



REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI NOVARA

COMUNE DI BORGOMANERO
Località Cumiona

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE DA COSTRUZIONE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

ART. 12 L.R. 40/98

Fase di valutazione e giudizio di compatibilità ambientale
allegato A2 punto n. 8

ART. 29 D.Lgs. 152/06

Autorizzazione Integrata Ambientale
categoria IPPC di cui al punto 5.4 dell'allegato VIII, parte I

ART. 208 D.Lgs. 152/06

Autorizzazione unica per i nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti

Elaborato n. 10

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Progettisti **INGEGNERIA E AMBIENTE**

Dott. Ing. ALBERTO COLOMBO

Dott. Ing. SIMONA DELSALE

Via Cavour n. 21, 28010 NEBBIUNO (NO)

Tel. 0322/589839 Fax 0322/589839

Email albertocolombo67@libero.it

Email simona.delsale@libero.it

Dott. Agr. For. ALESSANDRO CARELLI

via Monte Grappa n. 7/B, 28100 NOVARA (NO)

Tel. 0321/230959 Fax 0321/230959

Email alessandro.carelli@alice.it

Proponente **SAVOINI Rag. LUIGI di Savoini Giuseppe & C s.a.s.**
TERRE REFRATTARIE

via Domenico Savio n. 27, 28021 BORGOMANERO (NO)

Tel. 0322/834134

P. IVA e C.F. 01231000033

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

INDICE:

INDICE:	1
1. PREMESSA	4
2. QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA	6
2.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	6
2.2 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	8
3. CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI	9
3.1 OBIETTIVI	10
3.2 DESTINAZIONE FINALE DELL'AREA	11
3.3 SUPERFICI INTERESSATE DAGLI INTERVENTI	11
4. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	13
4.1 DIFFUSIONI DI POLVERI ED EMISSIONI ACUSTICHE	13
4.2 INTERFERENZE VISIVE	14
5. AZIONI DI PROGETTO	17
5.1 RIPRISTINO MORFOLOGICO DEL SITO DI STOCCAGGIO	17
5.2 STESURA DEL SUBSTRATO DI COPERTURA	18
5.2.1 <i>Granulometria del substrato</i>	18
5.2.2 <i>Struttura del substrato</i>	20
5.2.3 <i>Capacità idrica di campo del substrato</i>	20
5.2.4 <i>Caratteristiche chimiche del substrato</i>	21
5.3 LAVORAZIONI AGRONOMICHE DEL SUBSTRATO	22
5.4 REALIZZAZIONE DELL'AREA SERVIZI	23
5.5 REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO	23
5.6 REALIZZAZIONE DEL FILARE ARBOREO PERIMETRALE	23
5.7 REALIZZAZIONE DELLE AREE CON VEGETAZIONE ARBOREA ASSOCIATA A VEGETAZIONE ARBUSTIVA	27
5.8 REALIZZAZIONE DELLE AREE CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA	32
5.9 REALIZZAZIONE DELLE AREE CON VEGETAZIONE ERBACEA	34
5.10 REALIZZAZIONE DELLE AREE CON VEGETAZIONE ERBACEA FLOREALE	36
5.11 MESSA A DIMORA DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE	38
5.12 SEMINA DELLA VEGETAZIONE ERBACEA	40
5.13 SEMINA DELLA VEGETAZIONE ERBACEA FLOREALE	41
6. ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI	43

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

7. MANUTENZIONI.....	51
7.1 DURATA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	51
7.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE PREVISTI.....	51
7.2.1 <i>Sostituzione delle fallanze</i>	52
7.2.2 <i>Contenimento delle infestanti</i>	52
7.2.3 <i>Sfalci</i>	53
7.2.4 <i>Trasemine</i>	54
7.2.6 <i>Irrigazioni di soccorso</i>	54
7.3 ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE.....	55
7.3.1 <i>Fase di manutenzione intensiva</i>	55
7.3.2 <i>Fase di manutenzione estensiva</i>	56
7.3.3 <i>Fase di gestione</i>	56
7.3.4 <i>Mantenimento a regime</i>	56
8. BIBLIOGRAFIA	58

INDICE DELLE FIGURE:

Figura 1 – Stralcio Cartografia I.G.M.	6
Figura 2 – Inquadramento generale.....	7
Figura 3 – Inquadramento viabilistico di dettaglio	7
Figura 4: Grafico rappresentante la superficie interessata del ripristino ambientale suddivisa nelle diverse neoformazioni in progetto... 12	
Figura 5: Sezione schematica e dei diagrammi relativi ai meccanismi di trattenimento locale delle particelle da parte di una barriera vegetale e della deposizione di particelle sottovento alla barriera stessa.	14
Figura 6: Inquadramento del sito di progetto su foto aerea.	15
Figura 7: Viste delle aree boscate che circondano il sito di progetto.....	15
Figura 8: A sinistra sistemazione delle piante per la realizzazione dei filari arborei perimetrali. A destra rappresentazione schematica di messa a dimora di alberi e arbusti nelle superfici boschive e negli arbusteti	38
Figura 9: A sinistra piantumazione di una pianta arborea con posizionamento dell'apposito tutore in legno. A destra messa a dimora di un arbusto con il posizionamento del disco pacciamante e della rete di protezione.	40
Figura 10: A sinistra idrosemina effettuata da poco su una scarpata. A destra germinazione del miscuglio	41
Figura 11: A sinistra semina a spaglio su un terreno preparato. A destra fioritura di un prato con essenze floreali	42

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

INDICE DELLE TABELLE:

Tabella 1: Ripartizione della superficie interessata del ripristino ambientale nelle diverse neoformazioni in progetto.	11
Tabella 2: Classificazione dei terreni in base alla loro granulometria.	19
Tabella 3: Specie arboree scelte per la realizzazione del filare perimetrale alberato	24
Tabella 4: Specie arboree scelte per la realizzazione delle aree con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva	27
Tabella 5: Specie arbustive scelte per la realizzazione delle aree con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva.	28
Tabella 6: Specie arbustive scelte per la realizzazione delle aree ad arbusteto	34
Tabella 7: Proposta di un miscuglio di semina composto da graminacee, leguminose e da specie vegetali appartenenti ad altre famiglie	35
Tabella 9: Sintesi degli interventi di recupero ambientale in progetto suddivisi per fasi e periodo di realizzazione	44
Tabella 10: Caratteristiche e modalità di impiego del Glifosate e del Glufosinate	53

1. PREMESSA

Il problema del reinserimento di un sito dedicato allo smaltimento dei rifiuti nel territorio è, da sempre, uno dei più delicati da affrontare per completare la fase di “restituzione del sito all'ambiente”.

La “cattiva fama”, di cui gode il concetto stesso di impianto di smaltimento, è in gran parte legata proprio alla difficoltà con cui la zona prescelta può tornare a disposizione della collettività, con risultati spesso non soddisfacenti.

La scelta dei possibili riutilizzi del sito di smaltimento è sempre più ampia, ma ciascuno dei potenziali usi richiede un'adeguata pianificazione dei processi di progettazione, gestione e chiusura che tengano conto da subito dei fenomeni tipici della post chiusura, quali:

- possibili assestamenti, in relazione alla tipologia di rifiuto;
- gestione del percolato.

Generalmente, il reinserimento ambientale è attuato tramite vegetazione della copertura finale; la scelta delle specie impiegate (arboree, arbustive ed erbacee) è molto ampia e deve essere compiuta con attenzione. Infatti, generalmente, si incontrano diversi problemi sia legati all'attecchimento della vegetazione, e quindi strettamente tecnici, sia legati all'esigenza di conferire un aspetto naturale al sito recuperato, verificando, ad esempio, quali siano le essenze autoctone utilizzabili.

Recentemente è diventato sempre più ampio il ventaglio di possibili utilizzi per le aree contenenti discariche esaurite. Alcuni degli usi possibili sono:

- ricomposizione ambientale (conservazione della natura, creazione o ricreazione di uno o più *habitat*, forestazione);
- parchi, aree mussali aperte;
- ricreazione non attrezzata (per es. percorsi, sentieri, ippica);
- ricreazione attrezzata (per es. piste per sport su due ruote).

Nel caso specifico si propone, al termine dell'esecuzione delle opere di ripristino ambientale di tipo naturalistico, di realizzare un centro per il noleggio di mountain bike, con club-house in legno ecocompatibile, con ampia area attrezzata permettendo alle famiglie borgomaneresi di rivalutare il territorio, con escursioni lungo i sentieri dei boschi che circondano il sito, fino a raggiungere le numerose piste naturalistiche del Parco del Monte Fenera. La costruzione e la gestione del centro saranno regolamentati dalla prevista convenzione che verrà sottoscritta con l'Amministrazione Comunale di Borgomanero.

Il presente “Piano di ripristino ambientale” costituisce parte integrante del progetto definitivo denominato “Impianto di smaltimento per rifiuti non pericolosi monodedicato a materiale da costruzione contenente cemento amianto”.

I contenuti del presente documento sono stati elaborati secondo le indicazioni dell'allegato 2, punto 3.1 del D.Lgs. n. 36 del 13/01/03 ed in particolare il documento è stato strutturato secondo i seguenti capitoli:

- Quadro di riferimento dell'area: volto ad evidenziare il contesto naturalistico, ambientale e paesaggistico dell'area in cui si inserisce il progetto; è stato analizzato in dettaglio il “Quadro di Riferimento Ambientale” dell' “Elaborato n.1 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE”;
- Criteri per le scelte progettuali: in cui vengono definiti gli obiettivi del ripristino ambientale e la destinazione finale dell'area naturalizzata.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

- Mitigazione degli impatti: in cui vengono evidenziate le modalità per mitigare gli impatti conseguenti alla realizzazione della discarica.
- Azioni di progetto: in cui vengono definite le modalità di esecuzione degli interventi, il loro inserimento nell'ambiente circostante e la compatibilità con la destinazione d'uso futura dell'area.
- Esecuzione degli interventi: in cui vengono riportati gli interventi di ripristino ambientale in progetto suddivisi per fasi con le relative tempistiche di esecuzione.
- Manutenzioni: in cui verranno date indicazioni riguardo le diverse manutenzioni previste e la loro durata.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA

2.1 Localizzazione dell'area di intervento

La discarica oggetto del presente progetto si colloca nella porzione occidentale del Comune di Borgomanero, Provincia di Novara, in località Cumiona (v. **Tav. 1 – Inquadramento territoriale**) e ricadente nella sezione n. 094060 della Carta Tecnica Regionale. La Figura, allegata, riporta un estratto della cartografia I.G.M. in scala 1:25.000 (tav. III S.O. "Borgomanero" del F° 31 "Biella") con la localizzazione precisa del sito.

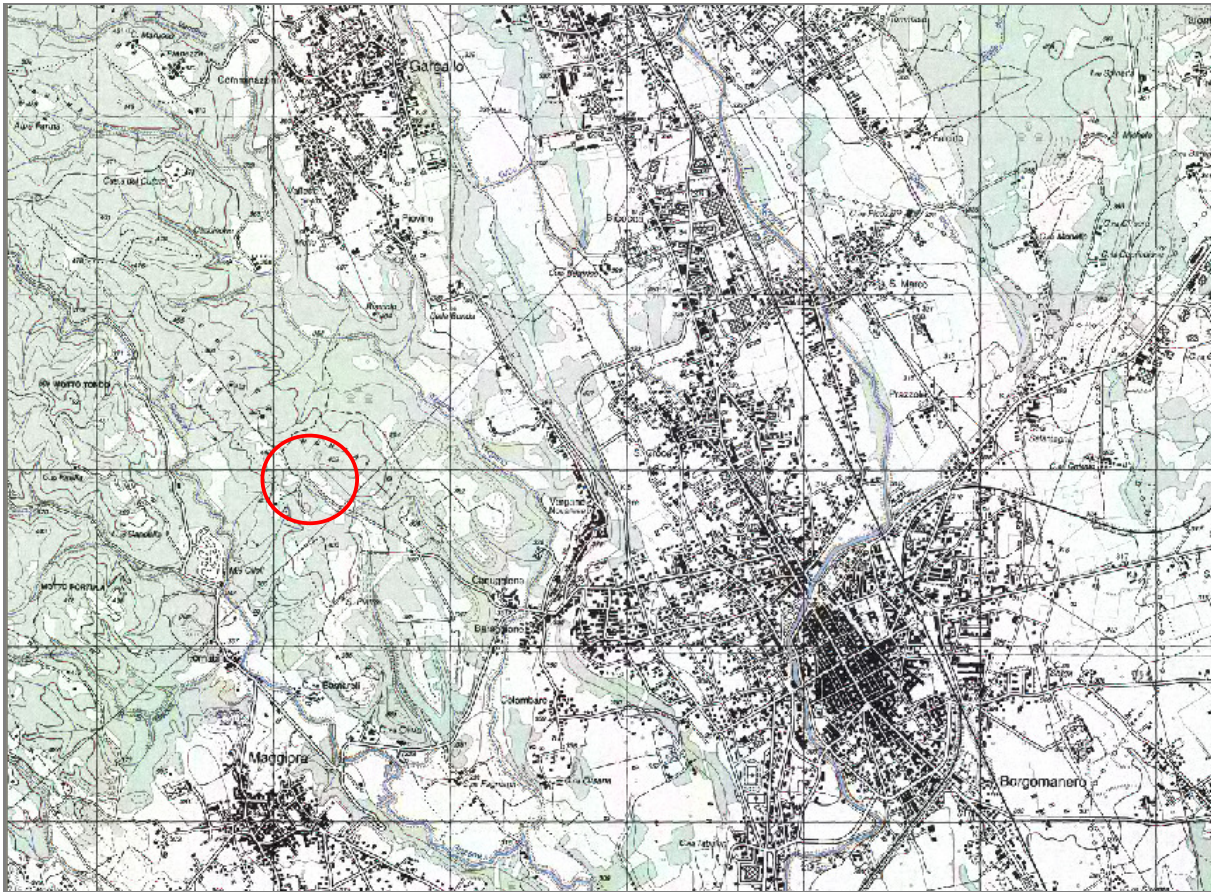


Figura 1 – Stralcio Cartografia I.G.M.

L'area di interesse è localizzata in posizione baricentrica rispetto agli abitati di Gargallo (a 1,2 km in direzione nord), Borgomanero (a 1,5 km in direzione est), Maggiore (a 1,7 km in direzione sud) e al Parco del Fenera.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

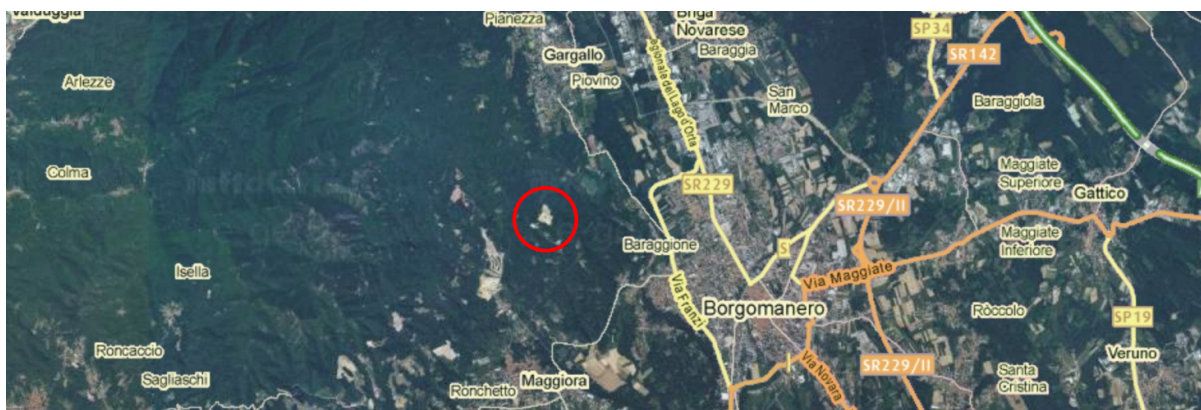


Figura 2 – Inquadramento generale



Figura 3 – Inquadramento viabilistico di dettaglio

L'area su cui viene proposta la realizzazione della discarica è stata utilizzata in passato come miniera per l'estrazione di caolini, argille e terre refrattarie per la produzione di porcellane e laterizi.

L'accesso alla discarica avviene attraverso la Via Casale Canuggioni, asfaltata nel primo tratto e successivamente sterrata, che si dirama dalla S.P. 31 all'altezza del ponte sul rio Sizzone di Vergano.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Percorsi circa 1200 m si raggiunge l'area dove è prevista la realizzazione dell'area servizi con l'ingresso generale all'impianto, dove verranno installati i servizi necessari alla gestione dell'impianto di smaltimento.

La discarica confina (v. **Tav.1 – Inquadramento territoriale**):

- a Sud con la scarpata che delimita il terrazzo, con terreni comunali e in direzione sud-est con l'area, denominata "Cantiere 3" oggetto di concessione mineraria;
- ad Est e a Nord con aree boscate;
- ad Ovest con una strada interpoderale e a seguire con aree boscate.

L'area oggetto di intervento ha una superficie pari a circa 31.905 mq.

2.2 Stato attuale delle componenti ambientali

Si rimanda al quadro di riferimento ambientale nell'Elaborato N. 1.

3. CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI

Compatibilmente con le esigenze tecniche connesse con la fase di chiusura dell'impianto, verranno affrontate nello specifico le problematiche relative al ripristino vegetazionale ed alla rinaturalizzazione del sito.

In linea con i principi della rinaturalizzazione, si mira ad ottenere, mediante le azioni di ripristino ambientale, una copertura vegetale che sia la più possibile vicina ai caratteri vegetazionali potenziali locali, ipotizzando un intervento che possa riferirsi alle diverse situazioni boschive presenti, approfondendo nei particolari la vegetazione di margine e l'arbusteto.

In generale il criterio che si vuole adottare in queste situazioni è quello di ricercare in ambienti naturali limitrofi le associazioni vegetazionali che colonizzano con successo substrati analoghi a quelli realizzati artificialmente e, all'interno di queste associazioni, individuare solo le specie idonee al substrato di copertura della discarica e che siano in grado di fondersi con il paesaggio circostante, evitando in questo modo sia la fedele riproduzione di ambienti e associazioni estranee alla configurazione fitogeografica locale, sia l'introduzione di specie alloctone potenzialmente invasive o comunque visibilmente estranee ad una logica di rinaturalizzazione.

Se tale deve essere l'indirizzo dominante, non è possibile tuttavia trascurare i vincoli e le limitazioni imposte dalle caratteristiche strutturali e funzionali del sito in cui il lavoro va a realizzarsi.

La scelta delle vegetazioni deve tenere conto delle interferenze che possono esistere nel corso del tempo tra gli apparati radicali delle piante ed il sistema di copertura, con lo scopo di preservarne l'integrità e l'intera proprietà impermeabilizzante; d'altra parte risulta necessario esaminare anche le interferenze che possono essere determinate dal sistema di copertura sul comportamento della pianta, intendendo in questo senso il vigore vegetativo, gli accrescimenti, la stabilità.

Nella formazione dei rimboschimenti è necessario soffermare l'attenzione sul sistema di copertura delle discariche, realizzato mediante uno strato di terreno di coltivo con la disposizione sottostante di strati argillosi compattati per una migliore messa in sicurezza.

La profondità del suolo penetrabile dagli apparati radicali, seppure nel caso specifico adeguata per un buon approfondimento di essi, può rappresentare un forte limite per la piantagione di alberi d'alto fusto; lo sviluppo vegetativo delle piante, in modo particolare nelle condizioni di pendenza, condurrebbe nel tempo a spinte tali sul terreno da rischiare lo scivolamento degli strati sovrapposti e il danneggiamento dello strato impermeabile sottostante.

La rinaturalizzazione della discarica viene affidata pertanto:

- alla realizzazione di un filare arboreo perimetrale, esterno all'invaso impermeabilizzato;
- alla realizzazione di una rivegetazione con specie arboree associate a specie arbustive al di fuori dell'invaso impermeabilizzato;
- alla realizzazione di una rivegetazione con specie arbustive su parte del piano sommitale;
- alla realizzazione di aree prative su parte del piano sommitale;
- alla realizzazione di aree prative con impiego di essenze floreali lungo i versanti dell'impianto.

Globalmente il quadro delle vegetazioni impostato nel progetto deve essere visto come un tentativo di assecondare, orientandola, la colonizzazione naturale da parte di un manto boschivo su di un terreno

primigenio; tale processo potrebbe avvenire spontaneamente, senza nessun intervento esterno, ma in tempi estremamente lunghi e con esiti incerti a causa di una vegetazione potenzialmente infestante con caratteri prevalentemente extraeuropei.

3.1 Obiettivi

Gli obiettivi generali che il presente piano si prefigge di raggiungere con le opere di recupero ambientale possono essere così riassunti:

- contenere il degrado a cui l'area potrebbe essere sottoposta se non opportunamente valorizzata;
- reinserire la discarica, i manufatti connessi e le aree di pertinenza nel contesto ambientale e paesaggistico circostante;
- ricreare condizioni analoghe a quelle originarie, o comunque integrabili con quelle circostanti, attraverso la riproposizione degli stessi elementi ambientali, quali la morfologia, la vegetazione, ecc.;
- favorire l'inserimento di specie vegetali pioniere;
- favorire l'attecchimento di specie vegetali idonee all'ambiente di discarica;
- stabilire condizioni ambientali idonee all'evoluzione degli elementi di naturalità e di semi-naturalità preesistenti e reintrodotti;
- creare l'ambiente adatto per la sopravvivenza di diverse specie di fauna locale (avifauna, micromammiferi, lagomorfi, entomofauna, ecc.);
- ottenere buoni risultati in tempi brevi;
- ricreare un sistema vegetazionale in grado di richiedere interventi manutentivi minimi.

Inoltre, le opere previste in progetto si pongono i seguenti obiettivi tecnici:

- ricreare una conformazione morfologica che faciliti il deflusso regimato delle acque meteoriche verso il reticolo di raccolta superficiale, limitando la penetrazione nel terreno di un volume di acqua non superiore alla capacità di campo, tanto da limitare e non sovraccaricare la funzione di smaltimento dello strato drenante previsto tra lo strato di terreno e quello sottostante di argilla;
- garantire la stabilità generale del rilevato attraverso un intervento generalizzato di inerbimento di tutte le superfici (anche dove previsto l'impiego di vegetazione arborea o arbustiva), tale da proteggere rapidamente le superfici meno declivi da fenomeni di ruscellamento e ristagno idrico e quelle più acclivi da erosione localizzata;
- riproporre consociazioni vegetali e loro disposizione spaziale secondo l'esistente circostante;
- consentire l'accessibilità e la percorribilità dell'area in modo idoneo ad effettuare interventi di manutenzione previsti.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

3.2 Destinazione finale dell'area

Il presente progetto di ripristino prevede la rinaturalizzazione del sito di discarica dismesso, ad eccezione delle aree servizi e della viabilità di servizio, per tanto le operazioni proposte dal presente piano mirano, a lavori ultimati e ad affrancamento delle neoformazioni vegetazionali ricreate, al reinserimento dell'area nel contesto territoriale locale.

Si propone, al termine dell'esecuzione delle opere di ripristino ambientale di tipo naturalistico, di realizzare un centro per il noleggio di mountain bike, con club-house in legno ecocompatibile, con ampia area attrezzata permettendo alle famiglie borgomaneresi di rivalutare il territorio, con escursioni lungo i sentieri dei boschi che circondano il sito, fino a raggiungere le numerose piste naturalistiche del Parco del Monte Fenera. La costruzione e la gestione del centro saranno regolamentati dalla prevista convenzione che verrà sottoscritta con l'Amministrazione Comunale di Borgomanero.

3.3 Superfici interessate dagli interventi

Le operazioni di ripristino ambientale si andranno a concentrare principalmente sul corpo discarica, anche se interventi minori verranno realizzati al di fuori di tali superfici, ma comunque all'interno dei terreni in proprietà/disponibilità.

In totale l'area interessata dalle operazioni di ripristino ambientale corrisponde a 36.116 mq. Tale superficie è stata calcolata considerando la morfologia della sistemazione finale dell'area, e rappresenta, pertanto, la superficie reale.

A progetto ultimato, la superficie interessata dal ripristino ambientale risulterà suddivisa in diverse unità ambientali come riportate nella tabella e nella figura seguenti:

NEOFORMAZIONI VEGETAZIONALI	SUPERFICIE	
	mq	%
Area servizi	3.945	10,9
Viabilità di servizio	1.500	4,2
Filare arboreo perimetrale	470	1,3
Vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva	5.570	15,4
Vegetazione arbustiva	4.765	13,2
Vegetazione erbacea	9.816	27,2
Vegetazione erbacea floreale	10.050	27,8
TOTALE	36.116	100,0

Tabella 1: Ripartizione della superficie interessata del ripristino ambientale nelle diverse neoformazioni in progetto.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

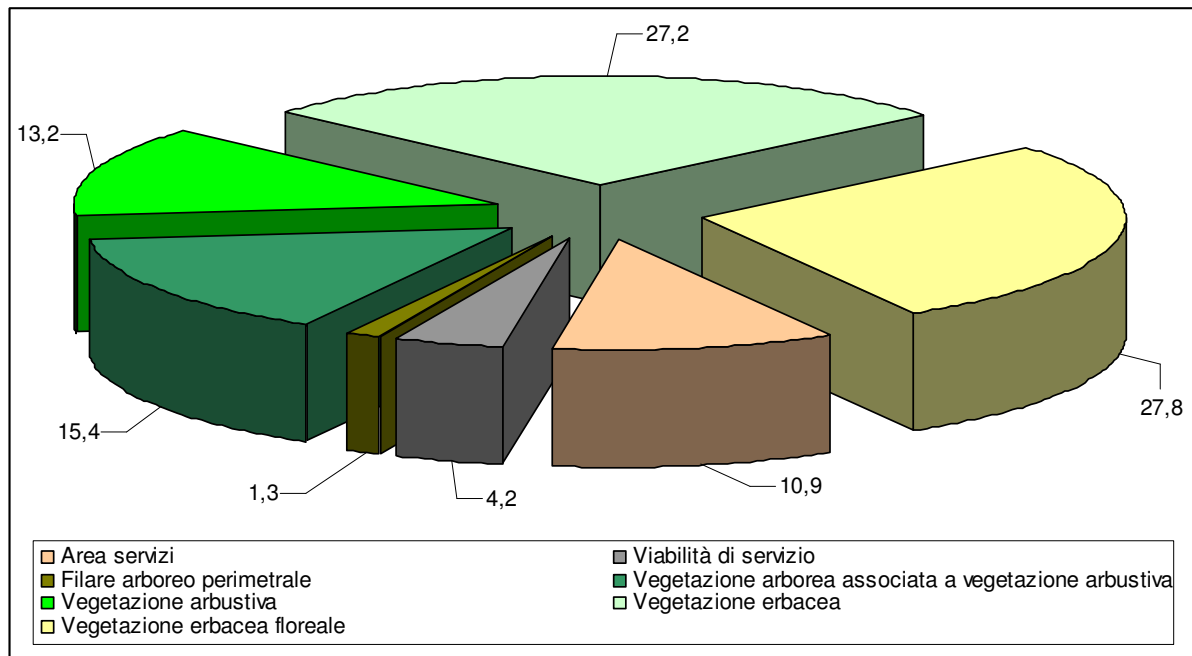


Figura 4: Grafico rappresentante la superficie interessata del ripristino ambientale suddivisa nelle diverse neoformazioni in progetto.

4. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

In considerazione della tipologia del rifiuto che verrà conferito nell'impianto di smaltimento, si possono fin da subito escludere:

- le produzioni ed emissioni di biogas;
- assestamenti e cedimenti dei rifiuti.

In conseguenza di ciò le operazioni di rivegetazione del sito, una volta terminate le operazioni di chiusura dell'invaso e di stesura del terreno vegetale, possono essere definitive, senza necessità di una fase intermedia di inerbimento totale della superficie.

Restano comunque attese, in conseguenza all'allestimento, al funzionamento e alla chiusura dell'impianto:

- le diffusioni di polveri e le emissioni acustiche;
- le interferenze visive con il sito.

4.1 Diffusioni di polveri ed emissioni acustiche

I potenziali recettori della diffusione di polveri e delle emissioni acustiche sono rappresentati dalle superfici boscate poste in prossimità del confine del sito di progetto.

Al fine di limitare i potenziali impatti su tali recettori si propone:

- di realizzare una barriera alberata lungo i confini nord e sud, all'interno dell'area di proprietà/in disponibilità, con pianta a pronto effetto;
- di realizzare delle superfici con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva lungo il confine ovest ed in parte in prossimità del confine nord.

In entrambi i casi la piantumazione delle essenze vegetali viene prevista all'attivazione del cantiere, al fine di consentire nel più breve tempo possibile la loro funzionalità.

In particolare per il trattenimento delle polveri da parte di una barriera vegetale perimetrale, un importante parametro progettuale è la porosità ottica (τ_b) che rappresenta la visibilità, espressa in frazione, attraverso la barriera stessa. Gli elementi di valutazione sono i seguenti:

- per particelle di dimensioni di 30 μm o più grandi e per barriere vegetali aventi foglie di larghezza intorno a 30 mm, la frazione di particelle che riesce a passare attraverso la barriera è circa uguale alla porosità ottica (τ_b), mentre la restante parte delle particelle ($1-\tau_b$) rimane trattenuta dalla barriera. Per particelle più piccole o per barriere aventi foglie più larghe, una frazione di particelle più grande di τ_b riesce a superare la barriera e quindi una minore quantità (rispetto a $1-\tau_b$) rimane intrappolata nelle piante;
- il numero totale o la massa di particelle trattenuta da una barriera può essere determinata attraverso un'analisi di costi-benefici: la barriera dovrebbe avere una elevata densità al fine di trattenere efficacemente le polveri ma essere, al tempo stesso, sufficientemente rada in modo da

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

permettere che alcune particelle la attraversino e ne rimangano intrappolate. Il valore della porosità ottica (τ_b), per un trattenimento ottimale, è tipicamente pari a 0,2.

La messa a dimora della siepe lungo i perimetri della superficie di proprietà contribuirà, inoltre, a ridurre la diffrazione delle onde sonore attorno a tale barriera naturale, aumentandone il potere schermante nei confronti dei recettori sensibili posti in prossimità dell'area di progetto.

La figura seguente riportata una sezione schematica e dei diagrammi relativi ai meccanismi di trattenimento locale delle particelle da parte di una barriera vegetale e della deposizione di particelle sottovento alla barriera stessa. La concentrazione C_r è la concentrazione, espressa in kg/mq, delle particelle ad un'altezza di riferimento dalla superficie, mentre W_d è la velocità di deposizione delle particelle al suolo.

I diagrammi mostrano, quindi, schematicamente come la concentrazione C_r cambia con la distanza dal lato sottovento della barriera ed anche la variazione di W_d è qualitativamente simile. Ovviamente solo la quantità di particelle che non è trattenuta dalla barriera e riesce a superarla, verrà depositata sul lato sottovento.

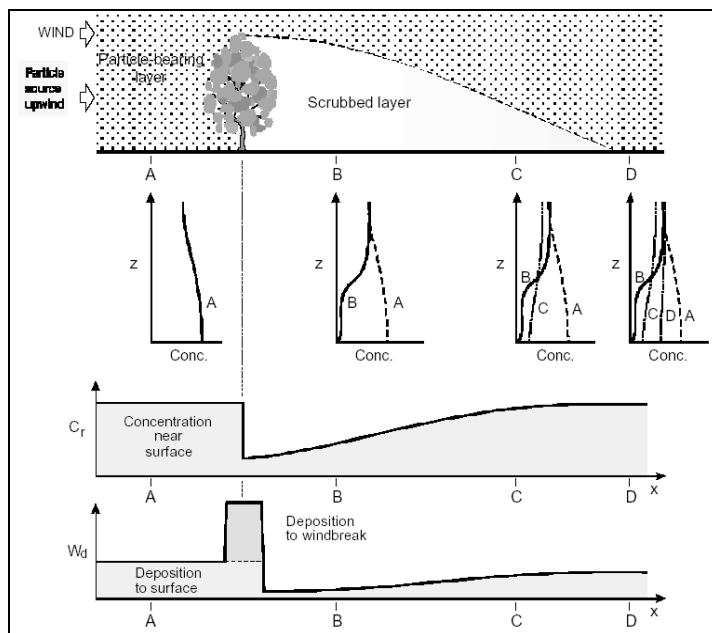


Figura 5: Sezione schematica e dei diagrammi relativi ai meccanismi di trattenimento locale delle particelle da parte di una barriera vegetale e della deposizione di particelle sottovento alla barriera stessa.

4.2 Interferenze visive

Durante le operazioni di approntamento dell'impianto e di conferimento rifiuti, la piantumazione della barriera vegetata a pronto effetto e la realizzazione delle superfici con presenza di vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva, come descritto nel paragrafo precedente, oltre a limitare le emissioni di polveri e il propagarsi dei rumori, assicurerà il mascheramento di tutta l'area di discarica.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Si sottolinea, comunque, come il sito di progetto, grazie alla sua localizzazione e conformazione, allo stato attuale non risulta visibile se non dagli addetti ai lavori. Non risulta, infatti, presente viabilità perimetrale fruibile liberamente lungo l'area interessata dal progetto, inoltre, risultando intercluso in una vasta superficie boscata, ne viene impedita la visibilità.

Nella figura seguente si riporta la vista aerea del sito di progetto allo stato attuale, in cui si può notare il suo inserimento in una superficie boscata.



Figura 6: Inquadramento del sito di progetto su foto aerea.



Figura 7: Viste delle aree boscate che circondano il sito di progetto.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

A lavori ultimati ed impianto dismesso, invece, l'interferenza visiva con il sito di progetto risulterà assente grazie:

- alla realizzazione di un filare arboreo perimetrale;
- alla realizzazione di una rivegetazione con specie arboree associate a specie arbustive al di fuori dell'invaso del sito di stoccaggio;
- alla realizzazione di una rivegetazione con specie arbustive su parte del piano sommitale;
- alla realizzazione di aree prative su parte del piano sommitale;
- alla realizzazione di aree prative con impiego di essenze floreali lungo i versanti dell'impianto.

5. AZIONI DI PROGETTO

Gli impatti generali sul territorio dall'attività di una discarica sono molteplici e i tempi per il completo recupero dell'area sono di almeno qualche decennio. Sotto questo aspetto il progetto deve evidenziare caratteristiche di dinamicità nel tempo e di interrelazione tra i principali fattori che concorrono alla rinaturalizzazione.

Il principale obiettivo che si pone il progetto di recupero ambientale della discarica in oggetto è la rinaturalizzazione dell'area con particolare attenzione a quanto necessario per garantire:

- la corretta esecuzione tecnica dell'intervento dal punto di vista della stabilità della copertura del corpo della discarica;
- indirizzare gli interventi previsti di rinaturalizzazione, nel senso di "valorizzare" la superficie occupata dalla discarica a fini ecologici.

L'alternarsi di aree prative, arbustive e boscate sarà diretta a recuperare le componenti vegetazionali più caratteristiche di questa zona nonché ad attenuare gli impatti prodotti dall'impianto.

Sotto l'aspetto ambientale il tema più significativo affrontato dal progetto è stato quindi quello di cercare di ampliare i confini delle aree naturali limitrofe.

Con questo approccio, si pone l'accento sulla coerenza progettuale in termini di sistema ambientale e non di mera azione di recupero.

Un'attenzione particolare, in fase di progetto, è stata posta poi alla necessità di ottenere risultati concreti di affermazione della componente vegetale in tempi brevi.

Gli strumenti messi in campo sono l'impiego di specie vegetali arbustive ed erbacee utilizzati nelle formazioni più tipiche dell'area in cui si opera.

5.1 Ripristino morfologico del sito di stoccaggio

La Tavola 10 riporta la planimetria finale dell'area a recupero ambientale avvenuto con le curve di livello, e le sezioni tecniche.

La stratigrafia della copertura definitiva, procedendo dal basso verso l'alto, sarà realizzata mediante la seguente struttura multistrato:

- eventuale terreno o materia prima secondaria MPS di regolarizzazione e copertura finale dei rifiuti, per permettere la corretta posa in opera degli strati sovrastanti;
- Tessuto non tessuto di polipropilene del peso di 300 gr/mq, avente funzione di protezione meccanica nei confronti dello strato sottostante;
- strato di materiale minerale compattato con spessore pari a 50 cm e valore di conducibilità idraulica minore o uguale a di 10^{-8} m/s;
- geocomposito drenante costituito da una georete interposta tra due geotessuti non tessuti, con funzione di drenaggio delle acque di infiltrazione nel terreno di copertura;
- uno strato di 70 cm di terreno a bassa fertilità;

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

- uno strato edafico di 30 cm realizzato con suolo accantonato precedentemente, come disposto del D.Lgs. 36/03, predisposto per essere poi seminato a prato e piantumato con essenze arboreo – arbustive.

Lo spessore complessivo dello strato di *capping* o copertura risulterà, quindi, pari a 1,50 m.

5.2 Stesura del substrato di copertura

Il terreno colturale di riporto deve assolvere a diverse funzioni, tra cui:

- permettere la germinazione delle specie erbacee e l'attecchimento delle specie arboree ed arbustive;
- creare una zona filtro per l'assorbimento e trattenimento dell'acqua necessaria alla sopravvivenza delle specie vegetali colonizzatrici della superficie della discarica;
- attenuare i fenomeni di piccole fessurazioni della superficie del terreno che si potranno formare in un primo momento.

La copertura sopra rifiuto prevede la distribuzione di uno strato di terreno a bassa fertilità della potenza pari a 70 cm e uno strato di terreno vegetale con spessore pari a 30 cm, entrambe con funzione di supporto vivo per l'ecosistema superficiale, di drenaggio delle acque superficiali e di protezione dello strato di impermeabilizzazione e di isolamento sottostante.

Lo strato fertile del terreno impiegato non può essere vergine; trattandosi di terreno interamente di riporto, potrà essere necessario intervenire per garantirvi le migliori caratteristiche agronomiche, assicurando i parametri fisico-chimici opportuni.

La posa del substrato deve essere fatta in assenza di pioggia e con terreno in tempera, utilizzando possibilmente mezzi che non esercitino una pressione superiore a 0,4 Kg/cmq.

E' importante evitare la formazione di suole dovute al passaggio ripetuto di mezzi pesanti, così come delicata è la modellazione superficiale del terreno di coltura, ove va curato il completo annullamento di anomalie e gibbosità.

In particolare il livellamento eviterà la formazione di ristagni e predisporrà lo sgrondo e la regimazione delle acque prevista dal progetto ingegneristico.

5.2.1 Granulometria del substrato

Nella tabella seguente si riporta la classificazione dei terreni in base alla loro granulometria.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

TIPO DI TERRENO	DESCRIZIONE
A scheletro prevalente	<p>Lo scheletro è un materiale grossolano, derivato dalla disaggregazione meccanica delle rocce, che generalmente non apporta un contributo positivo alla fertilità del terreno. Esso, infatti, non è in grado di influenzare direttamente la capacità di trattenuta idrica del suolo e non partecipa ai fenomeni di adsorbimento e di desorbimento degli elementi nutritivi.</p> <p>Il contenuto di scheletro nel terreno può essere assai vario. Con riferimento al peso relativo da esso posseduto, la quantità presente nel terreno può essere così definita: inconsistente, se < 5 %; sensibile, se compreso tra 5 e 20%; abbondante, se compreso tra 20 e 40 %; eccessiva o prevalente, se > 40%.</p> <p>Nei terreni normali, lo scheletro rappresenta un costituente di secondario interesse. Quando tuttavia la sua incidenza percentuale supera determinati valori, riesce ad influenzare sensibilmente le proprietà del substrato pedologico ed il tipo di specie che è possibile insidiarvi.</p> <p>I terreni con scheletro prevalente sono caratterizzati da elevata permeabilità, forte aerazione, accentuati processi ossidativi, modesta presenza di humus, debole capacità di trattenuta idrica. Le loro caratteristiche variano, tuttavia, anche in funzione del tipo di scheletro presente (pietre, ciottoli, ghiaia, ghiaino) e del tipo di terra fine.</p>
Sabbioso	<p>La sabbia del terreno è costituita da piccoli frammenti di roccia, da singoli minerali di difficile alterazione, da calcari cristallini, ecc.</p> <p>Rispetto alle frazioni a granulometria più sottile, la sabbia possiede una minor superficie esposta e partecipa solo debolmente alle attività chimiche del terreno. Se non si tratta di carbonato di calcio o di frammenti organici, questo materiale è generalmente da considerarsi inerte e quindi può assumere una certa attività solo allorché serva da supporto a particelle colloidali.</p> <p>Nel caso i cui la sabbia superi il 50 - 60% in peso della terra fine del suolo, il terreno è detto sabbioso o leggero o sciolto.</p> <p>I terreni molto sabbiosi possiedono una elevata porosità, sono molto permeabili, soffici ed arieggiati, per cui mineralizzano facilmente la sostanza organica, sono dotati di scarsa capacità di ritenzione idrica e poveri di elementi nutritivi. L'azoto, in modo particolare, viene trasportato in profondità dalle acque di percolazione.</p>
Limoso	<p>Il limo è formato principalmente da quarzo e da silicati di basi diverse che derivano dall'alterazione chimica della roccia madre, che lo tenevano in soluzione, da frammenti minutissimi di sostanza organica o da residui della disaggregazione meccanica delle rocce.</p> <p>Mentre le particelle più grandi di limo possiedono caratteristiche molto simili alla sabbia, quelle a diametro più piccolo assumono proprietà più vicine a quelle dell'argilla e possono cedere elementi nutritivi. Il limo tuttavia non possiede la tendenza a riunirsi in aggregati di particelle per cui i terreni limosi (più dell'80% di limo) si presentano quasi sempre mal strutturati (la struttura di un terreno è costituita dal modo in cui le particelle o gli aggregati di particelle si associano e si dispongono nello spazio e dall'intensità dei legami che li uniscono).</p> <p>La debole stabilità della struttura fa sì che allo stato secco formino polvere con grande facilità, mentre quando sono bagnati diventano fangosi. Sono generalmente poveri di elementi nutritivi, di non facile coltivazione, modesta permeabilità e formano spesso una crosta superficiale molto dura.</p>
Argilloso	<p>Dal punto di vista granulometrico la frazione argillosa non comprende solo i fillosilicati o silicati idrati di alluminio (caolinite, illite, montmorillonite) ma anche altri minerali estremamente diversi come silice, humus, carbonati, solfati e solfuri.</p> <p>Molto spesso i fillosilicati sono rivestiti da stratificazioni di idrossidi di ferro ed alluminio e di sostanza organica che ne modificano soprattutto la capacità adsorbente e la possibilità di rigonfiamento in presenza di acqua.</p> <p>Le dimensioni estremamente ridotte delle particelle argillose e la proprietà di liberare ioni evidenziando cariche elettriche negative o positive, conferiscono a questo materiale caratteristiche differenziali nette nei confronti della sabbia. L'argilla è considerata un tipico colloide macellare, capace di circondarsi di un alone di molecole di acqua, di rimanere sospeso nel mezzo liquido fino a che non vengano neutralizzate le cariche elettriche e al contrario di flocculare allorché tali cariche siano neutralizzate da cationi e da colloidali di segno diverso. Come il processo di coagulazione è estremamente importante per la formazione dei grumi strutturali, cos' la fissazione nutritiva per le piante (adsorbimento, desorbimento, dilavamento, assorbimento da parte dei vegetali).</p> <p>Sono argillosi i terreni che presentano un contenuto di argilla superiore al 40% e le loro caratteristiche fondamentali sono l'alta dotazione di elementi nutritivi, forte coesione delle particelle allo stato secco e notevole plasticità allo stato umido, possibilità di trattenere grandi quantitativi di acqua.</p>

Tabella 2: Classificazione dei terreni in base alla loro granulometria.

E' di fondamentale importanza che il substrato culturale di riporto impiegato garantisca le qualità fisiche di permeabilità atte ad impedire la pericolosa formazione di ristagni d'acqua; nello stesso tempo il terreno deve essere sufficientemente poroso e soffice da permettere la corretta imbibizione dell'acqua derivante dalla pioggia e dall'irrigazione.

Il terreno riportato in loco deve di conseguenza presentarsi dotato dei seguenti parametri principali:

- tessitura di medio impasto (40% sabbia, 45% limo, 15% argilla);
- contenuto di scheletro non superiore al 15%;
- eventuale presenza di sassi ammessa sino a diametri non superiori a 10 cm.

5.2.2 Struttura del substrato

Oltre alla granulometria, un altro contributo molto importante per definire il comportamento di un terreno è dato dalla struttura, che rappresenta il modo e l'intensità in cui le particelle o gli aggregati di particelle si associano e si dispongono nello spazio.

Sotto l'aspetto fisico si deve rilevare che dal tipo di struttura dipendono i rapporti fra la parte solida, la parte liquida e quella gassosa del terreno; ne risultano, di conseguenza, influenzate l'umidità, la temperatura e l'aerazione.

Sotto l'aspetto chimico si evidenzia che una miglior aerazione influenza i processi di ossidazione e di riduzione che avvengono nel terreno. Ad essi è legata la trasformazione della sostanza organica e la messa a disposizione di taluni elementi nutritivi. Questi ultimi, del resto, possono essere assorbiti dalle piante, in modo più o meno agevole a seconda della disponibilità idrica.

La fauna e la flora del terreno, infine, ivi comprese anche le piante coltivate, possono trovare nel suolo condizioni di abitabilità e nutrizione assai diversa, in funzione proprio dell'influenza della struttura sulle proprietà chimiche e fisiche sopra ricordate.

È opportuno aggiungere che non tutti i terreni risentono allo stesso modo dell'influenza della struttura: alcuni, infatti, sono molto produttivi solo se presentano uno strato di aggregazione ottimale, mentre altri si comportano diversamente. I primi sono certamente più numerosi e rientrano nella vastissima gamma dei substrati a grana fine. Per essi la formazione di aggregati strutturali riveste la massima importanza, in quanto permettono la creazione di un ambiente nel quale esista un equilibrato rapporto tra macro e micropori, dove la circolazione e l'immagazzinamento di acqua e di aria possano avvenire con relativa facilità e dove le radici possano espandersi liberamente.

Nel caso del terreno che verrà impiegato per lo strato di copertura delle vasche, qualora sia necessario, ripetute operazioni agronomiche, soprattutto profonde, contribuiranno al miglioramento della sua struttura.

5.2.3 Capacità idrica di campo del substrato

Granulometria e struttura del terreno influenzano un terzo fattore molto importante: la capacità idrica di campo del terreno. Essa è definibile come l'umidità residua del terreno presente quando l'acqua di percolazione ha raggiunto una velocità talmente bassa da poter essere trascurata; ovvero rappresenta l'acqua sfruttabile dalle piante quando cessa qualsiasi forma di percolazione.

Ai fini della rivegetazione della copertura delle discariche, occorrerebbe impiegare un substrato con granulometria e struttura tale da favorire lo sviluppo delle piante, e che nel contempo abbia un'alta capacità idrica di campo, per poter far fronte ai periodi di scarsa piovosità.

In generale la soluzione più idonea, auspicabile anche per il presente progetto, è costituita generalmente dall'impiego di un terreno detto "di medio impasto", formato da sabbia, limo e argilla in proporzioni tali che le caratteristiche fisiche e chimico-fisiche delle singole frazioni non prevalgano l'una sull'altra, ma si completino vicendevolmente.

Nel caso specifico, qualora dalle analisi in fase esecutiva venga confermata la presenza di argilla in percentuale eccessiva, si procederà, come già detto, ad effettuare delle correzioni in modo da rendere più idonee le sue caratteristiche.

5.2.4 Caratteristiche chimiche del substrato

La fertilità del suolo è una condizione importante di cui necessitano tutte le specie vegetali coltivate; il vigore reso possibile dalle corrette disponibilità di acqua non può venire concretizzato in risultati di successo se nello stesso tempo vengono a mancare le condizioni di adeguato nutrimento della pianta.

I macroelementi necessari per un equilibrato apporto nutritivo sono:

- l'azoto (N), che stimola vigorosi accrescimenti;
- il fosforo (P), che induce la formazione di un apparato radicale robusto;
- il potassio (K), che agisce a favore di fioriture e fruttificazioni abbondanti.

In questo senso il terreno deve presentare concentrazioni in elementi chimici di base adeguate, e se così non fosse occorre provvedere alle fertilizzazioni necessarie; è importante altresì che le condizioni di fertilità siano nella forma più adatte per essere assunte ed assimilate dalle piante.

Il terreno accantonato e riportato dovrebbe di conseguenza presentarsi dotato dei seguenti parametri principali:

- pH tendente alla neutralità (5,5 – 7);
- Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.) compresa tra 10 mq/100 g e 12 mq/100 g;
- dotazione di sostanza organica non inferiore al 2%;
- rapporto tra concentrazione di carbonio e concentrazione di azoto (C/N) pari a 10;
- concentrazione di anidride fosforica (P_2O_5) > di 20 mg/kgss;
- concentrazione di ossido di potassio (K_2O) > di 90 mg/kgss;
- concentrazione di ossido di magnesio (MgO) > di 100 mg/kgss;
- buona dotazione di microelementi.

Qualora il substrato di riporto impiegato per lo strato di copertura dovesse evidenziare una discrepanza di alcuni di tali parametri dai valori ottimali, sarà necessario intervenire per correggerli.

5.3 Lavorazioni agronomiche del substrato

Le operazioni agronomiche di preparazione del substrato, finalizzate ad accogliere le specie vegetali da seminare ed impiantare, dovranno essere finalizzate a migliorarne la struttura, nonché ad apportarne un giusto ed equilibrato quantitativo di elementi nutritivi.

Operando in tal modo si otterrà un ambiente idoneo alla germinazione dei semi e all'attecchimento delle specie arbustive, consentendo una buona espansione dell'apparato radicale e quindi uno sviluppo rigoglioso delle specie vegetali presenti.

Durante le operazioni di sistemazione, il terreno verrà sottoposto ad alcune modificazioni sia dal punto di vista fisico che da quello chimico-biologico.

La frantumazione del suolo compatto mediante l'azione meccanica dei macchinari permetterà ai vari agenti atmosferici e ai microrganismi di agire direttamente sull'assestamento delle particelle. Si otterrà così una maggiore uniformità nella composizione del terreno.

Lo sminuzzamento delle zolle farà aumentare la superficie esposta al sole, all'aria e all'acqua, stimolando l'aggregazione dei componenti minerali e organici, il terreno acquisterà in tal modo il carattere glomerulare necessario alla vita della vegetazione.

Il maggior grado di porosità raggiunto faciliterà il movimento dell'aria e dell'acqua, e pertanto impedirà il verificarsi di controproducenti asfissie radicali. Inoltre le lavorazioni del terreno avranno lo scopo di aumentare le riserve idriche in modo che il tasso di umidità sia conservato per il maggior tempo possibile, e di interrare e mescolare con la terra gli eventuali fertilizzanti e ammendanti apportati.

La preparazione del terreno sarà effettuata con un certo anticipo rispetto alle operazioni di semina in modo da lasciare tempo sufficiente alle particelle di stabilizzarsi.

Riguardo alla concimazione, in particolare per quello che riguarda la concimazione chimica, al momento non è possibile stabilire il giusto quantitativo di sostanze nutritive da apportare, in quanto è fondamentale prima effettuare un'analisi chimico-fisica del terreno di riporto, in modo da conoscerne la composizione, e solo in seguito, sulla base dei dati ottenuti, si potrà procedere alla giusta formulazione dei quantitativi necessari da integrare.

In generale si può ipotizzare un apporto di elementi nutritivi effettuato con concime chimico misto organico ternario a lenta cessione e con alto valore di , quale potrebbe essere un 15:5:10 (N:P:K) in dose di 250 kg/ha.

Diverse considerazioni vanno fatte al riguardo della concimazione organica, il cui scopo principale è, oltre all'apporto di macro e micro elementi, quello di fungere da ammendante, cioè di migliorare la struttura del terreno favorendo la formazione di una tessitura più sciolta.

A tale proposito un materiale sicuramente interessante da impiegare per il miglioramento dei terreni è costituito dal *compost* di qualità.

Il *compost* è ottenuto da materiali organici, in forza delle colonie batteriche in esso contenute, ed è in grado di aumentare il livello di mineralizzazione delle componenti organiche del terreno.

Il *compost* produce un miglioramento delle condizioni generali di assimilazione dei nutrienti da parte delle piante, contiene macro e micro elementi di fertilità e contribuisce all'alimentazione dei vegetali, inoltre, grazie all'innalzamento della temperatura che si ottiene a seguito dei processi di decomposizione si ha una inertizzazione di eventuali semi in esso contenuti.

Oltre al *compost* è possibile impiegare, per apportare sostanza organica, il letame bovino o equino.

A differenza del *compost* nel letame si possono trovare semi di specie erbacee ancora attivi, in grado di germinare e colonizzare il substrato; ciò nonostante, in considerazione dei risultati che si vogliono ottenere con il recupero ambientale, ovvero la realizzazione di un'area ad alta naturalità, questo non costituisce un problema.

Nel caso specifico sarà preferibile fare ricorso, quale ammendante, al materiale a disposizione nella zona, (*compost* o letame), in modo da abbatterne i costi di approvvigionamento.

Per quanto riguarda la preparazione del letto di semina, le lavorazioni agronomiche che andranno effettuate una volta steso lo strato colturale saranno le seguenti:

- livellamento del terreno;
- fresatura incrociata;
- eventuale distribuzione di concimi chimici ed ammendanti;
- erpicatura incrociata (per interrare i concimi e gli ammendanti qualora fossero distribuiti);
- rullatura con rullo liscio.

5.4 Realizzazione dell'area servizi

Si rimanda all'Elaborato N. 5 Relazione Tecnica.

5.5 Realizzazione della viabilità di servizio

Si rimanda all'Elaborato N. 5 Relazione Tecnica.

5.6 Realizzazione del filare arboreo perimetrale

Il progetto prevede la realizzazione di un filare arboreo che delimita l'area servizi e di un filare arboreo non continuativo lungo il perimetro dell'area di proprietà, che si congiunge con le nuove superfici vegetate in progetto.

Scopo del filare è, come già detto, di mitigare i potenziali impatti conseguenti all'approntamento e all'esercizio dell'impianto di smaltimento, soprattutto per quanto riguarda diffusioni di polveri ed emissioni acustiche.

Affinché la fascia perimetrale di vegetazione costituisca un'azione efficace di mitigazione, la tipologia di piante da impiegare per la sua realizzazione è scelta in base alla valutazione dei seguenti aspetti:

- buona velocità di crescita, al fine di garantire la funzionalità di riduzione degli impatti in tempi brevi a partire dall'innesto delle piante. L'efficacia di riduzione sia delle emissioni di polveri che delle emissioni acustiche è inoltre maggiormente assicurata con piante alte;


IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

- tendenza e velocità di ramificazione: per ridurre la diffusione delle polveri sono da preferirsi, oltre a quanto sopradetto, piante con vegetazione fitta e foglie piccole, infatti l'efficacia nel trattenimento delle polveri è generalmente maggiore all'aumentare della densità o fittezza della chioma e al diminuire della dimensione delle foglie;
- preferenza all'impiego di specie autoctone che, quali elementi tipici del paesaggio agrario locale, consentono una migliore integrazione della fascia perimetrale nel contesto territoriale e garantiscono un buon esito sull'aspetto estetico. Generalmente, a parità di altri fattori, le specie autoctone presentano una buona adattabilità rispetto alle condizioni ambientali (temperature invernali o estive, resistenza al freddo, ecc.) e/o pedologiche;
- capacità di costituire barriere perenni, durevoli anche nell'inverno;
- adozione di specie miste e plurispecifiche; l'accoppiamento di specie, in riferimento all'altezza e alla densità, risponde alla finalità di buon assorbimento del rumore e di trattenimento delle polveri, costituendo una barriera più complessa e compatta.

In considerazione di quanto sopra riportato, il filare alberato verrà realizzato mediante l'impiego delle specie arboree riportate nella tabella seguente e descritte nelle relative schede identificative.

SPECIE ARBOREE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero
<i>Prunus padus</i>	Ciliegio a grappoli

Tabella 3: Specie arboree scelte per la realizzazione del filare perimetrale alberato

Quercus robur - Farnia	
	<p>Specie caducifolia, rustica ed a crescita lenta. Gli esemplari adulti possono raggiungere i 45-50 m. di altezza. Il tronco si presenta diritto e tende ad allargarsi alla base. La chioma è molto ampia e tondeggiante; i rami, con il passar del tempo, diventano sempre più massicci, nodosi e contorti.</p> <p>Le foglie sono glabre, lucide, di colore verde scuro sulla pagina superiore e più chiare sul quella inferiore e lunghe fino a 12 cm. I fiori maschili sono giallognoli, quelli femminili si trovano in numero di 1-3 su lunghi peduncoli. I frutti sono acheni, avvolti nella parte posteriore da una cupola ruvida, legnosa; sono di colore verde, e divengono bruni a maturazione.</p> <p>La specie predilige terreni possibilmente ben drenati e soleggiati, anche se tollera abbastanza bene le posizioni a mezz'ombra.</p>

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO***Carpinus betulus* – Carpino bianco**

Specie autoctona caducifolia che raggiunge 20-25 metri di altezza. Il tronco è diritto e costoluto, la chioma è compatta, a palchi orizzontali. Le foglie hanno inserzione alterna, sono ovate, doppiamente dentellate e appuntite, lunghe fino a 10 cm. I fiori sono unisessuali, quelli maschili sono amenti allungati e penduli, di colore giallastro; quelli femminili sono spighe di colore bianco panna. Infruttescenze peduncolate, brunastre, formate da acheni alati con grande ala triloba.

La specie è rustica, preferisce comunque posizioni soleggiate e luminose, ma cresce bene anche a mezz'ombra o all'ombra totale. Non teme il freddo e neanche i venti. Riguardo al terreno non ha particolari esigenze, ma nei suoli pesanti e torbosi la crescita viene rallentata; predilige terreni profondi e leggeri, ricchi di sostanza organica, possibilmente umidi e ben drenati.

***Acer campestre* – Acero campestre**

Specie autoctona caducifolia a crescita lenta e dimensioni contenute che raggiunge altezze di 5-10 m. Il tronco è spesso ramificato alla base, la chioma ha forma ovoidale o rotondeggiante; può avere portamento arbustivo-cespuglioso. La corteccia è di colore ocra brunastro negli esemplari giovani, mentre diventa bruno grigiastro negli alberi adulti. Le foglie sono palmate e pentalobate, più raramente trilobate; la pagina superiore è di colore verde scuro, mentre quella inferiore è più chiara. I fiori, di colore giallo-verdastro, sono ermafroditi e raggruppati in corimbi. La fioritura avviene da fine aprile all'inizio di maggio.

La specie è rustica e si adatta a qualsiasi terreno purché sciolto, profondo, fresco e che non presenti ristagni idrici. L'esposizione può essere al sole o a mezz'ombra.

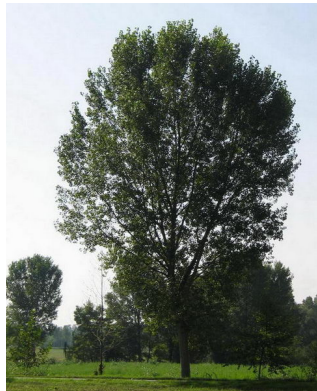
***Fraxinus excelsior* – Frassino**

E' un albero di notevoli dimensioni che raggiunge i 40 m di altezza, lo si trova in tutta la penisola italiana, meno sporadicamente nell'Appennino centro settentrionale.

Ha il tronco dritto e cilindrico con corteccia dapprima liscia e olivastrea, successivamente grigio-brunastrea e screpolata longitudinalmente; le gemme sono vellutate e di colore nerastro; ha grandi foglie caduche composte imparipennate formate da 9-11 paia di foglioline sessili opposte e minutamente seghettate di colore verde cupo e lucente sulla pagina superiore più chiare su quella inferiore; i fiori, ermafroditi, sono riuniti in infiorescenze ascellari a pannocchia e sono piccoli, di colore verdastro e compaiono prima delle foglie; sono privi di calice e di corolla con stami brevissimi sormontati da un'antera globosa di colore porpora scuro; i frutti sono samare bislunghe a forma variabile con base arrotondata o troncata, con un unico seme, riunite in grappoli pendenti.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO***Populus alba* – Pioppo bianco**

Specie a caducifolia che può raggiungere i 30 m. di altezza. Il tronco è robusto e la chioma ampia. Le foglie hanno una forma ovale o rotondeggiante irregolarmente lobata di dimensione 4-8 cm. Il pioppo bianco è una pianta dioica con i fiori unisessuali riuniti in amenti, che compaiono prima delle foglie. Questa specie predilige per il proprio sviluppo suoli incoerenti, limosi-argillosi, che rimangono umidi tutto l'anno ma senza subire regolari inondazioni, dove si associa a specie arboree, quali l'Ontano nero, l'Olmo campestre, il Salice bianco. La classificazione dei diversi pioppi risulta spesso ardua per i frequenti fenomeni di ibridazione tra le diverse specie. Per la loro velocità di accrescimento, alcuni ibridi possono crescere fino a 2 m. all'anno.

***Populus nigra* – Pioppo nero**

Specie autoctona caducifolia dalle dimensioni imponenti che può raggiungere rapidamente i 30-35 metri di altezza. La chioma è rotonda, a cupola, abbastanza ampia ma rada. Le foglie sono di colore verde scuro sulla pagina superiore e verde-giallastro sulla pagina inferiore, alterne, di forma triangolare o a diamante e con il margine dentato. La specie è dioica; gli amenti femminili sono ciuffetti bianchi e cotonosi di semi, quelli maschili sono grigi, marroni o rossastri. Tende a sviluppare lunghe radici superficiali e polloni radicali.

Questa pianta non teme il freddo e neanche il vento, predilige posizioni molto luminose e soleggiate, si adatta bene anche a mezz'ombra ma non gradisce l'ombra completa.

Predilige quali habitat le zone umide, vicino a fiumi, torrenti e laghi e non tollera le siccità di lunga durata.

***Prunus padus* – Ciliegio a grappoli**

Albero alto fino a 12 m., densamente ramificato, a chioma ellittica, con fusto slanciato, rami eretti o lievemente curvati, corteccia bruno scuro brillante e liscia.

L'apparato radicale è forte e ben sviluppato anche in profondità con spiccata attitudine ad emettere polloni.

Le foglie sono ovate, acuminate all'apice, cordate alla base, seghettate, verde intenso e lisce nella pagina superiore, verde chiaro nella pagina inferiore.

I fiori sono minuti, bianchi, profumati, riuniti in spighe lunghe, erette o ricadenti.

Fiorisce da marzo ad aprile contemporaneamente alla fogliazione.

I frutti, a grappoli composti da piccole drupe sferiche, di colore nero, lucidi, a polpa succosa e astringente per la forte presenza di tannino, maturano entro l'estate.

Il pado prospera nelle foreste umide di latifoglie e negli arbusteti, dalla pianura alla montagna.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Complessivamente si prevede la realizzazione del filare alberato lungo una fascia di ampiezza pari ad 1 m e lunga 470 m.

Il rapporto sarà standardizzato, ovvero con pari proporzioni tra gli individui. La distanza tra una pianta e la successiva lungo la fila dovrà essere di circa 3 m e in nessun caso minore, questo per evitare che le piante, una volta raggiunte dimensioni ragguardevoli, possano farsi ombra l'una con l'altra, andando in competizione per la luce del sole, impedendo così una normale crescita vegetativa.

Complessivamente si prevede, quindi, l'impiego complessivo di circa 160 piante, di cui approssimativamente 23 per specie.

Il materiale vegetale impiegato dovrà essere di pronto effetto. Le piante dovranno garantire una circonferenza del tronco a 1 m dal colletto di circa 10-12 cm.

5.7 Realizzazione delle aree con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva

In considerazione della vegetazione potenziale tipica di queste aree collinari, in base alle osservazioni eseguite sulla vegetazione reale presente intorno al sito di progetto e dall'analisi della Carta forestale e delle altre coperture del territorio in scala 1:10.000 redatta per la Regione Piemonte – Settore Politiche Forestali dall'I.P.L.A. nel 2005, mediante fotointerpretazione su ortofotocarte e rilievo a terra su base CTR, si evidenzia la tipologia di bosco da impiantare ai fini delle operazioni di ripristino ambientale: si tratta di un bosco mesofilo climax del piano basale, costituito da specie normalmente presenti nel quercocarpineto.

Per quanto riguarda la scelta delle specie arboree sulle superfici scelte per il rimboschimento si procederà all'impianto delle essenze già riportate e descritte nel precedente paragrafo e riportate nella tabella seguente.

SPECIE ARBOREE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero
<i>Prunus padus</i>	Ciliegio a grappoli


Tabella 4: Specie arboree scelte per la realizzazione delle aree con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Relativamente agli arbusti da impiegarsi per la realizzazione delle superfici in oggetto si procederà all'impianto delle specie riportate nella tabella seguente e descritte nelle relative schede identificative.

SPECIE ARBUSTIVE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Rhamnus cathartica</i>	Spino cervino
<i>Rosa canina</i>	Rosa di macchia
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
<i>Viburnum lantana</i>	Viburno
<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio

Tabella 5: Specie arbustive scelte per la realizzazione delle aree con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva.

Cornus mas - Corniolo	
	<p>Il corniolo è presente in tutto il territorio italiano, è più comune nelle regioni più temperate, dal piano sino a 1500-1600 metri di altitudine. E' un arbusto cespuglioso, a foglie caduche, che talvolta si presenta come alberello arrotondato e compatto, alto fino a 6 m e dalla lenta crescita; il suo tronco è ricoperto da una corteccia marrone-giallastra che tende a desquamarsi, lasciando, al posto delle squame, delle caratteristiche macchie aranciate; i rami più giovani sono bruno-verdastri, quasi quadrangolari alla sezione. Si localizza in arbusteti, lungo le sponde dei corsi d'acqua, terreni umidi ma ben drenati con preferenza per quelli calcarei e ben esposti al sole.</p>

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

***Cornus sanguinea* - Sanguinera**



Specie autoctona caducifolia alta da 2 a 6 m. I Rami sono di colore rosso porpora se giovani ed esposti al sole, verdi se più vecchi. Le foglie sono di forma ellittica con apice acuminato, lunghe 8-10 cm., leggermente pubescenti su entrambe le superfici; cambiano colore in autunno, assumendo il caratteristico habitus porpora. I fiori sono riuniti in corimbi di 5 cm, molto profumati; i frutti sono drupe di colore blu-nero a maturità. Pianta rustica che si adatta molto bene a terreni anche poveri e calcarei.

***Corylus avellana* - Nocciolo**



Specie autoctona caducifolia alta fino a 6-8 m dalla chioma globosa, espansa e di colore verde vivo. Il tronco è eretto, ramificato sin dalla base con corteccia grigio-brunastra lucida e con lenticelle trasversali, solo tardivamente con lunghi solchi longitudinali. Le foglie hanno forma da ellittica a rotondeggiante, di colore verde chiaro opaco, con base cuoriforme e apice appuntito, il margine ha dentellatura. I fiori maschili sono penduli, di colore da prima rosato poi giallo; i fiori femminili sono simili a piccole gemme. La fioritura avviene a febbraio-aprile. La pianta predilige terreni di medio impasto a pH neutro, soffre particolarmente fenomeni di asfissia radicale.

***Crataegus monogyna* - Biancospino**



Specie autoctona caducifolia alta circa 4 m le ramificazioni sono glabre o pubescenti con spine di 2-2,5 cm. Le foglie sono di colore verde scuro, a tre-sette lobi; non virano di colore in autunno. I fiori sono bianchi e profumati, riuniti in corimbi, il singolo fiore ha diametro di 1-1,5 cm. I frutti sono di colore rosso, ellissoidali, contenenti un solo seme ciascuno. Pianta molto rustica che sopporta ogni tipo di terreno, sia argilloso che calcareo.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

***Ligustrum vulgare* - Ligustro**



Specie autoctona generalmente caducifolia, anche se talvolta le foglie possono persistere per tutto l'inverno e cadere in primavera dopo lo sviluppo di quelle nuove. Raggiunge l'altezza di 2-3 m ed ha portamento generalmente prostrato. La corteccia è di colore bruno-verdastra con numerose lenticelle subrotonde o ellittiche trasverse e molti rami flessibili. Le foglie sono opposte con picciolo breve e lamina ellittico-lanceolata, intera e glabra, superiormente di colore verde scuro e inferiormente più chiara. I fiori sono riuniti in pannocchie piramidali terminali lunghe sino a 8 cm. e la fioritura avviene ad aprile-maggio. Il frutto è una bacca di 6-8 mm., nera e lucida a maturità che matura a ottobre-novembre. La pianta predilige esposizione a pieno sole o mezz'ombra e terreni tendenzialmente neutri.

***Rhamnus cathartica* – Spino cervino**



Specie eurasiatico-sudeuropea diffusa in regione dalla costa alla fascia montana inferiore. In Carso è diffusa con lacune e non comune. Cresce in boschi submesofili e ai loro margini, a volte negli aspetti più freschi delle siepi, su suoli argillosi neutri e piuttosto umiferi, ricchi in basi, da freschi a subaridi, con *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Viburnum lantana* ecc. Lo spino cervino è una pianta a portamento cespuglioso, con altezza massima di 6 m, che può assumere anche forma arborea. Specie debolmente calcifila, vegeta nei boschi termofili, cespuglieti e siepi, arbusteti meso-termofili.

***Rosa canina* – Rosa di macchia**



Specie autoctona caducifolia e a crescita rapida, che raggiunge in breve tempo i 5 m di altezza; portamento cespuglioso, tondeggiante. Sia il fusto che i rami recano piccole spine. Le foglie sono composte costituite da 5-7 foglioline, lunghe circa 2 cm ciascuna, ovali e finemente seghettate. I fiori sono bianco-rosati, profumati, di 4-5 cm di diametro. I frutti hanno forma ovoidale, di colore rosso scarlatto, lunghi 2-3 cm. Pianta che predilige esposizioni soleggiate o parzialmente soleggiate; tollera suoli alcalini ma preferisce substrati leggermente acidi, anche argillosi.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO***Sambucus nigra* - Sambuco**

Specie autoctona caducifoglia che raggiunge i 3-5 m di altezza con corteccia di colore verde scura sui rami giovani, successivamente cinereo-brunastra, cosparsa di lenticelle verrucose. I rami hanno la zona centrale costituita da midollo spugnoso biancastro e presentano sulla corteccia, alla caduta delle foglie, le cicatrici a semiluna. Le foglie sono opposte, picciolate e pennate, sono composte da 5-7 foglioline brevemente picciolate, ellittiche, cuneate alla base, dentellate al margine e acuminate. I fiori sono di colore biancastro tendente al giallo chiaro e sono riuniti in corimbi terminali di 10-20 cm di diametro. I frutti sono piccole drupe globose di colore violaceo-bluastre a maturità.

La pianta ha grande adattabilità sia al terreno che alle condizioni climatiche.

***Viburnum lantana* - Viburno**

Arbusto caducifoglio, da 1 a 5 m di altezza, assai ramificato. I rami giovani sono grigi e tormentosi, quelli più vecchi sono color ocra. I rami terrestri sono radicanti.

Le foglie sono opposte, ovali, brevemente picciolate, appuntite e dentate, la pagina superiore è rugosa e verde scuro, più chiara e con fitta pubescenza lanosa la pagina inferiore.

I fiori sono bianco-crema, riuniti in corimbi terminali 5-10 cm di diametro, portati da piccoli peduncoli grigio-verdi all'ascella di brattee sottili. Il calice è verde a 5 denti, la corolla campanulata, a forma d'imbuto, bianca divisa in 5 punte ovali, i 5 stami hanno filetti bianchi e antere gialle, i germogli sono rosa.

I frutti sono drupe ovali che racchiudono un nocciolo marrone e piatto, a secondo del grado di maturazione variano dal verde, al rosso, al nero.

***Viburnum opulus* – Pallon di maggio**

Specie autoctona caducifoglia che non supera i 4 m di altezza. Il tronco è molto ramificato dal portamento aperto con rami esterni divaricati e ricadenti. La corteccia è di colore bruno-rossastra da giovane ed in seguito di colore grigiastro; rami giovani sono lucidi e glabri. Le foglie sono semplici, opposte, evidentemente picciolate, a lamina tetra o penta lobata e con margine dentato, di colore verde scuro sulla pagina superiore e più chiare ed appena pubescenti sulla pagina inferiore. Le infiorescenze sono ombrelliformi, spianate, e poco appariscenti, di colore bianco-giallicco. La fioritura avviene a maggio-giugno. I frutti sono drupe tondeggianti di colore rosso brillante, lucidi, con nocciolo compresso.

La pianta è eliofila e predilige terreni calcarei, ricchi di sali, con un buon apporto di acqua.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Complessivamente le superfici scelte per il rimboschimento corrispondono a 5.570 mq. Il rapporto tra specie arboree e specie arbustive sarà del 60% - 40%. La farnia (*Quercus robur*) e il carpino bianco (*Carpinus betulus*) dovranno rappresentare rispettivamente il 40% e il 25% delle specie arboree, per quanto riguarda le altre specie scelte la mescolanza sarà standardizzata, ovvero con pari proporzioni tra gli individui.

Il sesto di impianto scelto sarà di 3 x 3 m, con una densità di 1.111 piante per ettaro, corrispondente ad un totale di 620 piantine, di cui 372 arboree e 248 arbustive impiegate.

Il materiale vegetale impiegato dovrà essere giovane, con altezza minima garantita di 1,5 m.

5.8 Realizzazione delle aree con vegetazione arbustiva

Favorire la crescita delle specie vegetali a sviluppo arbustivo sullo strato di copertura delle discariche non è un problema di facile risoluzione.

In considerazione dello strato di terreno colturale sovrapposto allo strato drenante artificiale e allo strato impermeabile, risulta evidente che l'unico apporto idrico per il terreno superficiale è costituito dalle precipitazioni, mentre è del tutto escluso qualsiasi contributo dal sottosuolo per risalita capillare, a causa, appunto, della presenza dello strato impermeabile che isola lo strato colturale.

La conseguenza di ciò è che la vegetazione potrà facilmente approvvigionarsi d'acqua nei mesi più piovosi, mentre nei mesi estivi non si avrà alcuna riserva sfruttabile immagazzinata in profondità.

La sopravvivenza delle specie impiantate sarà legata quindi alla sola presenza di acqua stoccata nello strato superficiale di terreno, affidandosi solo alla propria capacità idrica di campo, o ad eventuali apporti artificiali.

Un ulteriore problema è legato all'ancoraggio delle specie, ovvero all'estensione dell'apparato radicale. Un solido apparato radicale, che si estende in profondità, permette alla pianta di svilupparsi anche in altezza e di vincere la forza esercitata dal vento.

La profondità assunta dall'apparato radicale è relazionabile anche alle disponibilità idriche del terreno; la notevole profondità raggiungibile da alcune specie giustifica, infatti, la loro capacità di superare senza grossi danni periodi poco piovosi, purché possano reperire acqua nel sottosuolo.

Per ottenere una rivegetazione efficace, è necessario dunque scegliere delle essenze vegetali idonee, che abbiano caratteristiche tali da permettere loro di vivere nell'ambiente che si verrà a ricreare artificialmente.

Secondo questo principio la scelta delle specie arbustive da impiantare è stata effettuata analizzando la vegetazione reale presente nell'intorno all'area di intervento, nonché prendendo in considerazione la vegetazione potenziale tipica dell'area in cui si inserisce il progetto.

In termini generali l'arbusteto deve essere considerato come un vero e proprio biotopo naturale riscontrabile in particolari situazioni, in grado di fungere da fondamentale serbatoio di biodiversità e di rendere gli ecosistemi, in cui sono inseriti, molto più stabili ed equilibrati rispetto a quelli scarsamente differenziati.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Mentre realtà molto semplificate come quelle prodotte dalla moderna agricoltura possono sopravvivere solamente se sostenute da continui apporti di energia, un ecosistema valido trova un equilibrio tra organismi produttori, organismi consumatori e organismi decompositori in grado di automantenersi.

Di qui l'importanza di quegli elementi fissi che possono contribuire al miglioramento del nostro già limitato ecosistema: boschi, siepi, filari, piccole zone umide ecc.

Tutti questi piccoli biotopi contribuiscono a diversificare e variare il paesaggio, arricchendolo in habitat differenti, rivestendo in particolare il ruolo di "magazzini" della diversità biologica.

La struttura del cespuglieto è molto simile alle fasce boscate di margine, determinanti il passaggio dal bosco ad ambienti più aperti come prati o seminativi; in conseguenza di ciò si determina una maggiore ricchezza di specie, un maggior numero di individui ed una maggiore biomassa complessiva rispetto a pari estensioni del bosco o del prato.

La ricchezza faunistica che ne è conseguenza è, infatti, paragonabile a quella di altre aree naturali come il bosco o il prato stabile, concentrando numerose specie di anfibi, rettili, mammiferi e uccelli, accompagnati da centinaia di specie proprie della microfauna, tra cui insetti e aracnidi.

Anche dal punto di vista paesaggistico un simile intervento è qualificante, per i gradevoli e mutevoli cromatismi che si otterrebbero.

Da queste considerazioni deriva la morfologia dell'intervento che, operativamente, richiederà l'applicazione di idonee tecniche colturali e di geometrie di impianto finalizzate all'obiettivo di medio-lungo termine di evitare che, indipendentemente dalle specie utilizzate, si possa verificare una severa selezione con l'affermazione comunque di poche specie dominanti nella siepe definitiva.

E' evidente che, non essendo il cespuglieto un biotopo puramente naturale, ci si ispira a quanto di più simile ad esso è osservabile in natura, e cioè all'ecotono bosco-radura.

Per una superficie limitata il criterio adottato potrebbe pertanto risultare opinabile poiché simulare la composizione arbustiva del bosco obbliga ad attribuire ad alcune specie un ruolo di dominanza a scapito di altre, individuabili come specie accompagnatrici ma data la grande disponibilità di radiazione solare e il fatto che le vegetazioni di frangia sono anche negli ambienti naturali quelle con il più ampio assortimento di specie e la maggior produzione di frutti, si ritiene che ugualmente una vegetazione così pensata possa fornire il supporto alimentare in grado di sostenere una vera e propria catena trofica.

Mentre il valore naturalistico dell'interno del bosco è relativamente "povero", poiché utilizzato da un numero ridotto di specie e individui in gran parte appartenenti alle sole specie residenti, il valore naturalistico di un'area boscata nel suo complesso viene incrementato non solo dal bosco in sé, ma anche dalla presenza di elementi che diversificano l'ambiente (radure, margini, ecc.) e creano condizioni favorevoli a specie che altrimenti verrebbero escluse dal bosco.

E' scientificamente provato che nei siti di sosta utilizzati dalle specie migratorie è opportuno favorire non solo un'elevata diversità floristica ma anche un'elevata diversità strutturale; ambienti di bosco misto e di cespugli alternati a radure, lanche, boscaglie e macchie tendono ad attrarre un numero più elevato di migratori e sono caratterizzati da una maggiore diversità di specie.

Considerato l'elevato valore ambientale di questo micro-*habitat*, tanto più un bosco ne sarà dotato, tanto più sarà alto il suo valore naturalistico e ambientale.

Sulle superfici scelte per la piantumazione degli arbusti si procederà all'impianto delle specie arbustive già riportate e descritte nel precedente paragrafo e riportate nella tabella seguente.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

SPECIE ARBUSTIVE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Rhamnus cathartica</i>	Spino cervino
<i>Rosa canina</i>	Rosa di macchia
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
<i>Viburnum lantana</i>	Viburno
<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio

Tabella 6: Specie arbustive scelte per la realizzazione delle aree ad arbusteto

Complessivamente le superfici scelte per la piantumazione degli arbusti corrispondono a 4.765 mq. Il rapporto tra specie sarà standardizzato, ovvero con pari proporzioni tra gli individui. Il sesto di impianto scelto sarà di 2 x 3 m, con una densità di 1.666 piante per ettaro, corrispondente ad un totale di 800 piantine, suddivise in 80 per specie.

Il materiale vegetale impiegato dovrà essere giovane, con altezza minima garantita di 1,5 m.

5.9 Realizzazione delle aree con vegetazione erbacea

La vegetazione erbacea verrà seminata oltre che sulle superfici dedicate anche dove è prevista la messa a dimora di alberi e arbusti.

La presenza dei prati determina in primo luogo un rinverdimento visivamente gradevole grazie alla rivegetazione del sito, con appagamento dell'occhio, in secondo luogo l'affermazione delle specie erbacee consente il controllo immediato delle specie infestanti ruderali, più aggressive di quelle prative e meglio in grado di ricoprire rapidamente tutti gli spazi in assenza di una buona semina.

La vegetazione erbacea posta tra alberi e arbusti, inoltre, risulta importante per le sue funzioni agronomiche, svolgendo una funzione di pacciamatura a favore delle piantine forestali, nonché un'azione fertilizzante determinata dal rilascio in *situ* del materiale derivante dalle ripetute trinciature cui verrà sottoposto nel corso delle regolari opere di manutenzione.

L'inerbimento sarà di tipo agricolo, estensivo, ricreato con specie erbacee pioniere di elevata rusticità, capaci di costituire un tappeto forte, resistente alle avverse condizioni meteorologiche e tollerante il calpestamento. Il prato sarà costituito da specie erbacee spontanee di buona capacità fiorifera; le sue manutenzioni verranno garantite attraverso irrigazioni a pioggia e con tagli regolari ma diradati nel tempo, secondo uno schema intermedio tra una gestione di tipo campestre e la rasatura ripetuta dei tappeti erbosi.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Per quanto riguarda le specie che andranno a costituire il miscuglio che verrà seminato, la scelta dovrà ricadere sull'impiego di specie appartenenti principalmente alla famiglia delle graminacee e delle leguminose; le specie scelte dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- elevata percentuale di germinabilità;
- rapido sviluppo vegetativo;
- elevata rusticità;
- buona capacità fiorifera;
- elevata resistenza a prolungati periodi di siccità;

Riguardo alle specie che andranno a costituire il miscuglio da seminare ed il rapporto tra di loro, di seguito si riporta una possibile composizione, tenendo presente che in commercio sono reperibili ottimi miscugli già pronti, testati e certificati, con germinabilità dell'85-95%, che potranno essere impiegati con uguale successo.

SPECIE ERBACEE					
GRAMINACEE (56%)		LEGUMINOSE (27%)		ALTRE SPECIE (17%)	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Agros tenue</i>	Agrostide	<i>Medicago sativa</i>	Erba medica	<i>Achillea millefoglie</i>	Achillea millefoglie
<i>Dactylis glomerata</i>	Erba nazzolina	<i>Onobrychis vicifolia</i>	Lupinella comune	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Antillide vulneraria
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca arundinacea	<i>Trifolium repens</i>	Trifoglio bianco nanissimo	<i>Bromus erectus</i>	Forasacco eretto
<i>Festuca ovina</i>	Festuca ovina	<i>Trifolium pratense</i>	Trifoglio violetto	<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrino
<i>Festuca rubra rubra</i>	Festuca rossa	-	-	<i>Plantago lanceolata</i>	Piantaggine minore
<i>Phleum pratense</i>	Fleolo pratense	-	-	<i>Sanguisorba minor</i>	Pimpinella
<i>Lolium perenne</i>	Loietto perenne	-	-	-	-

Tabella 7: Proposta di un miscuglio di semina composto da graminacee, leguminose e da specie vegetali appartenenti ad altre famiglie

Complessivamente le superfici scelte per la semina della vegetazione erbacea corrispondono a 20.621 mq che vengono così suddivisi:

- 9.816 mq di superficie sono destinati alla realizzazione delle aree prative;
- 10.805 mq di superficie corrispondono alle aree in cui è prevista la messa a dimora di alberi ed arbusti che sono interessate comunque da operazioni di semina tra le piante.

In considerazione di un dosaggio previsto di semente impiegata corrispondente a 100 kg/ha, complessivamente verranno impiegati circa 205 kg di semente, di cui:

- 100 kg per la realizzazione delle aree prative;

- 105 kg per la semina tra alberi ed arbusti.

5.10 Realizzazione delle aree con vegetazione erbacea floreale

L'alternarsi di campi, siepi, boschi, stagni e fossi, tipico del tradizionale paesaggio agricolo, costituisce la condizione ottimale per favorire lo sviluppo della biodiversità animale e vegetale del nostro territorio.

Con l'introduzione in agricoltura della monocoltura intensiva il conseguente massiccio uso di diserbanti per debellare le specie considerate infestanti ma tipiche un tempo del paesaggio agrario locale, ha causato l'estrema rarefazione se non la scomparsa, in vaste aree, della vegetazione spontanea e delle superfici erbacee naturali in grado di ospitare un'entomofauna diversificata nonché diverse specie di micro mammiferi e di avifauna.

Allo stesso modo l'impiego di pesticidi ha influito, oltre che sullo sviluppo dell'entomofauna considerata dannosa per le colture, anche sullo sviluppo di tutte quelle specie di insetti che originariamente frequentavano comunemente gli ambienti agresti.

In ultimo, la continua e costante urbanizzazione sottrae territori sempre più ampi di boschi, radure ed aree umide, che rappresentano gli *habitat* naturali di molte specie di fauna vertebrata e invertebrata sempre più a rischio di sopravvivenza.

A livello naturalistico, le formazioni vegetazionali costituite da associazioni di specie erbacee floreali, con epoche di fioritura sfalsate ed autoimpollinanti (in grado, quindi, di conservarsi autonomamente nel tempo) rappresentano innanzitutto l'*habitat* per molti insetti e piccoli animali, ed in conseguenza anche la base della rete alimentare.

Nel contesto territoriale in cui si inserisce il sito di progetto, pur essendo caratterizzato nel complesso da un alto grado di naturalità (presenza di ampie aree boscate appartenenti a diverse tipologie forestali), tale *habitat* risulta pressoché assente.

Il progetto, pertanto, si prefigge la realizzazione di scarpate fiorite, in grado di accentuare la biodiversità vegetale seminando essenze erbacee autoctone ad oggi scomparse dal paesaggio naturale, e di incrementare la biodiversità animale esercitare un effetto di richiamo nei confronti delle specie di fauna tipiche frequentatrici di tali ambienti.

Le specie che andranno a costituire il miscuglio da seminare vengono riportate nella tabella seguente con la relativa epoca di fioritura e periodicità.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

SPECIE ERBACEE FLOREALI				
FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	EPOCA DI FIORITURA	PERIODICITÀ
Asteracee	<i>Achillea millefolium</i>	Achillea millefoglie	Giugno - settembre	Perenne
	<i>Anthemis maritima</i>	Camomilla marina	Aprile - luglio	Perenne
	<i>Calendula officinalis</i>	Calendula	Giugno - luglio	Annuale
	<i>Centaurea cyanus</i>	Centaurea	Maggio - agosto	Annuale
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margherita comune	Maggio - settembre	Perenne
Cariofillacee	<i>Saponaria ocymoides</i>	Saponaria rossa	Maggio - luglio	Perenne
Crucifere	<i>Alyssum maritimum</i>	Alisso	Aprile - settembre	Annuale - perenne
Fabacee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Antillide vulneraria	Maggio - luglio	Perenne
	<i>Hedysarum coronarium</i>	Sulla	Maggio - agosto	Perenne
	<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrino	Aprile - luglio	Perenne
Idrofillacee	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Pacelia	Marzo - maggio	Annuale
Leguminose	<i>Trifolium incarnatum</i>	Trifolio incarnato	Marzo - settembre	Biennale
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Lupinella comune	Maggio - agosto	Perenne
Linacee	<i>Linum perenne</i>	Lino perenne	Maggio - agosto	Perenne
	<i>Linum rubrum</i>	Lino Rosso	Maggio - luglio	Annuale
	<i>Linum usitatissimum</i>	Lino comune	Maggio - giugno	Annuale
Papaveracee	<i>Eschscholzia californica</i>	Escolzia	Maggio - agosto	Annuale
	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavero comune	Maggio - luglio	Annuale

Tabella 8: Specie da impiegarsi per la realizzazione delle superfici occupate da vegetazione erbacea floreale

Complessivamente le superfici scelte per la semina della vegetazione erbacea floreale corrispondono a 10.050 mq.

Il dosaggio previsto di semente impiegata sarà di 300 kg/ha, corrispondente ad un quantitativo complessivo di 300 kg.

5.11 Messa a dimora delle specie arboree ed arbustive

Le modalità di esecuzione degli impianti di seguito descritti riguarderà la realizzazione del filare arboreo perimetrale, la realizzazione delle superfici con vegetazione arborea associata a vegetazione arbustiva e delle superfici arbustive.

Le piante che costituiranno il filare alberato perimetrale dovranno essere fornite con pane di terra, in considerazione delle elevate dimensioni, mentre in tutti gli altri casi viene prevista la fornitura delle piante in contenitore.

In tutti i casi, comunque, le piante dovranno presentarsi in buona salute e con equilibrato rapporto tra la porzione epigea ed ipogea.

Per quanto riguarda la formazione del filare perimetrale, le piante verranno disposte in modo leggermente sfalsato, in modo da conferire, seppur in modo limitato, un qualche aspetto di naturalità. Per lo stesso motivo si prevede la messa a dimora di non più di 2 o 3 piante della stessa specie in modo consecutivo.

Riguarda alle superfici occupate da vegetazione arbustiva con o senza associazione di vegetazione arborea gli impianti dovranno essere realizzati in modo non ordinato, il meno geometrico possibile, evitando linee artificiali e particolarmente squadrate, seppur rispettando quale indicazione di massima la distanza prevista dal sesto di impianto.

Nella figura seguente si riporta la rappresentazione schematica di messa a dimora delle piante per la realizzazione del filare alberato perimetrale e di alberi e arbusti per la realizzazione delle superfici boschive e degli arbusteti.

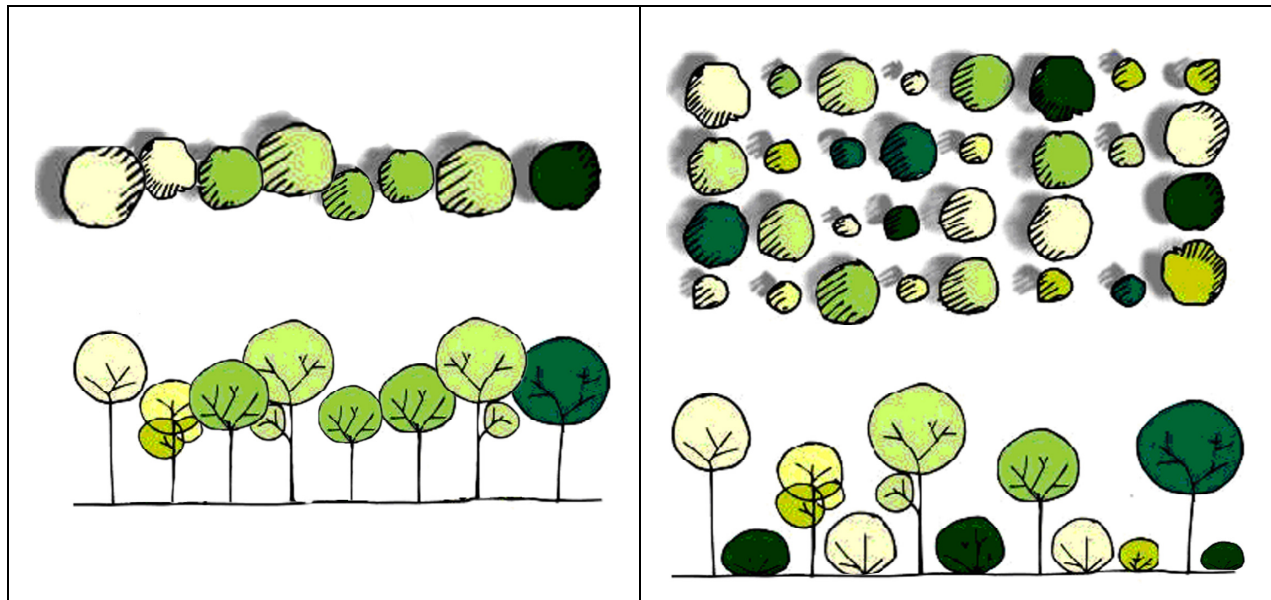


Figura 8: A sinistra sistemazione delle piante per la realizzazione dei filari arborei perimetrali. A destra rappresentazione schematica di messa a dimora di alberi e arbusti nelle superfici boschive e negli arbusteti

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

La densità di arbusti dovrà essere maggiore lungo le zone di confine tra il bosco e il prato, in modo da simulare la fascia ecotonale di transizione tra questi due *habitat*.

Durante l'impianto si dovrà inoltre evitare di mettere a dimora gruppi omogenei di piantine costituiti da più di 4 o 5 individui della stessa specie.

L'impianto degli arbusti andrà fatta preferibilmente nel periodo di quiescenza, ovvero in autunno o a inizio primavera (periodo ideale fine novembre).

L'operazione di messa a dimora di ogni pianta dovrà essere realizzata sulla base della sequenza e delle modalità descritte di seguito:

L'operazione di messa a dimora di ogni pianta dovrà essere realizzata sulla base della sequenza e delle modalità descritte di seguito:

- apertura di una buca nel terreno che dovrà avere diametro pari al doppio del diametro del pane di terra in cui sarà contenuto l'apparato radicale, mentre la profondità dovrà essere tale che la superficie della terra in cui è contenuto l'apparato radicale corrisponda alla superficie del terreno;
- preparazione del letto di posa della zolla del trapianto con riempimento parziale della buca con abbondante strato organico (compost o letame), per uno spessore di almeno 20 - 30 cm di altezza;
- riporto della terra precedentemente asportata, ed accumulata nelle vicinanze della piazzola d'impianto, fino a determinare uno strato di 10 cm di spessore posto sopra quello della sostanza organica precedentemente apportata;
- posa del trapianto;
- riporto manuale della terra precedentemente asportata fino a determinare il completo reinterro della zolla del trapianto, e costipamento per calpestamento del terreno di riporto;
- apporto di abbondante acqua tramite irrigazione per facilitare l'attecchimento delle piante.

Al fine di migliorare gli interventi di manutenzione e di contenere lo sviluppo delle infestanti, si ritiene opportuno prevedere, soprattutto per le specie arbustive, l'impiego di quadrati o esagoni pacciamanti in fibra naturale, approssimativamente di 40 x 40 cm, da posizionare intorno al colletto dell'arbusto. Tale materiale ha dato ottimi risultati, in particolare poiché una volta bagnato risulta in grado di aderire perfettamente al terreno ed essendo biodegradabile fa sì che non necessiti di successive operazioni di asportazione.

Si dovrà inoltre provvedere a posizionare intorno al colletto delle piante delle apposite reticelle protettive. Anche in zone in cui non ci si aspetterebbe la presenza di roditori o ungulati selvatici, tali reticelle hanno dimostrato di essere molto utili nella protezione del giovane fusto e del colletto delle piante più sviluppate. Il danno più frequente, infatti, durante le operazioni di manutenzione, consiste nell'asportazione della corteccia, se non il taglio drastico delle piantine, ad opera dei decespugliatori meccanici.

Si prevede, in ultimo, per quanto riguarda le specie arboree, l'impiego di idonei tutori in legno da posizionare in prossimità delle piante, per mantenerle stabili fino a che le radici non si siano affrancate. Tali tutori dovranno essere rimossi non prima del terzo anno successivo all'impianto.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO



Figura 9: A sinistra piantumazione di una pianta arborea con posizionamento dell'apposito tutore in legno. A destra messa a dimora di un arbusto con il posizionamento del disco pacciamante e della rete di protezione.

5.12 Semina della vegetazione erbacea

Le superfici destinate a prato verranno inerbite con il miscuglio di semente riportato in precedenza mediante idrosemina. Tale tecnica è stata scelta in quanto si presta ad essere impiegata su ampie superfici.

La miscela, che dovrà essere distribuita in più passate mediante l'impiego di idroseminatrice a pressione, dovrà contenere:

- semente in quantità minima di 30 g/mq;
- *mulch*, ovvero fibra organica di paglia o legno con caratteristiche chimiche che non siano sfavorevoli alla crescita della vegetazione, in quantità compresa tra 300 e 500 g/mq e con il 20 – 25% delle fibre di lunghezza di 10 mm;
- torba bionda e/o torba scura in quantità di almeno 350 g/mq;
- ammendanti (compost) in quantità minima di 100 g/mq;
- eventuale concime organico e/o inorganico;
- inoculi e promotori della germinazione e dello sviluppo;
- collante, che dovrà essere molto viscoso ed in grado di creare legami tenaci tra le fibre, in quantità di almeno di 35 g/mq e comunque in ragione del 10%;

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

- acqua in quantità idonea.

La semina dovrà essere effettuata nel modo più omogeneo possibile, in modo da ricoprire con la semente l'intera superficie in modo uniforme e continuativo.

La distribuzione della semente sarà effettuata 3 - 5 giorni dopo aver terminato la preparazione del letto di semina, in autunno o in primavera, con temperatura del suolo superiore a 8 °C.

La semina autunnale ha il vantaggio di permettere alla vegetazione di crescere ed irrobustirsi senza la concorrenza delle specie infestanti; i semi della maggior parte di queste, infatti, germogliano nel periodo primaverile, tra aprile e maggio, periodo in cui il prato seminato l'autunno precedente sarà ormai in grado di ostacolarne la crescita.

Nel caso specifico, volendo l'intervento di recupero in progetto ricreare una situazione di naturalità, l'eventuale germinazione e affermazione di specie presenti nelle vicinanze del sito, e adattabili allo strato di copertura, non viene vista come un fenomeno necessariamente negativo.

Il nuovo prato non dovrà essere calpestato prima di 70 - 90 giorni dalla semina, e comunque non prima di essere stato sfalcato almeno 1 volta.

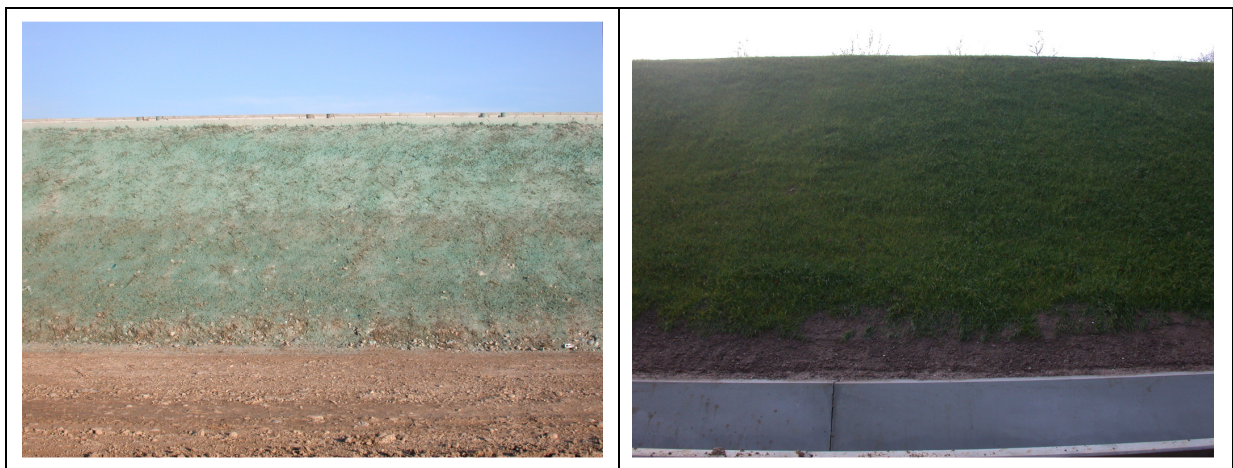


Figura 10: A sinistra idrosemina effettuata da poco su una scarpata. A destra germinazione del miscuglio

5.13 Semina della vegetazione erbacea floreale

Le superfici occupate da vegetazione erbacea floreale verranno inerbite sul terreno preparato in precedenza manualmente, a spaglio con passaggi incrociati o utilizzando un apposito spargitore.

In entrambi i casi la semina dovrà essere effettuata nel modo più omogeneo possibile, in modo da ricoprire con la semente l'intera superficie prevista per l'intervento in modo uniforme, successivamente si procederà ad effettuare una leggera rullatura per far meglio aderire i semi al terreno.

Anche in questo caso si potrà optare per una semina autunnale o primaverile.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO



Figura 11: A sinistra semina a spaglio su un terreno preparato. A destra fioritura di un prato con essenze floreali

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

6. ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

L'impianto sarà suddiviso in tre differenti settori (Settore A, B e C) che verranno coltivati separatamente procedendo da nord verso sud (si veda **Tav. 12 – Fasi di coltivazione**).

La realizzazione e la gestione dell'impianto avverrà, invece, attraverso 10 distinte fasi, che comprenderanno le seguenti operazioni principali:

- attività di scavo;
- allestimento dei diversi settori;
- coltivazione;
- recupero ambientale.

Al fine del presente piano di recupero ambientale interessa la ripartizione degli interventi di ripristino ambientale in progetto, e in precedenza descritti, in ciascuna fase di gestione dell'impianto.

Si sottolinea che, a causa delle esigenze progettuali, il recupero ambientale, seppur gli interventi proposti vengano previsti contestualmente alle attività di coltivazione della discarica, e non in un unico momento alla chiusura dell'invaso, non potranno essere realizzati in ogni fase prevista.

Per quanto riguarda il ripristino della copertura vegetazionale, gli interventi sull'invaso vengono previsti immediatamente dopo la realizzazione del pacchetto di chiusura e della sagomatura del terreno colturale di riporto secondo quanto previsto dalla nuova morfologia in progetto (fasi 8, 9 e 10).

Per quanto riguarda, invece, la realizzazione delle nuove superfici vegetate che ricadono all'interno dell'area di intervento, ma che non interessano le aree di coltivazione, nonché la realizzazione della viabilità di servizio finale e dell'area di servizio, queste verranno realizzate durante l'allestimento dei diversi settori (fasi 2, 4 e 6).

Nella tabella seguente vengono riportati sinteticamente gli interventi di ripristino ambientale in progetto distinti per fasi con il relativo periodo di esecuzione.

FASE	INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE IN PROGETTO	PERIODO DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE IN PROGETTO
0	-	-
1	-	-
2	<ul style="list-style-type: none">– Realizzazione della viabilità di servizio perimetrale;– Realizzazione dell'area di servizio;– Messa a dimora di specie arboree ed arbustive lungo il confine nord-est della superficie di proprietà;– Realizzazione del filare arboreo intorno all'area di servizio e lungo parte del confine nord.	Primo anno.
3	-	-
4	<ul style="list-style-type: none">– Realizzazione della viabilità di servizio perimetrale;– Messa a dimora di specie arboree ed arbustive lungo parte del confine ovest della superficie di proprietà;– Realizzazione del filare arboreo lungo il confine nord.	Secondo anno.
5	-	-

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

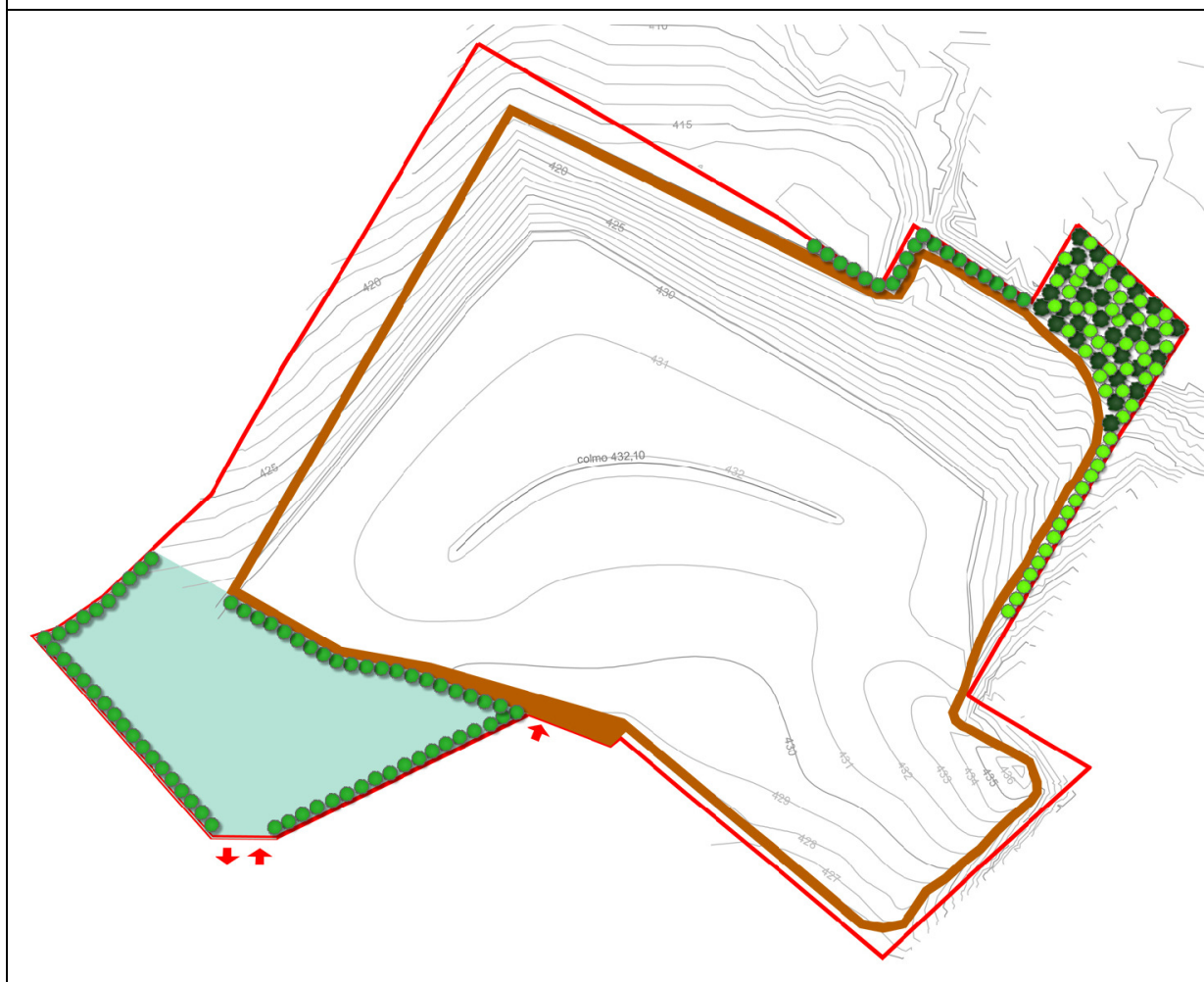
6	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione della viabilità di servizio perimetrale; - Messa a dimora di specie arboree ed arbustive lungo parte del confine ovest della superficie di proprietà; - Messa a dimora di specie arbustive lungo il confine est della superficie di proprietà; - Realizzazione del filare arboreo lungo il confine sud. 	Tra la fine del terzo anno e l'inizio del quarto.
7	-	-
8	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione della viabilità di servizio perimetrale; - Semina della vegetazione erbacea floreale su parte dei settori A e B. 	Quarto anno.
9	<ul style="list-style-type: none"> - Messa a dimora di specie arbustive su parte dei settori A e B; - Semina della vegetazione erbacea su parte dei settori A e B; - Semina della vegetazione erbacea floreale su parte dei settori A e B. 	Quarto anno.
10	<ul style="list-style-type: none"> - Messa a dimora di specie arbustive su l settore C; - Semina della vegetazione erbacea sul settore C; - Semina della vegetazione erbacea floreale sul settore C. 	Decimo anno.

Tabella 9: Sintesi degli interventi di recupero ambientale in progetto suddivisi per fasi e periodo di realizzazione

Nelle schede seguenti si riportano rappresentati, per ciascuna fase in cui sono previsti, gli interventi di recupero ambientale in progetto.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

FASE 2



LEGENDA




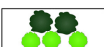
	Limite area di proprietà		Vegetazione erbacea floreale
	Area servizi		Vegetazione arbustiva
	Viabilità di servizio		Vegetazione arborea arbustiva
	Vegetazione erbacea		Filare arboreo perimetrale

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

FASE 4



LEGENDA

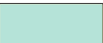
	Limite area di proprietà		Vegetazione erbacea floreale
	Area servizi		Vegetazione arbustiva
	Viabilità di servizio		Vegetazione arborea arbustiva
	Vegetazione erbacea		Filare arboreo perimetrale

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

FASE 6



LEGENDA



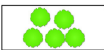
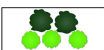
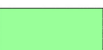

	Limite area di proprietà		Vegetazione erbacea floreale
	Area servizi		Vegetazione arbustiva
	Viabilità di servizio		Vegetazione arborea arbustiva
	Vegetazione erbacea		Filare arboreo perimetrale

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

FASE 8



LEGENDA

	Limite area di proprietà		Vegetazione erbacea floreale
	Area servizi		Vegetazione arbustiva
	Viabilità di servizio		Vegetazione arborea arbustiva
	Vegetazione erbacea		Filare arboreo perimetrale

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

FASE 9



LEGENDA


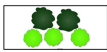
	Limite area di proprietà		Vegetazione erbacea floreale
	Area servizi		Vegetazione arbustiva
	Viabilità di servizio		Vegetazione arborea arbustiva
	Vegetazione erbacea		Filare arboreo perimetrale

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

FASE 10



LEGENDA

	Limite area di proprietà		Vegetazione erbacea floreale
	Area servizi		Vegetazione arbustiva
	Viabilità di servizio		Vegetazione arborea arbustiva
	Vegetazione erbacea		Filare arboreo perimetrale

7. MANUTENZIONI

7.1 Durata degli interventi di manutenzione

Le manutenzioni previste per le opere di recupero ambientale in progetto avranno una durata di 30 anni, così come previsto dal D.Lgs. n. 36 del 13/01/03.

7.2 Interventi di manutenzione previsti

La semplice semina del tappeto erboso e la messa a dimora di alberi e arbusti non possono essere considerate operazioni definitive ai fini del recupero ambientale. Nonostante il materiale vegetazionale impiegato debba risultare in misure e quantità prudenziali, tutte le operazioni di ripristino ambientale previste possono essere in breve tempo vanificate, qualora vengano a mancare successivi interventi idonei e specifici di manutenzione.

Gli interventi di manutenzione mirano quindi a preservare e a far sviluppare le tipologie vegetazionali realizzate, rispettando il progetto di ripristino ambientale.

Ciò nonostante, in un'ottica più ampia dell'intervento di ripristino, con la neoformazione di tipologie vegetazionali che col tempo tenderanno al *climax*, gli interventi manutentivi dovranno consentire, soprattutto ad affermazione avvenuta, la naturale evoluzione delle nuove formazioni vegetazionali verso la naturalità.

Sotto questo punto di vista, un cumulo di foglie morte, qualche cespuglio fitto, un angolo apparentemente disordinato, significheranno contribuire ad accrescere la naturalità del sito, favorire la moltitudine di insetti, la frequentazione dell'avifauna entomofila, la varietà di microambienti e rispettare la "naturalità" del luogo.

La presenza di aree prative floreali e non, arbustive nonché boscate consentirà a molte specie di animali, potenzialmente presenti nel territorio circostante, di colonizzare la nuova area verde restituita all'ecosistema locale. La variabilità ambientale offrirà, infatti, contemporaneamente ampie e differenti possibilità a molteplici organismi interdipendenti.

Questo, oltretutto, non contrasterà affatto con l'estetica del sito. L'area costituirà un verde ornamentale compatibile e favorevole alla fauna, pur essendo solo, all'inizio, apparentemente naturale.

In questa ottica, le manutenzioni previste per garantire il buon esito degli interventi di recupero ambientale dovranno essere:

- sostituzione delle fallanze;
- contenimento delle infestanti;
- sfalci;
- trasemine;
- concimazioni;
- irrigazioni di soccorso.

7.2.1 Sostituzione delle fallanze

Soprattutto nei primi anni di vita successivi all'impianto di alberi e arbusti è previsto il più alto tasso di mortalità.

Nonostante l'impiego di piante in contenitore o con pane di terra si dovrà prevedere una normale mortalità, che può essere indicativamente quantizzata nell'ordine di:

- 10% al primo anno dall'impianto;
- 5% al secondo anno dall'impianto;
- 5% al terzo anno dall'impianto.

Il risarcimento delle fallanze dovrà essere effettuato impiegando piante della stessa specie, adeguate per età, dimensioni e portamento, al popolamento in cui si interviene.

In ogni caso, alla fine del quinto anno dovrà essere garantita la sopravvivenza di almeno l'80% di alberi e arbusti impiantati.

Eventuali altre fallanze che dovessero presentarsi negli anni successivi dovranno essere risarcite qualora, a causa di eventi non prevedibili, il numero delle piante morte dovesse essere particolarmente significativo, e in conseguenza di questo si presentino significative superfici prive di piante.

7.2.2 Contenimento delle infestanti

Le specie di nuovo impianto, erbacee, arbustive e arboree, entrano subito in competizione con la vegetazione infestante, che tende ad instaurarsi per l'approvvigionamento degli elementi fondamentali per la sopravvivenza, quali acqua, sostanze nutritive e luce.

Come già specificato, il progetto prevede la realizzazione di un'area naturale, che si andrà ad integrare con l'ambiente circostante. Per tale motivo la presenza di specie autoctone considerate infestanti (soprattutto erbacee), non è tendenzialmente da considerarsi negativa.

Ciò nonostante, la massiccia presenza di specie diverse da quelle impiegate per il recupero ambientale, soprattutto se particolarmente invadenti, può fare fallire le operazioni di ripristino.

Soprattutto nei primi anni successivi alla semina e all'impianto, infatti, la selezione naturale può andare a totale vantaggio delle specie infestanti.

In particolare per quanto riguarda le superfici impiantate con specie arbustive ed arboree, nonostante gli esemplari impiegati per la rinaturalizzazione dovranno essere di adeguate dimensioni, fino all'avvenuta colonizzazione delle aree impiantate, sarà necessario provvedere ad effettuare interventi mirati, allo scopo di proteggere le piante dalla concorrenza delle infestanti, assicurandone il miglior sviluppo fino al raggiungimento dell'auto sostentamento e alla loro completa affermazione.

Il contenimento delle specie infestanti che interesserà le aree in cui è previsto il ripristino vegetazionale sarà esclusivamente di tipo meccanico, tralasciando ogni tipo di intervento erbicida.

Si prevede di effettuare periodicamente 4 trinciature dell'erba tra alberi e arbusti, in concomitanza con gli sfalci dei prati presenti in aree libere. La trinciatura delle erbe dovrà essere sempre eseguita con rilascio del materiale di risulta in loco, in modo da garantire una pacciamatura naturale.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

Per quanto riguarda le aree prative, non si prevedono specifici interventi di contenimento, se non grazie al regolare sfalcio delle superfici prative.

Il diserbo chimico sarà impiegato esclusivamente per impedire lo sviluppo di qualsiasi tipo di vegetazione lungo la viabilità di servizio.

Le operazioni di diserbo dovranno essere eseguite mediante l'impiego di prodotti a base di Glifosate o Glufosinate, o in alternativa, con principi attivi che garantiscano un equivalente grado di biodegradabilità, in modo da non alterare l'indice di vulnerabilità da fitosanitari dell'area.

La frequenza, la modalità e i quantitativi di principio attivo da impiegare varieranno in funzione delle indicazioni della ditta produttrice, anche se in linea di principio si prevedono gli interventi di diserbo in stagione vegetativa.

Nella tabella seguente si riportano, sinteticamente e a titolo indicativo, le caratteristiche e le modalità di impiego dei principi attivi impiegati per il contenimento delle infestanti.

PRINCIPIO ATTIVO	CARATTERISTICHE E MODALITÀ DI IMPIEGO
GLIFOSATE	<p>Il Glifosate è un erbicida totale (non selettivo) che agisce per contatto e con azione sistemica. Il principio attivo è utile in quanto non tossico per i mammiferi (incluso l'uomo), ed in quanto, a contatto con il terreno, viene degradato rapidamente dalla microflora.</p> <p>La molecola viene assorbita per via fogliare e successivamente traslocata in ogni altra posizione della pianta per via prevalentemente floematica. Questo gli conferisce la caratteristica di fondamentale importanza di essere in grado di devitalizzare anche gli organi di conservazione ipogea delle erbe infestanti, come rizomi, fittoni carnosì ecc., che in nessun altro modo potrebbero essere devitalizzati. L'assorbimento del prodotto avviene in 5 – 6 ore, e il disseccamento della vegetazione è visibile in genere dopo 10 – 12 giorni.</p> <p>I trattamenti devono iniziare nel periodo primaverile per terminare in quello autunnale. Dato lo scopo che ci si prefigge e in considerazione del fatto che la molecola agisce sulla pianta parzialmente o totalmente sviluppata, l'intervallo tra i trattamenti e il quantitativo di principio attivo impiegato sarà in funzione della ricrescita della vegetazione. Si possono comunque ipotizzare almeno 3 trattamenti annui con dosaggio variabile da 2 a 5 l/ha di Glifosate.</p>
GLUFOSINATE	<p>Il Glufosinate è un erbicida di contatto, non selettivo e parzialmente sistemico, che agisce per contatto ed assorbimento fogliare localizzato sulle parti verdi delle piante presenti al momento dell'intervento e che non esplica alcuna azione di tipo radicale o residuale. Subito dopo il trattamento si ha il blocco dell'attività fotosintetica e vegetativa, mentre i primi sintomi si evidenziano dopo 2 – 3 giorni, mentre il disseccamento avviene entro 5 – 10 giorni dal trattamento.</p> <p>Anche in questo caso l'impiego dovrà iniziare in primavera e concludersi in autunno, con un quantitativo di principio attivo impiegato variabile tra 4 e 5 l/ha.</p>

Tabella 10: Caratteristiche e modalità di impiego del Glifosate e del Glufosinate

7.2.3 Sfalci

Il tappeto erboso presente nelle aree di progetto, non dovendo assolvere a ruoli estetici, verrà sfalcato indicativamente a partire dal mese di maggio fino al mese di ottobre, a seconda del tempo e della piovosità annuale.

Indicativamente si prevedono 3 tagli annui, con un'altezza di taglio non inferiore a 10 cm, secondo uno schema intermedio tra una gestione di tipo campestre e la rasatura ripetuta dei tappeti erbosi.

Il taglio dei prati avverrà con rilascio del materiale di risulta in situ, al fine di assicurare una fertilizzazione organica con materiale fresco, in grado di elevare nel tempo il grado di fertilità del suolo.

Per quanto riguarda le aree prative floreali si dovrà evitare di intervenire in epoca di fioritura. Qualora a causa di un eccessivo proliferare di specie infestanti risulti necessario provvedere ad effettuare degli sfalci di contenimento, si adotterà la tecnica dello “sfalcio alternato”, suddividendo il prato in diverse aree e rasandole in tempi diversi, in modo da lasciare sempre alcune zone con l'erba abbastanza alta.

7.2.4 Trasemine

Le eventuali trasemine dei prati verranno effettuate, se necessario, previa preparazione delle aree su cui intervenire, mediante specifiche operazioni agronomiche localizzate.

La semente impiegata dovrà essere costituita dallo stesso miscuglio impiegato per la realizzazione dei prati in progetto, e dovrà essere effettuata in autunno o in primavera.

7.2.5 Concimazioni

Gli interventi di concimazione interesseranno sia le aree a prato sia le aree ad alberi e arbusti, e dovranno essere effettuate in entrambi i casi nel periodo di ripresa vegetativa (primavera).

In particolare per quanto riguarda le superfici prative, le concimazioni dovranno avvenire mediante l'impiego di concime chimico complesso misto organico a lento effetto, con alto tenore in azoto (N). Il concime dovrà essere distribuito in modo uniforme, immediatamente dopo i primi sfalci.

Per quanto riguarda le superfici occupate da alberi e arbusti, le concimazioni dovranno essere localizzate. L'impiego di concimi organici (letame, ecc.), per la concimazione delle piante, sarebbe da preferirsi rispetto alla concimazione chimica, in quanto oltre ad apportare elementi nutritivi si contribuirà a migliorare il substrato in modo localizzato in prossimità di ogni pianta, inoltre la sostanza organica apportata contribuirà a migliorare la capacità di ritenzione idrica del terreno.

Anche in questo caso è consigliabile eseguire l'intervento all'inizio della stagione vegetativa e se necessario durante la stagione estiva.

7.2.6 Irrigazioni di soccorso

I prati, e ancora di più alberi e arbusti, necessiteranno di irrigazioni di soccorso durante i primi 3 anni di vegetazione e, in caso di assoluta necessità, anche gli anni successivi.

Il numero annuo di irrigazioni, nonché il quantitativo di acqua da apportare per ogni irrigazione dovrà essere valutato di anno in anno, in considerazione del clima e della necessità delle piante e dei prati, in modo tale che non risentano di sofferenza idrica.

7.3 Esecuzione delle operazioni di manutenzione

In generale, le operazioni di manutenzione delle opere a verde previste dal progetto di ripristino ambientale, inizieranno:

- la primavera successiva alla semina dei prati e alla messa a dimora degli arbusti, se queste operazioni verranno effettuate in quiescenza, nel periodo autunnale – invernale;
- immediatamente dopo le operazioni di semina ed impianto, prima del periodo di ripresa vegetativa, se tali operazioni verranno effettuate in primavera.

Le opere di manutenzione previste dovranno seguire una programmazione specifica, anche se interventi straordinari, al momento non prevedibili, non sono da escludersi.

In generale si possono distinguere, consecutivamente, 4 differenti fasi di manutenzione:

- Fase di manutenzione intensiva: dal 1° al 3° anno;
- Fase di manutenzione estensiva: dal 4° al 6° anno;
- Fase di gestione: dal 7° al 10° anno;
- Mantenimento a regime: dal 11° al 30° anno.

7.3.1 Fase di manutenzione intensiva

Questa fase comincia con la realizzazione delle operazioni di recupero in progetto, e termina con l'affrancamento e lo sviluppo delle specie arboree e arbustive e l'affermazione dei prati.

Si tratta della fase più delicata e critica, in cui la vegetazione non può essere assolutamente trascurata.

In questa fase si effettueranno la maggior parte delle operazioni di manutenzione previste, in modo preciso e costante, al fine di garantire il buon esito delle operazioni di ripristino ambientale.

Le operazioni più importanti previste in questa fase sono:

- sostituzione delle fallanze;
- contenimento delle infestanti;
- sfalci;
- irrigazioni di soccorso.

In particolare in questa fase è previsto il più alto tasso di mortalità tra le nuove piante messe a dimora, che dovrà essere limitata il più possibile grazie alle operazioni di irrigazione, per favorire il superamento del periodo critico, fino all'affrancamento, nonché limitando la concorrenza con le specie vegetali più invasive e più adattabili.

Non sono da escludere, in questa fase, gli altri interventi di manutenzione previsti, la cui necessità dovrà essere valutata momento.

7.3.2 Fase di manutenzione estensiva

Successivamente alla fase di manutenzione intensiva viene prevista una fase di manutenzione delle opere affermate, per pervenire alla loro destinazione definitiva.

In questa fase, seppure restano da prevalersi le esigenze fisiologiche della vegetazione, cominciano ad essere considerati gli aspetti legati all'ordine degli spazi verdi.

Nonostante le scelte inerenti il recupero ambientale dell'area siano state effettuate in un'ottica di reinserimento naturalistico nel contesto circostante, sarà comunque necessario, all'inizio, occuparsi oltre che della sopravvivenza della vegetazione, anche del suo corretto sviluppo, inteso come aspetto estetico.

In questa fase le operazioni di manutenzione previste sono:

- contenimento delle infestanti;
- sfalci;
- trasemine;
- concimazioni;
- irrigazioni di soccorso (se necessarie).

Non sono da escludersi, anche in questa fase, altri interventi di manutenzione, la cui necessità dovrà essere valutata al momento.

7.3.3 Fase di gestione

Si tratta di una fase in cui la vegetazione non può essere ancora completamente abbandonata, prima di poter considerare la sua affermazione, sia vegetazionale che paesaggistica, ormai quasi certa.

In questa fase la maggior parte degli interventi di manutenzione veri e propri diminuiscono, mentre può sussistere la necessità di effettuare interventi straordinari.

Gli interventi previsti in questa fase sono:

- contenimento delle infestanti;
- sfalci;
- concimazioni.

7.3.4 Mantenimento a regime

Dopo il 10° anno dalla realizzazione del progetto di recupero ambientale, seppure gli interventi di manutenzione risulteranno decisamente ridotti, dovranno essere eseguiti con regolarità, affinché venga mantenuta la funzionalità dell'area recuperata.

Si tratta del periodo successivo alla completa affermazione della vegetazione, durante il quale le manutenzioni assumono ormai connotati esclusivamente di tipo forestale, in cui la vegetazione tenderà alla completa naturalità.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATO A MATERIALE CONTENENTE CEMENTO AMIANTO

In questa fase dovranno essere eseguiti esclusivamente interventi atti a gestire l'area recuperata e non più mirati ad aiutarne lo sviluppo, che dovrà invece avvenire secondo una logica di evoluzione naturale, in previsione della cessazione definitiva degli interventi manutentivi, dopo in 30° anno successivo alla rivegetazione.

In particolare si provvederà ad effettuare, principalmente, lo sfalcio dei prati. Interventi specifici, se necessari, sono comunque da eseguirsi fino al 30° anno successivo alla realizzazione del progetto.

8. BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (2006): Botanica. Gribaudo Edizioni. Savigliano (CN).
- AA. VV. (1998): Arbusti e rampicanti. Fabbri Editori. Milano.
- AA. VV. (1989): Coltivazioni arboree. Liviana Editrice. Padova.
- AA. VV. (1989): Verde pubblico. Reda Edizioni. Roma.
- Balestrazzi E. (2000): Butterflywatching. Come osservare, fotografare, allevare le farfalle. Edagricole. Bologna.
- Chiusoli A. (1999): La Scienza del paesaggio. Clueb. Milano.
- Costatola C. (2007): Approccio metodologico al recupero di cave dimesse con tecniche di rinaturalizzazione. Atti del convegno L'ingegneria naturalistica nella riqualificazione di cave in Campania. Napoli 12 giugno 2007.
- Della Beffa M.T., (2001): Erbe. Istituto Geografico De Agostini. Novara.
- Della Beffa M.T., (1999): Fiori di campo. Istituto Geografico De Agostini. Novara.
- Del Favero R. (2004): I boschi delle regioni alpine Italiane. CLUEP. Padova.
- Ferrari C. (1982): Guida alla flora spontanea protetta. R.E.R.. Bologna.
- Di Fidio M. (1983): Architettura del paesaggio. Pirola Edizioni. Milano.
- Ferrari V., Ghezzi D. (1999): Le siepi in campagna. Edagricole. Bologna.
- Giardini. L. (1992): Agronomia generale, ambientale e aziendale. Petron Editore. Bologna.
- Godet J.D. (1985): Fiori. Atlante degli alberi e degli arbusti della Flora Europea. Patron Editore. Bologna.
- IPLA (1996): I tipi forestali del Piemonte. Regione Piemonte. Assessorato Economia Montana e Foreste, Torino.
- Lorenzini G. (1983): Le piante e l'inquinamento dell'aria. Edagricole. Bologna.
- Lorenzini G., Nali C. (2005): Le piante e l'inquinamento dell'aria. Springer. Milano.
- Manassero M. (2004): Sistemi di copertura finale a confronto. Seminario di aggiornamento professionale Messa in sicurezza e bonifica di vecchie discariche. Roma 15 giugno 2004.
- Oneto G. (1998): I molti aspetti del recupero ambientale. Boca D. e Oneto G. (a cura di) Zone ad alto impatto: progetto, gestione e recupero di discariche, cave, miniere ed aree "difficili" o inquinate. Pirola, Milano.
- Paci M. (2004): Ecologia forestale. Elementi di conoscenza dei sistemi forestali. Edagricole. Bologna.
- Pignatti S. (1982): Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Toccolini A. (2007): Piano e progetto di area verde. Manuale di progettazione. Maggioli Editore. Santarcangelo di Romagna.
- Vietti M. (1991): Il prato ornamentale. Istituto Geografico Da Agostani. Novara.
- WITT R. (1987): Cespugli e arbusti selvatici. Franco Muzzio Editore. Milano.
- Zaffignani A. (2010): Birdgarden. Il giardino naturale e i suoi ospiti. Mattioli 1885. Fidenza.