



PROGETTO DI VARIANTE DELLA PIATTAFORMA DI GESTIONE RIFIUTI SPECIALI IN LOCALITA' "CORONAS BENTOSAS" COMUNE DI BOLOTANA (NUORO)

PROGETTO DEFINITIVO (Revisione successiva alla C.d.S. del 30/05/2024) Piano di recupero ambientale

Il Proponente:



BARBAGIA AMBIENTE s.r.l.

Sede Legale: Via Convento n°35 - 08100 Nuoro

Progettazione:



A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l.

Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)

Il Direttore Tecnico
(Dr. Maurizio Fiore)

APRILE 2025



SOMMARIO

1.	DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO	3
2.	INTRODUZIONE	4
3.	PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE DELLA DISCARICA	5
3.1	Progetto originariamente autorizzato	5
3.2	Adeguamento del progetto in seguito all'ampliamento	8



1. DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Ragione sociale: Barbagia Ambiente srl

Indirizzo Sede legale: Via Convento, 35 - 08100 Nuoro

Indirizzo Impianto: Località Coronas Bentosas – Bolotana (NU)

Autorizzazione: AIA 634 DEL 05/03/2010 e ss.mm.ii.

Data inizio attività: Aprile 2003 (apertura impianto) – gennaio 2016 (gestione Barbagia Ambiente)

Responsabile Tecnico: Ingegnere Cancellu Umberto Nuoro

Partita I.V.A.: 01469150914

Codice ISTAT: 38.12

Telefono Sede legale e Impianto: 0784/30320 – 348/5806657

e mail: cancellu@gmail.com ---**pec:** barbagiambiente@pec.it

Responsabile Tecnico:

Titolo di studio: Ingegnere

Cognome e Nome: Cancellu Umberto

Luogo e data di nascita: Nuoro, 30/03/1970

Residenza: Nuoro, Via Convento n.35

Codice fiscale: CNCMRT70C30F979M

Telefono: 070/3323325



2. INTRODUZIONE

La discarica è stata originariamente autorizzata con Determinazione n. 824/IV del 28/04/2003. Tale autorizzazione è stata successivamente più volte rinnovata ed adeguata, fino al rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) avvenuto con le determinazioni n. 634 del 05/03/2010 e n. 2342 del 30/07/2010 e le ss.ii.mm con cui è stata rilasciata l'AIA per l'impianto di condizionamento fanghi e per la discarica di rifiuti non pericolosi di proprietà della Società Francesco Cancellu s.r.l. --- ubicati in località "Coronas Bentosas" nel Comune di Bolotana, Codice IPPC 5.3 – 5.4.

Successivamente, con la determinazione n. 27 del 14/01/2016 è stata volturata l'Autorizzazione Integrata Ambientale in favore della Barbagia Ambiente S.R.L in capo alla quale vengono trasferite tutte le condizioni e prescrizioni tecnico-operative dell'AIA impartite con i provvedimenti sopra citati.

L'AIA originaria è stata rinnovata con la Determinazione della Provincia di Nuoro n. 1454 del 19 dicembre 2023.

Il presente Piano di Ripristino ambientale della discarica per rifiuti speciali non pericolosi è stato redatto in conformità alle normative vigenti comunitarie, statali e regionali, in tema discariche di rifiuti ed ambientale in generale.



3. PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE DELLA DISCARICA

3.1 Progetto originariamente autorizzato

La chiusura prevista della discarica ed il successivo ripristino ambientale sono stati autorizzati dalla RAS con l'approvazione del progetto di adeguamento dell'impianto al D.Lgs. 36/03, così come successivamente recepito nel Piano di Ripristino ambientale nel seguito descritto.

Il sito in oggetto era originariamente costituito da una cava di tufi e tufiti dismessa in un'area a morfologia convessa. Con l'abbancamento dei rifiuti e successiva chiusura della discarica, si è voluto ricreare, per quanto possibile, il profilo morfologico esistente prima dell'inizio dell'attività estrattiva.

La chiusura della discarica era prevista con una copertura superficiale finale realizzata per perseguire i seguenti obiettivi:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza/compensazione agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata.

Infatti, la copertura così come descritta al punto 2.4.3 del D.Lgs. 36/2003 è stata prevista ed autorizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati (**Fig. 1**):

- a. strato superficiale di copertura con terreno da coltivo, con spessore > 1 metro, tale da favorire lo sviluppo delle specie vegetali successivamente impiantate e fornire una protezione adeguata verso gli strati sottostanti;
- b. strato drenante con spessore > 0,5 metri in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere sottostanti;
- c. strato minerale compattato di spessore > 0,5 metri a bassa conducibilità idraulica ($K < 10^{-7}$ m/s), integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per le celle dedicate al conferimento di materiali da costruzione contenenti amianto;
- d. strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore > 0,5 m;



- e. strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti e costituito da materiale drenante.

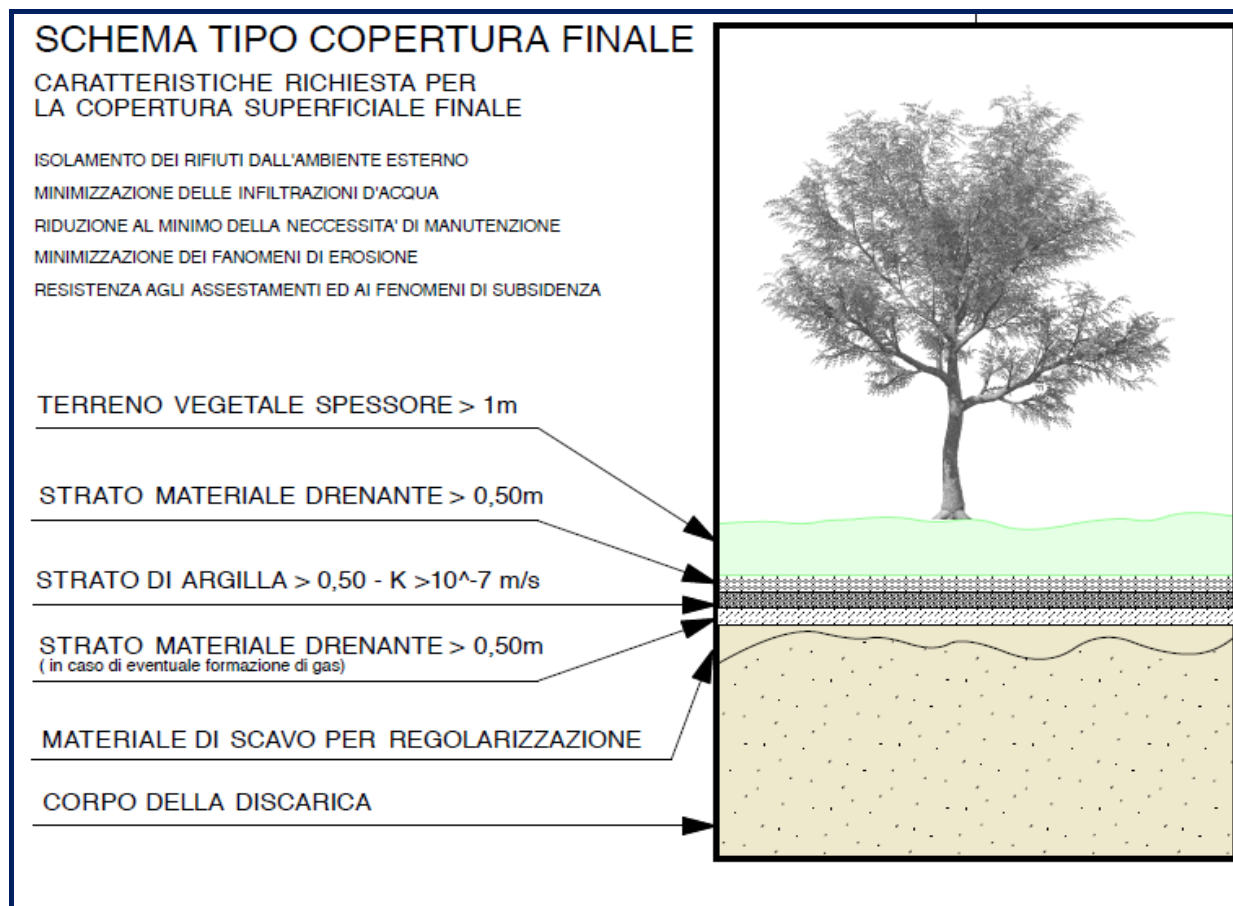


Figura 1: Schema della struttura multistrato di chiusura originariamente autorizzata

In assenza di ampliamento, la copertura finale era stata prevista rimodellando la superficie di chiusura in maniera da favorire il deflusso naturale delle acque (ruscellamento superficiale) con pendenze limitate in maniera da avere una velocità del fluido nel terreno naturale inferiore a 0,5 m/s, fino a confluire nei canali già realizzati e che fanno da coronamento alla discarica.

Inoltre era prevista la ricostituzione di una copertura vegetale, con un intervento eseguito secondo le seguenti procedure:

- la ricostituzione dello strato edafico (minimo di 30 cm di spessore) avverrà con l'utilizzo di terra vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche controllate e plausibilmente analoghe a quelle del sito; per il miglioramento della fertilità sarà utilizzato compost di qualità come ammendante;



- sullo strato edafico si procederà nella realizzazione di un inerbimento anche temporaneo, con specie erbacee annuali e perenni pioniere allo scopo di una rapida stabilizzazione della massa movimentata e per favorire processi di rivitalizzazione (ricolonizzazione microbiologica) del suolo;
- nella piantumazione per la ricostituzione della copertura vegetale si procederà in maniera progressiva, utilizzando prioritariamente specie arboree ed arbustive appartenenti a quelle autoctone o tipiche dell'area da ricostituire ed adatte alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo;
- durante la piantumazione e successivamente all'intervento di ripristino saranno utilizzate le migliori tecniche di coltivazione per garantire l'attecchimento della vegetazione; in particolare si garantirà la manutenzione e, qualora ricorra la necessità, si adotteranno sistemi di irrigazione mobile che assicurino le più favorevoli condizioni per lo sviluppo della copertura vegetale.

La manutenzione della copertura finale prevede:

- il ripristino delle pendenze naturali causate da cedimenti differenziali del terreno a causa dell'assestamento dei rifiuti o per dilavamenti eccezionali;
- eventuali ripristini d'inerbimento e/o di piantumazione;
- visite preventive a cadenza periodica nell'arco dell'anno e in concomitanza di eventi meteorologici intensi.

E' inoltre previsto che la determinazione delle pendenze e dei cedimenti sia verificata mediante l'installazione di caposaldi altimetrici secondo una maglia reticolare. Le pendenze iniziali devono tenere conto dei possibili assestamenti del corpo di discarica (per es. essere realizzate in maniera tale che la pendenza finale non risulti inferiore al 3%).

Dalle letture strumentali altimetriche e dalla loro comparazione nel tempo sarà tenuta sotto controllo l'andamento dei cedimenti.

L'area della discarica in cui sono stati collocati i rifiuti contenenti amianto (cella monodedicata) non sarà in alcun modo interessata da opere di escavazione ancorché superficiale.

E' previsto un tempo di realizzazione di tutte le opere riguardanti il ripristino ambientale del sito della discarica, dopo la chiusura, di circa tre mesi.



3.2 Adeguamento del progetto in seguito all'ampliamento

In seguito all'ampliamento per sopraelevazione proposto, l'originario progetto di ripristino ambientale subirà alcuni adeguamenti in termini di soluzioni progettuali e di tempistica di realizzazione, pur mantenendo immutati i criteri ispiratori del progetto originario.

Le finalità degli interventi di recupero ambientale e riqualificazione paesaggistica previsti sono di tre tipi: ambientale, paesaggistico ed ecosistemico.

La rinaturalizzazione del sito avverrà sostanzialmente come previsto nell'originario progetto approvato di adeguamento della discarica al D.Lgs. 36/03., mediante semina generalizzata di essenze erbacee ed impianto di specie arbustive ed arboree autoctone con sesto di impianto naturaliforme sugli argini e sulla superficie sommitale della discarica.

Gli interventi di recupero ambientale riguarderanno le seguenti aree (**Fig. 2**):

- Scarpate degli argini di sopraelevazione di nuova realizzazione
- Area sommitale della discarica.



Figura 2: Planimetria del recupero ambientale

Completata la coltivazione per fasi, la discarica verrà chiusa, in due successivi momenti, mediante la realizzazione, sulla superficie sommitale dei rifiuti, del capping, pronto per la successiva rivegetazione, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 121/2020.

La discarica, a coltivazione completata, raggiungerà sulla linea di colmo N-S la quota massima di 181,50m s.l.m. ed avrà una superficie sommitale, di circa 2.700 m²; degradante verso gli argini est ed ovest con una pendenza compresa tra il 3,0 ed il 9,6%. In corrispondenza degli argini perimetrali i rifiuti si attesteranno ad una quota di - 0,50 m rispetto alla sommità degli stessi.



Tenuto conto che nella discarica non si ha una produzione significativa di biogas, il pacchetto di chiusura prevede che lo strato di drenaggio e rottura capillare dei gas, così come previsto dal D.Lgs. 121/2020, da realizzarsi solo in via del tutto precauzionale, sia costituito da un geocomposito drenante.

Il pacchetto multistrato di chiusura della superficie sub-pianeggiante sommitale, previsto in progetto prevede quindi, dal basso verso l'alto, i seguenti strati (**Fig.3**):

- strato di regolarizzazione dei rifiuti
- strato drenante e di rottura capillare per dissipare eventuali formazioni di gas costituito da geocomposito drenante con doppio strato di TNT (v. specifiche tecniche);
- strato minerale a bassa permeabilità ($k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s) di 0,50 m;
- geomembrana in polietilene (spessore 1,5 mm);
- strato drenante e costituito da geocomposito drenante ($K > 10^{-5}$ m/s) con doppio strato di TNT (v. specifiche tecniche);
- strato di terreno vegetale di 1,0 m

mentre il paramento esterno degli argini da rinaturalizzare sarà completato (**Fig. 4**) con:

- stesa di geocomposito drenante ($K > 10^{-5}$ m/s);
- stesa di rete grimpante;
- riporto di terra di coltivo in strato di spessore di m 1,00, intercalato da un'ulteriore rete grimpante mediana, esclusivamente nei tratti di scarpata con pendenza superiore a 30°.

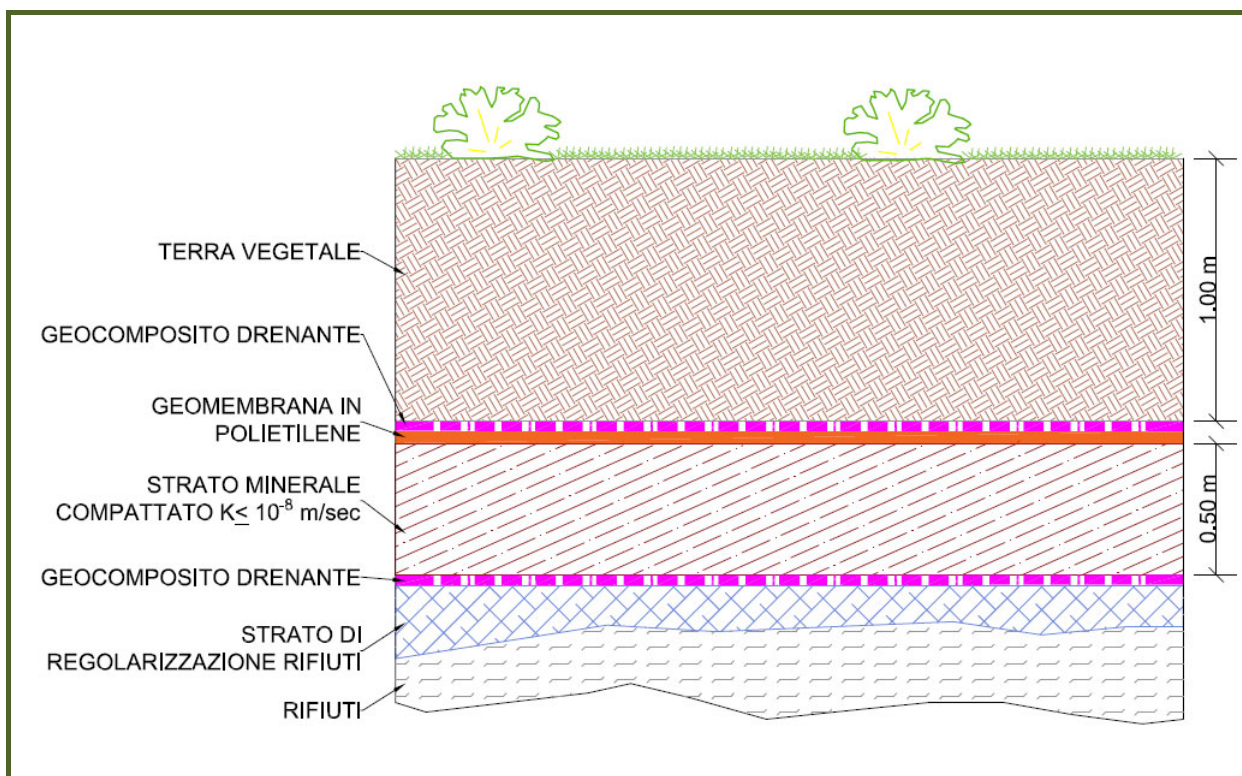


Figura 3: Schema di pacchetto multistrato di chiusura delle superfici sub-pianeggianti

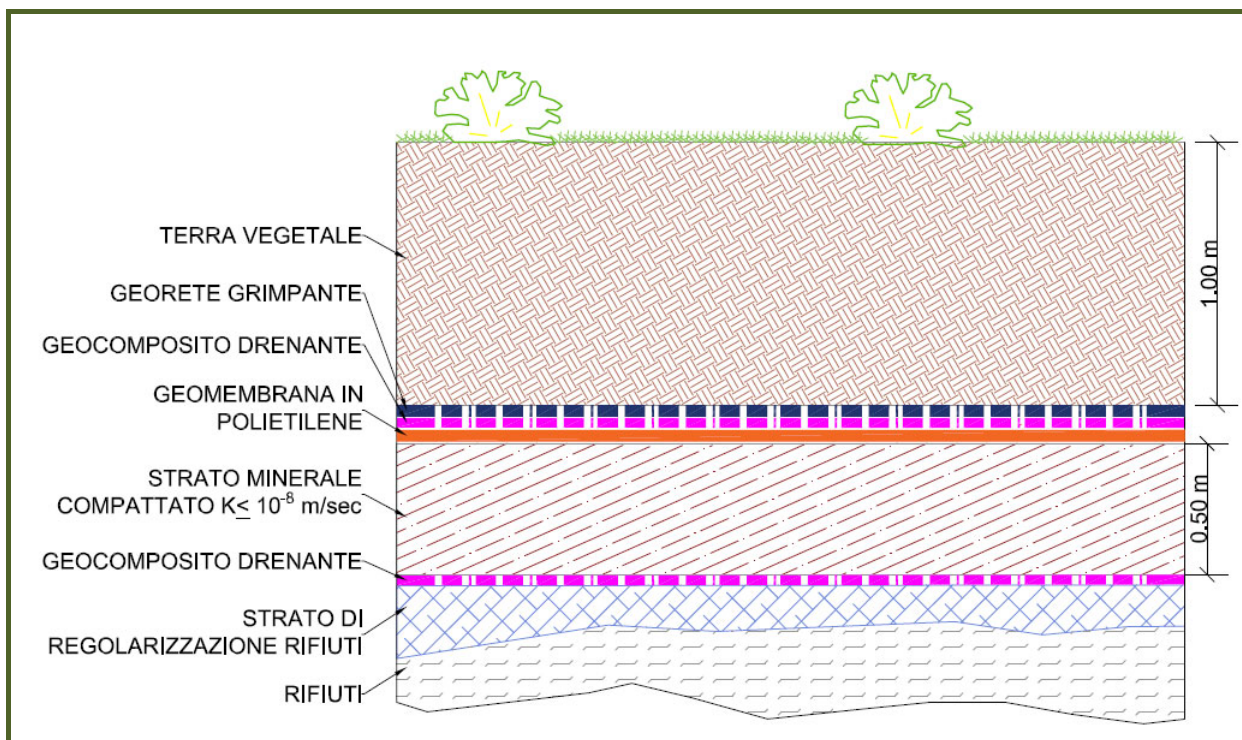


Figura 4: Schema del pacchetto multistrato di finitura del paramento esterno degli argini di sopraelevazione con pendenza non superiore a 30°.

I lavori di recupero ambientale sono in parte previsti contestualmente all'evoluzione dell'ampliamento della discarica.

Pertanto, questi interventi avverranno con la seguente sequenza:

- rinaturalizzazione degli argini via via completati, in progressione con l'avanzamento della sopraelevazione. In particolare:
- il paramento esterno di ogni segmento del primo argine verrà rinverdito al termine della costruzione, mentre la berma sommitale dello stesso verrà rinverdata contestualmente al paramento esterno del secondo argine
- il paramento esterno di ogni segmento del secondo argine verrà rinverdito al termine della costruzione, mentre la berma sommitale dello stesso verrà rinverdata contestualmente alla rinaturalizzazione del capping. In questo modo rimarrà temporaneamente da rinaturalizzare solamente l'argine in fase di costruzione.
- recupero ambientale delle aree sommitali della discarica, in seguito al raggiungimento delle quote finali di progetto e la progressiva chiusura (in due steps), con il "pacchetto" multistrato conforme alle indicazioni del D. Lgs n. 121/2020 (**Fig. 3**):

Il progetto prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni di recupero ambientale:

Paramento esterno degli argini:

- Preparazione del letto di semina
- Impianto di specie arbustive autoctone di piccola taglia con densità media di n. 1 ogni 50 m²;
- Creazione di cotico erboso mediante semina tradizionale, idrosemina o stesa di geoiuta preseminata;
- Posa dei dischi pacciamanti in corrispondenza degli arbusti.

La distribuzione planimetrica degli arbusti sarà tale da mascherare in parte il profilo rettilineo e geometrico dei singoli argini e tale da far assumere all'insieme delle superfici declivi degli argini (paramento esterno del primo e secondo argine), un aspetto percettivo complessivo unitario e naturaliforme.

Superficie sommitale discarica:

- Preparazione del letto di semina;
- Creazione di cotico erboso mediante semina tradizionale;



- Impianto di specie arbustive autoctone di piccola e media taglia, disposte a macchia irregolare, con densità media di n. 1 ogni 50 m²;
- Impianto di specie arboree autoctone di piccola taglia, disposte singolarmente, con densità media di n. 1 ogni 50 m²;

Il recupero vegetazionale previsto sarà di tipo estensivo e progressivo, coerente con la vegetazione potenziale locale e con stadi seriali pionieri conformi alle caratteristiche ecologiche del contesto territoriale. Le specie prescelte hanno caratteristiche autoecologiche spiccatamente pioniere e colonizzatrici.

Poiché l'intera area, a recupero effettuato, dovrà assumere un aspetto di seminaturalità ed i caratteri agro-forestali e paesaggistici del contesto del territorio, si preferisce limitare l'irrigazione alla sola fase iniziale di impianto (due stagioni) ed alla sola vegetazione arbustiva ed arborea.

Gli interventi di manutenzione sistematica si limiteranno al primo periodo di 3-4 anni dall'impianto ed avranno prevalentemente la funzione di garantire uno sviluppo della copertura vegetazionale soddisfacente. Successivamente, la manutenzione avrà prevalentemente la funzione di garantire l'evoluzione spontanea dell'intervento.

In particolare, successivamente alla stesa della terra vegetale, sul paramento esterno di ogni argine di sopraelevazione (esclusa la berma sommitale), verranno impiantate le specie arbustive previste, secondo un sesto casuale e naturaliforme, secondo le indicazioni della D.L..

Le specie da impiantare saranno prevalentemente le seguenti:

- Pero selvatico (*Pyrus spinosa*)
- Leccio (*Quercus ilex*)

L'impianto dovrà avvenire secondo quanto previsto dalle Specifiche tecniche

Successivamente all'impianto delle specie arbustive, tutta la superficie dovrà essere inerbata mediante semina a spaglio o idrosemina di un miscuglio di specie erbacee autoctone, impiegato in quantità non inferiore a 40 g/m². Potranno essere impiegati miscugli commerciali tipo "Gallura" o altri miscugli idonei per prati-pascolo locali nei quali siano comprese, tra le leguminose: *Trifolium pratense*, *Trifolium subterraneum*, *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Sulla* e tra le graminacee: *Agrostis stolonifera*, *Festuca spp.*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*. Il miscuglio dovrà essere indicativamente composto da: 60% di graminacee e 40% di leguminose.

Analogamente si procederà per il rinverdimento della superficie sommitale della discarica, procedendo alla sua rinaturalizzazione contestualmente alla chiusura, prevista per fasi successive.



Al fine di mitigare le interferenze della nuova opera sul clima acustico, seppur come evidenziato nello studio dell'impatto sulla componente i risultati delle modellizzazioni evidenzino che i livelli di rumore attesi dalle attività in oggetto, esternamente all'impianto, siano modesti e ben al di sotto dei limiti di emissione/immissione stabiliti dalla normativa per la classe acustica, in cui insiste l'impianto, si prevede di realizzare delle quinte arboreo-arbustive lungo i lati est e nord dell'impianto ad integrazione della vegetazione spontanea presente (**Figg. 5, 6 e 7**).



Figura 5: Vegetazione arborea presente lungo il perimetro nord/est della discarica



Figura 6: Vegetazione arborea presente lungo il perimetro est della discarica – vista da impianto



Figura 7: Vegetazione arborea presente lungo il perimetro est della discarica

LATO EST:

- contestualmente alla costruzione del primo argine di sopraelevazione, verrà integrata la quinta verde spontanea esistente con l'impianto di essenze arboree ed arbustive a monte della gabbionata prevista al piede della fondazione dell'argine stesso;
- contestualmente alla costruzione del secondo argine di sopraelevazione, sulla berma del primo argine, verrà realizzata una seconda quinta arboreo-arbustiva.

LATO NORD

Su questo lato il limite dell'impianto è caratterizzato da un rilevato in terra preesistente, su cui poggia la recinzione, di altezza media di circa m 5,0 -6,0 (altezza pari a quella del previsto primo argine di sopraelevazione) che non sarà interessato dalle nuove opere, attualmente parzialmente interessato dalla presenza di specie arboree sparse.

Contestualmente alla costruzione del primo argine di sopraelevazione, verrà completata la quinta arborea presente sulla sommità di tale rilevato.

Contestualmente alla costruzione del secondo argine di sopraelevazione, sulla berma del primo argine in terra armata, verrà realizzata una seconda quinta arbustiva.

Coerentemente con quanto previsto per le altre opere di rinaturalizzazione degli argini e della superficie sommitale della discarica, le specie impiegate saranno autoctone e tipiche del contesto paesaggistico-vegetazionale dell'area, ed in particolare, pero selvatico (*Pyrus spinosa*) e leccio (*Quercus ilex*).