



REGIONE CALABRIA

DIPARTIMENTO AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

PROGETTO DEI LAVORI PER IL CAPPING FINALE
DELLA DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
IN LOC. LA SILVA DEL COMUNE DI CASSANO ALLO IONIO
I° BUCA

OGGETTO DELLA TAVOLA:

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

TAVOLA:

F.02

GIUGNO 2021

COMMITTENTE:

*REGIONE CALABRIA
DIPARTIMENTO AMBIENTE E TERRITORIO*

Revisione n.: 0

Scala 1:200

UBICAZIONE DELL'OPERA:

CASSANO ALLO IONIO LOC. LA SILVA - CS

PROGETTISTA

ARCH. ALDO LAZZARO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ING. VINCENZO DE MATTEIS

COLLABORAZIONE

ING. LEONARDO PAONESSA

PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha come oggetto l'intervento di messa in sicurezza e capping finale della I buca, della discarica comprensoriale per rifiuti non pericolosi sita nel comune di Cassano allo Jonio loc. Silva.

Il progetto, condito con la il committente prevede l'allineamento morfologico del capping in linea quelli già realizzati per le altre buche (II – III- I) con la previsione di un abbanco di rifiuti per un volume di 28967,50 mc, e poi la successiva copertura finale.

Il progetto complessivo iniziale per la realizzazione della discarica nel comune di Cassano allo Jonio in loc. Silva (discarica per rifiuti non pericolosi) è stata approvata dalla Regione Calabria con decreto n.2230 del 15/12/1989.

Il progetto di primo stralcio per la realizzazione della I° buca per una volumetria complessiva di 43'500,00 mc e la realizzazione di tutti i servizi e impianti connessi alla sua funzionalità è stato redatto e approvato nel 1995.

Negli anni 1990 in Calabria pochi sono i comuni dotati di impianti adeguati per lo smaltimento dei RSU e si può dire che esiste una vera e propria situazione di emergenza. Per far fronte a questo gravoso problema il Ministero degli Interni ha nominato un commissario Delegato che nel maggio del 1998 ha redatto il "piano degli interventi di emergenza nel settore dello smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani ed assimilabili" della Regione Calabria.

In quegli anni il Dlgs 22/97 stabilisce che i rifiuti devono essere "recuperati o smaltiti" senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente. Quindi l'adeguamento alle previsioni del Dlgs 22/97 è tra gli obiettivi del piano degli interventi di emergenza rifiuti.

L'impianto occupa un'area complessiva di circa 40'000,00 mq, idoneamente recintata e suddivisa idealmente in due zone: "area servizi" e "fossa di interrimento". L'area servizi posta, posta a monte è costituita da cabina elettrica, dalla pesa, da due vasche di accumolo del percolato e impianto antincendio.

La I° buca di forma tronco-conica rovesciata a base rettangolare, ha una capacità di 43'500 mc ed una profondità media di 9.00 m. Le scarpate laterali presentano una pendenza di circa 45°, la profondità utile di riempimento è di 7.5 m. All'interno è stato realizzato il pozzo per la raccolta del percolato.

La fossa è interamente impermeabilizzata con manto HDPE da 2 mm, sul quale è posta una rete a doppio pettine di condotte microfessurate per la raccolta e il convogliamento al pozzo di sollevamento del percolato prodotto dei rifiuti. Dal pozzo di sollevamento il percolato viene pompato e mediante una tubazione viene fatto confluire nella vasca di raccolta del percolato.

Successivamente alla costruzione si è proceduto all'abbanco dei rifiuti RSU nella I° buca fino al completamento del volume di abbanco, e si è proceduto alla chiusura definitiva in data 20/07/2000.

Detto impianto è stato gestito dal comune di Cassano allo Jonio ed ha ricevuto nel tempo i rifiuti prodotti da diversi comuni della Regione Calabria e per ultimo gli scarti prodotti dall'impianto tecnologico di Rossano, e che il sistema impiantistico regionale, nel suo complesso, vede una importante carenza di siti di smaltimento finale, nonostante negli ultimi anni siano stati previsti numerosi interventi per il suo completamento.

1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.1 PREMESSA

Per la messa in sicurezza e capping finale della I buca, della discarica di rifiuti non pericolosi in Cassano allo Jonio ci si propone di attuare degli interventi con l'obiettivo di:

- **consentire una più efficiente ed efficace gestione dell'impianto nella sua complessità;**
- **adottare tutte le precauzioni ed accorgimenti in grado di garantire un elevato livello di protezione ambientale;**

L'intervento nel suo complesso è volto a consentire una più efficiente gestione dell'impianto nella sua complessità, incrementando la capacità, per quanto possibile, ma senza stravolgimenti di quanto già autorizzato.

La rimodulazione dell'impianto va a costituire la risposta alla necessità d'offrire un servizio di continuità al contesto locale del territorio cosentino.

1.2 DESCRIZIONE - CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO

1.2.1 INTRODUZIONE

L'ampliamento della discarica esistente si è reso necessario per soddisfare le esigenze del Comune di Cassano allo Jonio e di altri comuni autorizzati al conferimento dei rifiuti solidi urbani con ordinanze del Commissario Delegato all'Emergenza Rifiuti e successivamente con Ordinanze del Presidente della Regione Calabria.

1.2.2 DESCRIZIONE TECNICA DELLE SCELTE PROGETTUALI

La progettazione muove da una articolata serie di indagini e studi che caratterizzano il suolo, il sottosuolo e le acque sotterranee che condizionano una serie di elementi legati alle modalità costruttive e di stoccaggio dei rifiuti.

Tali elementi fondamentali presi in considerazione sono:

- **la selezione del sito;**
- **la caratterizzazione idrogeologica del sito**
- **lo studio di sistemi di impermeabilizzazione;**
- **predisposizione di un sistema di monitoraggio delle acque sotterranee;**
- **la realizzazione di un eventuale sistema di bonifica.**

Il progetto per come riportato in premessa prevede un abbancamento di rifiuti per un volume di 28967,50 mc e poi la successiva copertura finale.

Attualmente la buca in questione, come da progetto principale, è colma ed "abbancata a raso", con strato di terreno incolto a copertura provvisoria di circa cm 40/50 di terreno.

Si prevede nel seguente progetto di realizzare intorno al perimetro, una recinzione in gabbioni alta 300 cm. Il muro recinzione è costituito da una risega interna in cui è appoggiata una canaletta armata semicircolare dn 600 mm al fine raccolta delle acque piovane provenienti dalla copertura finale.

In detta discarica si prevede lo smaltimento almeno dei seguenti rifiuti: Compost fuori specifica (CER 19.05.03); parte di rifiuti urbani e simili non destinata al compost (CER 19.05.01); altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11 (CER 19.12.12).

1.2.3 CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DELLO STATI DEI LUOGHI

La I buca oggetto di intervento allo stato attuale si presenta nelle seguenti condizioni:

Acque meteoriche

Le acque meteoriche che provengono da monte sono raccolti all'interno del canale in cls esistente di dimensioni interne di $b=70$ cm e $h=60$ cm, che si sviluppa lungo tutto il perimetro della I° buca e confluisce nella rete interrata di raccolta di acqua bianche fino alla vasca di prima pioggia per poi scaricare nel fosso di guardia all'esterno della recinzione esistente in adiacenza alla strada comunale Feliciazzi.

Quindi la I° buca è completamente isolata dal deflusso delle acque ricadenti nell'area di impianto i quali proprio per la conformità del terreno tendono a confluire verso la stessa, pertanto le canalette in cls realizzate hanno la funzione di smaltire le acque e allontanarle dal luogo dove sono depositati i rifiuti.

E' presente una rete per la raccolta delle acque di precipitazione che confluiscono sulle strade esistenti e sui piazzali di manovra degli automezzi. La rete è composta di una serie di pozzetti con caditoie predisposti in asse alle strade per come riportato negli elaborati grafici e nelle relazioni specialistiche, i pozzetti sono collegati con tubazione in pead, e confluiscono in una bacino di accumulo detta vasca di prima pioggia, avente funzione di accumulare un volume di acqua pari ai primi 15 minuti di pioggia. Il volume d'acqua di prima pioggia è stato calcolato mediante un modello afflussi deflussi con l'elaborazione statistica metodo di Gumbel, considerando i dati registrati nel pluviometro di Castrovillari per come di seguito riportati.

Valutata la curva di probabilità pluviometrica con $T=10$ anni (tempo di Ritorno) con durata di 15 minuti, è stata calcolata l'altezza di acqua che affluisce sulle strade e sui piazzali della discarica.

La superficie complessiva è pari a circa 20.000 mq. Il volume d'acqua stimato è pari a circa 422 mc. La quantità di acqua accumulata nella vasca in conseguenza all'evento pluviometrico, verrà successivamente prelevata con autobotti e trasportata in un impianto di depurazione per essere depurata dalle sostanze inquinante in essa presenti.

Recinzione

La discarica è stata completamente recintata con rete di altezza adeguata come da normativa.

Impermeabilizzazione della I buca

Il principale sistema di controllo $\sqrt{\textcircled{R}}$ l'impermeabilizzazione della discarica, che si ottiene predisponendo barriere al confine: sul fondo e sulle sponde (barriera di base) e sulla superficie (barriera di copertura).

Le funzioni che deve assolvere un sistema barriera variano, perci $\sqrt{\leq}$, di conseguenza.

La barriera sul fondo deve garantire l'impermeabilizzazione per il percolato, prevenire le fuoriuscite di biogas, fornire un supporto meccanico adeguato alla massa dei rifiuti ed evitare l'accumulo di percolato mediante una rete di filtrazione, drenaggio e raccolta.

La barriera sulle sponde deve, in aggiunta, impedire l'ingresso di flussi laterali di acqua, opporsi alle relative spinte idrostatiche e prevederne il drenaggio e l'allontanamento.

La barriera di copertura deve imbrigliare le migrazioni del biogas, evitare che le acque meteoriche drenino liberamente all'interno dell'ammasso di RSU (rifiuti solidi urbani) unendosi all'inquinante, ed inoltre fare da supporto per gli interventi di chiusura finale.

L'impermeabilizzazione della discarica in esame $\sqrt{\textcircled{R}}$ stata eseguita secondo i criteri dettati dalla normativa vigente (Dlgs. 13 gennaio 2003, n.36), si riporta in seguito una breve descrizione considerando posizionati i vari componenti dal basso vero l'alto:

Impermeabilizzazione di fondo

Strato di argilla a bassa permeabilit $\sqrt{\dagger}$ con $k < 1 \cdot 10^{-9}$ m/sec, dello spessore di 1,0 metro;

Geocomposito bentonitico $k < 5 \times 10^{-2}$ m/s;

Geomembrana in PEAD dello spessore di 2 mm; larghezza >11.0 metri;

Geotessile (tessuto non tessuto) a protezione della geomembrana.

Impermeabilizzazione di pareti

Strato di argilla a bassa permeabilit $\sqrt{\dagger}$ con $k < 1 \cdot 10^{-9}$ m/sec, dello spessore di 0,5 metri;

Geocomposito bentonitico $k < 5 \times 10^{-2}$ m/s;

Geomembrana in PEAD dello spessore di 2 mm; larghezza >11.0 metri;

Geotessile (tessuto non tessuto) a protezione della geomembrana.

Raccolta e ricircolo del Percolato in discarica

Sul fondo della discarica sono disposti:

a) Strato drenante pezzatura 16 - 32 mm spessore di 50 cm;

Sulle pareti della discarica è disposto:

b) Geocomposito drenante $L > 4.0$ metri.

La realizzazione della discarica su un'area impermeabile ha come conseguenza il dover raccogliere e allontanare il percolato formatosi, onde consentire il buon funzionamento del sistema barriera ed evitare l'accumulo del percolato stesso all'interno della discarica.

Lo strato drenante disposto sul fondo della discarica ha la funzione di captare e convogliare l'inquinante nei collettori; la sua realizzazione non può prescindere da valutazioni sulla scelta dei materiali, in base alle sue caratteristiche di durabilità e alle sue capacità di resistenza meccanica, da valutazioni dell'opportunità di utilizzo di un filtro naturale o sintetico, a seconda dei valori di permeabilità che si vogliono ottenere, e da valutazioni sul grado di stabilità e compressibilità del filtro drenante stesso.

Il filtro è costituito da uno strato di inerti di cava o di fiume, con una granulometria tale da conferire al sistema un'elevata permeabilità.

La curva granulometrica deve essere il più uniforme possibile onde evitare l'intasamento dello strato drenante, soprattutto se le dimensioni dei granelli non sono molto piccole, per il maggior indice dei vuoti che ne consegue; in questo caso può essere evitato che si verifichi il dilavamento dei granuli sottili all'interno delle tubazioni di drenaggio.

Nel caso in esame, la costruzione del filtro drenante è stata effettuata impiegando ghiaia pulita, di pezzatura compresa tra 16 e 32 mm, sufficientemente assestata e resistente per un'altezza di 40 cm.

Per la progettazione della rete di raccolta e allontanamento del percolato si è tenuto conto delle caratteristiche di durata dei materiali che costituiscono i tubi drenanti nonché dei cedimenti del sottosuolo provocati dalla pressione dell'ammasso di RSU depositati.

Per la raccolta del percolato sono state utilizzate delle tubazioni in PVC DN 100 mm, microfessurati; i tubi sono posizionati sul fondo della discarica e sono protetti mediante cumuli di ghiaione allo scopo di garantire un più rapido convogliamento del liquame dallo strato drenante ai collettori.

Le tubazioni per la raccolta del percolato sono disposte sul fondo della buca, in modo tale da far confluire lo stesso nel pozzo del percolato.

All'interno del pozzo del percolato sono state disposte due pompe aventi funzione di sollevare il liquido proveniente dalla rete di raccolta e mediante tubazione di mandata di caratteristiche DN 100 mm in PVC, portato nella nuova vasca di raccolta del percolato posizionata nell'area servizi posta a monte della buca per come riportato negli elaborati grafici.

Sia il pozzo di sollevamento del percolato, che la vasca di accumulo sono realizzati in c.a. ed opportunamente impermeabilizzati in modo da non consentire nessuna fuoriuscita del liquido contenuto.

L'ubicazione soddisfa le condizioni di esclusione ossia non ricade in:

- aree naturali protette sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi dell'articolo 6, comma 3, n. 394 della legge 6 dicembre 1991, n. 394; Gli impianti di norma non vanno ubicate
- in aree interessate da fenomeni quali faglie attive, aree a rischio sismico di 1^a categoria così come classificate dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, e provvedimenti attuati, e aree interessate da attività vulcanica, compresi i campi solfatarici, che per frequenza ed intensità potrebbero pregiudicare l'isolamento dei rifiuti;
- in corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale;
- in aree dove i processi geologici superficiali quali l'erosione accelerata, le frane, l'instabilità dei pendii, le migrazioni degli alvei fluviali potrebbero compromettere l'integrità della discarica;
- in aree soggette ad attività di tipo idrotermale;
- in aree esondabili, instabili e alluvionabili;
- in aree esondabili, instabili e alluvionabili; dove, al riguardo, deve essere presa come riferimento la piena con tempo di ritorno minimo pari a 50 anni.

1.2.4 CRITERI DI INTERVENTI PROGETTUALI

Con il progetto, si intende apportare delle significative e migliori gestionali, legate essenzialmente al deposito dei rifiuti e all'accorpamento delle tipologie compatibili, mantenendo i codici già autorizzati e adottando tutte le precauzioni ed accorgimenti al fine di garantire un elevato livello di protezione ambientale.

In fase progettuale, si sono ricercate le soluzioni che meglio rispondessero alle esigenze espresse dalla ditta per una maggiore fruibilità dell'impianto e, contemporaneamente, soddisfacessero i requisiti tecnico-funzionali e ambientali tali da rendere l'impianto adatto alla funzione che deve assolvere.

Il progetto del sopralzo e capping finale della discarica I° buca, consiste in una prima fase di studio e rilievo celerimetri accurato dell'area, con la determinazioni delle sezioni altimetriche dello stato attuale; In una seconda fase, nel progettare il sopralzo della I° buca e la copertura superficiale finale per come riportato nella tavole grafiche di progetto.

Quindi, al fine di realizzare il sopralzo della I° buca, intorno al perimetro verrà realizzata una recinzione in gabbioni alta 300 cm. Il muro recinzione è costituito da una risega interna in cui è appoggiata una canaletta armaco semicircolare dn 600 mm al fine raccolta delle acque piovane provenienti dalla copertura finale.

In detta discarica si prevede lo smaltimento almeno dei seguenti rifiuti: Compost fuori specifica (CER 19.05.03); parte di rifiuti urbani e simili non destinata al compost (CER 19.05.01); altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11 (CER 19.12.12). Il progetto di sopralzo della I buca esistente mantiene i precedenti interventi strutturali previsti nella realizzazione della I buca:

- piazzale e delle aree destinate alla viabilità interna ed alla manovra degli automezzi, in modo da garantire un'agevole circolazione all'interno dell'area di proprietà;
- l'adeguamento e ampliamento dell'attuale rete di smaltimento delle acque superficiali, al fine di permettere un razionale governo delle acque dal punto di vista ambientale;
- mantenimento del sistema di raccolta di eventuali reflui, all'interno della nuova superficie coperta, con vasca di raccolta interrata;
- sistema antincendio esistente

1.2.5 TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI

ACQUE METEORICHE

Attualmente la canalizzazione necessaria per la raccolta delle acque meteoriche proveniente da monte, viene ad essere collegata con una condotta già esistente sul sito la quale va a confluire in un fosso naturale esistente, per come riportato nella planimetria di progetto raccolta acque meteoriche.

Per la raccolta delle acque meteoriche a seguito del sopralzo, all'interno del muro da realizzarsi con gabbionatura metallica è prevista una risega interna in cui è appoggiata una canaletta armaco semicircolare dn 600 mm al fine raccolta delle acque piovane provenienti dalla copertura finale che saranno convogliate all'esistente rete di raccolta.

RECINZIONE

Il progetto di sopralzo ha valutato che la recinzione esistente è sufficiente per dimensione ed altezza a garantire la chiusura completa della zona e quindi la protezione dei terreni confinanti da eventuali svolazzi di alcuni rifiuti leggeri (porzioni: di carta, plastica), dovuti all'azione del vento, la valutazione è rafforzata anche dalle preesistenze delle tre buche precedenti, completamente chiuse e coltlate, tutte poste ad una quota superiore rispetto alla I buca.

OPERE DI SCAVO

Non sono previste opere di scavo

IMPERMEABILIZZAZIONE IN PROGETTO

Il principale sistema di protezione è l'impermeabilizzazione che si ottiene predisponendo barriere sulla superficie (barriera di copertura).

BARRIERA DI COPERTURA

Imbrigherà le migrazioni del biogas, evitando che le acque meteoriche drenino liberamente all'interno dell'ammasso di rifiuti unendosi all'inquinante, facendo da supporto per gli interventi di chiusura finale.

L'impermeabilizzazione della discarica in esame verrà eseguita secondo i criteri dettati dalla normativa vigente.

Si riporta una breve descrizione considerando posizionati i vari componenti dal basso verso l'alto:

RACCOLTA E RICIRCOLO DEL PERCOLATO IN DISCARICA (GIÀ REALIZZATO CON LA I BUCA)

Sul fondo della discarica sono disposti:

a) Strato drenante pezzatura 16 – 32 mm spessore di 50 cm;

Sulle pareti della discarica è disposto:

b) Geocomposito drenante L>4.0 metri.

La realizzazione della discarica su un'area impermeabile ha come conseguenza il dover raccogliere e allontanare il percolato formatosi, onde consentire il buon funzionamento del sistema barriera ed evitare l'accumulo del percolato stesso all'interno della discarica.

Lo strato drenante disposto sul fondo della discarica ha la funzione di captare e convogliare l'inquinante nei collettori; la sua realizzazione non può prescindere da valutazioni sulla scelta dei materiali, in base alle sue caratteristiche di durabilità e alle sue capacità di resistenza meccanica, da valutazioni dell'opportunità di utilizzo di un filtro naturale o sintetico, a seconda dei valori di permeabilità che si vogliono ottenere, e da valutazioni sul grado di stabilità e compressibilità del filtro drenante stesso.

Il filtro è costituito da uno strato di inerti di cava o di fiume, con una granulometria tale da conferire al sistema un'elevata permeabilità.

La curva granulometrica deve essere il più uniforme possibile onde evitare l'intasamento dello strato drenante, soprattutto se le dimensioni dei granelli non sono molto piccole, per il maggior indice dei vuoti che ne consegue; in questo caso può essere evitato che si verifichi il dilavamento dei granuli più sottili all'interno delle tubazioni di drenaggio.

Nel caso in esame, la costruzione del filtro drenante è stato effettuato impiegando ghiaia pulita, di pezzatura compresa tra 16 e 32 mm, sufficientemente assestata e resistente per un'altezza di 40 cm.

Per la progettazione della rete di raccolta e allontanamento del percolato si è tenuto conto delle caratteristiche di durata dei materiali che costituiscono i tubi drenanti nonché dei cedimenti del sottosuolo provocati dalla pressione dell'ammasso di RSU depositati.

Per la raccolta del percolato sono state utilizzate delle tubazioni in PVC DN 100 mm, microfessurati; i tubi sono posizionati sul fondo della discarica e sono protetti mediante cumuli di ghiaione allo scopo di garantire un più rapido convogliamento del liquame dallo strato drenante ai collettori.

Le tubazioni per la raccolta del percolato sono disposte sul fondo della I° buca, in modo tale da far confluire lo stesso nel pozzo del percolato.

All'interno del pozzo del percolato sono state disposte due pompe aventi funzione di sollevare il liquido proveniente dalla rete di raccolta e mediante tubazione di mandata di caratteristiche DN 100 mm in PVC, portato nella nuova vasca di raccolta del percolato posizionata nell'area servizi posta a monte della buca per come riportato negli elaborati grafici.

Sia il pozzo di sollevamento del percolato, che la vasca di accumulo sono realizzati in c.a. ed opportunamente impermeabilizzati in modo da non consentire nessuna fuoriuscita del liquido contenuto.

SMALTIMENTO DEL BIOGAS

Lo smaltimento del biogas si rende necessario al fine di conseguire i seguenti obiettivi di tutela ambientale e di sicurezza dell'ambiente di lavoro:

- **garantire la sicurezza all'interno della discarica e nelle aree limitrofe;**
- **minimizzare le emissioni moleste ed eventualmente nocive, che possono esercitare un impatto fortemente negativo sulla popolazione limitrofa, sul personale dell'impianto e sulla vegetazione.**

Un sistema completo di smaltimento del biogas comprende i seguenti elementi:

- **sistema di captazione;**
- **rete di trasporto;**
- **impianto finale.**

La rete di trasporto è costituita dai manufatti e dalle tubazioni che collegano i punti di captazione della discarica alla centralina di aspirazione. La rete dev'essere posizionata sul corpo rifiuti a discarica colma.

La rete di captazione è costituita da una serie di manufatti, interni al corpo della discarica, la cui finalità è quella di estrarre i gas prodotti della degradazione anaerobica dei rifiuti.

La posa in opera della rete deve avvenire in concomitanza alla chiusura della discarica e riguarda la fase di

gestione e post-gestione.

E' buona norma procedere alla captazione ed al trattamento del biogas una volta concluse tutte le operazioni di abbando dei rifiuti in discarica, per evitare difficoltà nello scarico dei rifiuti da parte dei mezzi trasportatori.

La rete di captazione deve essere dimensionata sulla base dei seguenti dati di progetto:

- produzione massima specifica di biogas;
- volumi di influenza dei manufatti di captazione pozzi verticali.

La produzione specifica di biogas è variabile nel tempo con un massimo che si verifica, in genere dopo alcuni anni dal deposito dei rifiuti.

Il secondo parametro progettuale è il volume d'influenza dei manufatti di captazione. In questo caso i manufatti utilizzati per la captazione del biogas sono costituiti da pozzi verticali costruiti sul corpo dei rifiuti e cresciuti all'avanzare dell'altezza dei rifiuti aventi un raggio di influenza di 10 metri, di diametro interno 80 cm, con filtro interno in ghiaia silicea ed una tubazione di estrazione del biogas in polietilene DN 110 mm macrofessurata, in numero pari a 12 pozzi.

Lo sviluppo della tubazione macrofessurata si protrae fino al limite superiore di accumulo dei rifiuti, da questo punto in poi viene utilizzata una tubazione non fessurata, per la linea secondaria di dn 90mm in polietilene, e poi una linea principale dn125 mm che collega i punti di captazione della discarica alla centralina di aspirazione, ed il tutto viene ad essere portato ad una centrale di aspirazione e combustione nella quale avviene appunto la combustione del biogas. Bisogna aggiungere che detta centrale di aspirazione viene posta in una posizione intermedia tra la I° Buca e la III° buca la fine di convogliare anche il biogas di quest'ultima tenendo conto che attualmente è prima di trattamento finale del Biogas.

Trattamento finale

Il trattamento finale del biogas ha come obiettivo primario il controllo delle emissioni in atmosfera dei prodotti gassosi generati in discarica.

Nel progetto in esame il biogas trasportato dalla rete di trasporto viene ad essere confluito ad una centrale di aspirazione e combustione. La centrale è dotata da un quadro di analisi e campionamento delle emissioni in atmosfera, lo schema del funzionamento individua sostanzialmente un soffiante e una torcia, la centrale di combustione è così composta:

- **FILTRO:** realizzato in acciaio inossidabile ha lo scopo di eliminare condensa e impurità prima dell'ingresso negli aspiratori del biogas, è dimensionato per una portata pari al 20% in più della portata nominale è provvisto di massa filtrante in acciaio inox facilmente rimovibile tramite portella superiore a tenuta;
- **VALVOLA:** di regolazione a farfalla DN 65, installata sul collettore di aspirazione serve a regolare la portata del biogas;
- **ASPIRATORE:** potenza 100 Nm³/h dotato di centrifuga a canale laterale conforme alle normative antiesplosività e motore adatto per installazioni in zone pericolose;
- **MISURATORE DI PORTATA:** misura la portata totale sul collettore principale di aspirazione dotato di prese di campionamento;
- **TORCIA:** ad alta temperatura, dimensionata per funzionare continuamente per valori di portata in mc di biogas e titolo in CH₄ entro e non oltre i limiti di targa, la struttura di base è costituita da un involucro scatolato sostenuto da quattro gambe munite di piedi per fissaggio a terra o su telaio, che inferiormente porta la griglia di immissione aria e superiormente sostiene la flangia di collegamento al camino. Al telaio sono collegate le tubazioni di alimentazione del gas e del sistema di accensione, che sostengono nella parte superiore il bruciatore di miscelazione con l'aria comburente. Il perimetro della base è protetto per tutta la circonferenza ed altezza da pannelli di rete metallica per evitare il contatto diretto con la superficie del telaio o interferenze con la griglia di immissione aria. La griglia di alimentazione funziona con un sistema doppio di alette orientabili tale da garantire un effetto di turbolenza e di distribuzione uniforme dell'aria di alimentazione, è posizionata ad una distanza in verticale sotto il bruciatore tale da impedire fenomeni di deformazione o surriscaldamento dovuti alle alte temperature in gioco. E' movimentata da un attuatore elettrico a normativa ATEX. Il bruciatore è un sistema a bracci radiali con ugelli laminari a effetto venturi per un ottimale miscelazione del biogas con l'aria comburente. Il sistema di accensione a elettrodi è posizionato in modo da non essere investito dalla fiamma diretta. Il camino di combustione e convogliamento dei fumi è costituito da un mantello in AISI 304 flangiato direttamente alla struttura di base; sul mantello sono posizionate le aperture per la strumentazione di controllo, di accensione e di analisi. il camino è dimensionato per un tempo di ritenzione fumi > 3 sec;
- **QUADRO DI ANALISI:** per l'analisi delle caratteristiche del biogas in termini di composizione percentuale, collegato al quadro di comando della centrale al quale invia i segnali di preallarme, allarme ed eventuale consenso al funzionamento in base alle percentuali di presenza dei seguenti gas:
 - CH₄ in continuo;

- O2 in continuo.

Il gas da analizzare viene prelevato dal punto di presa o campionamento tramite pompa aspirante peristaltica adeguatamente dimensionata per il tipo di applicazione e trasportato al quadro tramite un tubetto in polietilene. Il gas prelevato passa attraverso un refrigeratore che elimina la parte di condensa presente nel biogas e che potrebbe danneggiare gli strumenti di analisi, il refrigeratore è provvisto di scaricatore automatico con segnale di allarme in caso di blocco dello stesso. Il gas trattato viene inviato agli analizzatori dove vengono rilevate istantaneamente le percentuali di ossigeno e metano, queste vengono visualizzate sul display di ogni singolo analizzatore. Gli analizzatori forniscono dei segnali che consentono:

- la registrazione grafica dei valori misurati;
- la segnalazione di preallarmi su valori preventivamente impostati;
- la segnalazione di allarmi su valori preventivamente installati.

Gli analizzatori sono in grado di fornire dei segnali che consentono:

- la registrazione grafica dei valori misurati;
- la segnalazione di preallarmi su valori preventivamente impostati;
- la segnalazione di allarmi su valori preventivamente installati.

Il tutto è inserito in un armadio in lamiera con anta apribile, il quadro è provvisto di sensore di esplosività al proprio interno che consente il fermo impianto in caso di rilevazione di fughe di biogas dai circuiti idraulici prima che si generino situazioni di pericolo.

- **SISTEMA DI CAMPIONAMENTO:** è costituito da una pompa di aspirazione, un refrigeratore del campione da analizzare, uno scaricatore automatico della condensa completo di raccoglitore con allarme per di raggiungimento livello. All'interno del quadro sono posti l'analizzatore di ossigeno e quello del metano.

COPERTURA FINALE SUPERFICIALE

Esaurita l'attività di smaltimento, per il raggiungimento dei limiti fissati dalla concessione rilasciata dall'autorità competente è prevista la sistemazione finale dell'area con:

- **riduzione dell'infiltrazione delle acque meteoriche di superficie, per contenere la produzione del percolato;**
- **controllo delle perdite di biogas;**
- **recupero a verde dell'area.**

La copertura superficiale finale della discarica deve rispondere ai seguenti criteri:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata;

A tal fine si deve realizzare un sistema di copertura multistrato sopra evidenziato, si riportano i diversi componenti utilizzati considerando la disposizione dall'alto verso il basso:

Si suddivide in due fasi:

- copertura superficiale provvisoria;
- copertura superficiale finale;

La copertura superficiale finale della discarica nella fase di post esercizio può essere preceduta da una copertura provvisoria, la cui struttura può essere più semplice, e finalizzata ad isolare la massa dei rifiuti in corso di assestamento

Detta copertura provvisoria deve essere oggetto di continua manutenzione al fine di consentire il regolare deflusso delle acque superficiali e di minimizzarne l'infiltrazione nella discarica.

Poiché la degradazione dei rifiuti biodegradabili, incluse le componenti cellulosiche, comporta le trasformazioni in biogas di circa un terzo della massa dei rifiuti, la valutazione degli assestamenti dovrà tenere conto di tali variazioni, soprattutto in funzione alla morfologia della copertura finale. La copertura superficiale come sopra descritta deve garantire l'isolamento della discarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non deve essere direttamente collegata al sistema barriera di confinamento. Per quanto riguarda gli strati e gli spessori della copertura superficiale provvisoria e finale vedi descrizione "CAPPING".

MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

Obiettivo del monitoraggio è quello di rilevare tempestivamente eventuali situazioni d'inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare necessarie misure correttive. Il progetto della IV buca aveva individuato e realizzato i punti di monitoraggio rappresentati e significativi in modo tale che siano presenti almeno un pozzo a monte (a distanza sufficiente dal sito per escludere influenze dirette) e due a valle, tenuto conto delle direzioni di falda. Nei punti di monitoraggio individuati sarà rilevato il livello di falda.

STRADE DI SERVIZIO ALLA DISCARICA

L'impianto della discarica è servito dalle strade di servizio e due ingressi dall'esterno in modo da dare una maggiore funzionalità all'impianto.

Le strade hanno una larghezza di 6.0 metri, il sottofondo stradale è formato da uno spessore di 30 cm con misto stabilizzato ed uno strato di conglomerato bituminoso e binder dello spessore complessivo di 10 cm. Lungo le strade di servizio è installata la rete di illuminazione.

RETE ANTINCENDIO

Il sito della discarica, che comprende tutte le quattro buche, è dotato di rete antincendio, oggetto di opere di manutenzione straordinaria da parte della ditta ELETTRICA SUD srl che ha trasmesso all'amministrazione comunale di Cassano Jonio la Dichiarazione di Conformità delle opere eseguite (prot.013/2019 del 22.03.2019).

IMPIANTO DI DERATTIZZAZIONE

Intorno alla buca il progetto prevede la realizzazione di un impianto di derattizzazione fisso consistente in apparecchiature ad emissione di onde di pressione acustica lungo il limite della discarica per contrastare l'eventuale "pendolarismo" di ratti provenienti dalle aree attigue.

ISOLA ECOLOGICA

All'interno della discarica è individuata un'area prevista nel progetto della IV buca, attrezzata ad isola ecologica. In tale area saranno ubicati i cassonetti per la raccolta differenziata e per la raccolta temporanea dei rifiuti ingombranti.

1.3 ANALISI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI

1.3.1 DESCRIZIONE DEI REQUISITI DI IMPIANTO

Al fine di garantire l'isolamento del corpo dei rifiuti dalle matrici ambientali, la discarica soddisfa i seguenti requisiti tecnici:

- **sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali;**
- **impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica;**
- **impianto di raccolta e gestione del percolato;**
- **impianto di captazione e gestione del gas di discarica (solo per discariche dove sono smaltiti i rifiuti biodegradabili);**
- **sistema di copertura superficiale della discarica.**
- **La progettazione garantisce il controllo dell'efficienza e dell'integrità dei presidi ambientali (sistemi di impermeabilizzazione, di raccolta del percolato, di captazione gas, etc.), e il mantenimento di opportune pendenze per regimare il ruscellamento delle acque superficiali.**

1.3.2 VERIFICA DELL'UTILIZZO DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI NEL RISPETTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs. 36/2003 e s.m.i., il sopralluogo avverrà nel rispetto delle MTD "migliori tecniche disponibili" o BAT (Best Available Techniques).

Per il significato del termine "migliori tecniche disponibili" si fa riferimento alla definizione relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento" (decreto che ha istituito l'Autorizzazione Integrata Ambientale): "la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò sia rilevante, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso."

In particolare s'intende per:

- **"tecniche", sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;**
- **"disponibili", le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli;**
- **"migliori", le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;**

In riferimento alle caratteristiche dell'opera in progetto, si esegue la verifica considerando solo la fase di esercizio dei vari processi; si valutano di poco significato, sia dal punto di vista ambientale che ingegneristico, le fasi di costruzione, manutenzione e chiusura delle varie strutture e sezioni impiantistiche poiché:

- **non comportano l'utilizzo di materie prime, materiali o altre risorse di ingente quantità;**
- **non richiedono l'utilizzo di tecnologie particolari o poco collaudate;**
- **non comportano la formazione di volumi significativi di rifiuti;**
- **non comportano la formazione di emissioni particolarmente impattanti.**

Il progetto è stato scorporato nelle seguenti sezioni rappresentate dei vari processi prodotti:

- **Attività di stoccaggio dei rifiuti**
- **abbancamento dei rifiuti**

1.3.3 ATTIVITÀ DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

Stoccaggio di rifiuti solidi. Operazioni di movimentazione rifiuti, sempre ai fini dello stoccaggio, per mezzo di autocompattatori e trituratori. La tecnica è ben conosciuta e utilizzata, in senso ampio, in tutto il mondo. Le caratteristiche, naturalmente, prevedono l'impiego di particolari tecniche dirette ad evitare il contatto dei rifiuti con le matrici ambientali.

Non sono conosciute altre modalità di svolgimento dell'attività in oggetto che prevedano tecniche più evolute dal punto di vista scientifico.

- **Caratteristiche delle emissioni prodotte - impatto globale sull'ambiente.**
- **Vi sono le seguenti tipologie di emissioni prodotte:**
- **gas di scarico e rumori prodotti da auto compattatori e dal movimentatore telescopico e dai mezzi di trasporto**
- **vapori ed odori generati dai rifiuti soprattutto da quelli sfusi durante la loro movimentazione**
- **reflui a causa di perdite dei contenitori.**

Si tratta di emissioni previste dal progetto il quale adotta i dovuti accorgimenti tecnici al fine di mitigare gli impatti prodotti e salvaguardare la salute dei lavoratori e dell'ambiente.

- **Tempistica per la messa in funzione della tecnica prescelta.**

La tecnica prescelta è utilizzata anche dall'attuale impianto. Una volta predisposto il nuovo impianto, l'attività di stoccaggio si adeguerà alla nuova organizzazione in modo continuativo con l'esercizio attuale.

- **Consumo di materia prima ed efficienza energetica.**

L'attività non prevede l'utilizzo di materia prima. Il consumo energetico è minimo, poiché relativo solo al funzionamento dei macchinari utilizzati per l'accatastamento delle partite di rifiuti e dei mezzi di trasporto.

- **Possibilità d'incidente.**

Le possibilità d'incidente sono relative a:

- **rovesciamento dei materiali accatastati;**
- **incidente connesso al funzionamento dei macchinari;**
- **comportamenti non corretti degli addetti;**
- **perdite dei contenitori.**

La possibilità che si verifichino gli eventi citati è limitata in quanto esiste una specifica normativa che prevede l'adozione di opportuni accorgimenti tecnici e modalità operative, dirette alla salvaguardia della salute dei lavoratori e dell'ambiente.

Le perdite dei contenitori sono gestite da procedure che prevedono rapidi interventi di arginatura e

prelevamento dei reflui. Le strutture di stoccaggio, inoltre, sono dotate di opportuni sistemi di contenimento e raccolta di eventuale reflui che si possono formare.

1.3.4 ABBANCAMENTO DEI RIFIUTI

Attività che prevede l'abbancamento in celle, al fine della riduzione della volumetria.

In genere questo tipo di lavorazioni, al fine di ottenere una maggiore efficienza, prevedono l'associazione con un impianto di pressatura che, nel caso in oggetto, non è previsto in relazione agli spazi disponibili ed alle quantità di rifiuti, non particolarmente ingenti, da sottoporre a trattamento, ad opera dei particolari mezzi chiamati.

L'esigenza, nel caso in questione, è del trattamento di ridotte partite di rifiuti e di conseguenza non richiede l'installazione di tecnologie ed automatismi particolari.

- **Caratteristiche delle emissioni prodotte - impatto globale sull'ambiente.**

Le emissioni prodotte sono delle seguenti tipologie: polverose, gassose e rumorose.

Le emissioni citate sono facilmente controllabili dalla modalità di gestione considerando che si tratta di un'attività non continuativa e che gestisce quantitativi ridotti di rifiuti.

- **Consumo di materia prima ed efficienza energetica.**

La tecnica prescelta non prevede il consumo di materia prima. I macchinari funzionano con carburante Diesel.

- **Possibilità di incidente.**

Le possibilità di incidente sono connesse al funzionamento dei macchinari, ed al comportamento non corretto del personale con rischio diretto soprattutto agli addetti alle operazioni.

L'installazione dell'impianto comporta l'applicazione delle norme di sicurezza per la salvaguardia della salute dei lavoratori e dell'ambiente.

1.3.5 STUDIO PER IL CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO

Il progetto adotta tecniche di coltivazione e gestionali atte a minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica nella massa dei rifiuti. Per quanto consentito dalla tecnologia, tali acque meteoriche verranno allontanate dal perimetro dell'impianto per gravità, anche a mezzo di idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge più intense con tempo di ritorno di 10 anni.

Il percolato e le acque di discarica saranno captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica, secondo quanto stabilito nell'autorizzazione, e comunque per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto.

Il sistema di raccolta del percolato è progettato e gestito in modo da: minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica al minimo compatibile con i sistemi di sollevamento e di estrazione; prevenire intasamenti od occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto, resistere all'attacco chimico dell'ambiente della discarica; sopportare i carichi previsti.

Il percolato e le acque raccolte, saranno trattate in impianto tecnicamente idoneo di trattamento al fine di garantirne lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia.

1.3.6 SCELTA E TIPOLOGIA DELL'OPERA E CARATTERISTICHE FISICHE E DIMENSIONALI

Criteri generali

L'ubicazione e la realizzazione della I buca hanno già soddisfatto le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del terreno, delle acque sotterranee o delle acque superficiali e per assicurare un'efficiente raccolta del percolato.

La protezione del suolo, delle acque sotterranee e di superficie è perseguita combinando la barriera geologica, con il rivestimento impermeabile del fondo e delle sponde della discarica e con il sistema di drenaggio del percolato.

Nella fase post-operativa anche mediante copertura della parte superiore.

Barriera geologica (realizzata con la I buca)

Barriera geologica

Il substrato della base e dei fianchi della discarica deve consistere in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore almeno equivalente a quello risultante dai seguenti criteri: discarica per rifiuti non pericolosi: $k \leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ e $s \geq 1 \text{ m}$.

La continuità e le caratteristiche di permeabilità della barriera geologica su tutta l'area interessata dalla discarica devono essere opportunamente accertate mediante indagini e perforazioni geognostiche.

La barriera geologica, qualora non soddisfi naturalmente le condizioni di cui sopra, può essere completata artificialmente attraverso un sistema barriera di confinamento opportunamente realizzato che fornisca una protezione equivalente.

Per tutti gli impianti deve essere prevista l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con un rivestimento di materiale artificiale posto al di sopra della barriera geologica, su uno strato di materiale minerale compattato. Tale rivestimento deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica. Il piano di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1,5 m, nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2 m.

Le caratteristiche del sistema barriera di confinamento artificiale sono garantite normalmente dall'accoppiamento di materiale minerale compattato (caratterizzato da uno spessore si almeno 100 cm con una conducibilità idraulica $k \leq 10^{-7}$ cm/s, depositato preferibilmente in strati uniformi compattati dello spessore massimo di 20 cm) con una geomembrana.

L'utilizzo della sola geomembrana non costituisce in nessun caso un sistema di impermeabilizzazione idoneo; la stessa deve essere posta a diretto contatto con lo strato minerale compattato, senza interposizione di materiale drenante.

Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione del sistema barriera di confinamento delle sponde, che garantiscano comunque una protezione equivalente, potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a 0,5 m, a condizione che vengano approvate dall'Ente territoriale competente; in tal caso dovranno essere previste specifiche analisi di stabilità del sistema barriera di sconfinamento.

Lo strato di materiale artificiale e/o il sistema barriera di sconfinamento deve essere inoltre adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici e da pericoli di danneggiamento in fase di realizzazione e di esercizio della discarica.

Sul fondo della discarica, al di sopra del rivestimento impermeabile, deve essere previsto uno strato di materiale drenante con spessore $\geq 0,5$ m.

Il fondo della discarica, tenuto conto degli assestamenti previsti, deve conservare un'adeguata pendenza tale da favorire il deflusso del percolato ai sistemi di raccolta.

Copertura superficiale finale

La copertura superficiale finale della discarica deve rispondere ai seguenti criteri:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata;

La copertura deve essere realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati

1. strato superficiale di copertura con spessore ≥ 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore ≥ 0.5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);
3. strato minerale compatto dello spessore ≥ 0.5 m e di conducibilità idraulica di $\geq 10^{-8}$ m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi;
4. strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore ≥ 0.5 m;
5. strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

Poiché la degradazione dei rifiuti biodegradabili, incluse le componenti cellulosiche, comporta la trasformazione in biogas di circa un terzo della massa dei rifiuti, la valutazione degli assestamenti dovrà tenere conto di tali variazioni, soprattutto in funzione alla morfologia della copertura finale. La copertura superficiale come sopra descritta deve garantire l'isolamento della discarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non deve essere direttamente collegata al sistema barriera di confinamento.

La copertura superficiale finale della discarica nella fase di post esercizio può essere preceduta da una copertura provvisoria, la cui struttura può essere più semplice di quella sopra indicata, finalizzata ad isolare la massa dei rifiuti in corso di assestamento.

Detta copertura provvisoria deve essere oggetto di continua manutenzione al fine di consentire il regolare deflusso delle acque superficiali e di minimizzarne l'infiltrazione nella discarica. La copertura superficiale finale deve essere realizzata in modo da consentire un carico compatibile con la destinazione d'uso prevista.

1.3.6.1 CONTROLLO DEI GAS

Prevedendo che la discarica debba accogliere rifiuti biodegradabili è previsto un impianto per l'estrazione dei gas che garantisca la massima efficienza di captazione e il conseguente utilizzo energetico.

La gestione del biogas deve essere condotta in modo tale da ridurre al minimo il rischio per l'ambiente e per la salute umana; l'obiettivo è quello di non far percepire la presenza della discarica al di fuori di una ristretta fascia di rispetto. Poiché il naturale assestamento della massa dei rifiuti depositati può danneggiare il sistema di estrazione del biogas, è previsto un piano di mantenimento dello stesso, che prevede anche l'eventuale sostituzione dei sistemi di captazione deformati in modo irreparabile.

E' inoltre indispensabile mantenere al minimo il livello del percolato all'interno dei pozzi di captazione del biogas, per consentirne la continua funzionalità, anche con sistemi di estrazione del percolato eventualmente formatosi; tali sistemi devono essere compatibili con la natura di gas esplosivo, e rimanere efficienti anche nella fase post-operativa.

L'estrazione del biogas sarà dotata di sistemi per l'eliminazione della condensa, l'acqua di condensa può essere eccezionalmente reimmessa nel corpo della discarica.

Il gas deve essere di norma utilizzato per la produzione di energia, anche a seguito di un eventuale trattamento, senza che questo pregiudichi le condizioni di sicurezza per la salute dell'uomo e per l'ambiente.

Nel caso di impraticabilità del recupero energetico la termodistruzione del gas di discarica potrà avvenire in idonea camera di combustione a temperatura $T > 850^{\circ}$, concentrazione di ossigeno $\geq 3\%$ in volume e tempo di ritenzione $\geq 0,3$ s.

Il sistema di estrazione e trattamento del gas sarà mantenuto in esercizio per tutto il tempo in cui nella discarica è presente la formazione del gas e comunque per il periodo necessario.

1.3.6.2 DISTURBI E RISCHI

Il gestore degli impianti di discarica per rifiuti non pericolosi dovrà adottare misure idonee a ridurre al minimo i disturbi ed i rischi provenienti dalla discarica e causati da:

- **emissioni di odori, essenzialmente dovuti al gas di discarica;**
- **produzione di polvere;**
- **materiali trasportati dal vento;**
- **rumore e traffico;**
- **uccelli,**
- **parassiti ed insetti;**
- **formazione di aerosol;**
- **incendi.**

1.3.7 STABILITÀ

Nella fase di caratterizzazione del sito, si è reso necessario accertarsi a mezzo di specifiche indagini e prove geotecniche che il substrato geologico, in considerazione della morfologia della discarica e dei carichi previsti nonché delle condizioni operative, non fosse soggetto a cedimenti tali da danneggiare i sistemi di protezione ambientale della discarica.

Le conclusioni di tale analisi, sono state ritenute valide anche per l'abbanco di circa mc 28967,50, previsto dal progetto.

Si è verificata la stabilità del fronte dei rifiuti scaricati e la stabilità dell'insieme terreno di fondazione-discarica

con particolare riferimento alla stabilità dei pendii ai sensi del D.M. 17/01/2018, tenendo conto dei normali assestamenti dovuti alla degradazione dei rifiuti.

1.3.8 MODALITÀ E CRITERI DI COLTIVAZIONE

Anche per la realizzazione in progetto valgono le modalità di coltivazione di cui al D.lgs. 36 del 13 gennaio 2003 e s.m.i., che qui si richiamano:

- è vietato lo scarico di rifiuti polverulenti o finemente suddivisi soggetti a dispersione eolica, in assenza di specifici sistemi di contenimento e/o modalità di conduzione della di- scarica atti ad impedire tale dispersione;
- lo scarico dei rifiuti deve essere effettuato in modo da garantire la stabilità della massa di rifiuti e delle strutture collegate. I rifiuti vanno depositi in strati compatti e sistemati in modo da evitare, lungo il fronte di avanzamento, pendenze superiori al 30%;
- la coltivazione deve procedere per strati sovrapposti e compattati, di limitata ampiezza, in modo da favorire il recupero immediato e progressivo dell'area della discarica. L'accumulo dei rifiuti deve essere attuato con criteri di elevata compattazione, onde limitare successivi fenomeni di instabilità;
- occorre limitare la superficie dei rifiuti esposta all'azione degli agenti atmosferici, e mantenere, per quanto consentito dalla tecnologia e dalla morfologia dell'impianto, pendenze tali da garantire il naturale deflusso delle acque meteoriche al di fuori dell'area destinata al conferimento dei rifiuti;
- i rifiuti che possono dar luogo a dispersione di polveri o ad emanazioni moleste e nocive devono essere al più presto ricoperti con strati di materiali adeguati. E' richiesta una copertura giornaliera dei rifiuti con uno strato di materiale protettivo di idoneo spessore e caratteristiche. la copertura giornaliera può essere effettuata anche con sistemi sintetici che limitino la dispersione eolica, l'accesso dei volatili e l'emissione di odori;
- qualora le tecniche precedentemente esposte si rivelassero insufficienti ai fini del controllo di insetti, larve, roditori ed altri animali, è posto l'obbligo di effettuare adeguate operazioni di disinfestazione e derattizzazione;
- lo stoccaggio di rifiuti tra loro incompatibili deve avvenire in distinte aree della discarica, tra loro opportunamente separate e distanziate.

Infine, come già citato nel quadro programmatico, la progettazione definitiva ed esecutiva della discarica prevede lo smaltimento dei seguenti rifiuti: Compost fuori specifica (CER 19.05.03); parte di rifiuti urbani e simili non destinata al compost (CER 19.05.01); altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11 (CER 19.12.12).

1.4 ALTERNATIVE PROGETTUALI

1.4.1 PREMESSA

Lo studio delle alternative progettuali è stato diretto all'individuazione di altri processi produttivi o tecnologie impiantistiche che possono permettere il raggiungimento degli obiettivi prefissati producendo un minore impatto sull'ambiente.

Momento importante dello studio eseguito è la verifica dell'utilizzo, per il progetto in esame, delle migliori tecniche disponibili in quanto permette di fornire elementi utili per giudicare la qualità delle scelte operate.

Si valuta infine l'ipotesi della convenienza dell'opzione "0" di non esecuzione del progetto.

1.4.2 ILLUSTRAZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE (LAY-OUT, ETC.)

La verifica dell'impiego delle migliori tecniche disponibili ha messo in luce che le scelte operate sono state opportunamente valutate in relazione alla tipologia, alla loro volumetria ed agli obiettivi prefissati.

Eventuali alternative alle tecniche previste possono essere ricercate in tecnologie sofisticate che adottano particolari automatismi o diversi metodi di trattamento, anche con risultati migliori, i quali per essere giustificati devono prevedere uno svolgimento continuativo dell'attività di ogni settore impiantistico e, di conseguenza, un ingente flusso di rifiuti da trattare.

Le ragioni esposte portano a concludere che non vi sono alternative, in base all'attuale livello di conoscenza raggiunto ed agli obiettivi prefissati, che possono produrre effettivamente un impatto ambientale minore.

1.5 RECUPERO AMBIENTALE

Al termine dell'attività di conferimento dei rifiuti sulla buca verrà avviato un programma di recupero ambientale volto a conseguire il pieno reinserimento delle aree nell'ambiente circostante.

Tutti gli interventi di rinverdimento verranno eseguiti secondo criteri naturalistici, sia per perseguire una opportuna affinità ambientale, sia per le migliori garanzie di successo offerte dall'impiego di specie scelte fra quelle già insediatesi spontaneamente.

Al fine di ottenere un elevato grado di compatibilità ambientale, sotto l'aspetto paesaggistico ed agro-forestale, saranno impiegate specie autoctone messe a dimora, con interventi graduali, in modo tale da ricreare le fitocenosi preesistenti e tipiche dell'habitat.

Si prevede, in altri termini, di operare conformemente alle caratteristiche della fitocenosi in atto, senza inserimenti estranei o prematuri. Questi ultimi potranno essere possibili in futuro, quando si sarà formato un manto di copertura erbacea maturo che potrà svolgere funzione protettiva nei confronti di essenze più esigenti.

Operativamente gli interventi di recupero si articoleranno nella preparazione del terreno, nella realizzazione delle opere per il contenimento delle polveri, nella realizzazione e nell'integrazione, laddove necessario, della copertura vegetale.

I lavori saranno articolati in diverse fasi; la loro successione e la loro tipologia nei diversi ambiti operativi, saranno finalizzate a mitigare e a superare progressivamente la situazione di degrado naturalistico dell'area specifica di intervento.

Le attività previste per la chiusura definitiva dell'impianto di deposito saranno dopo il:

- **Piano di Gestione Post Operativa;**
- **Piano di Ripristino Ambientale;**

1.6 RECUPERO ENERGETICO

Il progetto, alla luce della quantità stimata di volumetria, non prevede, (a causa delle limitate risorse economiche disponibili) il recupero energetico del biogas prodotto, come del resto avvenuto per le buche precedenti.

1.7 CONSIDERAZIONI

Ultimato il conferimento dei rifiuti e completate le opere con la realizzazione della copertura e sistemazione finale, cessa la vera e propria gestione della discarica controllata.

Prosegue, però, la post gestione in quanto la discarica si comporta da reattore biologico nel quale in un certo intervallo di tempo si sviluppa fino al completamento il processo di mineralizzazione della sostanza organica.

2. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Al fine della valutazione degli impatti generati dall'opera in progetto, l'analisi ambientale è stata condotta fornendo prima una descrizione delle caratteristiche e dello stato di qualità dell'ambiente e delle singole componenti, preesistenti alla realizzazione delle opere, individuandone le eventuali situazioni di criticità.

In seguito, si è esaminata la prevedibile evoluzione della qualità delle singole componenti ambientali, in relazione alle cause di perturbazione indotte dal progetto, sia nel breve che nel lungo periodo.

Tra gli impatti possibili si individueranno quelli maggiormente significativi, in base alla probabilità di accadimento ed all'importanza dell'impatto, tenendo anche conto della possibilità di introdurre misure di mitigazione.

Si terrà conto anche del fatto che un determinato impatto potrà essere temporaneo o permanente.

Per quel che riguarda gli impatti più significativi o importanti si è proceduto ad una stima quantitativa mediante l'applicazione di modelli di simulazione, mentre per gli impatti meno significativi o importanti si procederà ad una stima di tipo qualitativo.

L'analisi delle azioni di progetto evidenzia l'importanza e la specificità che ogni fase del progetto riveste nei confronti delle potenziali ripercussioni sull'ambiente.

Pertanto, nella valutazione degli impatti ambientali, si è tenuto conto delle fasi realizzative del progetto:

- **Coltivazione dell'invaso.** Per tale fase sono stati presi in considerazione gli impatti causati dalle operazioni di scarico e compattazione dei rifiuti, dalla movimentazione del materiale per la copertura giornaliera e per quella definitiva, dalla gestione del percolato e del biogas.
- **Gestione operativa.** Dal momento in cui, come già ampiamente detto nei paragrafi precedenti, la realizzazione dell'invaso sarà eseguita per lotti funzionali, le fasi di costruzione e coltivazione dei lotti risulteranno simultanee per determinati periodi di tempo. Per tale motivo si riporta la matrice degli impatti considerando la contemporaneità delle due operazioni.
- **Gestione post operativa della discarica.** Tale fase ha inizio dal momento in cui i quattro lotti funzionali risulteranno dotati di copertura. Sarà in seguito realizzato il recupero ambientale dell'area con un netto miglioramento nella percezione del paesaggio e sugli ecosistemi presenti in sito. Durante questa fase rimarranno in funzione il sistema di estrazione e depurazione del percolato e il sistema di estrazione e recupero energetico del biogas.

Come già detto nei capitoli precedenti il sito interessato dal progetto non insiste su un'area a rilevanza paesaggistica ambientale e non sono evidenziati vincoli relativamente a sottosistemi geologico, geomorfologico, idrogeologico, botanico vegetazionale e storico culturale.

SITUAZIONE ATTUALE

Il sito, posizionato all'interno di un impianto di discarica per rifiuti non pericolosi tuttora attivo.

Il livello di rumorosità, quello prodotto dai veicoli che giornalmente trasportano i rifiuti presso l'impianto di selezione e smaltimento finale.

La qualità dell'aria risulta influenzata in maniera apprezzabile dalle lavorazioni effettuate all'interno dell'impianto di trattamento e dalle operazioni di abbancamento dei rifiuti.

Gli elementi di vegetazione presenti sono quelli tipici del terreno agricolo.

La fauna tipica dei terreni agricoli, parzialmente interessata da una maggiore presenza di mammiferi e volatili richiamati dall'attigua discarica attiva.

Per la valutazione degli impatti e delle sinergie di impatto viene utilizzato il metodo delle matrici coassiali attraverso le quali si evidenziano le correlazioni tra le azioni di progetto ed i fattori causali di impatto generati, individuandone il grado di interferenza. Dall'incidenza dei fattori causali sulle componenti ambientali scaturisce l'entità degli impatti.

Le azioni di progetto si differenzieranno in relazione alla fase considerata nella valutazione (costruzione, esercizio, gestione post operativa) dell'impatto.

Per l'individuazione degli impatti possibili legati alla realizzazione del progetto si procede all'utilizzo del metodo della check-list semplice.

Verranno predisposte due check-list, delle quali una relativa ai fattori di impatto e l'altra alle componenti ambientali che possono essere interessate dal progetto in studio.

Check-list fattori di impatto ambientali:

1	Emissione gassose
2	Rumore
3	Dispersione di percolato
4	Uso del Suolo
5	Vegetazione, fauna, ecosistema
6	Traffico
7	Alterazione del paesaggio
8	Rischio di incidenti

Check-list componenti ambientali e antropiche:

1	Atmosfera
2	Ambiente idrico (acque superficiali)
3	Ambiente idrico (acque profonde)
4	Suolo e sottosuolo
5	Vegetazione, fauna, ecosistema
6	Clima acustico
7	Paesaggio
8	Salute pubblica
9	Clima (piovosità, venti)

Per procedere alla valutazione degli impatti si assegnerà agli stessi un valore di significatività, il quale dà indicazione della probabilità con cui l'evento può effettivamente verificarsi.

Le probabilità di accadimento degli impatti sono le seguenti:

MOLTO PROBABILE	MP
PROBABILE	P
POCO PROBABILE	PP

Per le fasi di vita della discarica considerate si ha:

FASE DI COLTIVAZIONE DELLA VASCA		
Impatto	Valutazione	Note
Emissioni di polveri	PP	Effetti ridotti mediante le operazioni di gestione ordinaria della discarica (ad. es. umidificazione delle piste).
Rumore	MP	Dovuto alle attività di gestione ordinaria della discarica. Aumento del traffico sulla viabilità di accesso alla discarica
Aumento del traffico sulla viabilità di accesso alla discarica	PP	Non è rilevante
Dispersione del percolato, concentrato	PP	Improbabile a seguito delle scelte progettuali e gestionali adottate nella progettazione della vasca del percolato e al rilancio giornaliero del concentrato in discarica.
Aumento scarico su acque superficiali	MP	Aumento per l'effluente in uscita dall'impianto di trattamento del percolato.
Emissioni di biogas	P	Ridotte per la presenza dell'impianto di captazione e recupero energetico
Alterazione del paesaggio	P	Legato alle fasi di abbancamento dei rifiuti
Uso del suolo	P	La fase di gestione contemporanea alla fase di costruzione per lotti
Rischio incidenti	PP	Improbabile per le misure di mitigazione e gestione

FASE DI GESTIONE IN SEGUITO ALLA CHIUSURA DELLA DISCARICA		
Impatto	Valutazione	Note
Emissioni di biogas	PP	L'impatto decresce nel tempo ed è contenuto dal funzionamento dell'impianto di captazione e recupero energetico del biogas
Dispersione di percolato, concentrato	PP	Improbabile, legato alle attività di gestione post operata e di controllo della discarica.
Aumento scarico su acque superficiali	P	Riduzione rispetto alla fase di gestione operata per l'effluente in uscita dall'impianto di trattamento del percolato.
Alterazione del paesaggio	P*	Miglioramento in seguito alle opere di mitigazione e riqualificazione ambientale. Impatto positivo
Rischio di incidenti	PP	Minimizzato dagli impianti progettati e dalla loro adeguata manutenzione.
Rumore	PP	Impatto trascurabile legato unicamente all'impianto di recupero energetico del biogas
Uso del suolo	P*	Mutamento d'uso del suolo in relazione alla riqualificazione dell'area. Impatto positivo

Per poter, infine, procedere alla stima degli impatti si valuta l'interazione tra i fattori di impatto e le componenti ambientali, ad ogni interazione verrà associato un fattore di relazione con la seguente scala di interpretazione:

Nella tabella seguente si riportano i fattori di relazione:

Molto probabile	MP
Probabile	P
Poco probabile	PP

Il fattore di relazione è una misura della probabilità che un determinato fattore di impatto, una volta verificato l'evento, vada ad influenzare una certa componente ambientale.

Attraverso la stima degli impatti si passa dalla previsione alla valutazione ed individuazione degli stessi attraverso la determinazione della significatività dell'impatto.

La significatività dell'impatto è determinata dalla combinazione tra la probabilità di accadimento dell'impatto ed il relativo fattore di interazione, secondo la scala seguente:

IMPATTO x FATTORE DI INTERAZIONE	Valore di significatività
MP x MP	S

P x MP	S
P x P	P
MP x PP	P
P x PP	PP
PP x PP	PP

Ove:

S = significativo;

P = probabile;

PP = poco probabile.

Da ciò è possibile ricavare la matrice con gli impatti ritenuti significativi in relazione alle diverse fasi (costruzione – esercizio – gestione post chiusura) di realizzazione del progetto distinte anche in base alle azioni di progetto per ciascuna fase.

Si indicheranno quindi nelle tabelle seguenti con:

S = impatto significativo negativo;

P= impatto probabile negativo;

PP= impatto poco probabile negativo;

S*= impatto significativo positivo;

P*= impatto probabile positivo;

PP*= impatto poco probabile positivo.

3 - INTERVENTI DI MITIGAZIONE

3.1 INTRODUZIONE

In questo paragrafo vengono elencate le misure di mitigazione che sono state individuate dagli esperti per gli impatti previsti nei comparti ambientali che l'opera in progetto, in maniera più o meno significativa, determinerà, distinguendoli in funzione del momento di vita del manufatto, ossia se in fase di cantiere o di esercizio.

L'esiguità del sovrabbando in progetto, consente di confermare le previsioni adottate nella fase di progettazione della l buca precedentemente autorizzata, in particolare nel "comparto flora, vegetazione, fauna, ecosistemi" le compensazioni della fase di cantiere coincidono con quelle realizzare in precedenza (reimpianto degli ulivi) nel corso dei lavori della l buca.

3.2 MISURE DI MITIGAZIONE

Per misure di mitigazione si intendono tutte quelle modifiche tecniche apportate all'intervento o elementi tecnologici aggiuntivi utilizzati per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente, suggeriti dallo studio per ridurre ulteriormente gli impatti residui conseguenti all'intervento, o imposti dalle autorità in termini di prescrizioni per migliorare la compatibilità ambientale dell'intervento.

3.3 MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE PER GLI IMPATTI PREVISTI

Si riportano le misure di mitigazione e di compensazione ambientale adottate per gli impatti previsti, distinguendoli in funzione dei comparti canonici contemplati dalla normativa VIA.

Comparto Atmosfera

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Suolo e Sottosuolo

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Idrico

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;

- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Flora, Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi

- fase cantiere - compensazioni previste: l'intervento in progetto non prevede ulteriore rinaturalizzazione compensativa sull'area prossima al sito, questa era già stata effettuata durante i lavori di realizzazione della IV buca, durante i quali dopo l'espianto dell'uliveto nell'area d'intervento è stata prevista la loro valorizzazione attraverso il reimpianto realizzato al tempo.
- fase esercizio - mitigazioni previste: limitare l'inquinamento luminoso;

Comparto Paesaggio

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Rumore

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Salute Pubblica

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Ecosistema

- fase esercizio - mitigazioni previste: valgono le stesse prescrizioni del comparto Flora, Vegetazione, Fauna ed Ecosistema;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Radiazioni ionizzanti e non

- fase esercizio - mitigazioni previste: non necessarie;
- fase esercizio - compensazioni previste: non necessarie.

Comparto Assetto Demografico

- fase esercizio - mitigazioni previste: adozione di misure per evitare di introdurre nuovi elementi di disturbo per la comunità che opera e vive nell'area in questione;
- fase esercizio - compensazioni previste: benefici alla collettività locale in ottica di privilegi nell'occupazione e royalties a favore dell'amministrazione comunale di Cassano allo Jonio.

3.4 MIGLIORAMENTI E/O PEGGIORAMENTI APPORTATI ALLA QUALITÀ AMBIENTALE

Comparto Atmosfera

- fase esercizio: nessun peggioramento.

4 - Conclusioni

Il presente Studio di Impatto Ambientale fornisce l'informazione necessaria per valutare il grado con cui il progetto proposto *possiede il requisito di qualità* ambientale, nel contesto in cui si trova.

Come detto il sito di ubicazione dell'intervento di ampliamento proposto non presenta particolari limitazioni in relazione alla pianificazione territoriale e strumenti normativi vigenti. La *zona risulta già* compromessa dalla presenza della discarica stessa ed è provvista di tutti i presidi ambientali necessari alla gestione della discarica.

La progettazione del sopralzo per abbancamento della I buca, prevede l'uso dell'esistente pozzo di sollevamento del percolato e l'allontanamento dello stesso, tramite l'esistente tubazione, alla vasca di raccolta, e di tutti i presidi ambientali necessari alle gestioni operativa e post operativa ed è stata condotta seguendo le

migliori tecniche disponibili e le normative vigenti.

La stima degli impatti ha fornito i seguenti risultati.

Per la fase di gestione operativa (coltivazione) sono stati stimati: un impatto *abbastanza elevato* è dato per la componente Fauna, mentre medio-basso per le componenti Atmosfera, Ambiente idrico, Paesaggio, Suolo e sottosuolo, *Flora*, *Clima* acustico e Clima.

Per la fase di gestione post operativa si stima un impatto basso per la componente Clima Acustico e medio-basso per le componenti Atmosfera e Ambiente idrico. Gli impatti bassi e trascurabili che persisteranno per le componenti Suolo e Sottosuolo, Flora e Fauna e Paesaggio sono compensati dagli effetti positivi indotti dalle opere di ripristino ambientale e mitigazione (già realizzate nella I buca) che saranno attuate.

Il progetto della discarica per rifiuti non pericolosi come ogni progetto di discarica, comporta degli impatti negativi, anche se ritenuti accettabili.

A lungo termine, con la realizzazione del ripristino ambientale si prevede di minimizzare l'impatto ambientale, *riabilitando la funzionalità* del luogo, la messa a dimora dei gruppi arbustivi (previsti e realizzati durante i lavori della I buca) contribuisce a conferire *caratteri di naturalità* alla scena visiva e di ricostituzione dell'ambito di inserimento.

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, permette il progressivo ripristino delle caratteristiche originarie dell'area, per quanto detto sopra e, considerando i benefici sociali ed *economici*, *l'opera di progetto* è sicuramente da preferirsi rispetto all'Alternativa zero.