,001	0,002	±0,001	< 0.001
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	0,002	±0,001	0,002	±0,001	0,002	±0,001	0,001		< 0.001
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	< 0.001		0,002	±0,001	0,004	±0,002	< 0.001		< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	< 0.001		< 0.001		0,005	±0,002	< 0.001		< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	0,006	±0,003	0,005	±0,002	0,011	±0,005	0,004	±0,002	< 0.002
Idrocarburi totali	µg/l	350	87	±41	127	±50	59	±31	< 35		98

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FALDA GIUGNO 2016

ID Campione				16IR03139		16IR03140		16IR03141		16IR03142		16IR03196
Denominazione campione				SO		SI		SS		SH		SU
DESCRIZIONE	UM	Acque Sotterranee DLgs 152/06	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore
Antimonio	µg/l	5		0,2	±0,1	< 0.1		0,1	±0,1	< 0.1		0,4
Arsenico	µg/l	10	±2	2	±1	2	±1	0,9	±0,3	2	±1	4
Berillio	µg/l	4		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Cadmio	µg/l	5		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Cobalto	µg/l	50	±2	< 1		2	±1	1		4	±1	1
Cromo totale	µg/l	50		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1
Cromo esavalente	µg/l	5		< 0.5		< 0.5		< 0.5		< 0.5		< 0.5
Mercurio	µg/l	1	±0,1	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Nichel	µg/l	20	±12	18	±5	16	±5	48	±12	53	±13	21
Piombo	µg/l	10		0,7	±0,2	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Rame	µg/l	1000		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1
Selenio	µg/l	10		< 0.5		< 0.5		0,8	±0,6	1	±0,7	< 0.5
Tallio	µg/l	2		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1
Vanadio	µg/l			< 5		< 5		< 5		< 5		< 5
Zinco	µg/l	3000		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5
Cianuri liberi	µg/l	50		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5
Composti organici aromatici				-		-		-		-		-
Benzene	µg/l	1		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		1,5
Toluene	µg/l	15	±0,04	< 0.10		0,16	±0,03	0,16	±0,03	0,11	±0,01	0,65
Etilbenzene	µg/l	50		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		5,9
(m+p) Xilene	µg/l	10	±0,02	< 0.20		0,23	±0,08	0,52	±0,19	0,42	±0,15	2,9
o-Xilene	µg/l		±0,04	0,13	±0,02	< 0.10		0,14	±0,03	0,11	±0,01	0,25
Stirene	µg/l	25		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10
Metilterbutiletere (MTBE)	µg/l			-		0,66	±0,25	-		-		-
Alifatici clorurati cancerogeni				-		-		-		-		-
Clorometano	µg/l	1,5		< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15
Triclorometano	µg/l	0,15		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		0,06
Cloruro di vinile	µg/l	0,5		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05
1,2 Dicloroetano	µg/l	3		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10
1,1 Dicloroetilene	µg/l	0,05		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005
Tricloroetilene	µg/l	1,5		0,34	±0,1	< 0.015		0,1	±0,03	< 0.015		< 0.015
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	±0,06	2,20	±0,71	0,22	±0,07	1,1	±0,35	0,33	±0,11	0,3
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	±0,26	2,7	±1,81	0,4	±0,27	1,4	±0,94	0,51	±0,34	0,54
Alifatici clorurati non cancerogeni				-		-		-		-		-
1,1 Dicloroetano	µg/l	810		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05
1,2 Dicloroetilene	µg/l	60		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05
1,2 Dicloropropano	µg/l	0,15		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	0,2		< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	0,001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	0,05		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici				-		-		-		-		-
37 Pirene	µg/l	50		0,009	±0,005	< 0.001		< 0.001		< 0.001		0,003
34 Crisene	µg/l	5		0,003	±0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		0,004
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1		0,003	±0,001	< 0.001		< 0.001		0,001		0,003
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,1		0,002	±0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		0,002
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05		0,001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01		0,001		< 0.001		< 0.001		0,001		< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1		0,004	±0,002	< 0.002		< 0.002		< 0.002		0,004
Idrocarburi totali	µg/l	350	±46	123	±55	149	±64	55	±29	91	±43	229

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FALDA GIUGNO 2016

ID Campione				16IR03197		16IR03198		16IR03199		16IR03228	
Denominazione campione				SL		ST		SF		SM	
DESCRIZIONE	UM	Acque Sotterranee DLgs 152/06	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc
Antimonio	µg/l	5	±0,2	< 0.1		0,2	±0,1	0,2	±0,1	< 0.1	
Arsenico	µg/l	10	±1	1		2	±1	1		2	±1
Berillio	µg/l	4		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cadmio	µg/l	5		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cobalto	µg/l	50		< 1		< 1		3	±1	< 1	
Cromo totale	µg/l	50		< 1		1	±1	3	±1	< 1	
Cromo esavalente	µg/l	5		< 0.5		< 0.5		3	±2	< 0.5	
Mercurio	µg/l	1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Nichel	µg/l	20	±6	13	±4	18	±5	41	±11	13	±4
Piombo	µg/l	10		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Rame	µg/l	1000		< 1		< 1		< 1		< 1	
Selenio	µg/l	10		< 0.5		1	±1	1	±1	0,5	
Tallio	µg/l	2		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Vanadio	µg/l			< 5		< 5		< 5		< 5	
Zinco	µg/l	3000		< 5		< 5		< 5		< 5	
Cianuri liberi	µg/l	50		< 5		< 5		< 5		< 5	
Composti organici aromatici				-		-		-		-	
Benzene	µg/l	1	±0,43	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Toluene	µg/l	15	±0,23	0,15	±0,02	< 0.10		0,12	±0,01	1,2	±0,5
Etilbenzene	µg/l	50	±0,52	< 0.10		< 0.10		< 0.10		4,1	±0,4
(m+p) Xilene	µg/l	10	±1,06	0,68	±0,25	0,45	±0,16	0,21	±0,07	7,5	±2,7
o-Xilene	µg/l		±0,07	0,19	±0,05	0,14	±0,03	< 0.10		0,35	±0,11
Stirene	µg/l	25		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
Metilterbutiletere (MTBE)	µg/l			< 0.10		-		-		< 0.10	
Alifatici clorurati cancerogeni				-		-		-		-	
Clorometano	µg/l	1,5		< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15	
Triclorometano	µg/l	0,15	±0,04	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Cloruro di vinile	µg/l	0,5		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetano	µg/l	3		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
1,1 Dicloroetilene	µg/l	0,05		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Tricloroetilene	µg/l	1,5		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	±0,1	0,53	±0,17	0,17	±0,05	0,22	±0,07	2,4	±0,8
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	±0,36	0,71	±0,48	0,35	±0,24	0,4	±0,27	2,6	±1,8
Alifatici clorurati non cancerogeni				-		-		-		-	
1,1 Dicloroetano	µg/l	810		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetilene	µg/l	60		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloropropano	µg/l	0,15		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	0,2		< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02	
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	0,001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	0,05		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Idrocarburi policiclici aromatici				-		-		-		-	
37 Pirene	µg/l	50	±0,002	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
34 Crisene	µg/l	5	±0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	±0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,1	±0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	±0,002	< 0.002		< 0.002		< 0.002		< 0.002	
Idrocarburi totali	µg/l	350	±92	< 35		< 35		< 35		398	±147

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGIO FALDA SETTEMBRE 2016

ID Campione			16IR05034		16IR05035		16IR05036		16IR05037		16IR05038	
Denominazione campione			SO		SL		SM		SU		SD	
DESCRIZIONE	UM	Acque Sotterranee DLgs 152/06	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc
Antimonio	µg/l	5	< 0.1		< 0.1		0,1		< 0.1		< 0.1	
Arsenico	µg/l	10	2	±1	2	±1	2	±1	2	±1	2	±1
Berillio	µg/l	4	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cadmio	µg/l	5	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cobalto	µg/l	50	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Cromo totale	µg/l	50	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Cromo esavalente	µg/l	5	< 0.5		< 0.5		< 0.5		< 0.5		< 0.5	
Mercurio	µg/l	1	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Nichel	µg/l	20	14	±4	12	±3	9	±3	11	±3	11	±3
Piombo	µg/l	10	< 0.1		0,1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Rame	µg/l	1000	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Selenio	µg/l	10	0,6	±0,4	< 0.5		0,7	±0,5	< 0.5		0,8	±0,6
Tallio	µg/l	2	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Vanadio	µg/l		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zinco	µg/l	3000	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Cianuri liberi	µg/l	50	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Composti organici aromatici			-		-		-		-		-	
Benzene	µg/l	1	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0
Toluene	µg/l	15	< 0.10	±0	0,23	±0,08	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0
Etilbenzene	µg/l	50	< 0.10	±0	0,16	±0,12	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0
(m+p) Xilene	µg/l	10	< 0.20	±0	0,27	±0,11	< 0.20	±0	< 0.20	±0	< 0.20	±0
o-Xilene	µg/l		< 0.10	±0	0,18	±0,1	0,2	±0,11	0,12	±0,07	< 0.10	±0
Stirene	µg/l	25	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
Alifatici clorurati cancerogeni			-		-		-		-		-	
Clorometano	µg/l	1,5	< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15	
Triclorometano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
1,1 Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Tricloroetilene	µg/l	1,5	0,51	±0,16	0,2	±0,06	0,19	±0,06	0,14	±0,04	0,17	±0,05
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	1,6	±0,5	1,6	±0,5	1,9	±0,6	0,69	±0,22	2,7	±0,87
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	2,3	±1,6	2	±1,4	2,2	±1,5	1	±0,7	3	±2,1
Alifatici clorurati non cancerogeni			-		-		-		-		-	
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetilene	µg/l	60	0,17	±0,15	0,11	±0,09	0,096	±0,082	< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	0,2	< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02	
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Idrocarburi policiclici aromatici			-		-		-		-		-	
37 Pirene	µg/l	50	0,023	±0,013	0,009	±0,005	0,011	±0,006	0,017	±0,01	0,004	±0,002
34 Crisene	µg/l	5	0,015	±0,006	0,008	±0,003	0,008	±0,003	0,01	±0,004	0,002	±0,001
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	0,014	±0,005	0,007	±0,002	0,005	±0,002	0,008	±0,003	0,003	±0,001
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,1	0,016	±0,006	0,006	±0,002	0,007	±0,002	0,011	±0,004	0,003	±0,001
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	0,009	±0,003	< 0.001		0,006	±0,002	< 0.001		0,002	±0,001
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	0,009	±0,004	0,004	±0,002	0,005	±0,002	0,008	±0,003	0,001	
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	0,003	±0,001	0,001		0,002	±0,001	0,003	±0,001	< 0.001	
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	0,029	±0,021	0,008	±0,006	0,015	±0,011	0,015	±0,011	0,006	±0,004
Idrocarburi totali	µg/l	350	82	±38	108	±48	75	±35	62	±30	76	±36

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGIO FALDA SETTEMBRE 2016

ID Campione			16IR05061		16IR05062		16IR05063		16IR05064		16IR05065	
Denominazione campione			SV		SG		NPZ3		SS		SH	
DESCRIZIONE	UM	Acque Sotterranee DLgs 152/06	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc
Antimonio	µg/l	5	0,1		< 0.1		0,3	±0,1	< 0.1		0,7	±0,3
Arsenico	µg/l	10	1		4,2	±1,4	2	±1	1		2	±1
Berillio	µg/l	4	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cadmio	µg/l	5	0,7	±0,2	0,3	±0,1	0,2	±0,1	0,1		< 0.1	
Cobalto	µg/l	50	1	±0,4	3	±1	7	±2	2	±1	3	±1
Cromo totale	µg/l	50	< 1		< 1		3	±1	< 1		< 1	
Cromo esavalente	µg/l	5	< 0.5		< 0.5		3	±2	< 0.5		< 0.5	
Mercurio	µg/l	1	< 0.1		< 0.1		< 0.1		0,1		< 0.1	
Nichel	µg/l	20	18	±5	27	±12	34	±16	48	±22	41	±19
Piombo	µg/l	10	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Rame	µg/l	1000	< 1		< 1		1		< 1		< 1	
Selenio	µg/l	10	< 0.5		< 0.5		0,9	±0,6	< 0.5		< 0.5	
Tallio	µg/l	2	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Vanadio	µg/l		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zinco	µg/l	3000	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Cianuri liberi	µg/l	50	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Composti organici aromatici			-		-		-		-		-	
Benzene	µg/l	1	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0
Toluene	µg/l	15	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0
Etilbenzene	µg/l	50	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0
(m+p) Xilene	µg/l	10	< 0.20	±0	< 0.20	±0	< 0.20	±0	< 0.20	±0	< 0.20	±0
o-Xilene	µg/l		< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0	< 0.10	±0
Stirene	µg/l	25	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
Alifatici clorurati cancerogeni			-		-		-		-		-	
Clorometano	µg/l	1,5	< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15	
Triclorometano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
1,1 Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Tricloroetilene	µg/l	1,5	0,42	±0,13	0,054	±0,017	< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	2,1	±0,7	0,22	±0,07	0,45	±0,14	0,32	±0,1	0,14	±0,04
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	2,7	±1,9	0,44	±0,3	0,62	±0,43	0,49	±0,34	0,32	±0,22
Alifatici clorurati non cancerogeni			-		-		-		-		-	
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetilene	µg/l	60	0,87	±0,74	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloropropano	µg/l	0,15	0,25	±0,07	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	0,2	< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02	
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Idrocarburi policiclici aromatici			-		-		-		-		-	
37 Pirene	µg/l	50	0,003	±0,002	0,005	±0,003	0,009	±0,005	0,006	±0,003	< 0.001	
34 Crisene	µg/l	5	0,001		0,004	±0,002	0,007	±0,003	0,008	±0,003	< 0.001	
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	0,002	±0,001	0,004	±0,001	0,005	±0,002	0,005	±0,002	< 0.001	
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,1	< 0.001		0,005	±0,002	0,011	±0,004	0,004	±0,001	< 0.001	
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	< 0.001		0,003	±0,001	< 0.001		0,002	±0,001	< 0.001	
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	< 0.001		0,004	±0,002	0,009	±0,004	0,003	±0,001	< 0.001	
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	< 0.001		0,004	±0,002	0,01	±0,004	< 0.001		< 0.001	
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		0,001		< 0.001		< 0.001	
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0.001		0,004	±0,002	0,01	±0,004	< 0.001		< 0.001	
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	< 0.002		0,016	±0,011	0,032	±0,023	0,007	±0,005	< 0.002	
Idrocarburi totali	µg/l	350	< 35		123	±54	86	±40	< 35		69	±33

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGIO FALDA SETTEMBRE 2016

ID Campione			16IR05066		16IR05067		16IR05068		16IR05069	
Denominazione campione			SI		SE		ST		SF	
DESCRIZIONE	UM	Acque Sotterranee DLgs 152/06	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc	Valore	Inc
Antimonio	µg/l	5	0,2	±0,1	0,2	±0,1	0,3	±0,1	0,3	±0,1
Arsenico	µg/l	10	2	±1	0,7	±0,2	2	±1	1	
Berillio	µg/l	4	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cadmio	µg/l	5	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cobalto	µg/l	50	2	±1	< 1		1		7	±2
Cromo totale	µg/l	50	< 1		7	±2	2	±1	3	±1
Cromo esavalente	µg/l	5	< 0.5		6	±3	2	±2	3	±2
Mercurio	µg/l	1	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Nichel	µg/l	20	15	±4	16	±5	23	±11	49	±22
Piombo	µg/l	10	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Rame	µg/l	1000	< 1		< 1		< 1		< 1	
Selenio	µg/l	10	< 0.5		< 0.5		2	±1	2	
Tallio	µg/l	2	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Vanadio	µg/l		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zinco	µg/l	3000	< 5		< 5		< 5		< 5	
Cianuri liberi	µg/l	50	< 5		< 5		< 5		< 5	
Composti organici aromatici			-		-		-		-	
Benzene	µg/l	1	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0	< 0.05	±0
Toluene	µg/l	15	0,22	±0,07	0,48	±0,16	0,12	±0,04	0,27	±0,09
Etilbenzene	µg/l	50	0,13	±0,1	0,14	±0,1	0,12	±0,09	0,12	±0,09
(m+p) Xilene	µg/l	10	< 0.20	±0	0,21	±0,08	< 0.20	±0	< 0.20	±0
o-Xilene	µg/l		< 0.10	±0	0,14	±0,08	< 0.10	±0	< 0.10	±0
Stirene	µg/l	25	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
Alifatici clorurati cancerogeni			-		-		-		-	
Clorometano	µg/l	1,5	< 0.15		< 0.15		< 0.15		< 0.15	
Triclorometano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	< 0.10		< 0.10		< 0.10		< 0.10	
1,1 Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Tricloroetilene	µg/l	1,5	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Tetracloroetilene (PCE)	µg/l	1,1	0,16	±0,05	3,6	±1,2	0,23	±0,07	0,36	±0,12
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	0,34	±0,23	3,8	±2,6	0,41	±0,28	0,54	±0,37
Alifatici clorurati non cancerogeni			-		-		-		-	
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloroetilene	µg/l	60	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,2 Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0.015		< 0.015		< 0.015		< 0.015	
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	0,2	< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02	
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	0,05	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005	
Idrocarburi policiclici aromatici			-		-		-		-	
37 Pirene	µg/l	50	0,003	±0,002	< 0.001		0,003	±0,002	< 0.001	
34 Crisene	µg/l	5	0,001		0,001		0,002	±0,001	< 0.001	
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	0,002	±0,001	< 0.001		0,002	±0,001	< 0.001	
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,1	0,003	±0,001	0,001		0,002	±0,001	< 0.001	
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
30 Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	0,002	±0,001	< 0.001		< 0.001		< 0.001	
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001	
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	0,004	±0,003	0,003	±0,002	0,004	±0,003	< 0.002	
Idrocarburi totali	µg/l	350	84	±39	< 35		69	±33	< 35	

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FEBBRAIO 2017

		17IR00942	17IR00943	17IR00944	17IR00945	17IR00946	17IR00947	17IR00948
Area Tecnocittà Multedo Genova	**Acque Sotterranee DLgs 152/06**	**SL**	**SO**	**SD**	**SV**	**SS**	**SH**	**SG**
Antimonio (µg/l)	5	0,2	0,2	5	0,7	0,4	0,3	0,1
Arsenico (µg/l)	10	2	2	1	1	1	2	3
Berillio (µg/l)	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cadmio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cobalto (µg/l)	50	< 1	< 1	< 1	1	2	3	3
Cromo totale (µg/l)	50	< 1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cromo esavalente (µg/l)	5	< 0.5	2	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio (µg/l)	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (µg/l)	20	13	18	15	19	58	52	34
Piombo (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1	0,1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Rame (µg/l)	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (µg/l)	10	0,5	0,6	1	0,7	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Tallio (µg/l)	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Vanadio (µg/l)	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (µg/l)	3000	< 5	< 5	< 5	< 5	7	< 5	< 5
Cianuri liberi (µg/l)	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Composti organici aromatici ()		-	-	-	-	-	-	-
Benzene (µg/l)	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene (µg/l)	15	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Etilbenzene (µg/l)	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
(m+p) Xilene (µg/l)	-	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
o-Xilene (µg/l)	-	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Stirene (µg/l)	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Alifatici clorurati cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-	-
Clorometano (µg/l)	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Triclorometano (cloroformio) (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Cloruro di vinile (µg/l)	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetano (µg/l)	3	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,1 Dicloroetilene (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene (µg/l)	1,5	0,36	0,69	0,31	0,7	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Tetracloroetilene (PCE) (µg/l)	1,1	2,0	2,0	3,2	2,7	0,34	0,18	0,15
Esaclorobutadiene (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Sommatoria organoalogenati (µg/l)	10	2,53	2,86	3,68	3,57	0,515	0,355	0,325
Alifatici clorurati non cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-	-
1,1 Dicloroetano (µg/l)	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetilene (µg/l)	60	0,1	0,26	0,07	1,2	0,08	< 0.05	0,11
1,2 Dicloropropano (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
1,1,2 Tricloroetano (µg/l)	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3 Tricloropropano (µg/l)	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici ()		-	-	-	-	-	-	-
37 Pirene (µg/l)	50	0,002	0,001	0,002	0,001	0,035	0,002	< 0.001
34 Crisene (µg/l)	5	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,053	0,001	< 0.001
29 Benzo(a)antracene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,035	0,001	< 0.001
31 Benzo(b+j)fluorantene (µg/l)	0,1	0,002	< 0.001	0,002	0,002	0,042	0,002	< 0.001
32 Benzo(k)fluorantene (µg/l)	0,05	0,002	0,001	< 0.001	< 0.001	0,019	< 0.001	< 0.001
30 Benzo(a)pirene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,025	< 0.001	< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) (µg/l)	0,1	0,005	0,003	0,004	0,004	0,062	0,004	< 0.002
Idrocarburi totali (µg/l)	350	< 35	< 35	< 35	< 35	58	55	< 35

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FEBBRAIO 2017

		17IR00949	17IR00950	17IR00951	17IR00969	17IR00970	17IR00971	17IR00972
Area Tecnocittà Multedo Genova	**Acque Sotterranee DLgs 152/06**	**SU**	**SM**	**SI**	**ST**	**SF**	**SE**	**NPZ3**
Antimonio (µg/l)	5	1	0,7	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
Arsenico (µg/l)	10	2	1	1	1	0,9	0,6	2
Berillio (µg/l)	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cadmio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cobalto (µg/l)	50	< 1	< 1	2	< 1	7	< 1	5
Cromo totale (µg/l)	50	< 1	< 1	< 1	2	4	9	3
Cromo esavalente (µg/l)	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2	4	9	3
Mercurio (µg/l)	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (µg/l)	20	15	16	21	20	51	22	37
Piombo (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Rame (µg/l)	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (µg/l)	10	< 0.5	0,5	< 0.5	1	1	0,8	0,7
Tallio (µg/l)	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Vanadio (µg/l)	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (µg/l)	3000	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	20	18
Cianuri liberi (µg/l)	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Composti organici aromatici ()		-	-	-	-	-	-	-
Benzene (µg/l)	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene (µg/l)	15	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0,12	0,11
Etilbenzene (µg/l)	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
(m+p) Xilene (µg/l)	-	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
o-Xilene (µg/l)	-	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Stirene (µg/l)	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Alifatici clorurati cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-	-
Clorometano (µg/l)	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Triclorometano (cloroformio) (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Cloruro di vinile (µg/l)	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetano (µg/l)	3	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,1 Dicloroetilene (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene (µg/l)	1,5	0,32	0,34	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Tetracloroetilene (PCE) (µg/l)	1,1	1,0	2,5	0,17	0,21	0,37	4,9	0,28
Esaclorobutadiene (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Sommatoria organoalogenati (µg/l)	10	1,49	3,01	0,345	0,385	0,545	5,08	0,455
Alifatici clorurati non cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-	-
1,1 Dicloroetano (µg/l)	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetilene (µg/l)	60	0,07	0,1	0,13	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloropropano (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
1,1,2 Tricloroetano (µg/l)	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3 Tricloropropano (µg/l)	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici ()		-	-	-	-	-	-	-
37 Pirene (µg/l)	50	0,001	< 0.001	< 0.001	0,002	0,003	0,002	0,001
34 Crisene (µg/l)	5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001
29 Benzo(a)antracene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001
31 Benzo(b+j)fluorantene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	0,004	0,002	0,002
32 Benzo(k)fluorantene (µg/l)	0,05	0,002	0,001	< 0.001	0,002	0,002	0,001	0,001
30 Benzo(a)pirene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001	< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) (µg/l)	0,1	0,004	0,003	< 0.002	0,005	0,007	0,004	0,004
Idrocarburi totali (µg/l)	350	< 35	65	61	< 35	< 35	< 35	< 35

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI MAGGIO 2017

TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA		17IR02588	17IR02589	17IR02590	17IR02591	17IR02615	17IR02616
Area Tecnocittà Multedo Genova	Acque Sotterranee DLgs 152/06	SU	SM	SO	SL	SS	SH
Antimonio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2	0,4
Arsenico (µg/l)	10	2	2	2	1	2	2
Berillio (µg/l)	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cadmio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cobalto (µg/l)	50	< 1	< 1	< 1	< 1	3	3
Cromo totale (µg/l)	50	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1
Cromo esavalente (µg/l)	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio (µg/l)	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (µg/l)	20	12	13	19	16	54	44
Piombo (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1	0,3	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Rame (µg/l)	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (µg/l)	10	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Tallio (µg/l)	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Vanadio (µg/l)		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (µg/l)	3000	< 5	6	< 5	< 5	6	< 5
Cianuri liberi (µg/l)	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Composti organici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
Benzene (µg/l)	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene (µg/l)	15	0,1	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0,1	0,17
Etilbenzene (µg/l)	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
(m+p) Xilene (µg/l)	10	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
o-Xilene (µg/l)		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Stirene (µg/l)	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Alifatici clorurati cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
Clorometano (µg/l)	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Triclorometano (cloroformio) (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0,33	< 0.015
Cloruro di vinile (µg/l)	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetano (µg/l)	3	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,1 Dicloroetilene (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene (µg/l)	1,5	0,32	0,34	0,6	0,38	< 0.015	< 0.015
Tetracloroetilene (PCE) (µg/l)	1,1	1,2	2,4	1,9	2,3	0,25	0,12
Esaclorobutadiene (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Sommatoria organoalogenati (µg/l)	10	1,7	2,9	2,7	2,8	0,74	0,3
Alifatici clorurati non cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
1,1 Dicloroetano (µg/l)	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetilene (µg/l)	60	< 0.05	< 0.05	0,12	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloropropano (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
1,1,2 Tricloroetano (µg/l)	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3 Tricloropropano (µg/l)	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
37 Pirene (µg/l)	50	0,002	0,002	0,001	0,001	0,006	0,002
34 Crisene (µg/l)	5	< 0.001	0,001	< 0.001	< 0.001	0,005	0,002
29 Benzo(a)antracene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,003	0,002
31 Benzo(b+j)fluorantene (µg/l)	0,1	< 0.001	0,001	< 0.001	< 0.001	0,007	0,006
32 Benzo(k)fluorantene (µg/l)	0,05	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,003	0,002
30 Benzo(a)pirene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,005	0,003
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) (µg/l)	0,1	< 0.002	0,003	< 0.002	< 0.002	0,011	0,011
Idrocarburi totali (µg/l)	350	< 35	129	< 35	< 35	< 35	< 35

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI MAGGIO 2017

TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA		17IR02617	17IR02618	17IR02619	17IR02643	17IR02644	17IR02645
Area Tecnocittà Multedo Genova	Acque Sotterranee DLgs 152/06	SI	SD	SV	NPZ3	ST	SE
Antimonio (µg/l)	5	< 0.1	0,1	< 0.1	0,3	0,2	0,1
Arsenico (µg/l)	10	1	1	1	2	2	0,7
Berillio (µg/l)	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cadmio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cobalto (µg/l)	50	2	< 1	1	6	1	< 1
Cromo totale (µg/l)	50	< 1	2	< 1	3	3	9
Cromo esavalente (µg/l)	5	< 0.5	< 2	< 0.5	3	3	9
Mercurio (µg/l)	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (µg/l)	20	20	17	19	45	27	19
Piombo (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1
Rame (µg/l)	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (µg/l)	10	< 0.5	0,5	< 0.5	0,6	1	0,7
Tallio (µg/l)	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Vanadio (µg/l)		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (µg/l)	3000	< 5	< 5	< 5	12	9	6
Cianuri liberi (µg/l)	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Composti organici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
Benzene (µg/l)	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene (µg/l)	15	0,15	< 0.10	0,11	0,16	0,15	< 0.10
Etilbenzene (µg/l)	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
(m+p) Xilene (µg/l)	10	< 0.20	0,24	0,21	< 0.20	< 0.20	< 0.20
o-Xilene (µg/l)		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Stirene (µg/l)	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Alifatici clorurati cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
Clorometano (µg/l)	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Triclorometano (cloroformio) (µg/l)	0,15	0,17	0,4	0,18	0,58	0,21	0,23
Cloruro di vinile (µg/l)	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetano (µg/l)	3	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,1 Dicloroetilene (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene (µg/l)	1,5	< 0.015	0,22	0,68	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Tetracloroetilene (PCE) (µg/l)	1,1	0,14	2,9	2,7	0,46	0,32	4,8
Esaclorobutadiene (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Sommatoria organoalogenati (µg/l)	10	0,48	3,7	3,7	1,2	0,7	5,2
Alifatici clorurati non cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
1,1 Dicloroetano (µg/l)	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloroetilene (µg/l)	60	< 0.05	< 0.05	0,91	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2 Dicloropropano (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	0,24	< 0.015	< 0.015	< 0.015
1,1,2 Tricloroetano (µg/l)	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3 Tricloropropano (µg/l)	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
37 Pirene (µg/l)	50	0,003	0,005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
34 Crisene (µg/l)	5	0,003	0,006	< 0.001	0,003	< 0.001	< 0.001
29 Benzo(a)antracene (µg/l)	0,1	0,002	0,003	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001
31 Benzo(b+j)fluorantene (µg/l)	0,1	0,003	0,009	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,002
32 Benzo(k)fluorantene (µg/l)	0,05	0,002	0,005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
30 Benzo(a)pirene (µg/l)	0,01	0,001	0,003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	0,01	< 0.001	0,002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) (µg/l)	0,1	0,007	0,017	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0,004
Idrocarburi totali (µg/l)	350	< 35	56	< 35	< 35	< 35	< 35

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FALDA AGOSTO 2017

TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA		17IR05264	17IR05265	17IR05266	17IR05267	17IR05295	17IR05296
Area Tecnocittà Multedo Genova	Acque Sotterranee DLgs 152/06	SU	SM	SL	SO	SV	SD
Antimonio (µg/l)	5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
Arsenico (µg/l)	10	2	2	2	3	1	1
Berillio (µg/l)	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cadmio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cobalto (µg/l)	50	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1
Cromo totale (µg/l)	50	< 1	< 1	< 1	2	< 1	3
Cromo esavalente (µg/l)	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio (µg/l)	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (µg/l)	20	15	15	18	21	18	13
Piombo (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1
Rame (µg/l)	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (µg/l)	10	0,8	0,8	0,9	0,8	0,5	0,7
Tallio (µg/l)	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Vanadio (µg/l)		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (µg/l)	3000	8	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cianuri liberi (µg/l)	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Composti organici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
Benzene (µg/l)	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene (µg/l)	15	0,5	< 0.10	< 0.10	< 0.10	1,2	0,91
Etilbenzene (µg/l)	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0,12	0,11
Xileni (m+p) (µg/l)	10	1,3	0,31	1,1	< 0.20	1,2	1,2
o-Xilene (µg/l)		0,25	< 0.10	0,15	0,43	0,35	0,31
Stirene (µg/l)	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Alifatici clorurati cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
Clorometano (µg/l)	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Triclorometano (cloroformio) (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Cloruro di vinile (µg/l)	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetano (µg/l)	3	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,1-Dicloroetilene (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene (µg/l)	1,5	0,23	0,21	0,25	0,3	0,42	0,18
Tetracloroetilene (PCE) (µg/l)	1,1	1,5	2,8	3,2	2,4	2,6	3,2
Esaclorobutadiene (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Sommatoria organoalogenati (µg/l)	10	1,9	3,2	3,6	2,9	3,2	3,5
Alifatici clorurati non cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
1,1-Dicloroetano (µg/l)	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetilene (µg/l)	60	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1,2	< 0.05
1,2-Dicloropropano (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0,25	< 0.015
1,1,2-Tricloroetano (µg/l)	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-Tricloropropano (µg/l)	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
37 Pirene (µg/l)	50	< 0.001	0,003	0,005	0,002	< 0.001	< 0.001
34 Crisene (µg/l)	5	0,003	0,003	0,003	0,002	0,004	0,003
29 Benzo(a)antracene (µg/l)	0,1	0,005	0,002	0,004	0,002	0,003	0,002
31 Benzo(b+j)fluorantene (µg/l)	0,1	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002
32 Benzo(k)fluorantene (µg/l)	0,05	0,003	0,002	0,004	0,001	0,002	0,001
30 Benzo(a)pirene (µg/l)	0,01	0,001	0,001	0,002	< 0.001	0,001	< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (µg/l)	0,1	0,001	< 0.001	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) (µg/l)	0,1	0,006	0,006	0,009	0,004	0,006	0,004
Idrocarburi totali (µg/l)	350	80	80	55	< 35	< 35	< 35

AREA TECNOCITTA'
MONITORAGGI FALDA AGOSTO 2017

TALEA Società di Gestione Immobiliare SpA		17IR05297	17IR05298	17IR05299	17IR05300	17IR05301	17IR05302
Area Tecnocittà Multedo Genova	Acque Sotterranee DLgs 152/06	SG	SS	SI	SH	SE	NPZ3
Antimonio (µg/l)	5	0,2	0,2	0,2	3	0,9	0,8
Arsenico (µg/l)	10	3	2	1	2	0,7	2
Berillio (µg/l)	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cadmio (µg/l)	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cobalto (µg/l)	50	2	3	2	2	< 1	9
Cromo totale (µg/l)	50	< 1	< 1	< 1	< 1	8	5
Cromo esavalente (µg/l)	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	5	4
Mercurio (µg/l)	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (µg/l)	20	22	52	18	37	19	73
Piombo (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Rame (µg/l)	1000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Selenio (µg/l)	10	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0,5	1	1
Tallio (µg/l)	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Vanadio (µg/l)		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (µg/l)	3000	< 5	< 5	< 5	< 5	6	6
Cianuri liberi (µg/l)	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Composti organici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
Benzene (µg/l)	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluene (µg/l)	15	0,93	0,31	1,4	< 0.10	1,8	1,9
Etilbenzene (µg/l)	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0,17
Xileni (m+p) (µg/l)	10	0,99	0,71	1,0	0,84	0,93	1,4
o-Xilene (µg/l)		0,24	0,15	0,31	0,2	0,26	0,39
Stirene (µg/l)	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Alifatici clorurati cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
Clorometano (µg/l)	1,5	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Triclorometano (cloroformio) (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Cloruro di vinile (µg/l)	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetano (µg/l)	3	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,1-Dicloroetilene (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene (µg/l)	1,5	< 0.015	< 0.015	0,18	< 0.015	0,051	0,031
Tetracloroetilene (PCE) (µg/l)	1,1	0,21	0,21	0,18	0,20	4,6	1,0
Esaclorobutadiene (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
Sommatoria organoalogenati (µg/l)	10	0,39	0,39	0,53	0,38	4,8	1,2
Alifatici clorurati non cancerogeni ()		-	-	-	-	-	-
1,1-Dicloroetano (µg/l)	810	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetilene (µg/l)	60	< 0.05	< 0.05	0,31	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloropropano (µg/l)	0,15	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015
1,1,2-Tricloroetano (µg/l)	0,2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-Tricloropropano (µg/l)	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-Tetracloroetano (µg/l)	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Idrocarburi policiclici aromatici ()		-	-	-	-	-	-
37 Pirene (µg/l)	50	< 0.001	< 0.001	0,003	0,003	0,002	< 0.001
34 Crisene (µg/l)	5	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002
29 Benzo(a)antracene (µg/l)	0,1	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
31 Benzo(b+j)fluorantene (µg/l)	0,1	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	< 0.001
32 Benzo(k)fluorantene (µg/l)	0,05	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001
30 Benzo(a)pirene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (µg/l)	0,1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
35 Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
33 Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	0,01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) (µg/l)	0,1	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003
Idrocarburi totali (µg/l)	350	117	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35

Geotechnical Services
Studio Professionale Associato di Geologia e Geotecnica

Dr.Geol. Carlo Baracco – Dr.Geol. Luciano Minetti

PROGETTO ESECUTIVO DI TRASFORMAZIONE DEL DISTRETTO DI MULTEDO – SUB SETTORE 2, VIA MERANO GENOVA PEGLI.

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEI RIVI MAROTTO E MONFERRATO

RELAZIONE GEOLOGICA E DELLE INDAGINI

Allegato 5

Documentazione Fotografica

(da Progetto degli interventi di adeguamento idraulico
dei rivi Marotto e Monferrato a Genova – Multedo ITEC)

Il presente documento fa parte degli elaborati del *Progetto degli interventi di adeguamento idraulico dei rivi Marotto e Monferrato a Genova - Multedo*.

L'area su cui si sviluppa il progetto ha un andamento pianeggiante ed è delimitata a Nord da Via Merano e Via Multedo di Pegli e a Sud dal rilevato della ferrovia Genova - Ventimiglia.

Essa è interessata dai tracciati tombinati dei rii Marotto e Monferrato (affluente di sinistra del rio Marotto) che scendono dalla valletta di Villa Gavotti e dai versanti soprastanti e che sono stati nel tempo canalizzati e coperti con percorsi artificiali che, a valle di Via Merano, si uniscono in un unica tombinatura che sbocca a mare all'interno del porto petroli.

Durante l'alluvione del 4 ottobre 2010 i due rii sono esondati provocando l'allagamento di Via Merano e delle aree di valle che, a seguito di tale evento, il Piano di Bacino Ambiti 12 e 13 ha inserito fra quelle in Fascia A (aree inondabili per evento 50-ennale).

Il progetto prevede la sistemazione idraulica dei rii Marotto e Monferrato finalizzata al deflusso della portata 200-ennale, nel rispetto della complessità dell'area attraversata caratterizzata dalla presenza di un asse viario importante (Via Merano), dalla presenza di diversi edifici industriali e commerciali e dalla presenza di numerosi sottoservizi e impianti.

Rispetto al Progetto Preliminare redatto dalla scrivente del dicembre 2015 l'area a valle di Via Merano ha subito importanti modifiche a seguito della demolizione degli edifici denominati "Tecnocittà" e "ex Datasiel" che interferivano totalmente o in parte con il tracciato dei rii.

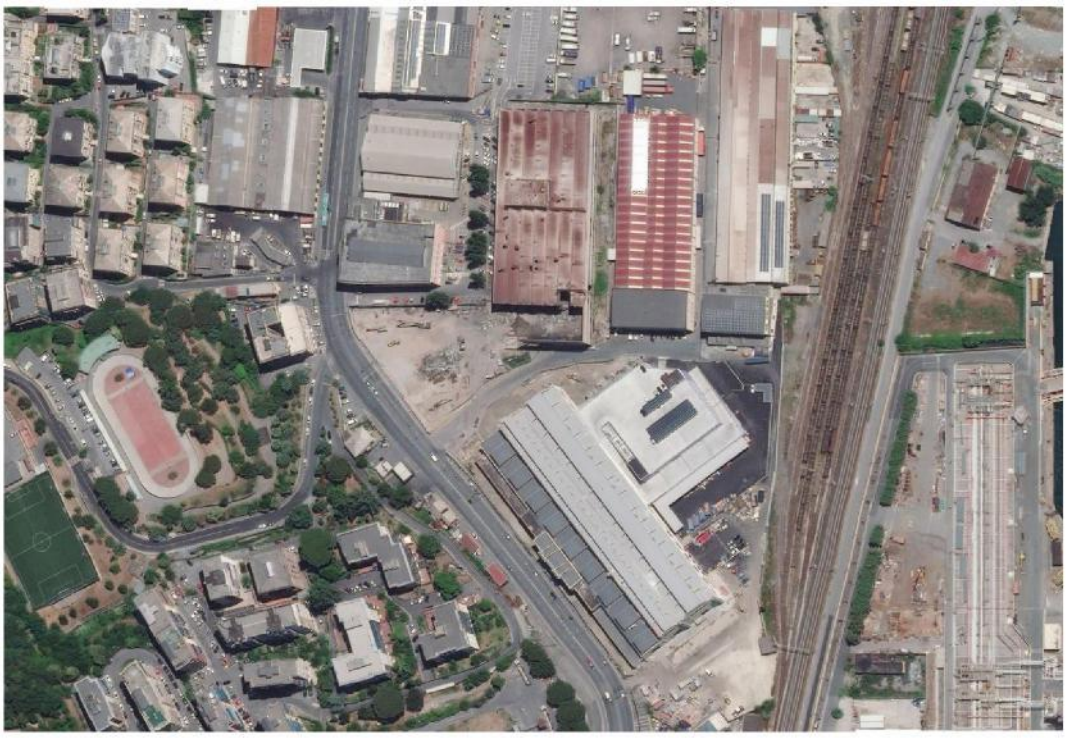


Figura 1: Veduta aerea area di intervento



Foto 1: Viale Villa Gavotti in corrispondenza del tratto a cielo aperto del rio Marotto



Foto 2: viale Villa Gavotti - incrocio con Via Castagnevizza



Foto 3: Via Merano all'incrocio con Viale Villa Gavotti



Foto 4: distacco a monte di Via Merano in corrispondenza del rio Monferrato



Foto 5: Via Merano in corrispondenza dell'attraversamento del rio Monferrato - vista da levante



Foto 6: area ex Datasiel e ex Fonderie - vista da Via Merano



Foto 7: area tra ex fonderie e capannone Tecnocittà - vista da monte



Foto 8: area tra ex edificio Datasiel e Coop – vis



Foto 9: rio Marotto – sbocco tombinatura di monte



Foto 10: rio Marotto - tratto a cielo aperto in corrispondenza di Viale Villa Gavotti



Foto 11: rio Marotto - briglia e imbocco tratto tombinato in corrispondenza di Viale Villa Gavotti



Foto 12: rio Marotto - tratto tombinato sotto viale Villa Gavotti (1) - vista da valle



Foto 13: rio Marotto - tratto tombinato sotto viale Villa Gavotti (2) - vista da valle



Foto 14 rio Marotto - tratto tombinato sotto Via Castagnevizza - vista da monte



Foto 15 rio Marotto - tratto tombinato sotto Via Merano - vista da valle



Foto 16 rio Marotto -confluenza con rio Monferrato - vista da valle



Foto 17 rio Marotto - tombinatura a valle confluenza con rio Monferrato - vista da monte



Foto 18 rio Marotto – tombinatura a monte linea ferroviaria - vista da monte



Foto 19 rio Marotto - tombinatura al confine con linea ferroviaria - vista da valle



Foto 20 rio Marotto - tombinatura al confine tra linea ferroviaria e ambito portuale - vista da valle



Foto 21 rio Marotto - sbocco tombinatura in ambito portuale - vista da valle



Foto 22 rio Marotto - tratto terminale in ambito portuale - vista da monte



Foto 23 rio Marotto - tratto terminale in ambito portuale - vista da valle



Foto 24 rio Monferrato - tratto a monte di Via Merano - vista da valle



Foto 25 rio Monferrato - tratto in corrispondenza di Via Merano - vista da monte



Foto 26 rio Monferrato - tratto a valle di Via Merano - vista da valle



Foto 27 rio Monferrato – tratto a valle di Via Merano - vista da monte