



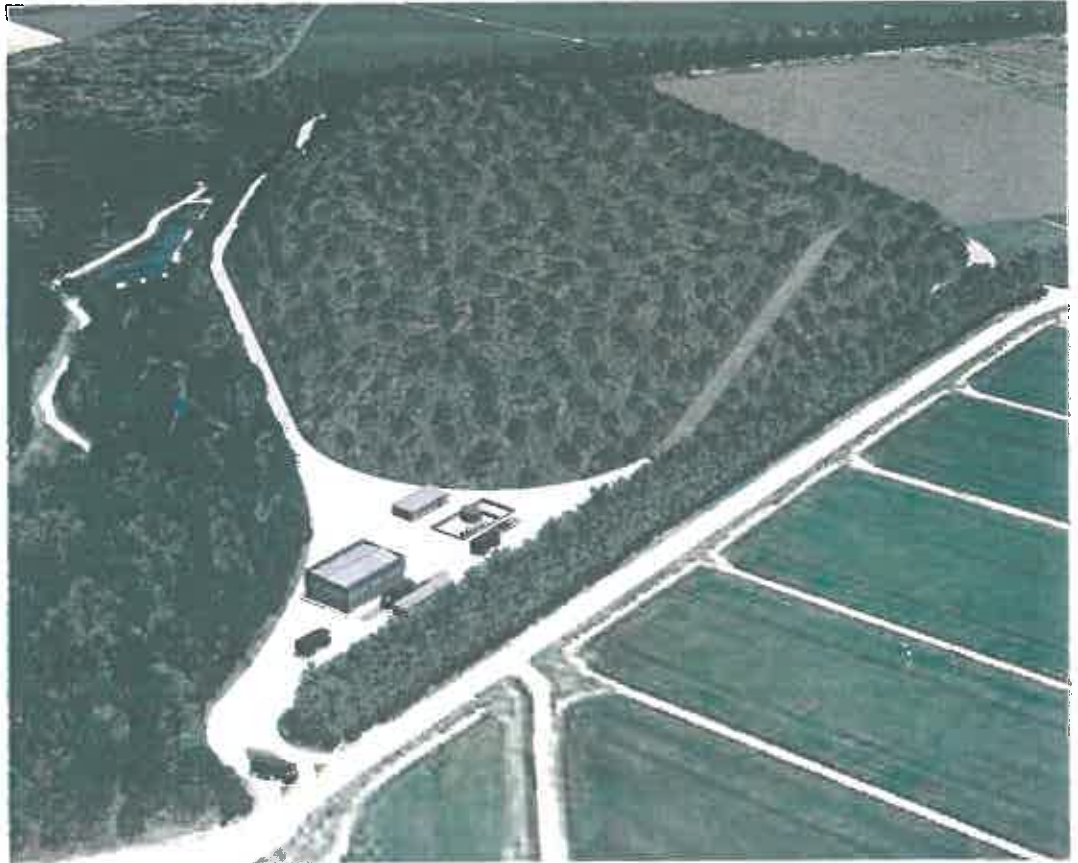
COMUNE DI SALUSSOLA

Provincia di Biella



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATA PER MATERIALI DA COSTRUZIONE CONTENENTI CEMENTO-AMIANTO

Progetto:



Data

Agosto 2017

REL. 7

DETERMINAZIONE VALORI DI FONDO TRATTAZIONE STATISTICA DEI RISULTATI DERIVANTI DALLA CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEI TERRENI

REV 02

Revisione

Elaborato:

Elaborato:

Gruppo di progettazione

Ing. F. Barone
Geom. S. Cattaneo
Ing. A. Giordano
Ing. M. Bonizzoni
Arch. P. Pelliccioli
Dott. Agr. A. Massa Saluzzo
Nuovi servizi Ambientali srl
Dott. D. Cottica
Studio Associato Planeta
Dott. Geol. F. Finotelli
Servizi di Geo-Ingegneria e progettazione s.r.l.
Ingegneria e ambiente
Dott. Agr. Igor Cavagliotti

Proponente

ACQUA & SOLE S.r.l.
Sede Legale: Via Vittor Pisani, 16
20124 MILANO
Cod. Fiscale: 07575600963
Via Giulio Natta
Vellezzo Bellini (PV)



acqua & sole

R.U.P.

Robassomero, 16 Agosto 2017

Spett.le **ACQUA & SOLE S.r.l.**
Via Giulio Natta snc
27010 Vellezzo Bellini (PV)



Relazione Tecnica

Studio valori di fondo naturale per la matrice terreno

Rev.1 del 16/08/2017

Commessa n°17SP0081 – 17MM0256 – 17LB2274

Nuovi Servizi Ambientali s.r.l.
Via Leonardo da Vinci, 4/1
10070 Robassomero (TO)
tel. 0119219793 - fax 0119236624

cap. sociale 100.000,00 €
p.iva e c.f. 08013820017
R.E.A. TO-939025
staff@nserviziambientali.com

sede legale:
C.so Re Umberto, 12
10121 Torino

INDICE

0. Premessa	2
1. Inquadramento Geologico.....	4
1.1. GEOLOGIA REGIONALE	4
1.2. GEOLOGIA LOCALE.....	5
1.3. CARATTERISTICHE MINERALOGICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI	6
1.4. ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	7
2. Sito oggetto di studio	7
3. Modello concettuale.....	7
4. Modalità di campionamento e set analitici.....	8
5. Analisi di Laboratorio.....	12
6. Risultati	19
7. Calcolo dei valori di fondo naturale.....	28
8. Trattazione statistica dei dati	29
9. Conclusioni	37

0. Premessa

Nell'ambito della predisposizione del progetto di realizzazione del nuovo impianto di discarica mono dedicata a materiali contenenti amianto in matrice compatta in regione Brianco nel Comune di Salussola (BI), la Società proponente, Acqua & Sole S.r.l., ha incaricato la Società scrivente di eseguire uno studio analitico di Laboratorio della qualità del suolo e sottosuolo presente nell'area interessata dalla futura realizzazione.

L'area su cui insisterà il nuovo impianto di discarica è costituita da una successione di appezzamenti non irrigui a conformazione di camera di risaia destinati da anni alla coltivazione di prati stabili per fienagione. L'area non è mai stata interessata da attività antropica produttiva diversa da quella prettamente agricola: in particolare non è mai stato realizzato alcun insediamento produttivo o di trasformazione.

In fase di progettazione preliminare dell'impianto, vista l'omogeneità delle potenziali pressioni ambientali presenti, sono stati eseguiti n°7 sondaggi di cui:

- a) n°4, denominati con la sigla "S" (S1, S2, S3 e S4), spinti fino ad una profondità di 15 m da piano campagna;
- b) n°3, denominati con la sigla "P" (P1, P4 e P5) adibiti all'installazione di piezometri, spinti fino ad una profondità di 40 m dal p.c.

La scelta della profondità dei sondaggi è stata dettata, per i sondaggi di cui al punto a), dalla quota di posa del pacchetto di contenimento del fondo vasca previsto dal progetto medesimo, mentre, per i sondaggi di cui al punto b), dalla valutazione della soggiacenza della prima falda.

Le attività analitiche sono state finalizzate a conoscere la qualità del suolo e del sottosuolo sia per la gestione, ai sensi della normativa vigente, dei materiali di scavo, sia al fine di valutare potenziali superamenti delle CSC.

Poiché i sedimenti provenienti dalla pedogenesi di rocce metamorfiche presentano talvolta concentrazioni naturali di cromo totale, nichel, cobalto e talvolta anche vanadio superiori ai limiti di legge stabiliti dal D.Lgs.152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Allegato 5, Tabella 1, colonna A) peraltro già evidenziati per tale area della regione Piemonte nel corso dello Studio redatto da ARPA Piemonte nel 2015 **"ANALISI AMBIENTALE SULLA CONTAMINAZIONE DIFFUSA (SUOLO E ACQUE SOTTERRANEE) NEL TERRITORIO REGIONALE PER LA DEFINIZIONE DI VALORI DI FONDO PER DIVERSE CATEGORIE DI INQUINANTI"**, all'interno del presente studio saranno quindi determinati anche i valori di fondo per l'area di indagine, seguendo anche le indicazioni previste dalla norma ISO 19258/2005 (Soil Quality –Guidance on the determination of background values). In fase preliminare è stata inoltre condotta una valutazione su campioni prelevati in corrispondenza di n°3 sondaggi (C1:C3), eseguiti all'interno dell'area boschiva adiacente all'area di futura realizzazione, per lo studio dei valori di fondo. Ad integrazione della popolazioni di dati derivanti dai sondaggi C1, C2 e C3, utilizzati per la definizione del valore di fondo, a seguito di incontro Tecnico presso ARPA Piemonte sede di Torino, in data 28 Luglio 2017 sono stati eseguiti ulteriori n°3 sondaggi all'interno della medesima area boschiva denominati rispettivamente C4, C5 e C6 dai quali sono stati prelevati n°2 campioni per ciascun sondaggio rispettivamente rappresentativi dello strato 0-0,30 m (TOP) e 0,30-0,60 m (BOTTOM) da p.c.

La trattazione statistica per la definizione del fondo naturale per il parametro Cromo Totale di seguito riportata è effettuata utilizzando i soli campioni rappresentativi dello strato 0,30-0,60 (BOTTOM) per un totale di 6 da C1 a C6.

Sono stati inoltre realizzati n°3 ulteriori sondaggi S5, S6 e S7, ubicati all'interno dell'area di futura realizzazione dell'impianto di discarica, da cui è stato prelevato per ciascun sondaggio n°1 campione rappresentativo dell'orizzonte 0-1,00 m da p.c. sul quale è stato determinato il solo parametro Cromo totale.



Figura 0 Planimetria indagini

1. Inquadramento Geologico

1.1. GEOLOGIA REGIONALE

L'area oggetto del presente studio è posizionata a valle della dorsale morenica del ghiacciaio Balteo ed è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di depositi di origine fluvioglaciale, formati dallo sbocco in pianura del grande ghiacciaio della Dora Baltea e dalla deposizione avvenuta durante i successivi rialzi termici. Il gigantesco ghiacciaio Balteo, caratterizzato da una larghezza di 5 Km e uno spessore di circa 600 m, sboccando dalla valle alpina dopo un percorso di quasi 100 km, avanzò sulla pianura antistante per oltre 25 km e si allargò per oltre 20 km, trasportando e abbandonando quanto preso in carico lungo il percorso.

Il continuo apporto di materiale solido dovuto al trasporto glaciale ha determinato la progressiva trasformazione dell'apparato morenico il quale, da un lato, veniva continuamente rimpinguato mentre dall'altro subiva un'opera di costante rielaborazione ad opera dei numerosi scaricatori subglaciali. L'azione di questi ultimi ha creato estese conoidi di depositi alluvionali (fluvioglaciale) a debole pendenza.

Analogamente, in conseguenza di variazioni degli apporti meteorici verso regimi di tipo atlantico, caratterizzati da cospicue precipitazioni, si realizzava, allo sbocco in pianura di tutte le valli, una massiccia deposizione di materiale alluvionale sotto forma di ampi conoidi. Alternativamente alle fasi di espansione glaciale, si verificarono in tutta l'area periodi di clima stepico, dominati dal vento, che agì efficacemente

come agente di trasporto solido e di selezione granulometrica, determinando la deposizione di coltri eoliche costituite da frazioni fini limoso-sabbiose (loess).

1.2. GEOLOGIA LOCALE

L'area è ubicata all'interno dei depositi fluvioglaciali quaternari. In particolare affiorano sedimenti riconducibili alla fase fluvioglaciale del Mindel, i quali sono costituiti da depositi sabbioso-ghiaiosi molto alterati e presentano caratteristiche di alterazione identiche a quelle dei depositi morenici; tuttavia, a dispetto dei depositi morenici ed a causa della loro morfologia piatta, conservano quasi sempre un potente paleosuolo argilloso rosso-bruno, definito "ferretto". Tali depositi fluvioglaciali hanno una potenza di circa 30 m. Non è raro trovare, al di sopra del paleosuolo, placche di Loess giallastro debolmente argillificato. Lo spessore dei depositi fini limo-argillosi rilevati nell'area varia da 5 a 8 m. Dalle analisi granulometriche eseguite localmente, i depositi fluvioglaciali hanno la classazione riportata nella tabella seguente.

Tabella 1 Suddivisione granulometrica dei depositi presenti in loco

Classe	0-5 m dal p.c.	7-12 m dal p.c.
Ghiaia	1	30-40
Sabbia	5-15	35-40
Limo	55-60	20-25
Argille	30-35	4-9

I terreni superficiali sono classificati come dei limi argillosi, mentre i depositi fluvioglaciali sottostanti come delle ghiaie sabbiose. L'origine dei sedimenti è prevalentemente di natura metamorfica.

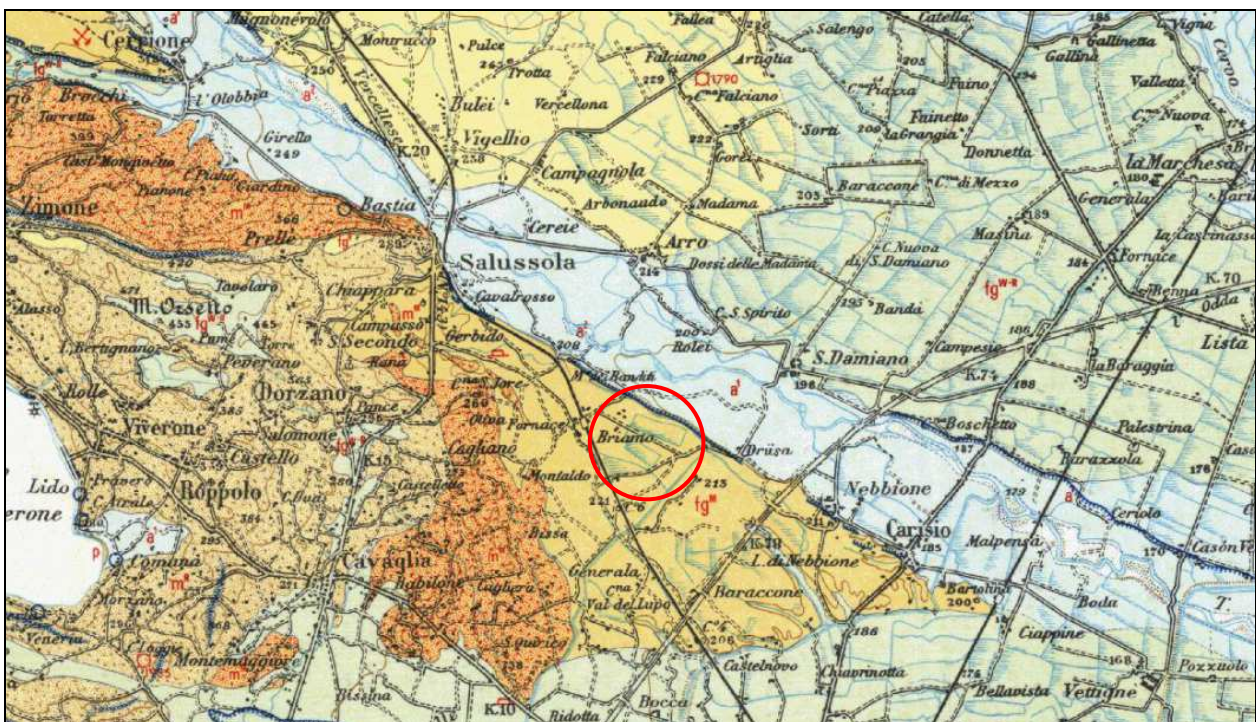


Figura 1 Estratto Carta geologica d'Italia – Foglio 43 Biella.

Come indicato al paragrafo precedente, l'area è ubicata all'interno dei depositi fluvioglaciali quaternari.

Localmente sono state effettuate indagini che forniscono informazioni sia sulla composizione granulometrica sia sulla natura petrografica dei materiali.

1.3. CARATTERISTICHE MINERALOGICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI

La natura litologica dei depositi alluvionali dipende dalla geologia delle formazioni: i litotipi prevalenti derivano, infatti, dallo smantellamento delle rocce delle zone tipiche dell'alto bacino idrografico.

Occorre tuttavia considerare che, durante il trasporto del sedimento, i processi naturali di degradazione fisica determinano una certa selezione del materiale alluvionale in base alla litologia, così da eliminare man mano i clasti più alterati e quelli di natura scistosa, più facilmente disaggregabile. Se ne ha una riprova considerando che nella frazione sabbiosa si notano molti granuli non arrotondati, con bordi irregolari ed a spigoli vivi, assieme ad un'abbondante frazione micacea, riconoscibile anche ad occhio nudo per il luccichio delle lamelle di muscovite derivanti dal disfacimento dei litotipi scistosi e gneissici. In particolare dalle analisi petrografiche eseguite in aree limitrofe, la sabbia è composta in buona parte da rocce metamorfiche con piccole quantità di frammenti calcarei. La selce è assente, ma è presente quarzo metamorfico stressato.

Di seguito si riporta la sintesi dell'esame petrografico di laboratorio, eseguito in data 20/02/07 con Microscopio Olympus BX 40, su sezione sottile (UNI EN 932-3) di un campione di sabbia proveniente dall'area di cava nel Comune di Santhià, che conferma la natura metamorfica del tout-venant estratto:

- Frammenti di rocce metamorfiche di natura perfettamente silicatica riconducibili a gneiss e micascisti, talora con plaghe di calcite e secondaria presenza di quarzo deformato – 81%
- Frammenti di serpentini – 17%
- Lamelle singole micacee – 2%

Data la principale presenza di rocce di natura metamorfica, sono presenti per fenomeni di pedogenesi concentrazioni rilevanti di alcuni metalli, in particolare cromo, nichel e cobalto come già evidenziato in studi sui valori fondo eseguiti da Arpa Piemonte. Nella zona in oggetto si hanno concentrazioni superiori alle CSC stabilite dal Lgs.152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Allegato 5, Tabella 1, colonna A). Nell'immagine seguente è sovrapposta la posizione dell'area oggetto di futura realizzazione sull'immagine grafica prodotta da ARPA Piemonte nel documento di valutazione dei fondi ambientali.

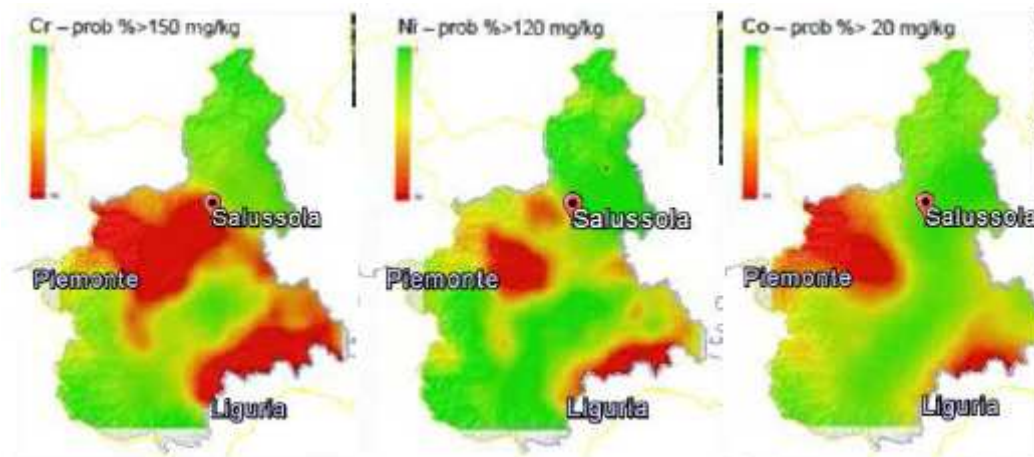


Figura 1 Estratto intervento "Contaminazione diffusa: introduzione ed esperienza Piemontese. Barberis e Fabietti Arpa Piemonte. In rosso le aree con il 100% dei punti con probabilità di superamento delle CSC (Allegato 5, tabella 1 colonna A)

1.4. ASSETTO IDROGEOLOGICO

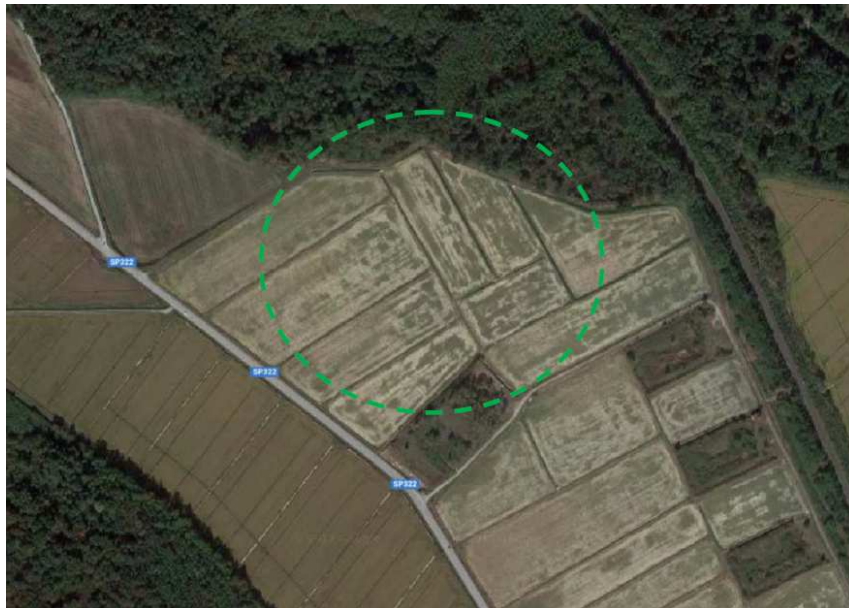
I depositi Fluvioglaciali ospitano la falda superficiale, la quale risulta localmente con un ottimo grado di protezione per la bassa permeabilità dei depositi superficiali.

Al di sotto dei depositi fluvioglaciali, compaiono le successioni di depositi permeabili ghiaioso-sabbiosi e limoso-argillosi che caratterizzano le alternanze Villafranchiane.

I depositi Villafranchiani ospitano un acquifero profondo multifalda, molto produttivo, che garantisce l'approvvigionamento idrico per i pozzi privati e acquedottistici della zona. Il grado di protezione dell'acquifero profondo aumenta con la profondità, a causa del crescente grado di protezione che offrono le successioni impermeabili soprastanti; tuttavia è probabile che i livelli permeabili posti a differenti profondità siano spesso intercomunicanti.

2. Sito oggetto di studio

L'area oggetto di studio situata pochi km a Nord della Città di Santhià lungo la strada provinciale 332 che conduce nel comune di Salussola, ricade nella pianura risicola denominata "Baraggia Biellese" posta a sud della Città di Biella. Il sito è attualmente delimitato a nord e ad est da un'area boschiva avente vegetazione con età media di circa 35/45 anni, come da relazione tecnica di verifica selvicolturale delle aree boscate fornita dal Committente, a ovest dalla strada provinciale SP322 mentre a Sud da altre porzioni di terreno destinate alla coltivazione del riso.



Sulla base della conoscenza storica del sito si può affermare che l'area non è mai stata destinata ad attività antropica differente dalla coltivazione del riso. Non sono pertanto mai stati installati sull'area impianti industriali di produzione o trasformazione.

3. Modello concettuale

L'assetto geologico locale ha evidenziato la presenza di sedimenti alluvionali a tessitura grossolana, sovrastati da limi e argille in miscela a sabbie il cui spessore arriva fino ad alcuni metri.

In particolare nella zona in oggetto la miscela di limi, argille e sabbie più superficiali, che rappresenta lo strato agrario usualmente coltivato di 15-30 cm, prosegue sino alla profondità di circa 5 metri ed è seguita uno strato ghiaioso-sabbioso a forte matrice limosa che prosegue sino ad una profondità di almeno 30 m.

Il piano di campionamento prevede il prelievo e la caratterizzazione chimico-litologica dei campioni rappresentativi delle suddette litologie presenti nell'area oggetto di indagine, ossia:

- La miscela più vulnerabile di limi, argille e sabbie più superficiali fino a 1 metro di profondità (strato arato + strato profondo)
- i sottostanti sedimenti costituiti sempre da miscele di limi, argille e sabbie comprese tra -1,00 e 5,00 m;
- lo strato ghiaioso-sabbioso con ciottoli sino alla profondità di 15 metri.

Nel capitolo seguente sono riportate le modalità di campionamento, ubicazioni e profondità.

4. Modalità di campionamento e set analitici

Le attività di indagine sono state quindi indirizzate contemporaneamente sia allo studio ad ampio spettro della qualità del suolo e sottosuolo presente nell'area in oggetto sia anche, sulla base delle conoscenze storiche ed in particolare degli studi bibliografici disponibili, per la valutazione dei fondi naturali presenti per alcuni metalli su tale area geografica.

- **QUALITA' AMBIENTALE**

Per quanto concerne la valutazione della qualità del suolo e sottosuolo, sulla base della conoscenza storica e vista la destinazione d'uso attuale dell'area, sono stati realizzati n°4 sondaggi a carotaggio continuo spinti alla profondità di 15 metri. Lo studio della qualità del suolo ha interessato, vista la destinazione agricola per la produzione di riso, i primi 5 metri da piano campagna con il prelievo di n°2 campioni rappresentativi rispettivamente dell'orizzonte 0-1 metro (strato vulnerabile) e 1-5 metri da p.c.. Su ciascun campione raccolto è stato determinato, ad eccezione del parametro PCDD e PCDF sul campione -1-5 m da p.c., il set completo previsto dal D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A relativamente ai siti ad uso verde pubblico e residenziale; sui medesimi campioni sono stati inoltre integrati alcuni parametri di carattere agronomico inclusi i metalli, per la cui frazione assimilabile sono previsti limiti specifici dalla Tabella LAB "Criteri di bonifica dei terreni della Regione Piemonte", paragrafo 3 "Metalli" Legge Regione Piemonte n°42 del 07/04/2000. I campioni prelevati dai sondaggi sono stati formati omogeneizzando l'intera carota rappresentativa degli orizzonti di interesse.

Nell'ambito dello studio della qualità ambientale sono stati sottoposti ad analisi i seguenti campioni:

SIGLA campione	N° campione	orizzonte campionato	data campionamento	Set Analitico	N° Campioni analizzati
S1	17SP0081-031	strato sup. da 0,00 a - 1,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 2	8
S1	17SP0081-039	strato prof. da 1,00 a - 5,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 3	
S2	17SP0081-022	strato sup. da 0,00 a - 1,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 2	
S2	17SP0081-030	strato prof. da 1,00 a - 5,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 3	
S3	17SP0081-021	strato sup. da 0,00 a - 1,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 2	
S3	17SP0081-013	strato prof. da 1,00 a - 5,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 3	
S4	17SP0081-004	strato sup. da 0,00 a - 1,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 2	
S4	17SP0081-012	strato prof. da 1,00 a - 5,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 3	

• VALORI DI FONDO

Sulla base delle conoscenze bibliografiche ed in riferimento alla natura geolitologica dell'area in oggetto, caratterizzata dalla presenza di sedimenti provenienti dalla pedogenesi di rocce metamorfiche che presentano concentrazioni naturali di cromo totale, nichel, cobalto e talvolta anche vanadio superiori ai limiti di legge stabiliti dal D.Lgs.152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Allegato 5, Tabella 1, colonna A), sono stati eseguiti una serie di campionamenti all'interno dell'orizzonte stratigrafico compreso tra -0,00 e -15,00 metri da piano campagna.

Lo scopo del presente studio è stato quindi quello di valutare eventuali superamenti dei limiti per lo strato 0-1 metro da p.c., che in riferimento alla natura dell'area risulta essere maggiormente vulnerabile, verificando infine se i medesimi siano riconducibili a valori di fondo naturali.

I valori dell'orizzonte 0-1 metro da piano campagna sono stati quindi comparati con il valore di fondo calcolato utilizzando i valori ottenuti dai campioni rappresentativi dello strato 0,30-0,60 (BOTTOM) provenienti da n°6 sondaggi (C1:C6) eseguiti all'interno dell'area boschiva adiacente all'area di futura realizzazione, che per dimensioni ed età delle piante ad alto fusto presenti, è stata ritenuta essere una zona mai antropizzata i cui tenori di metalli nei terreni possono essere considerati come valori di fondo naturali dell'area.

In riferimento al progetto di realizzazione della vasca di scarica, che prevederà lo scavo di materiale sino alla quota di circa 15 metri da p.c. è stato eseguito inoltre uno studio sui campioni rappresentativi di due metri di orizzonte al fine di investigare l'intero profilo e calcolare in accordo ai criteri statistici definiti nell'ambito dello Studio ARPA sopraindicato il valore di fondo naturale per i parametri Cobalto, Cromo totale, Nichel per lo strato profondo.

I campioni di fondo naturale provenienti dall'area boschiva sono stati prelevati dalle pareti, per gli spessori di interesse, degli scavi realizzati manualmente all'interno dell'area boschiva. I campioni sono stati eseguiti mediante campionamento di tipo medio-composito prelevando incrementi di terreno del peso di circa 0,5 kg dalle pareti di scavo e posizionandoli su di un telo in LDPE previa setacciatura al fine di scartare in campo la frazione >2 cm così come indicato dal D.lgs. 152/06. Per la formazione del campione di laboratorio si è proceduto alla miscelazione degli incrementi sul telo ed alla successiva quartatura in serie sino ad ottenere un campione rappresentativo del peso di circa 1kg. I campioni sono stati collocati all'interno di sacchi usa e getta in LDPE, sigillati a mezzo di fascetta plastica ed etichettati con l'indicazione del punto di sondaggio, la quota di prelievo, la data e l'ora.

I campionamenti sono stati condotti nei giorni 1, 7 febbraio 2017 e 28 Luglio 2017.

Nell'ambito dello studio dei valori di fondo naturale dell'area, sono stati sottoposti ad analisi i seguenti campioni:

<i>Strato Superficiale</i>					N° Campioni analizzati
SIGLA campione	N° campione	orizzonte campionato	data campionamento	Set Analitico	
C1 BOTTOM	17MM0256-002	strato da 0,30 a -0.60 m. dal p.c.	01/02/2017	Tabella 4	
C2 BOTTOM	17MM0256-004	strato da 0,30 a -0.60 m. dal p.c.	01/02/2017	Tabella 4	
C3 BOTTOM	17MM0256-006	strato da 0,30 a -0.60 m. dal p.c.	07/02/2017	Tabella 4	
C4 BOTTOM	17MM2274-002	strato da 0,30 a -0.60 m. dal p.c.	28/07/2017	Tabella 4	
C5 BOTTOM	17MM2274-006	strato da 0,30 a -0.60 m. dal p.c.	28/07/2017	Tabella 4	
C6 BOTTOM	17MM2274-004	strato da 0,30 a -0.60 m. dal p.c.	28/07/2017	Tabella 4	
<i>Strato Profondo</i>					
SIGLA campione	N° campione	orizzonte campionato	data campionamento	Set Analitico	
S1	17SP0081-032	strato da 1,00 a -3,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4	
S1	17SP0081-033	strato da -3,00 a -5,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4	
S1	17SP0081-034	strato da -5,00 a -7,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4	
S1	17SP0081-035	strato da -7,00 a -9,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4	

S1	17SP0081-036	strato da -9,00 a -11,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S1	17SP0081-037	strato da -11,00 a -13,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S1	17SP0081-038	strato da -13,00 a -15,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-023	strato da 1,00 a -3,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-024	strato da -3,00 a -5,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-025	strato da -5,00 a -7,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-026	strato da -7,00 a -9,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-027	strato da -9,00 a -11,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-028	strato da -11,00 a -13,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S2	17SP0081-029	strato da -13,00 a -15,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-014	strato da 1,00 a -3,00 m. dal p.c.	17/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-015	strato da -3,00 a -5,00 m. dal p.c.	17/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-016	strato da -5,00 a -7,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-017	strato da -7,00 a -9,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-018	strato da -9,00 a -11,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-019	strato da -11,00 a -13,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S3	17SP0081-020	strato da -13,00 a -15,00 m. dal p.c.	19/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-005	strato da 1,00 a -3,00 m. dal p.c.	16/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-006	strato da -3,00 a -5,00 m. dal p.c.	16/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-007	strato da -5,00 a -7,00 m. dal p.c.	16/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-008	strato da -7,00 a -9,00 m. dal p.c.	17/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-009	strato da -9,00 a -11,00 m. dal p.c.	17/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-010	strato da -11,00 a -13,00 m. dal p.c.	17/01/2017	Tabella 4
S4	17SP0081-011	strato da -13,00 a -15,00 m. dal p.c.	17/01/2017	Tabella 4

5. Analisi di Laboratorio

Le analisi di Laboratorio dei campioni raccolti sono state eseguite dal Laboratorio N.S.A. srl di Via Leonardo da Vinci, 4/1 a Robassomero (TO). Il Laboratorio incaricato è accreditato ACCREDIA con Numero 809 e dispone dell'accreditamento per la maggior parte delle prove eseguite sui campioni raccolti.

Le analisi, svolte nel periodo 16 gennaio – 14 febbraio 2017, sono state condotte in accordo a metodi ufficiali e più precisamente:

Tabella 2. Campione rappresentativo dell'orizzonte 0-1 metro da piano campagna

Parametro	U.M.	Limite di Legge	Metodo
Scheletro	g/kg	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.II.1 - Gravimetrico
Antimonio	mg/Kg	10	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Arsenico	mg/Kg	20	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Berillio	mg/Kg	2	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cadmio	mg/Kg	2	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cobalto	mg/Kg	20	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cromo totale	mg/Kg	150	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cromo VI	mg/Kg	2	CNR IRSA 16 Q64 Vol. 3 1986 - UV-VIS
Mercurio	mg/Kg	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Nichel	mg/Kg	120	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Piombo	mg/Kg	100	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Rame	mg/Kg	120	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Selenio	mg/Kg	3	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Composti organo-stannici (come Stagno totale)	mg/Kg	1	EPA 3535A 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Tallio	mg/Kg	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Vanadio	mg/Kg	90	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Zinco	mg/Kg	150	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cianuri liberi	mg/Kg	1	CNR IRSA 17 Q64 Vol. 3 1986 - UV-VIS
Fluoruri	mg/Kg	100	UNI 10802:2013 + UNI 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009 - IC
Benzene	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Etilbenzene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Stirene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Toluene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Xilene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Benzo(a)antracene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(a)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS

Crisene	mg/Kg	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Pirene	mg/Kg	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Clorometano	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Diclorometano	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Triclorometano (Cloroformio)	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Cloruro di vinile	mg/Kg	0,01	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dicloroetano	mg/Kg	0,2	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1-dicloroetilene	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Tricloroetilene	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1-dicloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dicloroetilene	mg/Kg	0,3	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1,1-tricloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dicloropropano	mg/Kg	0,3	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1,2-tricloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2,3-tricloropropano	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Tribromometano (Bromoformio)	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dibromoetano	mg/Kg	0,01	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Dibromoclorometano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Bromodiclorometano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Nitrobenzene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
1,2-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
1,3-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Cloronitrobenzeni	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Monoclorobenzene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-diclorobenzene	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,4-diclorobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2,4-triclorobenzene	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2,4,5-tetraclorobenzene	mg/Kg	1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Pentaclorobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Esaclorobenzene	mg/Kg	0,05	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Metilfenoli (o-, m-, p-)	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Fenolo	mg/Kg	1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
2-clorofenolo	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
2,4-diclorofenolo	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
2,4,6-triclorofenolo	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS

Pentaclorofenolo	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Anilina	mg/Kg	0,05	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
o-anisidina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
m,p-anisidina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Difenilammina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
p-toluidina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Sommatoria ammine aromatiche (da 76 a 80)*	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Alaclor	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Aldrin	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Atrazina	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Alfa-esacloroesano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Beta-esacloroesano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Gamma-esacloroesano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Clordano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
DDD-tetraclorodifeniletano 4,4'	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
DDT-diclorodifeniltricloroetano 4,4'	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
DDE-diclorodifenildicloroetilene 4,4'	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dieldrin	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Endrin	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TE)	µg/Kg	0,010	EPA 1613B 1994 - HRGC-HRMS
PCB Totali	mg/Kg	0,06	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/Kg	10	EPA 5035A 2002 + EPA 8015D 2003 - GC-FID
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12	mg/Kg	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Amianto	mg/Kg	1000	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Actinolite (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Antofillite (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Crisotilo (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Crocidolite (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	mg/Kg	10 (ognuno)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
pH (sospensione suolo-acqua)	pH	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.III.1 - Potenziometrico
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100g	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.XIII.2 - Volumetrico
Cadmio disponibile	mg/Kg s.s.	1 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Cromo disponibile	mg/Kg s.s.	15 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Mercurio disponibile	mg/Kg s.s.	0,2 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES

Nichel disponibile	mg/Kg s.s.	30 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Piombo disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Rame disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Zinco disponibile	mg/Kg s.s.	150 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Fosforo assimilabile	mg/Kg	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XV.5 - ICP-OES
Azoto totale	%	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Metodo VII.1 - Analizzatore elementare
Carbonio organico totale (TOC)	%	-	UNI EN 13137:2002 - Analizzatore elementare
Carbonati	%	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.V.1 - Volumetrico
Ghiaia	%	-	ASTM E-11-61 - Gravimetrico
Sabbia	%	-	ASTM E-11-61 - Gravimetrico
Limo + Argilla	%	-	ASTM D422-63 - Gravimetrico

Tabella 3. Campione rappresentativo dell'orizzonte -1-5 metri da piano campagna

Parametro	U.M.	Limite di Legge	Metodo
Scheletro	g/kg	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.II.1 - Gravimetrico
Antimonio	mg/Kg	10	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Arsenico	mg/Kg	20	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Berillio	mg/Kg	2	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cadmio	mg/Kg	2	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cobalto	mg/Kg	20	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cromo totale	mg/Kg	150	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cromo VI	mg/Kg	2	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992 - UV-VIS
Mercurio*	mg/Kg	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Nichel	mg/Kg	120	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Piombo	mg/Kg	100	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Rame	mg/Kg	120	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Selenio	mg/Kg	3	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Composti organo-stannici (come Stagno totale)	mg/Kg	1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Tallio	mg/Kg	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Vanadio	mg/Kg	90	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Zinco	mg/Kg	150	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cianuri liberi	mg/Kg	1	CNR IRSA 17 Q64 Vol. 3 1986 - UV-VIS
Fluoruri	mg/Kg	100	UNI 10802:2013 + UNI 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009 - IC
Benzene	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Etilbenzene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS

Stirene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Toluene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Xilene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Benzo(a)antracene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(a)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Crisene	mg/Kg	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Pirene	mg/Kg	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Clorometano	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Diclorometano	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Triclorometano (Cloroformio)	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Cloruro di vinile	mg/Kg	0,01	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dicloroetano	mg/Kg	0,2	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1-dicloroetilene	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Tricloroetilene	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1-dicloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dicloroetilene	mg/Kg	0,3	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1,1-tricloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dicloropropano	mg/Kg	0,3	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1,2-tricloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2,3-tricloropropano	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Tribromometano (Bromoformio)	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-dibromoetano	mg/Kg	0,01	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Dibromoclorometano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Bromodiclorometano	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
Nitrobenzene	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
1,2-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
1,3-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Cloronitrobenzeni	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Monoclorobenzene	mg/Kg	0,5	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2-diclorobenzene	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS

1,4-diclorobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2,4-triclorobenzene	mg/Kg	1	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 - GC-MS
1,2,4,5-tetraclorobenzene	mg/Kg	1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Pentaclorobenzene	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Esaclorobenzene	mg/Kg	0,05	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Metilfenoli (o-, m-, p-)	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Fenolo	mg/Kg	1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
2-clorofenolo	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
2,4-diclorofenolo	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
2,4,6-triclorofenolo	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Pentaclorofenolo	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Anilina	mg/Kg	0,05	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
o-anisidina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
m,p-anisidina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Difenilammina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
p-toluidina	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Sommatoria ammine aromatiche (da 76 a 80)*	mg/Kg	0,5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Alaclor	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Aldrin	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Atrazina	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Alfa-esacloroesano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Beta-esacloroesano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Gamma-esacloroesano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Clordano	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
DDT-diclorodifeniltricloroetano 4,4'	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Dieldrin	mg/Kg	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Endrin	mg/Kg	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
PCB Totali	mg/Kg	0,06	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/Kg	10	EPA 5035A 2002 + EPA 8015D 2003 - GC-FID
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12	mg/Kg	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS
Amianto	mg/Kg	1000	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Crisotilo (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Crocidolite (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Actinolite (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Amianto - Antofillite (Qualitativa)	P/A	-	DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 Allegato 1B - SEM
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	mg/Kg	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007 - GC-MS

		(ognuno)	
Cadmio disponibile	mg/Kg s.s.	1 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Cromo disponibile	mg/Kg s.s.	15 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Mercurio disponibile	mg/Kg s.s.	0,2 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Nichel disponibile	mg/Kg s.s.	30 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Piombo disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Rame disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES
Zinco disponibile	mg/Kg s.s.	150 §	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XII.1 o 2 - ICP-OES

Tabella 4. Campione rappresentativo di due metri dell'orizzonte -1-15 metri da piano campagna e dei campioni prelevati dall'area boschiva nell'intervallo 0,30-0,60 metri da p.c.

Parametro	U.M.	Limite di Legge	Metodo
Scheletro	g/kg	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.II.1 - Gravimetrico
Cobalto	mg/Kg	20	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Cromo totale	mg/Kg	150	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES
Nichel	mg/Kg	120	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES

Tabella 5. Campioni integrativi prelevati dall'area boschiva nell'intervallo 0,30-0,60 metri da p.c. in data 28/07/2017

Parametro	U.M.	Limite di Legge	Metodo
Scheletro	g/kg	-	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.II.1 - Gravimetrico
Cromo totale	mg/Kg	150	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007 - ICP-OES

6. Risultati

Nelle tabelle successive sono riportati i risultati analitici ottenuti, suddivisi per ambito di indagine, dalle attività di Laboratorio.

QUALITA' AMBIENTALE

Campione			17SP0081-004	17SP0081-013	17SP0081-022	17SP0081-031
Punto Campionato			S4 (0-1m pc)	S3 (0-1m pc)	S2 (0-1m pc)	S1 (0-1m pc)
Data Campionamento			16/01/2017	17/01/2017	19/01/2017	19/01/2017
Parametro	U.M.	Limite di Legge	Valore	Valore	Valore	Valore
Scheletro	g/kg	-	11	283	<1	7
Antimonio	mg/Kg	10	3,66	1,67	3,65	2,90
Arsenico	mg/Kg	20	7,14	<0,71	6,37	6,21
Berillio	mg/Kg	2	<0,20	<0,14	<0,20	<0,20
Cadmio	mg/Kg	2	1,37	0,76	1,11	0,78
Cobalto	mg/Kg	20	8,78	8,81	10,3	2,58
Cromo totale	mg/Kg	150	154	437	136	136
Cromo VI	mg/Kg	2	<0,20	<0,14	<0,20	<0,20
Mercurio*	mg/Kg	1	<0,10	<0,07	<0,10	<0,10
Nichel	mg/Kg	120	64,9	156	53,8	25,0
Piombo	mg/Kg	100	34,8	38,3	31,7	28,4
Rame	mg/Kg	120	23,5	13,3	19,3	10,1
Selenio	mg/Kg	3	<0,10	<0,07	<0,10	<0,10
Composti organo-stannici (come Stagno totale)	mg/Kg	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tallio	mg/Kg	1	<0,10	<0,07	<0,10	<0,10
Vanadio	mg/Kg	90	86,4	59,0	83,6	69,3
Zinco	mg/Kg	150	56,7	42,5	45,7	27,6
Cianuri liberi*	mg/Kg	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoruri	mg/Kg	100	6,5	3,5	4,2	<1,0
Benzene	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Etilbenzene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Stirene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Toluene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Xilene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Benzo(a)antracene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(a)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Crisene	mg/Kg	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pirene	mg/Kg	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	10	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Clorometano	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Diclorometano	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Triclorometano (Cloroformio)	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Cloruro di vinile	mg/Kg	0,01	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2-dicloroetano	mg/Kg	0,2	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,1-dicloroetilene	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Tricloroetilene	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,1-dicloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2-dicloroetilene	mg/Kg	0,3	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,1,1-tricloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2-dicloropropano	mg/Kg	0,3	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,1,2-tricloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2,3-tricloropropano	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Tribromometano (Bromoformio)	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2-dibromoetano	mg/Kg	0,01	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Dibromoclorometano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Bromodiclorometano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
Nitrobenzene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,2-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,3-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloronitrobenzeni	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Monoclorobenzene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2-diclorobenzene	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,4-diclorobenzene	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2,4-triclorobenzene	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,005	<0,003
1,2,4,5-tetraclorobenzene	mg/Kg	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pentaclorobenzene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Esaclorobenzene	mg/Kg	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Metilfenoli (o-, m-, p-)	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fenolo	mg/Kg	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2-clorofenolo	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4-diclorofenolo	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4,6-triclorofenolo	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Pentaclorofenolo	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Anilina	mg/Kg	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
o-anisidina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
m,p-anisidina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Difenilammina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p-toluidina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria ammine aromatiche (da 76 a 80)*	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Alaclor	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Aldrin	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Atrazina	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Alfa-esacloroesano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Beta-esacloroesano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Gamma-esacloroesano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Clordano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DDD-tetraclorodifeniletano 4,4'	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DDT-diclorodifeniltricloroetano 4,4'	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DDE-diclorodifenildicloroetilene 4,4'	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dieldrin	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Endrin	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TE)*	µg/Kg	0,010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB Totali	mg/Kg	0,06	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/Kg	10	<0,08	<0,05	<0,09	<0,07
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12	mg/Kg	50	<4,38	<3,27	<4,84	<4,36
Amianto	mg/Kg	1000	<97	<70	<97	<98
Amianto - Actinolite (Qualitativa)	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Antofillite (Qualitativa)	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Crisotilo (Qualitativa)	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Crocidolite (Qualitativa)	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa)	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa)	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Esteri dell'acido ftalico (ognuno)*	mg/Kg	10 (ognuno)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
pH (sospensione suolo-acqua)	pH	-	7,8	8,5	7,3	6,4
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100g	-	16,3	3,2	13,1	9,4

Cadmio disponibile	mg/Kg s.s.	1 §	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cromo disponibile	mg/Kg s.s.	15 §	<0,02	0,09	<0,02	0,02
Mercurio disponibile*	mg/Kg s.s.	0,2 §	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nichel disponibile	mg/Kg s.s.	30 §	0,19	0,66	0,28	0,23
Piombo disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	<0,02	0,45	0,86	1,54
Rame disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	<0,02	0,26	0,36	0,66
Zinco disponibile	mg/Kg s.s.	150 §	0,13	0,49	0,37	0,38
Fosforo assimilabile*	mg/Kg	-	0,3	0,3	0,2	0,3
Azoto totale	%	-	0,2	<0,1	<0,1	<0,1
Carbonio organico totale (TOC)	%	-	0,31	0,11	0,34	0,43
Carbonati*	%	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ghiaia*	%	-	1,1	28,3	<0,1	0,7
Sabbia*	%	-	11,6	38,6	11,8	14,6
Limo + Argilla*	%	-	87,3	33,1	88,2	84,7

Campione			17SP0081-012	17SP0081-021	17SP0081-030	17SP0081-039
Punto Campionato			S4 (- 1-5m pc)	S3 (- 1-5m pc)	S2 (- 1-5m pc)	S1 (- 1-5m pc)
Data Campionamento			17/01/2017	17/01/2017	19/01/2017	19/01/2017
Parametro	U.M.	Limite di Legge	Valore	Valore	Valore	Valore
Scheletro	g/kg	-	118	81	48	48
Antimonio	mg/Kg	10	3,08	2,49	4,24	2,39
Arsenico	mg/Kg	20	6,12	4,79	6,99	4,98
Berillio	mg/Kg	2	<0,17	<0,19	<0,19	<0,19
Cadmio	mg/Kg	2	1,09	1,14	1,27	1,33
Cobalto	mg/Kg	20	16,1	21,3	30,0	23,6
Cromo totale	mg/Kg	150	425	264	217	200
Cromo VI	mg/Kg	2	<0,90	<0,96	<0,99	<0,99
Mercurio*	mg/Kg	1	<0,09	<0,09	<0,10	<0,10
Nichel	mg/Kg	120	176	99,3	114	84,8
Piombo	mg/Kg	100	27,7	36,7	34,9	33,6
Rame	mg/Kg	120	21,7	19,0	24,1	21,3
Selenio	mg/Kg	3	<0,09	<0,09	<0,10	<0,10
Composti organo-stannici (come Stagno totale)	mg/Kg	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tallio	mg/Kg	1	<0,09	<0,09	<0,10	<0,10
Vanadio	mg/Kg	90	68,4	80,7	78	85,4
Zinco	mg/Kg	150	48,1	47,3	48,5	49,1
Cianuri liberi*	mg/Kg	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoruri	mg/Kg	100	7,4	5,1	10,5	7,4
Benzene	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Etilbenzene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Stirene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004

Toluene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Xilene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Benzo(a)antracene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(a)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Crisene	mg/Kg	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pirene	mg/Kg	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	10	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Clorometano	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Diclorometano	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Triclorometano (Cloroformio)	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Cloruro di vinile	mg/Kg	0,01	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2-dicloroetano	mg/Kg	0,2	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,1-dicloroetilene	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Tricloroetilene	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	0,005
1,1-dicloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2-dicloroetilene	mg/Kg	0,3	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,1,1-tricloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2-dicloropropano	mg/Kg	0,3	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,1,2-tricloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2,3-tricloropropano	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Tribromometano (Bromoformio)	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2-dibromoetano	mg/Kg	0,01	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Dibromoclorometano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Bromodiclorometano	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
Nitrobenzene	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,2-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,3-dinitrobenzene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloronitrobenzeni	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Monoclorobenzene	mg/Kg	0,5	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2-diclorobenzene	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,4-diclorobenzene	mg/Kg	0,1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004

1,2,4-triclorobenzene	mg/Kg	1	<0,004	<0,003	<0,003	<0,004
1,2,4,5-tetraclorobenzene	mg/Kg	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pentaclorobenzene	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Esaclorobenzene	mg/Kg	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Metilfenoli (o-, m-, p-)	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fenolo	mg/Kg	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2-clorofenolo	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4-diclorofenolo	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4,6-triclorofenolo	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pentaclorofenolo	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Anilina	mg/Kg	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
o-anisidina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
m,p-anisidina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Difenilammina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p-toluidina	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria ammine aromatiche (da 76 a 80)	mg/Kg	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Alaclor	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Aldrin	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Atrazina	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Alfa-esacloroesano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Beta-esacloroesano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Gamma-esacloroesano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Clordano	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DDT-diclorodifeniltricloroetano 4,4'	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dieldrin	mg/Kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Endrin	mg/Kg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB Totali	mg/Kg	0,06	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/Kg	10	<0,08	<0,06	<0,07	<0,08
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12	mg/Kg	50	<3,60	<3,45	<4,72	<4,75
Amianto	mg/Kg	1000	<88	<91	<95	<92
Amianto - Crisotilo (Qualitativa) [H350,H372]	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Crocidolite (Qualitativa) [H350,H372]	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa) [H350,H372]	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa) [H350,H372]	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Actinolite (Qualitativa) [H350,H372]	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto - Antofillite (Qualitativa) [H350,H372]	P/A	-	Assente	Assente	Assente	Assente

Esteri dell'acido ftalico (ognuno)*	mg/Kg	10 (ognuno)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cadmio disponibile	mg/Kg s.s.	1 §	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cromo disponibile	mg/Kg s.s.	15 §	<0,02	0,02	0,02	<0,02
Mercurio disponibile*	mg/Kg s.s.	0,2 §	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nichel disponibile	mg/Kg s.s.	30 §	0,30	0,47	0,46	0,42
Piombo disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	<0,02	0,52	0,59	0,44
Rame disponibile	mg/Kg s.s.	50 §	<0,02	0,15	0,14	0,14
Zinco disponibile	mg/Kg s.s.	150 §	0,34	0,27	0,23	0,27

VALORI DI FONDO NATURALE PER I PARAMETRI COBALTO, CROMO TOTALE E NICHEL

Le tabelle seguenti riportano sia i valori analitici ottenuti sulla frazione secca < 2mm e riferiti al campione complessivo dello scheletro, così come indicato dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., sia i valori ottenuti sulla frazione inferiore a 2 mm ed utilizzati anch'essi per la trattazione statistica successiva per la determinazione del valore di fondo naturale così come indicato dal Documento ARPA Piemonte "ANALISI AMBIENTALE SULLA CONTAMINAZIONE DIFFUSA (SUOLO E ACQUE SOTTERRANEE) NEL TERRITORIO REGIONALE PER LA DEFINIZIONE DI VALORI DI FONDO PER DIVERSE CATEGORIE DI INQUINANTI".

Valori analitici ottenuti sulla frazione secca <2mm e riferiti al materiale complessivo comprensivo dello scheletro

Campione			17SP0081-005	17SP0081-006	17SP0081-007	17SP0081-008	17SP0081-009	17SP0081-010	17SP0081-011	17SP0081-014	17SP0081-015	17SP0081-016	17SP0081-017	17SP0081-018	17SP0081-019	17SP0081-020
Punto Campionato			S4 (-1-3m pc)	S4 (-3-5m pc)	S4 (-5-7m pc)	S4 (-7-9m pc)	S4 (-9-11m pc)	S4 (-11-13m pc)	S4 (-13-15m pc)	S3 (-1-3m pc)	S3 (-3-5m pc)	S3 (-5-7m pc)	S3 (-7-9m pc)	S3 (-9-11m pc)	S3 (-11-13m pc)	S3 (-13-15m pc)
Data Campionamento			16/01/2017	16/01/2017	16/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017
Parametro	U.M.	Limite di Legge	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Scheletro	g/kg	-	50	161	362	220	167	275	313	215	10	237	205	176	304	429
Cobalto	mg/Kg	20	8,84	25,1	14,0	13,7	21,9	10,6	12,4	15,0	28,2	15,1	18,2	19,3	14,0	14,1
Cromo totale	mg/Kg	150	143	461	364	359	445	301	216	494	205	490	481	304	326	300
Nichel	mg/Kg	120	70,3	315	175	237	257	166	173	132	85,0	240	232	203	198	174

Campione			17SP0081-023	17SP0081-024	17SP0081-025	17SP0081-026	17SP0081-027	17SP0081-028	17SP0081-029	17SP0081-032	17SP0081-033	17SP0081-034	17SP0081-035	17SP0081-036	17SP0081-037	17SP0081-038
Punto Campionato			S2 (-1-3m pc)	S2 (-3-5m pc)	S2 (-5-7m pc)	S2 (-7-9m pc)	S2 (-9-11m pc)	S2 (-11-13m pc)	S2 (-13-15m pc)	S1 (-1-3m pc)	S1 (-3-5m pc)	S1 (-5-7m pc)	S1 (-7-9m pc)	S1 (-9-11m pc)	S1 (-11-13m pc)	S1 (-13-15m pc)
Data Campionamento			19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017
Parametro	U.M.	Limite di Legge	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Scheletro	g/kg	-	120	91	406	424	397	351	310	40	113	227	325	322	364	306
Cobalto	mg/Kg	20	22,8	27,4	13,9	15,2	19,6	139	12,2	17,2	6,07	18,2	9,86	11,3	6,14	7,29
Cromo totale	mg/Kg	150	247	232	273	347	230	139	219	128	211	460	337	340	165	208
Nichel	mg/Kg	120	95,6	144	159	184	120	104	134	50,2	91,2	153	150	139	104	105

Valori analitici ottenuti sulla frazione secca <2mm

Campione			17SP0081-005	17SP0081-006	17SP0081-007	17SP0081-008	17SP0081-009	17SP0081-010	17SP0081-011	17SP0081-014	17SP0081-015	17SP0081-016	17SP0081-017	17SP0081-018	17SP0081-019	17SP0081-020
Punto Campionato			S4 (-1-3m pc)	S4 (-3-5m pc)	S4 (-5-7m pc)	S4 (-7-9m pc)	S4 (-9-11m pc)	S4 (-11-13m pc)	S4 (-13-15m pc)	S3 (-1-3m pc)	S3 (-3-5m pc)	S3 (-5-7m pc)	S3 (-7-9m pc)	S3 (-9-11m pc)	S3 (-11-13m pc)	S3 (-13-15m pc)
Data Campionamento			16/01/2017	16/01/2017	16/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	17/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017
Parametro	U.M.	Limite di Legge	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Cobalto	mg/Kg	-	9,31	29,9	21,9	17,6	26,3	14,6	18	19,1	28,5	19,8	22,9	23,4	20,1	24,7
Cromo totale	mg/Kg	-	151	549	571	460	534	415	314	629	207	642	605	369	468	525
Nichel	mg/Kg	-	74	375	274	304	309	229	252	168	86	315	292	246	284	305

Campione			17SP0081-023	17SP0081-024	17SP0081-025	17SP0081-026	17SP0081-027	17SP0081-028	17SP0081-029	17SP0081-032	17SP0081-033	17SP0081-034	17SP0081-035	17SP0081-036	17SP0081-037	17SP0081-038
Punto Campionato			S2 (-1-3m pc)	S2 (-3-5m pc)	S2 (-5-7m pc)	S2 (-7-9m pc)	S2 (-9-11m pc)	S2 (-11-13m pc)	S2 (-13-15m pc)	S1 (-1-3m pc)	S1 (-3-5m pc)	S1 (-5-7m pc)	S1 (-7-9m pc)	S1 (-9-11m pc)	S1 (-11-13m pc)	S1 (-13-15m pc)
Data Campionamento			19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	19/01/2017
Parametro	U.M.	Limite di Legge	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Cobalto	mg/Kg	-	25,9	30,1	23,4	26,4	32,5	214	17,7	17,9	6,84	23,5	14,6	16,7	9,65	10,5
Cromo totale	mg/Kg	-	281	255	460	602	381	214	317	133	238	595	499	501	259	300
Nichel	mg/Kg	-	109	158	268	319	199	160	194	52,3	103	198	222	205	164	151

7. Calcolo dei valori di fondo naturale

I valori di fondo delle singole aree di indagine sono stati calcolati in base agli standard internazionali stabiliti dalla normativa ISO 19258/2005 “Soil quality - Guidance on the determination of background values”.

La normativa ISO 19258/2005 prevede che la trattazione statistica dei dati sia effettuata sia ai fini di definire il “contenuto di fondo di natura pedogeochemica o naturale del suolo”, utilizzando quindi i valori ottenuti per i campioni più profondi mediamente oltre i 40 centimetri da piano campagna, sia per la valutazione del valore di fondo definito come “contenuto di background o fondo naturale-antropico” per il cui calcolo si utilizzano i dati ottenuti dai campioni più superficiali.

Viste le aree di indagine e la natura dei parametri oggetto di studio, la cui concentrazione verosimilmente è riconducibile ad un fondo litologico naturale dovuto alle rocce metamorfiche da cui la frazione fine del terreno è largamente costituita, si procederà nel paragrafo successivo ad effettuare una trattazione statistica per il calcolo dei valori di fondo:

- calcolando, per il parametro Cromo totale un valore di fondo utilizzando i valori misurati per lo strato 0,30-0,60 metri ottenuti dai sondaggi eseguiti all'interno dell'area boschiva
- calcolando un valore di fondo unico, per i parametri Cobalto, Cromo totale, Nichel, dell'intero profilo -1,00 -15,00 ottenuto dai sondaggi eseguiti all'interno dell'area di futura realizzazione dell'impianto di discarica;

Per il calcolo dei valori di fondo sono utilizzati i valori espressi sulla frazione <2 mm al netto della frazione di scheletro secondo il criterio utilizzato nel Documento Tecnico redatto da ARPA Piemonte “ANALISI AMBIENTALE SULLA CONTAMINAZIONE DIFFUSA (SUOLO E ACQUE SOTTERRANEE) NEL TERRITORIO REGIONALE PER LA DEFINIZIONE DI VALORI DI FONDO PER DIVERSE CATEGORIE DI INQUINANTI”.

A seguito dell'ordinamento dei dati per la trattazione statistica si è provveduto ad eseguire la verifica della distribuzione mediante il test di Shapiro – Wilk ($p=0.95$), successivamente il calcolo dei valori di fondo è stato effettuato sulla popolazione di dati normali dopo aver scartato gli eventuali outliers individuati come i valori $\geq Q3 + 1,5(Q3-Q1)$ dove $Q3$ è il terzo quartile (corrispondente al 75° percentile), $Q1$ è il primo quartile (corrispondente al 25° percentile).

Il valore di fondo delle aree oggetto di indagine è stato quindi individuato al 90° percentile della popolazione dopo aver rimosso gli eventuali valori anomali – outliers.

8. Trattazione statistica dei dati

VALORE DI FONDO CROMO TOTALE

Il valore di fondo ambientale per il parametro Cromo totale è stato calcolato utilizzando i soli campioni profondi (BOTTOM 0,30-0,60 metri da p.c.) dei sondaggi prelevati all'interno dell'area boschiva escludendo i campioni superficiali, potenzialmente interessati da deposizione antropica. Il valore di fondo del parametro Cromo totale è stato calcolato in accordo a quanto definito dagli standard internazionali stabiliti dalla normativa ISO 19258/2005 "Soil quality - Guidance on the determination of background values" e per quanto concerne la frazione <2 mm secondo il criterio utilizzato nel Documento Tecnico redatto da ARPA Piemonte "ANALISI AMBIENTALE SULLA CONTAMINAZIONE DIFFUSA (SUOLO E ACQUE SOTTERRANEE) NEL TERRITORIO REGIONALE PER LA DEFINIZIONE DI VALORI DI FONDO PER DIVERSE CATEGORIE DI INQUINANTI". Nella tabella successiva a quella di calcolo del valore di fondo, sono riportati i valori di Cromo totale misurati per i sondaggi S1-S7 (ad eccezione del S3 risultato anomalo dalla trattazione statistica) eseguiti all'interno dell'area di futura realizzazione, in riferimento al valore di fondo calcolato.

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Cromo totale del campione <2 mm

Dati NON corretti per scheletro	
Cromo	Cromo
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
90,4	90,4
121	121
151	151
161	161
200	200
206	206

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	6
Media (Xm) :	155
Varianza (sr ²) :	2001
Scarto tipo (sr) :	45
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	28,88
Minimo (Min.) :	90
Massimo (Max) :	206
Intervallo (Range) :	116
Mediana :	156
Distribuzione normale	SI
Q1	129
Q3	190
Limite accettabilità outliers	283

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	203

Campione			17SP0081-004	17SP0081-022	17SP0081-031	17CP2225-001	17CP2225-002	17CP2225-003	
Punto Campionato			S4 (0-1m pc)	S2 (0-1m pc)	S1 (0-1m pc)	S5 (0-1m pc)	S6 (0-1m pc)	S7 (0-1m pc)	
Data Campionamento			16/01/2017	19/01/2017	19/01/2017	25/07/2017	25/07/2017	25/07/2017	
Parametro	U.M.	Valore di fondo calcolato	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	CONFORMITA'
Cromo totale	mg/Kg	203	157	136	137	158	148	106	SI

I valori di Cromo totale misurati sullo strato 0-1 metri da p.c. di tutti i 6 sondaggi in esame, eseguiti nell'area di futura realizzazione della vasca di discarica, sono risultati inferiori al valore di fondo naturale misurato per l'area boschiva.

STRATI PROFONDI, ORIZZONTE → -1-15 METRI DA P.C. – CALCOLO DEL VALORE DI FONDO PER I PARAMETRI COBALTO, CROMO TOTALE E NICHEL

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Cobalto del campione comprensivo dello scheletro

Dati corretti per scheletro	
Cobalto	Cobalto
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
6,07	6,07
6,14	6,14
7,29	7,29
8,84	8,84
9,86	9,86
10,6	10,6
11,3	11,3
12,2	12,2
12,4	12,4
13,7	13,7
13,9	13,9
14	14
14	14

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	28
Media (Xm) :	19,87857143
Varianza (sr ²) :	579,5733683
Scarto tipo (sr) :	24,07433007
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	121,1069425
Minimo (Min.) :	6,07
Massimo (Max) :	139
Intervallo (Range) :	132,93
Mediana :	14,55
Distribuzione normale	NO
Q1	11,975
Q3	19,375
Limite accettabilità outliers	30,475

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	23,7

14,1	14,1
15	15
15,1	15,1
15,2	15,2
17,2	17,2
18,2	18,2
18,2	18,2
19,3	19,3
19,6	19,6
21,9	21,9
22,8	22,8
25,1	25,1
27,4	27,4
28,2	28,2
139	

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Cobalto del campione <2 mm

Dati NON corretti per scheletro	
Cobalto	Cobalto
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
6,84	6,84
9,31	9,31
9,65	9,65
10,5	10,5
14,6	14,6
14,6	14,6
16,7	16,7
17,6	17,6
17,7	17,7
17,9	17,9
18	18
19,1	19,1
19,8	19,8

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	28
Media (Xm) :	27,35
Varianza (sr ²) :	1381,896081
Scarto tipo (sr) :	37,17386288
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	135,9190599
Minimo (Min.) :	6,84
Massimo (Max) :	214
Intervallo (Range) :	207,16
Mediana :	21
Distribuzione normale	NO
Q1	17,375
Q3	26
Limite accettabilità outliers	38,9375

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	29,1

20,1	20,1
21,9	21,9
22,9	22,9
23,4	23,4
23,4	23,4
23,5	23,5
24,7	24,7
25,9	25,9
26,3	26,3
26,4	26,4
28,5	28,5
29,9	29,9
30,1	30,1
32,5	32,5
214	

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Cromo totale del campione comprensivo dello scheletro

Dati corretti per scheletro	
Cromo	Cromo
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
128	128
139	139
143	143
165	165
205	205
208	208
211	211
216	216
219	219
230	230
232	232
247	247
273	273
300	300
301	301

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	28
Media (Xm) :	300,8928571
Varianza (sr ²) :	12701,35847
Scarto tipo (sr) :	112,7003038
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	37,45529383
Minimo (Min.) :	128
Massimo (Max) :	494
Intervallo (Range) :	366
Mediana :	300,5
Distribuzione normale	SI
Q1	214,75
Q3	360,25
Limite accettabilità outliers	578,5

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	467

304	304
326	326
337	337
340	340
347	347
359	359
364	364
445	445
460	460
461	461
481	481
490	490
494	494

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Cromo totale del campione <2 mm

Dati NON corretti per scheletro	
Cromo	Cromo
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
133	133
151	151
207	207
214	214
238	238
255	255
259	259
281	281
300	300
314	314
317	317
369	369
381	381
415	415
460	460

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	28
Media (Xm) :	409,7857143
Varianza (sr ²) :	24381,65608
Scarto tipo (sr) :	156,146265
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	38,10437006
Minimo (Min.) :	133
Massimo (Max) :	642
Intervallo (Range) :	509
Mediana :	437,5
Distribuzione normale	SI
Q1	275,5
Q3	537,75
Limite accettabilità outliers	931,125

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	602

460	460
468	468
499	499
501	501
525	525
534	534
549	549
571	571
595	595
602	602
605	605
629	629
642	642

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Nichel del campione comprensivo dello scheletro

Dati corretti per scheletro	
Nichel	Nichel
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
50,2	50,2
70,3	70,3
85	85
91,2	91,2
95,6	95,6
104	104
104	104
105	105
120	120
132	132
134	134
139	139
144	144
150	150
153	153

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	28
Media (Xm) :	156,7964286
Varianza (sr ²) :	3813,576653
Scarto tipo (sr) :	61,75416305
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	39,38492962
Minimo (Min.) :	50,2
Massimo (Max) :	315
Intervallo (Range) :	264,8
Mediana :	151,5
Distribuzione normale	SI
Q1	104,75
Q3	187,5
Limite accettabilità outliers	311,625

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	234

159	159
166	166
173	173
174	174
175	175
184	184
198	198
203	203
232	232
237	237
240	240
257	257
315	

Valore di fondo calcolato mediante l'utilizzo dei valori di Nichel del campione <2 mm

Dati NON corretti per scheletro	
Nichel	Nichel
Input ordinati	Input ordinati senza outliers
mg/Kg	mg/Kg
52,3	52,3
74	74
86	86
103	103
109	109
151	151
158	158
160	160
164	164
168	168
194	194
198	198
199	199

Statistica effettuata su dati input ordinati	
Numero dati (n.) :	28
Media (Xm) :	214,8321429
Varianza (sr2) :	7180,24078
Scarto tipo (sr) :	84,73630143
Coeff.variaz. percentuale (CVr %) :	39,44302761
Minimo (Min.) :	52,3
Massimo (Max) :	375
Intervallo (Range) :	322,7
Mediana :	213,5
Distribuzione normale	SI
Q1	159,5
Q3	286
Limite accettabilità outliers	475,75

Statistica effettuata su dati input senza outliers	
Valore di fondo (90esimo percentile)	306



205	205
222	222
229	229
246	246
252	252
268	268
274	274
284	284
292	292
304	304
305	305
309	309
315	315
319	319
375	375

9. Conclusioni

Alla luce dei risultati forniti dalle analisi di laboratorio, sui campioni prelevati tra il 16 gennaio ed il 7 febbraio 2017 ed alla successiva integrazione di indagine condotte nei giorni 25 luglio e 4 agosto 2017 presso l'area in oggetto, si può concludere che non sussistono allo stato attuale condizioni di contaminazione per la matrice terreno in quanto, sulla base dell'analisi statistica condotta, anche i valori di cromo misurati per lo strato 0-1 metro da p.c. in corrispondenza dei sondaggi, risultano essere conformi al valore di fondo calcolato per la medesima area.

Il valore di fondo calcolato, pari a 203 mg/kg, risulta essere inoltre allineato a quanto misurato dalla studio ARPA Piemonte per tale area e riportato nella tabella sottostante.

Tabella 6

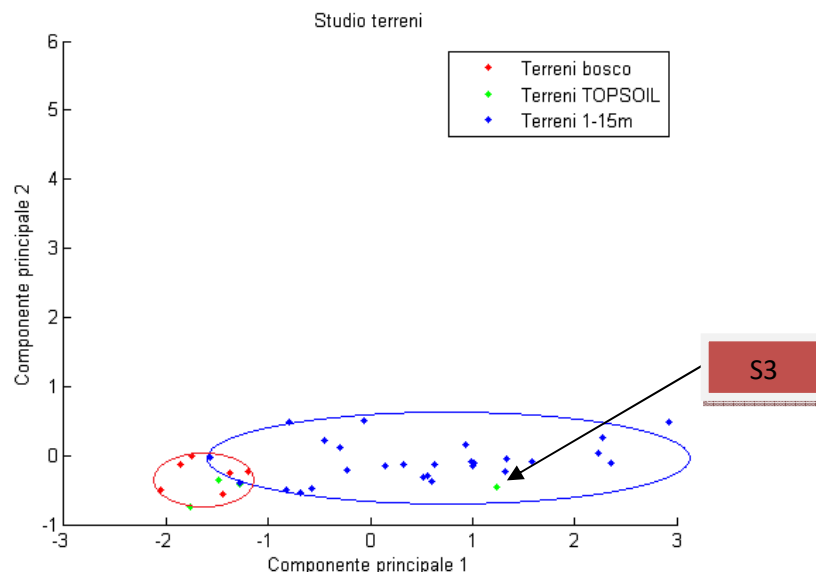
Statistica descrittiva, percentili, valori di fondo ⁽¹⁾, confronto con i limiti di legge ⁽²⁾ e conteggio di campioni analizzati di Cromo (Cr), Nichel (Ni) e Cobalto (Co) per aree omogenee di concentrazione dei suoli ⁽³⁾ che interessano il territorio del comune di Salussola - loc. Brianco.

Aree omogenee		Cr_d1	Ni_b1	Co_b1
Media	mg/kg	191	61	16
Mediana	mg/kg	145	54	16
Dev. St	mg/kg	152	28	7
CV	-	0,8	0,5	0,4
Min	mg/kg	29	8	2
Max	mg/kg	1100	120	60
25° percentile (Q1)	mg/kg	107	39	12
50° percentile	mg/kg	145	54	16
75° percentile (Q3)	mg/kg	220	82	18
90° percentile	mg/kg	310	110	22
95° percentile	mg/kg	396	111	24
Soglia outliers ≥ ⁽⁵⁾	mg/kg	390	147	27
Numero outliers	n	5	0	4
Valore di fondo ⁽¹⁾	mg/kg	271	110	21
Campioni	n	85	77	130
> Limite di legge ⁽²⁾	n	40	0	23
	%	47	0	18

⁽¹⁾ Valore di *fondo-naturale* calcolato secondo la normativa ISO 19258/2005, corrisponde al 90° percentile della popolazione ricostruita di dati ottenuta dopo aver rimosso gli eventuali valori anomali (outliers). Valori calcolati a grande denominatore di scala; non possono essere considerati sostitutivi dei valori di fondo sito-specifici citati dall'art. 240 del D.Lgs. 152/06. ⁽²⁾ Limiti di legge D.Lgs. 152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. ⁽³⁾ Elaborazione dei campioni di suolo B (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli).

Fonte: Arpa Piemonte - Rete di monitoraggio ambientale dei suoli (Dati aggiornati - Dicembre 2016).

Per quanto concerne sia il valore di Cromo, risultato anomalo mediante l'esecuzione del test di Dixon, che per il valore di Nichel misurati sul campione rappresentativo dell'orizzonte 0-1 metro da p.c. del sondaggio S3 è possibile ipotizzare, visto anche il valore anomalo di scheletro di tale campione, che lo strato 0-1 in tale punto appartenga a litologie di terreno più profonde; tale affioramento è attribuibile ad opere antropiche di rimodellazione del piano del terreno (es. spianamenti di camere di risaia, costruzioni di argini, accumuli/scavo di materiale da fossi, ecc.). Questa ipotesi risulta essere inoltre avvalorata dalla conformità dei valori riscontrati per tale campione con i valori di fondo calcolati per i medesimi metalli sull'orizzonte più profondo così come evidenziato dal grafico seguente ottenuto dall'applicazione di metodi multivariati per l'analisi delle componenti principali di variabilità. Dal grafico seguente è possibile apprezzare come i terreni Top Soil e Bianco (area boschiva) appartengano al medesimo insieme; al contrario per il campione di Top Soil, denominato S3 e che ha manifestato valori anomali per Cromo e Nichel anomali, in realtà si confermi la tesi anzidetta in quanto appartiene al medesimo insieme dei terreni più profondi.



Dallo studio statistico dei valori di fondo naturale degli strati più profondi per i parametri Cobalto e Nichel si ritiene che i medesimi siano comunque attribuibili alla presenza di sedimenti provenienti dalla pedogenesi di rocce metamorfiche; tale affermazione è supportata sia dalla destinazione storica a fondo agricolo dell'area e quindi senza potenziale interessamento degli strati profondi del terreno sia anche in riferimento alla bibliografia disponibile. Per tale area geografica, lo studio ARPA Piemonte ha evidenziato un valore di fondo eccedente la CSC prevista dal D.Lgs 152/06 parte IV, All.5, Tab.1A per il Cobalto oltre a valori eccedenti oltre che per Cobalto anche per Nichel per aree limitrofe (Santhià – Cavaglià) dove si hanno affioramenti più superficiali dei medesimi sedimenti.

Tabella 6

Statistica descrittiva, percentili, valori di fondo ⁽¹⁾, confronto con i limiti di legge ⁽²⁾ e conteggio di campioni analizzati di Cromo (Cr), Nichel (Ni) e Cobalto (Co) per aree omogenee di concentrazione dei suoli ⁽³⁾ che interessano il territorio del comune di Salussola - loc. Brianco.

Aree omogenee		Cr_d1	Ni_b1	Co_b1
Media	mg/kg	191	61	16
Mediana	mg/kg	145	54	16
Dev. St	mg/kg	152	28	7
CV	-	0,8	0,5	0,4
Min	mg/kg	29	8	2
Max	mg/kg	1100	120	60
25° percentile (Q1)	mg/kg	107	39	12
50° percentile	mg/kg	145	54	16
75° percentile (Q3)	mg/kg	220	82	18
90° percentile	mg/kg	310	110	22
95° percentile	mg/kg	396	111	24
Soglia outliers ≥ ⁽⁵⁾	mg/kg	390	147	27
Numero outliers	n	5	0	4
Valore di fondo ⁽¹⁾	mg/kg	271	110	21
Campioni	n	85	77	130
> Limite di legge ⁽²⁾	n	40	0	23
	%	47	0	18

⁽¹⁾ Valore di *fondo-naturale* calcolato secondo la normativa ISO 19258/2005, corrisponde al 90° percentile della popolazione ricostruita di dati ottenuta dopo aver rimosso gli eventuali valori anomali (outliers). Valori calcolati a grande denominatore di scala; non possono essere considerati sostitutivi dei valori di fondo sito-specifici citati dall'art. 240 del D.Lgs. 152/06. ⁽²⁾ Limiti di legge D.Lgs. 152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. ⁽³⁾ Elaborazione dei campioni di suolo B (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli).

Fonte: Arpa Piemonte - Rete di monitoraggio ambientale dei suoli (Dati aggiornati – Dicembre 2016).

Dallo studio condotto per lo strato profondo, visti gli strati geologici sottoposti ad analisi è possibile definire i seguenti valori di fondo in deroga al D.Lgs.152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Allegato 5, Tabella 1, colonna A) per i parametri Cobalto, Cromo totale e Nichel:

Parametro	Valori di fondo su frazione <2mm per gli strati profondi -1,00-15,00 m da p.c. per l'area posta in Loc. Brianco – Salussola (BI)
Cobalto	29,6 mg/kg
Cromo totale	603 mg/kg
Nichel	306 mg/kg

Dott. SIMONE PAVAN



Il Direttore Tecnico

Dott. ALDO GRASSO

