COMUNE DI TAGGIA

PROVINCIA DI IMPERIA

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

***PROGETTO DI SOLUZIONE TEMPORANEA PER LO SMALTIMENTO R.S.U. PER IL TERRITORIO PROVINCIALE NELLA DISCARICA DI COLLETTE OZOTTO PER MESI 24 A FAR DATA DAL 1/5/2011***




PROPONENTE

IDROEDIL S.R.L.

DATA: 1° LUGLIO 2010
REV. 7 LUGLIO 2010

*Spett.le*
*REGIONE LIGURIA*
*Ufficio Regionale V.I.A.*
*Via D'Annunzio 111*
*16121 Genova*

**Oggetto: Domanda ai sensi della L.r. 38/1998 di valutazione ambientale del progetto di saturazione e chiusura definitiva con riqualificazione ambientale della discarica RSU di Collette Ozotto nel sito esistente con impianto di recupero di energia da gas di discarica senza emissioni in atmosfera.**

*PROPONENTE: IDROEDIL S.R.L. VIA C. COLOMBO 54 18018 ARMA DI TAGGIA (IM).*
*UBICAZIONE: Località Collette Ozotto, Comuni di Sanremo e Taggia.*
*BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:*
L'attività prevista in progetto consiste in

1. ***Trattamento meccanico biologico aerobico mediante selezione e biostabilizzazione di rifiuti non pericolosi e successivo conferimento in discarica del "sopravaglio secco" e impiego del "sottovaglio biostabilizzato/bioessiccato) per opere di ricopertura della discarica.***

In particolare

- I rifiuti in arrivo vengono temporaneamente depositati nell'area di conferimento/scarico degli autocarri (Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14)

- Trattamento (fisico) di selezione meccanica (triturazione e vagliatura) con la produzione di frazione umida e frazione secca. (D14 ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13)

- Trattamento (biologico) di frazione umida (in bioreattori/biocelle) con produzione di biostabilizzato/bioessiccato idoneo alla ricopertura di discariche e/o interventi di recupero ambientale (D8 trattamento biologico non specificato altrove nell'allegato che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 ovvero R3 riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche).

- Conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi della frazione secca, dei rifiuti di scarto del trattamento (fisicamente non trattabili tipo ingombranti) e dei rifiuti umidi già stabilizzati e palabili (ad es. fanghi di depurazione con caratteristiche a norma vigente : D. Interministeriale 1984). (D5 messa in discarica specialmente allestita).

- Quantitativo conferito RSU tal quale nel periodo 1 maggio 2011 – 30 aprile 2013.
  tn 116.000/anno x 2 = Tn. 232.000

- Rifiuti interessati dall'attività
  Codice CER
  20 03 01 rifiuti urbani non differenziati
  20 03 02 rifiuti dei mercati
  20 03 03 residui della pulizia stradale
  20 03 04 fanghi delle fosse settiche
  20 03 06 rifiuti dalle pulizie delle fognature
  20 03 07 rifiuti ingombranti
  19 08 01 vaglio
  19 08 02 rifiuti dell'eliminazione delle sabbie
  18 08 05 rifiuti prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane
  19 12 12 altri rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, limitatamente ai rifiuti provenienti dall'impianto di trattamento posto all'interno della discarica ed autorizzato con P.D. n. 109 del 14.05.2001.

**2.** ***Recupero energetico dal trattamento del gas proveniente dalla discarica (biogas).***

- Il biogas viene impiegato come combustibile in motori fissi a combustione interna per la produzione di energia (R1 utilizzazione principale come combustibile o altro mezzo per produrre energia)

Rifiuti interessati dall'attività

In base alla indicazione specifica del D.M. 05/02/1998 e succ. mod. ed integ. il biogas, anche derivante da discarica, dovrà essere classificato con il Codice CER 190699 rifiuti non specificati altrimenti

***INDICE:***


La società proponente. Pag. 5

**Descrizione del progetto**

Descrizione del progetto. Pag. 7

**Quadro di riferimento programmatico**

1. Siti di interesse comunitario. Pag. 21
2. Piano territoriale di coordinamento paesistico. Pag. 21
3. Regime vincolistico. Pag. 25
4. Piani e normativa di settore. Pag. 27
5. Piani provinciali di bacino. Pag. 27
6. Pianificazione comunale. Pag. 28

**Quadro di riferimento progettuale**

7. Il progetto di ampliamento per lo smaltimento dei RSU fino al 30.04.2013 Pag. 30
8. Il progetto di impianto di recupero energetico. Pag. 54

**Quadro ambientale.**

9. Programma di coltivazione e di chiusura definitiva con riqualificazione ambientale del sito di Collette Ozotto. Pag. 62
10. Emissioni in atmosfera. Pag. 66
11. Regolazione e trattamento acque di superficie. Pag. 67
12. Emissioni acustiche. Pag. 68
13. Studio dell'impatto agroforestale ed interventi di ripristino. Pag. 69
14. Studio geologico geotecnico. Pag. 75
15. Piano di monitoraggio della discarica RSU in progetto. Pag. 86
16. Definizione dei livelli di guardia. Pag. 101
17. Criteri di sicurezza per i lavoratori. Pag. 105

**LA SOCIETA' PROPONENTE.**

| | | |
|---|---|---|
| **- Denominazione** : | | IDROEDIL SRL ; |
| - **Sede legale** : | | TAGGIA Provincia IM. VIA C. COLOMBO 54 |
| - **Sede operativa** | | Comune SAN REMO e TAGGIA |
| | | Località COLLETTE OZOTTO. |
| **- Recapito** | **tel.** | 0184 41649 |
| | **fax.** | 0184 476645 |
| | **e-mail** | idroedil@uno.it |
| **- Partita IVA:** | | 00156650087 |
| **- Rappresentante**: | | Ghilardi Massimo |

**Oggetto sociale (estratto dello Statuto della Società qualificante per la realizzazione dell'impianto).**

"La società ha per oggetto l'esercizio di ogni attività comunque inerente o connessa allo smaltimento dei rifiuti solidi urbani od industriali nelle varie fasi di conferimento, raccolta, cernita, trasporto, trattamento a fini di riutilizzo, rigenerazione, recupero, riciclo ed innocuizzazione, nonché di costruzione dei relativi impianti. Essa potrà effettuare autotrasporti di cose sia per conto proprio sia per conto di terzi, così in Italia come all'estero".

**La società è in possesso delle seguenti autorizzazioni:**

- Iscrizione all'Albo Gestori Ambientali sezione Liguria GE 527
  Categorie : 1 D , 2 F, 4 F , 5 D , 6A C , 6C B , 6D B , 6F B
- Autorizzazione all'esercizio di impianto di trattamento e discarica rifiuti non pericolosi Provincia di Imperia R182 del 29.12.2005;

**La società è in possesso delle seguenti attestazioni e certificazioni**

| | | |
|---|---|---|
| QUALITA' | 14001/1996 | Cert. n. EMS-929/S RINA |
| | | Reg. n. IT-42269 IQNET |
| | 9001/2000 | Cert. n. 12552/05 |
| | | Reg. n. IT-42208 |

EMAS registrazione n°1-000534 del 12 luglio 2006.

***ELENCO PROGETTISTI COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE E TECNICHE:***

- Progettazione: Ing. Antonino Tetamo di Taggia.
- Collaborazioni alla progettazione: Ing. Michele Canevello di Sanremo;
  geom. Stefano Ciani di Sanremo.

***Collaborazioni tecnico – scientifiche con allegati:***

a) Prof. Ing. M. Del Borghi e
Ing. Adriana Del Borghi: Genova 2010 – Studio emissioni in atmosfera.

b) Dott. agr. P.F. Molinari e
Dott. for. M. Alberti: Sanremo 2010 – Studio di impatto ambientale di componenti flora fauna e paesaggio.

c) Ing. Siro Patrone: Taggia 2010 – Valutazione impatto acustico.

d) Dott. A. Valente: Sanremo 2010 – Studio geologico – idrogeologico – sismico e geotecnico.

e) Ing. Stefana Rossi: Sanremo 2010 – Regolazione delle acque superficiali e di prima pioggia.

## A. AMPLIAMENTO DELLA DISCARICA DI COLLETTE OZOTTO DI SANREMO – TAGGIA PER LO SMALTIMENTO RSU PER MESI 24 A FAR DATA DAL 1° MAGGIO 2011.

### A.1. IL SITO ATTUALE DELLA DISCARICA DI RSU DI COLLETTE OZOTTO

Il sito di Collette Ozotto è posto sul crinale collinare di confine tra i territori di Taggia, a levante, e di Sanremo, a ponente.

Non è visibile da alcun nucleo abitato ne' dalle vie di grande comunicazione (Autostrada, Aurelia e Aurelia bis) e neppure dalla viabilità ordinaria. Gli insediamenti residenziali sparsi distano più di un chilometro.

La scelta del sito per lo smaltimento di RSU, risalente al 1975, è stata effettuata per le numerose condizioni oggettive favorevoli:

- la struttura geologica compatta, conglomerati fortemente cementati che permettono piani di appoggio solidi ed impermeabilizzabili con certezza di tenuta nel tempo;
- l'operare su un crinale collinare permette un controllo idrogeologico ideale, dovendosi garantire solo la raccolta e lo smaltimento delle acque di pioggia sul sito della discarica.

A fronte degli indubbi vantaggi tecnici vi sono certamente maggiori oneri rispetto ad altri siti:

- la necessità di scavi in roccia da mina e movimentazione fuori sito degli inerti;
- maggior impegno nella tutela paesaggistica nella fase di coltivazione e maggiore cura nella fase di postgestione dopo la chiusura della coltivazione.

Il sito è stato predisposto inizialmente in base al progetto approvato dall'Amministrazione Provinciale con l'atto di Giunta n. 342 del 18 giugno 2003, a seguito della procedura concertativa di cui all'articolo 27 del D.Lgs. 22/97 ed a seguito del parere regionale favorevole di Valutazione di Impatto Ambientale espresso con l'Atto di Giunta n.1409 del 22.11.2002 e successivamente con il Provvedimento Dirigenziale dell'Amministrazione Provinciale M79 del 30 aprile 2009 per la saturazione della volumetria residua, a seguito del parere regionale favorevole di Valutazione di Impatto Ambientale espresso con l'atto di Giunta n. 1884 del 30 dicembre 2008.

Attualmente il sito è conformato, a coltivazione quasi ultimata, con un bacino residuo di circa 90.000 mc., precedentemente realizzato per ospitare l'area a servizi tecnologici della discarica, ed ora idoneo a ricevere RSU, così come rammostrata nell'allegata fotografia. (iconografia 1).

## A.2 LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO DELL'ATTUALE DISCARICA DI RSU.

### A.2.1 Il Progetto 2003.

L'Amministrazione Provinciale, con l'Atto di Giunta n.342 del 18 giugno 2003, approvava il progetto di discarica RSU per allocare 180.000 tonnellate di rifiuti "tal quale" in un "contenitore" di 150.000 mc. per rifiuti secchi. Infatti, fin dal 2001, anticipando le disposizioni tecniche del D.Lgs. 36/03, l'impresa Idroedil provvedeva a separare una frazione di rifiuti organici (circa il 15 – 18%) avviati in celle di biostabilizzazione per produrre un compost da riutilizzare nella fase di ricopertura dei rifiuti, talché il rifiuto allocato nel contenitore – discarica viene qualificato "secco" ed in quantità minore di quello conferito.

Il progetto prevedeva di impegnare un compendio di aree di 25.100 mq, dei quali circa la metà, 12.810 mq, destinati alla vera e propria attività di smaltimento, mentre i restanti 12.290 mq. erano destinati ad aree a servizi per le seguenti principali funzioni:

- ricevimento e pesatura sugli autocompattatori dei rifiuti conferiti;
- triturazione, vagliatura e separazione della frazione organica dei rifiuti;
- impianto di biostabilizzazione della frazione organica del rifiuto,
- impianto di recupero energetico con il biogas.

Condizione prescrittiva sostanziale del parere VIA e quindi del progetto approvato fu, però, la previsione di modificare l'accesso al sito, realizzando una nuova strada pubblica sul versante collinare di Taggia.

Fino ad allora, infatti, i rifiuti urbani erano conferiti dagli autocompattatori in una stazione di trasferimento posta in Valle Armea, località S. Pietro, per l'impossibilità di accedere direttamente a Collette Ozotto per la ripidità delle strade di accesso esistenti sul versante collinare occidentale di Sanremo.

Il progetto, pertanto, previde la realizzazione di una nuova strada pubblica che, in stacco dallo svincolo autostradale di Taggia in località Colli, con un percorso di circa 3,6 Km si collega, sul versante collinare orientale di Taggia, con la frazione Beusi. Lungo il percorso di questa nuova strada, con un breve stacco, gli autocompattatori del servizio pubblico possono accedere direttamente nel sito di discarica.

Le previsioni progettuali, peraltro con pesanti oneri esterni al sito, sono state integralmente rispettate e hanno comportato:

- scavi in roccia con uso di mine per un totale di 410.000 mc.;
- realizzazione quasi per intero della nuova strada pubblica sul versante collinare di Taggia, strada della larghezza variabile da 6 a 9 metri, asfaltata, con

guardavia di protezione, difese d'acqua e opere di ripristino ambientale. Dal 20 dicembre 2004 gli autocompattatori comunali accedono direttamente in discarica;

- formazione del contenitore – discarica impermeabilizzato ed idoneamente attrezzato per 150.000 di rifiuti secchi;
- predisposizione dell'area a servizi.

### A.2.2. Il progetto 2008.

Il progetto 2008, come detto approvato con provvedimento dirigenziale M79 del 30 aprile 2009, a seguito della procedura concertativa ex articolo 208 del D.Lgs. 152/2006, ha avuto una gestazione complessa, riassunta essenzialmente da due pareri di VIA regionale, il primo, interlocutorio, espresso con l'atto della Giunta n. 1369 del 4 novembre 2008 ed il secondo, favorevole con prescrizioni, espresso con l'atto della Giunta n. 1884 del 30 dicembre 2008.

Le ragioni della complessità procedurale possono sintetizzarsi in una carente pianificazione provinciale del periodo 2006 – 2010 che ha richiesto, tra l'altro, il ricorso a tre provvedimenti straordinari, ordinanze, del Presidente dell'Amministrazione Provinciale ex articolo 191 del D.Lgs. 152/2006 per garantire lo smaltimento dei RSU dei comprensori sanremese e ventimigliese per 18 mesi, dal 10 ottobre 2006 al 9 aprile 2008.

Nel regime straordinario il sito, pur rimanendo della stessa superficie approvato nel 2003, è stato conformato alle esigenze tecniche sopravvenute con limitate modifiche alla perimetrazione e modifiche di quota di fondo discarica a contenimento dei battenti di percolato.

Le modifiche introdotte, dettate esclusivamente da esigenze tecniche, hanno riconformato il sito consentendo una volumetria residua di abbancamento RSU di 142.000 mc., conservando l'area a servizi tecnologici della superficie di circa 5.000

mq., utilizzata per l'impianto di recupero energetico con biogas e con combustibile ottenuto dalla depolimerizzazione degli pneumatici usati.

Oltre alle prescrizioni di natura tecnica contenuta nell'atto autorizzativo, di particolare rilievo è il programma per il ripristino finale del sito che qui riportiamo:

Il cronoprogramma per la saturazione della discarica era il seguente:

- al 31 dicembre 2009: completamento fase di sperimentazione dell'impianto di depolimerizzazione degli pneumatici usati e smontaggio dei relativi impianti di recupero energetico;
- al 31 dicembre 2010: completamento coltivazione della discarica
- al 30 giugno 2011: completamento ripristino ambientale dell'area di discarica RSU e di parte dell'area di servizio per impianti tecnologici e spazi di manovra, con spostamento torcia biogas;
- al 31 dicembre 2011: ripristino ambientale dell'intero crinale, esteso a tutto il sito, con impianto di recupero energetico da biogas allocato in interrato lato est (Taggia).
- al 31 dicembre 2022: eliminazione del volume tecnico e degli impianti di recupero energetico da biogas, con mantenimento della sola torcia.
- Post-gestione: la durata dell'attività di post-gestione, in base alle disposizioni del D.Lgs. n° 36/2003, è fissata in 30 anni (dal 1.1.2011 al 31.12.2040). La strada di accesso al sito di Collette Ozotto, in stacco dalla viabilità di collegamento con la frazione Beusi di Taggia, rimarrà pertanto praticabile sino alla conclusione del periodo di post-gestione individuato, al fine di permettere l'accesso ai mezzi e persone necessari per svolgere le lavorazioni richieste.

Le terre impiegate per il ripristino completo del crinale saranno esclusivamente quelle provenienti dagli scavi effettuati nel sito, conglomerato compatto, ed attualmente depositate sul sito Colli di Taggia, immediatamente a valle del sito di Collette Ozotto.

## A.3 NUOVI SVILUPPI ED ACCELERAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO UNICO PROVINCIALE DI TRATTAMENTO RSU CON DISCARICA DI SERVIZIO.

A far data dal 2005 un flusso solo parzialmente coerente di nuove iniziative da parte della Conferenza dei rappresentanti dell'ATO, dell'Amministrazione Provinciale e della Regione è stato finalizzato alla realizzazione di un unico impianto provinciale di trattamento RSU con ciclo chiuso, ovvero con discarica di servizio in mancanza di un termovalorizzatore. In breve:

- la Conferenza dei rappresentanti dell'A.T.O. in data 22.09.2005 ha deliberato di individuare l'area in loc. Colli, nel Comune di Taggia, quale sede dell'impianto di trattamento provinciale dei rifiuti urbani e la Giunta Provinciale con deliberazione n. 519 del 28.09.2005 ha preso atto ed approvato la decisione sopra menzionata;
- la Regione Liguria con D.G.R. n. 43 del 18.01.2008 ha espresso il parere positivo di sostenibilità ambientale di cui all'art. 33, comma 2, della L.R. n. 18/99 in merito alle modifiche ed integrazioni al Piano Provinciale dei Rifiuti, condizionato però al rispetto di alcune prescrizioni e precise scadenze temporali;
- la Conferenza dei rappresentanti dell'A.T.O. con deliberazione del 19.12.2008 stabiliva di indire l'appalto per lo svolgimento del servizio diretto alla gestione di un impianto di trattamento dei rifiuti urbani e speciali assimilati, comprensivo della progettazione definitiva ed esecutiva e realizzazione del suddetto impianto di trattamento e della discarica di servizio e di incaricare la Provincia di Imperia, quale stazione appaltante in forza di delega rilasciata con propria deliberazione del 14.11.2008 n. 18, per tutti gli adempimenti connessi e conseguenti per l'espletamento delle procedure di gara ivi comprese le eventuali modifiche di dettaglio che si fossero rese necessarie;
- con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 8 del 6.02.2009, veniva nominato, ai sensi dell'art. 47, comma 4, lett. a) della L.R. 18/99, un Commissario ad acta con il compito di approvare la parte di Piano Provinciale considerata oggetto di inadempienza, acquisendo le condizioni di sostenibilità ambientale di cui alla D.G.R. n. 43/08 sopra citata;
- il Commissario ad acta ha terminato il proprio incarico nell'agosto 2009, predisponendo un documento conclusivo di indirizzi, documento accolto favorevolmente dalla Regione con atto della Giunta n. 1282 del 25.09.2009, documento che, tra l'altro

individua nel sito Colli di Taggia non solo la localizzazione dell'impianto di trattamento RSU, ma anche quella della discarica di servizio.

La Provincia di Imperia, di conseguenza, trasmetteva alla Regione Liguria una nota del 16.11.2009, contenente le azioni proposte al fine di dare ottemperanza alle incombenze stabilite dalla D.G.R. n. 1282/09, prospettando anche la possibilità di avviare un *project financing*.

A riscontro la Regione comunicava, tra l'altro, in data 20.11.2009, che:

"*la individuazione del sito Colli per la realizzazione della discarica necessita di una previsione di tipo pianificatorio ad oggi assente ed in tal senso la soluzione proposta con riferimento allo strumento del Piano d'Ambito indicato con la citata nota regionale PG/2009/145394 appare idonea a precostituire i presupposti per le successive azioni programmate, a patto che sia garantito il rispetto dei termini per la costituzione del Consorzio Autorità d'Ambito Ottimale ai sensi della L.R. n.39/2008*"

Contemporaneamente alle azioni della Provincia, al fine di accelerare le procedure di realizzazione dell'impianto unico provinciale di trattamento RSU con discarica di servizio, ricorrendo agli strumenti normativi di cui all'articolo 153 e ss. del D.Lgs. 163/2006, le società Immobiliare Colli ed Idroedil trasmettevano la proposta di cessione irrevocabile di tutte le aree costituenti "il sito Colli" di Taggia da destinare a discarica di servizio ed impianto in data 23.12.2009:

le Società Urbaser s.a. (Spagna) e Idroedil S.r.l. producevano con nota del 19.01.2010, lo studio di fattibilità ex art. 153, comma 19, D.Lgs. 163/1006 per la realizzazione dell'impianto di trattamento dei rifiuti in località Colli di Taggia con annessa discarica di servizio, predisposto secondo le prescrizioni emesse in data 14 gennaio 2009 con la determinazione n.1 dell'Autorità per la Vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

Il flusso di attività che, grazie alla regia regionale, volgeva rapidamente verso la realizzazione dell'impianto provinciale di trattamento RSU con discarica di servizio, veniva interrotto dalla discrasia normativa formatasi dalla cancellazione delle Autorità di A.T.O. effettuato con la Legge n. 42 del 26 marzo 2010, articolo 186 bis, in contrasto con la legge regionale n. 39 del 29.10.2008 "*Istituzione delle Autorità d'Ambito per l'esercizio degli Enti locali in materia di risorse idriche e gestione rifiuti ai sensi del D.Lgs. 152/2006*.", discrasia superata dall'Atto di Giunta Regionale n.915 del 3.08.2010.

## A.4 LE PREVISIONI PIANIFICATORIE DELL'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE.

Nelle more di ricostituire la congruenza normativa, l'A.T.O. Rifiuti ha deciso di costituire un apposito gruppo di lavoro con il compito, in ordine di priorità, di procedere alla scelta del sito della discarica di servizio in funzione delle indicazioni espresse dal Commissario ad acta regionale, di predisporre lo studio di fattibilità per il project financing ai sensi dell'art. 153 del D.Lgs 163/2006, di valutare dal punto di vista giuridico la proposta economica di cessione delle aree del sito Colli nel Comune di Taggia inviata dall'Immobiliare Colli acquisita agli atti in data 24.12.2009.

A tal proposito, all'inizio del 2010, la Segreteria A.T.O. con la collaborazione di un consulente esterno ha elaborato il Piano stralcio A.T.O. Provincia di Imperia composto dai seguenti elaborati:

- articolato del piano;
- rapporto ambientale preliminare con allegata con allegata la valutazione comparativa dei siti potenzialmente idonei ad ospitare la discarica di servizio del nuovo impianto di trattamento rifiuti;
- stralcio cartografico del sito Colli relativo all'impianto ed alla discarica di servizio;

  finalizzato a:

  a. inserire il sito Colli come discarica di servizio nella pianificazione d'Ambito;
  b. definire le linee di sviluppo del sistema e delle infrastrutture relative alla raccolta differenziata;
  c. predisporre un crono programma per la gestione del periodo transitorio.

  Il succitato Piano stralcio in estrema sintesi contiene:

  - una verifica e dimostrazione dell'idoneità del sito Colli ad ospitare la discarica di servizio dell'impianto mediante una analisi dei fattori escludenti, penalizzanti e preferenziali indicati dal Piano Regionale approvato con D.C.R. n. 17/2000;
  - un aggiornamento della pianificazione provinciale relativa alla raccolta differenziata volta a dimostrare un incremento delle percentuali (5% in due anni) di raccolta differenziata previsto come obiettivo nell'atto di indirizzo emanato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 17 del 01.07.2009;
  - una proposta di gestione del periodo transitorio posticipando lo stesso di ulteriori 2 anni (dal 31.12.2010 al 31.12.2012) prevedendo, nell'immediato, anche

un parziale conferimento presso discariche fuori provincia e ciò nella more di poter provvedere ad un ampliamento delle discariche esistenti sino al 31.12.2012.

Il "Piano d'Ambito stralcio relativo alla gestione dei RSU della Provincia di Imperia" ha avuto la presa d'atto del Commissario Straordinario n. 90 del 25.03.2010. In particolare, per quanto riguarda questo progetto il Piano, nell'Articolato allegato che costituisce parte integrante prevede per il periodo transitorio fino al 31.12.2012:

"*Alla luce dei dati di cui sopra, il fabbisogno stimato risulta nell'ordine dei 250 – 300.000 metri cubi. Tali volumetrie, il cui preciso dimensionamento potrà essere fissato nell'ambito della progettazione e relativa procedura di VIA, saranno reperite ponendo in essere soluzioni plurime complementari riguardanti l'ampliamento della discarica di Collette Ozotto, il conferimento fuori ambito combinato con eventuali ulteriori apporti sulla discarica di Ponticelli nell'ambito di un progetto generale di messa in sicurezza e chiusura della stessa.*"

## A.5 PERIODO TRANSITORIO: CONFERIMENTO DELLA FRAZIONE SECCA RSU DELLA PROVINCIA DI IMPERIA NELLA DISCARICA DI VADO LIGURE (SV).

A seguito di intese raggiunte in data 6 luglio 2010 tra Regione Liguria, Provincia di Imperia e Savona e Comune di Vado Ligure si è convenuto che per un periodo di 4 mesi per un quantitativo massimo di 45.000 tn la frazione secca dei RSU prodotti nella provincia di Imperia verranno conferiti nella discarica in località Boscaccio in comune di Vado Ligure (SV), mentre l'attività di trattamento e separazione dei RSU e l'allocazione della frazione umida biostabilizzata sarà effettuata nell'unica discarica provinciale attualmente operante, quella di Collette Ozotto, essendo l'altra discarica provinciale sottoposta da tempo a sequestro giudiziario.

Questa soluzione è conforme al Piano d'Ambito Stralcio, di cui al paragrafo precedente, e consente i necessari tempi tecnici per l'approvazione di questo progetto.

## B. IL PROGETTO DI AMPLIAMENTO PER LO SMALTIMENTO RSU PER MESI 24 FINO AL 30 APRILE 2013.

### B.1 Descrizione dell'intervento.

In realtà il progetto non comporta un sostanziale ampliamento del sito di discarica di Collette Ozotto, bensì una riconformazione con estensione della perimetrazione sui lati nord ed ovest, talché la superficie complessiva del sito di discarica, attualmente di mq. 28.112, diminuisce mq. 764 per un totale di mq. 27.348.

L'area di coltivazione per l'abbancamento dei previsti 250.000 mc. è di 10.700 mq., dei quali 2.850 sono costituiti dall'area a servizi della discarica, così come si evince dalle planimetrie di progetto nn. 5 e 6.

Il progetto prevede la formazione di un bacino, ricavato nella roccia compatta da mina sul crinale collinare, con quota media di fondo a mt. 374 s.l.m., depresso rispetto all'attuale quota dell'area a servizi di mt. 31.

La ragione essenziale per la formazione di un bacino con scavi in roccia compatta particolarmente onerosi consiste nella necessità di controllare il battente del percolato di discarica in qualsiasi condizione meteorologica, anche con eventi eccezionali, senza, quindi, che il percolato possa debordare sui lati dell'abbancamento.

**In questo caso, però, va tenuto conto che lo scavo necessario per la formazione del nuovo bacino è sensibilmente inferiore perché il volume del bacino in progetto comprende ed assorbe il volume già scavato in forza dell'autorizzazione provinciale P.D. M/79/2009 (VIA G. R. 1884/2008) per la realizzazione dell'area a servizi tecnologici, volume di 90.000 mc.**

Dal punto di vista costruttivo le pareti laterali del bacino, in alcuni punti alte fino a 31 mt., non sono realizzate verticalmente, che pur sarebbe possibile per la compattezza della roccia, ma che non garantirebbero una sicura impermeabilizzazione per la tensione a cui sarebbero sottoposti i teli impermeabilizzanti, ma sono realizzate con gradonatura costituita da tratti verticali massimi di 13 metri con pendenza di 80° alternati a tratti orizzontali di 5 metri.

I teli impermeabilizzanti sulle pareti verticali verranno quindi fissati, mediante una trincea bloccante di ancoraggio (vedi particolare Tavola 14) su ogni gradino, talché la tensione massima supportata è limitata all'altezza massima di 10 mt, per di più mitigata dall'inclinazione della parete a 80°.

La coltivazione della discarica, una volta provveduto alle impermeabilizzazioni di fondo e laterali con l'installazione del sistema di fondo di raccolta del percolato (vedi Tavole 7 e 14), sarà effettuata previo trattamento e vagliatura dei RSU con sottrazione di una percentuale del 10% della frazione organica del rifiuto che con i fanghi di depurazione (circa il 50%) verrà biostabilizzata con un processo aerobico in 20 biocelle dotate di 4 biofiltri collocate contigue alla discarica.

Il più complesso processo di trattamento e recupero è meglio rappresentato nello schema di processo nell'allegata Tavola 15 di progetto.

Il sopravaglio, ovvero il rifiuto non recuperato o comunque biostabilizzato (frazione secca), verrà allocato nel bacino di discarica in banchi di potenza di 50 cm con ricopertura giornaliera mediante la frazione umida sottratta e biostabilizzata.

La coltivazione sarà accompagnata dalla realizzazione della rete di estrazione del biogas (vedi Tavole 8 e 14) che verrà convogliata nell'impianto di recupero energetico già esistente realizzato all'interno del perimetro della discarica.

Particolare rilievo hanno i presidi ambientali e di sicurezza che saranno adottati nella realizzazione della discarica che qui di seguito ci limiteremo ad elencare rinviando le specifiche di progetto ai relativi paragrafi nel successivo quadro progettuale:

- impianto di raccolta, deposito e smaltimento percolato;
- impianto di estrazione del biogas con recupero energetico;
- pozzi di monitoraggio del battente del percolato di discarica;
- pozzi piezometrici esterni al bacino di discarica, verticali o sub orizzontali, per il controllo della falda idrica;
- impianto antincendio con riserva idrica, rete perimetrale ed idranti;
- impianto raccolta e trattamento di prima pioggia;
- stazione meteorologica.

**B.2 Dati tecnici principali del progetto.**

I dati essenziali del progetto sono i seguenti, peraltro meglio desumibili e descritti negli elaborati grafici:

- **bacino del sito di Collette Ozotto già attualmente disponibile per discarica RSU: 90.000 mc.**
- superficie del sito di Collette Ozotto approvato con P.D. M/79 del 30.04.2009 con aree di servizio: **28.112 mq.**
- superficie del sito con la riconformazione in progetto con aree di servizio: **27.348 mq.**
- superficie dell'area di coltivazione: **10.700 mq.**
- superficie delle aree di servizio per pesatura RSU, biocelle ed impianto di recupero energetico: **1.936 mq.**
- area a servizio per movimentazione mezzi impianto di trattamento RSU e separazione secco umido: **2.850 mq.**
- quantitativo annuo di RSU conferiti: **110.000 tn.**
- quantitativo annuo rifiuti della depurazione acque ed ingombranti: **6.000 tn.**
- volume complessivo di abbancamento RSU con strati impermeabilizzanti, intermedi e copertura: **250.000 tn.**
- totale RSU e prodotti della depurazione da conferire compresi ingombranti: **232.000 tn.**
- completamento coltivazione della discarica: **30.04.2013**
- completamento capping e piantumazione per ripristino ambientale (a fine assestamento): **31.12.2014**
- inizio fase di postgestione della discarica: **1.01.2015**
- termine postgestione discarica: **31.12.2044**

**B.3 Computo della volumetria impegnato con l'abbancamento RSU in progetto.**

Appena sopra abbiamo apoditticamente esposto che ad un conferimento di 232.000 tn. tal quale di RSU corrispondeva una volumetria in discarica di 250.000 mc.

Diamo, qui di seguito, dimostrazione dell'affermazione:

a. in base alle esperienze maturate si è potuto calcolare che i rifiuti, una volta trattati con la separazione e biostabilizzazione della frazione organica (nella misura dal 15% al 20%), frazione poi utilizzata come strato di ricopertura giornaliero, ed una volta completati gli assestamenti naturali del corpo di discarica, si compattano, anche a seguito di intervento meccanico continuo, fino ad un rapporto tra peso del rifiuto e volume occupato pari a 1,14 tn/mc.

   Assumendo prudenzialmente un rapporto 1,1 tn/1 mc, 232.000 tn di RSU pesati in ingresso occuperanno un volume totale di discarica pari a 232.000/1,1=

   210.909 mc

b. il volume occupato dagli strati impermeabilizzanti intermedi e di protezione del fondo di discarica è di: 7.200 mc.

c. il volume di ghiaia sul fondo discarica per i drenaggi è di: 2.400 mc.

d. il volume, infine, necessario per il "capping" ovvero lo strato di ricopertura finale della discarica è di: 29.600 mc.

Per un totale complessivo di mc. 250.109 e con arr. a **250.000 mc.**

**B.4 Cronoprogramma.**

Il crono programma per l'esecuzione del progetto, con l'ipotesi del 1° maggio 2011 quale data di avvio della coltivazione è il seguente:

- presunto avvio di coltivazione: 1.05.2011
- completamento coltivazione: 30.04.2013
- completamento capping e piantumazione per ripristino ambientale (a fine assestamento): 31.12.2014

- inizio fase di postgestione della discarica: 1.01.2015
- termine postgestione discarica: 31.12.2044

# *ICONOGRAFIA 1*

1.1 Localizzazione territoriale delle opere in progetto:

corografia.

1.2 Fotografia del sito col bacino attualmente già disponibile di

90.000 mc per discarica RSU.

# *QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO*

## 1. SITI DI INTERESSE COMUNITARIO.

Le aree di intervento, e cioè, discarica di Collette Ozotto e area Colli non sono ricomprese in alcun sito di interesse comunitario pur essendo nelle vicinanze del sito n. 21 del quadro 1 sul crinale a confine dei comuni di Taggia, Sanremo, Ceriana.

## 2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO.

Il sito della discarica di Collette Ozotto è così regolato:

**Assetto insediativo: ANI – MA (aree non insediate – mantenimento)**

Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.

Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, ne costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificatamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.

**Assetto geomorfolofico: MO-B (Modificabilità di tipo B)**

Tale regime non detta criteri specifici di intervento, ma indica, in caso di intervento, la generica necessità di un corretto inserimento ambientale delle opere.

**Assetto Vegetazionale: BAT-CO**

Tale regime si applica nelle parti di territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il profilo delle essenze

dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale di esemplari di alto fusto ed il vigore vegetativo.

L'obiettivo della disciplina è quello di realizzare un incremento della superficie boscata e/o migliorare il livello qualitativo.

# *ICONOGRAFIA 2*

Estratto siti di interesse comunitario.

# *ICONOGRAFIA 3 – 4 – 5*

- **Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico: Assetto Insediativo.**
- **Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico: Assetto Geomorfologico.**
- **Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico: Assetto Vegetazionale.**

## 3. REGIME VINCOLISTICO.

Il sito di Collette Ozotto è sottoposto ai seguenti vincoli:

- Vincolo Idrogeologico ex L. 3267/23 "*Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani*" ed ex L.R. 22/84 "*Legge forestale regionale*" per la porzione del sito di discarica posta in territorio di Sanremo.

- Vincolo paesaggistico D.M. 24/4/85 Ministero B.C.A. sul territorio del Comune di Sanremo.

- Vincolo paesaggistico ex D.Lgs. n. 490/99, articolo 146, comma 1, lettera g, per le aree interessate dal progetto e ricomprese nell'ambito vegetazionale BAT – CO del P.T.C.P.

# *ICONOGRAFIA 6 - 7*

Vincolo idrogeologico ex L. 3267/23

Vincolo paesaggistico ex D.M. 24.04.85 Ministero B.C.A.

## 4. PIANI E NORMATIVA DI SETTORE.

La normativa statale è stata codificata nel Codice dell'Ambiente approvato con D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.

La normativa regionale è costituita principalmente dalle leggi regionali n.18/99 e n. 39/2008.

La pianificazione regionale, che fissa i criteri generali di gestione dei rifiuti, è stata approvata con atto del Consiglio Regionale n. 17 del 29.02.2000.

La prima pianificazione provinciale è stata adottata sulla base dei criteri generali fissati dalla Regione, con atti del Consiglio Provinciale n. 97 dell'11.12.2001 e n. 53 dell' 11 .06.2002 e infine definitivamente approvata con atto consigliare n. 43 del 30.06.03.

Con successivo atto del Consiglio Provinciale n. 78 del 26.10.07 veniva adottato il documento, in precedenza esaminato favorevolmente dall'ATO Rifiuti, nella riunione del 25.09.07, consistente in "MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PIANO PROVINCIALE DELLA GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI URBANI", definitivamente approvato dalla Provincia con l'atto consigliare n. 23 del 18.03.08, a seguito dell'espressione favorevole di sostenibilità ambientale da parte della Regione.

Con tale Variante viene prevista, tra l'altro, la prosecuzione della discarica di Collette Ozotto fino al 31 dicembre 2010.

Successivamente la pianificazione provinciale si è evoluta come dettagliatamente riportato nei precedenti paragrafi **A3** e **A4** di questa relazione, ai quali si rinvia.

Ciò che importa riprendere sono le previsioni pianificate del Piano d'Ambito Stralcio adottato dal Commissario Straordinario della Provincia con atto n.90 del 25.03.2010 che affida al sito di Collette Ozotto, con eventuali, se necessari, conferimenti esterni fuori provincia, il compito di smaltire i RSU provinciali nel periodo transitorio, cioè fino al 31.12.2012, onde garantire il servizio fino all'entrata in funzione dell'impianto unico provinciale in località Colli.

## 5. PIANI PROVINCIALI DI BACINO.

Con l'atto del Consiglio n.89 del 15.10.2002, la Provincia ha approvato il Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica del torrente Armea e del rio Fonti.

Successivamente con atto del Consiglio n.18 del 27.02.2003, la Provincia ha altresì approvato il Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica del Torrente Argentina.

Le aree interessate dalle opere in progetto risultano, dai Piani – Stralcio approvati, quali aree non indagate e non normate e, pertanto, soggette alle tutele idrauliche previste e prescritte nei provvedimenti autorizzativi dell'Autorità di Bacino.

## 6. PIANIFICAZIONE COMUNALE.

### 6.1 Piani Regolatori Generali di Sanremo e Taggia.

Nell'iconografia 8 viene rappresentato il sito di Collette Ozotto così come approvato, in Variante ai Piani Regolatori Generali di Sanremo e Taggia, con atto dell'Amministrazione Provinciale P.D. M/79 del 30.04.2010, a seguito della procedura concertativa ex art. 208 del D.Lgs n. 152/2006, con destinazione a discarica RSU ed impianti tecnologici.

Nell'iconografia 9, viene rappresentato il sito in progetto con la riconformazione del sito dettate dalle esigenze di garantire il servizio fino al 30.04.2013.

Nelle iconografie 10 ed 11 vengono rappresentati i P.R.G. vigenti di Taggia e Sanremo e la variazione su essi, introdotta con il progetto proposto e rappresentata nelle iconografie 12 e 13.

La destinazione del sito come in progetto è: "***Area a servizi per discarica RSU ed impianti tecnologici con recupero di energia da biogas***."

### 6.2 Zonizzazione acustica.

Nell'iconografia 14 viene rappresentata la nuova zonizzazione acustica adeguata al progetto proposto.

# *ICONOGRAFIA 8 – 9 – 10 – 11 – 12- 13 – 14*

Sito di Collette Ozotto come approvato con P.D. M/79 del 30.04.2009.

Sito di Collette Ozotto come da proposta di soluzione temporanea di smaltimento R.S.U.

Piani Regolatori Generali di Sanremo e Taggia vigenti.

Variante proposta ai Piani Regolatori di Sanremo e Taggia.

Variante proposta ai PP.RR.GG. di Sanremo e Taggia (ingrandimento).

Variante proposta su carta catastale.

Zonizzazione acustica proposta in progetto.

# *QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE*

## 7. IL PROGETTO DI AMPLIAMENTO PER LO SMALTIMENTO RSU FINO AL 30.04.2013.

Nel precedente capitolo A.6 abbiamo già sommariamente descritto il progetto della discarica con i principali dati quantitativi. Qui di seguito entreremo più in dettaglio sui criteri di coltivazione della discarica, di gestione e postgestione adottati nel rispetto, in particolare, delle norme tecniche del D.Lgs. 36/03.

### 7.1 Aspetti climatici del sito.

La discarica in progetto è ubicata in località Collette Ozotto in Bussana frazione di San Remo, come già detto, si estende su di un tratto di versante in prossimità del crinale, che immerge verso SSW a partire dalla quota 385 sino a quota 420 m s.l.m. (circa).

Sotto l'aspetto climatico, sulla base dei dati pluviometrici e termometrici forniti dalla stazione di San Remo redatti dal servizio Idrografico di Stato per il trentennio1967-1997, si evidenzia quanto segue:

- Piovosità media annua: 723mm
- Temperatura media annua: 17°C
- Temperatura massima assoluta 35°
- Temperatura minima assoluta 2°

Le precipitazioni meteoriche hanno valori massimi nel periodo autunnale-invernale e minimi nel mese di luglio. Il regime pluviometrico può considerarsi di carattere mediterraneo con intensità della pioggia a carattere comunque variabile e con clima arido nel periodo tra fine Giugno e inizio Settembre. Si segnala che negli ultimi anni le precipitazioni sono state superiori alla media sopra riportata, con sensibile incidenza sulla produzione di percolato.

**7.2 Convogliamento delle acque meteoriche ruscellanti.**

Il convogliamento delle acque meteoriche e ruscellanti dell'area extraciglio della discarica sarà affidato alle canalette che la delimiteranno lungo tutto il perimetro.

In merito si evidenzia che in riferimento alla curva di inviluppo delle portate di piena dell'lng. Cati (rischio 250 anni) aggiornata dopo i fenomeni del 1970 in Liguria, la portata massima interessante l'area, considerando un bacino imbrifero di 10.000mq, risulta essere:

42mc x kmq/0,01 Kmq = 0,42 mc/sec

La sezione massima di deflusso al collettore del sottostante rio Fonti: S max = 0,42 mc/sec/ 10 m/sec = 0,042 mq corrispondenti ad una sezione di 0,30m x 0,14m.

Il progetto prevede la posa in opera, a maggior cautela, lungo tutto il perimetro della discarica di una canaletta trapezoidale con lati 0,46 e 0,67 mt ed altezza di 0,20 mt, sezione di 0,112 mq.

Si rimanda per ogni ulteriore approfondimento allo studio idraulico a firma dell'Ing. Stefana Rossi, sviluppato per la stesura del Piano di Prevenzione e Gestione delle acque di prima pioggia.

**7.3 Modalità di coltivazione della discarica.**

La procedura giornaliera di coltivazione della discarica prevede che i rifiuti vengano preventivamente separati dalla frazione organica e da altri materiali mediante triturazione e successiva vagliatura; da un lato si ottiene il recupero della stessa frazione organica per la biostabilizzazione nelle biocelle e dall'altro l'allocazione in discarica del sovvallo secco compattato in strati non superiori a 50 cm, onde ottenere la densità prestabilita.

Sopra ogni strato di rifiuti e comunque al termine di ogni giornata lavorativa, si dispone il materiale di copertura, per tenere lontani gli insetti, impedire il sollevamento della polvere, proteggere i rifiuti dagli incendi.

Il materiale di copertura utilizzato (a seconda della disponibilità: materiale biostabilizzato, terra, materiale arido proveniente dal vicino impianto di recupero degli inerti sito in Reg. Colli di Taggia) presenterà uno spessore di circa 10-15cm e verrà disposto con una leggera pendenza per facilitare lo scorrimento delle acque ruscellanti.

### 7.4 Impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica.

Dopo aver eseguito una "preparazione" dei fronti di scavo nella formazione conglomeratica, come previsto dal progetto per le varie fasi di coltivazione, mediante asporto dei ciottoli a spigoli vivi che potrebbero danneggiare la stesa dei manti impermeabili, le opere di impermeabilizzazione della discarica saranno eseguite come segue:

**L 'impermeabilizzazione dei fronti.**

Si opererà tramite la messa in posa di un "materasso" bentonitico del peso di 5000 g/mq, quindi un manto in HDPE dello spessore di 2mm quindi uno strato di geotessuto non tessuto del tipo rinforzato da 800 g/mq.

**L 'impermeabilizzazione del fondo della discarica**.

Dopo l'esecuzione dello scavo si opererà tramite la stesa di circa 1m di argilla ben compattata, in strati non superiori a 20 cm.

Sopra l'argilla si disporrà un telo in HDPE dello spessore di 2mm protetto da un geotessuto non tessuto del peso di 800g/mq e quindi del materiale inerte (granulometria 8mm-15mm) per uno spessore ≥ 50cm al fine di consentire il drenaggio del percolato prodotto dai rifiuti sovrastanti; la tubazione di drenaggio sarà rivestita con tessuto non tessuto per evitare l'ostruzione delle fessure con il materiale inerte fino.

**7.5 Copertura superficiale finale della discarica.**

Il sito discarica di Collette Ozotto sorge in corrispondenza del crinale di separazione tra i comuni di Taggia e San Remo, nei pressi della località Beusi.

Le fasi di coltivazione vengono condotte allocando rifiuti in modo da rispettare le pendenze originarie ripristinando cosi la morfologia esistente.

La soluzione adottata, sicuramente inusuale rispetto alle discariche "di colmata", evidenzia gli aspetti positivi di seguito elencati:

- ridotto impatto ambientale (ambiente e popolazione circostante);
- riduzione del rischio di contaminazione delle falde;
- ottimizzazione del sistema di captazione delle acque superficiali;
- riduzione del quantitativo di percolato prodotto.

Per questi motivi e per la capacità aziendale di gestione del ciclo di smaltimento del rifiuto solido urbano, la Idroedil S.r.l. opera presso il sito di Collette Ozotto da oltre vent'anni.

Per i lotti di discarica autorizzati con Ordinanze, prima emesse dal Sindaco e poi dal Presidente della Provincia, e non ricadenti nel regime normativo introdotto dal D.Lgs. n° 36/2003, si è realizzato lo strato di chiusura, tecnicamente denominato *capping,* mediante fornitura e stesa di terra ad alto contenuto argilloso, con posa di viminate a sostegno dello strato vegetale e canalette per la raccolta e il convogliamento delle acque ruscellanti.

Con l'entrata in vigore del succitato D.Lgs. n° 36/2003 è stato specificato, tra l'altro, come deve essere realizzato la strato di copertura finale di una discarica; al punto 2.4.3 dell'allegato 1 si trovano infatti le indicazioni operative per soddisfare i seguenti punti:

- *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.*

Per garantire ciò il legislatore, sempre al punto 2.4.3, illustra come assicurare il raggiungimento di tali requisiti grazie alla posa di un pacchetto di chiusura composto da strati di materiale arido intervallati da barriere impermeabili e ricoperti con terreno vegetale.

Quanto richiesto dal decreto è sicuramente applicabile per le discariche tradizionali che prevedono il riempimento di valli o colmate di scavi in zone pianeggianti senza formazione di scarpate di raccordo con pendenze eccessive, ma mal si coniuga con la necessità locale di

ripristinare la morfologia originaria dei luoghi e, quindi, realizzare pendenze delle scarpate con valori di inclinazione prossimi ai 30°.

E' stato così studiato, e recepito dall'Amministrazione Provinciale con P.D. n° r/30 del 31.03.08 "Approvazione piani di adeguamento ai sensi del D.Lgs. n°36/2003 e s.m.i.", un pacchetto di chiusura alternativo a quello riportato nel D.Lgs. 36/03, in corso d'opera variato ed integrato per risolvere le problematiche realizzative e migliorare l'azione di isolamento del corpo rifiuti. Il sistema adottato, peraltro abbondantemente discusso nel corso della Conferenza dei Servizi tenutasi il giorno 5.5.10 per l'approvazione della Variante Ampliamento Volumetrico, è stato sottoposto al parere del Settore Valutazione Impatto Ambientale della Regione Liguria; lo stesso Dirigente del Settore, con nota prot. PG/2010/87533 del 14.06.10, ha espresso giudizio di compatibilità ambientale.

Si riassume, di seguito, il capping proposto (gli strati vengono riportati partendo dal basso verso l'alto):

a) strato di regolarizzazione in terra dello spessore di 10 cm;
b) strato di regolarizzazione in ghiaia pari a 50 cm;
c) geocomposito drenante;
d) membrana in HDPE termosaldata;
e) geocomposito drenante;
f) geostuoia;
g) terreno vegetale (1,00 – 1,50 m).

Il manto di chiusura viene poi completato con la posa di canalette per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane e la messa in opera di viminate per il contenimento della terra.

Così operando vengono soddisfatti i criteri in precedenza elencati, ottenendo infatti un isolamento del rifiuto dall'ambiente circostante, minimizzando le infiltrazioni d'acqua (con pendenze prossime ai 30° l'acqua di ruscellamento viene intercettata dalle canalette prima di infiltrarsi all'interno del terreno vegetale), riducendo gli interventi di manutenzione e i fenomeni di erosione garantendo al contempo un'idonea resistenza agli assestamenti localizzati.

Effetti contrari si otterrebbero in caso di realizzazione del capping previsto dalla normativa: l'inevitabile scivolamento dello strato minerale compattato pregiudicherebbe l'isolamento dei rifiuti determinando cospicue infiltrazioni all'interno della discarica e frequenti interventi di manutenzione.

Terminata la coltivazione della discarica inizierà la fase di rivegetazione del sito mediante la posa di arbusti e piante e rispettando le indicazioni riportate nello studio agronomico a firma dei Dott. Alberti-Molinari.

### 7.6 Rete di controllo piezometrica

L'attuale rete di piezometri esterna al perimetro della discarica attuale verrà incrementata per il controllo del nuovo lotto in progetto con n° 2 pozzi piezometrici, realizzati con tubazioni verticali in pvc profondi circa 60 m.

In aggiunta alla rete di controllo piezometrica, in corrispondenza del fondo della discarica, verranno posizionate delle tubazioni-spia poste al di sotto della barriera minerale impermeabilizzante, protette con tessuto non tessuto e ricoperte con uno strato di materiale arido. I rami secondari del sistema verranno collegati con la linea principale rimandata, tramite perforazione del versante, ad un pozzetto di controllo ubicato sul versante sanremese (si veda tavola n° 18). Il sistema permetterà di scoprire eventuali difetti del pacchetto impermeabilizzante.

### 7.7 Modalità di raccolta e smaltimento percolato.

La quantità di eluato è direttamente proporzionale alla piovosità del sito. Le canalette laterali, precedentemente descritte, limitano l'apporto meteorico, evitando ruscellamenti di acque superficiali dei terreni limitrofi all'interno della discarica stessa.

Di fondamentale importanza sono le caratteristiche pluviometriche e climatiche della zona e le suddivisioni in distinti lotti della discarica grazie alla formazione di trincee naturali in roccia.

In ogni caso, il progetto prevede la messa in opera di drenaggi sul fondo impermeabilizzato della discarica.

La produzione di percolato sarà convogliata nel punto di maggior depressione e da qui, per gravità indirizzata alle vasche del percolato.

Il percolato emunto verrà stoccato in quattro serbatoi impermeabilizzati, con una capacità complessiva di circa 720 mc comprensiva del franco di sicurezza.

Lo smaltimento del percolato viene e sarà effettuato con le procedure (registri di scarico e formulari di trasporto) e le modalità previsti dalle norme con trasporto e conferimento ad impianti autorizzati.

All'ingresso delle vasche di raccolta è posizionato un contatore volumetrico per la misura del percolato prodotto.

### 7.8 Dimensionamento delle opere di captazione del biogas e metodo di smaltimento.

Per quanto concerne la captazione e smaltimento del biogas della discarica in progetto saranno predisposte delle opere di captazione tramite pozzi costituiti da una tubazione in PEHD microfessurato del diametro di 400mm protetta da uno strato di materiale drenante. In alternativa verranno utilizzati tubi in acciaio fessurati e sempre rivestiti con materiale drenante.

La produzione di tali gas avviene in circa 10 anni con un inizio di produzione dopo i primi 1-2 anni. Tornando all'aspetto tecnico operativo durante la fase di coltivazione della discarica, salendo con la quota dei rifiuti, occorrerà prolungare l'estensione dei pozzi di captazione: si uniranno allora una serie di tubi saldati con polifusione delle testate, in modo da garantire una discreta resistenza allo schiacciamento e una perfetta tenuta contro le aggressioni chimiche.

Sulla sommità del pozzo dovrà essere inserita una sonda in acciaio, profondità minima di 2 m e sigillata al terreno di copertura, costituita da una doppia camera in acciaio regolata da una valvola.

La portata della sonda verrà controllata tramite un sistema di regolazione manuale, posizionato in corrispondenza del collettore di raccordo, in grado di intervenire sulla depressione del pozzo.

Il controllo della depressione è predisposto per la misura delle seguenti funzioni:

- misura della temperatura
- pressione di aspirazione
- percentuale di metano
- percentuale di ossigeno
- velocità di flusso
- portata del pozzo

La parte emergente della sonda sarà completamente smontabile per consentire un controllo all'interno del pozzo stesso.

Il gas captato dal pozzo, prima di essere immesso nella rete di trasporto, dovrà essere portato alla temperatura esterna facendolo transitare in un tratto terminale esterno al corpo discarica; la condensa che si formerà in corrispondenza di detto tratto, verrà scaricata direttamente all'interno del pozzo.

Gli organi di controllo e comando delle teste di sonda, dovranno essere posizionati sulla porzione emergente in posizione ben ventilata.

La rete di trasporto del biogas alla centralina di aspirazione sarà realizzata mediante la posa di tubazioni in polietilene ad alta densità, interrate con pendenza prossima all'orizzontale.

La condensa che inevitabilmente si formerà all'interno dei decondensatori verrà scaricata in idonei serbatoi.

In corrispondenza della centralina di aspirazione le linee dovranno essere dotate di valvole per la modulazione delle portate e di punti di controllo per la verifica delle condizioni dei gas. Il biogas così estratto viene quindi avviato all'impianto di recupero energetico.

## 7.9 Verifica dei limiti di cui all'articolo 5 del D.Lgs. 36/2003.

La prescrizione normativa impone che i "*rifiuti biodegradabili da collocare in discarica*" devono essere in quantità inferiore a

- 115 Kg/anno per abitante a far data dal 17 marzo 2011.

Occorre, allora, determinare il numero di abitanti equivalenti: gli abitanti residenti, pari a 212.727 (dato 2009), devono essere incrementati di almeno il 10% per tener conto del flusso turistico rappresentato dai possessori di seconde case. Si ottiene il valore totale di 233.999 approssimato a 234.000 abitanti equivalenti.

Dal 17 marzo 2011 il quantitativo massimo di rifiuto organico conferibile in discarica sarà pari a

115 Kg/ab x 234.000 = 26.910.000 Kg = 26.910 tonn.

Considerando il dato di progetto pari a 110.000 tonn di RSU tal quale in ingresso presso l'impianto discarica di Collette Ozotto e la percentuale di frazione organica contenuta nel rifiuto pari al 27,3% (dato Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti), si ottiene il valore di rifiuto organico conferito annualmente, e quindi

110.000 tonn x 27,3% = 30.030 tonn

Ora, sottraendo a quest'ultimo valore il quantitativo massimo di rifiuto organico in precedenza determinato, si ottiene il quantitativo minimo di frazione organica da sottrarre con il processo di biostabilizzazione

30.030 – 26.910 = 3.120 tonn

pari al 2,8% del quantitativo annuo in ingresso.

Considerato, infine, che l'impianto di separazione secco-umido è dimensionato per estrarre e trattare un quantitativo di frazione organica variabile tra il 15% e il 20% del RSU totale, risulta così dimostrato il rispetto dell'art. 5 del D.Lgs. n° 36/2003.

## 7.10 Opere di stabilizzazione e separazione della frazione organica.

L'attuale coltivazione della discarica controllata prevede l'utilizzo del sistema di seguito illustrato per la separazione della frazione organica con successiva stabilizzazione, che verrà impiegato anche per la prosecuzione delle attività di discarica.

L'impianto è costituito da una zona di ricevimento del rifiuto tal quale, da una zona di trattamenti del rifiuto tal quale e da una zona di compostaggio del materiale organico selezionato meccanicamente.

I rifiuti in arrivo vengono scaricati su una zona debitamente impermeabilizzata; da qui vengono presi a mezzo pala meccanica e scaricati nel trituratore rompisacco; da questo, il materiale passa al vaglio, che separa sottovaglio e sovvallo.

Il sovvallo viene ripreso e conferito in discarica, mentre il sottovaglio viene compostato per l'ottenimento di un prodotto finale che si configura come "stabilizzato" destinato alla ricopertura della discarica. Quanto descritto avviene su doppia linea (due trituratori e due vagli).

**Sistema a biocelle per il compostaggio**

L'attuale impianto di biocelle è stato di recente incrementato con ulteriori 4 biocelle per una configurazione, a regime, di seguito descritta:

- n° 24 biocelle per la fermentazione del materiale (fase ACT);
- n° 4 biofiltri;
- n° 1 unità tecnica;
- n° 1 rete di interconnessione fra biocelle, biofiltri e unità tecnica;

In dettaglio, il sistema è costituito dai seguenti principali componenti:

***A. Biocella***

| | |
|---|---|
| Dimensioni: | lunghezza mm. 6.250, larghezza mm. 2.500, |
| Altezza: | mm. 2.500 |
| Volume effettivo: | 25 $m^3$ |
| Realizzazione: | in acciaio |

***B. Biofiltro***

Dimensioni: lunghezza mm. 6.250, larghezza mm. 2.500,

Altezza: mm. 2.500

Volume effettivo: 25 $m^3$

Realizzazione: in acciaio

***C. Unità tecnica***

Dimensioni: lunghezza mm. 6.250, larghezza mm. 2.500,

Altezza: mm. 2.500

Costruzione: container attrezzato con pareti fonoassorbenti

Realizzazione: in acciaio

**Componenti dell'unità tecnica:**

Impianto di ventilazione forzata aria nelle biocelle;

Impianto di regolazione aria nelle biocelle;

Sistema di rilevazione parametri di processo;

**Impianto elettrico:**

- quadro elettrico di potenza
- microprocessore programmabile con interfaccia per controllo remoto
- collegamenti elettrici fra le varie utenze.

***D. Rete di interconnessione fra biocelle, biofiltro e unità tecnica***

Linea attrezzata per le connessioni pneumatiche, elettriche ed idrauliche fra i vari componenti. Realizzazione di tipo modulare. Connessione ai moduli su un lato del gruppo.

**Componenti della rete:**

- rete di ventilazione forzata
- ♦ tubazioni di alimentazione e di estrazione dell'aria; realizzazione in PE;
- ♦ tubazioni di raccordo flessibili con innesti rapidi di collegamento alle biocelle ed al biofiltro;
- ♦ valvole a sfera motorizzate on/off;
- ♦ valvole a sfera per intercettazione manuale;
- ♦ rete di umidificazione
- ♦ serbatoio di raccolta acque di condensa;
- ♦ tubazioni di alimentazione; realizzazione in PE;
- ♦ tubazioni di raccordo flessibili con innesti rapidi per il collegamento alle biocelle ed al

biofiltro;

- pompa sommersa, contalitri, valvolame di ritegno;
- rete di drenaggio acque di processo
- tubazioni di raccolta acque di processo; realizzazione in PE;
- tubazioni flessibili con innesti rapidi per raccordo alle biocelle ed al biofiltro;
- valvolame di ritegno;
- rete elettrica
- linee di allacciamento utenze;
- rete di comunicazione di tipo bus con standard operativi industriali.

**Gestione operativa.**

Operativamente, la gestione del processo e le operazioni di carico e scarico avverranno secondo le seguenti modalità:

***Carico biocella***

La biocella viene collocata con il portellone superiore aperto sotto il nastro di scarico del materiale passante dal sistema di vagliatura. A carico completato, il portellone viene chiuso ermeticamente, la biocella viene caricata su uno scarrabile e trasportata alla zona di biossidazione per essere ricollegata alla linea nella posizione lasciata libera dalla biocella che ha completato il proprio ciclo.

***Biossidazione accelerata in biocella***

Il materiale rimane in biocella per 8 giorni. Il sistema per la gestione del processo è costituito dalle tubazioni per l'insufflazione dell'aria nella biomassa e per la sua umidificazione, dalle tubazioni per l'aspirazione dell'aria esausta ed il suo convogliamento al biofiltro, dalla strumentazione per il rilevamento ed il controllo dei parametri di processo.

Il processo viene monitorato e regolato mediante un sistema computerizzato: in base ai dati oggettivi misurati nella biomassa ed ai parametri impostati dall'operatore, il sistema regola automaticamente insufflazione dell'aria e umidificazione della biomassa.

***Scarico biocella***

Conclusa la fase ACT, la biocella viene scollegata dalla linea (lasciando quindi spazio ad una nuova biocella), caricata su uno scarrabile e trasportata al fronte discarica per lo svuotamento, che avviene per scivolamento attraverso il portellone posteriore.

***Fase di maturazione***

La fase di inertizzazione della frazione organica prosegue per ulteriori 57 giorni "all'aria" aperta, in zona dedicata posizionata sul 1° lotto, mediante rivoltamento dei cumuli con mezzi meccanici.
Terminata la fase di maturazione, quindi dopo 65 giorni complessivi di processo, il materiale può essere utilizzato per i ripristini delle zone di discarica completate e soggette a fenomeni di assestamento.

**Dimensionamento del sistema a biocelle per il compostaggio**

Ipotizzando di trattare il 20% del quantitativo in ingresso si ottiene il peso giornaliero di frazione organica da sottoporre al processo di biostabilizzazione:

p = Quantitativo mensile / 30 gg = 1.925 / 30 = 64 tonn/giorno

Una singola biocella, se caricata con particolare attenzione, è in grado di ricevere un terzo del quantitativo giornaliero pari a 21 tonn (circa).

Prevedendo un ciclo di 8 giorni all'interno della celle di maturazione, si ottiene il numero di biocelle necessario per il corretto svolgimento del processo:

N = 8 gg x 3 biocelle/giorno = 24 biocelle.

**Dimensionamento del biofiltro**

Il biofiltro per il trattamento degli inquinanti aerodispersi consiste in un letto di materiale biologicamente attivo attraverso cui viene forzatamente ventilata l'aria contaminata.
Concedendo un opportuno tempo di permanenza dell'aria nel filtro i contaminanti si diffondono nello strato umido biologicamente attivo che circonda le particelle del filtro degradandosi ad anidride carbonica ed acqua.
I biofiltri impiegati per la depurazione delle emissioni delle celle di compostaggio sono del tipo "a compost" che garantiscono concentrazioni di nutrienti inorganici più che sufficienti per la crescita dei microrganismi.
Il dimensionamento del filtro a compost si basa sull'assunzione di un'altezza del letto filtrante variabile da 0,5 m a 2,5 m ed un tempo di permanenza variabile da 15 a 30 secondi.

L'assunzione di un'altezza del letto di 1,8 m ed un volume di 20 $m^3$ per i biofiltri impiegati presso la discarica ha la seguente configurazione:

1 biofiltro che tratta l'aria di 6 biocelle, ovvero 3600 $m^3/h$ con un tempo di permanenza pari a 20 secondi.

L'attività del biofiltro, oltre che dal suddetto tempo di permanenza, è garantita dal controllo dell'umidità, della temperatura e dalle perdite di carico.

## 7.11 Specifiche tecniche per smaltimento percolato – Barriere impermeabilizzanti laterali e capping di chiusura.

**Dimensionamento tubazione di fondo per lo smaltimento del percolato dal lotto discarica**

Per la verifica in oggetto si è proceduto alla stima dei volumi di acqua che possono precipitare sull'intera superficie (circa 11.800 mq) riferiti cautelativamente ad un tempo di ritorno di 20 anni. Sulla base dei calcoli idrologici riportati al cap. 2 del vigente Piano di Bacino dell'Ambito n. 3 – San Francesco -, si ottiene un valore di precipitazione che, in riferimento ad un tempo di corrivazione di ca. 15 min, è pari a 25,0 mm.

Il volume d'acqua eventualmente accumulabile nella discarica risulta quindi pari a:

V = 11.800 mq (circa) * 0,025 m = 295 mc

che riferiti ad una superficie (pressoché piana) alla base della stessa pari a 4.732 mq provocherebbe un battente d'acqua di ca. 6 cm.

Poiché nel tratto di condotta in oggetto sussistono condizioni tali da poter ritenere valide la formula del moto uniforme, come anticipato nelle premesse, per il calcolo delle massime altezze d'acqua si considera la formula di Gauckler - Strickler, qui di seguito riportata:

$$\boldsymbol{Q = \Omega \cdot U = \Omega \cdot K_s \cdot R_i^{2/3} \cdot i_f^{1/2}}$$

$$F_r = \frac{U}{\sqrt{gY_m}} \qquad \left(\frac{\boldsymbol{\Omega^3}}{\boldsymbol{b}}\right)_{\boldsymbol{Y=Yc}} = \left(\frac{\boldsymbol{Q^2}}{\boldsymbol{g}}\right)$$

dove:

Q = portata [mc/s]

U = velocità [m/s]

$K_S$ = coef. di attrito [$m^{1/3}$ $s^{-1}$]

g = accelerazione di gravità [$m/s^2$]

$R_i = \Omega/B$ = raggio idraulico [m]

Fr = n° di Froude [-]

B = contorno bagnato [m]

$i_f$ = pendenza del fondo = pendenza media del tratto [-]

b = larghezza del pelo libero [m]

$Y_m$ = altezza media della corrente [m]

$Y_c$ = altezza critica della corrente [m]

I dati di progetto sono i seguenti:

Dn = 90 mm

$i_f$ = 7% = 0,07

$K_S$ = 90 $m^{1/3}/s$ (valido per canali e tubazioni perfettamente lisciate, in PVC, ...)

A favore di sicurezza si decide di utilizzare come diametro minimo un DN 90 e utilizzando le formule di Gaukler-Strickler si ricavano i seguenti valori (ipotizzando un riempimento del tubo pari all'84,4%):

**RISULTATI ANALISI IDRAULICA**

| pendenza media if [%] | altezza d'acqua y [m] | contorno bagnato B [m] | area Ω [mq] | velocità U (m/s) | numero Froude Fr [-] | **portata massima Q (mc/s)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.0 | 0.07 | 0.196 | 0.005 | 2.16 | 2.56 | **0.0116** |

Il moto della corrente è del tipo veloce (Fr>1) e rimane tale per tutto il tratto di condotta di scarico in oggetto. La velocità si attesta su un valore di ca. 2.2 m/s che garantisce da fenomeni di erosione o rottura della condotta.

Dall'esame dei calcoli idraulici eseguiti si osserva che la condotta utilizzata nel calcolo di diametro di 90 mm, è in grado di 'svuotare' la discarica, a seguito di un fenomeno della portata

ipotizzata (T=20 anni) in circa 7 ore. Durante tale periodo di tempo il battente accumulato in discarica di 6 cm viene contenuto in sicurezza all'interno del bacino impermeabilizzato.

Differente discorso deve essere fatto per la fase di coltivazione della discarica: è infatti vero che il volume a disposizione diminuisce in quanto occupato dai rifiuti, ma questa riduzione viene compensata sia dalla proprietà di assorbimento del rifiuto che permette un rilascio graduale del percolato e sia dai moti di infiltrazione che determinano un discreto tempo di corrivazione (pressoché nullo nella fase iniziale senza rifiuto).
Si evidenzia ancora che, grazie all'esperienza ottenuta con il monitoraggio del battente idraulico all'interno dei lotti ultimati, è possibile stimare un repentino aumento della quota del percolato; l'approntamento del lotto di discarica in esame verrà condotto creando un adeguato dislivello con il lotto adiacente al fine di evitare pericolose tracimazioni da una vasca all'altra. La sponda naturale impermeabilizzata garantirà inoltre il contenimento del percolato all'interno del lotto in attesa dello smaltimento finale all'interno delle vasche di raccolta.

Comunque, a favore della sicurezza e per evitare fenomeni di ostruzione della tubazione di fondo, si posizionerà una tubazione del diametro di 110 mm.

**Vasche di raccolta percolato**

Il sistema di gestione del percolato si completa con 4 vasche raccolta e accumulo realizzate in forza dell'autorizzazione D.G.P. n° 342 del 18.06.03 e, quindi, sottoposte alla verifica del precedente parere V.I.A. I manufatti, eseguiti in conglomerato cementizio armato (platea e muri di contenimento), sono stati impermeabilizzati con membrane in HDPE e risultano collegati con un sistema di tubazioni che permette di regolare il livello all'interno di ogni singola vasca. In tal modo è possibile garantire il mantenimento del franco di sicurezza imposto in sede approvativa dall'Amministrazione Provinciale di Imperia, pari a 50 cm. La volumetria di stoccaggio per le 4 vasche è di 480 mc.
Come descritto in precedenza le due vasche di valle verranno alzate di 1,50 m con un aumento della volumetria di stoccaggio, comprensiva del franco di sicurezza, per un totale di 720 mc.
L'alimentazione dei serbatoi avviene per mezzo di tubazione interrata diam. 200 in polietilene ad alta densità con giunzioni saldate.
Periodicamente, in funzione dell'andamento pluviometrico, si organizza la fase di svuotamento delle vasche: con automezzo idoneamente attrezzato si effettua il trasbordo del percolato all'interno di cisterne mobili posizionate sul corpo discarica; tali contenitori dispongono di attacco per il collegamento con la tubazione d'aspirazione della motrice con bilico autorizzata al

trasporto del percolato (ditta esterna). Il conferimento finale avviene presso centro esterno abilitato (generalmente Consorzio Depuratore Savona) avendo cura di compilare il formulario dedicato.

**Tubazione di controllo ed estrazione percolato**

Come dettagliato nella tavola n° 17 in corrispondenza della flangia di collegamento tra la tubazione fessurata di raccolta del percolato e la tubazione per l'attraversamento del versante (lato San Remo) è prevista la messa in opera di tubazione verticale in HDPE diam. 400. Tale accorgimento permetterà di:

- controllare il battente idraulico all'interno del lotto in coltivazione;
- intervenire con canal-jet per lo spurgo della tubazione in caso di parzializzazioni del tubo di scarico sub orizzontale D. 110 mm.;
- estrarre il percolato con idonea pompa in caso di ostruzione del sistema di scarico.

**Assestamento dei rifiuti**

La trasformazione dei rifiuti o meglio, della parte organica del rifiuto conferito in discarica, determina una inevitabile riduzione di volume a fronte di una produzione di biogas e liquami. Sebbene il meccanismo sia noto da tempo, la normativa italiana introduce il concetto di assestamento del rifiuto solo nel 2003 con il D.Lgs. n° 36. Al punto 2.4.3. "Copertura superficiale finale" dell'allegato 1 si tratta l'argomento e si ipotizzano tali fenomeni capaci di influire significativamente la riduzione volumetrica.

Il fenomeno è in verità regolato da una serie di fattori: percentuale di frazione organica allocata in discarica, meteorologia del sito di coltivazione, grado di compattazione raggiunto con l'ausilio del mezzo meccanico (chopper), estrazione del biogas, produzione di percolato, temperature di fermentazione.

Dall'analisi topografica dell'intero sito di Collette Ozotto (discariche coltivate per lotti dal 1998 fino al 2007) è possibile ipotizzare cedimenti contenuti nell'ordine del 7-10% rispetto all'altezza di rifiuto allocato.

Una chiara lettura del fenomeno è possibile in corrispondenza del lotto coltivato nel periodo 1998-2002: in questa zona, infatti, è stata creata una linea di discontinuità intesa come porzione di terreno indisturbato di larghezza variabile: lungo la linea di confine si è potuto osservare l'assestamento del corpo rifiuti che risultava massimo proprio in corrispondenza del punto di maggior spessore di RSU allocato. Dal 2002 ad oggi si è provveduto a ripristinare la morfologia finale della discarica mediante una serie di ricariche con terra vegetale; il massimo assestamento registrato, nel punto di maggior spessore di RSU, è stato di circa 3 m.

Il progetto in esame prevede scarpate inclinate a 30°: si ipotizza che a seguito degli assestamenti l'angolo del versante si riduca, dopo due anni dalla chiusura del lotto, a 27°-28° determinando variazioni dell'ordine di 1,5 m a metà versante e di 3 m nella parte sommitale.

**Barriera impermeabilizzante laterale**

Dal punto di vista costruttivo le pareti laterali del bacino, in alcuni punti alte fino a 60 mt., non sono realizzate verticalmente, che pur sarebbe possibile per la compattezza della roccia, ma che non garantirebbero una sicura impermeabilizzazione per la tensione a cui sarebbero sottoposti i teli impermeabilizzanti, ma sono realizzate con gradonatura costituita da tratti verticali massimi di 10 metri con pendenza di 80° alternati a tratti orizzontali di 5 metri.

Occorre allora progettare una barriera di confinamento artificiale lungo le pareti descritte e per fare ciò si farà riferimento alla Direttiva Europea (99/31/EC del 26 Aprile 1999).
La Direttiva è stata recepita in diversi paesi mediante l'emanazione di normative nazionali che interpretano in vario modo le linee indicate dalla Direttiva, adottando criteri applicativi differenti.
In Italia il nuovo Decreto sulle discariche (Decreto Legislativo 13 Gennaio 2003, n°36) ha recepito la Direttiva.
Il DL36, (nell'allegato n° 1: *CRITERI COSTRUTTIVI E GESTIONALI DEGLI IMPIANTI DI DISCARICA*), a proposito degli IMPIANTI PER RIFIUTI NON PERICOLOSI E PER RIFIUTI PERICOLOSI, prevede:
§ 2.4 PROTEZIONE DEL TERRENO E DELLE ACQUE
*§ 2.4.2. 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:* $k \leq 1 \times 10^{-9}$ *m/s e* $s \geq 1$ *m;*
– *Discarica per rifiuti pericolosi:* $k \leq 1 \times 10^{-9}$ *m/s e* $s \geq 5$ *m;*

*ecc..*
*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 artificiale posto al di sopra della barriera geologica, su uno strato di materiale compattato.*

*Tale rivestimento deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica.*

*ecc..*

*Le caratteristiche del sistema barriera di confinamento artificiale sono garantite normalmente dall'accoppiamento di materiale minerale compattato (caratterizzato da uno spessore di almeno 100 cm con una conducibilità idraulica* $k \leq 1 \times 10^{-7}$ *cm/s,*

*ecc..*

*L'utilizzo della sola geomembrana non costituisce in nessun caso un sistema di impermeabilizzazione idoneo;*

*ecc..*

*Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione del sistema barriere 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 siano approvate dall'ente territoriale competente: in tal caso dovranno essere previste specifiche analisi di stabilità del sistema barriera di confinamento."*

La lettura del testo ci permette di focalizzare alcune parole chiave, evidenziate in grassetto, che possiamo utilizzare per progettare attraverso il concetto di equivalenza di spessore, un sistema barriera idoneo alle indicazioni del DL 36. Dal testo possiamo facilmente individuare il rivestimento artificiale (una geomembrana resistente alle sollecitazioni chimiche e meccaniche prevedibili in tutte gli impianti di smaltimento) che richiama immediatamente una geomembrana in HDPE, di spessore s = 2 mm. Ma la geomembrana non può costituire da sola un sistema barriera, dobbiamo quindi prevedere un'ulteriore barriera, in pratica un'alternativa in grado di assicurare prestazioni equivalenti ad uno strato di minerale compattato di 100 cm di spessore. Poiché stiamo progettando un sistema barriera in parete, con tutte le possibili implicazioni geotecniche, dobbiamo forzatamente escludere tutte le soluzioni, alternative allo strato di argilla, costituite da miscele di bentonite con argilla od inerti (sabbia, limo, ecc.). In questo siamo anche facilitati dal legislatore che, eccezionalmente ci consente di operare con materiali di spessori inferiori a 0,5 m e l'unica soluzione naturale, facilmente reperibile ed in grado di rispondere a questi requisiti, è sicuramente una barriera geosintetica bentonitica. Le barriere geosintetiche bentonitiche sono barriere idrauliche, "componenti costruite" con uno strato di bentonite, a permeabilità idraulica ridotta, sostenuto da due geosintetici assemblati meccanicamente.

Quindi è facile concludere che la soluzione geomembrana – geocomposito bentonitico è l'unica possibilità ammessa dalla Normativa vigente.

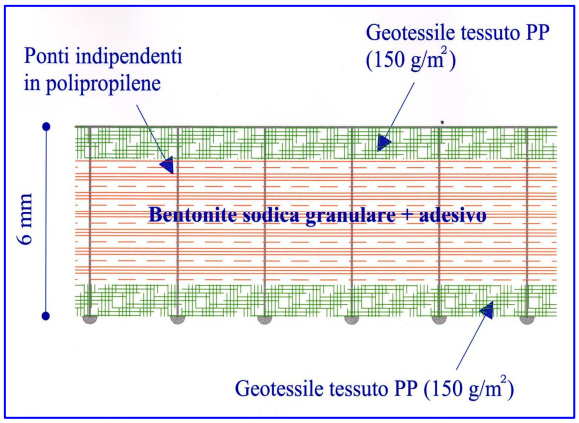
Nel caso in esame, dal momento che si riesce a realizzare l'opera in un'unica soluzione, senza dover riprendere la parete con un altro telo, tutte le problematiche sono sotto controllo ed il GCL rinforzato riesce ad esprimere quelle prestazioni che rientrano nella sua tipologia di impiego.

Il prodotto geobentonitico utilizzato è il seguente:

I. MODULO GEOBENT® Hi – Tec (tipo HT1850)

*geocomposito bentonitico RINFORZATO con un sistema di ponti indipendenti*

È una barriera geosintetica bentonitica costituita da due geotessili in tessuto di polipropilene (da 130-150 g/m²) ad elevata resistenza meccanica collegati mediante un sistema di rinforzo brevettato, che racchiudono uno strato uniforme di bentonite sodica naturale granulare.






Il processo di rinforzo, ideato e realizzato in esclusiva dalla Laviosa Chimica Mineraria s.p.a. , consente il collegamento dei due geotessili attraverso lo strato di bentonite, con un'unica soluzione che assicura coppie di ponti indipendenti in polipropilene, distribuiti secondo uno specifico schema a figura chiusa, al fine di limitare gli scorrimenti interstrato.

Ritornando all'analisi dei sistemi di fissaggio ricordiamo che ogni processo di rinforzo meccanico, (agugliatura, cucitura, trapuntatura, ecc.), serve a collegare meccanicamente i due geotessili (quello superiore e quello inferiore), attraverso lo strato di bentonite, con un'unica soluzione in grado di assicurare punti di sostegno,

eventualmente anche saldati termicamente, secondo un particolare schema costruttivo imposto dalle soluzioni tecniche adottate dai singoli produttori.

Ogni accorgimento consente di trasmettere, attraverso i punti, le sollecitazioni di taglio dal geotessile superiore a quello inferiore, ed assicurare così al geocomposito bentonitico un'apprezzabile resistenza al taglio interno.

La distribuzione dei punti, indipendenti oppure collegati, a schema chiuso o ad alta densità, riesce a bloccare la bentonite impedendo qualsiasi fuoriuscita, accidentale o spostamento, che possa pregiudicare il corretto funzionamento del geocomposito impermeabilizzante in parete.

La tensione del sistema di bloccaggio meccanico, crea inoltre un confinamento sufficiente ad impedire l'attivazione del prodotto, nell'attesa di provvedere alla definitiva copertura.

Si può dedurre che questi particolari geocompositi bentonitici assicurando un apprezzabile angolo d'attrito interno, grazie alla loro stabilità sono giustamente indicati per applicazioni in parete, anche con elevate pendenze.




(esempio di impermeabilizzazione su parete verticale: discarica di Monte Spertoli – Firenze)

Si riporta, di seguito, il calcolo per la dimostrazione dell'equivalenza tra lo strato di argilla richiesto in parete dal D.Lgs. 36/2003 e la soluzione adottata presso il sito di Collette Ozotto:

**Equivalenza strati minerali compattati-bentonitico. Decreto legge 36/2003.**

La direttiva europea 1999/31/CE relativa alle discariche controllate, recepita in Italia dal Dlgs 13 gennaio 2003, n. 36, permette l'impiego, come **elemento di barriera impermeabile per le pareti**, di uno **strato avente spessore maggiore o uguale a 0.50 m di materiale minerale compattato avente conducibilità idraulica minore o uguale a $10^{-9}$ m/s**, o di un materiale avente caratteristiche equivalenti.

Si vuole valutare la possibilità di impiegare, come materiale equivalente, uno strato minerale naturale (geocomposito bentonitico) di conducibilità idraulica minore o uguale a $1 \times 10^{-11}$ m/s e spessore minimo (non idratato) pari a 5 mm.

Al fine di porre in relazione i due materiali, tenendo conto anche del differente spessore, si può

calcolare per ognuno di esso il tempo necessario affinché un liquido attraversi lo spessore impermeabile:

per l'argilla:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| spesso | (idratat | | | |
| re | a) | s | 0,50 | m |
| conducibilità massima | | k | 1,00E-09 | m/s |
| tempo per attraversamento | | s/k | 500.000.000 | s |
| | | | 138.889 | ore |
| | | | 5.787 | giorni |
| | | | 193 | mesi |

per il bentonitico:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| spesso | | | | |
| re | (secco) | s | 5 | mm |
| | | | 0,005 | m |
| conducibilità massima | | k | 1,00E-11 | m/s |
| tempo per attraversamento | | s/k | 500.000.000 | s |
| | | | 138.889 | ore |
| | | | 5.787 | giorni |
| | | | 193 | mesi |

Con questo procedimento, ponendoci in condizioni critiche (s minimo non idratato, carico idraulico nullo) si verifica la perfetta corrispondenza dell'equivalenza di spessore. Occorre precisare che in questo caso il k del GCL è stato misurato con la norma ASTM D 5887.

Occorre precisare che per una corretta interpretazione del concetto di equivalenza di spessore i due materiali devono essere posti nelle stesse condizioni. Dal momento che l'argilla funziona se è idratata, anche il GCL deve essere idratato. Infatti nella letteratura scientifica Americana è uso ricorrente, inserire in formula lo spessore del GCL idratato. In tal caso si possono inserire valori compresi tra 7 e 10 mm in funzione delle caratteristiche della bentonite impiegata (valutando l'indice di rigonfiamento che può variare da 24 ml/2g ad oltre 30 ml/2g). Nel nostro caso con IR > 27 ml/2g, possiamo tranquillamente inserire un valore di spessore pari ad s = 10 mm).

per il bentonitico:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| spesso | (idratat | s | 10 | mm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| re o) | | | |
| | | 0,010 | m |
| conducibilità massima | k | 1,00E-11 | m/s |
| tempo per attraversamento | s/k | 1.000.000.000 | s |
| | | 277.778 | ore |
| | | 11.574 | giorni |
| | | 386 | mesi |

A questo punto siamo in grado di soddisfare una interpretazione più restrittiva del DL.36, imponendo in parete le stesse limitazioni che il decreto prevede per il fondo con uno spessore minimo di argilla di 1 m. Infatti come è facilmente verificabile il tempo di percolazione risulterebbe perfettamente equivalente.

per l'argilla:

| | | | |
|---|---|---|---|
| spesso (idratat | | | |
| re o) | s | 1,00 | m |
| conducibilità massima | k | 1,00E-09 | m/s |
| tempo per attraversamento | s/k | 1.000.000.000 | s |
| | | 277.778 | ore |
| | | 11.574 | giorni |
| | | 386 | mesi |

Un indubbio pregio della soluzione adottata (parete verticale) è rappresentato dal fatto che, in caso di lacerazione del pacchetto impermeabilizzante, l'eventuale fuoriuscita del percolato cadrà per gravità sul fondo della discarica dove incontrerà il risvolto di argilla costituente la barriera di fondo ed evitando, così, possibili infiltrazioni lungo i versanti.

L'attrito laterale del rifiuto indotto a seguito dell'assestamento verrà assorbito dal previsto strato di ghiaia, pezzatura 8/15, steso durante la coltivazione del lotto in aderenza alle pareti laterali.

Per i fronti Nord e Ovest è previsto il monitoraggio di eventuali fuoriuscite di percolato tramite la messa in opera di tubazione diam. 60 microfessurata protetta da tessuto non tessuto e disposta lungo la base della scarpata fino a raggiungere il punto di attraversamento del versante (lato San Remo) dove si realizzerà un pozzetto di controllo.

Si calcolano ora le sollecitazione trasmesse alla membrana in HDPE posta sopra il telo geobentonitico in corrispondenza di una parete sub-verticale tipo e la dimensione della trincea di ancoraggio.

La verifica è condotta considerando la tensione per metro lineare sul bordo superiore del telo in HDPE sottoposto all'azione del vento e del peso proprio, rispettando i criteri indicati dal D.M. 16.01.96 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
Infine si è dimensionata la trincea di ancoraggio per la sommità del telo.

La scarpata di riferimento ha pendenza di circa 80° e altezza massima di 13 m.
La membrana in HDPE è caratterizzata dai seguenti valori:
E = 900 N/mmq modulo di deformazione elastica
$\sigma_s$ = 17 N/mmq sollecitazione a snervamento
Segue l'analisi dei carichi del pacchetto impermeabilizzante:

| | |
|---|---|
| - peso telo HDPE | 2.000 g/mq + |
| - peso geotessile | 600 q/mq + |
| - peso geocomposito bentonitico | 5.000 g/mq = |
| **- peso totale impermeabilizzazione** | **7.600 g/mq** |

Azione del vento
L'azione del vento viene stimata secondo le indicazioni della vigente normativa:

$$p = q_{ref} \times c_e \times c_p$$

con $q_{ref}$ = 52,5 Kg/m

$c_e$ = 2,6

$c_p$ = 0,4

si ottiene una azione del vento pari a p = 0,0546 t/mq
La determinazione della tensione F per metro lineare sui bordi superiore o inferiore del telo sottoposto ad azione del vento è stata eseguita tenendo conto che:
- il telo sia vincolato perfettamente ai bordi inferiori o superiore della vasca;
- il telo aderisca inizialmente alla scarpata per cui la lunghezza iniziale $L_i$ risulta pari a 13,20 m;
- in seguito all'azione del vento (si trascura a favore di sicurezza il peso proprio) il telo in HDPE si allunga in accordo alle sue caratteristiche elastiche (E = 9.000 Kg/cmq) assunebdo la forma cilindrica con geometria orizzontale.

Imponendo la congruenza degli sforzi e delle deformazioni si ottiene il valore della tensione F:

$$2sen^{-1} \cdot \frac{Li \cdot p}{2 \cdot F} - \frac{Li(1 + \frac{F}{E \cdot s}) \cdot p}{F} = 0$$

dove:

s = spessore del telo pari a 2 mm

p = azione del vento pari a 0,054

$L_i$ = lunghezza scarpata pari a 10,15 m

Si ottiene allora il valore di F pari a 2,70 t che, a favore di sicurezza, considero interamente applicato in trazione al telo.

Il contributo del peso proprio del pacchetto impermeabilizzante è pari a:

Fp = 13,2x7.600xcos75° = 25.965 gr = 0.025 t.

La sollecitazione totale sarà quindi pari a Ftot = F + Fp = 2,72 t

che ripartita sullo spessore di 2 mm determina una tensione pari $\sigma$ = Ftot/s = 2,72/0,002 = 1.360 t/mq =

136 Kg/cmq < $\sigma_{amm}$ (= 170 Kg/cmq).

Occorre ora determinare il peso del terreno da inserire nella trincea di ancoraggio in modo da assicurare la stabilità allo sfilamento del telo sottoposto ad una trazione pari alla Ftot sopra determinata.

Il coefficiente di sicurezza nei confronti dello sfilamento è definito dalla seguente espressione:

$$Fs = 2\frac{S \cdot \gamma \cdot tg\phi}{Ftot}$$

per cui

$$S = \frac{Fs \cdot Ftot}{2 \cdot \gamma \cdot tg\phi}$$

dove:

$\gamma$= peso proprio del materiale di riempimento pari a 2 t/mc

S = area della sezione della trincea e della massicciata sovrastante

$\phi$ = angolo di attrito terreno-impermeabilizzazione = 30°

Assumendo un coefficiente di sicurezza pari a 1,5 si ottiene il valore di S pari a 1,86 mq.

**Capping chiusura**

Di seguito si riporta la relazione per la messa in opera del capping di chiusura. La soluzione adottata è alternativa al sistema previsto dal D.Lgs. 36/2003 in quanto difficilmente applicabile nel sito di Collette Ozotto. Le verifiche di stabilità sono state eseguite con riferimento al D.M. 14.01.2008.

Il dimensionamento è stato condotto, a favore di sicurezza, considerando l'ancoraggio nella parte sommitale della discarica; durante la coltivazione del lotto, al fine di permettere l'avanzamento della fase di ripristino ambientale mediante stesa di terra, formazione di

viminate e canalette per la regimazione delle acque superficiali, si realizzeranno più pacchetti impermeabilizzanti con trincee di ancoraggio e ripresa dei materiali impiegati.
Il pacchetto di chiusura, in grado di soddisfare i requisiti richiesti dalla normativa, prevede la stesa di (si veda particolare tavola 14):

a) strato di regolarizzazione in terra dello spessore di 10 cm;
b) strato di regolarizzazione in ghiaia pari a 50 cm;
c) geocomposito drenante;
d) membrana in HDPE termosaldata;
e) geocomposito drenante;
f) geostuoia;
g) terreno vegetale (1,00 – 1,50 m).

Qui di seguito alleghiamo la verifica tecnica dettagliata del capping di chiusura.

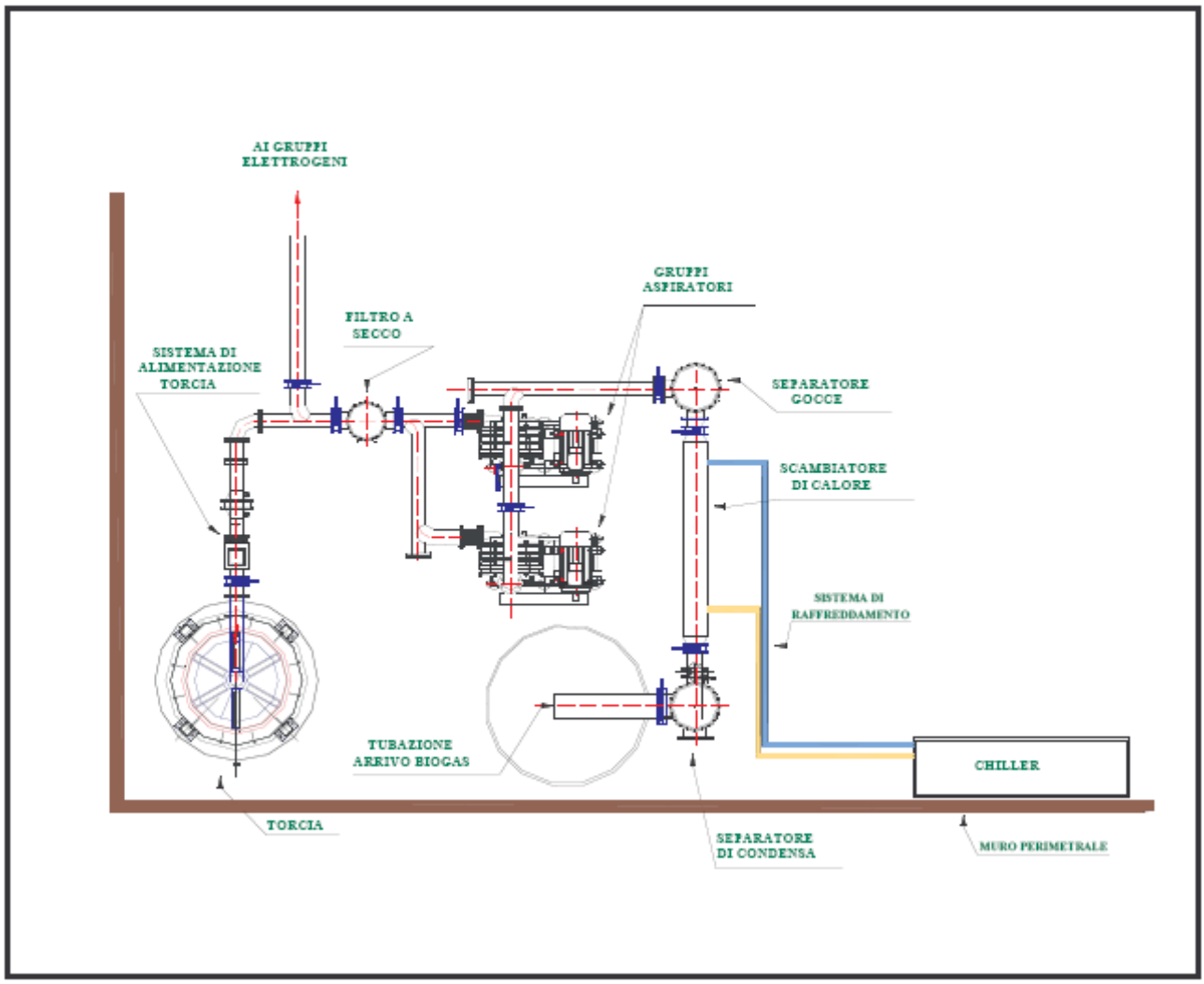
## 8. IL PROGETTO DI IMPIANTO DI RECUPERO ENERGETICO.

A valle dell'impianto di estrazione di biogas nel corpo della discarica, così come descritto al precedente paragrafo 7.7, è collocato l'impianto di recupero energetico, graficamente descritto nella tavola di progetto n. 16.
Qui di seguito descriviamo l'impianto di recupero energetico.

**Descrizione tecnica dell'impianto.**

Il biogas in arrivo dal collettore da 315 mm in PEAD, percorso un tratto interrato, si collega attraverso una valvola di sicurezza, posta a valle di un sifone per permettere lo scarico della condensa, alla tubazione in acciaio al carbonio che costituisce il primo tratto della centrale di estrazione.
La tubazione si innesta in un separatore di condensa cilindrico dotato di coalescer in inox; le superfici interne del collettore sono passivate all'attacco del biogas mediante un rivestimento con speciale prodotto epossidico inertizzante.
Alla connessione di ogni linea col collettore è installata un'elettrovalvola in esecuzione EEXD, che ha il compito di escludere la linea stessa dall'aspirazione qualora il contenuto in O2, rilevato ciclicamente con continuità dal sistema di controllo più avanti descritto, superasse la soglia critica.
Il flusso di biogas attraversa il separatore/coalescer centrale, ove viene depurato dalla condensa trascinata, per passare attraverso uno scambiatore di calore a fascio tubiero gas/acqua e glicole (avente le caratteristiche tecniche di seguito riportate), ove viene costantemente raffreddato a +2 ÷ 3° C, tramite chiller, in tal modo la condensa formatasi e separata dal secondo coalescer, che è posto a valle del fascio tubiero, trascina con sé in soluzione una parte consistente delle impurità (composti solforati, aromatici, alogenati ) che accompagnano il biogas.

Successivamente, il gas viene aspirato e compresso dall'aspiratore alla sovrapressione necessaria per l'alimentazione dei gruppi di generazione elettrica (80 – 120 mbar), filtrato per privarlo delle impurità solide residue e, prima di transitare in un successivo tratto di tubazione rettilinea, sulla quale è installata la flangia tarata per la misura della portata complessiva, arriva alla valvola di sfioro installata sulla condotta di mandata biogas alla torcia, che entra in funzione qualora la portata di biogas estratta sia superiore a quella necessitante per l'alimentazione dei gruppi o, comunque, ogni qualvolta la sezione di generazione debba essere arrestata per motivi di manutenzione.




*Schema stazione di aspirazione e controllo del biogas.*

Il biogas in eccesso viene inviato alla torcia dove viene combusto.
Gli aspiratori sono comandati da un inverter elettronico predisposto in modo tale che al variare della frequenza sia possibile la regolazione dei valori di portata del biogas.
I componenti elettrici installati sono completamente in configurazione antideflagrante e rispondenti alle normative di sicurezza sul trasporto e trattamento di gas combustibili (in particolare in riferimento al DM del 24/11/94).

Il quadro di comando, separato dalla centrale di estrazione e combustione del biogas, è posizionato in un locale idoneo appositamente realizzato nelle vicinanze dell'impianto.
Tale quadro permette il comando delle apparecchiature installate ed il monitoraggio dei parametri caratteristici del sistema elettrico (eccezion fatta per le misurazioni relative all'esercizio dei gruppi elettrogeni), nonché i manometri per la misura delle depressioni.

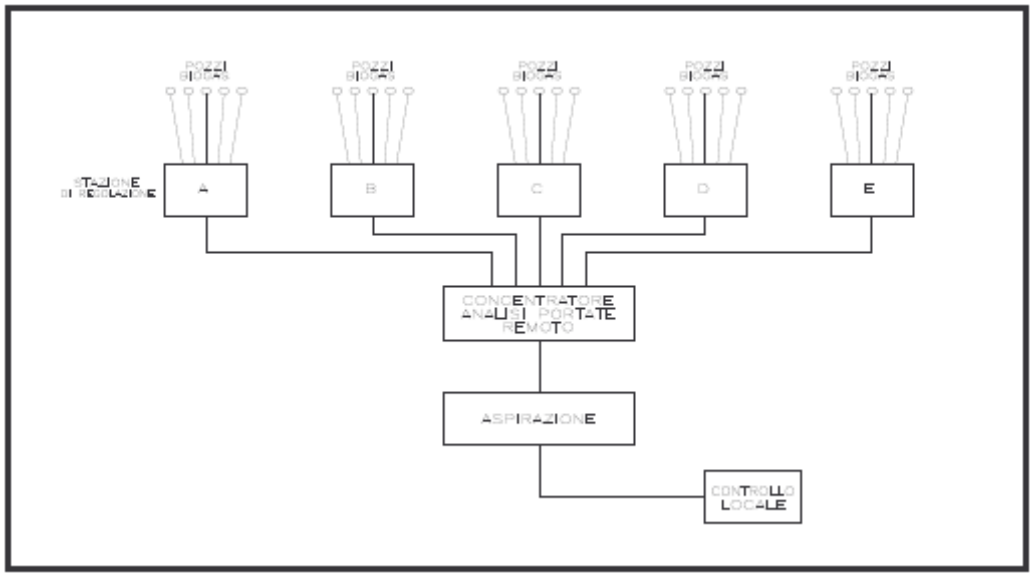
Un secondo quadro contiene l'analizzatore combinato di metano e di ossigeno con dispositivo di sicurezza per blocco dell'estrazione per elevata presenza di aria nel biogas estratto.

Tutti i dati rilevati dal sistema sono visualizzati su di uno schermo multifunzione "touch screen". Il sistema è completato con raccorderia, filtri, distributori e valvole di intercettazione occorrenti.

**Sistema di analisi e controllo del biogas estratto.**

Scopi e finalità di questa sezione impiantistica sono appunto di monitorare il biogas estratto dai pozzi verificandone in continuo la qualità, quantità, pressione e temperatura.
In questo modo è possibile gestire correttamente il sistema di adduzione del biogas all'impianto di produzione di energia elettrica andando a intervenire su:

- regolazione del flusso per mezzo di inverter comandante gli aspiratori;
- verificare eventuali anomalie di funzionamento e porre in allarme l'impianto;
- arrestarne automaticamente il funzionamento nel caso insorgessero situazioni potenzialmente pericolose (es. ingresso di ossigeno nella miscela).



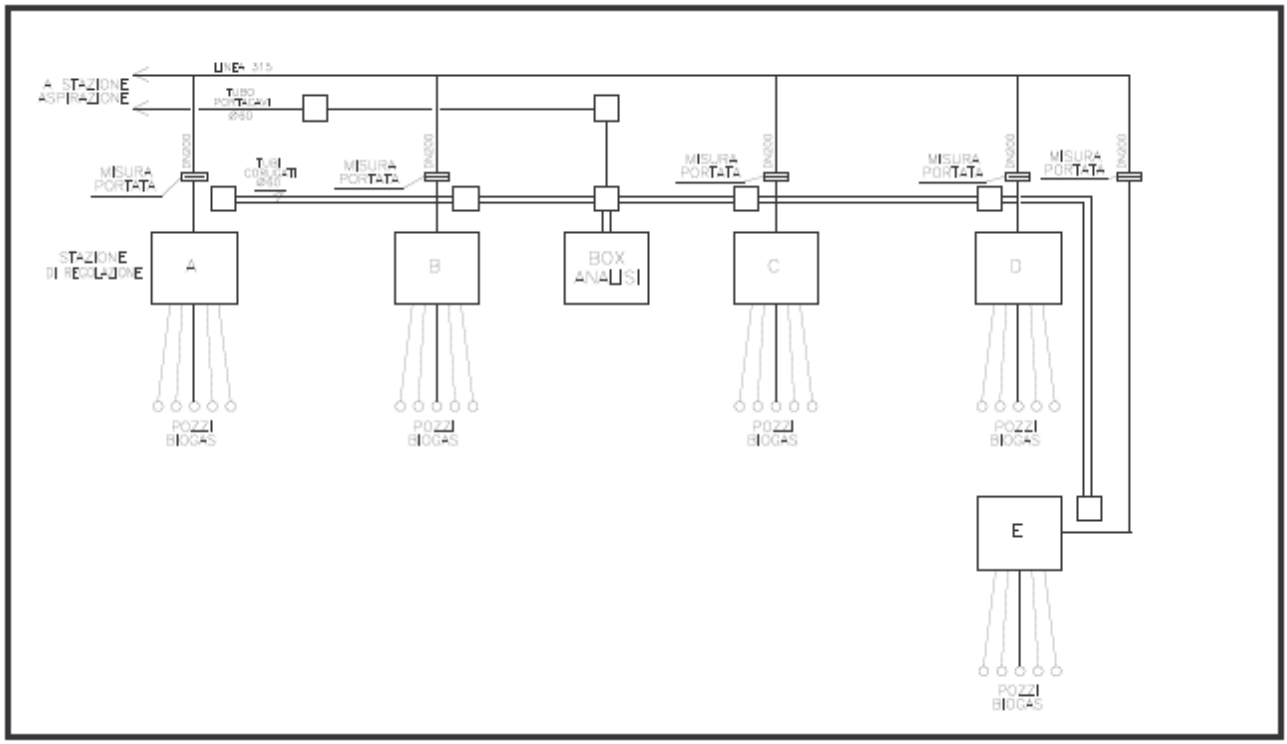

*Schema generale del sistema di analisi*

La conformazione della discarica permette di suddividere il sistema di captazione ed il sistema di analisi, in due sezioni; in ciascuna di queste viene posizionato un container contenente una centralina di comando e la strumentazione di analisi necessaria.

La prima centralina è posizionata nel punto di raccolta delle tubazioni provenienti dalle sottostazioni, mentre una seconda direttamente sulla stazione di aspirazione.

*Planimetria discarica e posizionamento BOX analisi e controllo*

La prima centralina ha come funzione principale quella di analizzare le caratteristiche del biogas (contenuto di CH4 – O2 – T – Portata) e permettere all'operatore di regolare l'impianto e gestire il flusso da inviare alla stazione di aspirazione e controllo.
La seconda ha il compito di gestire l'inverter e quindi la regolazione della frequenza degli aspiratori in modo da garantire un flusso in portata e pressione costante di biogas ai gruppi elettrogeni.
Fondamentale è anche il rilevamento del tenore di ossigeno nel biogas per gestire le situazioni di allarme e comandare la deviazione del flusso verso la torcia.




*Schema applicato sulla gestione dell'analisi e controllo*

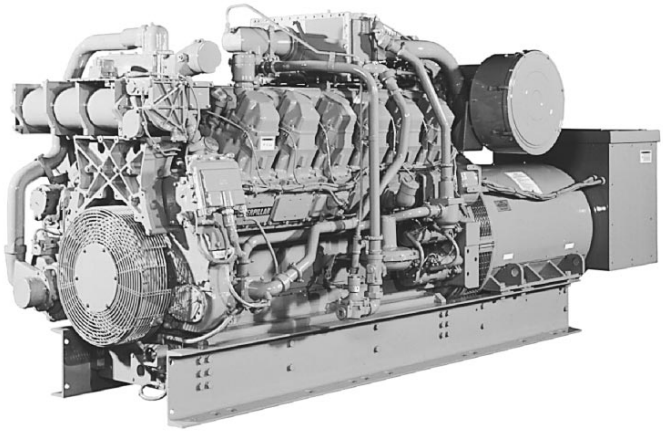
<u>All'interno del BOX 1</u> sono installati gli analizzatori in continuo di CH4 ed O2.

Un apposito programmatore comanda la scansione dei punti di prelievo e la sua ciclicità; nella centralina è possibile analizzare il gas, sulle linee secondarie provenienti dalle sottostazioni e sulla parte aspirante e premente diretta alla stazione di aspirazione.
A tale scopo, ogni sottostazione è attrezzata con apposita pompa campionatrice completa di quadro comando e indicazione locale delle grandezze misurate.
Sono inoltre misurate le portate del gas in arrivo dalle stazioni di regolazione.
All'interno del Box 2 oltre al analizzatore in continuo di CH4 ed O2 viene misurata la portata del quantitativo inviato ai motori e di quello sfiorato eventualmente in torcia.
Qualora nella linea principale si verificasse un'eccessiva presenza di ossigeno il sistema è in grado, a mezzo apposita valvola servocomandata installata sul collettore della stazione di aspirazione, di escludere la linea interessata e di produrre un'indicazione di allarme locale e remota dei dati rilevati.
Viene rappresentata in continuo la temperatura di combustione in torcia e quelle di ingresso e uscita gas dallo scambiatore di calore ed in uscita dagli aspiratori.
Tutti i segnali di misura e allarme sono, via modem, recapitabili in sito remoto. Il sistema è composto dalla strumentazione seguente:

**1.** Sezione di analisi del biogas su: tubazione principale, prima dell'ingresso nella sezione di refrigerazione, prima dell'invio ai motori. Vengono monitorati continuamente, con scansione ciclica, il contenuto in CH4 ed O2 del gas; al superamento del valore di soglia prefissato per l'ossigeno (5% in volume) viene automaticamente chiusa, a mezzo apposita elettrovalvola, la linea interessata, con conseguente telesegnalazione dell'anomalia , per consentire gli interventi necessari;
**2.** Sezione di regolazione della velocità degli aspiratori, a mezzo apposito inverter elettronico;
**3.** Sezione di misura dei parametri fisici del gas in arrivo, quali: portata di biogas su ogni linea in arrivo alla stazione, sulla linea generale e sulla linea di alimentazione motori, temperatura biogas prima e dopo lo scambiatore di calore e sulla mandata aspiratori, pressione statica biogas in mandata;
**4.** Sezione di trasmissione delle grandezze misurate in tempo reale al sistema di supervisione.

### 8.3. Impianto di produzione di energia elettrica.

L'impianto di produzione di energia elettrica, che è alimentato con il biogas della discarica, si compone di due motori endotermici a ciclo Otto, Caterpillar serie 3512 (750 kW/cad), di un sistema di regolazione e controllo, da un unico trasformatore elevatore 400/15000 Volt e dai quadri elettrici di sezionamento.



I motori possiedono un rendimento elettrico del 35% rispetto alla potenza termica in ingresso.

La gestione dell'energia elettrica dell'impianto prevede due linee elettriche, di cui una di vendita da 3MW dedicata esclusivamente al vettoriamento dell'energia elettrica prodotta ed una linea elettrica in acquisto dedicata all'alimentazione dei servizi ausiliari.
L'intero impianto, recentemente dislocato in nuovo sedime a seguito della presentazione della Variante Non Sostanziale in data 13.04.10, è posto su platea in c.a. realizzata internamente alla perimetrazione della discarica, su cui insistono i seguenti locali tecnici:

- n° 1 cabina di sezionamento d'emergenza;
- n° 2 locali generatori di corrente;
- n° 1 cabina per alloggiamento trasformatori;
- n° 1 box uso ufficio e servizi;
- n° 1 box uso ufficio;
- n° 1 tettoia a copertura dell'impiantistica zona torcia.

Il sistema di alimentazione del biogas è in parallelo; al termine della tubazione proveniente dalla stazione di aspirazione e controllo, un collettore a due vie con relative rampe gas permette di inviare il biogas in pressione ai tre generatori.
I quadri di comando sono stati revisionati ed il sistema di trasformazione e vettoriamento è di nuova installazione.

## 8.4 Telecontrollo degli impianti di produzione e invio di allarmi in caso di blocco parziale o totale.

I segnali provenienti dalle apparecchiature elettroniche di misura a servizio delle sottostazioni (analizzatori di metano, ossigeno, temperatura, pressione) così come quelli provenienti dal pannello di comando e controllo della centrale (stato motori, potenza attiva erogata, temperature cilindri, temperatura acqua raffreddamento, ecc) sono convogliati, attraverso i rispettivi plc, verso un computer adibito a supervisione dell'impianto.

Da tale postazione l'operatore può controllare simultaneamente più parametri sensibili di funzionamento indirizzando la propria attività manutentiva e di regolazione in modo tale da prevenire l'insorgere di problemi.

Tale sistema sarà accessibile anche ad operatore remoto non appena la centrale sarà raggiunta dal cavo telefonico per la connessione all'ambiente internet in ADSL.
Sarà così possibile verificare lo stato dell'impianto anche durante i giorni festivi e comunque al di fuori del normale orario di lavoro.

Oltre a ciò, in caso di blocco parziale o totale dell'impianto, un combinatore telefonico collegato al plc invierà messaggi sms e telefonate con messaggio preregistrato di allarme ad un elenco di operatori addetti alla sorveglianza.
Grazie a tali accorgimenti si ritiene di poter massimizzare la produttività dell'impianto garantendo interventi tempestivi di ripristino delle normali condizioni di marcia in caso di avarie.

# *QUADRO AMBIENTALE*

## 9. PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE E DI CHIUSURA DEFINITIVA CON RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL SITO DI COLLETTE OZOTTO.

Per quanto attiene la coltivazione della discarica si è già detto ai precedenti paragrafi 7.3 sulle modalità di abbancamento e di ricopertura giornaliera del rifiuto e 7.9 per quanto riguarda il trattamento e separazione della frazione organica e delle frazioni metalliche, plastiche ecc. ecc. con lo schema operativo indicato nell'elaborato grafico di progetto Tavola 17; per quanto infine riguarda la formazione del capping di chiusura si è già specificata ogni sua caratteristica al paragrafo 7.9.7.

Ciò che preme ora è integrare le sopraccitate specifiche tecniche col piano di coltivazione di chiusura della discarica per quanto ancora non definito.

### 9.1 Piano di coltivazione.

Sul piano di coltivazione della discarica l'aspetto che va ancora chiarito è come si opererà una volta che l'abbancamento dei rifiuti emerga dal bacino scavato nella roccia, che come si può vedere dalla iconografia n. 16 non ha pressoché alcun impatto visivo, ne' da ovest Valle Armea, ne' da Est Valle Argentina.

Una volta però emersi con gli abbancamenti dal bordo scavo il piano di coltivazione, illustrato nell'iconografia 20: Schema di Coltivazione, prevede la riconformazione del crinale collinare nella situazione originaria con questa successione:

- dapprima l'innalzamento e l'impermeabilizzazione dei bordi laterali della discarica sui lati est ed ovest;
- solo successivamente l'abbancamento del rifiuto, tenuto comunque a quote inferiori dei bordi del sito.

Questo schema di coltivazione, peraltro, sempre adottato da questa impresa, garantisce la riconformazione del crinale originario senza che sia mai visibile, da qualsiasi cono ottico, l'abbancamento dei rifiuti.

## 9.2 Cronoprogramma.

Il crono programma per l'esecuzione del progetto, già riportato al punto B4 e di seguito riproposto per completezza, è il seguente:

- presunto avvio di coltivazione: 1.05.2011
- completamento coltivazione: 30.04.2013
- completamento capping e piantumazione per ripristino ambientale (a fine assestamento): 31.12.2014
- inizio fase di postgestione della discarica: 1.01.2015
- termine postgestione discarica: 31.12.2044

# *ICONOGRAFIA 15 – 16 – 17 – 18 – 19*

Foto n. 1: stato del sito lato ovest (marzo 2010).

Fotomontaggio n. 2: stato di progetto lato ovest a scavi effettuati.

Fotomontaggio n. 3: stato di progetto lato ovest a fine coltivazione (30.04.2013)

Fotomontaggio n.4: stato di progetto lato ovest con ripristino ambientale completato al 31.12.2014.

# *ICONOGRAFIA 20*

**Schema di coltivazione della discarica RSU in progetto.**

## 10. EMISSIONI IN ATMOSFERA.

Per l'analisi delle emissioni in atmosfera prodotte dal sito della discarica di Collette Ozotto con il progetto proposto si rinvia al completo e dettagliato studio del Prof. Marco Del Borghi e della Dott.ssa Adriana Del Borghi del DICheP dell'Università di Genova, studio che costituisce parte integrante di questa relazione.

Qui di seguito ci limitiamo a riportarne le conclusioni:

***"Dai dati descritti e raccolti nei paragrafi precedenti possiamo affermare che:***

***nella situazione attuale l'attività di discarica non ha creato situazioni tali da compromettere lo stato relativo della qualità dell'aria****.*

***Situazione attuale:***

- *Captazione del biogas fino al 70% con efficiente utilizzo dello stesso a fini energetici in impianto di generazione fornito di depurazione catalitica dei gas emessi.*
- *Stabilizzazione di circa 23.000t/anno di Frazione Organica del Rifiuto con riduzione del biogas producibile in discarica di una percentuale proporzionale rispetto al rifiuto trattato.*
- *L'impiego di biofiltro a valle delle biocelle rende nulle le emissioni maleodoranti della frazione stabilizzata.*
- *Impiego saltuario della torcia con riduzione del pericolo di incendi.*
- *Le emissioni sono dunque: puntuale da impianto di generazione, diffusa di odori e polveri da operazioni di selezione rifiuti, diffuse dal 30% di biogas non captato.*

***Situazione futura:***

- *Miglioramento stabilizzazione frazione organica del rifiuto per compostaggio.*
- *Captazione del biogas fino al 70% con efficiente utilizzo dello stesso a fini energetici in impianto di generazione.*
- *Le emissioni sono dunque:convogliata dai motori per generazione alimentati a biogas, convogliata e saltuaria da torcia, diffusa di odori e polveri da operazioni di selezione rifiuti, diffuse dal 30% di biogas non captato*

***Da quanto esposto è ragionevole affermare che se fino ad ora le emissioni, diffuse o convogliate, non hanno rappresentato un problema dal punto di vista ambientale, il proseguo dell'attività della discarica attraverso l'ulteriore gestione sino a chiusura sarà caratterizzato da una situazione migliorativa rispetto a quella attuale.****"*

## 11. REGOLAZIONE E TRATTAMENTO ACQUE DI SUPERFICIE.

Lo studio per la regolazione e trattamento delle acque di superficie è stato redatto dal consulente Ing. Stefana Rossi ed è allegato, costituendo parte integrante di questo progetto. Qui di seguito ne riportiamo un breve sunto.

La gestione delle acque di prima pioggia è uno degli obiettivi primari ai fini della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da un miscuglio eterogeneo di sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli, composti organici ed inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori.

Dato che, nel caso in oggetto, le 'acque di prima pioggia' sono quelle dilavanti strade percorse da mezzi pesanti in ingresso/uscita dalla discarica, per il trattamento si è optato per un impianto che preveda la dissabbiatura e disoleatura così come la normativa e la letteratura tecnica specializzata indicano per le strade e gli insediamenti produttivi in genere. Tali sistemi, infatti, garantiscono un ottimo rendimento in quegli ambiti pur essendo di facile funzionamento e manutenzione.

La acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (Concernente il trattamento delle acque reflue urbane).

Le sorgenti che causano l'alterazione della qualità delle acque meteoriche di dilavamento possono essere distinte in sorgenti diffuse sul territorio (rete stradale, parcheggi, etc.) e sorgenti puntuali come nodi infrastrutturali e piazzali di siti produttivi, nelle quali la tipologia di carico inquinante è fortemente vincolata alla specifica attività svolta. Per quanto concerne le sorgenti diffuse, come documentato in letteratura, sono state condotte numerose campagne di monitoraggio per la caratterizzazione delle acque di prima pioggia volte alla determinazione sia del processo di formazione ed accumulo delle sostanze inquinanti sia alla successiva fase di trasporto all'interno del sistema di drenaggio di tipo unitario e separato.

Il sistema proposto per il trattamento delle acque di prima pioggia offre garanzie circa la capacità di abbattimento degli inquinanti potenzialmente presenti nel sito in oggetto

(prevalentemente sedimenti solidi, grassi e oli) entro limiti che rendono le acque in uscita di caratteristiche tali da poter essere riimmesse nei corpi idrici ricettori.

Tali sistemi, come tutti i sistemi di trattamento delle acque, garantiscono l'efficienza solo se opportunamente mantenuti e verificati: poiché non è possibile stimare in quanto tempo vasca di sedimentazione e vasca di disoleatura si possano riempire (valore che è in funzione degli eventi pluviometrici, della frequenza di transito dei mezzi, di eventi accidentali quali la rottura di una coppa dell'olio, per es.) si ritiene che le vasche debbano essere ispezionate più frequentemente all'inizio – una volta al mese – per verificare se è necessario o meno procedere al loro svuotamento conseguente pulizia. Successivamente, in funzione degli esiti avuti dalle prime ispezioni, si potrà ridurne la frequenza.

Il materiale estratto dalle vasche verrà poi smaltito nei termini di legge

## 12. EMISSIONI ACUSTICHE.

In merito si rinvia allo Studio di Valutazione dell'Impatto Acustico allegato al SIA redatto dall'ing. Siro Patrone di Taggia. Qui di seguito riportiamo solo le sue conclusioni:

considerati:

- l'entità dei livelli di emissione riconducibili ai principali macchinari/impianti e i relativi apprestamenti di fonoisolamento e schermo specificamente predisposti;
- il fatto che gli impianti, oggetto di valutazione, andranno ad essere inseriti all'interno di aree, già allo stato attuale, classificate "AREA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE" essendo la regione di Collette Ozotto e Colli inserite nel piano di zonizzazione del Comune di Taggia e di Sanremo in Classe VI;
- la presenza dei ricettori più prossimi in relazione alle principali sorgenti di emissione considerate posti ad una distanza minima di almeno 200 m,

si attesta la compatibilità acustica delle opere in progetto presso il nuovo lotto di coltivazione da realizzarsi presso l'attuale "Area servizi" del sito di Collette Ozotto, essendo pienamente soddisfatti sia i valori assoluti di emissione/immissione sia i valori d'immissione differenziale.

Altresì tale verifica previsionale trova riscontro nei dati acquisiti dallo scrivente in relazione alle campagne di rilevamento fonometrico eseguite nell'anno 2007, sia durante il periodo di riferimento diurno (contemporaneità di funzionamento dell'impianto di produzione E.E. con le normali attività di coltivazione della attigua discarica di RSU) che notturno (solo funzionamento impianto produzione E.E. con motori turbogas + motori a combustibile

liquido) che hanno evidenziato un effettivo rispetto del criterio differenziale presso ciascuno dei ricettori più esposti. Si segnala ancora che il clima acustico notturno previsto dal progetto non è più influenzato dai motori a combustibile liquido oggi dimessi.

In relazione all'ampliamento dell'area di abbancamento lungo la direzione nord ed ovest, si propone una variante alla classificazione acustica dei Comuni di Sanremo e Taggia che tenga conto del nuovo perimetro della zona VI (aree esclusivamente industriali) relativo al sito di discarica.

## 13. STUDIO DELL'IMPATTO AGROFORESTALE ED INTERVENTI DI RIPRISTINO.

In estratto dallo studio allegato dei dott. Alberti e Molinari:

### 13.1 Fattori di disturbo e di impatto.

L'intervento in progetto consiste nell'abbancamento di 250.000 mc interessante un'area di coltivazione di 10.700 mq, dei quali 2.850 sono dedicati ad area servizi comprendente una zona coperta per l'impianto di separazione , con riconformazione e modifica della perimetrazione sui lati nord ed ovest del sito di discarica per l'ulteriore deposito dei RSU. Si prendono in considerazione i seguenti fattori:

1) <u>alterazione di fitocenosi ( popolazione di vegetali ) naturale.</u>

L'area oggetto dell'intervento per complessivi 10.700 mq era già ricoperta da una vegetazione classificata come macchia mediterranea bassa sul versante esposto a ponente più secco e una vegetazione classificata come macchia mediterranea media sul versante esposto a levante e più fresco.

Nel precedente studio d'impatto ambientale del luglio 2002 l'intensità dell'impatto veniva valutata come significativa in quanto comportava la distruzione della copertura vegetale esistente ma limitata nel tempo poiché parallelamente alla progressione dell'allocamento dei R.S.U. nella discarica si avrà un recupero graduale della copertura vegetale delle scarpate via via modellate, immediato per la semina della componente erbacea e più lento per la

piantumazione della componente arbustiva-arborea. Il periodo residuo di coltivazione della discarica, in accordo con le variate indicazioni del Piano Provinciale dei Rifiuti, si concluderà il 30.04.2013.

A far data dal 01.05.2013 inizierà la fase di ripristino ambientale del sedime con apporto di terra: si ripristinerà così la morfologia originaria del terreno, opportunamente raccordata con l'adiacente discarica ultimata. E' prevista una durata 20 mesi per l'intervento. Questo effetto è da considerarsi transitorio .

L'impianto di recupero energetico del biogas è stato di recente posizionato in apposita piazzola sul versante di levante della discarica

2) alterazione di zoocenosi ( popolazioni di animali ).

La crescita o la stabilità di una popolazione animale dipende dallo spazio disponibile per vivere, dalla disponibilità alimentare e dei siti ove riprodursi. Il progetto di ampliamento non produce alcun effetto barriera e ulteriore riduzione di Habitat . Gli effetti di disturbo sono trascurabili e limitati nel tempo fino alla chiusura della discarica.

3) generazione e deposito di polveri

Il deposito sulla vegetazione circostante di polveri che si originano da fenomeni di trasporto eolico del terreno causati dal movimento dei mezzi durante la cantierizzazione e la coltivazione della discarica di RSU può determinare una perdita temporanea di qualità paesaggistica. Questo fattore di disturbo è fortemente condizionato dall'andamento delle precipitazioni locali e dalla ventosità del luogo. La maggior produzione di polveri è limitata temporalmente ai lavori iniziali di cantierizzazione della discarica di RSU della durata prevista di circa 2 mesi. Questo effetto è da considerarsi transitorio

4) generazione di rumori

Lo scavo del bacino della discarica in roccia compatta verrà effettuato con l'impiego di mine. Si prevede l'impiego di una volata di mine giornaliera con frequenza al massimo bisettimanale. L'impatto acustico sulla fauna selvatica stanziale determina spostamenti limitati nello spazio e nel tempo. Quello su specie migratorie eventualmente presenti nel periodo

d'impiego delle mine risulta imponderabile per l' indeterminabilità della coincidenza tra il passo e lo scoppio della volata.

### 13.2 Interventi di mitigazione e di compensazione.

- ripristino ambientale della vegetazione esistente

**a)** coltivazione della discarica sempre all'interno del terreno naturale per evitare impatti visivi: infatti una volta terminato il riempimento della vasca impermeabilizzata si prosegue gradualmente formando una cordolatura perimetrale riutilizzando il materiale naturale precedentemente scavato fino a ripristinare il profilo originale dell'area sbancata. Per la copertura sarà necessario ricorrere all'apporto di uno strato di terreno di spessore variabile , 50-100 cm, comunque sufficiente a consentire lo sviluppo delle essenze introdotte. Si consiglia di utilizzare lo stesso strato di terreno originario asportato, eventualmente integrato da terreno vegetale nel caso sia disponibile, che andrà pertanto stoccato separatamente in cumuli non troppo alti per non provocare un eccessivo compattamento degli strati inferiori con conseguente morte dei componenti della pedofauna.

**b)** consolidamento e stabilizzazione delle scarpate del rilevato mediante costruzione di viminate o graticciate che possono avere disposizione a file orizzontali o incrociate in diagonale. Esse sono costituite da un intreccio di verghe fissato al terreno mediante paletti di castagno e successivamente parzialmente o totalmente interrate in modo da consentire la messa a dimora di materiale vegetale nel gradone ottenuto. **Vedi disegno n° 1**

**c)** interventi antierosivi di rivestimento con interventi di semina manuale o idrosemina miranti ad assicurare al terreno una rapida protezione dall'erosione idrica ed eolica, essi costituiscono la fase primaria per la ricostruzione della copertura vegetazionale e inoltre producono una rapida riduzione dell'impatto sul paesaggio. I periodi ottimali di intervento sono settembre-novembre e marzo–aprile. Dose ottimale di seme : 20 gr./mq. Il miscuglio da utilizzarsi sarà composto da specie erbacee ad ampia valenza ecologica , come Brachypodium

rupestre, Calamagrostis arundinacea, Festuca rubra, Cynodon dactilon, Dactilis glomerata, Medica spp. e da specie erbacee più o meno termofili come Centranthus ruber, Psolarea bituminosa, Inula viscosa.

**d)** messa a dimora di essenze arbustive e arboree. Si prevede l'utilizzo di specie autoctone tipiche della vegetazione spontanea già presente con l'intento di aumentare la densità della vegetazione arborea in modo da migliorare la qualità della copertura vegetale esistente realizzando il passaggio dallo stadio di macchia a quello preclimacico di macchia-bosco. Ciò in coerenza con quanto previsto dal PTCP assetto vegetazionale che contempla per l'area in oggetto l'indirizzo generale di Consolidamento con l'obiettivo di realizzare un aumento della superficie del bosco e/o una restituzione di qualità sotto l'aspetto estetico, produttivo ed ecologico . Si suggerisce il seguente elenco di specie vegetali:

suffrutici più o meno termofili come Thymus vulgaris, Lavandula angustifolia;

arbusti più o meno termofili come Spartium junceum, Arbutus unedo, Rhamnus alaternus, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Phillyrea latifolia, Juniperus oxycedrus, Cistus salvifolius, Cistus momspeliensis, Coriaria myrtifolia, Cistus albidus;

alberi più o meno termofili come Quercus ilex, Fraxinus ornus, Quecus pubescens.

Le piantine saranno messe a dimore in buche di dimensioni comprese tra cm 25x25x25 e cm 50x50x50 avendo cura di porre sul fondo della buca concimi a lenta cessione e polimeri idroretentori, il lavoro di riempimento della buca può essere completato con l'uso di pacciamanti. Il periodo di intervento migliore e compreso tra ottobre e marzo. Il materiale di provenienza da vivaio sarà costituito da piantine radicate in fitocellula ,con altezza pianta da 20 a 50 cm per gli arbusti , semenzali di 1-2 anni o trapianti di 2-5 anni per gli alberi. E' da ritenersi indispensabile l'irrigazione di soccorso da realizzarsi mediante impianto a goccia che dovrà essere eseguita a partire dalla messa a dimora delle piantine e protrarsi per i primi due anni nei periodi di siccità. Le essenze arboree saranno disposte a gruppi misti in mescolanza con quelle arboree con una densità media per gli arbusti di 1 pianta /2mq e 1 pianta /20 mq

per gli alberi. La quantità totale di piante necessaria per l'area della discarica è così quantificata: 590 piantine arboree in fitocellula, 5.900 talee radicate delle specie arbustive.

Gli interventi di inerbimento e le piantumazioni andranno monitorati per tutto il tempo della coltivazione della discarica e comunque fino a due anni dopo le ultime messe a dimora di materiale vegetale al fine di eseguire il ripristino di eventuali fallanze.

- protezione della zoocenosi.

Le misure già adottate in precedenza per il primo ampliamento della discarica, consistenti in un arricchimento delle fasce di vegetazione utilizzate come rifugio e come fonte di cibo da svariati animali, nella creazione di punti d'acqua (pozze , fontanili) , nella conservazione o introduzione di ruderi (case diroccate, muretti) o vecchi tronchi che rappresentano ottime occasioni di rifugio, nella costruzioni di piccoli rifugi con riserve di cibo per l'avifauna, sono da considerarsi più che sufficienti.

- interventi di abbattimento polveri

Una opportuna bagnatura delle superfici interessate dallo sbancamento, la bagnatura ed il periodico lavaggio delle superfici viabili, una particolare cura nella stabilizzazione della loro superficie, nonché l'attuazione di tutti gli interventi previsti all'uopo in progetto, sia durante la fase di costruzione che di esercizio, limiteranno la formazione ed il trasporto eolico di polveri e materiali leggeri.

- intervento di mitigazione visiva del fabbricato contenente gli impianti di recupero energetico del biogas edificato su apposita area di 930 mq , ricavata sul versante est della discarica, posta a quota 398 m. slm (circa).

Mascheramento del corpo di fabbrica mediante piantumazione di un filare di essenze arboree autoctone a portamento fastigiato, messo a dimora alla base del muro di contenimento dell'area , atte a formare una quinta di piante da realizzarsi con disposizione in doppia fila sfalsata con interdistanza di 5-6 m , utilizzando in successione gruppi di 6-7 esemplari della stessa specie , per uno sviluppo lineare di circa 80 m, scelti tra :

❖ Pioppo nero varietà "italica" (Populus nigra var. italica), caducifoglie autoctono a portamento fastigiato; densita di piantumazione: 3-4 m sulla fila ;

❖ Roverella ( Quercus pubescens ) caducifoglie autoctono a portamento globoso; densità di piantumazione: 4-5 m sulla fila ;

E' prevista pertanto la piantumazione di circa 80 essenze arboree.

❖ Leccio ( Quercus ilex ) sempreverde autoctono a portamento espanso; densità di piantumazione: 4-5 m sulla fila ;

Alla base delle essenze arboree potranno essere disposti piante arbustive sempreverdi e decidue, alte sino a 3-4 metri, che avranno la funzione di coprire la base spoglia degli alberi di alto fusto. Si suggerisce il seguente elenco di specie vegetali, con fioritura dilazionata nel corso dell'anno:

Spartium junceun, Arbutus unedo, Rhamnus alaternus, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Phillyrea latifolia, Juniperus oxycedrus, Nerium oleander, Abelia grandiflora, Teucrium fruticans, Pittosporum tobira, Acca selloana, Atriplex halimus, Callistemon ssp., Cestrum elegans, Syringa vulgaris, Cercis siliquastrum. Le essenze arbustive saranno inserite con una densità media di 1 pianta ogni 2 mq.

### 13.3 Conclusioni.

Dall'analisi del dinamismo vegetazionale emerge che la fitocenosi presente si trova in uno stadio di degradazione della lecceta climacica, con struttura verticale spesso incompleta. Dalla descrizione ecosistemica emerge che il valore ecologico e biocenotico è basso, mentre la dimensione dell'ecosistema nell'intorno dei siti dove si interverrà è elevata.

Tenuto conto della limitata ampiezza delle superfici interessate dagli interventi, l'impatto complessivo sulle attuali fitocensosi e zoocenosi è da ritenersi di limitata entità.

Le opere previste nel sito andranno a causare un disturbo della qualità visiva trascurabile dalla maggior parte dei luoghi di osservazione della bassa Valle Argentina e Armea. Un

diminuzione dell'intensità degli impatti è legata ai molteplici interventi di mitigazione che comporteranno una reintroduzione compensativa, da un punto di vista quanti-qualitativo, della vegetazione asportata, nonché un'adeguata schermatura del corpo di fabbrica contenente l'impianto di recupero energetico del biogas , al fine di azzerare il residuo disturbo visivo.

## 14. STUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO.

Lo studio geologico geotecnico è stato redatto dal dott. Andrea Valente di Sanremo e costituisce parte integrante di questo progetto. Qui di seguito riportiamo le considerazioni conclusive.

La relazione geologica e geotecnica a supporto del progetto di ampliamento della discarica R.S.U. di Collette Ozotto (Sanremo - IM), su incarico conferito allo scrivente dalla società IDROEDIL s.r.l., avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal progettista dell'intervento Dott. Ing. Antonino TETAMO, ha fatto seguito a nuovi sopralluoghi e ad un'indagine geologica e geotecnica eseguita in sito, al fine di fornire utili indicazioni sulle caratteristiche geologico strutturali, geomorfologiche, geolitologiche, geotecniche, stratigrafiche, sismiche, idrogeologiche ed idrologiche dell'area interessata dagli interventi, con particolare riferimento alla valutazione della pericolosità geomorfologica e sismica del sito (allo stato attuale ed alla luce degli interventi in progetto), nonché ad un'indagine geotecnica finalizzata a creare un modello geotecnico in grado di fornire tutti i dati geotecnici necessari per il progetto e le relative verifiche, nonché per l'impostazione delle eventuali attività di monitoraggio.

Più precisamente è stato definito un modello geologico e geotecnico del volume di sottosuolo interagente con le opere da realizzare determinando le proprietà geotecniche - geomeccaniche iniziali per i diversi litotipi e le diverse zone d'omogeneità con riferimento al volume significativo, al fine permettere la classificazione del sottosuolo.

Si è pertanto proceduto all'esecuzione di una serie di indagini di natura geologica, le risultanze delle quali sono state riportate nella *relazione geologica*, quest'ultima finalizzata alla costruzione del *modello geologico*; nella *relazione geotecnica*, sulla base del modello geologico e delle indagini geotecniche eseguite in sito, seguendo i dettami della normativa vigente (Decreto Ministeriale 14.01.2008) e dello stato dell'arte, è stato poi ricostruito il locale *modello geotecnico*.

Il presente studio è stato sviluppato in modo tale da costituire un utile elemento di riferimento per il Progettista al fine di inquadrare le eventuali problematiche geologiche e per definire il programma delle eventuali ulteriori indagini sui terreni.

Le indagini, eseguite (estese ad un significativo intorno dell'area interessata dagli interventi) in ottemperanza al Testo Unitario – Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14.01.2008 e s.m.i.), sono state finalizzate alla definizione delle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito ed alle caratteristiche geotecniche dei materiali ricadenti nel volume significativo degli interventi, verificando i possibili scenari di rischio e le problematiche esecutive, con il preciso intento di definirne le potenzialità di fruizione in relazione all'assetto territoriale, verificando le condizioni di stabilità, l'eventuale presenza di elementi morfogenici dissestivi e lo stato di fatto, traendone le opportune valutazioni sulla compatibilità degli interventi con la situazione sismica, litologica geomorfologica ed idrogeologica locale.

Si elencano di seguito i contenuti principali del presente elaborato:

<u>Indagine geologica</u>

- Inquadramento normativo di riferimento ed esame dell'intervento nel contesto degli strumenti di pianificazione vigenti, con analisi del quadro conoscitivo esistente.
- Caratteristiche generali del progetto e suo inquadramento in ambito territoriale.
- Definizione delle caratteristiche tettonico - strutturali dell'area d'intervento.
- Definizione dei lineamenti geomorfologici della zona e analisi dei processi morfogenetici con specifico riferimento ai dissesti in atto o potenziali ed alla loro tendenza evolutiva, al fine di valutare le reali incidenze dell'opera in progetto sulle condizioni di stabilità pre e post-intervento.
- Definizione della caratteristiche geologiche del sito: caratterizzazione della successione litostratigrafia del sito per un intorno areale significativo al fine di caratterizzare il "volume significativo".
- Definizione della distribuzione areale e volumetrica dei litotipi, nonché del loro stato di fratturazione ed alterazione, con un primo giudizio qualitativo sulle loro caratteristiche geomeccaniche.
- Definizione delle condizioni idrogeologiche del sito, tenendo conto dello schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea, dei livelli piezometrici dell'acquifero superficiale e delle indicazioni sulla loro escursione stagionale (misurata o stimata sulla base dei valori medi conosciuti, oppure derivata da dati bibliografici o dalle carte dello strumento urbanistico vigente).
- Cenni sulle metodologie di scavo e stoccaggio previste da progetto.

- Valutazioni specifiche degli effetti indotti complessivamente dalle opere in progetto anche in relazione a tutti gli interventi necessari per la loro realizzazione (scavi, riporti, drenaggi, etc.).
- Definizione di "zona nota" o "zona non nota" in relazione alla valutazione della stabilità complessiva struttura/opera-terreno.
- Ricerca delle risultanze delle prove ed indagini geognostiche e geotecniche realizzate in sito ed in un suo intorno significativo, con relativa documentazione tecnica, avente l'obiettivo di ricostruire le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e geofisiche locali: indicazione degli standard di riferimento e delle specifiche tecniche adottate, delle attrezzature impiegate e delle metodologie di esecuzione delle indagini, interpretazione ed elaborazione dei risultati; cartografia di corredo, rapporti di prova.
- Risultanze di eventuali prove ed indagini geognostiche e geotecniche eseguite in siti limitrofi o ricavati da bibliografia, particolarmente per le "zone note".
- Considerazioni sulla stabilità del pendio e dei fronti di scavo con individuazione delle ipotetiche superfici di scivolamento.
- Definizione della Zona sismica d'appartenenza e della Categoria di suolo di fondazione del sito in relazione alla normativa adottata.
- Valutazioni sulle problematiche sismiche locali presenti in sito, anche in riferimento agli elementi di pericolosità sismica locali, e valutazione delle condizioni predisponenti per la suscettibilità a liquefazione dei terreni nei casi previsti dalla normativa vigente.

<u>Indagine geotecnica</u>

- Indicazione ed elaborazione dei dati derivanti dalle indagini geognostiche e/o dalla bibliografia, utilizzati per la caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica del terreno interessato dalle opere in progetto.
- Inserimento delle opere in progetto in profili stratigrafici rappresentativi del sito d'intervento, con correlazioni tra i diversi punti oggetto d'indagine.
- Parametrizzazione geotecnica del sottosuolo: definizione dei parametri geotecnici caratteristici di riferimento per la progettazione.
- Considerazioni sulla permeabilità dei terreni e la localizzazione della/e falda/e idrica/che, anche in rapporto ai metodi di scavo ed ai sistemi di drenaggio degli stessi e delle opere in progetto.
- Verifica dei fronti di scavo previsti da progetto.
- Analisi di stabilità e/o verifiche del pendio con i carichi di progetto (durante e post-intervento) con i relativi tabulati e calcoli. Le analisi sono state effettuate utilizzando i dati

stratigrafici e geomeccanici derivanti dalle indagini geognostiche e geotecniche realizzate per lo specifico progetto, corredati da dati di bibliografia fedelmente riportati e motivati.

- Verifiche di stabilità del sito d'intervento nei confronti della liquefazione dei terreni costituenti il sottosuolo in condizioni sismiche.

*Ai fini del presente studio è stata quindi eseguita un'attenta indagine geologico - tecnica sull'area ubicata lungo lo spartiacque di confine tra i territori comunali di Taggia e Sanremo, comprendente i settori di versante a cavallo di questo, ricadenti in località Collette Ozotto, ove ha sede la discarica controllata di R.S.U. "Collette Ozotto", al fine di:*

- valutare il contesto fisico nel quale quest'area, nel suo complesso, si inserisce;
- acquisire una dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologiche l.s. (geologico - ambientali, stratigrafico - strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche, idrologiche, geotecniche e sismiche) della zona e del suo intorno;
- verificare la presenza di fenomenologie morfogeniche dissestive in atto o potenziali (allo stato attuale ed alla luce degli interventi in progetto);
- verificare la presenza di una circolazione idrica sub-superficiale, anche di modesta entità ed a carattere non continuo;
- definire la tipologia, dal punto di vista sismico, dei litotipi presenti in sito nel loro contesto geomorfologico (ai sensi dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 e D.M. 14.01.2008);
- valutare le principali caratteristiche geotecniche del substrato roccioso in posto;
- verificare la permeabilità dei terreni naturali presenti in sito;
- fornire indicazioni sulle corrette modalità di regimazione idraulica (raccolta, convogliamento e smaltimento) delle acque di precipitazione diretta e provenienti da monte;
- valutare la stabilità delle scarpate (allo stato attuale ed a sistemazione finale ultimata), dei rifiuti urbani stoccati e dei versanti naturali del lotto di discarica di Collette Ozotto interessato dagli interventi.
- verificare la stabilità del corpo di discarica e della copertura finale (capping),

il tutto nell'ottica di fornire i necessari caratteri geologico - ambientali, generali e di dettaglio, per il progetto di saturazione e chiusura definitiva del sito di discarica controllata di Collette Ozotto.

Al fine di verificare l'eventuale presenza di una falda idrica e/o di venute idriche sotterranee nel settore di monte della discarica interessato dall'ampliamento in progetto, sono stati previsti **n. 2 nuovi sondaggi geognostici** da eseguirsi a distruzione di nucleo, della lunghezza di m 60 ciascuno, all'interno dei quali saranno ubicati **n. 2 tubi piezometrici.**

Il presente studio geologico e geotecnico ha, pertanto, il compito principale di verificare che la soluzione proposta con il progetto in esame costituisca la scelta migliore tra quelle tecnicamente possibili, dal punto di vista geologico l.s., nel pieno rispetto delle norme e leggi vigenti in materia.

E' opportuno ricordare già nella premessa come l'attività di smaltimento di R.S.U. di Collette Ozotto sia stata oggetto in passato di numerosi ed approfonditi studi geologico - tecnici (molti dei quali effettuati dallo scrivente, ovvero quelli degli ultimi 10 anni) al momento della progettazione, realizzazione e gestione dei precedenti lotti.

Il progetto in esame costituisce l'ampliamento di un'attività già autorizzata per numerosi anni ed il presente studio geologico e geotecnico costituisce un approfondimento integrativo di quelli prodotti in passato.

**Alla saturazione della discarica si avvieranno le operazioni di ripristino ambientale per l'intero sito di Collette Ozotto, al fine di ripristinare le condizioni morfologiche ed ambientali originali dei luoghi. Tali operazioni saranno condotte secondo tecniche e cautele che saranno dettate in sede di Valutazione d'Impatto Ambientale a seguito dei necessari qualificati studi geomorfologici e vegetazionali.**

Il materiale lapideo (e secondariamente Il materiale lapideo (e secondariamente terroso) scavato, salvo quello riutilizzato per la ricopertura giornaliera ed il ripristino finale del sito, verrà smaltito in appositi siti autorizzati.

Per quanto riguarda Collette Ozotto le modalità di smaltimento consistono essenzialmente nell'interramento controllato dei R.S.U.; in particolare, essi vengono depositati secondo differenti strati, successivamente ben compattati (livello medio di compattazione: $t/m^3$ 0,9 – 1,0) e regolarmente ricoperti da materiale drenante fino alla completa colmatura della depressione artificiale, derivante da operazioni di sbancamento. A completamento della discarica si provvederà al recupero ambientale del sito e del suo intorno, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Premettendo l'importanza e la diffusione che le attività di discarica rivestono ancora oggi nelle operazioni di smaltimento dei rifiuti (con particolare riferimento alla Provincia di Imperia), nonostante il progressivo affermarsi di nuove tecnologie (incenerimento, compostaggio, etc.), occorre, comunque, tenere presente le notevoli implicazioni e problematiche geologico - ambientali derivanti da un'eventuale non adeguata conduzione delle attività di discarica controllata o da una non opportuna scelta del sito. Secondo quanto affermato risulta, quindi, estremamente importante, in fase di progettazione, individuare aree non solo vantaggiose dal punto di vista prettamente economico e/o logistico, ma, soprattutto, che garantiscano elevati margini di sicurezza dal punto di vista geologico l.s ed ambientale, con particolare riferimento ad eventuali problematiche legate all'inquinamento delle acque, siano esse superficiali o sotterranee, od a fenomeni d'instabilità in atto o potenziali.

Preliminarmente all'esecuzione dell'indagine in sito, è stata condotta una ricerca dei dati bibliografici e delle cartografie tecniche disponibili riguardanti l'area in oggetto, inclusi gli studi geologici l.s. redatti a supporto dei progetti di esecuzione dei precedenti lotti di discariche controllate in esercizio o colmate presenti nell'area d'indagine, nonchè degli elaborati geologico - tecnici allegati ai vigenti P.R.G.C. dei Comuni di Taggia e Sanremo ed ai Piani di Bacino stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica dei torrenti Armea ed Argentina.

Poiché il lotto di discarica in progetto, derivante dalla prosecuzione dell'attività di smaltimento controllato, ricalcherà con tutta probabilità le modalità di stoccaggio già utilizzate per i lotti adiacenti (quasi totalmente colmati), e poiché la situazione geologica l.s. appare nel complesso omogenea, priva di significative variazioni verticali e/o orizzontali, si è ritenuto estremamente efficace verificare ed analizzare le condizioni nelle quali riversano tali lotti, con riferimento sia ai settori ancora, temporaneamente, in attività, che alle porzioni per le quali si è già provveduto al ripristino ambientale finale.

Evidenziato quanto sopra, i risultati emersi dall'indagine geologica, idrogeomorfologica, sismica e geotecnica svolta nel sito di Collette Ozotto, interessato dagli interventi in progetto, sono risultati essere i seguenti:

1 Nell'area oggetto d'indagine (Collette Ozotto) prevale la tipica facies conglomeratica, costituita da ciottoli e blocchi eterometrici (variabili da centimetrici a pluridecimetrici) e poligenici immersi in matrice sabbioso – argillosa e marnosa; tali ciottoli e blocchi si presentano arrotondati a testimonianza di un'intensa azione di trasporto subita, la loro natura è prevalentemente calcareo – marnosa ed arenacea, così come le formazioni flyschoidi stratigraficamente sottostanti, dalla cui degradazione e fratturazione delle porzioni superficiali derivano. Nel complesso l'ammasso roccioso ha una notevole potenza e buone caratteristiche geomeccaniche: è ben integro e compatto (spesso la stratificazione non è riconoscibile), con grado di cementazione generalmente alto, localmente medio - alto, e non presenta evidenti sistemi di discontinuità strutturali; la stessa stratificazione, quando riscontrabile, assume valori di spaziatura abbastanza elevati (alcuni metri).

2 Il conglomerato, vista la posizione culminare, si presenta, talvolta, e comunque solo superficialmente, degradato ed origina una coltre di alterazione costituita principalmente da argille residuali (terre rosse) non continua e, comunque, di potenza assai limitata (m 1 – 1,5 circa), derivante dalle azioni di natura chimica delle acque superficiali (dissoluzione del carbonato di calcio), con sottostante la facies conglomeratica alterata e degradata (spesso affiorante, specie nei tagli artificiali), che sovrasta termini a consistenza generalmente lapidea integri e compatti, presenti a limitata profondità da p.c.

3 Il Conglomerato Pliocenico, idrogeologicamente, ha delle singolarità: da un lato la tessitura grossolana tenderebbe in favore di una permeabilità alta, dall'altro l'abbondanza di carbonato di calcio nella matrice lo rende ben cementato e le stesse lenti argillose svolgono funzione impermeabilizzante. Le prove di permeabilità effettuate in sito nel substrato conglomeratico hanno evidenziato valori del coefficiente di permeabilità k prossimi a m/s $10^{-8}$.

4 Poiché non sono presenti nell'ammasso roccioso discontinuità fragili sistematiche e persistenti (la stessa stratificazione, come detto, non è spesso evidente e riscontrabile), possibili vie preferenziali per la circolazione idrica sotterranea, e data la disposizione culminare dell'area (lungo una linea di spartiacque naturale) si può affermare che il sottosuolo non è interessato dalla presenza di circuiti idrici significativi.

5 Al fine di valutare la presenza di una falda idrica o di venute idriche sub - superficiali nell'area d'indagine, sono stati installati nel corso degli anni (con particolare riferimento ai piezometri realizzati negli anni 2008 e 2009), diversi tubi piezometrici in PVC, all'interno dei quali è stato possibile eseguire un monitoraggio periodico. In seguito alle suddette campagne di monitoraggio all'interno dei piezometri installati, è stata evidenziata **l'assenza di circuiti idrici sub-superficiali e, più in generale, di una falda idrica**.

6 Alla luce delle indagini di superficie e di profondità svolte negli anni in sito (posizione prossima allo spartiacque), nonchè dall'esame della bibliografia e della cartografia attinente l'area in oggetto, si può quindi affermare che il corpo della discarica non abbia interferito e non interferisce in alcun modo con eventuali falde sotterranee, le quali sono presenti quasi esclusivamente nelle zone di fondovalle e strettamente connesse con il regime dei relativi corsi d'acqua (torrente Argentina e torrente Armea). Ciò implica l'impossibilità che si verifichino fenomeni di inquinamento delle acque da parte del percolato formatosi in seguito a processi di decomposizione dei rifiuti ed al passaggio dell'acqua piovana attraverso i rifiuti stessi con conseguente solubilizzazione e trascinamento in sospensione colloidale di sostanze inorganiche ed organiche, eventualmente sfuggito accidentalmente al sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica. La medesima situazione risulta valida anche per l'area di ampliamento dell'impianto, per cui l'intervento in progetto risulta essere compatibile con l'ambiente idrogeologico locale.

7 Si riporta di seguito una tabella riassuntiva con i principali parametri geotecnici da attribuire ai vari terreni, desunti da prove ed analisi geotecniche e/o geomeccaniche eseguite in sito ed in laboratorio, svolte, nel recente passato, dallo scrivente sui terreni presenti nell'area d'intervento e nel suo intorno, confermati da valori tabellari di letteratura.

| | DR | φ | C | $\gamma_{sat}$ | $\gamma_d$ | Ll | Ip | Lp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Densità relativa** | **Angolo d'attrito** | **Coesione** | **Peso vol. saturo** | **Peso vol. secco** | **Limite liquido** | **Indice plasticità** | **Limite plastico** |
| | | ° | **kg/cm²** | **t/m³** | **t/m³** | **%** | **%** | **%** |
| **Conglomerato poligenico** | - | 34 - 40 | 5,0 | 2,5 | 2,3 | - | - | - |
| **Coltre superficiale** | - | 26 - 30 | 0,0 | 2,1 | 1,8 | 36 | 13 | 23 |
| **Argille grigio – azzurre:** | - | 18 - 20 | 0,7 | 2,1 | 1,9 | - | - | - |

8 Sulla base delle indagini svolte nonché dall'analisi dei numerosi studi tematici esistenti è possibile attribuire ai RSU i seguenti parametri fisici – geotecnici cautelativi.

| | φ | C | $\gamma_{sat}$ | $\gamma_d$ |
|---|---|---|---|---|
| | **Angolo d'attrito** | **Coesione** | **Peso vol. saturo** | **Peso vol. secco** |
| | ° | **kg/cm²** | **t/m³** | **t/m³** |
| **R.S.U.** | 30 | 0,2 | 1,0 | 0,8 |

9 A partire dalle zone perimetrali (spartiacque) fino al settore di monte dell'area occupata dall'ex discarica Colli, si diramano lungo i versanti alcune vie preferenziali di ruscellamento superficiale, che, verso valle, si sviluppano in piccole aste di drenaggio delle acque con ordine gerarchico pari a 1 (secondo la classificazione di A. N. Strahler); esse incidono localmente in maniera marcata il substrato conglomeratico, riflesso degli innalzamenti regionali verificatisi nel Pliocene, soprattutto, e nel Quaternario. Il ringiovanimento del rilievo è intuibile anche nelle rotture di pendio ubicate ai lati delle linee d'impluvio.

10 Le informazioni storiche acquisite nonché l'analisi della Cartografia delle Aree Storicamente Inondate (Foglio n. 58) alla scala 1:25.000, elaborata dalla Regione Liguria – Dipartimento Infrastrutture Trasporti ed Opere Pubbliche – Servizio Protezione Civile – Direzione Centrale Affari Legali ed Organizzativi – S.I.T.A.R. (Servizi Informativi Territoriali ed Ambientali Regionali), con D.G.R. del 01.06.2001, non hanno evidenziato il verificarsi di fenomeni di esondazione per piene ordinarie e straordinarie di corsi d'acqua principali, minori od artificiali, che abbiano coinvolto la zona indagata in tempi recenti.

11 I rilievi eseguiti non hanno evidenziato significativi fenomeni di erosione accelerata o di mobilizzazione riguardanti i tratti di versanti indagati. Si rappresenta, inoltre, in tale sede, come si siano riscontrate, nelle immediate vicinanze della zona oggetto d'intervento, alcune pareti rocciose (fronti di scavo) verticali o, comunque, pseudoverticali; esse risultano stabili.

12 Dalle risultanze dell'indagine sismica del tipo down hole, eseguite nell'ex discarica di inerti Colli, ai fini della corretta caratterizzazione sismica del materiale presente in sito (ai sensi dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 e D.M. 14.01.2008), in corrispondenza della colmata dell'ex discarica Colli, è stata rilevata una velocità delle $V_{s30}$ da p.c. di circa 405 m/s in corrispondenza del materiale di riporto. Il passaggio alla porzione alterata e degradata dei sottostanti conglomerati (bedrock) dello stesso tipo di quello presente nella discarica Collette Ozotto è stata evidenziata da un aumento della $V_{s30}$ caratterizzata da valori di circa 500 m/s.

13 Per quanto riguarda le velocità delle onde di taglio attribuibili al conglomerato integro e compatto largamente affiorante nell'area in esame, a seguito di una dettagliata campagna di indagini sismiche eseguite dallo scrivente nell'anno 2004 nel vicino territorio di Bussana

Vecchia, sono stati registrati valori prossimi ai m/s 1.000. I livelli alterati superficiali risultano invece, come detto, caratterizzati da velocità inferiori, prossimi a m/s 500 e presentano generalmente spessori limitati, inferiori ai m 5;

14 I Comuni di Sanremo e Taggia, interessati dall'intervento in esame, ricadono nella classificazione sismica dei Comuni italiani in Zona 3S. Tale zona corrisponde a:

- Accelerazione orizz. con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [Ag/g] = 0,15 – 0,18
- Accelerazione orizz. di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [Ag/g] = 0,18

15 Per quanto riguarda l'area di Collette Ozotto il conglomerato pliocenico, largamente affiorante nell'area in oggetto, risulta, secondo lo schema presente nell'Ordinanza 3274/2003, un suolo appartenente alla classe A.

Una volta assegnata la classe di riferimento del suolo oggetto di studio, si possono definire, secondo gli schemi seguenti, sia i parametri per le espressioni dello spettro di risposta elastico delle componenti orizzontali (*Tabella 1*), che verticali (*Tabella 2*).

*Tabella 1*

| Categoria del suolo | S | $T_B$ | $T_C$ | $T_D$ |
|---|---|---|---|---|
| A | 1,0 | 0,15 | 0,40 | 2,0 |
| B, C, E | 1,25 | 0,15 | 0,50 | 2,0 |
| D | 1,35 | 0,20 | 0,80 | 2,0 |

*Tabella 2*

| Categoria del suolo | S | $T_B$ | $T_C$ | $T_D$ |
|---|---|---|---|---|
| A, B, C, D, E | 1,0 | 0,05 | 0,15 | 1,0 |

16 Il sito d'intervento, in accordo con le indicazioni fornite dalla vigente normativa di settore, presenta sinteticamente le seguenti caratteristiche:

- Profilo sismico del sottosuolo: **A**;
- Amplificazione stratigrafica: assente (coefficienti $S_s$ e $C_c$ pari a 1);
- Categoria topografica: **T3**;
- Amplificazione topografica: $S_T$ = **1,2**.

17 Alla luce delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale presente in sito, dell'assenza di una falda permanente e duratura a ridotta soggiacenza, nonché della tipologia di materiale emersa dai sondaggi geognostici eseguiti nel recente passato nell'area d'indagine, il valore ottenuto relativo alla liquefacibilità dei terreni presenti in sito risulta di gran lunga superiore a 1.3, inducendo quindi a classificare il terreno in esame (conglomerato) come non soggetto a liquefazione.

18 Le verifiche di stabilità dei fronti di scavo, del corpo di discarica e della sua copertura finale sono state effettuate secondo l'Approccio 1 – Combinazione 2: (A2+M2+R2) del D.M. 14.01.2008, applicando i coefficienti di sicurezza parziali geotecnici previsti da tale approccio ed utilizzando lo stato limite di prevenzione del collasso (SLC), in quanto maggiormente cautelativo. Il fattore di sicurezza finale è stato espresso con il rapporto tra i momenti o le forze resistenti di progetto e quelle attive di progetto (Fs = Rd / Ed, dove: Rd = insieme delle forze resistenti e Ed = insieme delle forze attive). Nel caso tale coefficiente Fs risulti > 1 il pendio o fronte di roccia analizzato risulta stabile. E' stato inoltre applicato, cautelativamente, il concetto dell'Overall Design Factor (ODF), applicando un ulteriore fattore di sicurezza, pari a 1,1, al valore di Fs ottenuto.

**19** Tutte le verifiche di stabilità eseguite nel presente elaborato, effettuate utilizzando il metodo di MORGENSTERN-PRICE (superfici circolari), relative ai casi di seguito indicati, hanno evidenziato un Fs ed un ODF > 1, indicativo di una **situazione di stabilità** relativa a tutte le situazioni analizzate:

a) Verifica di stabilità dei fronti di scavo a breve termine:

- Verifica di stabilità del fronte di scavo (fronte N).
- Verifica di stabilità del fronte di scavo (fronte S).
- Verifica di stabilità del fronte di scavo (fronte E).
- Verifica di stabilità del fronte di scavo (fronte W).
- Verifica di stabilità del fronte di scavo (fronte S) e del corpo di discarica in fase di avanzamento.

b) Verifica di stabilità del corpo di discarica a lungo termine:
- Verifica di stabilità del corpo di discarica allo stato finale (fronte E).
- Verifica di stabilità del corpo di discarica allo stato finale (fronte W).

c) Verifica di stabilità della copertura finale della discarica a lungo termine:
- Verifica della stabilità dello strato superficiale del capping del corpo di discarica (terreno vegetale), situato al di sopra della membrana impermeabile in HDPE e del geocomposito drenante.
- Verifica di stabilità della copertura finale (capping) della discarica allo stato finale.

20 In considerazione della posizione sullo spartiacque della discarica di RSU, non saranno ovviamente da prevedersi apporti idrici per ruscellamento superficiale da monte verso il sito di discarica; i contributi acquei che interesseranno il futuro accumulo di rifiuti saranno esclusivamente quelli derivanti da precipitazioni dirette.

21 La copertura vegetale, unitamente alla tipologia dei terreni presenti, garantisce un buon rilascio di quantità d'acqua di origine meteorica in atmosfera attraverso i fenomeni dell'evaporazione e dell'evapotraspirazione. Anche i vicini lotti di discarica controllata completata, dotati di un significativo strato di terreno agrario adeguatamente piantumato, consentono una buona evapotraspirazione, grazie anche all'elevato grado di compattazione del rifiuto (livello medio di compattazione: $t/m^3$ 0,9 – 1,0), fattore che limita sensibilmente il fenomeno dell'infiltrazione.

22 In tale prospettiva, visto il buon successo dei recenti recuperi ambientali effettuati in zona successivamente all'esaurimento dei precedenti lotti di discarica controllata (sono, infatti, attualmente di difficile riconoscimento le aree "recuperate" da quelle "naturali"), si può ragionevolmente prevedere che il ripristino ambientale del lotto in progetto, se eseguito con le medesime efficaci metodologie a discarica colmata, avrà un ottimo risultato. L'impatto ambientale, peraltro modesto, sarà quindi limitato esclusivamente al periodo di esercizio. Infatti, sulle vicine aree colmate già oggetto di recupero ambientale, si può notare uno sviluppo pressochè continuo della copertura erbacea ed una buona colonizzazione da parte di varietà arbustive della macchia mediterranea (ginestra, etc.).

**Alla luce delle indagini geologico - ambientali eseguite sul lotto di terreno in oggetto e sull'area ad esso circostante, le cui risultanze sono state sinteticamente riportate nel presente capitolo conclusivo, si può affermare che il sito debba ritenersi idoneo ad accogliere le opere in progetto.**

**Si attesta, pertanto, la fattibilità, dal punto di vista geologico l.s. del progetto di ampliamento della discarica R.S.U. di Collette Ozotto.**

Alla luce di quanto rappresentato, si evidenzia la necessità di condurre il conferimento dei RSU nel sito di stoccaggio secondo criteri razionali e funzionali, in analogia con i metodi utilizzati finora negli altri lotti dell'impianto. Tale prescrizione permetterà di prolungare la vita della discarica, di renderla più efficiente, di evitare problemi di stabilità dei rifiuti che potrebbero ripercuotersi sull'integrità dei materiali di rivestimento ed impermeabilizzazione, nonché sull'impianto di captazione del percolato, il tutto al fine di ottenere un'area di recupero con requisiti geotecnici migliori e, quindi, maggiormente qualificabile.

Il materiale ingombrante dovrà essere sminuzzato e frantumato prima di venire recapitato in discarica; questa operazione di "omogeneizzazione" consentirà di evitare vuoti eccessivi e ridurre gli assestamenti irregolari interni. Successivamente, per aumentare il grado di addensamento, si dovranno ottenere strati di R.S.U. con altezza massima di circa m 2,5 che verranno sottoposti al

carico di compattatori (normalmente il loro peso varia tra t 10 – 40). A conclusione di ogni giornata, questi saranno ricoperti da cm 15 circa di materiale inerte, posato con una leggera pendenza per facilitare lo scorrimento delle acque di precipitazione diretta; tale materiale svolgerà la funzione di proteggere i rifiuti stoccati dagli agenti atmosferici e dagli incendi, nonchè per assicurare la corretta qualità igienico – sanitaria dell'impianto.

Nonostante la posizione sullo spartiacque dell'invaso in progetto, sarà necessario realizzare in fase di gestione, affinchè l'azione delle acque superficiali non alteri, anche in misura minima, l'attuale buon equilibrio morfologico generale e soprattutto locale dell'area, una capillare intercettazione e raccolta delle acque superficiali di precipitazione diretta (vista la posizione culminare non sono ragionevolmente prevedibili apporti idrici da aree circostanti), da eseguirsi attraverso una serie di canalette perimetrali di gronda, adeguatamente dimensionate (diametro di almeno cm 50) e posate, con successivo convogliamento delle acque nella naturale rete di deflusso (impluvi presenti a valle, su ciascun versante). Tale rete naturale di smaltimento idrico si presenta in buone condizioni e non ha evidenziato particolari problematiche neppure in concomitanza degli eventi alluvionali che hanno colpito gravemente i territori comunali di Sanremo e Taggia negli ultimi anni (30.09.1998 e Novembre 2000).

Dopo la fase di copertura finale e di riqualificazione ambientale di tutta l'area di discarica dovranno essere eseguiti controlli circa l'assestamento delle coperture, il corretto funzionamento delle canalette di raccolta delle acque, l'adeguato procedimento delle operazioni di inerbimento e piantumazione, nonché l'analisi della qualità delle acque raccolte nei pozzi di monitoraggio.

Con principale riferimento al Piano di Monitoraggio e Controllo, ai sensi del Decreto legislativo n. 59 del 18 Febbraio 2005, le azioni principali previste sono in particolare volte al monitoraggio delle seguenti componenti:

- Acque sotterranee: rilevamento di eventuali situazioni di contaminazione delle acque di falda, riconducibili all'impatto che la discarica determina sul sito. Il Piano prevede l'esecuzione di campionamenti a cadenza trimestrale di acque sotterranee provenienti dai piezometri installati a monte e a valle del lotto in attività, esistenti e di nuova realizzazione (cfr. elaborati progettuali). Le analisi chimiche prevedono, tre volte l'anno, la determinazione dei parametri fondamentali indicati con asterisco nella tabella 1 dell'allegato 2 del D.Lgs. 36/2003; con frequenza annuale vengono eseguite tutte le determinazioni indicate dalla stessa tabella. A tale merito, si rappresenta, come già indicato nel precedente capitolo 1, che in corrispondenza del lotto occupato dalla discarica non è stata rilevata in ogni caso la presenza di acque sub-superficiali.
- Acque superficiali di drenaggio: il piano di controllo prevede il prelievo eseguito con cadenza trimestrale di un campione di acque drenate a valle della discarica, in un punto ritenuto significativo in quanto raccoglie le acque di infiltrazione provenienti dal versante sul quale insiste la discarica. Così come prescritto in sede di approvazione del progetto di discarica di Collette Ozotto si effettua un prelievo di acque nel rio Colli, in prossimità dello svincolo autostradale di Taggia. L'operazione prevede l'esecuzione di un campionamento istantaneo all'uscita del collettore di raccolta delle acque di drenaggio. La mancanza di prelievi sul versante sanremese e immediatamente a valle della discarica è dovuta alla mancanza di rii naturali con presenza continua di acqua: essendo infatti la discarica posizionata sulla sommità del crinale (spartiacque), solo durante intense precipitazioni atmosferiche è possibile osservare, seppur con quantità molto modeste, un ruscellamento superficiale nei compluvi naturali. Le operazioni di campionamento vengono però effettuate una volta al mese e in presenza di tempo non perturbato, per cui è possibile effettuare solo il prelievo presso il rio Colli in prossimità dello svincolo autostradale di Taggia.
- Percolato: il piano di controllo prevede in fase di post - gestione il prelievo, a cadenza semestrale, di un campione di percolato direttamente dalle vasche di raccolta, finalizzato alla valutazione della composizione del percolato ed alla determinazione del volume del percolato. Come indicato in tale sezione, è prevista la realizzazione di uno studio apposito

volto a correlare la quantità del percolato prodotto e smaltito con i principali parametri meteoclimatici, al fine di ottenere un bilancio idrico del percolato stesso.

- Qualità dell'aria ed emissioni gassose: il piano di controllo prevede il prelievo di campioni in contemporanea, eseguito a cadenza mensile durante la fase d'esercizio della discarica, per poi passare a semestrale in fase di post - chiusura, in due postazioni scelte sulla base della topografia dell'area da monitorare e della zona di abbancamento dei rifiuti. I parametri monitorati risultano essere $CH_4$, $CO_2$, $O_2$, $H_2$, $H_2S$, polveri totali, $NH_3$, mercaptani e composti volatili.
- Gas di discarica: la valutazione della composizione del gas prodotto dall'ammasso di rifiuti organici (biogas) viene effettuata con cadenza mensile in fase d'esercizio, per poi passare a semestrale successivamente alla chiusura, per mezzo di un analizzatore portatile collegato con la valvola dedicata posta sulla tubazione in polietilene che indirizza il flusso di gas ai motori per la produzione di energia elettrica.

Oltre a quanto sopra riportato, in corrispondenza del sito di discarica è prevista la realizzazione di una cabina meteoclimatica, mediante la quale ottenere un'acquisizione in continuo dei principali parametri climatici locali. Vengono inoltre eseguiti con cadenza mensile, per conto di personale tecnico qualificato interno alla Società proprietaria dell'impianto, rilievi topografici dell'area di stoccaggio dei rifiuti, in ottemperanza di quanto previsto dal D.lgs. 36/2003, utili per monitorare lo stato d'evoluzione dell'attività.

In merito a quest'ultimo punto, si rappresenta che tali rilievi, per i successivi tre anni dalla chiusura dell'impianto, verranno eseguiti con cadenza semestrale, al fine di valutare l'entità e le modalità d'assestamento del corpo di discarica.

I suddetti rilievi, unitamente ai monitoraggi delle componenti sopra riportate, saranno integrati da **appositi sopralluoghi (a cadenza trimestrale e, comunque, dopo ogni evento meteorico particolarmente intenso e prolungato) da parte di Geologo abilitato, finalizzati all'analisi specialistica di terreno dello stato dei luoghi, per quanto attiene agli aspetti geomorfologici, idrologici, idrogeologici, sismici e geotecnici. Le risultanze di tali ispezioni dovranno essere riportate su schede tematiche, appositamente elaborate, da allegare alla documentazione prevista dal Piano di Monitoraggio e Controllo, il tutto per un completo esame delle condizioni dello stato evolutivo nel tempo del corpo di discarica.**

**Tali elaborati geologici l.s. conterranno, in particolare, ma non solo, valutazioni circa i seguenti aspetti:**

- **quantificazione e localizzazione di eventuali assestamenti osservati sul terreno;**
- **eventuale presenza di evidenze di dissesti in atto e/o potenziali della copertura definitiva (capping), alla luce di assestamenti del corpo di discarica;**
- **valutazione dello stato d'efficienza del sistema di intercettazione, captazione e smaltimento delle acque di pioggia ricadenti sul corpo di discarica, con indicazione delle azioni da eseguire qualora si verificassero anomalie nel funzionamento di questo;**
- **monitoraggio all'interno dei tubi piezometrici attualmente presenti nell'intorno del corpo di discarica di eventuali (peraltro non previste) temporanee presenze idriche.**

Alla luce delle indagini geologico - ambientali eseguite sul lotto di terreno in oggetto e sull'area ad esso circostante, le cui risultanze sono state sinteticamente riportate nel presente capitolo conclusivo, si può affermare che il sito debba ritenersi idoneo ad accogliere le opere in progetto.

Si attesta, pertanto, la fattibilità, dal punto di vista geologico l.s. del progetto di ampliamento della discarica R.S.U. di Collette Ozotto.

La presente relazione costituisce adempimento alle Norme Tecniche di cui al D.M. 14.01.2008.

## 15 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA DISCARICA RSU IN PROGETTO.

**Controllo e monitoraggio dell'impianto di discarica.**

Di seguito si allega l'estratto del Piano di Monitoraggio e Controllo approvato nell'ambito della procedura di Autorizzazione Integrata Ambientale con P.D. n° r/32 del 31.03.08, aggiornato in base a variate modalità operative, ed integrato con riferimento ai definiti livelli di guardia.

***FASE GESTIONALE***

**COMPONENTI AMBIENTALI**

**Emissioni in aria**

***Tabella C1*** - Inquinanti monitorati

Il piano di monitoraggio delle emissioni in atmosfera dovrà prevedere il controllo di tutti i punti emissivi e dei parametri significativi dell'impianto in esame, tenendo anche conto del suggerimento riportato nell'allegato 1 del DM del 23 novembre 2001 (tab. da 1.6.4.1 a 1.6.4.6).

*MOTORI BIOGAS*

| Punto emissione | Parametro | Unità di misura | Metodo di misura (incertezza)[1] | Frequenza | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uscita fumi motori biogas | O2 | % | Celle elettrochim. | 1 volta all'anno | Rapporto di prova Emissioni c/o uffici da parte Università di Genova (DICHEP) | |
| | NOX come NO2 | mg/Nm3 Kg/h | Celle elettrochimiche | | | |
| | SOX come SO2 | mg/Nm3 | Celle elettrochimiche | | | |
| | CO | mg/Nm3 Kg/h | Celle elettrochimiche | | | |
| | HCl | mg/Nm3 Kg/h | DM 25/08/2000 | | | |
| | HF | mg/Nm3 | DM 25/08/2000 | | | |
| | COT | % Nm3/h | Calcolo | | | |
| | Portata | mg/Nm3 | UNICHIM 467 | | | |
| | H2S e mercaptani come H2S | gr/h | UNICHIM 634 | | | |
| | Polveri totali | mg/Nm3 Kg/h | UNICHIM 494 | | | |
| | Inorganici del fluoro | mg/Nm3 Kg/h | UNI 10493 | | | |

[1] Per incertezza si intende quella riferita al parametro analitico misurato

**Tabella C3** - *Emissioni diffuse*[2] *e convogliate*

| Descrizione | Origine (punto di emissione) | Modalità di prevenzione | Modalità di controllo | Frequenza di controllo | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rilevamento della qualità dell'aria | Impianto trattamento RSU, discarica, gruppi elettrogeni | - | Sacche per il campionamento dell'aria. Due postazioni individuate: "A" e "B" in funzione della direzione del vento predominante (vedere planimetria) | Mensile | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova. A disposizione degli organi di vigilanza e controllo. | |
| Manutenzione biofiltri | Biofiltri | - | Controllo olfattivo e sostituzione del 50% del materiale costituente il biofiltro con cadenza mensile | Mensile | Archiviazione su registro vidimato da Provincia. | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

[2] Emissioni derivanti da un contatto diretto di sostanze volatili o polveri leggere con l'ambiente, in condizioni operative normali di funzionamento.

*Emissioni fuggitive*[3]

Descrizione delle modalità e periodicità di verifica dell'attuazione delle procedure tecniche adottate per la prevenzione e minimizzazione delle emissioni fuggitive.

**Tabella C3/1 -** *Emissioni eccezionali*[4]

In caso di emissioni eccezionali (a seguito di eventi anomali) la ditta si impegna a segnalarle e registrarle nella sottostante tabella. Nella colonna "note" si indicheranno le eventuali misure suppletive effettuate per la segnalazione di anomalie.

| Descrizione | Fase di lavorazione | Modalità di prevenzione | Modalità di controllo | Note | Modalità di registrazione e di trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

[3] Emissioni nell'ambiente risultanti da una perdita graduale di tenuta di una parte delle apparecchiature designate a contenere un fluido (gassoso o liquido). Esempi: perdite da una flangia, da una pompa o da una parte delle apparecchiature.

[4] Emissioni che si verificano quando capita un evento anomalo che fa deviare il processo dalle condizioni normali di esercizio; le emissioni eccezionali possono verificarsi sia in condizioni prevedibili che imprevedibili.

## Emissioni in acqua

***Tabella C4*** - Inquinanti monitorati

| Identificativo del punto di controllo[5] | Parametro | Eventuale parametro sostitutivo | Metodo di misura (incertezza) | Frequenza | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sorgente "dei Ciliegi" sita in strada consorzio Periane-Ciliegie (vedere planimetria) | pH<br>Cromo<br>Cadmio<br>COD<br>BOD<br>Cloruri<br>Solfati<br>Manganese<br>Azoto nitroso<br>Sodio<br>Potassio<br>Rame<br>Fosforo totale<br>Azoto ammoniacale<br>Ferro<br>Temperatura<br>Conducibilità elettrica<br>Ossidazione KÜBEL<br>Azoto nitrico | | Metodi analitici per le acque (quaderno IRSA-CNR n°100 e APAT-ISRA Manuali e linee guida 29/2003) Metodiche ufficiali dell'U.S. Enviromental Protection Agency Metodi UNI | trimestrale | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo.<br>Inoltro agli organi di vigilanza e controllo in base alla tempistica indicata dalla Amm. Provinciale | |

[5] Sigla del pozzetto di controllo ($S_1$, $S_2$, ….) utilizzata nella planimetria dell'impianto.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pozzi piezometrici (S1……Sn) | pH<br>Cromo<br>Cadmio<br>COD<br>BOD<br>Cloruri<br>Solfati<br>Manganese<br>Azoto nitroso<br>Sodio<br>Potassio<br>Rame<br>Fosforo totale<br>Azoto ammoniacale<br>Ferro<br>Temperatura<br>Conducibilità elettrica<br>Ossidazione KÜBEL<br>Azoto nitrico | | Metodi analitici per le acque (quaderno IRSA-CNR n°100 e APAT-ISRA Manuali e linee guida 29/2003)<br>Metodiche ufficiali dell'U.S. Enviromental Protection Agency<br>Metodi UNI | trimestrale | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo.<br>Inoltro agli organi di vigilanza e controllo in base alla tempistica indicata dalla Amm. Provinciale | |

Per ogni parametro verranno richiesti e archiviati i metodi IRSA impiegati.

**Rumore**

**Gli effetti dell'inquinamento acustico vanno principalmente verificati presso i recettori esterni. Considerando che l'azienda non può autonomamente predisporre verifiche presso gli esterni, anche per il rispetto della proprietà privata, specifiche campagne di rilevamento saranno concordate tra azienda e autorità competente per i controlli.**

Il gestore dovrà condurre, con frequenza biennale, un rilevamento complessivo del rumore che si genera nel sito produttivo e degli effetti sull'ambiente circostante. Il gestore provvederà a sviluppare un programma di rilevamento acustico secondo la tabella seguente C7. Il programma di rilevamento dovrà essere inviato in forma scritta all'Autorità Competente almeno un mese prima che si inizi l'attività. Una copia del rapporto di rilevamento acustico sarà disponibile nel sito per il controllo eseguito dall'Autorità Competente ed una sintesi dell'ultimo rapporto utile, con in evidenza le peculiarità (criticità) riscontrate, farà parte della sintesi del Piano inviata annualmente all'autorità competente secondo quanto prescritto al paragrafo 6 del presente piano.

**Tabella C7** - *Rumore*

| Postazione di misura | Categoria di limite da verificare (emissione, immissione assoluto, immissione differenziale)[6] | Frequenza | Unità di misura | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|
| Zona di lavorazione | Emissione | Biennale | dB | Relazione a firma di tecnico abilitato | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Rifiuti**

Per la redazione della parte del Piano di Monitoraggio e Controllo relativa ai rifiuti, vengono elencate separatamente le indicazioni per le seguenti tipologie di impianto:

a) impianto di gestione rifiuti di cui alla categoria 5 dell'allegato I del D.Lgs.59/05 e impianto industriale di cui alle restanti categorie dell'allegato I del D.Lgs.59/05 con produzione e recupero di rifiuti (anche prodotti da terzi);

b) impianto industriale di cui alle restanti categorie dell'allegato I del D.Lgs.59/05 con sola produzione di rifiuti.

Ricadiamo nel caso a):

**a)** ***Impianto di gestione rifiuti di cui alla categoria 5 dell'allegato I del D.Lgs.59/05 e impianto industriale di cui alle restanti categorie dell'allegato I del D.Lgs.59/05 con produzione e recupero di rifiuti (anche prodotti da terzi)***

**Tabella C8** - *Controllo quantità dei rifiuti gestiti*

| Codice CER | Descrizione reale | Unità di misura quantità rilevata | Frequenza di rilevamento | Modalità di rilevamento | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 190801 | Vaglio | Tonn | Giornaliera | Controllo del formulario<br>Controllo del peso<br>Controllo visivo | Elettronica (misura del peso)<br>Trascrizione su registro informatico<br>Inoltro del MUD | |

[6] Per l'immissione differenziale si stima il livello differenziale attraverso ad esempio la misura in facciata, piano terra, dell'edificio più esposto alla sorgente del rumore.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 190802 | Rifiuti dell'eliminazione della sabbia | Tonn | Giornaliera | Controllo del formulario Controllo del peso Controllo visivo | Elettronica (misura del peso) Trascrizione su registro informatico Inoltro del MUD | |
| 190805 | Fanghi prodotti dal trattamento della acque reflue urbane | " | Giornaliera | " | " | |
| 191212 | Altri rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, limitatamente ai rifiuti provenienti dall'impianto di trattamento posto all'interno della discarica ed autorizzato con P.D. n° 109 del 14.05.01 | " | Giornaliera | " | " | |
| 200301 | Rifiuti urbani non differenziati | " | Giornaliera | " | " | |
| 200302 | Rifiuti dei mercati | " | Giornaliera | " | " | |
| 200303 | Residui della pulizia stradale | " | Giornaliera | " | " | |
| 200304 | Fanghi delle fosse settiche | " | Giornaliera | " | " | |
| 200306 | Rifiuti della pulizia delle fognature | " | Giornaliera | " | " | |
| 200307 | Rifiuti ingombranti | " | Giornaliera | " | " | |

**Tabella C9** - *Controllo qualità dei rifiuti gestiti*

| Codice CER | Descrizione reale | Tipo di controllo effettua-to | Finalità del controllo (classificazione e caratterizzazione) | Motivazione del controllo | Tipo di determinazione (test di cessione, composizione) | Tipo di parametri | Modalità di campionamento | Frequenza di campiona-mento | Modalità di registrazione e trasmissione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190801 | Vaglio | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | - | - | - | - | - |
| 190802 | Rifiuti dell'eliminazione della sabbia | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | - | - | - | - | - |
| 190805 | Fanghi prodotti dal trattamento della acque reflue urbane | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | | | | | |
| 191212 | Altri rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, limitatamente ai rifiuti provenienti dall'impianto di trattamento posto all'interno della discarica ed autorizzato con P.D. n° 109 del 14.05.01 | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | - | - | - | - | - |
| 200301 | Rifiuti urbani non differenziati | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | | | | | |
| 200302 | Rifiuti dei mercati | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | - | - | - | - | - |
| 200303 | Residui della pulizia stradale | | | | | | | | |
| 200304 | Fanghi delle fosse settiche | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | - | - | - | - | - |
| 200306 | Rifiuti della pulizia delle fognature | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | | | | | |
| 200307 | Rifiuti ingombranti | Visivo allo scarico | Classif | Idoneità | | | | | |

**Tabella C10** - *Controllo quantità dei rifiuti prodotti*

| Codice CER | Descrizione reale | Unità di misura quantità rilevata | Frequenza di rilevamento | Modalità di rilevamento | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 130205* | scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati | Kg | Mensile | Pesata | Compilazione dell'apposito registro<br>Inoltro del MUD | |
| 160107* | filtri dell'olio | Kg | Mensile | Pesata | Compilazione dell'apposito registro<br>Inoltro del MUD | |
| 160601* | batterie al piombo | - | Mensile | Pesata | Compilazione dell'apposito registro<br>Inoltro del MUD | |
| 190703 | Percolato di discarica | tonn | Giornaliera per piezometri<br>Mensile per contatori | Piezometro elettrico con rimando su pc<br>Lettura contatori (contatore "A": uscita lotto discarica contatore "B": ingresso vasche di raccolta) | Compilazione registro letture quotidiane.<br>Compilazione registro letture mensili contatori.<br>Compilazione dell'apposito registro (conferimenti esterni)<br>Inoltro del MUD | |
| 190699 | Rifiuti non specificati altrimenti prodotti dal trattamento anaerobico dei rifiuti (biogas) | Nmc/h | Giornaliera | Centralina elettronica (funzionante dal 15.12.06) | Compilazione dell'apposito registro<br>Inoltro del MUD<br>Nota: l'estrazione del biogas è affidata alle imprese Progetenergy e Pangea Green Energy | |

**INDICAZIONI GESTIONALI ATTE AD IMPEDIRE LA TRACIMAZIONE DEL PERCOLATO**

Come indicato nelle relazioni tecniche allegate al progetto, i lotti di discarica dispongono di sponde naturali impermeabilizzate che garantiscono un ampio franco di sicurezza nei confronti del battente idraulico. Il pozzo piezometrico di controllo giornaliero permetterà di verificare il contenimento di tale battente entro il metro misurato dal fondo della discarica. Rimarrà così disponibile un franco di sicurezza pari a 5 m.

Un operatore avrà altresì il compito di monitorare il livello di percolato accumulato nelle vasche di raccolta; in caso di avvicinamento al franco di sicurezza (40 cm) si provvederà a contattare la ditta autorizzata allo smaltimento al fine di organizzare il trasporto al depuratore di Savona. La ditta è in grado di garantire tempi di intervento inferiori alle 48 ore dalla chiamata e una capacità giornaliera di allontanamento di 60 mc.

Dalla sede amministrativa si provvederà a controllare quotidianamente le previsioni meteo e ad avvisare il reparto operativo della discarica in caso di previsione di intense precipitazioni (allerta meteo). In tale ultimo caso si avvierà la procedura che prevede il controllo delle vasche di accumulo e l'immediata chiamata della ditta autorizzata allo smaltimento nel caso la capienza delle vasche risultasse inferiore al 50%.

Qualora, per motivi non dipendenti dall'azienda e in caso di eventi atmosferici imponderabili, la società provvederà a chiudere la tubazione di adduzione del percolato verso le vasche di raccolta, monitorando sempre il livello di falda all'interno del lotto che, in base all'esperienza acquisita, manterrà sempre un franco di sicurezza di almeno 1 metro.

**Tabella C11** - *Controllo qualità dei rifiuti prodotti*

| Codice CER | Descrizione reale | Tipo di controllo effettuato | Finalità del controllo (classificazione e caratterizzazione) | Motivazione del controllo | Tipo di determinazione (test di cessione, composizione) | Tipo di parametri | Modalità di campiona-mento | Frequenza di campiona-mento | Modalità di registrazio-ne e trasmissi-one | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190703 | Percolato di discarica | Analisi chimica | Verifica della compatibilità con l'impianto di smaltimento esterno | | Analisi chimica con ricerca dei parametri significativi | pH<br>Conduc. Elettrica<br>COD<br>BOD5<br>Cadmio<br>Cromo tot<br>Ferro<br>Manganese<br>Nichel<br>Piombo<br>Rame<br>Zinco<br>Azoto ammoniacale<br>Azoto nitroso<br>Solfati<br>Cloruri<br>Azoto nitrico<br>Fluoruri<br>Idrocarburi totali<br>Ossidabilità | Prelievo del campione direttamente dalle vasche di raccolta del percolato. Prelievo, trasporto e conservazione ottimizzati in base a linee guida specifiche (ISO, EPA, IRSA). | Mensile | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova. A disposizione degli organi di vigilanza e controllo. Inoltro trimestrale agli organi di vigilanza e controllo (1) | |
| 190699 | Rifiuti non specificati altrimenti prodotti dal trattamento anaerobico dei rifiuti (biogas) | Analisi composizione e portata gas | Ottimizzazione dell'estrazione biogas per la produzione di energia elettrica | | Composizione del gas | Metano<br>Anidride carbonica<br>Ossigeno<br>Idrogeno solforato<br>Mercaptani<br>Ammoniaca | Utilizzo di centralina collegata con valvola dedicata posta nei pressi della torcia di servizio | Giornaliera<br>Mensile | Compilazione foglio di lavoro elettronico ad uso interno. A disposizione degli organi di vigilanza e controllo | |

**Nota (1):** trimestralmente verrà inoltrato rapporto agli organi di controllo che relazionerà in ordine alla produzione di percolato, raffrontando i quantitativi conferiti a depurazione con le piezometri in discarica, temperature, precipitazioni e le tipologie e i quantitativi di rifiuti gestiti, composizione del percolato, caratteri qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee monitorate.

## Suolo

***Tabella C14*** – Acque sotterranee

| Piezometro | Parametro | Metodo di misura (incertezza) | Frequenza | Modalità di registrazione e trasmissione |
|---|---|---|---|---|
| Rete piezometrica (vedere planimetria) | pH<br>Cromo<br>Cadmio<br>COD<br>BOD<br>Cloruri<br>Solfati<br>Manganese<br>Azoto nitroso<br>Sodio<br>Potassio<br>Rame<br>Fosforo totale<br>Azoto ammoniacale<br>Ferro<br>Temperatura<br>Conducibilità elettrica<br>Ossidazione KÜBEL<br>Azoto nitrico | Metodi analitici per le acque (quaderno IRSA-CNR n°100 e APAT-ISRA Manuali e linee guida 29/2003)<br>Metodiche ufficiali dell'U.S. Enviromental Protection Agency<br>Metodi UNI | Trimestrale | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo.<br>Inoltro agli organi di vigilanza e controllo in base alla tempistica indicata dalla Amm. Provinciale |

Per ogni parametro verranno richiesti e archiviati i metodi IRSA impiegati.

***Tabella C15*** – Suolo – stabilità (in caso di discariche)

In caso di discariche, ai sensi del d.lgs. 36/03, è necessario monitorare la stabilità del terreno di fondazione-discarica con particolare riferimento alla stabilità dei pendii tenendo conto dei normali assestamenti dovuti alla degradazione dei rifiuti.

| Topografia dell'area | Metodo di misura | Frequenza | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|
| Struttura e composizione della discarica | Rilievo plano-altimetrico e visivo | Trimestrale | Archiviazione su supporto informatico.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo | |
| Comportamento assestamento corpo della discarica | Rilievo plano-altimetrico e visivo (Rif. Planimetria con individuazione punti di riferimento per verifica assestamento) | Trimestrale | Archiviazione su supporto informatico.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo | |

***Tabella C16*** *– Manutenzione impianti*

| Impianto | Controllo | Frequenza | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|
| Rete antincendio | Avvio pompa di sollevamento acqua | Trimestrale | Archiviazione su scheda manutenzione (sistema qualità/ambiente). A disposizione degli organi di vigilanza e controllo | |

Si riporta di seguito il piano di monitoraggio per la fase trentennale di post-gestione, redatto ai sensi del D.Lgs. n° 36/2003.

***FASE POST-GESTIONALE***

**Acque sotterranee**

Il piano di controllo delle acque sotterranee è finalizzato a rilevare eventuali situazioni di contaminazione delle acque di falda, riconducibili all'impatto che la discarica determina sul sito.

Il Piano prevede l'esecuzione di campionamenti previsti nel piano di monitoraggio (fase gestionale) con la seguente frequenza:

= semestralmente la composizione

= semestralmente il livello di falda

**Acque superficiali di drenaggio**

Il piano di controllo prevede il prelievo eseguito nei punti ritenuti significativi e riportati nello studio geologico a firma del dott. A. Valente, con la seguente frequenza:

= semestralmente composizione delle acque

**Qualita' dell'aria**

Il piano di controllo prevede il prelievo di campioni con cadenza semestrale per il controllo delle immissioni gassose potenziali e pressioni atmosferiche

= semestralmente immissioni gassose potenziali e pressione atmosferica

**Parametri meteo-climatici**

Per i parametri meteoclimatici si farà riferimento alla centralina meteo installata nel mese di giugno '10 e in grado di fornire in continuo i valori richiesti:

| DATO | FREQUENZA (post-gestione) |
|---|---|
| Precipitazioni | Giornaliera |
| Temperatura (min,max, 14 h CET) | Media mens. |
| Direzione e Velocità del vento | Giornaliera |
| Evaporazione | Somma mens. |
| Umidità atmosferica (14 h CET) | Media mens. |

**Morfologia della discarica**

La società proponente, avvalendosi della collaborazione di personale tecnico qualificato eseguirà nella fase post-gestionale, i seguenti rilievi

| **PARAMETRO** | **FREQUENZA (post-gestione)** |
|---|---|
| Comportamento d'assestamento del corpo di discarica con controllo dei capisaldi da realizzare ad ultimazione del capping: | semestrale per i primi 3 anni, poi annuale. |

**Percolato**

Il piano di controllo prevede, anche per la fase di post-gestione, il prelievo di un campione di percolato direttamente dalle vasche di raccolta.

= trimestralmente la composizione

= settimanalmente il livello di falda

Il piano di controllo prevede, anche per la fase di post-gestione, il controllo del battente idraulico all'interno del lotto ultimato (con tubazione di controllo).

= settimanalmente il livello di falda

**Gas di discarica**

Durante la fase post-gestionale verrà monitorata la composizione del gas di discarica prodotto dall'ammasso di rifiuti organici (biogas) e quindi

= semestralmente la composizione

**16. DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI GUARDIA.**

Con riferimento alla prescrizione riportata al punto e.ii. del P.D. M/95 del 12.05.10, richiamato il D.Lgs. n° 36/03 (punti 5.1 e 5.4), si ridefiniscono di seguito i livelli di guardia individuati per la discarica di Collette Ozotto.

**EMISSIONI GASSOSE E QUALITA' DELL'ARIA**

**Tabella C3** - *Emissioni diffuse e convogliate*

| Descrizione | Origine (punto di emissione) | Modalità di prevenzione | Modalità di controllo | Frequenza di controllo | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rilevamento della qualità dell'aria | Impianto trattamento RSU, discarica, gruppi elettrogeni | - | Sacche per il campionamento dell'aria. Due postazioni individuate: "A" e "B" in funzione della direzione del vento predominante (vedere planimetria) | Mensile | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova. A disposizione degli organi di vigilanza e controllo. | |

Gli elementi maggiormente significativi per la definizione dei livelli di guardia risultano:

- i mercaptani
- l'idrogeno solforato $H_2S$
- l'ammoniaca $NH_3$.

Si propongono i seguenti livelli di guardia:

| PARAMETRI | LIVELLI DI GUARDIA |
|---|---|
| Mercaptani | 0,1 ppm |
| $H_2S$ | 0,1 ppm |
| $NH_3$ | 5 ppm |

Procedure:

in caso di superamento della soglia individuata:

- immediata ripetizione del prelievo e dell'analisi di laboratorio al fine di verificare l'assenza di errori strumentali o di campionamento;

- nel caso di conferma del superamento della soglia di allarme si procederà con la ricerca di eventuali perdite nell'impianto di captazione e trasporto biogas e con il controllo dei parametri del processo di combustione del biogas all'interno dei motori Caterpillar;
- individuato il problema si procederà con l'intervento riparatore per poi procedere con la ripetizione del campionamento e relativa analisi;
- in caso di valori inferiori alla soglia individuata la non conformità verrà archiviata;
- in caso di valori superiori alla soglia individuata, si ripeteranno le procedure individuate ai precedenti punti fino all'ottenimento di un risultato positivo.

## ACQUE SOTTERRANEE

***Tabella C4*** - Inquinanti monitorati

| Identificativo del punto di controllo[7] | Parametro | Eventuale parametro sostitutivo | Metodo di misura (incertezza) | Frequenza | Modalità di registrazione e trasmissione | Azioni ARPAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sorgente "dei Ciliegi" sita in strada consorzio Periane-Ciliegie (vedere planimetria) | pH<br>Temperatura<br>Conducibilità elettrica<br>Ossidabilità di Kübel<br>Cromo<br>Cadmio<br>COD<br>BOD<br>Cloruri<br>Solfati<br>Manganese<br>Azoto nitroso, nitrico e ammoniacale<br>Sodio<br>Potassio<br>Rame<br>Fosforo totale<br>Azoto ammoniacale<br>Ferro | | Metodi analitici per le acque (quaderno IRSA-CNR n°100 e APAT-ISRA Manuali e linee guida 29/2003) Metodiche ufficiali dell'U.S. Enviromental Protection Agency Metodi UNI | trimestrale | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo.<br>Inoltro agli organi di vigilanza e controllo in base alla tempistica indicata dalla Amm. Provinciale | |

[7] Sigla del pozzetto di controllo ($S_1$, $S_2$, ….) utilizzata nella planimetria dell'impianto.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pozzi piezometrici (S1……Sn) | pH<br>Temperatura<br>Conducibilità elettrica<br>Ossidabilità di Kübel<br>Cromo<br>Cadmio<br>COD<br>BOD<br>Cloruri<br>Solfati<br>Manganese<br>Azoto nitroso, nitrico e ammoniacale<br>Sodio<br>Potassio<br>Rame<br>Fosforo totale<br>Azoto ammoniacale | | Metodi analitici per le acque (quaderno IRSA-CNR n°100 e APAT-ISRA Manuali e linee guida 29/2003) Metodiche ufficiali dell'U.S. Enviromental Protection Agency Metodi UNI | trimestrale | Archiviazione nel piano di sorveglianza e controllo redatto annualmente dal laboratorio SIGE di Genova.<br>A disposizione degli organi di vigilanza e controllo.<br>Inoltro agli organi di vigilanza e controllo in base alla tempistica indicata dalla Amm. Provinciale | |

Per il controllo delle acque sotterranee si ritengono particolarmente significativi i seguenti parametri:
pH
temperatura
conducibilità elettrica
ossidabilità Kübel
cloruri
solfati
ferro
manganese
azoto ammoniacale
azoto nitroso
azoto nitrico

Si propongono i seguenti livelli di guardia:

| PARAMETRI | LIVELLI DI GUARDIA |
|---|---|
| pH | $\geq 6,5$ e $\leq 9,5$ |
| Temperatura | Variazioni anomale |
| Conducibilità elettrica | 2500 $\mu Scm^{-1}$ a 20°C |
| Ossidabilità Kübel | 5,0 mg/l $O_2$ |
| BOD5 | <5,0 mg/l $O_2$ |
| Cloruri | 250 mg/l |

| | |
|---|---|
| Solfati | 250 mg/l |
| Ferro | 200 µg/l |
| Manganese | 50 µg/l |
| Azoto ammoniacale | 500 µg/l |
| Azoto nitroso | 500 µg/l |
| Azoto nitrico | 500 µg/l |

Procedure:

in caso di superamento della soglia di attenzione:

- immediata ripetizione del prelievo e dell'analisi di laboratorio al fine di verificare l'assenza di errori strumentali o di campionamento;
- nel caso di conferma del superamento della soglia di attenzione si intensificheranno i prelievi (1 alla settimana) per controllare l'evoluzione del fenomeno;
- al contempo si procederà con il controllo del territorio circostante per verificare eventuali contaminazioni legate all'utilizzo dei concimi e pesticidi autorizzati in campo agricolo;
- in caso di rientro del valore rilevato (sotto la soglia di attenzione) la non conformità verrà archiviata;
- in caso di superamento della soglia di allarme si ripeteranno le procedure individuate ai precedenti punti inserendo anche il controllo visivo dei teli impermeabilizzanti, previa interruzione del conferimento all'interno del lotto e rimozione del rifiuto abbancato sino ad individuare l'area di rottura, che verrà riparata mediante l'inserimento di porzione di telo;
- prima della ripristino dell'area con i rifiuti asportati si procederà alla ripetizione dell'analisi per verificare la riuscita dell'intervento. In caso negativo occorrerà estendere la ricerca di ulteriori lacerazioni del telo impermeabile.

## 17. CRITERI DI SICUREZZA PER I LAVORATORI.

### 17.1 Rischi di incendio per il complesso impiantistico.

In relazione al D.M. 10.03.98 ("Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"), e in particolare agli allegati I e IX, il livello di rischio di incendio per le attività che andranno ad occupare gli edifici in progetto può preventivamente essere valutato "medio".

Di seguito si illustrano i presidi antincendio e le misure da adottarsi per gestire le emergenze e limitare la propagazione dell'incendio per l'intera area coperta e scoperta sede dell'impianto con particolare riferimento all'edificio destinato a attività di generazione energia, servizi, deposito materiali e officina. I concetti principali possono estendersi anche alle altre aree e ai depolimerizzatori, per i quali si deve tener conto anche dello specifico sistema di sicurezza.

Nell'impianto si rileva la presenza di sostanze infiammabili e/o condizioni che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma in caso di incendio la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata, in relazione alle misure tecnico-organizzative adottate.

Si deve comunque sottolineare che nel caso di scoppio di incendio i rischi effettivi per gli operatori del Centro sono molto bassi vista, anche in relazione alle misure di emergenza adottate, l'ampia possibilità degli operatori di mettersi al sicuro prima che l'evento possa interessare le postazioni di lavoro.

Si sono adottati presso i punti di maggior rischio particolari misure preventive e di emergenza al fine di rendere tempestivi ed efficaci gli interventi in caso di principio di incendio. Tutti i mezzi sono sottoposti ad accurate verifiche periodiche semestrali.

Presidi di emergenza antincendio:

Sistemi fissi ad acqua installati all'interno dei nastri;

Rete di idranti perimetrale con bocche ed estintori a polvere – CO2 portatili e carrellati.

Per quanto riguarda l'Ufficio bolle e ricezione, sono stati installati estintori dedicati.

### 17.2. Rischi per esposizione al rumore per il complesso impiantistico.

La vigente normativa, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., ha ripreso il D.Lgs. n° 195/2006, norma che ha modificato il Decreto 277/91 variandone le modalità di accertamento del rischio acustico, fissando nuovi parametri e dettando le disposizioni per il datore di lavoro che vanno dall'obbligo di formazione ed informazione, all'imposizione dell'uso di dispositivi di protezione individuale otoprotettori (obbligatorio o facoltativo), a visite mediche di controllo periodiche fino, per i livelli maggiori, alla perimetrazioni delle aree a rischio e alla tenuta di un registro degli esposti. L'obbligo principale è comunque quello di limitare al minimo l'esposizione dei lavoratori al rumore.

### 17.3 Rischio chimico (D.Lgs. 25/02) per il complesso impiantistico.

Il D.Lgs 25/02 "Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro" è stato accorpato al D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i..

I rischi chimici sono legati, in prevalenza, al possibile contatto con sostanze impiegate per le attività manutentive (olio, gasolio, grasso lubrificante). I rifiuti trattati non presentano infatti particolari rischi chimici.

Tali sostanze non sono utilizzate in maniera continuativa, ma occasionalmente nel corso della giornata in funzione delle necessità.

Gli oli e i grassi lubrificanti in genere non sono classificati pericolosi, mentre il gasolio, per la presenza di idrocarburi, viene classificato nocivo (in genere R40).

### 17.4 Rischi di investimento.

Potenziali rischi di investimento sono relativi alle fasi di conferimento, di trasporto e di movimentazione interna.

Precauzioni progettuali.

Segnaletica stradale a terra e con cartelli; apertura portoni solo da parte di personale autorizzato; cicalino di retromarcia mezzi di conferimento, trasporto e movimentazioni.

### 17.5 Rischi di caduta dall'alto.

Potenziali rischi di caduta dall'alto sono relativi alle fasi di manutenzione delle macchine ed in generale all'attività di controllo impianti.

Precauzioni progettuali

Passerelle metalliche con parapetti a norma;

Dotazione di dispositivi anticaduta: imbragatura degli operativi ed installazione di funi anticaduta lungo l'intero sviluppo delle vie di corsa dei carroponti.

### 17.6 Rischio di schiacciamento, tagli, abrasioni, ustioni.

Potenzialità di tali tipologie di rischio sono relative alle lavorazioni effettuate durante le manutenzioni presso le macchine operatrici.

Precauzioni progettuali

Il progetto prevede, per ciascuna macchina operatrice e per ciascun nastro trasportatore, la conformità alle norme CEE e gli equipaggiamenti di sicurezza e protezioni meccaniche ed elettriche per la protezione del personale, ai sensi del D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i.

Di seguito si riporta una sintesi delle suddette protezioni ed equipaggiamenti di sicurezza relativi alle macchine installate:

*Macchine operatrici*

L'equipaggiamento di sicurezza si articola in una combinazione di protezioni meccaniche ed elettriche che interagiscono in modo da impedire la possibilità di incidenti al personale preposto alla conduzione della macchina.

*Protezioni meccaniche*

Segregazione degli organi in movimento con protezione in grigliato metallico, realizzato in modo da non permettere il contatto fisico tra l'operatore e gli organi stessi;

Portelli di accesso alle camere di ispezione fissati con viti, in modo da impedire l'apertura degli stessi senza impiego di utensili meccanici;

Centrali idrauliche con parti in movimento, quali giunti elastici, accoppiamenti con motori, totalmente segregate irraggiungibili senza l'uso di utensili meccanici.

*Protezioni elettriche*

Portelli di accesso alle camere di ispezione equipaggiati con finecorsa di sicurezza antimanomissione. L'apertura di uno di questi finecorsa a seguito dell'apertura di un portello arresta immediatamente tutto l'impianto, quale che sia la posizione nel ciclo di lavoro; la chiusura del portello precedentemente aperto non rimette in movimento l'impianto, ma è necessario ripetere tutta la procedura di avviamento dell'impianto stesso;

Pulsanti di arresto di emergenza, dislocati in vari punti dell'impianto, permettono di arrestare tutto l'impianto istantaneamente, da qualsiasi posizione vengano attivati. Al ripristino delle funzioni a seguito del blocco elettrico, occorre eseguire di nuovo tutta la procedura di avviamento. L'impianto non riparte al semplice sblocco del pulsante di emergenza attivato in precedenza;

Selettori a chiave posti su quadri elettrici principali. Il disinserimento del contatto dalla chiave apre i contatti ausiliari, impedendo qualsiasi funzione elettrica di tutto l'impianto;

Protezioni magnetotermiche di tutti i motori elettrici contro le sovratensioni ed i sovraccarichi, con arresto di tutte le funzioni elettriche dell'impianto in caso di intervento di ciascuno dei magnetotermici;

Interruttore generale di alimentazione ai quadri elettrici equipaggiato con bobina di sgancio elettrico in caso di apertura delle porte del quadro elettrico con presenza di tensione;

Interruttore generale con maniglia di azionamento interbloccata con la porta del quadro, che impedisce l'apertura della porta in presenza di tensione.

*Impianto elettrico*

L'impianto elettrico sarà costruito a "regola d'arte" per quanto previsto dalla legislazione vigente in merito, dovranno in particolare essere rispettate le seguenti leggi e norme:

| |
|---|
| D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i.; |
| Legge N0 186 del 1/3/68 - Regola dell'arte; |
| Legge N" 46 del 5/3/90 - Norme per la sicurezza degli impianti elettrici, |
| DL. N"626 del 19.09.94 - Nuova legislazione in materia di sicurezza e igiene sul lavoro; |
| Norma CEI li-i (10/1987), fascicolo 1003 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali, |
| Norma CEI 14-8 (4/1 992 lI Edtz), fascicolo 1768 - Trasformatori di potenza a secco - IEC 76 e 726 - CENELEC HD 464 Si e HD 538-i Si; |
| Norma CEI 11-8 (1989), fascicolo 1285 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra; |
| Norma CEI 17-21 fascicolo 795, Norma IEC 694, Norma CEI 17-6 fascicolo 1126, norma IEC 298 - Quadri MT; |
| Norma CEI 17-i fascicolo 405, Norma IEC 56 e 694 - UTE fascicolo C 64-i 00-1 01 - Interruttori MT; |
| Norma CEI 11-18 (1983), fascicolo 1085 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni; |
| Norma CEI 17-13/1 (1990 Il" ed.), fascicolo 1433 - Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri Bl). Parte I: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS) - CEI EN 60439-i - IEC 439-1; |
| Norma CEI 64-8 (1992 III Ed.), fascicoli 1916÷1922 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - CENELEC HD 384 -IEC 364; |
| Norma CEI 23-12/1,/2 (1992) - Spine e prese per uso industriale - CEI EN 60309-i -2 - IEC 309-i -2 |
| Norma CEI 81-i (1995) - Protezioni di strutture contro i fulmini |
| Norma CEI 70-i (1992) - Grado di protezione degli involucri (codice IP) - CEI EN 60529 - IEC 529; |

*Dotazione e uso dispositivi di protezione individuale*

Nonostante l'elevata automazione e meccanizzazione della gestione degli impianti che evita in molti casi un contatto diretto tra operatore e rifiuto, il ricorso a dispositivi di protezione individuale è di grande importanza soprattutto per le operazioni di

manutenzione dove chiaramente l'automazione non può aiutare a causa della grande varietà di situazioni e operazioni presenti. Per le manutenzioni, nonché per alcune operazioni quotidiane di controllo all'interno degli impianti automatizzati, l'adozione, nonché il corretto uso, di adeguati Dispositivi di Protezione Individuale in alcuni casi può essere l'unico metodo di protezione adottabile.
Riportiamo l'elenco della dotazione cercando di dare una indicazione di massima delle situazioni in cui devono essere utilizzati:

- SCARPA ANTINFORTUNISTICA: con intersuola in acciaio inox e battistrada antiscivolo. In dotazione a tutti gli addetti e da utilizzarsi sempre vista l'elevata intercambiabilità degli addetti.
- ELMETTO: in polietilene con protezione totale del capo. Da utilizzarsi ogniqualvolta esista la necessità di proteggere il capo da urti accidentali o da caduta di oggetti dall'alto (lavori in prossimità di carichi sospesi).
- MASCHERINA MONOUSO tipo p: protegge dall'inspirazione di polveri (capacità P1 o 2). Da utilizzarsi in prevalenza per operazioni che implicano la presenza in ambienti polverosi o il rischio di inspirare polveri potenzialmente contaminate da microrganismi pericolosi.
- CUFFIE ANTIRUMORE: composta da 2 orecchianti di materiale plastico rigido rivestito internamente di poliuretano espanso e bloccate da un archetto elastico. Da utilizzarsi per l'ingresso in aree particolarmente rumorose (ad esempio area motore).
- GUANTI RESISTENZA MECCANICA: resistenti alle sollecitazioni meccaniche. Da utilizzarsi sempre per qualsiasi operazione che possa comportare ischi di aggressioni meccaniche alle mani.
- TUTA MONOUSO: completa di cappuccio e a tenuta di particelle e a limitata tenuta di spruzzi per gli interventi di manutenzione e di movimentazione di materiali.
- IMBRACATURA ANTICADUTA fornita con relativi moschettoni e dispositivo anticaduta in acciaio a funzionamento automatico e fune in fibra sintetica (obbligatoria per gli interventi di manutenzione alle parti aeree del reattore).
- FILTRI FACCIALI: a protezione dell'apparato respiratorio durante particolari lavorazioni e nel caso di interventi straordinari di manutenzione.

*Le figure della sicurezza*

Le attività svolte avranno, al loro interno, le squadre di gestione delle emergenze (antincendio e pronto soccorso) previste dal D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i., nonché le figure previste per la gestione della sicurezza in generale.