

COMUNE DI VOLTERRA

Palazzo Priori, Piazza dei Priori, 1 – 56048 Volterra (PI)

Istanza di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale comprensiva di Valutazione di Impatto Ambientale postuma

Discarica per rifiuti speciali non pericolosi sita in località Barbialla – Saline di Volterra

Gestore:



ATISALE S.P.A.

sede legale: Corso V. Emanuele, 90 – Margherita di Savoia (BT)

sede impianto: località Barbialla – frazione Saline di Volterra – Volterra (PI)

Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Elaborato:

R200

Prima emissione:

Febbraio 2025

Gruppo di lavoro:

ing. Anna Giusti – coordinatore

ing. Federico Faccin – aspetti ingegneristici

Subsoil geologi associati - dott. geol. Luca Bocini - aspetti geologici ed idrogeologici

Studio ANL – ing. Luca Alfinito – aspetti acustici



0	Febbraio 2025	Prima emissione
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE

Indice

1	Premessa	3
2	Proponente	4
3	Riferimenti normativi	5
4	Localizzazione del sito	6
5	Descrizione delle opere da realizzare e delle modalità di scavo	8
5.1	Descrizione delle opere da realizzare	8
5.2	Modalità e tipologia di scavi	10
6	Inquadramento ambientale del sito	11
6.1	Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico	11
6.2	Destinazione d'uso delle aree	12
7	Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	13
7.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	13
7.2	Modalità di campionamento	16
7.3	Parametri da determinare	16
8	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo	17
9	Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	18
9.1	Deposito temporaneo	18

1 Premessa

Il presente elaborato costituisce il **Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti** escavate nel corso dell'attuazione del progetto oggetto PAUR *"Varianti al "Progetto definitivo di recupero ambientale con piano di gestione post-chiusura e piano di integrazione ai requisiti del D.M. 13/03/2003" della discarica per rifiuti speciali non pericolosi sita in località Barbiaccia (Saline di Volterra), nel Comune di Volterra (PI)"* ed è stato redatto in conformità ai dettami del DPR 120/2017.

La presente relazione è a corredo della procedura di PAUR in corso, essendo previsto il **riutilizzo in loco del materiale di scavo**, nell'ambito del progetto.

Pertanto la relazione viene predisposta nella forma del "Piano preliminare di utilizzo", comprendente una proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguirsi in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori.

L'art. 24 Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti del D.P.R. 120/17 afferma infatti che *"Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento."*

Scopo del Piano Preliminare è dunque quello di verificare la sussistenza delle condizioni e dei requisiti in via preliminare del riutilizzo, e di proporre il piano delle indagini per verificare l'assenza di contaminazione del terreno in questione.

Così come richiesto dal già citato art. 24 del DPR 120/2017, il presente Piano preliminare di utilizzo contiene:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo (paragrafo 5);
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento) (paragrafo 6);
- c) proposta del piano di caratterizzazione (paragrafo 7) delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - 3. parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo (paragrafo 8);
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito (paragrafo 9).

2 Proponente

Si riportano di seguito i riferimenti della società proponente

<i>Nome impresa e ragione sociale</i>	Atisale S.p.A.
<i>Partiva Iva</i>	04610931000
<i>Indirizzo società</i>	Corso Vittorio Emanuele, 90 – 76016 – Margherita di Savoia (BT)
<i>Indirizzo impianto</i>	Loc. Barbialla, frazione Saline di Volterra – 56048 – Volterra (PI)
<i>Titolare delle Concessioni minerarie</i>	Ing. Bruno Franceschini
<i>Presidente del CdA</i>	Ing. Bruno Franceschini
<i>Amministratore Delegato</i>	ing. Giuseppe Agricola
<i>Tel</i>	0883 871000
<i>PEC</i>	atisale@pec.it

3 Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi in materia di terre e rocce da scavo sono:

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
- D.P.R. 120/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Il D.P.R. 120/2017 definisce le terre e rocce da scavo come segue:

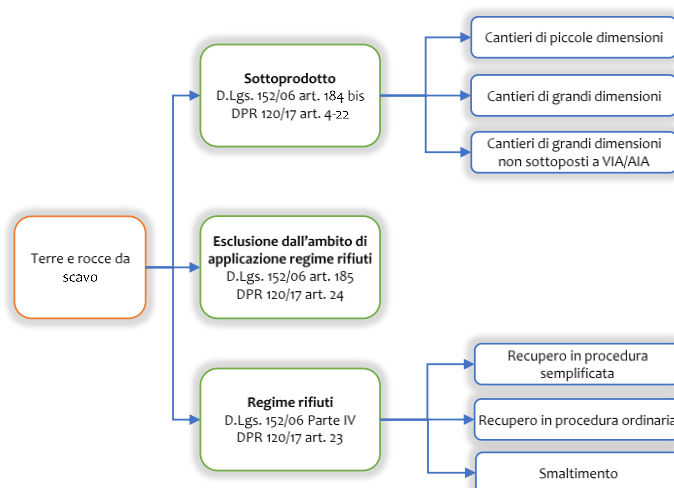
ART. 2 DPR 120/2017

c) «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra; i sedimenti derivanti da operazioni di svasso, sfangamento e sghiaimento. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, nonché fitofarmaci, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;

Il D.P.R. 120/2017 disciplina:

- La gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006;
- Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nello stesso sito di produzione ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006, e quindi la loro esclusione sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti;
- La gestione delle terre e rocce da scavo nei siti di bonifica;
- Il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti.

La normativa in materia di terre e rocce da scavo è articolata e complessa, inquadrando lo stesso materiale dal punto di vista fisico in diversi regimi normativi (vedere schema di seguito).



4 Localizzazione del sito

L'impianto di discarica è ubicato nel Comune di Volterra (PI) a circa 5 Km a Sud-Ovest dell'abitato del Comune e a circa 1 km in direzione Est dall'abitato di Saline di Volterra (vedere elaborato grafico G010).

Saline di Volterra è il crocevia fra le due maggiori direttrici stradali presenti nel territorio: la SR 68 e la SR439. Tali assi viari sono due elementi strutturanti fondamentali per il territorio, infatti la SR68 ("Via Salaiola" ora "di Val di Cecina") rappresenta il principale asse di attraversamento trasversale tra la costa e l'interno, collega Cecina (LI) con Poggibonsi (SI), e ripercorre l'antica via d'acqua rappresentata dal fiume Cecina, mentre la SR439 da Pietrasanta (LU) porta a Follonica (GR) attraversando la città di Lucca, le Colline pisane e le Colline Metallifere.



Figura 1 - Posizione Saline di Volterra su carta topografica (fonte www.viamichelin.it).

Coordinate geografiche sito		
Gauss Boaga	Est	1.647.921,39
	Nord	4.802.885,37
Coordinate WGS84	Latitudine	43,364134
	Longitudine	10,825235
Coordinate ED50	Latitudine	43,365105
	Longitudine	10,826221
	Est	647.976,17
	Nord	4.803.066,93

Tabella 4.1 – Coordinate geografiche sito.

All'area si accede attraverso una strada interpodereale che conduce al Podere Barbialla, sovrastante il rilievo collinare alle cui pendici sud-orientali si sviluppa la vallecchia nella quale è ubicata la discarica



Figura 2 Ubicazione impianto su vista satellitare (fonte mappa www.viamichelin.it).

L'impianto di discarica è recintato ed occupa una superficie di circa 15 ha.

5 Descrizione delle opere da realizzare e delle modalità di scavo

5.1 Descrizione delle opere da realizzare

Il progetto cui il presente Piano Preliminare di Utilizzo si riferisce prevede l'attuazione dei seguenti lavori:

- a) Allestimento Lotto 3:
 - riprofilatura del fondo, con ampliamento della superficie finale;
 - realizzazione del pacchetto di impermeabilizzazione artificiale del fondo;
 - Realizzazione del sistema di raccolta e sollevamento del percolato e adeguamento del collettore di trasporto del percolato dalla discarica allo stabilimento di trasformazione;
- b) Riprofilatura finale dei lotti 0-1-2-3;
- c) Capping definitivo discarica;
- d) Sistema di regimazione acque pluviali
- e) Reinserimento ambientale della discarica

Di seguito si riporta una sintesi schematica delle attività che prevedono la produzione di terre e rocce da scavo, mediante un estratto dei contenuti principali della *Relazione tecnica di progetto – Elaborato R020 Revisione 1 del Giugno 2024*. Una descrizione più dettagliata e la rappresentazione grafica di quanto riportato nel seguito è contenuta negli elaborati di progetto allegati.

Allestimento lotto 3: riprofilatura del fondo discarica del terzo lotto ed ampliamento della superficie finale

Per la realizzazione del terzo lotto, considerando la morfologia attuale e la presenza permanente di due specchi d'acqua con relativa formazione di depositi fangosi sul fondo, è prevista l'asportazione di uno spessore medio di circa 1 m di argilla di fondo nelle zone occupate dagli specchi d'acqua, riducendolo a 0,50 m nelle aree esterne (scarpate), fino al perimetro dell'area interessata dal corpo discarica. Tale intervento permetterà il raggiungimento di terreni consistenti aventi idonee caratteristiche geotecniche e di permeabilità. Nelle zone di valle, lo spessore di argilla rimosso risulterà maggiore per fare in modo di avere la pendenza minima necessaria per indirizzare il flusso del percolato dal limite del secondo lotto al pozzo di captazione del lotto n.3. Il fondo sarà sagomato e regolarizzato per realizzare le pendenze previste in progetto e predisporre la superficie per la fase successiva.

Per garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche di ruscellamento (durante la fase pre-coltivazione) e del percolato (durante la fase di coltivazione e di post-chiusura), il fondo del lotto n.3 presenta una pendenza longitudinale da monte a valle, variabile dal 3.75 al 6% ed una trasversale (nelle aree pianeggianti) variabile dall'8.73 al 15.60 %: la pendenza del fondo, sia longitudinale che trasversale, converge verso la posizione del pozzo di sollevamento percolato P5.

Lo scavo verrà realizzato con mezzi meccanici (escavatori, dumper), mediante posizionamento, con strumenti topografici, dei riferimenti piano-altimetrici (picchetti) delle aree interessate dall'intervento: la sagomatura

del terreno avverrà da monte verso valle, collegandosi alle aree interessate dal lotto n.2 attualmente in esercizio.

La produzione di terreno di scavo per la riprofilatura del fondo del lotto 3, stimata sulla base del rilievo di Dicembre 2022 e sugli spessori rimossi previsti in progetto, è di circa **9.100 mc**: tale quantità potrà subire variazioni sulla base degli spessori di materiale inidoneo che verranno effettivamente riscontrati in situ, al termine dello svuotamento dei bacini.

Per il corretto posizionamento del successivo pacchetto di impermeabilizzazione, la superficie del fondo scavo dovrà essere liscia, priva di spigoli, cuspidi e buche. A tal fine, per la rifinitura delle pareti inclinate verranno impiegate benne lisce. La frazione del materiale scavato che risulterà di consistenza solida e formato prevalentemente di argilla, verrà stoccato provvisoriamente nell'area del cantiere e successivamente utilizzato per realizzare:

- lo strato a bassa permeabilità del fondo discarica del lotto n.3, nelle aree in cui, al termine degli scavi, risulti presente uno strato di argille fessurate, o altri litotipi che non garantiscano una permeabilità sufficiente per rispettare i limiti di Legge;
- le coperture definitive del corpo discarica, per la formazione dello strato minerale di supporto al terreno vegetale.

Il materiale di consistenza fangosa e/o formato da litotipi non idonei al riutilizzo per la formazione di riporti, verrà smaltito in discarica e/o presso impianti terzi autorizzati.

Per migliorare la stabilità dell'argine di sbarramento di valle, è stata prevista una leggera risagomatura del versante di monte.

Allestimento lotto 3: realizzazione del pacchetto di impermeabilizzazione artificiale del fondo

Il pacchetto di impermeabilizzazione verrà ancorato definitivamente in testa all'argine di sbarramento di valle e lungo il perimetro del corpo discarica, mediante un **cordolo di ancoraggio con riempimento in terreno di scavo, a sezione rettangolare di dimensione minima 60x60 cm**. Per gli ancoraggi provvisori, sul perimetro dei lotti interni al corpo discarica, nel corso delle prime due fasi operative, gli ancoraggi verranno eseguiti, sempre con cordoli di ancoraggio a sezione rettangolare, di dimensione minima 60x60 cm, e riempiti con terra di scavo.

Sistema di regimazione acque pluviali

Il progetto prevede la messa in opera di un sistema di regimazione delle acque pluviali ricadenti sui lotti chiusi della discarica. Il sistema è composto dalle canalette realizzate sulla superficie finale della discarica e da quelle perimetrali poste sul perimetro del corpo rifiuti.

Le canalette sulla superficie della discarica, disposte ad intervalli regolari su tutta la superficie scolante, saranno a sezione triangolare di larghezza 50 cm e profondità 20 cm, realizzate in scavo e rivestite in biostuoia ancorata al terreno di copertura, che permetterà l'attecchimento della vegetazione erbacea.

Le canalette perimetrali, del medesimo tipo di quelle già presenti nella parte interessante il lotto di Monte, saranno in cls prefabbricato a sezione trapezia di dimensioni (LxIxH) 150x50x50 cm, per uno sviluppo complessivo da realizzare pari a 626 m circa: in corrispondenza del perimetro di valle adiacente alla viabilità d'ingresso, verrà realizzato un pozzetto in cls di dimensioni interne 220x200x200 cm, nel quale recapiteranno le acque raccolte dalle canalette perimetrali e dal quale partirà una tubazione in cls DN1000 che scaricherà il flusso in arrivo verso il fosso presente lungo la strada di accesso alla discarica

Riattamento viabilità interna

Il progetto di Variante Sostanziale prevede il completamento della pavimentazione della viabilità interna all'impianto di smaltimento e l'installazione di un nuovo box ufficio/accettazione, in sostituzione dell'esistente.

La viabilità interna, attualmente, risulta dotata di pavimentazione in misto granulare sciolto solo nel tratto di ingresso, fino alla zona pesatura ed accettazione, e nel tratto successivo fino al punto di scarico attuale dei rifiuti in ingresso. L'intervento prevede l'adeguamento e la riprofilatura della sede stradale perimetrale alla discarica, nei tratti più stretti e/o disconnessi, in modo da avere una larghezza minima di almeno 3 m, e la formazione del corpo stradale, realizzato previo scavo del cassonetto e formato da:

- strato di Tessuto Non Tessuto 300 gr/mq;
- massiciata stradale in pietrisco calcareo pezz.ra 70/150 mm, spessore 40 cm;
- strato di usura in stabilizzato di cava spessore 20 cm.

5.2 Modalità e tipologia di scavi

La metodologia di scavo utilizzata è quella tradizionale condotta mediante idonee macchine operatrici come:

- 1) escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- 2) pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- 3) escavatori o mini-escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Scavi di riprofilatura del fondo del lotto 3

Lo scavo verrà realizzato con mezzi meccanici (escavatori, dumper), mediante posizionamento, con strumenti topografici, dei riferimenti plano-altimetrici (picchetti) delle aree interessate dall'intervento: la sagomatura del terreno avverrà da monte verso valle, collegandosi alle aree interessate dal lotto n.2 attualmente in esercizio.

Scavi a sezione ristretta per ancoraggio geosintetici e canalette

Per l'ancoraggio dei geosintetici è prevista la realizzazione di trincee a cielo aperto di larghezza variabile da 25 cm a 180 cm e profondità da 20 cm a 150 cm.

Scavi per viabilità interna discarica

Gli scavi per la viabilità interna prevedono uno sbancamento per una larghezza pari a 3,0 metri ed una profondità pari a 0,60 m. Lo scavo verrà realizzato con mezzi meccanici (pale meccaniche, escavatori, dumper), mediante posizionamento, con strumenti topografici, dei riferimenti plano-altimetrici (picchetti) delle aree interessate dall'intervento

6 Inquadramento ambientale del sito

6.1 Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico

Situato agli estremi confini sud-orientali della Provincia di Pisa, il Comune di Volterra si estende tra le valli dell'Era (a Nord) e del Cecina (a Sud). Il rilievo su cui sorge Volterra (550 m.s.l.m.) si trova approssimativamente nella parte centrale del bacino e con le sue propaggini funge da spartiacque fra le valli dell'Era e del Cecina.

La **morfologia** di questo territorio è tipicamente collinare con rilievi modesti e pendii generalmente dolci. Il corpo della discarica è situato in una piccola valle naturale ed è costituito da un'unica vasca di conferimento realizzata su un substrato naturale costituito da argilla debolmente limosa, fortemente coesiva e consolidata per almeno 20 cm di spessore, delimitata a valle da un argine artificiale.

Dal punto di vista **geologico** la zona è inserita all'interno della successione neogenica del versante orientale dell'Appennino Settentrionale (Tav.1): la discarica "Barbiaccia" è ubicata principalmente all'interno della Formazione delle Argille Azzurre (FAA), ampiamente diffusa in tutto il bacino di Volterra e in particolare nella sua porzione Nord-occidentale. Tale formazione è costituita da argille e argille siltose, solo localmente marnose, di colore grigio-azzurro, con aspetto massiccio; il suo spessore è estremamente variabile e nell'area in oggetto raggiunge alcune decine di metri. Nell'area di Saline di Volterra alle argille è intercalato un livello di gessi (g) che generalmente presentano una struttura microcristallina (alabastro) o si presentano come deposito clastici (gessoareniti). Questa formazione si è sedimentata in ambiente marino pelagico.

Alle quote altimetriche più basse, invece, in corrispondenza delle strette valli in cui scorrono il Fosso di Saline ed il Botro dei Canonici affiorano invece i depositi alluvionali attuali (all) generalmente costituiti da sabbie, limi e ghiaie (i clasti, se presenti, sono di dimensioni variabili, in genere imbriciati a diametro e composizione variabile).

Dal punto di vista **idrogeologico**, in accordo con la natura delle formazioni affioranti (argille sovraconsolidate), durante le indagini per la caratterizzazione geologica, idrogeologica e geomorfologica

dell'area, non è stata rilevata la presenza della falda almeno fino alla profondità di -5,00 m rispetto alla base di progetto della discarica.

L'area dove è in progetto la realizzazione del lotto 3 della Discarica di Barbialla attualmente è una depressione di c.a 15 m delimitata a Ovest da un rilevato di sbarramento costituito da materiali di riporto di natura argilloso limosa, impostato su argille sovraconsolidate molto consistenti.

Dalle **ricostruzioni stratigrafiche** effettuate (vedi relazione geologica generale) è evidente come anche il fondo scavo della discarica in progetto sia impostato prevalentemente sulle argille sovraconsolidate.

Le **verifiche di permeabilità** di laboratorio ed in foro hanno evidenziato che le argille che costituiscono sia il fondo della discarica che i versanti Nord e Sud hanno valori di permeabilità inferiori a 10^{-9} m/sec, mentre i terreni che costituiscono lo sbarramento di valle hanno permeabilità di 10^{-8} m/sec.

6.2 Destinazione d'uso delle aree

La discarica di Barbialla è un impianto esistente di smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi ed autorizzato a ricevere esclusivamente i fanghi derivanti dal processo di filtrazione e pressatura dei residui della depurazione della salamoia (contenuto residuo in acqua: 30% circa)(codice CER 01 04 11, "rifiuti della lavorazione di potassa e salgemma, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07*"), effettuati all'interno dello stabilimento industriale.

Gli strumenti urbanistici vigenti inquadrano l'area come segue:

- nel Piano Strutturale del Comune di Volterra l'area ricade nell'*UTOE Saline*, nel *sistema funzionale ambientale (V)*, in particolare *V5.1 Ambito agricolo delle colline della Val di Cecina*, sottosistema di *V5 Aree agricole coltivate*, e si configura come territorio rurale.

Nella Tavola B.1 uso del suolo, l'area occupata dall'impianto di discarica è perimetrata come "arbusteto".

- nel Piano operativo comunale è indentificata come:
 - Sistema ambientale: *V5.1 Aree agricole coltivate: ambito delle colline della Val di Cecina*;
 - tipo di paesaggio: *d paesaggi delle argille*;
 - destinazione d'uso esclusiva: *Ir Impianti per autodemolizioni e recupero rifiuti*;
 - Zone territoriali omogenee e trasformabilità del territorio rural: *E zone destinate ad usi agricoli*;
 - *Arbusteti*.

7 Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

7.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Scavi di riprofilatura del fondo del lotto 3

I punti di indagine saranno ubicati sulla superficie interessata dai lavori di riprofilatura del lotto 3 in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni escavati, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

In base a quanto stabilito nell'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Il numero di punti d'indagine, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, cresce secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 mq	3
Tra 2.500 e 10.000 mq	3 +1 ogni 2.500 mq
Oltre i 10.000 mq	7 +1 ogni 5.000 mq

Il fondo del lotto 3 avrà una superficie di circa 2.900 mq, per cui **saranno indagati n. 4 punti di indagine (SA1-SA4)** ubicati nella zona soggetta a scavo.

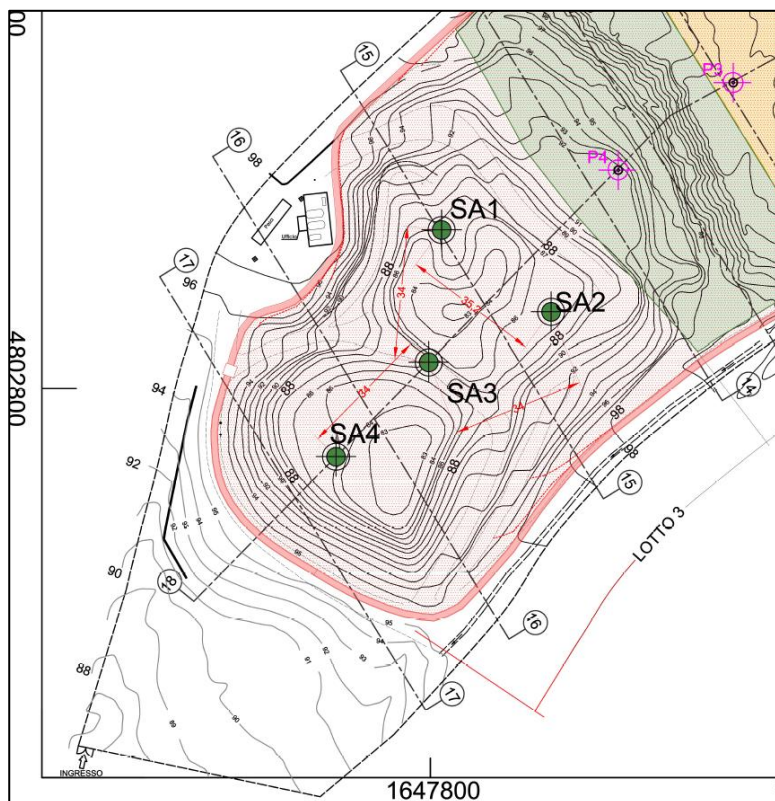


Figura 3 – Ubicazione punti di sondaggio ambientale fondo lotto 3.

Attualmente l'area è occupata dalle acque meteoriche, per cui l'ubicazione dei singoli punti riportata nella planimetria sopra è indicativa. La posizione effettiva verrà definita prima dell'avvio delle attività di scavo, in modo da poter prendere visione del fondo prosciugato e valutare la loro corretta distribuzione spaziale.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi: per gli scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sarebbero almeno due: uno per ciascun metro di profondità. Nel caso in specie il progetto prevede l'asportazione di uno spessore medio di circa 1 m di argilla di fondo, per cui si analizzerà solo la quota parte di terreno in scavo che verrà asportata e riutilizzata o almeno i primi 50 cm di profondità per scavi di profondità inferiore.

Si ha quindi un totale di n. 4 campioni di suolo da sottoporre ad analisi chimico-fisiche.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di alterazione, contaminazione o presenza di materiali estranei o di strati di accumuli di sostanze di rifiuto.

Tale caratterizzazione ambientale è svolta dal proponente, a sue spese, prima dell'inizio dello scavo, nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4 del Regolamento.

Modalità di esecuzione degli scavi/sondaggi

In accordo con l'allegato 2 al medesimo Regolamento la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) realizzati con escavatore.

Le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- gli scavi saranno condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile;
- sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventuali eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante);
- il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati;
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- impiego, ad ogni nuova manovra, di strumentazione pulita ed asciutta.

Nel corso delle operazioni di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito report di campo. In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

In presenza di contaminazione evidente, il materiale prelevato dallo scavo sarà posto sopra un telo e non direttamente sul terreno.

Per l'eventuale decontaminazione delle attrezzature sarà predisposta un'area delimitata non interferente con gli scavi.

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT - Manuali e Linee Guida 43/2006."

Scavi a sezione ristretta per ancoraggio geosintetici e canalette

Trattandosi di infrastrutturali lineari, **il campionamento sarà effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato.**

Per cui:

- **cordolo di ancoraggio del pacchetto di impermeabilizzazione artificiale del fondo:**
lunghezza \approx 640 m: **n. 2 campioni**

- **canaletta perimetrale:**
lunghezza \approx 1.900 m: **n. 4 campioni**

Le canalette sulla superficie della discarica saranno scavate e rivestite con biostuoia ancorata al terreno di copertura. Verranno realizzate sul terreno vegetale di ricopertura, fornito e posato per ripristinare lo strato edafico della superficie, già provvisto di certificazione ambientale. Per tale attività non si prevede quindi il prelievo di campioni di terreno.

Scavi per viabilità interna discarica

La viabilità interna è dotata di pavimentazione in misto granulare sciolto di cava fornito e posato in loco, per cui già provvisto di certificazione ambientale. Per tale attività non si prevede quindi il prelievo di campioni di terreno.

7.2 Modalità di campionamento

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche ed accertamento delle qualità ambientali dei terreni seguiranno quanto previsto nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017. I campioni prelevati dal laboratorio incaricato saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

7.3 Parametri da determinare

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite 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.

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.P.R. 120/2017:

- Metalli: As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr tot, Cr VI;
- Idrocarburi C>12.

Inoltre, nei campioni di suolo superficiale verrà determinato anche il contenuto di Amianto Totale

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.

Gli esiti delle attività eseguite saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori di scavo.

8 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

L'intervento prevede l'esecuzione delle seguenti quantità di scavo:

Attività	Quantità stimata materiale in scavo [mc]	Destinazione suddivisa per quantità	
		Utilizzo in situ per riporti o rilevati [mc]	note
Riprofilatura del lotto 3	9.100 (*)	2.900	strato a bassa permeabilità del fondo discarica del lotto n.3
		6.200	Strato minerale di copertura
Scavo ancoraggio geosintetici	230	230	Ancoraggio geosintetici
Scavo cassonetto viabilità interna discarica	1.818	1.818	Riprofilatura superfici viabilità ed aree di manovra
Scavo per posa linea regimazione idraulica	889	258	Rinterri tubazioni, rinfilanco pozzetti e canalette
		631	Rimodellamento finale
Scavo canaletta su corpo discarica	606	606	Rimodellamento finale
Volume totale	12.643	12.643	Tutto il materiale escavato viene riutilizzato in situ

(*) Tale quantità potrà subire variazioni sulla base degli spessori di materiale inidoneo che verranno effettivamente riscontrati in situ, al termine dello svuotamento dei bacini.

Sulla base dell'inquadramento riportato nei paragrafi precedenti, i materiali scavati saranno delle seguenti tipologie:

Tipologia materiale	Quantità stimata materiale in scavo [mc]	note
Argilla	9.100	Argilla consolidata
Terreno naturale argilloso	1.119	Argilla più superficiale o rimaneggiata
Materiale inerte con intercalazioni di terreno naturale	1.818	Materiale inerte con inclusione di terreno naturale argilloso o vegetale
Terreno vegetale	606	Strato ricco di sostanza organica, composto da detriti vegetali e suolo fertile.
Volume totale	12.643	Tutto il materiale escavato viene riutilizzato in situ

Eventuali quantitativi di materiale che dovessero superare i valori le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, colonna B, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs.152/06 e s.m.i. saranno separate e gestite in maniera conforme alla normativa sui rifiuti.

9 Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, i terreni scavati verranno riutilizzati completamente in situ.

Principio guida seguito è stato il riutilizzo in situ del materiale scavato, in quanto questo riduce le quantità di materiale proveniente da cave di prestito. Tale principio è in linea con la sostenibilità ambientale dell'intervento.

Il progetto prevede i seguenti quantitativi in fabbisogno di materiali:

Attività	Quantità stimata fabbisogno materiali [mc]	Destinazione suddivisa per quantità	
		Quantitativi recuperati in situ [mc]	note
Terreno per ancoraggio geosintetici	230	230	Da attività di scavo previste nella tabella precedente
Rinterri tubazioni, rinfilanco pozzetti e canalette	258	258	Da attività di scavo previste nella tabella precedente
Riprofilatura superfici viabilità ed aree di manovra	1.818	1.818	Da attività di scavo previste nella tabella precedente
strato a bassa permeabilità del fondo discarica del lotto n.3	2.900	2.900	Da attività di scavo previste nella tabella precedente
Strato minerale di copertura	23.025	6.200	Da attività di scavo previste nella tabella precedente
Riporto materiale per capping e rimodellamento finale	46.050	1.237	Da attività di scavo previste nella tabella precedente
Volume totale	74.281	12.643	Delta = - 61.638 mc

9.1 Deposito temporaneo

Il terreno da riutilizzare (non rifiuto) sarà temporaneamente stoccato sulla discarica (lotto di monte coperto con telo impermeabile) in attesa della messa a dimora secondo le tempistiche di progetto.