



Comune di  
Saluggia (VC)



MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA  
DEI SITI CHE OSPITANO RIFIUTI NUCLEARI E DEGLI AMBITI  
COLLOCATI A TERGO DELLA FASCIA B DI PROGETTO DEL PAI

## PROGETTO ESECUTIVO

Piano di gestione terre e rocce da scavo

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

S 6 4 1 - 0 3 - 0 5 2 0 0 . D O C

1.6

00	MAGGIO 2025	S. GRIVA	A.DENINA	M. CODO
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE

SERVIZI DI INGEGNERIA



HY.M.STUDIO associazione professionale  
sede legale e uffici: Via San Giuseppe 19 – 10051 AVIGLIANA TO tel. 0115500733  
Cod. Fisc./P.IVA 05639220010 - e-mail: [hym@hymstudio.it](mailto:hym@hymstudio.it) - sito web: [www.hymstudio.it](http://www.hymstudio.it)



R.U. P.

Geom. Ombretta Perolio  
(Resp. Uff. Tecnico-Urbanistico Comune di Saluggia)

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

## INDICE

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO GENERALE	1
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	2
4. VOLUMI DI TERRENO MOVIMENTATO	3
5. GESTIONE DEL TERRENO	3
6. CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	5
6.1 Riferimenti normativi e procedurali	5
6.2 Destinazione d'uso delle aree interessate dagli interventi	7
6.3 Le indagini ambientali condotte	8
6.4 Localizzazione dei siti di caratterizzazione	9
6.5 Modalità di prelievo del terreno	9
6.6 Analisi condotte	10
6.7 Interpretazione dei risultati	14

## 1. PREMESSA

Il presente piano di gestione delle terre e rocce da scavo è relativo all'intervento: "Mitigazione del rischio idrogeologico e messa in sicurezza dei siti che ospitano rifiuti nucleari e degli ambiti collocati a tergo della fascia B di progetto del PAI", localizzati nell'area del comune ove è ubicato il sito ex Sorin.

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE

Il sito ex Sorin è ubicato in Comune di Saluggia (VC), estendendosi per 16 ettari immediatamente a Sud della Strada Provinciale n. 37 Saluggia-Crescentino e 2 km circa a Sud-Est del centro abitato di Saluggia.

Il sito si inserisce in un contesto naturale privo di urbanizzazione e con spiccata vocazione agricola: il centro ex Sorin rappresenta infatti l'unico ambito antropizzato presente, insieme al limitrofo Centro Ricerche ENEA, circondato da campi coltivati e ampie aree verdi. In particolare, il comprensorio nucleare è delimitato a Nord-Est dal canale Farini, a Sud-Est dal canale Cavour, a Ovest dal Fiume Dora Baltea e a Nord-Ovest da proprietà private.

La Fig. 1 evidenzia l'ubicazione del sito.

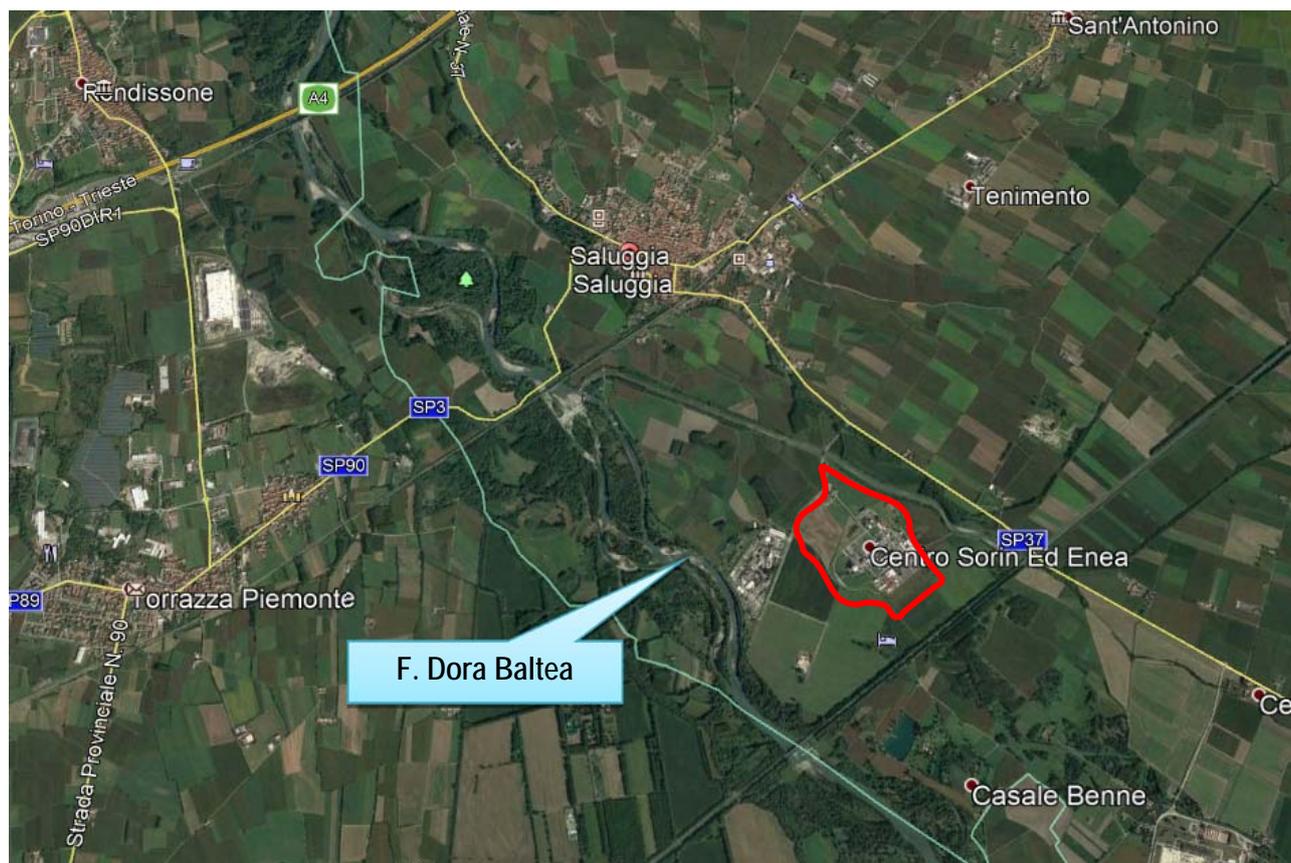


Fig. 1 - Il sito di intervento, evidenziato in rosso. Scala non definita.

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Per la difesa idrogeologica del sito sono previste le seguenti opere:

- un **rilevato arginale**, di lunghezza pari a circa **2.286 m**, di altezza massima pari a 4,0 m, provvisto di sotto antifiltrazione interno e diaframma antisifonamento, con quota di coronamento posta a quota variabile tra 172,33 m s.m ad ovest e 170,92 m s.m. ad est, con franco di 1 m rispetto alla piena **Tr 200 anni**.

- un **muro in c.a.** gettato in opera, calcestruzzo C32/40, di lunghezza pari a **544 m**, adeguato al contenimento della piena con tempo di ritorno 200 anni, con spessore 40 cm, altezza pari a 1,40-2,00 m e con un diaframma antisifonamento di profondità pari a m. 2,5 m (spessore 50 cm) . Il muro sarà rivestito, su entrambi i lati, in pietra di Luserna a blocchetti squadrati cementati, spessore 20 cm, e avrà una copertina in pietra di Luserna, spessore 4 cm, larghezza 90 cm. La sommità del muro è prevista a quota variabile 172,33-171,87 m s.m., decrescente, da ovest ad est.

In Fig. 2 è riportata l'ubicazione dell'area con evidenziato l'andamento del rilevato su base BDTRE (Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti piemontesi).

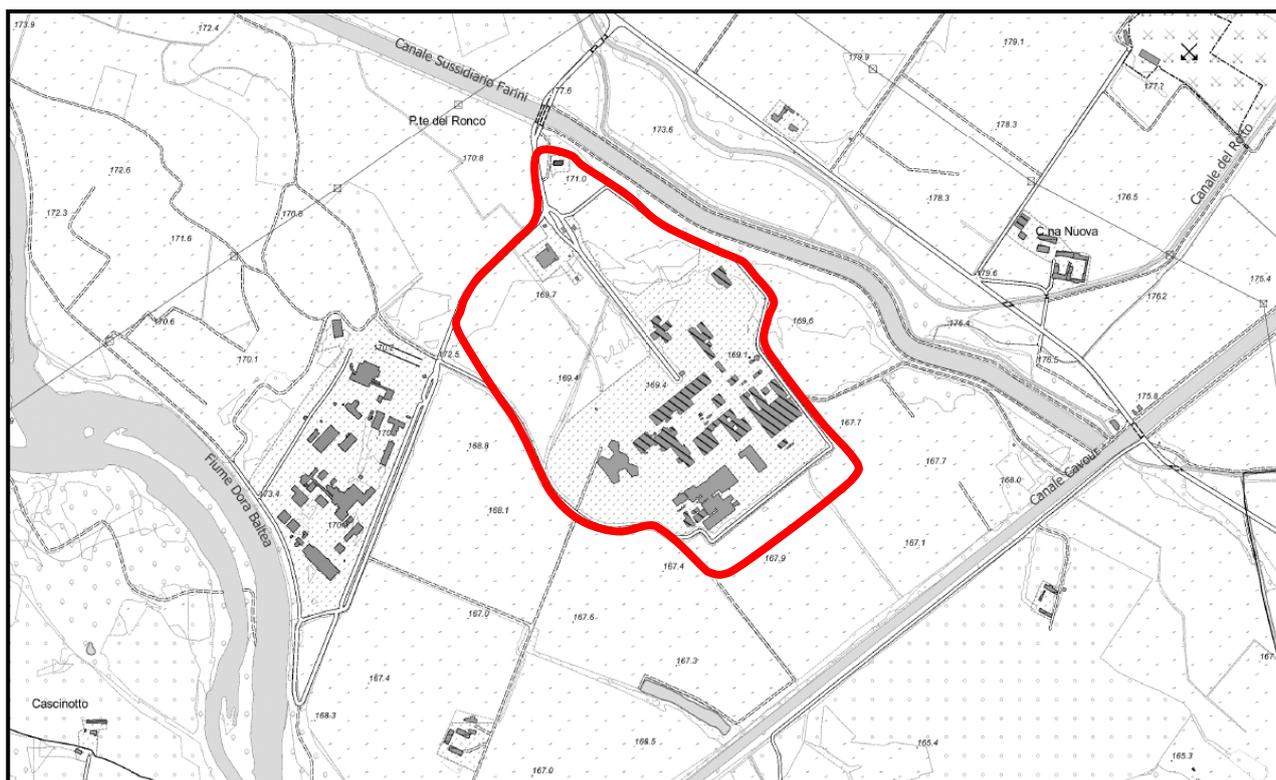


Fig. 2 - Base cartografica BDTRE con lo sviluppo del rilevato arginale evidenziato in rosso. Scala non definita.

L'argine sarà realizzato con materiale argilloso e limoso (classi A-4, A-6, A-7-6), con contenuto minimo di sabbia pari al 15% e indice di plasticità inferiore a 25, secondo quanto disposto dalle Norme CNR UNI 10006. L'opera sarà immersata nel piano campagna attuale per 0.75 m; il fianco lato campagna sarà ricoperto con terreno vegetale e successivamente sottoposto a idrosemina, mentre quello lato fiume sarà rivestito con un

geocomposito tridimensionale rinforzato da rete metallica. In corrispondenza del tratto lato fiume a SW, dove si prevedono correnti di piena ad energia elevata, la rete metallica sarà sostituita, per una lunghezza di circa 450 m, da materassi metallici tipo "Reno" con spessore 30 cm. Sul colmo scorrerà una strada di servizio in misto granulare anidro di cava stabilizzato. La Fig. 3 rappresenta una sezione tipo del rilevato arginale con materassi metallici.

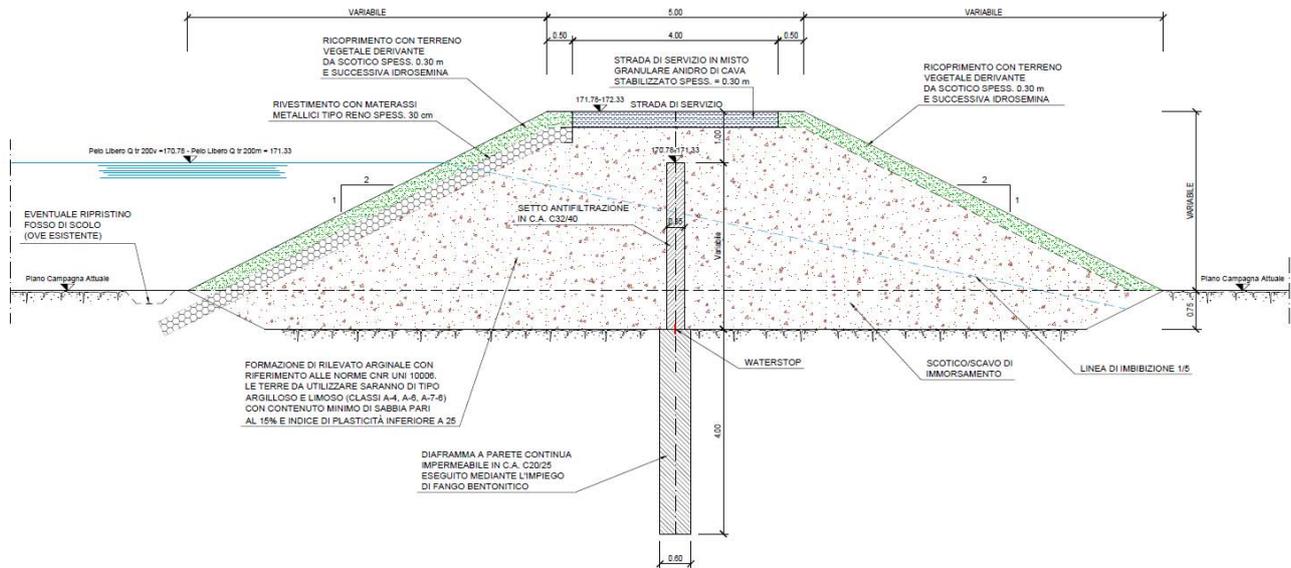


Fig. 3 - Sezione tipo del rilevato arginale con materassi metallici tipo "Reno". Scala grafica.

#### 4. VOLUMI DI TERRENO MOVIMENTATO

Si riporta nel seguito il bilancio delle materie:

Scotico: 11.855+1.046 mc  
 Scavo di sbancamento: 17.782 mc  
 Scavo di fondazione muro: 2.000 mc  
 Scavo fosso e cordoli: 1.375 mc  
 Scavo attraversamenti 1.650 mc  
 Totale scavi = 35.700 mc circa

Rilevato arginale: 67.745 mc  
 Rilevato stradale rampe: 12.120 mc  
 Rilevato per fosso irriguo: 2.812 mc  
 Totale rilevati = 82.700 mc circa

#### 5. GESTIONE DEL TERRENO

Con riferimento alla normativa vigente (DPR n. 120 del 13 giugno 2017), la trattazione relativa alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è ampiamente dettagliata nel capitolo successivo. Si riportano nel seguito le considerazioni principali.

Le indagini e le analisi condotte sui terreni prelevati dai 5 sondaggi eseguiti lungo il tracciato dell'argine in progetto hanno permesso di verificare che:

- i risultati delle analisi chimiche effettuate su 18 campioni di terreno superficiale e profondo mostrano concentrazioni inferiori a quelle limite stabilite dalla normativa in vigore sia per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, a cui appartiene il sito, sia per i siti ad uso commerciale/industriale (D.Lgs. 152/2006, Parte IV, Titolo V, Tab. 1), ad eccezione di 4 campioni profondi i cui modesti superamenti dei parametri Cromo e Nichel sono riconducibili a valori di fondo naturale;

Ciò premesso, si afferma che:

- il contesto ambientale esaminato è compatibile con la destinazione d'uso dell'area prevista dal P.R.G.C. vigente di Saluggia (Aree agricole);
- non sono individuabili presupposti di rischio per la salute dei fruitori dell'area.

Come da indicazioni della Regione Piemonte e di Arpa, in sostituzione della procedura di trasporto a discarica del materiale di scavo indicata nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, nel presente progetto definitivo si è previsto il recupero del materiale, che, previo trattamento presso centro autorizzato, verrà riutilizzato per altri cantieri.

E' stata contattata la ditta COVER AMBIENTE s.r.l., con Sede operativa in Via Venezia 25, - 10088 Volpiano (TO), nelle vicinanze del cantiere (distanza pari a 32 km, per la maggior parte in Autostrada), che, a fronte della valutazione dei risultati di caratterizzazione qualitativa del materiale, si è dichiarata disponibile a trattare e recuperare tutto il materiale escavato (parte in tab. A e parte in tab. B).

Eventuali minime quantità potranno eventualmente essere smaltite presso una discarica autorizzata o altri centri di recupero (codice CER 17.05.04 non pericoloso). A tal proposito, si riporta nel seguito l'ubicazione dei siti di smaltimento e/o recupero autorizzati ubicati nelle vicinanze del sito:

SERECO PIEMONTE S.P.A. - Via Lonna, 5 - 10040 Leinì (TO)

VERECO SRL - Via Donatello, 75 - 10071 Borgaro Torinese TO

TREDECO SRL - Via Giovanni Verga, 58 - 10036 Settimo Torinese TO

Una parte del materiale di risulta degli scavi (7.560 mc) verrà riutilizzata per creare una pista per manutenzione, nella zona sud-ovest del comprensorio, resasi necessaria per il rispetto del vincolo di distanza dei 4 m (RD 523/1904) – prescrizione AIPo – tra l'argine in progetto ed una canaletta irrigua.

Una parte pari a 5.000 mc, opportunamente vagliata e selezionata, con eliminazione della frazione grossolana, verrà riutilizzata per la costruzione dell'argine e/o per la copertura con terreno di coltivo.



## 6. CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La realizzazione del rilevato arginale e del muro di contenimento comporta operazioni di scavo e la produzione di materiali di risulta. La caratterizzazione ambientale è stata svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è inserita nella progettazione dell'opera. Poiché nel cantiere verranno prodotti materiali di scavo superiori ai 6000 m<sup>3</sup>, esso ricade nella regolamentazione dei "cantieri di grandi dimensioni".

### 6.1 Riferimenti normativi e procedurali

Nell'ambito della gestione di terre, rocce e materiali derivanti da scavi, possono essere applicati tre differenti regimi:

- gestione come rifiuto, qualora venga classificato come tale
- esclusione dalla disciplina sui rifiuti, qualora ricadenti nell'ambito di applicabilità dell'articolo 185 del D.lgs 152/2006
- gestione come sottoprodotto se ricadenti nell'ambito del 184-bis del D.lgs 152/2006

Il D.M. 161/2012 e la legge 98/2013 che prima regolamentavano la gestione delle terre e rocce da scavo, sono stati aggiornati nel 2017 con il D.P.G.R. n.120, in vigore dal 22/08/2017, che riunisce in un unico testo le numerose disposizioni vigenti.

L'art. 4. del D.P.G.R. n.120/2017, in attuazione dell'articolo 184-bis, del D.Lgs. n. 152/2006, stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo siano qualificati come "sottoprodotti" e non come "rifiuti", nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili. Esso definisce, altresì, le procedure per garantire che la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

- 1) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- 2) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo (di cui all'articolo 9) o della dichiarazione (di cui all'articolo 21), e si realizza:
  - a) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - b) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- 3) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- 4) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II (per cantieri di grandi dimensioni) o dal Capo III (per cantieri di piccole dimensioni) o dal Capo IV (per cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA) del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui al punto 2).

Tale articolo riferisce altresì in merito materiali di riporto, che *"la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso. Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione, per i parametri pertinenti, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, D.Lgs. n. 152/2006, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo. Per quanto concerne il parametro "amianto", fatto salvo quanto previsto dall'art. 24, c. 2, sull'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti*

amianto presente negli affioramenti geologici naturali, alle terre e rocce da scavo, ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti, si applica per il parametro amianto la Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. 152/2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione. Per quanto concerne le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni il produttore deve dimostrare i requisiti di qualità ambientale, ovvero che "non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale. Nel caso in cui, per fenomeni di origine naturale siano superate le concentrazioni soglia di contaminazione, i valori di fondo naturale sostituiscono le suddette concentrazioni soglia di contaminazione. In tal caso, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è possibile solo nell'ambito del sito di produzione o in un sito diverso a condizione che tale ultimo sito presenti valori di fondo naturale con caratteristiche analoghe in termini di concentrazione per tutti i parametri oggetto di superamento nella caratterizzazione del sito di produzione".

La sussistenza delle condizioni di cui sopra è attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, che assolve la funzione del piano di utilizzo, con la trasmissione anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Nella dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore.

In sintesi, il quadro normativo vigente può essere sintetizzato come riportato nella seguente tabella.

CASO	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI PREVISTI
Utilizzo nello stesso sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti nell'ambito della realizzazione di opere o attività non sottoposte a VIA o ad AIA	<b>Deroga al regime dei rifiuti</b> - D.P.R. 120/2017, Art. 24 - Art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere.	- Verificare la non contaminazione ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R.120/2017, Fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L.2/2012 e s.m.i., convertito con modificazioni dalla L.28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).
Utilizzo nello stesso sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA o ad AIA	<b>Deroga al regime dei rifiuti</b> - D.P.R. 120/2017, Art. 24 - Art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere.	- Elaborare di un "Piano preliminare di Utilizzo" in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti; - Verificare la non contaminazione ai sensi dell'all. 4 del D.P.R. 120/2017, Fermo restando quanto previsto dall'art. 3, c. 2, del D.L. 2/2012 convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).
Utilizzo di materiali da scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di grandi cantieri (produzione di materiali da scavo > a 6.000 mc) di opere soggette a VIA o ad AIA	<b>Sottoprodotti</b> - D.P.R. 120/2017, Capo II. Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art. 109 del D.Lgs. 152/06 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e	- Elaborazione del Piano di Utilizzo come dettagliato nell'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017

	attività di posa in mare di cavi e condotte). - Ex D.M. 161/2012	
Utilizzo di materiali da scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di "piccoli cantieri" (produzione di materiali da scavo < a 6.000 mc) di opere non soggette a VIA o ad AIA	<b>Sottoprodotti</b> - D.P.R. 120/2017, Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4	- Trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, della Dichiarazione di utilizzo (modulo di cui all'allegato 6 del D.P.R. 120/2017
Utilizzo di materiali da 6 del D.P.R. 120/2017) scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di "grandi cantieri" (produzione di materiali da scavo a 6.000 mc) di opere non soggette a VIA o ad AIA	<b>Sottoprodotti</b> - D.P.R. 120/2017, Capo IV, Art. 22, ovvero Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4; - Ex Art. 184-bis del D.L.gs. 152/06, se sono verificate le condizioni di cui all'ex art. 41-bis del DL n. 69/13.	
Materiale da scavo non idoneo al riutilizzo o non conforme alle CSC di cui alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V)	<b>Rifiuti</b> - D.P.R. 120/2017, Art. 23 - Regime dei rifiuti	- Conferimento ad idoneo impianto di recupero o smaltimento

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle TRS, in base all'attuale configurazione normativa, possono quindi essere distinti in funzione dei seguenti aspetti:

- 1) ipotesi di gestione adottate per il materiale da scavo:
  - riutilizzo nello stesso sito di produzione;
  - riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione;
  - smaltimento come rifiuti e conferimento a discarica o ad impianto autorizzato;
- 2) volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
  - cantieri di piccole dimensioni – volumi di TRS inferiori a 6.000 m<sup>3</sup>;
  - cantieri di grandi dimensioni – volumi di TRS superiori a 6.000 m<sup>3</sup>;
- 3) assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
- 4) presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

## 6.2 Destinazione d'uso delle aree interessate dagli interventi

Buona parte degli ambiti occupati dal rilevato arginale si inseriscono in un contesto di pianura a spiccata vocazione agricola.

In Fig. 23 si riporta uno stralcio della cartografia di PRGC di Saluggia: "Tav. PR1b - Destinazioni d'uso del suolo quadranti Sud e Est (2019)" in cui è riportata la destinazione urbanistica dell'area.

Gli interventi in progetto interessano terreni agricoli soggetti al Piano d'area della fascia fluviale del Po-Stralcio della Dora Baltea.

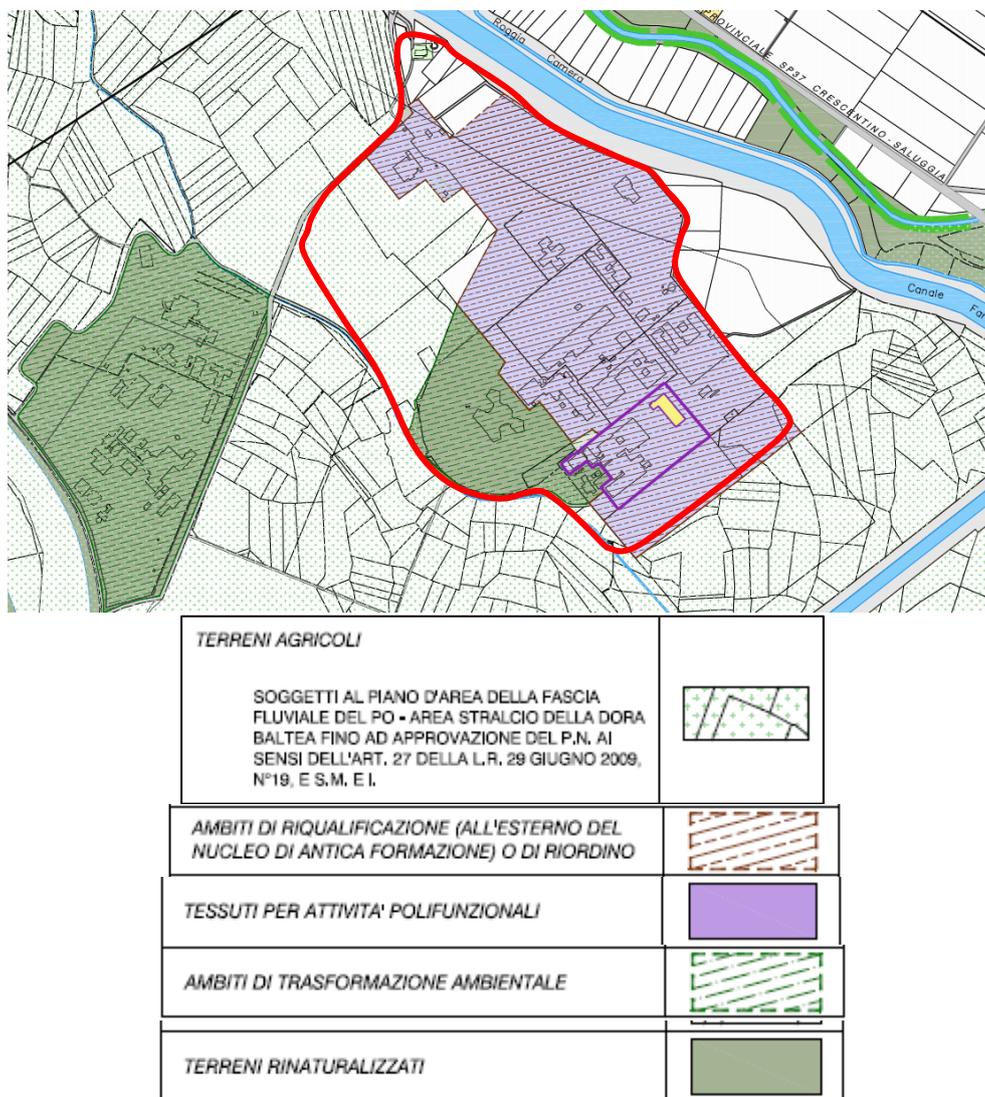


Figura 23 - Stralcio della Tav. PR1b del PRGC - Destinazioni d'uso del suolo quadranti Sud e Est (2019) e relativa legenda. In rosso è evidenziato l'argine. Scala non definita.

### 6.3 Le indagini ambientali condotte

Ai fini della caratterizzazione delle Terre e Rocce da Scavo sono state condotte le seguenti attività:

- esecuzione di 6 sondaggio geognostici
- campionamento di 18 aliquote di terreno a diverse profondità (3 campioni per ciascun sondaggio)
- esecuzione di opportune analisi chimiche sui terreni prelevati

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei sondaggi realizzati è ampiamente trattata nel Cap. 9.0 e nella "Relazione illustrativa" allegata, a cui si rimanda integralmente.

## 6.4 Localizzazione dei siti di caratterizzazione

L'ubicazione dei siti di caratterizzazione è stata stabilita secondo un "criterio geometrico", non essendo individuabili a priori ambiti potenzialmente contaminati. Si sono quindi scelti 6 punti regolarmente distribuiti lungo il tracciato del rilevato arginale in progetto, compatibilmente con la possibilità di accesso considerata la presenza diffusa nell'intorno della viabilità e di campi coltivati. I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione degli interventi in progetto e della profondità di scavo.

Considerato che gli interventi prevedono la realizzazione di una infrastruttura lineare, al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto, si è considerato di effettuare un campionamento circa ogni 300 m lineari di tracciato.

In particolare, i campioni di terreno sono stati prelevati alle seguenti profondità rispetto al p.c.:

Campione 1: 0.2÷1 m

Campione 2: 1.2÷2 m

Campione 3: 2.2÷3 m

La distribuzione spaziale scelta garantisce una sufficiente copertura di tutta l'area da indagare. In tutti punti di indagine, il terreno campionato riguarda la matrice naturale costituente il terreno sabbioso ghiaioso.

Nell'ambito dei punti di campionamento, lungo l'intero tratto di intervento, non si sono introdotte differenziazioni in senso verticale per effetto della sostanziale omogeneità composizionale e stratigrafica dei terreni presenti.

L'ubicazione dei punti di campionamento è riportata in Fig. 18.

## 6.5 Modalità di prelievo del terreno

La formazione dei campioni di terreno è avvenuta al momento del campionamento direttamente dalla carota estratta dal sondaggio, operando con idonei attrezzi in modo da evitare la perdita di rappresentatività del campione stesso, contaminazioni esterne o la perdita delle sostanze volatili. In particolare, in ogni punto è stata prelevata un'aliquota di materiale componendo una miscela uniforme ed omogenea del terreno relativa ad ogni profondità. Tra un campionamento ed il successivo si è provveduto ad un'accurata pulizia delle attrezzature per evitare fenomeni di contaminazione incrociata.

Inoltre, i campioni sono stati confezionati scartando i ciottoli ed il materiale più grossolano (frazione  $\varnothing > 2$  cm). Sono stati utilizzati contenitori in vetro a tenuta stagna, conservati alla temperatura di 5° C e consegnati in laboratorio nel più breve tempo possibile dopo il campionamento.

Il quadro riepilogativo dei campioni prelevati è descritto nella seguente tabella.

Profondità (m, dal p.c.)	Sigla campione					
	Sond. A	Sond. B	Sond. C	Sond. D	Sond. E	Sond. F
0.2÷1	SA -1 m	SB -1 m	SC -1 m	SD -1 m	SE -1 m	SF -1 m
1.2÷2	SA -2 m	SB -2 m	SC -2 m	SD -2 m	SE -2 m	SF -2 m
2.2÷3	SA -3 m	SB -3 m	SC -3 m	SD -3 m	SE -3 m	SF -3 m

La litologia è la medesima per tutti i campioni, ovvero sia il terreno sabbioso-ghiaioso costituente il terreno alluvionale.

## 6.6 Analisi condotte

I campioni di terreno prelevati sono stati sottoposti a determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006. Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

In particolare, sono stati determinati i seguenti elementi:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo tot. (Crtot.)
- Cromo VI. (CrVI)
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- idrocarburi pesanti (C>12)
- IPA
- BTEXS
- Amianto

Altri parametri (PCB, idrocarburi leggeri C<12) non sono stati ricercati perché nel terreno, nelle attività svolte nei punti di campionamento e nell'ambiente circostante non sono state individuate potenziali specifiche sorgenti di contaminazione a cui fare ricondurre i parametri di cui sopra.

Le analisi chimiche sono state eseguite dal laboratorio Eurolab S.r.l. di Nichelino (TO). I certificati di analisi sono riportati nella "Relazione illustrativa allegata".

Al fine di rendere più immediata la comprensione dei risultati analitici e di riepilogare in modo esaustivo i risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni di terreno prelevati, è stata redatta una sintesi organica dei dati di laboratorio, riportata nelle tabelle che seguono.

In particolare, nelle tabelle sono riportate le concentrazioni misurate degli elementi considerati (esprese in mg/kg) unitamente ai valori di concentrazione limite accettabili nel suolo sia per siti ad uso verde pubblico/privato e residenziale (a cui appartiene l'area), sia per quelli ad uso commerciale/industriale, in riferimento alla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006, Tab. 1, All. V, Titolo V, Parte IV), evidenziando l'eventuale superamento dei valori limite.

### Sondaggio SA

Parametri	Limiti D.Lgs. 152/06 all. 5 tit. V - parte IV (mg/kg)		Valori riscontrati (mg/kg)		
	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale industriale	SA -1 m	SA -2 m	SA -3 m
Arsenico	20	50	10	3.7	2
Cadmio	2	15	0.11	0	0
Cobalto	20	250	16	14	7.8
Cromo Tot.	150	800	86	120	140
Cromo VI	2	15	0	0	0
Mercurio	1	5	0	0	0
Nichel	120	500	130	140	79
Piombo	100	1000	12	4.4	2.4
Rame	120	600	35	87	17
Zinco	150	1500	51	71	20
Idrocarburi C > 12	50	750	16	13	11
IPA	10	100	0	0	0
Btexas	1	100	0.045	0.045	0.048
Amianto	1000	1000	0	0	0

### Sondaggio SB

Parametri	Limiti D.Lgs. 152/06 all. 5 tit. V - parte IV (mg/kg)		Valori riscontrati (mg/kg)		
	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale industriale	SB -1 m	SB -2 m	SB -3 m
Arsenico	20	50	2.8	2.8	2.6
Cadmio	2	15	0	0	0
Cobalto	20	250	6.8	7.5	7
Cromo Tot.	150	800	67	99	94
Cromo VI	2	15	0	0	0
Mercurio	1	5	0	0	0
Nichel	120	500	83	99	89
Piombo	100	1000	5.2	4.1	3.6
Rame	120	600	12	12	12
Zinco	150	1500	30	22	20
Idrocarburi C > 12	50	750	6.2	4.5	2
IPA	10	100	0	0	0
Btexas	1	100	0.042	0.04	0.043
Amianto	1000	1000	0	0	0

### Sondaggio SC

Parametri	Limiti D.Lgs. 152/06 all. 5 tit. V - parte IV (mg/kg)		Valori riscontrati (mg/kg)		
	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale industriale	SC -1 m	SC -2 m	SC -3 m
Arsenico	20	50	3	2.4	3.5
Cadmio	2	15	0	0	0
Cobalto	20	250	10	8.9	8.9
Cromo Tot.	150	800	120	170	82
Cromo VI	2	15	0	0	0
Mercurio	1	5	0	0	0
Nichel	120	500	100	120	110
Piombo	100	1000	5.2	3	4.1
Rame	120	600	16	14	28
Zinco	150	1500	22	15	27
Idrocarburi C > 12	50	750	5.2	2.6	4.2
IPA	10	100	0	0	0
Btexas	1	100	0.042	0.04	0.045
Amianto	1000	1000	0	0	0

### Sondaggio SD

Parametri	Limiti D.Lgs. 152/06 all. 5 tit. V - parte IV (mg/kg)		Valori riscontrati (mg/kg)		
	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale industriale	SD -1 m	SD -2 m	SD -3 m
Arsenico	20	50	9.7	5.3	1.8
Cadmio	2	15	0.1	0	0
Cobalto	20	250	14	9.3	6.7
Cromo Tot.	150	800	73	68	57
Cromo VI	2	15	0	0	0
Mercurio	1	5	0	0	0
Nichel	120	500	110	90	65
Piombo	100	1000	11	6.8	2.8
Rame	120	600	30	18	8.6
Zinco	150	1500	48	29	14
Idrocarburi C > 12	50	750	12	8.2	4.9
IPA	10	100	0	0	0
Btexas	1	100	0.046	0.042	0.062
Amianto	1000	1000	0	0	0

### Sondaggio SE

Parametri	Limiti D.Lgs. 152/06 all. 5 tit. V - parte IV (mg/kg)		Valori riscontrati (mg/kg)		
	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale industriale	SE -1 m	SE -2 m	SE -3 m
Arsenico	20	50	1.8	8.4	2.9
Cadmio	2	15	0	0	0
Cobalto	20	250	14	16	5
Cromo Tot.	150	800	74	99	35
Cromo VI	2	15	0	0	0
Mercurio	1	5	0	0	0
Nichel	120	500	83	150	63
Piombo	100	1000	6.5	9.1	3
Rame	120	600	12	31	8.8
Zinco	150	1500	16	34	18
Idrocarburi C > 12	50	750	10	11	15
IPA	10	100	0	0	0
Btex	1	100	0.045	0.06	0.048
Amianto	1000	1000	0	0	0

### Sondaggio SF

Parametri	Limiti D.Lgs. 152/06 all. 5 tit. V - parte IV (mg/kg)		Valori riscontrati (mg/kg)		
	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale industriale	SF -1 m	SFA -2 m	SF -3 m
Arsenico	20	50	5.3	8.3	2.8
Cadmio	2	15	0	0	0
Cobalto	20	250	8.7	9	8
Cromo Tot.	150	800	61	53	60
Cromo VI	2	15	0	0	0
Mercurio	1	5	0	0	0
Nichel	120	500	81	72	81
Piombo	100	1000	8	4.2	5.7
Rame	120	600	18	42	33
Zinco	150	1500	31	37	27
Idrocarburi C > 12	50	750	7.9	5.9	10
IPA	10	100	0	0	0
Btex	1	100	0.049	0.046	0.064
Amianto	1000	1000	0	0	0

## 6.7 Interpretazione dei risultati

I campioni di terreno analizzati mostrano valori di concentrazione dei parametri analizzati in quasi tutti i casi inferiori ai valori limite indicati dalla normativa di riferimento per i siti ad uso verde pubblico/residenziale, ai quali appartiene l'area di intervento.

E' stato altresì rilevato il superamento dei valori limite di concentrazione per i siti ad uso verde pubblico/residenziale per i parametri Cromo e Nichel per i seguenti campioni:

- SA -1 m (Ni)
- SA -2 m (Ni)
- SC -2 m (Cr)
- SE -2 m (Ni)

con un discostamento massimo rispetto al valore limite di soli 20 mg/kg. Tali concentrazioni di Cromo e Nichel rappresentano valori tipici di fondo naturale di molti ambiti del territorio piemontese e non rappresentano quindi un indice di inquinamento dell'area.

Taluni metalli pesanti (Cromo, Nichel, Cobalto, Arsenico, Vanadio), presentano infatti aree critiche molto estese e ben individuate sul territorio, con concentrazioni medie e valori di fondo più elevati rispetto ai limiti di legge. L'origine è principalmente attribuibile al substrato litologico e/o ai sedimenti che hanno contribuito alla formazione del suolo. In particolare, le elevate concentrazioni riscontrate nelle aree del Torinese e basso torinese sono prevalentemente riferibili alla presenza di affioramenti di rocce ultramafiche (peridotiti serpentinitiche e serpentiniti), presenti in prossimità dell'arco alpino e naturalmente ricche di Cromo, Nichel e Cobalto, che determinano una notevole influenza nei vari processi di formazione dei suoli superficiali che evolvono su di esse e/o sui depositi alluvionali dei corpi idrici che li attraversano.

Al fine di confermare il carattere naturale della concentrazione di Cromo e Nichel rilevata nei campioni sopra indicati, è stato consultato il documento: *"Analisi ambientale sulla contaminazione diffusa (suolo e acque sotterranee) del territorio regionale per la definizione di valori di fondo per diverse categorie di inquinanti"* redatto dall'ARPA Piemonte - Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto - SS Monitoraggi e Studi Geologici.

Tale documento evidenzia l'elevata probabilità di superamento dei valori limite di legge per i parametri Cromo e Nichel nella pianura torinese, come evidenziato nella Fig. 23, che riporta la spazializzazione della concentrazione rispettivamente di Cromo e Nichel nei suoli del territorio piemontese che presentano aree critiche attribuibili in prevalenza alla composizione chimica del substrato geologico.

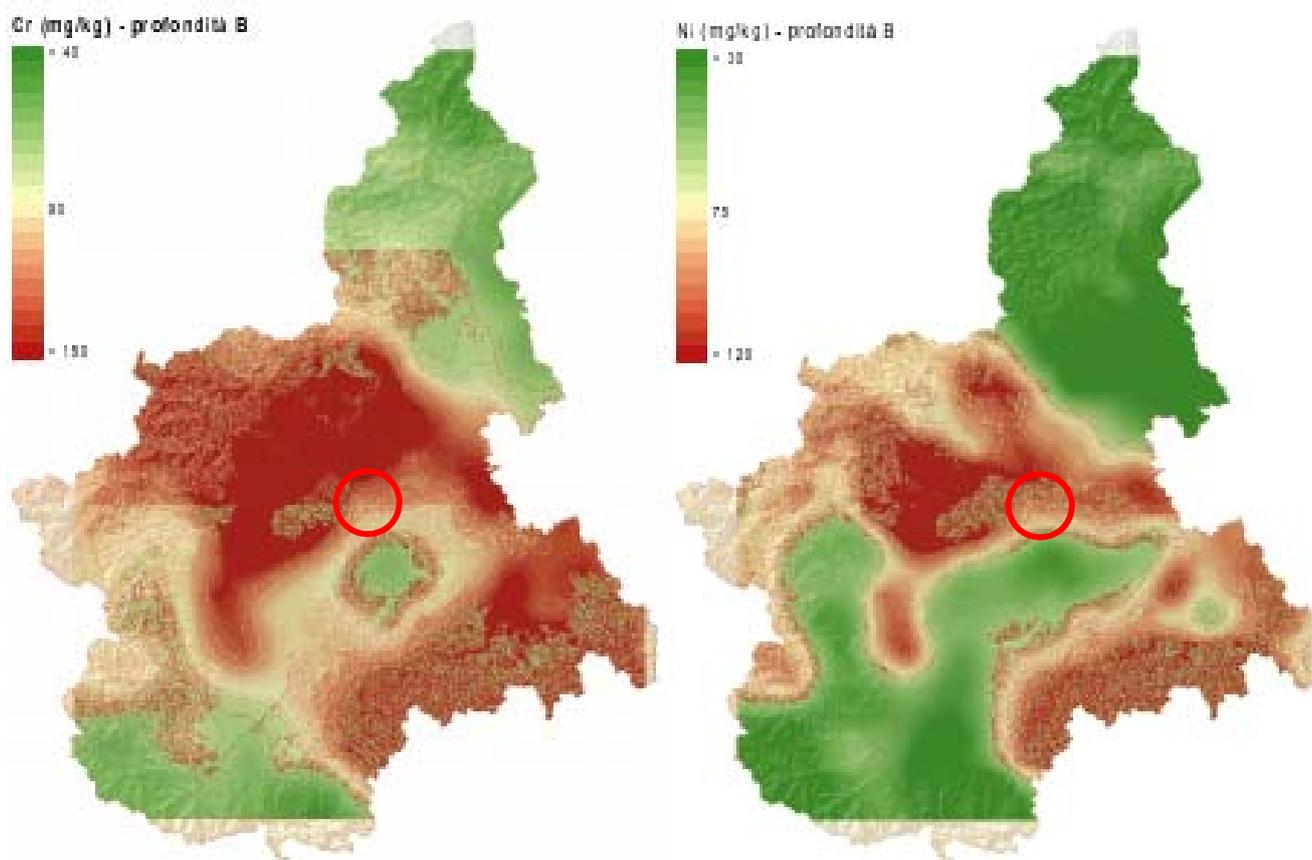


Fig. 24 - Spazializzazione della concentrazione critica di Cromo (a sx) e Nichel ( a dx) nel territorio piemontese in campioni di suolo B (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli). Il cerchio rosso indica l'area di campionamento.

In definitiva, per confronto tra le concentrazioni misurate nei campioni e i valori limite stabiliti dal D.Lgs. 152/2006 relativamente alla destinazione d'uso verde pubblico/residenziale, è attestata l'ammissibilità di tutti i campioni al riuso nel contesto di aree con qualunque destinazione.