COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE:

ambiente S.p.A.

CONSULENZA GEOTECNICA E AMBIENTALE:

SGI

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO s.r.l.

ingegneria geotecnicaingegneria ambientaleingegneria sismica
geologia applicata

Iscrizione Albo degli Ingegneri
Provincia di Alessandria-N. 1054
Dott. Ing. STEFANO VEGGI
STUDIO GEOTECNICO ITALIANO

COMUNE DI BORGHETTO VARA (SP)

DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI IN LOCALITA' LA MANGINA

PROGETTO DEFINITIVO

REV. Rev.	DATA Date	DESCRIZIONE Description	REDATTO (IP/RP) Edited	CONTROLLATO (RP) Checked	APPROVATO (DTR) Authorized
E01	29.07.2013	EMISSIONE	VIRNA SPADINI	STEFANO VEGGI	GIULIO MAGGI
E02					
E03					
E04					

ambiente S.p.A.

CONTRATTO N. Contract Nr.

IDENTIFICAZIONE SGI
SGI identification

COMMESSA	CODICE ARCHIVIO	ELABORATO	EMISSIONE
08562	006	R14	E01

TITOLO Title

PIANO DI RIPRISTINO AMBINETALE

NOME FILE File name	SCALA Scale	SCALA GRAFICA Graphic scale

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA SGI Reproduction of this document is forbidden without prior written permission by SGI

INDICE

1. **Obiettivi e vincoli.** 2
2. **Inquadramento dell'area di intervento.** 2
   - 2.1 **Inquadramento geologico-litologico.** 2
   - 2.2 **Inquadramento climatico e microclimatico.** 3
     - 2.3.1 **Vegetazione, reale.** 7
3. **Le analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente.** 11
   - 3.1 **Probabili impatti rilevanti del progetto proposto sull'ambiente** 11
4. **la destinazione d'uso dell'area.** 12
5. **I tempi e le modalità di esecuzione di recupero e della sistemazione ambientale** 12
   - 5.1 **Vegetazione Potenziale (individuazione delle essenze da piantumare).** 13
   - 5.2 **Presenza di reti ed impianti in discarica** 15
6. **Realizzazione d'impianto.** 15
   - 6.1 **Opere di preparazione.** 15
   - 6.2 **Lavorazione del Terreno:** 16
   - 6.3 **Apporto di sostanza organica** 16
   - 6.4 **Pacciamatura** 17
   - 6.5 **Impianti di irrigazione:** 17
   - 6.6 **Impianti vegetali** 18
   - 6.7 **Sesti D'impianto** 19
   - 6.8 **Manutenzione post impianto** 19

1. Obiettivi e vincoli

Il piano di ripristino ambientale si pone come obiettivo il recupero dell'area di coltivazione di discarica, cercando per quanto possibile di mitigare l'impatto ambientale, e creare le condizioni per il reinserimento dell'area di discarica nell'ambiente circostante e questo sia dal punto di vista paesaggistico, che ecologico, il tutto nel modo più naturale possibile.

E' necessario quindi per una buona riuscita delle operazioni di recupero effettuare un'accurata analisi e il monitoraggio dei parametri ambientali/agrari in modo da inserire le specie vegetali più idonee e adatte allo scopo.

2. Inquadramento dell'area di intervento

La località Mangina è collocata alla confluenza tra il fiume Vara e il torrente Malacqua, sulla destra orografica di quest'ultimo, nel Comune di Borghetto Vara.

Le quote S.L.M variano tra i 135 metri del fondovalle e i 190 m, ed è completamente circondata da aree boschive di origini diverse. Ha esposizione nord - nord est , e giacitura a nord.

Non vi sono insediamenti urbani nelle vicinanze, ma solo un impianto produttivo asfalto.

2.1 Inquadramento geologico-litologico

L'area interessata dalla discarica di Mangina è caratterizzata geologicamente da litotipi appartenenti al gruppo delle Arenarie del gottero rocce piuttosto friabili, ricche di fratture costituenti il gruppo delle "Rocce Serbatyoio" costituite da quarzi cementate da matrice calcarea.

La roccia di base ha tendenzialmente ph a reazione acida ma nella caratteristica piana alluvionale di Mangina le arenarie sono ricoperte e/o frammistate ai depositi alloctoni fluviali, i quali ricoprono la quasi totalità dell'area con potenza anche di parecchi metri, ad eccezione della parte sommitale nella quale sono presenti quote di ammassi detritici di evidente derivazione gravitativa ad opera della degradazione dei pendii soprastanti e forse anche di origine antropica per la costruzione della vicina Autostrada Genova Livorno.

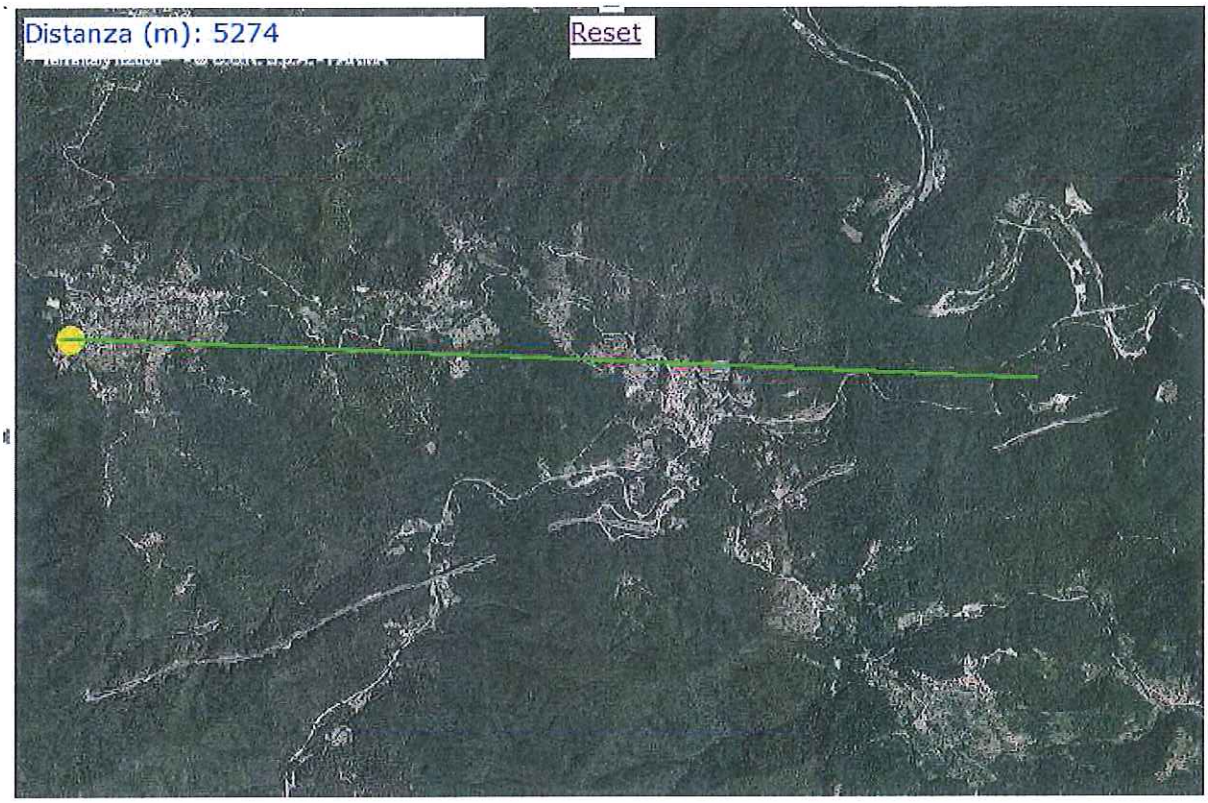
Dalle osservazioni sul campo e dalle analisi preliminari in nostro possesso possiamo dedurre che i depositi fluviali sono piuttosto permeabili in quanto risultano presenti prevalentemente sabbie e limo.

Questi ultimi sono anche molto fertili perché ricchi di sostanza organica, e possono essere riutilizzati per la copertura finale del corpo di discarica quale primo elemento di base per la ricostruzione del suolo agrario, in caso di scarifica del terreno.

2.2 Inquadramento climatico e microclimatico

I dati climatici della zona oggetto di studio sono stati estrapolati dal Sito Ufficiale della Regione Liguria "Ambiente in Liguria" che consente la consultazione a video e l'esportazione su file dei dati orari o delle elaborazioni per fissata scala temporale (valori giornalieri, mensili, annuali, decennali, trentennali, pluriennali), accompagnate da semplici elaborazioni grafiche dei parametri. Il sistema permette di scegliere inizialmente l'area, successivamente il tipo di dato, il parametro e quindi il periodo d'interesse. Inoltre, per ciascuna stazione di misura, è consultabile una scheda climatica essenziale riferita o al trentennio climatico standard (CLINO) oppure, qualora non disponibile, al periodo di massima copertura dei dati. A livello regionale, è presentata una mappa con i valori estremi osservati sulla regione per i parametri meteorologici più significativi (precipitazione, temperatura e vento).

Per quanto riguarda il sito di intervento, si fa riferimento ai dati meteorologici rilevati nelle 2 stazioni di Mattarana che distano in linea d'aria circa 5,3 km da Mangina.



Di seguito si riportano le schede delle 2 stazioni: la prima che copre una finestra temporale da gennaio 2010 ad oggi e la seconda relativa al periodo ottobre 2003 – dicembre 2010.

Stazioni Meteo

Risultato della Selezione	
Identificativo	329867
Codice punto misura	MATRA
Descrizione	MATTARANA - DATI DAL 2010.03.30
Provincia	LA SPEZIA
Bacino	Magra
Proprietario	REGIONE LIGURIA
Consulta i Dati della Stazione	

SITAR Servizi Informativi Territoriali e Ambientali Regionali

Stazione: MATRA				
Localizzazione				
Descrizione	**MATTARANA - DATI DAL 2010.03.30**			
Longitudine	**Gradi° Primi' Secondi"**	**9° 36' 53.064"**	**Gradi.decimi di grado**	**9.61474**
Latitudine	**Gradi° Primi' Secondi"**	**44° 14' 41.964"**	**Gradi.decimi di grado**	**44.24499**
Altezza sul livello del mare (m)	**470**			
	Situazione climatica della stazione a partire dal 01/2010			
	Giorno più freddo	**05/02/2012**	*Temperatura media (°C): -4.8*	
	Temperatura più bassa (°C)	**-7.3**	*Giorno: 06/02/2012*	
	Anno più freddo	**2010**	*Temperatura media (°C): 12.6*	
	Giorno più caldo	**22/08/2011**	*Temperatura media (°C): 29.5*	
	Temperatura più alta (°C)	**37.3**	*Giorno: 22/08/2011*	
	Anno più caldo	**2011**	*Temperatura media (°C): 13.9*	
	Massima intensità del vento (m/s)		*Giorno:*	
	Massima raffica (m/s)		*Giorno:*	
	Massima precipitazione in 24 ore (mm)	**220.2**	*Giorno: 25/10/2011*	
	Giorno più piovoso	**25/10/2011**	*Precipitazione cumulata (mm): 217.2*	
	Anno più piovoso	**2010**	*Precipitazione cumulata (mm): 2199.8*	
	Anno più secco	**2012**	*Precipitazione cumulata (mm): 1491.2*	

copyright 2005 Regione Liguria
Regione Liguria - piazza De Ferrari 1 - 16121 Genova
tel. +39 010 54851 - fax +39 010 5488742
redazione

Stazioni Meteo

Risultato della Selezione	
Identificativo	329735
Codice punto misura	MTRAN
Descrizione	MATTARANA
Provincia	LA SPEZIA
Bacino	Magra
Proprietario	REGIONE LIGURIA
Consulta i Dati della Stazione	

SITAR Servizi Informativi Territoriali e Ambientali Regionali

Stazione: MTRAN				
Localizzazione				
Descrizione	**MATTARANA**			
Longitudine	**Gradi° Primi' Secondi"**	**9° 36' 54.36"**	**Gradi.decimi di grado**	**9.6151**
Latitudine	**Gradi° Primi' Secondi"**	**44° 14' 42.036"**	**Gradi.decimi di grado**	**44.24501**
Altezza sul livello del mare (m)	**485**			
	Situazione climatica della stazione a partire dal 10/2003			
	Giorno più freddo	**01/03/2005**	*Temperatura media (°C): -4.3*	
	Temperatura più bassa (°C)	**-8**	*Giorno: 01/03/2005*	
	Anno più freddo	**2005**	*Temperatura media (°C): 12.5*	
	Giorno più caldo	**20/08/2009**	*Temperatura media (°C): 29.5*	
	Temperatura più alta (°C)	**35.9**	*Giorno: 19/08/2009*	
	Anno più caldo	**2007**	*Temperatura media (°C): 13.7*	
	Massima intensità del vento (m/s)		*Giorno:*	
	Massima raffica (m/s)		*Giorno:*	
	Massima precipitazione in 24 ore (mm)	**146.6**	*Giorno: 20/01/2009*	
	Giorno più piovoso	**20/01/2009**	*Precipitazione cumulata (mm): 119*	
	Anno più piovoso	**2009**	*Precipitazione cumulata (mm): 1879.4*	
	Anno più secco	**2007**	*Precipitazione cumulata (mm): 1012.6*	

copyright 2005 Regione Liguria
Regione Liguria - piazza De Ferrari 1 - 16121 Genova
tel. +39 010 54851 - fax +39 010 5488742
redazione

I valori estremi di temperatura registrati in tutto l'arco temporale sono i -8,0 °C del 01- marzo 2005 e i +37,3 °C del 22 –agosto 2011.

Per ciò che concerne l'apporto idrometeorico, l'anno più piovoso è risultato il 2010 con precipitazione cumulata di 2.199,80 mm mentre l'anno più secco è risultato il 2007 con una cumulata di 1.012,60 mm.

Il regime anemometrico è caratterizzato essenzialmente da venti d'intensità moderata. I dato sono stati estrapolati dall'Atlante Eolico elaborato da RSE S.p.A..

Il sistema **ATLAEOLICO** rappresenta la nuova versione interattiva dell'Atlante eolico dell'Italia. Questa nuova edizione dell'Atlante ha sostanzialmente le medesime finalità della precedente, completata da CESI e Università di Genova nel 2002. Intende quindi fornire dati ed informazioni sulla distribuzione delle risorse eoliche sul territorio italiano e nel contempo aiutare ad individuare le aree dove tali risorse possono essere interessanti per lo sfruttamento energetico.

Il sistema fornisce le mappe della velocità del vento a 25 m, 50 m, 75 m e 100 m sul livello del terreno o sul livello del mare di seguito si riporta la mappa a 100 m s.l.m. della zona di interesse.

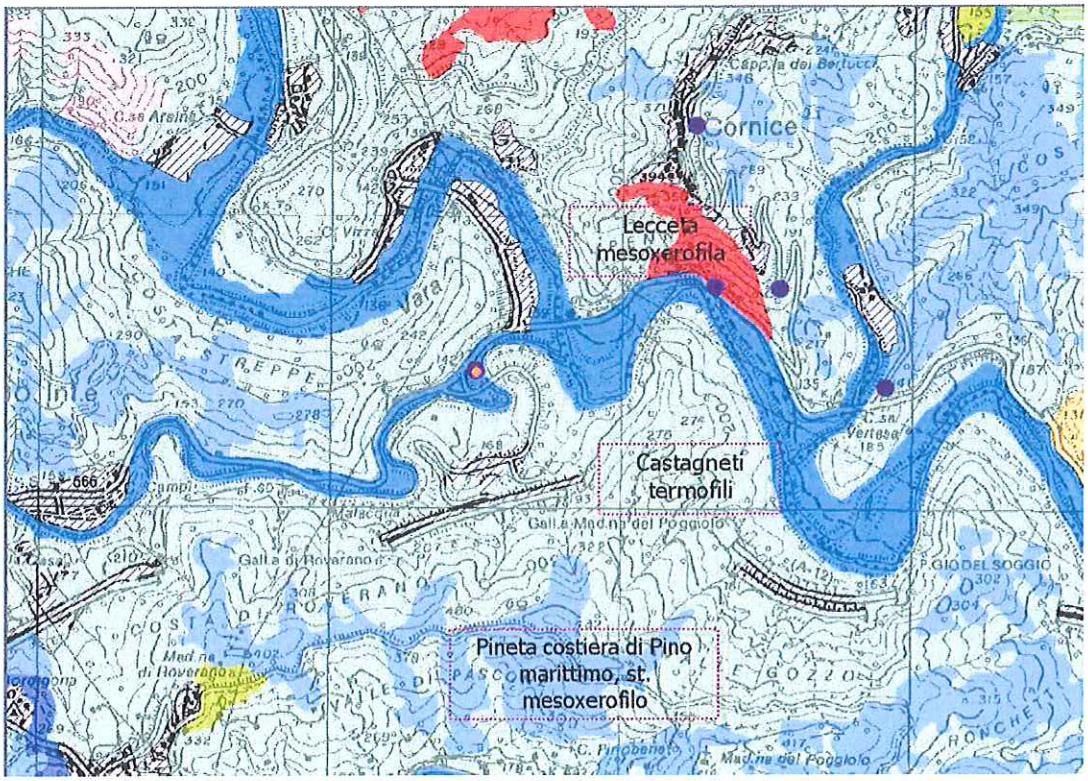
Si osserva che il dato va mediamente dai 5 ai 6 m/s.



2.3.1 Vegetazione reale

Lo studio della vegetazione, della flora e della fauna a monte di un intervento come quello in progetto è molto importante perché in grado di fornire notizie sull'uso che finora si è fatto del terreno, nonché sulle condizioni ambientali del sito (le quali selezionano le popolazioni vegetali che vi si insediano), sul clima e sulla pedologia.

L'analisi dello stato della vegetazione è stato effettuato mediante appositi sopralluoghi e rilievi floristico-vegetazionali, oltre che da un'attenta analisi della cartografia tematica di settore.



Complessivamente l'intera area interessata dal progetto risulta inserita nel caratteristico paesaggio della media Val di Vara, dove sia il fiume che i suoi affluenti defluiscono in valli strette, con andamento sinuoso in relazione alla morfologia dei versanti; dal punto di vista vegetazionale i versanti sono dominati dai castagneti termofili, in prevalenza cedui, mentre i crinali ospitano prevalentemente pinete a Pino marittimo.



Figura 4-6: Immagine aerofotogrammetrica (Google)

La vegetazione attualmente esistente sulla parte basale dell'area individuata dal corpo di discarica è una vegetazione prevalentemente di tipico bosco-alluvionale e/o igrofili, con tentativo di sviluppo verso alneto di ontano nero e pioppeto. Sono presenti altresì esemplari di Salice Bianco e infiltrazioni di piante infestanti alloctone (Robinia Pseudoacacia).

Come si può osservare nella carta fisionomica la fascia medio alta che comprende il 90% del corpo di discarica presenta copertura quasi esclusiva di castagneto ceduo, formazione piuttosto degradata, a causa di tagli a turnazione ravvicinata e da una clima non proprio ideale per questo tipo di pianta, in cui gli individui di castagno presentano in gran parte evidenti segni di sofferenza da cancro corticale.

Il castagno essendo pianta tipicamente termofila soffre le forti inversioni termiche specie durante le mezze stagioni, e le forti gelate associate ad alto grado di umidità che favoriscono l'insorgere di fessurazioni della corteccia e dei rami aprendo la strada agli attacchi del Cancro corticale Endotria parasitica (sin. Cryphonectria parasitica) ed amplificandone gli effetti.

Il castagno nei nostri areali come risaputo è pianta di origine antropica diffuso a seguito delle coltivazioni intensive fino al primo dopoguerra e successivamente abbandonato.

Anche qui si può osservare la presenza infestanti come la robinia pseudacacia.

Altro parassita ultimamente introdotto dai paese orientali è il cinipide del castagno (Dryocosmus kuriphilus) insetto galligeno che attacca preferibilmente la pianta in vegetazione in corrispondenza degli apici vegetativi. Il danno causato da questo imenottero è provocato dalla pressoché totale riduzione della produzione, e una limitazione nella fotosintesi clorofilliana con lento progressivo deperimento delle piante, indebolimento dell'apparato radicale e delle chiome.



Figura 4-7: il castagneto ceduo; sono visibili individui affetti da cancro corticale.

2.3.2 Fauna

L'area è di fondamentale importanza come sito riproduttivo per la fauna minore presente nell'area stessa e nel bosco limitrofo: Rana italica, Bufo bufo, Rana dalmatina, Triturus alpestris, Salamandra salamandra. Tra i rettili è presente Natrix natrix.

Nel torrente Malacqua è presente il granchio di torrente Potamon fluviatile. La fauna ittica comprende, tra l'altro il cavedano etrusco (Leuciscus lucumonis), la fario autoctona del ceppo del Vara (Salmo (trutta) macrostigma), il barbo (Barbus plebejus), il vairone (Leuciscus souffia) e qualche sporadica rovella (Rutilus rubilio). Si assiste anche alla risalita di individui adulti di lampreda di mare (com. pers. Dott. Ciuffardi).".

Non si rileva la presenza di specie di importanza conservazionistica.

Va in ogni modo detto che tutte le specie rilevate non sono specifiche solo dell'area di interesse, ma sono caratteristiche di tutto l'ambiente circostante, e quindi assolutamente non minacciate dall'opera progettata, in quanto perfettamente in grado di interagire con la stessa, modificando il proprio areale.

3. Le analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente

La componente paesaggistica è trasversale a tutte le altre componenti ambientali e le contiene, creando correlazioni fra di esse. In particolare il paesaggio si configura come elaborazione percettiva del territorio, che pertanto acquista anche una connotazione soggettiva.

Per la caratterizzazione della qualità del paesaggio ci si è basati su un'attenta analisi della cartografia tematica di settore riportata nel quadro Programmatico e su appositi sopralluoghi.

L'area di intervento attualmente si presenta in uno stato di abbandono ed è libera da vincoli, archeologici, architettonici, artistici e storici.

Tuttavia l'area risulta prossima al SIC "Parco Magra Vara" da cui dista in linea d'aria 160 m, e lungo l'asta fluviale 530 m. La prossimità fisica e funzionale determinano quindi la potenziale incidenza delle trasformazioni anche su habitat e specie interni al SIC. Il sito, posizionato appena a monte della confluenza Malacqua-Vara, può risultare strategico nel regolare i rapporti tra il fiume ed il suo importante (in termini di bacino idrografico di pertinenza) affluente.

Non si rileva la presenza di altri insediamenti, siano essi urbani, produttivi o turistici, per cui si escludono ripercussioni dirette (flussi di persone) e indirette (produzione di inquinamento, rumore) sulle componenti fisico-ambientale e storico-culturale.

3.1 Probabili impatti rilevanti del progetto proposto sull'ambiente

Nella progettazione di una discarica si possono individuare due maggiori impatti:

1. La potenziale infiltrazione del percolato nel sottosuolo con il rischio di arrivare alle falde acquifere o il mescolamento dello stesso con le acque di regimazione che possono portare ad un inquinamento dei corpi ricettori.
2. La produzione del biogas dovuta alla fermentazione aerobica ed anaerobica dei rifiuti.

Per quanto riguarda l'opera in progetto, poiché le fasi della vita fisica di una discarica controllata coinvolgono un arco di tempo che va dalla realizzazione della stessa, alla gestione ordinaria ed infine alla gestione post chiusura per un periodo minimo di 30 anni (in un susseguirsi di problematiche di impatto spesso differenti per entità, tipologia ed effetto risultante), al fine di procedere ad una più approfondita analisi dell'impatto, si è ritenuto opportuno diversificare le cause scatenanti e gli elementi di impatto collegati alle fasi anzidette.

4. La destinazione d'uso dell'area

Il recupero delle superfici di discarica, con la ricostruzione del terreno agrario, la conseguente costituzione della copertura vegetale, e la restituzione al territorio vallivo può essere motivo di riutilizzo (compatibilmente con le caratteristiche intrinseche del sito una volta dismesso) per le generazioni future.

Difatti ad esaurimento della produzione di biogas e del percolato, stabilizzata la fase di assestamento del rifiuto, l'area di discarica può essere riutilizzata ad esempio per la produzione di biomassa forestale.

5. I tempi e le modalità di esecuzione di recupero e della sistemazione ambientale

Al termine della coltivazione, si provvederà all'isolamento della massa di rifiuti ricoprendo le zone con uno strato, di adeguato spessore, di argilla di ottima qualità che andrà stesa gradualmente e progressivamente con grande cura. Il risultato che si otterrà, se verranno seguite diligentemente le indicazioni, sarà una massa omogenea, priva di sacche d'aria o di materiale intruso (es.: sabbia).

L'eventuale presenza di corpi estranei, aria compresa, creerebbe un potenziale punto di rottura e scollamento del manto di isolamento e una fuoruscita di biogas. Un tappo compatto ed uniforme d'argilla è invece un isolamento sicuro e plastico, in grado di adattarsi senza rompersi, ai continui e imprevedibili movimenti della massa di rifiuti sottostante.

Il passaggio successivo sarà quello di fornire uno strato di terreno vegetale di buona qualità che, oltre a creare un letto idoneo alla nuova vegetazione, costituisce un mantello di protezione all'argilla stessa. La terra di coltivo riportata dovrà essere biologicamente attiva, e quindi prelevata da scavi ad una profondità non superiore a 40 cm, priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti,che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera. La quantità di scheletro con diametro maggiore di 2 mm, non dovrà eccedere il 15% del volume totale. Dovrà inoltre essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

E' previsto l'apporto di uno strato non inferiore a 100 cm di terreno che sarà successivamente lavorato e costipato. Studi vegetazionali e ambientali effettuati su una discarica di R.S.U. sottoposta a interventi di recupero effettuati nel periodo 1992-96, confermano che l'impiego massiccio di terreno vegetale sopra lo strato di argilla utilizzato per la colmatazione del rifiuto, si configura come una pratica ottimale ai fini dell'avvio delle dinamiche successionali. Le zone che hanno il maggiore quantitativo di terreno vegetale hanno anche piante con incrementi ipsodiametrici maggiori rispetto ad altre cresciute su substrati più scarsi. Dall'osservazione dello sviluppo dell'apparato radicale è emerso che gli organi ipogei delle piante cresciute in discarica tendono a limitare il loro approfondimento, a vantaggio di uno sviluppo di tipo plagiotropo; tale tendenza può venire in parte attenuata con un consistente apporto di terreno e tutto ciò conferma tale scelta progettuale. Tutte le operazioni inerenti la ricopertura della discarica sono indicative per un corretto isolamento della massa di rifiuti, ma non sono state computate fra le spese di progetto in quanto verranno eseguite direttamente dall'ente gestore della discarica.

5.1 Vegetazione Potenziale (individuazione delle essenze da piantumare)

La vegetazione potenziale è quella che si potrebbe instaurare in un determinato ambiente e sulla base delle caratteristiche pedoclimatiche qualora la pressione esercitata dall'uomo con le attività antropiche venisse a cessare e la dinamica vegetazionale avesse corso naturale.

In base alle caratteristiche del terreno sopra evidenziate (qualora fosse possibile riutilizzare parte di esso) e alle caratteristiche climatiche che ricordiamo essere caratterizzate da forti escursioni termiche stagionali, (estate/inverno) e giornaliere (notte/giorno) con fenomeno di inversione

termica, specie in inverno, la scelta delle essenze vegetali ricadrà inevitabilmente su piante caducifoglia tipiche dei fondovalle interni freschi ed umidi.

Sono stati considerate inoltre specie ad alto valore ecologico che forniscono sostentamento per la avifauna locale, incrementando il valore ambientale dell'impianto.

Sulla base dello studio di incidenza che censisce le specie vegetali presenti e sulle possibili variabili di intervento le essenze più indicate all'uopo sono:

Specie Arbustive Zona alluvionale e basale.

Cornus Spp (Corniolo)

Euominus europaeus (Evomino)

Salix Triandra (Salice)

Viburnum opulus (Viburno)

Ramnus Frangula (Fragula)

Specie Arbustive Zona Castagneto Ceduo (parte alta)

Ligustrum spp (Ligustro)

Crataegus monogina (Biancospino)

Ramnus Frangula (Fragula)

Cornus Spp (Corniolo)

Specie Arboree:Zona alluvionale e basale :

Salix alba (salice Bianco)

Corillus Avellana (Nocciolo)

Carpinus betulus (Carpino)

Fraxinus ornus (Frassino)

Specie arboree: Zona Castagneto Ceduo (parte alta)

Fraxinus ornus (Frassino)

Quercus cerris (Cerro)

Quercus pubescens (Roverella)

Acer campestris (Acero)

Acer opalus (Acero)

Prunus avium (Pruno)

5.2 Presenza di reti ed impianti in discarica

Nel progetto di ripristino ambientale di una discarica vanno tenuti presenti tutti i paramentri che possono comportare problematiche durante le fasi di ricostruzione del terreno, di piantumazione e di interferenza con la vita e la biologia degli organismi che verranno ad inserirsi nell'area.
In particolare anche a conclusione del ciclo di coltivazione sul corpo di discarica saranno presenti impianti di smaltimento del biogas, con i relativi pozzi di captazione, la rete di smaltimento delle acque meteoriche, con le varie canalizzazioni e pozzetti collettori, e i pozzi per la captazione e il controllo del percolato.
Questo stato di cose limita l'utilizzo di grandi macchinari per il movimento terra e la lavorazione del terreno, limita la disposizione libera delle essenze forestali, e modifica i sesti di impianto i quali pertanto avranno nel presente lavoro solo una valenza teorica. Difatti sarà possibile solo a fine vita della discarica (con le planimetrie definitive e la esatta collocazione degli impianti e posizione dei pozzetti) avere la situazione precisa e definita per la predisposizione del sesto d'impianto.
Questo stato di cose potrebbe anche limitare o modificare la scelta delle essenze previste per la piantumazione.

6. Realizzazione d'impianto

6.1 Opere di preparazione

Le opere di preparazione o di preimpianto sono operazioni generalmente rivolte alla stesura del terreno vegetale di copertura, al modellamento dei versanti da piantumare, alla preparazione di eventuali piste di servizio necessarie ai mezzi meccanici di effettuare le operazioni di lavorazione, e di conseguenza tutte le opere accessorie conseguenti.
In particolare, ma di questo si deve rimandare al progetto esecutivo, sono da prevedere tra le opere preparatorie eventuali sistemi di drenaggio con la predisposizione di appositi tubi di drenaggio.
Ulteriore sistemazione potrebbe essere la predisposizione di scoline e pozzetti di raccolta.

6.2 Lavorazione del Terreno

Essendo il terreno oggetto di piantumazione un terreno di riporto, prevedendo di poter riutilizzare parte del terreno vegetale di scarifica pre-coltivazione che si presume essere di buone caratteristiche fisiche, pertanto non si prevedono lavorazioni massive e approfondite e/o invasive. La lavorazione è volta alla eliminazione di eventuali pietre e rocce di scavo, detriti di vario genere, e livellamento delle superfici da ripiantumare. E' prevista altresì, laddove possibile e con l'ausilio di trattrici a baricentro basso, la fresatura o vangatura superficiale ma necessaria all'interramento delle letamazioni. Le lavorazioni come le letamazioni sono da effettuare durante il periodo estivo per dar modo al terreno di riposare prima delle operazioni di impianto che in genere avvengono nel periodo autunnale. Un ottimo accorgimento è quello di limitare all'indispensabile il passaggio delle macchine operatrici successivamente alla stesura del terreno vegetale di piantumazione in modo da prevenire o limitare fenomeni di costipazione e peggioramento della struttura.

6.3 Apporto di sostanza organica

Di fondamentale importanza per la ricostituzione di un suolo agrario è l'apporto di abbondante materiale organico il quale lo ricordiamo apporta i seguenti benefici:
Apporto di sostanze minerali (prevalentemente azoto) per lo sviluppo delle plantule.
Miglioramento fisico (struttura e tessitura) del terreno con miglioramento della capacità di trattenere le sostanze minerali e l'umidità specie in terreni sabbiosi e alleggerimento arieggiamentoi e migliore lavorabilità in caso di terreni troppo argillosi e costipati.
La sostanza organica è inoltre indispensabile per consentire lo sviluppo della vita dei microorganismi terricoli, e della vitalità dell'apparato radicale delle piante.
Essa inoltre contribuisce a irrobustire le piante e renderle meno suscettibili ad attacchi parassitari.
Per apportare sostanza organica al terreno è prevista una prima concimazione di base effettuata attraverso la distribuzione di abbondanti quantitativi di letame (bovino/equino) in ragione di 600-800 q /ha. Il cospargi mento verrà effettuato da appositi macchinari a seconda della pendenza dei versanti della discarica a copertura avvenuta, e interrato con brevi lavorazioni superficiali (fresatura

o vangatura). Un secondo apporto di sostanza organica verrà effettuato in copertura durante la fase di messa a dimora delle piantine attraverso la somministrazione di circa 10-20 L di compost maturo a buca.

6.4 Pacciamatura

Per limitare al massimo il consumo di acqua e per contenere in maniera naturale lo sviluppo delle infestanti erbacee durante i primi anni di impianto, è previsto la predisposizione di uno stato pacciamante attraverso l'impiego di materiale vegetale derivato dalla cippatura o biotriturazione di materiale ligneo dello spessore di 10-15 cm circa.

Tele sistema di pacciamatura presenta innumerevoli vantaggi, infatti oltre a contenere l'evaporazione, che si crea attraverso la risalita per capillarità nel terreno, rispetto a sistemi di pacciamatura tradizionali (film pvc nero teli antialga ecc) quest'ultimo è notevolmente più permeabile e consente gli scambi gassosi favorendo quindi la traspirazione del terreno.

Questo di conseguenza avvantaggia i microorganismi atti ai processi di umificazione. Inoltre esso stesso entra a far parte col tempo del materiale umifero in quanto si degrada naturalmente, aumentando la percentuale di sostanza organica nel terreno. In ultimo è più economico non solo per i costi ridotti a carico del materiale, ma anche per la riduzione degli oneri per la messa in opera e per l'eventuale rimozione, che nel caso specifico non è necessaria.

6.5 Impianti di irrigazione

L'impianto di irrigazione è determinate per assicurare il maggiore attecchimento possibile delle giovani plantule.

Questo è previsto solo per i primi tre anni dalla messa a dimora delle essenze dopodiché se giudicato positivamente l'attecchimento, l'impianto verrà rimosso. Quest'ultimo deve assicurare l'alta percentuale di attecchimento delle plantule attraverso irrigazioni di soccorso da apportare nel periodo estivo dove sovente si verificano mancanza delle precipitazioni anche per molte settimane.

L'impianto sarà costituito da una serie tubi in polietilene nero di sezione di 16 mm muniti di valvola idraulica gocciolante autocompensante distanziate tra loro 30 cm (ala gocciolanti), distribuiti sui gruppi di impianto nei pressi del colletto delle giovani piante, e collegati a valvole elettriche a loro volta azionate da una centralina elettronica.

Questo tipo di sistema di irrigazione consente di ottimizzare e economizzare le risorse idriche a disposizione ed è indicato per sesti d'impianto ubicati a quote diverse in quanto le valvole auto compensano la pressione interna al tubo alle diverse quote producendo una distribuzione omogenea del prezioso fluido.

6.6 Impianti vegetali

Le piante individuate per la costituzione della copertura vegetale sono tutte essenze forestali autoctone, tipiche della situazione pedoclimatica del luogo.

Inoltre sono stati tenuti presenti paramentri limitativi del sito di discarica quali la presenza di impianti ed agenti inquinanti, e la limitatezza nella profondità del suolo che pur essendo ora non del tutto definibile non sarà mai per profondità e varabilità come quella di un suolo naturale.

Tale fattore limita lo sviluppo dell'apparato radicale pertanto di conseguenza le specie vegetale sono state scelte anche sulla base dello sviluppo massimo presunto raggiungibile a maturità, o per la possibilità di reagire a tagli di ceduazione.

Per gli impianti di rimboschimento forestale si predilige tipicamente l'utilizzo di plantule non troppo sviluppate, di dimensioni contenute, le quali hanno il vantaggio di un migliore e più rapido attecchimento, oltre alla maggiore possibilità di una più alta percentuale dello stesso.

Inoltre piantine di piccole dimensioni rendono più agevole le operazioni di posizionamento trasporto e messa a dimora velocizzando le lavorazioni.

In ultimo sono maggiormente economiche sia per l'acquisto delle stesse sia per la riduzione dei tempi di lavorazione. Le dimensioni variano da 20/40cm per le essenze arbustive che saranno numericamente preferite alle arboree, mentre l'altezza di 50/60 cm per le arboree.

Le piante saranno preferibilmente scelte con radici in contenitore ma non si possono escludere partite di piante disponibili solo con apparato radicale in zolla.

La piantumazione avverrà col sistema a buche aperte con piccolo mezzo meccanico o manualmente laddove il mezzo non possa operare. Le buche saranno di grandezza 40x40x40 per le piante arbustive e 50x50x50 per le arboree.

A seguito dell'apertura della buca varrà messa a dimora la pianta con fornitura di abbondante materiale organico stabilizzato (compost) e di concimazione organica azotata come specificato al paragrafo 6.3.

Il periodo ideale di intervento è quello dei mesi settembre/ottobre, periodo nel quale vi sono le maggiori possibilità di attecchimento. Inoltre andando incontro alla stagione piovosa si riduce l'apporto di acqua nel primo anno.

La presenza negli ultimi anni di elevato numero di caprioli ed altri ungulati in Val di Vara farebbe pensare all'utilizzo di protezioni per le giovani piante (shelter) quale accorgimento preventivo. Tuttavia la predisposizione di recinzione su tutta l'area perimetrale manleva dall'utilizzo di altri accorgimenti a protezione delle essenze forestali.

6.7 Sesti D'impianto

Il sesto d'impianto determina il numero delle essenze totali da impiegare per le lavorazioni e generalmente per gli impianti forestali è di mt 2x1 per gli arbusti, e 6x4 per gli arborei.

L'impianto avviene generalmente a gruppi o macchie di 10 piante. Per favorire la naturalizzazione i gruppi saranno disomogenei polispecifici e separati tra loro da fasce inerbite che consentono manutenzione nei primi anni .

Questo aspetto limita enormemente la trasmissione e la diffusione di agenti patogeni e parassiti. Nella planimetria d'impianto viene data un'idea della disposizione delle essenze vegetali.

6.8 Manutenzione post impianto

La manutenzione post impianto consiste in una manutenzione rivolta alla verifica di funzionalità degli impianti di irrigazione, con interventi limitati alla riparazione e/o sostituzione di parti difettose o danneggiate, la verifica periodica dello stato di alimentazione in caso di impianti automatizzati (auspicabile), l'eventuale integrazione (potenziamento) in caso di carenze nella efficacia dello

stesso o riduzione nel caso di un eccesso di dispersione di acqua. La manutenzione dell'impianto avrà ovviamente la durata stessa dell'impianto e si concluderà con la dismissione dello stesso a tre anni dall'impianto delle essenze.

Relativamente alla manutenzione delle essenze vegetali sarà necessario ricorrere per i primi 3-5 anni dalla data di impianto a una serie di interventi programmati, atti al contenimento delle specie infestanti, siano esse erbacee arbustive o arboree, in quanto le giovani piante non possono reggere la competizione di infestante specie se alloctone come la Robinia, l' Ailanto ecc che hanno velocità di sviluppo molto superiore. Il diserbo dovrà essere effettuato da personale specializzato munito delle apposite attrezzature da taglio (decespugliatori e bordatori).

Gli altri interventi di manutenzione riguarderanno la sostituzione di eventuali plantule morte o fortemente danneggiate, la potatura di parti vegetali danneggiati da neve, gelate, grandinate, o attività di origine antropica o animale.

Non sono stati previsti interventi per quanto riguarda la difesa fitosanitaria, in quanto le piante individuate sono state selezionate anche perché non hanno particolari fitopatologie, e perché essendo tipiche del luogo e dell'ambiente meglio si adattano alle criticità fisiologiche che spesso sono la causa predisponente degli attacchi patogeni fitosanitari.

La concimazione postrapianto anche se può essere consigliata per accelerare lo sviluppo delle piante non è prevista per rendere più naturale possibile la ricrescita.

In ultimo è prevista la verifica ed eventuale rinforzo o sostituzione delle eventuali opere di ancoraggio delle piante a maggior sviluppo, con verifica dei tutori e delle legature.