REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PROVINCIA DI CAGLIARI

Comune di Decimomannu

DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI IN LOCALITA' "PRANU MANNU"

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI NON TECNICA

ALL.2

Gruppo di Progettazione:

0	Aprile 2011	Ingenius	B. Filipponi	B. Filipponi
Rev.	**Data**	**Compilato**	**Verificato**	**Approvato**

INDICE

1 PREMESSA 4

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 5

2.1 UBICAZIONE 5
2.2 MOTIVAZIONI E CONCEZIONE 7
2.3 DIMENSIONI 8
2.3.1 Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto ed aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio 8
2.3.1.1 Movimentazione materiali per la realizzazione del bacino della discarica 9
2.3.1.2 Sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica 10
2.3.1.3 Gestione del percolato 11
2.3.1.4 Gestione del biogas 13
2.3.1.5 Regimentazione acque meteoriche 14
2.3.1.6 Ricopertura finale 14
2.3.1.7 Ripristino finale 16
2.3.1.8 Opere accessorie e reti tecnologiche 18
2.3.1.9 Scelte di processo 18
2.3.1.10 Rapporti del progetto con la pianificazione di settore specifico 23

3 POSSIBILI ALTERNATIVE PRESE IN ESAME 30

4 DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER EVITARE, RIDURRE E SE POSSIBILE COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI 32

4.1 PROBABILI IMPATTI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO SULL'AMBIENTE 32
4.1.1 Atmosfera 32
4.1.1.1 Emissioni dai motori dei mezzi 32
4.1.1.2 Odori, biogas 33
4.1.2 Ambiente idrico 33
4.1.3 Suolo e sottosuolo 34
4.1.4 Vegetazione, flora e fauna 35
4.1.5 Ecosistemi 35
4.1.6 Salute pubblica (popolazione residente nelle zone limitrofe e lavoratori) 36
4.1.7 Rumore e vibrazioni 37
4.1.8 Radiazioni ionizzati e non ionizzanti 38
4.1.9 Paesaggio 38
4.2 MISURE PREVISTE PER EVITARE E RIDURRE GLI IMPATTI NEGATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE 41
4.2.1 Atmosfera 41
4.2.1.1 Emissioni dai motori di mezzi (gas di scarico e polveri) 41
4.2.1.2 Odori, biogas 42
4.2.2 Ambiente idrico 43
4.2.3 Suolo e sottosuolo 43
4.2.4 Vegetazione, flora e fauna 44
4.2.5 Ecosistemi 45
4.2.6 Salute pubblica (popolazione residente nelle zone limitrofe e lavoratori) 45
4.2.7 Rumore e vibrazioni 46
4.2.8 Radiazioni ionizzati e non ionizzanti 47

4.2.9 Paesaggio *47*
4.3 MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO 48
4.3.1 Affidabilità degli impianti *49*
4.3.2 Affidabilità dei monitoraggi e dei controlli *49*
4.3.3 Interventi in caso di imprevisti, accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente e i disagi per la popolazione *50*

5 STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI E RELATIVA MATRICE 51

5.1 MATRICE DI VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI INDOTTI 51
5.2 CONCLUSIONI 53

6 INDICE DEGLI ELABORATI PRESENTATI 54

7 FOTOSIMULAZIONE DELL'INTERVENTO 57

8 ALLEGATO 1 72

1 PREMESSA

La ditta Daneco Impianti S.r.l. intende realizzare e gestire una discarica per rifiuti non pericolosi della capacità complessiva di 484.350 m^3 in località "Pranu Mannu" nell'isola amministrativa del Comune di Decimomannu, in provincia di Cagliari.

Il presente documento è stato redatto in conformità all'allegato 4 della Deliberazione n. 24/23 del 23/04/2008 della Regione Sardegna ed espone le principali conclusioni dello Studio di Impatto Ambientale e contiene le seguenti indicazioni:

- descrizione del progetto con informazioni relative alla sua ubicazione, concezione e dimensioni;
- elaborati grafici;
- descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame;
- descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare i rilevanti effetti negativi;
- matrice volta ad evidenziare l'individuazione e la stima degli impatti del progetto proposto sull'ambiente;
- indice generale degli elaborati presentati;
- fotosimulazione dell'intervento.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Ubicazione

L'area di interesse è posta al bordo della piana del Cixerri, dove si localizzano le colline legate al ciclo vulcanico oligo-miocenico, una fra tutte la caratteristica rocca dell'Acquafredda, posta a circa 3 Km ad Ovest della zona di intervento.

In particolare l'area d'intervento ricade nell'isola amministrativa del comune di Decimomannu, in provincia di Cagliari ed occupa una superficie di circa 47.800 m^2, ad oggi non coltivata, caratterizzata dalla presenza di arbusti autoctoni.

L'area di intervento dista in linea d'aria circa 5 Km dall'abitato di Siliqua posto ad Ovest, 7 km dal centro abitato di Uta posto a Nord-Est ed oltre 10 km dal centro abitato di Decimomannu che si trova anch'esso a Nord-Est. Non sono presenti centri abitati circostanti l'area in oggetto, ma solo alcuni fabbricati isolati come l'Azienda Cadau a circa 550 m a Sud-Est dell'area di intervento e la Fattoria Cadau oltre la SP Pedemontana a circa 800 m a Nord dell'area.

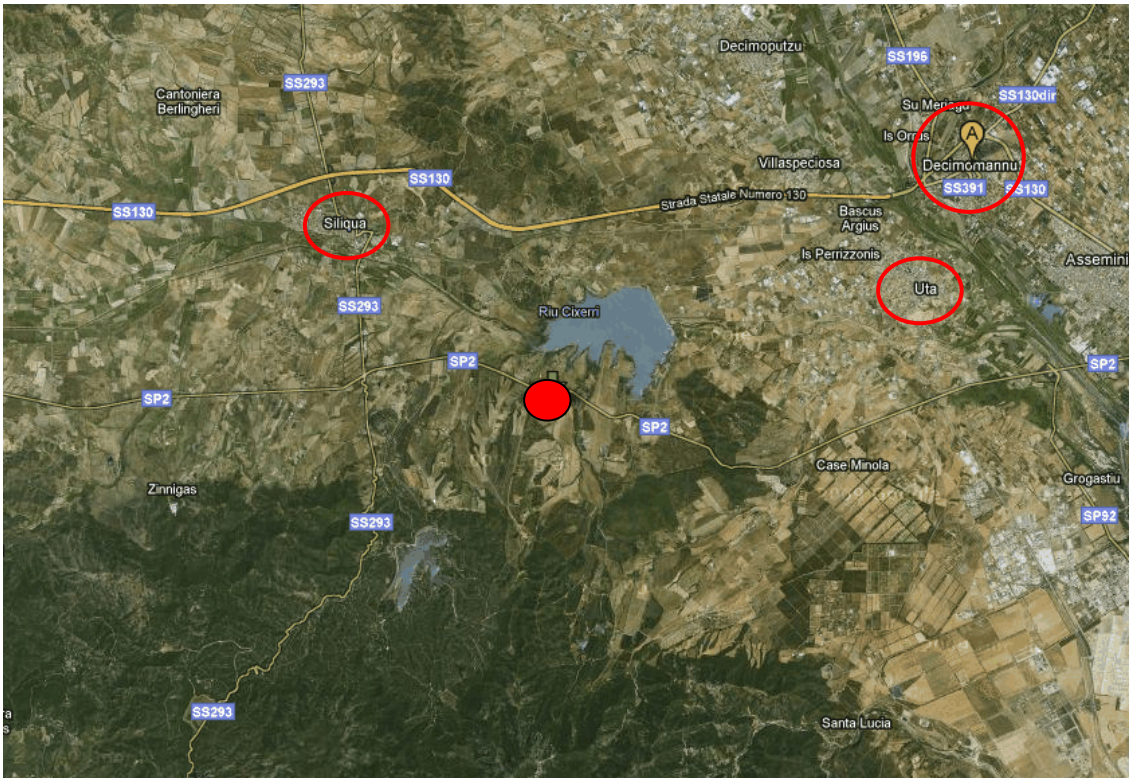


Figura 2-1 Area di intervento e centri abitati limitrofi

L'accesso all'area è assicurato percorrendo la SS 130 da Cagliari in direzione di Assemini, per poi proseguire per la SP 2 (Via Pedemontana) in direzione Iglesias. Al km 19+900 si svolta sulla sinistra in una strada vicinale attualmente non asfaltata che conduce al sito di progetto.

Il terreno risulta scosceso con una pendenza media di circa il 22% ed è caratterizzato da una quota minima di 50 m s.l.m., in corrispondenza della zona di accesso all'area di intervento e la quota massima di 72 m. s.l.m. in corrispondenza della zona Nord-Ovest. Sul lato Sud-Est si estende la piana del Cixerri, mentre sul lato Nord è presente il rilievo Truxionis che raggiunge la quota massima di 126.00 m s.l.m. e delimita i confini comunali tra l'isola amministrativa del Comune di Decimomannu ed il Comune di Siliqua.

L'area di intervento risulta servita da linea elettrica; ad Est è presente un elettrodotto a linea Media Tensione su tralicci metallici con andamento Nord-Sud.

Figura 2-2: Immagine aerofotogrammetrica (Google)

Pe quanto riguarda le reti infrastrutturali, oltre alla viabilità, si rileva la presenza della linea ferroviaria Iglesias-Cagliari a circa 3,5 Km a Nord dell'area, dell'aeroporto civile di Elmas a circa 15 Km ad Est ed ad oltre 12 Km dal sito di intervento si trova l'aeroporto militare denominato "Decimomannu" ubicato nel Comune di Villasor.

2.2 Motivazioni e concezione

L'opera in progetto intende rispondere al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti dell'Aprile 2008 rispetto le previsioni delle future dotazioni impiantistiche da realizzare nel Sud della Sardegna. In particolare il Piano, alla sezione inerente la gestione dei rifiuti speciali (Capo 2.4 pag. 92), riporta nella stima dei fabbisogni impiantistici che "*nel centro-sud si prevede una certa sofferenza, in particolare per la presenza dei flussi di scorie/ceneri dal termodistruttore del CASIC, nel 2000 ancora conferiti alla discarica di Sarroch in esaurimento; per coprire le esigenze di discarica per rifiuti speciali non pericolosi dell'intero decennio vengono ritenute necessarie volumetrie nette aggiuntive per circa 500.000 mc, che tuttavia possono essere garantite dalla discarica in territorio di Carbonia che risulta sproporzionata e mal localizzata per le esigenze delle utenze diffuse della zona del Sud-Sardegna con notevoli disagi alle piccole e medie imprese che dovrebbero accollarsi i costi di trasporto aggiuntivi*".
Il Piano pertanto, in relazione alla proposta di dotazione impiantistica, prevede la realizzazione di una nuova discarica nella zona Sud della Sardegna, vicino la località Capoterra in un sito da individuare.

Il progetto proposto prevede, conseguentemente, la realizzazione di una discarica per rifiuti non pericolosi nell'isola amministrativa di Decimomannu per una volumetria complessiva di circa 484.350 m^3. Ipotizzando un conferimento medio annuo di circa 75.000 t, la vita della discarica risulterà essere di circa 5 anni.
Con la realizzazione della discarica di progetto verranno quindi soddisfatte le previsioni del piano e verranno eliminati i disagi dovuti alla lontananza di impianti di discarica dalle zona con maggiore produzione di rifiuti speciali.

Dallo studio condotto non sono emersi elementi rilevanti in contrasto con gli strumenti di programmazione e pianificazione. Il progetto risulta coerente con le attuali indicazioni fornite dalle normative nazionali e regionali in materia di smaltimento dei rifiuti ed è in linea con gli indirizzi programmatici contenuti nel Piano Regionale di Gestione Rifiuti.
Si evidenzia inoltre la non sussistenza di condizionamenti e vincoli, nonché l'assenza di particolari esigenze di tutela ambientale. L'area di intervento risulta inoltre in disponibilità della proponente.

2.3 Dimensioni

L'area di intervento interesserà una superficie di circa 47.800 $m^{2,}$ di cui circa 29.000 m^2 occupati dall'invaso di discarica ed i restanti interessati dalla viabilità interna, dalle zone con i servizi dell'impianto e la sistemazione a verde.

In particolare l'area di discarica interessa le particelle nn. 40, 41, 45, 46 e 47 del Foglio 20 del Comune di Decimomannu, mentre la viabilità di accesso all'area occupa una porzione delle particelle catastali nn. 42 e 28 dello stesso Foglio 20.

L'intera area risulta essere in disponibilità della ditta proponente Daneco Impianti S.r.l..

La fase di costruzione dell'intervento in oggetto avrà una durata di circa un anno e prevederà, in sequenza, la modellazione del terreno per la realizzazione dell'invaso, il sistema di impermeabilizzazione della discarica, la costruzione della viabilità di accesso all'area e la viabilità interna all'impianto, oltre a tutte le opere necessarie ad un corretto funzionamento della discarica di progetto (canale di guardia, rete piezometri, area servizi, ecc).

La fase di gestione della discarica avrà una durata di circa cinque anni e prevederà l'abbancamento dei rifiuti, secondo i criteri di riempimento definiti nel piano di coltivazione.

La fase di post gestione, ai sensi del D. Lgs. 36/2003, avrà una durata trentennale ed inizierà dopo che la discarica avrà raggiunto la saturazione dei volumi previsti dal progetto ed autorizzati. In questa fase, verranno realizzate le opere di ripristino ambientale dell'area e saranno svolte le attività di manutenzione da effettuare al fine di condurre la discarica, in sicurezza, alla fase ultima in cui si può considerare trascurabile l'impatto della stessa sull'ambiente.

2.3.1 Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto ed aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio

Le principali opere di progetto che costituiscono l'impianto riguardano:

- bacino di discarica;
- area servizi;
- viabilità di accesso ed interna all'area.

Il bacino della discarica sarà realizzato in scavo fino alla profondità massima di circa 20 m rispetto il piano di campagna. Le sponde avranno una pendenza pari a 25° tale da permettere la realizzazione in sicurezza del successivo sistema di impermeabilizzazione.

La realizzazione del bacino di discarica, in gran parte in scavo, consente di sfruttare la volumetria scavata come riempimento e quindi di ridurre l'impatto visivo che potrebbe arrecare una eccessiva soprelevazione della copertura finale della discarica, rispetto il piano di campagna. A valle del bacino di discarica verrà realizzato un argine di contenimento, che sarà poi raccordato alle pareti della discarica realizzate per lo più in scavo.

Tutt'intorno alla discarica verrà realizzata una pista perimetrale per permettere l'accesso ai mezzi per il deposito dei rifiuti sul fondo della discarica e le operazioni di manutenzione durante tutte le fasi di vita della discarica stessa. All'interno dell'area di intervento verrà realizzata un'area servizi, costituita dai manufatti e dalle attrezzature necessarie per la corretta gestione della discarica e delle attività lavorative del personale.

La viabilità di accesso ed interna al sito di progetto verrà realizzata in manto bituminoso in modo tale da eliminare il sollevamento di polveri dovute al transito dei veicoli. Solo la pista perimetrale del bacino di discarica verrà realizzata mediante la stesura di una sovrastruttura stradale in misto di cava e non asfaltata, cosi da contenere l'impatto sull'ambiente circostante.

Una volta terminate la coltivazione della discarica verrà realizzati il pacchetto di copertura secondo quanto riportato nel D. Lgs. 36/2003. La superficie finale della discarica sarà caratterizzata da sponde con pendenza pari a 25° e da una parte sommitale con pendenza minima del 5%, in modo da favorire il deflusso delle acque meteoriche verso i recettori di raccolta e allontanamento dall'area di discarica.

2.3.1.1 Movimentazione materiali per la realizzazione del bacino della discarica

Per le attività di modellamento propedeutiche alla realizzazione dell'impermeabilizzazione dell'invaso di progetto, si rendono necessarie operazioni di scavo per la modellazione del fondo, delle sponde e della pista perimetrale oltre che operazioni di riporto per la formazione dell'argine di valle e la regolarizzazione della pista perimetrale a servizio della discarica.

La pista perimetrale, per limitare i quantitativi dei movimenti terra, seguirà quanto più possibile l'andamento naturale del terreno.

Il fondo del bacino sarà suddiviso in due lotti (denominati Lotto 1 e Lotto 2) posti a quote differenti e aventi ciascuno pendenza del fondo pari al 2% in modo da favorire l'evacuazione del percolato.

Tale partizione consentirà una riduzione del percolato in quanto le acque piovane intercettate dal lotto non in fase di coltivazione, saranno rilanciate verso il canale do guardia e recapitate verso il ricettore idrico superficiale.

L'argine di valle sarà realizzato con terreno proveniente dagli scavi in cantiere e avrà una testa di larghezza pari a circa 5,00 m e sponde con pendenza di 27°.

Complessivamente dalle operazioni di scavo si genererà un volume di circa 309.400 m^3, mentre per le operazioni di riporto del materiale sarà necessaria una volumetria di circa 7.450 m^3. Il materiale proveniente dagli scavi, stoccato nelle aree limitrofe l'area di discarica e presso altra area posta a circa 1.500 m dal confine dell'area di intervento, se ritenuto riutilizzabile, sarà reimpiegato in parte nella fase di costruzione e gestione della discarica, mentre la parte rimanente sarà in disponibilità del proprietario del sito.

2.3.1.2 Sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica

Per quanto riguarda l'impermeabilizzazione del fondo, si procederà alla stesura di una barriera di argilla compattata dello spessore non inferiore a 1,00 m, con coefficiente di permeabilità non superiore a $K=10^{-7}$ cm/s, sormontata da una geomembrana in HDPE dello spessore di 2 mm. Tale geomembrana sarà protetta da un tessuto non tessuto (TNT) da 1.200 gr/mq; al di sopra di esso saranno dapprima posate le tubazioni fessurate in HDPE per la raccolta del percolato e, successivamente, verrà realizzato lo strato drenante mediante l'utilizzo di inerte scevro da parti fini limose, per uno spessore non inferiore a 50 cm.

Per le sponde si prevede l'adozione di una barriera costituita da 1,00 m di argilla compattata con permeabilità non superiore a $K=10^{-7}$ cm/s sormontata da una geomembrana in HDPE da 2 mm. La geomembrana sarà meccanicamente protetta da pneumatici fuori uso intasati con sabbia, così da presidiare anche il rischio di incendi e con funzione di strato drenante.

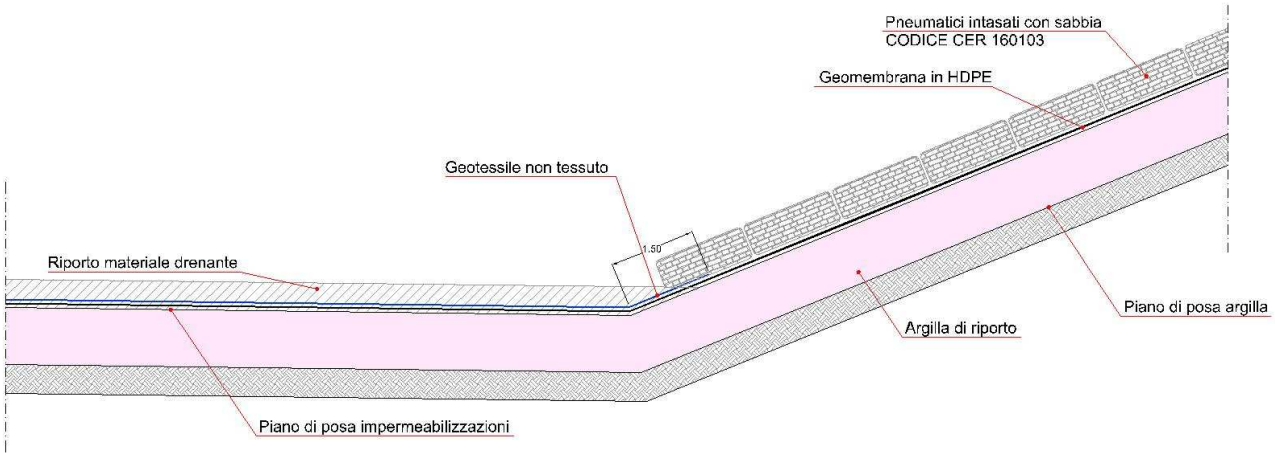


Figura 2-3: Particolare sigillatura fondo e sponde

Al fine di garantirà l'indipendeza idraulica dei due invasi, verrà realizzato un setto di separazione in argilla con altezza e testa di circa 3,0 m che suddivide trasversalmente i due lotti. Il setto di separazione sarà sormontato da una geomembrana in HDPE dello spessore di 2 mm che sarà protetta dall'eventuale transito dei mezzi, durante la fase di gestione, da un TNT da 1.200 gr/mq.

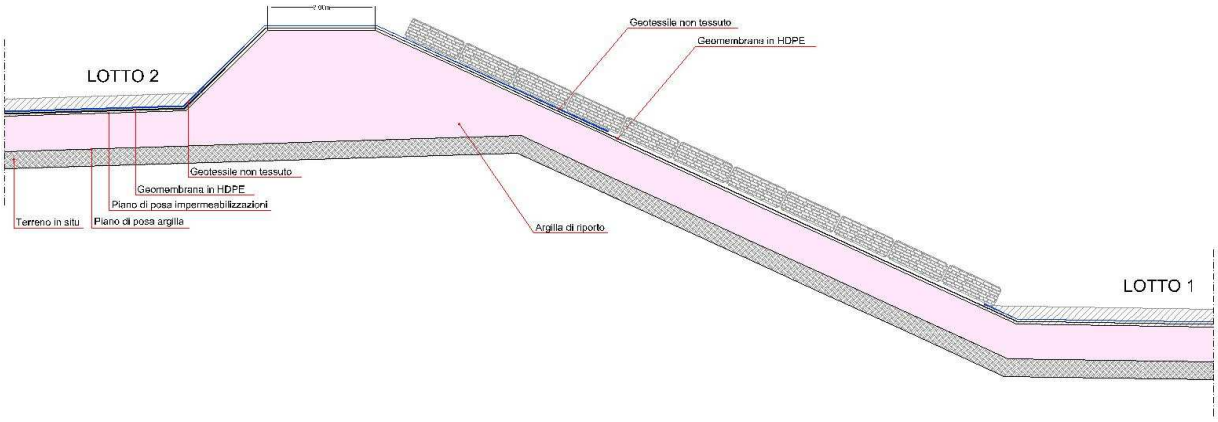


Figura 2-4: Particolare sigillatura fondo e setto di separazione dei lotto

In tal modo saranno predisposti due invasi idraulicamente indipendenti, efficacemente impermeabilizzati ed idonei ad attuare la successiva fase di coltivazione.

Questa scelta permetterà, durante la fase di gestione del solo Lotto 1, l'allontanamento delle acque di pioggia del Lotto 2 che, separate fisicamente dal Lotto 1 mediante l'argine, potranno essere convogliate direttamente nel corso d'acqua superficiale. L'allontanamento delle acque meteoriche avverrà, con l'ausilio di una pompa, utilizzando il sistema di drenaggio e raccolta del percolato previsto per il Lotto n. 2. Tale scelta riduce la quantità di percolato prodotta e quindi alleggerisce il bilancio ambientale della discarica.

2.3.1.3 Gestione del percolato

Il sistema di drenaggio e raccolta del percolato deve impedire fuoriuscite incontrollate di percolato e contribuire con l'impermeabilizzazione all'efficienza della barriera idraulica della discarica. Allo stesso modo deve favorire il più veloce transito del percolato verso i punti di raccolta in modo da minimizzare il formarsi di battenti di percolato e di falde sospese all'interno dell'ammasso di rifiuti.

Come già descritto in precedenza, il fondo della discarica di progetto verrà suddiviso in due lotti idraulicamente indipendenti.

Il fondo di ciascun lotto verrà modellato con pendenze di circa il 2% in modo da agevolare il convogliamento del percolato verso il punto di minimo dei lotti. Lo strato drenante sarà posato sul fondo dell'invaso allo scopo di garantire la captazione ed il convogliamento del percolato verso il pozzo di risalita dal fondo.

Lo strato drenante sarà completato dalla formazione di una rete di captazione costituita da collettori microfessurati, interposti nella ghiaia, aventi lo scopo di captare e convogliare il percolato verso il pozzo di risalita.

Il percolato così raccolto verrà sollevato dal pozzo tramite una elettropompa, adatta per il sollevamento di acque torbide fangose ed aggressive, ed inviato tramite collettori interrati, in appositi serbatoi, ad asse verticale in vetroresina, per lo stoccaggio temporaneo.

Prima dell'inizio della coltivazione, il sistema di collettamento consentirà l'allontanamento delle acque meteoriche dai settori ancora non interessati dall'abbancamento dei rifiuti, così da ridurre la produzione complessiva di percolato e di conseguenza l'impatto sull'ambiente.

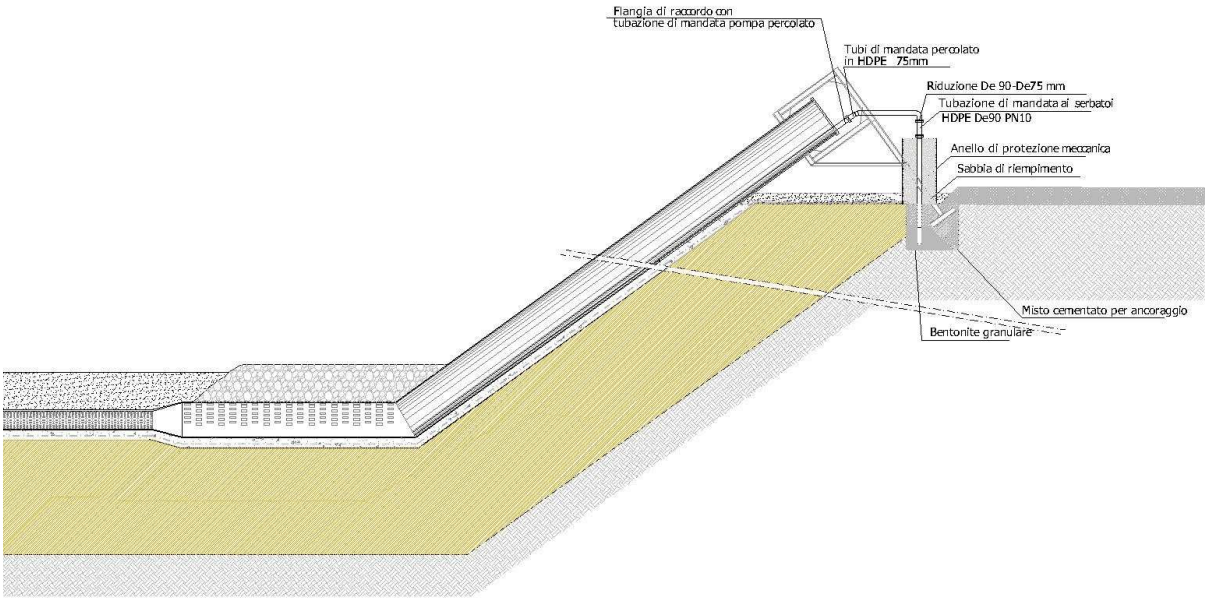


Figura 2-5: Pozzo raccolta percolato

2.3.1.4 Gestione del biogas

La gestione del biogas, si pone i seguenti obiettivi:

- ridurre al minimo le emissioni odorose moleste e potenzialmente nocive, che rappresentano il più importante fattore di disturbo nei confronti della popolazione;
- garantire la sicurezza all'interno della discarica e nelle immediate vicinanze.

Nella discarica di progetto saranno smaltiti rifiuti non pericolosi con un basso grado di putrescibilità, pertanto la curva di produttività del biogas calcolata risulta piuttosto bassa. Il sistema di captazione e raccolta del biogas verrà attivato dopo la coltivazione dei lotti e durante la realizzazione della copertura definitiva e si configurerà più come presidio ambientale che come impianto vero e proprio di captazione del biogas.

Il sistema di captazione del biogas sarà costituito da pozzi con raggio di influenza medio di 25 m.

In corripondenza delle pareti dell'invaso, la captazione del biogas avverrà mediante "pozzi sponda" che verranno costruiti durante la fase di coltivazione della discarica.

In corrispondenza della parte interna della discarica, una volta terminato il periodo di conferimento dei rifiuti, verranno realizzati "pozzi verticali" mediante il sistema di trivellazione; in tal modo il sistema di captazione del biogas avverrà in direzione perpendicolare alla stratificazione dei rifiuti.

La rete di trasporto consentirà il convogliamento del biogas estratto dai singoli elementi di captazione verso la Centrale di Estrazione (CE).

Il biogas estratto dai pozzi di captazione verrà convogliato, tramite tubazioni "secondarie", fino a tre Stazioni di Regolazione (SR1, SR2, SR3) posizionate sul perimetro del bacino di discarica. Da queste, tramite tre linee (tubazioni "primarie") il biogas verrà trasportato alla Centrale di Estrazione e Combustione (CE). Il sistema di estrazione del biogas è dotato di sistemi per l'eliminazione automatica delle condense, che saranno smaltite con il percolato di discarica.

All'ingresso della CE saranno posizionati 2 separatori di condense terminali e 2 gruppi di regolazione presso i quali potrà essere possibile monitorare e gestire le linee primarie.

La curva di produttività del biogas calcolata risulta piuttosto bassa, pertanto si rende impraticabile il recupero energetico e si prevede la termodistruzione del gas di discarica in idonea camera di combustione. Il sistema sarà di tipo adiabatico e rispetterà quanto previsto dal D. Lgs. n. 36/03.

In parallelo all'unità di combustione si prevede l'installazione di un'unità di trattamento identificata nei biofiltri. Tale sistema consente l'abbattimento del metano nel biogas di discarica, quando questo non può essere combusto in torcia. Il processo naturale di biofiltrazione garantisce la riduzione degli odori presenti nella corrente gassosa attraverso l'azione di una popolazione microbica eterogenea. La

colonia microbica si sviluppa in corrispondenza di un supporto attraversato dall'aria che viene opportunamente trattata. Questo supporto è caratterizzato da un letto filtrante costituito da un'apposita miscela di matrici biologicamente attive ed è mantenuto nelle ottimali condizioni di funzionamento mediante un sistema di bagnatura temporizzato, che consente il mantenimento delle corrette condizioni di umidità del letto filtrante stesso.

2.3.1.5 Regimentazione acque meteoriche

Per quanto riguarda il sistema di regimazione delle acque superficiali è previsto un canale di guardia che raccoglie le acque meteoriche a monte della discarica, evitando così possibili allagamenti della stessa. Il canale di guardia della discarica di progetto sarà posizionato sul lato esterno della pista perimetrale e sarà in grado di raccogliere, una volta realizzato il pacchetto di chiusura finale della discarica, anche le acque meteoriche provenienti dalla superficie coperta. Ulteriori due tratti di canale lambiranno la pista di accesso all'impianto e l'area servizi, in modo da evitare possibili loro allagamenti.

L'acqua raccolta dal canale sarà convogliata nel ricettore esistente adiacente il limite di proprietà.

Le acque meteoriche delle superfici impermeabili della viabilità e dell'area servizi verranno raccolte da una serie di griglie e caditoie e convogliate in un sistema di stoccaggio della acque di prima pioggia, prima del loro smaltimento presso impianti autorizzati. Le acque di seconda pioggia verranno convogliate, nel ricettore esistente adiacente il limite di proprietà.

2.3.1.6 Ricopertura finale

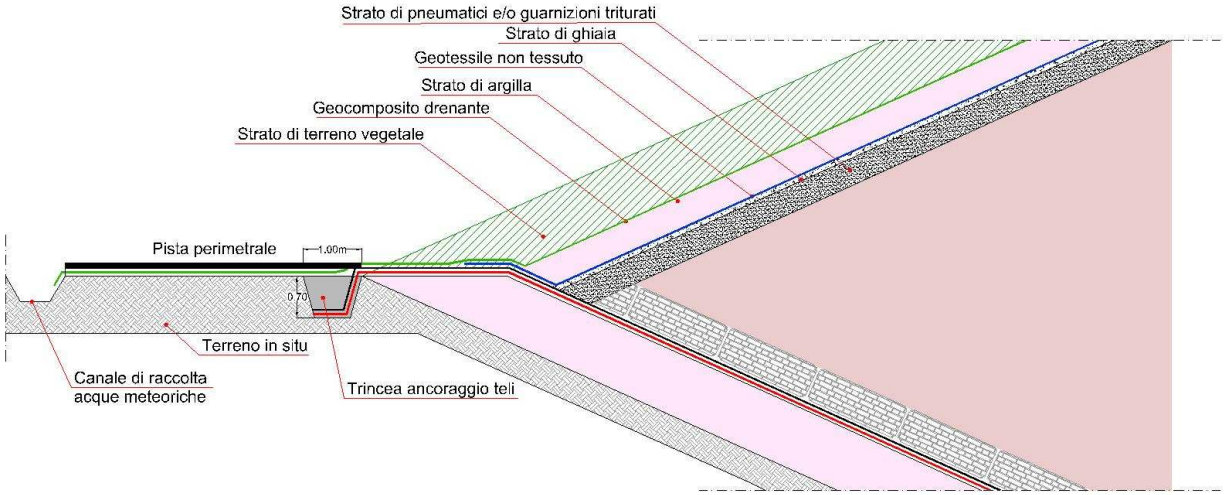
La progettazione della copertura finale prevede la formazione di un sistema composito multistrato, collocato sopra la massa dei rifiuti abbancati, che garantisca:

- l'isolamento della massa dall'ambiente esterno e la drastica riduzione della formazione di percolato;
- la captazione del biogas prodottosi nella massa abbancata;
- il deflusso delle acque meteoriche sulla superficie della copertura e di quelle eventualmente infiltratesi nel primo strato, fino alle opere di collettamento;
- la formazione di uno strato idoneo ad ospitare e/o sopportare gli elementi del recupero ambientale (vegetazione di vario tipo).

In particolare la copertura finale dell'invaso colmato ha lo scopo di separare i rifiuti dall'ambiente circostante, impedendo il contatto con gli agenti atmosferici esterni e minimizzando l'infiltrazione dell'acqua e il rilascio del biogas nell'atmosfera. Inoltre, la copertura finale permetterà la restituzione dell'area all'ambiente circostante, dopo un adeguato periodo di tempo definito "post chiusura".

La copertura finale avrà un'altezza totale di 200 cm e prevederà, dal basso verso l'alto, la:

- posa di uno strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti;
- posa di uno strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, con spessore minimo di 50 cm, con lo scopo di facilitare la diffusione orizzontale del biogas e quindi la captazione nei punti in cui risultano ubicati gli appositi pozzi, costituito da:
    - uno strato di pneumatici e/o guarnizioni triturati dello spessore minimo di 40 cm;
    - uno strato di ghiaia dello spessore minimo di 10 cm, con diametro 16-64 mm ed una percentuale di fine (passante al vaglio 200 ASTM) inferiore al 20%;
- posa di tessuto non tessuto di protezione da 500 gr/mq per proteggere e mantenere permeabile lo strato drenante;
- formazione di uno strato di argilla dello spessore minimo di 50 cm e di permeabilità $K \geq 10\text{-}8$ m/s, con la funzione di impedire o rendere minima la percolazione di acqua, derivante dalle precipitazioni meteoriche all'interno della volumetria abbancata, ove si trasformerebbe in percolato;
- posa di geocomposito drenante per facilitare il drenaggio dell'acqua infiltratasi attraverso lo strato di copertura vegetativa, in modo da ridurre il carico idraulico sull'impermeabilizzazione sottostante e la pressione interstiziale nella copertura, migliorandone la stabilità;
- riporto di uno strato di terreno proveniente dagli scavi di cantiere, opportunamente vagliato ed arricchito con compost, dello spessore minimo di 100 cm.



-

Figura 2-6: Pacchetto di ricopertura finale

Lo strato di superficie è finalizzato a promuovere la crescita vegetativa e a proteggere la copertura impermeabilizzante. Il suo spessore deve essere sufficiente a consentire:

- lo sviluppo dell'apparato radicale di specie non arboree;
- la capacità di accumulo dell'acqua da utilizzare nei periodi di siccità;
- il controllo dell'erosione a lungo termine;
- la prevenzione dell'essiccamento e del "freezing" (gelo) della parte sommitale del livello impermeabilizzante.

Una manutenzione particolarmente attenta è richiesta nel periodo immediatamente successivo al completamento della copertura, quando maggiori sono le possibilità di perdita di vegetazione e di formazione di cunicoli e canaletti nello strato vegetale più esposto.

Le pendenze sono state studiate in maniera da favorire il ruscellamento superficiale delle acque di precipitazione, senza - per contro - dar luogo a fenomeni di instabilità.

2.3.1.7 Ripristino finale

Obiettivo del ripristino ambientale è la restituzione del sito interessato dalla discarica all'ambiente. Ciò è attuato mediante una rivegetazione della copertura finale.

Ai fini della progettazione degli interventi di rivegetazione sono stati adottati principi e metodi dell'Ingegneria Naturalistica nell'ambito dei condizionamenti tecnico – funzionali legati alla tipologia di infrastrutture quali:

- presenza di strati drenanti e geotessili di copertura;
- conseguente condizionamento sull'impiego di specie con esclusione di specie arboree ed uso esclusivo di specie arbustive, per ovvi motivi di profondità di radicazione;
- necessità di terreno vegetale a fronte di disponibilità quali – quantitative legate allo stoccaggio del materiale di scavo proveniente dalle operazioni di costruzione della discarica stessa;
- possibilità di ammendamento reso possibile dalla disponibilità di compost prodotto da impianti della stessa società proponente l'intervento.

La finalità dell'intervento di rivegetazione è quella di ricostituire stadi della serie dinamica della vegetazione naturale potenziale del sito mediante l'uso esclusivo di:

- semine con funzione antierosiva e preparatorie all'ingresso di specie erbacee locali;
- specie arbustive ed arboree autoctone con funzione di stabilizzazione, di rivegetazione e ricostruzione di habitat.

Dai dati ottenuti dalla studio della vegetazione, dai rilievi eseguiti e da quelli riportati da bibliografia, nonché prendendo in considerazione le condizioni microclimatiche ed edafiche della superficie della discarica da rivegetare sono state scelte le seguenti specie legnose (arbusti) da utilizzare.

	ARBUSTI	
1a	*Cisto (T)*	*Cistus monspeliensis*
2a	*Lentisco*	*Pistacia lentiscus L.*
3a	*Olivastro**	*Phillyrea angustifolia L*
4a	*Corbezzolo(T)*	*Arbutus unedo*
5a	*Mirto**	*Myrtus communis*
6a	*Lavanda selvatica*	*Lavandula stoechas L.*
	** Specie a portamento altoarbustivo*	
	(T) Specie trapiantabile sia come arbusto radicato sia per talea	

Il terreno di scotico verrà arricchito con compost nel primo strato di 30 cm in percentuale che verrà determinata in sede esecutiva, in base all'effettiva matrice del terreno disponibile.

Su tutta la superficie della discarica verrà effettuata l'idrosemina e la formazione di una macchia ad arbusti. La messa a dimora avverrà con disposizione a "macchia" sul 60% della superficie, lasciando il

restante 40 % a solo cotico erboso. Ciò viene fatto in funzione di ottenere la massima diversità dell'habitat di neoformazione.

Per la messa a dimora delle specie arbustivesulle sponde della discarica chiusa si seguirà la disposizone a mosaico con 1 esemplare ogni 4 mq.

2.3.1.8 Opere accessorie e reti tecnologiche

Con questa definizione si individuano alcune opere sussidiarie, ma indispensabili per una corretta gestione della discarica. Tali opere si concentrano generalmente nell'area denominata "area servizi" che funge da filtro al flusso dei materiali e dei veicoli in ingresso.

In corrispondenza dell'ingresso all'area di intervento, si prevede la realizzazione di un'area sulla quale saranno posizionati la palazzina uffici e servizi per il personale, i parcheggi e la cabina elettrica.

L'area presenta carattere permanente e sarà quindi impermeabilizzata con manto bituminoso.

La palazzina uffici sarà costituita da una struttura monopiano prefabricata della superficie lorda di circa 60 mq ed ospiterà un ufficio pesa, un ufficio con archivio e gli spogliatoi/servizi per il personale.

Lungo la viabilità interna verrà posizionato il sistema di lavaggio ruote.

Ai piedi della rampa di accesso alla pista perimetrale della discarica, verranno posizionati, su una superficie asflatata di circa 800 mq, il sistema di stoccaggio del percolato e la centrale di estrazione e combusione del biogas. Sempre ai piedi della rampa, ma dal lato opposto, su un'area di circa 300 mq verranno realizzati i parcheggi, il deposito oli e carburante e la tettoia per la rimessa dei mezzi operanti in discarica.

L'intera area di progetto sarà fornita da energia elettrica continua attraverso un impianto realizzato secondo le vigenti prescrizioni di legge, alimentato dalla confinante linea a Media Tenzione. Verrà quindi installata una cabina di arrivo Enel ed una cabina di trasformazione MT/bt dalla quale partirà la rete di distribuzione di energia elettrica interna all'area di progetto.

2.3.1.9 Scelte di processo

La conoscenza del flusso di rifiuti in entrata è un fattore chiave nella gestione di una discarica. Essa permette, infatti, di prevedere le eventuali emissioni e la composizione dei flussi in uscita, quindi di ridurre il rischio di danni alla salute dell'uomo e all'ambiente.

I rifiuti conferiti dovranno essere conformi ai criteri di ammissibilità per la categoria specifica di discarica, per questo motivo sarà necessaria la loro caratterizzazione analitica e l'effettuazione di

controlli prima dell'accettazione.

PROCEDURE DI PRE-ACCETTAZIONE

I rifiuti sono costituiti da un complesso insieme di sostanze per cui è fondamentale indagare sulla loro composizione e sul processo produttivo che li ha generati.

Ai fini dell'ammissione di un materiale, prima della definizione del contratto di conferimento dovrà essere richiesta al produttore la caratterizzazione di base. Essa consiste nella determinazione delle caratteristiche, realizzata con la raccolta di tutte le informazioni necessarie per uno smaltimento finale in condizioni di sicurezza.

Sulla base delle informazioni riportate nella caratterizzazione di base, e in particolare del codice CER attribuito al materiale, si procederà:

- alla verifica della congruità dei dati forniti dal Produttore con quanto richiesto;
- alla definizione, sulla base delle informazioni contenute nella caratterizzazione di base e con il supporto di un tecnico qualificato, dei parametri che dovranno essere inclusi nella analisi di omologa;
- al prelievo del campione presso l'insediamento operativo del Produttore da laboratorio accreditato per conto della Ditta;
- all'esecuzione dell'analisi di omologa, presso la piazzola ubicata ai piedi dell'argine della discarica.

L'analisi di omologa avrà esito positivo se saranno rispettati i limiti di concentrazione nell'eluato previsti alla tabella 5 del D.M. 3 agosto 2005 e se dall'eventuale verifca dei parametri sensibili sarà confermata la non pericolosità del materiale.

L'autorizzazione al conferimento sarà rilasciata solo a seguito di esito positivo dell'analisi e completezza delle informazioni richieste nella caratterizzazione di base. In tal caso si procederà:

- alla comunicazione dati di omologa al potenziale conferitore, accompagnata dall'offerta e dalle condizioni di accettazione;
- alla stipula del contratto.

L'effettivo conferimento del materiale potrà avere luogo solo dopo la stipula e la firma del contratto da parte di entrambi i contraenti.

PROCEDURE DI ACCETTAZIONE

Ai sensi del Decreto 17 dicembre 2009 e s.m.i., l'impianto di discarica sarà dotato di apparecchiature idonee a monitorare l'ingresso e l'uscita di automezzi in ingresso, la cui installazione, manutenzione e accesso sarà riservata al personale del SISTRI.

L'accesso all'impianto sarà consentito ad un solo automezzo alla volta, il quale dovrà transitare sulla pesa alloggiata all'ingresso dell'area servizi.

Il controllo della documentazione di accompagnamento sarà effettuato su ogni carico in ingresso a cura dell'addetto all'accettazione e pesatura.

La verifica continua in area attiva verrà effettuata dagli operatori dei mezzi d'opera utilizzati per la movimentazione e compattazione dei rifiuti. Gli operatori svolgeranno un controllo visivo durante lo scarico e la movimentazione del rifiuto, finalizzato ad individuare eventuali materiali anomali o sospetti.

Nel caso in cui l'autista del compattatore/pala riscontri delle irregolarità, richiederà l'intervento del Capo Impianto per una verifica approfondita del carico, prima di accettarne il conferimento.

Nel momento in cui il delegato dell'impianto di discarica prenderà in carico i rifiuti, automaticamente il sistema SISTRI compilerà il Registro Cronologico della Scheda SISTRI- Gestore impianto di discarica. Il delegato dell'impianto di discarica continuerà la compilazione dell'Area Movimentazione della Scheda SISTRI aperta dal produttore del rifiuto.

Il trasportatore dei rifiuti in ingresso all'impianto inserirà il proprio dispositivo USB nel computer dell'impianto di discarica, si autenticherà, richiamerà la scheda oggetto del conferimento (Area movimentazione) relativa al carico ricevuto e compilerà i propri campi.

Se il rifiuto verrà respinto, o accettato parzialmente, il trasporto dovrà essere accompagnato dalla copia cartacea della scheda SISTRI – Area movimentazione - relativa ai rifiuti medesimi, firmata elettronicamente e stampata dal gestore dell'impianto stesso.

In caso di temporanea indisponibilità e/o interruzione del sistema SISTRI, le movimentazioni dei rifiuti verranno annotate sulla apposita scheda Sistri in bianco, che dovrà essere scaricata dal sistema. I dati andranno inseriti nel SISTRI entro le 24 ore dalla ripresa del funzionamento del medesimo sistema.

PROCEDURE PER IL CAMPIONAMENTO

Le determinazioni analitiche sui rifiuti conferiti saranno effettuate almeno una volta l'anno ed in caso emergano dubbi sulla rispondenza del rifiuto rispetto a quanto riportato sulla scheda SISTRI nella fase

di verifica visiva allo scarico. In tal caso la metodica e i parametri ricercati saranno stabiliti, con il supporto del laboratorio di analisi, in funzione delle anomalie visive o olfattive individuate, con le modalità e le cadenze eventualmente stabilite dalle autorità territorialmente competenti.

Il campionamento potrà essere eseguito prima, durante o dopo lo scarico; il campionamento dovrà essere verbalizzato e il verbale archiviato presso gli uffici accettazione.

I campioni dovranno essere custoditi per almeno 2 mesi a disposizione delle Autorità di controllo.

In caso di non conformità del risultato dell'analisi annuale:

- il contratto di smaltimento decadrà;
- per aprire un nuovo contratto il conferitore dovrà individuare le cause della non conformità riscontrata e documentare le procedure di prevenzione messe in atto per evitarne il ripetersi.

AREA DI ACCETTAZIONE

All'interno dell'impianto sarà predisposta un'area apposita per l'accettazione dei rifiuti dove effettuare le ispezioni ed i campionamenti prima dello scarico.

PIANO DI COLTIVAZIONE

La coltivazione dell'invaso avverrà in due fasi successive, coltivando inzialmente il Lotto 1 e successivamente il Lotto 2.

La scelta di suddividere l'invaso in due settori di coltivazione è stata dettata da motivazioni tecniche legate alla riduzione della produzione di percolato, permettendo quindi un più efficace controllo delle attività di gestione. Tale sistema, infatti, consente di gestire in modo separato le acque meteoriche incidenti nelle aree non interessate dalla presenza di rifiuti e successivamente, di effettuare il recapito del percolato dei lotti in maniera autonoma verso un unico punto di stoccaggio.

Il piano di posa rifiuti del Lotto 1 avrà una superficie di 5.830 m^2 e raggiungerà la quota minima di 93,50 m. Il Lotto 1 verrà coltivato con una pendenza costante delle sponde di 25° fino a raggiungere la volumetria di circa 228.500 m^3 alla quota massima di 126,50 m.

Il piano di posa rifiuti del Lotto 2 avrà una superficie di 3.350 m^2 e raggiungerà la quota minima di 99,50 m. Il Lotto 2 verrà coltivato fino al raggiungimento dei profili finali di progetto ed al raggiungimento della volumetria complessiva di circa 484.350 m^3 alla quota massima di 127,50 m.

La copertura finale della discarica sarà caratterizzata da sponde con pendenza di circa 25° fino al raggiungimento della quota 129,50 m e da una *baulatura* sommitale con pendenza del 5%, in modo

da garantire il regolare deflusso delle acque meteoriche.

MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI

I rifiuti conferiti all'impianto saranno visionati dagli addetti e, se accettati come corrispondenti alle tipologie previste, saranno sottoposti a pesatura per mezzo di apposito sistema automatico.

I mezzi di trasporto, su precisa ed esplicita indicazione degli addetti, potranno scaricare nella zona operativa dell'impianto. Una volta depositati, i rifiuti saranno movimentati e compattati dai mezzi presenti in discarica. I mezzi in uscita saranno quindi sottoposti alle procedure amministrative necessarie per la quantificazione dei rifiuti conferiti e alle operazioni igieniche di decontaminazione (lavaggio ed eventuale rimozione di materiali incastrati nel mezzo).

L'organizzazione interna della discarica è visualizzabile nel seguente schema a blocchi:

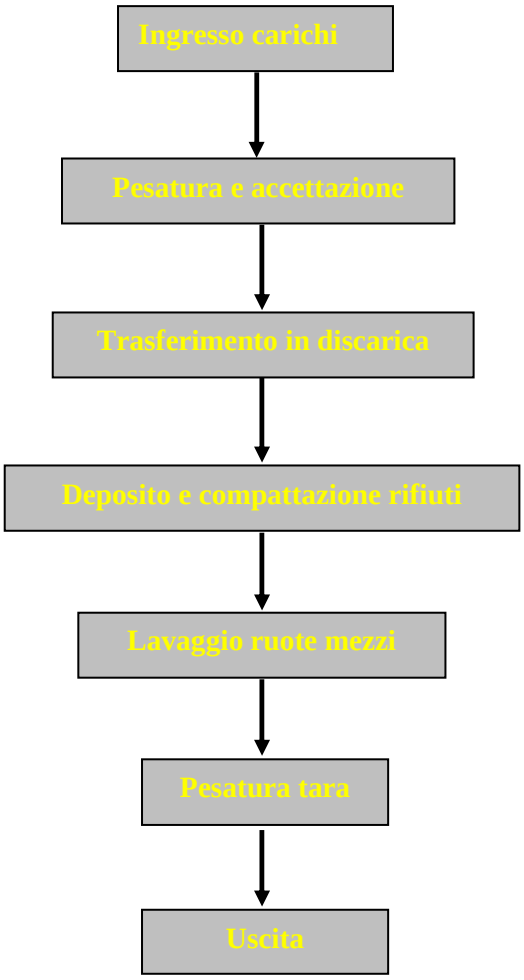


Figura 2-7:- Schema a blocchi

2.3.1.10 Rapporti del progetto con la pianificazione di settore specifico

Il Piano Regionale di Gestione Rifiuti ha elaborato i criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.

Si riporta di seguito, in forma tabellare, la verifica degli indicatori previsti nel su citato Piano. Le prime due colonne contengono i parametri previsti dal Piano Regionale di Gestione Rifiuti (P.R.G.R.) ed i relativi gradi di vincoli, le ultime due colonne sono relative alla verifica di detti parametri nel progetto oggetto del presente Studio.

Con il colore verde si indica l'assenza del vincolo, con il colore arancio la presenza del vincolo.

FATTORI ESCLUDENTI			
CATEGORIE P.R.G.R.	**GRADI DI VINCOLO**	**VERIFICA PROGETTO**	
BENI PAESAGGISTICO AMBIENTALE			
Territori costieri	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade tra i territori costieri
Isole minori della Sardegna	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non fa parte delle isole minori della Sardegna
Zone umide, laghi naturali e basi artificiali e territori contermini	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade nella fascia dei 300 m dalla linea di battigia
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade nella fascia dei 150 m dalle sponde o piedi degli argini di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti agli elenchi previsti dal T.U. sulle acque ed impianti elettrici
Aree montane	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento è posta all'altitudine massima di 72 m s.l.m. < 1.200 m s.l.m.
Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade in aree individuate nella L 394/91, LR 31/89, LR 23/98, Rete Natura 2000, aree gestite dall'ente foreste
Aree di ulteriore interesse naturalistico	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade in aree individuate dall'art. 38 delle NTA del PPR
Territori coperti da foreste e boschi	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade all'interno di foreste o boschi, territori percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento
Aree incendiate	*TUTELA INTEGRALE PER 10 ANNI DALLA DATA DELL'INCENDIO*		L'area di intervento non ricade all'interno di aree perimetrale dal Corpo Forestale (catasto 2007-2008)

Immobili ed aree di notevole interesse pubblico	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade all'interno di zone di interesse archeologico, bellezza panoramiche
Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade all'interno di una fascia di 210 m dai punti di captazione o derivazione
Fiumi, laghi, stagni e lagune	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade all'interno di una fascia di 10 m dalla sponda
Aree sottoposte a vincolo idrogeologico	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade all'interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico
Aree di pericolosità idraulica	*DIVIETO DI REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI GESTIONE RIFIUTI*		L'area di intervento non ricade all'interno di aree di pericolosità idraulica Hi4, Hi3, Hi2
Aree di pericolosità da frana	*DIVIETO DI REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI GESTIONE RIFIUTI*		L'area di intervento non ricade all'interno di aree di pericolosità idraulica Hg4, Hg3, Hg2
Fasce di tutela dei corpi idrici superficiali nelle aree perimetrale dai PAI	*TUTELA INTEGRALE*		Le opere di progetto non ricadono all'interno dei: • 50 m dalle rive o dal limite esterno dell'area golenale lungo il corso dei fiumi, dei torrenti non arginati, degli stagni e delle aree lagunali; • 25 m dagli argini lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati; • 10 m dagli argini dei corsi d'acqua o 25 m in mancanza di argini
BENI STORICO ARTISTICI			
Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade nella fascia di 100 m da elementi di carattere storico culturale
Aree caratterizzate da insediamenti storici	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non ricade fra i beni individuati dall'art. 51 delle NTA del PPR
Beni identitari	*DIVIETO DI NUOVA EDIFICAZIONE*		L'area di intervento non ricade nella fascia di 100 m dal perimetro esterno dei beni identitari
INFRASTRUTTURE			
Strade	*DIVIETO DI NUOVE COSTRUZIONE, RICOSTRUZIONI INTEGRALI O ALMPLAIAMENTI FRONTEGGIANTI LE STRADE*		L'area di intervento dista oltre 10 m dalla strada vicinale, e circa 150 m dalla SP n. 2 Pedemontana
Ferrovie	*DIVIETO DI NUOVE*		L'area di intervento non ricade nella

	COSTRUZIONE, RICOSTRUZIONI CONSEGUENTI A DEMOLIZIONI INTEGRALI O ALMPLAIAMENTI FRONTEGGIANTI LE STRADE		fascia di 30 m dalla zona di occupazione della rotaia più vicina
Aeroporti	*DIVIETO DI COSTRUIRE OSTACOLI SUPERIORI A CERTE ALTEZZE*		L'area di intervento non ricade nella fascia di 300 m dal perimetro aeroportuale
Aree cimiteriali	*DIVIETO DI EDIFICAZIONE*		L'area di intervento non ricade nella fascia di 200 m da aree cimiteriali
INSEDIAMENTI			
Centri abitati	-		L'area di intervento non ricade nelle zone A, B e C
Insediamenti agricoli specializzati	*PRESERVARE LA DESTINAZIONE AGRICOLA DEL FONDO*		Nell'area di intervento non sono presenti insediamenti specializzati di strutture ed edifici
Terreni con produzioni agricoli di particolare qualità e tipicità	*DIVIETO DI REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI GESTIONE RIFIUTI*		L'area di intervento non ricade fra i terreni con produzioni agricoli di particolare qualità e tipicità

Figura 2-8: Verifica fattori escludenti secondo la Tabella 11.1 del P.R.G.R.

FATTORI LIMITANTI			
CATEGORIE PRGR	**GRADI DI VINCOLO**	**VERIFICA PROGETTO**	
BENI PAESAGGISTICO AMBIENTALE			
Fascia costiera, oltre 300 m dalla linea della battigia, come perimetrata dalla cartografia PPR	*TUTELA CONDIZIONATA DA AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA*		L'area di intervento non ricade tra i territori costiera
Aree rocciose di cresta e aree a quota superiore ai 900 m e non oltre i 1.200 m	*TUTELA CONDIZIONATA DA AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA*		L'area di intervento è posta all'altitudine massima di 72 m s.l.m. < 900 m s.l.m.
All'interno o in prossimità di aree naturali e sub naturali, seminaturali, ed ad utilizzazione agro-forestale (aree a forte acclività, aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, aree di ulteriore interesse naturalistico, aree di recupero ambientale, aree di pericolosità idro-geologica, aree sottoposte a vincolo idro-geologico)	*TUTELA CONDIZIONATA DA PARERE DELL'AUTORITA' COMPETENTE O DA AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA OVE OCCORRA*		L'area di intervento, pur all'interno di aree ad utilizzazione agro-forestale caratterizzata da colture erbacee specializzate (rif. TAV. 2 PPR), non si inserisce in un contesto caratterizzato da forte acclività, in aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, aree di ulteriore interesse naturalistico, aree di recupero ambientale, aree di pericolosità idro-geologica, aree sottoposte a vincolo idro-geologico
Prossimità di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e di ulteriore interesse naturalistico	*TUTELA SECONDO UNA VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA AMBIENTALE*		L'area di intervento non ricade in prossimità di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e di ulteriore interesse naturalistico
Sughereti con presenta non inferiore a 200 piante per ettaro	*TUTELA CONDIZIONATA DA AUTORIZZAZIONE DEL CORPO FORESTALE E DI VIGILANZA AMBIENTALE*		L'area di intervento non ricade all'interno di sughereti (TAV. 9 "Aree a vocazione sughericola" - PFAR)
Zone di interesse archeologico	*TUTELA CONDIZIONATA DA VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO*		L'area di intervento non rientra in un sito di interesse archeologico e l'opera non sottoposta all'applicazione del codice degli appalti (D.Lgs. 163/06)
Uso civico	*TUTELA CONDIZIONATA ALLA RIMOZIONE DELL'USO CIVICO*		L'area di interesse non è soggetta ad uso civico
BENI STORICO-ARTISTICI			
Prossimità ad aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale	*TUTELA CONDIZIONATA DA PARERE/AUTORIZZAZIONE DELLE AUTORITA' COMPETENTI*		L'area di interesse non è prossima ad aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale

Prossimità ad aree caratterizzate da insediamenti storici	*TUTELA CONDIZIONATA DA PARERE/AUTORIZZAZIONE DELLE AUTORITA' COMPETENTI*		L'area di interesse non è prossima ad aree caratterizzate da insediamenti storici
Prossimità beni identitari	*TUTELA CONDIZIONATA DA PARERE/AUTORIZZAZIONE DELLE AUTORITA' COMPETENTI*		L'area di interesse non è prossima di beni identitari
Prossimità a immobili ed aree di notevole interesse pubblico	*TUTELA CONDIZIONATA DA PARERE/AUTORIZZAZIONE DELLE AUTORITA' COMPETENTI*		L'area di interesse non è prossima a immobili ed aree di notevole interesse pubblico
AREE DI INTERESSE DEMANIALE			
All'interno o in prossimità di aree demaniali	*TUTELA CONDIZIONATA DA LICENZA/CONCESSIONE DELL'AUTORITA' COMPETENTE, IN RELAZIONE AL TIPO DI OPERA*		L'area di interesse non ricade all'interno né in prossimità di aree demaniali
AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO DI PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA			
Aree di pericolosità da frana Hg1	*TUTELA CONDIZIONATA DALL'APPROVAZIONE DELLO TUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA*		L'area di interesse non ricade all'interno della zona Hg1

Figura 2-9: Verifica fattori limitanti secondo la Tabella 11.2 del PRGR

AREE NON IDONEE PER IMPIANTO DI DISCARICA			
CATEGORIE PRGR	**GRADI DI VINCOLO**	**VERIFICA PROGETTO**	
INSEDIAMENTI			
Centri abitati	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non rientra nella fascia di 500 m dall'intero perimetro del centro abitato
Funzioni sensibili	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non rientra nella fascia di 1000 m da strutture scolastiche, asili, carceri, ospedali, case di riposo

Figura 2-10: Verifica aree non idonee secondo la Tabella 11.3 del PRGR

SINTESI DEI CRITERI LIMITANTI RICLASSIFICABILI AD ESCLUDENTI			
CATEGORIE PRGR	**PESO DEL VINCOLO**	**VERIFICA PROGETTO**	
I FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI AREALI			
Vulnerabilità dell'acquifero	*PRIORITARIO*		I terreni sottostanti il fondo della discarica presentano un coefficiente di permeabilità di 1,18 E-09 cm/s come da indagini effettuate dal geologo
Uso del suolo	*FORTEMENTE LIMITANTE*		L'area di intervento, pur appartenendo ai sistemi agricoli intensivi (rif. TAV. 4 "uso del suolo" del PFAR) attualmente non è coltivata ed è in stato di abbandono
Direzione dei venti predominanti	*FORTEMENTE LIMITANTE IN FUNZIONE DELLA POSIZIONE E DELLA DISTANZA DI CENTRI ABITATI E FUNZIONI SENSIBILI*		Il principale vento dominante è quello da Nord-Ovest con una densità moderata. L'area di intervento dista dal più vicino centro abitato di Siliqua posto a Nord -Ovest circa 5.3 km e non sono presenti nelle immediate vicinanze delle funzioni sensibili
II FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI PUNTUALI			
Qualità delle acque superficiali	*DA TENERE IN CONSIDERAZIONE PER LE VALUTAZIONI DI PRIORITA'*		In generale la qualità delle acque superficiali non è buona, tuttavia con la discarica di progetto non si avranno apporti inquinati alle acque superficiali
Degrado ambientale	*DA TENERE IN CONSIDERAZIONE PER LE VALUTAZIONI DI PRIORITA'*		L'area di intervento non rientra nelle aree di degrado ambientale
VALUTAZIONI PER L'AREA VASTA E L'AREA LOCALE			
Accessibilità	*LIMITANTE*		L'area di intervento risulta ben collegata con i centri abitati vicini, tra cui Cagliari, dal sistema infrastrutturale data la vicinanza con la SP n. 2 "Pedemontana"
Sistema degli usi civici	*LIMITANTE NEI SISTEMI TERRITORIALI DOVE LA TIPOLOGIA E CONSISTENZA DELLE ATTIVITA' SI BASA PREVALENTEMENTE SULLO SFRUTTAMENTO DELLE AREE DESTINATE AD USI CIVICI*		L'area di intervento risulta ben collegata con i centri abitati vicini, tra cui Cagliari, dal sistema infrastrutturale data la vicinanza con la SP n. 2 "Pedemontana"
Funzioni sensibili	*TUTELA INTEGRALE*		L'area di intervento non risulta limitrofa a funzioni sensibili

Figura 2-11: Sintesi dei criteri limitanti riclassificabili ad escludenti secondo la Tabella 11.8 del PRGR

Inoltre, per quanto riguarda il "*Piano provinciale di localizzazione delle aree per impianti di recupero e di smaltimento rifiuti*", l'area di intervento non ricade all'interno delle aree non idonee ad ospitare un impianto di smaltimento e recupero rifiuti. Nell'allegato cartografico n. 1 (carta dei vincoli escludenti) l'area di intervento è un'area bianca. L'area risulta limitrofa a "Territori coperti da foreste e boschi" in corrispondenza del lato Sud-Ovest. Per quanto riguarda l'area di intervento non sono presenti, ad una distanza inferiore ai 150 m, corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche. Il Riu Salamida, iscritto nell'elenco delle acqua pubbliche, è ad una distanza di circa 400 m dall'area di intervento.

Nell'allegato cartografico n. 2 (carta dei vincoli limitanti) l'area di intervento è un'area bianca.

3 POSSIBILI ALTERNATIVE PRESE IN ESAME

L'analisi delle alternative ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quelle di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

Lo sviluppo di alternative al progetto proposto ha richiesto l'analisi dei seguenti passaggi fondamentali: una prima definizione dei bisogni e la successiva determinazione di specifici obiettivi e finalità.

Il "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Sezione Rifiuti Urbani" dell'Aprile 2008, alla sezione inerente la gestione dei rifiuti speciali (Capo 2.4 pag. 92), dichiara una carenza nella zona centro-sud della Sardegna di discariche per rifiuti speciali non pericolosi. Il presente progetto propone la realizzazione di una discarica che possa garantire la volumetria richiesta; pertanto non sono state proposte soluzioni alternative di tipo tecnologico in quanto tale tipologia è espressamente indicata nel Piano Regionale.

Dal punto di vista localizzativo, prima della fase di progettazione, è stata condotta un'indagine preliminare dei vincoli di carattere ambientale, paesaggistico, forestale ed idrogeologico gravante nell'area centro-sud della Sardegna, al fine di individuare una zona libera da vincoli. L'area di intervento è risultatata priva di vincoli di carattere ambientale, paesaggistico, forestale ed idrogeologico ed inoltre presenta dei caratteri preferenziali per la realizzazione di discariche secondo i parametri dettati dal "*Piano Provinciale di localizzazione delle aree per impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti*" del Maggio 2009.

Infine è stata presa in considerazione l'alternativa "zero", conosciuta con il termine "*do nothing*", cioè a dire del "non fare nulla". Tale alternativa si utilizza quando l'opera proposta ha un impatto talmente elevato dal punto di vista ambientale da preferire la non realizzazione della stessa.

Tuttavia tale alternativa non è stata ritenuta idonea, dal momento che il confronto tra le modificazioni che si andranno a creare con l'attuazione dell'intervento, rispetto all'opzione "zero", porta a ipotizzare un corretto smaltimento dei rifiuti non pericolosi ed una riduzione dell'inquinamento atmosfero e/o acustico e conseguente riduzione del costo di trasporto. Durante la fase di post chiusura dell'impianto, si avrà un miglioramento di carattere generale dopo la realizzazione delle opere di ripristino ambientale.

Le principali carenze che si avrebbero in assenza di intervento sono:

- carenza nell'ambito del Sud-Sardegna delle volumetrie per i rifiuti speciali da smaltire nelle discariche esistenti;

- incremento immediato dei costi di trasporto dei rifiuti speciali per il fatto che le discariche esistenti si trovano ad elevate distanze dall'ambito del Sud-Sardegna.

La progettazione dell'opera in oggetto è avvenuta nel rispetto della Miglior Tecnologia Disponibile (BAT), al fine di ridurre i possibili impatti sull'ambiente. In particolare, il progetto è stato formulato in modo da soddisfare tutte le condizioni di sicurezza previste all'Art. 4 del D. Lgs. 13/01/2003 n. 36, "*Attuazione della Direttiva 1999/31/CE*", relativo alle discariche per rifiuti. Sulla base della morfologia del terreno, delle elaborazioni del rilievo topografico e delle indagini per la caratterizzazione geologica, idrogeologica e geotecnica dell'area, nonché nel rispetto di quanto previsto nelle normative comunitarie, nazionali e regionali, sono state adottate le soluzioni tecniche più idonee volte a garantire la massima efficacia dell'opera progettata nonché il massimo rispetto ambientale.

4 DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER EVITARE, RIDURRE E SE POSSIBILE COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI

4.1 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.

4.1.1 Atmosfera

Per quanto riguarda la componente ambientale "atmosfera", le emissioni di cui si deve tener conto, sia in fase di cantiere che di esercizio e di post chiusura , sono trattate qui di seguito.

4.1.1.1 Emissioni dai motori dei mezzi

Fase di cantiere

Le attività di cantiere produrranno le seguenti emissioni temporanee: emissioni dei prodotti di combustione quali NOx, SO_2, polveri, CO, incombusti dovuti ai motori dei mezzi impegnati nel cantiere.

Da evidenziare che il livello di impatto derivante dall'incremento del traffico veicolare connesso a questa fase risulta trascurabile rispetto a quello attualmente presente lungo la Strada Provinciale Pedemontana e comunque le alterazioni suddette sono ritenute totalmente reversibili in quanto persistono per il tempo di vita del cantiere.

Fase di gestione

Nella fase di gestione le emissioni saranno generate dai gas di scarico dei mezzi utilizzati per la compattazione dei rifiuti e di quelli conferitori.

Il numero di mezzi destinati al conferimento dei rifiuti sarà presumibilmente compreso tra i 14 ed i 18 giornalieri; questo permette di affermare che le emissioni dei gas di scarico causeranno lievi effetti sulla qualità dell'aria, in quanto il numero di mezzi conferitori corrisponde a dei valori d'inquinamento ben al di sotto del traffico giornaliero di una strada comunale.

Fase di Post chiusura

Del tutto marginale può essere considerato l'inquinamento atmosferico prodotto nella fase di chiusura della discarica, dal momento che il traffico veicolare interno alla zona di discarica sarà circoscritto alla fase di ricopertura finale della discarica, una volta esaurito il volume di rifiuti previsto.

4.1.1.2 Odori, biogas

Fase di cantiere

L'emissione di odori nella fase di cantiere è legata essenzialmente alle emissioni dovute al traffico degli automezzi che operano nell'area di lavoro. La natura degli stessi odori è riconducibile agli ossidi tipici dei prodotti di combustione dei motori degli autoveicoli (NOx, SOx, CO, etc.).

Il relativo livello di impatto è alquanto contenuto e limitato all'area anzidetta.

Fase di gestione

Nella fase di gestione della discarica il problema degli odori risulta legato alle sostanze volatili contenute nel biogas che si genera dalla decomposizione anaerobica dei rifiuti (mercaptani, acidi organici, ammoniaca, etc.) ed in maniera minore al traffico dei veicoli di conferimento.

Fase di post chiusura

In questa fase la principale componente impattante dell'aria è rappresentata dalla produzione ed emissione del biogas che rappresenta la manifestazione più evidente del processo di degradazione anaerobica che subiscono i rifiuti stoccati in discarica.

4.1.2 Ambiente idrico

Fase di cantiere

La costruzione della discarica avverrà senza alterare o interferire in alcun modo con la rete idrica sotterranea e superficiale.

Fase di gestione e fase di post chiusura

In queste fasi la componente inquinante probabilmente più dannosa e potenzialmente più pericolosa è sicuramente rappresentata dalla formazione di percolato che, in caso di rottura accidentale del sistema di impermeabilizzazione, potrebbe raggiungere le falde che sottendono l'area d'interesse e i corpi recettori naturali nei quali confluiscono le acque meteoriche di regimazione.

Le caratteristiche del percolato prodotto in una discarica sono direttamente influenzate da:

- composizione merceologica dei rifiuti (caratteristiche chimico-fisiche);
- apporto dell'acqua meteorica (bilancio idrico);
- natura e successione delle reazioni biochimiche all'interno della massa di rifiuti (grado di compattazione, livello di mineralizzazione, etc.).

Durante la fase di gestione della discarica si prevede pertanto un impatto basso sulla componente Ambiente idrico, mentre in fase di post chiusura, una volta realizzata la copertura finale, l'impatto sarà trascurabile.

4.1.3 Suolo e sottosuolo

Fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, sono stati valutati i seguenti fattori di impatto, inerenti le aree di lavoro:

- consumo di suolo fertile;
- alterazione dell'assetto strutturale del suolo;
- innesco di fenomeni di erosione e dissesto superficiali;
- diminuzione della permeabilità del suolo.

I suddetti impatti derivano essenzialmente dalle seguenti azioni di progetto:

- predisposizione di adeguate aree di lavoro mediante scavi e riporti di terra e successive operazioni di compattazione;
- passaggi ripetuti di mezzi;
- eventuale impermeabilizzazione di aree di servizio (parcheggi, uffici, ecc).

Riguardo all'opera di progetto, gli impatti relativi alla fase di cantiere sopra evidenziati sono trascurabili, ad eccezione del consumo di suolo. Quest'ultimo è da considerarsi un impatto basso dal momento che l'area in questione non è al momento destinata ad attività agricole.

Fase di gestione

Verranno impiegate le aree già in utilizzo (piste ed aree di movimento mezzi), per cui non si prevede un impatto aggiuntivo legato alla sottrazione di suolo.

La componente inquinante probabilmente più dannosa e potenzialmente più pericolosa del suolo è sicuramente rappresentata dalla formazione di percolato che, in caso di rottura accidentale del sistema di impermeabilizzazione, potrebbe raggiungere le falde che sottendono l'area d'interesse e i corpi recettori naturali nei quali confluiscono le acque meteoriche di regimazione.

Fase di post chiusura

Con la realizzazione del progetto di ripristino ambientale il suolo verrà reintegrato e potenziato sotto l'aspetto vegetazionale, pertanto si prevede un impatto positivo basso.

4.1.4 Vegetazione, flora e fauna

Fase di cantiere

Per quanto riguarda la vegetazione ela fauna, la presenza del cantiere causerà una perturbazione temporanea sulla varietà e consistenza della medesima in relazione alla presenza delle macchine operatrici.

Fase di gestione

Per quanto riguarda la fauna, l'intervento in progetto potrebbe causare una perturbazione temporanea sulla varietà e consistenza della medesima in relazione all'aumento di specie invadenti e ubiquitarie come corvidi, gabbiani e ratti legate alla presenza dei rifiuti.

Fase di post chiusura

La realizzazione del piano di ripristino ambientale, con la conseguente reintegrazione e potenziamento sotto l'aspetto vegetazionale e di conseguenza faunistico, porterà, a breve e lungo termine, degli effetti positivi. Per quanto riguarda la vegetazione, gli interventi di recupero ambientale provvederanno ad una riqualificazione dell'area dal punto di vista vegetazionale. La prevista sistemazione a verde definitiva comporterà, sul lungo termine, una ricucitura del continuum vegetale, con effetti positivi anche dal punto di vista estetico-percettivo dell'intero contesto paesaggistico. Tali interventi sono infatti concepiti anche in abbinamento con le misure previste per la mitigazione dell'impatto visivo.

Per la componente faunistica, si assisterà ad un miglioramento nel tempo rispetto alla situazione attuale, grazie al progetto di recupero ambientale. L'area così recuperata potrà essere definitivamente utilizzata come area da destinare a zona di ripopolamento e cattura e centro di riproduzione di fauna selvatica.

4.1.5 Ecosistemi

Fase di cantiere e di gestione

Sicuramente l'ecosistema esistente nell'area di intervento verrà turbato e modificato dalle operazioni di cantiere e dalle operazioni di gestione della discarica. In ogni modo non si prevedono impatti rilevanti, in quanto non risulta particolarmente sviluppato l'ecosistema della zona di intervento.

Fase di post chiusura

La realizzazione del piano di ripristino ambientale, con la conseguente reintegrazione e potenziamento della vegetazione, porterà, a breve e lungo termine, la ricostituzione di un ecosistema maggiormente sviluppato di quello antecedente l'intervento.

4.1.6 Salute pubblica (popolazione residente nelle zone limitrofe e lavoratori)

Fase di cantiere

Nella fase di cantiere, data la distanza esistente tra l'area di intervento ed i più vicini centri abitati, non si rilevano impatti sulla popolazione residente nelle zone limitrofe.

Per quanto riguarda i lavoratori, l'impatto sarà essenzialmente dovuto alla dispersione di polveri e alla emissione di rumore e vibrazioni dovuti alle operazioni di cantiere, oltre ai rischi presenti in un generico cantiere di movimentazione terra ed edile. Gli impatti saranno comunque a carattere locale e reversibile a breve termine.

Fase di gestione

Gli impianti che trattano rifiuti in genere possono comportare rischi per la salute sia degli operatori addetti alla conduzione degli stessi, sia della popolazione residente nelle zone limitrofe, generalmente come conseguenza di esposizioni, protratte nel tempo, ad agenti chimici e/o biologici presenti nel materiale destinato allo smaltimento o formatisi nel corso di processi degradativi.

Le principali modalità di esposizione e di trasporto degli agenti contaminanti originati da una intervento di riqualificazione e i potenziali recettori sono riportati di seguito:

- emissioni gassose o sotto forma di aerosol di sostanze chimiche e in particolare di sostanze biogeniche in atmosfera e migrazione nel sottosuolo di biogas;
- dispersione di particolato;
- percolazione di sostanze chimiche e in particolare di sostanze biogeniche nel sistema delle acque sotterranee e superficiali;
- dispersione di contaminanti chimici/biologici attraverso insetti, roditori, uccelli.

Relativamente ai futuri materiali di riempimento, invece, considerata la natura scarsamente putrescibile dei rifiuti che si prevede di abbancare, si attende che la presenza di microrganismi sia fortemente ridotta e quindi si possa ritenere trascurabile il richio microbiologico.

Si ricorda che la zona è isolata rispetto ai centri abitati; nelle vicinanze, ad una distanza dell'ordine di qualche centinaio di metri, sono presenti alcuni insediamenti agricoli isolati.

Le emissioni odorigene, sulla base dei risultati delle simulazioni condotte nell'ambito del presente Studio, non presentano impatti negativi sui recettori sensibili, in relazione alla localizzazione di tali recettori e della direzione di dispersione atmosferica.

Per quanto riguarda invece l'impatto esercitato sul personale addetto alla gestione dell'impianto, sarà essenzialmente legato a dispersioni accidentali di percolato ed ad emissioni odorigine, dovute alla putrescibilità dei rifiuti ed alla formazione di biogas. In misura inferiore si stima l'impatto dovuto alla dispersione di polveri e alla emissione di rumore e vibrazioni causati dalle operazioni di conferimento di rifiuti che sarà a carattere locale e reversibile a breve termine.

Fase di post chiusura

Nella fase di post chiusura non si prevedono impatti negativi sulla salute pubblica, bensì si potranno risentire degli effetti positivi prodotti dalle attività di ripristino ambientale che si avvertiranno a lungo termine. Per quanto rigurda i lavoratori, l'impatto dovuto alle emissioni di biogas sarà del tutto trascurabile, data la presenza della copertura finale.

4.1.7 Rumore e vibrazioni

Fase di cantiere

In fase di realizzazione dell'opera saranno preponderanti i rumori provocati dai macchinari di scavo e degli automezzi di transito nell'area di cantiere. Data la complessità di descrizione delle sorgenti sonore, in fase di cantiere, variabili nel tempo e nella posizione, si ritiene importante riferirsi alle analisi presenti in letteratura (e.g. Callegari et al., 1994; Nicolini, 1994) per affermare che l'andamento dei livelli sonori nel tempo è privo di componenti impulsive e che lo spettro di frequenza è generalmente piatto a 30 metri dalle macchine. Con più macchine in diverse posizioni, il rumore tende ad un rombo indistinto.

Nella fase di costruzione si deve anche tenere presente l'alterazione del clima vibrazionale, per le stesse cause di generazione delle alterazioni del clima acustico. Sempre con riferimento alle analisi presentate in letteratura, è da prevedere in generale una distanza di perturbazione di circa 30 metri, considerando che verranno impegnati i mezzi pesanti per la movimentazione dei terreni e dei materiali.

Le lavorazioni saranno svolte esclusivamente nei periodi diurni e durante i giorni feriali, limitando i disagi provocati nel periodo dei lavori. Il transito degli automezzi durante la fase di cantiere non costituirà comunque un disturbo per gli abitanti delle zone limitrofe, dal momento che il traffico

veicolare indotto dalla presenza del cantiere non andrà a modificare in modo significativo quello finora esistente sulla Strada Provinciale Pedemontana.

Fase di gestione

Durante la fase di gestione operativa della discarica i rumori presenti saranno principalmente legati alle operazioni di compattazione ed interramento dei rifiuti, nonché al transito dei veicoli di conferimento presso la discarica. Le attività di smaltimento dei rifiuti avverranno generalmente per 6 giorni a settimana su un turno di 8 ore, quindi nella fascia diurna.

Un ruolo marginale svolgeranno le due pompe di aspirazione del percolato poste rispettivamente sul fondo del Lotto n.1 e del Lotto n. 2.

Relativamente alle macchine operatrici utilizzate, esse saranno dotate di cabina che risponderà ai criteri OSHA e MSHA inerenti l'esposizione sonora per l'operatore. Il livello di esposizione al rumore dell' operatore sarà <= a 75 dB(A), misurati secondo la normativa ISO 6394 o 86/662/EEC, comunque le macchine saranno equipaggiate con kit d'insonorizzazione, conforme alle norme sia statiche che dinamiche, relative all'operatore (ISO6396, 95/27/EC e ISO 6395, 95/27/EC).

Le emissioni di rumore e vibrazione nell'ambiente risultano trascurabili, assumendo un carattere locale e reversibile a breve termine.

Fase di post chiusura

Durante la fase di gestione post-operativa le sorgenti di rumore presumibilmente presenti saranno gli automezzi per l'asportazione del percolato e l'impianto di aspirazione e combustione del biogas, il cui effetto è da considerarsi trascurabile.

4.1.8 Radiazioni ionizzati e non ionizzanti

Non si prevedono probabili impatti rilevanti del progetto proposto per quanto riguarda le radiazioni ionizzati e non ionizzanti.

4.1.9 Paesaggio

Fase di cantiere e di gestione

Un impatto potenziale delle opere sul paesaggio è qui considerato come un'alterazione producibile sull'insieme delle relazioni percettive che i soggetti che interagiscono stabiliscono con l'ambiente.

La metodologia generale proposta valuta il livello di intrusione visiva dell'opera con riferimento ad una serie di indicatori (fruizione pubblica, presenza di insediamenti, percorsi principali, fattori morfologici, presenza di elementi di schermo vegetale o antropico) che stimano la condizione di

partecipazione del "sito" a rapporti di intervisibilità con i luoghi fruibili del territorio (sistema urbanistico, sistema infrastrutturale, sistema naturale) e valutano la rilevanza delle relazioni di intervisibilità in funzione dell'importanza o del ruolo del luogo considerato nel contesto territoriale.

L'impatto potenziale delle opere sul paesaggio non è quindi valutato sulla base delle sole peculiarità dell'ambito di inserimento o degli elementi del progetto, ma attraverso la combinazione tra contesto e progetto, ossia l'interazione tra le caratteristiche dell'uno e dell'altro.

Le condizioni di intervisibilità sono determinate dalla possibilità che alcune porzioni di territorio costituiscano luoghi di potenziale osservazione del sito e che, conseguentemente, tali luoghi risultino a loro volta visibili dal sito.

Nella fase di definizione dell'ambito di influenza visiva, ovvero della porzione di territorio che interagisce percettivamente con il sito di progetto, lo studio della morfologia del territorio circostante il sito in esame porta alla definizione di un unico vasto bacino visuale aperto.

La definizione della profondità massima della percettibilità visiva in base alla quale è stato individuato il limite del bacino visuale, è stata effettuata in via preliminare sulla base dell'altimetria del territorio e delle relazioni percettive stimabili attraverso la lettura e l'interpretazione degli elaborati cartografici, considerando i fattori principali che regolano le interazioni percettive, la tipologia delle opere di progetto, la morfologia dell'ambito di inserimento e le condizioni di filtraggio atmosferico.

L' ambito del territorio attorno all'intervento di progetto è delimitato dal rilievo "Monte Truxionis" in grado di limitare le reali possibilità di percezione e le condizioni di intervisibilit dal lato Nord; e da ulteriori alture che ne limitano la percezione visiva dalla SP Pedemontana.

Sugli altri lati l'assenza di ostacoli morfologici consente la vista di oggetti a prevalente sviluppo verticale. In un tale contesto l'inserimento di una "morfologia" di relativa importanza visiva sia sotto il profilo volumetrico che formale, non risulta in grado di attirare l'attenzione se non nella direzione Est dell'area di intervento, dove si rileva la presenza dell'Azienda Cadau a circa 550 m a e di una cava di seconda categoria in esercizio a circa 1,5 km ad Est dell'area.

Per quanto riguarda limpatto sul Paesaggio si stima un impattonegativo medio; le fasi maggiormente impattanti coincidono naturalmente con i periodi in cui non sarà ancora realizzata la copertura finale.

<u>Fase di post chiusura</u>

L'intervento di rinaturalizzazione previsto nel Piano di Ripristino Ambientale che verrà eseguito a discarica chiusa, una volta realizzata la copertura finale, ha come obiettivo generale quello di ridurre l'impatto ambientale, riabilitando la funzionalità del luogo attraverso azioni di ricomposizione della

flora e adottando quelle linee di azione specificatamente previste dalla normativa vigente in materia di ripristino ambientale.

A seguito di tali interventi scompare l'alterazione dei rapporti cromatici e la messa a dimora dei nuovi gruppi arbustivi conferirà caratteri di naturalità alla scena visiva e di ricostituzione dell'ambito di inserimento.

Gli interventi di recupero ambientale e ripristino della copertura vegetale che si succederanno con l'avanzare della coltivazione dei due diversi lotti, in funzione delle esigenze di mitigazione degli impatti e di predisposizione al recupero finale, porteranno ad un nuovo assetto, in sintonia con i caratteri morfologici cromatici e vegetazionali del paesaggio circostante. Il corretto intervento di reinserimento ambientale dell'area di intervento, secondo criteri di mantenimento e riqualificazione delle configurazioni paesaggistiche, dell'utilizzo di specie autoctone tipiche della vegetazione, permetterà il graduale ripristino delle caratteristiche originarie dell' area, pur tenendo conto di tutti i vincoli imposti dalla tipologia stessa dell'opera.

4.2 Misure previste per evitare e ridurre gli impatti negativi del progetto sull'ambiente

Il progetto della discarica per rifiuti non pericolosi in Località "Pranu Mannu", come ogni progetto comporta degli impatti negativi, anche se ritenuti accettabili. Di conseguenza sono state individuate opportune misure di mitigazione per la gestione degli impatti ambientali previsti, al fine di ridurre o contenere gli stessi.

4.2.1 Atmosfera

4.2.1.1 Emissioni dai motori di mezzi (gas di scarico e polveri)

Fase di cantiere

Le emissioni particellari saranno presumibilmente riconducibili a polveri di granulometria superiore a 1 μ.

Le operazioni di cantiere che origineranno le polveri avranno tempo limitato e le **cabine dei mezzi di lavoro saranno dotate di un sistema di aerazione**.

Saranno inoltre previste **frequenti umidificazioni delle strade di accesso e interne**.

Per la tutela della sicurezza dei lavoratori dovranno essere adottate le prescrizioni impartite dal D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i..

Fase di gestione

Come già evidenziato in precedenza, nella fase di gestione il traffico dei mezzi sarà limitato alla sola pala meccanica per la compattazione dei rifiuti ed ai mezzi conferitori dei rifiuti in ingresso alla discarica. Verranno adottate specifiche misure di mitigazione attraverso la **bagnatura delle aree di transito dei mezzi.**

Saranno inoltre adottate le seguenti ulteriori precauzioni:

- Verifica, prima di permettere l'accesso dei mezzi all'area dell'impianto, della completa **copertura dei carichi**, al fine di evitare la dispersione di materiali potenzialmente volatili;
- Classificazione come "**rifiuti non accettabili**" quei rifiuti che presentano polverosità particolarmente rilevante e anomala;
- **Lavaggio periodico delle ruote dei mezzi** che trasportano i rifiuti e limitando quanto più possibile la superficie dei rifiuti direttamente a contatto con l'aria,
- Adozione di **idonei DPI** per la salvaguardia degli addetti ai lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento "R7– Piano di gestione operativa" del Progetto Definitivo.

Per limitare la diffusione delle polveri nell'area circostante l'intervento di progetto, verrà realizzata una **fascia alberata sempreverde** perimetralmente alla recinzione. Verranno piantumati esemplari di *Eucalyptus camaldulensisDehnh* (eucalipto rostrato) con un sesto di impianto 2 x 2 m in un'unica fila.

Fase di Post chiusura

Essendo del tutto marginale l'inquinamento atmosferico prodotto nella fase di chiusura della discarica, non sarà necessaria alcuna misura di mitigazione.

4.2.1.2 Odori, biogas

Fase di cantiere

Essendo del tutto marginale la produzione di odori prodotto nella fase di cantiere, non sarà necessaria alcuna misura di mitigazione.

Fase di gestione

La dispersione degli odori sarà tenuta sotto controllo:

- con il **lavaggio periodico delle ruote dei mezzi** che trasportano i rifiuti e limitando quanto più possibile la superficie dei rifiuti direttamente a contatto con l'aria,
- adottando **corrette modalità di coltivazione e compattazione** dei rifiuti;
- provvedendo ad una **copertura giornaliera** dei fronti di coltivazione;
- la **copertura provvisoria** delle aree già occupate dai rifiuti con materiale inerte di spessore non inferiore ai 20 cm, contestualmente all'avanzamento del fronte a scarpata unica.

Tali presidi permetteranno di limitare la quota parte di biogas che esala dalla superficie della discarica attraverso cammini preferenziali, riducendo così la diffusione di odori che ne derivano.

Si prevede che la presenza di biogas sia comunque minima, in virtù della natura poco putrescibile del materiale che verrà abbancato e sarà via via in quantità decrescente. Per ridurre le emissioni di biogas dalla superficie in coltivazione, si prevede di **coltivare l'impianto per settori adiacenti**, procedendo a chiudere le superfici per le quali sono state già raggiunte le quote massime previste da progetto.

Fase di post chiusura

In questa fase sarà attivo il sistema di aspirazione e combustione del biogas, attraverso il controllo e il monitoraggio dell'efficienza del sistema, si avrà una riduzione della quota parte del biogas che esala dalla superficie della discarica attraverso cammini preferenziali, riducendo così la diffusione di odori che ne derivano.

4.2.2 Ambiente idrico

Fase di cantiere

Come già detto in precedenza, la costruzione dell'impianto di discarica oggetto del presente Studio avverrà senza alterare la rete idrica sotterranea e superficiale, pertanto non si ritiene necessario prevedere alcuna misura di mitigazione.

Fase di gestione e fase di post chiusura

Durante tutta la fase di gestione operativa, la gestione del percolato sarà tale da **mantenere al minimo i battenti presenti sul fondo**. Una forte riduzione della produzione del percolato si avrà con la **coltivazione della discarica in due lotti distinti**, in modo da realizzare la copertura definitiva sul Lotto 1 una volta che questo abbia raggiunto le quote finali previste in progetto.

Per far fronte ad eventuali emissioni di percolato è stata posta particolare attenzione alla **progettazione del sistema di raccolta e drenaggio** che verrà realizzato sul fondo dell'invaso progetto.

Oltre ai controlli in fase di monitoraggio, si provvederanno a registrare i quantitativi di percolato prodotti che dovranno essere confrontati con i dati di precipitazione, per ottimizzare i volumi di percolato estraibili e gestire l' impianto garantendo un adeguato livello di protezione ambientale a costi sostenibili.

Un'idonea gestione e controllo dell'impianto e frequenti monitoraggi ambientali delle acque sotterranee consentiranno di verificare l'evoluzione del fenomeno di eventuali contaminazioni in atto.

Per quanto concerne le acque meteoriche raccolte dal canale di guardia, un'opportuna **manutenzione** dello stesso ed una corretta **modalità di coltivazione** della discarica eviteranno il contatto tra acque meteoriche intercettate e il percolato, assicurando la salvaguardia delle acque superficiali.

Qualora si rilevino, in fase di monitoraggio, concentrazioni superiori ai livelli di allarme previsti, l'acqua raccolta nei pozzetti verrà pompata nel sistema di accumulo del percolato e quindi non verrà in contatto con i corpi idrici superficiali. Le campagne di monitoraggio che verranno effettuate presso i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche permetteranno quindi di verificare la qualità delle acque raccolte e di evitare possibili fenomeni di inquinamento.

4.2.3 Suolo e sottosuolo

Fase di cantiere

Non si prevede alcuna misura di mitigazione.

Fase di gestione e fase di post chiusura

In queste fasi, essendo la componente potenzialmente più pericolosa del suolo la formazione del percolato, si adotteranno le stesse misure di mitigazione previste per l'Ambiente idrico. In particolare la gestione del percolato sarà tale da **mantenere al minimo i battenti presenti sul fondo**. Una forte riduzione della produzione del percolato si avrà con la **coltivazione della discarica in due lotti distinti.**

Per far fronte ad eventuali emissioni di percolato è stata posta particolare attenzione alla **progettazione del sistema di raccolta e drenaggio** che verrà realizzato sul fondo dell'invaso progetto.

Un'idonea gestione e controllo dell'impianto e frequenti monitoraggi ambientali delle acque sotterranee consentiranno di verificare l'evoluzione del fenomeno di eventuali contaminazioni in atto.

Per quanto concerne le acque meteoriche raccolte dal canale di guardia, qualora si rilevino, in fase di monitoraggio, concentrazioni superiori ai livelli di allarme previsti, l'acqua raccolta nei pozzetti verrà pompata nel sistema di accumulo del percolato e quindi non verrà in contatto con i corpi idrici superficiali. Le campagne di monitoraggio che verranno effettuate presso i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche permetteranno quindi di verificare la qualità delle acque raccolte e di evitare possibili fenomeni di inquinamento.

Un'adeguata canalizzazione per la captazione delle acque meteoriche permetterà l'allontanamento delle stesse dal perimetro di discarica, al fine di garantire un battente minimo di percolato nel bacino di discarica.

4.2.4 Vegetazione, flora e fauna

Sulla base delle informazioni scaturite dalle indagini sulla vegetazione, flora e fauna è possibile in definitiva concludere che non esistono delle priorità di conservazione di per sé tali da impedire la realizzazione del progetto nell'area prescelta.

Fase di cantiere

Non si prevede alcuna misura di mitigazione.

Fase di gestione

Non si ritiene necessario adottare misure di mitigazione dei fattori di impatto sulle componenti biotiche evidenziate dall'analisi ambientale, ad eccezione di apposite **campagne di disinfezione e derattizzazione**, finalizzate a ridurre il richiamo e la proliferazione di specie poco gradite quali ratti e insetti e la conseguente potenziale diffusione di malattie legate alla loro presenza. Gli interventi

saranno effettuati a cura di ditta specializzata, che rilascerà specifici Rapporti di Intervento che saranno conservati presso l'impianto a evidenza delle attività svolte.

Fase di post chiusura

Non si prevede alcuna misura di mitigazione perché, come descritto in precedenza, si prevede l'attuazione di un piano di ripristino ambientale che va a migliorare il contesto.

4.2.5 Ecosistemi

Durante tutte le fasi di vita dell'impianto di progetto non si prevede alcuna misura di mitigazione.

4.2.6 Salute pubblica (popolazione residente nelle zone limitrofe e lavoratori)

Fase di cantiere

Considerando la presenza contemporanea di mezzi e di uomini a terra in prossimità delle aree di cantiere dovranno essere adottate le opportune misure di sicurezza previste dal D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.. Sia il personale a terra, sia gli autisti degli automezzi di lavoro, indosseranno **idonei DPI** quali ad esempio: guanti, maschere, stivaletti protetti con intersuola antintrusione. Per la presenza contemporanea dei mezzi, i lavoratori dovranno indossare indumenti ad alta visibilità, come tute e giubbini, e **dovranno essere coordinati da uno o più preposti** che regoleranno ed organizzeranno l'area di lavoro.

Le **cabine dei mezzi di lavoro saranno chiuse e dotate di un sistema di aerazione**.

Per quanto riguarda la viabilità, saranno previste **frequenti umidificazioni delle strade di accesso e interne**.

Per le misure di mitigazione relative all'emissione del rumore, si rimanda a quanto previsto nel pragrafo seguente.

Fase di gestione

La dispersione degli odori sarà tenuta sotto controllo con il **lavaggio periodico delle ruote dei mezzi** che trasportano i rifiuti e limitando quanto più possibile la superficie dei rifiuti direttamente a contatto con l'aria, provvedendo ad una sua **copertura giornaliera**.

Si prevede che la presenza di biogas sia comunque minima in virtù della natura poco putrescibile del materiale che verrà abbancato e sarà via via in quantità decrescente.

Per ridurre le emissioni di biogas dalla superficie in coltivazione, si prevede di **coltivare l'impianto per settori adiacenti**, procedendo a chiudere le superfici per le quali sono state già raggiunte le quote massime previste da progetto.

Per limitare la dispersione delle polveri verranno adottate specifiche misure di mitigazione attraverso la **bagnatura delle aree di transito dei mezzi.** Saranno inoltre adottate le seguenti ulteriori precauzioni:

- Verifica, prima di permettere l'accesso dei mezzi all'area dell'impianto, della completa **copertura dei carichi**, al fine di evitare la dispersione di materiali potenzialmente volatili;
- Classificazione come "**rifiuti non accettabili**" quei rifiuti che presentano polverosità particolarmente rilevante e anomala.
- Adozione di **idonei DPI** per la salvaguardia degli addetti ai lavori.

La percolazione delle emissioni liquide prodotte sarà fortemente limitata perché da un lato nei singoli lotti verrà attivato un **piano di estrazione del percolato** finalizzato all'eliminazione del battente esistente, dall' altro verranno adottate barriere di contenimento conformi ai requisiti del DLgs 36/03 che ridurranno le infiltrazioni meteoriche.

La rete di raccolta, trasporto e stoccaggio del percolato sarà realizzata in modo tale da evitare contatti diretti con il personale addetto. Tuttavia potrebbero verificarsi delle situazioni in cui il personale addetto alle lavorazioni possa entrare in contatto con il percolato. In particolare ciò può accadere, oltre in caso di incidenti fortuiti, solo durante le operazioni di carico delle autobotti e durante eventuali lavorazioni di manutenzione. A tal proposito verrà redatto un apposito piano di sicurezza che indichi le misure di prevenzione e protezione per il personale addetto.

Per limitare la dispersione di contaminanti chimici/biologici, si procederà ad apposite **campagne di disinfezione e derattizzazione**.

Fase di post chiusura

Per quanto riguarda il prelievo del percolato dai serbatoi di stoccaggio, verrà redatto un apposito piano di sicurezza che indichi le misure di prevenzione e protezione per il personale addetto.

4.2.7 Rumore e vibrazioni

Fase di cantiere

Le **cabine dei mezzi di movimentazione e dell'escavatore saranno chiuse**.

Si prevede inoltre l'adozione di **idonei DPI** per la salvaguardia degli addetti ai lavori.

Fase di gestione

Per quanto riguarda gli interventi mitigativi per l'impatto da rumore, si riportano i seguenti obblighi relativi all'esposizione dei lavoratori dal rischio di rumore:

- informazioni sui rischi derivanti all'udito dall'esposizione al rumore;

- informazioni sulle misure di protezione a cui i lavoratori devono conformarsi;
- informazioni sui provvedimenti adottati in applicazione del decreto e sulle implicazioni che essi comportano per i lavoratori;
- informazioni sulla funzione dei mezzi personali di protezione dell'udito, nei casi in cui sia previsto l'uso e sul loro corretto impiego;
- informazione sul significato del controllo sanitario;
- informazione sui risultati e sul significato della valutazione di rischio condotta dall'azienda;
- i lavoratori possono chiedere di essere sottoposti a controllo sanitario, sulla cui opportunità esprimerà il proprio parere il medico competente.

Fase di post chiusura

In questa fase l'unica fonte di rumore possibile sarà determinata dall'impianto di aspirazione e combustione del biogas, i cui effetti, data la distanza di eventuali bersagli (popolazione) dell'area di interesse, possono ritenersi trascurabili e per questo non si prevedono misure di mitigazione.

4.2.8 Radiazioni ionizzati e non ionizzanti

Durante tutte le fasi di vista dell'impianto di progetto non si prevede alcuna misura di mitigazione.

4.2.9 Paesaggio

Fase di cantiere

Non si prevede alcuna misura di mitigazione.

Fase di gestione

Per limitare l'impatto visivo dell'opera di progetto nell'area circostante, verrà realizzata una **fascia alberata sempreverde** perimetralmente alla recinzione. Verranno piantumati esemplari di *Eucalyptus camaldulensisDehnh* (eucalipto rostrato) con un sesto di impianto 2 x 2 m in un'unica fila.

E' da sottolineare come la prevista articolazione delle attività per **lotti funzionali** consente di operare contemporaneamente il recupero progressivo delle diverse zone.

Fase di post chiusura

Non si prevede alcuna misura di mitigazione perché, come descritto in precedenza, si prevede l'attuazione di un piano di ripristino ambientale.

4.3 Misure previste per il monitoraggio

Tutte le attività necessarie per prevenire rischi di incidenti causati dal funzionamento della discarica ed eventualmente per limitarne le conseguenze, sia in fase operativa che post-operativa, con particolare riferimento alle precauzioni adottate per la tutela delle acque dall'inquinamento prodotto da infiltrazioni di percolato nel terreno ed alle altre misure di prevenzione e protezione contro qualsiasi danno all'ambiente, sono dettagliatamente riportate, così come previsto nel D. Lgs n. 36/2003, nel documento R9 "Piano di Sorveglianza e Controllo" del progetto definitivo ed allegato al presente Studio.

Il "Piano di Sorveglianza e Controllo" costituisce un documento unitario relativo all'intero ciclo di vita della discarica, ed è finalizzato a garantire che:

- tutte le sezioni impiantistiche assolvano alle funzioni per le quali sono state progettate in tutte le condizioni operative previste;
- vengano adottati tutti gli accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente ed i disagi per la popolazione;
- venga assicurato un tempestivo intervento in caso di imprevisti;
- venga garantito l'addestramento costante del personale impiegato nella gestione;
- venga garantito l'accesso ai principali dati di funzionamento, nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

Il Piano inoltre indica tutti i fattori ambientali da controllare, i parametri ed i sistemi unificati di prelevamento, trasporto e misura dei campioni, le frequenze di misura ed i sistemi di restituzione dei dati ai fini del monitoraggio. Il controllo e la sorveglianza saranno condotti avvalendosi di personale qualificato ed indipendente, con periodicità prestabilite riguardo ai seguenti aspetti:

- acque sotterranee;
- percolato;
- acque di drenaggio superficiale;
- gas di discarica;
- qualità dell'aria;
- parametri meteoclimatici;
- stato del corpo delle discarica.

4.3.1 Affidabilità degli impianti

Tutti i mezzi d'opera utilizzati dal personale dell'impianto dovranno essere conformi alle normative vigenti e mantenuti nel rispetto di quanto previsto dagli specifici manuali di uso e manutenzione.

Tutti gli automezzi in ingresso all'impianto non dovranno presentare problemi di tenuta dei rifiuti e/o liquidi di percolazione. I mezzi conferitori con cassoni a cielo aperto dovranno essere sempre dotati di apposito telo o rete di copertura che potrà essere rimosso a cura del conducente solo in area attiva, prima dello scarico.

L'effettuazione delle manutenzioni e dei controlli sui mezzi e attrezzature prima di ogni messa in funzione, al fine di garantire la sicurezza e la normale operatività degli stessi, sarà affidata all'operatore che registrerà le attività effettuate su specifica modulistica.

Per assicurare l'effettuazione delle manutenzioni preventive, secondo quanto previsto dai manuali d'uso e manutenzione, sono previsti specifici programmi di manutenzione. Il Capo Impianto sarà responsabile di garantire il rispetto di tali programmi, verificare l'operato dei fornitori e archiviare le registrazioni relative a tutte le manutenzioni effettuate.

Gli impianti elettrici di messa a terra saranno soggetti alla verifica biennale a cura di professionista abilitato.

4.3.2 Affidabilità dei monitoraggi e dei controlli

I laboratori a cui saranno affidate le analisi previste nel Piano opereranno secondo metodiche riconosciute; su ciascun certificato di analisi verrà riportato, per ogni parametro, il riferimento alla metodica utilizzata. Ogni certificato sarà sottoscritto da tecnico abilitato.

Tutta la strumentazione utilizzata per le misure sarà mantenuta, tarata e calibrata nel rispetto di quanto previsto dagli specifici manuali di uso e manutenzione.

Qualora le misure e i controlli siano affidati a fornitore terzo, sarà richiesta la documentazione necessaria ad identificare la strumentazione utilizzata, accompagnata dai certificati di calibrazione della suddetta strumentazione e dalle relative scadenze.

4.3.3 Interventi in caso di imprevisti, accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente e i disagi per la popolazione

La salvaguardia delle persone, dell'ambiente e dei beni rappresenta uno degli obiettivi primari dell'azienda. Nel contesto del conseguimento di questo obiettivo sono state redatte le presenti procedure, che comprendono le misure organizzative e i comportamenti da seguire nei casi di emergenza individuati nel rispetto della normativa di legge vigente.

E' prevista l'esposizione in impianto delle suddette procedure e la loro distribuzione ai lavoratori, ai conferitori e ad ogni soggetto terzo che dovesse accedere all'impianto per qualsiasi ragione, dal momento che le procedure potranno coinvolgere chiunque sia presente in discarica al momento dell'accadimento di una emergenza.

5 STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI E RELATIVA MATRICE

5.1 Matrice di valutazione degli effetti ambientali indotti

Con riferimento agli ambiti territoriali identificati ed alle componenti e fattori ambientali che in tali ambiti interagiscono, gli effetti prodotti dall'opera sul sistema ambientale nella sua globalità, nonché sulle condizioni d'uso e fruizione del territorio, possono essere sintetizzati attraverso una rappresentazione sintetica in forma di matrice. Nell'ultima colonna della matrice di valutazione degli impatti sono indicate le misure di mitigazione ambientale adottate e la stima degli effetti a seguito della realizzazione delle stesse.

La matrice è costituita da un'entrata verticale ed un'entrata orizzontale.

L'entrata verticale riporta, nelle prime quattro colonne: le condizioni attuali dell'area di intervento e le azioni rilevanti del progetto durante le fasi di costruzione, gestione e post gestione.

L'entrata orizzontale riporta le componenti ambientali.

Si è scelto un criterio di valutazione degli effetti secondo il quale, per ogni singolo nodo della matrice, azione/componente ambientale, si indica l'intensità:

- alta (simbolo A)
- media (simbolo M)
- bassa (simbolo B)
- trascurabile (simbolo T)

e il valore positivo (+) o negativo (-) dell'impatto.

A+	A-
M+	M-
B+	B-
T+	T-

Secondo tale criterio il simbolo "A+" indicherà un impatto positivo (+) di alta intensità (A).

L'intensità viene calcolata tenendo conto del concetto di reversibilità dell'impatto e dell'ambito territoriale in cui si risentono gli effetti legati all'opera.

La reversibilità viene misurata secondo una scala crescente:

- reversibile a breve termine
- reversibile a lungo termine
- irreversibile

mentre l'ambito territoriale può essere considerato:

- areale esteso
- areale locale
- puntiforme

Il valore attribuito (per esempio A+) ad ogni singolo effetto di ricaduta ambientale deriva, quindi, dalla valutazione incrociata delle caratteristiche di reversibilità dell'impatto e dell'estensione territoriale secondo le modalità indicate nella matrice " 3 x 3" .

		areale esteso	areale locale	puntiforme
		3	2	1
irreversibile	3	**9**	**6**	**3**
reversibile a lungo termine	2	**6**	**4**	**2**
reversibile a breve termine	1	**3**	**2**	**1**

Nei paragrafi precedenti è stato presentato l'esame dettagliato dei principali impatti ambientali riscontrati e le procedure adottate per ridurli e compensarli.

Ulteriore aspetto della matrice è quello di poter evidenziare e riconoscere quali componenti ambientali risultino maggiormente interessate nelle diverse fasi analizzate.

Si riporta in Allegato la "*Matrice di valutazione degli effetti ambientali indotti*".

5.2 Conclusioni

Come visibile nella "*Matrice di valutazione degli effetti ambientali indotti*" (Allegato), la stima degli impatti nella **fase di cantiere** mostra un impatto basso per quanto riguarda il Suolo/sottosuolo e la Vegetazione, flora e fauna ed un impatto medio per la componente Paesaggio.

Nella **fase di gestione** si rileva un impatto medio sul Paesaggio e un impatto basso sulle componenti Atmosfera, Ambiente idrico, Suolo/sottosuolo, Vegetazione, flora e fauna e Salute pubblica.

Infine nella fase di **post chiusura** si rileva un impatto basso sulla componente Atmosfera. Dopo la realizzazione del piano di ripristino ambientale, si prevede un impatto positivo di tipo basso sulle componenti Suolo/sottosuolo, Vegetazione, flora e fauna ed Ecosistemi ed un impatto medio positivo sul Paesaggio.

Rispetto all'alternativa progettuale presentata al paragrafo 0 del presente Studio, il progetto proposto non risulta in contrasto né con gli strumenti di programmazione e pianificazione né con le caratteristiche ambientali del territorio.

Il progetto della discarica per rifiuti non pericolosi in Località Pranu Mannu, come ogni progetto, comporta degli impatti negativi, anche se ritenuti accettabili. A lungo termine, con la realizzazione del Piano di ripristino ambientale si prevede di minimizzare l'impatto ambientale, riabilitando la funzionalità del luogo. A seguito di tali interventi la messa a dimora dei nuovi gruppi arbustivi conferirà caratteri di naturalità alla scena visiva e di ricostituzione dell'ambito di inserimento. Gli interventi porteranno ad un nuovo assetto, in sintonia con i caratteri morfologici cromatici e vegetazionali del paesaggio circostante. La corretta gestione del percolato e del biogas garantirà una puntuale e continua verifica dei parametri ambientali nell'area di intervento.

L'intervento di reinserimento ambientale, effettuato secondo criteri di mantenimento e riqualificazione delle configurazioni paesaggistiche, garantendo l'utilizzo di specie autoctone, permetterà il progressivo ripristino delle caratteristiche originarie dell'area.

Per quanto detto sopra, considerando i benefici sociali ed economici, l'opera di progetto è sicuramente da preferirsi rispetto all'Alternativa zero.

6 INDICE DEGLI ELABORATI PRESENTATI

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della Delibera di Giunta Regionale n. 24/23 del 23/04/2008. L'attività ricade nel punto 15) dell'Allegato A1: "*Discariche di rifiuti urbani non pericolosi con capacità complessiva superiore a 100.000 m^3 (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152); discariche di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del D. Lgs. 152/2006), ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 m^3*".

Per i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (*documento ALL.1*) si è fatto riferimento a quanto riportato nell'Allegato A2 della DGR n. 24/23 del 23/04/2008. Lo studio nel complesso risulta costituito dai seguenti documenti, oltre al progetto definitivo.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (Deliberazione n. 24/23 del 23/04/2008)									
ALLEGATO A3	SCHEDA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE								
ALL. 1	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	D	A	6	R	T	12	1	apr-11
ALL. 2	SINTESI NON TECNICA	D	A	6	R	T	13	1	apr-10
ALL. 3	SIMULAZIONE GRAFICA E FOTOGRAFICA DI INSERIMENTO VISIVO NEL CONTESTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO	D	A	6	R	T	14	1	apr-10

Il progetto definitivo, allegato allo Studio, è stato predisposto in conformità all'art. 93, comma 4 del decreto n. 163 del 2006, pur non trattandosi di un'opera pubblica e all'Allegato 2 al "Regolamento per la definizione del procedimento di approvazione del progetto e rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti" redatto dalla Provincia di Cagliari-Provincia de Casteddu.

Il progetto individua compiutamente i lavori da realizzare e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni. Esso consiste in una relazione descrittiva (*documento R1*) dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché delle caratteristiche dei materiali prescelti e dell'inserimento delle opere sul territorio; nello studio di impatto ambientale (*documento All.1*); in disegni generali nelle opportune scale descrittivi delle principali caratteristiche delle opere, e delle soluzioni architettoniche, delle superfici e dei volumi da realizzare, compresi quelli per l'individuazione del tipo di fondazione; negli studi e indagini preliminari occorrenti con riguardo alla natura e alle caratteristiche dell'opera; nei calcoli preliminari delle strutture e degli impianti (*elaborati grafici*); in un disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici ed economici previsti in progetto (*documento R11*), nonché in un computo metrico estimativo relativo alla fase di allestimento dell'opera e di un computo metrico estimativo relativo ai lavori necessari per la realizzazione della

copertura della discarica ed al ripristino ambientale dall'area oggetto di intervento (*documenti R12 ed R13*). Gli studi e le indagini occorrenti, quali quelli di tipo geognostico, sismico, i rilievi e i sondaggi, (*documenti R2 ed R4*), lo studio idrologico (*documento R3*), sono stati condotti fino ad un livello tale da consentire i calcoli preliminari delle strutture e degli impianti e lo sviluppo del computo metrico estimativo.

Si riporta di seguito l'elenco dei documenti costituenti il progetto definitivo dell'opera proposta.

PROGETTO DEFINITIVO									
RELAZIONE DESCRITTIVA									
R1	RELAZIONE DESCRITTIVA	D	A	6	R	T	01	1	apr-11
RELAZIONI GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROLOGICA, IDRAULICA, SISMICA									
R2	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA (Dott. Geol. Dessì)	D	A	6	R	T	02	1	apr-10
R3	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	D	A	6	R	T	03	1	apr-11
R4	RELAZIONE GEOTECNICA (Dott. Geol. Dessì)	D	A	6	R	T	04	1	apr-10
RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE									
R5	RELAZIONE SPECIALISTICA BIOGAS	D	A	6	R	T	05	1	apr-11
R6	RELAZIONE SPECIALISTICA PERCOLATO	D	A	6	R	T	06	1	apr-11
R7	PIANO DI GESTIONE OPERATIVA	D	A	6	R	T	07	1	apr-11
R8	PIANO DI GESTIONE POST-OPERATIVA	D	A	6	R	T	08	1	apr-11
R9	PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO	D	A	6	R	T	09	1	apr-11
R10	PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE	D	A	6	R	T	10	1	apr-11
R14	RELAZIONE TECNICA PREVENZIONE INCENDI - ATTIVITA' N.17 E 18 SOGGETTE AL CONTROLO	D	A	6	R	T	11	1	apr-11
R15	RELAZIONE TECNICA PER AUTORIZZAZIONE SCARICO ACQUE METEORICHE E DI SECONDA PIOGGIA	D	A	6	R	T	15	1	apr-11
R16	RELAZIONE TECNICA DI IMPATTO ACUSTICO	D	A	6	R	T	16	1	apr-11
R17	PIANO DI MASSIMA	D	A	6	R	T	17	1	apr-11
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI									
R11	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	D	A	6	S	G	01	1	apr-11
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO									
R12	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO (Allestimento)	D	A	6	L	C	01	1	apr-10
R13	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO (Ripristino ambientale)	D	A	6	L	C	02	1	apr-10
SICUREZZA SUL LAVORO									
R18	DOCUMENTO DI VALUTAZIONE RISCHI	D	A	6	R	T	18	1	apr-11

ELABORATI GRAFICI									
INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO									
1.01	CARTOGRAFIA CON VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, NATURALISTICA, FORESTALE, STORICA, ARTISTICA	D	A	6	D	A	01	1	apr-11
1.02	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO	D	A	6	D	A	02	1	apr-11
1.03	INQUADRAMENTO GENERALE E DELLE INFRASTRUTTURE PRIMARIE DI SERVIZIO	D	A	6	D	A	03	1	apr-11
1.04	INQUADRAMENTO CATASTALE	D	A	6	D	A	04	1	apr-11
1.05	RILIEVO STATO DI FATTO - PIANTA	D	A	6	D	A	05	1	apr-11
1.06	RILIEVO STATO DI FATTO - SEZIONI - scala 1.500	D	A	6	D	A	06	1	apr-11
1.07	RILIEVO STATO DI FATTO - SEZIONI - scala 1:200 (fg 1/3)	D	A	6	D	A	07	1	apr-11
1.07	RILIEVO STATO DI FATTO - SEZIONI - scala 1:200 (fg 2/3)	D	A	6	D	A	07	1	apr-11
1.07	RILIEVO STATO DI FATTO - SEZIONI - scala 1:200 (fg 3/3)	D	A	6	D	A	07	1	apr-11
PROGETTO ALLESTIMENTO INVASO									
2.01	PLANIMETRIA MOVIMENTAZIONE MATERIALI	D	A	6	D	A	08	1	apr-11
2.02	SEZIONI MOVIMENTAZIONE MATERIALI - scala 1.500	D	A	6	D	A	09	1	apr-11
2.03	SEZIONI MOVIMENTAZIONE MATERIALI - scala 1:200 (fg 1/3)	D	A	6	D	A	10	1	apr-11
2.03	SEZIONI MOVIMENTAZIONE MATERIALI - scala 1:200 (fg 2/3)	D	A	6	D	A	10	1	apr-11
2.03	SEZIONI MOVIMENTAZIONE MATERIALI - scala 1:200 (fg 3/3)	D	A	6	D	A	10	1	apr-11
2.04	PLANIMETRIA PIANO POSA RIFIUTI	D	A	6	D	A	11	1	apr-11
2.05	SEZIONI PIANO POSA RIFIUTI - scala 1.500	D	A	6	D	A	12	1	apr-11
2.06	SEZIONI PIANO POSA RIFIUTI - scala 1:200 (fg 1/3)	D	A	6	D	A	13	1	apr-11
2.06	SEZIONI PIANO POSA RIFIUTI - scala 1:200 (fg 2/3)	D	A	6	D	A	13	1	apr-11
2.06	SEZIONI PIANO POSA RIFIUTI - scala 1:200 (fg 3/3)	D	A	6	D	A	13	1	apr-11
2.07	PARTICOLARI IMPERMEABILIZZAZIONI	D	A	6	D	A	14	1	apr-11
2.08	FASI DI COLTIVAZIONE	D	A	6	D	A	15	1	apr-11
2.09	PLANIMETRIA COPERTURA FINALE	D	A	6	D	A	16	1	apr-11
2.10	SEZIONI COPERTURA FINALE - scala 1.500	D	A	6	D	A	17	1	apr-11
2.11	SEZIONI COPERTURA FINALE - scala 1:200 (fg 1/3)	D	A	6	D	A	18	1	apr-11
2.11	SEZIONI COPERTURA FINALE - scala 1:200 (fg 1/3)	D	A	6	D	A	18	1	apr-11
2.11	SEZIONI COPERTURA FINALE - scala 1:200 (fg 1/3)	D	A	6	D	A	18	1	apr-11
2.12	PLANIMETRIA AREA SERVIZI E VIABILITA' DI ACCESSO	D	A	6	D	A	19	1	apr-11

PERCOLATO									
3.01	PLANIMETRIA RETE RACCOLTA E TRASPORTO PERCOLATO	D	L	3	D	A	01	1	apr-11
3.02	POZZO DI SOLLEVAMENTO E SERBATOI DI STOCCAGGIO PERCOLATO	D	L	3	D	A	02	1	apr-11
3.03	SCHEMA DI FLUSSO	D	L	3	D	P	01	1	apr-11
BIOGAS									
4.01	PLANIMETRIA RETE DI CAPTAZIONE BIOGAS	D	A	7	D	A	01	1	apr-11
4.02	POZZO VERTICALE DI CAPTAZIONE BIOGAS	D	A	7	D	A	02	1	apr-11
4.03	POZZO SPONDA DI CAPTAZIONE BIOGAS	D	A	7	D	A	03	1	apr-11
4.04	CENTRALE DI ESTRAZIONE E COMBUSTIONE BIOGAS	D	A	7	D	A	04	1	apr-11
ACQUE METEORICHE									
5.01	PLANIMETRIA REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE	D	L	1	D	A	01	1	apr-11
5.02	PROFILI REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE	D	L	1	D	A	02	1	apr-11
PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE									
6.01	PLANIMETRIA RIPRISTINO AMBIENTALE	D	A	6	D	A	20	1	apr-11
OPERE CIVILI									
7.01	TETTOIA RIMESSA MEZZI	D	A	6	D	A	21	1	apr-11
7.02	PALAZZINA UFFICI E SERVIZI PER IL PERSONALE	D	A	6	D	A	22	1	apr-11
7.03	CABINA ENEL	D	A	6	D	A	23	1	apr-11
7.04	TETTOIA CENTRALE DI ESTRAZIONE E COMBUSTIONE BIOGAS	D	A	6	D	A	24	1	apr-11
PREVENZIONE INCENDI									
8.01	PLANIMETRIA GENERALE								

7 FOTOSIMULAZIONE DELL'INTERVENTO

La presente sezione mosta la simulazione grafica e fotografica di inserimento visivo dell'intervento nel contesto territoriale. Le viste del modello corrispondenti ai punti di presa delle fotografie sono state inserite nelle corrispondenti immagini fotografiche, operando un confronto tra lo stato in cui si presenta attualmente l'area di intervento, lo stato che si avrà durante la gestione dell'impianto di discarica e l'ipotetico stato finale, dopo la riqualificazione ambientale.

Per ogni visuale scelta si riportano tre immagini relative alle fasi caratterizzanti l'opera di progetto:

- "Momento zero", inteso come condizione temporale di partenza del sistema ambientale;
- "Coltivazione discarica"; durante la fase di gestione dell'impianto;
- "Ripristino ambientale", volto a rinserire l'opera nell'ambiente circostante.

Stampare file pdf – pag.1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

8 Allegato 1

Matrice di valutazione degli effetti ambientali indotti

Inserire matrice – foglio A3