

Comune : MATTIE – SUSÀ (TO)

Località : Camposordo

Denominazione : Ricopertura finale e recupero ambientale  
opera discarica di rifiuti non pericolosi

Richiedente : ACSEL S.p.A.  
Via delle Chiuse, 21  
10057 SANT'AMBROGIO DI TORINO (TO)

## PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA

Data:

agosto 2015

ing. G. FERRANTE



ing. ACCATTINO G.  
ing. BIOLATTI G.  
arch. DOSIO P.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO

c. so Trapani 39 10139 TORINO tel. 011 4470700  
P. I. 04664840016

E-mail: [info@geostudiotorino.it](mailto:info@geostudiotorino.it)

Regione Piemonte  
*Comuni di Mattie-Susa (TO)*  
*Località Camposordo*

## **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

**A corredo del progetto esecutivo di ricopertura finale e  
recupero ambientale della discarica di rifiuti non pericolosi**

*Committente:*  
**ACSEL S.p.A.**  
Via delle Chiuse, 21  
10057 Sant'Ambrogio di Torino (TO)

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1 FINALITÀ E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO .....	3
1.2 SITUAZIONE ATTUALE E PREVISTA DELL'AREA .....	4
<b>2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN APPALTO .....</b>	<b>5</b>
2.1 STRATO DI REGOLARIZZAZIONE E SISTEMA DI DRENAGGIO DEL BIOGAS .....	5
2.2 IMPERMEABILIZZAZIONE CON ARGILLA E GEOMEMBRANA HDPE.....	6
2.3 STRATO DI DRENAGGIO IPODERMICO E RICOPERTURA CON TERRENO AGRARIO .....	8
2.4 IMPERMEABILIZZAZIONE DEI TUBI DI CAPTAZIONE DEL BIOGAS .....	9
2.5 OPERE A VERDE.....	11
2.5.1 <i>Idrosemina</i> .....	11
2.5.2 <i>Imboschimenti ed arbustamenti per gruppi</i> .....	13
2.6 SISTEMA DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE .....	16

## **1. PREMESSA**

### **1.1 Finalità e caratteristiche generali dell'intervento**

Il presente progetto è redatto su incarico della ACSEL S.p.A. con sede in Via delle Chiuse, 21 – 10057 Sant'Ambrogio di Torino (TO), titolare dell'autorizzazione relativa alla discarica per rifiuti non pericolosi in località Camposordo, Comune di Mattie (TO).

La discarica è costituita da 3 lotti, di cui l'1 ed il 2 esauriti ed in fase di post – gestione, ed il terzo che al momento della consegna dei lavori avrà raggiunto la configurazione finale in progetto.

I lavori per la ricopertura delle scarpate esterne della discarica e per la realizzazione di altre opere accessorie sono stati appaltati per stralci, man mano che alcuni settori raggiungevano una configurazione prossima a quella definitiva. In particolare è stato realizzato un primo stralcio che ha riguardato tutte le opere preparatorie sull'esterno dell'invaso (realizzazione della nuova canaletta di raccolta delle acque meteoriche, vasca di prima pioggia, realizzazione della pista perimetrale di appoggio della copertura finale) e la ricopertura del piede della scarpata per un'altezza di un paio di metri su parte del perimetro dell'invaso. Successivamente, con lavori in economia, si è provveduto ad un'estensione del capping sulla scarpata nord.

Un secondo stralcio, sulle scarpate nord ed ovest, ha riguardato l'estensione del capping fino all'incirca alla quota raggiunta dai rifiuti, e la ricopertura finale, con inerbimento, di tutte le superfici già dotate di capping.

Un terzo stralcio dei lavori è stato realizzato nel corso degli anni 2014 e 2015 ed ha interessato gran parte della superficie del lotto 3, a meno delle aree sommitali e di raccordo con l'area di ampliamento, non ancora esaurite al momento dell'assegnazione dei lavori. Il terzo stralcio dei lavori comprendeva inoltre la realizzazione delle canalette ad embrice e l'idrosemina sulla superficie in appalto.

Si rende ora necessario completare le operazioni di capping (inteso come impermeabilizzazione dell'estradosso delle scarpate fuori terra della discarica) e di ricopertura e recupero, in modo da interessare l'intera superficie del lotto 3 non ancora dotata di capping.

Come anticipato, anche le aree già dotate di capping devono essere rivegetate, secondo le quanto previsto dal progetto definitivo approvato dagli Enti.

## **1.2 Situazione attuale e prevista dell'area**

Al momento della consegna dei lavori, la configurazione della discarica sarà quella riportata sulla *Tav. 1 – Planimetria dello stato attuale con indicazione delle aree di intervento*.

A partire da tale configurazione prenderanno dunque avvio le opere previste in appalto, che, come anticipato in premessa, interesseranno l'intera superficie dell'area di discarica.

I lavori di capping interesseranno tutta la parte di superficie del lotto 3 della discarica ancora priva di copertura finale.

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN APPALTO**

### **2.1 Strato di regolarizzazione e sistema di drenaggio del biogas**

Sopra la superficie dei rifiuti, sagomata secondo la morfologia autorizzata, e riportata sulla *Tav. 1 – Planimetria dello stato attuale con indicazione delle aree di intervento*, si dovrà stendere uno strato di materiale anidro grossolano, avente lo scopo di uniformare la superficie della scarpata e consentire l’inserimento di un sistema di dreni per l’aspirazione del biogas dalla sommità della discarica evitandone la dispersione superficiale <sup>(1)</sup>.

Lo spessore dello strato drenante, utilizzato nel computo è pari a 15 cm, ma tale valore non rappresenta un vincolo geometrico: esso è invece unicamente da considerarsi un valore medio indicativo del quantitativo di materiale da utilizzare, fermo restando che una parte di esso, con tutta probabilità, penetrerà all’interno della massa dei rifiuti, consolidandone e regolarizzandone la superficie.

All’interno dello strato di regolarizzazione saranno disposti i dreni per il biogas, secondo la configurazione riportata in *Tav. 3 – Planimetria di drenaggio del biogas sulla sommità dei rifiuti*. Il collettore principale del gas avrà diametro interno di 90 mm e ad esso confluiscono dreni secondari, con diametro interno di 60 mm, orientati lungo la massima pendenza della scarpata ed intervallati di 20 m l’uno dall’altro, sia a monte che a valle del collettore stesso. Si precisa che la posizione dei dreni secondari di valle è puramente indicativa, in quanto essi dovranno raccordarsi ai tratti di tubazione drenante già presenti sotto l’impermeabilizzazione nella parte della scarpata, già dotata di “capping”.

---

<sup>(1)</sup> L’aspirazione dovrà comunque avvenire con depressione molto più ridotta di quella adottata per i pozzi verticali, in modo da evitare l’entrata di aria atmosferica nella rete. Lo scopo è infatti unicamente quello di evitare la dispersione di biogas in atmosfera. Dopo il completamento della ricopertura finale la depressione potrà essere ulteriormente ridotta, in quanto il gas intercettato dai dreni potrà fluire verso l’alto fino ad essere aspirato dai pozzi verticali, senza rischio di disperdersi in atmosfera.

## 2.2 Impermeabilizzazione con argilla e geomembrana HDPE

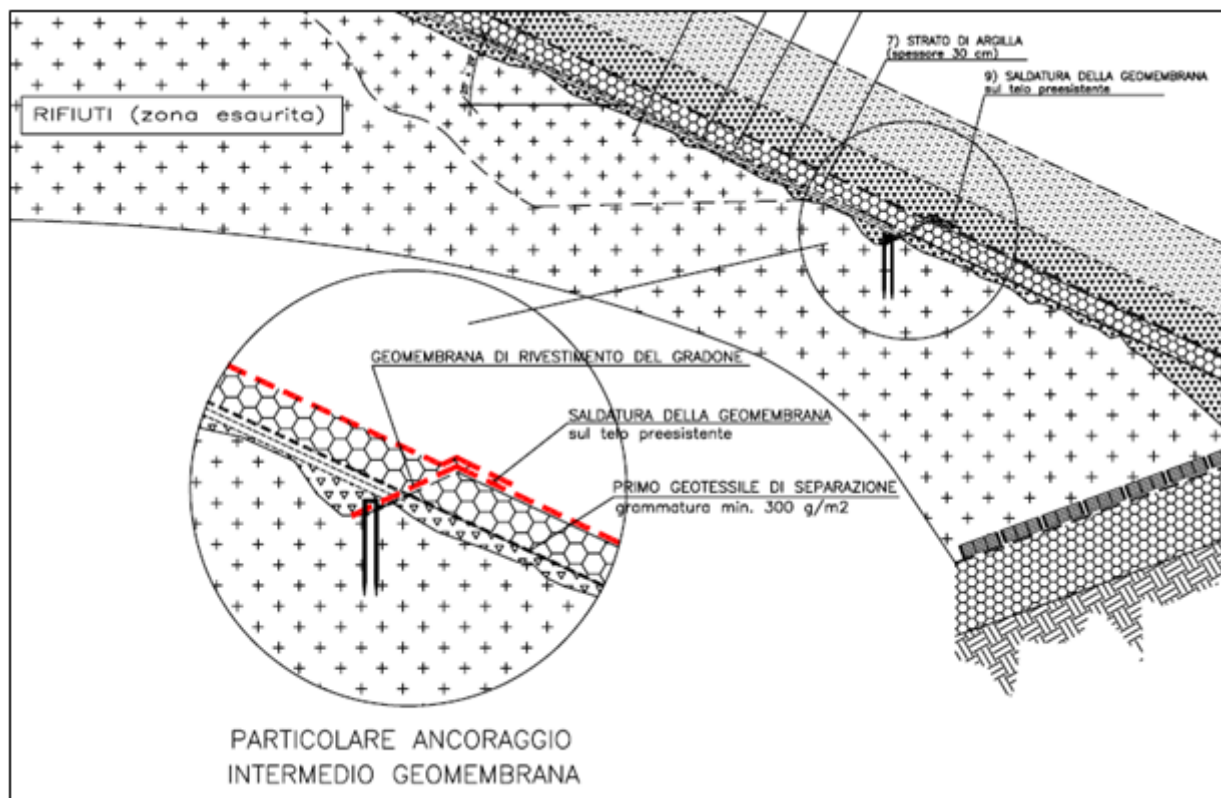
Sopra lo strato di regolarizzazione, a protezione superficiale dello stesso, dovrà essere steso uno strato di geotessile con grammatura non inferiore a  $300 \text{ g/m}^2$ , avente lo scopo di proteggere il materiale drenante dalla penetrazione dell'argilla sovrastante. La *Tav. 7 - Sezione tipo degli interventi in progetto e particolare esecutivo pozzi biogas* illustra le modalità di risvolto del geotessile sulla sommità della scarpata, risvoltato all'interno di una trincea realizzata con escavatore ed ancorato con materiale drenante.

Sopra di esso si stenderà uno strato di 30 cm di argilla compattata (si rimanda al capitolato per le specifiche tecniche, le modalità di posa ed il coefficiente di permeabilità richiesti). Come illustrato in *Tav. 5 - Sezione tipo degli interventi in progetto e particolare esecutivo pozzi biogas*, la sommità dell'argilla dovrà raggiungere una quota superiore a quella del ciglio della scarpata, e presentare una pendenza verso l'interno di quest'ultima, in modo da proteggere contro eventuali fuoriuscite laterali di percolato.

Sopra l'argilla si stenderà una geomembrana in HDPE del tipo ruvido, di spessore 1,5 mm, disposta nel modo indicato sull'elaborato grafico (*Tav. 5*) e saldata sulla geomembrana che già riveste la parte inferiore della scarpata (si rimanda al capitolato per le specifiche tecniche, le modalità di posa e di collaudo).

La geomembrana sarà ancorata secondo lo schema indicato in *Tav. 5 - Sezione tipo degli interventi in progetto e particolare esecutivo pozzi biogas*, all'interno di una trincea riempita di materiale drenante, avente lo scopo di favorire la diffusione verso il basso del percolato. Per lo stesso motivo l'estremità della geomembrana e del geotessile saranno chiodati, nel modo descritto sulla tavola. I fori delle chiodature agevoleranno ulteriormente la discesa verso il basso del percolato.

Come rappresentato in *Tav. 5 - Sezione tipo degli interventi in progetto e particolare esecutivo pozzi biogas*, il rivestimento della scarpata dovrà avvenire per settori orizzontali, aventi uno sviluppo pari a circa 5 m lungo la pendenza della scarpata; pertanto considerando un dislivello complessivo, che nella parte sommitale è di circa 20 m, si prevede la realizzazione dell'intervento suddividendolo in quattro gradoni. Sia la geomembrana che il geotessile dovranno essere dotati di ancoraggio provvisorio alla sommità di ciascuna tratta intermedia. Alla sommità ogni gradone dovrà avere pendenza verso l'interno, in modo tale che, grazie alla successiva operazione di ancoraggio della geomembrana, l'acqua non possa fuoriuscire dal corpo rifiuti. Si riporta nel seguito un estratto della *Tav.5*, sopra citata, con evidenziato il particolare.



*Estratto della Tav.5: Particolare esecutivo degli ancoraggi intermedi.*

Ai fini del computo si è considerata una lunghezza di ancoraggi intermedi pari a 1.000 m a cui vanno aggiunti gli ancoraggi perimetrali, che ammontano a 210 m. Eventuali variazioni da tale schema non saranno, comunque, motivo di variazioni di prezzo.

L'ancoraggio della geomembrana dovrà avere un'ampiezza di almeno 1,5 m in corrispondenza degli ancoraggi intermedi. Per il geotessuto è previsto, in tutti gli ancoraggi, un minimo di 1,1 m.

I raccordi del telo in Hdpe alle aree già dotate di capping ed alle aree interessate dall'ultimo intervento di ampliamento dovranno essere realizzati di preferenza mediante saldatura ad estrusione, fatta salva la possibilità, per l'impresa appaltatrice, di proporre metodologie alternative ritenute accettabili dalla Direzione Lavori, e tali da fornire adeguate garanzie di tenuta e di continuità dell'impermeabilizzazione.

L'impresa appaltatrice potrà, eventualmente, prevedere la realizzazione di piste provvisorie sulla superficie dei rifiuti per agevolare i lavori di impermeabilizzazione, con successivo ripristino della sagoma di progetto. Tali operazioni, anche se approvate dalla Direzione Lavori, devono intendersi come attività provvisionali di cantiere e non daranno pertanto luogo a variazioni di prezzo.



## 2.3 Strato di drenaggio ipodermico e ricopertura con terreno agrario

Come rappresentato sulla sezione – tipo di *Tav. 5 - Sezione tipo degli interventi in progetto e particolare esecutivo pozzi biogas*, sopra la geomembrana si dovrà stendere uno strato di ghiaia drenante, dello spessore di 50 cm, finalizzato a favorire il drenaggio delle acque ipodermiche, cioè di quelle acque meteoriche che, infiltrandosi al di sotto del terreno agrario, defluiranno sulla superficie impermeabilizzata della discarica.

Il materiale da utilizzare dovrà essere costituito da ciottoli arrotondati, derivanti da vagliatura ma non da frantumazione, per evitare lesioni nella geomembrana sottostante. Inoltre la deposizione dovrà avvenire con cautela, evitando sforzi concentrati che potrebbero dare luogo a punzonamenti nella geomembrana stessa ed evitando eccessivi fenomeni dinamici che potrebbero dare luogo a scivolamenti del materiale deposto.

Un secondo strato di geotessile, anch'esso con grammatura non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup> proteggerà questo strato drenante dalla penetrazione del terreno agrario soprastante.

Sopra il geotessile si provvederà infine alla stesura dello strato di copertura, costituito da terreno agrario e destinato allo sviluppo della vegetazione. Esso dovrà avere ovunque uno spessore di almeno 100 cm, e negli ultimi 30 cm sarà costituito dal topsoil, caratterizzato da una frazione organica significativa, utile all'attecchimento delle piante. Le caratteristiche di quest'ultimo comprenderanno una tessitura franca o sabbioso-franca, struttura glomerulare, con scheletro in quantità non superiore al 5 % e pH tendenzialmente compreso fra 6 e 8.

Si prevede inoltre, l'interramento dei tubi di collegamento dei pozzi del biogas alle sottostazioni di regolazione, tramite l'effettuazione di scavi da realizzare a seguito della stesura del terreno agrario.

La morfologia della discarica al termine degli interventi di ricopertura in progetto sarà quella riportata sulle *Tav. 2 – Planimetria al termine della ricopertura in progetto* e *Tav. 4 – Sezioni di raffronto*.

## **2.4 Impermeabilizzazione dei tubi di captazione del biogas**

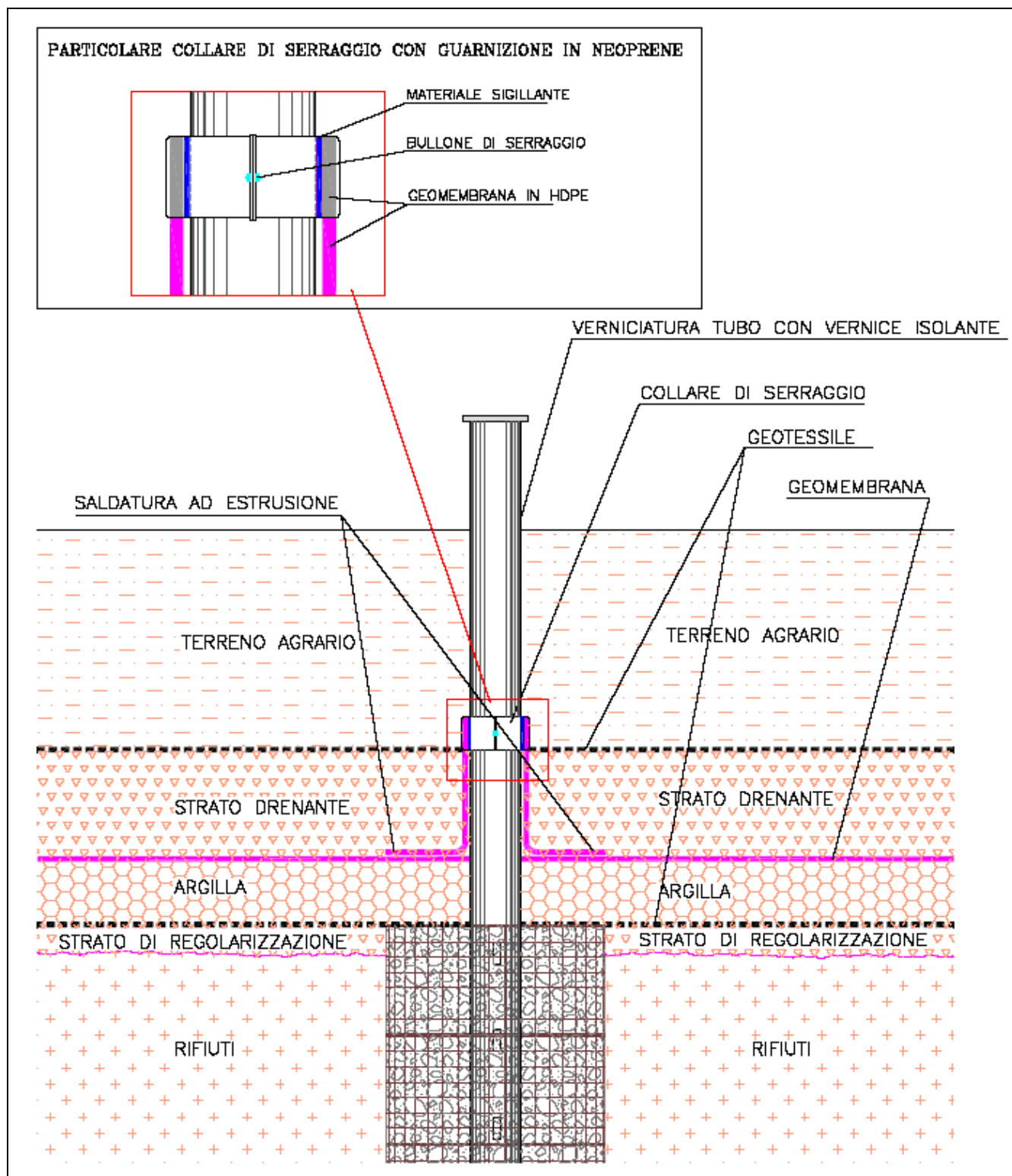
In corrispondenza dei punti di ubicazione dei pozzi verticali di estrazione del biogas, il capping dovrà essere raccordato in modo tale da evitare l'interruzione dell'impermeabilizzazione sommitale della discarica.

Per ogni pozzo di estrazione dovrà essere utilizzato un collare di serraggio bullonato, realizzato secondo il particolare esecutivo riportato sull'elaborato grafico (*Tav. 5 - Sezione tipo degli interventi in progetto e particolare esecutivo pozzi biogas*) ed alla pagina seguente.

In particolare dovrà essere utilizzato un "messicano" in Hdpe, che dovrà essere saldato ad estrusione sulla geomembrana esistente. Dovrà essere inoltre utilizzato un materiale sigillante che garantisca la tenuta dell'impermeabilizzazione del collare.

Le pareti esterne del tubo dovranno essere verniciate con vernice isolante, al fine di limitarne il deterioramento nel tempo.

Così come realizzato durante i lavori relativi ai precedenti stralci esecutivi del capping, i tubi di collegamento dei pozzi di estrazione e dei dreni orizzontali alla centrale di recupero del biogas saranno interrati nel corpo rifiuti ed in corrispondenza dell'attraversamento della geomembrana è prevista la saldatura dei tubi alla geomembrana del sistema di copertura mediante una flangia in Hdpe.



*Particolare dell'impermeabilizzazione dei pozzi di estrazione del biogas*

## 2.5 Opere a verde

### 2.5.1 Idrosemia

L'intervento di inerbimento dovrà essere effettuato mediante la tecnica dell'idrosemia a spessore con mulch di fibre di legno (o matrice in fibre legnose "MFL").

L'inerbimento sarà effettuato in modo andante, su tutta l'area interessata dalla ricopertura finale superficiale, escludendo le canalette di scolo in prefabbricato; nel dettaglio l'area inerbita sarà pari a circa 11.750 m<sup>2</sup>.

L'intervento dovrà essere realizzato poco tempo dopo la fine delle operazioni di ricopertura finale, in modo da minimizzare il lasso temporale durante il quale il terreno di copertura resterà privo di protezione dagli eventi meteorologici intensi. In particolare, sarà soprattutto il materiale fine che costituirà gli ultimi 20 cm di substrato edafico ad essere presumibilmente molto suscettibile al dilavamento. Considerando che esso costituirà il substrato sul quale verrà effettuata la rivegetazione del versante, la sua difesa sarà di fondamentale importanza.

A tal proposito, il cotico erboso esplica azione stabilizzante nei confronti dell'erosione superficiale per dilavamento e previene fenomeni di dissesto aumentando la stabilità meccanica del suolo: i tappeti erbosi aumentano infatti l'attrito dell'acqua di scorrimento superficiale, rallentandone la velocità e conseguentemente il potere erosivo. Inoltre, il pompaggio dell'acqua, causato dall'evapotraspirazione, e l'azione delle radici diminuiscono l'umidità e consolidano gli strati superficiali del suolo, aumentandone la resistenza al taglio.

Tra gli effetti positivi dell'inerbimento, vi sarà quello di favorire la creazione o il mantenimento, se già presente, di una struttura del suolo, massimizzando i vantaggi nei riguardi del dilavamento delle particelle fini, il quale è facilitato nel caso di terreni sciolti.

Per la realizzazione si utilizzeranno specie pioniere, rustiche e ad alta vitalità, capaci di realizzare una copertura epigea ed ipogea molto folta nonostante le limitazioni stazionali edafiche e climatiche.

Potrà esser utilizzato un miscuglio avente la seguente composizione (% in peso):

Specie	Percentuale
<i>Festuca arundinacea</i>	35
<i>Festuca gr. ovina</i>	20
<i>Bromus erectus</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	8
<i>Lotus corniculatus</i>	8
<i>Avenella flexuosa</i>	7
<i>Trifolium repens</i>	7
<i>Achillea gr. millefolium</i>	5

**Quantità di seme: 30 g/m<sup>2</sup>**

Le specie prescelte sono ritenute idonee per inerbimenti su suoli superficiali, sciolti e aridi. Esse garantiscono rapido sviluppo, adeguata copertura del suolo e sufficiente rinnovazione per seme. Le graminacee sono particolarmente idonee allo scopo e assolveranno la funzione di copertura e di consolidamento del terreno. La presenza delle leguminose è utile per l'arricchimento in azoto e per la capacità di colonizzare anche zone a suolo molto primitivo. Le restanti dicotiledoni sono specie compagne di copertura che possono esplicare funzione di innesco di fenomeni evolutivi della vegetazione.

Infatti, assolta la funzione di protezione, in pochi anni il cotico verrà progressivamente colonizzato dalle specie locali, destinate a divenire dominanti negli anni a venire.

Oltre alle sementi, il miscuglio di idrosemina sarà così costituito:

- acqua (2 lt/mq);
- concime organico (0,150 Kg/mq);
- concime minerale (0,050 Kg/mq);
- leganti (o collanti) (0,1 Kg/mq);
- mulch (0,040 Kg/mq);
- fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi (0,30 kg/mq).

Le sostanze presenti nella miscela di semina offrono il vantaggio di massimizzare le potenzialità di successo dell'inerbimento. In particolare, l'aggiunta di mulch, ovvero di paglia tritata, si giustifica perché questa aumenta significativamente la trattenuta d'acqua del suolo, fattore spesso determinante per la riuscita degli inerbimenti.

Le modalità di esecuzione dell'idrosemina prevedono l'irrorazione con cannone idraulico; il diametro degli ugelli dovrà essere tale da non lesionare i semi e garantire l'irrorazione a distanza.

L'intervento dovrà essere effettuato durante la stagione umida (marzo-aprile, settembre-ottobre), preferendo il frazionamento della semina su due periodi.

### 2.5.2 *Imboschimenti ed arbustamenti per gruppi*

Le operazioni di rimboschimento interesseranno l'intera area di discarica costituente il Lotto 3, comprensiva anche della zona già interessata in passato dalle opere di realizzazione del capping e di inerbimento.

Il rimboschimento interesserà nel complesso una superficie in pianta pari a circa 25.410 m<sup>2</sup>.

Gli impianti verranno effettuati per gruppi di diversa composizione e con disposizione e forma irregolare. Questa modalità di impianto, che intende imitare i processi naturali di ricolonizzazione di aree scoperte da parte della vegetazione arboreo arbustiva, sarà volta a:

- accelerare le dinamiche vegetazionali naturali, in modo da ricreare un habitat simile a quello circostante;
- integrare le funzioni stabilizzanti assolute dal cotico erboso;
- rendere possibile l'inserimento nel paesaggio naturale circostante.

Il rimboschimento avverrà per parcelle che avranno forma allungata nel senso della massima pendenza e dimensioni variabili. I sestri di impianto saranno di 3x3m nel caso degli alberi e di 1x1m per gli arbusti.

La maggior parte delle parcelle saranno costituite esclusivamente da specie arbustive, mentre altre avranno composizione mista.

Le specie arboree compariranno solo in alcune delle parcelle di maggiori dimensioni, nelle quali costituiranno il nucleo centrale mentre gli esemplari arbustivi andranno a costituire il cosiddetto mantello forestale.

Dal punto di vista operativo si dovrà fare in modo che la messa dimora delle specie arboree ed arbustive non vada ad interferire con la rete di regimazione idraulica.

Per una più agevole comprensione di quanto sopra riportato in termini di sestri e modalità d'impianto è consigliato fare riferimento all'allegata "planimetria di recupero ambientale". (Cfr. Tav. 7: Planimetria di recupero ambientale).

Le specie utilizzate saranno soprattutto specie pioniere, molto rustiche e adattate ai terreni poveri. In particolare, sono state preferite le specie che fanno parte della vegetazione potenziale di queste aree, corrispondente al Querceto di Rovere dell'alleanza fitosociologica *Quercion robori-petraeae* e al Querceto di Roverella del *Quercion robori-pubescentis*.

Le specie saranno utilizzate nell'impianto secondo le seguenti quantità:

<b>Specie arbustive</b>	<b>Numero di piante</b>
-------------------------	-------------------------

Cma - <i>Cornus mas</i>	631
Bv - <i>Berberis vulgaris</i>	896
Jc - <i>Juniperus communis</i>	1.148
Cm - <i>Crataegus monogyna</i>	3.047
Lv - <i>Ligustrum vulgare</i>	850
Psp - <i>Prunus spinosa</i>	1.420
Rc - <i>Rhamnus catharticus</i>	1.114
Ao - <i>Amelanchier ovalis</i>	263

<b>Specie arboree</b>	<b>Numero di piante</b>
-----------------------	-------------------------

Sa - <i>Sorbus aria</i>	18
Ps - <i>Pinus sylvestris</i>	52
Pt - <i>Populus tremula</i>	19
Bp - <i>Betula pendula</i>	63
Sc - <i>Salix caprea</i>	7

Per quanto concerne la composizione specifica di ogni singola parcella (o gruppo arbustivo /arboreo) prevista in progetto, si rimanda alla tabella riportata nella pagina seguente ed alla planimetria di recupero ambientale (Cfr. Tav. 7: Planimetria di recupero ambientale).

Il materiale da rimboschimento dovrà consistere in postime da vivaio di due anni (1+1) allevato in pane di terra e commercializzato in contenitore, in modo da limitare lo stress da trapianto e di favorire le possibilità di riuscita dell'intervento.

L'impianto dovrà avvenire per buche realizzate manualmente, le quali dovranno avere dimensioni leggermente maggiori a quelle del contenitore; quest'ultimo, se non biodegradabile dovrà essere allontanato prima della messa a dimora della piantina.

Quest'ultima, una volta posta nella buca, dovrà successivamente essere interrata fino al colletto, avendo cura di ricoprire completamente il pane di terra onde evitarne l'essiccamento.

Può risultare opportuno l'utilizzo di pacciamanti biodegradabili individuali (quadretti individuali di stuoie o tavolette rigide) in fibre di cellulosa o altro materiale organico da inserire dopo l'impianto.

Si sconsiglia la posa di protezioni contro danni da selvaggina, in quanto l'area ha una recinzione sufficientemente alta da impedire l'accesso alla fauna ungulata.

### Tabella della composizione specifica dei “gruppi arborei e arborei-arbustivi”

NOME GRUPPO	SPECIE ARBUSTIVE		SPECIE ARBOREE	
	COMP. SPECIE	N° ESEMPLARI	COMP. SPECIE	N° ESEMPLARI
Gruppo A	Bv - Jc	152 - 152		
Gruppo B	Ao - Bv	58 - 135		
Gruppo C	Psp-Cm-Lv-Rc	202-337-67-67		
Gruppo D1	Psp-Cma-Rc	113-76-189	Bp-Sa-Sc	9 - 6 - 7
Gruppo D2	Psp-Cma-Rc	143-95-238	Bp - Pt	10 - 11
Gruppo D3	Psp-Cm	105-105		
Gruppo E1	Psp - Lv	42 - 168		
Gruppo E2	Psp - Lv	28 - 110		
Gruppo E3	Psp - Lv	13 - 51		
Gruppo E4	Psp - Lv	13 - 51		
Gruppo E5	Psp - Lv	40 - 158		
Gruppo E6	Psp - Lv	28 - 110		
Gruppo F	Cma-Cm-Bv	115-401-57		
Gruppo G	Psp-Cm-Jc	74-221-73	Bp - Pt	12 - 8
Gruppo H	Cma-Cm-Bv	120-418-60		
Gruppo I1	Jc - Bv	84 - 84		
Gruppo I2	Jc - Bv	63 - 63		
Gruppo I3	Jc - Bv	33 - 33		
Gruppo L1	Cm - Bv	68 - 17		
Gruppo L2	Cm - Bv	71 - 18		
Gruppo L3	Cm - Bv	106 - 27		
Gruppo M	Cma - Rc	45 - 182		
Gruppo N	Ao - Jc	82 - 191		
Gruppo O	Cm-Psp-Jc	289-173-215		
Gruppo P	Bv - Lv	135 - 135		
Gruppo Q	Psp-Bv-Jc	153-115-114	Ps	26
Gruppo R	Cma-Ao-Jc	180-60-60	Sa - Bp	6 - 15
Gruppo S	Cm - Psp	190 - 47		
Gruppo T	Ao - Rc	63 - 253		
Gruppo U1	Cm-Psp-Jc	177-106-71	Bp - Sa	17 - 6
Gruppo U2	Cm-Psp-Jc	232-140-92	Ps	26
Gruppo V	Cm - Rc	432 - 185		

N.B. Per quanto concerne disposizione si ogni singola parcella (o gruppo arbustivo /arboreo) si rimanda alla planimetria di recupero ambientale (Cfr. Tav. 7: Planimetria di recupero ambientale).

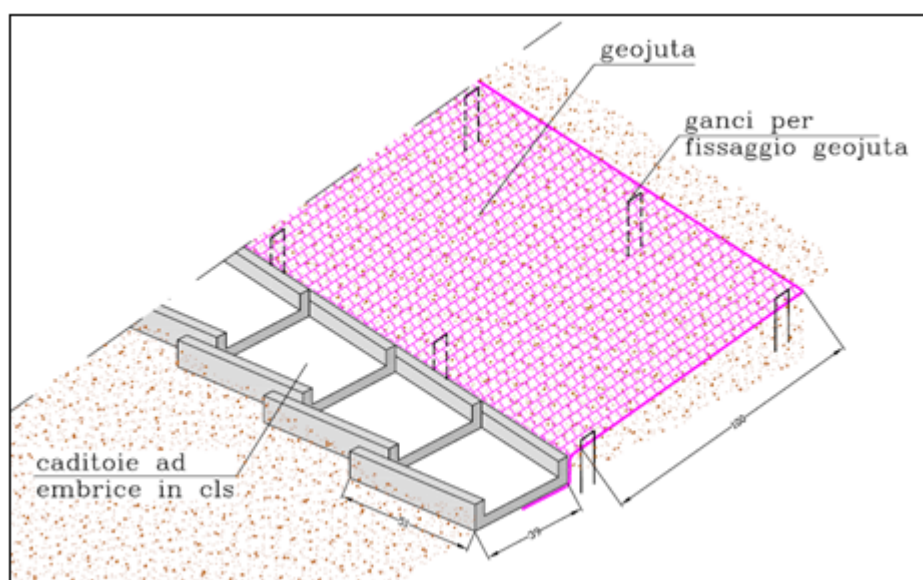


## 2.6 Sistema di regimazione delle acque

Per agevolare il deflusso delle acque meteoriche, proteggendo il versante dall'erosione, si prevede la posa di caditoie ad embrici sulla scarpata, analoghe a quelle già presenti sui settori già dotati di capping. Il tracciato di tali caditoie è rappresentato sulla *Tav. 6 – Planimetria delle opere accessorie*: il tracciato risulta lievemente obliquo rispetto alla linea di massima pendenza della scarpata, per migliorare l'intercettamento delle acque meteoriche defluenti lungo la scarpata stessa.

Le caditoie dovranno avere dimensione 50 cm x 50 cm. Come indicato nell'immagine seguente, sul lato di monte delle caditoie dovrà essere stesa una striscia di georete in fibra naturale di juta, di larghezza pari ad 1 m, avente la funzione di evitare fenomeni di erosione concentrati lungo il tracciato delle canalette.

Le specifiche della geojuta sono riportate sul capitolato allegato al progetto.



*Particolare messa in opera caditoie ad embrici e geojuta*

Torino, agosto 2015

**GEOSTUDIO**

ing. geol. Giuseppe Biolatti

ing. Giuseppina Ferrante

dott. for. Gianluca Stoppa