COMUNE DI CATANZARO

SETTORE IGIENE AMBIENTALE

Titolo:

DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
IN LOCALITA' CUCULLERA NOBILE (ALLI) DEL COMUNE DI CATANZARO

RECUPERO VOLUMETRICO BASALE DELLA DISCARICA

IL Dirigente Responsabile del procedimento :

Ing. Giovanni Ciampa

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Oggetto:

- Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Il Progettista :

Ing. Giovanni Ciampa

Tav. n° 01

Scala:

Data:

Revisione:

Data	Oggetto
	STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale, nel seguito denominato SIA, è relativo alla discarica sita alla località Cucullera Nobile (Alli) del Comune di Catanzaro denominata Discarica di Alli.

Il progetto prevede il "Recupero Volumetrico Basale" della discarica esistente, nel rispetto della normativa vigente e la totale messa in sicurezza dell'area già in atto abbancata.

La discarica di progetto è destinata allo smaltimento di rifiuti urbani non pericolosi e consente quindi lo smaltimento della matrice organica stabilizzata e degli scarti di lavorazione provenienti dagli impianti di selezione e trattamento biologico dei rifiuti solidi urbani della Provincia di Catanzaro; in situazione di emergenza regionale la discarica potrà accogliere anche rifiuti urbani non differenziati.

Il progetto a cui il presente Studio di Impatto Ambientale si riferisce prevede quindi, prioritariamente, le seguenti azioni:

- *Opere di completamento volumetrico e di messa in sicurezza della zona della discarica in atto già abbancata consistenti in una nuova modellazione e impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con annessa realizzazione delle di drenaggio ed allontanamento delle acque meteoriche e del percolato, costruzione di una copertura finale e realizzazione di presidi di monitoraggio.*

La progettazione è stata effettuata tenendo presente il criterio fondamentale di mantenere inalterata l'estensione dell'area d'intervento, intendendo con ciò l'area entro cui è stato realizzato l'impianto e che sarà mantenuta recintata.

Il progetto ed il relativo studio di impatto ambientale sono stati redatti ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "*Norme in materia ambientale*" e s.m.i. (ultimo aggiornamento al D.Lgs. n. 208 del 30 dicembre 2008 convertito in legge L.13/2009), nonché ai sensi del Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*" (D. Lgs 36/2003), a cui l'art.182, comma 7, del succitato Testo Unico in materia ambientale (D. Lgs. 152/2008) rimanda esplicitamente per le attività di smaltimento in discarica dei rifiuti. Ai sensi della normativa nazionale D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 riportante "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale*" e del Regolamento della Regione Calabria del 4 agosto 2008, n.3 "*Regolamento regionale delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, di Valutazione Ambientale Strategica e delle procedure di rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali*", l'opera in oggetto rientra tra gli impianti da assoggettare alla procedura di VIA, necessitando

pertanto della redazione del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) e di una sintesi non tecnica delle caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto e dei dati ed informazioni contenuti nello studio stesso, inclusi eventuali elaborati grafici.

Nel rispetto di quanto previsto all'art.8 del suddetto Regolamento Regionale, il presente studio di impatto ambientale si compone dei seguenti capitoli:

-richiamo alla legislazione di riferimento nel settore rifiuti e nel settore ambientale in generale;

-descrizione del quadro di riferimento programmatico e della coerenza dell'intervento progettato con gli strumenti di programmazione e pianificazione;

-descrizione del progetto con informazioni relative alle sue caratteristiche, alla sua localizzazione ed alle sue dimensioni; -descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;

-descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;

-descrizione delle misure previste per il monitoraggio.

2 LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1.1 Normativa di riferimento nel settore rifiuti

Nello scenario italiano la legge-quadro in materia di rifiuti è rappresentata dal **Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006**, emanato in attuazione della Legge 308/2004 "delega ambientale" e recante "norme in materia ambientale", ad oggi integrato da decreti successivi recanti modifiche ad alcuni articoli del decreto stesso. Tale decreto dedica la Parte IV alle "**Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati**" (articoli 177 – 266), rimandando al **Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36** per le attività di smaltimento in discarica dei rifiuti.

Il Decreto n.152 del 3 aprile 2006 ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto Legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto "*Ronchi*", che fino alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti.

La gerarchia di gestione dei rifiuti è disciplinata dall'art. 179 del D.Lgs. 152/06 "Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti" che stabilisce quali misure prioritarie la *prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti* seguite da misure dirette quali *il recupero*

dei rifiuti mediante riciclo, il reimpiego, il riutilizzo o ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie, nonché all'uso di rifiuti come fonte di energia. Il Decreto quindi persegue la linea già definita dal Decreto "Ronchi", ovvero la priorità della **prevenzione** e della riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, a cui seguono solo successivamente il **recupero** (di materia e di energia) e quindi, come fase residuale dell'intera gestione, lo **smaltimento** (messa in discarica ed incenerimento).

La continua evoluzione normativa, soprattutto comunitaria, a tutela dell'ambiente arricchisce tuttavia continuamente il quadro normativo di riferimento; accanto alle già citate norme, infatti, altri importanti provvedimenti intervengono nella disciplina dei rifiuti.

2.1.2 Normativa di riferimento ambientale

Nei successivi paragrafi sono indicate le principali norme cui un impianto di smaltimento rifiuti deve sottostare al fine di preservare l'ambiente dagli impatti legati alla sua realizzazione ed alla sua gestione.

2.1.2.1 Aria

Il riferimento normativo in materia d'inquinamento atmosferico è il **Decreto del Presidente della Repubblica n. 203 del 24 maggio 1988 (DPR 203/88),** che definisce le linee guida per il contenimento delle emissioni da impianti industriali. Il suddetto decreto è stato integrato e modificato dai **Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351,** attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e della qualità dell'aria e dal **D.Lgs.n.152/2006 Parte V** (Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera).

2.1.2.2 Acqua

La normativa sull'inquinamento idrico ha come legge quadro il decreto **Legislativo n. 152 del 11 maggio 1999**, recentemente modificato dal **Decreto Legislativo n. 258 del 18 agosto 2000** (D. Lgs. 258/00) e dal **Decreto Legislativo n.152/2006**.

Il nuovo Decreto Legislativo oltre a recepire le direttive comunitarie 91/271/CEE (acque reflue urbane) e 91/626/ CEE (inquinamento da nitrati in agricoltura) riordina la materia dell'inquinamento idrico e si configura come un testo unico di riferimento, definendo la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee. In particolare esso regola la tutela dei corpi idrici, con la definizione delle aree sensibili e la disciplina degli scarichi imponendo limiti di concentrazione delle sostanze inquinanti.

2.1.2.3 Sicurezza

Il testo di riferimento in materia di gestione della sicurezza è **il Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008** "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro -Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Con il D. Lgs. 81/2008 vengono abrogate le vecchie norme ed, inoltre, recepisce alcune disposizioni derivanti da Direttive CEE sulle prescrizioni di sicurezza concernenti l'esposizione ai campi elettromagnetici ed alle vibrazioni meccaniche, nonché ai rischi derivanti dalle radiazioni, introducendo peraltro notevoli modifiche alla disciplina sanzionatoria in materia di violazione delle norme sulla tutela della salute e sicurezza sul lavoro. Introduce , ancora un nuovo sistema di gestione per la sicurezza che prevede un'attività d'analisi preliminare dell'azienda, con identificazione dei pericoli connessi alle attività svolte nell'ambito aziendale, la valutazione dei relativi rischi e la creazione di nuove figure responsabili.

2.1.2.4 Rumore

La normativa di settore di riferimento è costituita da:

- **D.P.C.M. del 1 marzo 1991**, che regola i "*limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*";
- **Legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995** sull'inquinamento acustico, per come modificata dalla **legge del 31 Luglio 2002 n. 179** (*Disposizioni in materia ambentale*);
- **D.P.C.M. 14/11/97** "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", che fissa i nuovi limiti d'accettabilità, i valori limite d'emissione, i valori limite d'immissione, i valori limite differenziali d'immissione, i valori d'attenzione ed i valori di qualità;
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998**, che stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Nella legge quadro n. 447 sono indicati i valori limite d'emissione e d'immissione, i valori d'attenzione e di qualità, i provvedimenti di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale per la limitazione delle emissioni.

In attesa che siano emanati tutti i regolamenti d'attuazione della legge quadro, che progressivamente determineranno l'abrogazione totale del precedente riferimento normativo rappresentato dal D.P.C.M. 1/3/91, si applicano le disposizioni in questo contenute.

In particolare, i valori limite del livello sonoro equivalente relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97, sono riferiti, in mancanza di zonizzazione acustica, al D.P.C.M. del 1/3/91 il quale prevede sei classi d'aree per le quali, in

funzione delle destinazioni d'uso del territorio, è definito ammissibile un livello sonoro equivalente continuo (Leq) espresso in dB(A).

3 RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1.1 Ubicazione territoriale dell'impianto in progetto

La discarica in oggetto è ubicata a SUD – EST del Comune di Catanzaro, in destra idrografica del fiume Alli, in una zona a prevalente vocazione agricola e di allevamento.

Infatti, il Piano Regolatore del Comune di Catanzaro, approvato con D.D.G. m. 14350 del 08/11/2002, definisce la zona di cui sopra H1 – Impianti tecnologici e relative pertinenze, disciplinate all'articolo 63 delle Norme tecniche di Attuazione:

"In tale zona sono compresi gli impianti tecnologici a servizio della città (Discarica RSU, impianti per la produzione e distribuzione dell'energia elettrica e del metano, impianti di telecomunicazioni, ecc.),....."

Dal punto di vista catastale, l'area in oggetto, è descritta in Catasto al Foglio 76 del Comune di Catanzaro part.lle n. 209, 214, 284, 285, 288 e 289.

L'ambito territoriale è inquadrabile in un contesto di tipo collinare, in cui i rilievi risultano incisi da valli subparallele che si sviluppano in direzione N, NW-S, SE.

La stessa si presenta come un classico esempio di discarica di "versante", intendendo con ciò un impianto che si sviluppa sul fianco di uno o più versanti naturali, previa verifica delle loro condizioni di stabilità ed impermeabilità.

Il sito si presenta come una cava isolata, sita ad un'altitudine di circa 50 metri, accessibile attraverso una viabilità esterna poco trafficata dai veicoli privati per via della bassissima densità abitativa dell'area di progetto ma percorsa dai mezzi diretti ad una centrale elettrica gestita dalla società Edison ed alla vicina zona industriale del Comune di Simeri Crichi. Il centro abitato più vicino, frazione di Apostolello, dista dall'area circa 2 km verso Nord; in direzione Sud a circa 3 km corre la Strada Statale 106 Ionica (E90).

3.1.2 Obiettivi e strumenti di pianificazione di settore

3.1.2.1 Il Piano Regionale dei Rifiuti

Il sistema di gestione dei rifiuti nella regione Calabria è oggi regolamentato dal *Piano Gestione Rifiuti 2007 della Regione Calabria* alla cui redazione l'Ufficio Delegato per l'Emergenza Ambientale nel Territorio della Regione Calabria è pervenuto dopo il lungo iter

procedurale, descritto sinteticamente nel seguito. Nel 1997, la Giunta Regionale della Calabria ha dichiarato lo stato d'emergenza e di crisi socio-economico-ambientale nel settore dello smaltimento dei rifiuti solidi-urbani, richiedendo la gestione commissariale (O.P.C.M. N.2696 del 21/10/97).

Dopo la dichiarazione dello stato d'emergenza rifiuti, la programmazione regionale dei rifiuti, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 settembre 1997, è passata completamente alla responsabilità del Commissario Delegato per l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

Il commissariamento del settore è stato reiterato con l'OPCM n. 2881 del 30-11-98 (GURI n. 285 del 05-12-98), "Ulteriori disposizioni per fronteggiare la situazione d'emergenza determinatasi nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella Regione Calabria".

Il Commissario Delegato insieme ai cinque prefetti della provincia e con il supporto di una commissione tecnica-scientifica, ha predisposto il Piano degli interventi d'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili, per la bonifica dei siti contaminati.

Il Piano elaborato, che ha modificato ed integrato la prima versione del maggio 1998 e le versioni successive, è stato presentato definitivamente alla fine del 2007, allo scopo di dare attuazione ai disposti dell'O.P.C.M. 3585/2007 e concretezza all'O.C.D. n° 5201/2006, senza precludere le ulteriori azioni integrative e migliorative che istituzionalmente dovranno essere poste in essere.

Il nuovo PGR prevede, confermando quanto previsto nei previgenti Piani, sia l'articolazione del territorio regionale in n° 5 A.T.O. rifiuti su base provinciale in coincidenza con i confini amministrativi provinciali, sia l'utilizzo degli impianti di trattamento RSU già previsti – esistenti o in fase di realizzazione – dal previgente Piano, ritenuti indispensabili per il perseguimento degli obiettivi da raggiungere (localizzazione di due impianti di combustione della capacità pari a circa 120.000 t/anno ciascuno, da localizzarsi nel territorio del Comune di Gioia Tauro (RC) "Calabria sud" ed in provincia di Crotone "Calabria nord", nonché completamento e potenziamento degli impianti esistenti e la realizzazione di nuovi impianti per la valorizzazione del rifiuto e la conseguente produzione di combustibile da rifiuto *CDR* da inviare ai termo distruttori). È importante sottolineare che il Piano di Gestione dei Rifiuti, al capitolo 7 "Sistema integrato di raccolta e smaltimento dei rifiuti: Discariche", prevede una approfondimento specifico al caso delle discariche.

Il Piano Regionale dei Rifiuti approvato con O.C.D. 30-10-2002 n. 2065, successivamente

integrato con il Piano per l'individuazione definitiva delle discariche di servizio agli impianti approvato con O.C.D. 2-12-2002 n. 2100, prevedeva, a regime, le seguenti 11 (undici) discariche, di cui nove a servizio degli impianti di trattamento RSU, con ovviamente la progressiva chiusura delle discariche presenti sul territorio necessarie per la gestione del periodo transitorio: Alli di Catanzaro, Casignana (RC), discarica da ubicarsi nel sottambito di Castrovillari (CS), Crotone, Fiumara (RC), Gioia Tauro, Lamezia Terme, Montalto Uffugo, Rossano, Rende e Motta San Giovanni (le ultime due di emergenza). La situazione "discariche" in Calabria, aggiornata a Dicembre 2008, vede l'esistenza di: -n. 6 discariche per RSU pubbliche attive: Acri (CS), Bocchigliero (CS), Cassano allo Jonio (CS), Castrolibero (CS), San Giovanni in Fiore (CS) e Casignana (RC), per una capacità complessiva residua pari a 77.500 mc, di cui 62.500 in provincia di Cosenza e 15.000 in provincia di Reggio Calabria; -n.4 discariche pubbliche attive a servizio degli impianti di trattamento RSU: Catanzaro, Lamezia Terme (CZ) e Gioia Tauro (RC), per una capacità complessiva residua pari a 630.000 mc, di cui 480.000 in provincia di Catanzaro e 90.000 in provincia di Reggio Calabria;

-n.1 discarica pubblica in fase di ultimazione ed a servizio degli impianti di trattamento RSU sita a Rossano (CS), avente una capacità complessiva di circa 280.000 mc;

-n.3 discariche private per rifiuti non pericolosi attive: Crotone (di proprietà Sovreco spa), Rossano (CS) (di proprietà Bieco srl), Celico (di proprietà Mi.Ga. srl), per una capacità complessiva residua pari a 155.000 mc, di cui 50.000 in provincia di Crotone e 105.000 in provincia di Cosenza.;

-n.4 discariche per RSU pubbliche in fase di ampliamento:

Scalea (CS), San Giovanni in Fiore (CS), Acri (CS), Casignana (RC). Completati i lavori, il volume complessivamente disponibile sarà pari a 321.000 mc, di cui 281.000 in provincia di Cosenza e 40.000 in provincia di Reggio Calabria;

-n.4 discariche per RSU pubbliche in fase di progettazione: Castrolibero (CS), Lungro (CS), Santa Maria del Cedro (CS) e Lamezia Terme (CZ), per un volume complessivo di 745.000 mc, di cui 145.000 in provincia di Cosenza e 600.000 in provincia di Catanzaro;

alle quali aggiungere discariche per RSU pubbliche presenti sul territorio utilizzabili previo adeguamento, discariche per RSU esistenti potenzialmente ampliabili (Motta San Giovanni e Rosarno), siti noti, generalmente idonei per essere destinati a discarica (per RSU o di servizio).

3.1.3 Strumenti di pianificazione territoriale

3.1.3.1 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

A livello provinciale, la Provincia di Catanzaro, all'interno della quale ricade il territorio interessato, ha elaborato le Linee di indirizzo per la stesura del documento preliminare del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), all'interno del quale vengono individuati, tra l'altro, i principi costruttivi della politica territoriale della Provincia da un punto di vista ambientale con specifico riferimento al settore dei rifiuti, affidando l'obiettivo di dare una risposta organica ai problemi di collocazione e riutilizzo dei materiali inerti provenienti da scavi e demolizioni ad appositi *Piani per le discariche provinciali*.

Nelle more di realizzazione di tali strumenti, resta fissato il principio che dal punto di vista territoriale, l'individuazione a livello di piani strutturali delle aree che potenzialmente possono essere interessate da attività estrattive o da attività di discarica di inerti, deve avvenire nel rispetto delle misure di salvaguardia specifiche fissate nel PAI, nonché dei vincoli paesistici, idrogeologici e, più in generale, di tutela ambientale che regolano le attività di trasformazione fissati dalla legge. Per gli impianti esistenti, o per nuovi singoli impianti, è prescritto che la prosecuzione o l'avvio dell'attività sia subordinata alla verifica della sostenibilità ambientale in relazione agli effetti sociali e ambientali (rumorosità, qualità dell'area e dell'acqua, impatti temporanei e permanenti sul paesaggio, geomorfologia, idrologia superficiale e profonda, vegetazione, fauna terrestre ed ittica), nel rispetto della normativa che regola la VIA.

3.1.3.2 Il Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) previsto dal D. L. 180/98 (Decreto Sarno) è finalizzato alla valutazione del rischio di frana ed alluvione ai quali la Regione Calabria, per la sua specificità territoriale (730 Km di costa), ha aggiunto quello dell'erosione costiera. Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) è stato approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28.12.2001, "D.L. 180/98 e successive modificazioni.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, per come risulta dalla "Perimetrazione aree a rischio idraulico", nonché dalle "Aree vulnerate ed elementi a rischio" il sito destinato ad ospitare l'ampliamento della discarica non ne è soggetto .

Per quanto riguarda il rischio frane, come risulta dalle cartografie regionali il sito destinato ad ospitare l'ampliamento della discarica non ne è soggetto.

3.1.3.3 Il regime vincolistico territoriale

Relativamente al regime vincolistico, l'area della discarica non è sottoposta a vincolo archeologico di cui alla nota della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria, n.1204 del 21/01/2002 di cui al D.Lgs 490/99 art.146, comma 1 lettera m.

3.1.4 Strumenti di pianificazione urbanistica

Il Piano Regolatore del Comune di Catanzaro include l'area della discarica come H: Impianti Tecnologici e relative pertinenze disciplinate all'articolo 63 delle Norme tecniche di Attuazione: "In tale zona sono compresi gli impianti tecnologici a servizio della città (Discarica RSU, impianti per la produzione e distribuzione dell'energia elettrica e del metano, impianti di telecomunicazioni, ecc.),....."

3.1.5 Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e di Pianificazione

Relativamente alle indicazioni degli strumenti urbanistici e di settore esaminati nei paragrafi precedenti, le condizioni di coerenza degli interventi in progetto con gli strumenti di programmazione e di pianificazione possono essere in tal modo schematizzate:

- *i lavori di completamento con Recupero Volumetrico Basale della Discarica oggetto di studio risultano in accordo con le indicazioni del Piano Regionale dei Rifiuti, il quale prevede, a regime, la realizzazione di 11 discariche, tra cui quella di Cucullera-Alli, di cui nove a servizio degli impianti di trattamento RSU, con la progressiva chiusura delle discariche presenti sul territorio necessarie per la gestione del periodo transitorio;*
- *il sito non presenta nessun elemento di carattere territoriale ed ambientale ritenuto fattore penalizzante (aree esondabili, stabilità dei suoli, presenza di funzioni sensibili, visibilità del sito, condizioni meteoclimatiche, usi del suolo), ed altresì presenta numerosi elementi che possono essere ritenuti fattori preferenziali per la valutazione (volumetria potenzialmente disponibile, distanza dai centri abitati, esistenza di discarica già realizzata, ecc.);*
- *la discarica, già realizzata, sarà soggetta esclusivamente ad interventi di progetto indirizzati essenzialmente alla verifica dello stato dell'impianto, alla messa in sicurezza dell'esistente discarica considerato il precario stato in cui la stessa versa soprattutto dal punto di vista ambientale, al ripristino della funzionalità dei presidi ambientali esistenti, all'ampliamento della volumetria utile ed alla gestione dello stesso. Completata la volumetria, si realizzeranno le opere di copertura finale e di reinserimento ambientale.*

4 Riferimento progettuale: progetto principale approvato

La discarica di servizio è in esercizio dal 2001. La realizzazione e gestione di questa discarica è stata autorizzata dall'Ufficio del Commissario Delegato all'Emergenza ambientale nel territorio della regione Calabria, per una volumetria di 1.000.000 di mc. La previsione di utilizzo di questa discarica prevedeva che la stessa fosse utilizzata a servizio dell'impianto e, quindi, con una vita stimabile in circa 10 anni. Detta discarica, a causa delle note difficoltà emergenziali nel campo dello smaltimento dei rifiuti gravanti sul territorio regionale e considerata la necessità di sopperire alle esigenze di smaltimento dei rr.ss.uu. provenienti dalle altre province calabresi, è divenuta nel tempo anche discarica di soccorso ad altri comprensori, primo fra tutti quello casentino, compromettendone, di conseguenza, la durata stimata.

Nell'agosto 2009, la discarica disponeva di una limitata capacità residua di abbanco, calcolabile in circa 120.000 mc e quindi di una vita residua, con i conferimenti del tempo, di circa 5 mesi.

Poiché il sito, secondo le previsioni del Piano regionale dei rifiuti vigente, poteva essere interessato da un ampliamento che avrebbe portato una nuova volumetria disponibile di abbanco per ulteriori 1.000.000.di mc, l'Ufficio del Commissario Delegato, la Regione Calabria ed il Comune di Catanzaro hanno ritenuto di attuare quanto previsto da piano ovvero prevederne l'ampliamento mediante convenzione n° 640 del 07/05/2014

4.1.1 Volumetria

Di fatto Il presente progetto illustra le scelte effettuate per la realizzazione di un modesto recupero volumetrico e ripristino ambientale nella parte basale della discarica in questione, classificata per rifiuti non pericolosi. In questa categoria d'impianto saranno quindi smaltibili rifiuti non pericolosi a codice CER preventivamente definito, nel rispetto della normativa vigente.

Il recupero volumetrico in questione inferiore a 80.000 mc, determinato dalla realizzazione delle opere di messa in sicurezza e ripristino ambientale basale della discarica esistente e già esaurita, giusto progetto depositato presso il competente Ufficio, Dip. Infrastrutture e LL.PP. serv. Tecnico Regionale di Catanzaro, prot. 415750 del 14/12/2012, n° pratica 21529.

L'area sopra citata per il recupero volumetrico sarà quindi opportunamente sagomata e predisposta, operando inizialmente con esecuzione di scavi per rimuovere gli strati di copertura alterati e non affidabili e provvedendo, nel seguito, con interventi di ricostruzione del fondo invaso e delle scarpate con terre idonee, compattate per strati a modesto spessore, in modo da

garantire le migliori caratteristiche geotecniche agli strati minerali collocati in opera.

Sia per il fondo invaso che per le scarpate dell'impianto di nuova costruzione è prevista la realizzazione di un sistema di protezione idraulica di tipo multibarriera, in grado di garantire la costruzione di un pacchetto impermeabilizzante particolarmente efficace.

4.1.2 Caratteristiche costruttive

4.1.2.1 Opere esistenti

Dai sopralluoghi e rilievi si è potuta riscontrare l'esistenza delle seguenti opere originariamente eseguite:

-Invaso.

-Vasca di accumulo di percolato a valle dello sbancamento della discarica, con tubazione di collegamento per lo smaltimento.

-Recinzione per tutto il perimetro.

-Viabilità interna con rete antincendio, illuminazione e canaletta per l'allontanamento delle acque meteoriche esterne provenienti dalla strada soprastante.

-Edificio servizi nella zona più a valle, ove è previsto l'ingresso alla discarica, con antistante bilico per la pesa dei mezzi e cabina elettrica.

Tutte le opere sopra menzionate risultano essere, ad oggi, in buono stato.

L'area a servizio della discarica è dotata di recinzione per prevenire scarichi di materiali non previsti e per impedire l'ingresso di persone e di animali.

La recinzione ha un'altezza pari a 2 mt. E' realizzata con rete romboidale plastificata e montanti in profilati di acciaio zincato.

L'accesso nell'area dell'impianto e quindi in discarica è controllata mediante un cancello scorrevole sulla strada di accesso.

Pertanto la recinzione e le barriere realizzate impediscono l'accesso a persone non autorizzate ed agli animali e soddisfano le indicazioni di cui al punto 2.8. dell'allegato 1 del D.Lgs. 36/03.

"... Il sistema di controllo e di accesso deve prevedere un programma di misure volte ad impedire lo scarico illegale. Il sito di discarica deve essere individuato a mezzo di idonea segnaletica ...".

All'entrata dell'impianto di discarica è collocato un cartello che, oltre ad indicare la precisa denominazione dell'impianto e della conduzione dello stesso, evidenzia alcune informazioni ritenute fondamentali:

• giorni e orari di apertura e chiusura;

• tipologie dei rifiuti conferibili;

• altre informazione utili ed importanti.

Nei punti interessati dal traffico degli automezzi, è predisposta una adeguata segnaletica di sicurezza in base alle leggi vigenti in materia, ed in particolare:

• segnali di divieto;

• segnali di prescrizione;

• segnali di avvertimento.

Le zone di manovra e di scarico dei rifiuti sono individuate per mezzo di idonea segnaletica. Al fine di garantire che sia assolutamente vietato a chiunque non sia autorizzato, entrare nell'Impianto ed usare mezzi, materiale, locali di servizio, attrezzature ed altro, sono state attivate una serie di procedure:

- ✓ il cancello di accesso alla discarica è normalmente chiuso a chiave, ad eccezione dell'orario autorizzato allo scarico. Questa prassi viene osservata in modo estremamente scrupoloso nelle ore notturne e nei giorni festivi, ed in ogni caso di assenza del personale addetto, in quanto la libera circolazione in queste situazioni attiva segnali di allarme;
- ✓ anche nelle ore di apertura l'accesso all'impianto è comunque sorvegliato e normalmente impedito, con sbarre e controlli azionabili solo con sistema a badge o consenso da parte dell'operatore;
- ✓ l'impianto è sorvegliato con sistemi di telesorveglianza e di sorveglianza notturna, con costante stazionamento di almeno un addetto o di un incaricato per tutto l'arco della giornata.

4.1.2.2 Interventi previsti

L'adeguata e immediata realizzazione di interventi per il recupero e la riqualificazione ambientale dell'area contribuiranno a ridurre l'impatto che deriva dalla presenza dell'opera, nonché ai potenziali disagi arrecati al territorio circostante.

Altro aspetto ritenuto di fondamentale importanza riguarda la costante attività di monitoraggio ambientale e strutturale, che consente di valutare l'evoluzione delle matrici ambientali interessate e di intervenire tempestivamente, qualora si manifestassero inconvenienti all'impianto o problemi connessi ad eventuali inquinamenti.

Le operazioni principali, di cui si terrà conto per la progettazione dell'opera, sono così

riassumibili:

- ✓ impermeabilizzazione della nuova area di discarica, nel rispetto dei criteri di cui al punto 2.4.2 dell'allegato 1 al D.Lgs. 36/2003, prevedendo una cella di abbanco indipendente rispetto la discarica esistente che consente una migliore captazione del percolato;
- ✓ adeguamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, nel rispetto della configurazione generale già esistente nell'area ed in conformità del D.Lgs. 36/2003;
- ✓ adeguamento della rete di drenaggio del percolato;
- ✓ costruzione di una copertura finale che risponda ai criteri costruttivi come da normativa vigente;
- ✓ realizzazione di presidi di monitoraggio;

La copertura finale della massa di rifiuti ha lo scopo di separare fisicamente i rifiuti dall'ambiente superficiale, impedendone il contatto con gli agenti atmosferici esterni e, in particolare, riducendo l'infiltrazione di acqua nel corpo della discarica ed il rilascio di biogas nell'atmosfera.

Per quanto non espressamente evidenziato si rimanda agli elaborati tecnici allegati alla presente documentazione.

5 Soluzioni progettuali alternative prese in esame

Come si è detto, la discarica in oggetto è una discarica già esistente che necessita del nuovo volume di apporto al fine di garantire ulteriormente la messa in sicurezza e la piena funzionalità delle opere già realizzate.

Pertanto, trattandosi di discarica esistente, l'analisi delle soluzioni alternative non ha previsto lo studio relativo alla localizzazione della discarica, essendo questa già stata oggetto di studio nel corso del progetto originario.

Pertanto, l'unica soluzione progettuale alternativa a quella sviluppata nel corso del progetto in esame ha riguardato l'analisi dell'opzione zero, ovvero dell'ipotesi di non intervenire sulla discarica esistente lasciando la situazione attuale completamente inalterata e poiché come già detto il nuovo abbanco garantirà la totale completa funzionalità delle opere già eseguite si è scelto di intervenire con l'opzione di aumento volumetrico basale.

6 Riferimento ambientale e misure di compensazione previste

La valutazione dell'impatto sul paesaggio e contestuale impatto visivo dell'opera riguarda

solo ed esclusivamente la fase di apporto del materiale di abbanco. Per quanto riguarda l'impatto visivo si può affermare che lo stesso può essere ritenuto tollerabile sulla scorta della valutazione precedente.

Pertanto l'impatto sul paesaggio verrà completamente eliminato con la chiusura della discarica ed il successivo ripristino ambientale della stessa.

Nel seguito vengono evidenziati i principali impatti sull'ambiente conseguenti alla realizzazione dell'opera e le possibili misure di mitigazione da intraprendere per ridurre al minimo tali impatti.

7 Assetto litologico, morfologico e idrogeologico

L'evoluzione dell'impianto è controllata nel rispetto delle indicazioni contenute nel Piano di Sorveglianza e Controllo di cui al D.lgs. 36/2003 e s.m.i., con redazione di una relazione annuale in cui devono essere riepilogati i risultati complessivi dell'attività della discarica con riferimento anche ai seguenti dati:

- ✓ quantità e caratteristiche dei rifiuti smaltiti;
- ✓ capacità volumetrica di impianto occupata e capacità volumetrica residua; nel rispetto delle indicazioni contenute al punto l) del comma 2) dell'art. 10, al comma 5) dell'art. 13 e dei principi generali di cui all'allegato 2 dello stesso decreto.

Va detto che il recepimento delle nuove indicazioni normative e lo sviluppo delle tecniche connesse alla gestione di un impianto esistente hanno consentito e consentono di verificare, in un laboratorio "in scala reale", le dinamiche connesse all'evoluzione di un impianto di smaltimento a tecnologica complessa.

Come noto uno degli elementi essenziali per la descrizione della fase operativa e delle conseguenti volumetrie rese disponibili in una discarica è rappresentata dalla sagomatura finale del cumulo, determinata in funzione delle scelte costruttive e gestionali adottate dal progettista e dal gestore.

In effetti la recente norma introduce, finalmente, il concetto di "capacità totale della discarica, espressa in termini di volume utile per il conferimento dei rifiuti, tenuto conto dell'assestamento dei rifiuti e della perdita di massa dovuta alla trasformazione in biogas" (si vedano art. 8, comma 1, punto c) e art 10, comma 2 punto c)). Inoltre lo stesso decreto legislativo sottolinea che " … la degradazione dei rifiuti biodegradabili, incluse le componenti cellulosiche, comporta la trasformazione in biogas di circa un terzo della massa dei rifiuti …" ed impone di conseguenza che "… la valutazione degli assestamenti dovrà tenere conto di tali variazioni, soprattutto in

funzione alla morfologia della copertura finale …" (punto 2.4.3. dell'allegato 1 al D.Lgs. 36/03).

La norma prevede perciò correttamente, al punto 5.7 dell'allegato 2, che " … la morfologia della discarica, la volumetria occupata dai rifiuti e quella ancora disponibile per il deposito di rifiuti devono essere oggetto di rilevazioni topografiche almeno semestrali.

Tali misure devono anche tenere conto della riduzione di volume dovuta all'assestamento dei rifiuti e alla loro trasformazione in biogas. In fase di gestione post-operativa devono essere valutati gli assestamenti e la necessità di conseguenti ripristini della superficie, secondo la periodicità minima prevista in tabella 2 …".

Sotto l'aspetto tecnico si osserva che le discariche, anche in funzione di quanto esposto, saranno sempre più interessate da analisi e studi di tipo geotecnico, per osservare i comportamenti ed il modo di deformarsi dei rifiuti, una volta correlati all'età ed al grado di decomposizione della sostanza organica.

L'obiettivo è quello di poter formulare teorie analoghe a quelle della meccanica delle terre, in grado di simulare e generare modelli previsionali rispetto all'evoluzione di ammassi di rifiuti nel medio-lungo periodo. L'ipotesi essenziale posta alla base delle indagini sulla compressibilità di un cumulo di rifiuti si fonda, infatti, sull'analogia del comportamento del cumulo stesso con quanto avviene per i terreni nella meccanica delle terre, tranne che per la composizione della fase solida.

Il rifiuto è schematizzabile quindi come "mezzo polifasico" in cui la fase solida non è inerte ed indeformabile ma, piuttosto, suddivisibile in:

1. materiale inerte stabile;
2. materiale molto deformabile;
3. materiale facilmente biodegradabile.

Le prime indagini sono state finora condotte, per quanto possibile, in impianti in vera grandezza, in modo da paragonare i modelli teorici sviluppati su lisimetri e piccoli cumuli di rifiuti confinati (celle edometriche) con discariche con diversi anni di conferimento e spessori significativi dei rifiuti. Queste esperienze dirette consentono di confermare quanto sviluppato da altri tecnici (Grisolia, Gandolla ed AA.), relativamente ad una curva di regressione esponenziale che può rappresentare l'assestamento di una colonna di rifiuti.

7.1.1 Fasi di assestamento di una colonna di rifiuti (grisolia, gandolla e aa.).

Gli studiosi concordano anche sul fatto che gli assestamenti del corpo di discarica derivano

principalmente da quattro tipi di azioni:

- ✓ Azioni meccaniche: Sono legate all'applicazione diretta dei sovraccarichi. Queste comportano, come per ogni mezzo granulare, un riarrangiamento, una distorsione ed un riorientamento delle diverse componenti dei rifiuti. I sovraccarichi derivano dal peso degli strati dei rifiuti successivamente posti a dimora, dal peso della copertura finale e dai passaggi del compattatore sui rifiuti. Azioni biochimiche: La decomposizione (aerobica e aneorobica) della materia organica contenuta nei rifiuti comporta una trasformazione di massa della fase solida in fasi gassose e liquide. Tenuto conto della ripartizione disuguale dell'acqua nei rifiuti, questa perdita di massa solida supera di rado il 20% dopo 30 anni. Questo provoca una disgregazione parziale della struttura dei rifiuti, fenomeno che si accompagna ad un assestamento a medio e lungo termine. Il riempimento degli interstizi è tuttavia soltanto parziale a causa della struttura molto eterogenea dei materiali.
- ✓ Azioni chimico-fisiche: Con questo termine s'intendono i processi di corrosione dei materiali ferrosi ed eccezionalmente i fenomeni d'ossidazione e di combustione. Queste azioni riducono la dimensione delle particelle di rifiuto e liberano spazi precedentemente chiusi. Di norma, l'azione delle trasformazioni fisico-chimiche interviene in modo marginale rispetto al deterioramento biochimico.
- ✓ Riempimento interstizi: Il deterioramento dei rifiuti è associato, oltre alla perdita di massa, ad una diminuzione di granulometria per effetto dello sfaldamento delle varie componenti. I macro pori vengono infatti chiusi da particelle più fini, grazie anche all'acqua che percola attraverso i residui, favorendo appunto l'emigrazione degli elementi fini verso i vuoti, aumentando così il peso specifico del rifiuto.

Le azioni interagiscono tra loro in modo complesso nel corso del tempo. La loro associazione può tuttavia essere rappresentata da due distinte componenti:

• un assestamento primario (a breve termine) derivante dal carico indotto dai rifiuti stoccati negli strati superiori e dalla copertura finale. Questa componente ha una durata molto breve, in genere valutata nell'ordine di una o due settimane, è supposta pressoché indipendente dal tempo in quanto avviene proprio durante le fasi di deposizione degli strati superiori e caratterizza, in modo più o meno rilevante, tutte le fasi di conferimento dei rifiuti;

• un assestamento secondario (a lungo termine) supposto indipendente dal carico indotto dagli strati superiori, caratterizzato da una durata di diversi decenni. Questa componente è la

conseguenza diretta della decomposizione della sostanza organica e del riempimento dei vuoti ad essa associata, e si sviluppa al termine della fase operativa e di costruzione della copertura. Proprio a causa di questo fatto l'assestamento secondario è quello che incide maggiormente sull'efficienza e sulle performances della copertura finale, soprattutto se connesso alla presenza di assestamenti differenziali. Eventuali accelerazioni dei fenomeni di assestamento e stabilizzazione dei rifiuti possono essere indotti da:

- ✓ Trattamento dei rifiuti
- ✓ Ricircolo del percolato
- ✓ Consolidamento tramite carico statico o dinamico

Trattamento dei rifiuti

La direttiva 1999/31/CE della Commissione europea ha introdotto l'obiettivo della riduzione della quantità di rifiuti biodegradabili da smaltire in discarica.

Per raggiungere questo obiettivo si adottano trattamenti di tipo fisico, termico, chimico o biologico, con azioni che prevedono, solitamente, la vagliatura e la selezione dei rifiuti, la loro frantumazione ed il loro trattamento biologico per via aerobica o anaerobica.

Per i rifiuti pretrattati si osservano significativi fenomeni di assestamento (consolidamento), generalmente con valori compresi tra il 15 ed il 40% dello spessore iniziale, superiori a quelle osservate per rifiuti grezzi di composizione simile ma non trattati, con effetto essenzialmente dovuto alla maggior omogeneità ed al minor peso specifico del rifiuto smaltito.

Consolidamento tramite carico statico o dinamico

La tecnica del consolidamento si dimostra efficiente nel caso di argini di terra (geotecnica stradale, fondazioni), un po' meno nel caso di materiali degradabili nel corso del tempo. Questa tecnica viene impiegata in una prospettiva di guadagno di volume e di stabilizzazione a lungo termine della discarica.

7.1.2 Modelli di previsione degli assestamenti di una discarica.

Non è facile disporre di modelli che predicano l'andamento degli assestamenti in discarica, anche in funzione del fatto che una rappresentazione rigorosa del fenomeno non può prescindere dalle modalità e dalle tempistiche di abbancamento dei rifiuti, elemento noto solo a posteriori rispetto alle valutazioni progettuali. In estrema sintesi il cedimento della colonna può essere schematizzato da un consolidamento primario (CR), attivo fino alla condizione di normal consolidamento del singolo strato dei rifiuti conferito, e da un consolidamento secondario,

connesso alle attività microbiologiche, di decomposizione e di riempimento dei pori prima descritte. Un elemento essenziale per la modellazione del fenomeno è rappresentato dal coefficiente di compressione secondaria (Cαε), che può essere determinato attraverso due distinti approcci relativi all'impianto:

• metodo indiretto, quando i coefficienti di compressione primaria e secondaria vengono ricavati da esperienze condotte in altre realtà impiantistiche [nel caso di impianti di nuova progettazione o di discariche non controllate strumentalmente]

• metodo diretto, con determinazione del coefficiente di compressione secondaria determinato sulla base dei dati di conferimento dei rifiuti e di evoluzione morfologica dell'impianto. Per quanto riguarda i metodi indiretti sono stati sviluppati, come dall'Università di Grenoble, studi a livello internazionale per la definizione dei parametri di compressibilità dei rifiuti, prendendo a riferimento diversi impianti di discarica distribuiti in ben quattro continenti.

Studio internazionale sulle discariche condotto dall'Università di Grenoble.alle analisi condotte sono stati definiti i valori minimi e massimi ed i conseguenti range di entrambi i coefficienti di compressione, individuando un intervallo di confidenza affidabile anche in fase di progetto ($0,12<CR<0,25$ e $0,03< C\alpha\varepsilon <0,20$).

Peraltro non si può non osservare che per il coefficiente di compressibilità secondaria si ritengono corretti valori che possono variare tra loro quasi di un ordine di grandezza, confermando la necessità di acquisire, in fase operativa, quanti più elementi per una miglior modellazione del fenomeno nel singolo impianto.

Altro elemento da rimarcare consiste nel fatto che il coeff. di compressione primaria deve essere considerato solo in fase operativa, quando i fenomeni di compressione sono descritti da entrambe le componenti individuate. In altri termini:

1. nella prima fase, coincidente alla costruzione della colonna di rifiuti ($t \leq tc$), le componenti primaria e secondaria dell'assestamento si sommano: $w(t) = wp(t) + ws(t)$;

2. nella seconda fase, di "post-gestione" ($t > tc$), si ha solamente la componente secondaria dell'assestamento: $w(t) = ws(t) - ws(tc)$.

Da ultimo si noti che l'assestamento secondario avviene dal momento in cui si attivano i processi di decomposizione della sostanza organica e di intasamento dei pori presenti nell'ammasso dei rifiuti. Per l'attivazione di questa componente dell'assestamento non è necessario che le coperture finali siano presenti nella discarica o che l'impianto sia ultimato: si possono verificare casi, anche connessi alla successiva sopraelevazione o alla presenza di

discariche ad elevato spessore, in cui un arresto dell'abbancamento dei rifiuti comporta fenomeni di assestamento secondario anche durante la fase operativa. Queste situazioni devono essere attentamente valutate in sede di indagine e di sviluppo delle previsioni per i singoli impianti di discarica.

7.1.3 Protezione dell'atmosfera

Durante la fase di esercizio della discarica e delle attività di cantiere per la realizzazione delle copertura finale, le principali forme di inquinamento atmosferico sono da addebitare tanto alle emissioni gassose da parte dei mezzi d'opera, quanto alla dispersione in aria di polveri.

Per quanto concerne le emissioni gassose da parte dei mezzi d'opera, si ritiene che esse non costituiscano particolari problematiche.

Il grado d'impatto in considerazione dell'intervallo temporale limitato alla sole fasi di compattazione e ricopertura giornaliera dei rifiuti e dell'assenza di ricettori sensibili nelle aree immediatamente circostanti, può comunque essere ritenuto ridotto.

Anche la fase di chiusura della discarica interesserà comunque un periodo di tempo limitato e un ridotto numero di mezzi. Per quanto riguarda la dispersione di polveri nell'atmosfera, questa tipologia d'impatto può essere innescata solo durante il trasporto del terreno di copertura, e per effetto del sollevamento operato dagli automezzi durante la percorrenza delle piste di cantiere.

Durante la fase d'esercizio non si prevedono sviluppi d'esalazioni generate dai processi di decomposizione della frazione organica in quanto si prevede di ricoprire giornalmente il rifiuto con uno strato di terra e/o materiale stabilizzato.

La copertura giornaliera consente di :

-mitigare gli effetti negativi sotto il profilo percettivo determinati dal cumulo di rifiuti;

-eliminare la possibilità di proliferazione d'insetti e roditori;

-eliminare la possibilità di movimentazione dei rifiuti da parte del vento.

Sebbene non si preveda il realizzarsi dei fenomeni di produzione del biogas, al fine di monitorare il fenomeno e non consentire al biogas eventualmente formatosi di diffondersi nell'ambiente circostante, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di captazione del biogas. La gestione del biogas sarà 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 potrebbe danneggiare il sistema di estrazione del biogas, è indispensabile un piano di mantenimento dello stesso, che preveda anche l'eventuale sostituzione dei sistemi di captazione deformati in modo irreparabile.

Si prevede inoltre il mantenimento al minimo del 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 saranno compatibili con la natura di gas esplosivo, e dovranno rimanere efficienti anche nella fase post-operativa.

Il sistema di estrazione del biogas da adottare è dotato di sistemi per l'eliminazione della condensa.

Il sistema di estrazione e trattamento del gas deve essere mantenuto in esercizio per tutto il tempo in cui nella discarica è presente la formazione del gas e comunque finché l'ente territoriale competente non accerti che la discarica non comporta rischi per la salute e l'ambiente, anche dopo la sua chiusura.

7.1.4 Controllo delle acque e gestione del percolato

Il progetto prevede l'adozione di tecniche di coltivazione e gestionali atte a minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica all'interno della massa dei rifiuti.

Per quanto consentito dalla tecnologia, si prevede l'allontanamento di tali acque meteoriche dal perimetro dell'impianto per gravità o a mezzo di idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge più intense con tempo di ritorno pari a 10 anni (per come prescritto dalla normativa vigente). Il percolato e le acque di discarica sono 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 sarà progettato e gestito in modo tale da:

- minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica al minimo compatibile con i sistemi di sollevamento e di estrazione;
- prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto;
- resistere all'attacco chimico dell'ambiente della discarica;
- sopportare i carichi previsti.

È altresì previsto il trattamento del percolato e delle acque raccolte in impianto tecnicamente idoneo di trattamento al fine di garantirne lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia.

7.1.5 Protezione del suolo e delle acque

L'ubicazione e la progettazione di una discarica devono soddisfare le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del terreno, delle acque sotterranee e delle acque superficiali e per assicurare un'efficiente raccolta del percolato. La protezione del suolo, delle acque sotterranee e di superficie è garantita, durante la fase operativa, mediante la combinazione della barriera geologica, del rivestimento impermeabile del fondo e delle sponde della discarica e del sistema di drenaggio del percolato, e durante la fase postoperativa anche mediante copertura della parte superiore.

7.1.6 Barriera geologica

Il substrato della base e dei fianchi della discarica consiste in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità, con argilla dello spessore minimo di cm 100 e caratteristiche di permeabilità $k=10^{-7}$ cm/sec con sovrapposto materassino bentonitico ($k=10^{-10}$ cm/sec).

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.

È inoltre prevista l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con un rivestimento di materiale artificiale posto al di sopra della barriera geologica, costituito da una geomembrana di 2,0 mm di spessore.

L'accoppiamento dei due materiali descritti conferisce alla barriera di fondo un elevato grado di sicurezza per la notevole capacità impermeabilizzante della geomembrana, per l'elevato potere autosigillante dell'argilla in caso di tagli o lacerazioni del telo sovrastante, e per l'elevata resistenza dei rispettivi materiali all'aggressione chimica del percolato.

A protezione del telo è posto uno strato di terreno di opportuna granulometria dello spessore di circa 60 cm sia sul fondo della discarica che sulle pareti.

Prima si dare inizio all’attività di gestione della discarica, è prevista la verifica delle condizioni di conservazione del telo impermeabile.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, il previsto progetto di monitoraggio consente di controllare, in corrispondenza del territorio comprendente l'impianto, lo stato dell'ambiente e di seguirne l'evoluzione nel tempo.

Per il fondo della discarica, tenuto conto degli assestamenti previsti, è prevista un'adeguata

pendenza tale da favorire il deflusso del percolato ai sistemi di raccolta.

7.1.7 Copertura superficiale finale

La copertura superficiale finale della discarica risponde 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 è realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati:

1. Strato superficiale di copertura con spessore maggiore o uguale a 50 cmche favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione, proteggendo le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. Geogriglia;
3. Terreno vegetale da 50 cm;
4. Geostuoia rinforzata;
5. Georete dreno;

La valutazione degli assestamenti tiene conto della trasformazione in biogas di una parte della massa dei rifiuti, soprattutto in funzione alla morfologia della copertura finale.

La copertura superficiale finale come sopra descritta garantisce l'isolamento della discarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non è direttamente collegata al sistema barriera di confinamento.

La copertura superficiale finale è realizzata in modo da consentire un carico compatibile con la destinazione d'uso prevista.

7.1.8 Salute pubblica

Relativamente alla salute pubblica, gli impatti potenziali connessi ad una discarica riguardano il rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, il peggioramento della qualità dell'aria e del clima acustico, le criticità connesse al rischio di incendio.

Relativamente a tali aspetti si rileva che gli interventi del progetto principale si fondano sulla necessità di assicurare alla discarica elevati standard di sicurezza.

E' inoltre da sottolineare che un adeguato sistema di monitoraggio consente di controllare in corrispondenza del territorio comprendente l'impianto, lo stato dell'ambiente e di seguirne l'evoluzione nel tempo.

Si è già detto che la discarica in oggetto è sita in un'area a scarsissima densità abitativa, e che come si è più volte sottolineato, rispetto allo stato attuale il completamento volumetrico e la messa in sicurezza dell'opera non potranno che comportare un miglioramento generale e quindi di riflesso anche per la salute pubblica.

7.1.9 Rumore

Una possibile crescita dell'impatto acustico (rumore) potrebbe ascriversi essenzialmente al transito dei mezzi pesanti impegnati nelle attività di completamento volumetrico e messa in sicurezza e chiusura della discarica.

Relativamente a tali aspetti è comunque opportuno sottolineare l'assenza, nella porzione di territorio circostante la discarica, di recettori sensibili.

7.1.10 Paesaggio

Sotto il profilo morfologico e percettivo, l'ambito territoriale in esame è caratterizzato da un paesaggio connotato da pochi segni strutturanti sia di origine antropica e sia naturale. Come più volte ribadito, la discarica oggetto di intervento è già esistente, pertanto un suo completamento/messa in sicurezza non comporterà alcuna modifica da un punto di vista paesaggistico.

8 Misure previste per il monitoraggio ed il controllo e misure di compensazione

Con il termine Monitoraggio si intende l'insieme dei controlli effettuati periodicamente e finalizzati alla verifica degli impatti realmente prodotti sull'ambiente e al rispetto delle modalità di esercizio previste.

Il monitoraggio degli impatti deve garantire la verifica, nelle diverse fasi (realizzazione, esercizio, ecc.), dei parametri di progetto e delle relative perturbazioni ambientali (livelli delle emissioni, rumorosità, ecc.), il controllo degli effetti, nello spazio e nel tempo, sulle componenti ambientali, nonché il controllo dell'efficacia delle misure di mitigazione previste.

Il monitoraggio viene associato ad altre azioni che devono rendere possibile la gestione sostenibile del sistema di trattamento dei rifiuti, esse sono:

- la pianificazione;
- l'adozione di tutte le politiche di riduzione della produzione dei rifiuti, della raccolta differenziata, del recupero e riciclaggio;
- la Valutazione ambientale strategica del Piano di gestione;
- l'attuazione delle strategie di gestione;
- la migliore localizzazione degli impianti;
- la Valutazione di impatto ambientale;
- le prescrizioni in fase di autorizzazione;
- il controllo puntuale sui rilasci degli impianti, sui rifiuti in entrata, sulla qualità degli eventuali prodotti (compost, CDR, materie da processi di riciclaggio).

In una situazione impiantistica matura, i sistemi di monitoraggio devono essere parte integrante dei dispositivi che consentono a un impianto di funzionare. Possono e devono essere operati sia dagli stessi gestori degli impianti (autocontrollo), sia dall'Organismo tecnico di controllo; mai solo dai gestori.

In molti casi gli output dei monitoraggi risultano molto importanti sia perché finalizzati alla conoscenza e al controllo degli effetti ambientali, sia perché indicatori del funzionamento del processo.

Come riferimento normativo in merito al monitoraggio delle discariche si considera il Decreto Legislativo 36/2003. In particolare l'allegato 2, paragrafo 5, definisce quale siano i contenuti del Piano di Sorveglianza e controllo.

Nel Piano di Sorveglianza e Controllo devono essere indicate tutte le misure necessarie per prevenire rischi d'incidenti causati dal funzionamento della discarica e per limitarne le conseguenze, sia in fase operativa che post-operativa, con particolare riferimento alle precauzioni adottate a tutela delle acque dall'inquinamento provocato da infiltrazioni di percolato nel terreno alle altre misure di prevenzione e protezione contro qualsiasi danno all'ambiente,

In particolare, il piano ha la finalità di garantire:

• che tutte le sezioni impiantistiche assolvano alle funzioni per le quali sono state progettate in tutte le condizioni operative previste;

• che vengano adottati tutti gli accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente ed i disagi per la popolazione;

• che venga assicurato un tempestivo intervento in caso di imprevisti;

• che venga garantito l'addestramento costante del personale impiegato nella gestione;

• che venga garantito l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

Il controllo e la sorveglianza devono essere condotti «avvalendosi di personale qualificato ed indipendente» su:

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

Le frequenze di controllo dei suddetti parametri sono differenti a seconda se effettuati in fase di gestione operativa o di gestione postoperativa.

In particolare, ai sensi della tabella 2 dell'allegato 2 del D. Lgs. 36/03, è previsto il rispetto delle seguenti frequenze di controllo sul percolato:

	Parametro	***Frequenza misure gestione operativa***	***Frequenza misure gestione post-operativa***
Percolato	Volume	Mensile	Semestrale
	Composizione	Trimestrale	Semestrale

I campioni di percolato da analizzare possono essere prelevati direttamente dal pozzo di raccolta a cura di un laboratorio competente.

I parametri chimici da ricercare nelle analisi per il controllo della qualità del percolato sono riportati nella seguente tabella:

Parametri
pH
Residuo 105°C
Residuo 600°C
COD
Azoto ammoniacale
Cloruri
Solfati
Oli e grassi

Alluminio
Boro

Per quanto concerne lo smaltimento del percolato raccolto, il gestore deve avere cura di controllare che il responsabile addetto all'accettazione dei rifiuti annoti sul registro di carico e scarico il conferimento di ogni carico di percolato a ditta autorizzata. La ditta smaltitrice, per ciascun carico di percolato accettato, deve rilasciare il formulario di accompagnamento in cui devono essere riportate le seguenti informazioni:

- identificazione della ditta autorizzata allo smaltimento;
- quantità di percolato smaltito;
- data.

8.1.1 Gestione del biogas

Le discariche di rifiuti solidi urbani sono sorgenti significative di metano (CH4) e diossido di carbonio (CO2). In aggiunta a questi due gas sono prodotte anche minori quantità di composti organici non metanici tra i quali alcuni composti organici volatili reattivi e pericolosi.

Il metano e l'anidride carbonica sono i costituenti principali del "biogas" (LFG, "landfill gas") e sono prodotti durante la decomposizione anaerobica sostanza organica e delle proteine presenti nei rifiuti smaltiti in discarica che vengono inizialmente trasformati in zuccheri, poi principalmente in acido acetico ed, infine, in CH4 e CO2.

La decomposizione anaerobica ha luogo in assenza di ossigeno ed è un processo complesso nel quale le condizioni ambientali giocano un ruolo fondamentale. Tra i fattori ambientali più importanti sono da considerare:

- il contenuto d'acqua del rifiuto;
- la presenza e distribuzione dei microrganismi;
- la concentrazione di nutrienti;
- la composizione merceologica e la pezzatura media dei rifiuti;
- il pH e la temperatura all'interno del cumulo di rifiuti;
- l'eventuale infiltrazione di acqua

Il processo di generazione del biogas può essere schematizzato in quattro fasi caratteristiche di tutto il ciclo di vita della discarica. Durante tali fasi varia sia la velocità di formazione del biogas che la sua composizione.

La prima fase è "aerobica" ed il principale gas prodotto è l'anidride carbonica (CO2).

La seconda fase è caratterizzata da una forte diminuzione della concentrazione di ossigeno che porta l'ambiente ad operare in condizioni anaerobiche. Si assiste ad una notevole produzione di CO2 ed, in misura minore, di idrogeno (H2).

Nella terza fase (sempre anaerobica) inizia la generazione di CH4 associata ad una riduzione della CO2 precedentemente prodotta.

Il contenuto di azoto (N2) nel biogas è inizialmente elevato nella prima fase aerobica e decresce molto velocemente durante la seconda e la terza fase (anaerobiche).

Nella quarta ed ultima fase la produzione di biogas raggiunge condizioni di quasi stazionarietà e la composizione del biogas rimane pressoché costante.

La durata delle varie fasi e dell'intera sequenza dipende dalle condizioni presenti in discarica (composizione del rifiuto, caratteristiche del materiale di copertura, schema progettuale) e può variare anche in funzione delle condizioni climatiche, come la quantità delle precipitazioni atmosferiche e la temperatura ambientale.

La produzione di biogas ha un periodo di latenza di circa un anno a causa della presenza di condizioni aerobiche nel periodo iniziale e dell'attività biologica rivolta alla formazione di acidi volatili nella prima fase del processo anaerobico.

Nelle discariche tuttavia la produzione di metano potrebbe avere un periodo di latenza iniziale che può durare anche più di un anno. Essa è determinata da due fattori:

- all'esistenza di condizioni iniziali aerobiche;
- la prevalenza delle attività biologiche anaerobiche rivolte alla produzione di acidi volatili (batteri acido produttori).

Il periodo di latenza è normalmente caratterizzato da apprezzabili produzioni di idrogeno, oltre che di CO2.

I rifiuti smaltiti in una discarica controllata possono produrre biogas per 20 - 30 anni.

Le reazioni biochimiche di trasformazione della sostanza organica in biogas sono complesse, tuttavia McCarty ne ha proposto una di tipo empirico:

$$C_{99}H_{149}O_{59}N + x\,H_2O \rightarrow y\,CH_4 + z\,CO_2 + w\,C_5H_7NO_2 + k\,NH_4^+ + n\,HCO_3$$

Oltre alla già nota importanza del metano come gas ad effetto serra, la presenza del CH4 nelle discariche di rifiuti deve essere monitorata attentamente a causa delle sue caratteristiche esplosive

in ambienti confinati non appena la sua concentrazione risulta essere compresa tra il 5% ed il 15%. Inoltre, esso risulta dannoso sia per l'uomo (può provocare asfissia in ambienti chiusi) che per la vegetazione (può avere effetti letali per la vegetazione a causa dell'asfissia delle radici quando esse vengono investite dal gas nel sottosuolo).

8.1.2 Caratteristiche quali-quantitative del biogas di discarica

La qualità e quantità del biogas sono influenzate principalmente dalla tipologia di rifiuti abbancati in discarica. Per quanto riguarda le possibili conseguenze generate dal biogas nell'uomo e nelle matrici ambientali, esso, oltre agli impatti olfattivi, può dar origine a improvvise combustioni o esplosioni, e costituisce una potenziale fonte di inquinamento del terreno e dell'atmosfera. E' noto che i principali costituenti del gas di una discarica, che smaltisce rifiuti biodegradabili, sono principalmente metano, anidride carbonica, idrogeno e un'ampia varietà di costituenti in traccia.
Per quanto riguarda i gas prodotti da rifiuti non biodegradabili, essi possono essere generati attraverso i seguenti processi chimici [Environment Agency; Novembre 2002]:

- corrosione di metalli o reazioni tra metalli (ad es. emissioni di idrogeno);
- formazione di gas acidi liberi dalla reazione dei rifiuti con materiali acidi (ad es. emissioni di cianuro di idrogeno);
- rilascio di gas alcalini liberi dalla reazione dei rifiuti con i composti alcalini (ad es. emissioni di ammine);
- reazioni redox con i rifiuti (ad es., emissioni di ossidi di zolfo). I composti volatili contenuti nel biogas possono inoltre essere prodotti mediante i seguenti processi fisici:
- stripping con il rilascio di altri gas e di vapore acqueo;
- reazioni con produzioni di calore all'interno dei rifiuti;
- polveri e aerosol dispersi;
- reazioni tra composti organici (ad es. formazione di esteri).

La produzione del biogas varia generalmente nel tempo, cambiando sia in termini di quantità che in termini di composizione dei gas costituenti.

8.1.3 Emissioni dovute ala combustione ed al recupero energetico del biogas

Oltre ai potenziali contaminanti presenti nel biogas prodotto dalla discarica, si dovranno anche

considerare quelli contenuti nei fumi che hanno origine dalla eventuale combustione o dal recupero energetico del biogas. La natura di tali fumi dipende dalla composizione del biogas prodotto in discarica e dalle condizioni operative degli impianti di combustione delle torce e di recupero energetico. Ad esempio, se il biogas contiene idrogeno solforato (H2S), le emissioni potranno contenere anidride solforosa (SO2). Le emissioni gassose provenienti dai sistemi di combustione contengono, in generale, i seguenti tipi di composti:

- derivati dalle frazioni incombuste dei gas;
- prodotti di combustioni complete;
- prodotti di combustioni incomplete;
- contaminanti presenti tra i lubrificanti e i materiali usati nei sistemi di aspirazione e recupero e loro prodotti di combustione;
- prodotti di sintesi e pirolisi durante la combustione.

I principali composti associati alle emissioni dei sistemi di combustione della discarica sono biossido di carbonio, monossido di carbonio, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, acido cloridrico, acido fluoridrico, particolati, di-benzodiossine policlorurate (PCDD), dibenzofurani policlorurati (PCDF) e composti organici volatili non metanigeni (NMVOCs).

Nel seguito si illustrano i principali parametri per la caratterizzazione del biogas prodotto dalla discarica e delle altre emissioni gassose. Tali parametri sono forniti principalmente dal gestore della discarica sulla base delle analisi condotte per il monitoraggio, oppure dalla letteratura del settore, nel caso di difficoltà nel reperire dati specifici (ad es. coefficienti di diffusione dei contaminanti gassose, ecc.).

9 Monitoraggio ambientale

9.1.1 Monitoraggio acque sotterranee

Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee viene effettuato al fine di individuare eventuali effetti sull'ambiente circostante prodotti dalle emissioni della discarica.

Al fine di monitorare le acque sotterranee, come prescritto dalla normativa di settore, sono stati realizzati nell'area pozzi-piezometri nonostante le indagini geologogiche abbiano dimostrato l’assenza di falde idriche.

Nonostante l’assenza di falda, presso ciascun pozzo si procede, a cura di laboratorio competente,

alla determinazione dei parametri richiesti nella tabella 1 dell'allegato 2 del D. Lgs. 36/03, nel rispetto delle frequenze minime delle misure imposte dal D. Lgs. 36/03:

Frequenza di controllo delle acque sotterranee

	Parametro	***Frequenza misure gestione operativa***	***Frequenza misure gestione post-operativa***
Acque sotterranee	Livello di falda	Mensile	Semestrale
	Composizione	Trimestrale	Semestrale

9.1.2 Monitoraggio delle acque superficiali

Per quanto riguarda le acque superficiali, non viene eseguito alcun tipo di monitoraggio dal momento che nell'area circostante alla discarica non sono presenti recettori superficiali con presenza di acqua in modo perenne.

9.1.3 Monitoraggio delle acque meteoriche di ruscellamento

Le analisi delle acque meteoriche di ruscellamento devono essere eseguite da laboratorio competente su campioni prelevati nei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, in corrispondenza degli scarichi nei fossi circostanti.

	Parametro	***Frequenza misure gestione operativa***	***Frequenza misure gestione postoperativa***
Acque meteoriche di ruscellamento	Composizione	Trimestrale	Semestrale

Si ritiene opportuno che i prelievi siano effettuati in seguito ad un evento di pioggia. Inoltre il gestore deve avere cura di tenere pulite le canalette, sia al fine di assicurarne la funzionalità sia per garantire la rappresentatività dei campioni di acqua prelevati per le analisi.

Sui campioni prelevati dai pozzetti di raccolta delle acque meteoriche devono essere eseguite le opportune analisi, chimico-fisiche per la caratterizzazione qualitativa.

9.1.4 Dati meteorologici

L'area ove è ubicata la discarica occupa la porzione alta dell'apparato collinare della località Cucullera Nobile ed ha una conformazione di un piccolo bacino imbrifero con asse orientato da nord-ovest verso sud-est.

L'area in esame rientra nell'ambito del bacino del Fiume Alli che scorre a circa 530 m dal sito.

Il paesaggio morfologico è inquadrabile in un contesto collinare caratterizzato da una topografia ondulata, interrotta da impluvi incisi con percorsi prevalentemente brevi, entro cui sono

convogliate le acque meteoriche che danno origine ad una rete idrica superficiale di tipo torrentizio caratterizzata afflussi legati direttamente aglii eventi pluviometrici.

Le caratteristiche del Bacino dell'Alli sono riportate nella seguente tabella:

	Codice Bacino	Sup (Kmq)	P (KM)	Hmin	Hmed	Hmax
ALLI	23	128	96	0	708	1454

In particolare, l'area cu cui insite la discarica oggetto dello studio ricade in un sottobacino in sinistra idrografica del fiume Alli, compreso tra le quote 90 e 170 s.m.m. e con pendenze che raggiungono anche il 25 %.

E' stata determinata la superficie del bacino ed è stato individuato il percorso dell'asta principale; di seguito sono riportate la superficie del bacino (S), la lunghezza della linea spartiacque (P) e la lunghezza dell'asta principale (L).

Superficie del bacino (A) 0.30 Km2

Perimetro bacino (P) 2.40 Km

Lunghezza asta principale (L) 0.89 Km

Con riferimento alle aree esondabili, di seguito si riporta stralcio delle carta relativa all'area in oggetto , rilevando che l'intervento in oggetto non rientra in nessuna di queste.

L'analisi del dato pluviometrico è stata effettuata, come detto, a partire dai dati di temperatura su un lungo periodo di anni, reperibili presso gli annali Centro Funzionale della Regione Calabria.

Come accennato, il bacino nel quale ricade il sito interessato dall'intervento rappresenta un sottobacino del bacino del fiume Alli.

Il sito interessato dall'intervento, in particolare, è localizzato in contrada "Cucullera Nobile" del comune di Catanzaro, ad una altitudine compresa tra i 50 e i 150 m s.m.m..

Sono state individuate preliminarmente le stazioni pluviometriche presenti sul territorio nelle vicinanze del sito interessato dall'intervento. Le stazioni immediatamente più vicine al sito sono risultate quelle di Sellia Marina, Soveria Simeri, Santa Maria, Catanzaro e Catanzaro Lido, aventi le caratteristiche riportate nella seguente tabella:

Numero stazione	Stazione	Quota (m.s.l.m.m.)
1800	Sellia Marina	30
1820	Soveria Simeri	366
1850	Catanzaro	334
1855	Santa Maria	70
1860	Catanzaro Lido	6

I dati meteorologici da rilevare, acquisibili da centralina appositamente posta all'interno della discarica, sono i seguenti (tabella 2 dell'allegato 2 del D. Lgs. 36/03):

	Parametro	***Frequenza misure gestione operativa***	***Frequenza misure gestione post-operativa***
Dati meteoclimatici	Precipitazioni	Giornaliera	Giornaliera, sommati ai valori mensili
	Temperatura (min, max, 14 h CET)	Giornaliera	Media mensile
	Direzione e velocità del vento	Giornaliera	Non richiesta
	Evaporazione	Giornaliera	Giornaliera, sommati ai valori mensili
	Umidità atmosferica (14 h CET)	Giornaliera	Media mensile

9.1.5 Lineamenti climatici

La Calabria rientra nell'area dei climi temperati. Nelle zone litoranee e nei versanti che si affacciano sul mare si riscontra il clima tipicamente mediterraneo con inverno mite ed estate calda e siccitosa. Con l'aumentare dell'altitudine e nelle zone più interne, il clima può definirsi montano mediterraneo con inverni più freddi e piovosi ed estati meno calde e con qualche precipitazione. In cima e sulle cime montane d'inverno si hanno precipitazioni nevose. In base alle caratteristiche orografiche possono individuarsi microclimi diversi. La piovosità media annua in Calabria è pari a 1.176 mm (in Italia 970 mm), con un contributo unitario medio di 37,2 l/sec km2. Frequenze ed intensità degli eventi pluviometrici nella provincia risentono dell'effetto combinato delle temperature, dell'orografia e delle direzioni dei venti prevalenti. Quasi il 50 % dei mm di pioggia complessivamente caduti nel territorio regionale si registrano nei mesi da novembre a gennaio. Il mese più piovoso risulta essere dicembre (185 mm), mentre mese meno piovoso è luglio (18 mm). Il fatto che le precipitazioni risultino concentrate nel periodo autunno-inverno influisce in modo determinante sei fenomeni di infiltrazione ed evapotraspirazione dell'acqua nel terreno. In media, per sei mesi l'anno la località in esame può essere soggetta a temperature inferiori a 0 °C e la probabilità che si verifichino eventi gelivi passa dall'8% del mese di novembre fino al 35% del mese di gennaio, con ancora il 18% nel mese di marzo. Per quanto riguarda la variazione della piovosità con l'altitudine, essa subisce un graduale aumento fino ad 850 m s.m.m., per poi decrescere fino a 1.150 m s.m.m., per poi presentare un repentino aumento oltre i 1.150 m s.m.m.. Il numero medio di giorni piovosi cresce quasi regolarmente con l'altitudine. L'orografia tormentata e la vicinanza alla principale catena montuosa ed al mare danno luogo a numerosi corsi d'acqua caratterizzati da bacini con forti pendenze longitudinali nella parte montana e a breve corso in

pianura. Questi fattori, accompagnati da suoli prevalentemente impermeabili, fanno sì che il regime dei corsi d'acqua riproduca strettamente l'andamento degli afflussi meteorici, convogliando con rapidità grandi quantitativi di acqua durante il periodo delle precipitazioni e determinando portate magre o addirittura nulle nella stagione estiva. Le piene si verificano, pertanto, in concomitanza con piogge assai intense, anche limitate arealmente e di breve durata. Esse presentano una fase di concentrazione rapidissima che fa passare la portata dai modesti valori

di morbida a valori centinaia di volte superiori, seguita dalla fase di esaurimento senza che, in qualche caso, si riscontri alcuna fase significativa di stanca.

L'analisi dei dati climatici di dettaglio è stata effettuata a partire dai dati reperibili, su un lungo periodo di anni, presso gli annali della Banca Dati del Centro Funzionale della Regione Calabria.

9.1.6 Temperature

Sui rilievi della provincia di Catanzaro (Sila) le temperature medie invernali sono piuttosto basse e i valori minimi in gennaio e febbraio scendono frequentemente al di sotto dello zero. Viceversa, nelle zone costiere della provincia, si raggiungono temperature medie estive particolarmente elevate con punte massime che superano in luglio e agosto i 40°C.

L'analisi del dato termometrico è stata effettuata, come detto, a partire dai dati di temperatura su un lungo periodo di anni,
reperibili presso gli annali Centro Funzionale della Regione Calabria. Si riportano di seguito i valori delle temperature dell'anno medio registrate nella stazione di Catanzaro.

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
8.7	8.9	10.6	13.3	17.4	21.8	24.5	25.0	22.1	17.9	13.8	10.2	**16.9**

1 PREMESSA 1
2 LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO 2
2.1.1 Normativa di riferimento nel settore rifiuti 2
2.1.2 Normativa di riferimento ambientale 3
2.1.2.1 Aria 3
2.1.2.2 Acqua 3
2.1.2.3 Sicurezza 4
2.1.2.4 Rumore 4
3 RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 5
3.1.1 Ubicazione territoriale dell'impianto in progetto 5
3.1.2 Obiettivi e strumenti di pianificazione di settore 5
3.1.2.1 Il Piano Regionale dei Rifiuti 5
3.1.3 Strumenti di pianificazione territoriale 8
3.1.3.1 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale 8
3.1.3.2 Il Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico 8
3.1.3.3 Il regime vincolistico territoriale 9
3.1.4 Strumenti di pianificazione urbanistica 9
3.1.5 Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e di Pianificazione 9
4 Riferimento progettuale: progetto principale approvato 10
4.1.1 Volumetria 10
4.1.2 Caratteristiche costruttive 11
4.1.2.1 Opere esistenti 11
4.1.2.2 Interventi previsti 12
5 Soluzioni progettuali alternative prese in esame 13
6 Riferimento ambientale e misure di compensazione previste 13
7 Assetto litologico, morfologico e idrogeologico 14
7.1.1 Fasi di assestamento di una colonna di rifiuti (grisolia, gandolla e aa.) 15
7.1.2 Modelli di previsione degli assestamenti di una discarica. 17
7.1.3 Protezione dell'atmosfera 19
7.1.4 Controllo delle acque e gestione del percolato 20
7.1.5 Protezione del suolo e delle acque 21
7.1.6 Barriera geologica 21
7.1.7 Copertura superficiale finale 22
7.1.8 Salute pubblica 22
7.1.9 Rumore 23
7.1.10 Paesaggio 23

8 Misure previste per il monitoraggio ed il controllo e misure di compensazione 23
8.1.1 Gestione del biogas 26
8.1.2 Caratteristiche quali-quantitative del biogas di discarica 28
8.1.3 Emissioni dovute ala combustione ed al recupero energetico del biogas 28
9 Monitoraggio ambientale 29
9.1.1 Monitoraggio acque sotterranee 29
9.1.2 Monitoraggio delle acque superficiali 30
9.1.3 Monitoraggio delle acque meteoriche di ruscellamento 30
9.1.4 Dati meteorologici 30
9.1.5 Lineamenti climatici 32
9.1.6 Temperature 33