



Firmato digitalmente da:

Teneggi Stefano

Firmato il 30/04/2026 17:22

Regione EMILIA ROMAGNA

Seriali Certificato 3036220

Valido dal 30/11/2023 al 30/11/2026

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Provincia di MODENA

Comune di Medolla

**DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
DI VIA CAMPANA NEL COMUNE DI MEDOLLA (MO)**

**Continuità di esercizio della discarica esistente
sita nel Comune di Medolla**

ID Floriano Scacchetti
07/05/2026 15:11:51 UTC+0200
DI RILASCIO DEL P.A.U.R.
(Piano Autorizzatorio Unico Regionale)

COMMITTENTE:



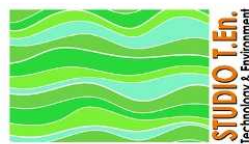
AIMAG

Via Maestri del Lavoro - 41037 Mirandola (MO)
Tel. 0535 28111 - Fax 0535 1872005
C.F. e P.I. 00664670361 - E mail: info@aimag.it

DIRETTORE IMPIANTI AMBIENTE

P.I. Floriano Scacchetti

ELABORAZIONE:



Via A. Einstein, 11 - 42122 Reggio Emilia
Tel: 0522-337096 ; Fax: 0522-337592
E-mail: info@studioten.it

Dott. Ing. Stefano Teneggi

Data: **Aprile 2026**

Scala: -

Rif.

Titolo elaborato

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO
IN SITO DELLE TERRE E ROCCE
DA SCAVO ESCLUSE DALLA
DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

EMISSIONE:

DATA:

Prima Emissione

Ottobre 2025

Integrazioni

Aprile 2026

Descrizione

Elaborato n°

SOSTITUISCE IL

SOSTITUITO DA



Floriano Scacchetti
07/05/2026 15:11:51 UTC+0200

8

INDICE

1.	PREMESSE	2
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE E MODALITÀ DI SCAVO	3
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....	10
4.	PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	13
5.	VIABILITÀ E PERCORSI	18

1. PREMESSE.

Su incarico della società AIMAG S.p.A, gestore della discarica per rifiuti non pericolosi di via Campana n. 16 in Comune di Medolla (MO), viene redatto il progetto di continuità dell'esercizio della discarica esistente, caratterizzata dalla presenza di vari bacini di discarica, approntati e gestiti nel tempo in funzione delle esigenze di smaltimento dei rifiuti di volta in volta pianificate dapprima dalla Provincia di Modena, poi dalla Regione Emilia-Romagna, per sostenere e completare la gestione integrata dei rifiuti nel territorio di pertinenza.

Il progetto presentato da AIMAG è descritto negli elaborati di progetto, nasce dunque con l'intento di dare continuità alle operazioni di smaltimento di una discarica che assolve, da anni, un ruolo strategico nella filiera della gestione integrata dei rifiuti.

Il progetto conferma tutte le soluzioni impiantistiche recentemente approvate e ne introduce alcune sicuramente innovative, individuate dal gestore **nella realizzazione di un impianto di trattamento del percolato drenato dai rifiuti e nella costruzione di una copertura superficiale finale che permetta di applicare, sull'intera area di discarica, il criterio di invarianza idraulica**, così da minimizzare i residui impatti ambientali generati dalla presenza della discarica sul territorio.

La sostenibilità tecnica ed economica degli obiettivi indicati da AIMAG S.p.A. comportano, soprattutto per l'applicazione del criterio di invarianza idraulica, la elaborazione di una morfologia che permetta l'adeguamento della capacità volumetrica della discarica, quindi la continuità della sua gestione operativa, mantenendo profili paragonabili a quelli già autorizzati, con incremento della quota massima di conferimento di non più di 4,70 metri, a cui corrisponde un maggior volume disponibile pari a 593.750 m³ ed un quantitativo in peso di 475.000 tonnellate, prolungando la vita utile **della gestione operativa dell'impianto fino al 2036.**

Il progetto di adeguamento della capacità volumetrica della discarica di Medolla, **si concretizza sia con un modesto ampliamento della superficie di sedime sia con sopraelevazione del cumulo esistente per un totale di 139.000 m² di superficie interessata dall'intervento.**

Poiché per tale progetto AIMAG spa ha richiesto l'attivazione del procedimento unico di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del comma 3 dell'art.24 del DPR 120 del 13 giugno 2017 il produttore è tenuto a presentare ed eseguire un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti», secondo modalità e tempistiche descritte nella norma.

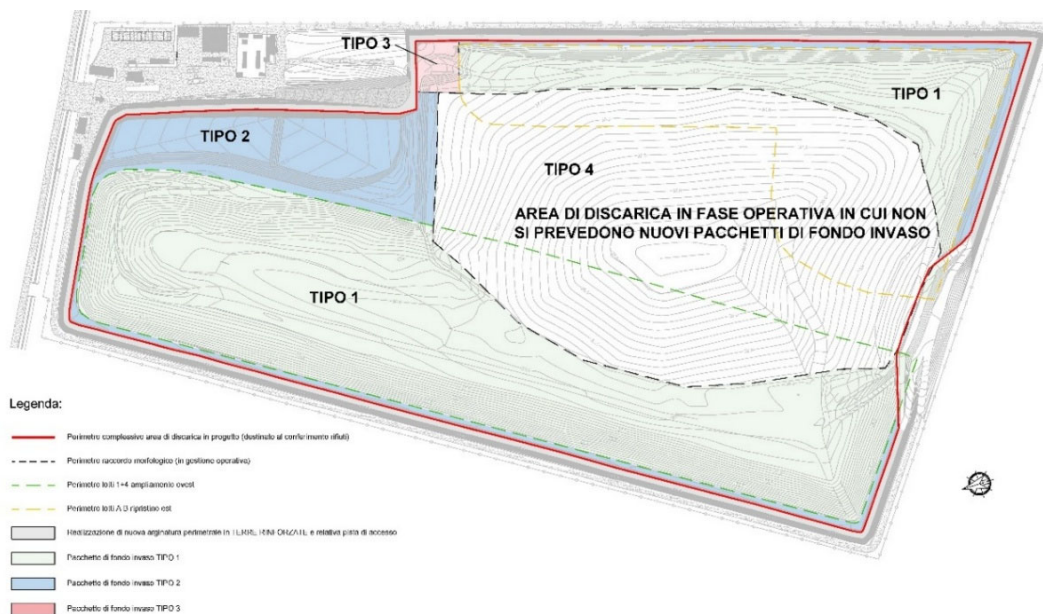
Il Piano preliminare di riutilizzo è presentato dal proponente all'Autorità competente, contestualmente al progetto definitivo affinché possa anch'esso essere valutato prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale e comunque nell'ambito del procedimento autorizzativo.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE E MODALITÀ DI SCAVO

L'intervento si svilupperà in 9 fasi gestionali e costruttive, descritte nell'elaborato grafico di progetto n. 3.4, principalmente in sopraelevazione su cumuli di discarica esistenti e, per una modesta porzione, occupando circa 14.700 mq di superficie di nuovo sedime, che verranno coltivati con le ultime fasi gestionali n. 8 e 9.

Come rappresentato nella figura seguente, il cumulo di discarica in progetto (delimitato con polilinea rossa) interviene nello specifico su 4 differenti areali:

1. sopraelevazione su parti coperte in modo coerente alla stratigrafia prevista dal testo originale del D.lgs. 36/2003, con strato di impermeabilizzazione realizzato con una geomembrana in hdpe dello spessore di 1,5 mm;
2. area di sedime dell'intervento, coincidente con l'area attualmente occupata dalle vasche di stoccaggio del percolato da approntare per la gestione delle fasi gestionali 8 e 9, area su cui verrà realizzata una barriera di fondo ed in sponda pienamente conforme al testo aggiornato del D.lgs. 36/2003, quindi nella versione coordinata con il D.lgs. 121/2020;
3. sopraelevazione su una porzione della originale discarica Est, finora non oggetto di autorizzazioni con la normativa in materia di discariche e coperta unicamente con terreno, su cui si procederà, come nel caso già esaminato nell'intervento del "raccordo morfologico", con la creazione di una specifica barriera di fondo ai sensi della normativa vigente;
4. sopraelevazione su raccordo morfologico: in questo caso si opera in continuità, senza prevedere alcun intervento sull'area attualmente in gestione operativa.



Planimetria di progetto con indicazione dei quattro areali su cui verranno conferiti i rifiuti

1. Sopraelevazione su porzione dei lotti 1-4 ovest e lotti A e B ripristino est non interessate dal raccordo morfologico

Nelle porzioni dei lotti 1-4 e dei lotti A e B del ripristino est non interessate dal raccordo morfologico approvato nel 2020 è presente una stratigrafia che, riferendosi allo specifico criterio costruttivo della copertura della discarica, viene descritta dal basso verso l'alto:

- strato di regolarizzazione (strato 5) con spessore variabile in terra o con rifiuti idonei autorizzati per la realizzazione di coperture giornaliere ed intermedie;
- strato di drenaggio del gas (strato 4) costituito da un geocomposito drenante, integrato da uno spessore di almeno 50 cm di materiale inerte naturale e/o MPS;
- strato impermeabile (strato 3) costituito dalla combinazione tra uno strato realizzato con rifiuti a codice CER previsto per tale scopo (operazione di recupero R5 ai sensi dell'allegato C alla parte IV del D.lgs. 152/2006) con spessore di 30 cm ed una geomembrana in hdpe da 1,5 mm, il tutto protetto inferiormente da un geotessile da 500 g/m²;
- strato di drenaggio delle acque meteoriche (strato 2) costituito da un geocomposito drenante con capacità idraulica equivalente allo strato drenante dello spessore di 0 cm sostituito;
- strato superficiale (strato 1) dello spessore minimo di 100 cm di terreno vegetale.

La barriera di fondo dei lotti 3 e 4 è pienamente conforme al D.lgs. 36/2003 nella sua versione originaria, mentre quella dei lotti 1 e 2 e dei lotti A e B lo è in funzione delle dimostrazioni di equivalenza sviluppate nelle varie autorizzazioni richieste.

L'intervento NON prevede la costruzione di una barriera di fondo, già presente nell'area di sedime, ma l'approntamento di un sistema di gestione del percolato che assicuri il più efficace drenaggio della sopraelevazione progettata, con strato ad elevata permeabilità previsto al contatto con la geomembrana esistente. Questa soluzione evita che il drenaggio del percolato sia demandato al reticolo di fondo invaso da tempo realizzato, raggiunto dal percolato o per filtrazione all'interno della massa dei rifiuti o intercettazione da parte dei pozzi verticali, quindi un sistema sicuramente meno affidabile rispetto ad una platea drenante diffusa posta a contatto con il rifiuto di nuovo conferimento.

Riferendosi alle definizioni del criterio costruttivo di norma, lo strato ad elevata permeabilità si compone di:

- livello 2c) geotessile a protezione della sottostante geomembrana in hdpe, con grammatura non inferiore a 1.200 g/m²;
- livello 3) platea drenante dello spessore di 50 cm, realizzata con materiali di cui alle classi A1 e A3 della classificazione HRB AASHTO e coeff. di permeabilità $k > 1 \times 10^{-5}$ m/s.

Il terreno vegetale rimosso per la messa in affioramento della geomembrana in hdpe potrà essere vantaggiosamente stoccato all'interno del sito per poter poi essere riutilizzato per la formazione delle coperture superficiali finali nelle aree in cui sarà esaurito il conferimento dei rifiuti.

I materiali scavati nelle zone interessate dal sormonto riguardano coperture finali di discarica collaudate dagli Enti in sede di procedura di chiusura ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 36/2003 e smi e quindi realizzate con materiali idonei e certificati che non richiederebbero ulteriore caratterizzazione. Si prende comunque atto delle richieste di ARPAE di procedere ad un'indagine cautelativa di queste terre che occupano una superficie complessiva di circa 63.000 mq e,

considerando scavi di profondità pari a 1 metro (altezza dello strato vegetale di copertura finale) una volumetria complessiva di 63.000 mc.

2. Area di sedime occupata dalle attuali vasche del percolato.

L'intervento che interessa l'area di sedime dell'area tecnologica dove sono presenti le vasche di stoccaggio del percolato che non risulta essere ancora approntata ad attività di smaltimento rifiuti, opera su una formazione naturale a matrice argillosa a bassa permeabilità, con valori di permeabilità e spessore del tutto coerenti con i criteri costruttivi di norma. Si tratta quindi di un areale in cui sono presenti sia la barriera geologica naturale che un ulteriore strato di materiale naturale che potrà essere vantaggiosamente utilizzato per la costruzione della impermeabilizzazione artificiale, con lavorazioni che non comporteranno la fornitura di terre a bassa permeabilità da cave di prestito.

In corrispondenza di questa area la barriera di base della discarica, che si rammenta è idonea al conferimento di rifiuti non pericolosi, viene realizzata dal basso verso l'alto come previsto dal testo coordinato del D.lgs. 36/2003 con il più recente D.lgs. 121/2020:

- livello 1) barriera geologica naturale con spessore > 1 m e permeabilità $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s;
- livello 2 a) strato di impermeabilizzazione artificiale con spessore $s \geq 1$ m e permeabilità $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s, realizzato con terreni naturali e/o miscele di terreni naturali comunque presenti nell'area tecnologica e compattati fino a garantire la permeabilità prescritta, con verifica condotta con prove eseguite da tecnici in campo;
- livello 2 b) geomembrana in HDPE, spessore maggiore di 2,5 mm, conforme alla norma UNI per geomembrane lisce (rif. UNI 10567) o ad aderenza migliorata (rif. UNI 13493) destinate alla realizzazione di barriere idrauliche in discarica;
- livello 2 c) strato di protezione della geomembrana realizzato con geotessile non tessuto di caratteristiche meccaniche tali da rispettare i requisiti di norma:
 - . resistenza a trazione minima nelle due direzioni longitudinale e trasversale: 60 kN/m (rif. UNI EN ISO 10319);
 - . resistenza al punzonamento statico minima: 10 kN (rif. UNI EN ISO 12236);
 - . massa areica minima: 1200 g/m² (rif. UNI EN 9864);
- livello 3) strato drenante dello spessore minimo di 50 cm, realizzato con materiali di cui alle classi A1 e A3 della classificazione HRB AASHTO e $k > 1 \times 10^{-5}$ m/s.

Come da indicazioni riportate nell'Allegato 1 al decreto, il materiale drenante che compone il livello 3 sarà costituito da un aggregato grosso marcato CE (indicativamente ghiaia/pietrisco di pezzatura 16-64 mm), a basso contenuto di carbonati (< 35 %), lavato, con percentuale di passante al vaglio 200 ASTM < 3 %. Il materiale avrà granulometria uniforme, con un coefficiente di appiattimento < 20 (secondo UNI EN 933-3) e diametro minimo $d > 4$ volte la larghezza delle fessure del tubo di drenaggio.

In questo areale di 14.700 mq sono previsti scavi per circa 24.000 mc per la successiva formazione del livello 2 a) della barriera di base. Per l'eventuale utilizzo in sito del terreno risultante dagli scavi, è necessaria una preventiva caratterizzazione.

3. Sopraelevazione su porzione della parte est non interessata da ripristini successivi

Nell'area est dell'area tecnologica sono individuate due porzioni, riconducibili alla originale discarica est, di cui non si hanno tracce di specifiche autorizzazioni, ed alla più ampia area interessata dal ripristino dei lotti A e B, progettato a firma dell'ing. Marco Torresendi, e già inseriti nell'intervento Tipo 1, con barriera di fondo invaso equivalente ai criteri del testo originale del D.lgs. 36/03.

L'approntamento interessa quindi la sola parte della vecchia discarica est, attualmente coperta con terreno senza l'impiego di teli impermeabili, in cui si prevede di procedere, come già approvato per le aree con stessa stratigrafia individuate nel raccordo morfologico, con la costruzione di una barriera di fondo a separazione tra discarica sottostante e nuova sopraelevazione.

In analogia a quanto richiamato, per questa porzione il progetto prevede la costruzione di una barriera di separazione costituita da:

- strato di 50 cm per il drenaggio dei gas;
- geocomposito drenante;
- strato di protezione di 30 cm con materiali a bassa permeabilità;
- geomembrana in hdpe con spessore maggiore di 2,5 mm da collegare con saldatura a quella del capping dei lotti A e B del ripristino già realizzato;
- geotessile di protezione da 1.200 gr/m²;
- platea drenante dello spessore di 50 cm realizzata con materiali di cui alle classi A1 e A3 della classificazione HRB AASHTO e $k > 1 \times 10^{-5}$ m/s.

In questo areale di 1.000 mq sono previsti scavi a una profondità di circa 1 metro per la rimozione del terreno utilizzato in passato per la copertura di questa porzione di discarica, prima di posare il pacchetto sopra descritto.

Trattandosi di coperture posizionate prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 36/2003, per l'impiego di questo terreno pari a circa 1.000 mc per usi in sito, è necessaria una preventiva caratterizzazione.

4. Sopraelevazione su raccordo morfologico

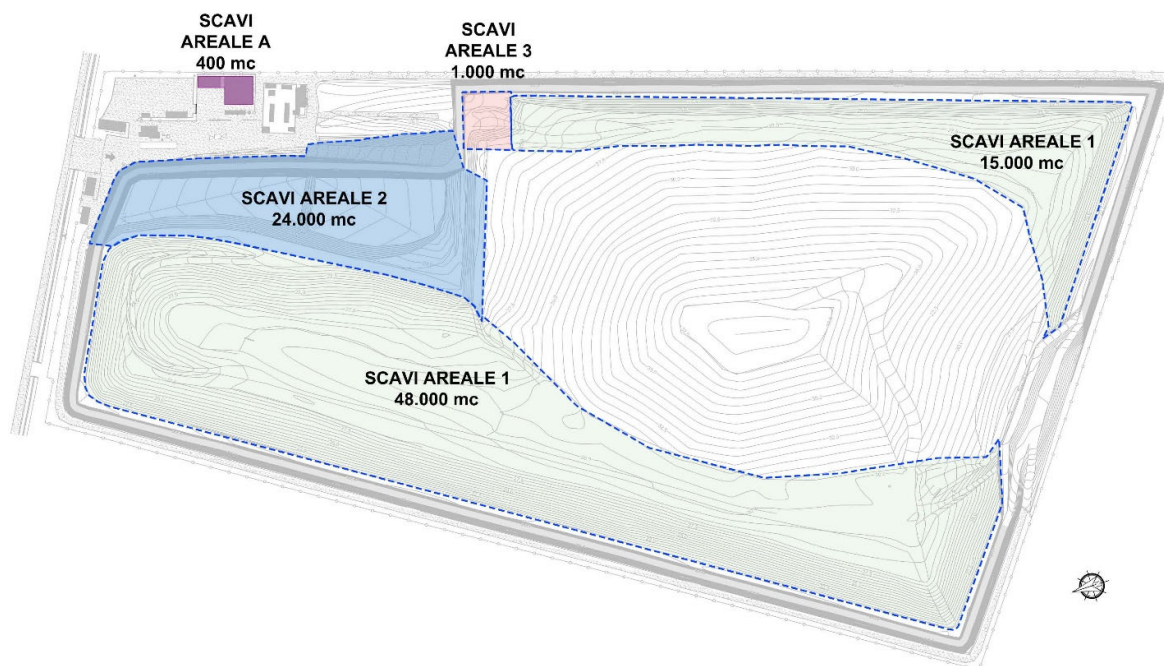
L'intervento detto del "raccordo morfologico" ha interessato un'area in cui erano presenti differenti stratigrafie:

- aree coperte in modo definitivo (porzione lotti 1-4 ovest e porzione ripristino lato est lotti A e B) con fondo invaso conforme al D.lgs. 36/2003 per costruzione o per equivalenza;
- area di discarica est non oggetto di ripristino, coperta con terreno senza l'impiego di teli impermeabili;
- porzione di discarica centrale, lato nord, su cui non è mai stata rilasciata un'autorizzazione ai sensi del D.lgs. 36/2003;

risolto con la progettazione di una barriera di fondo pienamente coerente ai livelli 2 e 3 descritti nei criteri costruttivi del D.lgs. 36/2003 nell'area non interessata da alcuna precedente autorizzazione ai sensi del decreto e con la formazione di uno strato ad elevata permeabilità

composto da geomembrana, geotessile da 1.200 g/m² e soprastante platea drenante con spessore di 50 cm nelle restanti porzioni, dove la barriera di fondo era già stata esaminata ed approvata.

In questo areale non sono previsti scavi.



Planimetria di progetto con indicazione delle aree oggetto di scavo e relativi volumi stimati

Nel complesso si origineranno dalle operazioni di scavo negli areali 1, 2, 3 un totale di 88.000 mc di terreno.

A questi volumi si aggiungono quelli relativi agli scavi necessari alla costruzione delle vasche necessarie alla gestione del percolato (vasca del permeato, vasca del concentrato, vasca del percolato) identificate come areale A nella planimetria qui riportata, per un volume di circa 400 mc di scavo.

I volumi di terre e rocce che si prevede complessivamente di scavare per la realizzazione del progetto sono dunque pari a circa 88.400 mc.

Dato che il progetto prevede l'apporto di diverso materiale per la costruzione di:

- arginature perimetrali e viabilità interne,
- barriera di base delle nuove aree di sedime,
- coperture finali e giornaliere,
- reinterri infrastrutture,

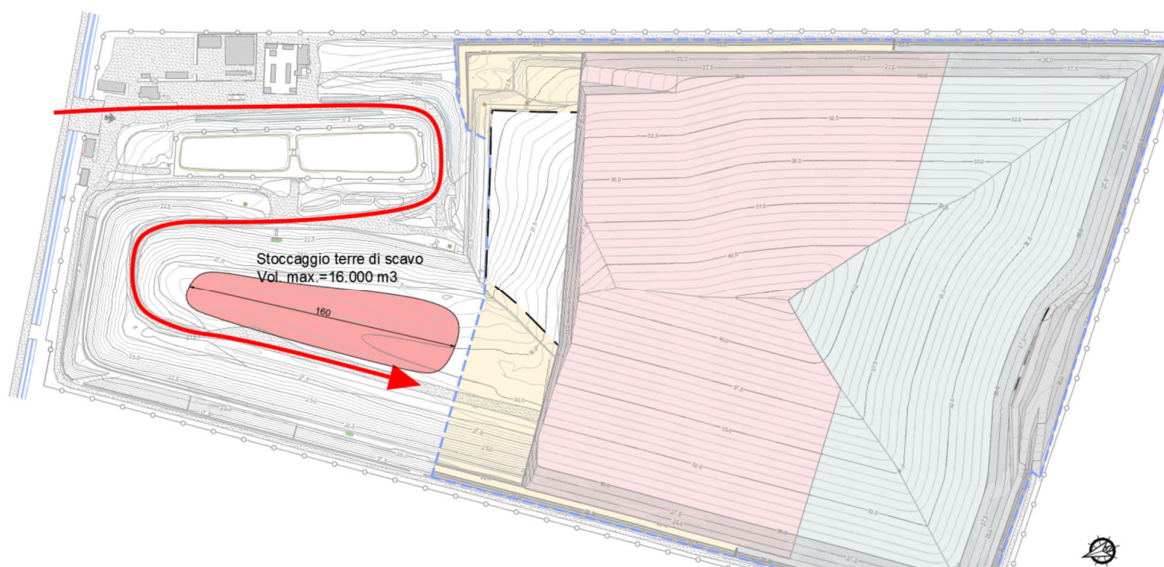
il gestore prevede il completo utilizzo dei materiali scavati, previa caratterizzazione di cui al capitolo 4.

In particolare, degli 88.400 mc scavati, si prevedono i seguenti utilizzi:

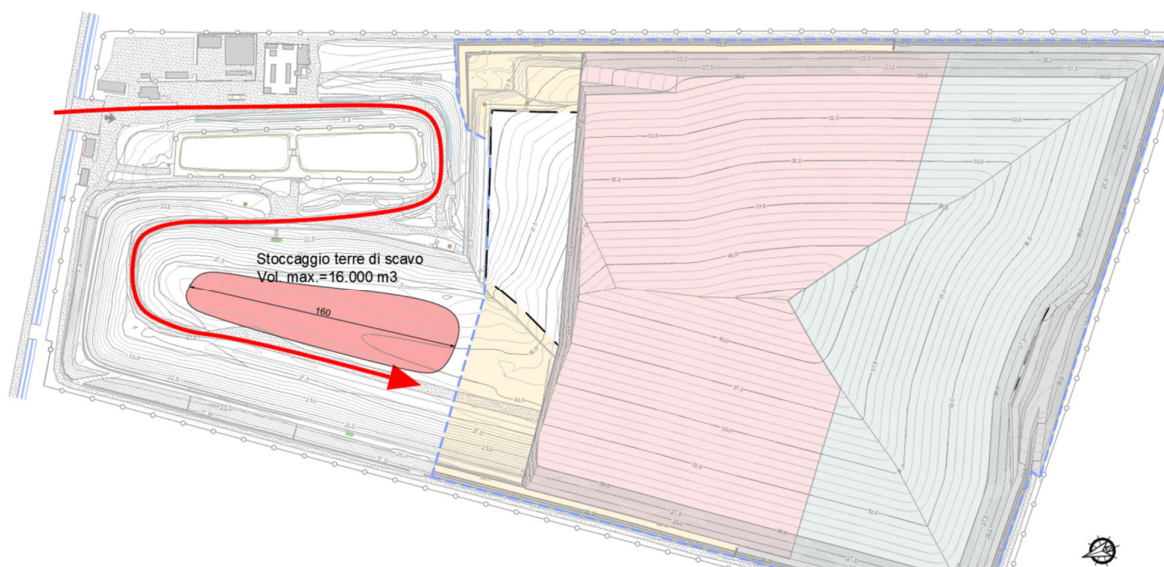
Impieghi previsti per i materiali scavati	Volumi (mc)
Argini perimetrali	39.225,00
Viabilità interna	5.000,00
Terreno vegetale per coperture finali	44.175,00
<i>Totale</i>	<i>88.400,00</i>

Nella Tavola n. 3.4 del progetto sono riportati i volumi di terre necessari per questi utilizzi nelle singole fasi di attivazione dell'ampliamento.

Come si può notare dall'elaborato grafico di riferimento, durante le fasi gestionali 1 e 2 sarà necessario un deposito per le terre di almeno 10.000 mc, individuato sulla parte sommitale delle coperture esistenti sul lato ovest.



Durante le fasi 3 e 4 sarà necessario un deposito di almeno 16.000 mc da localizzare sempre sulle coperture del lato ovest.



A partire dalla fase 5 i terreni scavati potranno essere direttamente impiegati nei riutilizzi, senza necessità di creare un deposito terre.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

L'area interessata dalla discarica in esame è situata nella parte nord della provincia di Modena, all'interno del territorio perimetrato in senso orario dagli abitati di Medolla, S. Felice sul Panaro, Camposanto, S. Prospero e Cavezzo, nel territorio comunale di Medolla. Nello specifico l'area della discarica è localizzata nella zona sud del Comune di Medolla, a breve distanza dal limite comunale con i territori dei comuni di S. Prospero e Camposanto.

L'area impiantistica occupa un settore di circa 175.000 m² esteso tra Via Campana a Nord e la Fossetta Rovere a Sud circondato prevalentemente da zone agricole, nell'ambito delle quali si trovano i seguenti centri abitati:

- S. Felice, a distanza di 5 km a Nord-Est;
- l'abitato di Medolla, a distanza di 3,5 km a Nord;
- Cavezzo, a distanza di 3,5 km ad Ovest;
- frazioni minori come Staggia, San Giacomo Roncole;
- case sparse nella campagna.

Il sito è censito nella C.T.R. del Comune di Medolla nella SEZIONE (scala 1:10.000) n. 184130 MEDOLLA e TAVOLA 184SO MIRANDOLA.

Catastalmente l'area impiantistica è censita ai Mappali n. 40, 41, 59, 60 del Foglio n. 25 del Comune di Medolla.

Per quanto riguarda gli aspetti geologici ed idrogeologici dell'area di discarica, sono da tempo indagati e descritti da esperti nel settore, con campagne di indagine condotte in modo funzionale ad ogni adeguamento dell'assetto impiantistico. Si rimanda in particolare per gli approfondimenti del caso all'*Elaborato 4 – Relazione geologica* a cura della dott.ssa geologo Rita Ballista, redatta in occasione del raccordo morfologico.

Nella relazione si ritiene opportuno riferirsi anche alle indagini esperite nel 2015 per la risagomatura della parte est dell'area tecnologica, documento in cui si ricava che “ .. le caratteristiche litologiche ed idrauliche degli strati interposti tra la discarica ed il livello dell'acquifero offrono ampie garanzie nei confronti di percolazioni sia orizzontali che verticali. Tali verifiche sono state condotte sulla base delle precedenti indagini condotte dal Dott. Geol. Paolo Cestari e a seguito di nuovi sondaggi geognostici finalizzati alla ricerca dei parametri geotecnici ed idrogeologici del substrato su cui è impostata la discarica.

Fondamentalmente, le nuove indagini confermano la situazione idrogeologica descritta dal Cestari, con l'aggiunta di alcune precisazioni, derivanti da ulteriori studi succedutisi negli anni, alle Relazioni sul monitoraggio e in base ai risultati delle nuove indagini.

Sostanzialmente l'area è caratterizzata da:

- presenza di un potente banco argilloso o limo argilloso avente spessore di almeno 22-23 metri;
- localmente a detta profondità si riscontra una lente sabbiosa, probabilmente inadatta ad ospitare un acquifero: detta lente nelle indagini precedenti è stata reperita in alcune indagini

- a 27-28 m dal p.c con uno spessore di circa 1,5m;*
- *ripresa dei litotipi coesivi argillosi sino a circa 35-38 m dal p.c.*
 - *inizio del primo acquifero vero e proprio costituito dalle sabbie medie e fini aventi potenza di almeno 10 metri, sede di falda in pressione.*

Detta falda, qualora si vada a forare gli almeno 35 m di litotipi coesivi posti a protezione della stessa, risale sino a circa 4-5 m dal piano campagna.

Dalle indagini geologiche-geotecniche emerge inoltre che il substrato geologico del sito in questione è caratterizzato da terreni da ritenersi tecnicamente impermeabili, con coefficienti di permeabilità verticale misurati inferiori a 6×10^{-10} m/s ...".

La caratterizzazione litologica e stratigrafica superficiale e profonda condotta dalla dott. Ballista si è riferita sia agli interventi precedenti che ad indagini integrative specifiche, condotte nelle aree non precedentemente indagate. Le indagini in sito a cui ci si riferisce sono così riepilogate, descritte con dovizia di particolari nel documento tecnico su richiamato:

- n. 1 sondaggio geognostico eseguito in data 30 - 31/07/2018 e spinto alla profondità di - 30.00 metri dal piano viabilità interna discarica;
- n. 1 prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU eseguita in data 25/08/2018 e spinta alla profondità di - 21.00 metri dal piano viabilità interna discarica;
- n. 1 prova CPTU eseguita nel Marzo 1997 e spinta alla profondità di - 25.00 metri dal p.c.;
- n. 1 sondaggio geognostico eseguito nel febbraio 2006 all'estremità nord della discarica e spinto a - 56 metri dal piano campagna;
- n. 2 prove penetrometriche statiche CPT eseguite nell'aprile 2015, una sul lato sud e una sul lato est della discarica, spinte alla profondità di -30.00 metri dal p.c.

Nelle conclusioni elaborate dalla dott.ssa Ballista si ricava una ricostruzione litostratigrafica superficiale e profonda dell'area che risulta omogenea sull'intera area tecnologica con alcune differenze negli spessori degli strati.

- *da 0.00 a - 8.80/11.70 m: argille ed argille debolmente limose e mediamente compatte;*
- *da - 8.80/11.70 a - 17.00/20.20 m: argille limose compatte;*
- *da - 17.00/20.20 a - 17.60/30.00m: limi argillosi compatti con livelli di limi sabbiosi sciolti.*

"... Nella parte ovest si evidenzia un livello di sabbie che non continua nella parte est, dello spessore modesto variabile da 17.60 ÷ 20.20 m nella CPTU DEL 1997; 28.40 ÷ 30.40 m nel sondaggio S1 del 2006 -da 25.60 ÷ 26.30 m nel sondaggio S1 del 2018.

- *da - 20.20/30.00 A - 38/51 m argilla a tratti limosa compatta;*
- *da - 38.0/51.0 m sabbia fine.*

Si riportano di seguito le permeabilità misurate:

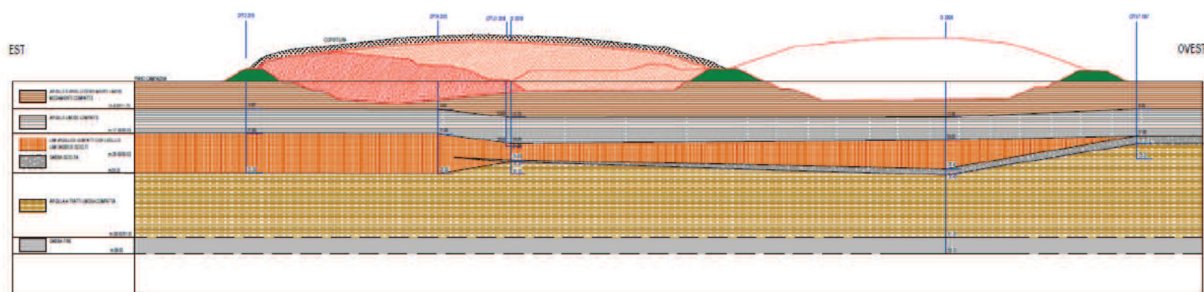
Profondità dal p.c. (m)	Unità Formazionale	PERMEABILITA' K verticale (cm/s)	PERMEABILITA' K orizzontale (cm/s)
0.00 - 9.00/11.70	ARGILLE E ARGILLE DEBOLMENTE LIMOSE MEDIAMENTE COMPATTE	2.55×10^{-7}	1.74×10^{-8}
9.00/11.70 - 17.00/20.20	ARGILLE LIMOSE COMPATTE	7.49×10^{-8}	3.58×10^{-8}
17.00/20.20 - 25.60/30.00	LIMI ARGILLOSI COMPATTI CON LIVELLI DI LIMI SABBIOSI SCIOLTI	/	4.81×10^{-8}

I risultati sui valori di permeabilità misurati evidenziano una **barriera naturale caratterizzata da uno spessore significativo di 30.00 metri di orizzonti argillosi e argillo limosi impermeabili** se si fa riferimento alla classificazione dei terreni in base alla conducibilità idraulica K definita da Civita (2005) di seguito riproposta:

Tabella 1. Permeabilità dei terreni.

k (cm/s)	10^2	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
k (m/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
Classi di permeabilità	EE	Elevata	Buona	Discreta	Bassa	BB	Impermeabile				
Tipi di terreno	Chiaie pulite	Sabbie grossolane pulite e miscele di sabbie e ghiaie	Sabbie fini	Miscele di sabbie e limi	Limi argillosi e argille limose, fanghi argillosi	Argille omogenee compatte					

La barriera naturale nel sito di intervento è da ritenersi continua e affidabile, **capace di garantire la separazione dell'acquifero confinato a - 38.00/51.00 metri dalla frangia freatica ...".**



Da 0.00 a - 8.80/11.70 m : ARGILLE E ARGILLE DEBOLMENTE LIMOSE MEDIAMENTE COMPATTE;

Da - 8.80/11.70 a - 17.00/20.20 m : ARGILLE LIMOSE COMPATTE;

Da - 17.00/20.20 a - 17.60/30.00m: LIMI ARGILLOSI COMPATTI CON LIVELLI DI LIMI SABBIOSI SCIOLTI

Nella parte ovest si evidenzia un livello di sabbie che non continua nella parte est, dello spessore modesto variabile da 17.60 ÷ 20.20 m nella CPTU DEL 1997; 28.40 ÷ 30.40 m nel sondaggio S1 del 2006 -da 25.60 ÷ 26.30 m nel sondaggio S1 del 2018.

DA - 20.20/30.00 A - 38/51 m ARGILLA A TRATTI LIMOSA COMPATTA.

DA - 38/51 m SABBIA FINE.

4. PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Si ritiene opportuno, ricorrendo a quanto previsto dall'art. 24 del DPR 120/2017, proporre il seguente piano di caratterizzazione da attuarsi nel corso della redazione del progetto esecutivo o comunque prima dell'inizio dei lavori.

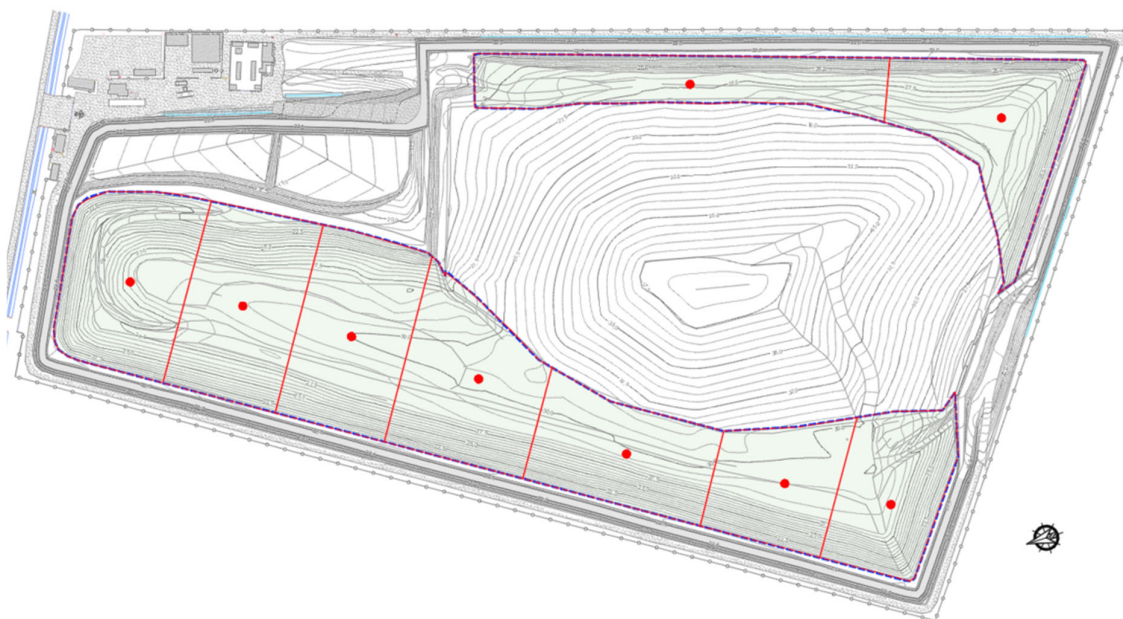
Come illustrato al capitolo 2, i 24.000 mc di terreni derivanti dall'areale 2 e i 1.000 mc dall'areale 3 che si prevede di riutilizzare in sito dovranno essere sottoposti a caratterizzazione ambientale ricorrendo ai dettami dell'Allegato 2 del DPR 120/2017, ovvero procedendo ad una disposizione dei punti di indagine in funzione della superficie da indagare.

Come anticipato, anche i 63.000 mc di terreno vegetale dell'areale 1 verranno sottoposti cautelativamente a una caratterizzazione per il loro utilizzo in sito. La caratterizzazione avrà un numero ridotto di punti rispetto agli altri areali, in quanto si tratta dello strato superficiale delle coperture finali collaudate dagli Enti in sede di procedura di chiusura ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 36/2003 e s.m.i., quindi realizzate con materiali certificati che si ritengono idonei anche per gli utilizzi previsti nel progetto.

Sintetizzando e schematizzando la proposta di piano di caratterizzazione, si riportano alle pagine seguenti i prospetti riepilogativi suddivisi per aree di intervento e la corrispondente planimetria con le maglie di campionamento.

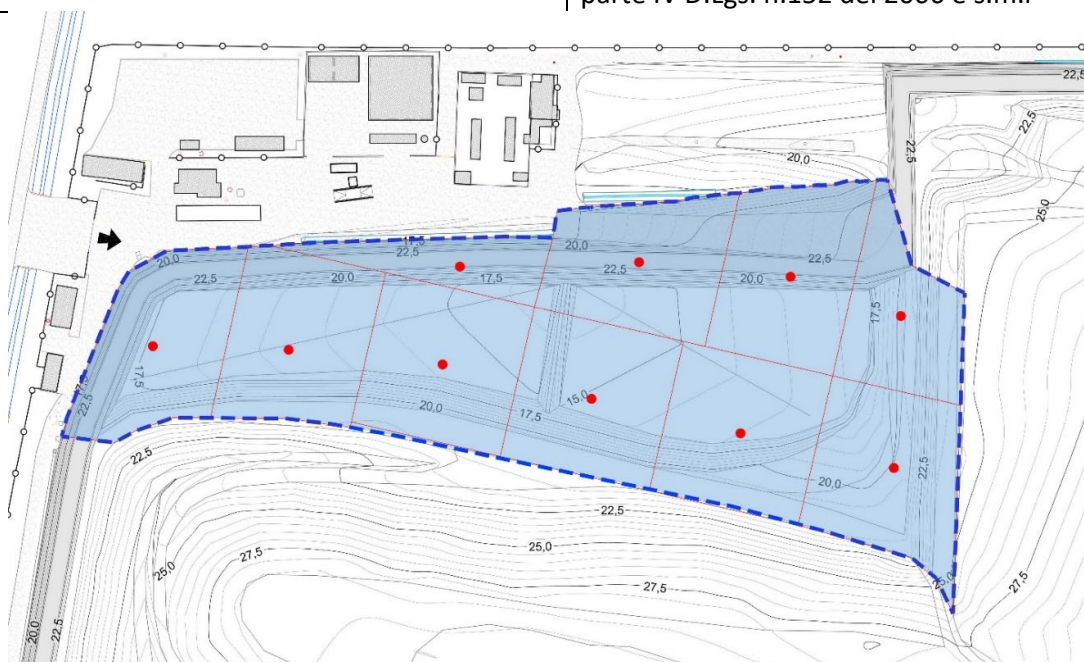
COPERTURE FINALI CERTIFICATE (AREALE 1)

Volume complessivo di scavo	63.000 mc
Areale di ampliamento	63.000 mq
Superficie massima della maglia di campionamento	8.000 mq
N. complessivo di trincee esplorative	9 (7 lato ovest, 2 lato est)
Profondità scavo	-1 m
N. campioni per trincea	1
N. campioni totali	9
Parametri da ricercare	Tabella 4.1 Allegato 4 DPR 120/2017
Limiti CSC	Colonna B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV D.Lgs. n.152 del 2006 e s.m.i



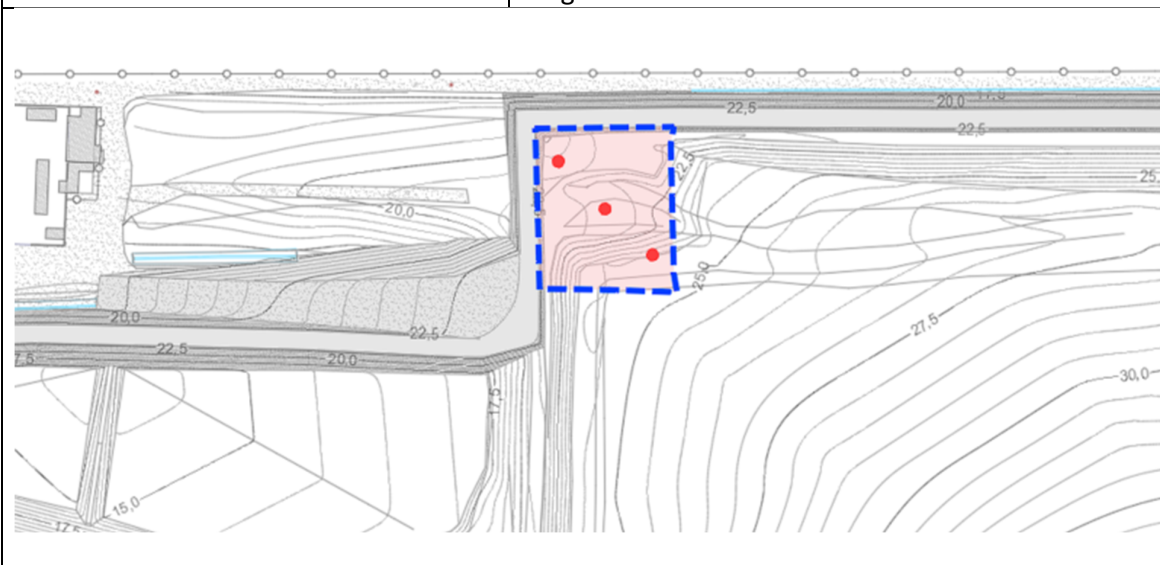
AREA DI SEDIME VASCHE PERCOLATO (AREALE 2)

Volume complessivo di scavo	24.000 mc
Areale di ampliamento	14.700 mq
Superficie massima della maglia di campionamento	1.600 mq
N. complessivo di trincee esplorative	10
Profondità scavo	variabile
N. campioni per trincea	3 - campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna; - campione 2: nella zona di fondo scavo; - campione 3: nella zona intermedia tra i due.
N. campioni totali	30
Parametri da ricercare	Tabella 4.1 Allegato 4 DPR 120/2017
Limiti CSC	Colonna B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV D.Lgs. n.152 del 2006 e s.m.i



COPERTURE DISCARICA EST (AREALE 3)

Volume complessivo di scavo	1.000 mc
Areale di ampliamento	1.000 mq
N. complessivo di trincee esplorative	3
Profondità scavo	-1 m da piano campagna
N. campioni per trincea	1
N. campioni totali	3
Parametri da ricercare	Tabella 4.1 Allegato 4 DPR 120/2017
Limiti CSC	Colonna B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV D.Lgs. n.152 del 2006 e s.m.i



AREA URBANIZZATA (AREA A)	
Volume complessivo di scavo	400 mc
Areale di ampliamento	400 mq
N. complessivo di trincee esplorative	3
Profondità scavo	-1 m da piano campagna
N. campioni per trincea	1
N. campioni totali	3
Parametri da ricercare	Tabella 4.1 Allegato 4 DPR 120/2017
Limiti CSC	Colonna B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV D.Lgs. n.152 del 2006 e s.m.i
	

Se dalle indagini i campioni dovessero risultare conformi ai limiti della Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV D.Lgs. n.152 del 2006 e s.m.i, i materiali verranno gestiti in conformità all'art. 24 del DPR 12/2017 e all'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 (esclusione dall'ambito di applicazione della Parte IV dello stesso decreto) e potranno essere reimpiegati direttamente in sito.

Qualora prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c) o nel caso di eventuali materiali scavati nell'area che non dovessero risultare conformi alla tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 152/2006, le terre e rocce scavate verranno gestite come rifiuti e, in attesa di essere trasportate ad idonei impianti per il loro recupero/smaltimento, potranno essere gestite in deposito temporaneo nelle modalità previste dall'art. 23 del DPR 120/2017. Il deposito temporaneo non potrà avere durata superiore ad un anno.

5. VIABILITÀ E PERCORSI

Tutte le viabilità e le piste di cantiere indicate con una freccia rossa nella tavola n. 3.4 saranno interne all'area impiantistica senza nessuna interferenza con la viabilità ordinaria.

Lo scavo, il trasporto e la sistemazione del materiale avverranno con l'utilizzo delle consuete macchine operatrici, escavatori per lo scavo e la profilatura dei livelli, autocarri per movimento terra per il trasporto, ruspe apripista per lo stendimento dei cumuli.

La scelta dell'area dedicata al deposito delle terre e rocce di risulta è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- Ridurre al minimo la lunghezza del percorso;
- Minimizzare le interferenze con le attività di gestione.

Durante le operazioni di trasporto del materiale, nelle stagioni più asciutte, saranno prevedibili passaggi di autobotti attrezzate con diffusore frontale, per l'inumidimento della carreggiata, con lo scopo di minimizzare la dispersione di polveri.

Sia sulle viabilità di cantiere che su quelle infrastrutture già esistenti utilizzate per il raggiungimento degli stoccaggi, saranno imposte condizioni di restrizione dei limiti di velocità dei mezzi, se necessario ancora più rigorose rispetto a quelle attualmente adottate dal gestore.

La natura del materiale scavato, prevalentemente costituito da argille, fa sì che il materiale scavato con benne assuma conformazioni in blocchi e zolle compatte, quindi corpi parzialmente aggregati che non producono fenomeni di diffusione di polveri nei riutilizzi previsti.

Per la costruzione dei rilevati arginali previsti contestualmente alle fasi di scavo, il grado di umidità del materiale dovrà essere controllato, e nel caso migliorato per ottenere i risultati di compattazione ottimali rispetto alle prescrizioni di capitolato.