CONVENZIONE ATTUATIVA 21 DICEMBRE 2012 E ADDENDUM (2014) SOTTOSCRITTI DA AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA, COCIV, REGIONE LIGURIA E COMUNE DI GENOVA

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

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

RELAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI

PROGETTISTA INCARICATO DA COCIV

MWH

COMMESSA	FASE	LOTTO	TIPO DOC.	PROGR.	REV.
4 5 5 0 2 3 7 6	D	0	R	0 0 3	B

PROGETTAZIONE

Rev.	Descrizione Emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Prima Emissione	Pengo	30/09/2014	Lo Turco	30/09/2014	Susani	30/09/2014
B	Recepimento Progetto di Risoluzione Oleodotti	Pengo	05/12/2014	Lo Turco	05/12/2014	Susani	05/12/2014

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. S.Susani

VERIFICATO:

VALIDATO: AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA

IL RUP	ASSISTENTI AL RUP
Dott. Ing. A. Pieracci	Dott. Geol. G Canepa Geom. I. Dellepiane Geom. G. Di Luca P.I. F. Piazza Dott. Ing. D. Sciutto Dott.Ing. M. Vaccari Dott. Ing. C. Vincenzi

Nome File: D_0_R003_Relazione indagini geognostiche e ambientali

INDICE

1 INTRODUZIONE 4
2 DOCUMENTAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
3 INQUADRAMENTO DELLE AREE DI INTERVENTO 6
4 INDAGINI GEOGNOSTICHE FEBBRAIO – MARZO 2014 8
5 INDAGINI AMBIENTALI A TERRA E A MARE 10
5.1 Premessa 10
5.2 Attività preliminari di campo 10
5.3 Sondaggi geognostici 11
5.4 Piezometri 13
5.5 Attività di campionamento 14
5.5.1 Campionamento dei terreni 14
5.5.2 Campionamento delle acque di falda 22
5.5.3 Campionamento dei sedimenti 24
5.5.4 Modalità di preparazione ed analisi dei campioni 30
5.6 Attività di laboratorio 31
5.6.1 Terreno 31
5.6.2 Acqua di falda 32
5.6.3 Sedimento 33
5.7 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE 37
5.7.1 Terreni 37
5.7.2 Acque di falda 37
5.7.3 Sedimenti 38
6 ALLEGATI 39
6.1 ALLEGATO 1 - Relazione Tecnica - rilevato sperimentale Val Lemme, gennaio 2014 39
6.2 ALLEGATO 2 - Indagini geognostiche a terra e a mare, marzo 2014 39
6.3 ALLEGATO 3 –Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi", giugno 2014 39
6.4 ALLEGATO 4 – Relazione Tecnica – Caratterizzazione fondale calata a mare", giugno 2014 39
6.5 ALLEGATO 5 – Log stratigrafici e report fotografico 39
6.6 ALLEGATO 6 – Dettaglio dei campioni di terreno e di acqua di falda 39
6.7 ALLEGATO 7 – Dettaglio dei campioni di sedimento 39
6.8 ALLEGATO 8 – Rapporti di prova dei terreni 39
6.9 ALLEGATO 9 – Rapporti di prova delle acque di falda 39
6.10 ALLEGATO 10 – Rapporti di prova dei sedimenti 39
6.11 ALLEGATO 11 – Granulometrie sedimenti 39

1 INTRODUZIONE

Il presente documento descrive gli esiti delle indagini ambientali condotte da MWH S.p.a. nel periodo Settembre – Ottobre 2014 nell'ambito della progettazione definitiva della "Nuova calata ad uso cantieristico navale e messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova".

Vengono riportati inoltre in allegato alla presente relazione:

- i risultati delle indagini condotte sempre dal Consorzio Cociv per la definizione delle caratteristiche e dei parametri geotecnici di riferimento del materiale proveniente dalla operazioni di scavo dei lavori del Terzo Valico, che verrà utilizzato per il riempimento della calata a mare in progetto (Relazione Tecnica - rilevato sperimentale Val Lemme, Allegato 1);
- le indagini geognostiche condotte nelle aree di intervento dal Consorzio Cociv nel periodo tra Febbraio e Marzo 2014 (Allegato 2).

2 DOCUMENTAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si elenca la documentazione di riferimento relativa all'attività in oggetto:

- D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. – "Testo Unico sulla Sicurezza".
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – "Norme in materia ambientale".
- Allegato 3 al D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. – Test di cessione
- D.M. 10 agosto 2012, n.161 – "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".
- Progetto preliminare n. 2879 "Formazione di una nuova calata ad uso cantieristico navale" redatto dall'Autorità Portuale di Genova nel luglio del 2012.
- Progetto preliminare n.16A\PRE\GNR\R002 "Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del rio Molinassi in comune di Genova" redatto nel luglio 2012.
- D.G.R. 863 del 13 luglio 2012 "Modifiche ed integrazioni alla D.G.R 955/2006", il quale aggiorna e modifica quest'ultimo "L.R. 13/99. Criteri per il riutilizzo di materiale dragato da fondali portuali ai fini di riempimento in ambito costiero".
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 novembre 2010, n.260 – "Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche D.lgs. 152/2006".
- Metodo IRSA – CNR, Quaderno n°64 del 1985.
- Progetto definitivo "Relazione Tecnica – Caratterizzazione fondale calata a mare" redatto nel giugno 2014.
- Progetto definitivo "Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi" redatto nel giugno 2014.

3 INQUADRAMENTO DELLE AREE DI INTERVENTO

L'intera area oggetto della caratterizzazione appartiene territorialmente al territorio di Genova e può essere distinta in due macro aree mostrate in Figura 1 e in Figura 2.

La Figura 1 mostra l'area interessata all'intervento di rimozione dei terreni per la messa in sicurezza del tratto terminale urbano del rio Molinassi; l'attività di caratterizzazione prevede l'esecuzione di n.7 sondaggi a terra.



Figura 1: Ortofoto dell'area di intervento per la messa in sicurezza del tratto terminale del rio Molinassi

La Figura 2 mostra l'area interessata dall'intervento di movimentazione dei sedimenti; l'attività di caratterizzazione prevede l'esecuzione di n.5 sondaggi a mare.

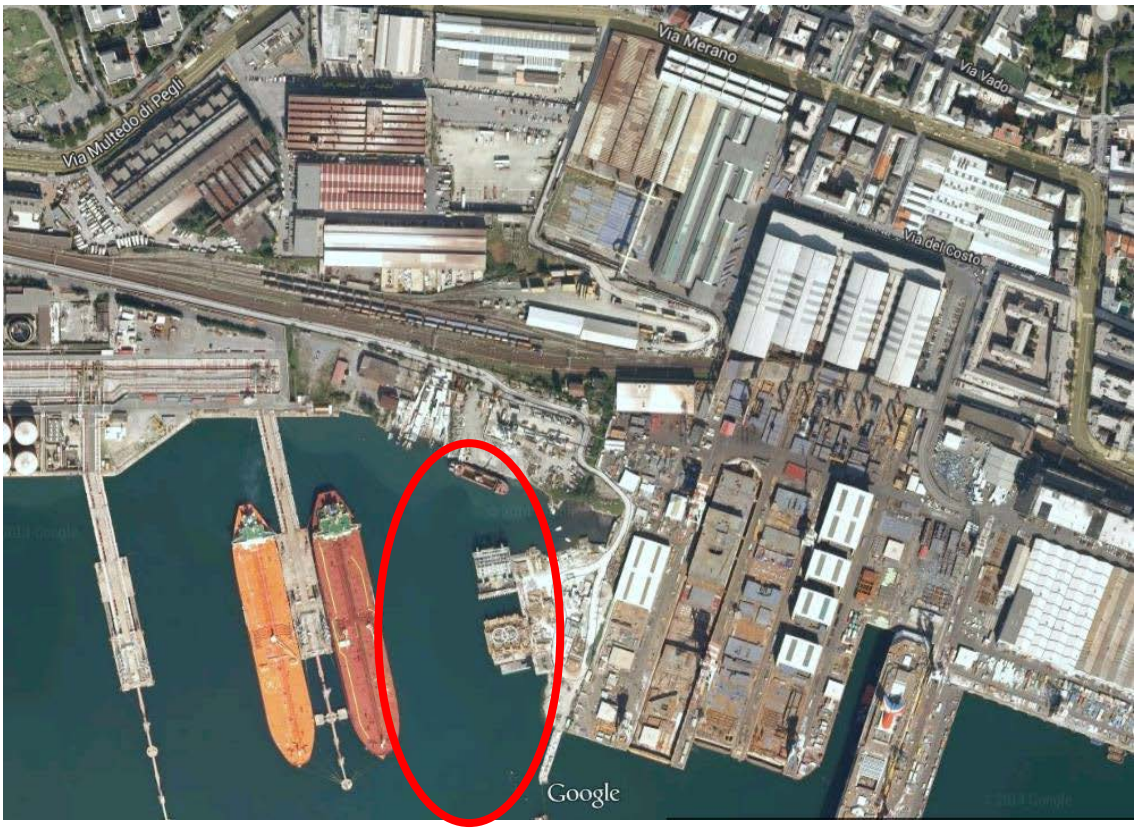


Figura 2: Ortofoto dell'area di intervento per la realizzazione della piattaforma industriale

4 INDAGINI GEOGNOSTICHE FEBBRAIO – MARZO 2014

Nel periodo tra Febbraio e Marzo 2014, la ditta PRO.MO.GEO s.r.l. ha condotto, per conto del Consorzio COCIV, una campagna di indagine geognostica nelle aree di intervento.

L'indagine è consistita nell'esecuzione a terra di:

- n. 7 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo (ST1, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7 e ST8), all'interno dei quali sono state eseguite e prelevati:
  - prove penetrometriche dinamiche SPT;
  - prove di permeabilità tipo Lefranc;
  - n. 1 prova sismica down hole all'intrerno del sondaggio ST6;
  - Campioni su cui sono state effettuate le seguenti analisi;
  - delle analisi granulometriche e si sono individuati i limiti di Atterberg;
  - Apertura e descrizione dei campioni;
  - analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione;
  - classificazione delle terre;
  - determinazione della massa volumica naturale
  - determinazione del contenuto d'acqua;
  - prove di taglio diretto (Sondaggi ST6, ST8, ST9).

Nell'area a mare interessata dall'intervento, l'indagine è invece consistita nell'esecuzione di:

- Sondaggi a carotaggio continuo: SM1, SM2, SM3, SM4, SM5, SM6, SM7, ST8, ST9, ST10, ST11;
- Prove di laboratorio sui campioni dei sondaggi SM1, SM2, SM3, SM4, SM5, SM6, SM7, ST8, ST9, ST10, ST11;

L'esito delle indagini geognostiche viene riportato in Allegato 2 alla presente Relazione.

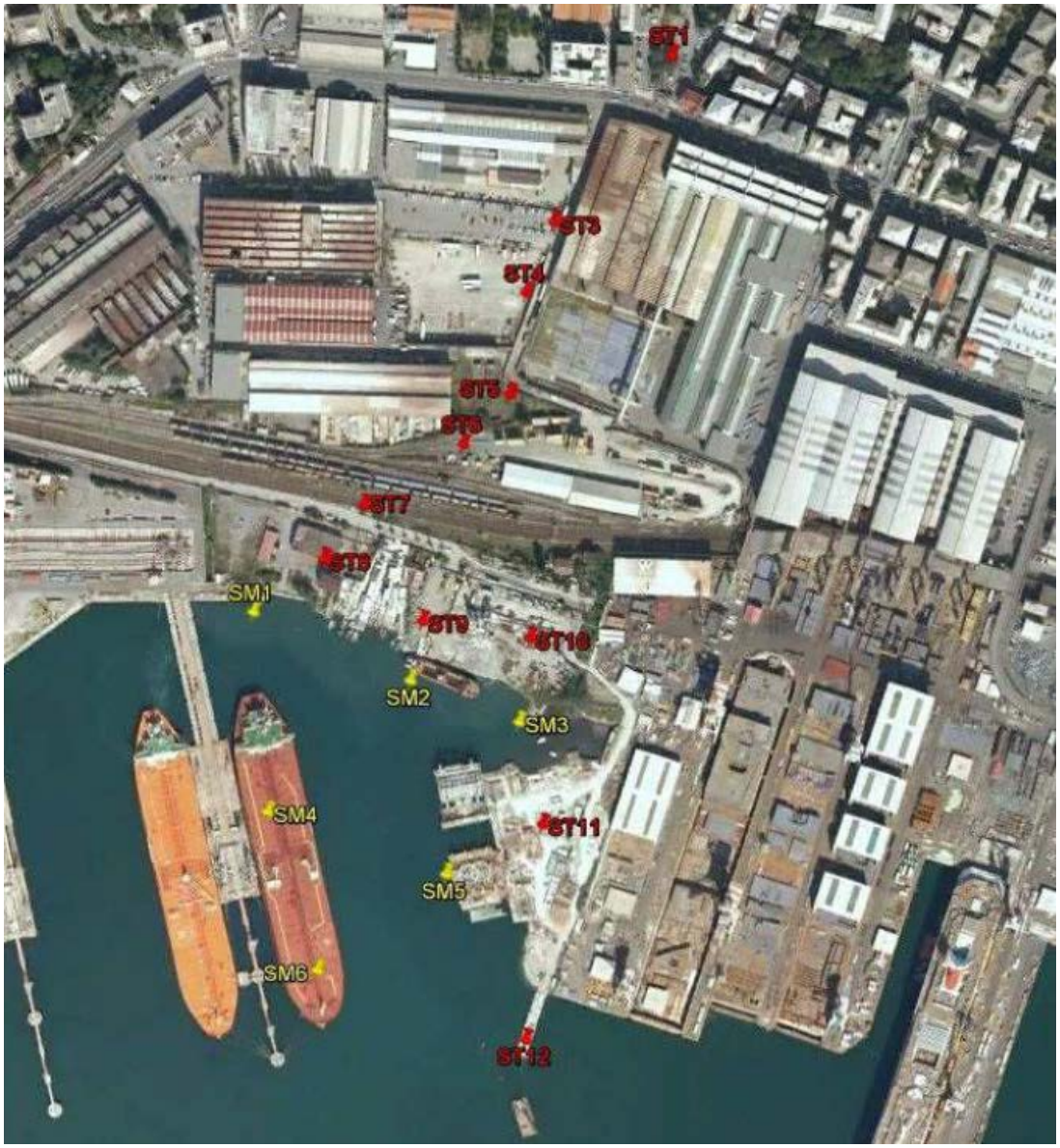


Figura 3: Ortofoto dell'area di intervento con ubicazione delle indagini condotte nel periodo febbraio – marzo 2014

5 INDAGINI AMBIENTALI A TERRA E A MARE

5.1 Premessa

Nell'ambito della progettazione definitiva dell'intervento in oggetto, è stata condotta nei mesi di settembre e ottobre 2014 una caratterizzazione ambientale delle terre che saranno interessate dagli scavi per la realizzazione del nuovo tracciato del Rio Molinassi.

La caratterizzazione ambientale è stata svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo secondo quanto previsto dal DM 161/2012 ai fini del riutilizzo dello stesso per il riempimento dello specchio acqueo oggetto del presente progetto.

L'indagine ha riguardato la realizzazione di 7 sondaggi geognostici (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7) di cui 3 attrezzati a piezometro, con contestuale prelievo di campioni di suolo e di acqua di falda da sottoporre a determinazioni analitiche di laboratorio.

Si rimanda al "Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi" redatto nel giugno 2014 e riportato in Allegato 3 alla presente per un'illustrazione del dettaglio delle indagini condotte.

Nel mese di Ottobre 2014, MWH ha inoltre realizzato, con la supervisione ed il controllo di ARPA Liguria, le indagini di caratterizzazione dei sedimenti del Porto Petroli a Genova, secondo quanto previsto dalla DGR 955/2006, successivamente modificata dalla DGR 863/2012.

Il piano di indagini e le metodiche analitiche descritte nel documento "Relazione Tecnica – Caratterizzazione fondale calata a mare" (Allegato 4 alla presente) sono stati condivisi con ARPAL, con la quale sono state anche definite le modalità di intercalibrazione tra i rispettivi laboratori.

Nell'espletamento delle proprie attività di supervisione e controllo, ARPA ha prelevato in contradditorio nr. 2 campioni di sedimento che sono stati sottoposti ad analisi chimica secondo il protocollo analitico condiviso.

Al momento della redazione del presente documento non sono ancora disponibili le valutazioni di ARPA sulle indagini eseguite; in fase di progettazione esecutiva il Progettista dovrà quindi opportunamente valutare eventuali discrepanze tra i dati di parte e quelli di ARPA avendo cura di aggiornare i risultati in presenza di risultati discordanti (criterio ISS in base al quale si ritiene che sussista una difformità non accettabile quando l'intervallo di variabilità fra i dati risulta > ±20% per i parametri di natura inorganica e > ±50% per i parametri di natura organica rispetto ai valori trovati da ARPA) e/o di eventuali osservazioni da parte degli Enti Competenti.

5.2 Attività preliminari di campo

Per l'avvio delle attività in campo è stato necessario eseguire alcune ispezioni preliminari delle aree di intervento ed acquisire le autorizzazioni per accedere alle aree. Sono stati in particolare eseguiti sopralluoghi nelle aree di indagine al fine di individuare i punti sui quali eseguire i sondaggi geognostici ed i relativi campionamenti.

Tali punti sono stati stabiliti a seguito dell'effettiva verifica di accessibilità e raggiungibilità degli stessi con i mezzi necessari all'esecuzione del sondaggio e di manovrabilità della squadra di lavoro per poter operare in sicurezza.

Per l'individuazione esatta dei punti si è tenuto conto inoltre della necessità di dover garantire la non interferenza delle attività operative che si svolgono di norma all'interno delle varie aree; nella fattispecie presso le aree appartenenti a Fincantieri, R.F.I. ed Autorità Portuale di Genova.

5.3 Sondaggi geognostici

Nell'ambito dell'indagine sono stati eseguiti complessivamente 12 sondaggi geognostici, di cui 7 realizzati a terra e 5 realizzati a mare.

L'ubicazione dei 7 sondaggi eseguiti a terra è riportata in Figura 4.

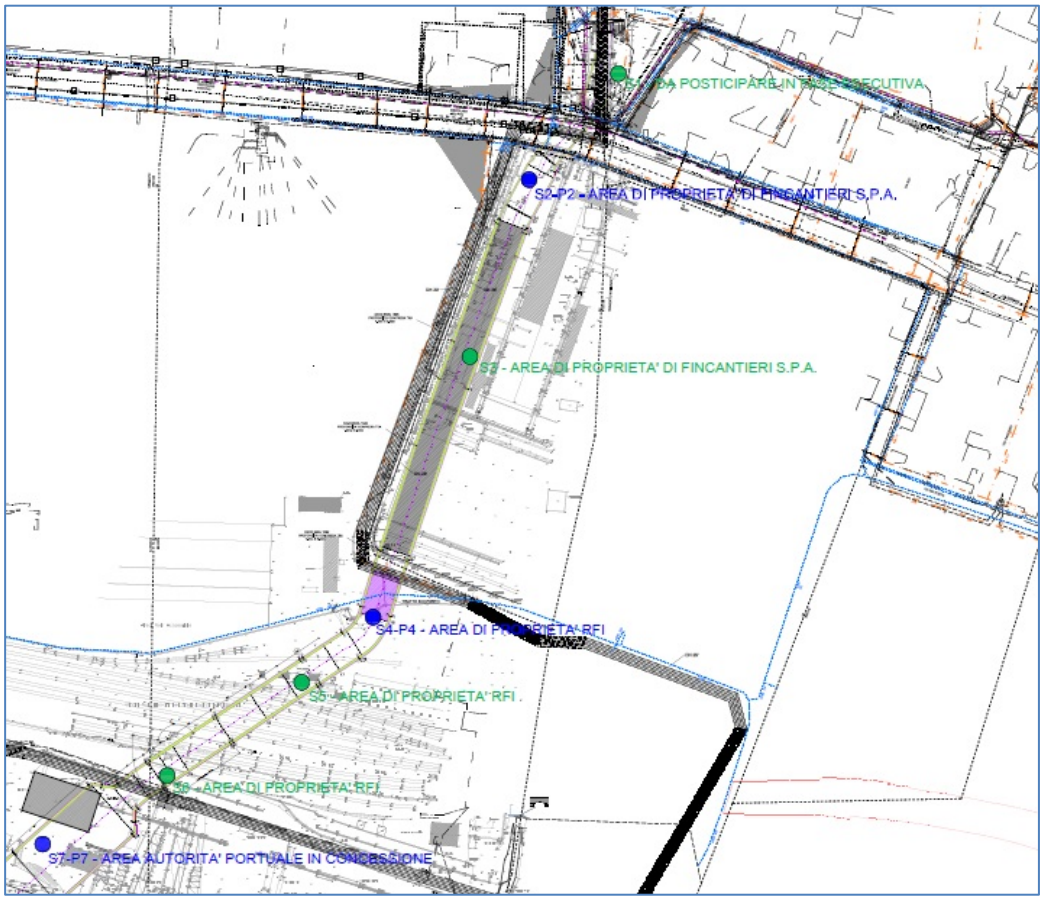


Figura 4: Ubicazione dei 7 sondaggi a terra

I sondaggi dedicati per la caratterizzazione dei suoli e dei sedimenti sono stati eseguiti, coerentemente con quanto definito in fase di progettazione definitiva, a carotaggio continuo con diametro del carotiere pari a 101 mm e diametro del rivestimento provvisorio pari a 127 mm.

Gli accorgimenti seguiti durante il carotaggio sono stati:

- Carotaggio continuo realizzato senza l'ausilio di fluidi di perforazione, in modo da permettere la ricostruzione della stratigrafia locale ed il prelievo di campioni di terreno.
- Prima dell'inizio e nel corso delle perforazioni, è stata controllata l'assenza di perdite di oli lubrificanti ed altre sostanze dai macchinari e da tutte le attrezzature usate.
- Le modalità esecutive del sondaggio (velocità di rotazione e spinta) sono state tali da rendere minimo il disturbo dei terreni attraversati, consentendo il prelievo continuo di materiale rappresentativo (carote) ed evitando il surriscaldamento del materiale prelevato.
- La percentuale di recupero del materiale tramite l'avanzamento a carotaggio continuo non è stato inferiore all'80%.
- Il rivestimento provvisorio è stato sempre utilizzato al fine di limitare possibili fenomini di cross-contamination.

Si riportano in Tabella 1 i sondaggi dedicati alla caratterizzazione dei terreni e relative informazioni quali:

- Data di esecuzione;
- Profondità fondo foro da piano campagna;
- Percentuale di recupero del materiale.

ID	Data	Profondità	% recupero
S1	30.09.14	6,0 mt	>80%
S2	02.10.14	6,0 mt	>80%
S3	01.10.14	6,0 mt	>80%
S4	25.09.14	6,0 mt	>80%
S5	26.09.14	6,0 mt	>80%
S6	03.10.14	6,0 mt	>80%
S7	06.10.14	6,0 mt	>80%

Tabella 1 – Sondaggi dedicati alla caratterizzazione dei terreni.

Si riportano in Tabella 2 i sondaggi dedicati alla caratterizzazione dei sedimenti e relative informazioni:

- Data di esecuzione;
- Profondità fondo foro da piano campagna;
- Percentuale di recupero del materiale.

ID	Data	Profondità
MWH-CM-S1	23.10.14	3,0 mt
MWH-CM-S2	24.10.14	3,0 mt
MWH-CM-S3	24.10.14	3,0 mt
MWH-CM-S4	23.10.14	3,0 mt
MWH-CM-S5	24.10.14	3,0 mt

Tabella 2 – Sondaggi dedicati alla caratterizzazione dei sedimenti.

5.4 Piezometri

Nel corso delle attività di indagine a terra, nr. 3 sondaggi, dei 7 realizzati a terra, sono stati attrezzati a piezometro istallati mediante perforazione a carotaggio continuo a secco ed attrezzati successivamente con tubazioni in PVC microfessurato e cieco (come definito più avanti) del diametro di 3".

Ciascun piezometro è stato completato coerentemente con quanto riportato nel documento "Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi", mediante le seguenti fasi:

- Realizzazione del foro;
- Posa in opera del tubo di rivestimento finestrato in corrispondenza della falda e cieco nei tratti rimanenti;
- Realizzazione del dreno in corrispondenza del tratto finestrato realizzato mediante ghiaietto. Durante la posa del ghiaietto è stata fatta circolare dell'acqua all'interno del foro in modo da farcilitare il suo assestamento.
- Realizzazione del setto impermeabile e cementazione.

Al termine della realizzazione, ogni piezometro è stato attivato emungendo acqua con una pompa elettrosommersa con modalità a basso flusso (Low-Flow) fino ad ottenere acqua chiarificata e, prima dell'esecuzione del vero e proprio campionamento, sono stati lasciati a riposo per circa una settimana al fine di consentire il riequilibrio dell'accquifero.

Si riportano in Tabella 3 i sondaggi attrezzati a piezometro e relative informazioni:

- Data di esecuzione;
- Profondità fondo foro da piano campagna.

ID	Data	Quota falda dal p.c.
P2	02.10.14	3,55 mt
P4	26.09.14	4,55 mt
P7	06.10.14	3,28 mt

Tabella 3 – Sondaggi attrezzati a piezometro.

5.5 Attività di campionamento

Nell'ambito del piano di caratterizzazione dell'area di intervento, sono stati prelevati i campioni di terreno, sedimento e delle acque sotterranee da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio per la determinazione analitica dei parametri previsti rispettivamente nei documenti "Relazione Tecnica - Caratterizzazione fondale calata a mare" (Allegato 4) e "Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi" (Allegato 3).

Le carote estratte nel corso della perforazioni sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici sui coperchi delle quali sono stati riportati i seguenti dati:

- Committente;
- Luogo di lavoro;
- Denominazione del sondaggio;
- Numero della cassetta;
- Quote di riferimento della battuta del carotiere (da m …. a m …..);
- Data esecuzione.

Dopo ogni battuta, il geologo di campo ha provveduto a redigere i log stratigrafici (Allegato 5) riportanti la descrizione delle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati, la profondità delle acque di falda, le eventuali osservazioni organolettiche, le misure strumentali inerenti le quote ed i potenziali contaminazioni riscontrate e le foto delle cassette catalogatrici.

Al completamento di ogni manovra, tutti gli strumenti di perforazione sono stati adeguatamente puliti con idropulitrice (elettrica con utilizzo di sola acqua), per evitare eventuali fenomeni di cross contamination.

5.5.1 Campionamento dei terreni

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati complessivamente nr. 22 campioni di terreno sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio ai sensi del D.M. 161/2012, nr. 22 campioni di terreno sottoposti ad analisi dei componenti volatili e nr. 2 campioni di terreno superficiale (0-1 m), corrispondenti al livello del riporto, sottoposti ad analisi dell'eluato.

Tutti i campionamenti di terreno eseguiti sono stati realizzati in conformità a quanto indicato nel progetto definitivo "Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi", redatto nel giugno 2014 (Allegato 3).

Le aliquote destinate alla determinazione dei composti non-volatili sono state prelevate direttamente dalla cassetta catalogatrice una volta completata la redazione stratigrafica da parte del geologo (fotografia delle carote estratte e loro descrizione). Tale materiale, dopo esser stato estratto dalla cassetta catalogatrice e deposto su telo di polietilene, è stato campionato secondo le seguenti operazioni:

- Asportazione manuale dei materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc..);
- Frantumazione del materiale selezionato dalla cassetta catalogatrice;
- Setacciatura del materiale frantumato al fine di campionare solo la frazione granulometrica < 2 cm;
- Omogenizzazione manuale del materiale ottenuto dalle operazioni precedenti;
- Suddivisione del campione in più parti omogenee adottando, ove possibile, metodi di quartatura conforme alle norme IRSA CNR Quaderno n°64 del 1985;
- Campionamento in doppia aliquota in bottiglie di vetro scure dotate di tappo a vite a tenuta da 1000 ml. Un'aliquota di campione sarà sottoposta alle analisi previste mentre un'aliquota sarà conservata per eventuali controanalisi.

Il dettaglio dei campioni di terreno prelevati per le determinazioni analitiche sono riportate in Allegato 6 e descritti nei paragrafi successivi.

5.5.1.1 Sondaggio S1 presso Piazza Cosma Clavarino

Il sondaggio S1 è ubicato presso la piazza Cosma Clavarino appartenente al comune di Genova ed è stato eseguito nella giornata del 30/09/2014.

Circa l'ubicazione del punto di indagine, si evidenzia che non è stato possibile effettuare il sondaggio in corrispondenza dell'attuale alveo del Rio Molinassi, che nell'ambito del presente progetto verrà in questo tratto approfondito, in quanto al di sotto dell'alveo sono attualmente presenti tubazioni di oleodotti in esercizio. Per tale motivo, si è deciso di effettuare il sondaggio con prelievo dei campioni nelle immediate vicinanze del Rio.

Un'indagine di caratterizzazione specifica del materiale di scavo prodotto verrà effettuata in fase esecutiva, una volta effettuati la deviazione e il decommissioning degli oleodotti presenti.



Nonostante l'area sia situata in una zona ad alto insediamento urbano, non è stato necessario eseguire alcun preforo al fine di assicurare l'assenza dei sottoservizi essendo garantito dal sondaggio geotecnico pregresso realizzato a pochi metri da quest'ultimo.

I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo sondaggio secondo il seguente criterio:

- Nr. 3 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alla quota 1,5m, 3,5m e 5,5m dal p.c..
- Nr. 3 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliqote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 1-2m, 3-4m e 5-6m. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

5.5.1.2 Sondaggio S2 presso area Fincantieri

Il sondaggio S2 è ubicato presso l'area Fincantieri ed è stato eseguito nella giornata del 02/10/2014.



E' stato necessario eseguire un preforo manuale di profondità di circa 1m dal p.c. al fine di assicurare l'assenza di sottoservizi.

I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo sondaggio secondo il seguente criterio:

- Nr. 3 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0,5m, 3m e 5,5m dal p.c..
- Nr.3 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 2,5-3,5m e 5-6m dal p.c.. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.
- Nr. 1 campione destinato all'analisi dell'eluato, ai fini della codifica/classificazione come rifiuto ai sensi della Titolo IV, Parte IV al D.Lgs 152/06. Il campione è stato prelevato alla quota 0-1m dal p.c. ed è rappresentativo della quota stesso e privo della frazione maggiore di 2 cm.

5.5.1.3 Sondaggio S3 presso area Fincantieri

Il sondaggio S3 è ubicato presso l'area Fincantieri ed è stato eseguito nella giornata del 01/10/2014.

E' stato necessario eseguire un preforo manuale di profondità di circa 1m dal p.c. al fine di assicurare l'assenza di sottoservizi.

I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo sondaggio secondo il seguente criterio:



- Nr. 4 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0,5m, 1,5m, 3m e 5,5m dal p.c..
- Nr. 4 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliqote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 1-2m, 2,5-3,5m e 5-6m dal p.c.. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

5.5.1.4 Sondaggio S4 presso area Fincantieri

Il sondaggio S4 è ubicato presso area Fincantieri ed è stato eseguito nella giornata del 25/09/2014.

I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo



sondaggio secondo il seguente criterio:

- Nr. 3 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento alle eseguiti quote: 0,5m, 3m e 5,5m dal p.c..
- Nr. 3 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliqote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 2,5-3,5m e 5-6m dal p.c.. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

- Nr. 1 campione destinato all'analisi dell'eluato, ai fini della codifica/classificazione come rifiuto ai sensi della Titolo IV, Parte IV al D.Lgs 152/06. Il campione è stato prelevato alla quota 0- m ed è rappresentativo della quota stesso e privo della frazione maggiore di 2cm.

5.5.1.5 Sondaggio S5 presso area R.F.I

Il sondaggio S5 è ubicato presso area R.F.I. ed è stato eseguito nella giornata del 26/09/2014.



I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo sondaggio secondo il seguente criterio:

- Nr. 3 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0,5m, 3m e 5,5m dal p.c..
- Nr. 3 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliqote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 2,5-3,5m e 5-6m dal p.c.. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

5.5.1.6 Sondaggio S6 presso area Autorità Portuale di Genova (A.P.G.)

Il sondaggio S6 è ubicato presso area di A.P.G. ed è stato eseguito nella giornata del 03/10/2014.



I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo sondaggio secondo il seguente criterio:

- Nr. 3 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alla seguenti quote: 0,5m, 3m e 5,5m dal p.c..
- Nr. 3 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 2,5-3,5m e 5-6m dal p.c.. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

5.5.1.7 Sondaggio S7 presso area A.P.G.

Il sondaggio S7 è ubicato presso area A.P.G. ed è stato eseguito nella giornata del 06/10/2014.



I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati per questo sondaggio secondo il seguente criterio:

- Nr. 3 campioni destinati all'analisi dei composti volatili (VOC). Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0,5m, 3m e 5,5m dal p.c..
- Nr. 3 campioni destinati all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliqote per ogni campionamento eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 2,5-3,5m e 5-6m dal p.c.. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

5.5.2 Campionamento delle acque di falda

Durante l'esecuzione della campagna di monitoraggio delle acque di falda sono stati prelevati complessivamente nr. 3 campioni (in corrispondenza dei sondaggi S2, S4 e S7), successivamente sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio ai sensi del D.Lgs. 152/06.

I campioni delle acque di falda sono stati prelevati a valle dell'operazione di attivazione dei piezometri stessi eseguita mediante elettropompa sommersa alimentata da generatore portatile fino a chiarificazione dell'acqua di falda pompata.

Al fine di garantire il ristabilirsi delle condizioni rappresentative dell'acquifero, il campionamento delle acque è avvenuto dopo circa una settimana dal completamento dello sviluppo dell'utlimo piezometro istallato, nella fattispecie del sondaggio identificato con P7.

Si riportano in Tabella 4 le informazioni relative ai campionamenti dell'acqua di falda, in particolare:

- Data di esecuzione;
- Profondità fondo foro da piano campagna dopo la stabilizzazione della falda.

ID	Data	Quota falda dal p.c.
P2	22.10.14	3,15 mt
P4	22.10.14	3,77 mt
P7	22.10.14	3.01 mt

Tabella 4 – Campionamento delle acque di falda.

Prima di ogni campionamento sono state effettuate le seguenti attività:

- Misura del livello statico della falda mediante sonda a interfaccia o freatimetro;
- Verifica dell'assenza di possibile surnatante.
- Spurgo adeguato con modalità a basso flusso (Low-Flow) prima di effettuare il campionamento al fine di ottenere acqua rappresentativa degli acquiferi e priva di solidi in sospensione.
- Determinazione dei parametri di campo quali: temperatura, pH, ossigeno disciolto, conducibilità elettrica, potenziale redox.
- Campionamento della falda dopo stabilizzazione dei parametri di cui al punto precedente.

I campioni di acqua sono stati prelevati in opportune aliquote e raccolti in contenitori di vetro e plastica (bottiglie e vials) con tappo a tenuta; essi sono stati riempiti fino al colmo per evitare il desorbimento dei gas dello spazio di testa.

Sulle etichette dei campioni si sono riportate le seguenti indicazioni:

- Sito di indagine e data di prelievo;
- Numero di commessa;
- Matrice;
- Sigla corrispondente al punto di prelievo;
- Eventuale quota di prelievo;
- Pretrattamento eseguito e gruppo di parametri da determinare;
- Nome e firma dell'operatore.

I campioni sono stati successivamente conservati in borse frigorifere a temperature di 4° - 2°C.

5.5.3 Campionamento dei sedimenti

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati complessivamente nr. 15 campioni di sedimento sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio ai sensi del D.M. 161/2012.

Tutti i campionamenti di sedimento eseguiti sono stati realizzati in conformità a quanto indicato nel progetto definitivo "Relazione tecnica – Caratterizzazione fondale calata a mare", redatto nel giugno 2014 (Allegato 4).

Le aliquote destinate alla determinazione dei composti non-volatili sono state prelevate direttamente dalla cassetta catalogatrice una volta completata la redazione stratigrafica da parte del geologo (fotografia delle carote estratte e loro descrizione). Tale materiale, dopo esser stato estratto dalla cassetta catalogatrice e deposto su telo di polietilene, è stato campionato secondo le seguenti operazioni:

- Asportazione manuale dei materiali estranei che possono alterare i risultati finali;
- Frantumazione del materiale selezionato dalla cassetta catalogatrice;
- Setacciatura del materiale frantumato al fine di campionare solo la frazione granulometrica < 2 cm;
- Omogenizzazione manuale del materiale ottenuto dalle operazioni precedenti;
- Suddivisione del campione in più parti omogenee adottando, ove possibile, metodi di quartatura conforme alle norme IRSA CNR Quaderno n°64 del 1985;
- Campionamento in doppia aliquota in bottiglie di vetro scure dotate di tappo a vite a tenuta da 1000 ml. Un'aliquota di campione sarà sottoposta alle analisi previste mentre un'aliquota sarà conservata per eventuali controanalisi.
- I campioni così raccolti sono stati conservati a temperatura all'incirca di 4°C attraverso l'utilizzo di frigoriferi.

Il dettaglio dei campioni di sedimento prelevati per le determinazioni analitiche sono riportate in Allegato 6 e descritti nei paragrafi successivi.

L'ubicazione dei 5 sondaggi eseguiti a mare è riportata in Figura 5; tali punti sono stati scelti in fase operativa in accordo con ARPAL, al fine di evitare interferenze con il traffico di natanti presenti nel Porto Petroli.



Figura 5 – Ubicazione dei nuovi punti per sondaggi a mare

Per la caratterizzazione dei campioni di sedimento sono stati prelevati per l'analisi fisico-chimica nr.1 campione di sedimento stesso per ogni metro di carotaggio. Inoltre, i vari campioni si sono ottenuti mediante miscelazione di tre sottocampioni prelevati rispettivamente nei primi 20cm, ai 20cm intermedi ed in fine agli ultimi 20cm della sezione.

I campioni di sedimento da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio sono stati prelevati dunque secondo il seguente criterio e riepilogate in Tabella 5:

- Nr. 1 campione di sedimento per ogni metro di carotaggio destinato all'analisi dei composti volatili (VOC); sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento eseguiti alla quota 0,5m, 1,5 me 2,5m dal fondale.
- Nr. 1 campione di sedimento per ogni metro di carotaggio destinato all'analisi previste dal DM 161/12. Sono state prelevate rispettivamente due aliquote per ogni campionamento

eseguiti alle seguenti quote: 0-1m, 1-2m e 2-3m. I campioni prelevati sono rappresentativi delle quote suddette e privi della frazione maggiore di 2cm.

Identitifcazione carote	Profondità carota (m)	Campioni per carota	Totale campioni
S01	3.00 m	3	**15**
S02	3.00 m	3	
S03	3.00 m	3	
S04	3.00 m	3	
S05	3.00 m	3	

Tabella 5 – Campioni di sedimento

Le carote, estruse mediante estrusore idraulico senza l'utilizzo di fluidi, sono state deposte in cassette catalogatrici in PVC, su cui sono stati riportati in modo indelebile:

- Committente;
- Località;
- Identificativo sondaggio;
- Profondità di riferimento;

5.5.3.1 Sondaggio S01

Il sondaggio S01 è stato eseguito nella giornata del 23/10/2014 in presenza di ARPAL, che ha prelevato i relativi campioni necessari alla validazione delle indagini.



E' stato rilevato il fondale alla quota di 9,20 m dal livello del mare, pertanto le quote alle quali sono stati prelevati i campioni suddetti sono rispettivamente:

- 9,20-10,20m, 10,20-11,20m e 11,20-12,20m dal livello del mare per le analisi dei componenti non volatili del sedimento;
- 9,70m, 10,70m e 11,70m dal livello del mare per i campioni volatili del sedimento.

5.5.3.2 Sondaggio S02

Il sondaggio S02 è stato eseguito nella giornata del 24/10/2014.



E' stato rilevato il fondale alla quota di 16,10 m dal livello del mare, pertanto le quote alle quali sono stati prelevati i campioni suddetti sono rispettivamente:

- 16,10-17,10m, 17,10-18,10m e 18,10-19,10m dal livello del mare per le analisi dei componenti non volatili del sedimento;
- 16,60m, 17,60m e 18,60m dal livello del mare per i campioni volatili del sedimento.

5.5.3.3 Sondaggio S03

Il sondaggio S03 è stato eseguito nella giornata del 24/10/2014.



E' stato rilevato il fondale alla quota di 14,80m dal livello del mare, pertanto le quote alle quali sono stati prelevati i campioni suddetti sono rispettivamente:

- 14,80-15,80m, 15,80-16,80m e 16,80-17,80m dal livello del mare per le analisi dei componenti non volatili del sedimento;
- 15,30m, 16,30m e 17,30m dal livello del mare per i campioni volatili del sedimento.

5.5.3.4 Sondaggio S04

Il sondaggio S04 è stato eseguito nella giornata del 24/10/2014.



E' stato rilevato il fondale alla quota di 17,00m dal livello del mare, pertanto le quote alle quali sono stati prelevati i campioni suddetti sono rispettivamente:

- 17,00-18,00m, 18,00-19,00m e 19,00-20,00m dal livello del mare per le analisi dei componenti non volatili del sedimento;
- 17,50m, 18,50m e 19,50m dal livello del mare per i campioni volatili del sedimento.

5.5.3.5 Sondaggio S05

Il sondaggio S05 è stato eseguito nella giornata del 23/10/2014 in presenza di ARPAL, che ha prelevato i relativi campioni necessari alla validazione delle indagini.



E' stato rilevato il fondale alla quota di 13,50m dal livello del mare, pertanto le quote alle quali sono stati prelevati i campioni suddetti sono rispettivamente:

- 13,50-14,50m, 14,50-15,50m e 15,50-16,50m dal livello del mare per le analisi dei componenti non volatili del sedimento;
- 14,00m, 15,00m e 16,00m dal livello del mare per i campioni volatili del sedimento.

5.5.4 Modalità di preparazione ed analisi dei campioni

Tutti i campioni di terreno, di sedimenti e di acqua prelevati sono stati sigillati, etichettati e riposti in contenitori termici refrigerati.

I campioni sono stati conservati in linea con le metodiche ufficiali e secondo le indicazioni dei documenti "Relazione Tecnica – Caratterizzazione fondale calata a mare" e "Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi".

Sull'etichetta di ciascun campione sono state riportate il codice del progetto, il codice alfanumerico di identificazione del campione, la data e l'ora di prelievo del campione.

5.6 Attività di laboratorio

5.6.1 Terreno

Il terreno destinato all'analisi dei composti volatili è stato conservato all'interno delle vials, quello destinato alle analisi richieste dal DM 161/12 è stato conservato in barattoli scuri e quello destinato all'analisi del test di cessione sull'eluato è stato conservato in un sacchetto di polietilene; tutti nelle quantità necessarie allo svolgimento delle analisi previste.

Le analisi sui campioni di terreno sui quali sono previste le analisi del DM 161/12 e dell'eluato sono state eseguite sulla frazione passante al vaglio di 2 mm, e la concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

In Tabella 6 è riportata la lista completa degli analiti da ricercare sui campioni tal quale.

PARAMETRI	METODI DI PROVA
C<12	EPA 8015D 2003
C>12	EPA 8015D 2003
BTEX	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006
Metalli (8)	EPA 7196A 1992
Cromo VI	EPA 7196A 1992
Amianto	DM 06/09/1994 SO GU n°220 20/09/1994 All 1 B (tecnica SEM)
IPA	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Tabella 6 - Elenco degli analiti ricercati nei campioni di terreno sui campioni tal quali.

In Tabella 7 è riportata la lista completa degli analiti da ricercare dai test di cessione realizzati sui campioni di terreno superficiale di riporto.

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA
Nitrati	mg/l
Fluoruri	mg/l
Solfati	mg/l
Cloruri	mg/l
Cianuri	µg/l
Bario	mg/l
Rame	mg/l

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA
Zinco	mg/l
Berillio	µg/l
Cobalto	µg/l
Nichel	µg/l
Vanadio	µg/l
Arsenico	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo totale	µg/l
Piombo	µg/l
Selenio	µg/l
Mercurio	µg/l
Amianto	mg/l
COD	mg/l
pH	

Tabella 7- Elenco degli analiti da ricercare dai test di cessione realizzati sui campioni di terreno superficiale di riporto.

Si rimanda all'Allegato 8 per i risultati analitici delle prove.

5.6.2 Acqua di falda

I campioni di acqua di falda prelevati dai tre piezometri istallati destinate all'analisi chimiche di laboratorio ai sensi del D.Lgs. 152/06, sono stati conservati in due bottiglie di vetro scure, in una bottiglia in polietilene e in due vials.

Si riporta in Tabella 8 il protocollo analitico dei campioni di acque di falda ricercati su 3 campioni.

PARAMETRI	METODI DI PROVA
Idrocarburi totali	EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003; EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003
BTEX	EPA5030C + EPA8260C 2006
Metalli (8)	EPA 6020A 2007
Cromo VI	EPA 7196A 1992
Amianto	MP/C/17 rev 0 2011 (tecnica SEM)
IPA	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

Tabella 8 - Elenco degli analiti da ricercare nei campioni di acqua di falda

Si rimanda all'Allegato 9 per i risultati analitici delle prove.

5.6.3 Sedimento

Il sedimento destinato all'analisi dei composti volatili è stato conservato all'interno delle vials mentre quello destinato alle analisi richieste del DGR 863/2012 è stato conservato in barattoli scuri; tutti i campioni sono stati prelevati nelle quantità necessarie allo svolgimento delle analisi previste.

Le analisi eseguite sono state condotte sulla frazione passante al vaglio di 2 mm, e la concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

In via precauzionale, sono stati prelevati ulteriori nr. 15 campioni di sedimento che saranno, ove richiesto, destinati all'analisi del test di cessione dell'eluato per successiva classificazione come rifiuto ai sensi del D.Lgs. 152/06; quest'ultimo è stato conservato in un sacchetto di polietilene e nelle quantità necessarie allo svolgimento delle analisi previste.

Come previsto dal piano di caratterizzazione, le concentrazioni di diossine e pesticidi sono state determinate su una percentuale limitata di campioni superficiali, pari al 30% delle stazioni di prelievo.

Nella fattispecie sono state eseguite le analisi complete, tenendo conto pertanto degli analiti richiesti dalle tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06, nr. 2 campioni corrispondenti a S01 ed S05.

Quest'ultimi due campionamenti sono stati realizzati in presenza di ARPAL che ha eseguito le analisi in contradditorio.

In Tabella 9 è riportata la lista completa degli analiti da ricercare sui campioni tal quale ai sensi del DGR 863/2012.

PARAMETRI	METODI DI PROVA
Analisi fisiche	
Granulometria	Frazioni granulometriche al $^1/_2\varphi$ dove φ = -log2 (diametro in mm/diametro unitario in mm)
Analisi chimiche	
ORGANO-METALLI (composti organo stannici)	Tributilstagno
METALLI	Metalli di cui alle tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATIVI (IPA)	IPA di cui alle tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06

PARAMETRI	METODI DI PROVA
Analisi fisiche	
IDROCARBURI TOTALI	Distinti in C<12 e C>12
PESTICIDI	Pesticidi di cui alla Tabella 2/A dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
POLICLOROBIFENILI	PCB di cui alla Tabella 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
PCB diossina simili e Diossine	PCB diossina simili e diossine di cui alla Tabella 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
Carbonio organico totale o sostanza organica	
Azoto totale	
Fosforo totale	

Tabella 9 - Elenco degli analiti ricercati nei campioni di terreno sui campioni tal quali

Le concentrazioni di diossine e pesticidi sono state determinate sul solo primo metro dei campioni (0-1m dal fondale) rispettivamente dei sondaggi S01 ed S05; quest'ultimi sono stati prelevati in contraddittorio con ARPAL.

In Tabella 10 e 11 sono riportate la lista completa degli analiti da ricercare forniti dalle tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06.

NUMERO CAS (Chemical Abstract Service)	PARAMETRI
	Metalli
7440-43-9	Cadmio
7439-97-6	Mercurio
7440-02-0	Nichel
7439-92-1	Piombo
	Organo metalli
---	Tributilstagno
	Policiclici aromatici

NUMERO CAS (Chemical Abstract Service)	PARAMETRI
	Metalli
50-32-8	Benzo(a)pirene
205-99-2	Benzo(b)fluorantene
207-08-9	Benzo(k)fluorantene
191-24-2	Benzo(g, h, i) perilene
193-39-5	Indenopirene
120-12-7	Antracene
206-44-0	Fluorantene
	Pesticidi
309-00-2	Aldrin
319-84-6	Alfa esaclorocicloesano
319-85-7	Beta esaclorocicloesano
58-89-9	Gamma esaclorocicloesano (lindano)
---	DDT (1)
---	DDD (1)
---	DDE (1)
60-57-1	Dieldrin
118-74-1	Esaclorobenzene

(1)DDE, DDD e DDT: lo standard è riferito alla somma degli isomeri 2,4 e 4,4 di ciascuna sostanza.

Tabella 10 - Tabella 2/A – Standard di qualità dei sedimenti

NUMERO CAS (Chemical Abstract Service)	PARAMETRI
	Metalli
7440-38-2	Arsenico
7440-47-3	Cromo totale
	Cromo IV
	Policiclici aromatici

NUMERO CAS (Chemical Abstract Service)	PARAMETRI
	Metalli
	IPA totali[1]
	PCB e Diossine
	Sommatoria T.E. PCDD, PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili[2]
	PCB totali[3]

(1)La somma è riferita ai seguenti IPA: Naftalene, acenaftalene, acenaftilene, fenantrene, fluoranetene, benz(a)antracene, crisene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, indeno(1,2,3)c,d pirene, fluorene).

(2) PCB diossina simili: PCD77, PCB81, PCB 118, PCB 126, PCB 156, PCB 169, PCB 189, PCB 105, PCB 114, PCB 123, PCB 157, PCB 167.

(3) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei seguenti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 152, PCB 156, PCB 169, PCB 180.

Tabella 11 - Tabella 3/B – Standard di qualità ambientale dei sedimenti per altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità

Si rimanda all'Allegato 10 per i risultati analitici delle prove e all'Allegato 11 per le analisi granulometriche.

5.7 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

5.7.1 Terreni

I certificati analitici per i campioni di terreno indicano i seguenti superamenti riportati in Tabella 12.

Tali superamenti sono stati calcolati tenendo conto dell'incertezza del dato finale.

SONDAGGI	QUOTA	ANALITI	VALORI SUPERIORI AI LIMITI DI LEGGE forniti dalla Tabella 1B Allegato 5 della Parte quarta titolo V	VALORI SUPERIORI AI LIMITI DI LEGGE forniti in Allegato 3 al DM 05/04/06, n° 186
S2	2,5-3,5 m dal p.c.	Cromo	970 mg/kg s.s.	-
		Nichel	813 mg/kg s.s.	-
	5-6 m dal p.c.	Nichel	508 mg/kg s.s.	
S3	2,5-3,5 m dal p.c.	Cromo	895 mg/kg s.s.	-
		Nichel	692 mg/kg s.s.	-
S4	2,5-3,5 m dal p.c.	Cromo	1086 mg/kg s.s.	-
		Nichel	969 mg/kg s.s.	-
	5-6 m dal p.c.	Cromo	1031 mg/kg s.s.	-
		Nichel	781 mg/kg s.s.	-
	0-1 m dal p.c.	Nichel	-	11,3 µg/l Ni
S5	2,5-3,5 m dal p.c.	Nichel	659 mg/kg s.s.	-
	5-6 m dal p.c.	Cromo	1235 mg/kg s.s.	-
		Nichel	845 mg/kg s.s.	-
S6	2,5-3,5 m dal p.c.	Nichel	599 mg/kg s.s.	-
S7	2,5-3,5 m dal p.c.	Nichel	632 mg/kg s.s.	-

Tabella 12 – Tabella riassuntiva dei superamenti riscontrati nei campioni di terreno

5.7.2 Acque di falda

I certificati analitici relativi ai campioni di terreno indicano i seguenti superamenti riportati in Tabella 14.

Tali superamenti sono stati calcolati tenendo conto dell'incertezza del dato finale.

SONDAGGI	ANALITI	VALORI SUPERIORI AI LIMITI DI LEGGE forniti dalla Tabella 2 Allegato 5 della Parte quarta titolo V
P2	Nichel	29 µg/l
P4	Nichel	31 µg/l
P7	Nichel	23 µg/l

Tabella 14 – Tabella riassuntiva dei superamenti riscontrati nei campioni di acqua di falda

5.7.3 Sedimenti

I certificati analitici relativi ai campioni di terreno indicano i seguenti superamenti riportati in Tabella 15.

Durante il campionamento dei sedimenti, a causa di rilievi olfattivi e visivi, si è deciso inoltre di eseguire delle ulteriori analisi su alcuni di essi al fine di una classificazione come rifiuto ai sensi del DM 27/09/10. Nella fattispecie si sono eseguite tali integrazioni sui campioni di seguito elencati:

- Campione S01 quota 9,20-10,20m dal fondale;
- Campione S05 quota 13,50-14,50m dal fondale;
- Campione S05 quota 15,50-16,50m dal fondale.

I superamenti dei limiti di legge forniti dal DGR 863/2012 e ai limiti di legge forniti dal D.Lgs 152/06 per la caratterizzazione del rifiuto sono stati calcolati tenendo conto dell'incertezza del dato finale.

SONDAGGI	QUOTA	ANALITI	VALORI SUPERIORI AI LIMITI DI LEGGE forniti dal DGR 863/2012	Caratterizzazione del rifiuto ai sensi del DM 27/09/10
S01	9,20-10,20 m dal fondale	Cromo	4044 mg/kg s.s.	Rifiuto NON pericoloso
	10,20-11,20 m dal fondale	Cromo	943 mg/kg s.s.	-
		Mercurio	5,87 mg/kg s.s.	-
	11,20-12,20 m dal fondale	Cromo	957 mg/kg s.s.	-
S02	17,10-18,10m dal fondale	Cromo	1118 mg/kg s.s.	-
	18,10-19,10m dal fondale	Mercurio	8,89 mg/kg s.s.	-
S03	14,80-15,80m dal fondale	Cromo	801 mg/kg s.s.	-
	15,80-16,80m dal fondale	Cromo	1193 mg/kg s.s.	-
S04	17,00-18,00m dal fondale	Cromo	830 mg/kg s.s.	-
		Mercurio	5,3 mg/kg s.s.	-
	18,00-19,00m dal fondale	Cromo	1086 mg/kg s.s.	-
		Nichel	969 mg/kg s.s.	-
	19,00-20,00m dal fondale	Cromo	909 mg/kg s.s.	-
		Mercurio	9,54 mg/kg s.s.	-
S05	13,50-14,50m dal fondale	Cromo	947 mg/kg s.s.	Rifiuto NON pericoloso
	14,50-15,50m dal fondale	Cromo	1290 mg/kg s.s.	-
		Mercurio	6,64 mg/kg s.s.	-
	15,50-16,50m dal fondale	Cromo	1259 mg/kg s.s.	Rifiuto NON pericoloso

Tabella 15 – Tabella riassuntiva dei superamenti riscontrati nei campioni di sedimento

6 ALLEGATI

6.1 ALLEGATO 1 - Relazione Tecnica - rilevato sperimentale Val Lemme, gennaio 2014

6.2 ALLEGATO 2 - Indagini geognostiche a terra e a mare, marzo 2014

6.3 ALLEGATO 3 –Piano di caratterizzazione terre di scavo rio Molinassi", giugno 2014

6.4 ALLEGATO 4 – Relazione Tecnica – Caratterizzazione fondale calata a mare", giugno 2014

6.5 ALLEGATO 5 – Log stratigrafici e report fotografico

6.6 ALLEGATO 6 – Dettaglio dei campioni di terreno e di acqua di falda

6.7 ALLEGATO 7 – Dettaglio dei campioni di sedimento

6.8 ALLEGATO 8 – Rapporti di prova dei terreni

6.9 ALLEGATO 9 – Rapporti di prova delle acque di falda

6.10 ALLEGATO 10 – Rapporti di prova dei sedimenti

6.11 ALLEGATO 11 – Granulometrie sedimenti

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO

RILEVATO SPERIMENTALE VAL LEMME
Relazione tecnica

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.	
Consorzio **Cociv** Ing. P.P. Marcheselli		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	X X	X X	X X X X X X	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	A&T	13/01/2014	CO.C.I.V.	13/01/2014	A.Palomba	14/01/2014	Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

	n. Elab.:	File: RELAZIONE_RILEVATO_SPERIMENTALE_VALLEMME

CUP: F81H92000000008

INDICE

1 PREMESSA 3
2 MODALITA' ESECUTIVE 4
3 RISULTATI PROVE ESEGUITE 9
4 CONCLUSIONI 10

ALLEGATO 1 11
Certificati analisi granulometrica e prova proctor 11
ALLEGATO 2 14
Certificati prove su piastra 14
ALLEGATO 3 19
Certificati prove di densità in sito 19
ALLEGATO 4 23
Certificato prova di permeabilità in sito 23
ALLEGATO 5 25
Certificati prove di taglio diretto 25

1 PREMESSA

Nel presente documento vengono riportate le modalità e le indagini in sito eseguite per la realizzazione di un rilevato sperimentale di prova messo in opera nel cantiere della finestra Val Lemme in comune di Voltaggio (AL) nell'ambito del progetto relativo alla linea ferroviaria AV/AC Milano-Genova - Terzo Valico dei Giovi.

Tale attività si è resa necessaria per la definizione delle caratteristiche, dei parametri geotecnici di riferimento e l'attitudine alla compattazione dei materiali ascrivibili alle Argille a Palombini provenienti dalle operazioni di scavo della galleria per una loro eventuale collocazione in un'area di deposito a mare.

Il rilevato è stato realizzato con le Argille a Palombini provenienti dal fronte di scavo della finestra Val Lemme.



Vista area di cantiere

2 MODALITA' ESECUTIVE

Nel seguente paragrafo si riporta quanto effettuato per la messa in opera di un rilevato sperimentale di altezza pari a 1.2 m.

Il giorno 06/12/2013 alle ore 9.00 è stato effettuato un sopralluogo nell'area di cantiere della Finestra Val Lemme per individuare un'area per la messa in opera del rilevato sperimentale alla presenza di:

- geom. Di Medio (Co.C.I.V.)
- dott. geol.Torriglia (Tecno Piemonte S.p.A.)
- dott. geol. Camorali (A&T Consulting)

Data la conformazione dell'area di cantiere e la limitatezza delle aree a disposizione, si è individuata una zona nella quale era già presente un abbancamento di altezza pari a circa 3.0 da p.c. e larghezza in testa pari a circa 3 m costituito dalle Argille a Palombini provenienti dallo scavo della finestra e depositate nei giorni precedenti.

I materiali, messi in sito tramite trasporto su camion dal fronte della finestra in scavo e sistemati con escavatore a benna rovescia, si presentano di varia pezzatura, da cm a pluridecimetrica, e forma, da scaglie a blocchi.

Di seguito viene riportata una fotografia che mostra il deposito delle Argilliti.



Come primo step si è provveduto alla compattazione della sommità dei materiali depositati per una striscia pari a circa 5.0 x 2.5 m mediante successivi passaggi con rullo vibrante.

A causa della disposizione caotica del materiale depositato, si è provveduto anche a successivi passaggi con un camion carico di materiale e ad altri con il rullo vibrante.

Di seguito si riporta un'immagine del rullo utilizzato e relativi dati tecnici.





Terminati i passaggi di compattazione, è stata eseguita n° 1 prova su piastra Ø 300 mm (CNR B.U. n° 146) per la verifica dei cedimenti e del modulo di deformazione ottenuto.



Come si vede dalla fotografia sopra riportata, è stato utilizzato come contrasto un camion carico di materiale proveniente direttamente dallo scavo della galleria.

Eseguita la prova, si è proceduto alla stesa del materiale per costituire il rilevato.

Come si nota dall'immagine di seguito riportata, il materiale è stato scaricato dal camion direttamente sulla base precedentemente preparata e successivamente è stato sistemato tramite l'utilizzo di escavatore a benna rovescia per formare uno strato di circa 50 cm.



Durante le operazioni di formazione dello strato, sono stati tolti i blocchi più grossi in modo da permettere una idonea compattazione del materiale.

La compattazione di questo strato è stata eseguita mediante 4 passaggi successivi con il rullo vibrante che ha portato lo strato alla conformazione finale pari a circa 40 cm e non sono state eseguite prove.

Con la stessa metodologia si è proceduto alla messa in opera del secondo strato.

La compattazione è stata eseguita mediante 4 passaggi successivi con il rullo vibrante ed un passaggio del rullo senza vibrazione che ha portato lo strato alla conformazione finale pari a circa 40 cm e sono state eseguite le seguenti prove:

- n° 1 prova su piastra Ø 300 mm (CNR B.U. n° 146)
- n° 1 prova di densità in sito col metodo del volumometro a sabbia (CNR B.U. n° 22)



Prova su piastra



Densità in sito

Infine si è proceduto alla messa in opera del terzo strato.

La compattazione è stata eseguita mediante 6 passaggi successivi con il rullo vibrante ed un passaggio del rullo senza vibrazione che ha portato lo strato alla conformazione finale pari a circa 40 cm e sono state eseguite le seguenti prove:

- n° 1 prova su piastra Ø 300 mm (CNR B.U. n° 146)
- n° 1 prova di densità in sito col metodo del volumometro a sabbia (CNR B.U. n° 22)



Prova su piastra



Densità in sito

Le operazioni sono terminate in quanto si è raggiunta l'altezza di 1.2 m dal piano di posa.

Le prove in sito sono riprese il giorno 09/12/2013 e sono consistite in:

- n° 1 prova su piastra Ø 300 mm (CNR B.U. n° 146) alla sommità del rilevato dopo un riposo di 2 giorni del materiale abbancato
- n° 1 prova di densità in sito con il metodo del telo con acqua (ASTM D5030)
- n° 1 prova di permeabilità in sito a carico variabile (Raccomandazioni AGI)

Oltre alle indagini in sito, sono stati prelevati campioni di materiale direttamente dal rilevato messo in opera per effettuate le seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometrica (CNR B.U. n° 23 – UNI10008)
- prova proctor (CNR B.U. n° 69 AASHTO modificato T/180-57)
- prova di taglio diretto su scatola di Casagrande (Raccomandazioni AGI – ASTM D3080)

Tutte le attività prove sono state eseguite presso il laboratorio certificato Tecno Piemonte S.p.A. di lenta (VC).

E' stata anche eseguita una prova di taglio diretto su scatola grande (ASTM D3080-04) sempre con il materiale proveniente dagli scavi della galleria dal laboratorio certificato CGG Testing s.r.l. di Piacenza (PC).

Negli allegati seguenti sono riportati, per ogni prova eseguita, i relativi certificati analitici.

3 RISULTATI PROVE ESEGUITE

Nella seguente tabelle vengono riportati i risultati ottenuti dalle prove eseguite sul rilevato sperimentale.

Prova su piastra Ø 300 mm (CNR B.U. n° 146)		
Ubicazione	*Cedimenti unitari Δs [mm] (0.15 – 0.25 Mpa)*	*Modulo di deformazione (Mpa)*
Base rilevato	0.47	63.8
Secondo strato	0.66	45.5
Sommità rilevato	0.76	39.5
Sommità rilevato dopo 2 giorni di riposo	0.73	41.1

Densità in sito col metodo del volumometro (Ø 165 mm)	
Ubicazione	*Grado di costipamento (%)*
Secondo strato	95.3
Sommità rilevato	94.6

Prova di permeabilità a carico variabile		
Ubicazione	*Diametro pozzetto (m)*	*Coefficiente di permeabilità k (m/s)*
Sommità rilevato	0.8	6.173×10^{-6}

Prova di taglio diretto		
Metodo	*Angolo di resistenza al taglio φ'* *(°)*	*Coesione efficace c'* *(kPa)*
Scatola di Casagrande	33	48
Scatola grande	38	0.2

4 CONCLUSIONI

Sulla base di quanto sopra descritto si conclude quanto segue:

- Per la determinazione delle caratteristiche geomeccaniche dei materiali afferenti alle "Argille a palombini" è stato messo in opera un rilevato di prova sul quale sono state condotte prove in sito e prelevato campioni per prove di laboratorio
- Le prove condotte in sito hanno evidenziato la possibilità di ottenere un buon grado di compattazione con moduli mediamente superiori a 40Mpa.
- I valori di taglio sono tra loro diversi in quanto ottenuti su scatole di dimensioni diverse .Per la fattispecie si ritiene opportuno l'utilizzo dei valori ottenuti con la scatola grande.

ALLEGATO 1

CERTIFICATI ANALISI GRANULOMETRICA E PROVA PROCTOR

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE S.P. Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

Certificato di prova n.:	**05293/GT**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

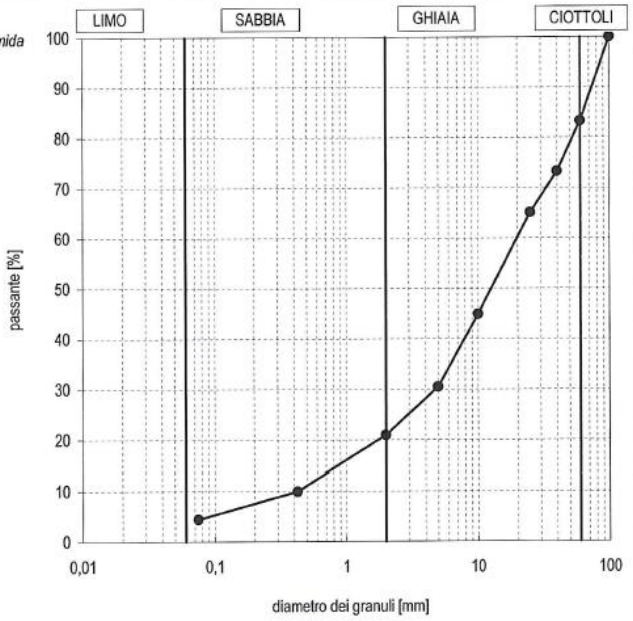
Oggetto:	**ANALISI GRANULOMETRICA E CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n. 23 - UNI 10008
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	**rilevato sperimentale** **Campo prova**		
Terreno in prova / strato:	materiale per rilevato sperimentale	*Modalità accettazione:*	prelevato da ns. tecnici
Ubicazione prelievo:	Cantiere COCIV - Voltaggio	*Data prelievo:*	09/12/2013
Provenienza:	materiale di scavo galleria	*Data prova:*	11/12/2013
Osservazione:	Analisi granulometrica eseguita su un campione rappresentativo di materiale con Ø massimo < 100 mm		

Metodo di prova: *analisi eseguita mediante vagliatura via umida*

	serie vagli ISO apertura [mm]	trattenuto parz. [%]	passante progr. [%]
Ø	**100**	0,0	**100,0**
Ø	**60**	16,7	**83,3**
Ø	**40**	10,0	**73,3**
Ø	**25**	8,2	**65,1**
Ø	**10**	20,2	**44,9**
Ø	**5**	14,4	**30,5**
#	**2**	9,6	**20,9**
#	**0,425**	11,0	**9,9**
#	**0,075**	5,5	**4,4**
	peso iniziale:	24269 g	



Contenuto naturale d'acqua : 1,5%

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Andrea TORRIGLIA

Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 0059009C031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

Certificato di prova n.:	**05294/GT**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto:	**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n. 69
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
General Contractor:	-
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

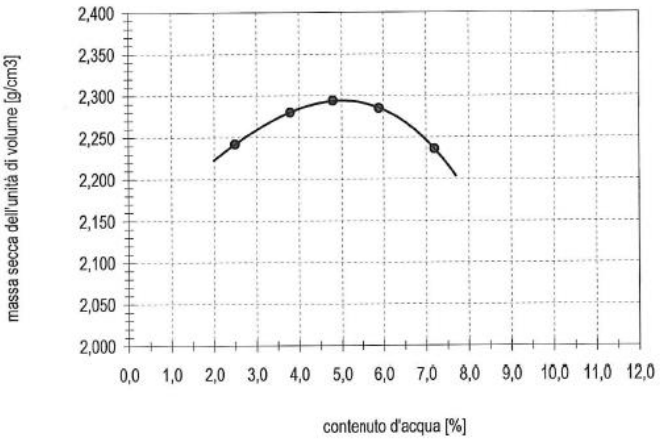
Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	**rilevato sperimentale**	**Campo prova**		*Modalità accettazione:*	prelevato da ns. tecnici
Terreno in prova / strato:	materiale per rilevato sperimentale			*Quota/Profondità (m):*	-
Ubicazione prelievo:	Cantiere COCIV - Voltaggio			*Data prelievo:*	09/12/2013
Provenienza:	materiale di scavo galleria			*Data prova:*	11/12/2013
Descrizione macroscopica:	-				

Energia di costipamento:	AASHTO	modificato	T/180-57	Volume della fustella:	2124	[mm]
Inerte trattenuto al crivello Ø 25 mm:		34,9	(% in massa sul totale)	Ø fustella:	152	[mm]

Massa umida dell'unità di volume [g/cm³]	Massa secca dell'unità di volume [g/cm³]	Contenuto d'acqua [%]
2,298	**2,242**	**2,5**
2,367	**2,280**	**3,8**
2,404	**2,294**	**4,8**
2,420	**2,285**	**5,9**
2,397	**2,236**	**7,2**

Massa secca massima dell'unità di volume	**2,297 g/cm³**
Contenuto d'acqua ottimo	**5,0%**



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Andrea TORRIGLIA

Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

ALLEGATO 2

CERTIFICATI PROVE SU PIASTRA

TECNO PIEMONTE s.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE Romagnano S.S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

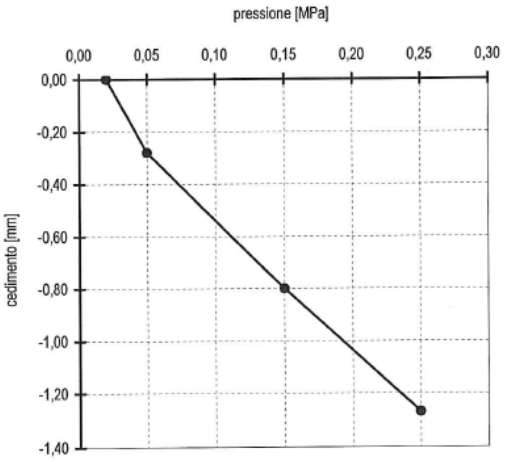
Rapporto di prova n.:	**20067/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto: **Determinazione del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra**
Normativa di riferimento: CNR B.U. n° 146
Cantiere: Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante: COCIV
Direttore dei Lavori: Studio Dott. Anselmi

Contrassegno/Cod. prova:	**1 - rilevato sperimentale**	**Campo prova**	*Data prova:* 06/12/2013
Terreno in prova/Strato:	mat. per rilevato sperimentale / "piano posa" rilevato		Ø piastra: 300 mm
Ubicazione/Opera:	Cantiere COCIV - Voltaggio		Quota/Profondità: -
Sezione/Progressiva:	-		
Osservazioni:			

Note: Incrementi di carico quando V_s < 0,02 mm/min.

pressione applicata [MPa]	cedimenti parziali [mm]	cedimenti unitari Δs [mm] (0,15-0,25)	Modulo di deformazione Md [MPa]
0,02	0,00		
0,05	-0,28		
0,15	-0,80		
0,25	-1,27	0,47	**63,8**



Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

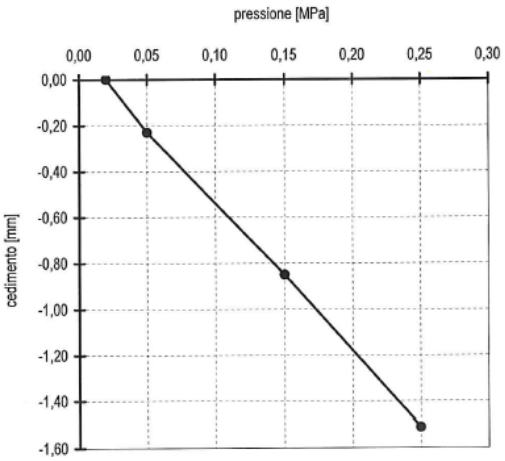
Rapporto di prova n.:	**20068/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto:	**Determinazione del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n° 146
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rievato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Contrassegno/Cod. prova:	**2 - rilevato sperimentale**	**Campo prova**	*Data prova:* 06/12/2013
Terreno in prova/Strato:	mat. per rilevato sperimentale / 2° strato di rilevato		Ø piastra: 300 mm
Ubicazione/Opera:	Cantiere COCIV - Voltaggio		Quota/Profondità: + 80 cm da p.posa
Sezione/Progressiva:	-		
Osservazioni:			

Note: Incrementi di carico quando V_S < 0,02 mm/min.

pressione applicata [MPa]	cedimenti parziali [mm]	cedimenti unitari Δs [mm] (0,15-0,25)	Modulo di deformazione Md [MPa]
0,02	0,00		
0,05	-0,23		
0,15	-0,85		
0,25	-1,51	0,66	**45,5**



Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

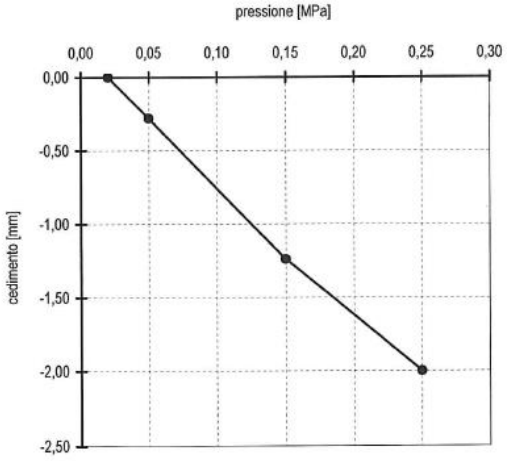
Rapporto di prova n.:	**20070/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto:	**Determinazione del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n° 146
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Contrassegno/Cod. prova:	**3 - rilevato sperimentale**	**Campo prova**	*Data prova:* 06/12/2013
Terreno in prova/Strato:	mat. per rilevato sperimentale / 3° ed ultimo strato di rilevato		Ø piastra: 300 mm
Ubicazione/Opera:	Cantiere COCIV - Voltaggio		Quota/Profondità: + 120 cm da p.posa
Sezione/Progressiva:	-		
Osservazioni:			

Note: Incrementi di carico quando V_S < 0,02 mm/min.

pressione applicata [MPa]	cedimenti parziali [mm]	cedimenti unitar Δs [mm] (0,15-0,25)	Modulo di deformazione Md [MPa]
0,02	0,00		
0,05	-0,28		
0,15	-1,24		
0,25	-2,00	0,76	**39,5**



Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE * Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

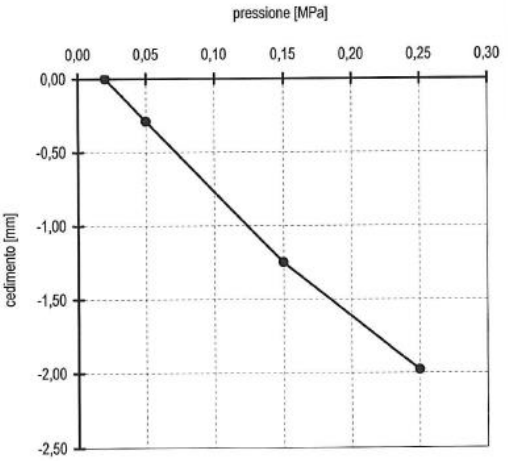
Rapporto di prova n.:	**20072/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto:	**Determinazione del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n° 146
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Contrassegno/Cod. prova:	**4 - rilevato sperimentale**	**Campo prova**	*Data prova:* 09/12/2013
Terreno in prova/Strato:	mat. per rilevato sperimentale / 3° ed ultimo strato di rilevato		Ø piastra: 300 mm
Ubicazione/Opera:	Cantiere COCIV - Voltaggio		Quota/Profondità: + 120 cm da p.posa
Sezione/Progressiva:	-		
Osservazioni:			

Note: Incrementi di carico quando V_S < 0,02 mm/min.

pressione applicata [MPa]	cedimenti parziali [mm]	cedimenti unitari Δs [mm] (0,15-0,25)	Modulo di deformazione Md [MPa]
0,02	0,00		
0,05	-0,29		
0,15	-1,25		
0,25	-1,98	0,73	**41,1**



Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

ALLEGATO 3

CERTIFICATI PROVE DI DENSITÀ IN SITO

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 330/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

Rapporto di prova n.:	**20069/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto:	**Determinazione della massa volumica apparente di una terra in sito - Metodo del volumometro a sabbia**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n° 22
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Contrassegno/Cod. prova:	**1 - rilevato sperimentale**	**Campo prova**	*Data prova:* 06/12/2013
Terreno in prova/Strato:	mat. per rilevato sperimentale / 2° strato di rilevato		Ø volumometro: 165 mm
Ubicazione/Località:	Cantiere COCIV - Voltaggio		Quota/Profondità: + 80 cm da p.posa
Sezione/Progressiva:	-		
Osservazioni:			

Massa secca dell'unità di volume della sabbia	[g/cm^3]	1,32
Volume del cono	[cm^3]	1055,7

Massa iniziale contenitore	[g]	7000
Massa finale contenitore	[g]	2799
Volume del foro	[cm^3]	2127
Massa materiale umido	[g]	4805
Contenuto d'acqua naturale	%	3,2
Massa secca dell'unità di volume	[g/cm^3]	**2,189**
Massa secca max. dell'unità di volume (*)	[g/cm^3]	2,297
Contenuto d'acqua ottimo (*)	%	5,0

Grado di costipamento	**95,3%**

(*) Vd. certificato di prova n. 02594/GT del 18/12/2013

Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

Rapporto di prova n.:	**20071/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Oggetto:	**Determinazione della massa volumica apparente di una terra in sito - Metodo del volumometro a sabbia**
Normativa di riferimento:	CNR B.U. n° 22
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Contrassegno/Cod. prova:	**2 - rilevato sperimentale**	**Campo prova**	*Data prova:* 06/12/2013
Terreno in prova/Strato:	mat. per rilevato sperimentale / 3° ed ultimo strato di rilevato		Ø volumometro: 165 mm
Ubicazione/Località:	Cantiere COCIV - Voltaggio		Quota/Profondità: + 120 cm da p.posa
Sezione/Progressiva:	-		
Osservazioni:			

Massa secca dell'unità di volume della sabbia	[g/cm^3]	1,32
Volume del cono	[cm^3]	1055,7

Massa iniziale contenitore	[g]	7000
Massa finale contenitore	[g]	1626
Volume del foro	[cm^3]	3016
Massa materiale umido	[g]	6743
Contenuto d'acqua naturale	%	2,9
Massa secca dell'unità di volume	[g/cm^3]	**2,173**
Massa secca max. dell'unità di volume (*)	[g/cm^3]	2,297
Contenuto d'acqua ottimo (*)	%	5,0

Grado di costipamento	**94,6%**

(*) Vd. certificato di prova n. 02594/GT del 18/12/2013

Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

Rapporto di prova n.:	**20073/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Tipo di prova:	**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO CON IL METODO DELL'ACQUA**
Normativa di riferimento:	ASTM D 5030
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	**rilevato sperimentale**	**Campo prova**	
Terreno in prova / strato:	materiale per rilevato sperimentale	*Modalità accettazione:*	prelevato da ns. tecnici
Ubicazione prelievo:	Cantiere CCCIV - Voltaggio	*Data prova:*	09/12/2013
Provenienza:	materiale di scavo galleria		

Prova n.:	1
Diametro del foro (mm):	800

Massa materiale estratto	282,24	kg

Lettura iniziale contalitri	1786,2	l
Lettura finale contalitri	1944,6	l
Volume acqua erogato	158,4	l
Volume acqua in eccesso	34,0	l
Volume pozzetto	124449	cm^3

Contenuto d'acqua	1,5	(%)

Massa umida dell'unità di volume	**2,268 g/cm^3**
Massa secca dell'unità di volume	**2,234 g/cm^3**

Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

ALLEGATO 4

CERTIFICATO PROVA DI PERMEABILITÀ IN SITO

TECNO PIEMONTE s.p.a.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30 Anniversario

LABORATORIO PROVE Romagnano S.

Committente: **Consorzio COCIV**
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

Rapporto di prova n.:	**20074/V**	del	**18/12/2013**
Verbale di accettazione n.:	**3869/GT**	del	**09/12/2013**
Vs. rif.:	-		

Tipo di prova:	**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN SITO (carico variabile)**
Normativa di riferimento:	Raccomandazioni AGI
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Ente Appaltante:	COCIV
Direttore dei Lavori:	Studio Dott. Anselmi

Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	**rilevato sperimentale**	**Campo prova**	
Terreno in prova / strato:	materiale per rilevato sperimentale	*Modalità accettazione:*	prelevato da ns. tecnici
Ubicazione prelievo:	Cantiere COCIV - Voltaggio	*Data prova:*	09/12/2013
Provenienza:	materiale di scavo galleria		

Prova eseguita in pozzetto superficiale cilindrico

D :	diametro pozzetto [m]	0,80
H_1 :	altezza iniziale acqua [m]	0,25
H_2 :	altezza finale acqua [m]	0,20
H_m :	altezza media acqua [m]	0,23
$t_1 - t_2$:	intervallo di tempo [s]	900

Coefficiente di permeabilità K [m/s] = **6,173E-06**

Il direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Geol. Marco BETTIO

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

ALLEGATO 5

CERTIFICATI PROVE DI TAGLIO DIRETTO

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

LABORATORIO PROVE * Romagnano S. *

Committente:
Consorzio COCIV
Via Renata Bianchi, 40
16152 GENOVA

CERTIFICATO DI PROVA N°	**00072/GT**	**DEL**	**10/01/2014**	Pagina 1 di 5
Verbale di accettazione n°	3869/GT	del	09/12/2013	Vs. rif. : -

SETTORE	**GEOTECNICA - PROVE DI LABORATORIO SULLE TERRE**

CANTIERE	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale	
ENTE APPALTANTE	COCIV	
DIRETTORE DEI LAVORI	Studio Dott. Anselmi	
DESCRIZIONE MATERIALE	N. 1 campione rimaneggiato di terra *Contrassegno:* **materiale per rilevato** *Campione:* **1** *Provenienza/Loc. prel.:* materiale di scavo galleria *Tipo campionatore:* - *Prof./q.ta prelievo (m):* - *Data prelievo:* 09/12/2013	***DATA ARRIVO AL LABORATORIO*** **09/12/2013** ***MODALITA' DI ACCETTAZIONE*** **Prelevato da NS. tecnici**
PROVE ESEGUITE	**Prova di taglio diretto**	***NORMA DI RIFERIMENTO*** **Racc. A.G.I. - ASTM D3080**

I risultati si riferiscono esclusivamente ai campioni sottoposti a prova (UNI CEI EN ISO/IEC 17025)

LO SPERIMENTATORE	*Dott. Geol. Mauro BIANCO*
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO GEOTECNICO	*Dott. Geol. Marco BETTIO*

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA: Statale Valsesia, 20 13035 Lenta (Vc)
SEDE LEGALE: Via C. Pizzorno, 12 28078 Romagnano Sesia (No)
UNITÀ LOCALI: 13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54 00161 Roma - Via De Rossi, 4
Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

Certificato di prova n.	00072/GT	del	10/01/2014		pagina 2 di 5
Verbale di accettazione n.	3869/GT	del	09/12/13	Committente:	Consorzio COCIV

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa di riferimento:	Raccomandazioni A.G.I. - ASTM D3080		
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale		
Data inizio prova:	07/01/2014	Data consegna campione al laboratorio:	09/12/2013

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Contrassegno:	**materiale per rilevato**	Provenienza/Loc. prel.:	materiale di scavo galleria
Campione:	1	Prof./q.ta prelievo (m):	-
Tipo campionatore:	-	Data prelievo:	09/12/2013
Descrizione macroscopica:	smarino galleria costituito da litotipo argillitico frantumato		

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provini ricavati su pass. 5 mm, mediante costipamento manuale	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Diametro (mm)	63,50	63,50	63,50
Sezione (cm^2)	31,669	31,669	31,669
Volume iniziale V_i (cm^3)	95,008	95,008	95,008
Altezza iniziale (mm)	30,00	30,00	30,00
Altezza finale (mm)	29,88	29,73	29,55
Massa tara (g)	81,56	78,05	76,35
Massa tara + massa umida iniziale (g)	310,02	306,42	304,97
Massa provino umido finale (g)	232,00	23',74	232,04
Massa provino secco (g)	217,89	217,84	217,97
Massa dell'unità di volume γ' (g/cm^3)	2,405	2,404	2,406
Massa secca dell'unità di volume γ_d (g/cm^3)	2,293	2,293	2,294
Contenuto d'acqua iniziale w_n (%)	4,85	4,83	4,89
Contenuto d'acqua finale w_f (%)	6,48	6,38	6,46

I provini sono stati costipati fino al raggiungimento delle caratteristiche di umidità ottima e densità massima risultanti dalla prova Proctor.

Lo sperimentatore

Il direttore del laboratorio geotecnico

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA: Statale Valsesia, 20 13035 Lenta (Vc)
SEDE LEGALE: Via C. Pizzorno, 12 28078 Romagnano Sesia (No)
UNITÀ LOCALI: 13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54 00161 Roma - Via De Rossi, 4
Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TR.B. NO 7192

TECNO PIEMONTE s.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30 Anniversario

Certificato di prova n. 00072/GT *del* 10/01/14 *pagina 3 di 5*
Verbale di accettazione n. 3869/GT *del* 09/12/13 *Committente:* Consorzio COCIV

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa di riferimento: Raccomandazioni A.G.I. - ASTM D3080
Cantiere: Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale
Data inizio prova: 07/01/2014 *Data consegna campione al laboratorio:* 09/12/2013

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Contrassegno:	materiale per rilevato	*Provenienza/Loc. prel.:*	materiale di scavo galleria
Campione:	1	*Prof./q.ta prelievo (m):*	-
Tipo campionatore:	-	*Data prelievo:*	09/12/2013

DATI DI PROVA

provino 1				provino 2				provino 3			
Sv (mm)	Sh (mm)	Load (N)	t (kPa)	Sv (mm)	Sh (mm)	Load (N)	t (kPa)	Sv (mm)	Sh (mm)	Load (N)	t (kPa)
0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	0	0
0,016	0,043	45	14	0,023	0,043	51	16	-0,002	0,005	20	6
-0,004	0,094	69	22	0,012	0,116	92	29	-0,008	0,024	62	20
-0,004	0,182	92	29	0,019	0,236	122	38	-0,008	0,100	104	33
-0,004	0,286	121	38	0,021	0,352	150	47	-0,005	0,183	144	45
-0,006	0,387	147	46	0,019	0,472	171	54	-0,008	0,256	192	61
-0,018	0,496	157	50	0,021	0,575	194	61	-0,008	0,329	245	77
-0,034	0,606	166	52	0,019	0,674	224	71	-0,005	0,402	294	93
-0,047	0,715	171	54	0,016	0,774	253	80	-0,002	0,485	336	106
-0,061	0,824	170	54	0,016	0,874	273	86	0,005	0,568	369	117
-0,068	0,930	175	55	0,002	0,977	289	91	0,005	0,661	396	125
-0,077	1,046	177	56	-0,018	1,083	300	95	0,005	0,749	415	131
-0,084	1,157	180	57	-0,023	1,183	308	97	0,003	0,844	431	136
-0,099	1,265	180	57	-0,032	1,289	313	99	0,003	0,934	442	140
-0,109	1,367	182	57	-0,037	1,395	315	99	0,000	1,039	451	142
-0,122	1,482	182	57	-0,050	1,505	320	101	0,003	1,134	462	146
-0,138	1,586	182	57	-0,057	1,621	324	102	0,003	1,239	471	149
-0,147	1,694	182	57	-0,062	1,731	329	104	0,003	1,334	475	150
-0,154	1,801	180	57	-0,064	1,831	333	105	0,003	1,436	480	151
-0,163	1,904	184	58	-0,069	1,934	337	106	0,005	1,536	484	153
-0,177	2,010	187	59	-0,076	2,030	337	106	0,005	1,636	488	154
-0,186	2,110	187	59	-0,083	2,143	336	106	0,000	1,721	488	154
-0,195	2,221	189	60	-0,090	2,256	337	106	-0,002	1,841	488	154
-0,202	2,325	188	59	-0,094	2,369	336	106	-0,002	1,938	488	154
-0,215	2,438	190	60	-0,099	2,478	332	105	0,000	2,038	491	155
-0,229	2,548	191	60	-0,104	2,595	333	105	0,005	2,138	497	157
-0,245	2,657	193	61	-0,106	2,698	333	105	0,005	2,238	504	159
-0,259	2,764	193	61	-0,111	2,804	337	106	0,008	2,341	508	160
-0,263	2,874	193	61	-0,111	2,907	339	107	0,008	2,441	510	161
-0,275	2,974	196	62	-0,115	3,010	339	107	0,011	2,538	515	163
-0,288	3,082	198	62	-0,118	3,120	337	106	0,003	2,638	519	164
-0,297	3,190	199	63	-0,122	3,239	340	107	-0,005	2,743	522	165
-0,302	3,294	200	63	-0,127	3,336	343	108	-0,005	2,855	513	162
-0,306	3,396	200	63	-0,131	3,442	341	108	-0,005	2,955	517	163
-0,313	3,497	205	65	-0,138	3,545	347	109	-0,002	3,067	515	163
-0,322	3,608	205	65	-0,143	3,641	345	109	0,003	3,167	524	165
-0,331	3,721	206	65	-0,152	3,741	349	110	0,003	3,267	524	165
-0,340	3,821	212	67	-0,159	3,847	352	111	0,003	3,369	526	166
-0,347	3,929	210	66	-0,162	3,953	352	111	0,005	3,472	530	167
-0,352	4,033	215	68	-0,164	4,060	356	112	0,003	3,569	535	169
-0,361	4,137	214	68	-0,168	4,156	357	113	-0,010	3,679	537	170
-0,370	4,238	215	68	-0,175	4,256	359	113	-0,018	3,786	539	170
-0,375	4,347	217	69	-0,178	4,365	363	115	-0,018	3,884	541	171
-0,381	4,449	220	70	-0,182	4,472	364	115	-0,018	3,996	541	171
-0,390	4,559	220	70	-0,187	4,578	365	115	-0,018	4,103	546	172
-0,404	4,663	220	70	-0,194	4,681	367	116	-0,016	4,208	548	173
-0,415	4,764	219	69	-0,194	4,777	367	116	-0,016	4,315	546	172
-0,420	4,876	216	68	-0,199	4,884	364	115	-0,016	4,423	546	172
-0,429	4,974	221	70	-0,201	4,987	367	116	-0,016	4,528	552	174
-0,436	5,086	222	70	-0,206	5,093	369	117	-0,016	4,625	552	174
-0,443	5,177	222	70	-0,208	5,189	365	115	-0,018	4,732	546	172
-0,447	5,293	225	71	-0,208	5,279	363	115	-0,018	4,835	546	172
-0,454	5,397	227	72	-0,210	5,389	361	114	-0,018	4,937	544	172
-0,459	5,499	225	71	-0,212	5,495	351	111	-0,018	5,044	544	172
-0,470	5,610	231	73	-0,215	5,591	347	109	-0,016	5,147	539	170
-0,475	5,715	231	73	-0,212	5,691	348	110	-0,016	5,247	537	170
-0,484	5,820	229	72	-0,212	5,791	344	109	-0,016	5,352	539	170
-0,490	5,928	231	73	-0,210	5,904	345	109	-0,016	5,457	537	170
-0,495	6,030	229	72	-0,212	6,000	345	109	-0,013	5,561	537	170
-0,502	6,143	234	74	-0,215	6,096	341	108	-0,013	5,669	535	169
-0,506	6,249	239	76	-0,219	6,193	344	109	-0,021	5,773	530	167
-0,513	6,360	237	75	-0,219	6,296	343	108	-0,024	5,878	537	170
-0,520	6,462	237	75	-0,222	6,402	340	107	-0,021	5,986	539	170
-0,529	6,572	235	74	-0,224	6,498	344	109	-0,024	6,088	539	170
-0,538	6,683	237	75	-0,229	6,601	347	109	-0,024	6,188	544	172
-0,547	6,784	239	76	-0,226	6,704	345	109	-0,024	6,293	544	172
-0,558	6,896	242	76	-0,224	6,807	345	109	-0,024	6,400	541	171
-0,565	7,006	241	76	-0,224	6,914	345	109	-0,024	6,505	544	172
-0,575	7,110	241	76	-0,224	7,003	344	109	-0,024	6,615	546	172
-0,584	7,219	240	76	-0,224	7,110	345	109	-0,024	6,717	537	170
-0,593	7,316	240	76	-0,219	7,203	343	108	-0,024	6,832	537	170

Lo sperimentatore *Il direttore del laboratorio geotecnico*

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

TECNO PIEMONTE s.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30° Anniversario

Certificato di prova n.	*00072/GT*	*del*	*10/01/14*		*pagina 4 di 5*
Verbale di accettazione n.	*3869/GT*	*del*	*09/12/13*	*Committente:*	*Consorzio COCIV*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa di riferimento:	Raccomandazioni A.G.I. - ASTM D3080		
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale		
Data inizio prova:	07/01/2014	*Data consegna campione al laboratorio:*	09/12/2013

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

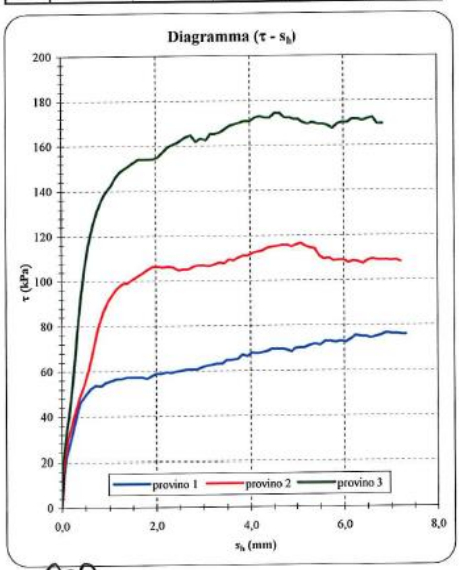
Contrassegno:	**materiale per rilevato**	*Provenienza/Loc. prel.:*	materiale di scavo galleria
Campione:	1	*Prof./q.ta prelievo (m):*	-
Tipo campionatore:	-	*Data prelievo:*	09/12/2013
Descrizione macroscopica:	smarino galleria costituito da litotipo argillitico frantumato		

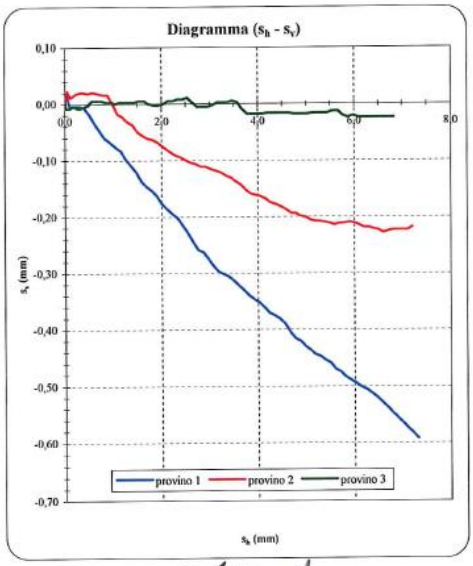
RISULTATI DI PROVA

Provini ricavati su pass. 5 mm, mediante costipamento manuale
Scatola di taglio di Casagrande a base circolare di diametro 63,50 mm altezza 30,00 mm
Sezione provini: 31,669 cm^2 Velocità di deformazione: 0,005 mm/min

provino	dati a rottura				
	σ'_v [kPa]	τ_{max} [kPa]	s_h [mm]	ε_h [%]	s_v [mm]
1	50	76	6,896	10,86	-0,556
2	100	117	5,093	8,02	-0,206
3	200	174	4,528	7,13	-0,016

Legenda
s'_v = tensione verticale efficace
t_{max} = sforzo di taglio
s_h = spostamento orizzontale
e_h = deformazione orizzontale
s_v = spostamento verticale





Lo sperimentatore *Il direttore del laboratorio geotecnico*

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

TECNO PIEMONTE S.p.A.

CENTRO PROVE – RICERCHE – AMBIENTE – SERVIZI PER INGEGNERIA
AUT. MIN.: INTERNO - SALUTE - SVILUPPO ECONOMICO – ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ART. 20 LEGGE 1086/71 – DPR. 380/01
INDAGINI – GEOTECNICA TERRENI E ROCCE - MARCATURA CE ORGANISMO NOTIFICATO N° 1372

1981 - 2011 30 Anniversario

Certificato di prova n.	00072/GT	del	10/01/14		pagina 5 di 5
Verbale di accettazione n.	3869/GT	del	09/12/13	committente:	Consorzio COCIV

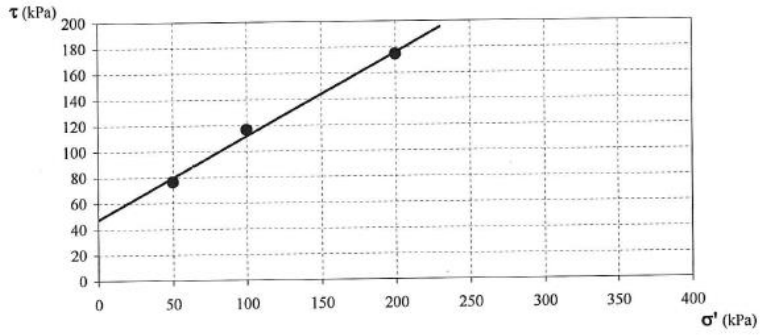
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa di riferimento:	Raccomandazioni A.G.I. - ASTM D3080		
Cantiere:	Voltaggio (AL) - Rilevato sperimentale		
Data inizio prova:	07/01/2014	Data consegna campione al laboratorio:	09/12/2013

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Contrassegno:	materiale per rilevato	Provenienza/Loc. prel.:	materiale di scavo galleria
Campione:	1	Prof./q.ta prelievo (m):	-
Tipo campionatore:	-	Data prelievo:	09/12/2013
Descrizione macroscopica:	smarino galleria costituito da litotipo argillitico frantumato		

Inviluppo di rottura σ' - τ (tensioni efficaci)



ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO	ϕ' =	33°	
COESIONE EFFICACE	c' =	48	kPa

Lo sperimentatore

Il direttore del laboratorio geotecnico

È vietata la riproduzione parziale di questo documento, senza autorizzazione scritta della Tecno Piemonte.

SEDE AMM. / OPERATIVA:
Statale Valsesia, 20
13035 Lenta (Vc)

SEDE LEGALE:
Via C. Pizzorno, 12
28078 Romagnano Sesia (No)

UNITÀ LOCALI:
13836 Cossato (Bi) - Via Corridoni, 54
00161 Roma - Via De Rossi, 4

Tel. +39 - 0163.885.111 - Fax. +39 - 0163.885.028 - E-mail: tecnopiemonte@tecnopiemonte.com • www.tecnopiemonte.com
P. IVA 00590090031 - R.E.A. NO 136553 - CAP. SOC. a 2.400.000,00 I.V. - TRIB. NO 7192

-002 (c)-

CGG Testing s.r.l.

Sede legale e laboratorio materiali: via G. Cerchi 17 - Loc. Montale 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091
Sede operativa e laboratorio geotecnico: viale Alcide De Gasperi 28/G - Bologna
Tel. 051/756306 - Fax 051/757468 www.cgg.it - info@cgg.it

Rapp. prova R13PC_040 pag. 1 di 4

Data emissione 09/01/2014
M 29 ISO

C.G.G. TESTING S.r.l. CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE N. 6524

COMMITTENTE COCIV
Oggetto: Linea AV/Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi
CANTIERE: Voltaggio (GE)
Smarino Galleria Valemme
Data ricevimento campione: 06/12/2013

SONDAGGIO: --
CAMPIONE: C1
PROFONDITÀ: ---

Data esecuzione prove: 17-20/12/2013

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO (ASTM D3080-04)

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

	sezione (cm^2)	*altezza iniziale* (cm)	*massa iniziale* (g)
provino 1	4900,00	50,00	465123,00
provino 2	4900,00	50,00	465123,00
provino 3	4900,00	50,00	465123,00

DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

provino 1 — *carico verticale applicato:* 98 kPa

*nota: g*li sforzi di taglio sono calcolati tenendo conto della riduzione di area dei provini

dislocamento orizzontale (mm)	*deformazione verticale (mm)*	*forza tangenziale (N)*	*sforzo di taglio (kPa)*	*dislocamento orizzontale (mm)*	*deformazione verticale (mm)*	*forza tangenziale (N)*	*sforzo di taglio (kPa)*
0,000	0,000	0,0	0,00	42,290	-1,650	9201,2	72,30
2,840	-0,015	567,0	3,21	49,760	0,924	5719,2	45,44
4,470	-0,027	1787,4	8,45				
8,510	-0,127	4013,8	18,52				
14,210	-0,419	5733,0	29,99				
22,440	-0,826	7039,9	43,19				
31,010	-1,135	7548,2	53,68				
33,570	-1,443	8798,9	61,50				

provino 2 — *carico verticale applicato:* 196 kPa

dislocamento orizzontale (mm)	*deformazione verticale (mm)*	*forza tangenziale (N)*	*sforzo di taglio (kPa)*	*dislocamento orizzontale (mm)*	*deformazione verticale (mm)*	*forza tangenziale (N)*	*sforzo di taglio (kPa)*
0,000	0,000	0,0	0,00	42,226	-2,964	29887,4	128,30
0,213	-0,323	2209,4	7,56	47,560	-3,000	27005,4	115,57
0,919	-0,460	3087,5	10,49				
3,059	-0,852	6437,1	24,80				
6,304	-0,906	11458,1	36,50				
9,336	-1,489	15237,0	56,40				
14,665	-2,113	20585,6	74,25				
20,184	-2,463	23902,1	88,23				
27,315	-2,670	26577,8	105,60				
33,695	-1,850	28343,0	119,71				

Commessa: ----
Verbale di accettazione: A_0223_02_2013
Il Tecnico: Dott. Massimo Maugeri
Il Direttore del Laboratorio: Ing. Davide Galli

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

CGG Testing s.r.l.

Sede legale e laboratorio materiali: via G. Cerchi 17 - Loc. Montale 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091
Sede operativa e laboratorio geotecnico: viale Alcide De Gasperi 28/G - Bologna
Tel. 051/756306 - Fax 051/757468 www.cgg.it - info@cgg.it

Data emissione 09/01/2014
M 29 ISO

provino 3 *carico verticale applicato:* 294 kPa

dislocamento orizzontale (mm)	*deformazione verticale (mm)*	*forza tangenziale (N)*	*sforzo di taglio (kPa)*	*dislocamento orizzontale (mm)*	*deformazione verticale (mm)*	*forza tangenziale (N)*	*sforzo di taglio (kPa)*
0,000	0,000	0,0	0,00				
0,248	-1,301	3087,5	10,72				
1,132	-1,580	3240,1	28,60				
4,854	-2,042	8918,8	51,16				
9,464	-2,896	14621,0	77,40				
14,233	-4,164	21816,1	95,50				
19,113	-5,261	27384,4	102,00				
24,214	-6,458	31735,0	114,05				
29,689	-6,893	33768,3	122,34				
34,256	-6,968	35835,9	130,73				
39,417	-6,984	37944,2	139,50				
44,587	-7,017	40425,1	150,10				

Commessa: ----
Verbale di accettazione: A_0223_02_2013
Il responsabile: Dott. Massimo Maugeri
Il Direttore del Laboratorio: Ing. Davide Galli

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

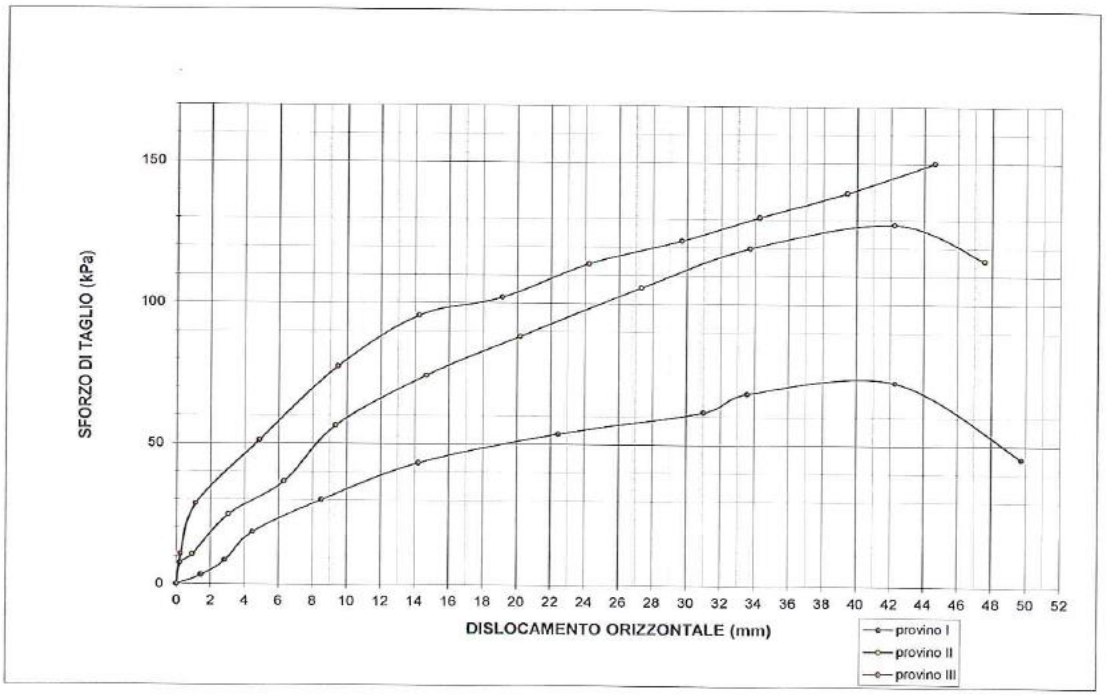
CGG Testing s.r.l.

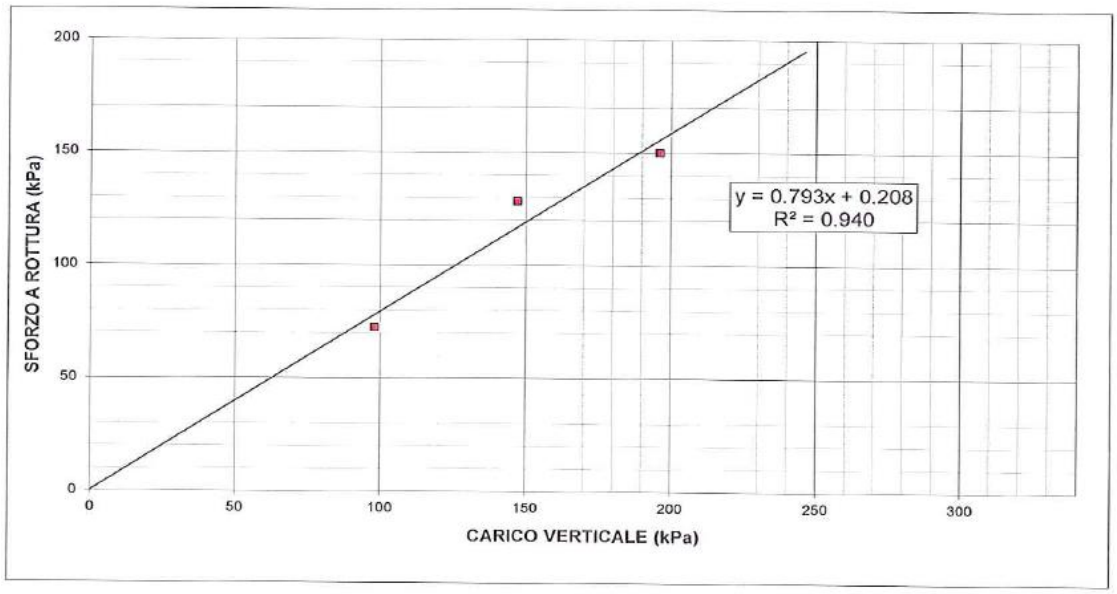
Sede legale e laboratorio materiali: via G. Cerchi 17 - Loc. Montale 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091
Sede operativa e laboratorio geotecnico: viale Alcide De Gasperi 28/G - Bologna
Tel. 051/756306 - Fax 051/757468 www.cgg.it - info@cgg.it

Rapp. prova R13PC_040 pag. 3 di 4

Data emissione 09/01/2014
M 29 ISO

TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove





Commessa:	Verbale di accettazione:	Il responsabile:	Il Direttore del Laboratorio:
----	A_0223_02_2013	Dott. Massimo Maugeri	Ing. Davide Galli

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

CGG Testing s.r.l.

Sede legale e laboratorio materiali: via G. Cerchi 17 - Loc. Montale 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091
Sede operativa e laboratorio geotecnico: viale Alcide De Gasperi 28/G - Bologna
Tel. 051/756306 - Fax 051/757468 www.cgg.it - info@cgg.it

TAGLIO DIRETTO- Risultati Finali

provino	1	2	3
carico verticale (kPa)	98	147	196
sforzo di taglio (kPa)	72,30	128,30	150,10

c' (kPa) =	0,2
ϕ' (radianti) =	0,671
ϕ' (° sessadecimali) =	38,43

Commessa: ----

Verbale di accettazione: A_0223_02_2013

Il responsabile: Dott. Massimo Maugeri

Il Direttore del Laboratorio: Ing. Davide Galli

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni



Scatola con materiale



Sistema di tiro



Vista generale

PRO.MO.GEO S.r.l.
Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

CAT 0S20B/IIIbis
CAT 0S21/V

Sistema Qualità certificato per esecuzione e certificazione di indagini geodiagnostiche e geotecniche, prelievo di campioni e prove in sito, esecuzione di opere specialistiche nel sottosuolo

SEDE LEGALE E UFFICI
Via Bombrini, 13
16149 GENOVA
Tel 010/583713
Fax 010/5302399

SEDE REGIONALE
Corso Trapani 107
10141 TORINO
Tel 011/7493018
Fax 011/3825847

Sito internet: www.promogeo.it
Informazioni tecniche: geologi@promogeo.it
Amministrazione: admin@promogeo.it
Informazioni generali: info@promogeo.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto n° 5028 del 24/05/2011 per l'esecuzione e la certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi del D.P.R. n° 380 del 06/06/2001

CERTIFICATO DI INDAGINE N°1135/D

COMMITTENTE:
CCOCIV

CANTIERE:
Fincantieri – Rio Molinassi (GE)

OGGETTO:
TRATTA AV/AC Terzo Vallico dei Giovi
Esecuzione di una campagna geognostica integrativa a supporto della progettazione esecutiva.

Rev.	Emissione	Descrizione
A	31/03/2014	

Redatto Responsabile di sito	Elaborato Resposabile elaborazione	Approvato Direttore Laboratorio
Dott. Geol. S. Battilana	Dott. Geol. A. Daniele	Dott. Geol. U. Tidici

INDICE

1 UBICAZIONE SONDAGGI 7
2 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST1 1135/DSTR00001 8
3 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00001 9
4 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00002 10
5 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00003 11
6 RAPPORTO PROVA LEFRANC 1135/DSPT00001 12
7 RAPPORTO PROVA LEFRANC 1135/DSPT00002 13
8 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST1 14
9 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST3 1135/DSTR00002 17
10 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00004 18
11 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00005 19
12 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00006 20
13 RAPPORTO PROVA LEFRANC 1135/DSPT00003 21
14 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST3 22
15 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST4 1135/DSTR00003 25
16 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00007 26
17 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00008 27
18 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00009 28
19 RAPPORTO PROVA LEFRANC 1135/DSPT00004 29
20 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST4 30
21 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST5 1135/DSTR00004 33
22 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00010 34
23 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00011 35
24 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00012 36
25 RAPPORTO PROVA LEFRANC 1135/DSPT00005 37
26 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST5 38
27 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST6 1135/DSTR00005 41
28 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00013 43

29 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00014 44
30 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00015 45
31 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00016 46
32 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00017 47
33 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST6 48
34 PROVA DOWN-HOLE – SONDAGGIO ST6 52
35 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST7 1135/DSTR0006 56
36 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00018 57
37 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00019 58
38 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00020 59
39 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00021 60
40 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00022 61
41 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST7 62
42 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST8 1135/DSTR00007 65
43 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00023 66
44 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00024 67
45 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00025 68
46 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00026 69
47 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00027 70
48 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST8 71
49 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST9 1135/DSTR00008 74
50 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00028 75
51 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00029 76
52 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00030 77
53 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00031 78
54 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00032 79
55 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00033 80
56 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST9 81
57 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST10 1135/DSTR00009 84

58 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00034 85
59 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00035 86
60 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00036 87
61 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00037 88
62 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00038 89
63 RAPPORTO PROVA LEFRANC 1135/DSPT00006 90
64 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST10 91
65 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST11 1135/DSTR00010 94
66 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00039 95
67 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00040 96
68 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00041 97
69 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00042 98
70 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00043 99
71 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST11 100
72 RAPPORTO STRATIGRAFIA ST12 1135/DSTR00011 103
73 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00044 105
74 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00045 106
75 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00046 107
76 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00047 108
77 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00048 109
78 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST12 110
79 RAPPORTO STRATIGRAFIA SM1 1135/DSTR00012 114
80 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00049 116
81 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00050 117
82 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00051 118
83 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00052 119
84 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00053 120
85 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM1 121
86 RAPPORTO STRATIGRAFIA SM2 1135/DSTR00013 124

87 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00054 126
88 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00055 127
89 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00056 128
90 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00057 129
91 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00058 130
92 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM2 131
93 RAPPORTO STRATIGRAFIA SM3 1135/DSTR00014 134
94 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00059 136
95 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00060 137
96 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00061 138
97 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00062 139
98 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00063 140
99 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM3 141
100 RAPPORTO STRATIGRAFIA SM4 1135/DSTR00015 144
101 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00064 146
102 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00065 147
103 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00066 148
104 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM4 149
105 RAPPORTO STRATIGRAFIA SM5 1135/DSTR00016 151
106 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00067 153
107 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00068 154
108 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00069 155
109 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00070 156
110 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM5 157
111 RAPPORTO STRATIGRAFIA SM6 1135/DSTR00017 159
112 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00071 161
113 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00072 162
114 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00073 163
115 RAPPORTO PROVA SPT 1135/DSPT00074 164

116 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM6.....165

1 UBICAZIONE SONDAGGI



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST1***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***31/03/2014***
Data termine: ***31/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 7 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00001	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) | Tipo... Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
	1,60	1,60		Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica localmente debolmente limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici con frammenti di calcestruzzo e laterizi disseminati, angolari, diametro massimo 4.00-5.00cm; colore grigio-marrone; debolmente umido-umido.
	7,30	5,70	CR 1 4,70-5,00 CR 2 6,50-6,80	Ghiaia eterometrica sabbioso-limosa, da moderatamente addensata ad addensata (valori di N_{SPT} pari a 11, 20 e 42 rispettivamente a 1.50m, 3.00m e 6.00m di profondità); clasti poligenici, presenza di tracce di laterizi intorno ai 3.00m di profondità, da subangolari a subarrotondati, diametro massimo 3.00-4.00cm; colore marrone; umido-molto umido.
	9,30	2,00	CR 3 8,00-8,30	Ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica da debolmente limosa a limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici, subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 6.00-7.00cm; colore grigio; umido-molto umido.
	(20,00)	10,70	CI 1 10,60-11,00 CI 2 15,00-15,50	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

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

- Livello della falda: 31/03/2014, a fine sondaggio (3,00)
- LEFRANC: 4,00–4,50 → 9.93E-04
- LEFRANC: 7,50–8,00 → 1.85E-03

Geotecnica

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

- Standard Penetration Test: Prof.: 1,50 m — 3 5 6
- Standard Penetration Test: Prof.: 3,00 m — 7 10 10
- Standard Penetration Test: Prof.: 6,00 m — 13 17 25
- Pocket Penetrometer: Valore UCS = 2 Cu

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
4.00	
4.00	
4.50	2.28
4.50	
5.00	
5.50	2.36
5.50	>2.40
4.50	2.24
4.50	
4.00	2.20
4.50	
5.00	2.22
5.50	
5.00	
5.00	2.36
5.00	2.38
5.50	>2.40
4.50	2.10
4.50	
4.50	
5.00	2.07
5.00	2.13
5.50	2.23
5.50	
5.00	2.34
5.50	2.32
5.00	
4.50	2.26
	2.35
5.00	>2.40
5.00	
5.50	>2.40

Strumentazione

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

- Piezometro a tubo aperto: 2" — 1,00 — 10,00

Perforazione

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

- Rivestimento: 127 mm — 20,00
- Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m
- Fluido: Acqua limpida — 20,00
- Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 4
Rivest.(127): 20.0 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 1 m
fenestrato: 9 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1: 0.00-1.00m
CRA 2: 1.00-2.00m
CRA 3: 2.00-3.00m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00001
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **31/03/2014** Sondaggio: **ST1** Prova **1**

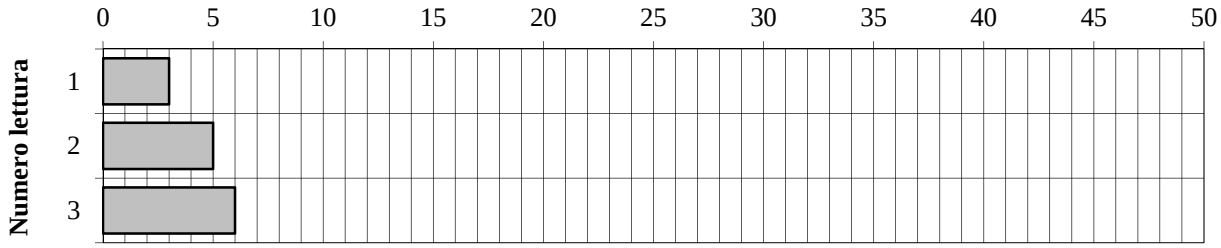
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**1,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**1,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**6**		
Nspt	**11**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00002
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **31/03/2014** Sondaggio: **ST1** Prova **2**

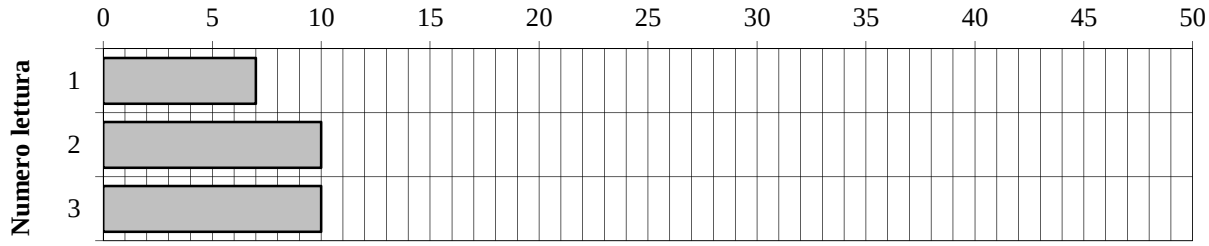
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**7**		
N2	**10**		
N3	**10**		
Nspt	**20**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00003
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

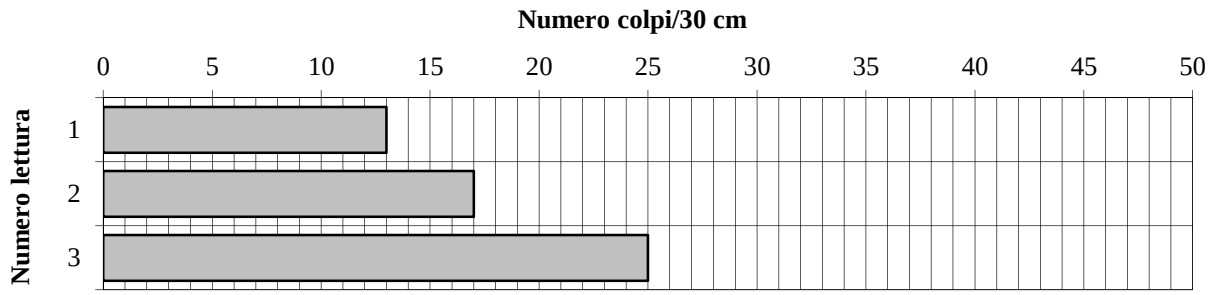
Località: **Rio Molinassi** Data **31/03/2014** Sondaggio: **ST1** Prova **3**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**13**		
N2	**17**		
N3	**25**		
Nspt	**42**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D LEF 00001
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

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

Committente: **COCIV**

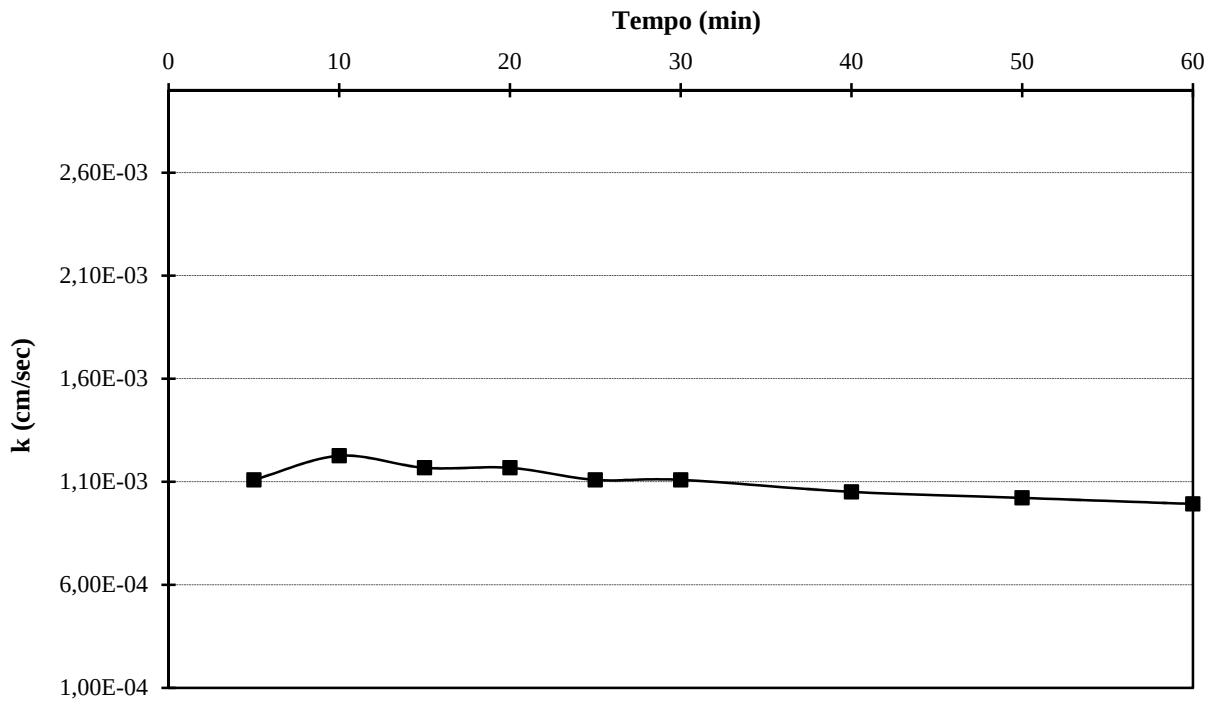
Località: **Rio Molinassi - Fincantieri** Data **31/03/2014** Sondaggio: **ST1** Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota base camera m:	4,50	Profondità m:	2,80	Geometria Camera:	
Quota base tetto m:	4,00	Livello innalzato m:	3,00	Fondo cilindrico in terreno	
Diametro camera mm:	127			uniforme	

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	19,00	19,00	0,06	1,11E-05	1,11E-03	
10	21,00	40,00	0,07	1,23E-05	1,23E-03	
15	20,00	60,00	0,07	1,17E-05	1,17E-03	
20	20,00	80,00	0,07	1,17E-05	1,17E-03	
25	19,00	99,00	0,06	1,11E-05	1,11E-03	
30	19,00	118,00	0,06	1,11E-05	1,11E-03	
40	36,00	154,00	0,06	1,05E-05	1,05E-03	
50	35,00	189,00	0,06	1,02E-05	1,02E-03	
60	34,00	223,00	0,06	9,93E-06	9,93E-04	



Responsabile di sito		Responsabile elaborazione	
Dott. Geol. S. Battilana		Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D LEF 00002
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

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

Committente: **COCIV**

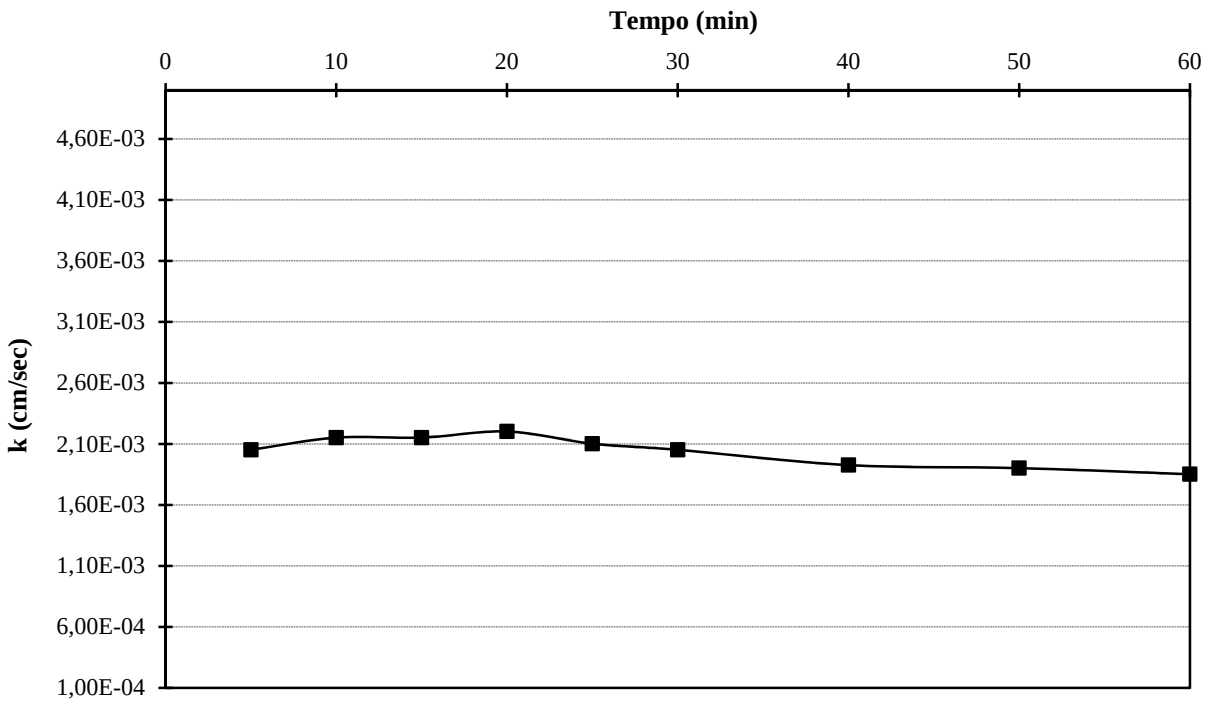
Località: **Rio Molinassi - Fincantieri** Data **31/03/2014** Sondaggio: **ST1** Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota base camera m:	8,00	Profondità m:	3,20	Geometria Camera:	
Quota base tetto m:	7,50	Livello innalzato m:	3,50	Fondo cilindrico in terreno	
Diametro camera mm:	127			uniforme	

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	41,00	41,00	0,14	2,05E-05	2,05E-03	
10	43,00	84,00	0,14	2,15E-05	2,15E-03	
15	43,00	127,00	0,14	2,15E-05	2,15E-03	
20	44,00	171,00	0,15	2,20E-05	2,20E-03	
25	42,00	213,00	0,14	2,10E-05	2,10E-03	
30	41,00	254,00	0,14	2,05E-05	2,05E-03	
40	77,00	331,00	0,13	1,93E-05	1,93E-03	
50	76,00	407,00	0,13	1,90E-05	1,90E-03	
60	74,00	481,00	0,12	1,85E-05	1,85E-03	



Responsabile di sito		Responsabile elaborazione	
Dott. Geol. S. Battilana		Dott. Geol. A. Daniele	

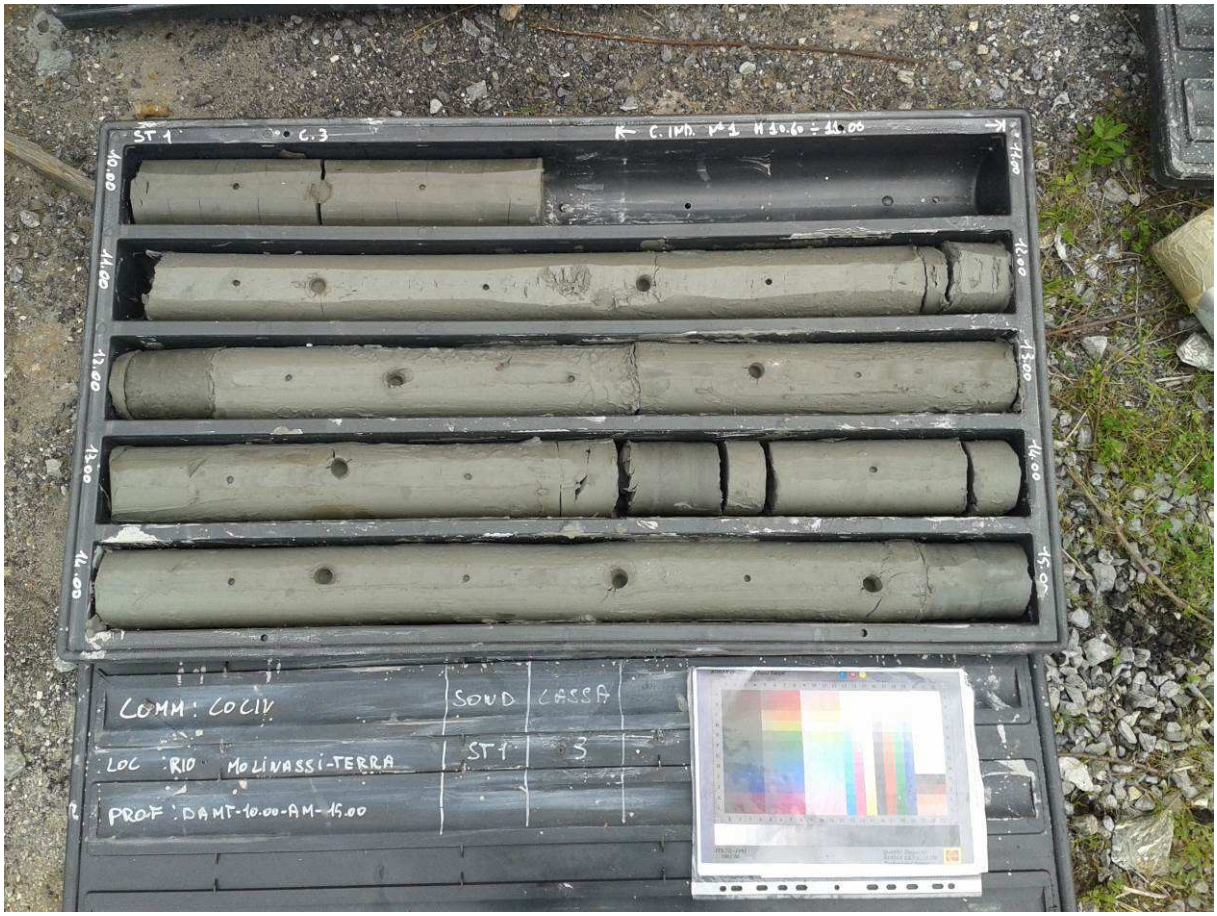
CERTIFICATO N° 1135/D

8 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST1






ST 1
C.2
COMM: Cociv
SOND
CASSA
LOC: RIO MOLINASSI-TERRA
ST 1
2
PROF: DA MT-5.00 AM. 10.00


ST 1
C.3
C. IMM. N°1 M 10.00 ÷ 15.00
COMM: COCIV
SOND
CASSA
LOC: RIO MOLINASSI-TERRA
ST 1
3
PROF: DA MT-10.00-AM-15.00


ST 1 C.4 C.I. N° 2 DA 13.00 a 15.00
COMM: Lodi
SOND CASSA
LOC: RIO MOLINASSI-TERRA ST 1 4
PROF: DAM. 15.00 A M. 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST3***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***11/03/2014***
Data termine: ***11/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 16 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00002	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Descrizione dei litotipi
0,00		
2,90	2,90	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa e debolmente limosa, poco addensata (valore di N_{SPT} pari a 9 a 1.50m di profondità); clasti poligenici con frammenti di calcestruzzo e laterizi disseminati, angolari, diametro massimo 8.00-9.00cm; colore grigio-beige; asciutto.
6,20	3,30	Sabbia eterometrica debolmente limosa e da debolmente ghiaiosa a ghiaiosa (ghiaia medio-fine), moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 16 e 14 rispettivamente a 3.00m e 4.00m di profondità); clasti poligenici, da arrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 2.00-2.50cm; colore grigio; molto umido-saturo.
10,30	4,10	Sabbia eterometrica con ghiaia eterorometrica ciottolosa debolmente limosa; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 8.00-9.00cm; colore grigio; saturo.
13,00	2,70	Sabbia fine debolmente limosa, presenza di ciottoli tra 12.90-13.00m di profondità; colore grigio; saturo.
(20,00)	7,00	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

Livello della falda: 11/03/2014, a fine sondaggio — 3,65

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

8,50 – 9,00: 1.13E-03

Geotecnica

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

Prof.: 1,50 m — 4 6 3 — N = 9
Prof.: 3,00 m — 6 7 9 — N = 16
Prof.: 4,00 m — 5 7 7 — N = 14

Valore UCS = 2 Cu

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
1.48	4.00
1.68	3.50
1.80	5.00
2.20	5.00
2.00	5.50
	5.00
1.88	5.00
2.20	
2.20	5.50
2.36	6.00
1.80	5.00
2.18	5.50
2.20	5.50
1.80	3.00
1.60	2.50
1.20	2.00
1.80	3.50
1.88	4.00
	3.50
1.68	3.00
1.80	2.50
1.60	2.50
1.40	

Strumentazione

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

Perforazione

Rivestimento (127 mm) | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata)

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Acqua limpida

20,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00004
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **11/03/2014**	Sondaggio: **ST3**	Prova **1**

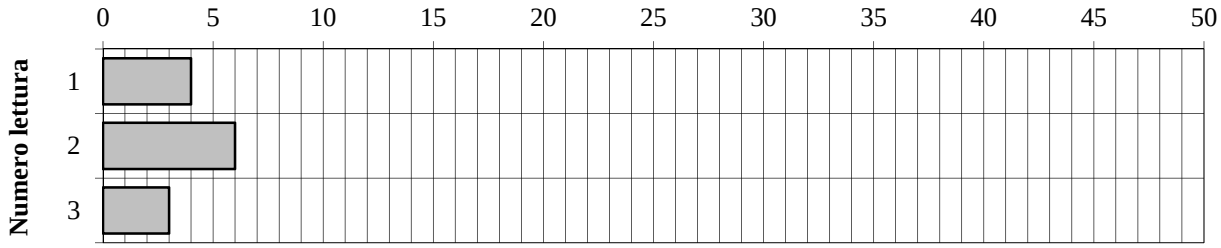
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**1,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**1,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**6**		
N3	**3**		
Nspt	**9**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00005
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **11/03/2014** Sondaggio: **ST3** Prova **2**

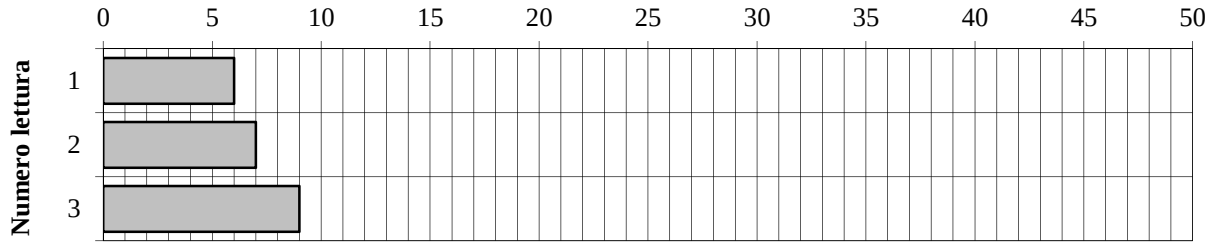
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**6**		
N2	**7**		
N3	**9**		
Nspt	**16**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00006
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **11/03/2014** Sondaggio: **ST3** Prova **3**

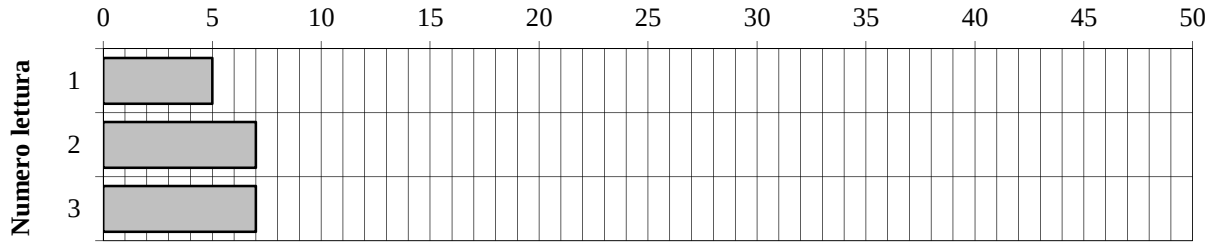
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**5**		
N2	**7**		
N3	**7**		
Nspt	**14**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D LEF 00003
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

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

Committente: **COCIV**

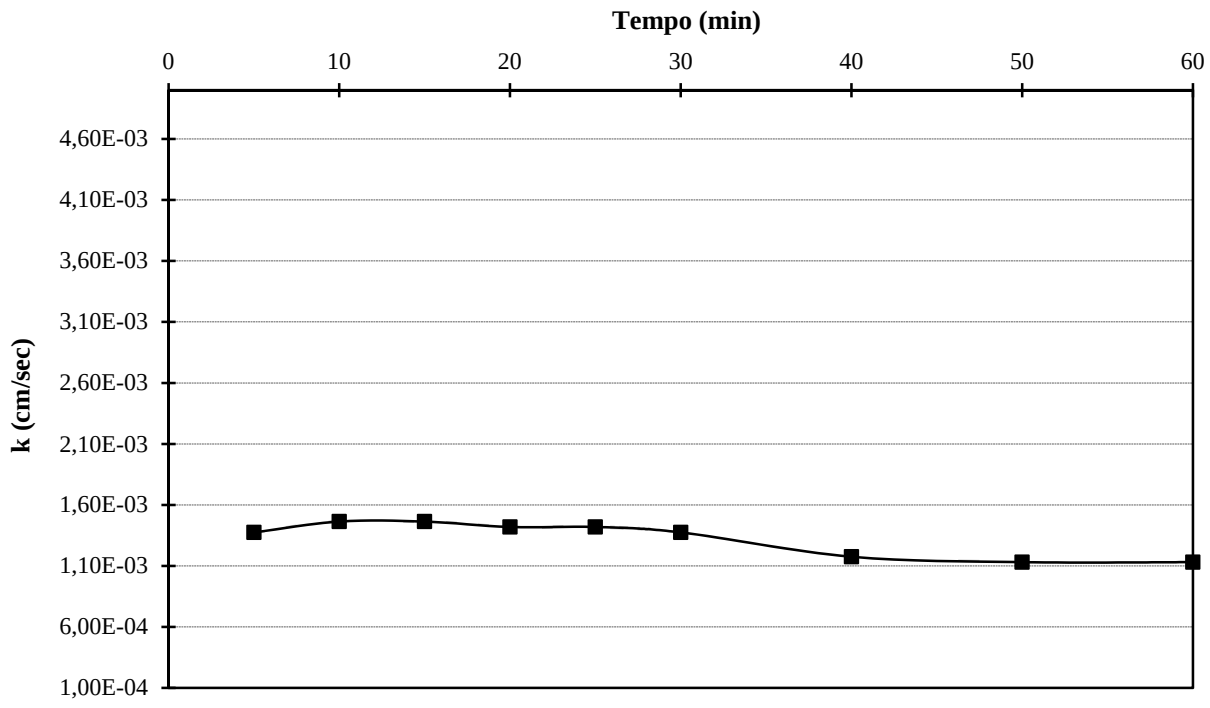
Località: **Rio Molinassi - Fincantieri** Data **11/03/2014** Sondaggio: **ST3** Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota base camera m:	9,00	Profondità m:	3,45	Geometria Camera:	
Quota base tetto m:	8,50	Livello innalzato m:	3,95	Fondo cilindrico in terreno	
Diametro camera mm:	127			uniforme	

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	31,00	31,00	0,10	1,37E-05	1,37E-03	
10	33,00	64,00	0,11	1,46E-05	1,46E-03	
15	33,00	97,00	0,11	1,46E-05	1,46E-03	
20	32,00	129,00	0,11	1,42E-05	1,42E-03	
25	32,00	161,00	0,11	1,42E-05	1,42E-03	
30	31,00	192,00	0,10	1,37E-05	1,37E-03	
40	53,00	245,00	0,09	1,18E-05	1,18E-03	
50	51,00	296,00	0,09	1,13E-05	1,13E-03	
60	51,00	347,00	0,09	1,13E-05	1,13E-03	

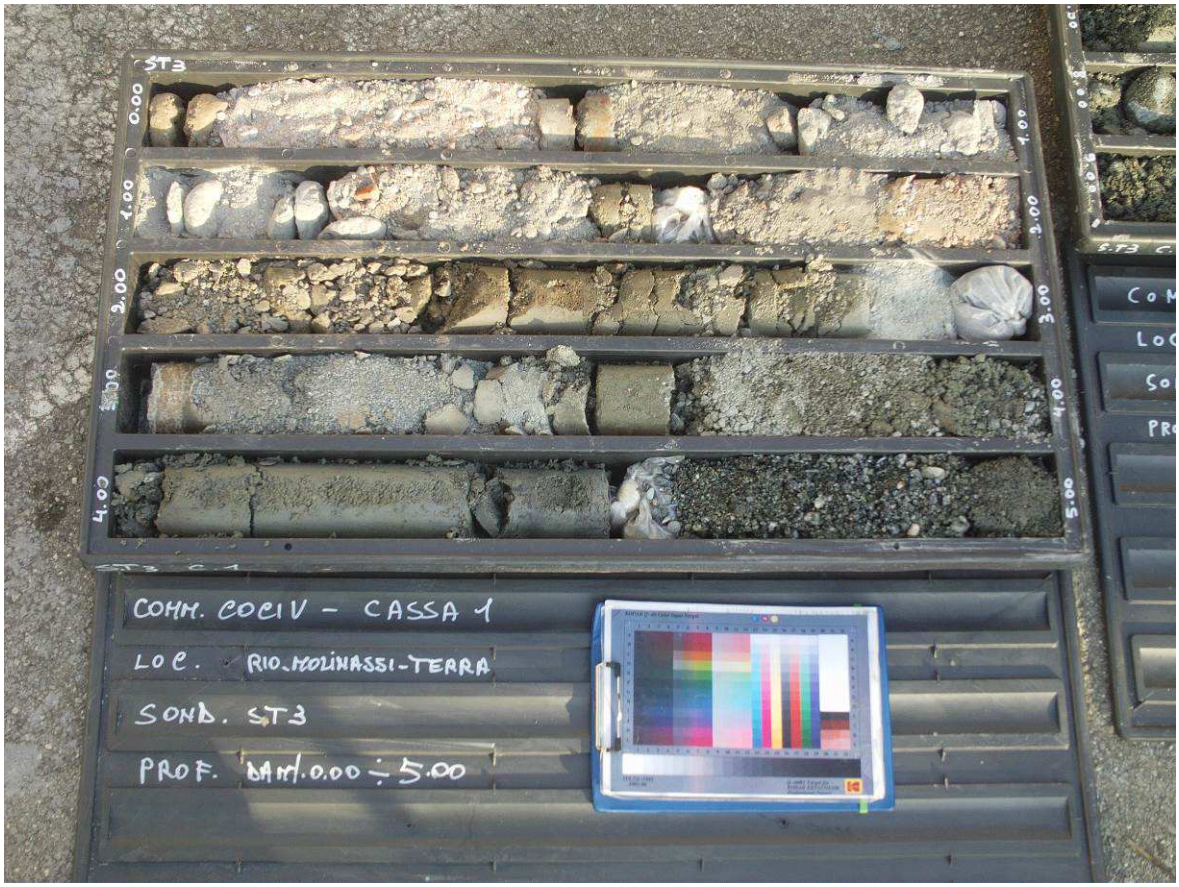


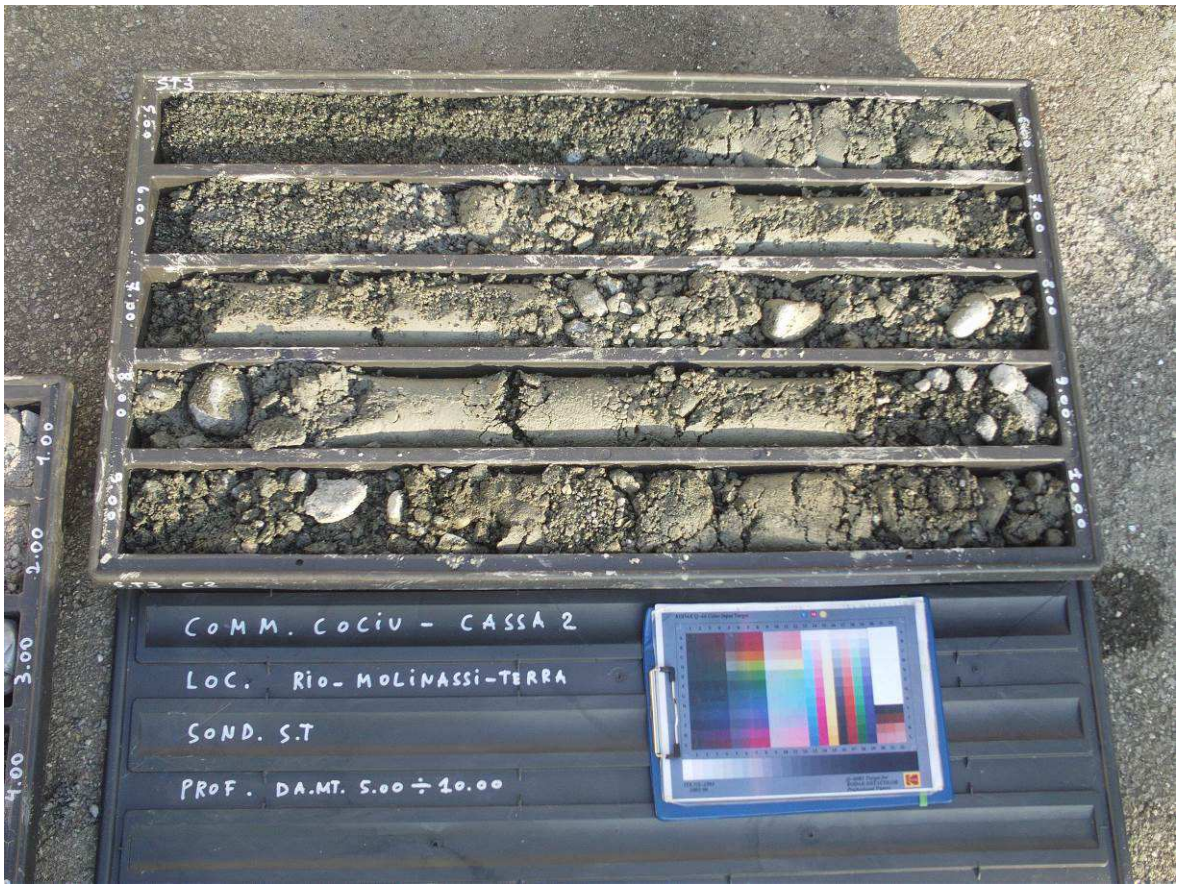
Responsabile di sito		Responsabile elaborazione	
Dott. Geol. S. Battilana		Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

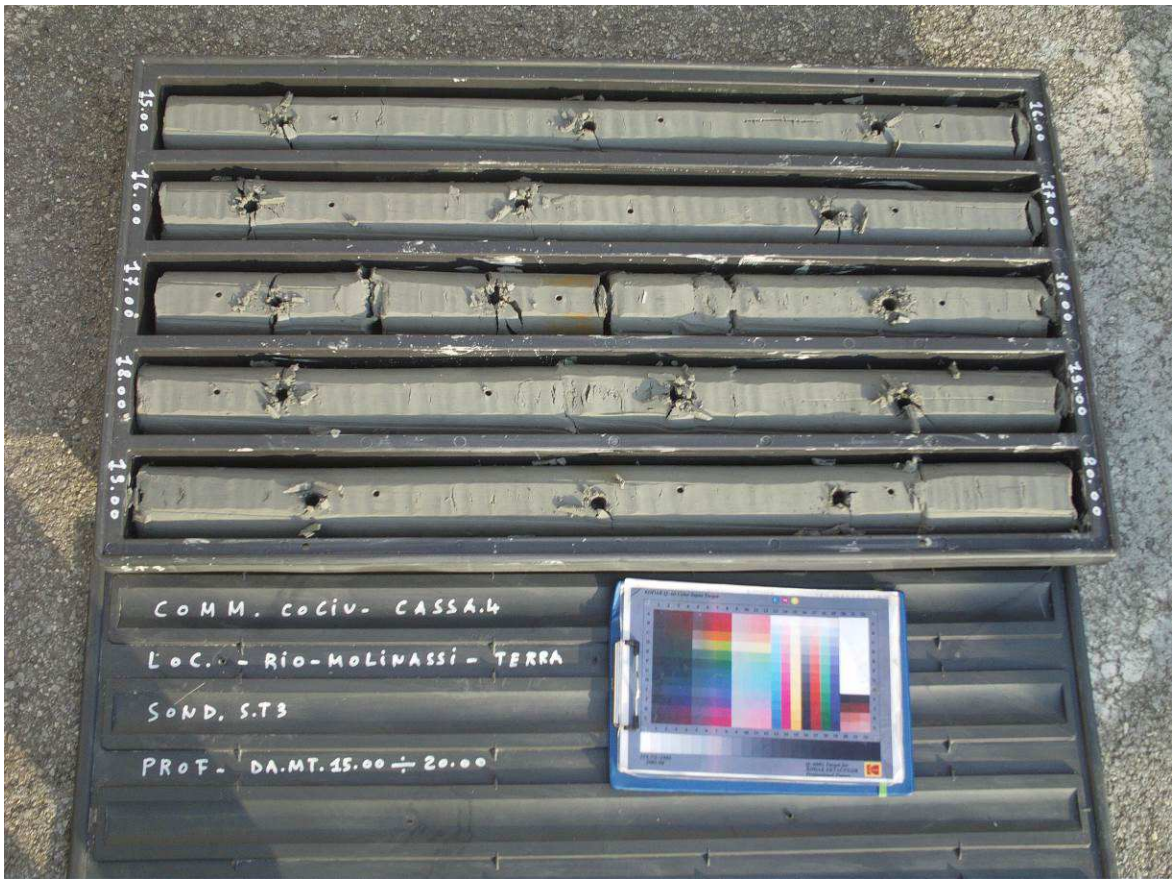
14 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST3






ST3
COMM. COCIV - CASSA 2
LOC. RIO - MOLINASSI-TERRA
SOND. S.T
PROF. DA MT. 5.00 ÷ 10.00


COMM. COCIV CASSA3
LOC. RIO - MOLINASSI - TERA
SOND. S.T.3
PROF. DA MT. 10.00 ÷ 15.00


15.00
16.00
17.00
18.00
19.00
COMM. coCiv- CASSA.4
LoC.. - Rio-MoLinassi - TERRA
SoND. S.T3
PROF. DA.MT. 15.00 ÷ 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST4***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***07/03/2014***
Data termine: ***10/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 21 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00003	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Descrizione dei litotipi
0,00		
2,00	2,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia medio-grossolana con sabbia eterometrica ciottolosa e debolmente limosa e blocchi fratturati tra 0.60-0.90m e tra 1.60-1.80m di profondità); clasti poligenici, angolari; colore grigio-marrone; asciutto.
3,90	1,90	Struttura in pietrame-laterizi e malta cementizia in discreto stato di cementazione.
7,30	3,40	Sabbia eterometrica da ghiaiosa a con ghiaia medio-grossolana a tratti limosa, moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 26 e 28 rispettivamente a 4.50m e 7.50m di profondità); clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 2.50cm; colore grigio; saturo.
10,10	2,80	Ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa e limosa, addensata (valore di N_{SPT} pari a 41 a 7.50m di profondità), passante gradualmente a sabbia eterometrica da ghiaiosa a debolmente ghiaiosa oltre gli 8.60m di profondità; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo
12,10	2,00	Sabbia eterometrica debolmente ghiaiosa (ghiaia medio-fine) e debolmente limosa; colore grigio-beige; saturo.
14,70	2,60	Sabbia fine debolmente limosa, a tratti da ghiaiosa a con ghiaia medio-grossolana tra 12.40-12.55m e tra 14.50-14.70m di profondità; colore grigio; saturo.
(20,00)	5,30	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

Livello della falda: 10/03/2014, mattino — 3,70

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

5,00 – 5,50: 2.15E-03

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

Prof.: 4,50 m — 8 12 14 — 26
Prof.: 6,00 m — 11 13 15 — 28
Prof.: 7,50 m — 19 21 20 — 41

Pocket Penetrometer (kg/cm²) — Valore UCS = 2 Cu

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
4.00	2.20
4.50	2.28
	2.23
4.50	
5.00	>2.40
5.00	2.36
5.50	2.24
	1.93
5.00	
4.50	1.88
4.00	1.90
4.00	2.24
4.50	2.21
4.00	1.99
4.50	2.18
5.00	2.03
4.50	2.24

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto (2" — 1,00 — 10,00) | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento (127 mm) | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia (2,90) | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata (3,90)

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Acqua limpida — 20,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

Cor. Diam.: 1.0 m
Car. Doppio: 1.0 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 1 m
fenestrato: 9 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00007
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **07/03/2014**	Sondaggio: **ST4**	Prova **1**

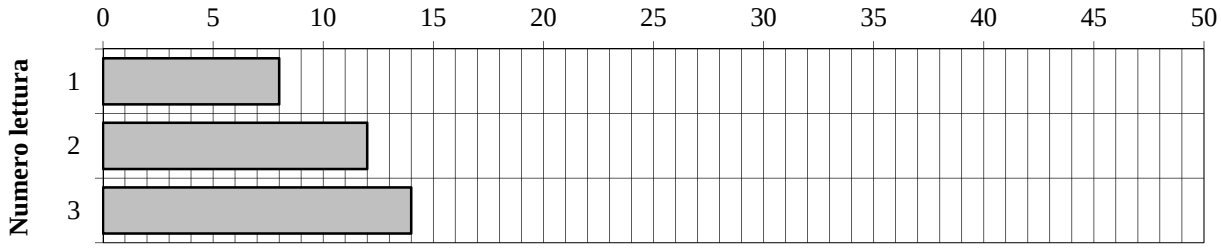
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**8**		
N2	**12**		
N3	**14**		
Nspt	**26**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00008
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

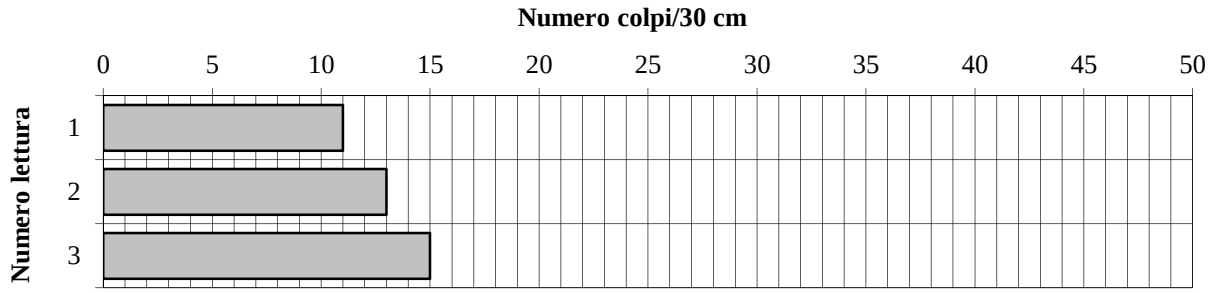
Località: **Rio Molinassi** Data **07/03/2014** Sondaggio: **ST4** Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**11**		
N2	**13**		
N3	**15**		
Nspt	**28**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00009
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **07/03/2014** Sondaggio: **ST4** Prova **3**

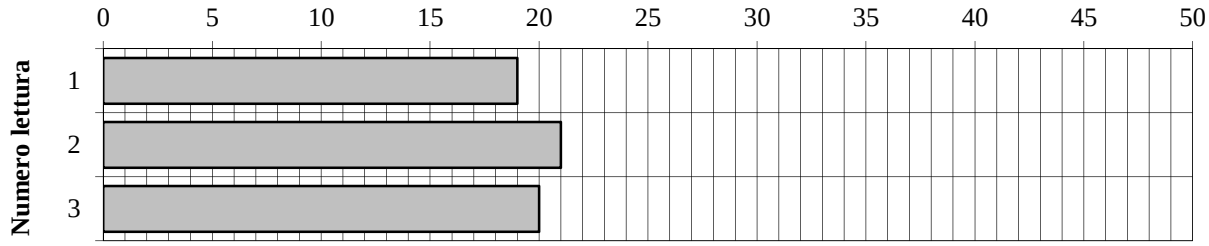
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**7,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**7,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**19**		
N2	**21**		
N3	**20**		
Nspt	**41**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D LEF 00004
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

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

Committente: **COCIV**

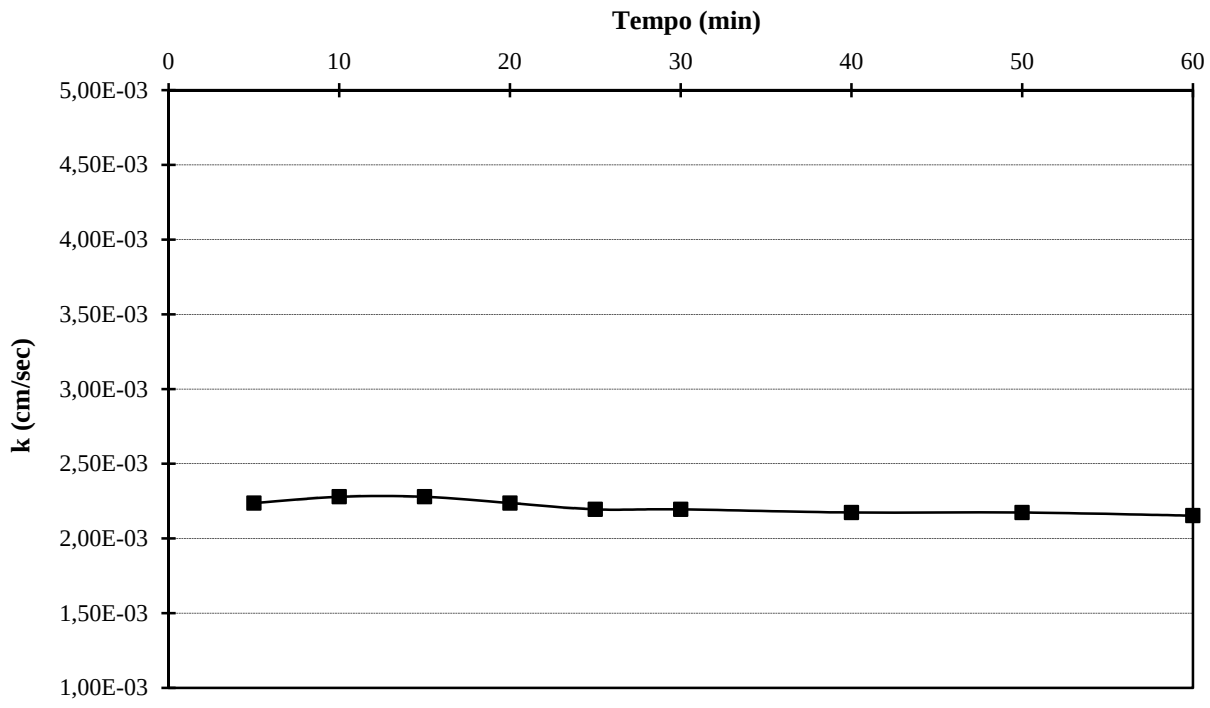
Località: **Rio Molinassi - Fincantieri** Data **07/03/2014** Sondaggio: **ST4** Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota base camera m:	5,50	Profondità m:	3,65	Geometria Camera:	
Quota base tetto m:	5,00	Livello innalzato m:	4,15	Fondo cilindrico in terreno	
Diametro camera mm:	127			uniforme	

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	53,00	53,00	0,18	2,24E-05	2,24E-03	
10	54,00	107,00	0,18	2,28E-05	2,28E-03	
15	54,00	161,00	0,18	2,28E-05	2,28E-03	
20	53,00	214,00	0,18	2,24E-05	2,24E-03	
25	52,00	266,00	0,17	2,19E-05	2,19E-03	
30	52,00	318,00	0,17	2,19E-05	2,19E-03	
40	103,00	421,00	0,17	2,17E-05	2,17E-03	
50	103,00	524,00	0,17	2,17E-05	2,17E-03	
60	102,00	626,00	0,17	2,15E-05	2,15E-03	

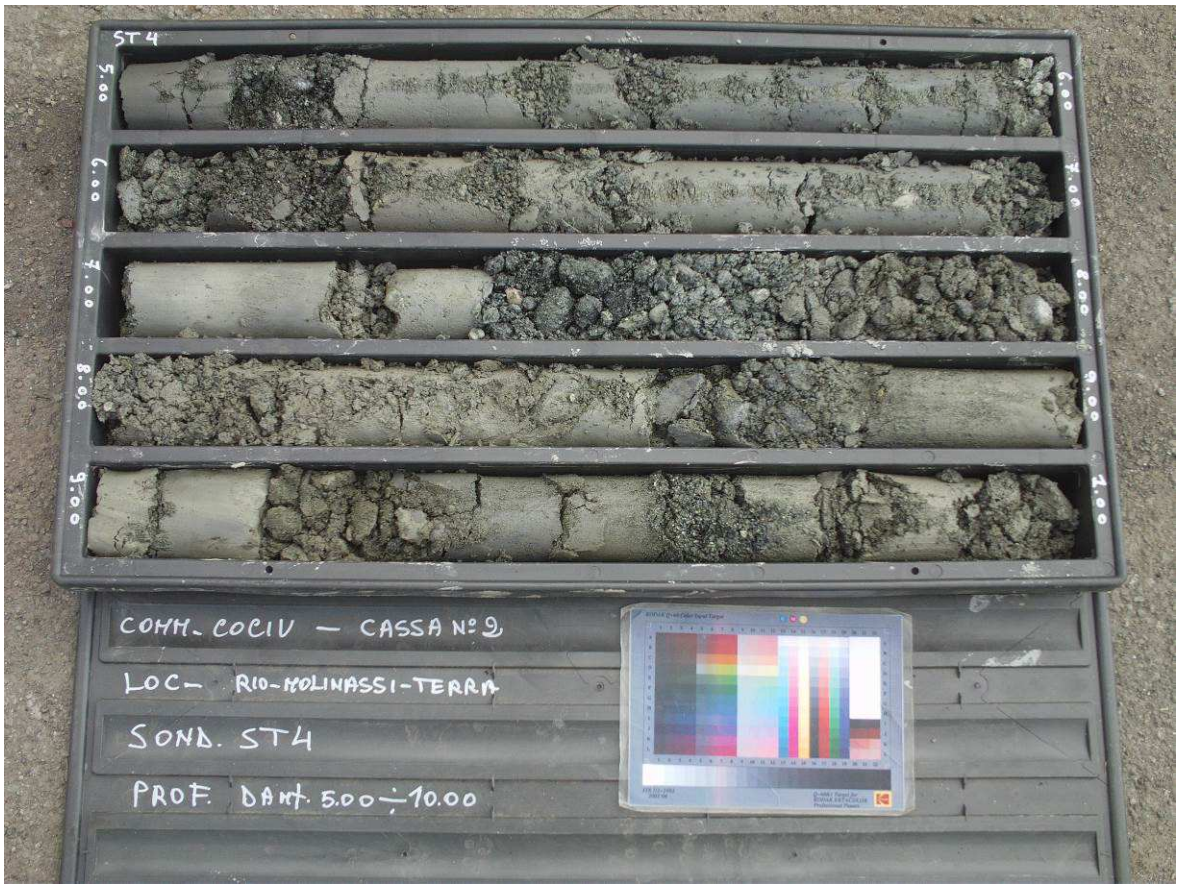


Responsabile di sito		Responsabile elaborazione	
Dott. Geol. S. Battilana		Dott. Geol. A. Daniele	

20 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST4






ST4
COMM. COCIV — CASSA N°2
LOC. RIO-MOLINASSI-TERRA
SOND. ST4
PROF. DAM. 5.00÷10.00


COMM. COCIV - CASSA N°3
LOC - RIO - MOLINASSI - TERRA
SOND. ST4
PROF. DA. MT. 10.00 ÷ 15.00


15.00
16.00
17.00
18.00
19.00
20.00
COMM - COCIV - CASSA N°4
LOC - RIO - MOLINASSI - TERRA
SOND. ST4
PROF - DA MT. 15.00 ÷ 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST5***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***05/03/2014***
Data termine: ***06/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 29 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00004	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	0,00	
	1,90	1,90
	4,30	2,40
	5,90	1,60
	9,20	3,30
	16,60	7,40
	(20,00)	3,40

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)

Descrizione dei litotipi
Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica ciottolosa e debolmente limosa; clasti poligenici con diffusi laterizi e frammenti di calcestruzzo, angolari, diametro massimo 7.00-8.00cm; colore grigio-bruno; asciutto, debolmente umido verso il fondo.
Sabbia medio-fine debolmente ghiaiosa (ghiaia medio-fine), moderatamente addensata (valore di N_{SPT} pari a 16 a 2.90m di profondità); clasti poligenici, da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 1.00cm; colore grigio; da debolmente umido a umido, saturo oltre i 3.00-3.50m di profondità.
Ghiaia medio-fine con sabbia eterometrica debolmente limosa; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 1.50-2.00cm; colore grigio scuro; saturo.
Ghiaia grossolana ciottolosa con sabbia eterometrica debolmente limosa, molto addensata (valore di N_{SPT} pari a 66 a 6.00m di profondità); clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 7.00-8.00cm; colore grigio; saturo.
Sabbia fine debolmente limosa; colore grigio.
Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

Livello della falda: 06/03/2014, mattino — 3,85

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

5,50 – 6,00: 3.20E-03

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

Prof.: 2,90 m — 6 7 9 — 16
Prof.: 4,40 m — 4 8 9 — 17
Prof.: 6,00 m — 13 31 35 — 66

Pocket Penetrometer (kg/cm²): Valore UCS = 2 Cu

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
4,00	1,64
5,50	2,36
4,50	2,36
3,50	>2.40
5,00	2,24
4,00	1,88
4,00	1,92
5,50	1,92
5,50	
5,00	2,08
5,00	2,24
	2,32

Strumentazione

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

Perforazione

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Fluido: Acqua limpida — 20,00

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

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00010
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **00/01/1900**	Sondaggio: **ST5**	Prova **1**

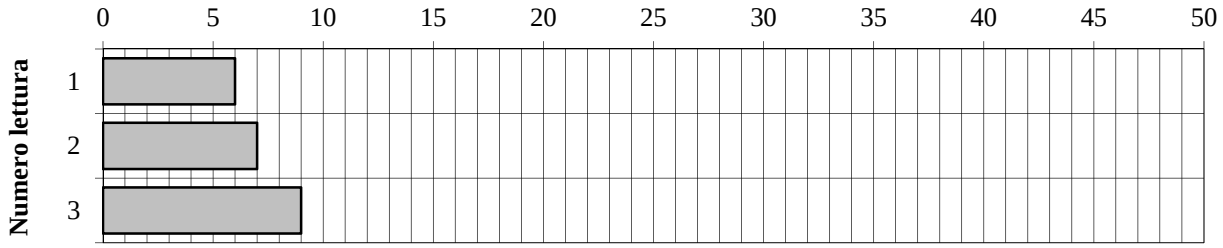
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**2,90**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**2,90**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**6**		
N2	**7**		
N3	**9**		
Nspt	**16**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00011
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **00/01/1900** Sondaggio: **ST5** Prova **2**

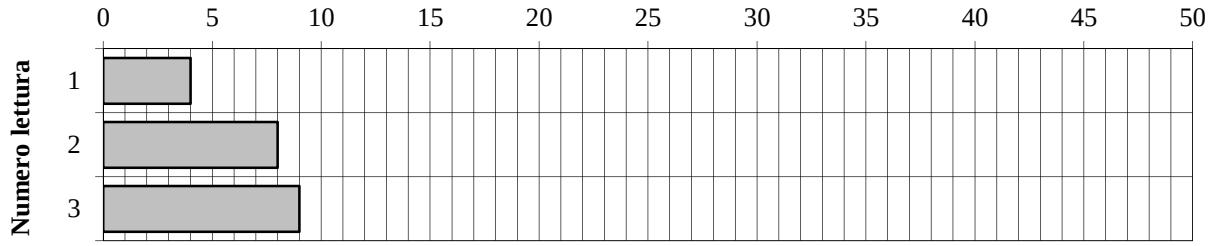
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**8**		
N3	**9**		
Nspt	**17**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00012
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **00/01/1900** Sondaggio: **ST5** Prova **3**

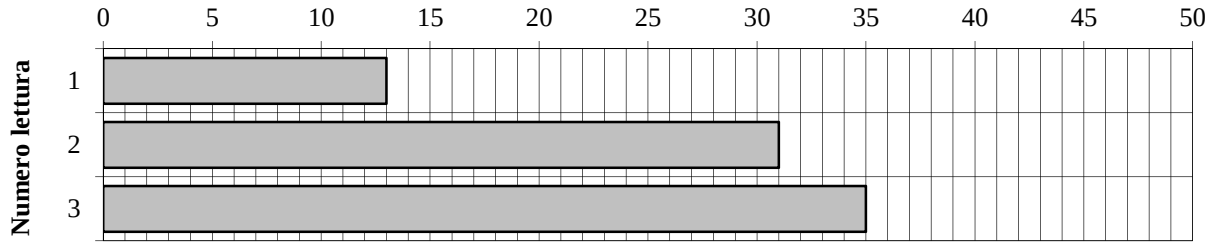
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**13**		
N2	**31**		
N3	**35**		
Nspt	**66**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D LEF 00005
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

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

Committente: **COCIV**

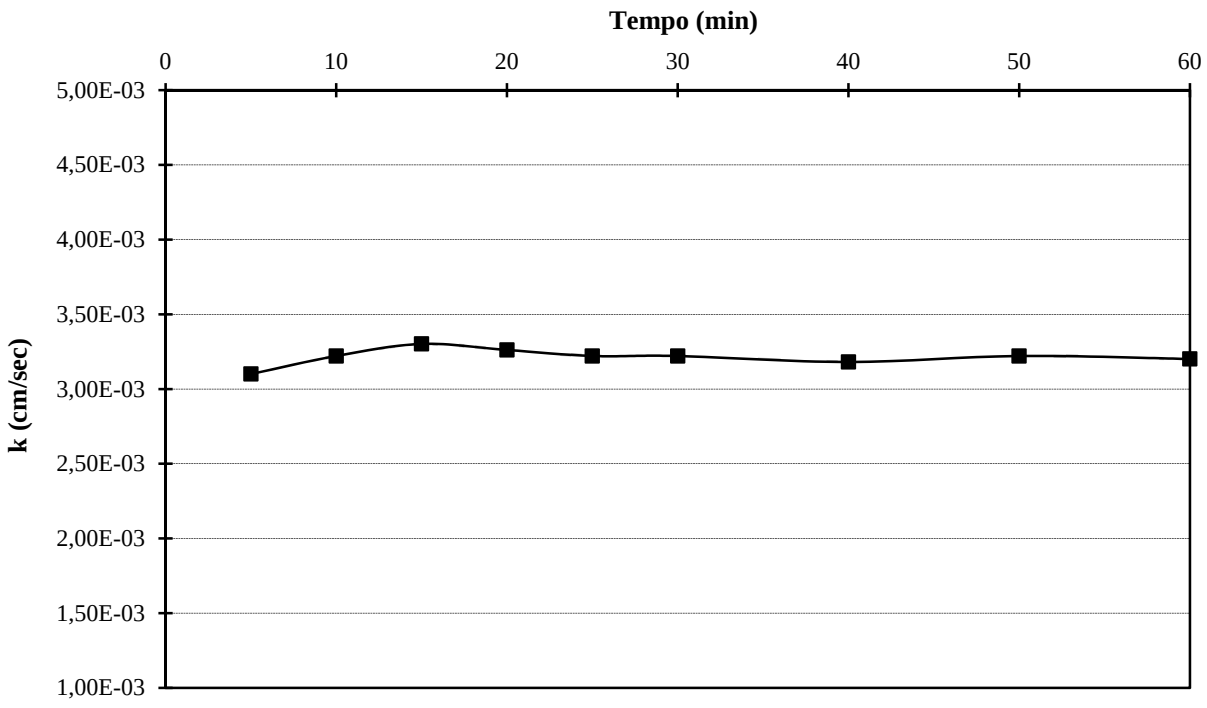
Località: **Rio Molinassi - Fincantieri** Data **06/03/2014** Sondaggio: **ST5** Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota base camera m:	6,00	Profondità m:	3,85	Geometria Camera:	
Quota base tetto m:	5,50	Livello innalzato m:	4,35	Fondo cilindrico in terreno	
Diametro camera mm:	127			uniforme	

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	77,00	77,00	0,26	3,10E-05	3,10E-03	
10	80,00	157,00	0,27	3,22E-05	3,22E-03	
15	82,00	239,00	0,27	3,30E-05	3,30E-03	
20	81,00	320,00	0,27	3,26E-05	3,26E-03	
25	80,00	400,00	0,27	3,22E-05	3,22E-03	
30	80,00	480,00	0,27	3,22E-05	3,22E-03	
40	158,00	638,00	0,26	3,18E-05	3,18E-03	
50	160,00	798,00	0,27	3,22E-05	3,22E-03	
60	159,00	957,00	0,27	3,20E-05	3,20E-03	

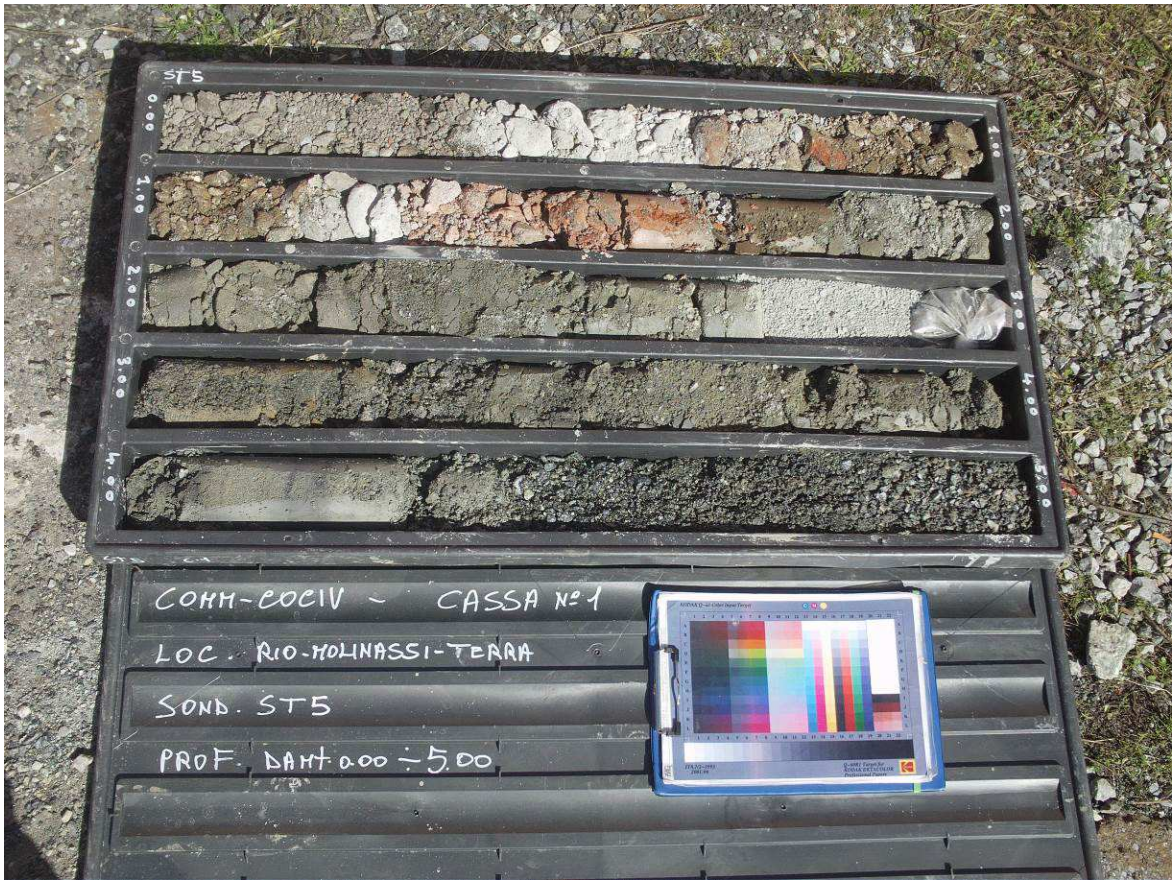


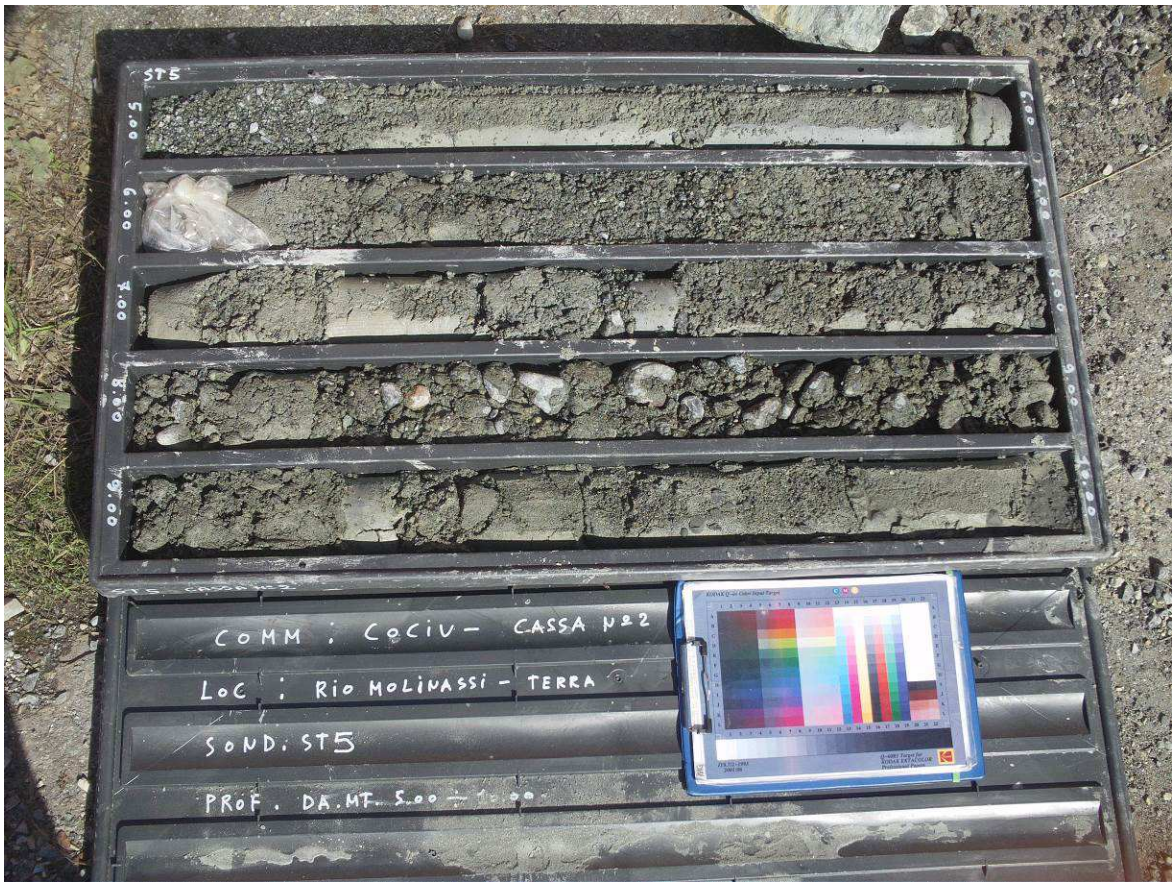
Responsabile di sito		Responsabile elaborazione	
Dott. Geol. S. Battilana		Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

26 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST5






ST5
COMM. COCIV - CASSA N°2
LOC. RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST5
PROF. DA MT. 5.00 ÷ 10.00


ST5
COMM - COCIV - CASSA N°3
LOC. - RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST5
PROF - DA MT. 10.00 ÷ 15.00


ST5
15.00
16.00
17.00
18.00
19.00
20.00
COMM - COCIU - CASSA N°4
LOC - RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST5
PROF - DA MT. 15.00 ÷ 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST6***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***18/02/2014***
Data termine: ***20/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 37 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00005	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
	2,40	2,40	CR 0 1,00-1,50	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici con frammenti di artificiali di varia natura, da ben arrotondati ad angolari, diametro massimo 5.00cm; colore grigio-bruno; debolmente umido-umido.
	3,90	1,50	CR 1 3,10-3,40	Sabbia eterometrica da debolmente ghiaiosa a ghiaiosa (ghiaia medio-fine), moderatamente addensata (valore di N_{SPT} pari a 26 a 3.00m di profondità); clasti poligenici, da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 1.00-1.50cm; colore grigio; molto umido.
	6,00	2,10		Sabbia eterometrica da ghiaiosa a con ghiaia media-grossolana; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 4.00cm; colore grigio; molto umido, saturo oltre i 4.00m di profondità.
	9,20	3,20		Sabbia eterometrica da ghiaiosa a con ghiaia media-grossolana e da debolmente limosa a limosa; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 4.00cm; colore grigio; saturo.
	17,90	8,70	CR 2 9,80-10,00 CI 1 10,80-11,40 CI 2 15,00-15,50	Sabbia fine da debolmente limosa a limosa, a tratti sabbia media tra 9.20-9.60m; 10.20-10.50m e tra 12.15-12.50m di profondità, da poco addensata a moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 9 e 20 rispettivamente a 12.00m e 15.50m di profondità); colore grigio; saturo.
	(20,00)	2,10	CI 3 19,50-20,00	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

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

Livello della falda: 19/02/2014, mattino — 4,95

Geotecnica

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

Standard Penetration Test:
- Prof.: 3,00 m — 7 11 15 — 26
- Prof.: 6,00 m — 28 37 Rif.(12 cm) — Rif.
- Prof.: 9,00 m — Rif.(5 cm) — Rif.
- Prof.: 12,00 m — 3 4 5 — 9
- Prof.: 15,50 m — 8 9 11 — 20

Pocket Penetrometer: Valore UCS = 2 Cu

Pocket Penetrometer (kg/cm²): 4,50; 5,00; 5,00; 5,50

Torvane Shear Test (kg/cm²): 2,24; 2,40; 2,28; >2,24

Strumentazione

Inclinometro | Tubo in PVC per Down-Hole | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Tubo in PVC per Down-Hole: 3"

Perforazione

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

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Fluido: Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 30 m

Tubo in PVC per Down-Hole prof.: 30 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1.1/1.2: 2.00-3.00m
CRA 2.1/2.2: 5.00-6.00m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST6***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***18/02/2014***
Data termine: ***20/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 38 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00005	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m): (20,00) … 30,00 … (40,00)

Potenza strato (m): 12,10

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo… Sigla e profondità

- CR 3 24,20-24,40
- CR 4 27,20-27,40

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

100

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON — profondità e U.L.

LEFRANC — profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
2,00	1,00
3,00	2,16
2,50	1,80
	1,88
4,00	
4,00	2,08
3,50	>2,40
5,50	2,24
5,00	2,24
2,50	1,48
3,00	2,12
4,00	2,24
2,50	1,80
2,50	2,08
3,00	2,04
3,00	2,00
5,50	2,20
3,50	>2,40
3,00	2,28
4,50	1,72
8,00	1,80
6,00	>2,40
3,50	1,80
5,00	2,40
4,00	2,12
4,00	1,80
4,00	2,40
4,00	1,40
5,50	
4,50	2,24
4,00	2,40
	>2,40

Strumentazione

- **Inclinometro**
- **Tubo in PVC per Down-Hole** — 20,00 … 30,00
- **Piezometro** Casagrande
- **Assestimetro**
- **Estensimetro**

Perforazione

- **Rivestimento** — 127 mm — 30,00
- **Metodo e diametro** — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m
- **Fluido** — Acqua limpida — 30,00
- **Utensili** — 30,00
  - Carotiere semplice Corona di Widia
  - Carotiere doppio Corona di Widia
  - Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 30 m

Tubo in PVC per Down-Hole prof.: 30 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00013
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **18/02/2014**	Sondaggio: **ST6**	Prova **1**

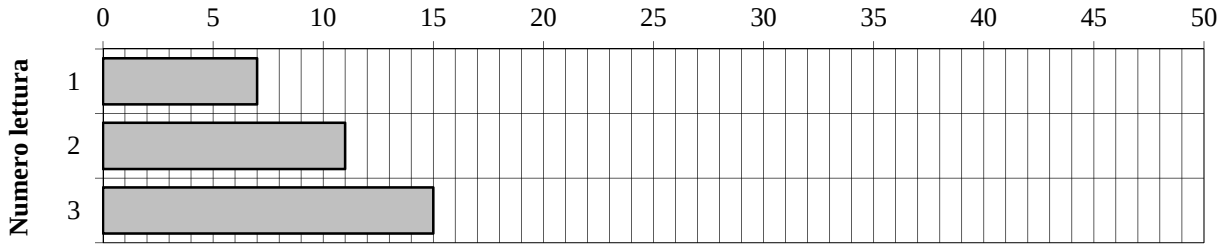
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**7**		
N2	**11**		
N3	**15**		
Nspt	**26**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00014
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **18/02/2014** Sondaggio: **ST6** Prova **2**

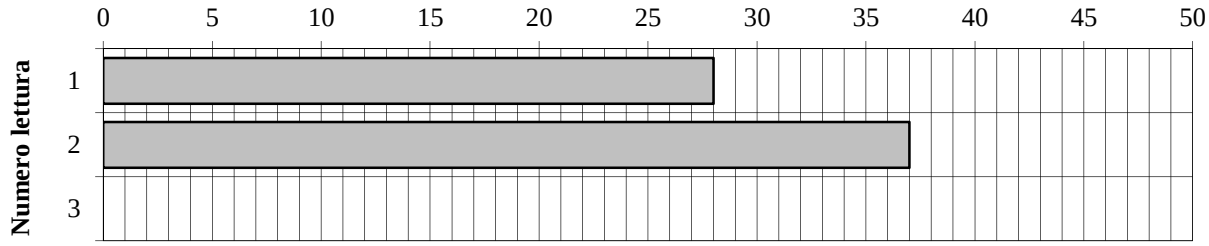
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**28**		
N2	**37**		
N3	**r**		
Nspt		Rifiuto (cm)	**12**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 44 di 166

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00015
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **18/02/2014** Sondaggio: **ST6** Prova **3**

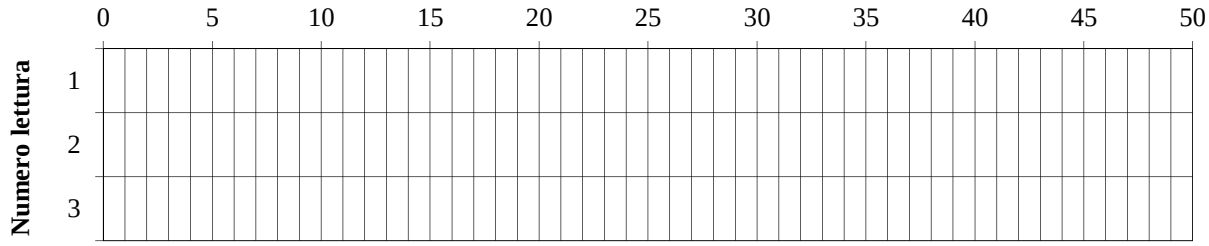
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**9,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**9,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**r**		
N2			
N3			
Nspt		Rifiuto (cm)	**5**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 45 di 166

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00016
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **18/02/2014** Sondaggio: **ST6** Prova **4**

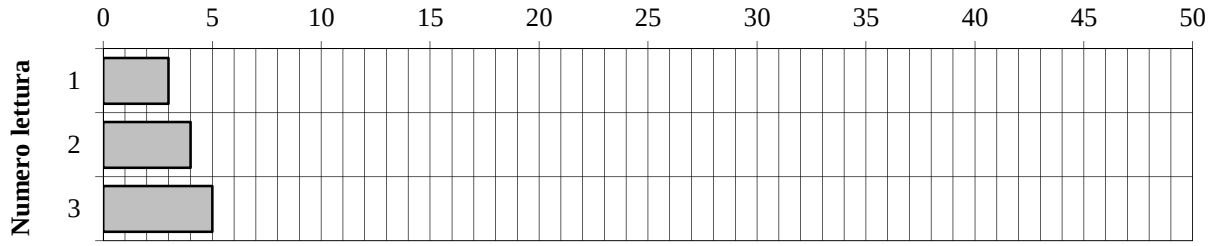
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**12,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**12,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**4**		
N3	**5**		
Nspt	**9**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00017
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **18/02/2014** Sondaggio: **ST6** Prova **5**

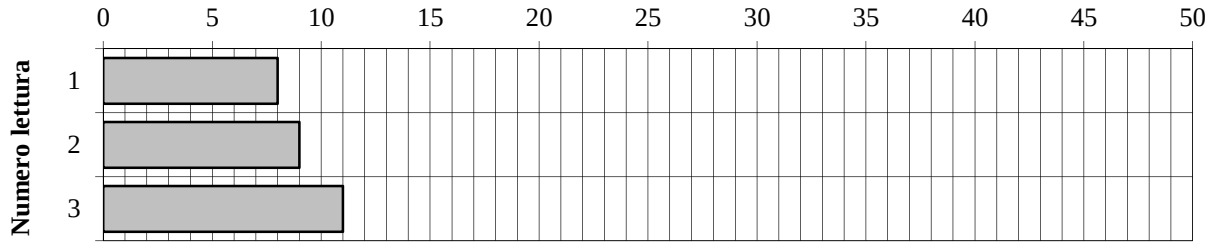
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**15,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**15,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**8**		
N2	**9**		
N3	**11**		
Nspt	**20**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

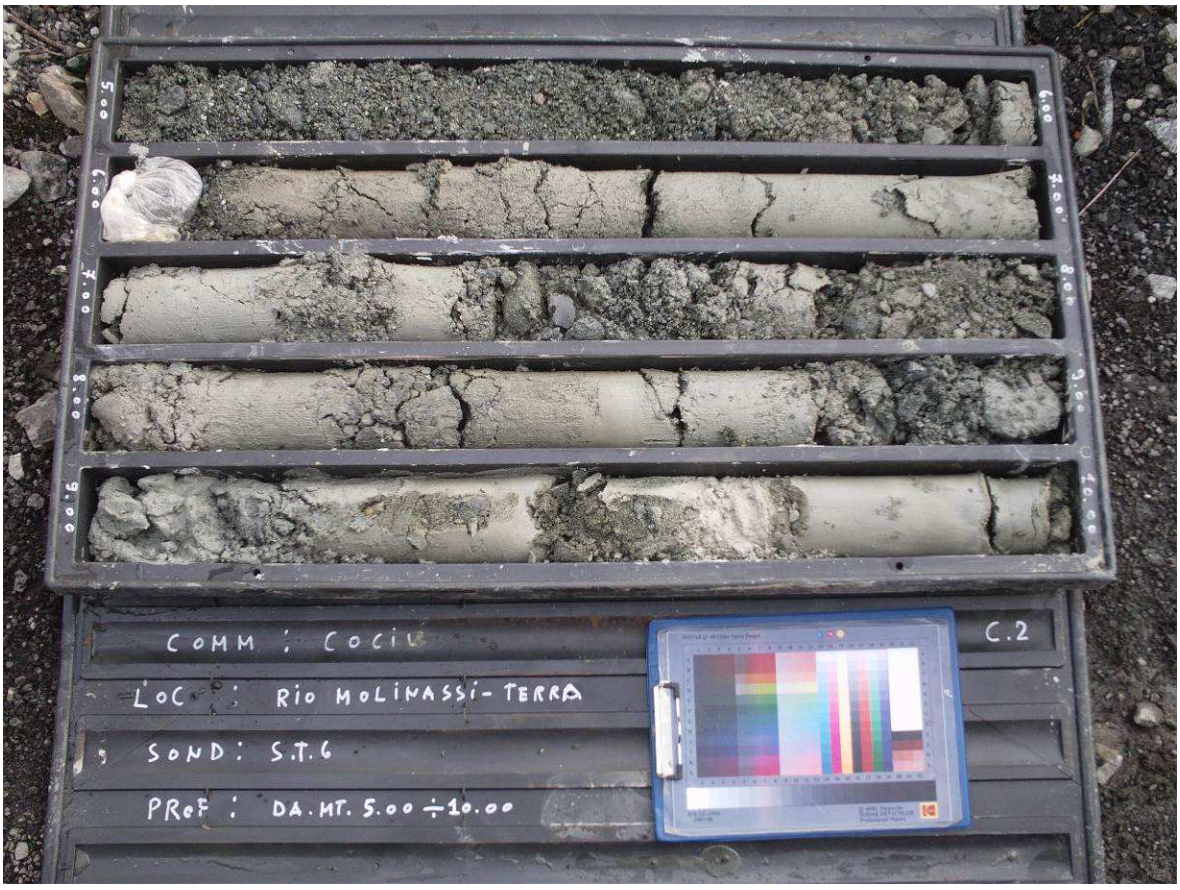
Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 47 di 166

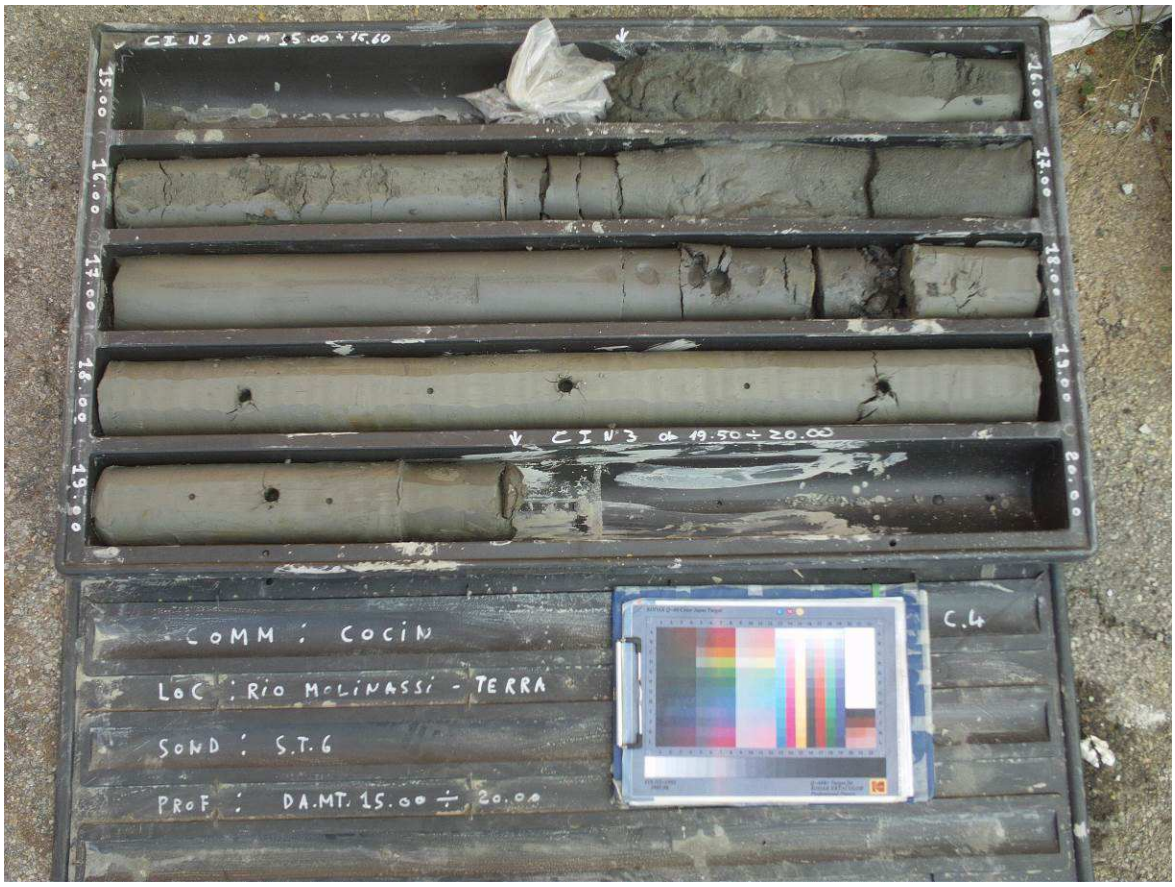
33 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST6






COMM ; COCIV
LOC ; RIO MOLINASSI - TERRA
SOND ; S.T.6
PROF ; DA MT. 5.00 ÷ 10.00
C.2


CI N 1
CI N 1 da 10,80 ÷ 11,60
COMM ; COCIV
LOC ; RIO MOLINASSI - TERRA
SOND ; S.T.6
PROF ; DA MT. 10.00 ÷ 15.00
C.3


CI N2 da m 15.00 ÷ 15.60
CI N3 da 19.50 ÷ 20.00
COMM ; Cocin
LOC ; Rio Molinassi - TERRA
SOND ; S.T.6
PROF ; DA.MT. 15.00 ÷ 20.00
C.4


COMM ; Cociv
LOC ; Rio Molinassi - TERRA
SOND ; S.T.6
PROF ; DA.MT. 20.00 ÷ 25.00
C.5


COMM ; Cociv
LOC ; Rio Molinassi - TERRA
SOND ; S.T.6
PROF ; DA.MT. 25.00 ÷ 30.00
C6

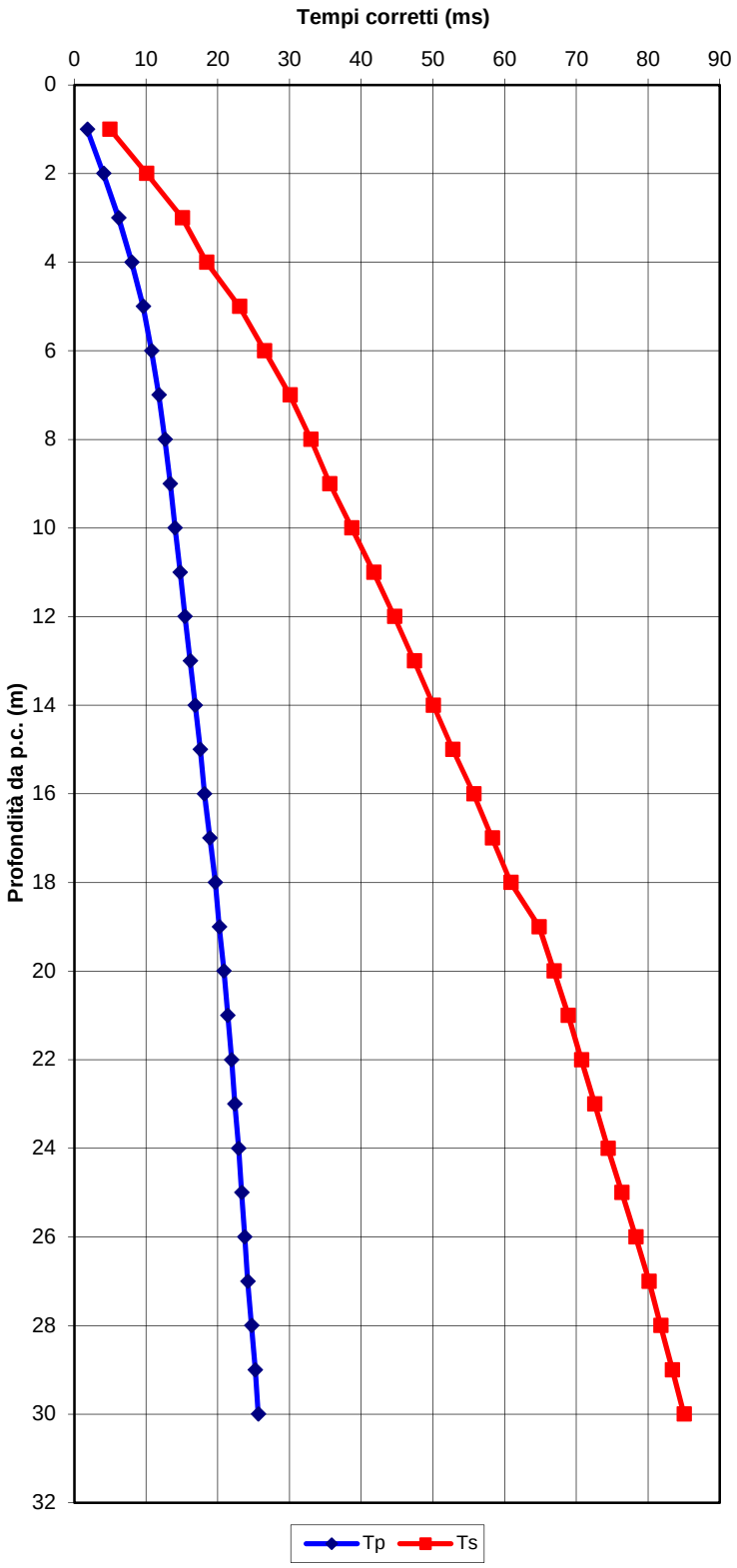
PROVA DOWN-HOLE

Committente: COCIV

Località: Fincantieri-Rio Molinassi-GE

Sondaggio ST6

Scoppio	Tempi			
	Tp	Tp corretto	Ts	Ts corretto
(n°)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)
1	9,20	1,80	18,00	4,94
2	11,00	4,09	20,30	10,07
3	12,00	6,17	23,10	15,03
4	12,80	8,00	24,50	18,44
5	13,60	9,62	28,10	23,02
6	14,00	10,76	30,70	26,52
7	14,50	11,80	33,60	30,05
8	14,90	12,64	36,00	32,98
9	15,30	13,37	38,20	35,60
10	15,70	14,04	41,00	38,70
11	16,20	14,75	43,80	41,74
12	16,70	15,42	46,50	44,64
13	17,30	16,15	49,10	47,41
14	17,90	16,86	51,60	50,06
15	18,50	17,55	54,20	52,78
16	19,00	18,14	57,00	55,68
17	19,70	18,90	59,50	58,28
18	20,40	19,66	62,00	60,86
19	20,90	20,21	65,90	64,81
20	21,50	20,86	67,90	66,88
21	22,00	21,40	69,80	68,85
22	22,50	21,94	71,60	70,71
23	22,90	22,38	73,40	72,56
24	23,40	22,91	75,20	74,41
25	23,80	23,34	77,10	76,36
26	24,20	23,76	79,00	78,29
27	24,60	24,19	80,80	80,13
28	25,10	24,71	82,40	81,76
29	25,60	25,23	84,00	83,39
30	26,00	25,65	85,60	85,02

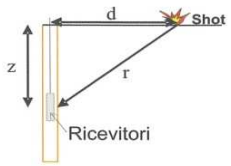


Legenda

Tp	Tempi di primo arrivo onde p
Ts	Tempi di primo arrivo onde s
Tp corretto	Tempi corretti onde p
Ts corretto	Tempi corretti onde s

Calcolo correzione tempi

$t_{corretto} = (z/r)t = [z / (z^2 + d^2)1/2]\ t$



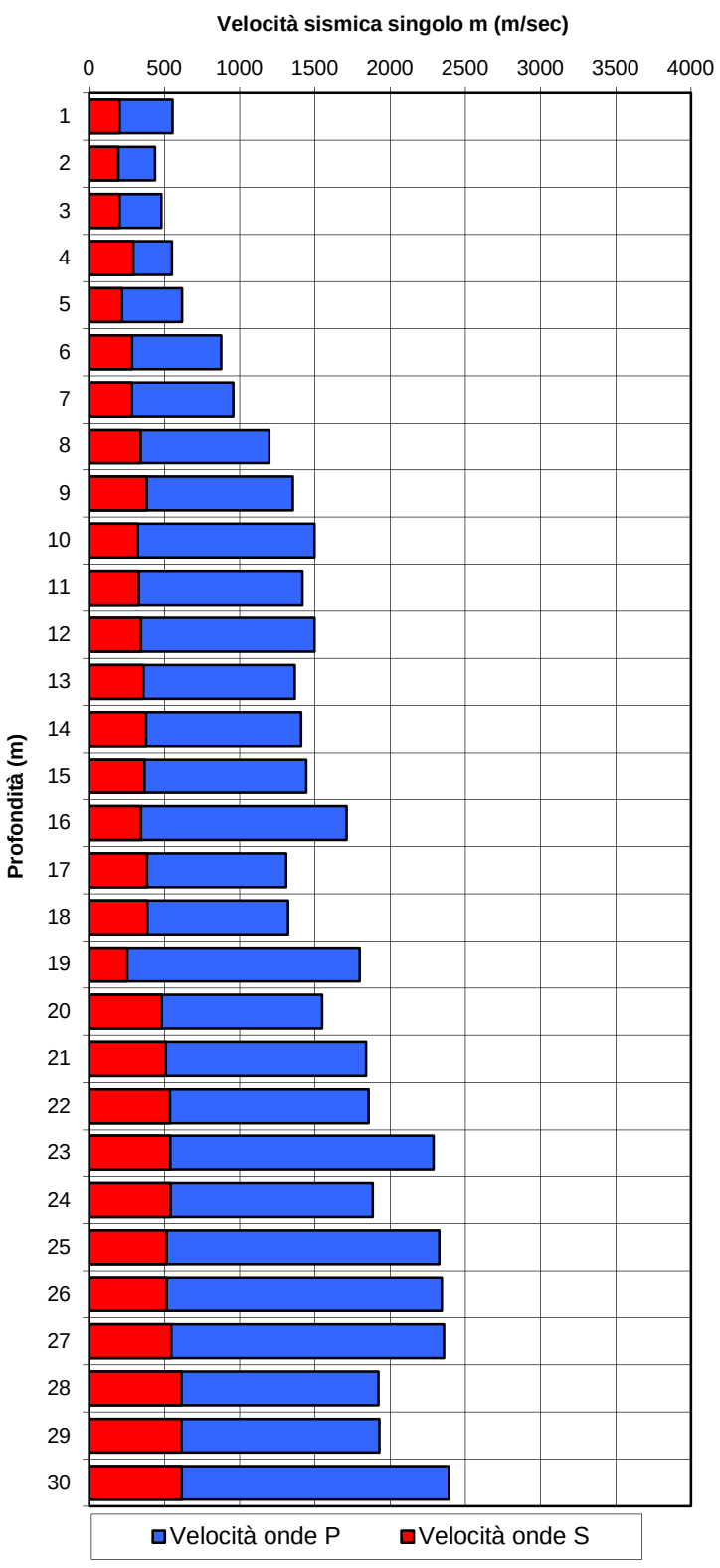
PROVA DOWN-HOLE

Committente: COCIV

Località: Fincantieri-Rio Molinassi-GE

Sondaggio ST6

Scoppio	Velocità			
	Vp	Vp/m	Vs	Vs/m
(n°)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)
1	554	554	202	202
2	490	438	199	195
3	486	479	200	202
4	500	549	217	294
5	520	617	217	218
6	558	878	226	286
7	593	958	233	283
8	633	1196	243	341
9	673	1352	253	382
10	712	1497	258	323
11	746	1418	264	329
12	778	1498	269	345
13	805	1367	274	361
14	831	1408	280	378
15	855	1442	284	367
16	882	1711	287	345
17	899	1308	292	385
18	916	1322	296	387
19	940	1798	293	253
20	959	1547	299	482
21	981	1839	305	508
22	1003	1856	311	538
23	1028	2289	317	539
24	1048	1884	323	541
25	1071	2327	327	515
26	1094	2343	332	516
27	1116	2357	337	545
28	1133	1922	342	612
29	1150	1928	348	613
30	1170	2390	353	614



Legenda

Vp Velocità onde p calcolate da p.c.

Vs Velocità onde s calcolate da p.c.

Vp/m Velocità onde p calolata su singolo metro

Vs/m Velocità onde s calolata su singolo metro

Calcolo velocità Vp Vs

Vp = (z/Tp corretto)*1000

Vs = (z/Ts corretto)*1001

Calcolo velocità V/m alla profondità z

V/m_z = $1/(Tcorretto_z - T\ corretto_{z-1})*1000$

PRO.MO.GEO. Srl - Società di Programmazione e Monitoraggio Geotecnico - VIA BOMBRINI 13 - 16149 GENOVA

PROVA DOWN-HOLE	Committente:	COCIV	Sondaggio ST6
	Località:	Fincantieri-Rio Molinassi-GE	

Scoppio	Parametri					Calcolo Vs30		
	Vp/Vs	ρ	Poisson (*v*)	E din	G din	Vs/m	h/Vs/m	Vs30
(n°)		kg/cm^2		Mpa	Mpa	m/s	s	m/s
1	2,74	1,80	0,42	209,53	73,61	202	0,00494498	
2	2,25	1,80	0,38	188,56	68,49	195	0,00512664	
3	2,38	1,80	0,39	203,60	73,12	202	0,00496166	
4	1,87	1,80	0,30	403,48	155,27	294	0,00340485	
5	2,83	1,80	0,43	244,92	85,73	218	0,00458229	
6	3,07	1,80	0,44	423,99	147,14	286	0,0034976	
7	3,39	1,80	0,45	418,42	144,06	283	0,00353474	
8	3,50	1,80	0,46	610,87	209,83	341	0,00292891	
9	3,54	1,80	0,46	763,46	262,04	382	0,00262091	
10	4,63	1,80	0,48	554,34	187,84	323	0,00309561	
11	4,31	1,80	0,47	573,25	194,78	329	0,00303996	
12	4,35	1,80	0,47	629,33	213,76	345	0,00290185	
13	3,79	1,80	0,46	685,35	234,30	361	0,00277173	
14	3,73	2,20	0,46	917,19	313,84	378	0,00264762	
15	3,93	2,20	0,47	869,64	296,74	367	0,00272284	
16	4,96	2,20	0,48	773,12	261,39	345	0,00290111	
17	3,39	2,20	0,45	949,49	326,85	385	0,00259439	
18	3,41	2,20	0,45	958,69	329,88	387	0,00258246	
19	7,10	2,20	0,49	420,28	141,05	253	0,00394941	
20	3,21	2,20	0,45	1479,36	511,45	482	0,002074	
21	3,62	2,20	0,46	1659,24	568,77	508	0,00196673	
22	3,45	2,20	0,45	1848,63	635,60	538	0,00186045	
23	4,24	2,20	0,47	1882,73	640,12	539	0,00185387	
24	3,48	2,20	0,46	1874,16	644,02	541	0,00184826	
25	4,52	2,20	0,47	1719,19	583,06	515	0,00194247	
26	4,54	2,20	0,47	1726,64	585,49	516	0,00193844	
27	4,33	2,20	0,47	1921,61	652,81	545	0,00183577	
28	3,14	2,20	0,44	2378,57	823,85	612	0,00163413	
29	3,14	2,20	0,44	2387,64	826,88	613	0,00163113	
30	3,89	2,20	0,46	2430,05	829,57	614	0,00162849	**353**

Legenda

ρ: Peso di volume

Poisson: Modulo di Poisson v

E din: Modulo di Yuong (E = 2ρ · Vs^2 · (1 + v))

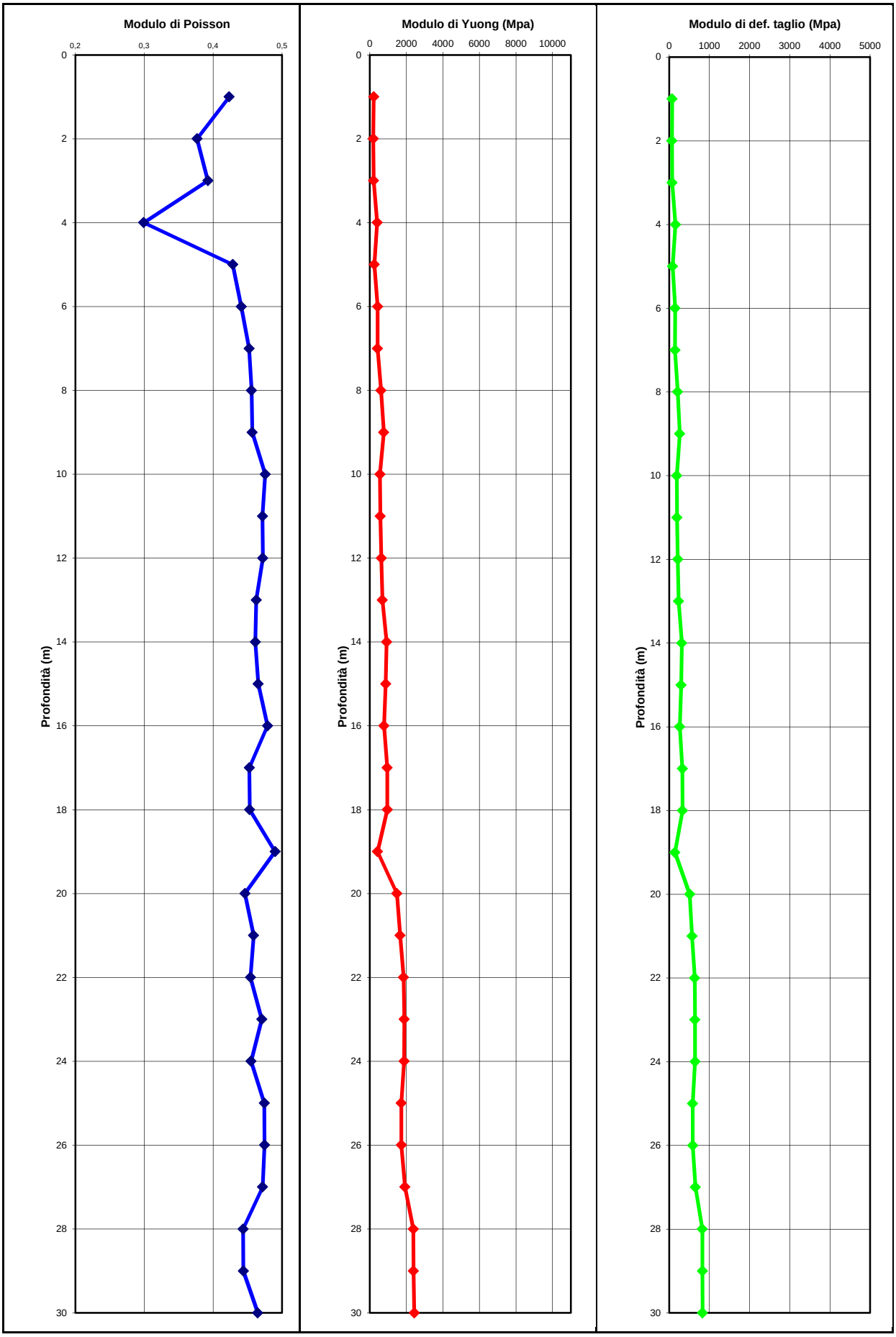
G din: Modulo di deformazione al taglio (G = ρ · Vs^2)

$$v = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{Vp}{Vs}\right)^2 - 1}{\left[\left(\frac{Vp}{Vs}\right)^2 - 1\right]}$$

Calcolo Vs 30

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

PRO.MO.GEO. Srl - Società di Programmazione e Monitoraggio Geotecnico - VIA BOMBRINI 13 - 16149 GENOVA



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST7***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***27/02/2014***
Data termine: ***28/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 52 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00006	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

0,00
3,00 — 3,00
5,20 — 2,20
8,20 — 8,80
17,00 — 3,00
(20,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo... Sigla e profondità

- CR 1 1,00-1,20
- CR 2 2,80-3,00
- CR 3 4,00-4,20
- CR 4 8,20-8,40
- CI 1 10,70-11,30
- CI 2 14,00-14,60
- CI 3 17,00-17,450

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

100

Descrizione dei litotipi

Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici, da ben arrotondati ad angolari, diametro massimo 2.00-3.00cm; colore marrone; debolmente umido.

Sabbia eterometrica da ghiaiosa a con ghiaia media-grossolana, molto addensata (valore di N_{SPT} pari a 58 e 43 rispettivamente a 3.00m e 4.50m di profondità); clasti poligenici, da subangolari a ben arrotondati, diametro massimo 4.00-5.00cm; colore grigio; umido-molto umido, saturo oltre i 4.00m di profondità.

Sabbia fine da debolmente limosa a limosa, a tratti sabbia medio-fine tra 9.00-12.20m e tra 15.80-16.90m di profondità, moderatamente addensata (valore di N_{SPT} pari a 19 9.10m di profondità); colore grigio; saturo.

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

Livello della falda — 04/03/2014 — 2,90

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

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

- Prof.: 3,00 m — 17 25 33 — 58
- Prof.: 4,50 m — 13 19 24 — 43
- Prof.: 6,00 m — 33 Rif.(5 cm) — Rif.
- Prof.: 7,50 m — 18 28 Rif.(11 cm) — Rif.
- Prof.: 9,10 m — 3 7 12 — 19

Pocket Penetrometer (kg/cm²) — Valore UCS = 2 Cu

Torvane Shear Test (kg/cm²)

3,00 3,00 3,50 — 1,96 2,08
3,50 4,00 3,00 — 1,60 1,840 >2,40
4,50 4,00 5,00 — 2,00 2,28 >2,40

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto — 2" — 1,00 — 10,00

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Fluido — Acqua limpida

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

20,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 1 m
fenestrato: 9 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1: 0.50-1.00m
CRA 2: 1.00-2.00m
CRA 3: 2.00-3.00m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00018
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **ST7** Prova **1**

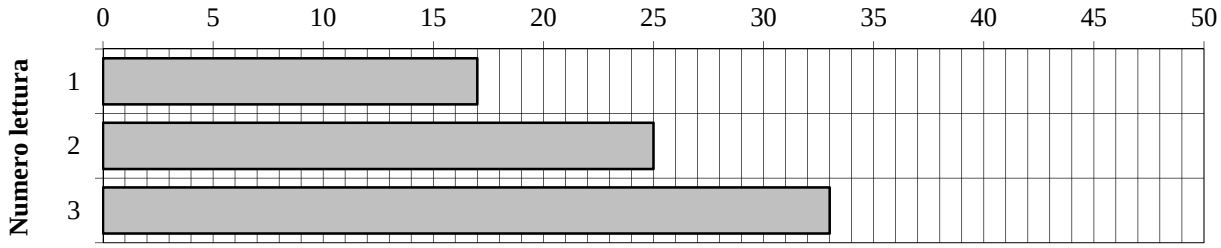
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**17**		
N2	**25**		
N3	**33**		
Nspt	**58**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 57 di 166

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00019
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **ST7** Prova **2**

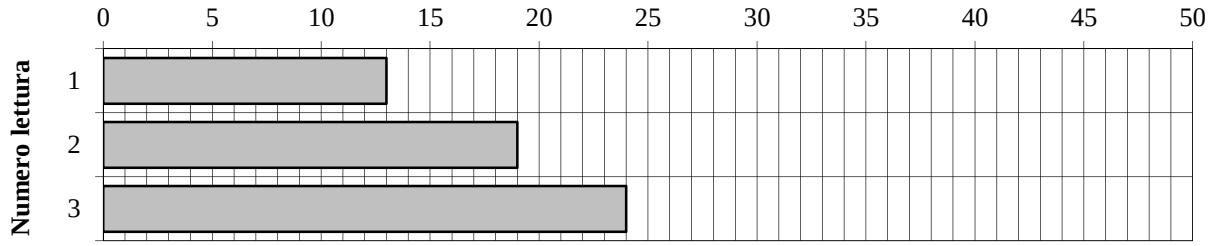
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**13**		
N2	**19**		
N3	**24**		
Nspt	**43**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00020
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **ST7** Prova **3**

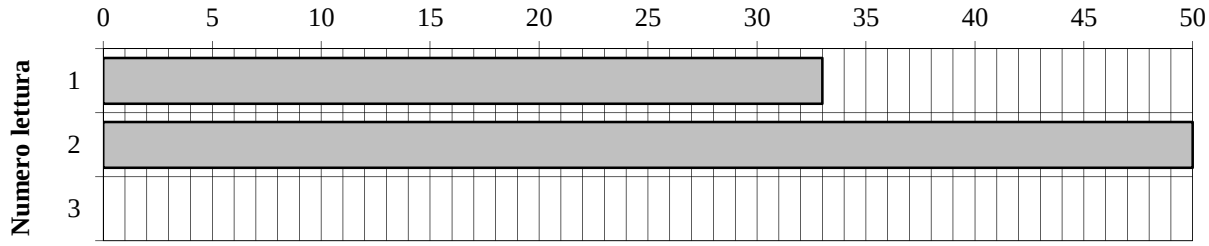
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**33**		
N2	**50**		
N3	**r**		
Nspt		Rifiuto (cm)	**5**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00021
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

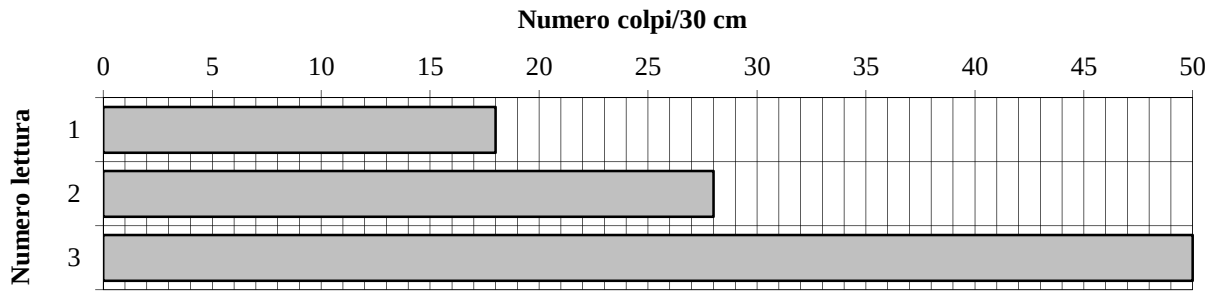
Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **ST7** Prova **4**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**7,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**7,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**18**		
N2	**28**		
N3	**50**		
Nspt	**78**	Rifiuto (cm)	**11**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00022
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **27/02/2014**	Sondaggio: **ST7**	Prova **5**

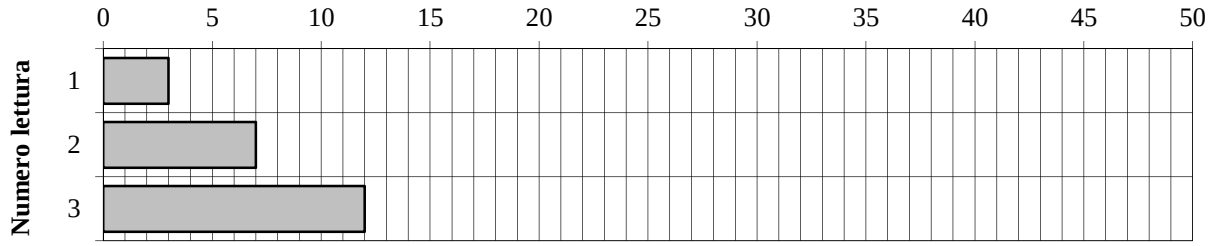
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**9,10**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**9,10**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**7**		
N3	**12**		
Nspt	**19**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



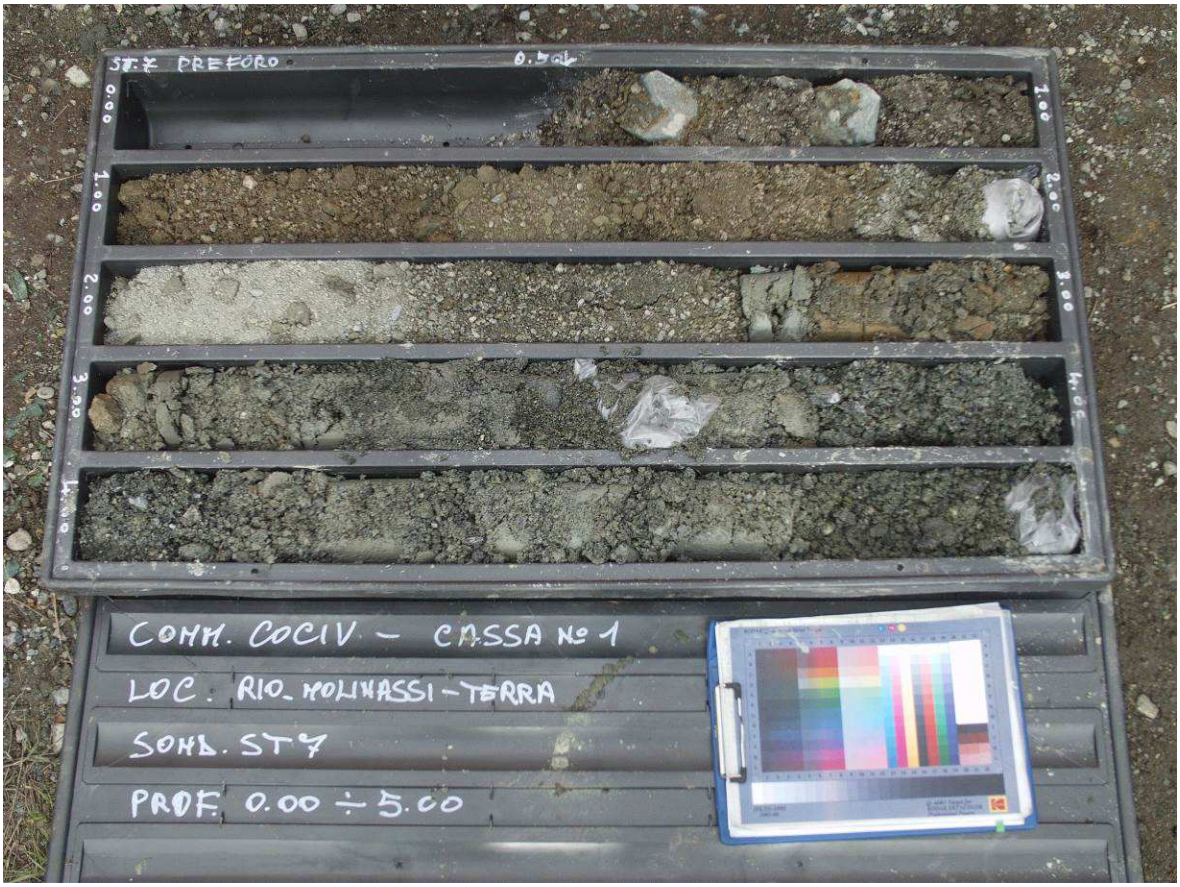
NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

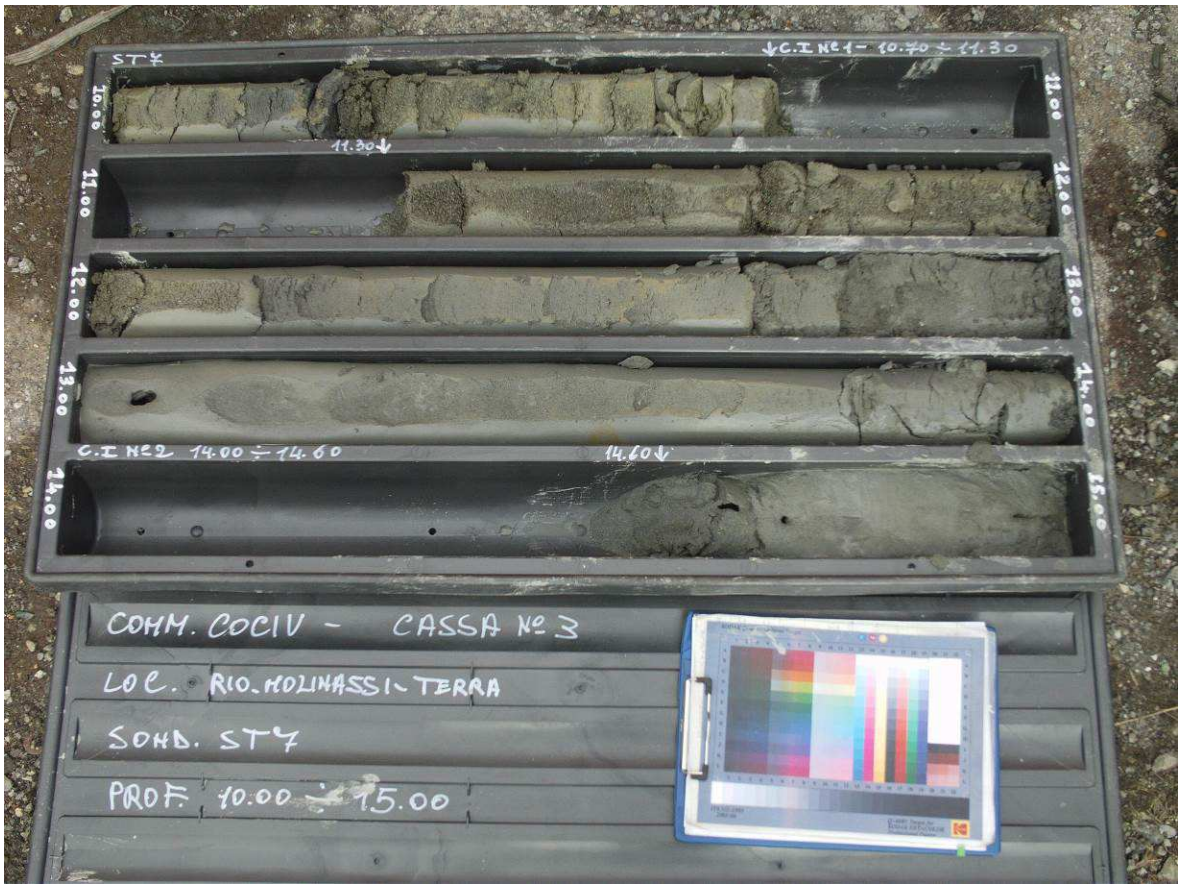
CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 61 di 166

41 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST7






ST 7
COMM. COCIV CASSA N° 2
LOC. RIO MOLINASSI-TERRA
SOND ST 7
PROF. 5.00 ÷ 10.00


ST 7
C.I N°1 - 10.70 ÷ 11.30
11.30
C.I N°2 14.00 ÷ 14.60
14.60
COMM. COCIV - CASSA N° 3
LOC. RIO MOLINASSI-TERRA
SOND. ST 7
PROF. 10.00 ÷ 15.00


ST 7
C.I N°3 17.00 ÷ 18.45
COMM. COCIV – CASSA N° 4
LOC. RIO-MOLINASSI-TERRA
SOND. ST 7
PROF. 15.00 ÷ 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST8***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***20/02/2014***
Data termine: ***21/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 61 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00007	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
	1,80	1,80		Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica da debolmente limosa a limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici con frammenti di artificiali disseminati, angolari; colore bruno-nero; asciutto, umido oltre 0.80m di profondità.
	6,00	4,20	CR 1 4,00-4,30	Ghiaia medio-fine con sabbia eterometrica debolmente limosa, da moderatamente addensata a molto addensata (valori di N_{SPT} pari a 27 e 65 rispettivamente a 1.50m e 4.50m di profondità); clasti poligenici, da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00cm; colore grigio; molto umido, saturo oltre i 3.00m di profondità.
	6,40	0,40		Ghiaia grossolana con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa; clasti poligenici, da arrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 6.00-7.00cm; colore grigio scuro; saturo.
	7,50	1,10		Sabbia eterometrica con ghiaia medio-grossolana, ciottolosa nel tratto tra 7.30-7.50m di profondità; clasti poligenici, da arrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 6.00cm; colore grigio; saturo.
	17,40	9,90	CI 1 9,00-9,60 CI 2 12,00-12,60	Sabbia medio-fine debolmente limosa, sabbia medio grossolana nei tratti tra 11.40-11.70m e tra 16.50-17.40m di profondità, da addensata a poco addensata (valori di N_{SPT} pari a 41,10 e 10 rispettivamente a 7.50m, 10.50m e 13.50m di profondità; colore grigio; saturo.
	(20,00)	2,60	CR 2 17,50-17,70 CI 3 18,00-18,50	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Percentuale di carotaggio: 100

Idrogeologia

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

21/02/2014, mattino — 7,80

Geotecnica

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

Standard Penetration Test:
- Prof.: 1,50 m — 7 12 15 — N = 27
- Prof.: 4,50 m — 18 29 36 — N = 65
- Prof.: 7,50 m — 15 23 18 — N = 41
- Prof.: 10,50 m — 3 3 7 — N = 10
- Prof.: 13,50 m — 3 5 5 — N = 10

Pocket Penetrometer: Valore UCS = 2 Cu

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
3,00	1,88
	2,16
4,50	
2,00	1,60
4,00	2,40
4,50	2,22
4,00	2,20
4,00	2,16

Strumentazione

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

Perforazione

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

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Acqua limpida

20,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1.1/1.2: 1.00-2.00m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00023
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **20/02/2014**	Sondaggio: **ST8**	Prova **1**

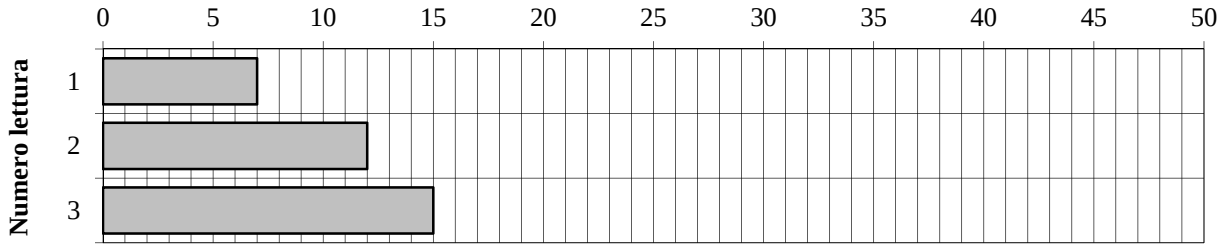
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**1,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**1,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**7**		
N2	**12**		
N3	**15**		
Nspt	**27**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00024
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

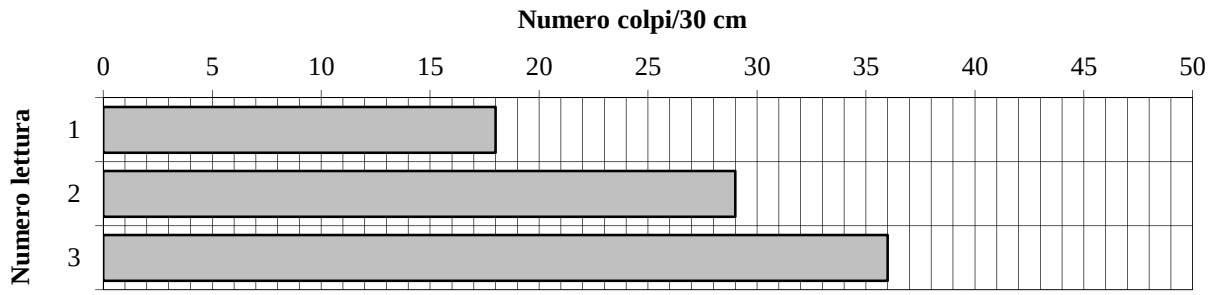
Località: **Rio Molinassi** Data **20/02/2014** Sondaggio: **ST8** Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**18**		
N2	**29**		
N3	**36**		
Nspt	**65**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00025
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **20/02/2014** Sondaggio: **ST8** Prova **3**

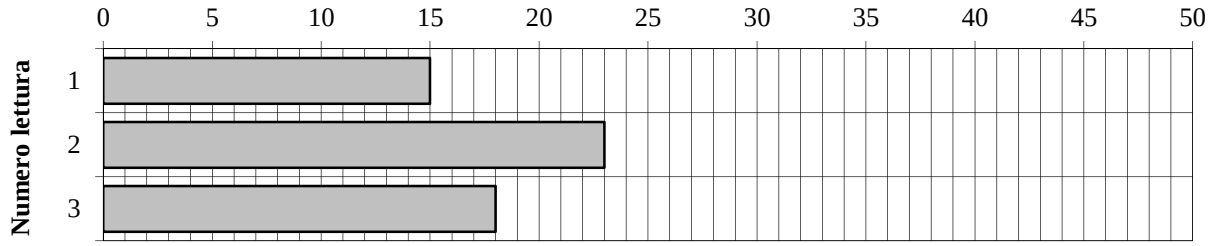
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**7,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**7,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**15**		
N2	**23**		
N3	**18**		
Nspt	**41**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00026
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **20/02/2014**	Sondaggio: **ST8**	Prova **4**

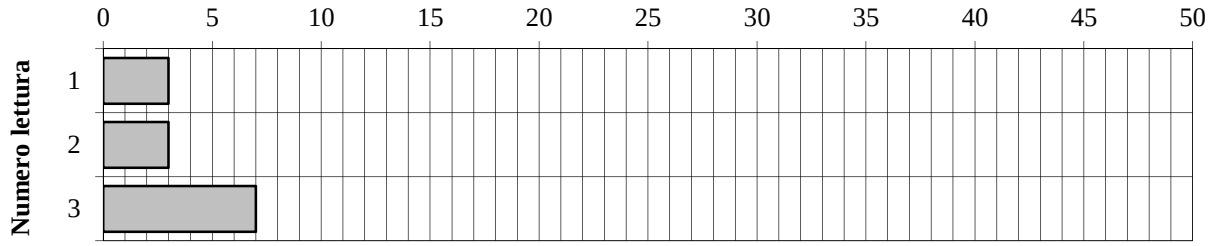
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**10,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**10,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**3**		
N3	**7**		
Nspt	**10**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00027
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **20/02/2014** Sondaggio: **ST8** Prova **5**

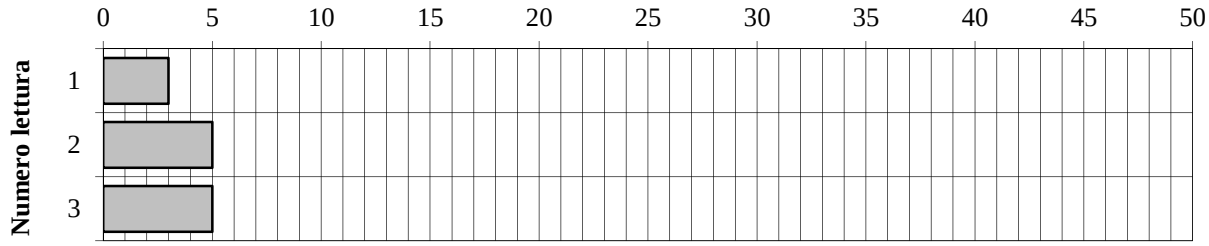
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**13,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**13,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**5**		
Nspt	**10**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

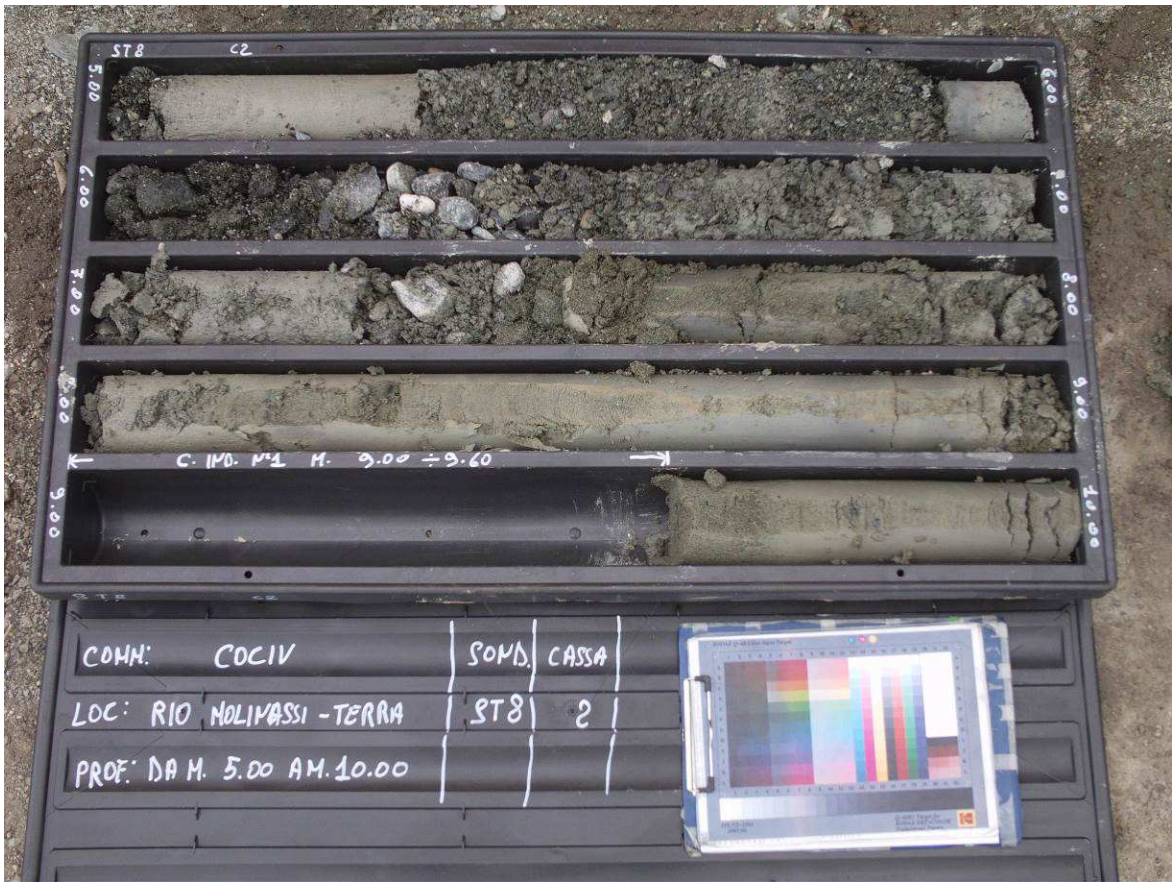
Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 70 di 166

48 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST8






ST8 C2
C. IND. N°1 M. 9.00 ÷ 9.60
COMM: COCIV
SOND. CASSA
LOC: RIO MOLINASSI - TERRA
ST8 2
PROF: DA M. 5.00 AM. 10.00


ST8 C2
CASSETTA N°2 da m 12.00 ÷ 12.60
Comm : COCIV
Sond
CASSA
Loc : RIO - MOLINASSI - TERRA
ST8 3
PROF : dam 10.00 ÷ 15.00


ST8 C4
15.00
16.00
17.00
18.00
18.50
19.00
20.00
Comm : COCIV
Sond
CASSA
Loc : RIO MOLINASSI - TERRA
ST8
4
PROF : dom 15.00 ÷ 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST9***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***21/02/2014***
Data termine: ***22/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 74 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00009	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... | Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 1 m
fenestrato: 9 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1.1/1.2: 0.60-1.60m

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
	0,00						
		3,20		CR 1 1,00-1,20			Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia medio-grossolana con sabbia eterometrica da debolmente limosa a limosa, addensata (valore di N_{SPT} pari a 37 a 1.50m di profondità); clasti poligenici con frammenti di artificiali disseminati, da angolari a ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00cm; colore grigio scuro; da asciutto-debolmente umido a umido-molto umido oltre i 3.00m di profondità.
	3,20						
		1,50		CR 2 4,00-4,30			Ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente limosa passante a sabbia eterometrica da ghiaiosa a con ghiaia media oltre i 4.00m di profondità, poco addensata (valore di N_{SPT} pari a 6 a 3.00m di profondità); clasti poligenici, da subangolari a ben arrotondati, diametro massimo 4.00-5.00cm; colore grigio scuro; molto umido-saturo.
	4,70						
		3,30					Sabbia medio-grossolana da debolmente ghiaiosa a ghiaiosa con rari ciottoli disseminati e debolmente limosa, moderatamente addensata (valore di N_{SPT} pari a 25 a 4.50m di profondità); clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 7.00-8.00cm; colore grigio; saturo.
	8,00						
		9,50		CR 3 9,00-9,30 CI 1 10,50-11,00	100		Sabbia fine debolmente limosa a tratti debolmente ghiaiosa (ghiaia media), moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 21 e 12 rispettivamente a 9.00m e 12.00m di profondità); colore grigio; saturo.
	17,50						
		2,50		CI 2 17,60-18,00 CI 3 19,00-19,40			Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.
	(20,00)						

Livello della falda: 04/03/2014 — 2,45

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

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N):
- Prof.: 1,50 m — 17 15 22 — 37
- Prof.: 3,00 m — 2 3 3 — 6
- Prof.: 4,50 m — 6 11 14 — 25
- Prof.: 6,00 m — Rif.: (9 cm) — Rif.
- Prof.: 9,00 m — 4 8 13 — 21
- Prof.: 12,00 m — 5 5 7 — 12

Pocket Penetrometer (kg/cm²): Valore UCS = 2 Cu

Torvane Shear Test (kg/cm²):
- 3,50
- 3,00 / 3,50 — 2,24
- 3,50 — 2,32
- >2,40
- 4,00 — 2,36
- 4,50 — >2,40

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto: 2" — 1,00 — 10,00 | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Rivestimento: 127 mm — 20,00

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Fluido: Acqua limpida

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata: 20,00

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00028
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **21/02/2014**	Sondaggio: **ST9**	Prova **1**

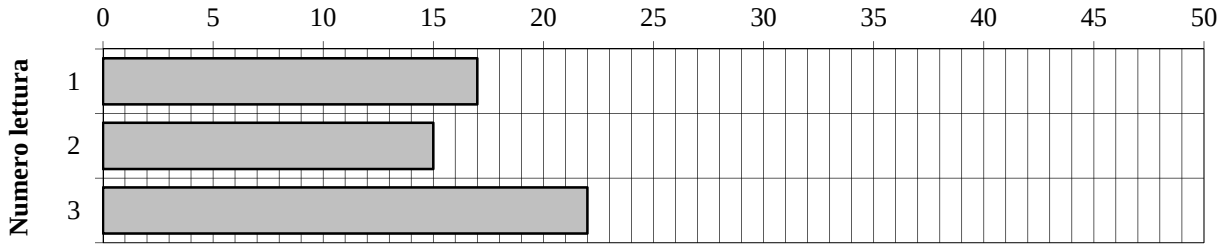
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**1,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**1,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**17**		
N2	**15**		
N3	**22**		
Nspt	**37**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00029
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST9** Prova **2**

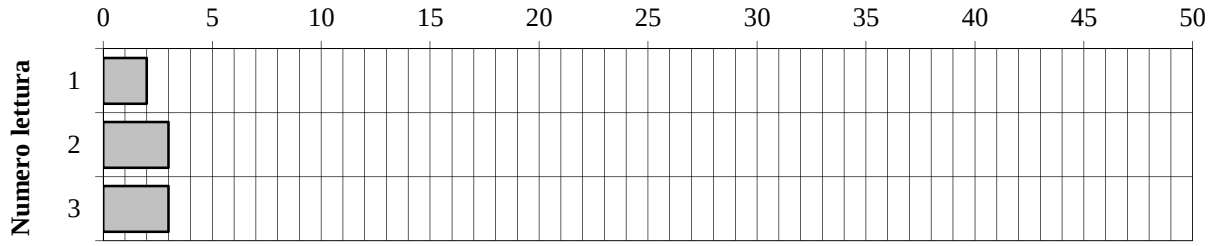
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**2**		
N2	**3**		
N3	**3**		
Nspt	**6**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00030
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

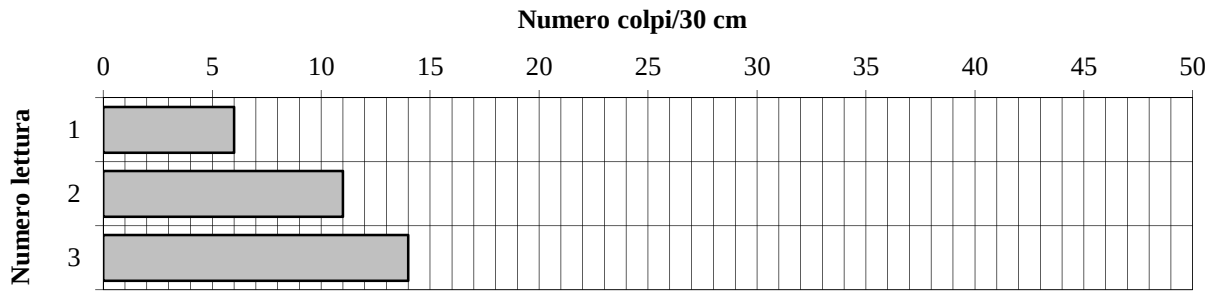
Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST9** Prova **3**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**6**		
N2	**11**		
N3	**14**		
Nspt	**25**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00031
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST9** Prova **4**

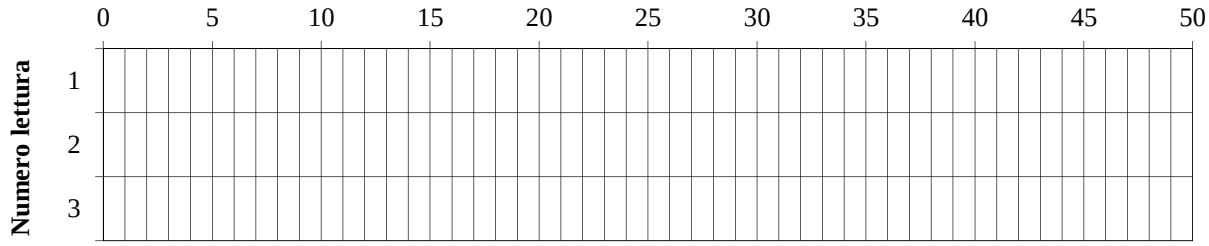
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**r**		
N2			
N3			
Nspt		Rifiuto (cm)	**9**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00032
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST9** Prova **5**

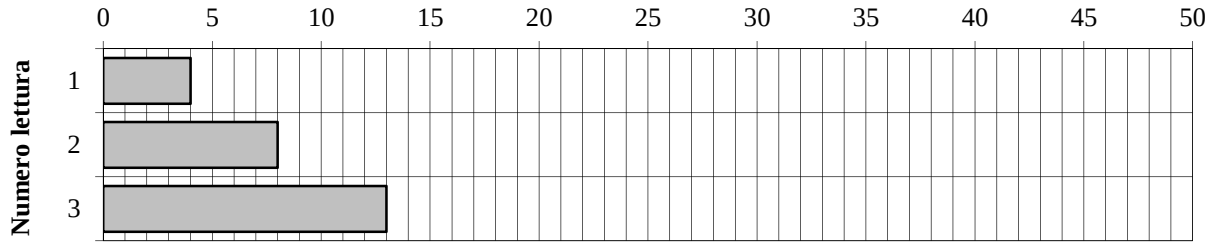
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**9,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**9,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**8**		
N3	**13**		
Nspt	**21**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00033
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST9** Prova **6**

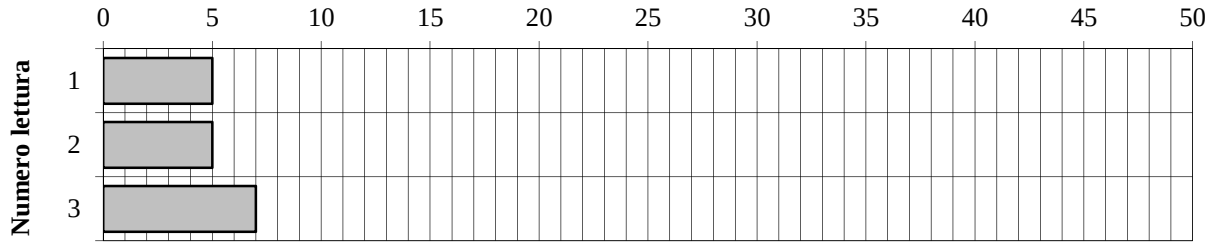
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**12,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**12,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**5**		
N2	**5**		
N3	**7**		
Nspt	**12**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm

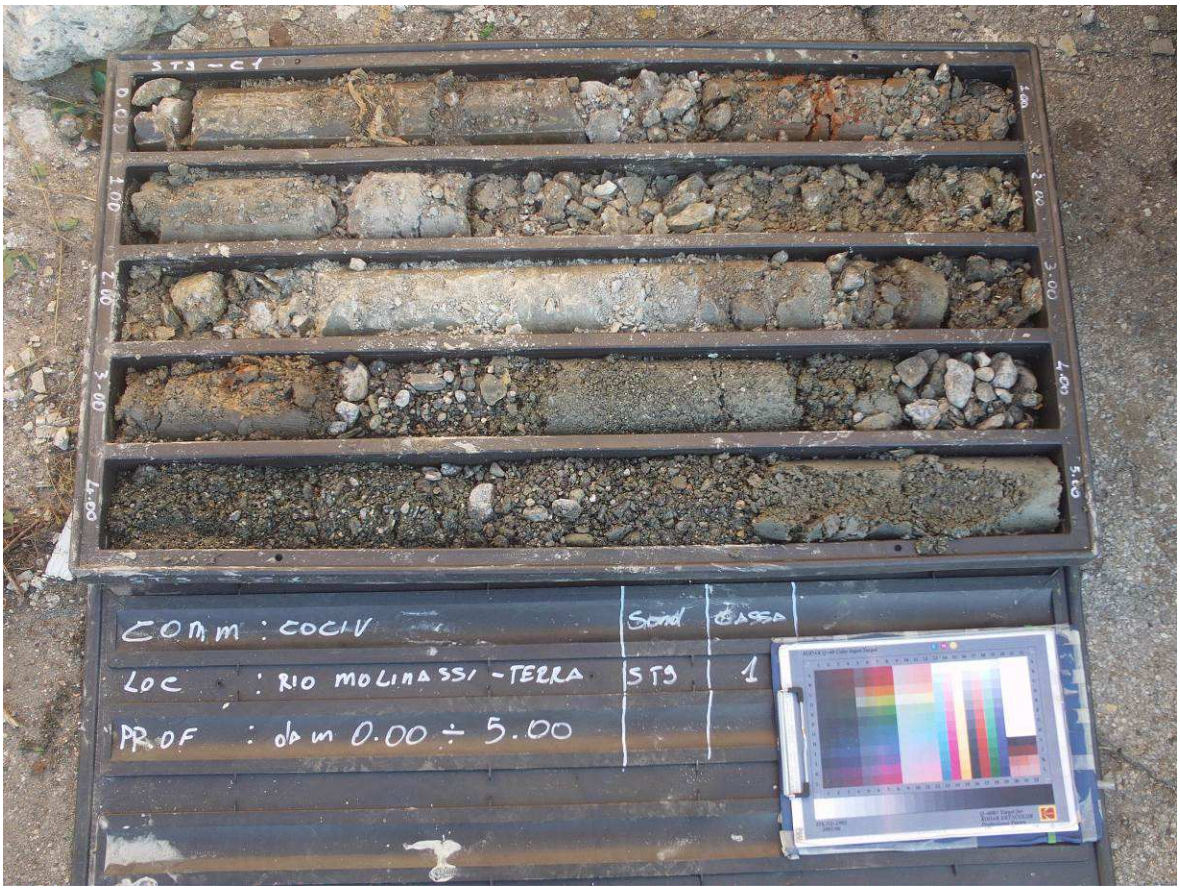


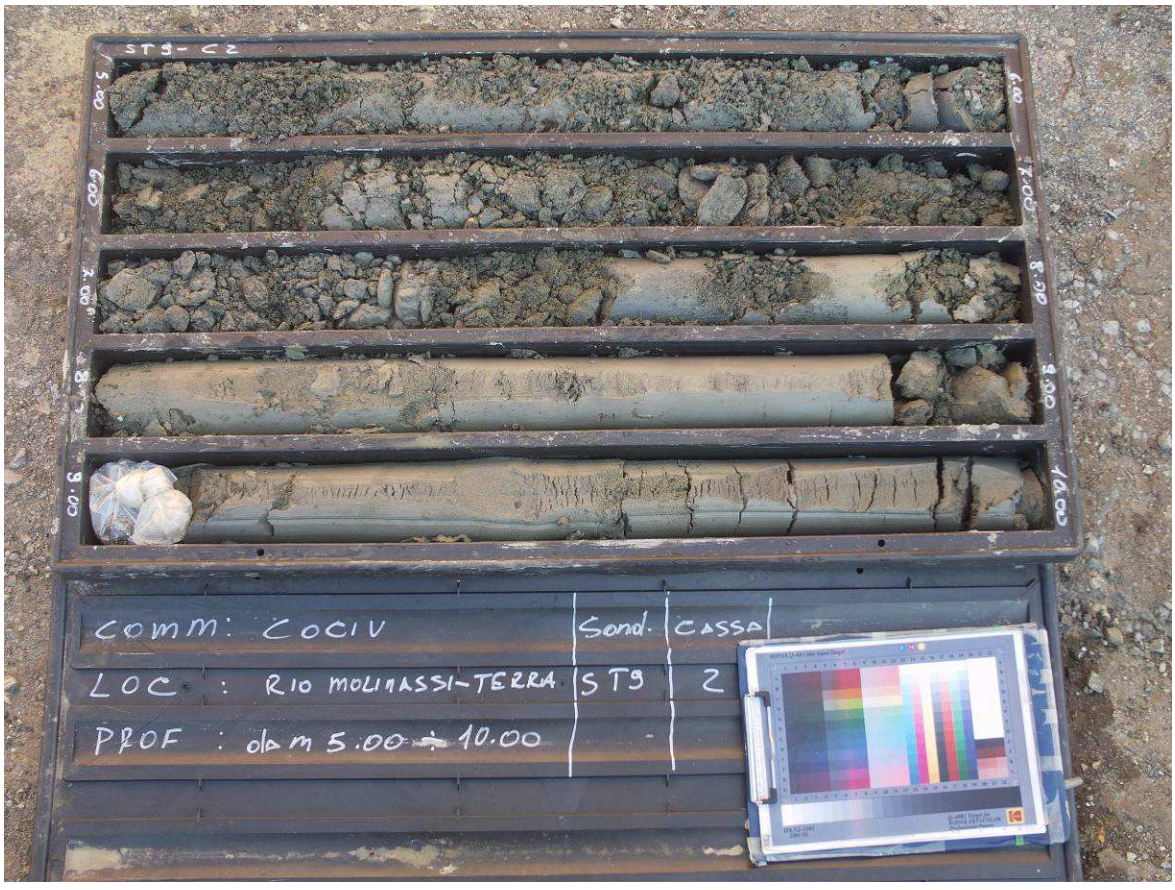
NOTE

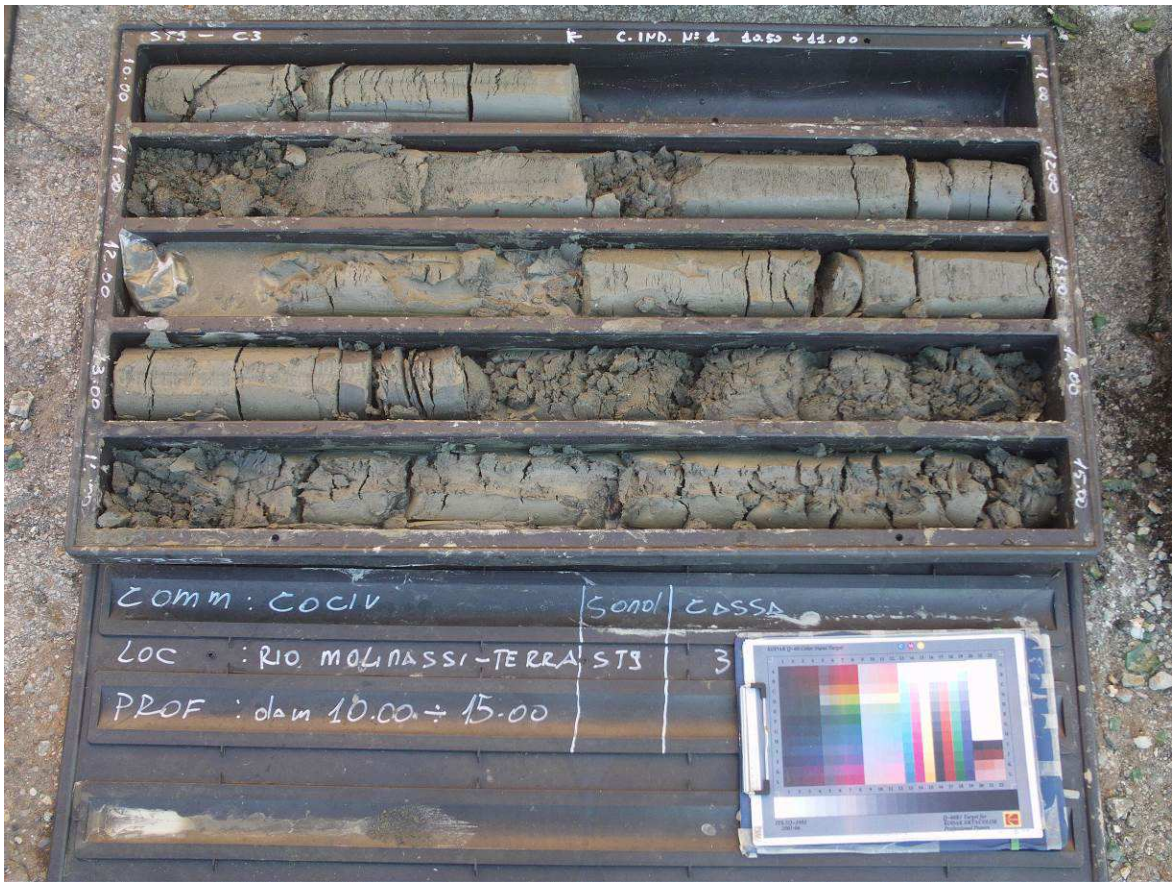
Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

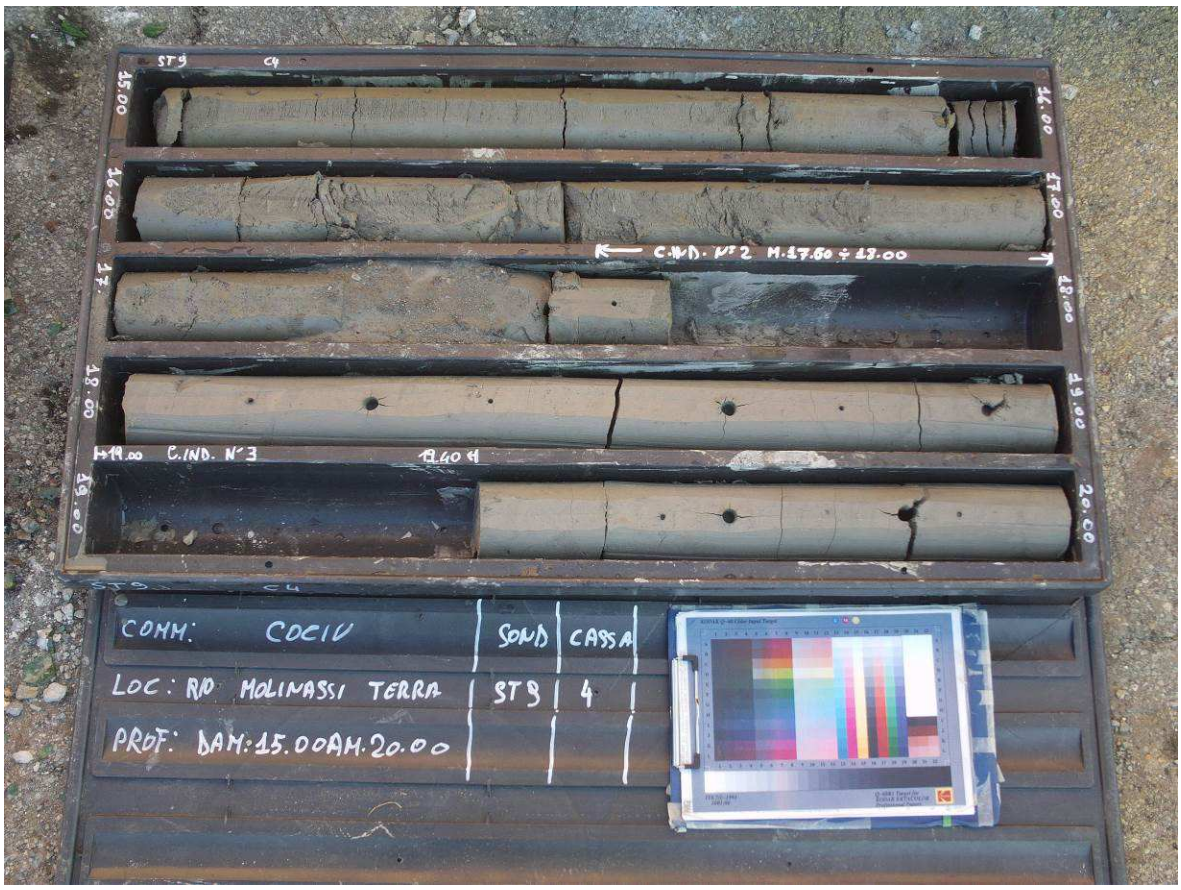
56 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST9




ST3 - C1
Comm : COCIV
Sond
CASSA
LOC : RIO MOLINASSI - TERRA
ST3
1
PROF : da m 0.00 ÷ 5.00


ST3 - C2
comm: COCIV
Sond.
CASSA
LOC : RIO MOLINASSI-TERRA
ST3
2
PROF : da m 5.00 ÷ 10.00


ST3 – C3
C.IND. N° 1 10.50 ÷ 11.00
COMM : COCIV
SOND
CASSA
LOC : RIO MOLINASSI-TERRA
ST3
3
PROF : dam 10.00 ÷ 15.00


ST3 C4
C.IND. N°2 M.17.60 ÷ 18.00
C.IND. N°3
COMM: COCIV
SOND
CASSA
LOC: RIO MOLINASSI TERRA
ST3
4
PROF: DAM:15.00AM.20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST10***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***03/03/2014***
Data termine: ***04/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 80 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00009	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)

Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Descrizione dei litotipi
	0,00		
		2,10	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con ciottoli e sabbia eterometricadebolmente limosa, sciolta-poco addensata (valore di N_{SPT} pari a 4 a 1.50m di profondità); clasti poligenici, prevalentemente angolari, presenza di un blocco lapideo tra 0.75-0.95m di profondità; colore marrone; asciutto-debolmente umido.
	2,10		
		6,90	Ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica ciottolosa debolmente limosa, moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 27 e 25 rispettivamente a 3.00m e 4.50m di profondità); clasti poligenici, da angolari a subarrotondati; colore grigio; umido-molto umido, saturo oltre i 3.00m di profondità.
	9,00		
		9,00	Sabbia fine, moderatamente addensata (valore di N_{SPT} pari a 12 a 10.50m di profondità); colore grigio; saturo
	18,00		
		1,00	Sabbia fine con ghiaia medio-grossolana; calsti poligenici, da subangolari a subarrotondati; colore grigio; saturo.
	19,00		
		1,00	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.
	(20,00)		

Idrogeologia

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

- 04/03/2014 — 3,50
- LEFRANC: 4,00 – 4,50 — 4.50E-03

Geotecnica

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

- Prof.: 1,50 m — 2 3 1 — 4
- Prof.: 3,00 m — 9 13 14 — 27
- Prof.: 4,50 m — 7 10 15 — 25
- Prof.: 7,50 m — 35 50 Rif.(3 cm) — Rif.
- Prof.: 10,50 m — 4 6 6 — 12
- Valore UCS = 2 Cu
- 3,00 — 2,15
- 3,00 — 2,22
- 3,50

Strumentazione

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

- 2"
- 1,00
- 10,00

Perforazione

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

- 127 mm
- Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m
- Acqua limpida
- 20,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 1 m
fenestrato: 9 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00034
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **03/03/2014**	Sondaggio: **ST10**	Prova **1**

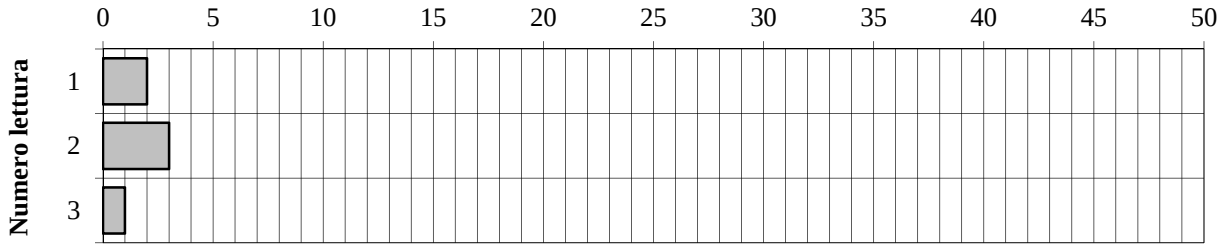
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**1,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**1,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**2**		
N2	**3**		
N3	**1**		
Nspt	**4**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00035
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **03/03/2014** Sondaggio: **ST10** Prova **2**

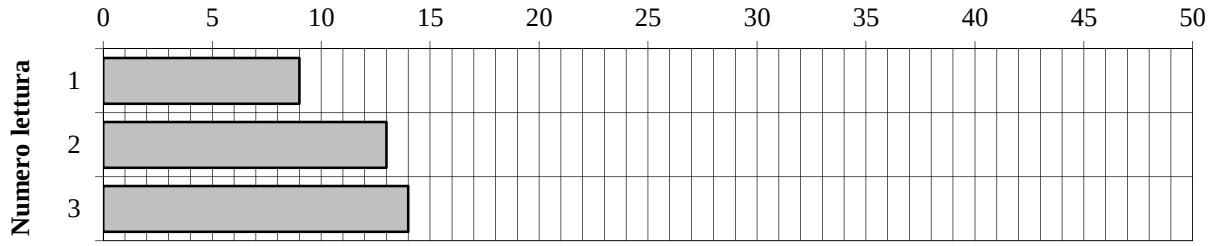
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**9**		
N2	**13**		
N3	**14**		
Nspt	**27**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00036
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **03/03/2014** Sondaggio: **ST10** Prova **3**

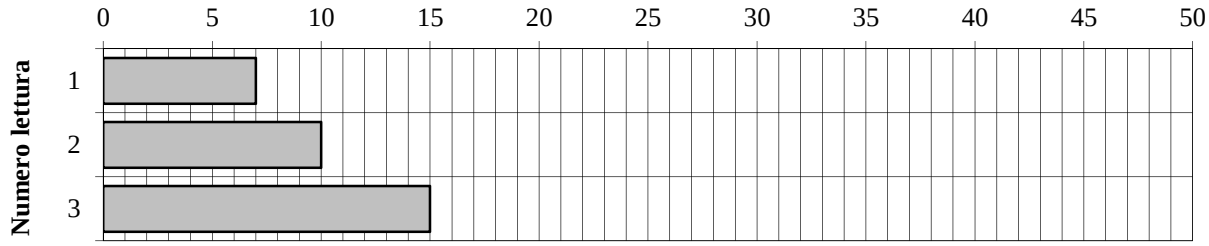
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**7**		
N2	**10**		
N3	**15**		
Nspt	**25**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00037
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **03/03/2014** Sondaggio: **ST10** Prova **4**

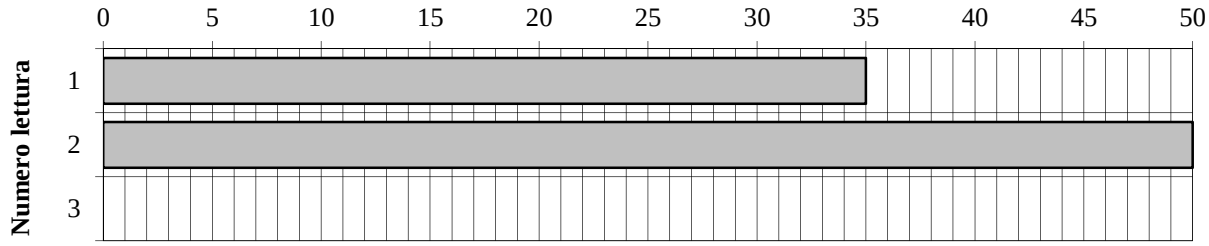
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**7,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**7,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**35**		
N2	**50**		
N3			
Nspt		Rifiuto (cm)	**3**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00038
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **03/03/2014** Sondaggio: **ST10** Prova **5**

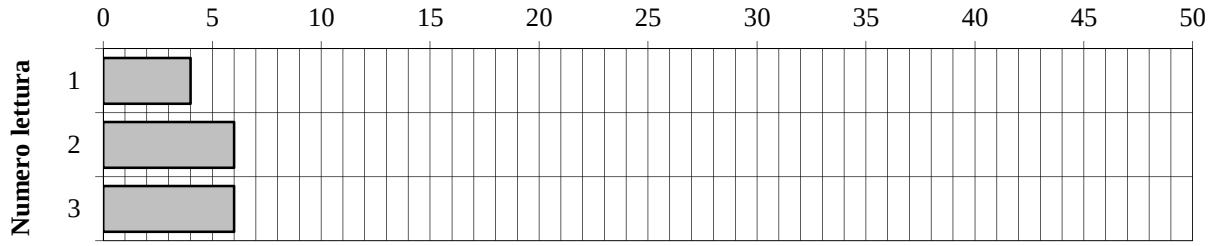
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**10,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**10,50**	Punta chiusa	☑
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☐

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**6**		
N3	**6**		
Nspt	**12**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D LEF 00006
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA LEFRANC A CARICO COSTANTE

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

Committente: **COCIV**

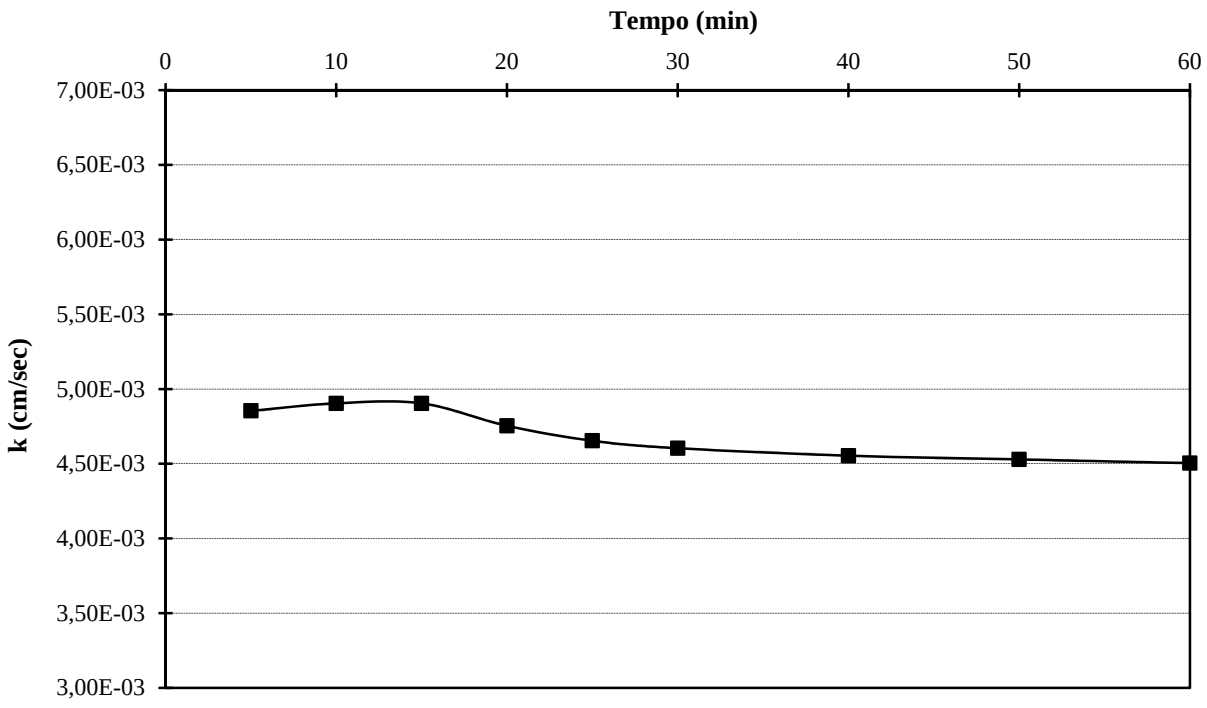
Località: **Rio Molinassi - Fincantieri** Data **03/03/2014** Sondaggio: **ST10** Prova **1**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota base camera m:	4,50	Profondità m:	3,10	Geometria Camera:	
Quota base tetto m:	4,00	Livello innalzato m:	3,50	Fondo cilindrico in terreno	
Diametro camera mm:	127			uniforme	

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	97,00	97,00	0,32	4,85E-05	4,85E-03	
10	98,00	195,00	0,33	4,90E-05	4,90E-03	
15	98,00	293,00	0,33	4,90E-05	4,90E-03	
20	95,00	388,00	0,32	4,75E-05	4,75E-03	
25	93,00	481,00	0,31	4,65E-05	4,65E-03	
30	92,00	573,00	0,31	4,60E-05	4,60E-03	
40	182,00	755,00	0,30	4,55E-05	4,55E-03	
50	181,00	936,00	0,30	4,53E-05	4,53E-03	
60	180,00	1116,00	0,30	4,50E-05	4,50E-03	



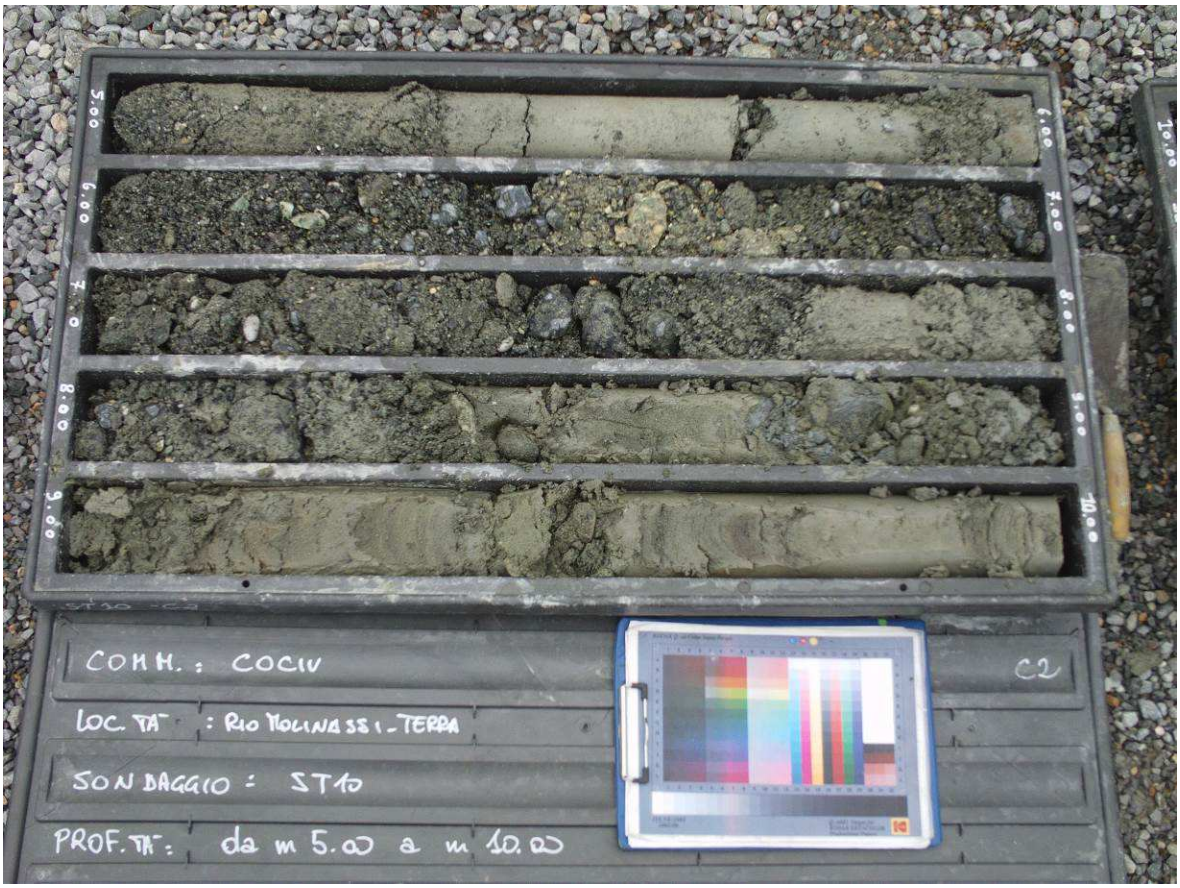
Responsabile di sito		Responsabile elaborazione	
Dott. Geol. S. Battilana		Dott. Geol. A. Daniele	

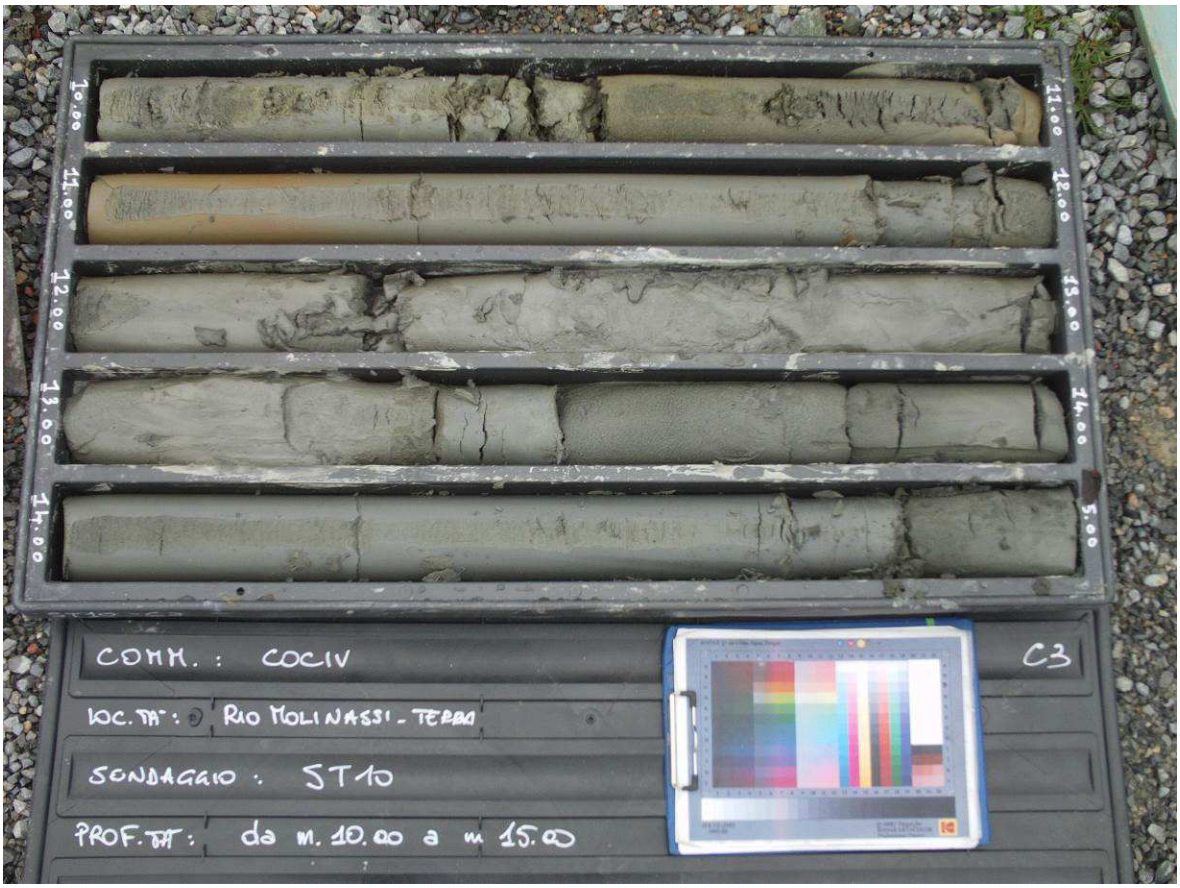
CERTIFICATO N° 1135/D

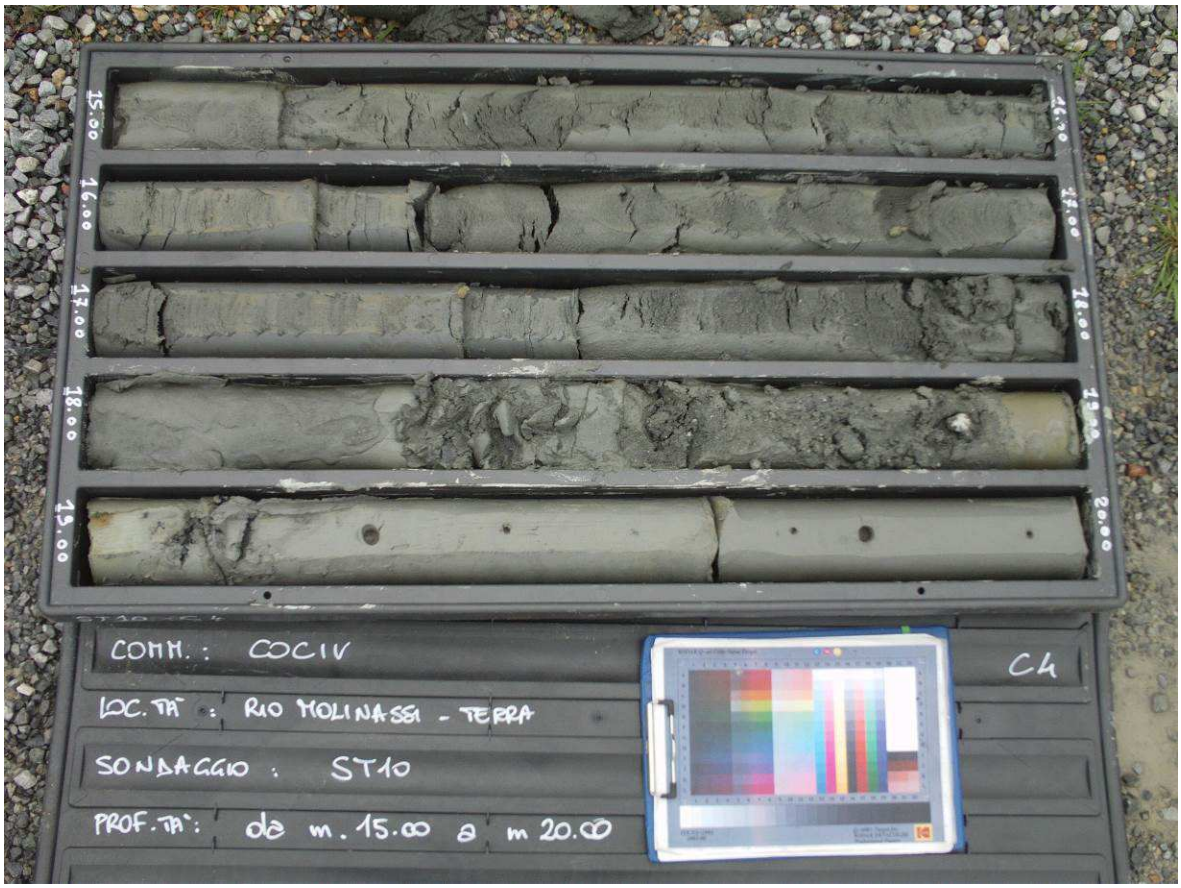
64 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST10






COMM. : COCIV
C2
LOC. TA : RIO MOLINASSI - TERRA
SONDAGGIO : ST10
PROF. TA : da m 5.00 a m 10.00


COMM. : COCIV
C3
LOC. TA : RIO MOLINASSI - TERRA
SONDAGGIO : ST10
PROF. TA : da m. 10.00 a m 15.00


15.00
16.00
17.00
18.00
19.00
20.00
COMM.: COCIV
C4
LOC.TA': RIO MOLINASSI - TERRA
SONDAGGIO: ST10
PROF.TA': da m. 15.00 a m 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi (GE)***
Sondaggio: ***ST11***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***21/02/2014***
Data termine: ***24/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 90 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00010	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
	1,00	1,00		Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con ciottoli e sabbia eterometrica; clasti poligenici con frammenti di artificiali vari (calcestruzzo, pvc. Laterizi), angolari; colore grigio; asciutto.
	1,50	0,50		Soletta in calcestruzzo armato,
		11,00	CR 1 2,60-2,80 CR 2 5,00-5,20 CR 3 11,80-12,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica ciottolosa da sabbiosa a con sabbia eterometrica, moderatamente addensata-poco addensata (valori di N_{SPT} pari a 15,11,16, 10 e 6 rispettivamente a 3.20m, 4.50m, 6.00m, 9.00m e 12.00m di profondità); clasti poligenici, da angolari a ben arrotondati, diametro massimo 7.00-10.00cm; colore grigio scuro-marrone; molto umido, saturo oltre i 2.00m di profondità. Presenza di evidenze di contaminazione da idrocarburi tra 1.60-2.10m e di elementi ferrosi d'altoforno tra 4.20-4.40m di profondità. Presenza di livelli di argilla di colore grigio da ghiaiosa a con ghiaia tra 2.60-3.00m, 3.80-4.00m, 7.70-8.05m e tra 8.60-9.00m di profondità.
	12,50			
	15,00	2,50	CI 1 13,10-13,70	Sabbia medio-fine da debolmente limosa a limosa; colore grigio; saturo.
	16,10	1,10		Sabbia medio-fine a tratti grossolana da debolmente limosa a limosa; colore grigio-nero; saturo.
	18,90	2,80	CI 2 16,50-17,10	Sabbia fine da debolmente limosa a limosa; colore grigio; saturo.
	(20,00)	1,10	CI 3 19,50-20,00	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

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

Livello della falda: 04/03/2014 — 1,85

Geotecnica

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

Standard Penetration Test:
- Prof.: 3,20 m — 3 5 10 — 15
- Prof.: 4,50 m — 3 5 6 — 11
- Prof.: 6,00 m — 5 5 11 — 16
- Prof.: 9,00 m — 7 5 5 — 10
- Prof.: 12,00 m — 3 2 4 — 6

Pocket Penetrometer: Valore UCS = 2 Cu

Pocket Penetrometer (kg/cm²): 5,50 — 5,00 — 5,00

Torvane Shear Test (kg/cm²): >2,40 — 2,32

Strumentazione

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

Piezometro a tubo aperto: 2" — 1,00 — 10,00

Perforazione

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

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 20,00 m

Fluido: Acqua limpida

Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata — 20,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 4
Rivest.(127): 20 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 1 m
fenestrato: 9 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1.1/1.2: 2.00-3.00m
CRA 2.1/2.2: 6.00-7.00m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00039
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST11** Prova **1**

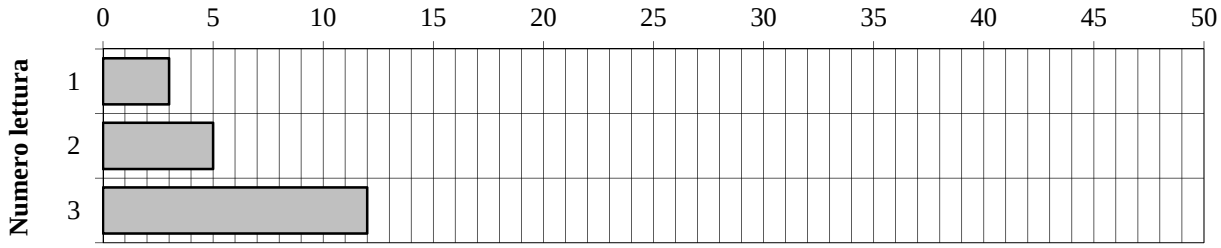
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**3,20**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**3,20**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**12**		
Nspt	**17**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00040
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST11** Prova **2**

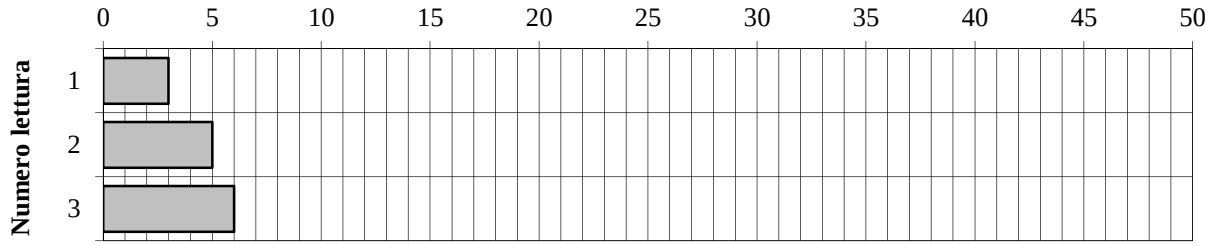
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**4,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**4,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**6**		
Nspt	**11**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00041
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST11** Prova **3**

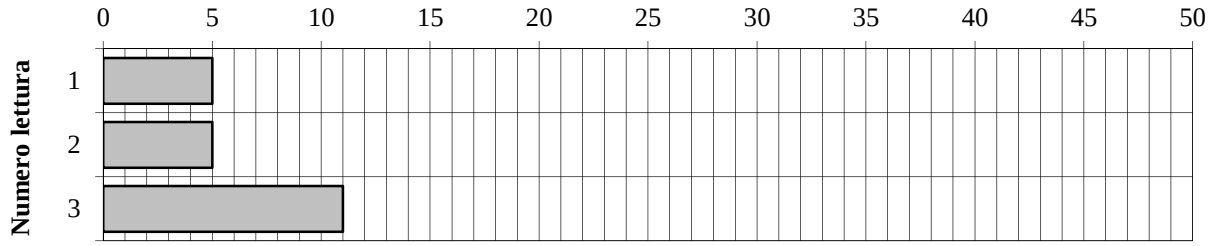
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**5**		
N2	**5**		
N3	**11**		
Nspt	**16**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00042
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **21/02/2014** Sondaggio: **ST11** Prova **4**

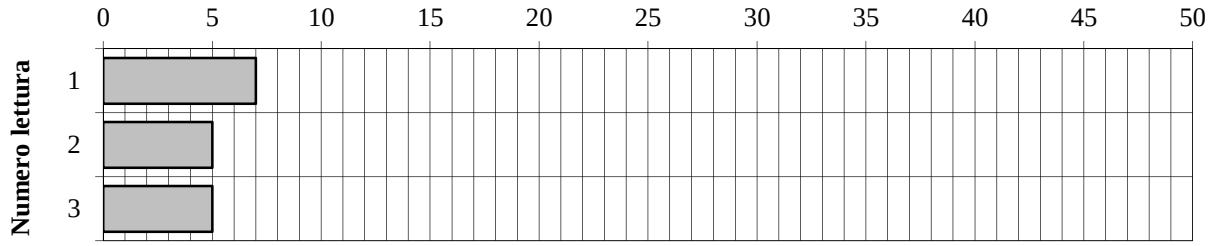
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**9,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**9,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**7**		
N2	**5**		
N3	**5**		
Nspt	**10**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00043
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **24/02/2014** Sondaggio: **ST11** Prova **5**

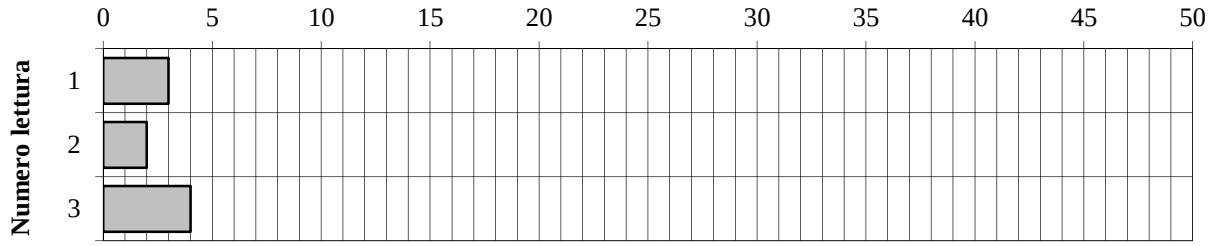
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**12,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**12,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**2**		
N3	**4**		
Nspt	**6**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



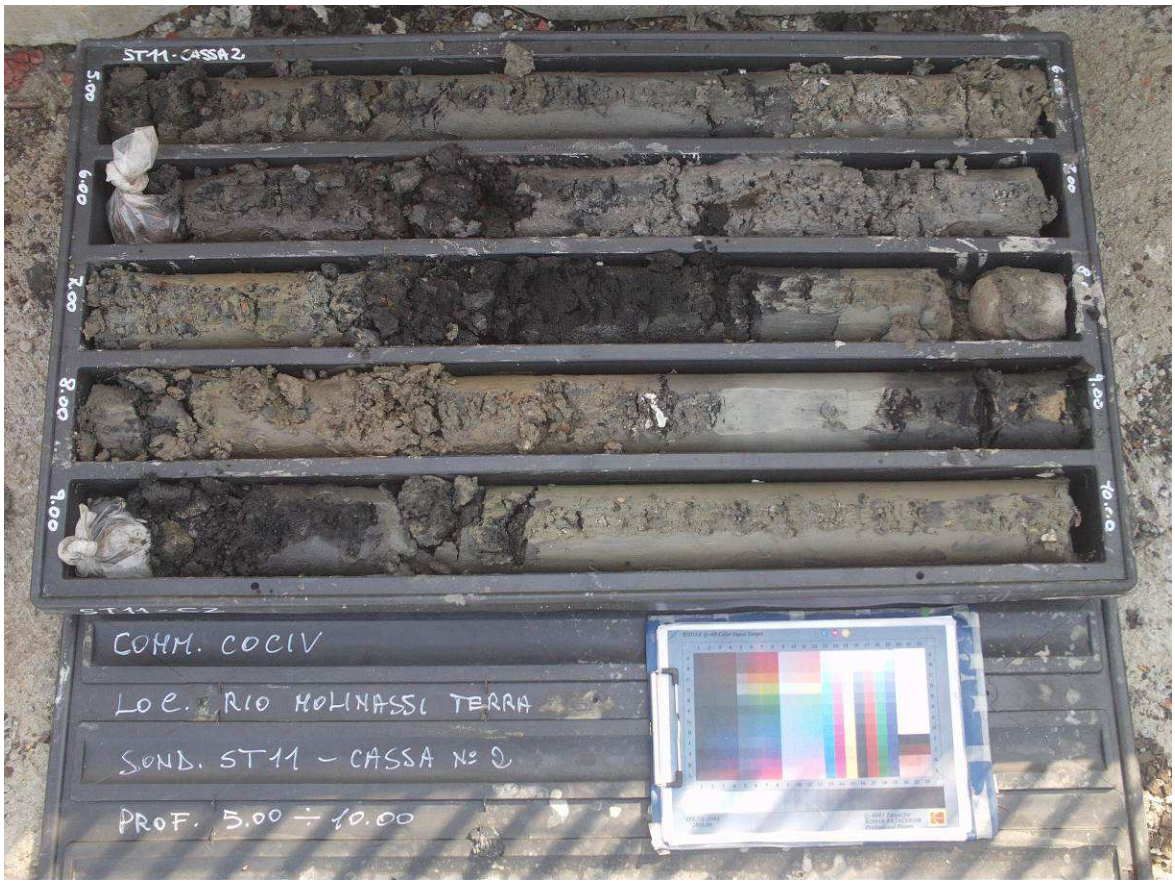
NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

71 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST11




ST11-CASSA 1
COMM. COCIV
LOC. RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST11 - CASSA N° 1
PROF. 0.00 ÷ 5.00


ST11-CASSA 2
COMM. COCIV
LOC. RIO MOLINASSI TERRA
SOND. ST11 - CASSA N° 2
PROF. 5.00 ÷ 10.00


ST11 - CASSA 3
C.I Nº1 13.10 ÷ 13.70
COMM. COCIV
LOC. RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST11 - CASSA Nº3
PROF. 10.00 ÷ 15.00


ST11 - CASSA 4
C.I 16.50 ÷ 17.10 - Nº2
C.I 11.50 ÷ 20.00
COMM. COCIV
LOC. RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST11 - CASSA Nº4
PROF. 15.00 ÷ 20.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - terra (GE)***
Sondaggio: ***ST12***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***24/02/2014***
Data termine: ***26/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 99 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00011	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
	1,50	1,50		Materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica sabbiosa (sabbia eterometrica) debolmente limoso-argillosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici (presenza di laterizi), da angolari a ben arrotondati, diametro massimo 4.00-5.00cm; colore marrone chiaro; umido.
	8,70	7,20		Calcestruzzo
	10,20	1,50	CR 1 9,00-9,20	Ghiaia eterometrica debolmente sabbiosa (sabbia eterometrica), debolmente limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici, da angolari a ben arrotondati; colore grigio scuro; saturo.
	(20,00)	13,20	CI 1 10,20-10,90 CR 2 12,50-12,70	Sabbia medio-fine, localmente debolmente limosa, moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 18, 16, 13, 10 e 10 rispettivamente a 10.90m, 12.50m, 14.00m, 15.50m e 17.00m di profondità); colore grigio; saturo.

100

Idrogeologia

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

26.02.2014, mattino
1,60

Geotecnica

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

Valore UCS = 2 Cu

Prof.: 10,90 m — 3 6 12 — 18
Prof.: 12,50 m — 3 6 10 — 16
Prof.: 14,00 m — 3 5 8 — 13
Prof.: 15,50 m — 2 3 7 — 10
Prof.: 17,00 m — 2 3 7 — 10

Strumentazione

Inclinometro | Tubo in PVC per Down-Hole | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

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

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Acqua limpida

1,50
8,70

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 30 m

Cor. Diam.: 7.2 m
Car. Doppio: 7.2 m

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA1: 9.00m-10.00m
CRA2: 11.00m-12.00m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - terra (GE)***
Sondaggio: ***ST12***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***24/02/2014***
Data termine: ***26/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 100 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00011	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

(20,00)
23,40
1,00
30,00
(40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.; Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Sabbia medio-fine, localmente debolmente limosa; colore grigio; saturo.

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

CI 2 24,00-24,60
CR 3 25,00-25,20
CI 3 27,40-27,90
100

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Valore UCS = 2 Cu

Pocket Penetrometer	Torvane Shear Test
3,00	1,80
3,00	1,60
3,00	
3,50	1,20
	1,16
	2,00
3,00	
3,50	1,84
3,00	2,16
	1,80
3,00	
3,50	1,40
3,00	1,70
	2,00
3,00	2,20
3,50	
	1,95
3,50	2,00
3,00	1,95
3,50	
	>2,4
	2,12
3,00	2,2
3,00	
3,00	>2,4

Strumentazione

Inclinometro | Tubo in PVC per Down-Hole | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

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

127 mm
30,00
Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m
Acqua limpida
30,00
30,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 30 m

Cor. Diam.: 7.2 m
Car. Doppio: 7.2 m

Tubo in PVC per Down-Hole prof.: 30 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00044
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **25/02/2014** Sondaggio: **ST12** Prova **1**

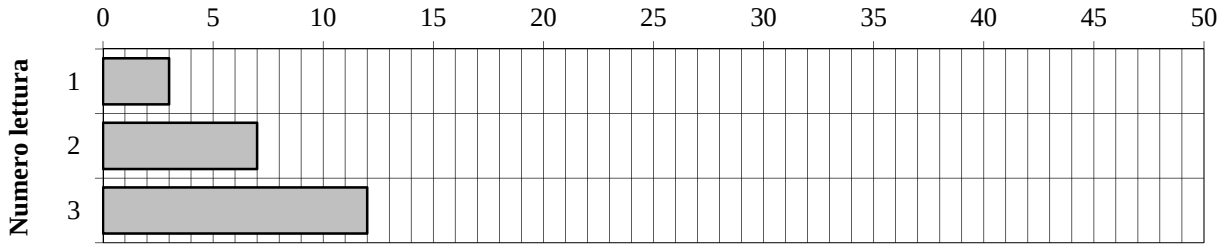
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**10,90**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**10,90**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**7**		
N3	**12**		
Nspt	**19**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00045
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

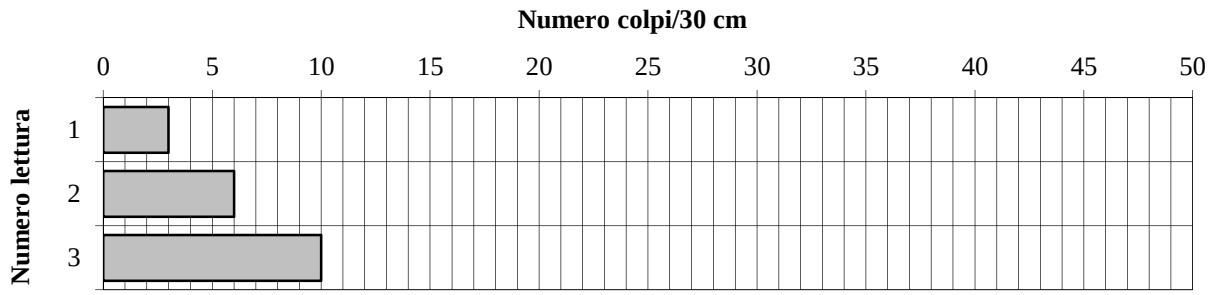
Località: **Rio Molinassi** Data **25/02/2014** Sondaggio: **ST12** Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**12,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**12,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**6**		
N3	**10**		
Nspt	**16**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00046
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **25/02/2014** Sondaggio: **ST12** Prova **3**

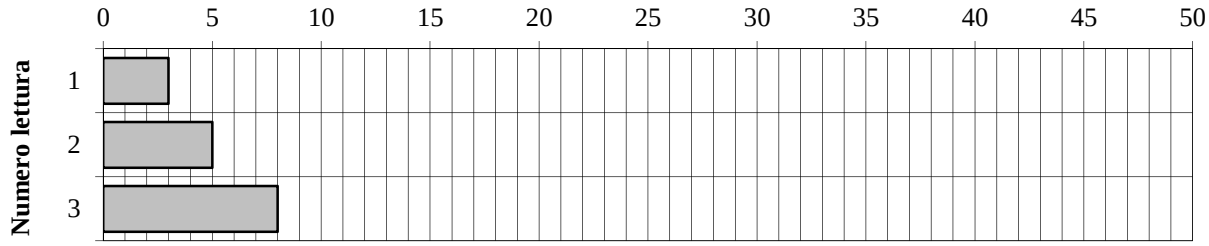
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**14,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**14,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**8**		
Nspt	**13**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00047
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **25/02/2014** Sondaggio: **ST12** Prova **4**

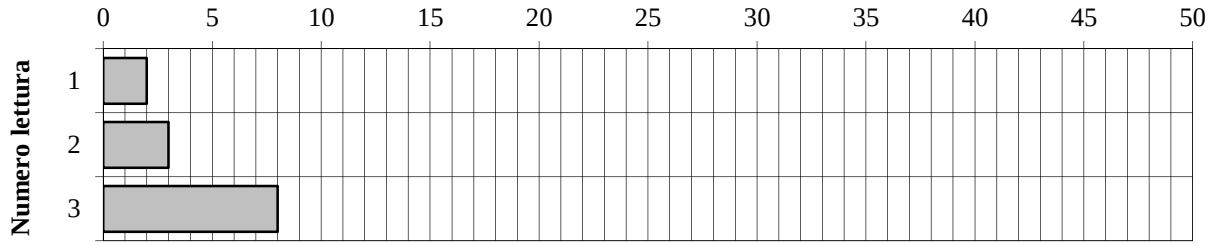
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**15,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**15,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**2**		
N2	**3**		
N3	**8**		
Nspt	**11**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00048
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **25/02/2014** Sondaggio: **ST12** Prova **5**

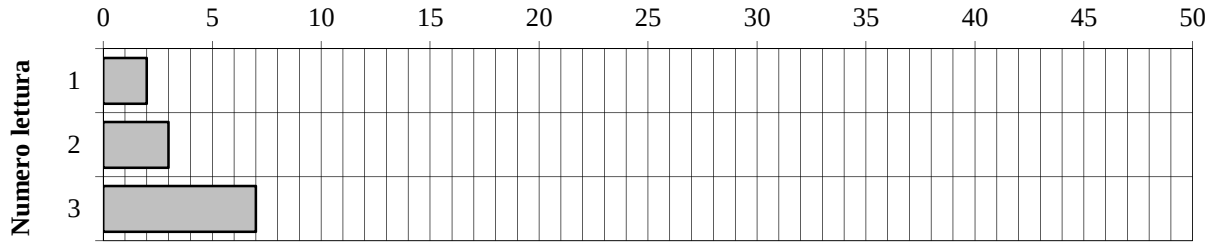
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**17,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**17,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**2**		
N2	**3**		
N3	**7**		
Nspt	**10**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

78 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO ST12






ST 12
COMM. COCIV CASSA N°2
LOC. RIO-MOLINASSI-TERRA
SOND. ST 12
PROF 5.00 ÷ 10.00


ST 12
COMM. COCIV CASSA N°3
LOC. RIO MOLINASSI-TERRA
SOND. ST 12 - 10.00 ÷ 15.00


ST12
COMM. COCIV CASSA N°4
LOC. RIO MOLINASSI-TERRA
SOND. ST12
PROF. 15.00 ÷ 20.00


ST12
C.I KE2 M 24.00 ÷ 24.60
COMM. COCIV - CASSA N° 5
LOC. RIO MOLINASSI - TERRA
SOND. ST12
PROF. 20.00 ÷ 25.00


ST 12
COMM. COCIV
CASSA N° 6
LOC. MOLINASSI - TERRA
SIGLA. ST 12
PROF. 25.00 ÷ 30.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM1***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***25/02/2014***
Data termine: ***26/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 114 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00012	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.; Tipo... | Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
		4,40		Fondale marino.
	4,40			
		2,40	CR 1 6,80-7,00	Ghiaia (eterometrica) ciottolosa debolmente sabbiosa (eterometrica), localmente debolmente limosa, clasti poligenici, da angolari a ben arrotondati, diametro massimo clasti circa 4/5cm; colore grigio scuro-nero.
	6,80			
		5,60		Sabbia medio-fine debolmente limosa, poco addensata (valori di N_{SPT} pari a 5, 4, 8 e 7 rispettivamente a 7.40m, 8.90m, 10.40m e 12.40m di profondità), di colore grigio-marrone.
	12,40		CI 1 12,00-12,40	
		2,00	CR 2 13,40-13,60	Sabbia (eterometrica) passante a sabbia medio-fine, debolmente limosa, poco addensata (valore di N_{SPT} pari a 7 a 12.40m di profondità), di colore grigio scuro.
	14,40			
		10,00	CI 2 14,40-14,90 CR 3 16,40-16,60 CI 3 19,80-20,10	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.
	(20,00)			

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Valore UCS = 2 Cu

Standard Penetration Test:
- Prof.: 7,40 m — 1 2 3 — 5
- Prof.: 8,90 m — 2 2 2 — 4
- Prof.: 10,40 m — 1 3 5 — 8
- Prof.: 12,40 m — 3 3 4 — 7

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
4,00	2,04
4,00	2,32
4,00	2,28
4,00	1,40
3,00	1,20
3,50	1,08
3,00	1,40
3,00	1,08
3,00	1,20
3,50	1,40
4,00	1,20
3,00	1,20
3,00	1,44
4,50	

Strumentazione

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

Perforazione

Rivestimento (127 mm) | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 24,40 m

Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 4
Rivest.(127): 24.40 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1: 4.40m-5.40m
CRA 2: 6.40m-7.40m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM1***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***25/02/2014***
Data termine: ***26/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 115 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00012	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

(20,00)
24,40
(40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni
CR campione rimaneggiato.
CI campione indisturbato.
Tipo...
Sigla e profondità

CI 3
19,80-20,10

Percentuale di carotaggio
20% 40% 60% 80%

100

Rock Quality Designation
20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) estremamente consistenti (valore di N_{SPT} pari a 50 a 20.10m di profondità), di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda

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

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test
0 10 20 30 40 50 N
Prof.: 20,10 m
19 24 26
50

Pocket Penetrometer (kg/cm²)
3,00
4,00
4,00
4,50
3,50
4,00
5,00
5,00
5,50
3,00
3,50
3,50

Torvane Shear Test (kg/cm²)
1,04
1,04
1,24
1,28
1,20
1,32
1,28
>2.40
>2.40
>2.40
1,20
1,20
1,20

Strumentazione

Inclinometro
Piezometro a tubo aperto
Piezometro Casagrande
Assestimetro
Estensimetro

Perforazione

Rivestimento
127 mm
22,90

Metodo e diametro
Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 24,40 m

Fluido
Acqua limpida
24,40

Utensili
Carotiere semplice Corona di Widia
Carotiere doppio Corona di Widia
Carotiere doppio Corona diamantata
24,40

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 4

Rivest.(127): 24.40 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00049
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **25/02/2014** Sondaggio: **SM1** Prova **1**

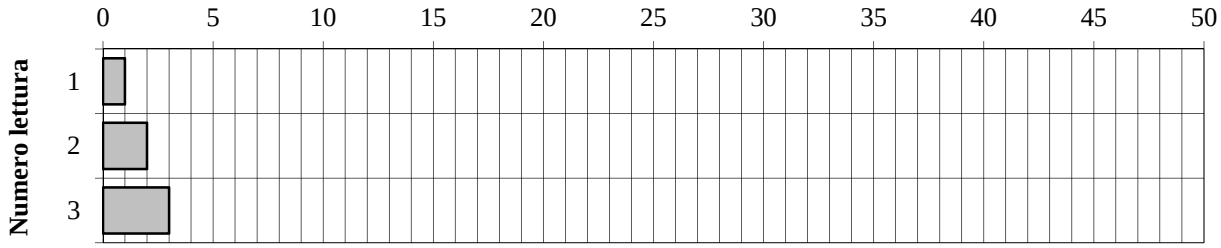
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**7,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**7,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**2**		
N3	**3**		
Nspt	**5**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00050
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **25/02/2014** Sondaggio: **SM1** Prova **2**

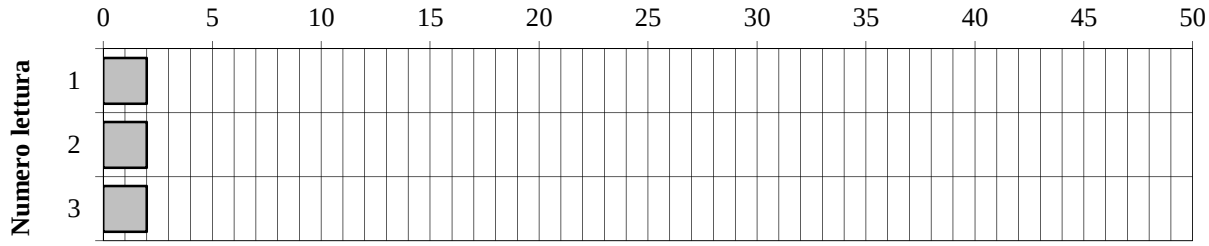
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**8,90**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**8,90**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**2**		
N2	**2**		
N3	**2**		
Nspt	**4**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00051
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **25/02/2014** Sondaggio: **SM1** Prova **3**

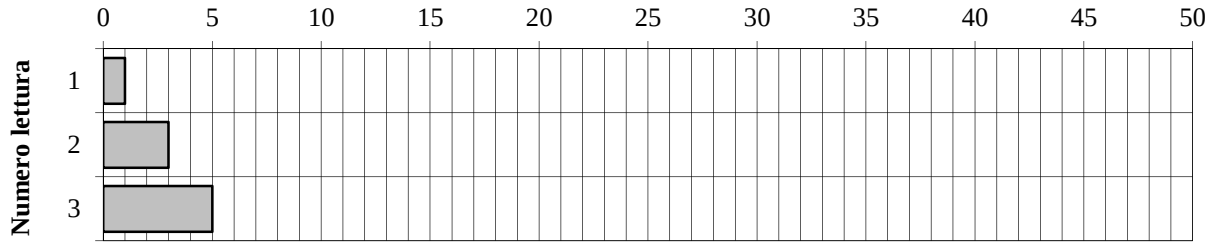
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**10,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**10,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**3**		
N3	**5**		
Nspt	**8**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00052
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **25/02/2014** Sondaggio: **SM1** Prova **4**

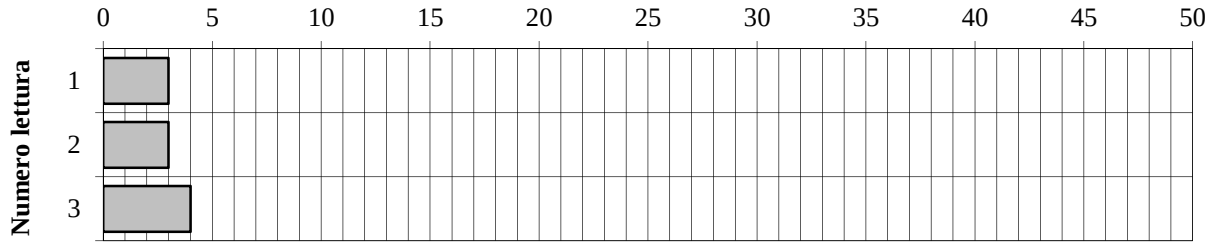
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**12,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**12,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**3**		
N3	**4**		
Nspt	**7**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00053
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **26/02/2014** Sondaggio: **SM1** Prova **5**

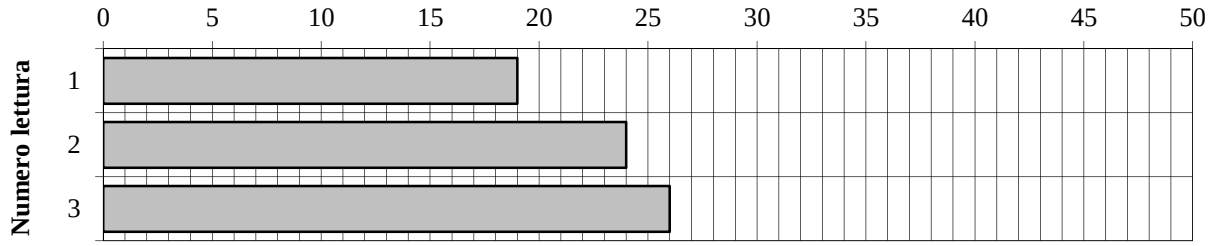
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**20,10**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**20,10**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**19**		
N2	**24**		
N3	**26**		
Nspt	**50**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

85 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM1






SM1 - C2
12.40
C2 da 12.40 - 11.40
Comm : COCIV
Sondaggio
CASSA
LOC : RIO MOLINASSI MARE
SM 1
2
PROF : dam 9.40 ÷ 14.40


SM1 - C3
C3 N2 da m 14.40 ÷ 14.90
Comm : COCIV
Sondaggio
CASSA
LOC : RIO MOLINASSI MARE
S M 1
3
PROF : da m 14.40 ÷ 19.40


Sm1-C4
K C1 N3 am 19.80÷20,10
comm: COCIV
Sond. CASSA
LOC : RIO MOLINASSI MARE
Sm1 4
PROF : dam 19.40 ÷ 21.40

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM2***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***24/02/2014***
Data termine: ***24/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 124 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00013	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
		5,80		Fondale marino.
	5,80			
		2,40	CR 1 6,60-6,80	Limo di colore nero, oleoso al tatto e maleodorante, moderatamente sabbioso (sabbia fine) e debolmente ghiaioso (ghiaia fine). Presenza di resti vegetali e artificiali disseminati.
	8,20			
	9,00	0,80	CR 2 8,80-9,00	Limo di colore grigio scuro da sabbioso a con sabbia fine debolmente ghiaioso (ghiaia medio-grossolana); clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00cm.
		6,80	CI 1 10,30-10,80 CI 2 13,30-13,80	Sabbia fine di colore grigio debolmente limosa, a tratti sabbia eterometrica da debolmente ghiaiosa a ghiaiosa (ghiaia medio-grossolana) tra 11.40-11.60m, 12.90-13.10m 13.80-14.20m e tra 15.40-15.80m di profondità; da sciolta-poco addensata a moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 2, 9, 10, 6 e 12 rispettivamente a 8.80m, 10.80m, 12.30m, 13.80m e 15.30m di profondità).
	15,80		CR 3 15,80-16,00	Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.
	(20,00)		CI 3 18,80-19,30	

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Valore UCS = 2 Cu

Standard Penetration Test	N	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
Prof.: 8,80 m — 1 1 1	2	4,00	1,80
		4,50	2.24
		5,00	>2.40
Prof.: 10,80 m — 3 5 4	9	3,00	1,40
		3,50	1.60
		4,00	1,80
			1,20
Prof.: 12,30 m — 4 4 6	10	2,50	0,80
		1,50	
		2,50	1.20
Prof.: 13,80 m — 1 2 4	6	5,50	>2.40
		5,00	>2.40
Prof.: 15,30 m — 3 7 5	12	5,00	2.20

Strumentazione

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

Perforazione

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

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,80 m

Acqua limpida

5,80

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6
Rivest.(127): 25.80 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1: 5.80-6.80m
CRA 2: 7.80-8.80m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM2***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***24/02/2014***
Data termine: ***24/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 125 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00013	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.
Tipo... Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

10.00

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

100

25,80

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda

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

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
4,00	1,80
6,00	2.24
4,00	1.80
4,50	
4,50	2.16
	2.20
4,50	2.08
5,00	2.12
5,50	2.32
3,00	2,00
3,00	2.04
4,50	2.28
7,00	>2.40
7.50	
3,00	2.36
	2.10
2,50	
3,00	2,00
2,50	2.04
	2.04

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 24.30

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,80 m

Fluido — Acqua limpida — 25,80

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

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 25.80 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00054
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **24/02/2014** Sondaggio: **SM2** Prova **1**

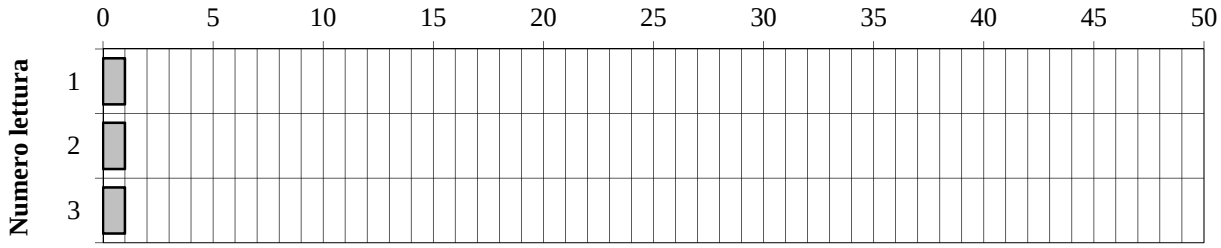
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**8,80**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**8,80**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**1**		
N3	**1**		
Nspt	**2**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00055
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **24/02/2014** Sondaggio: **SM2** Prova **2**

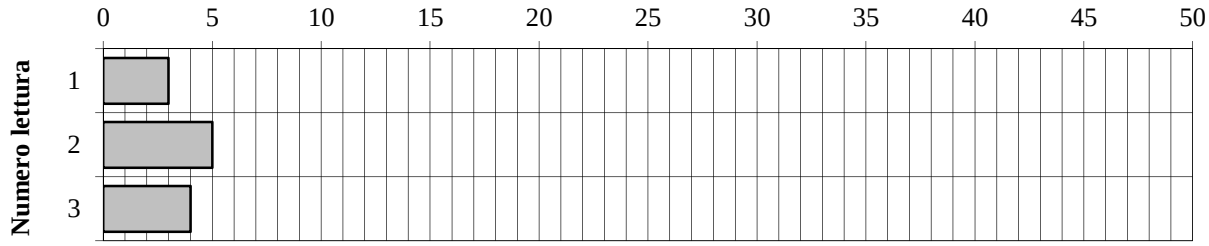
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**10,80**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**10,80**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**4**		
Nspt	**9**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00056
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **24/02/2014** Sondaggio: **SM2** Prova **3**

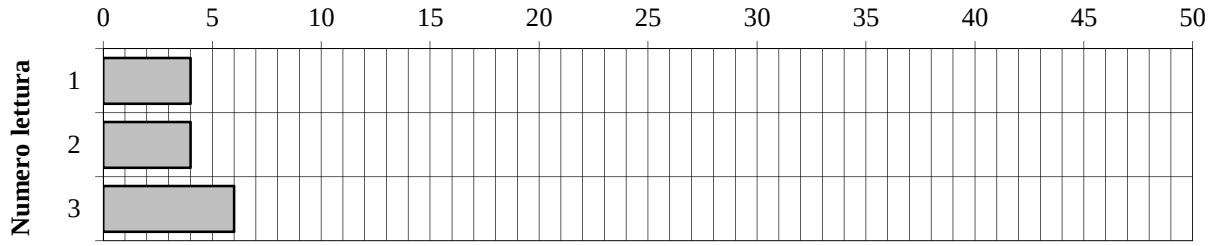
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**12,30**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**12,30**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**4**		
N3	**6**		
Nspt	**10**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00057
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **24/02/2014** Sondaggio: **SM2** Prova **4**

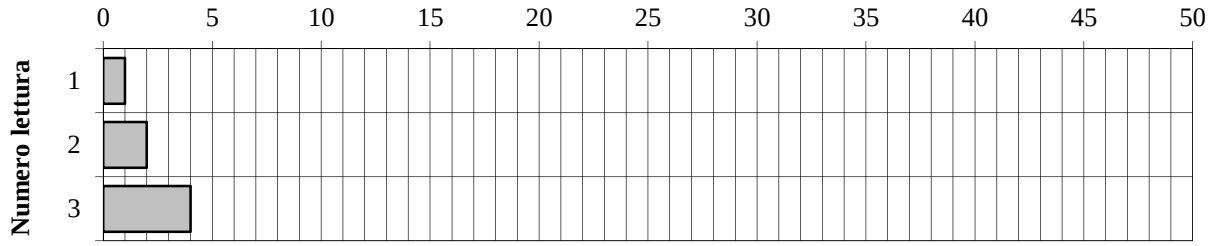
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**13,80**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**13,80**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**2**		
N3	**4**		
Nspt	**6**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00058
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **24/02/2014** Sondaggio: **SM2** Prova **5**

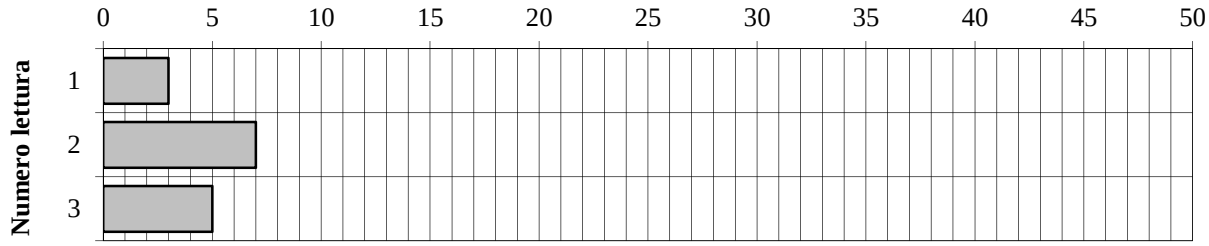
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**15,30**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**15,30**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**7**		
N3	**5**		
Nspt	**12**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 130 di 166

92 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM2






SM2 - C2
C. IND. N°2 M. 13.30 ÷ 13.80
Comm : COCIV
Sondag. CASSA
LOC : RIO MOLINASSI - MARE
SM2 2
PROF : da m 10.80 ÷ 15.80


SM2 - C3
C1 N 3 da m 19.80 ÷ 19.30
Comm : COCIV
Sondag. CASSA
LOC : RIO MOLINASSI MARE
SM2 3
PROF : da m 15.80 ÷ 20.80


ST11 - C4
SM2-C4
Comm : COCIV
Sond. CASSA
LOC : RIO MOLINASSI-MARE
SM2 4
PROF : da m 20.00 ÷ 25.80

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM3***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***21/02/2014***
Data termine: ***22/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 134 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00014	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
		3,90		Fondale marino.
	3,90			Limo di colore grigio-nero, molle oleoso al tatto e maleodorante, da debolmente sabbioso a sabbioso (sabbia fine) e ghiaioso nei tratti tra 4.40-4.70m, 5.50-5.80m e tra 6.30-7.10m di profondità; da poco consistente a moderatamente consistente (valori di N_{SPT} pari a 3 e 6 rispettivamente a 5.40m e 6.90m di profondità); clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00cm. Presente elemento metallico di spessore pari a 1.50cm a 6.50m di profondità.
		4,00	CR 1 5,40-5,60	
	7,90		CR 2 7,90-8,10	Sabbia fine, a tratti media, di colore grigio scuro, da limosa a con limo debolmente ghiaiosa (ghiaia medio-fine); clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 1.00-1.50cm.
	8,70	0,80		Sabbia fine debolmente limosa di colore grigio, da sciolta a poco addensata (valori di N_{SPT} pari a 4, 13 e 10 rispettivamente a 8.40m, 11.40m e 14.40m dio profondità)
		6,60	CR 3 11,00-11,20	
			CI 1 12,90-13,40	
	15,30			Sabbia fine con ghiaia medio-grossolana, argillosa tra 15.80-16.00m di profondità; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 2.00-3.00cm.
	16,00	0,70		Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.
			CI 2 16,30-16,80	
	(20,00)	7,90		

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Valore UCS = 2 Cu

Prof.: 5,40 m — 1 2 1 — N 3
Prof.: 6,90 m — 7 1 5 — N 6
Prof.: 8,40 m — 1 1 3 — N 4
Prof.: 11,40 m — 4 6 7 — N 13
Prof.: 14,40 m — 2 5 5 — N 10

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
4,00	2.16
3,50	2.20
4,00	2.22
3,50	2.24
4,00	2.28
4,00	2.24
4,00	2.24
4,00	2.32
5,00	2.36
4,50	2.20
3,50	

Strumentazione

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

Perforazione

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

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 23,90 m

Acqua limpida

3,90

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5
Rivest.(127): 23.90 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1: 3.90-4.90m
CRA 2: 5.90-6.90m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM3***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***21/02/2014***
Data termine: ***22/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 135 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00014	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia
Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo... Sigla e profondità
Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%
Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%
Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

Inclinometro
Piezometro a tubo aperto
Piezometro Casagrande
Assestimetro
Estensimetro

Perforazione

Rivestimento
Metodo e diametro
Fluido
Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia — Carotiere doppio Corona di Widia — Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 23.90 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi	Livello della falda	Prove di permeabilità LUGEON	Prove di permeabilità LEFRANC	Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili	Annotazioni
	(20,00)																							
				CI 3 20,90-21,20	100		Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.						3,50 4,00 4,00 4,00 4,00 4,50 6,00 7,50 4,00 3,00 5,50	2,20 2,24 2,28 2,24 2,20 2,28 >2,40 >2,40 2,20 2,22 2,36						127 mm 22,40	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 23,90 m	Acqua limpida 23,90	23,90	
	23,90																							
	(40,00)																							

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00059
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare**	Data **21/02/2014**	Sondaggio: **SM3**	Prova **1**

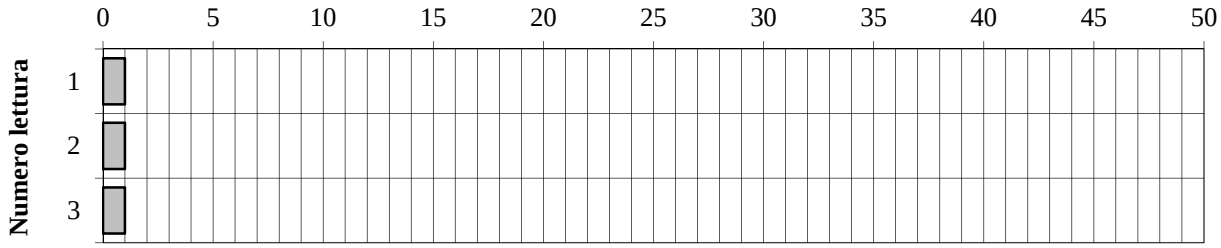
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**5,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**5,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**1**		
N3	**1**		
Nspt	**2**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00060
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **21/02/2014** Sondaggio: **SM3** Prova **2**

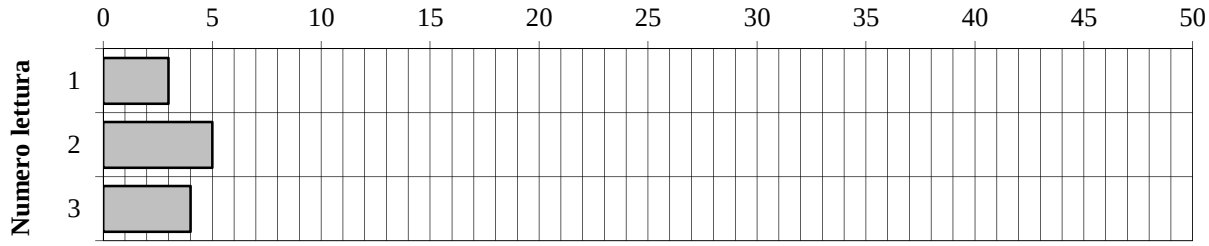
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**6,90**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**6,90**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**4**		
Nspt	**9**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00061
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **21/02/2014** Sondaggio: **SM3** Prova **3**

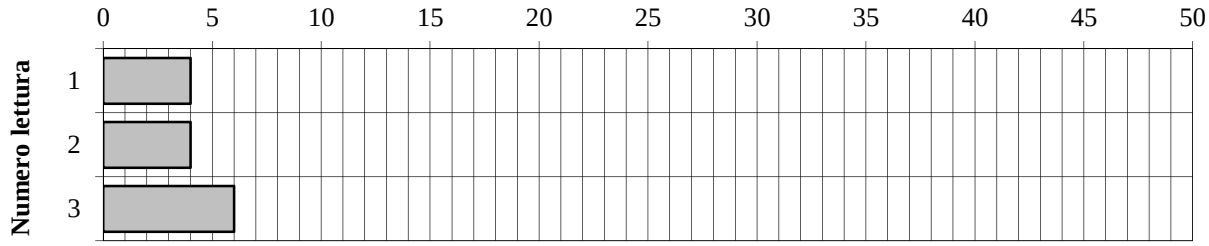
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**8,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**8,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**4**		
N3	**6**		
Nspt	**10**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00062
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **21/02/2014** Sondaggio: **SM3** Prova **4**

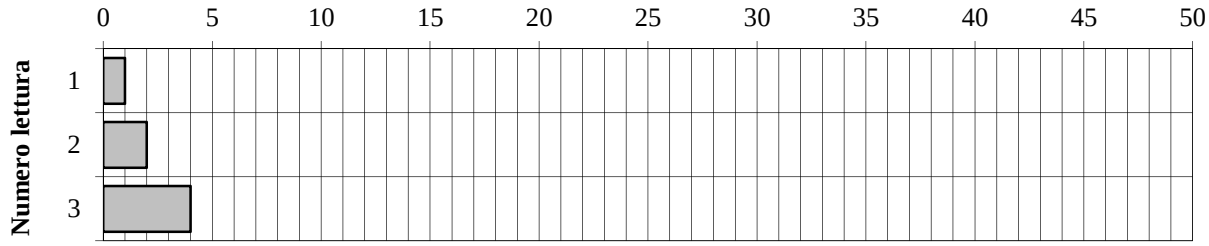
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**11,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**11,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**2**		
N3	**4**		
Nspt	**6**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00063
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi - mare** Data **22/02/2014** Sondaggio: **SM3** Prova **5**

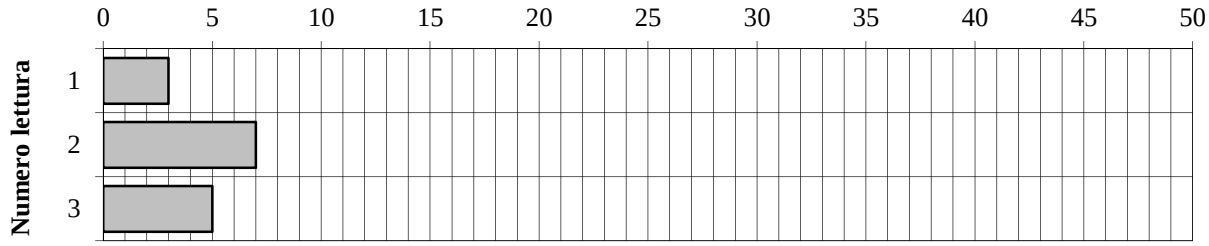
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**14,40**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**14,40**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**7**		
N3	**5**		
Nspt	**12**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

99 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM3






SM3 – CASS. 2
C. IVD. N°1 H. 12.90 ÷ 13.40
Comm : COCIV
Loc. : RIO MOLINASSI – MARE
PROF : da m 8,30 ÷ 13,30
Sondaggio
SM3
CASSA
2


SM3 – C3
C. IVD. N°2 M. 16.80 ÷ 16.80
Comm : COCIV
Loc : RIO MOLINASSI – MARE
Sondaggio
SM3
CASSA
3


SM3 -C4
C.INV. N°3 M 20.90 - 21.20
Comm : COCIV
Loc : Rio MOLINASSI - MARE
Prof : da m 18.90 ÷ 23,90
SM3
4

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM4***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***01/03/2014***
Data termine: ***01/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 144 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00015	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.; Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2

Rivest.(127): 26.20 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione dei litotipi
	0,00			
		16,20		Fondale marino.
16,20				
16,60	0,40			Ghiaia (eterometrica) con limo da sabbiosa a debolmente sabbiosa (sabbia eterometrica); clasti poligenici, da angolari a ben arrotondati, diametro massimo 4.00-5.00cm; colore nero; maleodorante.
	1,00			Sabbia fine debolmente limosa, localmente debolmente ghiaiosa di colore grigio.
17,60				Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) estremamente consistenti (valore di N_{SPT} pari a 71 a 17.60m e a 18.70m di profondità), di colore grigio.
		(20,00)		

Campioni: CR 1 17,20-17,40; CI 1 18,20-18,70

Percentuale di carotaggio: 100

Prove di permeabilità LUGEON: Prof.: 17,60 m 18 33 38; Prof.: 18,70 m 25 32 39

Standard Penetration Test: 71; 71

Pocket Penetrometer (kg/cm²): 3,00 4,00; 4,00 5,00 3,50 4,50

Torvane Shear Test (kg/cm²): 2,16 2,04; 2,32 >2,40; >2,40; >2,40 >2,40

Rivestimento: 127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 26,20 m

Acqua limpida

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA1: 16.20m-17.20m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM4***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***01/03/2014***
Data termine: ***01/03/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 145 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00015	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo... Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

Livello della falda

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

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 24,70

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 26,20 m

Fluido — Acqua limpida — 26,20

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia — Carotiere doppio Corona di Widia — Carotiere doppio Corona diamantata — 26,20

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2

Rivest.(127): 26.20 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

(20,00)

26,20

(40,00)

CR 2
20,30-20,50

CI 2
23,70-24,20

100

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Prof.: 24,20 m
Rif.: (9 cm)
Rif.

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
5,50	1,92
4,00	2,04
3,00	1,84
3,00	1,96
3,50	
4,00	2,00
3,00	1,44
3,50	
	2,16
4,50	>2,40
4,00	>2,40
	>2,40
3,50	2,32
	>2,40
	>2,40
4,00	
3,50	>2,40
4,50	>2,40
3,50	>2,40
4,00	>2,40
4,50	2,32

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00064
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **01/03/2014**	Sondaggio: **SM4**	Prova **1**

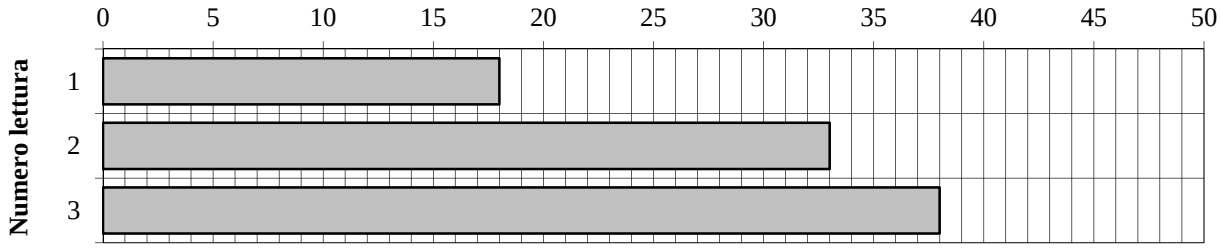
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**17,60**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**17,60**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**18**		
N2	**33**		
N3	**38**		
Nspt	**71**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 146 di 166

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00065
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

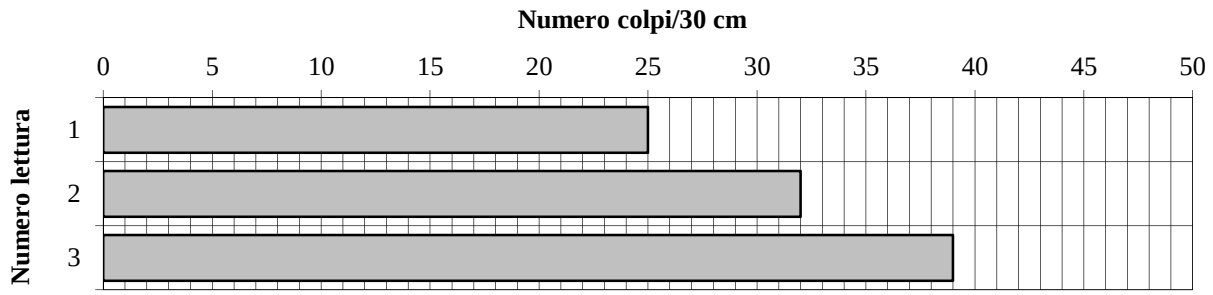
Località: **Rio Molinassi** Data **01/03/2014** Sondaggio: **SM4** Prova **2**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**18,70**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**18,70**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**25**		
N2	**32**		
N3	**39**		
Nspt	**71**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00066
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **01/03/2014** Sondaggio: **SM4** Prova **3**

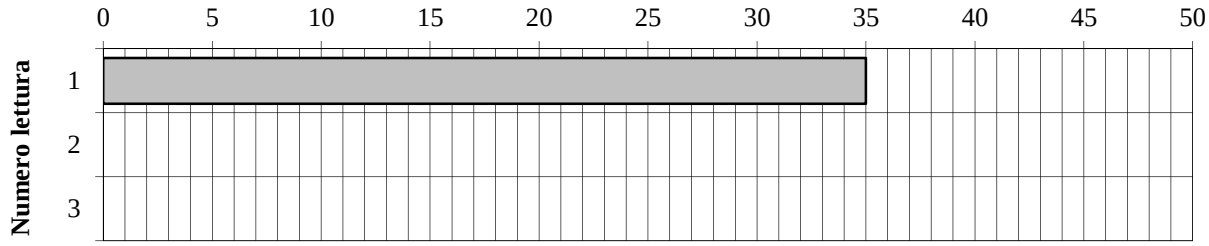
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**24,20**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**24,20**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**35**		
N2	**r**		
N3			
Nspt		Rifiuto (cm)	**9**

Numero colpi/30 cm

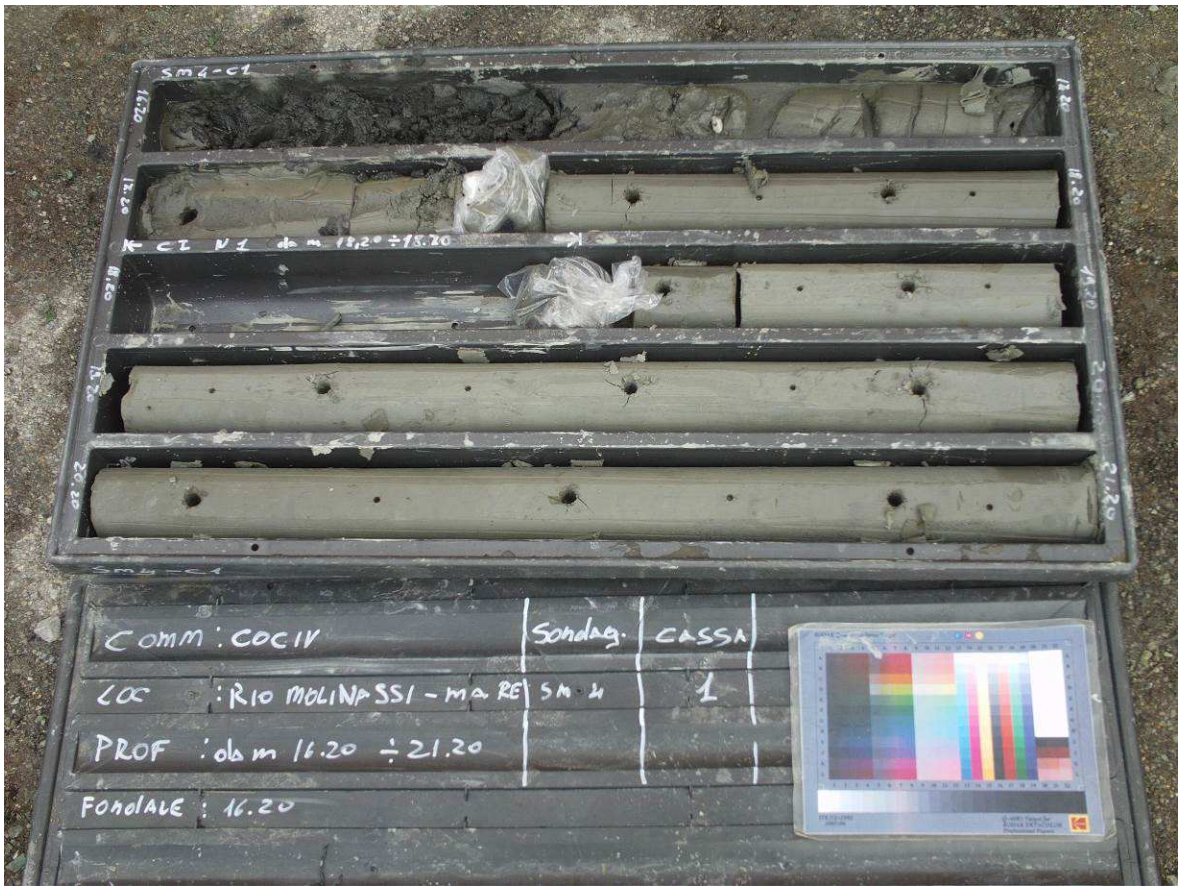


NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

104 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM4




Comm: COCIV
Sondag.
CASSA
Loc : RIO MOLINASSI - MARE
SM 4
1
PROF : da m 16.20 ÷ 21.20
Fondale : 16.20


Comm: COCIV
Sond
CASSA
Loc : RIO MOLINASSI - MARE
SM 4
2
PROF : da m 21.20 ÷ 26.20

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi -mare (GE)***
Sondaggio: ***SM5***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***27/02/2014***
Data termine: ***27/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 151 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00016	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

- Stratigrafia
- Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... Sigla e profondità
- Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%)
- Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)
- Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

- Rivestimento
- Metodo e diametro
- Fluido
- Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2

Rivest.(127): 25.80 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE

CRA 1: 15.80m-16.80m
CRA 2: 17.80m-18.80m

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
	0,00						
		15,80					Fondale marino.
15,80							
		2,50		100			Limo debolmente sabbioso, privo di consistenza (valore di N_{SPT} pari a 2 a 17.60m di profondità), di colore grigio-nero, oleoso al tatto e maleodorante.
18,30							
		1,10		CR 1 18,80-19,00			Sabbia da fine a medio-fine da debolmente limosa a limosa, sciolta (valore di N_{SPT} pari a 4 a 19.00m di profondità), di colore grigio.
19,40							Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.
(20,00)							

Livello della falda	Prove di permeabilità LUGEON	Prove di permeabilità LEFRANC	Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
					Valore UCS = 2 Cu	
				Prof.: 17,50 m 1 1 1	2	
				Prof.: 19,00 m 1 2 2	4	
					3,00 3,00	1,36

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,80 m	Acqua limpida			

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi -mare (GE)***
Sondaggio: ***SM5***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***27/02/2014***
Data termine: ***27/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 152 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00016	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

(20,00)
6,40
25,80
(40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... / Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

CI 1 20,30-20,80
CR 2 22,00-22,20
CI 2 23,80-24,30
100

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) di colore grigio dure-molto dure.

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Prof.: 20,80 m 16 28 Rif.(7 cm) Rif.
Prof.: 24,30 m 38 Rif.(11 cm) Rif.

Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
3,50	1,48
	1,48
3,00	
3,00	1,72
3,00	1,60
3,00	2,20
3,00	1,84
3,00	1,76
3,50	1,44
3,50	1,66
3,00	1,20
3,00	2,12
	>2,40
3,50	1,80
	1,80
3,00	
3,00	1,72

Strumentazione

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

Perforazione

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

127 mm
24,30
25,80

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,80 m
Acqua limpida

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2
Rivest.(127): 25.80 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00067
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **SM5** Prova **1**

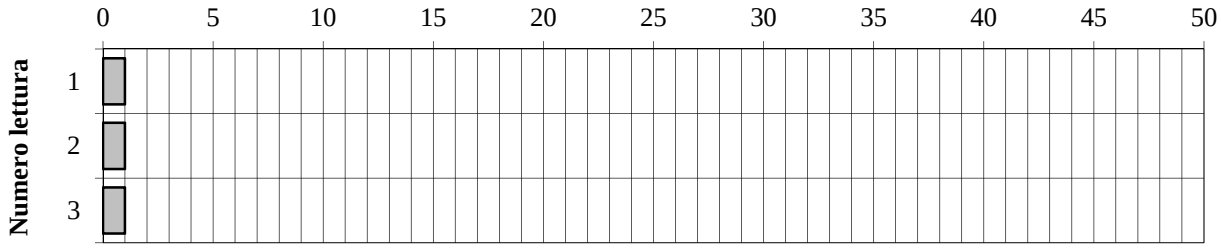
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**17,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**17,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**1**		
N3	**1**		
Nspt	**2**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00068
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **SM5** Prova **2**

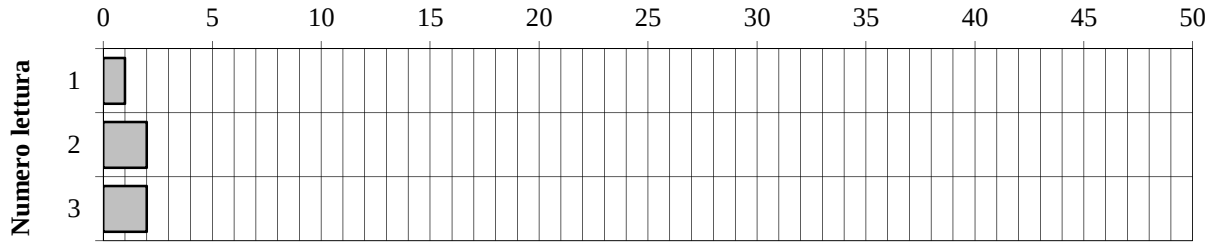
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**19,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**19,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**1**		
N2	**2**		
N3	**2**		
Nspt	**4**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00069
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **SM5** Prova **3**

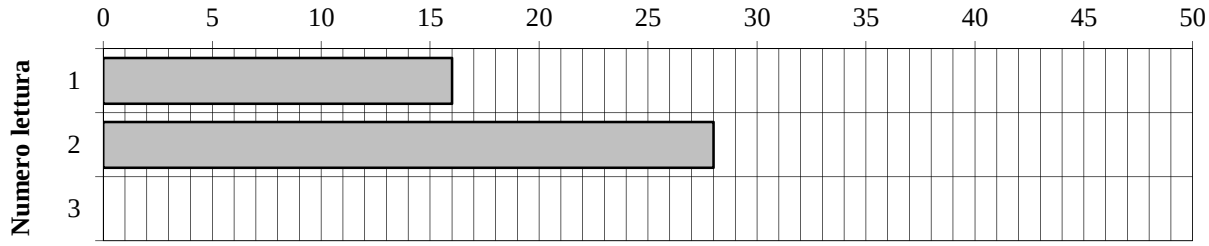
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**20,80**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**20,80**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**16**		
N2	**28**		
N3	**r**		
Nspt		Rifiuto (cm)	**7**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00070
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **27/02/2014** Sondaggio: **SM5** Prova **4**

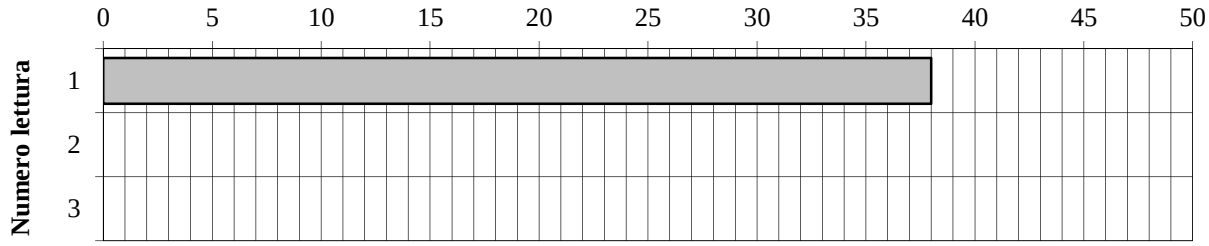
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**24,30**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**24,30**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**38**		
N2	**r**		
N3			
Nspt		Rifiuto (cm)	**11**

Numero colpi/30 cm

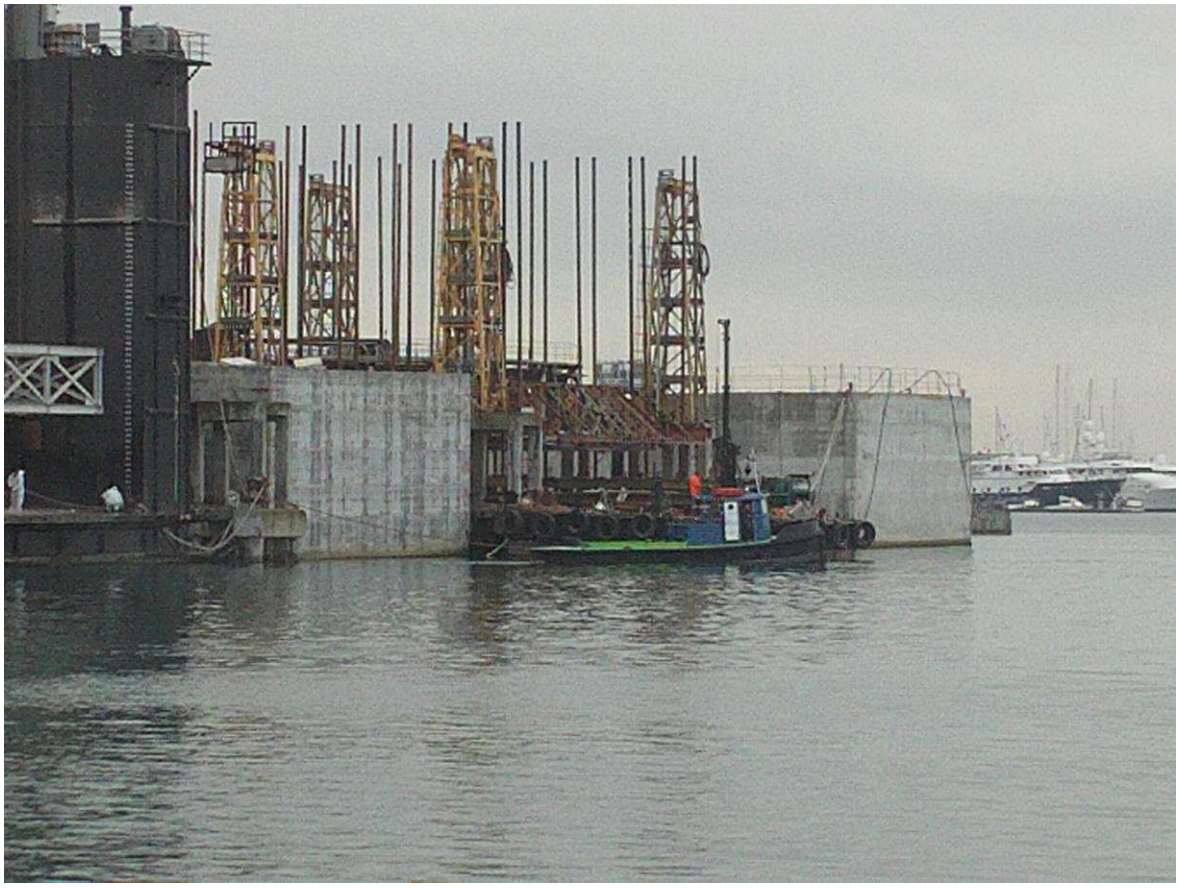


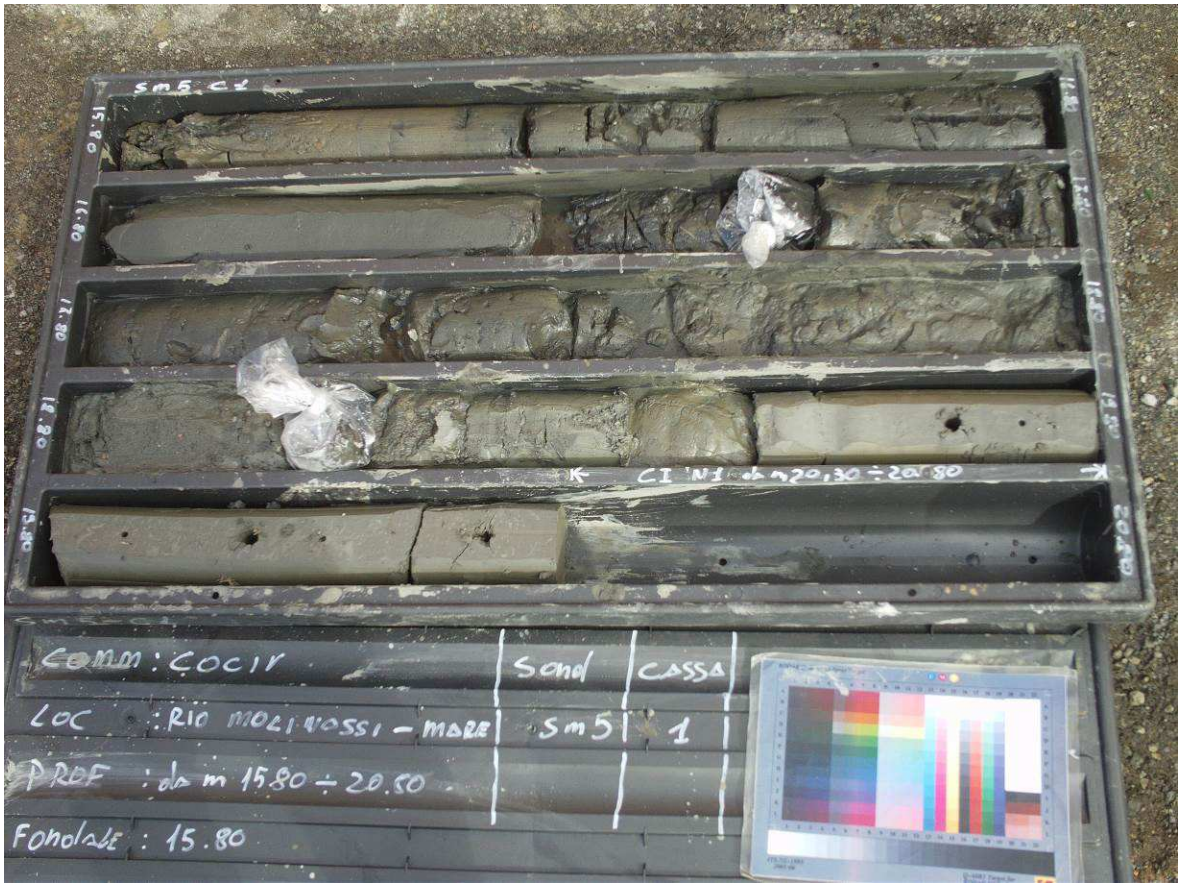
NOTE

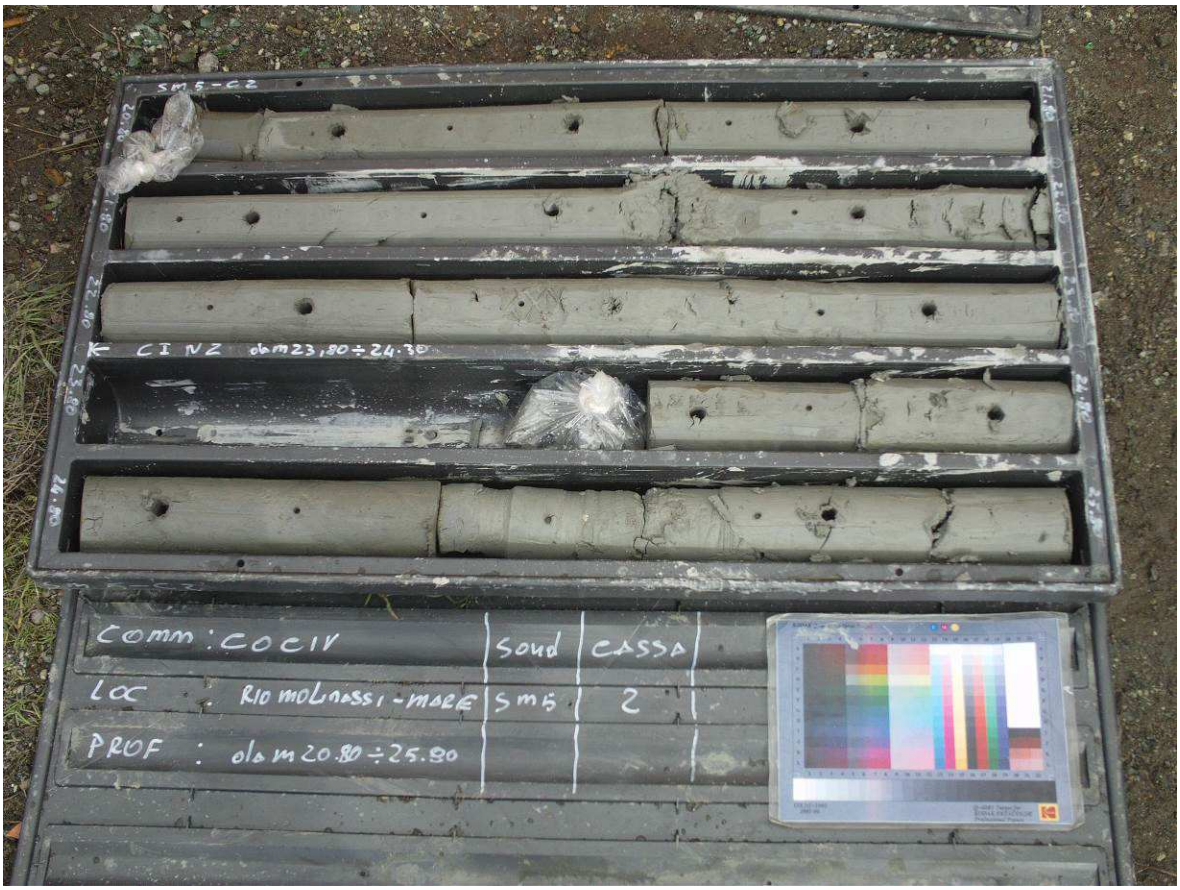
Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D

110 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM5






SM5-C2
K CI NZ da m 23,80 ÷ 24,30
Comm: COCIV
Loc: RIO MOLINASSI - MARE
PROF: da m 20.80 ÷ 25.80
Sond
SM5
CASSA
2

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM6***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***28/02/2014***
Data termine: ***28/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 159 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00017	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.; Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 1
Rivest.(127): 26.50 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi	Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.)	LEFRANC (profondità e K (cm/s))	Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata	Annotazioni
	0,00																			127 mm						
		16,50											Valore UCS = 2 Cu								Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 26,50 m	Acqua limpida					CAMPIONI PER ANALISI CHIMICHE CRA 1: 16.50m-17.50m CRA 2: 17.50m-18.50m
							Fondale marino.																			
	16,50																									
		1,00					Limo con sabbia fine medio-fine debolmente ghiaiosa (ghiaia medio-fine); clasti poligenici ben arrotondati, diametro massimo 1.00cm; colore grigio scuro, oleoso al tatto e maleodorante.																
	17,50																									
				CI 1 19,70-20,20		100	Sabbia da fine a medio-fine, da debolmente limosa a limosa, rari ciottoli (diametro massimo 1.00-1.50cm), poligenici e ben arrotondati, sciolta (valore di N_{SPT} pari a 2 a 18.00m di profondità); colore grigio.				Prof.: 18,00 m 4 1 1	2												
	(20,00)																									

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***COCIV***
Cantiere: ***Fincantieri - Rio Molinassi - mare (GE)***
Sondaggio: ***SM6***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***28/02/2014***
Data termine: ***28/02/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1135/D	Pagina 160 di 166
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1135/D-STR-00017	
DATA EMISSIONE	
31/03/2014	

Quote

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

(20,00) — 5,50 — 23,00 — 3,50 — 26,50 — (40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo	Sigla e profondità
CI	1 19,70-20,20
CR	1 21,10-21,30
CI	2 23,00-23,80
CR	2 24,30-24,50
CI	3 25,00-25,30

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

100

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Sabbia da fine a medio-fine, da debolmente limosa a limosa, rari ciottoli (diametro massimo 1.00-1.50cm), poligenici e ben arrotondati, da poco addensata a moderatamente addensata (valori di N_{SPT} pari a 9 e 14 rispettivamente a 20.20m e 22.00m di profondità); colore grigio.

Argille plioceniche sovraconsolidate (Ortovero) estremamente consistenti (valore di N_{SPT} pari a 66 a 25.50m di profondità), di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON — profondità e U.L.

LEFRANC — profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test

0 10 20 30 40 50 N

Prof.: 20,20 m — 3 5 4 — 9
Prof.: 22,00 m — 4 6 8 — 14
Prof.: 25,50 m — 17 29 37 — 66

Pocket Penetrometer (kg/cm²) — Valore UCS = 2 Cu

3,00 3,00 3,50 — 3,00 — 3,50 3,60

Torvane Shear Test (kg/cm²)

1,20 — 1,40 — 1,40 2,28 2,40 — 1,24 2,08 — 1,04

Strumentazione

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

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 25,00

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 26,50 m

Fluido — Acqua limpida — 26,50

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata
26,50		

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 1

Rivest.(127): 26.50 m calcolato dal piano del pontone a +1.50m da l.m.m.

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. A. Daniele

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00071
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi**	Data **28/02/2014**	Sondaggio: **SM6**	Prova **1**

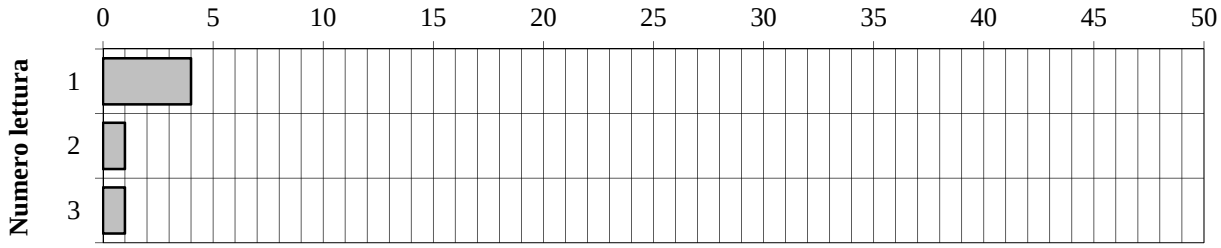
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**18,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**18,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**1**		
N3	**1**		
Nspt	**2**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00072
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **28/02/2014** Sondaggio: **SM6** Prova **2**

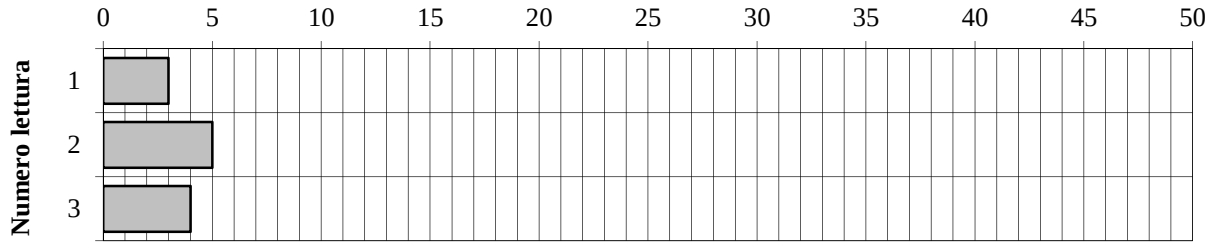
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**20,20**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**20,20**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**3**		
N2	**5**		
N3	**4**		
Nspt	**9**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00073
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

Località: **Rio Molinassi** Data **28/02/2014** Sondaggio: **SM6** Prova **3**

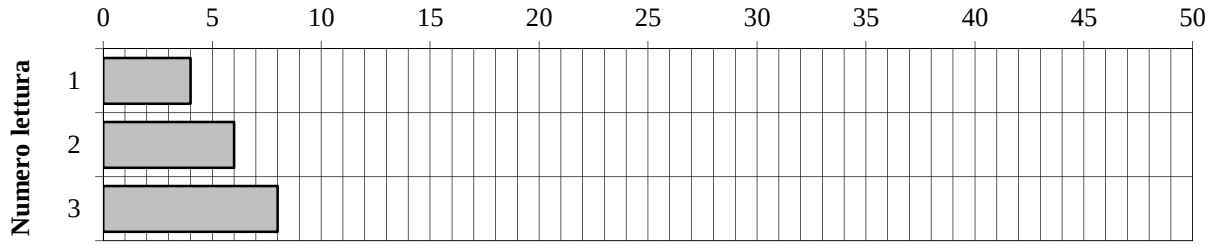
INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**22,00**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**22,00**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**4**		
N2	**6**		
N3	**8**		
Nspt	**14**	Rifiuto (cm)	**0**

Numero colpi/30 cm



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

PRO.MO.GEO. Srl - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE:
via Bombrini 13 16149 GENOVA
Tel 010.583713 Fax 010.5302399

SEDE REGIONALE:
corso Trapani 107 10141 TORINO
Tel 011.7493018 Fax 011.3825847

Numero Rapporto: 1135/D SPT 00074
Data emissione: 31/03/2014

RAPPORTO PROVA SPT (Standard Penetration Test)

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

Committente: **COCIV**

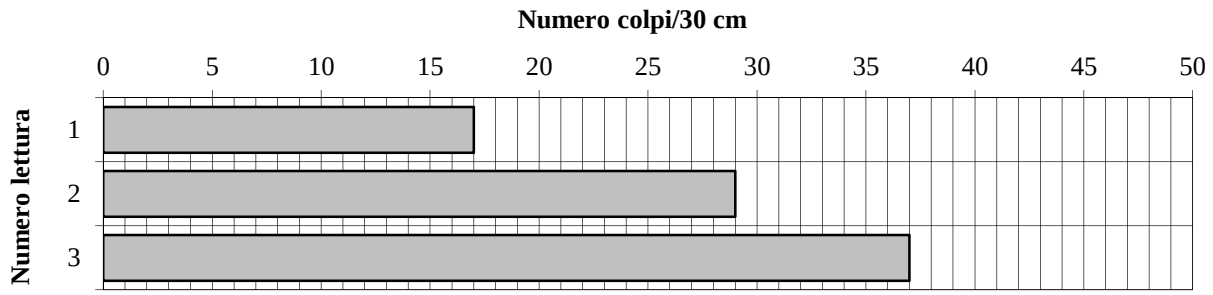
Località: **Rio Molinassi** Data **28/02/2014** Sondaggio: **SM6** Prova **4**

INFORMAZIONI GENERALI

Quota prova (m):	**25,50**	Tipo punta	
Quota rivestimento (m):	**25,50**	Punta chiusa	☐
Diametro aste di peroforazione (mm):	**50**	Punta aperta	☑

DATI PROVA

N1	**17**		
N2	**29**		
N3	**37**		
Nspt	**66**	Rifiuto (cm)	**0**



NOTE

Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battilana		Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele	

CERTIFICATO N° 1135/D — Pagina 164 di 166

116 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SM6




CI da 19.20 ÷ 20.20
Comm: COCIV
Sond
CASSA
LOC : RIO MOLINASSI - MARE
SM6
1
PROF: 15.50 ÷ 21.50


CI. da m 23,00 ÷ 23.50
Comm : COCIV
Sond
CASSA
Loc : RIO MOLINASSI - MARE
SM6
2
PROF : da m 21.50 ÷ 26.50

ALLEGATO 3

AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA

Direzione Tecnica



Porto di Genova
Nuova calata ad uso cantieristico navale e
Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Piano di caratterizzazione terre di scavo Rio Molinassi

Giugno 2014

MWH
BUILDING A BETTER WORLD

Porto di Genova
Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Piano di caratterizzazione delle terre di scavo Rio Molinassi

Codice Elaborato		**Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova** Piano di caratterizzazione Rio Molinassi			
Lotto I R008					
Rev	Data	Descrizione	Preparata	Controllata	Approvata
00	Giugno 2014	Emissione	E. Pirollo A.Pengo	N. Lo Turco	S. Susani

Indice

1 Premessa 5
2 Finalità del documento 6
3 Documentazione e normativa di riferimento 7
3.1 Documentazione di riferimento 7
3.2 Normativa di riferimento 7
4 Descrizione del progetto 8
4.1.1 Sistemazione idraulica di Rio Molinassi 10
5 Inquadramento dell'area di intervento 12
5.1 Inquadramento territoriale 12
5.2 Inquadramento urbanistico 13
5.2.1 PUC - Piano Urbanistico Comunale vigente 13
5.2.2 PUC - Piano Urbanistico Comunale adottato 13
5.3 Inquadramento morfologico e geologico 14
6 Piano di caratterizzazione 18
6.1 Descrizione delle indagini e modalità di esecuzione 18
6.1.1 Realizzazione di sondaggi geognostici 18
6.1.2 Prelievo e conservazione dei campioni di terreno 20
6.1.3 Terreno di riporto – Analisi sull'eluato 21
6.1.4 Realizzazione dei piezometri 21
6.1.5 Campionamento delle acque di falda 22
6.2 Piano analitico 23
6.2.1 Terreni 23
6.2.2 Eluato del materiale di riporto 24
6.2.3 Acque 24
6.3 Criteri di ammissibilità 25
7 Gestione dei rifiuti 25

Tavole

1. Ubicazione delle indagini

Porto di Genova
Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Piano di caratterizzazione delle terre di scavo Rio Molinassi

1 Premessa

Il Porto di Genova occupa una superficie complessiva pari a circa 7 milioni di metri quadrati e si estende ininterrottamente per 20 chilometri lungo una fascia costiera protetta da dighe foranee che parte dal bacino del Porto Antico, in corrispondenza del centro storico della città, fino al suo estremo di ponente, in corrispondenza della delegazione di Voltri. Esso rappresenta una delle principali realtà portuali del Mar Mediterraneo sia per quanto riguarda i traffici marittimi, a livello europeo e intercontinentale, sia come naturale sbocco a mare della zona più industrializzata del nord Italia, trovandosi in posizione ideale per asservire l'apparato industriale ed i mercati di consumo centroeuropei.

In una realtà articolata come quella portuale, l'Autorità Portuale di Genova, di concerto con gli Enti e i soggetti privati interessati, ha in progetto, nell'ambito del Piano Regolatore del Porto, svariate attività di cantierizzazione ai fini della razionalizzazione e potenziamento delle infrastrutture portuali. In particolare, con riferimento all''Accordo di Programma sottoscritto fra i Ministeri dello Sviluppo Economico, dei Trasporti e Infrastrutture, Regione Liguria, Provincia e Comune di Genova, Autorità Portuale, Fincantieri e Porto Petroli in data 28.07.2011 sono in programma alcuni interventi volti alla razionalizzazione e potenziamento produttivo delle attività cantieristiche a Sestri Ponente, tramite l'espansione a mare dello stabilimento Fincantieri con realizzazione di un nuovo piazzale operativo di 117'000 mq e contestuale salvaguardia dei livelli di attività e delle funzionalità operative del Porto Petroli, da assicurarsi attraverso la realizzazione e l'utilizzo di un nuovo impianto off-shore.

Per rendere l'area adatta alle ricollocazioni dei cantieri navali Fincantieri è previsto il ridisegno dei moli mediante un riempimento dello specchio acqueo e l'allestimento di nuove strutture e impianti per le attività navalmeccaniche anche a carattere innovativo. Il riempimento dello specchio acqueo avverrà grazie all'apporto di materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione del Terzo Valico.

L'area oggetto di riempimento è interessata dalla foce di un rio, denominato rio Molinassi, che nell'ambito degli interventi in progetto verrà deviato nel tratto terminale, adeguandone al contempo la sezione idraulica così da risolvere l'attuale situazione di elevata pericolosità per insufficienza delle sezioni.

Il progetto preliminare della messa in sicurezza del Rio Molinassi, oggetto della presente relazione, è stato approvato dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino nella seduta del 28 Giugno 2012 essendo condivisa tra tutti i soggetti interessati e concordata con gli enti comunali, provinciali e regionali.

Nell'ambito della progettazione definitiva in corso, si prevede lo svolgimento di una caratterizzazione ambientale delle terre che saranno interessate dagli scavi per la realizzazione del nuovo tracciato del Rio Molinassi.

La caratterizzazione ambientale verrà svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo secondo quanto previsto dal DM 161/2012 ai fini del riutilizzo dello stesso per il riempimento dello specchio acqueo oggetto del presente progetto.

2 Finalità del documento

MWH S.p.A., su incarico del Consorzio Collegamenti Integrati Veloci (COCIV), firmatario della Convenzione Quadro relativa all'intervento in oggetto, sottoscritta in data 21.12.2011 con Regione Liguria, Provincia, di Genova, Comune di Genova, Autorità portuale di Genova e RFI spa, ha elaborato la presente relazione tecnica "Piano di caratterizzazione delle terre da scavo Rio Molinassi", al fine di caratterizzare i terreni interessati dallo scavo per la realizzazione del nuovo tracciato del Rio Molinassi con lo scopo di utilizzarli per il riempimento dello specchio acqueo ad uso cantieristico nel porto di Genova oggetto del presente progetto.

All'interno del documento sono descritti il progetto per la realizzazione del nuovo tracciato del corso d'acqua, un inquadramento dell'area di interesse dal punto di vista territoriale, urbanistico, morfologico, geologico ed idrogeologico, infine le modalità di campionamento, analisi e il criterio di ammissibilità del riutilizzo dei terreni.

3 Documentazione e normativa di riferimento

La relazione tecnica di caratterizzazione dei terreni da scavare per la realizzazione del nuovo tracciato del Rio Molinassi è propedeutica alla realizzazione dell'opera e viene redatta sulla base del progetto preliminare e della normativa attualmente in vigore.

3.1 Documentazione di riferimento

L'autorità portuale di Genova ha redatto il progetto preliminare N. 2879 "Formazione di una nuova calata ad uso cantieristico navale" nel luglio 2012, a cui è allegato anche il progetto preliminare di messa in sicurezza del Rio Molinassi.

E' attualmente in corso la redazione del progetto definitivo che verrà integrato dalla presente relazione tecnica.

3.2 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per il presente documento è la seguente:

- D.M. 5 febbraio 1998;
- D.M. 10 agosto 2012, n. 161;
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

4 Descrizione del progetto

Il progetto prevede la creazione di una nuova piattaforma industriale a levante del pontile Delta, che verrebbe conseguentemente dismesso, in coerenza con i presupposti urbanistici definiti dal Piano Regolatore Portuale vigente: «riduzione degli spazi dedicati allo sbarco di prodotti petroliferi, funzione che verrà progressivamente concentrata, abbandonando l'uso del pontile Delta», e sulla base delle esigenze economico-produttive del cantiere navale di Sestri.

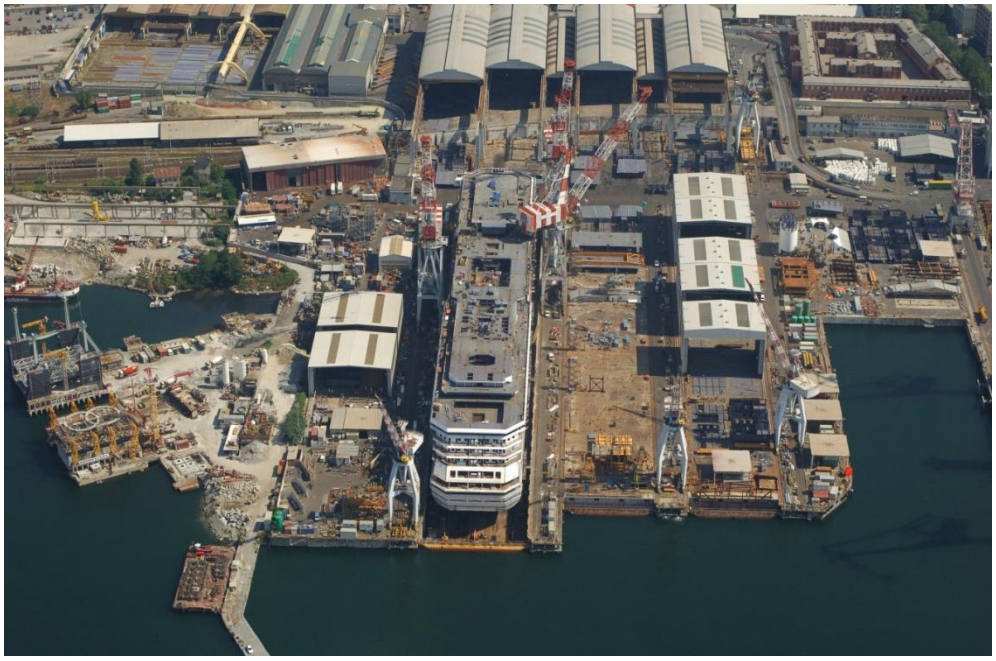


Figura 1: Vista aerea stabilimento Fincantieri

La nuova piattaforma potrà consentire il trasferimento delle attività industriali oggi collocate a nord della ferrovia così come definito dal Piano Urbanistico Comunale: «liberazione e valorizzazione a fini urbani delle aree industriali a monte della ferrovia», migliorando la logistica delle aree cantieristiche che risulterebbero concentrate a mare del citato tracciato ferroviario.

Più specificamente il progetto prevede:

- la realizzazione di un nuovo piazzale operativo di circa 100.000 mq, mediante il riempimento di uno specchio acqueo di 65.000 mq;
- la messa in sicurezza ambientale del Rio Molinassi con conseguente riduzione del rischio di esondazione, più che dimezzato rispetto a quello attuale (da portata ventennale a portata cinquantennale). L'intervento realizza anticipatamente, nel tratto della nuova tombinatura, la verifica di smaltimento della portata duecentennale e contribuisce pertanto ad una prima significativa messa in sicurezza idraulica del rio.

La configurazione degli interventi è la conseguenza delle risultanze emerse nei vari Tavoli Tecnici, propedeutici alla stesura del progetto preliminare, alla presenza di Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità Portuale di Genova, Fincantieri - Cantieri Navali Italiani S.p.A., Porto Petroli di Genova S.p.A. e dei soggetti gestori degli oleodotti che con il loro tracciato interferiscono l'area dell'intervento (Sigemi S.r.l., Iplom S.p.A., Seapad S.p.A.).

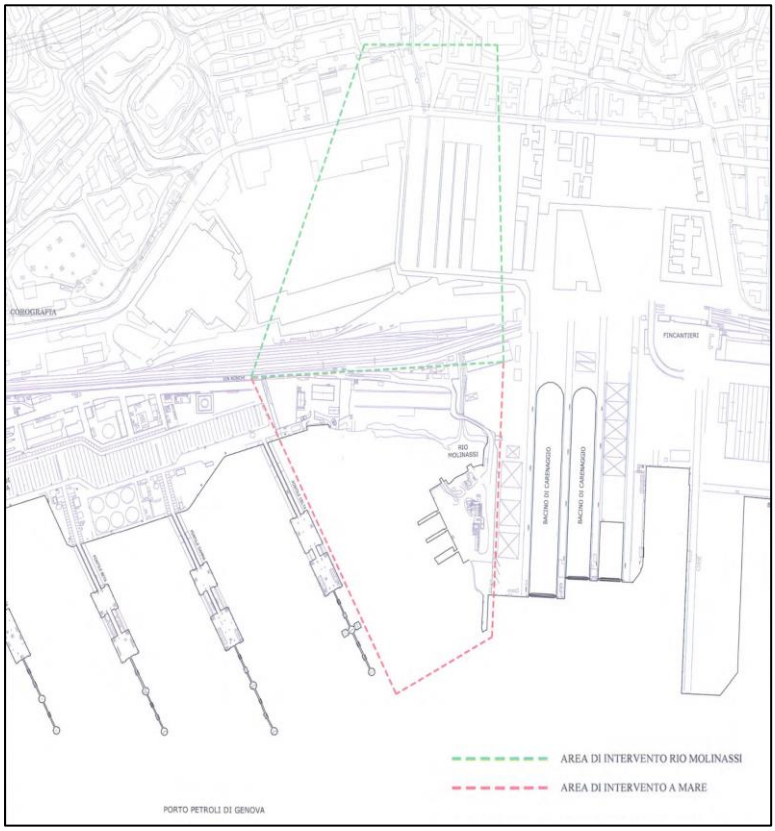


Figura 2: Stralcio cartografico del Progetto Preliminare con individuazione area di intervento

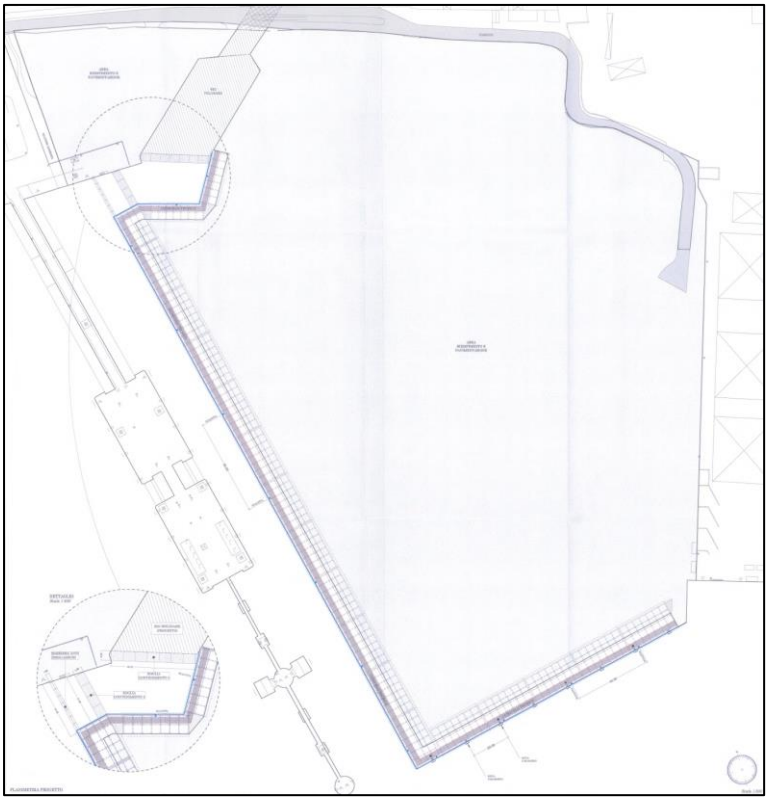


Figura 3: Stralcio cartografico del Progetto Preliminare – planimetria stato di progetto Ribaltamento Fincantieri

4.1.1 Sistemazione idraulica di Rio Molinassi

La realizzazione dell'intervento qui proposto rende per certi aspetti obbligatoria la messa in sicurezza del rio Molinassi, che oggi sfocia a ovest dei bacini di carenaggio di Fincantieri. A tal proposito, nell'ambito della progettazione preliminare dell'intervento, la Società Infrastrutture Liguria ha approfondito lo studio delle problematiche idrauliche relative al rio, peraltro già evidenziate nel Piano di Bacino (Ambito 1 e 2), individuando - tenuto conto delle previste trasformazioni urbanistiche - la soluzione progettuale che consente di minimizzare le attuali condizioni di rischio a monte e di adeguare le sezioni di deflusso nel tratto a valle di via Merano.

Lo Studio di Fattibilità per la "messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi" ha quindi sviluppato una soluzione a livello di progetto preliminare che ha acquisito il parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino nella seduta del 28 Giugno 2012, essendo condivisa tra tutti i soggetti interessati e concordata con gli enti comunali, provinciali e regionali.

Lo scenario di progetto è quindi rappresentato dalla "Configurazione a Regime" che comprende:

- la sistemazione del tratto a monte di via Merano;
- il rifacimento del ponte di via Merano in posizione spostata verso ovest;
- la sistemazione fra il ponte di Via Merano e la foce con la soluzione di nuova inalveazione.

L'obiettivo dell'opera è di realizzare una soluzione progettuale in grado di risolvere le condizioni di elevata criticità esistenti nel tratto di rio Molinassi compreso tra via Merano e la foce, condizioni che interessano una vasta porzione di abitato soggetta a fenomeni di esondazione e allagamento già con tempi di ritorno inferiori a 50 anni, sia per insufficienza delle sezioni d'alveo che per l'effetto del rigurgito causato dal tratto intubato.

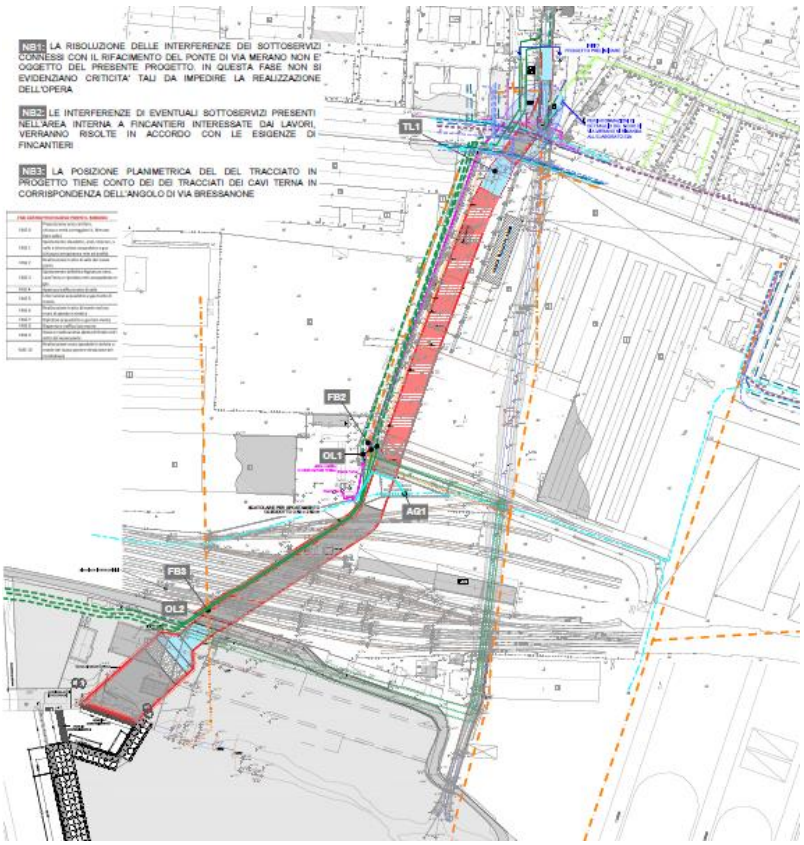


Figura 4: Stralcio cartografico del Progetto Preliminare – planimetria stato di progetto Rio Molinassi

La nuova configurazione permette la messa in sicurezza ambientale del Rio Molinassi con la conseguente riduzione del rischio di esondazione. L'intervento realizza anticipatamente, nel tratto della nuova tombinatura, la verifica di smaltimento della portata duecentennale, contribuendo pertanto ad una prima messa in sicurezza idraulica significativa del rio.

5 Inquadramento dell'area di intervento

5.1 Inquadramento territoriale



Figura 4: Stato attuale dell'area di intervento

L'intervento ricade nell'area di Pegli, Multedo e Sestri e si connota fortemente per la differenza delle vocazioni delle parti che la compongono: dal litorale urbano di Pegli, al porto di Multedo incentrato sulla funzione petrolifera e sui collegamenti con le linee ed i depositi di terra, ai cantieri navali di Sestri, alla zona più orientale di Sestri, in cui la commistione di attività produttive ed artigianali ed usi ricreativi e diportistici della costa attende da tempo la realizzazione di un nuovo assetto integrato.

I lavori per la realizzazione del porto di Multedo furono avviati nel 1959, per vedere entrare in funzione i primi due pontili tra il 1963 e il 1965. Allo stato attuale l'area del terminal petrolifero di Multedo – al momento gestito in concessione dalla Porto Petroli di Genova S.p.A. - si caratterizza per un'estensione su una superficie di circa 123.000 metri quadrati esclusi gli specchi d'acqua.

Nel porto petroli di Multedo vengono movimentati petrolio greggio e derivati e le operazioni prevalenti sono di scarico: il trend attuale si aggira su una movimentazione annua di circa 15 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi, trasportati in media da 500 navi di stazza diversa.

Il terminal, grazie ad una articolata rete di oleodotti, serve diverse raffinerie dell'Italia settentrionale e la raffineria di Aigle in Svizzera.

All'interno del porto petroli non si effettuano operazioni di trattamento dei prodotti, né attività di stoccaggio. I serbatoi collocati nell'area portuale sono adibiti esclusivamente al deposito di acqua, di residui oleosi da riciclare e dello schiumogeno per l'impianto antincendio.

Per quanto riguarda la funzione industriale, riferibile all'attività della grande cantieristica navale insediata a Sestri Ponente, si deve rilevare come questa consista in una superficie di circa 283.000 metri quadrati esclusi gli specchi d'acqua – attualmente gestiti in concessione da Fincantieri S.p.A.

5.2 Inquadramento urbanistico

5.2.1 PUC - Piano Urbanistico Comunale vigente

L'intervento proposto ricade nella zona del Litorale di Multedo, per la quale il PUC - Piano Urbanistico Comunale approvato con D.C.C.n° 44/2000 recepisce la disciplina del PTC IP ACL AI4 (litorale Multedo) Settore 2, destinata a funzioni portuali AE1, per la cui attuazione si rinvia a quanto previsto dal PRP - Piano Regolatore Portuale vigente approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 Luglio 2001 rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 novembre 2001.

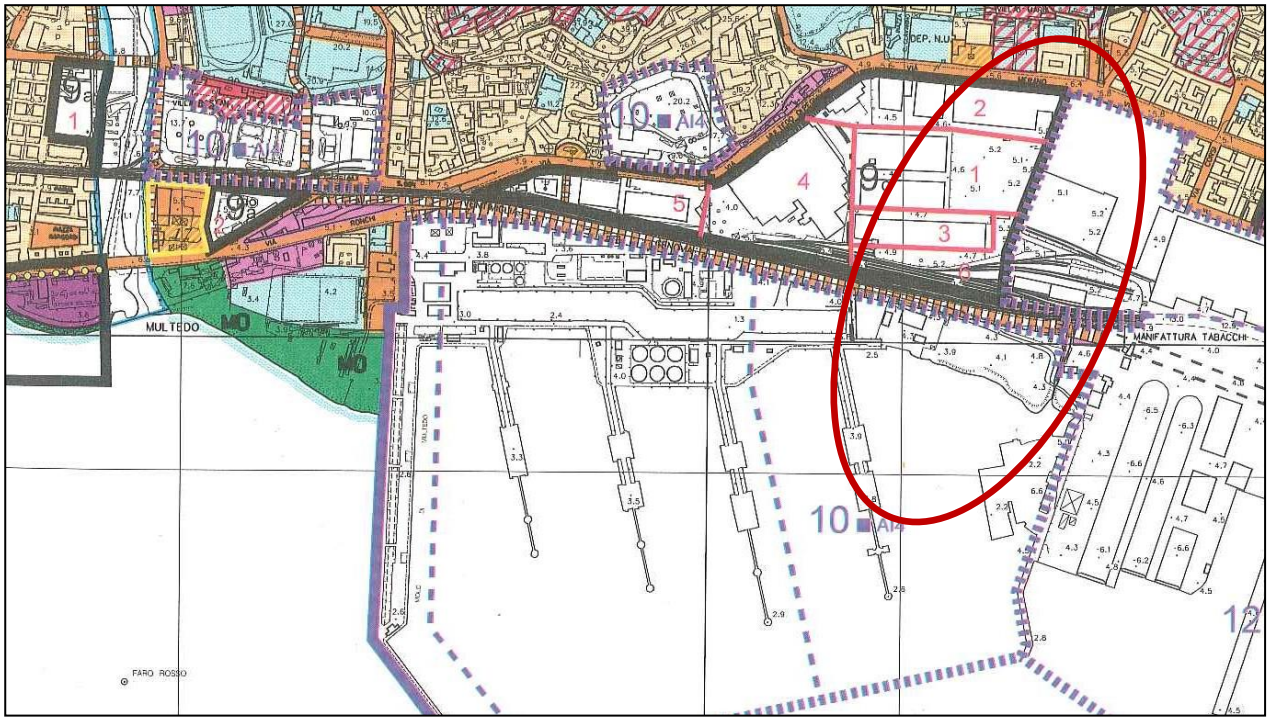


Figura 5: Stralcio cartografico PUC vigente, approvato con D.C.C. n° 44/2000

5.2.2 PUC - Piano Urbanistico Comunale adottato

Nell'assetto urbanistico del Progetto Preliminare del nuovo Piano Urbanistico Comunale, adottato con D.C.C.n° 92/2011, l'area oggetto d'intervento ricade in ambito portuale, per la cui pianificazione si demanda al PRP - Piano Regolatore Portuale vigente approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 Luglio 2001 rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 novembre 2001.

In questa sede si evidenzia altresì come il PUC Adottato disciplini le aree limitrofe all'intervento, poste a monte della ferrovia, ricomprese nel Distretto Speciale di Concertazione n. 1.04 Sestri Ponente – Fincantieri.

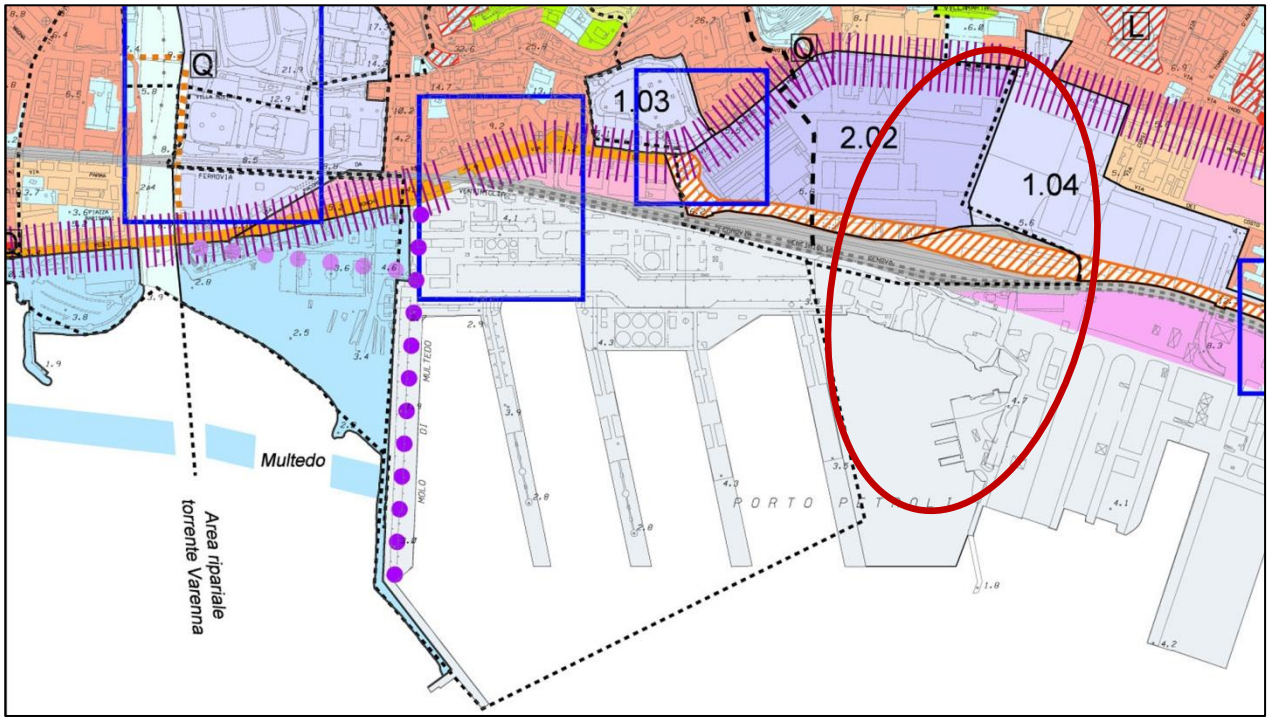


Figura 6: Stralcio cartografico PUC adottato con D.C.C.n° 92/2011

5.3 Inquadramento morfologico e geologico

Il Porto di Genova si sviluppa su di una superficie di circa 700 ettari a terra e circa 500 ettari a mare, lungo una stretta fascia costiera che si estende per una lunghezza di circa 22 chilometri, protetta dal mare aperto da un sistema di dighe foranee.

L'area portuale si sviluppa lungo una stretta fascia costiera dominata dai rilievi che costituiscono parte dello spartiacque ligure-padano. La barriera montuosa risulta interrotta dalla presenza delle valli del Polcevera e del Bisagno.

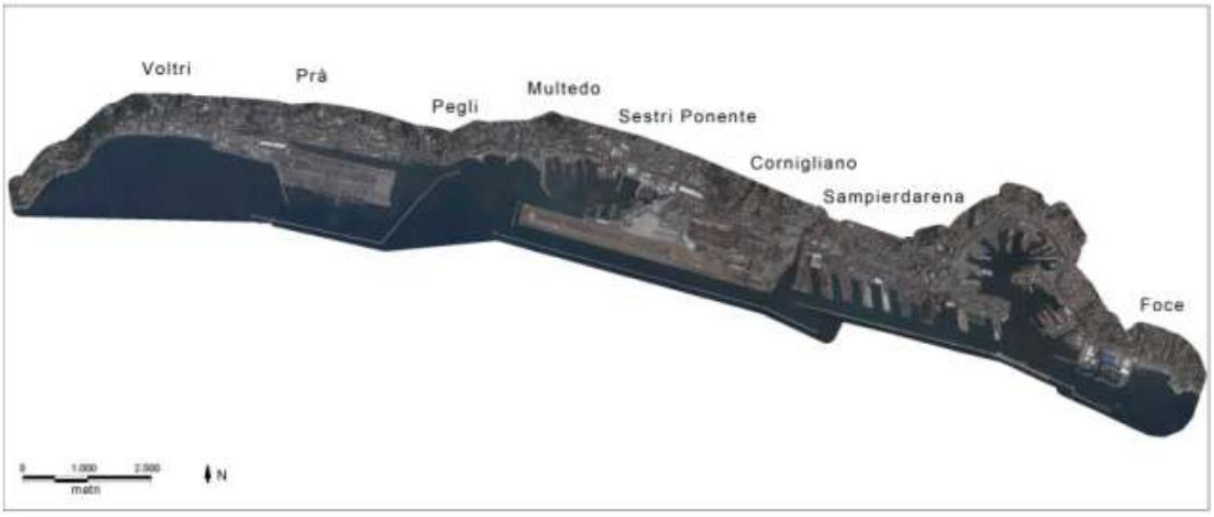


Figura 7: Sviluppo del Porto di Genova (tratto dal Piano Energetico Ambientale del Porto di Genova)

L'assetto morfologico dell'area determina importanti variazioni locali del microclima, principalmente a causa della barriera fisica rappresentata dai rilievi rispetto alla provenienza dei venti settentrionali. Tale assetto inoltre determina le importanti differenze esistenti tra i diversi bacini imbriferi che insistono lungo il territorio portuale. La varietà di estensione dei bacini e i differenti caratteri geologico-geomorfologici hanno, inoltre, importanti ripercussioni su tipologia e quantità dei sedimenti trasportati a mare.

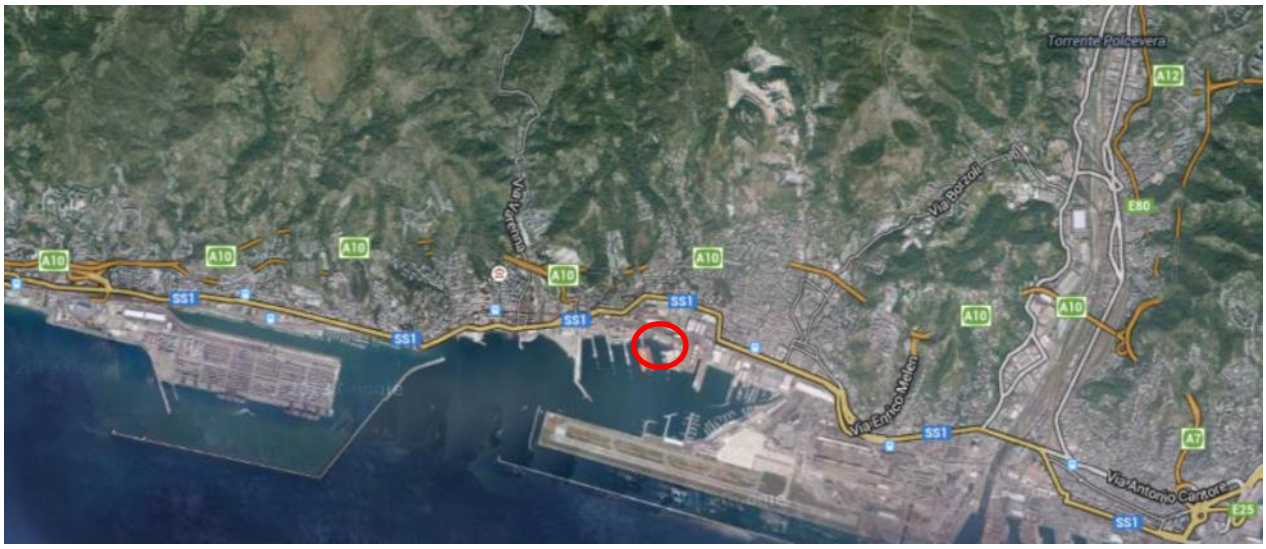


Figura 8: Ortofoto dell'area di interesse

Da un punto di vista morfologico, il territorio interessato dall'intervento è quello che probabilmente ha subito, a partire da fine ottocento, le maggiori alternazioni dei caratteri orografici. A monte il sistema ha come maggiore emergenza il monte Figogna, dal quale si diramano due costoloni che racchiudono il bacino del torrente Chiaravagna. Altro carattere essenziale nell'impianto orografico è rappresentato dall'ampia sella di Borzoli tra Sestri e Cornigliano. La restante porzione di terreno montuoso è stata notevolmente alterata dagli interventi dell'uomo, in particolare la sistemazione dei depositi petroliferi a Multedo.

Alle modifiche dei profili altimetrici si aggiunge la radicale trasformazione del disegno planimetrico della costa: il porto petroli di Multedo, l'aeroporto di Sestri, lo stabilimento siderurgico di Cornigliano, il porto con pontili a pettine di Sampierdarena, tutti riempimenti di notevole consistenza. L'edilizia anche in questo settore si estende uniformemente su tutto il territorio tanto da risultare oggi difficile ritrovare l'antico impianto policentrico caratteristico dell'area occidentale del territorio genovese. Ad una primitiva organizzazione territoriale a nuclei si è, infatti, sostituita una struttura continua conseguente alla saldatura dei diversi ed originari tessuti edilizi lungo i più importanti percorsi stradali.

L'intervento in progetto interessa due ambiti differenti, il primo è l'ambito portuale interessato dal nuovo banchinamento a mare, il secondo è l'ambito urbano, interessato dall'intervento di messa in sicurezza del rio Molinassi, oltre la ferrovia nel tratto compreso tra via Merano e la foce, compreso il rifacimento del ponte.



Figura 9: Ortofoto dell'area di intervento

Per quanto riguarda il Rio Molinassi, il suo bacino imbrifero ha origine alle spalle dell'abitato di Multedo, in località Contessa, a quota di 450 m s.l.m. circa e presenta un'estensione di poco inferiore a 2 kmq; si sviluppa lungo un percorso lungo circa 4 km, caratterizzato da un'asta principale ad andamento pressoché rettilineo e alcuni apporti laterali minori, soprattutto nella porzione medio alta del bacino; scorre in una valle piuttosto incisa e presenta versanti acclivi (la pendenza media dell'asta è pari a circa l'11%, quella dei versanti al 40%, che diventa quasi il 50% nella porzione medio alta).

Nel tratto mediano e terminale risulta fortemente antropizzato (a partire all'incirca dalla zona del cimitero fino alla foce), costretto in sezioni d'alveo per lo più molto incise e delimitate da muri e in alcuni tratti tombinate.

Il bacino imbrifero del Rio Molinassi presenta rilevati criticità dal punto di vista idrogeologico in particolare lungo il suo tratto terminale, a partire da via Merano fino alla foce, che avviene in ambito portuale fra il Porto Petroli delimitato dal c.d. Pontile Delta e le aree dei bacini di carenaggio di Fincantieri.

Le cartografie di Piano di Bacino Stralcio per gli ambiti 12 e 13 per la tutela dal rischio idrogeologico evidenziano una vasta porzione di abitato, a monte e a valle di via Merano, soggetta a fenomeni di esondazione e allagamento già con tempi di ritorno inferiori a 50 anni, sia per insufficienza delle sezioni d'alveo sia per l'effetto del rigurgito causato dai tratti tombinati.

Da un punto di vista geologico, i dati relativi a precedenti studi disponibili nell'area evidenziano che nel sito il substrato è rappresentato da un complesso di brecce ofiolitiche eterogenee, sia per quanto riguarda la natura litologica dei clasti che le compongono (serpentiniti, metagabbri, meta basiti e localmente

calcari) sia in relazione alla dimensione dei medesimi. Le brecce costituiscono un ammasso roccioso prevalentemente cementato e solo localmente allentato, la cui matrice, tipicamente arrossata per processi di ossidazione ed alterazione, è costituita da una prevalenza di minerali micacei, indice di disfacimento di rocce verosimilmente riconducibili ai calcescisti sopra citati, che insieme a tali brecce costituiscono l'ossatura del tratto costiero in esame.

Il contatto tra i calcescisti e le brecce, per il distretto di Multedo sembrerebbe di tipo tettonico, orientato secondo un piano all'incirca est-ovest ed immergente verso sud. Tale contatto, sulla base delle informazioni stratigrafiche finora raccolte, potrebbe coinvolgere anche il settore di intervento a modesta profondità.

Al di sopra delle rocce del substrato sono presenti depositi quaternari rappresentati da alluvioni recenti ed attuali, prevalentemente ghiaioso-sabbiose e da ghiaie e sabbie dei litorali attuali.

Verso il margine sud-orientale del settore di indagine sono presenti inoltre depositi limoso-argillosi grigio-azzurri, appartenenti alla formazione delle Argille di Ortovero, di età pliocenica, poggianti al di sopra del substrato di brecce ofiolitiche e alla base dei sovrastanti depositi quaternari. Lo spessore di tale formazione sembra aumentare procedendo da NW verso SE.

Per la ricostruzione dell'assetto stratigrafico alla scala degli interventi in progetto nell'ambito della progettazione definitiva in corso, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche, con esecuzione lungo il nuovo tracciato del Rio di n. 7 sondaggi spinti fino alla profondità di 20 m.

Le indagini hanno evidenziato la presenza, al di sotto di un primo livello di circa 1,5-2 metri di materiale di riporto, di un livello di depositi alluvionali, ghiaioso sabbiosi, e più fini, sabbioso-limosi, nei metri successivi, per potenze complessive dagli 8 ai 15 m circa, al di sotto del quale è stato riscontrato un substrato costituito dalle argille compatte sovraconsolidate (argille di Ortovero).

6 Piano di caratterizzazione

Nella seguente sezione vengono descritte le modalità di esecuzione dei sondaggi geognostici, dei piezometri, le modalità di campionamento di acque e terreni e verrà elencato il set analitico a cui verranno sottoposti i campioni prelevati, le caratteristiche da osservare in campo e le modalità di restituzione dei risultati al fine di caratterizzare i terreni secondo la normativa vigente al fine del loro riutilizzo per il tombamento dello specchio acqueo come da progetto. In particolare si eseguiranno le seguenti attività:

- esecuzione di sondaggi geognostici e installazione di piezometri;
- raccolta di campioni di terreno e acqua di falda;
- analisi dei campioni prelevati.

Tutte le attività di campo sopra elencate verranno riportate su appositi log di campo e saranno documentate tramite la redazione di un giornale dei lavori, che verrà quotidianamente aggiornato dal personale tecnico specializzato incaricato delle attività e tenuto in cantiere a disposizione delle Autorità competenti. Il giornale dei lavori conterrà le date, la tipologia delle attività eseguite in sito ed eventuali informazioni di dettaglio.

Le attività saranno eseguite come indicato nei paragrafi seguenti.

6.1 Descrizione delle indagini e modalità di esecuzione

L'indagine in oggetto comprende la realizzazione di 7 sondaggi geognostici (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7) di cui 3 attrezzati a piezometro, destinati al prelievo di campioni di suolo e di acqua di falda da sottoporre a determinazioni analitiche di laboratorio.

I risultati delle suddette indagini consentiranno saranno finalizzati alla caratterizzazione chimica delle varie matrici ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.M. 161/2012.

6.1.1 Realizzazione di sondaggi geognostici

La superficie interessata dallo scavo del nuovo alveo del Rio Molinassi interessa una superficie pari a circa 9000 mq, pertanto ai sensi del D.M. 161/2012 si prevede la realizzazione di n. 7 sondaggi geognostici spinti a una profondità massima di 6 m da p.c. (quota di fondo scavo), posizionati in corrispondenza del nuovo tracciato del Rio Molinassi, come descritto in Tavola 1. L'esatta posizione di ogni sondaggio sarà individuata in campo.

Data l'elevata presenza di sottoservizi nel sottosuolo si prevede di verificarne la presenza mediante prospezione georadar che verrà eseguita presso ciascun punto di indagine.

A seguito della verifica della assenza di sottoservizi, si procederà alla realizzazione dei sondaggi a carotaggio continuo con colonna di manovra in acciaio a seguire utilizzando utensili aventi i seguenti diametri:

- carotieri: Ø 101 mm
- colonne di manovra: Ø est. 127 mm

Le carote prelevate durante il sondaggio saranno conservate in apposite cassette catalogatrici suddivise in 5 scomparti da 1 metro cadauno, sulle quali saranno riportati con inchiostro indelebile il nome, la data del sondaggio e la profondità del prelievo.

I lavori saranno eseguiti con tutti gli accorgimenti atti ad evitare fenomeni di cross-contamination. Deve intendersi rigorosamente vietato l'uso di oli e/o grassi minerali per la lubrificazione dei raccordi delle

attrezzature di perforazione (aste, carotieri, scalpelli, ecc.) e assolutamente evitata la dispersione sul terreno di oli, residui e spurghi di serbatoi.

Le attrezzature di perforazione saranno atte ad operare in qualsiasi tipo di terreno con utensili tali da consentire il recupero integrale del terreno interessato dal sondaggio e, comunque, non meno dell'80%.

La perforazione sarà condotta per quanto possibile a secco e, comunque, con il minimo utilizzo di acqua di perforazione. Inoltre, la perforazione sarà eseguita a bassa velocità al fine di evitare un eccessivo riscaldamento del carotiere e la "cottura" della carota con perdita di composti volatili e di rappresentatività ai fini di un'analisi chimica. Il carotaggio e il recupero della carota andrà eseguito a metro lineare.

Il rivestimento provvisorio sarà sempre utilizzato al fine di limitare possibili fenomeni di cross-contamination. Il non utilizzo del rivestimento a seguire avverrà solo se preventivamente concordato e solo nel caso di terreni coesivi non rigonfianti o rocciosi ove la stabilità del foro sia certamente assicurata per autosostentamento delle pareti.

Prima di procedere alle operazioni di preparazione e confezionamento dei campioni per analisi di laboratorio chimico o geotecnico, sarà redatta la stratigrafia della carota. Inoltre, al completamento di ogni cassetta catalogatrice, sarà fornita una documentazione fotografica in cui sarà riportato in modo leggibile:

- nome cantiere;
- nome sondaggio;
- profondità di riferimento.

Nella foto sarà ben visibile anche una carta dei colori. La documentazione fotografica sarà consegnata in formato digitale (es. file jpg).

Le cassette saranno conservate in modo adeguato e in luogo idoneo al fine di non arrecare disagi.

La chiusura del foro di sondaggio sarà eseguita con tecniche ed attrezzature che assicureranno la perfetta sigillatura per evitare la percolazione di acque superficiali nel sottosuolo.

Presso ciascuna postazione di sondaggio sarà allestito e posizionato un sistema di raccolta, sedimentazione e riciclo dell'acqua/fluido di circolazione in uscita dal foro di sondaggio mediante utilizzo di idoneo vascone portatile.

La documentazione di ciascun sondaggio comprenderà:

- date di inizio e fine della perforazione;
- metodo di perforazione ed attrezzature utilizzate;
- diametro o diametri di perforazione e delle eventuali tubazioni di rivestimento, eventuale impiego di fango e sue caratteristiche;
- quota assoluta del punto di indagine;
- nominativo del compilatore della stratigrafia;
- nominativo del personale presente in cantiere (impresa e Committente)
- descrizione dei singoli strati attraversati nei terreni con le annotazioni;
- rappresentazione grafica del profilo stratigrafico; la simbologia da adottare a tale scopo sarà conforme a quanto indicato sulle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" edito a cura della Associazione Geotecnica Italiana (giugno 1977);
- presenza di falda, o venute d'acqua;
- manovre di campionamento.
- indicazione delle quote di prelievo e del tipo di campionatore utilizzato;

- descrizione e geometria della attrezzatura/strumentazione posta in opera a completamento del foro e descritta nei capitoli successivi;
- annotazioni relative ai livelli di falda;
- documentazione fotografica.

Al termine di ciascun sondaggio sarà consegnata copia della minuta di campagna contenente le indicazioni e le misure di cui sopra (anche se non elaborate).

Nel caso di completamento a piezometro, sarà allegato anche lo schema di completamento con indicate le diverse quote di posizionamento delle tubazioni filtro e delle tubazioni cieche, con indicazione delle quote di cementazione e del tipo di materiale drenante utilizzato per la costituzione del pre-filtro artificiale. Tutta la documentazione elencata sarà consegnata sia in copia cartacea che su supporto elettronico.

6.1.2 Prelievo e conservazione dei campioni di terreno

I criteri adottati per il prelievo dei campioni di terreno risponderanno a quanto previsto nel DM 161/12 e a quanto prescritto dagli enti. In particolare:

- Tra 0 e 1 m da piano campagna;
- Nella zona di fondo scavo (6m);
- Nella zona intermedia tra i due precedenti.

Nei sondaggi S2 e S4 saranno prelevati campioni superficiali (tra 0 e 1 m da p.c.), in corrispondenza del livello di riporto, aggiuntivi da sottoporre a test di cessione dell'eluato ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998.

I campioni prelevati dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche dovranno essere realizzate sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La preparazione delle aliquote dei campioni destinate all'analisi dei composti volatili (VOC) sarà eseguita adottando la seguente procedura:

- si ridurranno al minimo i tempi di esposizione all'aria dei terreni e le operazioni di formazione dei campioni saranno condotte immediatamente dopo la estrusione della carota dal carotiere e prima di procedere alle operazioni di descrizione delle carote e di quartatura per la formazione dei campioni per le sostanze non-volatili;
- da un punto intermedio della carota si procederà al prelievo di n. 1 aliquota di terreno facendo uso di un sub-campionatore (sub-corer) costituito da una mezza siringa in plastica priva della guarnizione in gomma, con il quale si estrarrà una piccola aliquota di terreno del peso di circa 5g, ovvero, considerando una densità media di 1,6 g/ml, circa 3,5 ml. Tale aliquota sarà immediatamente trasferita all'interno di un vial appositamente preparato e chiuso con un tappo a tenuta;
- i campioni così preparati ed eventualmente stabilizzati, saranno conservati in borse frigorifere a temperature di 4° - 2°C e spediti al laboratorio ed analizzati in modo tale da assicurare l'affidabilità del risultato analitico.

I campioni superficiali aggiuntivi prelevati dai sondaggi S2 e S4 da sottoporre a test di cessione dell'eluato ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998 non sono soggetti ad analisi dei composti volatili pertanto non sono da sottoporre alla procedura sopra descritta.

Le aliquote dei campioni destinate alla determinazione dei composti non-volatili saranno preparate ad ultimazione delle aliquote per la determinazione dei volatili di ciascun sondaggio, dopo descrizione e fotografia delle carote estratte dal carotiere e disposte nelle cassette catalogatrici. Il materiale utilizzato per la preparazione dei campioni sarà rappresentativo di 1 metro di carota e sarà estratto dalla cassetta catalogatrice, deposto su un telo di polietilene e sottoposto alle seguenti operazioni:

- omogeneizzazione manuale e asportazione dei materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.);
- suddivisione del campione in più parti omogenee, adottando, laddove è possibile, metodi di quartatura conformi alle norme IRSA CNR Quaderno n° 64 del 1985.

I campioni così raccolti saranno prelevati in singola, duplice o triplice aliquota a seconda delle necessità sitospecifiche, di cui almeno:

- n. 1 da inviare al laboratorio incaricato della caratterizzazione qualitativa;
- n. 1 da conservare per le eventuali controanalisi.

Ogni aliquota di campione sarà del volume di 1000 ml e sarà conservata in contenitori di vetro dotati di tappo a vite a tenuta (tipo Bormioli). Tutti i contenitori saranno rigorosamente nuovi.

Ciascun barattolo sarà etichettato riportando i seguenti dati:

- committente,
- luogo,
- data,
- nome del sondaggio,
- profondità di campionamento da metri a metri.

Per evitare fenomeni di “cross contamination”, le attrezzature per il prelievo del campione saranno bonificate tra un campionamento ed il successivo e più precisamente, si eseguiranno le seguenti operazioni di campo:

- i fogli di polietilene usati come base di appoggio delle carote, saranno sostituiti ad ogni prelievo;
- i campioni saranno preparati facendo uso di opportuna paletta di acciaio inox; la paletta di acciaio, dopo la preparazione delle aliquote previste per ogni singolo campione, sarà lavata facendo uso del solvente acetone e successivamente di acqua potabile ed infine sarà asciugata con carta;
- il carotiere, dopo l'estrazione della carota, sarà lavato con idropulitrice termica a vapore (temperatura 100°C ca.) e lasciato asciugare all'aria, prima della successiva operazione di carotaggio.
- i campioni così preparati ed eventualmente stabilizzati, saranno conservati in borse frigorifere a temperature di 4° - 2°C e spediti al laboratorio ed analizzati in modo tale da assicurare l’affidabilità del risultato analitico (es. rif. APAT “Proposta di guida tecnica sui metodi di analisi dei suoli contaminati” rapp 37/2003).

Si prevede di raccogliere ed inviare ad analisi un numero congruo di campioni ai fini delle procedure di controllo della qualità (QA/QC).

6.1.3 Terreno di riporto – Analisi sull’eluato

Si prevede di sottoporre i campioni superficiali (0-1 m da p.c.) raccolti in corrispondenza dei sondaggi S2 e S4 a test di cessione dell’eluato sui materiali granulari ai sensi dell’art. 9 del D.M. 5 febbraio 1998.

6.1.4 Realizzazione dei piezometri

Si prevede di attrezzare a piezometro n. 3 dei 7 sondaggi realizzati, in particolare i sondaggi S2, S4 e S7 ospiteranno i piezometri rispettivamente P2, P4 e P7.

Le modalità di completamento della postazione piezometrica saranno stabilite in cantiere, in base alle caratteristiche idrogeologiche emerse nel corso della perforazione del sondaggio.

La tubazione sarà posizionata e sospesa nel foro di sondaggio usando morsetti adatti, o cravatte convenzionali, cunei e quanto altro necessario.

Il fondo dei tubi (fondello) di ogni colonna sarà costituito da un tappo di fondo filettato. Le tubazioni (tubi ciechi e fenestrati in PVC) saranno avvitate testa a testa con giunzioni filettate a mezzo spessore o a bicchiere. I filtri saranno micro fessurati. I tubi fenestrati avranno una percentuale di apertura del 4–12%. Le tubazioni filtro e cieche saranno di varie lunghezze, secondo le specificità del caso.

I piezometri saranno realizzati mediante una tubazione in PVC con diametro di 4" fornita di tappo superiore filettato a vite.

L'intercapedine tubo-foro, nei tratti interessati alla captazione e di fronte ai filtri, sarà riempito con materiale granulare omogeneo, arrotondato di adeguata granulometria. Durante la posa del ghiaietto sarà fatta circolare acqua all'interno del foro in modo da facilitare l'assestamento del ghiaietto.

Dopo il completamento il piezometro sarà attivato in modo da eliminare eventuali intasamenti dovuti alla perforazione ed alla formazione stessa.

A seconda delle specificità del caso le operazioni saranno eseguite con il seguente materiale:

- tubi e compressore adeguato per spurgo con aria compresa con sistema inverso (air-lift);
- elettropompa sommersa, priva di valvola di fondo, equipaggiata con tubi di mandata, saracinesca a testa pozzo e gruppo elettrogeno;
- pompa autoadescante.

L'attivazione, sarà fatta con piccole pressioni iniziali e via via crescenti per tutta la lunghezza dei filtri con sistema air-lift e protratto finché l'acqua non sarà chiara e libera da materiali estranei. L'attivazione potrà essere fatta anche con elettropompa sommersa e, qualora il livello della falda lo permetta, con pompa a scoppio autoadescante.

Al termine dell'attività di attivazione, la postazione piezometrica potrà essere definitivamente completata, eventualmente aggiungendo materiale drenante nel caso si sia verificato un assestamento dello stesso all'interno della postazione, con la posa del pozzetto protettivo e cementazione terminale del foro.

Le acque di attivazione saranno raccolte in appositi serbatoi.

Tutti i piezometri saranno dotati di pozzetto di protezione in calcestruzzo e chiusino in ghisa sferoidale con indice di carico almeno pari a D400.

6.1.5 Campionamento delle acque di falda

Per ogni piezometro prima di ogni prelievo saranno effettuate le seguenti attività:

- misura del livello statico della falda mediante sonda a interfaccia o freatimetro;
- misura del fondo foro, dove possibile;
- verifica della eventuale presenza di surnatante e misura dello spessore;
- spurgo adeguato prima di effettuare il campionamento al fine di ottenere acqua rappresentativa degli acquiferi e priva di solidi in sospensione;
- determinazione dei parametri di campo;
- decontaminazione o sostituzione del materiale di consumo utilizzato per il prelievo delle acque.

Si prevede di effettuare lo spurgo dei piezometri con modalità a basso flusso (Low-Flow). I campioni saranno raccolti in seguito allo spurgo che avverrà a seguito della stabilizzazione dei seguenti parametri chimico-fisici, monitorati a intervalli temporali regolari con sonda multiparametrica:

- temperatura;
- pH;
- conducibilità elettrica;
- ossigeno disciolto;
- potenziale redox.

Gli strumenti utilizzati per le misurazioni in campo saranno calibrati giornalmente prima dell'inizio delle attività di campionamento, registrando su apposito verbale tale attività.

I campioni di acqua prelevati in opportune aliquote nel corso delle indagini saranno raccolti in contenitori di vetro (bottiglie/vials) con tappo a tenuta. I contenitori saranno riempiti fino al colmo per evitare il desorbimento dei gas dello spazio di testa. Le singole aliquote di campione riporteranno in etichetta le seguenti indicazioni:

- sito di indagine e data di prelievo;
- numero di commessa;
- matrice;
- sigla corrispondente al punto di prelievo;
- eventuale quota di prelievo;
- pretrattamento eseguito e gruppo di parametri da determinare;
- nome dell'operatore.

I campioni - eventualmente stabilizzati e filtrati - saranno conservati in borse frigorifere a temperature di 4° - 2°C, spediti al laboratorio ed analizzati in modo tale da assicurare l'affidabilità del risultato analitico.

Si prevede di raccogliere ed inviare ad analisi un numero congruo di campioni ai fini delle procedure di controllo della qualità (QA/QC).

6.2 Piano analitico

Nei paragrafi successivi si descrivono le analisi a cui sottoporre le matrici terreno e acqua di falda.

6.2.1 Terreni

I parametri da monitorare durante la campagna di indagine dei terreni sono descritti nella seguente tabella 2 con i relativi metodi analitici.

PARAMETRI	METODI DI PROVA
C<12	EPA 8015D 2003
C>12	EPA 8015D 2003
BTEX	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006
Metalli (8)	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007
Cromo VI	EPA 7196A 1992
Amianto	DM 06/09/1994 SO GU n° 220 20/09/1994 All 1 B (tecnica SEM)
IPA	EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007

Tabella 2: parametri chimici per i terreni

Si dovranno utilizzare metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e i laboratori incaricati saranno accreditati SINAL.

La sensibilità dei metodi utilizzati sarà, ove tecnicamente possibile, pari a 1/10 del limite normativo per la sostanza di riferimento.

6.2.2 Eluato del materiale di riporto

L'eluato derivante dai test di cessione effettuati sui 2 campioni di terreno superficiale di riposto previsti sarà analizzato per gli analiti indicati in tabella 3 (D.M. 5 febbraio 1998).

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA
Nitrati	mg/l
Fluoruri	mg/l
Solfati	mg/l
Cloruri	mg/l
Cianuri	µ/l
Bario	mg/l
Rame	mg/l
Zinco	mg/l
Berillio	µ/l
Cobalto	µ/l
Nichel	µ/l
Vanadio	µ/l
Arsenico	µ/l
Cadmio	µ/l
Cromo totale	µ/l
Piombo	µ/l
Selenio	µ/l
Mercurio	µ/l
Amianto	mg/l
COD	mg/l
pH	

Tabella 3: parametri chimici per l'eluato

Si dovranno utilizzare metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e i laboratori incaricati saranno accreditati SINAL.

6.2.3 Acque

I parametri da monitorare durante la campagna di monitoraggio delle acque di falda sono descritti nella seguente tabella 4 con i relativi metodi analitici.

PARAMETRI	METODI DI PROVA
Idrocarburi totali	EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003; EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003
BTEX	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Metalli (8)	EPA 6020A 2007
Cromo VI	EPA 7196A 1992
Amianto	MP/C/17 rev 0 2011 (tecnica SEM)
IPA	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

Tabella 4: parametri chimici per le acque di falda

Si dovranno utilizzare metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e i laboratori incaricati saranno accreditati SINAL.

La sensibilità dei metodi utilizzati sarà, ove tecnicamente possibile, pari a 1/10 del limite normativo per la sostanza di riferimento.

6.3 Criteri di ammissibilità

L'ammissibilità al riutilizzo dei terreni scavati in corrispondenza del nuovo alveo del rio Molinassi è data dal verificarsi delle seguenti condizioni da distinguersi nei seguenti due casi:

1. Terreni di riporto superficiali:
    - I test di cessione sull'eluato evidenziano concentrazioni inferiori ai limiti del D.M. 5 febbraio 1998;
    - Le indagini ambientali evidenziano concentrazioni inferiori alle CSC colonna B (D. Lgs. 152/2006).
2. Terreni naturali:
    - Le indagini ambientali evidenziano concentrazioni inferiori alle CSC colonna B (D. Lgs. 152/2006).

Qualora le condizioni siano verificate, ovvero non sia verificano nemmeno 1 superamento dei limiti da normativa indicati, i terreni da scavo in oggetto possono essere classificati come idonei al riutilizzo per il riempimento dello specchio acqueo.

In caso di superamento dei limiti di colonna B del D.Lgs. 152/2006, il campione sarà sottoposto ad analisi sull'eluato, ai fini della codifica/classificazione come rifiuto ai sensi della Titolo IV, Parte IV al D.Lgs 152/06 e dell'identificazione delle idonee modalità di smaltimento/recupero

7 Gestione dei rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti che si produrranno dalle attività di cui al presente piano di caratterizzazione sono di seguito elencati:

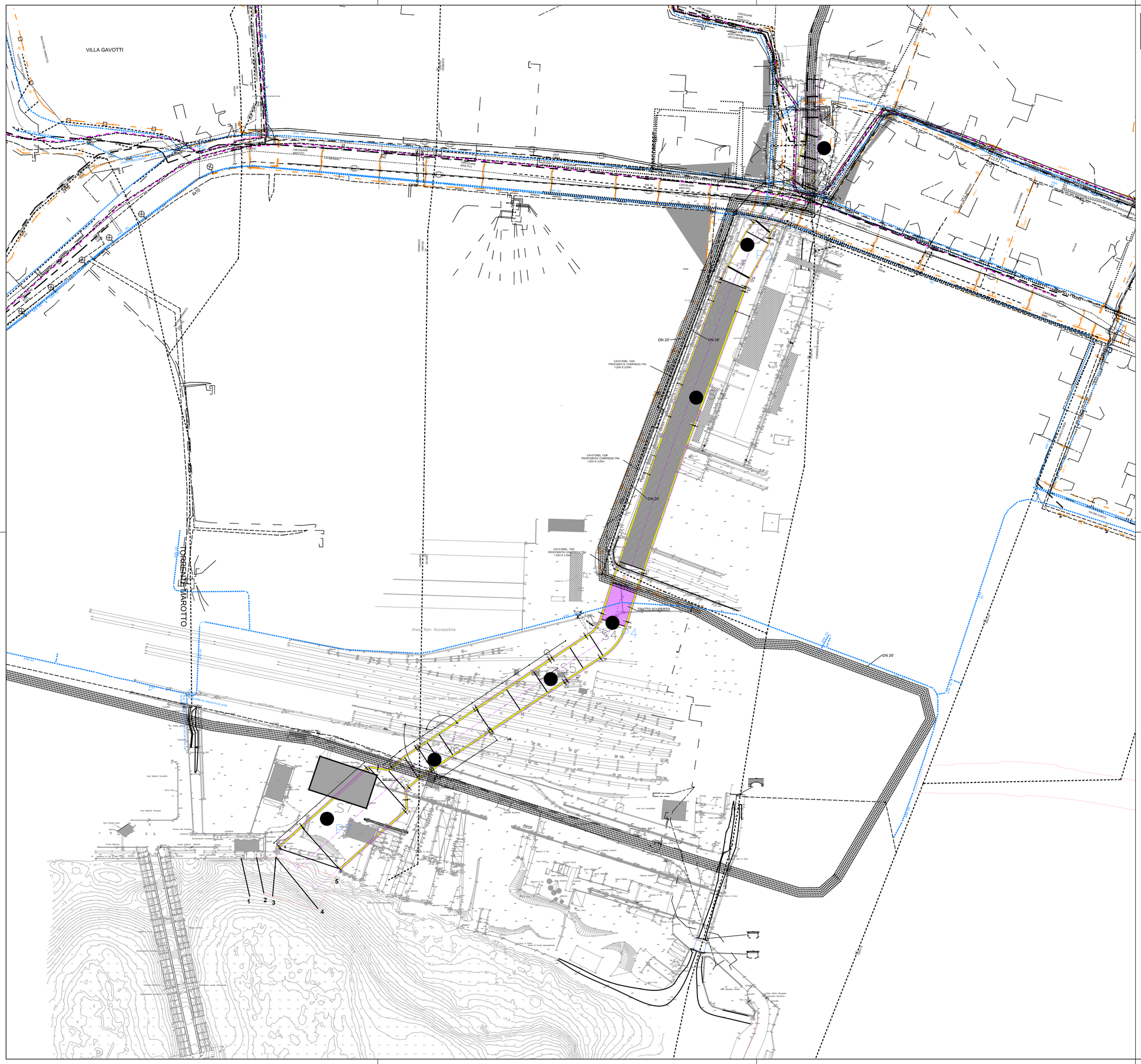
- Materiali di risulta derivanti da operazioni di pulizia dell'area oggetto di caratterizzazione;
- Materiali di risulta del carotaggio e del campionamento (carote, cassette catalogatrici, eventuali teli in HDPE, ecc);
- Eventuali rifiuti prodotti dalle attività di predisposizione delle piste e del piano di appoggio delle sonde perforatrici;
- Acque di lavaggio delle sonde perforatrici.

I suddetti rifiuti verranno gestiti in conformità con la normativa vigente di settore nonché con le procedure operative societarie.

Le carote e le cassette catalogatrici, una volta eseguita la verifica visiva e stratigrafica prevista a cura del geologo di campo e prelevato i campioni previsti a cura del laboratorio incaricato, salvo diverse disposizioni da parte dell'Autorità competente deputata al controllo delle attività, verranno, eventualmente inumidite con acqua nebulizzata, caratterizzate ai fini della codifica/classificazione e dell'invio a smaltimento presso idonei impianti di smaltimento off site.

Le eventuali acque di risulta derivanti dalle attività di perforazione saranno raccolte immediatamente, evitando ogni spargimento al suolo. Allo scopo sarà adottata una vasca di sottosonda. L'acqua di risulta verrà caratterizzata ai fini della codifica/classificazione e dell'invio a smaltimento off site.

I rifiuti solidi verranno comunque gestiti in regime di deposito temporaneo ai sensi dell'art. 183 di cui al D.Lgs. 152/06 presso un'area di deposito opportunamente realizzata presso l'area di cantiere, separata dal suolo sottostante con un telo in HDPE. Il terreno di risulta delle carote verrà confezionato in big bag o disposto in cassoni. Anche gli eventuali rifiuti liquidi verranno gestiti in regime di deposito temporaneo e stoccati, sempre presso l'area di cantiere, in bulk. I rifiuti solidi non imballati, durante lo stazionamento nel deposito temporaneo, verranno coperti con teli impermeabili.



LEGENDA SOTTOSERVIZI

- ACQUEDOTTO– MEDITERRANEA D. A. DN 200–250 750
- ACQUE BIANCHE
- ACQUE MISTE
- FOGNATURA – MEDITERRANEA D. A. DN 500
- BT (SASTERNET) e metroweb
- INTEROUTE
- FASTWEB
- E–via SPA
- METROWEB
- TELECOM
- AT (TERNA)
- ENEL_MT
- ENEL_BT_LINEA INTERRATA
- ENEL_BT_LINEA AEREA
- ASTER ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- OLEODOTTI (ENI–SEAPAD–SIGEA)
- RETE GAS
- S1 UBICAZIONE SONDAGGI
- P1 UBICAZIONE PIEZOMETRI

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA
DIREZIONE TECNICA

MWH.
BUILDING A BETTER WORLD
MWH S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)
Tel: +39 02 210641 Fax: +39 02 26924275 Mail: mwh.italia@mwhglobal.com

Progetto Definitivo

Titolo Progetto: PORTO DI GENOVA
NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE

MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE URBANO DEL RIO MOLINASSI A VALLE DEL PONTE DI VIA MERANO IN COMUNE DI GENOVA

	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
Rev.2			
Rev.1			
Rev.0	Marzo 2014	Prima emissione	

Dis. N°	Titolo elaborato: UBICAZIONE DELLE INDAGINI	Disegnato da: MWH S.p.A. XXX
Scala: 1:1000		Controllato da:
Nome file: 45502376 REV0 DIS01 PLANIMETRIA XXXXXXXXXXXXXX		Responsabile area:
		Responsabile ufficio:

Progettisti interni:	Progettisti esterni:
Coordinatore di progetto:	APPROVATO
	Il Responsabile Unico del Procedimento:

ALLEGATO 4

AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA

Direzione Tecnica



Porto di Genova
Nuova calata ad uso cantieristico navale e
Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica - Caratterizzazione fondale calata a mare

Giugno 2014

MWH
BUILDING A BETTER WORLD

Porto di Genova
Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica - Caratterizzazione fondale calata a mare

Codice Elaborato		**Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova** Relazione Tecnica - Caratterizzazione fondale calata a mare			
45502376-D-2-R-008-A					
Rev	Data	Descrizione	Preparata	Controllata	Approvata
00	Giugno 2014	Emissione	F. Giacomello A.Pengo	N. Lo Turco	S.Susani

Indice

1 Premessa 5
2 Finalità del documento 6
3 Documentazione e normativa di riferimento 6
3.1 Documentazione di riferimento 6
3.2 Normativa di riferimento 6
4 Caratterizzazione del sito di intervento 8
4.1 Descrizione del progetto 8
4.2 Inquadramento dell'area di intervento 11
4.2.1 Inquadramento territoriale 11
4.2.2 Inquadramento urbanistico 12
4.2.3 Inquadramento morfologico e geologico 13
4.2.4 Attività del bacino portuale 15
5 Caratterizzazione dei sedimenti – piano di campionamento 17
5.1 Descrizione delle indagini 17
5.1.1 Localizzazione dei punti di campionamento 17
5.1.2 Modalità di prelievo dei sedimenti 19
5.2 Modalità di preparazione dei campioni e piano analitico 19
5.3 Descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione 22
5.4 Cronoprogramma 23
5.5 Restituzione dei dati 24
6 Conclusioni 24
ALLEGATO 1 25
ALLEGATO 2 26

Porto di Genova
Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica – Piano di Caratterizzazione fondale calata a mare

1 Premessa

Il Porto di Genova occupa una superficie complessiva pari a circa 7 milioni di metri quadrati e si estende ininterrottamente per 20 chilometri lungo una fascia costiera protetta da dighe foranee che parte dal bacino del Porto Antico, in corrispondenza del centro storico della città, fino al suo estremo di ponente, in corrispondenza della delegazione di Voltri. Esso rappresenta una delle principali realtà portuali del Mar Mediterraneo sia per quanto riguarda i traffici marittimi, a livello europeo e intercontinentale, sia come naturale sbocco a mare di una delle zone più industrializzate del nord Italia, trovandosi in posizione ideale per asservire l'apparato industriale ed i mercati di consumo centroeuropei.

In una realtà articolata come quella portuale, l'Autorità Portuale di Genova, di concerto con gli Enti e i soggetti privati interessati, ha in progetto, nell'ambito del Piano Regolatore del Porto, svariate attività di cantierizzazione ai fini della razionalizzazione e potenziamento delle infrastrutture portuali. In particolare, con riferimento all'Accordo di Programma sottoscritto fra i Ministeri dello Sviluppo Economico, dei Trasporti e Infrastrutture, Regione Liguria, Provincia e Comune di Genova, Autorità Portuale, Fincantieri e Porto Petroli in data 28.07.2011 sono in programma alcuni interventi volti alla razionalizzazione e potenziamento produttivo delle attività cantieristiche a Sestri Ponente, tramite l'espansione a mare dello stabilimento Fincantieri con realizzazione di un nuovo piazzale operativo di circa 100'000 mq e contestuale salvaguardia dei livelli di attività e delle funzionalità operative del Porto Petroli, da assicurarsi attraverso la realizzazione e l'utilizzo di un nuovo impianto off-shore.

Per rendere l'area adatta alle ricollocazioni dei cantieri navali Fincantieri è previsto il ridisegno dei moli mediante un riempimento dello specchio acqueo e l'allestimento di nuove strutture e impianti per le attività navalmeccaniche anche a carattere innovativo. Il riempimento dello specchio acqueo avverrà grazie all'apporto di materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione del Terzo Valico.

L'area oggetto di riempimento è interessata dalla foce di un rio, denominato rio Molinassi, che nell'ambito degli interventi in progetto verrà deviato nel tratto terminale, adeguandone al contempo la sezione idraulica così da risolvere l'attuale situazione di elevata pericolosità per insufficienza delle sezioni.

L'intervento è uno strumento chiave per poter riorganizzare, ampliare e ottimizzare le potenzialità delle infrastrutture portuali e della funzionalità dell'area che coinvolge gli spazi di Fincantieri a Sestri Ponente e del Porto Petroli.

Il progetto preliminare della Nuova calata a mare ad uso cantieristico navale (progetto n. 2879) è stato redatto dall'Autorità Portuale di Genova nel luglio 2012.

Nell'ambito della progettazione definitiva dell'intervento, attualmente in corso, sulla base di quanto previsto dalla DGR 955/2006, successivamente modificata dalla DGR 863/2012, si intende procedere allo svolgimento di una caratterizzazione del sedimento del fondale, che verrà movimentato per la realizzazione della nuova calata a mare.

2 Finalità del documento

MWH S.p.A., su incarico del Consorzio Collegamenti Integrati Veloci (COCIV), firmatario della Convenzione Quadro relativa all'intervento in oggetto, sottoscritta in data 21.12.2011 con Regione Liguria, Provincia, di Genova, Comune di Genova, Autorità portuale di Genova e RFI spa, ha elaborato la presente relazione tecnica " Piano di Caratterizzazione fondale calata a mare", al fine di caratterizzare l'area oggetto della nuova calata ad uso cantieristico navale nel porto di Genova e proporre un piano di campionamento del materiale soggetto a movimentazione.

All'interno del documento sono descritti il progetto per la realizzazione della calata a mare, un inquadramento dell'area di interesse dal punto di vista territoriale, urbanistico, morfologico e geologico, infine le modalità di campionamento, analisi e il criterio di ammissibilità della movimentazione dei sedimenti.

3 Documentazione e normativa di riferimento

La relazione tecnica per la caratterizzazione del sedimento del fondale portuale è propedeutica alla realizzazione della calata a mare e viene redatta sulla base del progetto preliminare e della normativa attualmente in vigore.

3.1 Documentazione di riferimento

L'autorità portuale di Genova ha redatto il progetto preliminare N. 2879 "Formazione di una nuova calata ad uso cantieristico navale" nel luglio 2012.

E' attualmente in corso la redazione del progetto definito che verrà integrato dalla presente relazione tecnica.

3.2 Normativa di riferimento

Il documento è stato redatto seguendo i contenuti previsti nella DGR 863 del 13 luglio 2012 "*Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. 955/2006*", il quale aggiorna e modifica il DGR 955/2006 "*L.R. 13/99. Criteri per il riutilizzo di materiale dragato da fondali portuali ai fini di riempimento in ambito costiero*".

L'applicabilità della D.G.R. 955/2006 decade a seguito delle difficoltà applicative causate della sostituzione dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006 sulla classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali e la soppressione dell'articolo 6 della L.R. n. 20/2006 sui compiti di ARPAL di interconfronto. La DGR 863/2012 mantiene la struttura della DGR955/2006 salvo alcune modifiche al paragrafo 2 di caratterizzazione dei sedimenti oggetto di dragaggio nel quale è riportata la tabella dei parametri da indagare, e al paragrafo 5, sulle attività di riempimento, conterminazione definitiva e utilizzo finale dell'area che contiene le procedure di calcolo e criteri di accettabilità del rischio.

Nella sopra citata D.G.R. 955/2006 erano stati individuati i criteri tecnici vincolanti che consentivano la valutazione della compatibilità delle operazioni inerenti l'immersione di materiali derivanti dal dragaggio di fondali portuali all'interno di casse di colmata, vasche di raccolta o strutture di contenimento poste in

ambito costiero ai fini del rilascio da parte della Regione dell'autorizzazione di cui all'art. 109 del D.Lgs 152/2006, definendo in particolare:

- I contenuti della relazione tecnica a supporto dell'istanza di autorizzazione;
- I criteri di ammissibilità per la valutazione delle istanze volte all'immersione negli ambienti conterminati dei materiali di escavo derivanti dalle operazioni di dragaggio dei fondali portuali, posti in bacini portuali e nelle aree di pertinenza delle Autorità Portuali.

Successivamente, con l'entrata in vigore del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 novembre 2010 n. 260, che ha modificato ed integrato gli standard di qualità chimica e i criteri metodologici ai fini della classificazione delle acque costiere, è stato aggiornato l'elenco dei parametri chimici da ricercare nei sedimenti destinati al refluimento nei sistemi di contenimento costiero ed oggetto di caratterizzazione attraverso il rimando ai parametri chimici di cui alle tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs 152/2006.

Le sopracitate Delibere Regionali prevedono per la caratterizzazione del sedimento la stesura di una **relazione tecnica** da sviluppare in modo corrispondente alle varie fasi in cui si articola la movimentazione dei materiali e che riporti la descrizione dei seguenti aspetti:

1. Caratterizzazione del sito d'intervento;
2. Caratterizzazione dei sedimenti oggetto di dragaggio;
3. Attività di dragaggio;
4. Attività di trasporto;
5. Attività di riempimento.

Il progetto definitivo per la realizzazione della nuova calata a mare, in corso di redazione, non prevede l'esecuzione di attività di dragaggio. Il riempimento della calata verrà infatti realizzato mediante utilizzo e ricollocazione di materiale di scavo proveniente dai lavori del Terzo Valico. Il progetto prevede unicamente la movimentazione di una parte del fondale interessato dalla realizzazione della nuova calata a mare, in corrispondenza della formazione dello scanno di imbasamento dei cassoni in c.a. perimetrali all'opera. Il sedimento movimentato verrà utilizzato per il riempimento dei suddetti cassoni.

Considerato quanto sopra, la relazione tecnica andrà a completare i punti 1 e 2 sopra elencati.

4 Caratterizzazione del sito di intervento

4.1 Descrizione del progetto

Il progetto prevede la creazione di una nuova piattaforma industriale a levante del pontile Delta, che verrebbe conseguentemente dismesso, in coerenza con i presupposti urbanistici definiti dal Piano Regolatore Portuale vigente: « riduzione degli spazi dedicati allo sbarco di prodotti petroliferi, funzione che verrà progressivamente concentrata, abbandonando l'uso del pontile Delta », e sulla base delle esigenze economico-produttive del cantiere navale di Sestri.

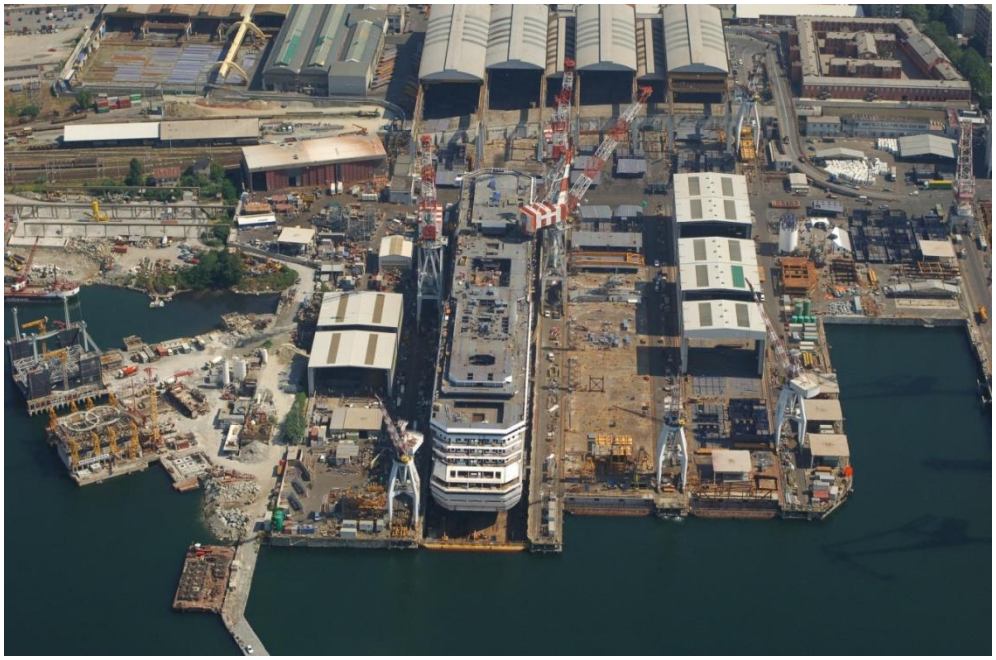


Figura 1 – Vista aerea stabilimento Fincantieri

La nuova piattaforma potrà consentire il trasferimento delle attività industriali oggi collocate a nord della ferrovia così come definito dal Piano Urbanistico Comunale: « liberazione e valorizzazione a fini urbani delle aree industriali a monte della ferrovia », migliorando la logistica delle aree cantieristiche che risulterebbero concentrate a mare del citato tracciato ferroviario.

Più specificamente il progetto complessivo prevede:

- la realizzazione di un nuovo piazzale operativo di circa 100.000 mq, mediante il riempimento di uno specchio acqueo di 65.000 mq;
- la messa in sicurezza ambientale del Rio Molinassi con conseguente riduzione del rischio di esondazione, più che dimezzato rispetto a quello attuale (da portata ventennale a portata cinquantennale). L'intervento realizza anticipatamente, nel tratto della nuova tombinatura, la verifica di smaltimento della portata duecentennale e contribuisce pertanto ad una prima significativa messa in sicurezza idraulica del rio.

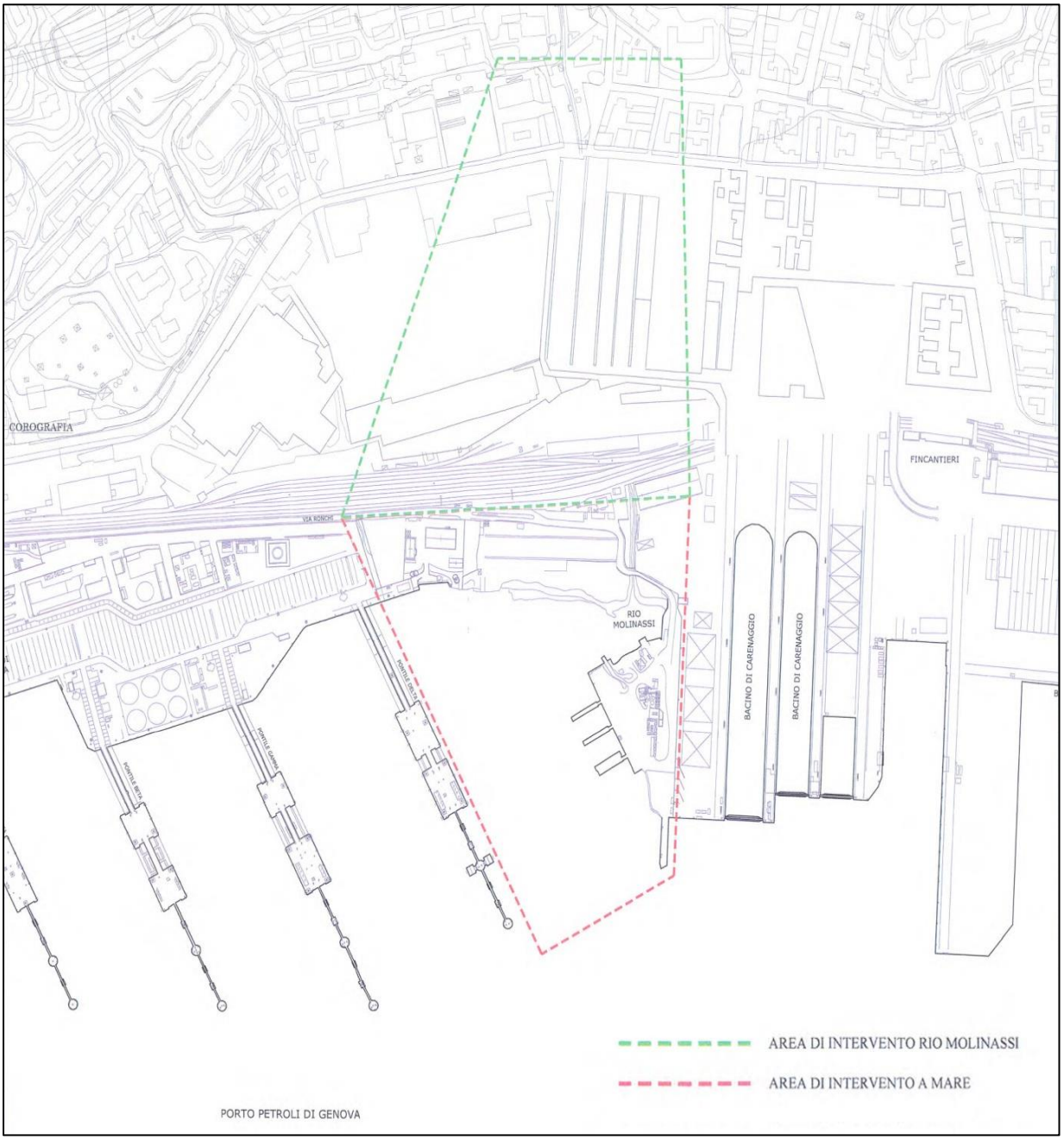


Figura 2 – Stralcio cartografico del Progetto Preliminare con individuazione area di intervento

Il banchinamento sarà delineato su tutti i suoi lati da vincoli spaziali imprescindibili: a ovest dovrà essere rispettata la distanza di 23 metri dal pontile Delta Levante; a sud il vincolo è rappresentato dal raggio di evoluzione delle navi tangente alla sponda del nuovo riempimento; a est il tombamento è delimitato dai bacini di carenaggio attualmente in concessione a Fincantieri.

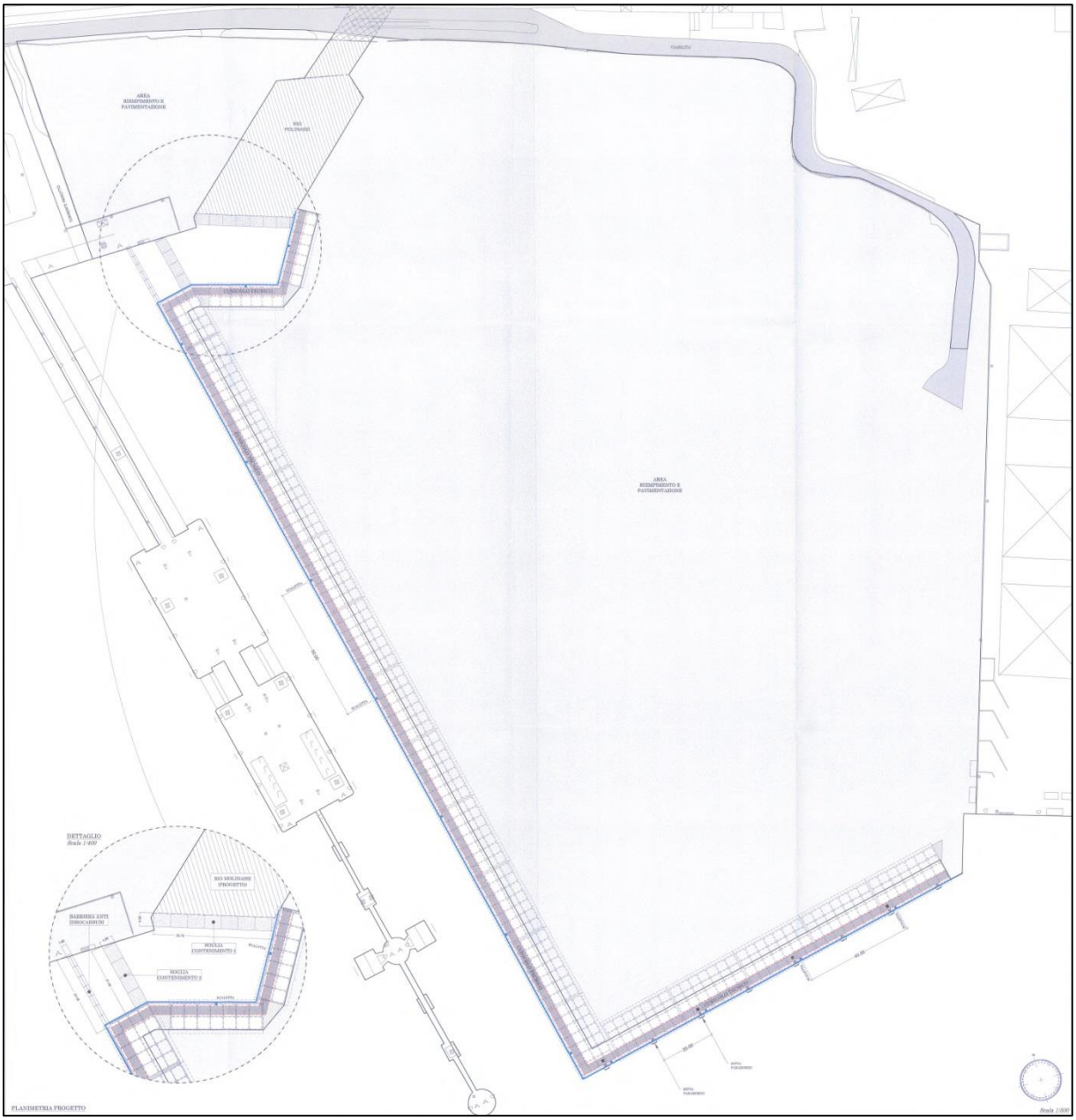


Figura 3 – Stralcio cartografico del Progetto Preliminare – planimetria stato di progetto

La chiusura di tutti i lati della nuova opera sarà realizzata mediante l'utilizzo di cassoni cellulari in calcestruzzo. Tale necessità non si ha sulla chiusura lato levante in corrispondenza del bacino di carenaggio Fincantieri n.1, presso il quale si prevede la demolizione del sedime che ospita attualmente i concessionari di impianti di betonaggio.

I cassoni saranno realizzati in idoneo cantiere e completati con trasporto, posizionamento ed affondamento, su uno scanno di imbasamento opportunamente realizzato con scapolame di pietrame a quota variabile s.l.m..

La presente relazione fa riferimento alla caratterizzazione del sedimento che verrà movimentato per la realizzazione dello scanno di imbasamento.

Per il progetto definitivo della messa in sicurezza ambientale del Rio Molinassi verrà redatta un relazione tecnica di caratterizzazione distinta e propedeutica alle attività di progetto previste per il solo Rio. Tale caratterizzazione non è dunque inclusa nella presente relazione.

4.2 Inquadramento dell'area di intervento

4.2.1 Inquadramento territoriale



Figura 4 - Stato attuale dell'area di intervento

Le aree portuali di Sestri e Multedo, delimitate a nord dal passaggio della linea ferroviaria e interessate dall'intervento in oggetto, si connotano per la differenza delle vocazioni delle parti che le compongono e per il radicamento ormai storico delle rispettive funzioni insediate.

A conferma di ciò è opportuno ricordare come i cantieri navali di Sestri si siano dotati di tre bacini navali a secco sino dai primi anni Sessanta del '900.

I lavori per la realizzazione del porto di Multedo, incentrato sulla funzione petrolifera e sui collegamenti con le linee ed i depositi di terra, furono invece avviati nel 1959, per vedere entrare in funzione i primi due pontili tra il 1963 e il 1965.

Allo stato attuale l'area del terminal petrolifero di Multedo – al momento gestito in concessione dalla Porto Petroli di Genova S.p.A. - si caratterizza per un'estensione su una superficie di circa 123.000 metri quadrati esclusi gli specchi d'acqua. Si compone di una banchina - la Banchina Occidentale - e quattro pontili: Alfa, Beta, Gamma e Delta.

A questi accosti si aggiungono una boa monormeggio ("Monoboa") ed una piattaforma di scarico offshore ("Isola"), al momento non operative.

4.2.2 Inquadramento urbanistico

PUC - Piano Urbanistico Comunale vigente

L'intervento proposto ricade nella zona del Litorale di Multedo, per la quale il PUC - Piano Urbanistico Comunale approvato con D.C.C.n° 44/2000 recepisce la disciplina del PTC IP ACL AI4 (litorale Multedo) Settore 2, destinata a funzioni portuali AE1, per la cui attuazione si rinvia a quanto previsto dal PRP - Piano Regolatore Portuale vigente approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 Luglio 2001 rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 novembre 2001.

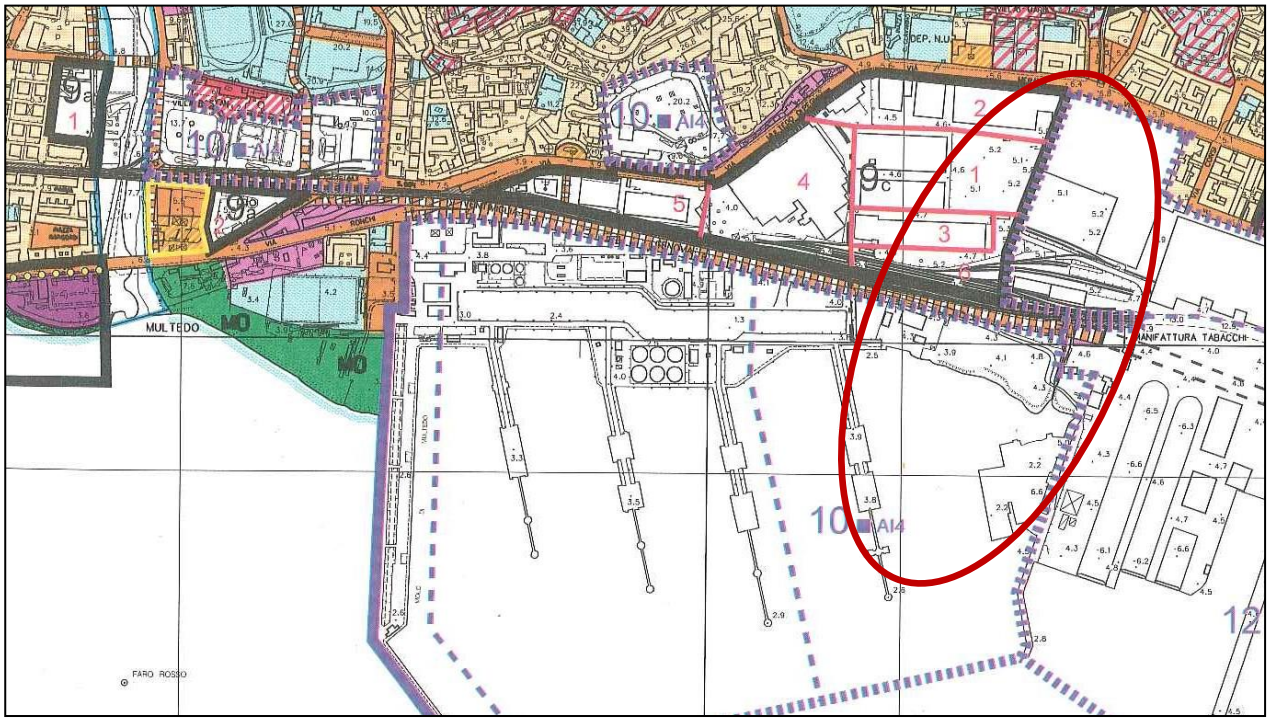


Figura 5 – Stralcio cartografico PUC vigente, approvato con D.C.C. n° 44/2000

PUC - Piano Urbanistico Comunale adottato

Nell'assetto urbanistico del Progetto Preliminare del nuovo Piano Urbanistico Comunale, adottato con D.C.C.n° 92/2011, l'area oggetto d'intervento ricade in ambito portuale, per la cui pianificazione si demanda al PRP - Piano Regolatore Portuale vigente approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 Luglio 2001 rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 novembre 2001.

In questa sede si evidenzia altresì come il PUC Adottato disciplini le aree limitrofe all'intervento, poste a monte della ferrovia, ricomprese nel Distretto Speciale di Concertazione n. 1.04 Sestri Ponente – Fincantieri.

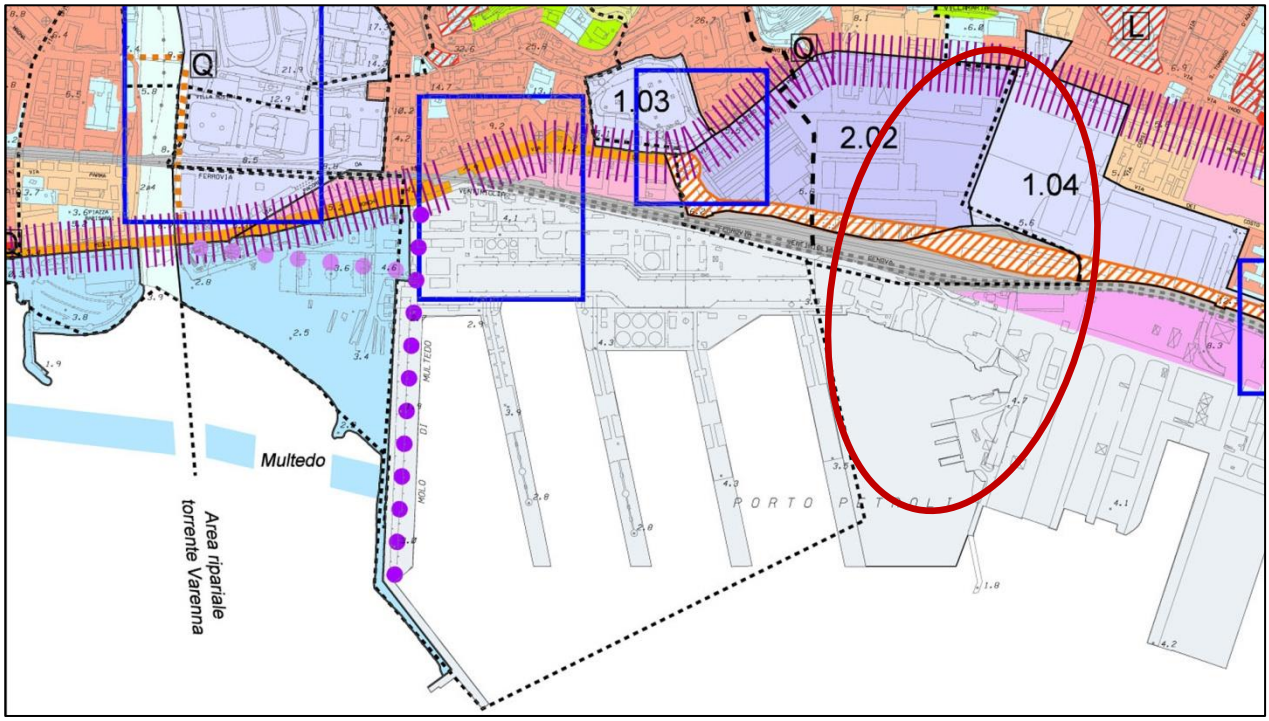


Figura 6– Stralcio cartografico PUC adottato con D.C.C.n° 92/2011

4.2.3 Inquadramento morfologico e geologico

Il Porto di Genova si sviluppa su di una superficie di circa 700 ettari a terra e circa 500 ettari a mare, lungo una stretta fascia costiera che si estende per una lunghezza di circa 22 chilometri, protetta dal mare aperto da un sistema di dighe foranee e dominata dai rilievi che costituiscono parte dello spartiacque ligure-padano. La barriera montuosa risulta interrotta dalla presenza delle valli del Polcevera e del Bisagno.



Figura 7– Lo sviluppo del Porto di Genova (tratto dal Piano Energetico Ambientale del Porto di Genova)

L'assetto morfologico dell'area determina importanti variazioni locali del microclima, principalmente a causa della barriera fisica rappresentata dai rilievi rispetto alla provenienza dei venti settentrionali. Tale assetto inoltre determina le importanti differenze esistenti tra i diversi bacini imbriferi che insistono lungo il territorio portuale. La varietà di estensione dei bacini e i differenti caratteri geologico-geomorfologici hanno, inoltre, importanti ripercussioni su tipologia e quantità dei sedimenti trasportati a mare.



Figura 8– Vista aerea dell'area di intervento

Da un punto di vista morfologico, il territorio interessato dall'intervento è quello che probabilmente ha subito, a partire da fine ottocento, le maggiori alternazioni dei caratteri orografici. A monte il sistema ha come maggiore emergenza il monte Figogna, dal quale si diramano due costoloni che racchiudono il bacino del torrente Chiaravagna. Altro carattere essenziale nell'impianto orografico è rappresentato dall'ampia sella di Borzoli tra Sestri e Cornigliano. La restante porzione di terreno montuoso è stata notevolmente alterata dagli interventi dell'uomo, in particolare la sistemazione dei depositi petroliferi a Multedo.

Alle modifiche dei profili altimetrici si aggiunge la radicale trasformazione del disegno planimetrico della costa: il porto petroli di Multedo, l'aeroporto di Sestri, lo stabilimento siderurgico di Cornigliano, il porto con pontili a pettine di Sampierdarena, tutti riempimenti di notevole consistenza. L'edilizia anche in questo settore si estende uniformemente su tutto il territorio tanto da risultare oggi difficile ritrovare l'antico impianto policentrico caratteristico dell'area occidentale del territorio genovese. Ad una primitiva organizzazione territoriale a nuclei si è, infatti, sostituita una struttura continua conseguente alla saldatura dei diversi ed originari tessuti edilizi lungo i più importanti percorsi stradali.

Da un punto di vista geologico, l'area di intervento è stata già oggetto di indagini riportate nel Progetto Preliminare P2879 - Relazione geologica e geotecnica (nell'elaborato n.2) all'interno della quale vengono descritti i sondaggi e le prove eseguite storicamente.

Cronologicamente si è riscontrato che negli anni 60 del secolo scorso erano state svolte delle campagne di sondaggi in concomitanza con la realizzazione del porto petroli di Multedo e successivamente ulteriori indagini nel 2000. Per quanto riguarda le stratigrafie dei sondaggi a mare del Porto di Multedo si riscontrano i seguenti orizzonti:

- Sabbia limosa con ciottoli;
- Substrato roccioso da ofioliti più o meno alterate e friabili con inclusi calcarei.

Nel 2002 vennero eseguiti ulteriori sondaggi localizzati nello specchio d'acqua di fronte allo stabilimento di Fincantieri, i quali riportano i seguenti risultati:

- Sedimenti marini costituiti da sabbie e limi per circa 40 m;
- Limi fortemente addensati che danno rifiuto alla prova di Standard Penetration Test.

Nell'ambito della progettazione definitiva in corso, è stata eseguita un'ulteriore campagna di indagini, mediante esecuzione nell'area interessata dalla nuova colmata di n. 6 sondaggi della profondità di 30 m.

Le indagini hanno evidenziato la presenza di sedimenti marini dalle quote di fondale per spessori variabili tra poco più di 1 m ad oltre 10 m. Al di sotto di questo livello di sedimenti si è riscontrato in tutti i sondaggi un substrato costituito dalle argille compatte sovraconsolidate (argille di Ortovero).

4.2.4 Attività del bacino portuale

Nel Porto Petroli di Multedo vengono movimentati petrolio greggio e derivati e le operazioni prevalenti sono di scarico: il trend attuale si aggira su una movimentazione annua di circa 15 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi, trasportati in media da 500 navi di stazza diversa.
Il terminal, grazie ad una articolata rete di oleodotti, serve diverse raffinerie dell'Italia settentrionale e la raffineria di Aigle in Svizzera.
All'interno del Porto Petroli non si effettuano operazioni di trattamento dei prodotti, né attività di stoccaggio.

I serbatoi collocati nell'area portuale sono adibiti esclusivamente al deposito di acqua, di residui oleosi da riciclare e dello schiumogeno per l'impianto antincendio.

Per quanto riguarda la funzione industriale, riferibile all'attività della grande cantieristica navale insediata a Sestri Ponente, si deve rilevare come questa consista in una superficie di circa 283.000 metri quadrati esclusi gli specchi d'acqua – attualmente gestiti in concessione da Fincantieri S.p.A.
Il cantiere si compone di 3 bacini di carenaggio.

Le b*usiness units* di Fincantieri S.p.A. specificamente riferite allo stabilimento di Genova-Sestri Ponente sono principalmente quelle riconducibili al settore della costruzione e riparazione di navi mercantili e offshore.
Rispetto allo stato attuale di utilizzazione degli ambiti portuali di Multedo e Sestri, nonché dei limitrofi settori urbani, si evidenzia come l'intervento proposto possa realizzare un nuovo assetto integrato e migliorativo delle funzioni e degli usi delle aree citate.

Infatti l'intervento proposto, presentandosi come attuazione del nuovo assetto previsto e rettificato dal citato Accordo di Programma del 28 Luglio 2011, comporterà:

- per quanto concerne il Porto Petroli di Multedo: la dismissione del pontile Delta, con il conseguente spostamento sostanziale della percentuale di merci movimentate dai pontili di terra agli approdi off-shore. L'effetto principale sullo stato attuale dei luoghi sarà l'allontanamento di una gran parte delle operazioni di sbarco/imbarco delle rinfuse liquide, con una significativa riduzione dei rischi relativi per i settori urbani limitrofi;
- per quanto concerne il cantiere navale di Sestri Ponente: la dismissione del pontile Delta del Porto Petroli permetterà il tombamento parziale dello specchio acqueo in oggetto, consentendo il potenziamento e la razionalizzazione delle funzioni cantieristiche nelle aree a mare della linea ferroviaria, riconvertendo a funzioni urbane quelle a monte del tracciato ferroviario – attualmente destinate ad attività industriali;

5 Caratterizzazione dei sedimenti – piano di campionamento

Nella seguente sezione vengono descritte le modalità di esecuzione dei sondaggi e del prelievo dei campioni di sedimento dalle carote, verrà elencato il set analitico a cui verranno sottoposti i campioni prelevati, le caratteristiche da osservare in campo e le modalità di restituzione dei risultati.

5.1 Descrizione delle indagini

Come indicato dalla DGR 863/2012, la strategia ottimale di campionamento deve consentire una caratterizzazione significativa dell'intera superficie e del volume di materiale da sottoporre a movimentazione. Il criterio di campionamento utilizzato terrà conto della eterogeneità batimetrica dei fondali, della variabilità qualitativa dei sedimenti, nonché dell'articolazione strutturale interna del porto.

Il metodo prevede la definizione di aree unitarie all'interno delle quali verrà individuato almeno un punto di campionamento, rappresentativo dell'area unitaria, posizionato in funzione del volume di materiale da dragare e della distanza dal punto delle aree unitarie contigue.

5.1.1 Localizzazione dei punti di campionamento

Le Delibere della Giunta Regionale 955/2006 e 863/2012 descrivono due tipologie di aree unitarie in cui localizzare almeno un punto di campionamento:

- Tipologia 1 (porti): Nelle zone interne all'area da sottoporre a movimentazione, sovrapponendo una griglia a maglia quadrata di lato pari a 100 m, in base alla quale vengono individuate aree unitarie di tipologia 1. Tale griglia di aree unitarie deve essere posizionata in contiguità con le eventuali aree di tipologia 2;
- Tipologia 2 (porti e aree adiacenti): nell'ambito delle imboccature portuali, delle zone esterne al porto a esso adiacenti, lungo le dighe di protezione esterne all'area da sottoporre a movimentazione deve essere sovrapposta una griglia di maglia quadrata di lato pari a 200 m in base alla quale vengono individuate aree di tipologia 2.

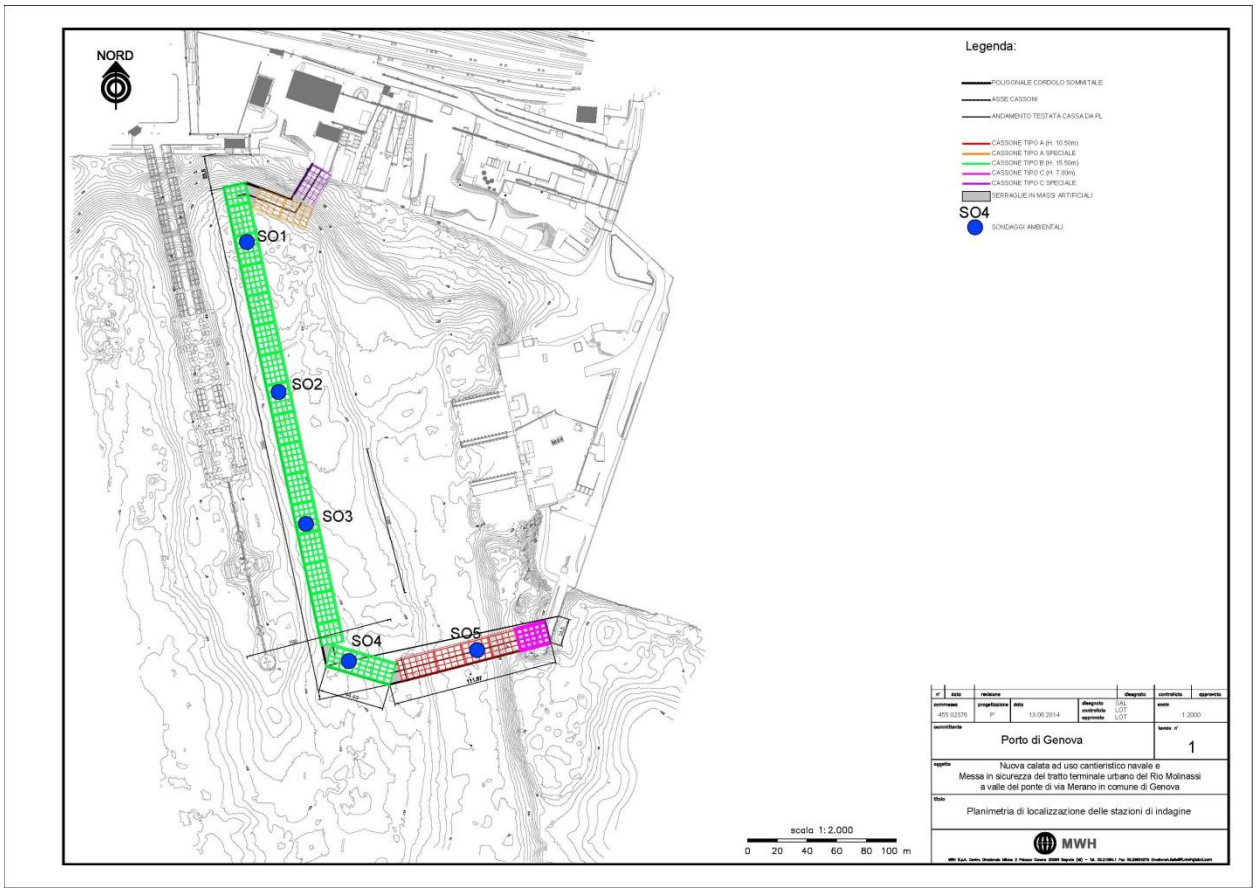
Ciascuna delle aree unitarie scelte sarà da caratterizzata mediante un solo punto di campionamento.

Per il progetto in esame, vista la localizzazione della nuova cassa di colmata all'interno dell'area portuale di Porto Petroli, è ritenuta coerente l'applicazione della tipologia 1 (Porti) sopra descritta.

Considerato che il materiale movimentato è previsto in corrispondenza dell'area interessata dalla realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni, cioè lungo il perimetro della futura cassa di colmata, si prevede di sovrapporre all'area perimetrale dell'opera una griglia a maglia quadrata di lato pari a 100 m, per la quale vengono individuate aree unitarie di tipo "1". Attraverso tale metodo si sono individuate e localizzate 5 stazioni di campionamento.

La navigazione verrà effettuata sotto la guida di un software di navigazione associato a un navigatore satellitare GPS. Al momento del carotaggio si provvederà a registrare su apposita scheda le coordinate, la profondità dell'acqua, la data, l'ora ed eventuali osservazioni.

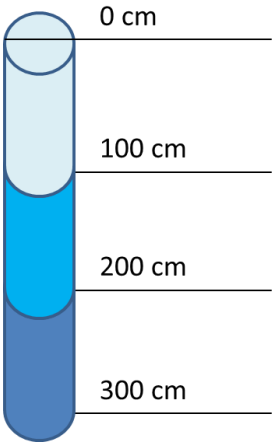
Nell'Allegato 1 è riportata la planimetria di localizzazione dei punti di indagine in scala 1:2.000 da cui è visibile il rilievo batimetrico di base, l'area occupata dallo scanno del basamento previsto per la realizzazione della cassa di colmata, i punti di indagine previsti, posizionati ad un interasse di circa 100 m fra loro.



5.1.2 Modalità di prelievo dei sedimenti

Data la caratteristica del fondale non sarà possibile effettuare il carotaggio con vibrocarotiere. I sondaggi saranno effettuati posizionando una sonda in cingoli in prossimità dell'apertura centrale del pontone che sarà utilizzato per l'attività. Il carotaggio sarà effettuato con la medesima procedura delle indagini a terra usando un carotiere di diametro 101 mm idoneo a prelevare campioni indisturbati; la manovra di carotaggio sarà seguita dal rivestimento provvisorio del foro (diametro pari a 127 mm).

I punti di sondaggio sono in totale 5 (identificati dalla sigla MWH-CM-xx) e ciascuno di essi si estenderà fino alla profondità di 3 metri dal fondale (profondità interessata dalla movimentazione di sedimento).



In totale verranno sottoposti ad analisi n. 15 campioni.

	Nr. Carote	Profondità Carota (m)	Campioni per carota	Totale Campioni
Calata a mare	5	3,0	3	15

Le perforazioni saranno eseguite evitando l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, adottando i seguenti accorgimenti:

- Rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate; uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate;
- Pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

5.2 Modalità di preparazione dei campioni e piano analitico

Le carote, estruse mediante estrusore idraulico senza l'utilizzo di fluidi, saranno deposte in cassette catalogatrici in PVC e/o legno, su cui saranno riportati in modo indelebile:

- Committente;
- Località;
- Identificativo sondaggio;

- Profondità di riferimento;

Su apposite schede di campionamento si provvederà a riportare le seguenti caratteristiche:

- Colore;
- Odore;
- Tipologia di sedimento;
- Grado di idratazione;
- Presenza di residui e materiale organico;
- Presenza di strutture sedimentologiche.

Per la caratterizzazione verrà prelevato per l'analisi fisico-chimica nr. 1 campione di sedimento per ogni metro di carotaggio. Il campione sarà di tipo composito derivante dalla miscelazione di tre sottocampioni prelevati rispettivamente nei primi 20 cm, ai 20 cm intermedi ed in fine agli ultimi 20 cm della sezione.

Il prelievo dei singoli incrementi per la formazione del campione composito sarà preceduto dalla decorticazione della superficie della carota e ove possibile dal prelievo di materiale dal cuore della stessa.

La formazione del campione avverrà su telo impermeabile (es. polietilene) evitando la contaminazione esterna del materiale ed accorpando e omogeneizzando gli incrementi prelevati dalla carota sulla base delle tecniche di quartatura (metodo IRSA-CNR, Quaderno 64).

Potranno essere previsti dei campioni aggiuntivi per un massimo del 10% sul totale delle aliquote previste (circa 2 campioni). Questi saranno da considerare come controcampioni da utilizzare come controllo sull'attività di analisi svolta.

I campioni così raccolti verranno conservati a temperatura all'incirca di 4°C attraverso l'utilizzo di frigoriferi. Attraverso la catena di custodia il set dei campioni verrà spedito al laboratorio di analisi.

Il set analitico da applicare ai campioni prelevati sarà quello definito dalla DGR 863/2012. Si riporta qui di seguito la tabella presente a pagina 22 della delibera regionale:

PARAMETRO	**SPECIFICHE**
Analisi fisiche	
Granulometria	Frazioni granulometriche al ½ φ dove φ= - log2 (diametro in mm/diametro unitario in mm)
Analisi chimiche	
ORGANO-METALLI (composti organo stannici)	Tributilstagno
METALLI	Metalli di cui alle tabelle 2/A e 3/B dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	IPA di cui alle tabelle 2/A e 3/B dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
IDROCARBURI TOTALI	Distinti in C<12 e C>12

PESTICIDI	Pesticidi di cui alla tabella 2/A dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
POLICLOROBIFENILI	PCB di cui alla tabella 3/B dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
PCB diossina simili e Diossine	PCB diossina simili e diossine di cui alla tabella 3/B dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06
Carbonio organico totale o sostanza organica	
Azoto totale	
Fosforo totale	

Date le attività produttive presenti nell'area del Porto Petroli di Multedo (cantieristica navale e petrolifera), come descritto nel paragrafo 4.2.4 della presente relazione, le concentrazioni di diossine e pesticidi saranno determinate su una percentuale limitata dei campioni superficiali, pari al 30% delle stazioni di prelievo (n. 2 campioni).

Seguono le tabelle 2/A e 3/B dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06

Tabella 2/A - Standard di qualità nei sedimenti

NUMERO CAS *(Chemical Abstract Service)*	**PARAMETRI**
	Metalli
7440-43-9	Cadmio
7439-97-6	Mercurio
7440-02-0	Nichel
7439-92-1	Piombo
	Organo metalli
---	Tributilstagno
	Policiclici Aromatici
50-32-8	Benzo(a)pirene
205-99-2	Benzo(b)fluorantene
207-08-9	Benzo(k)fluorantene
191-24-2	Benzo(g,h,i)perilene
193-39-5	Indenopirene
120-12-7	Antracene
206-44-0	Fluorantene
91-20-3	Naftalene
	Pesticidi
309-00-2	Aldrin
319-84-6	Alfa esaclorocicloesano
319-85-7	Beta esaclorocicloesano
58-89-9	Gamma esaclorocicloesano (lindano)
---	DDT (1)
---	DDD (1)
---	DDE (1)
60-57-1	Dieldrin
118-74-1	Esaclorobenzene

(1) DDE, DDD, DDT: lo standard è riferito alla somma degli isomeri 2,4 e 4,4 di ciascuna sostanza.

Tabella 3/B –Standard di qualità ambientale nei sedimenti per altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità.

NUMERO CAS *(Chemical Abstract Service)*	PARAMETRI
	Metalli
7440-38-2	Arsenico
7440-47-3	Cromo totale
	Cromo VI
	Policiclici Aromatici
	IPA totali (1)
	PCB e Diossine
	Sommat. T.E. PCDD, PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili (2)
	PCB totali (3)

(1) *La somma è riferita ai seguenti IPA: (Naftalene, acenaftalene, Acenaftilene, Fenantrene, Fluoranetene, Benz(a) antracene, Crisene, Benzo(b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo(a) pirene, Indeno(1,2,3)c, d pirene, fluorene).*

(2) *PCB diossina simili: PCB 77, PCB 81, PCB, 118, PCB 126, PCB 156, PCB 169, PCB 189, PCB 105, PCB 114, PCB 123, PCB 157, PCB 167.*

(3) *PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei seguenti congeneri: PCB 28, PCB52, PCB 77, PCB81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180.*

5.3 Descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione

Le analisi chimiche dei sedimenti verranno effettuate da un laboratorio accreditato e verranno effettuati dei controlli per i quali saranno raccolti e analizzati alcuni campioni finalizzati al controllo/qualità delle procedure di campionamento ed analitiche utilizzate.

Le metodiche analitiche da utilizzare per i parametri elencati nelle tabelle riportate al capitolo precedente saranno quelli riconosciuti internazionalmente e potranno in caso essere concordati con ARPAL.

Sulla base di quanti indicato nella DGR 863/2012 i risultati delle analisi chimiche saranno raffrontate con la tabella 1 del dell'allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.

Segue stralcio della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 "*Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare*" per i soli parametri di interesse riportati nel capitolo 5.3 della presente relazione. La tabella completa è riportata nell'allegato 2 della relazione tecnica.

PARAMETRI	A Siti ad uso Verde pubblico privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B Siti ad uso commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
Composti Inorganici		
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15
Mercurio	1	5
Nichel	120	500
Piombo	100	1000
Aromatici policiclici		
Benzo(a)pirene	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene	0,1	10
Indenopirene	0,1	5
Sommatoria aromatici (da 25 34)	10	100
Alifatici Alogenati Cancerogeni		
Esaclorobenzene	0,05	5
Fitofarmaci		
Aldrin	0,01	0,1
Alfa-esacloroesano	0,01	0,1
Beta-esacloroesano	0,01	0,5
Gamma – esacloroesano (Lindano)	0,01	0,5
DDT, DDD, DDE	0,01	0,1
Dieldrin	0,01	0,1
Diossine e Furani		
Sommat. T.E. PCDD, PCDF	$1x10^{-5}$	$1x10^{-4}$
PCB	0,06	5

5.4 Cronoprogramma

Lo svolgimento del pano di campionamento fino ad ora descritto, come da cronoprogramma delle attività di progettazione definitiva e nel rispetto del cronoprogramma previsto dalla Convenzione Quadro del 21.11.2011 e successivo Addendum, è previsto entro il mese di luglio 2014.

5.5 Restituzione dei dati

I risultati delle analisi saranno riportati su certificati rilasciati dai laboratori certificati che effettueranno le analisi. Tali certificati saranno allegati successivamente alla relazione tecnica. I dati delle analisi saranno inoltre disponibili in formato digitale (Excel) e con la seguente struttura:

Codice campione	Sezione	Codice punto di campionamento	Longitudine (coordinate metriche UTM WGS 84)	Latitudine (coordinate metriche UTM WGS 84)	Parametro 1 (unità di misura)	Parametro2 (unità di misura)	Parametro 3 (unità di misura)

6 Conclusioni

Il risultato del piano di campionamento descritto nella presente relazione tecnica sarà una caratterizzazione fisico-chimica del sedimento del fondale movimentato nell'ambito della realizzazione della nuova calata a mare.

I risultati di tale indagine diventeranno parte integrante del progetto definitivo "Nuova calata ad uso cantieristico navale e Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi a valle del ponte di via Merano in comune di Genova", la cui redazione è attualmente in corso.

Per il progetto definitivo della messa in sicurezza ambientale del Rio Molinassi verrà redatta un relazione tecnica di caratterizzazione distinta e propedeutica alle attività di progetto previste per il solo Rio.

ALLEGATO 1

Planimetria di localizzazione delle stazioni di indagine

ALLEGATO 2

Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006

Allegato 5
Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti

Tabella 1

Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

		A	B
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg^{-1} espressi come ss)	**Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg^{-1} espressi come ss)**
	Composti inorganici		
1	Antimonio	10	30
2	Arsenico	20	50
3	Berillio	2	10
4	Cadmio	2	15
5	Cobalto	20	250
6	Cromo totale	150	800
7	Cromo VI	2	15
8	Mercurio	1	5
9	Nichel	120	500
10	Piombo	100	1000
11	Rame	120	600
12	Selenio	3	15
13	Stagno	1	350
14	Tallio	1	10
15	Vanadio	90	250
16	Zinco	150	1500
17	Cianuri (liberi)	1	100
18	Fluoruri	100	2000
	Aromatici		
19	Benzene	0.1	2
20	Etilbenzene	0.5	50
21	Stirene	0.5	50
22	Toluene	0.5	50
23	Xilene	0.5	50

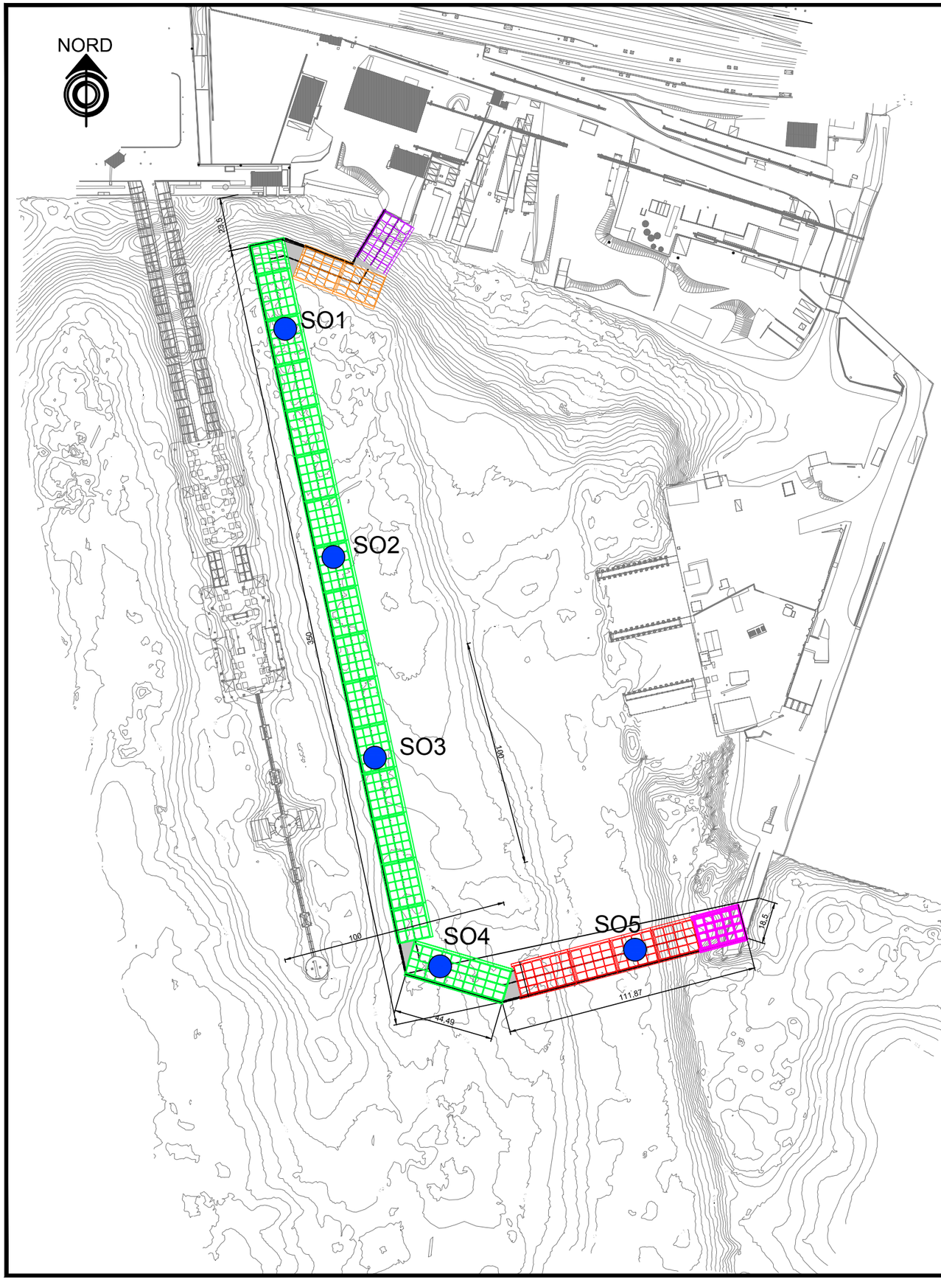
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100
	Aromatici policiclici *(1)*		
25	Benzo(a)antracene	0.5	10
26	Benzo(a)pirene	0.1	10
27	Benzo(b)fluorantene	0.5	10
28	Benzo(k,)fluorantene	0.5	10
29	Benzo(g, h, i,)terilene	0.1	10
30	Crisene	5	50
31	Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10
32	Dibenzo(a,l)pirene	0.1	10
33	Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10
34	Dibenzo(a,h)pirene.	0.1	10
35	Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10
36	Indenopirene	0.1	5
37	Pirene	5	50
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100
	Alifatici clorurati cancerogeni *(1)*		
39	Clorometano	0.1	5
40	Diclorometano	0.1	5
41	Triclorometano	0.1	5
42	Cloruro di Vinile	0.01	0.1
43	1,2-Dicloroetano	0.2	5
44	1,1 Dicloroetilene	0.1	1
45	Tricloroetilene	1	10
46	Tetracloroetilene (PCE)	0.5	20
	Alifatici clorurati non cancerogeni *(1)*		
47	1,1-Dicloroetano	0.5	30
48	1,2-Dicloroetilene	0.3	15
49	1,1,1-Tricloroetano	0.5	50
50	1,2-Dicloropropano	0.3	5
51	1,1,2-Tricloroetano	0.5	15
52	1,2,3-Tricloropropano	1	10
53	1,1,2,2-Tetracloroetano	0.5	10

	Alifatici alogenati Cancerogeni *(1)*		
54	Tribromometano(bromoformio)	0.5	10
55	1,2-Dibromoetano	0.01	0.1
56	Dibromoclorometano	0.5	10
57	Bromodiclorometano	0.5	10
	Nitrobenzeni		
58	Nitrobenzene	0.5	30
59	1,2-Dinitrobenzene	0.1	25
60	1,3-Dinitrobenzene	0.1	25
61	Cloronitrobenzeni	0.1	10
	Clorobenzeni (1)		
62	Monoclorobenzene	0.5	50
63	Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)	1	50
64	Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)	0.1	10
65	1,2,4 -triclorobenzene	1	50
66	1,2,4,5-tetracloro-benzene	1	25
67	Pentaclorobenzene	0.1	50
68	Esaclorobenzene	0.05	5
69	Fenoli non clorurati *(1)*		
70	Metilfenolo(o-, m-, p-)	0.1	25
71	Fenolo	1	60
	Fenoli clorurati *(1)*		
72	2-clorofenolo	0.5	25
73	2,4-diclorofenolo	0.5	50
74	2,4,6 - triclorofenolo	0.01	5
75	Pentaclorofenolo	0.01	5
	Ammine Aromatiche *(1)*		
76	Anilina	0.05	5
77	o-Anisidina	0.1	10
78	m,p-Anisidina	0.1	10
79	Difenilamina	0.1	10
80	p-Toluidina	0.1	5
81	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	0.5	25

	Fitofarmaci		
82	Alaclor	0.01	1
83	Aldrin	0.01	0.1
84	Atrazina	0.01	1
85	α-esacloroesano	0.01	0.1
86	β-esacloroesano	0.01	0.5
87	γ-esacloroesano (Lindano)	0.01	0.5
88	Clordano	0.01	0.1
89	DDD, DDT, DDE	0.01	0.1
90	Dieldrin	0.01	0.1
91	Endrin	0.01	2
	Diossine e furani		
92	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	$1x10^{-5}$	$1x10^{-4}$
93	PCB	0.06	5
	Idrocarburi		
94	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	50	750
	Altre sostanze		
96	Amianto	1000 *(*)*	1000 *(*)*
97	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	10	60

(1) In Tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in Tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine.

(*) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffrattometria a raggi X oppure I.R.- Trasformata di Fourier)



Legenda:

- POLIGONALE CORDOLO SOMMITALE
- ASSE CASSONI
- ANDAMENTO TESTATA CASSA DA PL
- CASSONE TIPO A (H. 10.50m)
- CASSONE TIPO A SPECIALE
- CASSONE TIPO B (H. 15.50m)
- CASSONE TIPO C (H. 7.00m)
- CASSONE TIPO C SPECIALE
- SERRAGLIE IN MASSI ARTIFICIALI

SO4 SONDAGGI AMBIENTALI

scala 1:2.000

0 20 40 60 80 100 m

n°	data	revisione	disegnato	controllato	approvato

commessa	progettazione	data		scala
455 02376	P	13.06.2014	disegnato SAL controllato LOT approvato LOT	1:2000

committente

Porto di Genova

tavola n° 1

oggetto

Nuova calata ad uso cantieristico navale e
Messa in sicurezza del tratto terminale urbano del Rio Molinassi
a valle del ponte di via Merano in comune di Genova

titolo

Planimetria di localizzazione delle stazioni di indagine

MWH

MWH S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 Palazzo Canova 20090 Segrate (MI) – Tel. 02.21084.1 Fax 02.26924275 Email:mwh.italia@it.mwhglobal.com

PRO.MO.GEO S.r.l.
Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

CAT OS20B/IIIbis
CAT OS21/V

Sistema Qualità certificato per esecuzione e certificazione di indagini geodiagnostiche e geotecniche, prelievo di campioni e prove in sito, esecuzione di opere specialistiche nel sottosuolo

SEDE LEGALE E UFFICI
Via Bombrini, 13
16149 GENOVA
Tel 010/583713
Fax 010/5302399

SEDE REGIONALE
Corso Trapani 107
10141 TORINO
Tel 011/7493018
Fax 011/3825847

Sito internet: www.promogeo.it
Informazioni tecniche: geologi@promogeo.it
Amministrazione: admin@promogeo.it
Informazioni generali: info@promogeo.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto n° 5028 del 24/05/2011 per l'esecuzione e la certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi del D.P.R. n° 380 del 06/06/2001

CERTIFICATO DI INDAGINE N°1182

COMMITTENTE:
MWH spa

CANTIERE:
Area Fincantieri

OGGETTO:
Indagine geognostica ambientale a terra e a mare presso area Fincantieri

Rev.	Emissione	Descrizione
A	27/10/2014	

Redatto Responsabile di sito	Elaborato Resposabile elaborazione	Approvato Direttore Laboratorio
Dott. Geol. S. Battilana	Dott. Geol. R. Maini	Dott. Geol. U. Tidici

INDICE

1 UBICAZIONE SONDAGGI A TERRA 3
2 RAPPORTO STRATIGRAFIA S1 1182STR00001 4
3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S1 5
4 RAPPORTO STRATIGRAFIA S2 1182STR00002 7
5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S2 8
6 RAPPORTO STRATIGRAFIA S3 1182STR00003 10
7 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S3 11
8 RAPPORTO STRATIGRAFIA S4 1182STR00004 13
9 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S4 14
10 RAPPORTO STRATIGRAFIA S5 1182STR00005 16
11 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S5 17
12 RAPPORTO STRATIGRAFIA S6 1182STR00006 19
13 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S6 20
14 RAPPORTO STRATIGRAFIA S7 1182STR00007 22
15 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S7 23
16 UBICAZIONE SONDAGGI A MARE 25
17 RAPPORTO STRATIGRAFIA S01 1182STR00008 26
18 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S01 27
19 RAPPORTO STRATIGRAFIA S02 1182STR00009 29
20 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S02 30
21 RAPPORTO STRATIGRAFIA S03 1182STR00010 31
22 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S03 32
23 RAPPORTO STRATIGRAFIA S04 1182STR00011 33
24 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S04 34
25 RAPPORTO STRATIGRAFIA S05 1182STR00012 36
26 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S05 37

ALLEGATO 5

VILLA GAVOTTI

TORRENTE MAROTTO

TRATTO SCOPERTO

Area Non Accessibile

DN 20"

DN 28"

CAVO ENEL 132K PROFONDITA' COMPRESA TRA 1,20m E 2,00m

P1 P2 P3 P4

S1 S2 S3 S4

1 2 3 4 5

LEGENDA SOTTOSERVIZI

- ACQUEDOTTO– MEDITERRANEA D. A. DN 200–250 750
- ACQUE BIANCHE
- ACQUE MISTE
- FOGNATURA – MEDITERRANEA D. A. DN 500
- BT (SASTERNET) e metroweb
- INTEROUTE
- FASTWEB
- E–via SPA
- METROWEB
- TELECOM
- AT (TERNA)
- ENEL_MT
- ENEL_BT_LINEA INTERRATA
- ENEL_BT_LINEA AEREA
- ASTER ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- OLEODOTTI (ENI–SEAPAD–SIGEA)
- RETE GAS
- S1 UBICAZIONE SONDAGGI
- P1 UBICAZIONE PIEZOMETRI

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA
DIREZIONE TECNICA

MWH.
BUILDING A BETTER WORLD
MWH S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)
Tel: +39 02 210641 Fax: +39 02 26924275 Mail: mwh.italia@mwhglobal.com

Progetto Definitivo

Titolo Progetto:

PORTO DI GENOVA
NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE

MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE URBANO DEL RIO MOLINASSI A VALLE DEL PONTE DI VIA MERANO IN COMUNE DI GENOVA

	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
Rev.2			
Rev.1			
Rev.0	Marzo 2014	Prima emissione	

Dis. N°	Titolo elaborato: UBICAZIONE DELLE INDAGINI	Disegnato da: MWH S.p.A. XXX
Scala: 1:1000		Controllato da:
Nome file: 45502376 REV0 DIS01 PLANIMETRIA XXXXXXXXXXXXXX		Responsabile area:
		Responsabile ufficio:

Progettisti interni:	Progettisti esterni:
Coordinatore di progetto:	APPROVATO
	Il Responsabile Unico del Procedimento:

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Piazza Cosma Clavarino***
Sondaggio: ***S1***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***30/09/2014***
Data termine: ***30/09/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 4 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00001	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... | Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Sigla e profondità	Descrizione dei litotipi
	0,00	0,10		Asfalto.
	0,10	0,90		Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa e debolmente limosa; clasti poligenici, angolari, diametro massimo 3.00-4.00 cm, presenza di frammenti di laterizi; colore bruno; asciutto.
	1,00	1,10	CR 1 1,00-2,00	Ballast costituito da ghiaia prevalentemente grossolana con ciottoli sabbiosa debolmente limosa; clasti poligenici, da angolari a subarrotondati, diametro massimo 8.00-10.00 cm; colore grigio; asciutto.
	2,10	3,90	CR 2 3,00-4,00	Sabbia eterometrica da con ghiaia a ghiaiosa (ghiaia media); clasti poligenici, da subangolari a subarrotondati, diametro massimo 2.00-3.00 cm, presenza di frammenti di laterizi tra 2.50-2.80 m di profondità; colore marrone; da asciutto a umido.
	6,00		CR 3 5,00-6,00	
		(20,00)		

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

Rivestimento: 127 mm (5,00)
Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m
Fluido: A secco (6,00)
Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia (6,00)

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 2
Rivest.(127): 5 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 1.50 m
n.2 - 3.50 m
n.2 - 5.50 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S1




COMM: MWH SpA
Box 1
Loc: P.ZZA COSMA CLAVARINO -GE-
SOND: S1
PROF. DA m 0.00 ÷ m 5.00


COMM: MWH SPA
Box 2
Loc: P.ZZA COSMA CLAVARINO - GE -
SOND: S1
PROF. DA m 5.00 ÷ m 6.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Area Fincantieri***
Sondaggio: ***S2***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***02/10/2014***
Data termine: ***02/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 7 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00002	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... | Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Sigla e profondità	Descrizione dei litotipi
0,00			
0,20	0,20		Soletta di calcestruzzo.
	2,40	CR 1 0,00-1,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari, evidente presenza di laterizi tra 1.20-2.10 m di profondità; colore marrone-grigio; asciutto-debolmente umido.
2,60			
	3,40	CR 2 2,50-3,50	Sabbia eterometrica da ghiaiosa a debolmente ghiaiosa (ghiaia media), localmente debolmente limosa; clasti poligenici, da subangolari ad arrotondati; colore grigio; molto umido-saturo.
6,00		CR 3 5,00-6,00	
(20,00)			

Idrogeologia

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

Livello della falda: 3,60

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Piezometro a tubo aperto: 3" — 3,00 — 6,00

Perforazione

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

Rivestimento: 127 mm — 6,00

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m

Fluido: A secco — 6,00

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia — 6,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2
Rivest.(127): 6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 3 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 0.50 m
n.2 - 3.00 m
n.2 - 5.50 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S2




COMM: M W H S.P.A
BOX 1
LOC: AREA FINCANTIERI
PROF: DA M. 0.00 A M. 5.00
SOND: S2


COMM: M W H S.P.A
BOX 2
LOC: AREA FINCANTIERI
PROF: DA M. 5.00 A M. 6.00
SOND: S2

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Area Fincantieri***
Sondaggio: ***S3***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***01/10/2014***
Data termine: ***01/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 10 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00003	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... | Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Sigla e profondità	Descrizione dei litotipi
0,00	0,10		Asfalto.
0,10	1,50	CR 1 0,00-1,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa e debolmente limosa; clasti poligenici, angolari, presenza di frammenti di laterizi; colore grigio-beige; asciutto.
1,60	1,40	CR 2 1,00-2,00	Ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica da debolmente limosa a limosa; clasti poligenici, da angolari a subarrotondati; colore marrone-grigio; umido-molto umido.
3,00	3,00	CR 3 2,50-3,50	Sabbia eterometrica con ghiaia medio-grossolana, localmente debolmente limosa; clasti poligenici, ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00 cm; colore grigio; molto umido-saturo.
6,00		CR 4 5,00-6,00	

Percentuale di carotaggio: 100

(20,00)

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

Rivestimento: 127 mm — 5,00

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m

Fluido: A secco — 6,00

Carotiere semplice Corona di Widia: 6,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2
Rivest.(127): 5 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 0.50 m
n.2 - 1.50 m
n.2 - 3.00 m
n.2 - 5.50 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

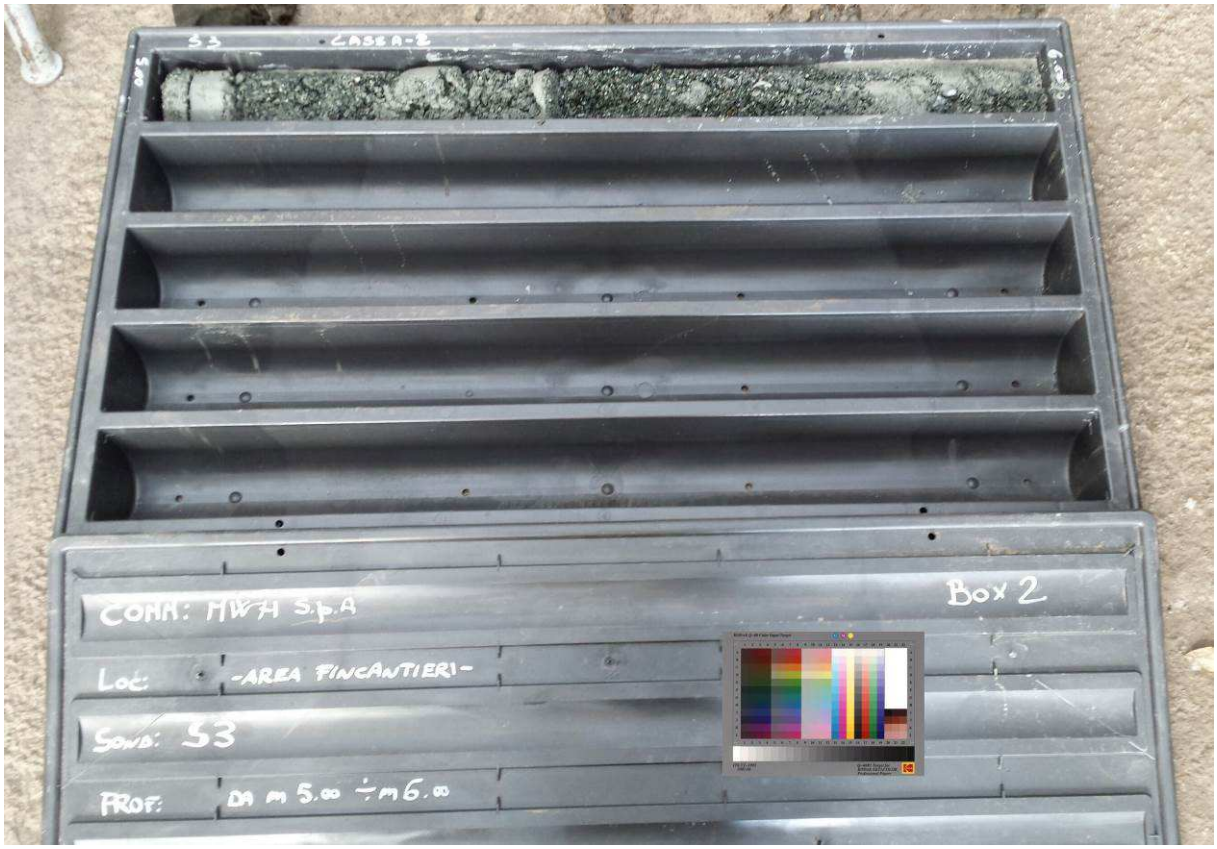
ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

7 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S3




S3
CASSA-1
COMM: MWH SpA
Box 1
Loc: -AREA FINCANTIERI-
SOND: S3
PROF: DA m 0.00 ÷ m 5.00


S3
CASSA-2
COMM: MWH S.p.A
Box 2
Loc: -AREA FINCANTIERI-
SOND: S3
PROF: DA m 5.00 ÷ m 6.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Rio Molinassi - Area Fincantieri***
Sondaggio: ***S4***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***25/09/2014***
Data termine: ***26/09/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 13 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00004	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... | Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni: Sigla e profondità	Descrizione dei litotipi
	0,00			
	1,40	1,40	CR 1 0,00-1,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente ciottolosa e debolmente limosa; clasti poligenici, angolari, diametro massimo 6.00-8.00 cm, presenza di frammenti di calcestruzzo; colore bruno; asciutto.
	3,00	1,60		Sabbia debolmente ghiaiosa (ghiaia media); clasti poligenici, da subarrotondati ad arrotondati; colore grigio; asciutto.
	4,80	1,80	CR 2 2,50-3,50	Ghiaia medio-grossolana con sabbia eterometrica debolmente limosa; clasti poligenici da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00 cm; colore grigio; asciutto.
	6,00	1,20	CR 3 5,00-6,00	Ghiaia medio-fine con sabbia eterometrica debolmente limosa; clasti poligenici ben arrotondati, diametro massimo 1.00-2.00 cm; colore grigio; saturo.
	(20,00)			

Percentuale di carotaggio: 100

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Piezometro a tubo aperto: 3" — 3,00 — 16,00

Perforazione

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

Rivestimento: 127 mm — 6,00
Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m
Fluido: A secco — 6,00
Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia — 6,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 2
Rivest.(127): 6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 3 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 0.50 m
n.2 - 3.00 m
n.2 - 5.50 m

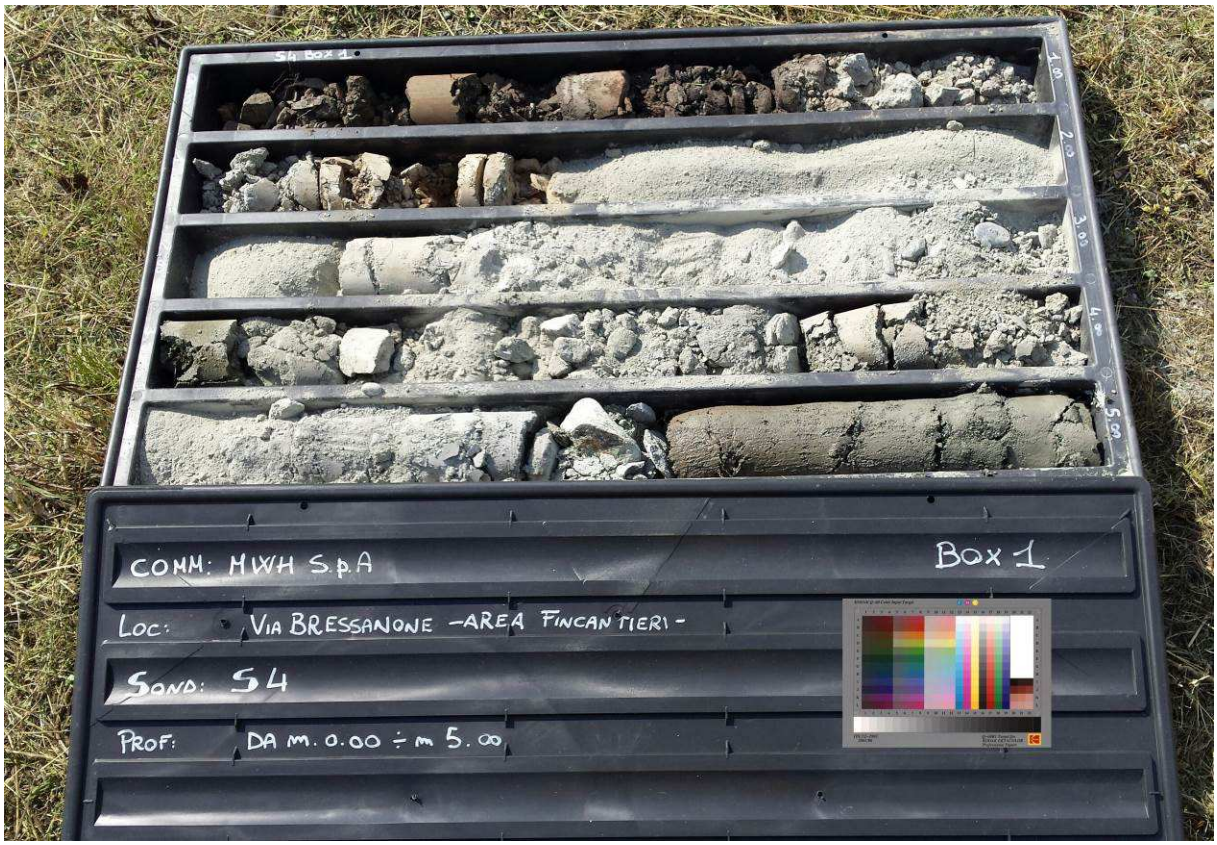
REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

9 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S4




COMM: MWH S.p.A
Box 1
LOC: VIA BRESSANONE -AREA FINCANTIERI-
SOND: S4
PROF: DA m. 0.00 ÷ m 5.00


COMM: MWH S.p.A
Box 2
LOC: VIA BRESSANONE -AREA FINCANTIERI-
SOND: S4
PROF: DA m 5.00 ÷ m 6.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Rio Molinassi - Area RFI***
Sondaggio: ***S5***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***26/09/2014***
Data termine: ***26/09/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 16 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
112-STR-00005	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni

CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo...

Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation

20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
0,00			
2,60	2,60	CR 1 0,00-1,00	Ballast costituito da ghiaia prevalentemente grossolana con ciottoli sabbiosa debolmente limosa; clasti poligenici, da angolari a subarrotondati, diametro massimo 5.00-6.00 cm; colore marrone-grigio; asciutto.
3,80	1,20	CR 2 2,50-3,50	Sabbia eterometrica da con ghiaia a ghiaiosa (ghiaia media); clasti poligenici, da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 2.00-3.00 cm; colore grigio; da asciutto a debolmente umido.
6,00	2,20	CR 3 5,00-6,00	Sabbia eterometrica da ghiaiosa a debolmente ghiaiosa (ghiaia medio-grossolana); clasti poligenici, da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 4.00 cm; colore grigio; da debolmente umido a umido, saturo oltre i 4.90 m di profondità.
(20,00)			

Percentuale di carotaggio: 100

Idrogeologia

Livello della falda: 4,80

Prove di permeabilità

LUGEON (profondità e U.L.)

LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test

0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm; 5,00

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m

Fluido: A secco; 6,00

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia

Carotiere doppio Corona di Widia

Carotiere doppio Corona diamantata

6,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2

Rivest.(127): 5 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 0.50 m
n.2 - 3.00 m
n.2 - 5.50 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

11 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S5




S5 Box 1
CONN: MWH S.p.A
Box 1
Loc: VIA BRESSANONE -AREA RFI-
SOND: S5
PROF: DA m 0.00 ÷ m 5.00


S5 Box2
CONN: MWH S.p.A
Box 2
Loc: VIA BRESSANONE - AREA RFI-
SOND: S5
PROF: DA m 5.00 ÷ m 6.00

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Via Ronchi***
Sondaggio: ***S6***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***03/10/2014***
Data termine: ***03/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 19 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00003	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... | Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
	0,00			
		2,40	CR 1 0,00-1,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica debolmente limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici, da ben arrotondati ad angolari; colore marrone; asciutto.
	2,40			
		3,60	CR 2 2,50-3,50 CR 3 5,00-6,00	Sabbia eterometrica da ghiaiosa a con ghiaia medio-grossolana; clasti poligenici, da subangolari a ben arrotondati; colore grigio; umido-molto umido, saturo oltre i 4.00m di profondità.
	6,00			
		(20,00)		

Percentuale di carotaggio: 100

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

127 mm — 5,00

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m

A secco — 6,00

6,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2
Rivest.(127): 5 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 0.50 m
n.2 - 3.00 m
n.2 - 5.50 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

13 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S6




COMM: M W H S.P.A
BOX 1
LOC: VIA RONCHI (GE)
PROF: DA M. 0.00 AM. 5.00
SOND: S6


COMM: M W H S.P.A
BOX 2
LOC: VIA RONCHI (GE)
PROF: DA M. 5.00 AM. 6.00
SOND: S6

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Area Santoro***
Sondaggio: ***S7***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***06/10/2014***
Data termine: ***06/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 22 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00007	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni

CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo...

Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation

20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Sigla e profondità	Descrizione dei litotipi
0,00			
2,80	2,80	CR 1 0,00-1,00	Materiale di riporto eterogeneo costituito da ghiaia eterometrica con sabbia eterometrica da debolmente limosa a limosa e debolmente ciottolosa; clasti poligenici con frammenti di artificiali disseminati, angolari; colore marrone-grigio; asciutto, umido oltre 2.30 m di profondità.
6,00	3,20	CR 2 2,50-3,50 CR 3 5,00-6,00	Ghiaia medio-fine con sabbia eterometrica debolmente; clasti poligenici, da subarrotondati a ben arrotondati, diametro massimo 3.00-4.00cm; colore grigio; molto umido, saturo oltre i 3.30m di profondità. (100)
(20,00)			

Idrogeologia

Livello della falda

06/10/2014, pomeriggio
3,28

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L.

LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test

0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

3"
3,00
6,00

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

127 mm
6,00

Metodo e diametro

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 6,00 m

Fluido

A secco
6,00

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia
Carotiere doppio Corona di Widia
Carotiere doppio Corona diamantata
6,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 2
Rivest.(127): 6 m

TUBO PIEZOMETRICO
cieco: 3 m
fenestrato: 3 m

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.2 - 0.50 m
n.2 - 3.00 m
n.2 - 5.50 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

15 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S7




S7 Box1
COMM: MWH SpA
Box 1
Loc: AREA SANTORO
SOND: S7
PROF: DA m 0.00 ÷ m 5.00


S7 Box2
COMM: MWH SpA
Box 2
Loc: AREA SANTORO
SOND: S7
PROF: DA m 5.00 ÷ m 6.00

16 UBICAZIONE SONDAGGI A MARE



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Calata Porto Petroli***
Sondaggio: ***S01***
Quota caposaldo: ***L.m.m.***
Data inizio: ***23/10/2014***
Data termine: ***23/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 26 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00008	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	l.m.m.	
		9,20
	- 9,20	
		3,00
	- 12,20	
	(-20,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) Tipo... Sigla e profondità	Percentuale di carotaggio 20% 40% 60% 80%	Rock Quality Designation 20% 40% 60% 80%	Descrizione dei litotipi
				Fondale marino.
	CR 1 9,20-10,20 CR 2 10,20-11,20 CR 3 11,20-12,20	100		Sabbia eterometrica debolmente ghiaiosa (ghiaia medio-fine) tra 9.20-10.20 m di profondità e debolmente limosa tra 10.20-12.20 m di profondità; clasti poligenici, da angolari a ben arrotondati; colore nero; saturo.

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 3,00 m	A secco			
10,70		9,20 - 12,20			

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 1
Rivest.(127): 11.9 m comprensivo di 1.2 m relativo all'altezza del pontone

Coordinate Gauss-Boaga
44° 25'24.84"
08° 50'9.10"

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.1 - 9.70 m
n.1 - 10.70 m
n.1 - 11.70 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

18 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S01




MWH SO1 C1
9.20
10.20
11.20
10.20
11.20
12.20
COMM: M.W.H
LOC: CALATA PORTO PETROLI
SOND.: SO1
PROF.: 0. 9.20m ÷ 12.20m
FONDALE: 9.20m
CASSA: 1

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Calata Porto Petroli***
Sondaggio: ***S02***
Quota caposaldo: ***l.m.m.***
Data inizio: ***24/10/2014***
Data termine: ***24/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 29 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00009	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

l.m.m.

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... Sigla e profondità | Percentuale di carotaggio 20% 40% 60% 80% | Rock Quality Designation 20% 40% 60% 80% | Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

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

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 3,00 m

A secco

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 1
Rivest.(127): 18.8 m comprensivo di 1.2 m relativo all'altezza del pontone

Coordinate Gauss-Boaga
44° 25' 21.96"
08° 50' 9.57"

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.1 - 16.60 m
n.1 - 17.60 m
n.1 - 18.60 m

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
		16,10					Fondale marino.
- 16,10							
		1,20		CR 1 16,10-17,10			Sabbia eterometrica debolmente limosa, presenza di un ciottolo allungato di diametro massimo 10-12 cm; colore nero; saturo.
- 17,30							
		1,80		CR 2 17,10-18,10 CR 3 18,10-19,10	100		Argille di Ortovero di colore grigio chiaro.
- 19,10							
(-20,00)							

Livello della falda: 16,10

Pocket Penetrometer (kg/cm²): 17,60

Utensili: 16,10 — 19,10 — 19,10

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

20 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S02



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Calata Porto Petroli***
Sondaggio: ***S03***
Quota caposaldo: ***l.m.m.***
Data inizio: ***24/10/2014***
Data termine: ***24/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 31 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00010	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

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

Risultato dei sondaggi

- Stratigrafia
- Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) — Tipo... — Sigla e profondità
- Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%
- Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%
- Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

- Rivestimento
- Metodo e diametro
- Fluido
- Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia — Carotiere doppio Corona di Widia — Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 1
Rivest.(127): 17.5 m comprensivo di 1.2 m relativo all'altezza del pontone

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Descrizione dei litotipi
	l.m.m.				
		14,80			Fondale marino.
- 14,80					
		1,20		CR 1 14,80-15,80	Sabbia eterometrica debolmente limosa; colore nero; saturo.
- 16,00					
		0,50		CR 2 15,80-16,80	Sabbia eterometrica debolmente limosa; colore grigio; saturo.
- 16,50					
		1,30		CR 3 16,80-17,80	Argille di Ortovero di colore grigio chiaro.
- 17,80					
	(-20,00)				

Carotaggio: 100

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 3,00 m
127 mm
16,30
A secco
17,80
17,80

Coordinate Gauss-Boaga
44° 25' 19.10"
08° 50' 10.47"

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.1 - 15.30 m
n.1 - 16.30 m
n.1 - 17.30 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

22 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S03



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Calata Porto Petroli***
Sondaggio: ***S04***
Quota caposaldo: ***l.m.m.***
Data inizio: ***24/10/2014***
Data termine: ***24/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 33 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00011	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote

- Quota assoluta (m)
- Profondità (m): l.m.m.
- Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

- Stratigrafia
- Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.): Tipo... Sigla e profondità
- Percentuale di carotaggio: 20% 40% 60% 80%
- Rock Quality Designation: 20% 40% 60% 80%
- Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

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

Geotecnica

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

Strumentazione

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

Perforazione

- Rivestimento: 127 mm
- Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 3,00 m
- Fluido: A secco
- Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 1
Rivest.(127): 19.7 m comprensivo di 1.2 m relativo all'altezza del pontone

Coordinate Gauss-Boaga
44° 25' 15.59"
08° 50' 11.53"

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.1 - 17.50 m
n.1 - 18.50 m
n.1 - 19.50 m

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
	l.m.m.						
		17,00					Fondale marino.
- 17,00							
		0,80		CR 1 17,00-18,00			Sabbia medio-fine debolmente limosa; colore nero; saturo.
- 17,80							
		0,30					Sabbia medio-fine; colore grigio; saturo.
- 18,10							
		1,90		CR 2 18,00-19,00 CR 3 19,00-20,00	100		Argille di Ortovero di colore grigio chiaro.
(-20,00)							

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

24 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S04




MWH SO4 C1
COMM: MWH
LOC.: CALATA PORTO PETROLI
SOND.: SO4
PROF.: da 17.00 ÷ 20.00m
FONDALE: 17.00m
CASSA 1

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: ***MWH spa***
Cantiere: ***Calata Porto Petroli***
Sondaggio: ***S05***
Quota caposaldo: ***l.m.m.***
Data inizio: ***23/10/2014***
Data termine: ***23/10/2014***

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1182	Pagina 36 di 38
RAPPORTO DI STRATIGTRAFIA	
1182-STR-00012	
DATA EMISSIONE	
27/10/2014	

Quote			Risultato dei sondaggi					Idrogeologia			Geotecnica			Strumentazione					Perforazione						Annotazioni
Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) Tipo...	Sigla e profondità	Percentuale di carotaggio 20% 40% 60% 80%	Rock Quality Designation 20% 40% 60% 80%	Descrizione dei litotipi	Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L.	LEFRANC profondità e K (cm/s)	Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test 0 10 20 30 40 50 N	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata	
	l.m.m.																				127 mm						
		13,50																									
- 13,50								Fondale marino.																			
		3,00		CR 1 13,50-14,50 CR 2 14,50-15,50 CR 3 15,50-16,50		100		Sabbia eterometrica debolmente limosa; colore passante da nero a grigio; saturo.														Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 3,00 m	A secco				
- 16,50																					15,00						
																								13,50			
																								16,50			
	(-20,00)																										

Computo metrico

N° casse: 1
Rivest.(127): 16.2 m comprensivo di 1.2 m relativo all'altezza del pontone

Coordinate Gauss-Boaga
44° 25' 15.54"
08° 50' 14.22"

Aiquote campioni per analisi di composti volatili:

n.1 - 14.00 m
n.1 - 15.00 m
n.1 - 16.00 m

REDATTO DA
Responsabile di sito
Dott. Geol. S. Battilana

ELABORATO DA
Responsabile elaborazione
Dott. Geol. R. Maini

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

26 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S05




13.50
14.50
14.50
15.50
15.50
16.50
COMM.: MWH
LOC.: CALATA PORTO PETROLI
SOND.: S05
PROF.: 13.50 ÷ 16.50m
FONDALE: 13.50m
CASSA 1

	Punti sondaggio		
	S1 **Piazza Cosma Clavarino**	**S2** **Area Fincantieri**	**S3** **Area Fincantieri**
data	30/09/2014	02/10/2014 e 22/10/2014	01/10/2014
Aliquote campioni per analisi di composti volatili	n.2 vials a 1,5 m dal p.c. n.2 vials a 3,5 m dal p.c. n.2 vials a 5,5 m dal p.c.	n.2 vials a 0,5 m dal p.c. n.2 vials a 3 m dal p.c. n.2 vials a 5,5 m dal p.c.	n.2 vials a 0,5 m dal p.c. n.2 vials a 1,5 m dal p.c. n.2 vials a 3 m dal p.c. n. 2 vials a 5,5 m dal p.c.
Aliquote campioni di terreno sottoposti a DM 161/12 privi della frazione >2cm	n.2 campioni tra 1-2 m dal p.c. n.2 campioni tra 3-4 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.	n.2 campioni tra 0-1 m dal p.c. n.2 campioni tra 2,5-3,5 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.	n.2 campioni tra 0-1 m dal p.c. n.2 campioni tra 1-2 m dal p.c. n.2 campioni tra 2,5-3,5 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.
Aliquote campioni di terreno sottoposti a test di cessione ai sensi del DM 05/02/98 privi della frazione >2cm	No	n.1 campione tra 0-1 m dal p.c.	No
Istallazione piezometro	No	Si: falda a quota 3,55 m dal p.c.	No
Quota falda prima e dopo il campionamento	-	3,15 m dal p.c. (dato ultimo da IREOS)	-

	Punti sondaggio		
	S4 **Area Fincantieri**	**S5** **Area RFI**	**S6** **Area Attitità Portuale Genova**
data	25/09/2014 e 22/10/2014	26/09/2014	03/10/2014
Aliquote campioni per analisi di composti volatili	n.2 vials a 0,5 m dal p.c. n.2 vials a 3 m dal p.c. n.2 vials a 5,5 m dal p.c.	n.2 vials a 0,5 m dal p.c. n.2 vials a 3 m dal p.c. n.2 vials a 5,5 m dal p.c.	n.2 vials a 0,5 m dal p.c. n.2 vials a 3 m dal p.c. n.2 vials a 5,5 m dal p.c.
Aliquote campioni di terreno sottoposti a DM 161/12 privi della frazione >2cm	n.2 campioni tra 0-1 m dal p.c. n.2 campioni tra 2,5-3,5 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.	n.2 campioni tra 0-1 m dal p.c. n.2 campioni tra 2,5-3,5 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.	n.2 campioni tra 0-1 m dal p.c. n.2 campioni tra 2,5-3,5 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.
Aliquote campioni di terreno sottoposti a test di cessione ai sensi del DM 05/02/98 privi della frazione >2cm	n.1 campione tra 0-1 m dal p.c.	No	No
Istallazione piezometro	Si: falda a quota 4,5 m dal p.c.	No	No
Quota falda prima e dopo il campionamento	3,77 m dal p.c. (dato ultimo da IREOS)	-	-

	Punto sondaggio
	S7 **Area Attività Portuale Genova**
data	06/10/2014 e 22/10/2014
Aliquote campioni per analisi di composti volatili	n.2 vials a 0,5 m dal p.c. n.2 vials a 3 m dal p.c. n.2 vials a 5,5 m dal p.c.
Aliquote campioni di terreno sottoposti a DM 161/12 privi della frazione >2cm	n.2 campioni tra 0-1 m dal p.c. n.2 campioni tra 2,5-3,5 m dal p.c. n.2 campioni tra 5-6 m dal p.c.
Aliquote campioni di terreno sottoposti a test di cessione ai sensi del DM 05/02/98 privi della frazione >2cm	No
Istallazione piezometro	Si: falda a quota 3,28 m dal p.c.
Quota falda prima e dopo il campionamento	3,01 m dal p.c. (dato ultimo da IREOS)

	Punti sondaggio		
	S01	**S02**	**S03**
Data	23/10/2014	24/10/2014	24/10/2014
Aliquote campioni per analisi di composti volatili	n.2 vials a 0,5 m dal fondale n.2 vials a 1,5 m dal fondale n.2 vials a 2,5 m dal fondale	n.2 vials a 0,5 m dal fondale n.2 vials a 1,5 m dal fondale n.2 vials a 2,5 m dal fondale	n.2 vials a 0,5 m dal fondale n.2 vials a 1,5 m dal fondale n.2 vials a 2,5 m dal fondale
Aliquote campioni di sedimento sottoposti a DM 161/12 privi della frazione >2cm	n.2 campioni tra 0-1 m dal fondale n.2 campioni tra 1-2 m dal fondale n.2 campioni tra 2-3 m dal fondale	n.2 campioni tra 0-1 m dal fondale n.2 campioni tra 1-2 m dal fondale n.2 campioni tra 2-3 m dal fondale	n.2 campioni tra 0-1 m dal fondale n.2 campioni tra 1-2 m dal fondale n.2 campioni tra 2-3 m dal fondale
Aliquote campioni di sedimento sottoposti a test di cessione ai sensi del D.Lgs 91/2014 privi della frazione >2cm	n.1 campioni tra 0-1 m dal fondale n.1 campioni tra 1-2 m dal fondale n.1 campioni tra 2-3 m dal fondale	n.1 campioni tra 0-1 m dal fondale n.1 campioni tra 1-2 m dal fondale n.1 campioni tra 2-3 m dal fondale	n.1 campioni tra 0-1 m dal fondale n.1 campioni tra 1-2 m dal fondale n.1 campioni tra 2-3 m dal fondale
Analisi completa di PDDD/PDF	Si	No	No

	Punti sondaggio	
	S04	**S05**
Data	24/10/2014	23/10/2014
Aliquote campioni per analisi di composti volatili	n.2 vials a 0,5 m dal fondale n.2 vials a 1,5 m dal fondale n.2 vials a 2,5 m dal fondale	n.2 vials a 0,5 m dal fondale n.2 vials a 1,5 m dal fondale n.2 vials a 2,5 m dal fondale
Aliquote campioni di sedimento sottoposti a DM 161/12 privi della frazione >2cm	n.2 campioni tra 0-1 m dal fondale n.2 campioni tra 1-2 m dal fondale n.2 campioni tra 2-3 m dal fondale	n.2 campioni tra 0-1 m dal fondale n.2 campioni tra 1-2 m dal fondale n.2 campioni tra 2-3 m dal fondale
Aliquote campioni di sedimento sottoposti a test di cessione ai sensi del D.Lgs 91/2014 privi della frazione >2cm	n.1 campioni tra 0-1 m dal fondale n.1 campioni tra 1-2 m dal fondale n.1 campioni tra 2-3 m dal fondale	n.1 campioni tra 0-1 m dal fondale n.1 campioni tra 1-2 m dal fondale n.1 campioni tra 2-3 m dal fondale
Analisi completa di PDDD/PDF	No	Si

ireos
Laboratori Srl

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5630/14

del 20/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5630/14**
Data accettazione campione	**30/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S1 (1÷2m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 30/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**01/10/14**
Data fine prove	**17/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5630/14 del 20/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (*)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,4	± 0,3	-	-	01/10/14 02/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	420	± 32	-	-	03/10/14 03/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	2,96	± 0,49	20	50	06/10/14 09/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	15/10/14 15/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	10,7	± 4,4	20	250	06/10/14 09/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	186	± 33	150	800	06/10/14 09/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,20	± 0,06	2	15	06/10/14 06/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	15/10/14 15/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	107	± 30	120	500	06/10/14 09/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	23,4	± 6,5	100	1000	06/10/14 09/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	26,3	± 2,0	120	600	06/10/14 09/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	43,8	± 5,2	150	1500	06/10/14 09/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	02/10/14 03/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,054	± 0,003	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	02/10/14 03/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,074	± 0,004	1	100	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4243	± 0,0538	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2759	± 0,0377	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5630/14 del 20/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2631	± 0,0345	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3005	± 0,0414	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1304	± 0,0165	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2797	± 0,0380	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2041	± 0,0255	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0328	± 0,0038	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1849	± 0,0242	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0518	± 0,0032	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0577	± 0,0035	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0368	± 0,0024	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0424	± 0,0027	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,480	± 0,483	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	21	± 6	50	750	17/10/14 17/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

X *Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5631/14

del 20/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5631/14**
Data accettazione campione	**30/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S1 (3÷4m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 30/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**01/10/14**
Data fine prove	**17/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5631/14 del 20/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	92,8	± 0,3	-	-	01/10/14 02/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	478	± 36	-	-	03/10/14 03/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	3,85	± 0,63	20	50	06/10/14 09/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	15/10/14 15/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	12,2	± 5,1	20	250	06/10/14 09/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	188	± 34	150	800	06/10/14 09/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,42	± 0,12	2	15	06/10/14 06/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	15/10/14 15/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	82,8	± 23,3	120	500	06/10/14 09/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	12,6	± 3,5	100	1000	06/10/14 09/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	25,3	± 1,9	120	600	00/01/00 09/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	44,5	± 5,2	150	1500	06/10/14 09/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	02/10/14 03/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,053	± 0,003	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	02/10/14 03/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,073	± 0,004	1	100	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0089	± 0,0011	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0044	± 0,0006	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5631/14 del 20/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0044	± 0,0006	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0053	± 0,0007	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0020	± 0,0003	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0045	± 0,0006	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0031	± 0,0004	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0030	± 0,0004	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0009	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0244	± 0,0080	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	36	± 9	50	750	17/10/14 17/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5632/14

del 20/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5632/14**
Data accettazione campione	**30/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S1 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 30/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**01/10/14**
Data fine prove	**17/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5632/14 del 20/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (*)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	89,8	± 0,3	-	-	01/10/14 02/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	397	± 30	-	-	03/10/14 03/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	4,31	± 0,71	20	50	06/10/14 09/10/14
(*) Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	15/10/14 15/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	13,6	± 5,6	20	250	06/10/14 09/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	160	± 29	150	800	06/10/14 09/10/14
(*) Cromo esavalente EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,38	± 0,11	2	15	06/10/14 06/10/14
(*) Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	15/10/14 15/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	93,8	± 26,5	120	500	06/10/14 09/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	14,6	± 4,1	100	1000	06/10/14 09/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	23,4	± 1,8	120	600	00/01/00 09/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	50,5	± 5,9	150	1500	06/10/14 09/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	02/10/14 03/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,011	± 0,001	0,5	50	02/10/14 03/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,015	± 0,001	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,079	± 0,005	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	02/10/14 03/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,12	± 0,01	1	100	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0010	± 0,0001	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5632/14 del 20/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0027	± 0,0009	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	36	± 9	50	750	17/10/14 17/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5681/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5681/14**
Data accettazione campione	**02/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S2 (0÷1m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 02/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**marrone**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5681/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	90,8	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	391	± 29	-	-	08/10/14 08/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	3,60	± 0,59	20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	12,4	± 5,1	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	402	± 72	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	1,0	± 0,3	2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	282	± 80	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	41,5	± 11,6	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	25,9	± 2,0	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	78,0	± 9,2	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 09/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,060	± 0,004	0,5	50	06/10/14 09/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,016	± 0,001	0	0	06/10/14 09/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,091	± 0,005	1	100	06/10/14 09/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2592	± 0,0329	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4243	± 0,0580	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5681/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4089	± 0,0536	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5687	± 0,0783	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2194	± 0,0277	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4621	± 0,0628	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4057	± 0,0506	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0696	± 0,0081	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3667	± 0,0480	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0965	± 0,0055	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0776	± 0,0046	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0429	± 0,0028	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0336	± 0,0022	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,701	± 0,881	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 09/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	182	± 48	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3	Data inizio Data fine
Test di cessione in acqua deionizzata DM 05/02/98					
pH UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO10523:2012		9,17	± 0,36	5,5-12,0	06/10/14 06/10/14
Temperatura (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	23,2		-	06/10/14 06/10/14
Conducibilità (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	324	± 61	-	22/10/14 22/10/14
COD UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002 (E)	mg/l	24	± 2	30	06/10/14 06/10/14
Arsenico (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	µg/l As	9	± 1	50	07/10/14 08/10/14
Bario UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l Ba	< 0,05		1	08/10/14 08/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5681/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3	Data inizio Data fine
Berillio	µg/l Be	< 0,1		10	14/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007					14/10/14
Cadmio	µg/l Cd	< 0,1		5	14/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007					14/10/14
Cobalto	µg/l Co	< 5		250	08/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					08/10/14
Cromo tot	µg/l Cr	20	± 1	50	08/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					08/10/14
Mercurio	µg/l Hg	< 0,1		1	14/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007					14/10/14
Nichel	µg/l Ni	< 1		10	08/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					08/10/14
Piombo	µg/l Pb	10	± 1	50	14/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007					14/10/14
Rame	mg/l Cu	0,009	± 0,003	0,05	08/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					08/10/14
Selenio	µg/l Se	< 0,5		10	07/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0					08/10/14
Vanadio	µg/l V	57	± 2	250	08/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					08/10/14
Zinco	mg/l Zn	< 0,02		3	08/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					08/10/14
Nitrati	mg/l NO3	3,33	± 0,20	50	07/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009					07/10/14
Fluoruri	mg/l F	0,324	± 0,030	1,5	07/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009					07/10/14
Solfati	mg/l SO4	29,8	± 2,34	250	07/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009					07/10/14
Cloruri	mg/l Cl	1,40	± 0,14	100	07/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009					07/10/14
Cianuri	µg/l CN	< 5		50	22/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003					22/10/14
Amianto	mg/l	< 3		30	13/10/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n°					13/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5682/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5682/14**
Data accettazione campione	**02/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S2 (2,5÷3,5m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 02/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**leggero idrocarburi**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5682/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	90,7	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	249	± 19	-	-	08/10/14 08/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	18,0	± 7,5	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	823	± 147	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	634	± 179	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	1,90	± 0,50	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	4,70	± 0,40	120	600	00/01/00 22/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	15,3	± 1,8	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 09/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,036	± 0,002	0,5	50	06/10/14 09/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,072	± 0,004	0,5	50	06/10/14 09/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,013	± 0,001	0	0	06/10/14 09/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,13	± 0,10	1	100	06/10/14 09/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0002	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5682/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0016	± 0,0002	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0027	± 0,0004	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0014	± 0,0002	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0126	± 0,0041	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	30	± 8	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5683/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5683/14**
Data accettazione campione	**02/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S2 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 02/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5683/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	90,4	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	550	± 41	-	-	08/10/14 08/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	11,3	± 4,7	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	417	± 75	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,37	± 0,11	2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	396	± 112	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,80	± 0,20	120	600	00/01/00 22/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	8,40	± 1,00	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 09/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,030	± 0,002	0,5	50	06/10/14 09/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	06/10/14 09/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 09/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,050	± 0,003	1	100	06/10/14 09/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		5	50	09/10/14 16/10/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N. Iscrizione 2046 Sez. A
CHIMICO

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5683/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,003	± 0,0000	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0000	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0016	± 0,0005	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 09/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	6	± 2	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5665/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5665/14**
Data accettazione campione	**01/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S3 (0÷1m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 01/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**marrone**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5665/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,0	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	491	± 37	-	-	07/10/14 07/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,87	± 0,47	20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	9,10	± 3,80	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	314	± 56	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	3,4	± 1,0	2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,11	± 0,02	1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	205	± 58	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	51,3	± 14,3	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	15,4	± 1,2	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	38,1	± 4,5	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 08/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,041	± 0,003	0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	06/10/14 08/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,061	± 0,004	1	100	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,8677	± 0,1101	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5171	± 0,0706	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5665/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,6044	± 0,0793	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,6736	± 0,0928	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2545	± 0,0322	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5458	± 0,0742	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4904	± 0,0612	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1030	± 0,0120	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4319	± 0,0566	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1990	± 0,0101	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1104	± 0,0062	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0769	± 0,0045	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0766	± 0,0045	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	3,490	± 1,139	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	641	± 168	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico del Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5666/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5666/14**
Data accettazione campione	**01/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S3 (1÷2m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 01/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**marrone**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5666/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	89,9	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	419	± 31	-	-	07/10/14 07/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	3,21	± 0,53	20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	12,6	± 5,2	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	364	± 65	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,41	± 0,12	2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,67	± 0,14	1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	273	± 77	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	118	± 33	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	24,2	± 1,9	120	600	00/01/00 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	63,1	± 7,4	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 08/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,065	± 0,004	0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,076	± 0,004	0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,019	± 0,001	0	0	06/10/14 08/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,17	± 0,010	1	100	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,6245	± 0,0792	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4410	± 0,0602	5	50	09/10/14 16/10/14

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: laboratorio@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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5666/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4037	± 0,0530	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4676	± 0,0644	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1794	± 0,0227	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3914	± 0,0532	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3147	± 0,0392	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0588	± 0,0069	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3336	± 0,0437	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1006	± 0,0057	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0794	± 0,0047	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0395	± 0,0026	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0385	± 0,0025	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,475	± 0,808	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	112	± 29	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5667/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5667/14**
Data accettazione campione	**01/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S3 (2,5÷3,5m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 01/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5667/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	95,2	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	188	± 14	-	-	07/10/14 07/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	17,2	± 7,1	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	759	± 136	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	1,1	± 0,3	2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,20	± 0,04	1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	540	± 152	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	18,6	± 5,2	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	9,80	± 0,80	120	600	00/01/00 22/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	22,4	± 2,6	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 08/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,019	± 0,001	0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,073	± 0,004	0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,014	± 0,001	0	0	06/10/14 08/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,12	± 0,01	1	100	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0089	± 0,0011	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0091	± 0,0012	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5667/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0067	± 0,0009	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0175	± 0,0024	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0042	± 0,0005	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0083	± 0,0011	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0106	± 0,0013	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0018	± 0,0002	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0091	± 0,0012	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0037	± 0,0003	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0027	± 0,0003	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0009	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0633	± 0,0207	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	18	± 5	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5668/14

del 23/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5668/14**
Data accettazione campione	**01/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S3 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 01/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**02/10/14**
Data fine prove	**22/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5668/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	90,7	± 0,3	-	-	02/10/14 03/10/14
Scheletro D.M 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	484	± 36	-	-	07/10/14 07/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	11,0	± 4,6	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	387	± 69	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,45	± 0,13	2	15	13/10/14 14/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	342	± 96	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	3,01	± 0,20	120	600	00/01/00 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	8,50	± 1,00	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	06/10/14 08/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,043	± 0,003	0,5	50	06/10/14 08/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	06/10/14 08/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	06/10/14 08/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,063	± 0,004	1	100	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5668/14 del 23/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0014	± 0,0002	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0017	± 0,0002	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0014	± 0,0002	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0068	± 0,0022	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	06/10/14 08/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	14	± 4	50	750	20/10/14 22/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5537/14

del 14/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5537/14**
Data accettazione campione	**25/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S4 (0÷1m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 25/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**26/09/14**
Data fine prove	**09/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5537/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	96,0	± 0,3	-	-	26/09/14 29/09/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	444	± 33	-	-	30/09/14 30/09/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	7,24	± 1,19	20	50	01/10/14 02/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	01/10/14 02/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	12,0	5,0	20	250	01/10/14 02/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	191	± 34	150	800	01/10/14 02/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	30/09/14 01/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 09/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	161	± 45	120	500	01/10/14 02/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	163	± 45	100	1000	01/10/14 02/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	169	± 13	120	600	01/10/14 02/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	159	± 19	150	1500	01/10/14 02/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	30/09/14 01/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,010	± 0,001	0,5	50	30/09/14 01/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	30/09/14 01/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,056	± 0,003	0,5	50	30/09/14 01/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	30/09/14 01/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	30/09/14 01/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,081	± 0,005	1	100	30/09/14 01/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,8270	± 0,1049	5	50	02/10/14 09/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,6866	± 0,0938	5	50	02/10/14 09/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5537/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,8029	± 0,1053	0,5	10	02/10/14 09/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,064	± 0,1465	-	-	02/10/14 09/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4293	± 0,0543	0,5	10	02/10/14 09/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,7225	± 0,0982	0,1	10	02/10/14 09/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,6395	± 0,0797	0,1	5	02/10/14 09/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1412	± 0,0165	0,1	10	02/10/14 09/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5428	± 0,0711	0,1	10	02/10/14 09/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1815	± 0,0094	0,1	10	02/10/14 09/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1432	± 0,0077	0,1	10	02/10/14 09/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0559	± 0,0035	0,1	10	02/10/14 09/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0493	± 0,0031	0,1	10	02/10/14 09/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	4,629	± 1,510	10	100	02/10/14 09/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	30/09/14 01/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	59	± 15	50	750	06/10/14 07/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	29/09/14 29/09/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3	Data inizio Data fine
Test di cessione in acqua deionizzata DM 05/02/98					
pH UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO10523:2012		9,11	± 0,08	5,5-12,0	01/10/14 01/10/14
Temperatura (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	24,9		-	01/10/14 01/10/14
Conducibilità (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	256	± 13	-	01/10/14 01/10/14
COD UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002 (E)	mg/l	26	± 2	30	13/10/14 13/10/14
Arsenico (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	µg/l As	8	± 0,7	50	07/10/14 08/10/14
Bario UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l Ba	< 0,05		1	03/10/14 03/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5537/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3	Data inizio Data fine
Berillio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l Be	< 0,1		10	09/10/14 09/10/14
Cadmio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l Cd	< 0,1		5	09/10/14 09/10/14
Cobalto UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l Co	< 5		250	03/10/14 03/10/14
Cromo tot UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l Cr	9	± 0,2	50	03/10/14 03/10/14
Mercurio (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	µg/l Hg	< 0,1		1	09/10/14 09/10/14
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l Ni	11	± 0,3	10	03/10/14 03/10/14
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l Pb	5	± 0,3	50	09/10/14 09/10/14
Rame UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l Cu	< 0,001		0,05	03/10/14 03/10/14
Selenio (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	µg/l Se	< 0,5		10	07/10/14 08/10/14
Vanadio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	µg/l V	8	± 0,2	250	03/10/14 03/10/14
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l Zn	< 0,02		3	03/10/14 03/10/14
Nitrati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l NO3	< 1		50	13/10/14 13/10/14
Fluoruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l F	0,715	± 0,058	1,5	13/10/14 13/10/14
Solfati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l SO4	22,4	± 1,8	250	13/10/14 13/10/14
Cloruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l Cl	1,50	± 0,15	100	13/10/14 13/10/14
Cianuri (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	µg/l CN	< 10		50	02/10/14 02/10/14
Amianto (*) UNI EN 12457-2:2004 + DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n°	mg/l	< 3		30	13/10/14 13/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

× *Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5538/14

del 14/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5538/14**
Data accettazione campione	**25/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S4 (2,5÷3,5m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 25/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**26/09/14**
Data fine prove	**09/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5538/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	98,5	± 0,3	-	-	26/09/14 29/09/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	140	± 11	-	-	30/09/14 30/09/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	7,14	± 1,17	20	50	01/10/14 02/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 09/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	32,6	± 13,5	20	250	01/10/14 02/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	921	± 165	150	800	01/10/14 02/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,31	± 0,09	2	15	30/09/14 01/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 09/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	756	± 213	120	500	01/10/14 02/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	8,57	± 2,39	100	1000	01/10/14 02/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	25,2	± 1,9	120	600	00/01/00 02/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	37,9	± 4,5	150	1500	01/10/14 02/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	30/09/14 01/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,014	± 0,001	0,5	50	30/09/14 01/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	30/09/14 01/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,095	± 0,005	0,5	50	30/09/14 01/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	30/09/14 01/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	30/09/14 01/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,12	± 0,01	1	100	30/09/14 01/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0273	± 0,0035	5	50	02/10/14 09/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0252	± 0,0034	5	50	02/10/14 09/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5538/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0217	± 0,0028	0,5	10	02/10/14 09/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0324	± 0,0045	-	-	02/10/14 09/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0116	± 0,0015	0,5	10	02/10/14 09/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0226	± 0,0031	0,1	10	02/10/14 09/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0180	± 0,0022	0,1	5	02/10/14 09/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0041	± 0,0005	0,1	10	02/10/14 09/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0154	± 0,0020	0,1	10	02/10/14 09/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0050	± 0,0004	0,1	10	02/10/14 09/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0042	± 0,0004	0,1	10	02/10/14 09/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0021	± 0,0002	0,1	10	02/10/14 09/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0017	± 0,0002	0,1	10	02/10/14 09/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1403	± 0,0458	10	100	02/10/14 09/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	30/09/14 01/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	26	± 7	50	750	06/10/14 07/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	29/09/14 29/09/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI E FISICI 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5539/14

del 14/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5539/14**
Data accettazione campione	**25/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S4 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 25/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**26/09/14**
Data fine prove	**09/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5539/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	89,0	± 0,3	-	-	26/09/14 29/09/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	398	± 30	-	-	30/09/14 30/09/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	8,48	± 1,39	20	50	01/10/14 02/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 09/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	27,1	± 11,2	20	250	01/10/14 02/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	874	± 157	150	800	01/10/14 02/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,28	± 0,08	2	15	30/09/14 01/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 09/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	609	± 172	120	500	01/10/14 02/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	4,99	± 1,39	100	1000	01/10/14 02/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	14,5	± 1,1	120	600	01/10/14 02/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	31,6	± 3,7	150	1500	01/10/14 02/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	30/09/14 01/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,022	± 0,002	0,5	50	30/09/14 01/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,010	± 0,001	0,5	50	30/09/14 01/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,11	± 0,01	0,5	50	30/09/14 01/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,012	± 0,001	0	0	30/09/14 01/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	30/09/14 01/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,16	± 0,01	1	100	30/09/14 01/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0160	± 0,0020	5	50	02/10/14 09/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0150	± 0,0020	5	50	02/10/14 09/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5539/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0128	± 0,0017	0,5	10	02/10/14 09/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0197	± 0,0027	-	-	02/10/14 09/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0070	± 0,0009	0,5	10	02/10/14 09/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0128	± 0,0017	0,1	10	02/10/14 09/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0115	± 0,0014	0,1	5	02/10/14 09/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0026	± 0,0003	0,1	10	02/10/14 09/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0095	± 0,0012	0,1	10	02/10/14 09/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0039	± 0,0004	0,1	10	02/10/14 09/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0024	± 0,0002	0,1	10	02/10/14 09/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0014	± 0,0002	0,1	10	02/10/14 09/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0845	± 0,0276	10	100	02/10/14 09/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	30/09/14 01/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	23	± 6	50	750	06/10/14 07/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	29/09/14 29/09/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'... Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5571/14

del 14/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5571/14**
Data accettazione campione	**29/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S5 (0÷1m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 26/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**terra**
Colore	**marrone**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**29/09/14**
Data fine prove	**14/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5571/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,4	± 0,3	-	-	30/09/14 30/09/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	628	± 47	-	-	01/10/14 01/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	01/10/14 02/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,30	± 0,03	2	15	01/10/14 14/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	12,1	± 5,0	20	250	01/10/14 02/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	123	± 22	150	800	01/10/14 02/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	01/10/14 02/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	01/10/14 14/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	98,9	± 27,9	120	500	01/10/14 02/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	21,4	± 6,0	100	1000	01/10/14 02/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	85,6	± 6,6	120	600	01/10/14 02/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	72,2	± 8,5	150	1500	01/10/14 02/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	02/10/14 03/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,056	± 0,003	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	02/10/14 03/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,076	± 0,004	1	100	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0870	± 0,0110	5	50	02/10/14 09/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0441	± 0,0060	5	50	02/10/14 09/10/14

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: laboratorio@ireos.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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5571/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0420	± 0,0055	0,5	10	02/10/14 09/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1070	± 0,0147	-	-	02/10/14 09/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0335	± 0,0042	0,5	10	02/10/14 09/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0569	± 0,0077	0,1	10	02/10/14 09/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0624	± 0,0078	0,1	5	02/10/14 09/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0118	± 0,0014	0,1	10	02/10/14 09/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0629	± 0,0082	0,1	10	02/10/14 09/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0144	± 0,0011	0,1	10	02/10/14 09/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0114	± 0,0009	0,1	10	02/10/14 09/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0044	± 0,0004	0,1	10	02/10/14 09/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0038	± 0,0004	0,1	10	02/10/14 09/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3766	± 0,1229	10	100	02/10/14 09/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	274	± 72	50	750	08/10/14 09/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	14/10/14 14/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5572/14

del 14/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5572/14**
Data accettazione campione	**29/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S5 (2,5÷3,5m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 26/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**ghiaia fine**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**29/09/14**
Data fine prove	**14/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5572/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,5	± 0,3	-	-	01/10/14 02/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	413	± 31	-	-	01/10/14 01/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	4,03	± 0,66	20	50	01/10/14 02/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	01/10/14 14/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	25,2	± 10,4	20	250	01/10/14 02/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	669	± 120	150	800	01/10/14 02/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	01/10/14 02/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	01/10/14 14/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	514	± 145	120	500	01/10/14 02/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	6,28	± 1,75	100	1000	01/10/14 02/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	29,4	± 2,3	120	600	00/01/00 02/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	31,3	± 3,7	150	1500	01/10/14 02/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	02/10/14 03/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,010	± 0,001	0,5	50	02/10/14 03/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,070	± 0,004	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	02/10/14 03/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,095	± 0,005	1	100	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0078	± 0,0010	5	50	02/10/14 09/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0061	± 0,0008	5	50	02/10/14 09/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5572/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0048	± 0,0006	0,5	10	02/10/14 09/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0090	± 0,0012	-	-	02/10/14 09/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0030	± 0,0004	0,5	10	02/10/14 09/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0055	± 0,0007	0,1	10	02/10/14 09/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0044	± 0,0005	0,1	5	02/10/14 09/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0008	± 0,0009	0,1	10	02/10/14 09/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0040	± 0,0005	0,1	10	02/10/14 09/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0009	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0344	± 0,0112	10	100	02/10/14 09/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	10	± 3	50	750	08/10/14 09/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	14/10/14 14/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

X Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5573/14

del 14/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5573/14**
Data accettazione campione	**29/09/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S5 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 26/09/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**ghiaia fine**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**29/09/14**
Data fine prove	**14/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5573/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	92,0	± 0,3	-	-	30/09/14 01/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	400	± 30	-	-	01/10/14 01/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	6,06	± 0,99	20	50	01/10/14 02/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	01/10/14 14/10/14
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	34,5	± 14,3	20	250	01/10/14 02/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	1047	± 188	150	800	01/10/14 02/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,24	± 0,07	2	15	01/10/14 02/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	01/10/14 14/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	659	± 186	120	500	01/10/14 02/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	7,68	± 2,14	100	1000	01/10/14 02/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	15,6	± 1,2	120	600	01/10/14 02/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	33,7	± 4,0	150	1500	01/10/14 02/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	02/10/14 03/10/14
22 Toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
20 Etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,060	± 0,004	0,5	50	02/10/14 03/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	02/10/14 03/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	02/10/14 03/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,080	± 0,005	1	100	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0027	± 0,0003	5	50	02/10/14 09/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0018	± 0,0002	5	50	02/10/14 09/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5573/14 del 14/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0017	± 0,0002	0,5	10	02/10/14 09/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0029	± 0,0004	-	-	02/10/14 09/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0010	± 0,0001	0,5	10	02/10/14 09/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0018	± 0,0002	0,1	10	02/10/14 09/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0012	± 0,0001	0,1	5	02/10/14 09/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,003	± 0,0000	0,1	10	02/10/14 09/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0010	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0001	0,1	10	02/10/14 09/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	02/10/14 09/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	02/10/14 09/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0108	± 0,0035	10	100	02/10/14 09/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	02/10/14 03/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	< 5		50	750	08/10/14 09/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	14/10/14 14/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

X *Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5736/14

del 27/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5736/14**
Data accettazione campione	**03/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S6 (0÷1m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 03/10/14 effetuato da Feola**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**06/10/14**
Data fine prove	**24/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5736/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,1	± 0,3	-	-	07/10/14 08/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	476	± 36	-	-	09/10/14 09/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	4,98	± 0,82	20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,21	± 0,02	2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	12,4	± 5,1	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	289	± 52	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,72	± 0,21	2	15	13/10/14 15/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,27	± 0,06	1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	232	± 65	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	111	± 31	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	77,8	± 6,0	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	159	± 19	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	07/10/14 16/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,064	± 0,004	0,5	50	07/10/14 16/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,090	± 0,005	0,5	50	07/10/14 16/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,028	± 0,002	0	0	07/10/14 16/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,19	± 0,01	1	100	07/10/14 16/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,650	± 0,2094	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,295	± 0,1769	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5736/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,070	± 0,1404	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,922	± 0,2647	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5631	± 0,0712	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,210	± 0,1644	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,082	± 0,1349	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2071	± 0,0242	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,9512	± 0,1247	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3137	± 0,0149	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1758	± 0,0091	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1347	± 0,0073	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1109	± 0,0062	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	7,745	± 2,527	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	2,3	± 0,08	10	250	07/10/14 16/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	125	± 33	50	750	21/10/14 24/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5737/14

del 27/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5737/14**
Data accettazione campione	**03/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S6 (2,5÷3,5m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 03/10/14 effetuato da Feola**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**06/10/14**
Data fine prove	**24/10/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5737/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	90,8	± 0,3	-	-	07/10/14 08/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	389	± 29	-	-	09/10/14 09/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	13,9	± 5,8	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	604	± 108	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	1,0	± 0,3	2	15	13/10/14 15/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	467	± 132	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	3,90	± 0,30	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	10,7	± 1,3	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	07/10/14 16/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,038	± 0,003	0,5	50	07/10/14 16/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	07/10/14 16/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,058	± 0,004	1	100	07/10/14 16/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0020	± 0,0003	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5737/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0030	± 0,0010	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	07/10/14 16/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	82	± 22	50	750	21/10/14 24/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5738/14

del 27/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5738/14**
Data accettazione campione	**03/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S6 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 03/10/14 effetuato da Feola**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**06/10/14**
Data fine prove	**24/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5738/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	94,1	± 0,3	-	-	07/10/14 08/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	660	± 50	-	-	09/10/14 09/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	8,71	± 3,61	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	336	± 60	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,50	± 0,15	2	15	13/10/14 15/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	299	± 84	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,20	± 0,61	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,60	± 0,20	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	6,70	± 0,79	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	07/10/14 16/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,022	± 0,002	0,5	50	07/10/14 16/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	07/10/14 16/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 16/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,042	± 0,003	1	100	07/10/14 16/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	5	50	09/10/14 16/10/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Matricola 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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5738/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0032	± 0,0010	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	07/10/14 16/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	15	± 4	50	750	21/10/14 24/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	07/10/14 07/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5759/14

del 27/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5759/14**
Data accettazione campione	**06/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S7 (0÷1m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 06/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**07/10/14**
Data fine prove	**24/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5759/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	95,0	± 0,3	-	-	07/10/14 08/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	463	± 35	-	-	09/10/14 09/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	7,80	± 1,28	20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,59	± 0,07	2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	6,96	± 2,88	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	80,4	± 14,4	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	1,3	± 0,4	2	15	13/10/14 15/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	1,36	± 0,29	1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	55,6	± 15,7	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	226	± 63	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	74,1	± 5,7	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	266	± 31	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	07/10/14 13/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,040	± 0,003	0,5	50	07/10/14 13/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	07/10/14 13/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,0060	± 0,004	1	100	07/10/14 13/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3805	± 0,0483	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2651	± 0,0362	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5759/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2164	± 0,0284	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2820	± 0,0388	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0941	± 0,0119	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2323	± 0,0316	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1545	± 0,0193	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0300	± 0,0035	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1303	± 0,0171	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0367	± 0,0024	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0270	± 0,0020	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0188	± 0,0014	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0149	± 0,0011	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,318	± 0,4301	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	07/10/14 13/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	203	± 53	50	750	21/10/14 24/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5760/14

del 27/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5760/14**
Data accettazione campione	**06/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S7 (2,5÷3,5m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 06/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**nero**
Odore	**idrocarburi**
Data inizio prove	**07/10/14**
Data fine prove	**24/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5760/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,0	± 0,3	-	-	07/10/14 08/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	436	± 33	-	-	09/10/14 09/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 2		20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	16,0	± 6,6	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	425	± 76	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	1,3	± 0,4	2	15	13/10/14 15/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	493	± 139	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,30	± 0,64	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	7,50	± 0,58	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	13,2	± 1,6	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	07/10/14 13/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,080	± 0,005	0,5	50	07/10/14 13/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,025	± 0,0017	0	0	07/10/14 13/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,12	± 0,01	1	100	07/10/14 13/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0036	± 0,0005	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5760/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0015	± 0,0002	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0023	± 0,0003	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0008	± 0,0001	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0017	± 0,0002	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0011	± 0,0001	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0009	± 0,0001	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002	± 0,0000	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,00015		0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0093	± 0,0030	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	1,4	± 0,1	10	250	07/10/14 13/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	22	± 6	50	750	21/10/14 24/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/5761/14

del 27/10/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/5761/14**
Data accettazione campione	**06/10/14**
Matrice campione	**Terreno**
Denominazione campione	**Sondaggio S7 (5÷6m) Rio Molinassi Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 06/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**07/10/14**
Data fine prove	**24/10/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5761/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	93,1	± 0,3	-	-	07/10/14 08/10/14
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	615	± 46	-	-	09/10/14 09/10/14
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)						
Arsenico (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	4,20	± 0,69	20	50	09/10/14 22/10/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	09/10/14 22/10/14
Cobalto (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	9,72	± 4,02	20	250	09/10/14 22/10/14
Cromo totale (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	302	± 54	150	800	09/10/14 22/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0,36	± 0,11	2	15	13/10/14 15/10/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,1		1	5	09/10/14 22/10/14
Nichel (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	214	± 60	120	500	09/10/14 22/10/14
Piombo (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	65,3	± 18,2	100	1000	09/10/14 22/10/14
Rame (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	28,8	± 2,2	120	600	09/10/14 22/10/14
Zinco (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	54,1	± 6,4	150	1500	09/10/14 22/10/14
Solventi Aromatici						
19 Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,1	2	07/10/14 13/10/14
22 Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
20 Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
23 Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,025	± 0,002	0,5	50	07/10/14 13/10/14
23 o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0	0	07/10/14 13/10/14
21 Stirene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01		0,5	50	07/10/14 13/10/14
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,045	± 0,003	1	100	07/10/14 13/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
37 Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5388	± 0,0684	5	50	09/10/14 16/10/14
30 Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3043	± 0,0416	5	50	09/10/14 16/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/5761/14 del 27/10/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
25 Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2906	± 0,0381	0,5	10	09/10/14 16/10/14
27 Benzo(b+i)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3569	± 0,0491	-	-	09/10/14 16/10/14
28 Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1374	± 0,0174	0,5	10	09/10/14 16/10/14
26 Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2980	± 0,0405	0,1	10	09/10/14 16/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1945	± 0,0243	0,1	5	09/10/14 16/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0349	± 0,0041	0,1	10	09/10/14 16/10/14
29 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1707	± 0,0224	0,1	10	09/10/14 16/10/14
32 Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0587	± 0,0036	0,1	10	09/10/14 16/10/14
31 Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4566	± 0,0206	0,1	10	09/10/14 16/10/14
34 Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4625	± 0,0208	0,1	10	09/10/14 16/10/14
33 Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3441	± 0,0162	0,1	10	09/10/14 16/10/14
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,880	± 0,940	10	100	09/10/14 16/10/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	07/10/14 13/10/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	51	± 13	50	750	21/10/14 24/10/14
Amianto (fibre libere) (*) DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All 1	mg/kg s.s.	< 1000		1000	1000	08/10/14 08/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

X *Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IH/6067/14

del 12/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IH/6067/14**
Data accettazione campione	**22/10/14**
Matrice campione	**Aque sotterranee**
Denominazione campione	**Acqua piezometro P2**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 22/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**liquido**
Colore (1:20)	**incolore**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**23/10/14**
Data fine prove	**12/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IH/6067/14 del 12/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Data inizio Data fine
Arsenico	µg/l	< 1		10	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cadmio	µg/l	< 0,1		5	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cobalto	µg/l	< 1		50	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cromo totale	µg/l	2		50	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cromo esavalente	µg/l	< 0,5		5	12/11/14
(*) APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003					12/11/14
Mercurio	µg/l	< 0,1		1	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Nichel	µg/l	27	± 2	20	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Piombo	µg/l	< 0,1		10	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Rame	µg/l	< 1		1000	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Zinco	µg/l	< 50		3000	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Composti organici aromatici:					
Benzene	µg/l	< 0,05		1	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Toluene	µg/l	< 0,1		15	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Etilbenzene	µg/l	< 0,1		50	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Xileni (m+p)	µg/l	< 0,2		10	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
o-Xilene	µg/l	< 0,1		-	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici					
37 Pirene	µg/l	< 0,001		50	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
34 Crisene	µg/l	0,001		5	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,001		0,1	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,002		0,1	28/10/14
(*) EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IH/6067/14 del 12/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Data inizio Data fine
32 Benzo(k)fluorantene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,001		0,05	28/10/2014 29/10/2014
30 Benzo(a)pirene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,001		0,01	28/10/2014 29/10/2014
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,001		0,1	28/10/2014 29/10/2014
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/2014 29/10/2014
33 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/2014 29/10/2014
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,0045	± 0,0021	0,1	28/10/2014 29/10/2014
Idrocarburi totali come n-esano (*) (EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007) + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 8270D 2007	µg/l	138	± 49	350	28/10/2014 12/11/2014
Amianto conteggio fibre MOCF (*) MPI 004 Rev0	fibre/litro	15210	± 1615	da definire	31/10/2014 31/10/2014

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE E VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO
Iscrizione N. 2046

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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IH/6068/14

del 12/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IH/6068/14**
Data accettazione campione	**22/10/14**
Matrice campione	**Aque sotterranee**
Denominazione campione	**Acqua piezometro P4**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 22/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**liquido**
Colore (1:20)	**incolore**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**23/10/14**
Data fine prove	**12/11/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IH/6068/14 del 12/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Data inizio Data fine
Arsenico	µg/l	2	± 1	10	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cadmio	µg/l	< 0,1		5	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cobalto	µg/l	2		50	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cromo totale	µg/l	1		50	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cromo esavalente	µg/l	< 0,5		5	12/11/14
(*) APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003					12/11/14
Mercurio	µg/l	< 0,1		1	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Nichel	µg/l	29	± 2	20	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Piombo	µg/l	< 0,1		10	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Rame	µg/l	< 1		1000	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Zinco	µg/l	< 50		3000	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Composti organici aromatici:					
Benzene	µg/l	< 0,05		1	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Toluene	µg/l	0,37	± 0,11	15	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Etilbenzene	µg/l	< 0,1		50	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Xileni (m+p)	µg/l	< 0,2		10	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
o-Xilene	µg/l	< 0,1		-	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici					
37 Pirene	µg/l	< 0,001		50	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
34 Crisene	µg/l	0,001		5	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
29 Benzo(a)antracene	µg/l	0,001		0,1	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	0,002		0,1	28/10/14
(*) EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IH/6068/14 del 12/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Data inizio Data fine
32 Benzo(k)fluorantene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,001		0,05	28/10/2014 29/10/2014
30 Benzo(a)pirene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,001		0,01	28/10/2014 29/10/2014
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0,001		0,1	28/10/2014 29/10/2014
35 Dibenzo(a,h)antracene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/2014 29/10/2014
33 Benzo(g,h,i)perilene EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/2014 29/10/2014
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36) EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	0,004	± 0,002	0,1	28/10/2014 29/10/2014
Idrocarburi totali come n-esano (*) (EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007) + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 8270D 2007	µg/l	92	± 33	350	28/10/2014 12/11/2014
Amianto conteggio fibre MOCF (*) MPI 004 Rev0	fibre/litro	30420	± 2910	da definire	31/10/2014 31/10/2014

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IH/6069/14

del 12/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IH/6069/14**
Data accettazione campione	**22/10/14**
Matrice campione	**Aque sotterranee**
Denominazione campione	**Acqua piezometro P7**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 22/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**liquido**
Colore (1:20)	**incolore**
Odore	**inodore**
Data inizio prove	**23/10/14**
Data fine prove	**12/11/14**
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 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)

segue RAPPORTO DI PROVA N. IH/6069/14 del 12/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Data inizio Data fine
Arsenico	µg/l	4	± 1	10	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cadmio	µg/l	< 0,1		5	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cobalto	µg/l	< 1		50	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cromo totale	µg/l	9		50	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Cromo esavalente	µg/l	< 0,5		5	12/11/14
(*) APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003					12/11/14
Mercurio	µg/l	< 0,1		1	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Nichel	µg/l	21	± 2	20	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Piombo	µg/l	< 0,1		10	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Rame	µg/l	< 1		1000	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Zinco	µg/l	< 50		3000	05/11/14
(*) EPA 6020A 2007					05/11/14
Composti organici aromatici:					
Benzene	µg/l	< 0,05		1	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Toluene	µg/l	< 0,1		15	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Etilbenzene	µg/l	< 0,1		50	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Xileni (m+p)	µg/l	< 0,2		10	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
o-Xilene	µg/l	< 0,1		-	29/10/14
EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006					31/10/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici					
37 Pirene	µg/l	< 0,001		50	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
34 Crisene	µg/l	< 0,001		5	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
29 Benzo(a)antracene	µg/l	< 0,001		0,1	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
31 Benzo(b+j)fluorantene	µg/l	< 0,001		0,1	28/10/14
(*) EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IH/6069/14 del 12/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2	Data inizio Data fine
32 Benzo(k)fluorantene	µg/l	< 0,001		0,05	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
30 Benzo(a)pirene	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	< 0,001		0,1	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
35 Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
33 Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	< 0,001		0,01	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
38 Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	< 0,002		0,1	28/10/14
EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007					29/10/14
Idrocarburi totali come n-esano	µg/l	118	± 41	350	28/10/14
(*) (EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007) + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 8270D 2007					12/11/14
Amianto conteggio fibre MOCF	fibre/litro	15121	± 1607	da definire	31/10/14
(*) MPI 004 Rev0					31/10/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

SCHEDA DI CAMPIONAMENTO

Cantiere: MWH - Cantiere Rio Molinassi

Punto di prelievo: Acqua piezometro P2

Denominazione/ identificazione campione: IH/6067/14

INFORMAZIONI SUL CAMPIONE

Matrice: Aque sotterranee

Metodo utilizzato: Pompa Grundfos

Data prelievo: 22/10/14

Ora inizio operazioni: 14.00

Altezza acqua: prima: -3,15 m da testa piezometro **dopo:** -3,15 m da testa piezometro

Ora prelievo: 15.00

Temperatura ambiente: 20 °C

DETERMINAZIONI ANALITICHE ALL'ATTO DEL PRELIEVO

Temperatura	°C	18,9
Potenziale Redox (ORP)	mV	68,2
pH		7,30
Conducibilità elettrica	µS/cm	284
Ossigeno disciolto	mg/l	4,51

CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Sereno	Pioggia	Variabile
☑	☐	☐

NOTE

Responsabile prelievo Brunetti **Firma:**

ireos
Laboratori Srl

SCHEDA DI CAMPIONAMENTO

Cantiere: MWH - Cantiere Rio Molinassi

Punto di prelievo: Acqua piezometro P4

Denominazione/ identificazione campione: IH/6068/14

INFORMAZIONI SUL CAMPIONE

Matrice: Aque sotterranee

Metodo utilizzato: Pompa Grundfos

Data prelievo: 22/10/14

Ora inizio operazioni: 12.00

Altezza acqua: prima: -3,77 m da testa piezometro **dopo:** -3,77 m da testa piezometro

Ora prelievo: 12.40

Temperatura ambiente: 20 °C

DETERMINAZIONI ANALITICHE ALL'ATTO DEL PRELIEVO

Temperatura	°C	20,8
Potenziale Redox (ORP)	mV	190
pH		7,32
Conducibilità elettrica	µS/cm	556
Ossigeno disciolto	mg/l	0,32

CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Sereno	Pioggia	Variabile
☑	☐	☐

NOTE

Responsabile prelievo Brunetti **Firma:**

ireos
Laboratori Srl

SCHEDA DI CAMPIONAMENTO

Cantiere: MWH - Cantiere Rio Molinassi

Punto di prelievo: Acqua piezometro P7

Denominazione/ identificazione campione: IH/6069/14

INFORMAZIONI SUL CAMPIONE

Matrice: Aque sotterranee

Metodo utilizzato: Pompa Grundfos

Data prelievo: 22/10/14

Ora inizio operazioni: 15.30

Altezza acqua: prima: -3,01 m da testa piezometro **dopo:** -3,01 m da testa piezometro

Ora prelievo: 16.00

Temperatura ambiente: 20 °C

DETERMINAZIONI ANALITICHE ALL'ATTO DEL PRELIEVO

Temperatura	°C	19,2
Potenziale Redox (ORP)	mV	143
pH		7,26
Conducibilità elettrica	µS/cm	581
Ossigeno disciolto	mg/l	3,82

CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Sereno	Pioggia	Variabile
☑	☐	☐

NOTE

Responsabile prelievo Brunetti **Firma:**

ireos
Laboratori Srl

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14.a

del 14/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6155/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S01 (9,20÷10,20m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 23/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**nero**
Odore	**idrocarburi**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**14/11/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	64,1	± 0,2	28/10/14 29/10/14
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	13,7		31/10/14 31/10/14
Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	< 0,5		31/10/14 31/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	2800		31/10/14 31/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg	< 2,0		03/11/14 03/11/14
Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	< 0,5		31/10/14 31/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	423		31/10/14 31/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	45,2		31/10/14 31/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	127		31/10/14 31/10/14
Vanadio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	105		31/10/14 31/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	212		31/10/14 31/10/14
Oli minerali C10÷C40 (*) UNI EN ISO 16703:2011(E) + EPA 8270D 2007	mg/kg	243		10/11/14 14/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici				
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0076		30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0052		30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0036		30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0049		30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0453		30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0163		30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,1121		30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0775		30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0683		30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0663		30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,1035		30/10/14 05/11/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° Matricola 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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0316		30/10/14 05/11/14
Benzo(e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0367		30/10/14 05/11/14
Perilene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0221		30/10/14 05/11/14
Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0908		30/10/14 05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,1465		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0177		30/10/14 05/11/14
Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0603		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0290		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0225		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0174		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0053		30/10/14 05/11/14
Solventi Aromatici				
Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	< 0,01		28/10/14 04/11/14
Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	0,014		28/10/14 04/11/14
Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	0,18		28/10/14 04/11/14
Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	0,19		28/10/14 04/11/14
o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	0,047		28/10/14 04/11/14
Carbonio organico totale (TOC) (*) DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	mg/kg	15900		30/10/14 30/10/14
pH DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met III.1		7,94		06/11/14 06/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Test di cessione in acqua deionizzata DM Ambiente 27/09/10						
Massa campione di Laboratorio -	kg	2,1		-	-	29/10/14 29/10/14
Frazione maggiore di 4 mm -	%	0		-	-	29/10/14 29/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Frazione di materiale non macinabile -	%	0		-	-	29/10/14 29/10/14
Metodo di riduzione delle dimensioni -		/		-	-	29/10/14 29/10/14
Massa grezza della porzione di prova -	kg	0,140		-	-	29/10/14 29/10/14
Rapporto del contenuto di umidità -	%	56,0		-	-	29/10/14 29/10/14
Volume dell'agente lisciviante -	l	0,850		-	-	29/10/14 29/10/14
Temperatura durante attività lisciviazione -	°C	22,4		-	-	29/10/14 29/10/14
Metodo di separazione Solido - Liquido -		filtrazione		-	-	30/10/14 30/10/14
pH finale UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO10523:2012		7,74		-	-	03/11/14 03/11/14
Temperatura (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	22,2		-	-	03/11/14 03/11/14
Conducibilità (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	4340		-	-	03/11/14 03/11/14
TDS (Residuo a 180°C) (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003	mg/l	2775		400	10000	03/11/14 03/11/14
DOC (*) UNI EN 12457-2:2004 + DIN 38409 H3	mg/l	5		50	100	03/11/14 03/11/14
Antimonio (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	mg/l	< 0,0005		0,006	0,07	03/11/14 03/11/14
Arsenico (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	mg/l	< 0,0005		0,05	0,2	03/11/14 03/11/14
Bario UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,08		2	10	31/10/14 31/10/14
Cadmio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007	mg/l	< 0,0001		0,004	0,1	06/11/14 06/11/14
Cromo totale UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,001		0,05	1	31/10/14 31/10/14
Mercurio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007	mg/l	0,0005		0,001	0,02	06/11/14 06/11/14
Molibdeno UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,04		0,05	1	31/10/14 31/10/14
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,001		0,04	1	31/10/14 31/10/14
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,009		0,05	1	31/10/14 31/10/14
Rame UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,02		0,2	5	31/10/14 31/10/14
Selenio (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	mg/l	< 0,0005		0,01	0,05	03/11/14 03/11/14
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,02		0,4	5	31/10/14 31/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data Inizio Data fine
Cloruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	1350		80	2500	31/10/14 06/11/14
Fluoruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	0,650		1	15	31/10/14 06/11/14
Solfati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	24,8		100	5000	31/10/14 06/11/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

×*Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6155/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S01 (9,20÷10,20m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 23/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**nero**
Odore	**idrocarburi**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**10/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	64,1	± 0,2	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	22	± 3,6	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	3430	± 614	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 03/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,94	± 0,2	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	327	± 92	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	76,8	± 21,4	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0118	± 0,0012	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0081	± 0,001			30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0056	± 0,0007			30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0076	± 0,0008			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0706	± 0,0113			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0254	± 0,0044			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1749	± 0,0317			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1209	± 0,0153	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1065	± 0,0145	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1035	± 0,0136	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1615	± 0,0222	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0492	± 0,0062	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1416	± 0,0192	0,1	10	30/10/14 05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2286	± 0,0285	0,1	5	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	1,372	± 0,739			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fitofarmaci						
Aldrin	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
beta-esaclorocicloesano	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,5	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
g esaclorocicloesano (lindano)	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,5	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,4'-DDE	mg/kg s.s.	< ,0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
4,4'-DDE	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,4'-DDD	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
4,4'-DDD	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,4'-DDT	mg/kg s.s.	0,0049	± 0,0004	0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
4,4'-DDT	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
Dieldrin	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
Esaclorobenzene	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	2	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	2,5	± 0,1	10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	335	± 88	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	0,00040	± 0,00014			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00057	± 0,00018			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00050	± 0,00019			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (*)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00064	± 0,0002			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	0,00013	± 0,00004			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	0,00008	± 0,00002			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00037	± 0,00012			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00343	± 0,00212	0,06	5	03/11/14
						06/11/14
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14
Diossine-Furani 2,3,7,8 clorosostituiti						
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,1				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	41,2	± 5,8			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
octaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	310	± 43			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,1				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	2,1	± 0,3			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	32,1	± 4,5			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6155/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
octaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	41	± 6			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	ng/kg s.s.	1,3	± 0,2	10	100	04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLO
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6156/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6156/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S01 (10,20÷11,20m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 23/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**nero**
Odore	**idrocarburi**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6156/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	78,9	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	17,8	± 2,9	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	800	± 143	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 03/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	4,85	± 1,02	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	328	± 92	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	58	± 16,1	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,9443	± 0,97	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0361	± 0,0044			30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2495	± 0,0304			30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3228	± 0,0343			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,357	± 0,2178			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3025	± 0,0521			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,701	± 0,3079			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,217	± 0,1544	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,369	± 0,187	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,156	± 0,1517	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,491	± 0,2053	0,5	10	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6156/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,4665	± 0,059	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	1,199	± 0,1629	0,1	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	1,017	± 0,1268	0,1	5	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	14,18	± 7,63			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	12	± 0,3	10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	516	± 135	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	0,00026	± 0,00009			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00024	± 0,00008			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00024	± 0,00008			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	0,00008	± 0,00002			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00027	± 0,00009			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00119	± 0,00074	0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6156/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

× ***Direttore Tecnico Laboratorio***

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6157/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6157/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S01 (11,20÷12,20m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 23/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**nero**
Odore	**idrocarburi**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
N° 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

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6157/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	75,8	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	13,7	± 2,2	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	812	± 145	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 03/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,60	± 0,55	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	343	± 97	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	35,1	± 9,8	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0753	± 0,0077	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1869	± 0,0227			30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0352	± 0,0043			30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0746	± 0,0079			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	1,701	± 0,273			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,9498	± 0,1635			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5,162	± 0,9343			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,837	± 0,36	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,252	± 0,3076	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,247	± 0,2948	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	2,102	± 0,2894	0,5	10	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6157/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,7351	± 0,0929	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	1,617	± 0,2198	0,1	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	1,347	± 0,168	0,1	5	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	23,02	± 12,39			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	3,1	± 0,1	10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	228	± 60	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	0,00037	± 0,00013			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00015	± 0,00005			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00013	± 0,00004			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00018	± 0,00006			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00009	± 0,00003			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00101	± 0,00062	0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6157/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6158/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S05 (13,50÷14,50m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**10/11/14**
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

lac-MRA

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	74,2	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	15,7	± 2,6	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	803	± 144	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 03/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,14	± 0,45	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	340	± 96	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	31,9	± 8,9	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3441	± 0,0353	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0118	± 0,0014			30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0429	± 0,0052			30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0721	± 0,0077			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4185	± 0,0672			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1144	± 0,0197			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5616	± 0,1016			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4017	± 0,051	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,4742	± 0,0648	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3820	± 0,0501	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5175	± 0,0713	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1699	± 0,0215	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3658	± 0,0497	0,1	10	30/10/14 05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3048	± 0,038	0,1	5	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (*)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	4,587	± 2,47			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fitofarmaci						
Aldrin	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
beta-esaclorocicloesano	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,5	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
g esaclorocicloesano (lindano)	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,5	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,4'-DDE	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
4,4'-DDE	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,4'-DDD	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
4,4'-DDD	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,4'-DDT	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
4,4'-DDT	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
Dieldrin	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	0,1	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
Esaclorobenzene	mg/kg s.s.	< 0,0002		0,01	2	04/11/14
(*) EPA 3540C 1996 + EPA 8270D 2007						06/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	130	± 34	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	0,00010	± 0,00003			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00019	± 0,00006			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	0,00018	± 0,00006			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00021	± 0,00007			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00028	± 0,00009			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	0,00004	± 0,00001			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	0,00004	± 0,00001			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00011	± 0,00004			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00122	± 0,00075	0,06	5	03/11/14
						03/11/14
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14
Diossine-Furani 2,3,7,8 clorosostituiti						
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,1				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	13,6	± 1,9			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
octaclorodibenzo-p-diossina	ng/kg s.s.	82	± 12			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,1				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	13,6	± 1,9			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	< 0,5				04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
octaclorodibenzofurano	ng/kg s.s.	14	± 2			04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	ng/kg s.s.	< 1		10	100	04/11/14
(*) EPA 1613B 1994						10/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6159/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6159/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S05 (14,50÷15,50m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6159/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	81,9	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	17,8	± 2,9	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	1094	± 196	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 03/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	5,49	± 1,15	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	366	± 103	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	22,9	± 6,4	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0362	± 0,0037	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0232	± 0,0028			30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0105	± 0,0013			30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0163	± 0,0017			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1183	± 0,019			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0480	± 0,0083			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2629	± 0,0476			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,2061	± 0,0262	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1965	± 0,0268	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1861	± 0,0244	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,3134	± 0,0432	0,5	10	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6159/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,1033	± 0,0131	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,2416	± 0,0328	0,1	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,2371	± 0,0296	0,1	5	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	2,296	± 1,236			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	92	± 24	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00011	± 0,00004			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00004	± 0,00001			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	0,00005	± 0,00001			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00010	± 0,00003			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00041	± 0,00025	0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6159/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6160/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S05 (15,50÷16,50m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C	% m/m	79,8	± 0,3	-	-	28/10/14
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984						29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico	mg/kg s.s.	17,0	± 2,8	20	50	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Cadmio	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Cromo totale	mg/kg s.s.	1068	± 191	150	800	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14
(*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992						03/11/14
Mercurio	mg/kg s.s.	1,53	± 0,32	1	5	03/11/14
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Nichel	mg/kg s.s.	368	± 104	120	500	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Piombo	mg/kg s.s.	16,6	± 4,6	100	1000	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	---	---	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Acenaftilene	mg/kg s.s.	0,0017	± 0,0002			30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Acenaftene	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001			30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fluorene	mg/kg s.s.	0,0010	± 0,0001			30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fenantrene	mg/kg s.s.	0,0107	± 0,0017			30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Antracene	mg/kg s.s.	0,0038	± 0,0007			30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fluorantene	mg/kg s.s.	0,0283	± 0,0051			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Pirene	mg/kg s.s.	0,0212	± 0,0027	5	50	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Crisene	mg/kg s.s.	0,0208	± 0,0028	5	50	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,0166	± 0,002	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0336	± 0,0046	0,5	10	30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0109	± 0,0017	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0200	± 0,0027	0,1	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0264	± 0,0033	0,1	5	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,2258	± 0,1216			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	1,3		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (fra C12 e C40)	mg/kg s.s.	62	± 16	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	< 0,00016		0,06	5	03/11/14
						06/11/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6161/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6161/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S02 (16,10÷17,10m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6161/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	80,1	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	11,1	± 1,8	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	445	± 80	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	2,21	± 0,47	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	205	± 58	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	16,0	± 4,5	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0130	± 0,0013	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0042	± 0,0005			30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0052	± 0,0006			30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0053	± 0,0006			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0356	± 0,0057			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0099	± 0,0017			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0774	± 0,014			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0596	± 0,0076	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0444	± 0,0061	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0432	± 0,0057	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0801	± 0,011	0,5	10	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6161/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0260	± 0,0033	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0563	± 0,0077	0,1	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0404	± 0,005	0,1	5	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,5634	± 0,3033			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	12	± 3	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00003	± 0,00001			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00003	± 0,00001			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00020	± 0,00012	0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6161/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6162/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6162/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S02 (17,10÷18,10m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6162/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	78,5	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	14,4	± 2,4	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	948	± 170	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	1,78	± 0,38	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	346	± 98	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	13,9	± 3,9	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003				30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003				30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001			30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0023	± 0,0004			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0009	± 0,0002			30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0047	± 0,0009			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0038	± 0,0005	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0029	± 0,0004	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0027	± 0,0004	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0048	± 0,0007	0,5	10	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6162/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0014	± 0,0002	0,5	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0036	± 0,0005	0,1	10	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0028	± 0,0003	0,1	5	30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,0414	± 0,0223			30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	6	± 2	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	< 0,000016		0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl
ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598
Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6162/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6163/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6163/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S02 (18,10÷19,10m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6163/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (*)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	78,5	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	5,97	± 0,97	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	203	± 36	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	7,34	± 1,55	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	131	± 37	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	14,2	± 4	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004		---	---	30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,0002				30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0003				30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004				30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001			30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0002				30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0009	± 0,0002			30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0010	± 0,0001	5	50	30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	5	50	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0019	± 0,0003	0,5	10	30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6163/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001	0,5	10	30/10/14 05/11/14
Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004	± 0,0001	0,1	10	30/10/14 05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0007	± 0,0001	0,1	5	30/10/14 05/11/14
IPA totali (3) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0218	± 0,0117			30/10/14 05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14 05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	7	± 2	50	750	05/11/14 06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	< 0,000016		0,06	5	03/11/14 06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6163/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6164/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6164/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S03 (14,80÷15,80m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**idrocarburi**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6164/14 del 10/11/14

	Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
	Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	70,1	± 0,2	-	-	28/10/14 29/10/14
	Sulla frazione < 2 mm						
	Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	14,7	± 2,4	20	50	03/11/14 04/11/14
(*)	Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
	Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	680	± 121	150	800	03/11/14 04/11/14
(*)	Cromo esavalente EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
(*)	Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	3,70	± 0,78	1	5	03/11/14 06/11/14
	Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	299	± 84	120	500	03/11/14 04/11/14
	Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	67,9	± 18,9	100	1000	03/11/14 04/11/14
	Idrocarburi Policiclici Aromatici						
	Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0018	± 0,0002	---	---	31/10/14 05/11/14
	Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0058	± 0,0007			31/10/14 05/11/14
	Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0036	± 0,0004			31/10/14 05/11/14
	Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0040	± 0,0004			31/10/14 05/11/14
	Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0338	± 0,0054			31/10/14 05/11/14
	Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0145	± 0,0025			31/10/14 05/11/14
(*)	Fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0800	± 0,0145			31/10/14 05/11/14
	Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0609	± 0,0077	5	50	31/10/14 05/11/14
	Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0626	± 0,0086	5	50	31/10/14 05/11/14
	Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0566	± 0,0074	0,5	10	31/10/14 05/11/14
(*)	Benzo(b+j)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0862	± 0,0119	0,5	10	31/10/14 05/11/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6164/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0313	± 0,004	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0754	± 0,0102	0,1	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0762	± 0,0095	0,1	5	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,6830	± 0,3677			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	1,1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	215	± 56	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00126	± 0,00041			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	0,00103	± 0,00035			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00184	± 0,00059			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00202	± 0,00065			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	0,00029	± 0,00008			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	0,00017	± 0,00005			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	0,00021	± 0,00006			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00113	± 0,00037			03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00797	± 0,00493	0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6164/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6165/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6165/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S03 (15,80÷16,80m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6165/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C	% m/m	79,2	± 0,3	-	-	28/10/14
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984						29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
.Arsenico	mg/kg s.s.	16,3	± 2,7	20	50	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Cadmio	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Cromo totale	mg/kg s.s.	1012	± 181	150	800	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14
(*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992						04/11/14
Mercurio	mg/kg s.s.	0,36	± 0,08	1	5	03/11/14
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Nichel	mg/kg s.s.	358	± 101	120	500	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Piombo	mg/kg s.s.	27,3	± 7,6	100	1000	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene	mg/kg s.s.	0,0026	± 0,0003	---	---	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Acenaftilene	mg/kg s.s.	0,0031	± 0,0004			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Acenaftene	mg/kg s.s.	0,0017	± 0,0002			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fluorene	mg/kg s.s.	0,0021	± 0,0002			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fenantrene	mg/kg s.s.	0,0296	± 0,0048			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Antracene	mg/kg s.s.	0,0084	± 0,0014			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fluorantene	mg/kg s.s.	0,0672	± 0,0122			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Pirene	mg/kg s.s.	0,0508	± 0,0064	5	50	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Crisene	mg/kg s.s.	0,0502	± 0,0069	5	50	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,0445	± 0,0058	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0681	± 0,0094	0,5	10	31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6165/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0230	± 0,0029	0,5	10	31/10/14 05/11/14
Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0571	± 0,0078	0,1	10	31/10/14 05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0547	± 0,0068	0,1	5	31/10/14 05/11/14
IPA totali (3) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5308	± 0,2858			31/10/14 05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12 (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14 05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40) UNI EN ISO 16703:2011(E)	mg/kg s.s.	29	± 8	50	750	05/11/14 06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00045	± 0,00015			03/11/14 06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00054	± 0,00017			03/11/14 06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00052	± 0,00018			03/11/14 06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00065	± 0,00021			03/11/14 06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00073	± 0,00023			03/11/14 06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00007	± 0,00002			03/11/14 06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180) (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,00032	± 0,0001			03/11/14 06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) # (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14 06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00356	± 0,0022	0,06	5	03/11/14 06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6165/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

X *Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6166/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6166/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S03 (16,80÷17,80m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
Allegati	**/**

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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6166/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	77,5	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	5,35	± 0,88	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	180	± 32	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,86	± 0,18	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	125	± 35	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	15,4	± 4,3	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0008	± 0,0001	---	---	31/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0005	± 0,0001			31/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0004				31/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001			31/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0027	± 0,0004			31/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0010	± 0,0002			31/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0070	± 0,0013			31/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0051	± 0,0006	5	50	31/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0060	± 0,0008	5	50	31/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0053	± 0,0007	0,5	10	31/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0093	± 0,0013	0,5	10	31/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6166/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0030	± 0,0004	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0060	± 0,0008	0,1	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0055	± 0,0007	0,1	5	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,0676	± 0,0364			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	13	± 3	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				03/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	< 0,000016		0,06	5	03/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6166/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6167/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6167/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S04 (17,00÷18,00m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6167/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	71,9	± 0,2	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	16,1	± 2,6	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	704	± 126	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	4,38	± 0,92	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	331	± 93	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	49,5	± 13,8	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0145	± 0,0015	---	---	31/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0088	± 0,0011			31/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0045	± 0,0005			31/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0075	± 0,0008			31/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0513	± 0,0082			31/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0193	± 0,0033			31/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1195	± 0,0216			31/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0789	± 0,01	5	50	31/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0698	± 0,0095	5	50	31/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0683	± 0,009	0,5	10	31/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1019	± 0,014	0,5	10	31/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6167/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0337	± 0,0043	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0918	± 0,0125	0,1	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,1522	± 0,019	0,1	5	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,9306	± 0,501			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	122	± 32	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00059	± 0,00019			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	0,00051	± 0,00017			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00103	± 0,00033			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00105	± 0,00034			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00067	± 0,00022			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,00396	± 0,00245	0,06	5	04/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6167/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

× *Direttore Tecnico Laboratorio*

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6168/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6168/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S04 (18,00÷19,00m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
Allegati	**/**

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
N° 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6168/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	77,7	± 0,3	-	-	28/10/14 29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	5,11	± 0,84	20	50	03/11/14 04/11/14
Cadmio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14 06/11/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	183	± 33	150	800	03/11/14 04/11/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14 04/11/14
Mercurio (*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	0,48	± 0,1	1	5	03/11/14 06/11/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	125	± 35	120	500	03/11/14 04/11/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	15,2	± 4,2	100	1000	03/11/14 04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0023	± 0,0002	---	---	31/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0019	± 0,0002			31/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0006	± 0,0001			31/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0012	± 0,0001			31/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0152	± 0,0024			31/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0120	± 0,0021			31/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0288	± 0,0052			31/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0209	± 0,0027	5	50	31/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0180	± 0,0025	5	50	31/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0177	± 0,0023	0,5	10	31/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,0234	± 0,0032	0,5	10	31/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6168/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0073	± 0,0009	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0194	± 0,0026	0,1	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0175	± 0,0022	0,1	5	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,2131	± 0,1147			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	41	± 11	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	< 0,00016		0,06	5	04/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6168/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLO
N. 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

LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6169/14

del 10/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6169/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S04 (19,00÷20,00m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**07/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6169/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C	% m/m	77,0	± 0,3	-	-	28/10/14
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984						29/10/14
Sulla frazione < 2 mm						
Arsenico	mg/kg s.s.	15,6	± 2,6	20	50	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Cadmio	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	03/11/14
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Cromo totale	mg/kg s.s.	771	± 138	150	800	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	< 0,4		2	15	03/11/14
(*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992						04/11/14
Mercurio	mg/kg s.s.	7,88	± 1,66	1	5	03/11/14
(*) EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Nichel	mg/kg s.s.	334	± 94	120	500	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Piombo	mg/kg s.s.	36,9	± 10,3	100	1000	03/11/14
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007						04/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici						
Naftalene	mg/kg s.s.	0,0003		---	---	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Acenaftilene	mg/kg s.s.	0,0030	± 0,0004			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Acenaftene	mg/kg s.s.	0,0003				31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fluorene	mg/kg s.s.	0,0004				31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fenantrene	mg/kg s.s.	0,0171	± 0,0027			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Antracene	mg/kg s.s.	0,0095	± 0,0016			31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Fluorantene	mg/kg s.s.	0,0693	± 0,0125			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Pirene	mg/kg s.s.	0,0447	± 0,0057	5	50	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Crisene	mg/kg s.s.	0,0388	± 0,0053	5	50	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,0360	± 0,0047	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0370	± 0,0051	0,5	10	31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6169/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,0119	± 0,0015	0,5	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,0275	± 0,0037	0,1	10	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	0,0246	± 0,0031	0,1	5	31/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
IPA totali (3)	mg/kg s.s.	0,3533	± 0,1902			31/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						05/11/14
Idrocarburi C ≤ 12	mg/kg s.s.	< 1		10	250	28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006						05/11/14
Idrocarburi C > 12 (tra C12 e C40)	mg/kg s.s.	76	± 20	50	750	05/11/14
UNI EN ISO 16703:2011(E)						06/11/14
Policlorobifenili (PCB): Dioxin like#:						
2,4',5-triclorobifenile (28)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52)	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101)	mg/kg s.s.	0,00065	± 0,00021			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) #	mg/kg s.s.	0,00063	± 0,00022			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153)	mg/kg s.s.	0,00096	± 0,00031			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138)	mg/kg s.s.	0,00113	± 0,00036			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128)	mg/kg s.s.	0,00008	± 0,00002			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) #	mg/kg s.s.	0,00011	± 0,00003			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180)	mg/kg s.s.	0,00065	± 0,00021			04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) #	mg/kg s.s.	< 0,000025				04/11/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007						06/11/14
PCB totali (5)	mg/kg s.s.	0,3534	± 0,21854	0,06	5	04/11/14
						06/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6169/14 del 10/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	Data inizio Data fine
Tributilstagno	mg/kg s.s.	< 0,001				03/11/14
(*) UNI EN ISO 23161:2011						07/11/14

(3) La somma è riferita ai seguenti IPA: naftalene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorantene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b+j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, antracene, pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, fluorene

(5) PCB totali, lo standard è riferito alla sommatoria dei segueti congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14.a

del 14/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6158/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S05 (13,50÷14,50m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**14/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	74,2	± 0,3	28/10/14 29/10/14
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	14,4		31/10/14 31/10/14
Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	< 0,5		31/10/14 31/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	658		31/10/14 31/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg	< 2,0		03/11/14 03/11/14
Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	< 0,5		31/10/14 31/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	488		31/10/14 31/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	69,3		31/10/14 31/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	37,2		31/10/14 31/10/14
Vanadio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	52,9		31/10/14 31/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	96,0		31/10/14 31/10/14
Oli minerali C10÷C40 (*) UNI EN ISO 16703:2011(E) + EPA 8270D 2007	mg/kg	255		10/11/14 14/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici				
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,2553		30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0087		30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0318		30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0535		30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,3105		30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0849		30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,4167		30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,2980		30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,3519		30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,2834		30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,3840		30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,1260		30/10/14 05/11/14
Benzo(e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,1698		30/10/14 05/11/14
Perilene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0630		30/10/14 05/11/14
Benzo(a)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,2715		30/10/14 05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,2262		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0614		30/10/14 05/11/14
Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,1770		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,l)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0814		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,e)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0712		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,h)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0377		30/10/14 05/11/14
Dibenzo(a,i)pirene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0215		30/10/14 05/11/14
Solventi Aromatici				
Benzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	< 0,01		28/10/14 04/11/14
Toluene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	< 0,01		28/10/14 04/11/14
Etilbenzene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	0,030		28/10/14 04/11/14
Xileni (m+p) (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	0,073		28/10/14 04/11/14
o-Xilene (*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg	< 0,01		28/10/14 04/11/14
Carbonio organico totale (TOC) (*) DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	mg/kg	5640		30/10/14 30/10/14
pH DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met III.1		8,44		06/11/14 06/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Test di cessione in acqua deionizzata DM Ambiente 27/09/10						
Massa campione di Laboratorio -	kg	2,2		-	-	29/10/14 29/10/14
Frazione maggiore di 4 mm -	%	0		-	-	29/10/14 29/10/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Frazione di materiale non macinabile	%	0		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Metodo di riduzione delle dimensioni		/		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Massa grezza della porzione di prova	kg	0,121		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Rapporto del contenuto di umidità	%	34,8		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Volume dell'agente lisciviante	l	0,869		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Temperatura durante attività lisciviazione	°C	22,4		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Metodo di separazione Solido - Liquido		filtrazione		-	-	30/10/14
-						30/10/14
pH finale		7,28		-	-	03/11/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO10523:2012						03/11/14
Temperatura	°C	22,9		-	-	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						03/11/14
Conducibilità	µs/cm	2750		-	-	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						03/11/14
TDS (Residuo a 180°C)	mg/l	1727		400	10000	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003						03/11/14
DOC	mg/l	5		50	100	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + DIN 38409 H3						03/11/14
Antimonio	mg/l	0,003		0,006	0,07	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0						03/11/14
Arsenico	mg/l	0,003		0,05	0,2	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0						03/11/14
Bario	mg/l	0,06		2	10	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14
Cadmio	mg/l	< 0,0005		0,004	0,1	06/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Cromo totale	mg/l	< 0,001		0,05	1	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14
Mercurio	mg/l	0,0002		0,001	0,02	06/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007						06/11/14
Molibdeno	mg/l	0,05		0,05	1	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14
Nichel	mg/l	0,001		0,04	1	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14
Piombo	mg/l	0,007		0,05	1	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14
Rame	mg/l	0,01		0,2	5	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14
Selenio	mg/l	< 0,0005		0,01	0,05	03/11/14
(*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0						03/11/14
Zinco	mg/l	< 0,02		0,4	5	31/10/14
UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009						31/10/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6158/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Cloruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	734		80	2500	31/10/14 06/11/14
Fluoruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	< 0,075		1	15	31/10/14 06/11/14
Solfati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	125		100	5000	31/10/14 06/11/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

Direttore Tecnico Laboratorio

ORDINE CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
CASTELLO RICCARDO CARLOS
N. 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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

Spett
MWH SpA
Centro Direzionale Milano 2
Palazzo Canova

20090 SEGRATE MI

RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14.a

del 14/11/14

DATI CAMPIONE

Numero accettazione campione	**IT/6160/14**
Data accettazione campione	**27/10/14**
Matrice campione	**Sedimento**
Denominazione campione	**Sondaggio S05 (15,50÷16,50m) Caratterizzazione fondale calata a mare Porto di Genova**
Campione prelevato da (²)	**ns prelievo del 24/10/14 effettuato da Brunetti**
Aspetto	**solido**
Colore	**grigio**
Odore	**caratteristico**
Data inizio prove	**27/10/14**
Data fine prove	**14/11/14**
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 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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Residuo secco a 105°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	% m/m	79,8	± 0,3	28/10/14 29/10/14
Arsenico EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	12,3		31/10/14 31/10/14
Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	< 0,5		31/10/14 31/10/14
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	820		31/10/14 31/10/14
Cromo esavalente (*) EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg	< 2,0		03/11/14 03/11/14
Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	< 0,5		31/10/14 31/10/14
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	543		31/10/14 31/10/14
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	9,36		31/10/14 31/10/14
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	14,2		31/10/14 31/10/14
Vanadio EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	48,5		31/10/14 31/10/14
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg	51,4		31/10/14 31/10/14
Oli minerali C10÷C40 (*) UNI EN ISO 16703:2011(E) + EPA 8270D 2007	mg/kg	276		10/11/14 14/11/14
Idrocarburi Policiclici Aromatici				
Naftalene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0006		30/10/14 05/11/14
Acenaftilene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0014		30/10/14 05/11/14
Acenaftene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0005		30/10/14 05/11/14
Fluorene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0008		30/10/14 05/11/14
Fenantrene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0085		30/10/14 05/11/14
Antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0030		30/10/14 05/11/14
Fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0226		30/10/14 05/11/14
Pirene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0169		30/10/14 05/11/14
Crisene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0166		30/10/14 05/11/14
Benzo(a)antracene EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0133		30/10/14 05/11/14
Benzo(b+j)fluorantene (*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,0268		30/10/14 05/11/14

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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	Data inizio Data fine
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,0087		30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Benzo(e)pirene	mg/kg	0,0110		30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Perilene	mg/kg	0,0042		30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,0159		30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg	0,0211		30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,0042		30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0,0150		30/10/14
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,0061		30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,0052		30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,0033		30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,0011		30/10/14
(*) EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007				05/11/14
Solventi Aromatici				
Benzene	mg/kg	< 0,01		28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				04/11/14
Toluene	mg/kg	< 0,01		28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				04/11/14
Etilbenzene	mg/kg	0,24		28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				04/11/14
Xileni (m+p)	mg/kg	0,19		28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				04/11/14
o-Xilene	mg/kg	0,046		28/10/14
(*) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006				04/11/14
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg	< 5000		30/10/14
(*) DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3				30/10/14
pH		8,37		06/11/14
DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met III.1				06/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Test di cessione in acqua deionizzata DM Ambiente 27/09/10						
Massa campione di Laboratorio	kg	2,5		-	-	29/10/14
-						29/10/14
Frazione maggiore di 4 mm	%	0		-	-	29/10/14
-						29/10/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (')	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Frazione di materiale non macinabile -	%	0		-	-	29/10/14 29/10/14
Metodo di riduzione delle dimensioni -		/		-	-	29/10/14 29/10/14
Massa grezza della porzione di prova -	kg	0,113		-	-	29/10/14 29/10/14
Rapporto del contenuto di umidità -	%	25,3		-	-	29/10/14 29/10/14
Volume dell'agente lisciviante -	l	0,877		-	-	29/10/14 29/10/14
Temperatura durante attività lisciviazione -	°C	22,4		-	-	29/10/14 29/10/14
Metodo di separazione Solido - Liquido -		filtrazione		-	-	30/10/14 30/10/14
pH finale UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO10523:2012		7,51		-	-	03/11/14 03/11/14
Temperatura (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	23,0		-	-	03/11/14 03/11/14
Conducibilità (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µs/cm	1915		-	-	03/11/14 03/11/14
TDS (Residuo a 180°C) (*) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003	mg/l	1162		400	10000	03/11/14 03/11/14
DOC (*) UNI EN 12457-2:2004 + DIN 38409 H3	mg/l	4		50	100	03/11/14 03/11/14
Antimonio (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	mg/l	0,001		0,006	0,07	03/11/14 03/11/14
Arsenico (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	mg/l	0,006		0,05	0,2	03/11/14 03/11/14
Bario UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,05		2	10	31/10/14 31/10/14
Cadmio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007	mg/l	< 0,0005		0,004	0,1	06/11/14 06/11/14
Cromo totale UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,001		0,05	1	31/10/14 31/10/14
Mercurio (*) UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007	mg/l	0,0003		0,001	0,02	06/11/14 06/11/14
Molibdeno UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,02		0,05	1	31/10/14 31/10/14
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,001		0,04	1	31/10/14 31/10/14
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,006		0,05	1	31/10/14 31/10/14
Rame UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	0,009		0,2	5	31/10/14 31/10/14
Selenio (*) UNI EN 12457-2:2004 + MPI 064 Rev0	mg/l	0,0005		0,01	0,05	03/11/14 03/11/14
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/l	< 0,02		0,4	5	31/10/14 31/10/14

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
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)

ireos Laboratori Srl

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0598

Azienda Certificata
ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004
RINA SpA

segue RAPPORTO DI PROVA N. IT/6160/14.a del 14/11/14

Parametro Metodo	U.M.	Valore	Incertezza (1)	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 2	D.M. Amb 27/09/10 Tab. 5	Data inizio Data fine
Cloruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	734		80	2500	31/10/14 06/11/14
Fluoruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	0,345		1	15	31/10/14 06/11/14
Solfati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	129		100	5000	31/10/14 06/11/14

(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.
Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.
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.

PP/sg

X ***Direttore Tecnico Laboratorio***

ORDINE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE e VALLE D'AOSTA
Dott. CASTELLO RICCARDO CARLOS
N° 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)

G.E.T.

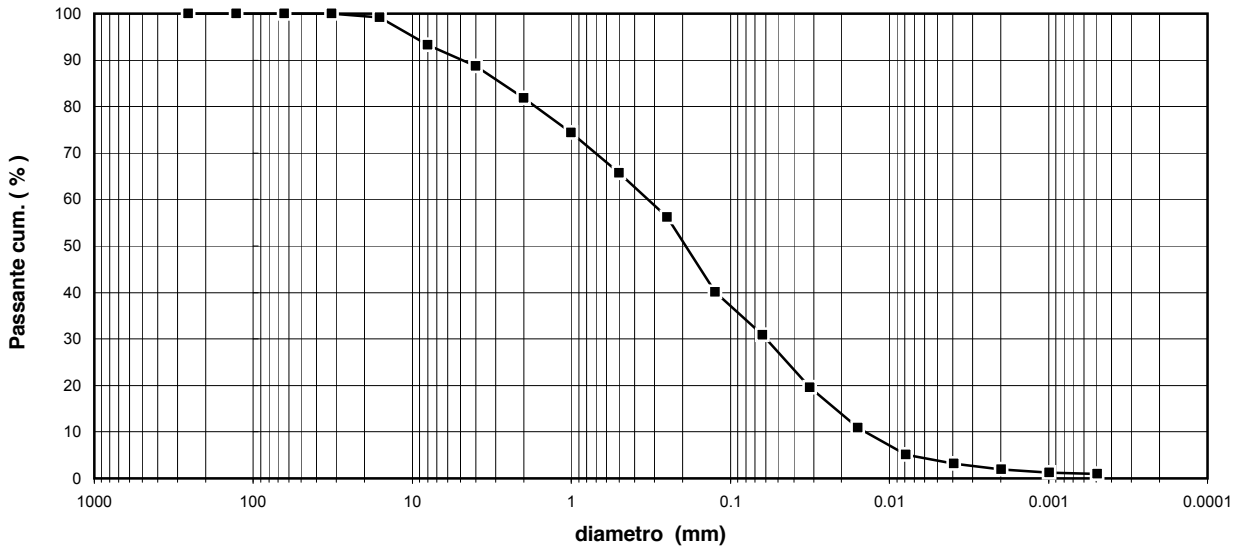
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

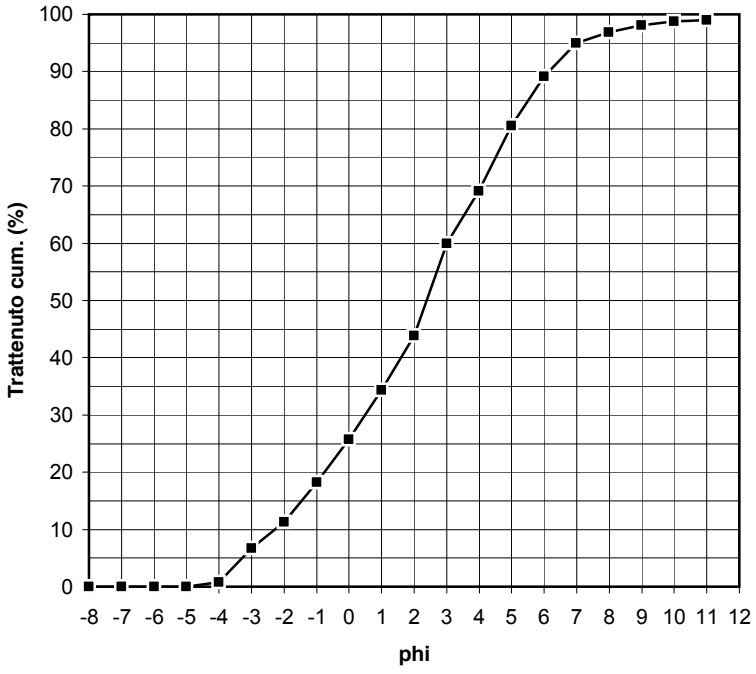
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6155/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
6.75	11.45	50.89	30.91

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	99.22
8	93.25
4	88.75
2	81.80
1	74.32
0.5	65.68
0.25	56.14
0.125	40.07
0.063	30.91
0.032	19.51
0.016	10.82
0.008	5.03
0.004	3.15
0.002	1.89
0.001	1.26
0.0005	1.01

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

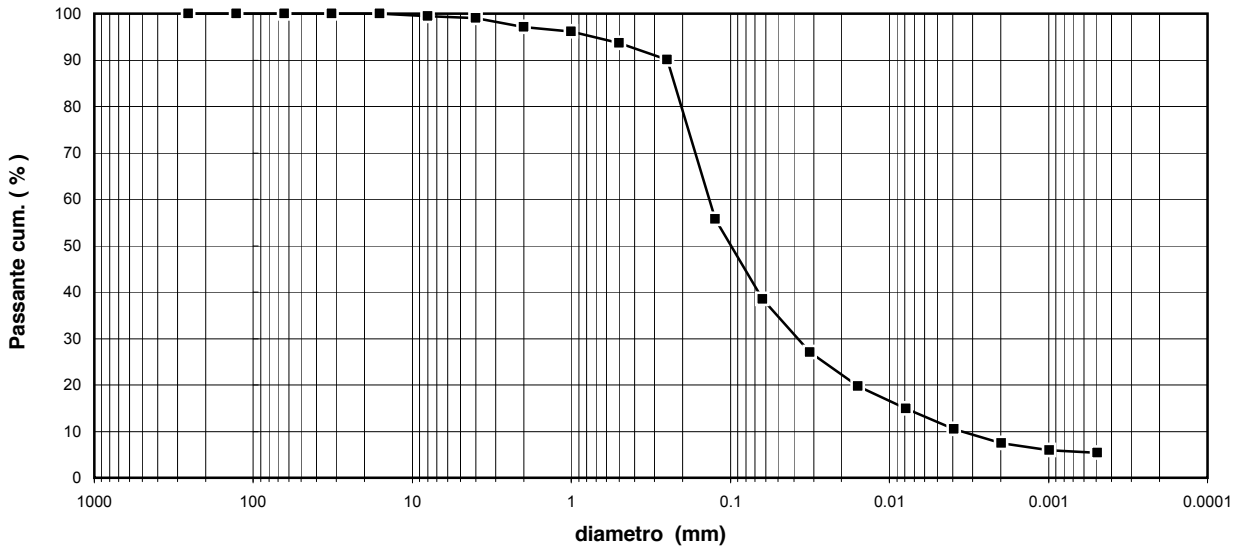
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

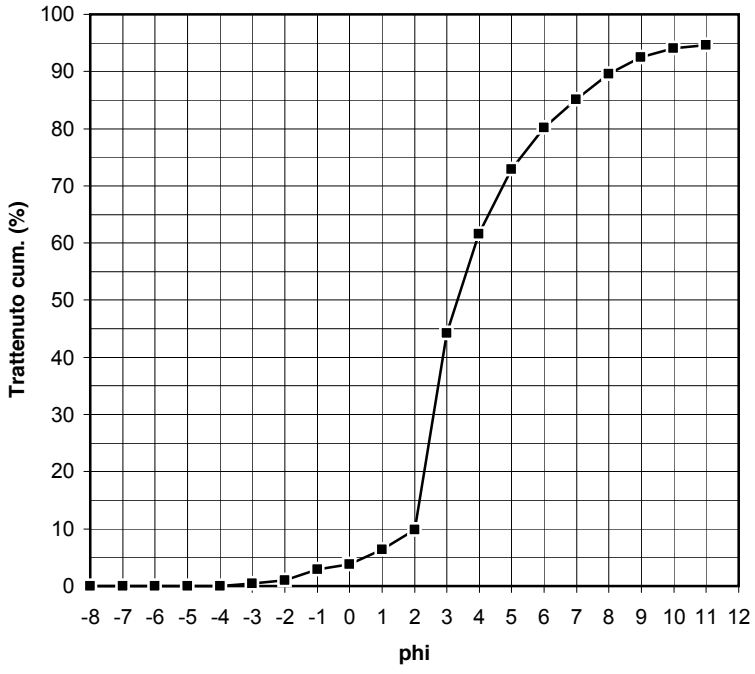
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6156/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.50	2.43	58.61	38.46

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	99.50
4	99.02
2	97.07
1	96.16
0.5	93.62
0.25	90.11
0.125	55.76
0.063	38.46
0.032	27.10
0.016	19.78
0.008	14.90
0.004	10.43
0.002	7.45
0.001	5.96
0.0005	5.37

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

Test A08-002 Pag 1 / 2

G.E.T.

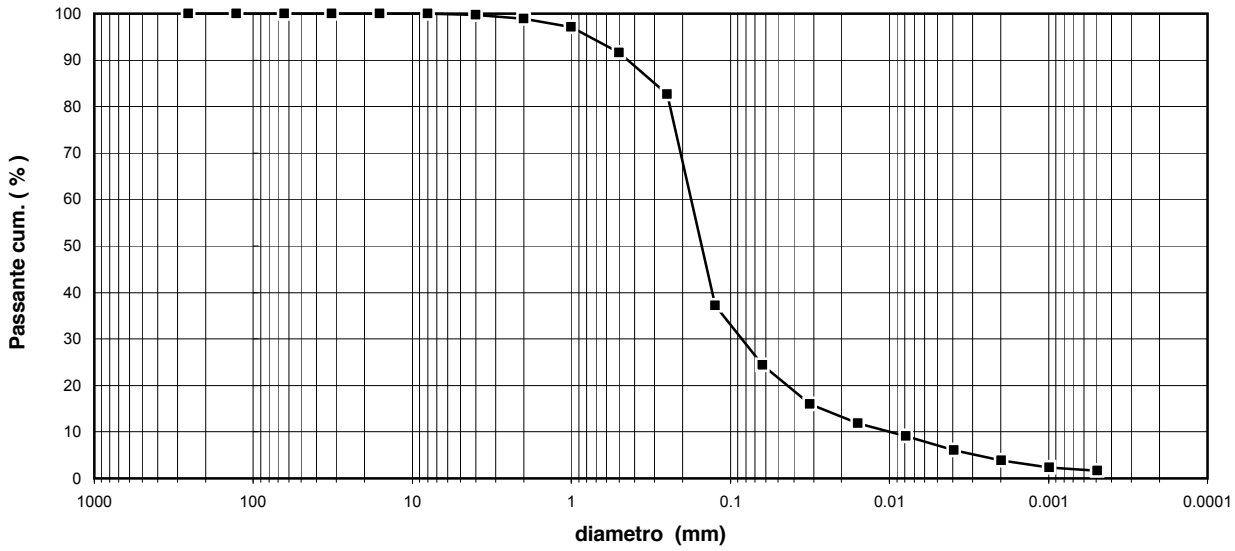
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

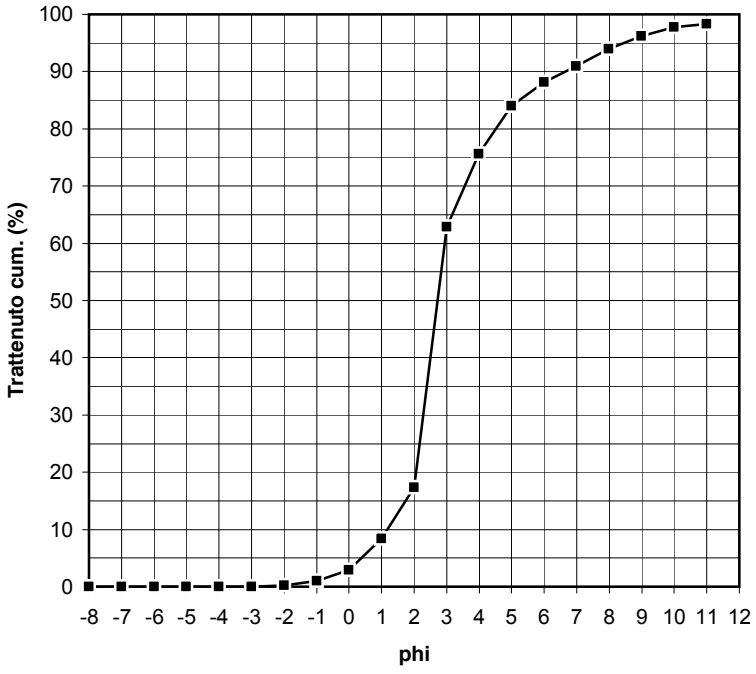
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6157/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	1.04	74.55	24.41

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	99.78
2	98.96
1	97.06
0.5	91.66
0.25	82.67
0.125	37.17
0.063	24.41
0.032	15.94
0.016	11.84
0.008	9.11
0.004	6.07
0.002	3.80
0.001	2.28
0.0005	1.67

Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey	Operatore :	Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

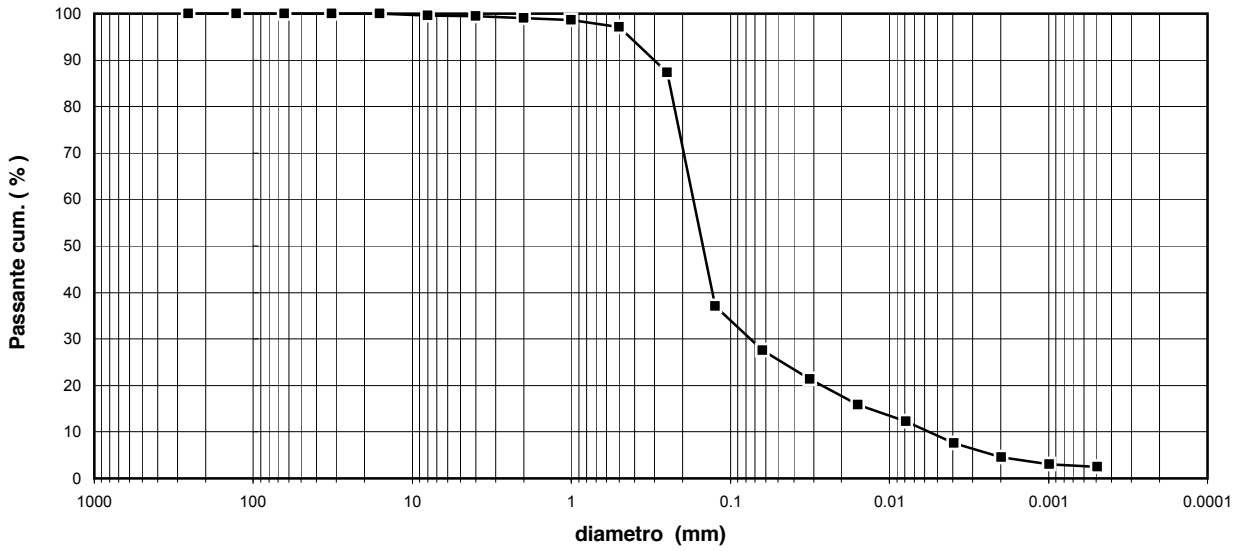
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

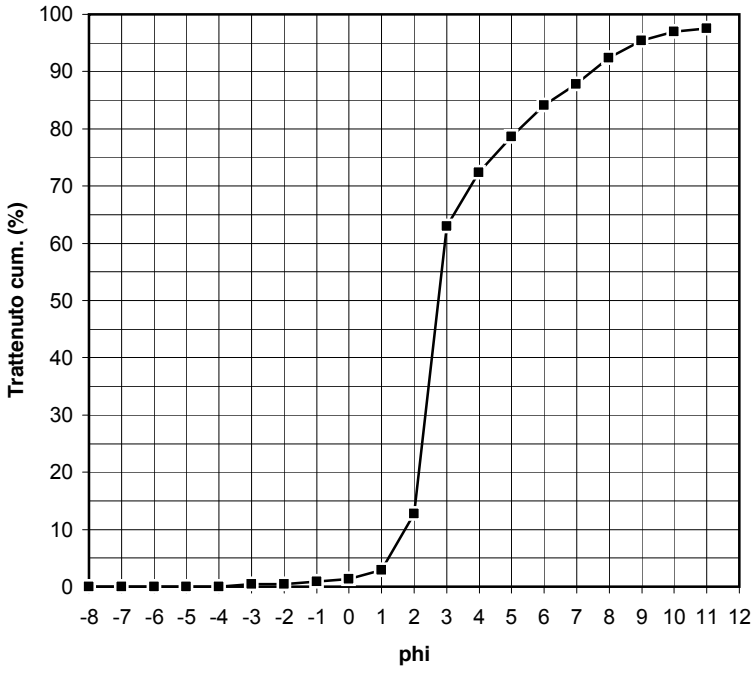
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6158/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.43	0.51	71.46	27.60

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	99.57
4	99.50
2	99.06
1	98.61
0.5	97.11
0.25	87.28
0.125	37.01
0.063	27.60
0.032	21.40
0.016	15.90
0.008	12.23
0.004	7.64
0.002	4.59
0.001	3.06
0.0005	2.45

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

Test A08-004 Pag 1 / 2

G.E.T.

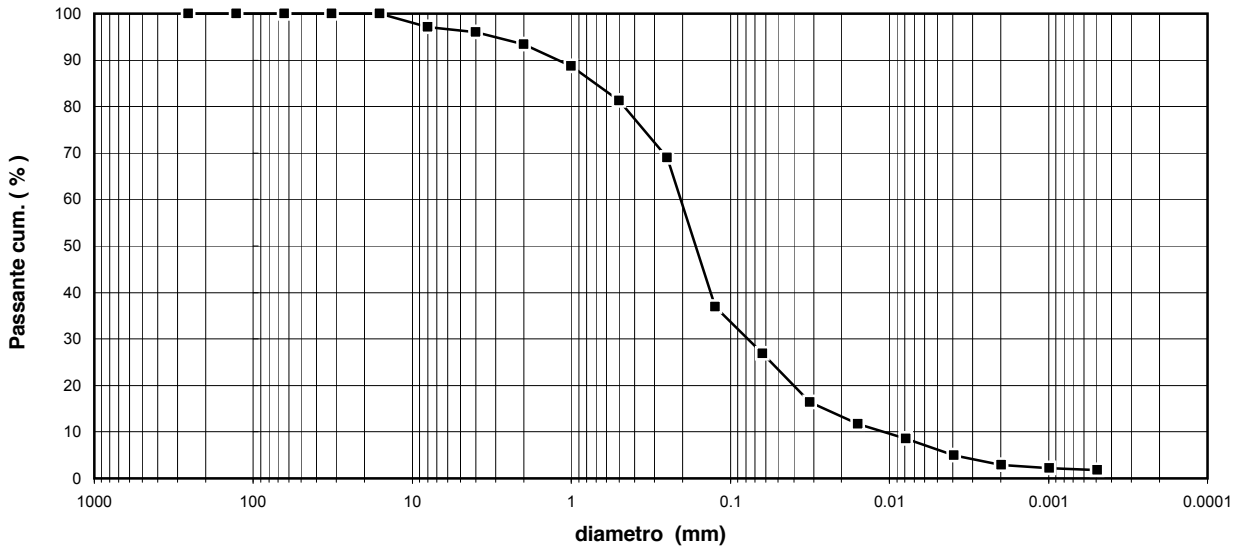
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

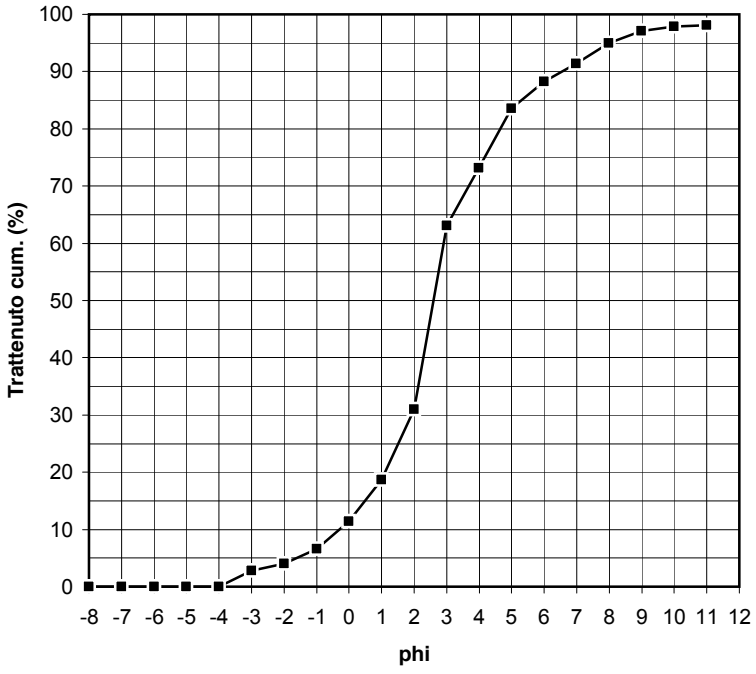
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6159/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
2.85	3.71	66.64	26.80

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	97.15
4	96.02
2	93.44
1	88.64
0.5	81.33
0.25	69.04
0.125	36.95
0.063	26.80
0.032	16.42
0.016	11.71
0.008	8.57
0.004	5.00
0.002	2.86
0.001	2.14
0.0005	1.86

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

Test A08-005 Pag 1 / 2

G.E.T.

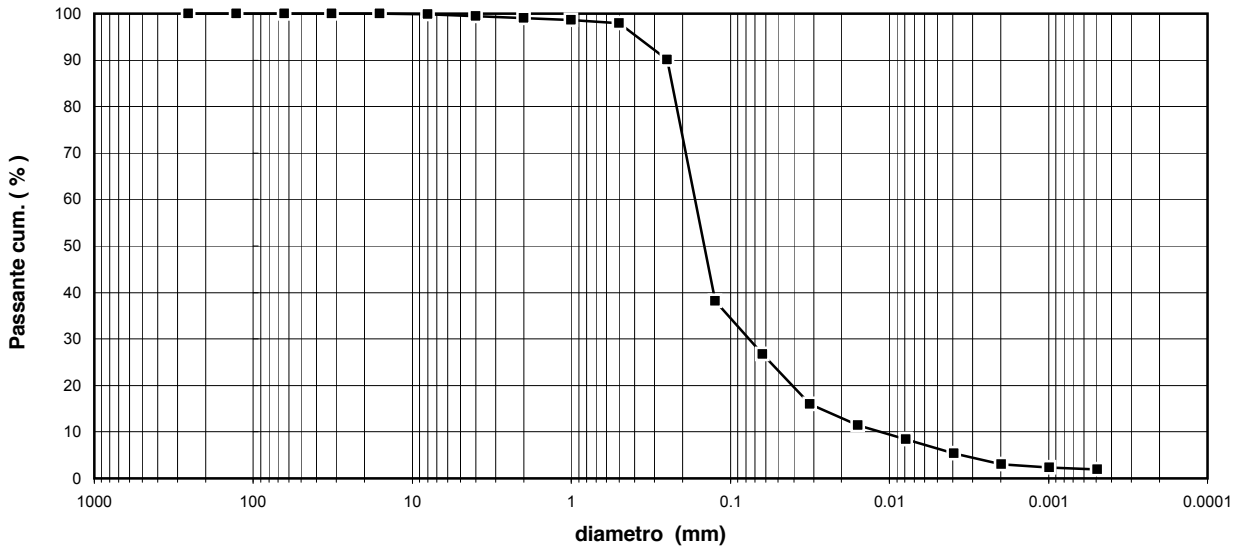
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

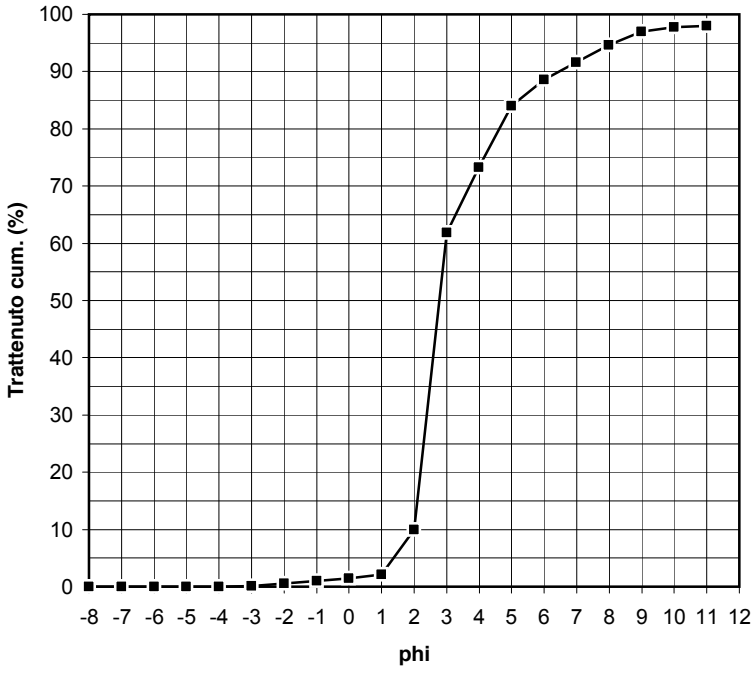
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6160/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.11	0.89	72.29	26.71

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	99.89
4	99.43
2	99.00
1	98.59
0.5	97.93
0.25	90.05
0.125	38.12
0.063	26.71
0.032	16.05
0.016	11.46
0.008	8.41
0.004	5.35
0.002	3.06
0.001	2.29
0.0005	1.99

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

Test A08-006 Pag 1 / 2

G.E.T.

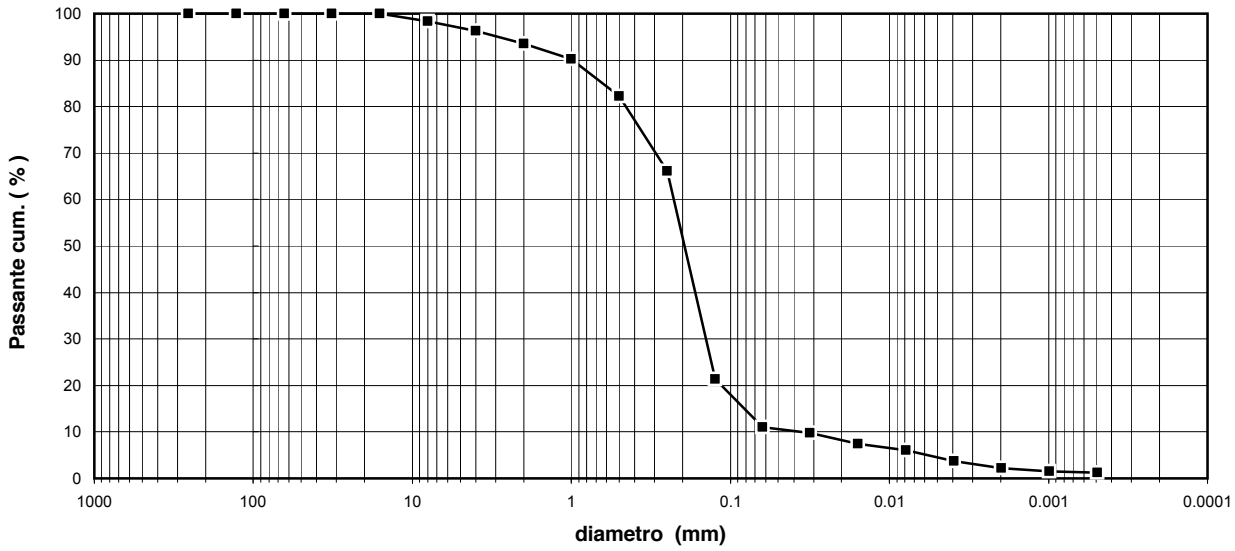
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

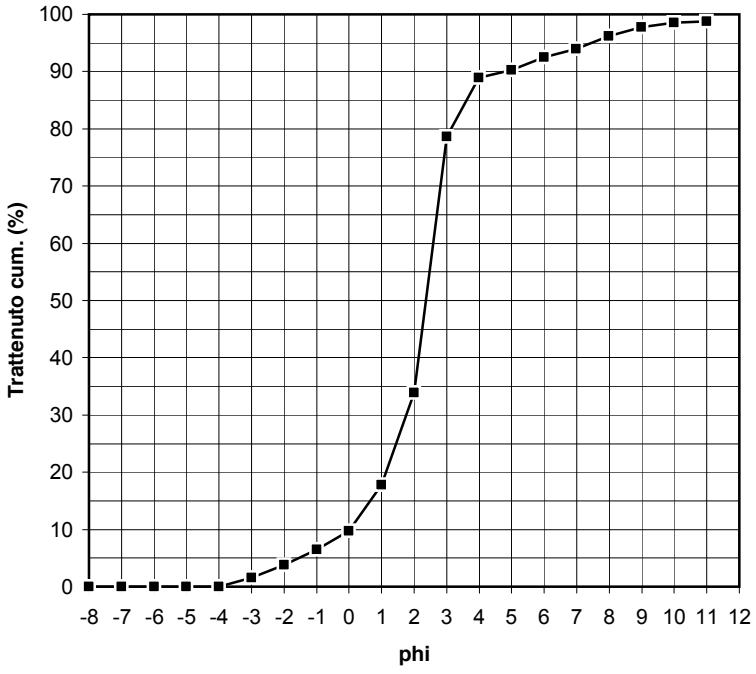
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6161/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
1.60	4.89	82.44	11.07

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	98.40
4	96.24
2	93.51
1	90.24
0.5	82.18
0.25	66.11
0.125	21.35
0.063	11.07
0.032	9.75
0.016	7.50
0.008	6.00
0.004	3.75
0.002	2.25
0.001	1.50
0.0005	1.20

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

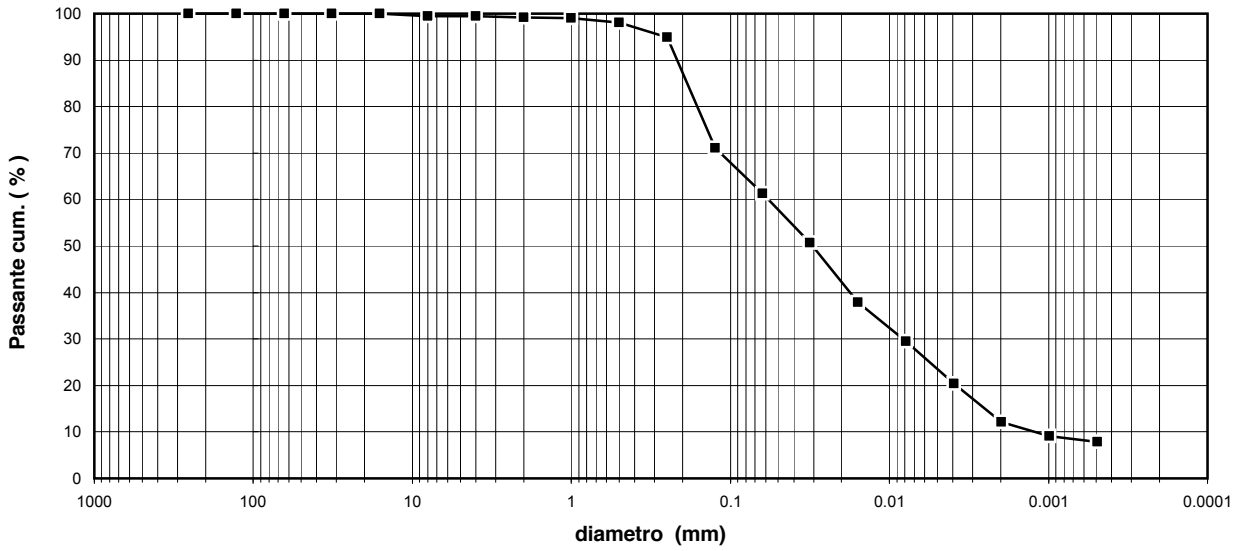
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

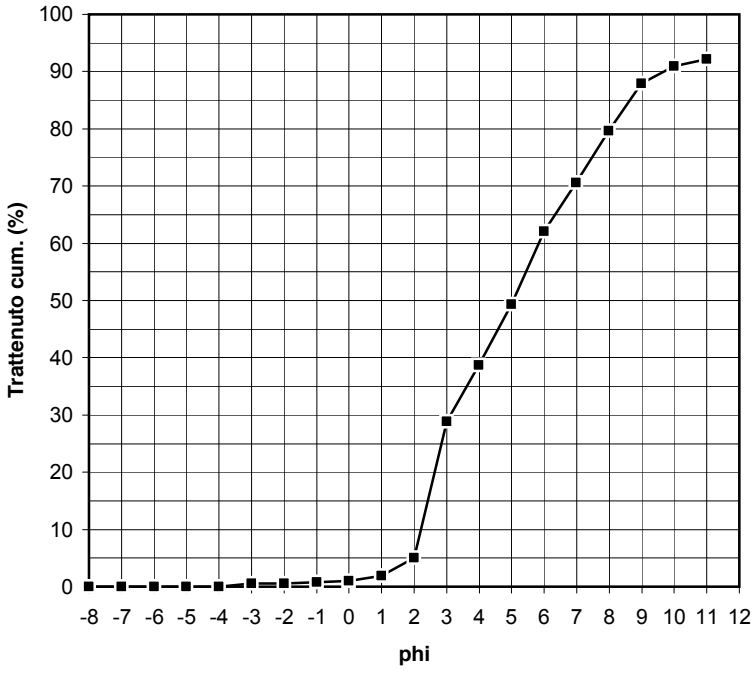
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6162/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.56	0.22	37.92	61.30

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	99.44
4	99.44
2	99.22
1	99.00
0.5	98.05
0.25	94.92
0.125	71.11
0.063	61.30
0.032	50.63
0.016	37.94
0.008	29.47
0.004	20.40
0.002	12.09
0.001	9.07
0.0005	7.86

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

Test A08-008 Pag 1 / 2

G.E.T.

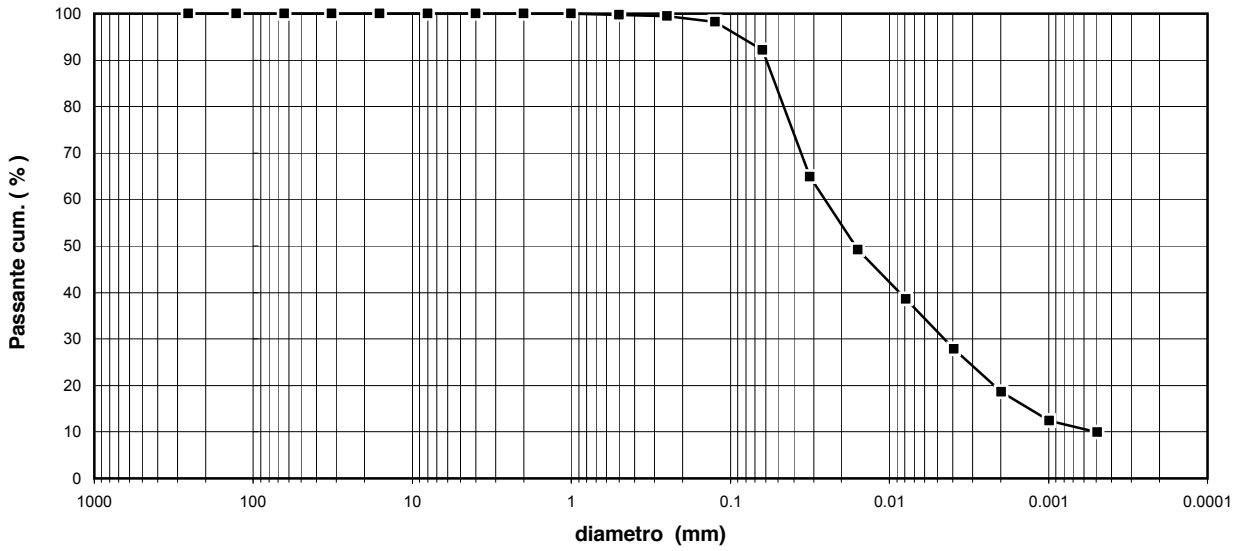
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

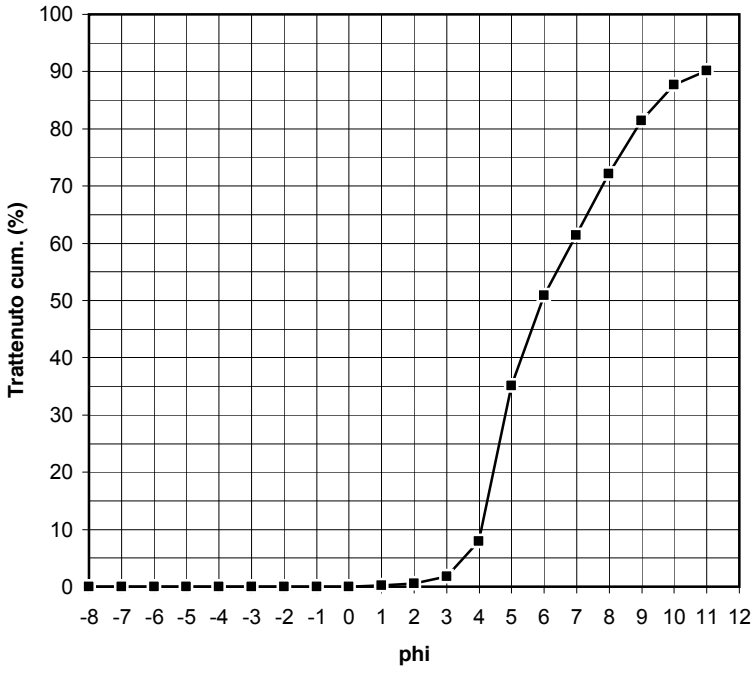
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6163/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	0.00	7.90	92.10

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	100.00
2	100.00
1	99.95
0.5	99.78
0.25	99.48
0.125	98.21
0.063	92.10
0.032	64.86
0.016	49.11
0.008	38.61
0.004	27.80
0.002	18.53
0.001	12.36
0.0005	9.88

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

Test A08-009 Pag 1 / 2

G.E.T.

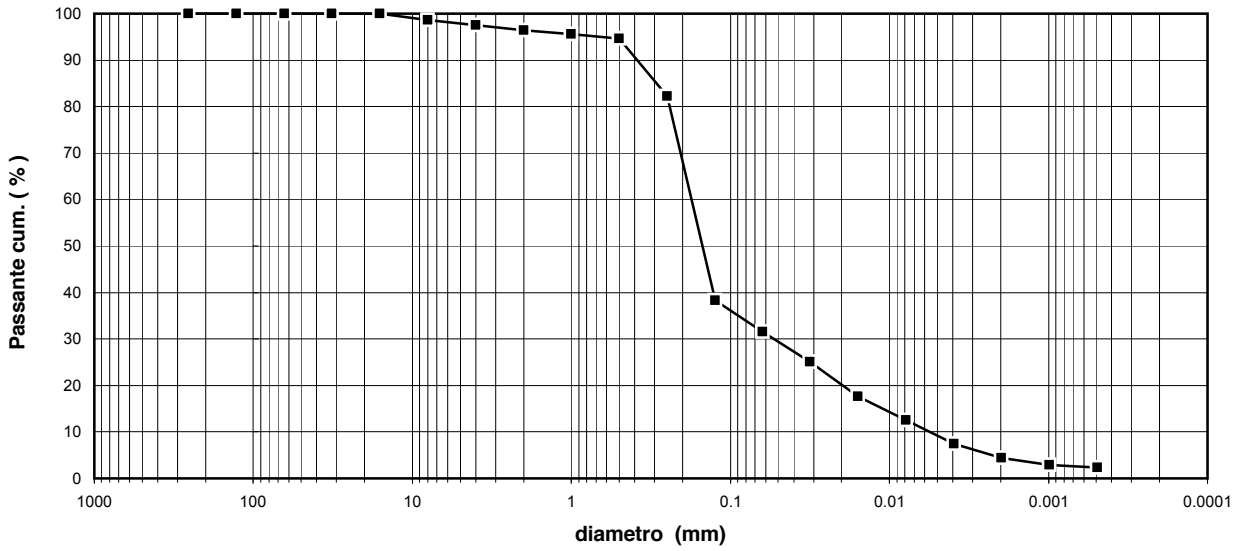
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

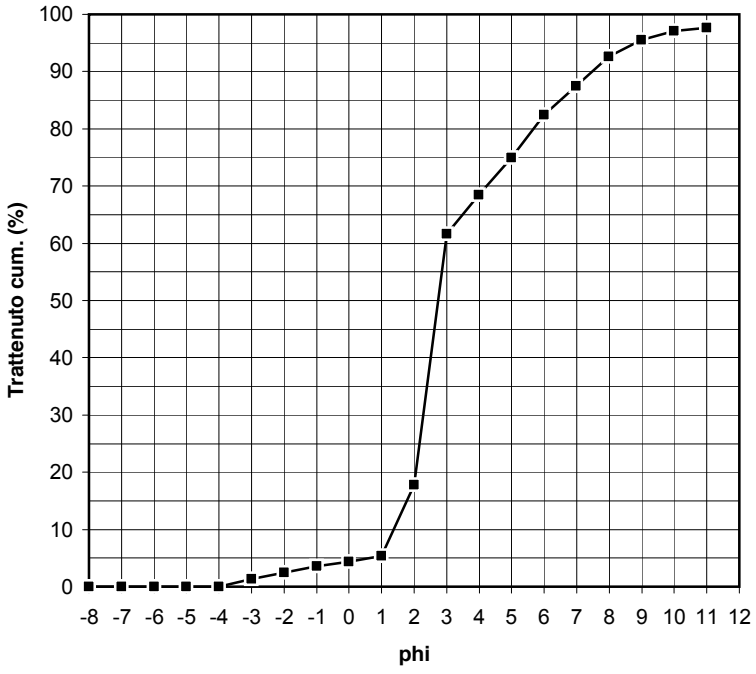
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6164/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
1.35	2.21	64.95	31.49

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	98.65
4	97.56
2	96.44
1	95.62
0.5	94.59
0.25	82.18
0.125	38.36
0.063	31.49
0.032	25.09
0.016	17.56
0.008	12.55
0.004	7.38
0.002	4.43
0.001	2.95
0.0005	2.36

Direttore Tecnico :	Dott. Geol. Paolo Brasey	Operatore :	Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

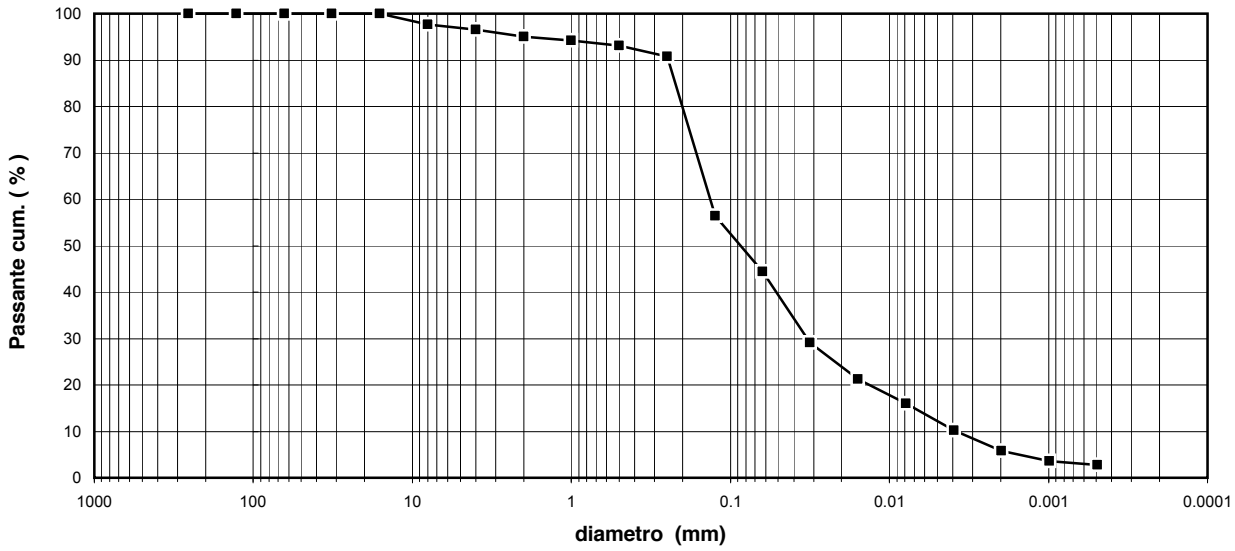
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

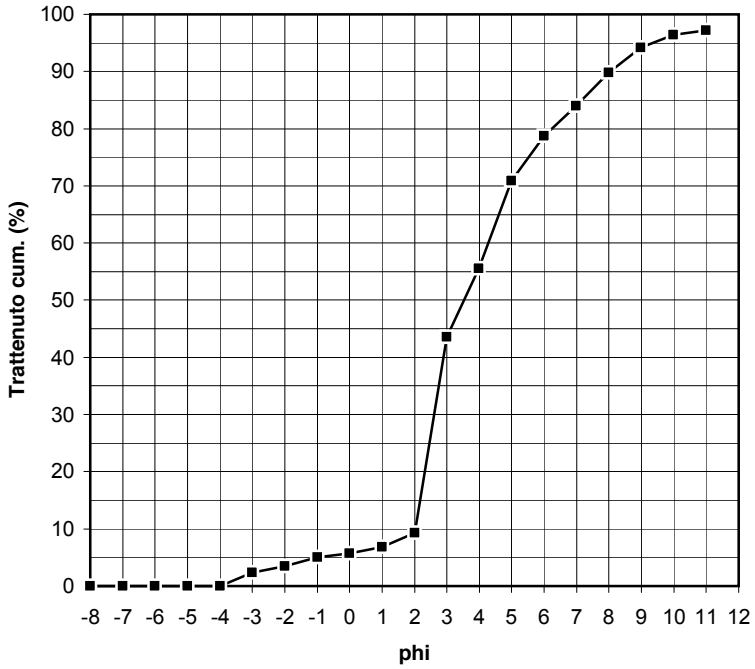
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6165/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
2.37	2.64	50.56	44.43

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	97.63
4	96.54
2	94.99
1	94.24
0.5	93.15
0.25	90.72
0.125	56.46
0.063	44.43
0.032	29.08
0.016	21.23
0.008	15.99
0.004	10.18
0.002	5.82
0.001	3.63
0.0005	2.76

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

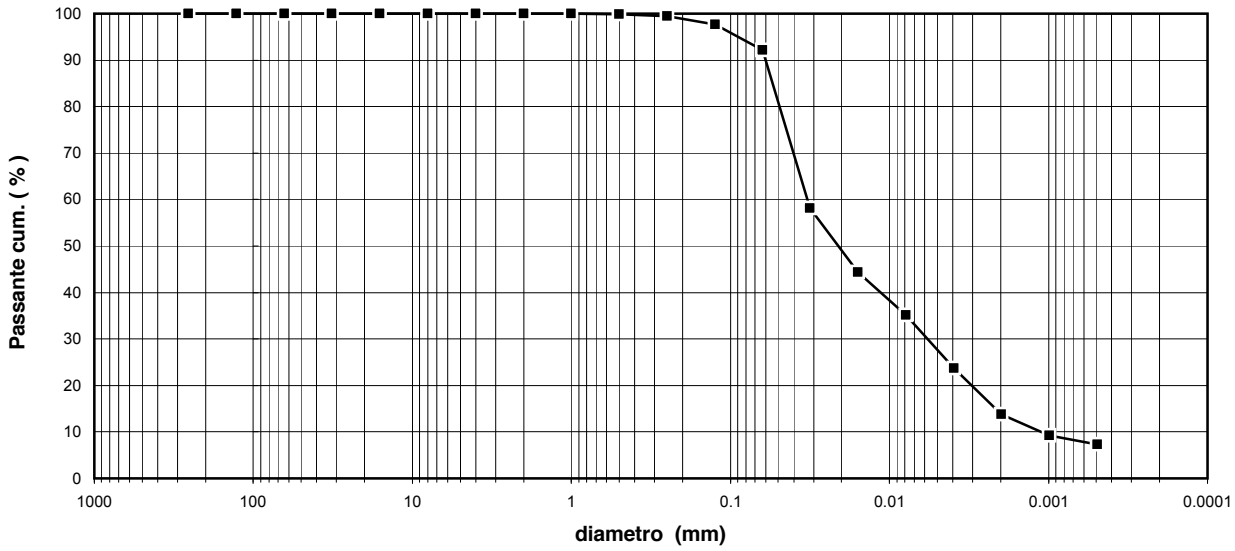
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

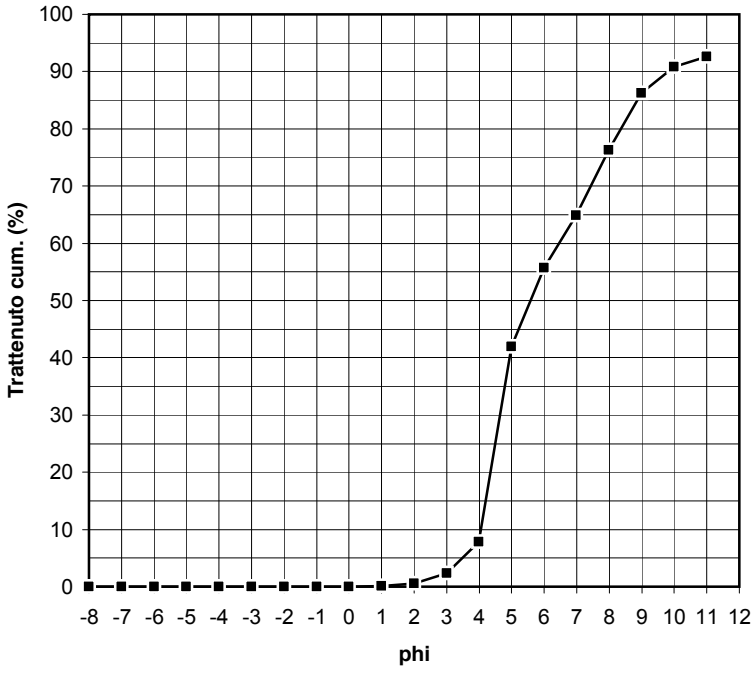
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6166/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	0.00	7.85	92.15

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	100.00
2	100.00
1	99.97
0.5	99.87
0.25	99.44
0.125	97.64
0.063	92.15
0.032	58.09
0.016	44.33
0.008	35.16
0.004	23.69
0.002	13.76
0.001	9.17
0.0005	7.34

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

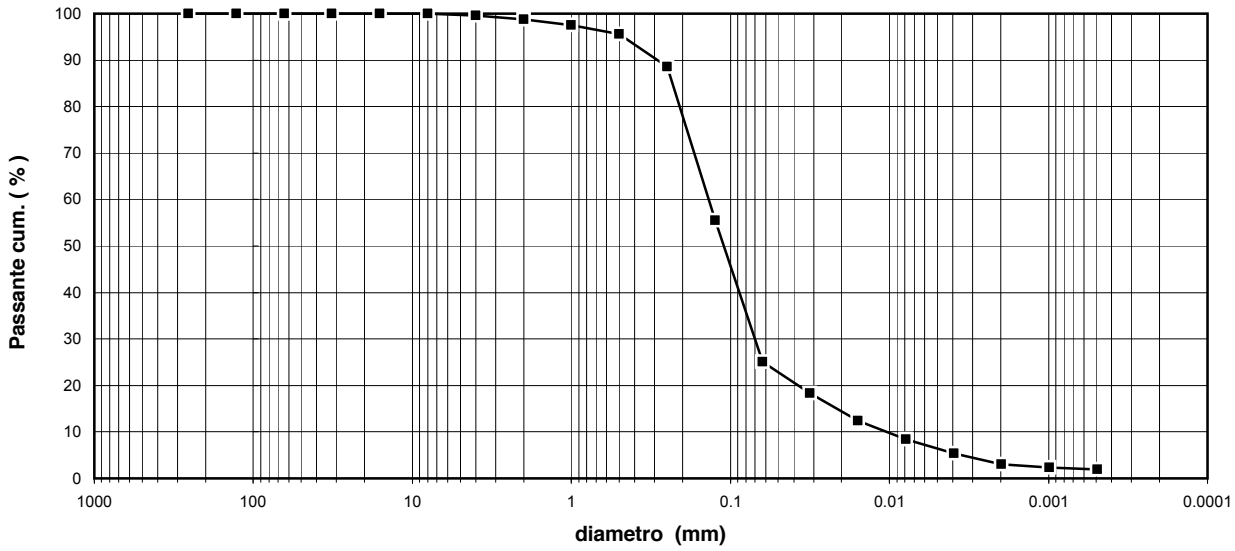
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

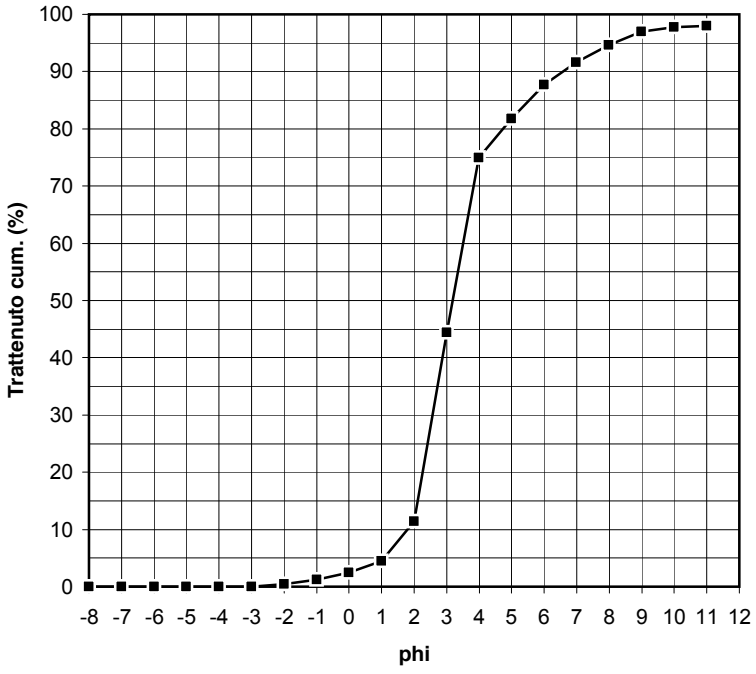
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6167/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	1.23	73.73	25.04

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	99.55
2	98.77
1	97.57
0.5	95.56
0.25	88.58
0.125	55.55
0.063	25.04
0.032	18.27
0.016	12.33
0.008	8.37
0.004	5.33
0.002	3.05
0.001	2.28
0.0005	1.98

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

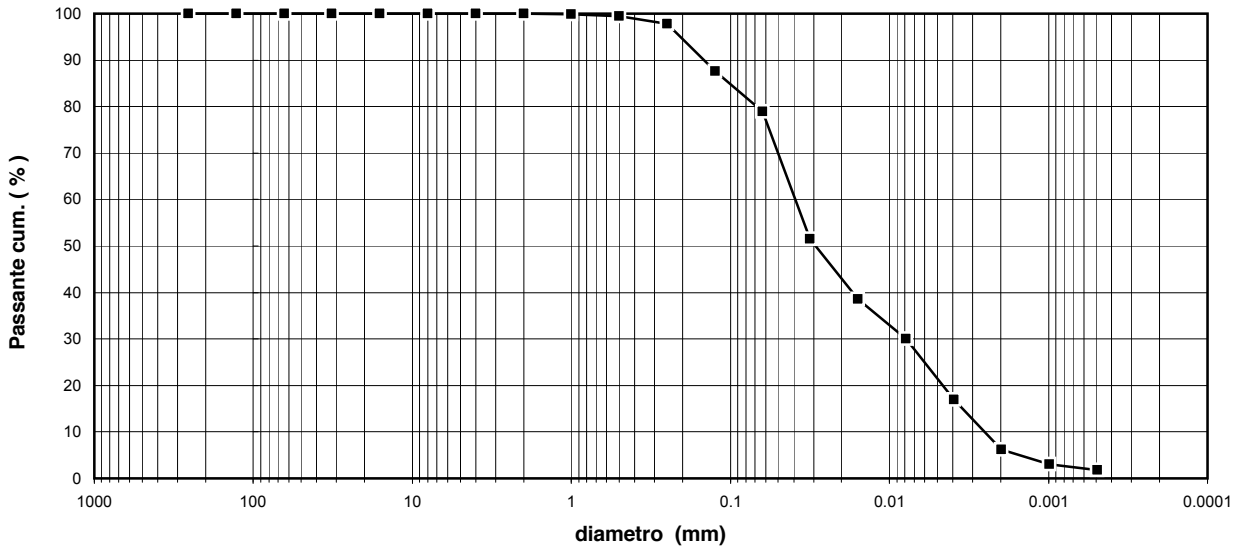
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

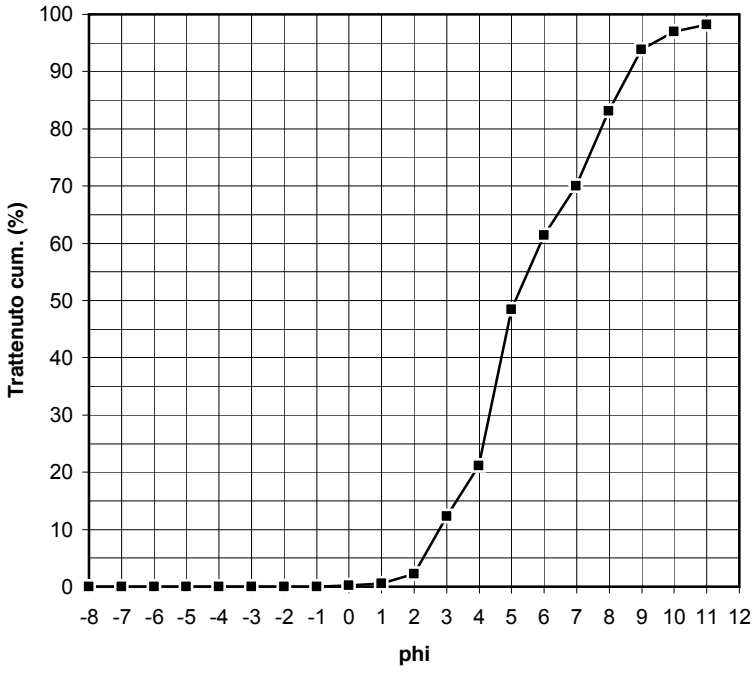
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6168/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	0.05	21.05	78.90

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	100.00
2	99.95
1	99.81
0.5	99.40
0.25	97.81
0.125	87.66
0.063	78.90
0.032	51.51
0.016	38.60
0.008	29.99
0.004	16.91
0.002	6.15
0.001	3.08
0.0005	1.85

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

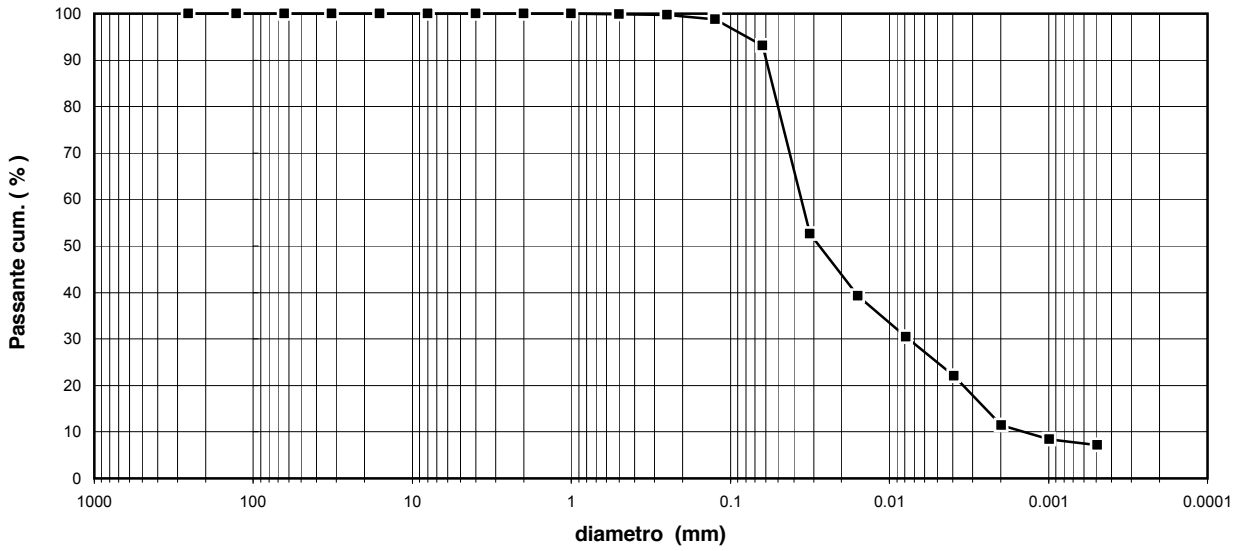
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl

Laboratorio Geotecnico - Genova

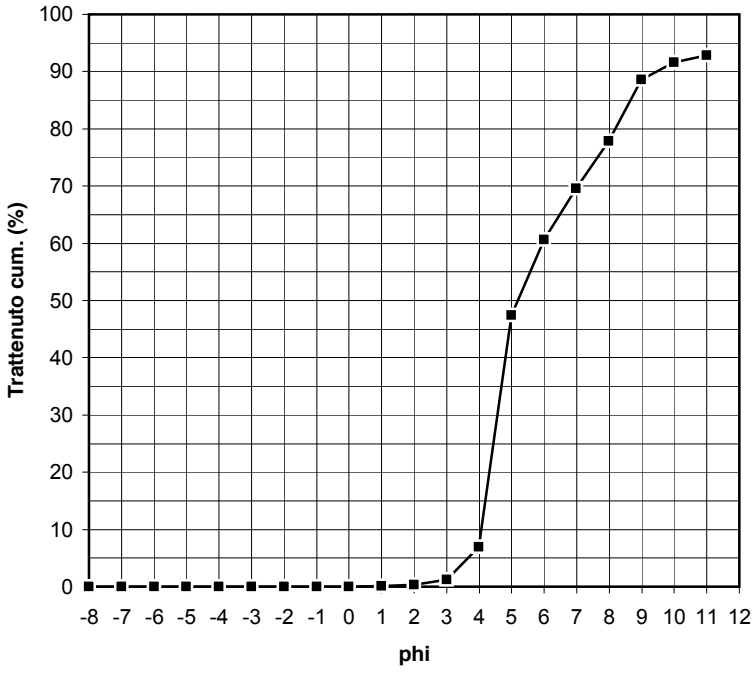
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM 422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Cliente :	Ireos Laboratori		
Località :	-		
Id. Campione :	IT/6169/14	Data Ricevimento :	28/10/2014
Profondità (m) :	-	Data Prova :	29/10/2014

Curva cumulativa - Scala Wentworth



Curva cumulativa - scala in phi



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	0.00	6.95	93.05

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	100.00
2	100.00
1	99.97
0.5	99.90
0.25	99.69
0.125	98.73
0.063	93.05
0.032	52.58
0.016	39.32
0.008	30.48
0.004	22.10
0.002	11.43
0.001	8.38
0.0005	7.16

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello