



REGIONE SICILIANA

COMUNE TRAPANI (TP)

PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE
DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

CUP: G95I18000160001

PROGETTO ESECUTIVO

Il gruppo di progettazione:

Arch. Vincenza Di Marco

Arch. Giacomo Lombardo

Ing. Saverio Di Blasi

Assistenza alla progettazione:



via Sardegna, 33
90144 Palermo (PA)
Tel. 091 - 6788257

Visto il Responsabile del Procedimento:

Arch. Pasquale Musso



N. ELABORATO:

27

TITOLO ELABORATO:

Piano di ripristino ambientale

CODICE ELABORATO:

27 PET1 PE 01 PD 000004 A

n. progressivo lavoro fase lotto tipo documento numero elaborato REV

SCALA:

A	prima emissione	luglio 2019			
B					
C					
D					
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1	PREMESSA	2
2	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE DELL'AREA E DELLE ZONE LIMITROFE	3
	2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA	3
	2.2 CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA	4
	2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO.....	5
	2.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA.....	5
	2.5 ECOSISTEMI.....	6
	2.6 STUDIO DELLA DIVERSITÀ BIOLOGICA	6
	2.7 ATMOSFERA	6
	2.8 PAESAGGIO	7
	2.8.1 Analisi dell'area oggetto dello studio	7
	2.8.2 Effetti dell'opera sulla componente ambientale	8
3	MODALITA' DI ESECUZIONE DEL RIPRISTINO E DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE.....	9
	3.1 OBIETTIVI.....	9
	3.2 DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA	10
	3.3 SISTEMA DI COPERTURA	10
	3.3.1 Metodologia d'intervento	12
	3.4 OPERE DI REGIMENTAZIONE E DIFESA IDRAULICA	13
	3.5 RICOPERTURA VEGETALE	13
	3.5.1 Premessa	13
	3.5.2 Obiettivi	14
	3.5.3 Interventi da effettuare.....	15
	3.5.4 Scelta delle essenze vegetali	15
	3.6 FASI TEMPORALI DELL'INTERVENTO	16
4	PROCEDURA DI REVISIONE ED AGGIORNAMENTO DEL PIANO	18

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta il *Piano di ripristino ambientale*, il quale, secondo l'Allegato 2 del D.Lgs. 36/03, *"individua gli interventi che il gestore deve effettuare per il recupero e la sistemazione dell'area della discarica a chiusura della stessa. Il Piano deve prendere in considerazione la destinazione d'uso dell'area tenendo conto:*

1. *dei fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti;*
2. *dell'eventuale formazione di percolato e biogas;*
3. *del monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della fase post-operativa;*
4. *della necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa".*

Nel seguito viene quindi riportato un inquadramento delle condizioni dell'area, l'analisi delle relative caratteristiche ambientali e vengono quindi previsti obiettivi e relativi interventi atti a garantire il ripristino ambientale del sito.

Il piano di ripristino ambientale ha, quindi, una valenza di un piano di dismissione e riconversione dell'area, previa verifica dell'assenza di contaminazioni.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE DELL'AREA E DELLE ZONE LIMITROFE

L'area di riferimento dello studio si estende con un raggio di circa un km dal centro dell'area di progetto; per i fattori ambientali più interessati dal progetto, quali acqua, suolo e sottosuolo, atmosfera, ecosistema si è comunque proceduto ad un'analisi generale su un territorio di riferimento più vasto, al fine di consentire una migliore lettura degli elementi di informazione delle componenti ambientali.

Il sistema ambientale interessato viene tracciato nei punti che seguono relativamente a:

- Inquadramento territoriale dell'area
- Caratterizzazione meteorologica
- Suolo e sottosuolo
- Ecosistemi
- Paesaggio

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA

L'impianto della discarica di rifiuti non pericolosi verrà ubicato in C.da Borranea, in posizione baricentrica rispetto all'intero territorio della Provincia di Trapani. Difatti, i maggiori centri abitati (Trapani, Marsala, Salemi, Castelvetro) sono ubicati entro un raggio di circa 30 km dislocati lungo la SS 115, la SS 113 e la SS 188.

L'area prescelta per la realizzazione della discarica in progetto è limitrofa, lungo il perimetro Sud, al sito della esistente discarica a servizio dei Comuni di Trapani, Paceco, Custonaci, S. Vito Lo Capo, Erice, Valderice, Favignana, Pantelleria, Buseto Palizzolo; essa inoltre confina nella parte Est con la strada provinciale di collegamento tra Paceco e Castelvetro.

Nella fattispecie il sito della nuova discarica è posto sul lato Nord della discarica esistente, dalla quale risulta fisicamente separata dalla strada di accesso; il sito interesserà un'area estesa circa 66.700 m².

L'area è classificata in PRG in parte come zona E.1 "Zona agricola produttiva" in parte come zona E.3 "Zona agricola di rispetto e mascheramento di impianti tecnologici"; pertanto non risulta conforme allo strumento urbanistico del Comune di Trapani e necessita di variante al PRG (peraltro

già ottenuta in occasione dell'emissione del D.D.G. n° 694 del 27/09/11 relativo alla precedente AIA sullo stesso sito).

Il sito individuato per la nuova discarica, risulta censito in catasto al Foglio 276 del Comune di Trapani, particelle 19, 259, 260, 466, 467, 469, e 472.

La capacità utile di abbancamento dei RSU sarà di circa 612.000 m³.

Dal punto di vista topografico l'area di progetto è individuabile nella Sezione n. 605120 "Ponte della Cuddia" della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 edita dalla Regione Siciliana. L'area ricade all'interno del territorio di Trapani e appartiene al Foglio 257 IV SE dell'IGM scala 1:25.000.

2.2 CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Per quanto concerne le condizioni meteoclimatiche del territorio comunale di Trapani, è stata effettuata una ricerca riguardante le serie storiche dei dati meteorologici convenzionali (precipitazioni, temperatura minima e massima, umidità relativa e vento) riferite ad un periodo di tempo significativo, nel caso specifico il trentennio 1961-1990.

Dall'analisi di tali dati si evince che il regime termico si presenta molto variabile: le temperature medie minime sono infatti comprese tra 8°C (gennaio e febbraio) e 20° C (agosto), mentre quelle massime tra 15°C (gennaio e febbraio) e 30° C (luglio e agosto).

Anche i valori medi delle precipitazioni subiscono nel corso dell'anno notevoli oscillazioni, con un minimo di 2 mm nel mese di luglio ed un massimo di 65 mm nei mesi di novembre e dicembre. L'umidità relativa si mantiene invece in un campo di variabilità più contenuto, dal 72% di giugno e luglio all'82% di novembre, dicembre e gennaio.

Infine, i venti prevalenti soffiano per tutto l'anno dal IV quadrante con velocità media compresa tra 8 e 8,5 nodi, mentre l'eliofania assoluta risente naturalmente dei cicli stagionali con un minimo di 4 ore a gennaio ed un massimo di 11 ore a luglio; da questa analisi il sito non risulta sopravvento rispetto a zone sensibili particolari esclusa l'area della discarica limitrofa esistente.

2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

La configurazione geomorfologica dell'ambito territoriale in cui ricade il sito è contraddistinta da pochi e semplici elementi morfotipici: modeste distese alluvionali pianeggianti corrispondenti agli alvei, ondulazioni collinari che delimitano l'orizzonte ed un rilievo isolato, Montagnola della Borranea, che si eleva di oltre un centinaio di metri spiccando comunque su un paesaggio uniforme. L'idrografia si sviluppa con brevi e rade aste a ramificazione di tipo pennato, concentrandosi verso assi di canalizzazione, circa 1,5 km a nord del sito, che percorrono i thalwegs dei F. Cuddia e Fittasi, confluenti ad ovest nel F. Borranea - Marcanzotta.

Alla stessa distanza a sud dal sito si sviluppa l'asse dell'alveo canalizzato "Zafferana".

Pertanto il rilievo di Montagnola della Borranea costituisce un colmo di displuvio con drenaggio centripeto.

Il deflusso delle acque meteoriche trattandosi di terreni prevalentemente argillosi impermeabili avviene in misura prevalente per ruscellamento superficiale.

Si è fatto riferimento a specifiche prove di laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità (K) che è risultato compreso fra 10^{-7} e 10^{-9} cm/sec.

L'infiltrazione è agevolata in misura ridottissima nei primi decimetri dove il grado di permeabilità della copertura agraria è più elevato in quanto trattasi di suolo aerato.

Più in profondità il sedimento tende a comportarsi come un litotipo praticamente impermeabile in quanto la maggiore frazione granulometrica è a componente argillosa.

Nell'ambito delle indagini all'uopo effettuate non sono state riscontrate falda acquifere superficiali ne tantomeno l'esistenza di pozzi o sorgenti sulla base dei quali potere elaborare una carta isopiezometrica.

2.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Per quanto riguarda le aree di progetto, si può affermare che esse sono caratterizzate in larga parte da coltivazioni agricomicole e da altre coltivazioni arboree o erbacee la cui naturalità complessiva, che rappresenta un indice molto rappresentativo della qualità, varia da molto debole a media. In tali aree non sono state infatti riconosciute specie di particolare importanza naturalistica, endemiche o protette.

La fauna selvatica complessivamente riconosciuta in tali ambiti, pur possedendo un discreto indice di variabilità, non presenta emergenze rare, minacciate e/o endemiche.

Per quanto riguarda la componente ambientale vegetazione da segnalare le piante erbacee quali Brassica fruticulosa, Diplotaxis eruroides, Oxalis pescaprae e varie specie di graminacee, con prevalenza di Bromus tectorum e Cymopogon hirtus, e la Dianthus rupicola (Garofano delle rupi).

2.5 ECOSISTEMI

Per quanto concerne gli ecosistemi relativi all'area oggetto dell'intervento, va sottolineato come in essa non si riscontrino zone che rivestono un certo pregio naturalistico.

2.6 STUDIO DELLA DIVERSITÀ BIOLOGICA

La situazione ecosistemica riscontrata sembra non avere relazioni significative con la presenza della discarica in quanto una mutazione delle condizioni per la fauna e la flora, citate precedentemente non dipendono direttamente dalla realizzazione dell'opera, ma piuttosto da:

- mancanza di un approccio integrato ed intersettoriale delle componenti ambientali ed economiche;
- intervento antropico legato alle attività agronomiche (sistemazione dei campi e uso di fitofarmaci e fertilizzanti).

Nelle aree a vocazione agricola spesso si riscontrano specie ad ampio spettro alimentare, spesso onnivore; questo porta a considerare un'eventuale contaminazione della fauna sia per via diretta, attraverso ingestione o inalazione, sia per via indiretta, attraverso la catena alimentare. Appare comunque estremamente poco probabile che le materie oggetto di stoccaggio, date le caratteristiche insite come la scarsa o nulla appetibilità, possano diventare fonte di cibo.

2.7 ATMOSFERA

L'emissione di sostanze inquinanti da parte di una qualunque sorgente genera l'effetto sull'atmosfera di variazione della concentrazione delle sostanze stesse nell'aria, su scala da locale a globale in relazione alle caratteristiche della sorgente, degli inquinanti e delle condizioni meteorologiche. Il risultato è un'alterazione della qualità dell'aria.

Gli effetti potenziali indiretti comprendono:

- effetti sulla salute umana;
- effetti sulla salute degli animali;
- effetti sui vegetali;
- deposizione di sostanze sui suoli, sull'acqua, sui materiali e sulla vegetazione;
- effetti della deposizione di sostanze sui materiali (imbrattamento, corrosione, etc...);
- effetti dei cambiamenti del clima e della qualità dell'aria sulla visibilità atmosferica.

Per quanto riguarda l'impatto che potrebbe essere provocato dall'opera sulla variabile meteo-climatica appare limitato ad eventuali fenomeni di entità e diffusione estremamente scarsi, impliciti nella tipologia dell'impianto stesso, da potere escludere variazioni meteo-climatiche a microscala e tanto meno a macroscala.

L'impatto atmosferico associato all'esercizio dell'impianto è legato a due sorgenti principali di emissione:

- Emissioni di biogas;
- Emissioni dovute ai mezzi utilizzati per la movimentazione ed il trasporto di rifiuti e di prodotti da e per l'impianto.

E' previsto, così come riportato nel Piano di Sorveglianza e Controllo, un monitoraggio ante operam che comprende sia la qualità dell'aria che l'olfattometria.

Il progetto per la realizzazione della discarica e il relativo piano di gestione post-operativa prevedono un sistema di captazione del biogas, l'abbattimento delle correnti gassose tramite l'utilizzo di biofiltri ed una torcia di combustione come presidio di sicurezza in caso di malfunzionamento del sistema.

2.8 PAESAGGIO

2.8.1 Analisi dell'area oggetto dello studio

Con il termine *paesaggio* si fa in genere riferimento all'insieme di elementi naturali o componenti autoctone (alberi, flora originaria etc) ed umane che determinano le caratteristiche visive della zona

anche in relazione alle aree circostanti. La sua descrizione può richiedere non solo analisi scientifiche ma anche umanistiche ed artistiche.

Secondo la normativa per caratterizzazione del paesaggio si intende l'analisi dei "suoi dinamismi spontanei", delle "attività agricole, residenziali, produttive, turistiche ricreative", delle "condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio", del "rapporto tra soggetto ed ambiente", dei "piani paesistici e territoriali", dei "vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici".

Per quanto estremamente soggettiva nella sua caratterizzazione questa componente ambientale è tra le più evidenti all'opinione pubblica, specie nel caso di impianti come la discarica il cui impatto visivo durante la fase di esercizio risulta particolarmente sgradevole.

Nel recente passato le scelte volte alla pianificazione di questa porzione di territorio, ponendo per lo più attenzione all'agricoltura estensiva, hanno portato ad un'estrema semplificazione del paesaggio; malgrado la valutazione del paesaggio sia connessa a giudizi soggettivi, appare immediato individuare alcuni elementi con cui connotare le risorse estetiche dell'area.

La situazione visiva è abbastanza monocromatica, in dipendenza dell'andamento stagionale appare verde intenso durante la primavera, giallo durante l'estate, bruno durante l'autunno e l'inverno.

Gli elementi del paesaggio sono senz'altro riconducibili a quello di tipo "rurale" con scarsità sia di vegetazione arborea sia di edifici rurali.

2.8.2 Effetti dell'opera sulla componente ambientale

Durante la realizzazione della discarica si possono avere ingenti movimenti di terra che alterano radicalmente la morfologia del territorio, e ciò può interferire notevolmente con il paesaggio anche a fine esercizio, causando un disturbo visivo di impatto non trascurabile. E' pertanto opportuno effettuare una previsione della variazione degli aspetti visivi in seguito alla realizzazione del progetto ed una verifica delle mutazioni dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini, delle forme di paesaggio e dell'aspettativa della opinione pubblica.

3 MODALITA' DI ESECUZIONE DEL RIPRISTINO E DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

3.1 OBIETTIVI

Esaurita la capacità di abbancamento della discarica, e quindi con l'inizio della fase post-operativa, si rende necessaria, come precisato nella procedura di chiusura del Piano di gestione post-operativa (Capitolo 4), la copertura superficiale provvisoria, in attesa della stabilizzazione della massa dei rifiuti.

Una volta verificata la conclusione della prima fase di assestamento, con cedimenti differenziali potenziali di anche 1 m rispetto all'ultimo piano di coltivazione, per il ripristino della prescelta destinazione d'uso dell'area, si devono considerare i seguenti aspetti:

- fenomeni di assestamento residuo della massa dei rifiuti;
- eventuale formazione di percolato e di biogas;
- monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della fase post-operativa;
- necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa;
- vincoli urbanistici e igienico-sanitari previsti dalla normativa per l'utilizzo di terreni utilizzati per il deposito definitivo di rifiuti urbani.

Il ripristino dell'area destinata a deposito dei rifiuti prevede una serie di interventi, opportunamente mirati, affinché si possa ricostruire un manto di copertura vegetale che, partendo dal substrato morfologico e podologico riqualificato, possa dare come risultato quello di omogeneizzare l'intervento al paesaggio circostante e l'innescare di un processo di naturalizzazione.

Pertanto, saranno previsti interventi necessari per il ripristino ambientale dell'area interessata, al fine di:

- favorire l'inserimento nella sfera paesaggistica, ecologica e vegetazionale del territorio circostante mediante la rimodellazione della copertura dei rifiuti;
- ridurre la produzione di percolato, eliminando l'ingresso di acque meteoriche all'interno dell'ammasso abbancato di rifiuti;
- eliminare la possibilità di dispersione di polveri e gas dei rifiuti abbancati;
- contenere i fenomeni erosivi del suolo;
- consentire il miglioramento delle caratteristiche microclimatiche
- conferire uno standard soddisfacente di qualità ambientale.

L'intervento di ripristino, le cui caratteristiche possono essere direttamente osservate dall'analisi del progetto definitivo di realizzazione dell'impianto di discarica, non modifica lo stato di fatto, ma ne consente il riproporzionamento e il disegno complessivo, con il vantaggio in termini percettivi, di ridurre fortemente l'effetto di 'diversità' e di 'discontinuità'. L'affermazione di nuovi equilibri fito-sociologici, con la modifica sostanziale della vegetazione, che assumerà ritmi e geometrie diversi da quelli caratterizzati esclusivamente dall'abbandono del territorio, comporterà mutamenti del paesaggio e, di conseguenza, delle variabili ecologiche, che potranno consentire utilizzazioni integrate del territorio.

3.2 DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA

In considerazione del fatto che l'area in oggetto è ubicata in un'area collinare con una modesta connotazione naturale, la scelta progettuale più idonea e rispondente alle caratteristiche complessive potenziali dell'area vasta in cui è inserito il sito di discarica, sembra individuabile in un potenziamento delle risorse faunistiche ed ecologiche del territorio, attraverso opportuni miglioramenti ambientali che coinvolgano non solo l'area di conferimento, ma anche le aree immediatamente limitrofe.

Si ritengono infatti più difficilmente ipotizzabili altre soluzioni, quali un recupero agricolo del sito od un suo uso di tipo ricreativo.

Altrettanto può dirsi per una sua destinazione unicamente a bosco naturaliforme, che verrebbe a costituire un intervento in contrasto con l'intorno paesaggistico del sito, del tutto slegato dalla struttura territoriale attualmente esistente e, pertanto, di difficile mantenimento nel tempo, se non con l'apporto continuativo di ulteriore "energia" e risorse ausiliarie.

Se l'obiettivo primario è, in prima istanza, la creazione di biotopi idonei alla fauna selvatica, non si esclude, come punto finale, la ricostituzione di una cenosi naturaliforme attraverso l'instaurarsi di un più proficuo processo autoregolativo di evoluzione naturale della vegetazione.

3.3 SISTEMA DI COPERTURA

Il D.Lgs. 36/03 al comma 2.4.3 Allegato 1 impone la realizzazione di una copertura superficiale **finale** costituita da un sistema di impermeabilizzazione (capping), di caratteristiche idonee al

rispetto di adeguati valori di permeabilità, e da uno strato superiore di ricoprimento atto a conferire un adeguato aspetto esteriore al corpo discarica, fornire una protezione adeguata contro l'erosione, proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche e garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche, in modo da minimizzare l'impatto ambientale delle opere in progetto.

Il progetto prevede un sistema di copertura finale composto dall'alto verso il basso da:

- uno strato di terreno vegetale eventualmente miscelato a composti il cui spessore deve essere compatibile con le specie vegetali previste nel piano di ripristino dell'area; lo spessore finale tra terreno di coltivo e terreno di copertura sarà di almen cm 150;
- uno strato composito (ghiaia 30-70 mm) con funzioni drenanti (valori di permeabilità maggiori di 10^{-2} cm/s) e caratteristiche granulometriche che permettano il raggiungimento di, di almeno cm 50; tale strato è previsto per la sola copertura superficiale piana;
- uno strato di argilla compattata di idoneo valore di permeabilità (conducibilità idraulica di $\leq 10^{-8}$ cm/s), per impedire che le acque meteoriche entrino nel corpo della discarica dando origine alla produzione di percolato.
- uno strato di separazione dei rifiuti (almeno cm 50) costituito da materiale con funzioni di drenaggio del gas e di rottura capillare e avente caratteristiche granulometriche tali da consentire la captazione del biogas; tale strato è previsto per la sola copertura superficiale piana;
- uno strato di regolazione di materiale inerte con spessore variabile (almeno 20 cm), avente la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

Tale copertura risulta completamente conforme ai requisiti del D.Lgs. 36/03, e si rimanda ai particolari costruttivi per un maggiore dettaglio.

Per l'argilla compattata della copertura provvisoria ($s \approx 50$ cm), il terreno di riempimento ($s \approx 100$ cm) e il terreno vegetale ($s \approx 100$ cm) della copertura definitiva, si prevede l'utilizzo delle terre di scavo in precedenza estratte.

La copertura superficiale finale della discarica deve essere in grado di garantire:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzare l'infiltrazione dell'acqua;
- ostacolare la fuoriuscita incontrollata di biogas;
- consentire il corretto esercizio dei sistemi di raccolta del percolato e dei dispositivi di captazione del biogas riducendo al minimo la necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;

- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata.

Realizzato il ricoprimento finale si dovrà provvedere all'inerbimento della superficie per garantire un arricchimento del terreno e per prepararlo ad una successiva piantumazione.

Tali interventi d'ingegneria naturalistica consentiranno di ripristinare l'area, dopo la chiusura della discarica, al fine di favorirne l'inserimento nella sfera paesaggistica, ecologica e vegetazionale del territorio circostante.

3.3.1 Metodologia d'intervento

Successivamente alla chiusura dell'impianto e una volta verificata la conclusione della prima fase di assestamento della discarica si provvederà alla realizzazione e/o completamento del "capping" e dell'idoneo sistema di raccolta e convogliamento del biogas.

L'intervento previsto avverrà in fasi principali:

- la risagomatura finale della scarpata con pendenza non superiore al 30%.
- la formazione di uno strato di regolarizzazione degli ultimi rifiuti abbancati e compattati, attraverso l'uso di materiali di scavo stesi e compattati;
- la formazione di uno strato impermeabile artificiale;
- la formazione di uno strato composito (drenante, anti-erosivo, vegetale), costituito da uno strato di terreno di copertura ed uno finale di coltivo, inseminato.

Nella ricostituzione di una copertura vegetale è necessario che:

- ❖ lo strato edafico sia almeno di 100 cm di spessore, primariamente costituito da suolo accantonato precedentemente o, in assenza, con terra vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche analoghe a quelle del sito di intervento. Per il miglioramento della fertilità può essere utilizzato, *in via preferenziale*, compost di qualità come ammendante;
- ❖ sullo strato edafico si proceda nella realizzazione di un inerbimento anche temporaneo;
- ❖ si proceda in modo progressivo alla piantumazione di specie arboree autoctone utilizzando le migliori tecniche di coltivazione.

La copertura definitiva della discarica deve tenere conto della destinazione d'uso finale dell'area. Nel caso in esame è previsto uno strato superficiale, più esterno, dello spessore di 100 cm costituito da terreno vegetale di coltivo, onde consentire il recupero a verde di tutta l'area impegnata dalla discarica; viene prevista inoltre una piantumazione di tutta la zona con specie arboree autoctone in modo da garantire un corretto inserimento della zona con l'ambiente circostante e conferire al sito un aspetto complessivamente gradevole.

3.4 OPERE DI REGIMENTAZIONE E DIFESA IDRAULICA

Le opere di regimentazione e difesa idraulica hanno il fine di evitare vie preferenziali delle acque di ruscellamento ricadenti sull'area interessata dall'intervento, con conseguenti fenomeni di erosione e dissesto sui versanti.

L'area della discarica si trova per lo più in posizione emergente rispetto al territorio circostante. Sulla superficie finale della discarica è stato previsto di creare una rete di fossi (si veda elaborato L1-GD_15) tale da intercettare le acque meteoriche che ruscellano su di essa; tali canali sono stati previsti in terra, a sezione trapezoidale (altezza 0,40 m; larghezza della base 0,50 m), e convoglieranno le acque intercettate in un canale di gronda disposto perimetralmente alla discarica stessa; tale canale convoglierà a sua volta le acque nel Fosso Borranea. Occorre sottolineare come tale intervento sia esclusivamente di regimentazione delle acque e non contribuisca in alcun modo all'aumento delle portate che confluiscono attualmente al Fosso Borranea.

3.5 RICOPERTURA VEGETALE

La destinazione dell'area, durante tutta la fase del post-esercizio della discarica (stimata in 30 anni), sarà di potenziamento delle risorse faunistiche ed ecologiche del territorio. Le essenze vegetali saranno quelle autoctone tipiche della zona in maniera tale che anche l'impatto cromatico nelle diverse stagioni sia minimizzato.

3.5.1 Premessa

L'Ambiente è definibile come il sistema complesso delle risorse naturali ed umane e le loro interazioni. In questa accezione, le risorse si identificano in larga misura con le componenti ambientali, che a loro volta vengono usualmente distinte in:

- naturali biotiche (flora, fauna, ecosistemi);
- naturali abiotiche (aria, acqua, suolo, sottosuolo, paesaggio);
- umane (salute umana, attività socio-economiche, beni artistici e culturali).

L'obiettivo fondamentale delle scienze che operano nell'ambito della conservazione e riqualificazione ambientale, delle normative ad esse correlate che si stanno adottando in tutti i paesi

progrediti e delle relative procedure di attuazione, è quello di conoscere approfonditamente e, contestualmente, conservare e proteggere le risorse ambientali nel loro complesso, secondo un equilibrato rapporto di valori, recuperando inoltre, per quanto possibile, il deterioramento provocato. In questa ottica, per troppo tempo si sono privilegiate alcune componenti ambientali, tipicamente quelle antropiche di tipo socio-economico, senza il giusto rispetto per la conservazione delle risorse naturali a cominciare da quelle esauribili.

Lo scopo del ripristino ambientale è il recupero, la rinaturalizzazione e la valorizzazione di un'area adibita a discarica che, in un ambiente fortemente caratterizzato come agricolo, comporta un forte impatto ambientale.

Per rinaturalizzazione o rinaturazione si intende quella serie di operazioni di risanamento ambientale che, con l'impianto di vegetazione e con la riduzione delle cause di degrado, favoriscono il reinstaurarsi di relazioni ecologiche in quelle aree oggi fortemente degradate. Si tratta di ricreare, un ambiente di nuovo ospitale per la flora e per la fauna autoctona, favorendo l'integrazione dell'area con l'ambiente circostante.

La metodica che si è utilizzata, ha previsto lo studio accurato del sito oggetto d'intervento e dell'area circostante. La finalità dell'intervento è che si instauri quel lentissimo processo naturale di evoluzione verso il climax senza la necessità di interventi successivi. Non solo quindi proteggere l'ambiente circostante dall'impatto della discarica, ma realizzare un'area naturalisticamente valida e collegata all'ambiente circostante, migliorandolo nel suo complesso in modo che sia accogliente per l'uomo e per tutte le altre specie.

3.5.2 Obiettivi

Gli obiettivi che si vogliono raggiungere con l'intervento di ricopertura vegetale sono vari; prima di tutto si mira alla rinaturalizzazione del sito attraverso la ricostituzione di un ambiente naturale, un habitat che ospita la massima variabilità di organismi vegetali. Nella scelta delle specie vegetali si sono privilegiate certamente le specie autoctone, sia arbustive che erbacee evitando le specie arboree in quanto più esigenti in termini di profondità del terreno.

Altro aspetto da non trascurare è sicuramente la manutenzione dell'area rinaturalizzata; ci sarà l'esigenza di un intervento che preveda una manutenzione ridotta al minimo indispensabile e concentrata nel primo anno di impianto. Favorire la moltitudine di insetti, la varietà di ambienti, rispettare la naturalità del luogo, cercare di "arricchire" in sostanza l'area, aggiungendo particolari piante e sistemazioni, atte ad aumentare la variabilità ambientale. Ciò comporterà l'insediamento

della microfauna che consentirà la nidificazione dei piccoli uccelli insettivori; con il tempo si formeranno fitti cespugli di vegetazione intricata. Il sito costituirà un verde ornamentale compatibile e favorevole alla fauna, pur essendo solo apparentemente naturale, mentre invece è in larga parte sapientemente costruito; esprime una alta ornamentalità e fornisce habitat pressoché ideali all'avifauna.

3.5.3 Interventi da effettuare

Per la copertura superficiale dell'area si può utilizzare il suolo accantonato precedentemente; bisogna precisare che la massa terrosa scavata è utilizzata per ricoprire il sito per uno spessore di 100 cm. Il materasso terroso dovrà essere tale da consentire la futura formazione di un manto vegetale. Per migliorare la fertilità del suolo è necessaria la mescolanza del terreno con del materiale organico o compost, che garantisca, non soltanto una buona struttura fisico-chimica e, quindi una buona permeabilità all'aria e all'acqua, una buona capacità di imbibizione e quindi di trattenuta dell'acqua, ma anche una buona fonte di riserva nutrizionale per la flora vegetale e batterica del substrato.

3.5.4 Scelta delle essenze vegetali

Per la rinaturalizzazione dell'area bisognerà, in primo luogo, formare una cotica erbosa permanente servendosi di specie erbacee (8 piantine a mq) a ciclo perennante, possibilmente a fusto strisciante e del tipo xirofitico, ossia, che non abbiano forti esigenze idriche, possibilmente impiegare piante stolonifere o rizomatose.

In particolare si è orientati verso un miscuglio di graminacee, brassicacee e leguminose al fine di equilibrare l'intervento con essenze con funzioni più specializzate per la copertura arbustiva.

Costituita la cotica erbosa, nel giro di due-tre anni, si passerebbe alla piantumazione con sestri di diverso tipo, avendo cura di disporre le piante seguendo un ordine geometrico, pressoché regolare, allo scopo di poter intervenire ogni qual volta si rendesse necessario un appropriato intervento meccanico di colturamento, senza spreco di tempo e senza intralcio al buon avanzamento degli strumenti di coltivazione del suolo.

Il sesto di impianto, ossia la disposizione ordinata delle piante, dovrà tener conto sia delle linee di pendenza del suolo, sia dello sviluppo epigeo delle piante, trattandosi o di specie arbustive, o di

specie arboree le cui chiome potranno assumere lo sviluppo radiale o verticale. In ogni caso, il sesto potrà essere del tipo:

- a quadrato latino, quando le piante vengono poste ai vertici di un quadrato;
- a rettangolo, se le piante vengono piantate ai vertici del rettangolo;
- a quinconce, se le piante vengono disposte ai vertici di un triangolo isoscele;
- a controsesto, quando il quadrato oltre ad avere le piante su ciascun vertice, ne dispone di un'altra al centro del quadrato.

La scelta della specie arbustiva, bisogna indirizzarsi su piante a veste xerofita, ossia piante poco esigenti in fertilità idrica, capaci di adattarsi all'ambiente, quindi, preferire specie autoctone o indigene, presenti nella zona.

E' necessario che esse siano fornite di un apparato radicale superficiale, strisciante e non fittonante, onde evitare che negli anni successivi alla loro piantumazione potessero permeare il diaframma impermeabile di copertura del deposito di rifiuti sottostanti.

3.6 FASI TEMPORALI DELL'INTERVENTO

Gli interventi per il ripristino ambientale dell'opera, descritti nei paragrafi precedenti, vanno messi in atto al termine della coltivazione della vasca ed in accordo alla seguente articolazione in fasi operative:

- la copertura dei rifiuti secondo il sistema già descritto in precedenza, quindi tramite la formazione di uno strato composito (drenante, anti-erosivo, vegetale) con funzioni paesaggistiche
- la risagomatura finale con un addolcimento degli orli delle scarpate ed alternanze altimetriche, al fine di conferire all'area un'immagine naturale;
- smantellamento opere civili e di servizio (pesa a bilico, palazzina uffici, rete idrica e fognaria, ecc...).

Nella fase iniziale della coltivazione della discarica e nelle sue varie fasi il mascheramento è l'obiettivo prioritario senza, ben inteso, sottovalutare la grande attenzione che è posta nel prevenire l'insediamento di fauna indesiderata mediante l'impiego di un sistema di recinzioni appositamente studiate in modo da consentire il transito dei selvatici all'intorno della zona di lavorazione.

Per consentire l'opera di manutenzione, particolarmente attenta nei primi anni, si ritiene sufficiente la viabilità interna, che costituisce l'ossatura dell'intervento di recupero, sviluppata per consentire il

movimento dei mezzi pesanti durante l'attività di discarica.

Per quanto concerne la parte erborata, quantunque la progettazione del sito abbia previsto un impianto naturaliforme, un'attenta manutenzione dovrà essere assicurata per almeno i primi 5 anni dall'impianto; successivamente tali interventi si ridurranno ad interventi saltuari.

I tempi di intervento saranno differenziati a seconda delle zone. Per quanto riguarda le fasce di mascheramento perimetrali e riparali esse avranno la precedenza. Appena effettuato tale intervento si potrà passare all'insediamento delle specie arboree ed arbustive, tutto ove non siano previsti movimenti di cantiere.

Si avrà quindi un cantiere con stadi di evoluzione differenziati. Si ritiene opportuno definire una scansione di tempi che tenga conto sia dell'assestamento che della maturazione del cumulo dei rifiuti, oltre alla drastica riduzione dell'emissione di biogas.

Solo alla fine della fase di gestione post-operativa (30 anni dalla chiusura), si potrà procedere allo smantellamento degli impianti e delle strutture a servizio dell'intero impianto, per un completo inserimento paesaggistico dell'area. In tal senso si procederà allo smantellamento:

- dei serbatoi di raccolta del percolato e della rete di mandata (superficiale) del percolato;
- dell'impianto di captazione e smaltimento del biogas;
- rete idrica;
- rete elettrica e di illuminazione;
- pavimentazione stradale e piazzali;
- recinzione.

4 PROCEDURA DI REVISIONE ED AGGIORNAMENTO DEL PIANO

Il Piano di Ripristino Ambientale rappresenta uno strumento dinamico di gestione dell'attività di smaltimento dei rifiuti in discarica, attività sottoposta a periodici aggiornamenti normativi e scadenze procedurali, oltre che a revisioni in corso di esercizio. Pertanto, la presente versione rappresenta la versione preliminare del Piano, allegata al progetto definitivo per la realizzazione della discarica.