Committente:

GRUPPO WASTEITALIA

Località:

Comune di Vado Ligure (SV)
Discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino

Progetto:

AMPLIAMENTO LATO EST
PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Numero elaborato:

R02

Codice interno del documento:

030 006R02E01

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
E01	05.08.2016	Emissione	Arianna Chini	Stefano Veggi	Stefano Veggi
E02					
E03					

Progettista:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia

Timbro e firma:

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA
SETTORI CIVILE AMB. INDUSTR. INFORM.
STEFANO VEGGI INGEGNERE
SEZIONE A

Desmos Ingegneria Ambiente Energia S.r.l.
Sede operativa: Via Pietrasanta, 12 – 20141 Milano Sede legale: Viale Bianca Maria, 13 – 20122 Milano
E-mail: desmos-ing@desmos-ing.it - E- mail certificata: desmos-ing@pec.it
P.I e C.F. : 09016150964

S O M M A R I O

1. INTRODUZIONE 4
1.1 Normativa di riferimento 4
2. INQUADRAMENTO DEL SITO 6
2.1 Ubicazione 6
2.2 Viabilità esterna e di accesso 7
2.3 Inquadramento rispetto agli strumenti territoriali 7
3. CARATTERISTICHE DELLA DISCARICA 8
3.1 Classificazione della discarica 8
3.2 Rifiuti autorizzati e criteri di ammissibilità 8
3.2.1 Deroghe al DM 27/09/2010 10
3.3 Attività di recupero 11
3.4 Conferimento 12
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 14
4.1 Geometria dell'ampliamento 14
4.1.1 Dati significativi di progetto Fase 1: Lotto 1A 17
4.1.2 Fase 2: Lotto 1B e Lotto 2 17
4.1.3 Incremento di volumetria netto complessivo 17
4.2 Riprofilatura delle scarpate 18
4.3 Franco dell'acquifero 19
4.4 Impermeabilizzazione 20
4.4.1 Il D. Lgs. 36/2003 20
4.4.2 Impermeabilizzazione autorizzata 1999 e Piano di adeguamento 20
4.4.3 Impermeabilizzazione Ampliamento a monte autorizzato (2009) 22
4.4.4 Impermeabilizzazione di progetto 23
4.4.5 Equivalenza idraulica al D. Lgs. 36/2003 24
4.5 Regimazione acque meteoriche 26
4.5.1 Sistema autorizzato e piano di adeguamento 27
4.5.2 Sistema di regimazione Ampliamento a monte autorizzato (2009) 29
4.5.3 Sistema di regimazione acque meteoriche in progetto 30

4.6 Regimazione delle acque di prima pioggia....31
4.6.1 Impianto autorizzato....31
4.6.2 Impianto in progetto....32
4.7 Percolato....32
4.7.1 Impianti autorizzati e piano di adeguamento....32
4.7.2 Ampliamento a monte autorizzato (2009)....33
4.7.3 L'impianto in progetto....35
4.8 Biogas....37
4.8.1 L'impianto autorizzato....37
4.8.2 L'impianto in progetto....38
4.8.3 Drenaggio corticale....39
4.8.4 Adeguamento impianti esistenti....39
4.9 Copertura....40
4.9.1 La copertura autorizzata e piano di adeguamento....40
4.9.2 Copertura ampliamento e successive varianti autorizzate....40
4.9.3 Copertura in progetto....45
4.10 Rete di monitoraggio....45
4.10.1 Rete di monitoraggio dell'impianto autorizzato....45
4.10.2 Monitoraggio di progetto....46
4.11 Protezione fisica dell'impianto....47
5. MODALITA' DI GESTIONE....48
5.1 Modalità e criteri di coltivazione....48
5.1.1 Coperture giornaliere e provvisorie....48
5.1.2 Quote di abbancamento....49
5.1.3 Arginelli di coltivazione....50
5.2 Disturbi e rischi....50
5.2.1 Emissione di odori....51
5.2.2 Produzione di polvere....51
5.2.3 Materiali trasportati dal vento....52
5.2.4 Rumore e traffico....52
5.2.5 Fauna, parassiti e insetti....53
5.2.6 Formazione di aerosol....53

5.2.7 Incendi 53
5.3 Dotazione di attrezzature e personale 54
5.3.1 Laboratorio 54
5.3.2 Personale e D.P.I. 54
5.4 Piani 55

1. INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le caratteristiche tecniche del progetto definitivo di ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino nel Comune di Vado Ligure (SV).

L'ampliamento è finalizzato all'estensione della discarica, sia sul corpo rifiuti esistente, sia all'esterno del perimetro attuale della discarica, interamente della proprietà di Waste Italia S.p.A..

Il progetto prevede l'ampliamento della discarica tramite due successive fasi temporali:

- nella prima fase l'ampliamento dell'impianto sarà in corrispondenza dell'area dell'attuale discarica, settore Sud Ovest (Lotto 1A),
- nella seconda l'ampliamento si estenderà sia sull'area dell'attuale discarica (Lotto 1B) a monte del Lotto 1A realizzato nella precedente fase, sia all'esterno dell'attuale perimetro dell'impianto, in corrispondenza della vallecola presente a Est (Lotto 2).

La suddivisione in due fasi temporali e, conseguentemente in Lotti si propone al fine di ottimizzare la logistica di realizzazione dell'ampliamento, senza creare interruzioni nel conferimento dei rifiuti.

Contestualmente agli ampliamenti morfologici, saranno apportate le modifiche e le integrazioni necessarie ai sistemi di gestione del biogas, del percolato, delle acque meteoriche, oltreché alcune modifiche minori alle modalità costruttive e di gestione meglio precisate all'interno del documento.

1.1 Normativa di riferimento

Per la definizione delle principali caratteristiche del sito e degli interventi si è fatto riferimento a quanto previsto dalla normativa per la progettazione di impianti di discarica ossia il D.Lgs 13/01/2003, n.36 "*Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*" (G.U. 12 Marzo 2003, n.59).

Si è inoltre fatto riferimento al testo D.Lgs. 03/04/2006, n. 152 "*Norme in materia Ambientale*" e s.m.i., ed in particolare alla sua Parte Quarta "*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati*".

Nel presente progetto sono stati recepiti anche gli indirizzi progettuali emersi nel corso dell'iter autorizzativo dell'impianto durante le varie di ampliamenti, varianti ed adeguamenti.

Oltre ai riferimenti normativi sopracitati, la progettazione si ispira anche delle linee guida di carattere internazionale, della normale prassi ingegneristica e delle indicazioni del Comitato Tecnico Discariche[1], nonché delle modalità realizzative e gestionali adottate dalla Bossarino s.r.l. e successivamente da Waste Italia S.p.A., attuale gestore dell'impianto.

[1] Comitato Tecnico Discariche, "*Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani*", 1^ edizione, 1997

2. INQUADRAMENTO DEL SITO

2.1 Ubicazione

In relazione a quanto previsto al punto 2.1 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 36/2003 la discarica non è ubicata né ricade in aree ivi indicate come pericolose o "vietate".

In particolare, non ricade in:

- aree individuate ai sensi dell'articolo 17, comma 3, lettera m), della legge 18 maggio 1989, n. 183;
- aree individuate dagli articoli 2 e 3 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357;
- aree naturali protette sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi dell'articolo 6, comma 3, della legge 6 dicembre 1991, n. 394;
- aree collocate nelle zone di rispetto di cui all'articolo 21, comma 1, del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490.
- aree interessate da fenomeni quali faglie attive, aree a rischio sismico di 1^ categoria così come classificate dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, e provvedimenti attuativi;
- aree interessate da attività vulcanica, ivi compresi i campi solfatarici, che per frequenza ed intensità potrebbero pregiudicare l'isolamento dei rifiuti;
- in corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale;
- aree dove i processi geologici superficiali quali l'erosione accelerata, le frane, l'instabilità dei pendii, le migrazioni degli alvei fluviali potrebbero compromettere l'integrità della discarica;
- aree soggette ad attività di tipo idrotermale;
- aree esondabili, instabili e alluvionabili;
- zone di produzione di prodotti agricoli ed alimentari definiti ad indicazione geografica o a denominazione di origine protetta ai sensi del regolamento (CEE) n. 2081/92 e in aree agricole in cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica ai sensi del regolamento (CEE) n. 2092/91;
- aree con presenza di rilevanti beni storici, artistici, archeologici.

2.2 Viabilità esterna e di accesso

L'impianto è raggiungibile attraverso strada asfaltata collegata alla strada di scorrimento industriale di Vado Ligure.

Va precisato che la Bossarino s.r.l., ora Waste Italia S.p.A. ha stipulato con la società titolare della concessione per la gestione di spazi pubblicitari da parte del Comune di Vado Ligure un contratto quinquennale per la posa di in opera di idonea segnaletica (4 cartelli segnaletici) che permettono di individuare il percorso diretto alla discarica. Inoltre è stato posto apposito cartello sull'entrata della discarica.

2.3 Inquadramento rispetto agli strumenti territoriali

Per il presente progetto è stata valutata la conformità ai seguenti strumenti di programmazione e pianificazione territoriale (si veda in merito lo Studio di Impatto Ambientale dell'ampliamento in oggetto, rif. Documenti 030-007E01):

Piani Urbanistici:

a livello regionale

- Piano Territoriale di Coordinamento Regionale
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico

a livello provinciale

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

a livello comunale

- Piano Regolatore Generale

Piani di Settore:

- Piano di Bacino del Torrente Segno
- Pianificazione nel settore dei rifiuti
- Piano regionale delle attività di cava
- Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Vado Ligure

Vincoli:

- Vincolo idrogeologico
- Vincolo aree percorse dal fuoco
- Vincoli storici ed architettonici

3. CARATTERISTICHE DELLA DISCARICA

3.1 Classificazione della discarica

Sulla base del quadro normativo vigente, del Piano di Adeguamento ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 36/03 e relative integrazioni riportate in premessa, e sulla base e dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (rilasciata con Atto Dirigenziale n. 859 del 05/02/2009, ed aggiornata con successivo atto n. 2173/2014.) la discarica di Bossarino è stata inquadrata come segue:

- categoria: "*discarica per rifiuti non pericolosi*" ai sensi dell'art. 4 D.Lgs. 36/03 e s.m.i.;
- sottocategoria: "discariche per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas" ai sensi dell'art. 7 comma 1, lettera c) del D. M. 27 settembre 2010.

La coltivazione della discarica avverrà, in continuità con quanto ad oggi effettuato per "macrocelle", costituite da strati dell'altezza di circa 15 m estesi all'intera superficie di coltivazione separate le une dalle altre da materiale a bassa permeabilità di spessore almeno 30 cm.

Ogni "macrocella" costituisce un settore autorizzato ai sensi dall'art. 7 del D. M. 27 settembre 2010 come seguente sottocategoria di discarica: "discarica per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas" (lettera c del comma 1 dell'art. 7 del D. M. 27 settembre 2010).

3.2 Rifiuti autorizzati e criteri di ammissibilità

Prima di effettuare il conferimento dei rifiuti in discarica, fatto salvo quanto previsto dall'art. 6, comma 1 e dall'art. 7 comma 2 del D.M 27/09/2010 , tutti i rifiuti dovranno essere oggetto di caratterizzazione di base da parte del produttore e la successiva verifica di conformità da parte del gestore della discarica, ai sensi degli artt. 2 e 3 del D.M. citato, dovrà essere effettuata con frequenza almeno annuale e con le modalità di cui all'allegato 1 del D.M. stesso.

I rifiuti attualmente autorizzati, sono quelli riportati nell'Appendice 1 alla Determina Provinciale n°2173/2014 e riportati in Allegato A al presente documento.

Attualmente, i rifiuti conferibili si possono suddividere in:

a) Codici CER dei rifiuti non pericolosi conferibili nella discarica senza esecuzione di preventiva analisi di caratterizzazione;
b) Codici CER dei rifiuti non pericolosi conferibili nella discarica previa esecuzione di analisi di caratterizzazione;

Nelle delibere di autorizzazione dell'A.I.A. e successivi aggiornamenti si specifica inoltre che:

- I rifiuti identificati dal CER con cifre finali pari a 99 possono essere conferiti in discarica previa comunicazione al Settore tutela Ambientale della Provincia di Savona con allegata relazione tecnica descrittiva e/o omologa;
- Per i rifiuti prodotti da processi termici (categoria 10 del CER, ad eccezione dei codici 10 02 12, 10 03 28, 10 04 10, 10 05 09, 10 06 10, 10 08 20, e 10 11 10), per i quali il produttore/ detentore può escludere oltre ogni ragionevole dubbio la presenza di diossine e furani, Waste Italia acquisirà idonea documentazione dal produttore/ detentore del rifiuto che ne escluda la presenza e ne fornirà copia al Settore tutela Ambientale della provincia di Savona. Ogni qual volta il produttore/ detentore del rifiuto non possa escludere oltre ogni ragionevole dubbio la presenza di diossine e furani, la determinazione di dette sostanze sarà effettuata in fase di caratterizzazione del rifiuto;
- Per rifiuti da incenerimento o pirolisi (sottocategoria 19 01 del CER) si determinerà la presenza di diossine e furani in fase di caratterizzazione del rifiuto;
- Ogni carico proveniente dai processi di inertizzazione di cui ai codici CER 19 03 05 e 19 03 07 può essere ammesso in discarica solo se accompagnato da una scheda tecnica riporti il processo produttivo che l'ha originato, l'impianto dove è stato trattato, il processo di trattamento, il lotto di riferimento indicato dall'impianto;
- le miscele di rifiuti identificate con codice CER 19 02 03 non sono ammesse in discarica se sono costituite da rifuti i cui CER sono esclusi dal conferimento in discarica;
- I rifiuti appartenenti alla sottocategoria CER 15 01 potranno essere accettati solo dopo aver accertato che ne è impossibile il recupero;
- Per i rifiuti di cui al precedente punto a) la caratterizzazione di base e la verifica di conformità di base potrà avvenire senza l'esecuzione di analisi.

Qui di seguito vengono definiti i criteri di ammissibilità dei rifiuti per i quali la discarica è stata autorizzata nel provvedimento A.I.A., ovverosia rifiuti speciali non pericolosi (compresi rifiuti contenenti fibre minerali artificiali da destinare in celle appositamente ed esclusivamente

dedicate) e rifiuti pericolosi unicamente afferenti al codice (CER 17 06 05*) e cioè materiali edili contenenti amianto legato.

I rifiuti non pericolosi devono seguire le seguenti procedure e i criteri di ammissibilità:

1. il rifiuto non deve avere caratteristiche chimico-fisiche e merceologiche tali da rientrare tra i rifiuti non ammessi in discarica, ai sensi del comma 1, art. 6 del D.Lgs. 36/03;
2. il rifiuto deve avere caratteristiche chimiche tali da rientrare nei limiti previsti dall'art. 6 del D.M. 27 settembre 2010, salvo le deroghe concesse.
3. il rifiuto deve avere una concentrazione di sostanza secca conforme ai limiti previsti nell'Appendice 1 dell'autorizzazione AIA;
4. il rifiuto sottoposto al test di cessione di cui all'Allegato 3 al D.M. 27 settembre 2010 e s.m.i. deve presentare un eluato conforme alle concentrazioni di cui al successivo par. 3.2.1.
5. il rifiuto deve avere sul tal quale concentrazioni di PCB non superiori a 30 mg/kg (in deroga all'All. 3 del D.M. 27/09/10);

3.2.1 Deroghe al DM 27/09/2010

Le integrazioni al Piano di Adeguamento della discarica, richieste dall'ARPAL e presentate agli Enti, hanno compreso anche un'analisi di rischio al fine di richiedere deroga rispetto alle concentrazioni dell'eluato fissate dalla tabella 5 dell'allora in vigore D.M. 03/08/2005 (ad oggi abrogato dal DM 27/09/2010). La Provincia di Savona con l'Atto dirigenziale di Autorizzazione n° 4022 del 23 maggio 2007 ha accettato la richiesta di deroga con le precisazioni indicate nella stessa tabella.

Tali deroghe sono state confermate anche nelle prescrizioni dell'A.I.A. della discarica autorizzata precisando che "*con decorrenza dal 01.01.2008 qualora non siano intervenute specifiche proroghe del termine di legge di cui all'art. 17 del D.Lgs. 36/03, potranno essere collocati nel corpo discarica esclusivamente i rifiuti il cui test di cessione (di cui all'allegato 3 del D.M. 03.08.05) evidenzi una concentrazione dei parametri < al limite indicato in Tabella*".

Ulteriori deroghe riguardano:

1. la concentrazione di sostanza secca che deve essere conforme ai limiti previsti nell'Appendice 1 dell'autorizzazione AIA;

2. le concentrazioni di PCB determinati ai sensi dell'all. 3 del D.M. 27/09/10 che non devono essere superiori a 30 mg/kg.

Con aggiornamento dell'AIA con decreto 4628/2012 la deroga è stata rinnovata ed aggiornata ai sensi del DM 27/09/2010, nel frattempo entrato in vigore.

Nell'ultimo aggiornamento dell'AIA con Decreto 2173/2014 non sono state apportate modifiche in tal senso.

3.3 Attività di recupero

La discarica di Bossarino è autorizzata ad attività di recupero di rifiuti speciali non pericolosi.

Attualmente i rifiuti autorizzati al recupero, come da Delibera Provinciale n° 2174/2014, Appendice 1 sono i seguenti:

CATEGORIE DI RIFIUTI	QUANTITATIVO (t/a)	ELENCO CER
Recupero subordinato all'esecuzione del test di cessione con valori non superiori a tab. All. 3 DM 186/06 (incluso il CER 17.05.04 per il quale è prevista l'esclusione del parametro COD)	120.000	17.05.04 17.05.08 17.09.04
Conferibile senza analisi	19.000	19.12.04 19.12.05 17.02.02
Recupero subordinato all'esecuzione del test di cessione con valori non superiori a 5 volte tab. 5 DM 27/09/10	78.000	19.12.09 19.08.14 17.05.06 10.01.21 10.01.01 02.04.99 19.13.02 19.01.12 17.05.04
Recupero ai sensi della D.G.R. n. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida per le attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica. D.Lgs. 36/2003"	R5: 10% dei rifiuti conferiti in discarica su base mensile R10: 25.000	19.05.03
Biogas	senza limiti	19.06.99
TOTALE ANNUO	**120.000**	

Tabella 3.1 – Categorie e quantitativi di rifiuti autorizzati al recupero

I quantitativi totali di rifiuti che è possibile ritirare a recupero, ancorché la sommatoria dei quantitativi per ogni singolo CER, non deve superare le 120.000 ton per anno solare e non deve superare le soglie previste dall'analisi di rischio per le varie "categorie" di rifiuti di cui alla precedente tabella.

3.4 Conferimento

I rifiuti vengono conferiti con automezzi di tipo diverso, in funzione delle esigenze tecniche e logistiche con cui deve essere effettuato il trasporto.

Gli automezzi utilizzati per il conferimento dei rifiuti sono costituiti prevalentemente da:

- autocarri con cassone ribaltabile;
- autocarri con cassone scarrabile;
- autotreni con cassoni scarrabili;
- autocarri con cassone compattatore.

I conferimenti vengono effettuati con cassoni dotati di copertura fissa o mobile (telo di copertura).

I conferimenti di materiali con tenori di umidità elevati (es. fanghi da depurazione) vengono effettuati con contenitori a tenuta stagna.

I materiali polverulenti, suscettibili di trasporto eolico, vengono generalmente accettati se confezionati; se si presentano in forma sfusa vengono accettati con un'adeguata umidificazione del materiale stesso, al fine di limitarne la volatilità.

I materiali leggeri suscettibili di trasporto eolico vengono accettati imballati; se sono sfusi, in caso di forti venti, le operazioni di scarico vengono effettuate con le precauzioni dettate dalla direzione del vento.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Geometria dell'ampliamento

La geometria dell'ampliamento ed in particolar modo degli scavi per la riprofilatura del fondo, è stata definita sulla base di quanto emerso dall'indagine geologica di approfondimento e dalle relative analisi di stabilità. La geometria del nuovo fondo e la configurazione finale, sono state inoltre studiate in armonia con l'impianto esistente e con le modalità di scavo e di coltivazione ad oggi adottate.

Come indicato in introduzione, nel progetto è stata sviluppata una soluzione di ampliamento dell'impianto nella sua configurazione autorizzata, articolata tramite due fasi distinte:

- la prima fase (Lotto 1A) prevede l'ampliamento tramite l'allestimento di una nuova vasca alla base dell'attuale discarica, nel Settore Sud/Ovest e la successiva sopraelevazione rispetto all'area della discarica esistente a partire dal piazzale al piede sino a quota +130 m s.l.m.;
- la seconda fase prevede l'allestimento dell'area a monte del Lotto 1A e di una nuova vasca a Est dell'attuale sito di discarica, verso il lato del Rio Tana. La seconda fase comprenderà quindi l'allestimento e la coltivazione dell'ampliamento al di sopra della discarica attuale (porzione denominata Lotto 1B) e quello all'esterno dell'attuale perimetro (porzione denominata Lotto 2). Si precisa che la suddivisione in Lotto 1B e Lotto 2 è puramente geometrica, in quanto l'allestimento e la coltivazione di tali due lotti, avverrà in continuità morfologica con la discarica esistente e con il Lotto 1A.

L'allestimento dei fondi del Lotto 1B e del Lotto 2 avverrà prima del completamento della coltivazione del Lotto 1A, in modo tale da garantire la continuità del conferimento rifiuti.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali della geometria delle due fasi di intervento.

Per quanto riguarda la prima fase, il Lotto 1A sarà riprofilato con scarpate della pendenza massima di 30°. La profilatura del fondo comporterà lo scavo del profilo attuale per uno spessore variabile da 1 a 3 m circa; lo scavo interesserà la copertura superficiale dell'attuale discarica e solo in minima parte, i rifiuti sottostanti che saranno subito riallocati nella discarica attiva. Il materiale scavato, sarà gestito in accordo a quanto previsto dal Piano di gestione terre e rocce da scavo (si veda rif.: 030-006R11E01).

La quota di imposta del fondo del Lotto 1A sarà ubicata a 80 m s.l.m. ; il fondo sarà raggiungibile tramite una pista dedicata che si staccherà dal secondo tornante della viabilità

della discarica che dovrà essere mantenuta sempre in funzione per garantire l'accesso alla zona più a monte della discarica, attualmente oggetto di coltivazione (variante 3 ultimo ampliamento autorizzato).

Il nuovo fondo sarà delimitato verso valle dall'apposito argine realizzato con il materiale selezionato proveniente dagli scavi e con terre rinforzate (si veda in merito la Tavola 030-006D17E01, Argine in progetto: planimetria e dettagli). Sulla sommità dell'argine sarà impostata la viabilità di progetto per la coltivazione del fondo da quota 88 m s.l.m. a quota 97 m s.l.m. circa.

Verso monte il fondo del Lotto 1A sarà invece delimitato dalla scarpata della riprofilatura, suddivisa in 5 bancate intervallate dalla pista di coltivazione e di accesso alla discarica esistente a monte dell'ampliamento in oggetto.

La sommità del Lotto 1A si chiuderà con la trincea di ancoraggio teli ubicata lungo il ciglio esterno della la pista di coltivazione da quota 130 m s.l.m. (lato Est) a quota 136 m s.l.m. (lato Ovest al confine con il Lotto 2).

La Fase due sarà invece contraddistinta dalla realizzazione dei fondi dei Lotti 1B (a monte del Lotto 1A) e del Lotto 2 (in corrispondenza della vallecola sul Lato Ovest, all'esterno a dell'attuale perimetro dell'impianto). Come già precisato, la suddivisione in Lotto 1B e Lotto 2 è puramente geometrica per distinguere l'ampliamento all'interno dell'attuale perimetro, da quello all'esterno, non rappresenta quindi necessariamente una suddivisione temporale nella realizzazione dei due Lotti. Infatti, come meglio precisato nel cronoprogramma allegato alla Relazione Illustrativa (030-006R01E01), sarà prima realizzato il fondo del Lotto 2 e successivamente saranno riprofilate le scarpate a monte dello stesso Lotto 2 e del Lotto 1B.

La riprofilatura del Lotto 2 sarà realizzata sbancando il terreno in sito per spessori variabili da 1 metro sino ad un massimo di circa 16 m in corrispondenza del pianoro che sarà realizzato a quota 90 m s.l.m. (al di sopra della prima scarpata che delimiterà il fondo del Lotto 2 verso monte). Il materiale di scavo sarà costituito da coltre in modesta quantità e principalmente dallo strato roccioso alterato rinvenuto durante le indagini, come si può desumere dalla stratigrafia emersa dalle indagini (si veda in merito la relazione Geologica 030-006R03E01).

La riprofilatura del Lotto 1B sarà invece effettuata secondo quanto previsto per il Lotto 1A. I materiali di scavo, naturali e non, saranno gestiti in accordo a quanto riportato nel Piano di gestione terre e rocce da scavo (si veda rif.: 030-006R11E01).

Il piano di imposta del fondo del Lotto 2, accessibile tramite la pista che si staccherà dalla viabilità principale, sarà ubicato a quota 75 m s.l.m. .

Il nuovo fondo sarà delimitato verso valle dall'argine realizzato con il materiale selezionato proveniente dagli scavi e con terre rinforzate. La sommità dell'argine sarà a quota 88 m s.l.m. e si raccorderà all'argine del Lotto 1A, in corrispondenza del primo tornante della strada principale.

Verso monte il fondo del Lotto 2 sarà invece delimitato dalla scarpata della riprofilatura, suddivisa in 7 bancate intervallate da berme. La pendenza massima delle scarpate della riprofilatura del Lotto 2 sarà di circa 35°, studiata in relazione agli esiti delle indagini eseguite ed in accordo alle analisi di stabilità elaborate. Sul versante lato Est, in corrispondenza del Lotto 1B, invece, le scarpate riprofilate sull'attuale discarica, avranno pendenze massime di circa 25°-30°, in continuità con il Lotto 1A.

La sommità del Lotto 1B e del Lotto 2 si chiuderà con la trincea di ancoraggio teli ubicata lungo il ciglio esterno della la pista di coltivazione da quota 167 a quota 175 m s.l.m. (lato Est, Lotto 1B) e a quota 175 m s.l.m. (lato Ovest, Lotto 2).

La regimazione delle acque meteoriche sarà effettuata conformemente ed in continuità al progetto di ampliamento autorizzato che prevedeva la realizzazione lungo la pista di coronamento dell'impianto di un canale di gronda (costituito da un fosso in terra) per l'intercettazione delle acque meteoriche di ruscellamento esterne alla vasca di coltivazione e provenienti dal versante a monte della discarica. Tali acque vengono convogliate al reticolo superficiale naturale esistente (per la descrizione di dettaglio si veda la Relazione Idraulica 030-006R05E01).

La revisione del layout di scavo renderà necessario lo spostamento della recinzione verso ovest nella seconda fase, che sarà posizionata lungo il canale di gronda lato Ovest, e che includerà il piazzale di servizio che sarà realizzato a quota + 107 m s.l.m. .

Per quanto riguarda l'ubicazione del metanodotto, invece, non si rilevano criticità essendo esso ubicato entro la fascia di rispetto di 19,5 m (distanza minima dalla zona di intervento 20 m, si veda la tavola 030-006D07E01).

Sarà invece necessaria la rilocazione della linea elettrica che attraversa la zona dove sarà allestito il Lotto 2, in particolare dovrà essere demolito e rilocato il palo di sostegno RFI 60. Per la demolizione e lo spostamento della linea, sarà fatta apposita richiesta al gestore, prima dell'avvio delle attività.

4.1.1 Dati significativi di progetto Fase 1: Lotto 1A

Nel seguito sono riportati i principali dati significativi di progetto relativi alla Fase 1, Lotto 1A dell'ampliamento in esame:

- superficie totale da impermeabilizzare (proiezione orizzontale) ~24'850 m^2
- quota minima del Fondo del Lotto 1A ~80,0 m s.l.m.
- quota massima copertura finale ~130 m s.l.m.
- volumetria lorda 274'000 m^3
- volumetria capping 36'927 m^3
- volumetria dreno e impermeabilizzazione di fondo 6'066 m^3
- volumi di servizio (circa 12% argini di coltivazione, piste di servizio, arginelli, strati di separazione macrocelle) ~27'721 m^3
- incremento di volume netto per rifiuti ~203'286 m^3
- durata coltivazione 1 anno e 7 mesi

4.1.2 Fase 2: Lotto 1B e Lotto 2

Nel seguito sono riportati i principali dati significativi di progetto relativi alla Fase 2, relativa ai Lotti 1B e 2 dell'ampliamento in esame:

- superficie totale da impermeabilizzare (proiezione orizzontale) ~76'410 m^2
- quota minima del Fondo del Lotto 2 ~75,0 m s.l.m.
- quota massima copertura finale ~180 m s.l.m.
- volumetria lorda 1'210'000 m^3
- volumetria capping 114'735 m^3
- volumetria dreno e impermeabilizzazione di fondo 30'630 m^3
- volume di servizio (circa 12% argini di coltivazione, piste di servizio, arginelli, strati di separazione macrocelle) ~127'756 m^3
- incremento di volume netto per rifiuti (arrotondato) ~936'879 m^3
- durata coltivazione 7 anni e 2 mesi

4.1.3 Incremento di volumetria netto complessivo

Complessivamente, l'incremento di volumetria netta per i rifiuti delle due fasi ammonterà a 1'140'165 m^3.

4.2 Riprofilatura delle scarpate

Per la realizzazione dell'ampliamento in oggetto della discarica sarà innanzitutto necessario provvedere alla riprofilatura delle scarpate dell'attuale impianto (Lotto 1A e Lotto 1B) e del versante a Est dell'attuale impianto (Lotto 2).

In particolare, le riprofilature sull'attuale impianto saranno volte a rimuovere il materiale della copertura che potrà essere recuperato e a creare il piano di posa per l'impermeabilizzazione dell'ampliamento. La riprofilatura sul lato Est, in corrispondenza del Lotto 2 sarà invece finalizzata a rimuovere lo strato di caratteristiche geomeccaniche ed idrauliche scadenti (coltre, cappellaccio di alterazione e materiale fratturato) e di predisporre una superficie idonea ad accogliere i sistemi di impermeabilizzazione e drenaggio del percolato descritti nel seguito.

Le attività di sbancamento saranno condotte su aree di estensione limitata da definirsi durante le fasi di abbancamento del rifiuto, secondo un'adeguata pianificazione che dovrà tenere conto dei tempi a disposizione e della natura litologica del versante.

In particolare, le operazioni di sbancamento e riprofilatura verranno condotte sulla base dell'esperienza fino ad oggi acquisita e delle indicazioni fornite dalla Relazione Geologica e idrogeologica (rif. 030-006R03E01) realizzando fronti di altezza contenuta indicativamente entro 10 m e angoli di scarpata non superiori a 35° in sinistra orografica.

La definizione dello spessore dello strato di alterazione è stata effettuata sulla base dei sondaggi realizzati per la progettazione dell'ampliamento in oggetto e sulla base dell'indagine sismica a rifrazione eseguita proprio allo scopo di determinare lo spessore dello strato di alterazione superficiale.

Benché dalle analisi di stabilità non risulti strettamente necessario (si veda la Relazione geotecnica allegata, rif. 030-006R04E01), lungo le scarpate riprofilate del Lotto 2, potranno essere realizzati localmente degli interventi di chiodatura.

Come detto, sulla base delle analisi svolte, la riprofilatura garantisce la stabilità del versante anche senza la realizzazione di tali opere. Poiché però gli scavi rimarranno aperti e non impermeabilizzati per alcuni anni, ovvero finché la coltivazione della discarica non raggiungerà le quote sommitali, si ritiene cautelativo realizzare delle chiodature a scopo precauzionale specialmente laddove l'immersione del versante è parallela a quella delle discontinuità.

In particolare l'ubicazione e l'estensione degli interventi sarà valutata di volta in volta in relazione allo stato della roccia una volta aperti gli scavi (l'ubicazione riportata in Tavola 030-006D07E01 è puramente indicativa).

Il risultato delle riprofilature è visualizzato nelle tavole di progetto "Planimetria di progetto Fondo 1A" (rif. 030-006D06E01), "Planimetria di progetto fondo Lotto 1B e Lotto 2" (rif.: 030-006D07E01) e nelle "Sezioni di progetto" (rif. 030-006D09 e 030-006D10).
Si precisa che l'ipotesi di riprofilatura riportata nelle planimetrie di progetto, per la quale si ritiene valida una tolleranza planoaltimetrica di ±1 m, è basata sulle precedentemente specificate conoscenze relative al sito e potrà pertanto subire delle variazioni in funzione delle reali condizioni che si riscontreranno durante l'esecuzione dei lavori.
Tali variazioni, che verranno introdotte in modo tale da non variare la volumetria autorizzata, verranno nel caso comunicate agli Enti.

4.3 Franco dell'acquifero

Il D.Lgs. 36/03 prevede che "*il piano di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1,5 m; nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2 m*".
Nel caso specifico non è stata rilevata la presenza di un acquifero vero e proprio ma solo fenomeni di circolazione idrica limitata alle zone con coltre eluviale di potenza maggiore o ai primi metri dell'ammasso roccioso, quando interessato da discontinuità aperte.
Per quel che riguarda il progetto della discarica esistente, data l'autorizzazione del Piano di Adeguamento e successiva AIA essa risulta conforme alla normativa vigente all'emanazione del D.Lgs. 36/06 in virtù delle autorizzazioni ottenute e dell'assenza di una falda vera e propria da cui mantenere il franco suddetto. Va sottolineato a tal proposito che la rimozione delle coltri eluviali e delle porzioni superficiali dell'ammasso roccioso più alterate in fase di riprofilatura dei versanti riduce ulteriormente gli eventuali fenomeni localizzati di circolazione idrica superficiali.
L'ampliamento in esame sarà isolato dalla discarica autorizzata attraverso uno strato minerale pari o equivalente a quello previsto dal D. Lgs 36/03 per l'impermeabilizzazione di fondo.
La quota minima del piano di imposta dell'impermeabilizzazione di fondo, in corrispondenza del Lotto 2 (~75 m s.l.m.) dell'ampliamento coincide sostanzialmente con il fondo dell'impianto autorizzato.
Sulla base di tali considerazioni è possibile affermare che l'ampliamento in progetto rispetta quanto prescritto dal D. Lgs. 36/03 in merito al franco dall'acquifero.

4.4 Impermeabilizzazione

Lo scopo dell'impermeabilizzazione di fondo e di parete, in combinazione con il sistema di drenaggio del percolato, è impedire l'inquinamento del terreno e delle eventuali acque sotterranee.

4.4.1 Il D. Lgs. 36/2003

Il pacchetto proposto per l'ampliamento della discarica tiene conto delle recenti indicazioni espresse dal D.Lgs. 36/03.

Per discariche di rifiuti non pericolosi, il suddetto decreto prevede che, qualora la barriera geologica naturale non risponda a precisi requisiti di impermeabilità, sia necessario ricorrere ad una barriera di confinamento artificiale che fornisca una protezione equivalente.

Alla barriera minerale, sia essa costituita dal substrato naturale o da materiale di riporto, ne deve essere associata una artificiale costituita da una geomembrana, senza interposizione di materiale drenante.

Per quel che concerne le pareti, è prevista la possibilità di ridurre lo strato minerale a spessori inferiori a 0,5 m pur mantenendo l'equivalenza con il decreto.

È infine previsto, sul fondo della discarica e sopra l'impermeabilizzazione, uno strato drenante di spessore ≥ 0,5 m.

4.4.2 Impermeabilizzazione autorizzata 1999 e Piano di adeguamento

L'area su cui insiste la discarica in esame è caratterizzata dalla presenza di scisti quarzo-sericitici appartenenti alla formazione degli "Scisti di Gorra"; detta formazione di substrato è costantemente affiorante in tutta l'area e costituisce una barriera naturale consistente.

I terreni interessanti l'area della discarica sono caratterizzati da una permeabilità da bassa a molto bassa.

Nelle precedenti fasi progettuali la permeabilità è stata testata attraverso una serie di prove di permeabilità in foro e sulla scorta dei risultati di prove svolte su 6 pozzetti per il progetto approvato nel 1999 secondo il metodo della curva di svaso, applicando le formule di Kozeny. I risultati hanno fornito valori di conducibilità idraulica k dell'ordine di 10^{-8} m/s.

La potenza del substrato roccioso su cui insiste la discarica è sicuramente dell'ordine di qualche centinaio di metri.

Pertanto i progettisti evidenziavano che si ritenevano soddisfatti i criteri previsti ($k \leq 10^{-9}$ m/s e s $\geq$ 1 m) al punto 2.4.2 "Barriera geologica" dell'Allegato I al D.Lgs. 36/03, in quanto la discarica è posta su una formazione geologica naturale di caratteristiche sicuramente equivalenti a $k \leq 10^{-9}$ m/s e s $\geq$ 1 m.
Nel substrato lapideo su cui insiste la discarica, non esiste una falda in senso stretto, in quanto il substrato è da considerarsi praticamente impermeabile.
Tali considerazioni sono state esposte ed approvate nelle precedenti fasi progettuali.

Nonostante le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito, il fondo della discarica autorizzata venne impermeabilizzato con un sistema a barriera di confinamento artificiale. In continuità con quanto ad oggi realizzato.
Esso è ottenuto dall'accoppiamento di materiale minerale compattato (argilla) con una geomembrana (HDPE).
Le opere di impermeabilizzazione del fondo della discarica sono state realizzate nelle prime fasi di realizzazione della discarica predisponendo dal basso verso l'alto:

- strato di spessore di 30 cm, costituito da argilla compattata con una conducibilità idraulica $k \leq 10^{-8}$ m/s;
- geomembrana in HDPE dello spessore di 2,5 mm ad aderenza migliorata;
- strato di spessore di 70 cm, costituito da argilla compattata con una conducibilità idraulica $k \leq 10^{-8}$ m/s.

A seguito dell'approvazione del Piano di adeguamento della discarica, l'impermeabilizzazione del fondo naturale, a partire dalla macrocella con base di quota media 186 m s.l.m., è stata realizzata dal basso verso l'alto secondo il seguente schema:

- strato di spessore $\geq$ 0,5 m costituito da argilla compattata;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,55 cm con permeabilità $k \leq 5 \times 10^{-11}$ m/s;
- geomembrana in HDPE dello spessore non inferiore a 2 mm ad aderenza migliorata;
- geotessuto non tessuto a protezione del telo da 600 g/mq;
- strato di materiale di protezione (ad esempio: rifiuto selezionato) dello spessore di 0,50 m, posato in avanzamento con l'abbancamento dei rifiuti.

4.4.3 Impermeabilizzazione Ampliamento a monte autorizzato (2009)

Per l'ampliamento a monte, l'impermeabilizzazione autorizzata e realizzata è stata così composta, dal basso verso l'alto:

Impermeabilizzazione di fondo

- strato di argilla di spessore ≥ 1 m, che verrà compattato fino al raggiungimento di una permeabilità ≤ 10^{-7} cm/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm con permeabilità ≤ 10^{-12} cm/s[1];
- strato di materiale inerte dello spessore di almeno 0.5 m a protezione del telo in HDPE;
- strato drenante costituito da rifiuto selezionato di spessore ≥ 0,5 m all'interno del quale vengono alloggiate le tubazioni di captazione del percolato ed il relativo bauletto drenante;
- geotessuto a maglia larga di peso 125 g/m^2 per la separazione del corpo rifiuti dallo strato in materiale granulare.

Il pacchetto proposto, con l'esclusione del drenaggio, risale lungo le pareti laterali per almeno 3 m dal piano sommitale dell'argilla.

Impermeabilizzazione di parete

Vista la natura rocciosa e l'acclività delle pareti su cui è stata posata l'impermeabilizzazione, si è proposto un pacchetto di geosintetici equivalente (tenuto conto anche della natura del substrato naturale) a quello di fondo così costituito:

- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,55 cm con permeabilità k ≤ 5 x 10^{-11} m/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm con permeabilità ≤ 10^{-12} cm/s[2];
- geotessile non tessuto rinforzato in polipropilene del peso 600 g/m^2;
- strato di materiale di protezione posato in avanzamento, con spessore ≥ 0,5 m.

[1] permeabilità al vapore

[2] permeabilità al vapore

4.4.4 Impermeabilizzazione di progetto

L'impermeabilizzazione di progetto sarà realizzata in continuità con quanto realizzato nel precedente ampliamento.

In particolare:

Impermeabilizzazione di fondo Lotto 1A e Lotto 2, prima berma Lotto 1A e berme lotto 2

- materiale di regolarizzazione a bassa permeabilità dello spessore di 30 cm (solo per il Lotto 1A, per il quale l'impermeabilizzazione sarà posata sullo strato di rifiuti preesistente);
- strato di argilla di spessore ≥ 1 m, che verrà compattato fino al raggiungimento di una permeabilità ≤ 10^{-7} cm/s;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,55 cm con permeabilità k ≤ 3 x 10^{-11} m/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm con permeabilità ≤ 10^{-12} cm/s[1];
- geotessuto non tessuto a protezione del telo in HDPE da 1'000 g/mq;
- strato minerale drenante dello spessore di 0,5 m all'interno del quale vengono alloggiate le tubazioni di captazione del percolato ed il relativo bauletto drenante;
- geotessuto a maglia larga di peso 125 g/m^2 per la separazione del corpo rifiuti dallo strato in materiale granulare.

Il pacchetto proposto sul fondo, con l'esclusione del drenaggio, risale lungo le pareti laterali per almeno 3 m dal piano sommitale dell'argilla.

Impermeabilizzazione di parete

Vista la natura rocciosa (Lotto 2) e l'acclività delle pareti su cui deve essere posata l'impermeabilizzazione, si propone un pacchetto di geosintetici equivalente (tenuto conto anche della natura del substrato naturale) a quello di fondo così costituito:

- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,55 cm con permeabilità k ≤ 3 x 10^{-11} m/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm con permeabilità ≤ 10^{-12} cm/s[2];

[1] permeabilità al vapore

[2] permeabilità al vapore

- geotessile non tessuto rinforzato in polipropilene del peso 1000 g/m^2;
- strato di materiale di protezione posato in avanzamento, con spessore ≥ 0,5 m.

Il materiale posato in avanzamento costituisce una separazione tra rifiuti e geosintetici di impermeabilizzazione allo scopo di minimizzare gli effetti di trascinamento da parte dei rifiuti compattati e quindi il rischio di eventuali rotture. A tal fine viene utilizzato sia rifiuto selezionato, sia idoneo materiale proveniente dagli scavi di riprofilata.

Va inoltre precisato che tale strato facilita l'afflusso del percolato verso il sistema di captazione di fondo vasca.

Il sistema di impermeabilizzazione, adeguatamente collegato a quello di fondo, è stato applicato a tutte le pareti naturali perimetrali di ampliamento.

Impermeabilizzazione di berma

L'impermeabilizzazione sulle berme, sia per il Lotto 1A, sia per i Lotti 1B e 2, salvo per quelle indicate in precedenza, sarà costituita dal medesimo pacchetto previsto per l'impermeabilizzazione di parete. Con l'aggiunta del bauletto drenante addossato alle pareti dove saranno alloggiate le tubazioni di drenaggio percolato.

4.4.5 Equivalenza idraulica al D. Lgs. 36/2003

L'impermeabilizzazione di fondo proposta corrisponde per spessori e valori di permeabilità a quella prevista dal D.Lgs 36/03.

Si tratta quindi di verificare la conformità dell'impermeabilizzazione di parete e delle berme per la quale si propongono stratigrafie, spessori e permeabilità diverse da quelle indicate dal suddetto decreto.

4.4.5.1 *Equivalenza idraulica al D. Lgs. 36/2003 - fondo*

L'equivalenza al sistema di impermeabilizzazione previsto dal D. Lgs. 36/2003 per il fondo e per le superfici piane è immediata, essendo previsto uno strato di argilla dello spessore $\geq$1 m con permeabilità $\leq$ 1x10^{-7} cm/s.

Lo strato di argilla risalirà sulle pareti per circa 3 m.

4.4.5.2 *Equivalenza idraulica al D. Lgs. 36/2003 – pareti*

Per le pareti, l'equivalenza dello spessore in termini di grado di protezione, può essere verificata anche tramite le formule di Koerner.

Il concetto di equivalenza di spessore secondo R. M. KOERNER è stato tradotto dal testo di Koerner, Gartung, Zanzinger GEOSYNTHETIC CLAY LINERS pubblicato da BALKEMA/Rotterdam/Brookfield nel 1995 / pp.79-81), che recita così:

La funzione essenziale assegnata ad un qualsiasi sistema barriera consiste nella capacità di contenere i liquidi come previsto dalle esigenze del progetto esecutivo. Introducendo il concetto di flusso o portata, ne richiamiamo la definizione relativa: il volume di acqua che scorre attraverso un area unitaria in un tempo unitario e ricorriamo alla formula di Darcy:

$$v = k\frac{H}{T} \qquad (1.)$$

dove k esprime la conducibilità idraulica mentre H indica l'altezza del liquido che è trattenuto dal sistema impermeabilizzante con spessore pari a T.

Ricordiamo che questa equazione è utilizzabile unicamente per una corretta valutazione del flusso attraverso uno spessore di bentonite, in presenza di geocomposito, con geomembrane deve essere opportunamente modificata. Trascurando cautelativamente il contributo della geomembrana laminata del caso in oggetto, tale formula risulta applicabile.

Per poter valutare la permeabilità richiesta ad uno strato minerale costruito con argilla (CCL) e riuscire ad esprimere il concetto di equivalenza di spessore, si ipotizza che il flusso che attraversa il geocomposito bentonitico (GCL) sia uguale al flusso attraverso il CCL:

$v_{GCL} = v_{CCL}$

oppure:

$$k_{GCL} \bullet \frac{H + T_{GCL}}{T_{GCL}} = k_{CCL} \bullet \frac{H + T_{CCL}}{T_{CCL}} \qquad (2.)$$

Se i valori di permeabilità e spessore del CCL sono conosciuti, ed è noto lo spessore del GCL, il valore della permeabilità richiesta al GCL, in equivalenza di spessore, deve essere pari a:

$$k_{GCLRICHIESTO} = k_{CCL} \bullet \frac{H + T_{CCL}}{T_{CCL}} \bullet \frac{T_{GCL}}{H + T_{GCL}} \qquad (3.)$$

Il valore della permeabilità imposta al CCL è pari a: $k_{CCL} = 1 \times 10^{-7}$ cm/s mentre lo spessore del geocomposito è pari a $T_{GCL} = 1$ cm, dopo una espansione controllata.

Se l'altezza del liquido contenuto, fissata dalle Norme EPA (USA), è H = 30 cm, sia per il CCL che per il GCL , allora avremo per uno spessore T = 100 cm di CCL:

$$(k_{GCL}) \text{ RICHIESTO} = 4{,}19 \times 10^{-9} \text{ cm/s} \qquad (4.)$$

Con la dimostrazione del prof. KOERNER è così possibile esprimere il coefficiente di permeabilità massima, ammissibile per un GCL, in grado di sostituire in maniera corretta uno spessore definito, di uno strato minerale compattato. Essendo il coefficiente di permeabilità del geocomposito bentonitico in progetto $\leq 3 \times 10^{-9}$ cm/s, l'equivalenza risulta rispettata.

La barriera proposta garantisce pertanto un livello di protezione conforme alle richieste del D.Lgs. 36/03 di spessore pari a 1 m, secondo entrambi gli approcci proposti.

4.5 Regimazione acque meteoriche

La progettazione della regimazione delle acque meteoriche è stata ad oggi effettuata cercando di minimizzare l'interazione con la rete idrica superficiale e sub- superficiale sia in fase di coltivazione che in fase di post- gestione della discarica stessa.
Sotto il profilo idrologico superficiale, è possibile individuare tre tipologie di acque che interessano l'area della discarica e dell'ampliamento in oggetto:

Acque bianche esterne (meteoriche)

Vengono definite acque bianche esterne quelle raccolte dal sistema di convogliamento acque meteoriche (canali di gronda esterna) provenienti dallo scolo di aree non direttamente interessate dal transito e dallo stoccaggio dei rifiuti (aree circostanti il sito). L'estensione della discarica all'esterno dei limiti attualmente autorizzati renderà necessario lo spostamento e l'adeguamento del canale di gronda.
Tali acque, non entrando in contatto con le aree di discarica potranno essere recapitate direttamente presso i colatori naturali.

Acque bianche interne (meteoriche)

Vengono definite acque bianche interne quelle raccolte dal sistema di convogliamento delle acque meteoriche provenienti dallo scolo di aree d'impianto esterne alle aree coltivate o coltivabili, nonché le acque che interessano le parti delle vasche impermeabilizzate ma non ancora contenenti rifiuti, opportunamente separate dalle zone di abbancamento dei rifiuti.
Le acque bianche interne sono anche quelle che cadono sul corpo della discarica una volta posizionata la copertura definitiva. Esse verranno raccolte da un sistema di canalizzazioni superficiali e da un sistema di drenaggio corticale posto all'interno del pacchetto di copertura definitiva aventi lo scopo di convogliare le precipitazioni ai recapiti superficiali.

La geometria della discarica è stata studiata in modo tale da garantire il deflusso delle acque meteoriche verso il sistema di raccolta anche nel lungo periodo e qualora vi siano cedimenti differenziali nel corpo rifiuti.

Acque di prima pioggia (meteoriche)

Vengono definite acque di prima pioggia le acque meteoriche ricadenti sulle superfici asfaltate all'interno dell'area di discarica.
Nel caso specifico sono costituite dalle acque che ricadono sul piazzale di servizio posto al piede della discarica (parzialmente non interessato dal presente progetto) e sulla pista interna di accesso alla coltivazione.

Acque di percolato

Per percolato si intende il complesso dei prodotti liquidi della decomposizione della sostanza organica ad opera dei batteri e dell'estrazione, per azione solvente dell'acqua (meteorica o già contenuta nei rifiuti), dei contaminanti organici.

4.5.1 Sistema autorizzato e piano di adeguamento

La discarica esistente è dotata di un sistema di regimazione delle acque superficiali volto ad evitare ruscellamenti lungo i fronti di scavo e nel corpo della discarica.
In particolare il sistema di convogliamento delle acque superficiali viene effettuato attraverso:

- canale di gronda posizionato lungo il perimetro di monte;

- canalizzazioni laterali per l'allontanamento delle acque non incidenti sull'area coltivata della discarica;
- sistema di raccolta delle acque di prima pioggia (almeno i primi 5 mm) incidenti sulle aree asfaltate costituito da cunette stradali e da tombini dotati di griglie carrabili

Le acque raccolte dal canale di gronda e dai canali laterali vengono avviate ai recettori superficiali esistenti in prossimità della discarica, mentre le acque di prima pioggia vengono avviate alle apposite vasche.
Le acque di prima pioggia vengono trattate analogamente al percolato della discarica e stanti le loro caratteristiche, in genere, vengono utilizzate per la bagnatura delle aree interne della discarica attiva.

La regimazione delle acque meteoriche è stata progettata integrando il drenaggio delle superfici relative all'ampliamento con quello della discarica autorizzata e verificando che le portate in uscita dall'impianto siano compatibili con quelle dei recettori idrici superficiali.

Il sistema di regimazione sarà costituito innanzitutto da un canale di gronda in calcestruzzo posto lungo il perimetro dell'ampliamento sulla pista di coronamento che raccoglierà le acque bianche esterne e le acque raccolte dal sistema di regimazione posto sulla copertura definitiva. Poiché le attività di riprofilatura del versante saranno effettuate per gradi e con tempistiche legate alle specifiche esigenze di coltivazione, anche il canale di gronda sarà realizzato per fasi successive.

Il sistema di regimazione da posizionare sulla copertura definitiva è stato dimensionato in analogia all'impianto esistente ipotizzando di utilizzare un sistema di fossi in terra. In particolare è prevista la realizzazione di fossi in terra a sezione trapezia lungo le berme e lungo la pista interna di accesso alla coltivazione a monte del muretto di contenimento laterale della copertura. Il convogliamento lungo le scarpate sarà effettuato invece tramite il prolungamento degli esistenti canali in terra rivestiti di massi e di canalette ad embrice.
Lo strato di drenaggio posto al di sotto del terreno vegetale nel pacchetto di copertura definitiva sarà dotato, lungo le berme, di tubazioni di captazione delle acque di infiltrazione (DAI, drenaggio acque di infiltrazione) che recapiteranno le acque raccolte nel sistema di

regimazione delle acque superficiali precedentemente descritto (RAI, recapito acque di infiltrazione).
Il sistema di raccolta delle acque di infiltrazione sarà realizzato con tubazioni fessurate flessibili in PVC del DN 200 mm.

La regimazione delle acque meteoriche durante la coltivazione della discarica, al fine di minimizzare la produzione del percolato, verrà di volta in volta adattata alle caratteristiche delle aree in coltivazione.
Per garantire la necessaria flessibilità al sistema di regimazione, si prevede di realizzare, in conformità a quanto fatto fino ad oggi per l'impianto esistente, dei fossi in terra di dimensione sufficiente allo smaltimento delle acque ricadenti sulla superficie di competenza.
In generale i fossi saranno disposti al piede degli argini di coltivazione in analogia alle canalizzazioni definitive e le acque avviate ai recettori superficiali attraverso il canale di gronda o i canali di scolo in terra e rivestiti in massi.
Per quel che riguarda le aree interne alle vasche di coltivazione, le canalizzazioni saranno disposte in modo tale da poter raccogliere le acque provenienti da aree non interessate dalla presenza dei rifiuti ed avviate al canale di gronda della discarica o ai canali di scolo in terra e rivestiti in massi.
Qualora queste operazioni non potessero avvenire per gravità, si potrà ricorrere all'utilizzo di pompe di cantiere per il sollevamento delle acque.

4.5.2 Sistema di regimazione Ampliamento a monte autorizzato (2009)

La regimazione delle acque meteoriche è progettata integrando il drenaggio delle superfici relative all'ampliamento con quello della discarica preesistente e verificando che le portate in uscita dall'impianto siano compatibili con quelle dei recettori idrici superficiali.
Il sistema di regimazione è costituito innanzitutto da un canale di gronda in calcestruzzo posto lungo il perimetro dell'ampliamento sulla pista di coronamento che raccoglie le acque bianche esterne e le acque raccolte dal sistema di regimazione posto sulla copertura definitiva.
Il sistema di regimazione da posizionare sulla copertura definitiva è stato dimensionato in analogia all'impianto esistente ipotizzando di utilizzare un sistema di fossi in terra.
Lo strato di drenaggio posto al di sotto del terreno vegetale nel pacchetto di copertura definitiva sarà dotato, lungo le berme, di tubazioni di captazione delle acque di infiltrazione

4.5.3 Sistema di regimazione acque meteoriche in progetto

I dettagli relativi alla progettazione del sistema di regimazione delle acque meteoriche sono riportati nella Relazione idraulica del presente progetto (rif. 030-006R05E01) mentre per la rappresentazione grafica si faccia riferimento alla tavola 030-006D19E01.

La regimazione delle acque meteoriche è stata progettata integrando il drenaggio delle superfici relative all'impianto autorizzato e verificando che le portate in uscita dall'impianto siano compatibili con quelle dei recettori idrici superficiali.

Il sistema di regimazione sarà costituito innanzitutto da un canale di gronda in calcestruzzo posto lungo il perimetro dell'ampliamento sulla pista di coronamento che raccoglierà le acque bianche esterne e le acque raccolte dal sistema di regimazione posto sulla copertura definitiva. Poiché le attività di riprofilatura del versante saranno effettuate per gradi e con tempistiche legate alle specifiche esigenze di coltivazione, anche il canale di gronda sarà realizzato per fasi successive.

Il canale di gronda sul lato Est sarà anche il letto dell'affluente del torrente Segno (id 38374), attualmente ubicato in corrispondenza del Lotto 2 di ampliamento (lato Rio Tana).

Il sistema di regimazione da posizionare sulla copertura definitiva è stato dimensionato in analogia all'impianto esistente ipotizzando di utilizzare un sistema di fossi in terra. In particolare è prevista la realizzazione di fossi in terra a sezione trapezia lungo le berme e lungo la pista interna di accesso alla coltivazione a monte del muretto di contenimento laterale della copertura. Il convogliamento lungo le scarpate sarà effettuato invece tramite il prolungamento degli esistenti canali in terra rivestiti di massi e di canalette ad embrice.

Lo strato di drenaggio posto al di sotto del terreno vegetale nel pacchetto di copertura definitiva sarà dotato, lungo le berme, di tubazioni di captazione delle acque di infiltrazione (DAI, drenaggio acque di infiltrazione) che recapiteranno le acque raccolte nel sistema di regimazione delle acque superficiali precedentemente descritto (RAI, recapito acque di infiltrazione).

Il sistema di raccolta delle acque di infiltrazione sarà realizzato con tubazioni fessurate flessibili in PVC del DN 200 mm.

La regimazione delle acque meteoriche durante la coltivazione della discarica, al fine di minimizzare la produzione del percolato, verrà di volta in volta adattata alle caratteristiche delle aree in coltivazione.

Per garantire la necessaria flessibilità al sistema di regimazione, si prevede di realizzare, in conformità a quanto fatto fino ad oggi per l'impianto esistente, dei fossi in terra di dimensione sufficiente allo smaltimento delle acque ricadenti sulla superficie di competenza.
In generale i fossi saranno disposti al piede degli argini di coltivazione in analogia alle canalizzazioni definitive e le acque avviate ai recettori superficiali attraverso il canale di gronda o i canali di scolo in terra e rivestiti in massi.
Per quel che riguarda le aree interne alle vasche di coltivazione, le canalizzazioni saranno disposte in modo tale da poter raccogliere le acque provenienti da aree non interessate dalla presenza dei rifiuti ed avviate al canale di gronda della discarica o ai canali di scolo in terra e rivestiti in massi.
Qualora queste operazioni non potessero avvenire per gravità, si potrà ricorrere all'utilizzo di pompe di cantiere per il sollevamento delle acque.

4.6 Regimazione delle acque di prima pioggia

4.6.1 Impianto autorizzato

Per "acque di prima pioggia", coerentemente con i criteri progettuali fino ad oggi seguiti, vengono intese come le acque ricadenti sulle superfici asfaltate della discarica, ovverosia quelle dei piazzali di servizio e della pista interna.
L'impianto autorizzato è dotato di una canaletta alla francese sul ciglio di monte della strada per la raccolta di tali acque che vengono stoccate in apposite vasche opportunamente dislocate sulla superficie della discarica ed aventi una volumetria complessiva di 158 m^3 e di 40 m^3 (ampliamento 2009).
In particolare, le acque raccolte dalle canalette, grazie a delle caditoie poste all'incirca ogni 30 m, finiscono in un collettore ubicato al di sotto della strada che le convoglia fino alle suddette vasche di raccolta.
Le acque di prima pioggia vengono generalmente riutilizzate per le operazioni di bagnatura delle piste e dei rifiuti per evitare la dispersione di polveri o in alternativa subiscono il medesimo trattamento del percolato.

4.6.2 Impianto in progetto

Le acque di prima pioggia relative all'ampliamento in oggetto, ovverosia quelle ricadenti sul tratto di pista interna in corrispondenza dei Lotti 1A e 1B che si collega alla pista dell'ampliamento a monte che raggiunge il piazzale sommitale alla quota di 261 m s.l.m. sviluppandosi sul corpo della discarica, saranno gestite con le stesse modalità finora adottate e appena descritte.

Le acque ricadenti su tale superficie verranno, infatti, raccolte da canalette stradali del tutto analoghe a quelle esistenti ed avviate ad apposite vasche di stoccaggio (VPP) da realizzarsi in aggiunta ed in sostituzione a quelle esistenti e per il cui dimensionamento si rimanda alla Relazione idraulica (rif. 030-006R05E01); per l'ubicazione si veda invece la tavola 030-006D19E01.

4.7 Percolato

L'allegato 1 del D.Lgs 36/03, al punto 2.3 dell'allegato "*CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO*", specifica che "*il percolato e le acque di discarica devono essere captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica, secondo quanto stabilito nell'autorizzazione, e comunque per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto.*

Il sistema di raccolta del percolato deve essere progettato e gestito in modo da:

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

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

4.7.1 Impianti autorizzati e piano di adeguamento

La regimazione delle acque di percolato viene effettuata tramite un sistema multilivello di captazione orizzontale realizzato al fondo di ciascuna delle "macrocelle" di coltivazione, dove

per “macrocella” si intende uno strato di rifiuti dello spessore medio di 10 metri esteso all’intera superficie di coltivazione.

Le “macrocelle”, la cui volumetria è stimata i n 200'000 – 300'000 m^3 in funzione dalla configurazione morfologica locale, sono separate da uno strato di almeno 20 cm di materiale minerale con permeabilità $k \leq 10^{-8}$ m/s, sottoposto a collaudo.

Il drenaggio del percolato prodotto in ciascuna “macrocella” viene effettuato posando al di sopra dello strato minerale di separazione suddetto, tubazioni macrofessurate in HDPE DE200 mm PN6, installate con interasse massimo di 18 m e rivestite con un bauletto drenante di ghiaia silicea 50/70 mm, che convogliano il percolato raccolto ad un collettore posto al piede dell’argine di coltivazione.

Il sistema di drenaggio è completato infine da uno strato di almeno 60 cm di rifiuto selezionato di pezzatura grossolana avente permeabilità $k \geq 10^{-5}$ m/s.

Le acque raccolte da ciascun collettore vengono quindi avviate alle vasche intermedie di raccolta del percolato aventi una volumetria complessiva di 1'300 m^3.

Il percolato così raccolto viene ricircolato in modo da sfruttare l’evaporazione e ridurre i quantitativi da trattare, oppure viene avviato all’impianto di pre-trattamento (chiariflocculazione e sedimentazione) per poi essere immesse in pubblica fognatura.

4.7.2 Ampliamento a monte autorizzato (2009)

La progettazione e la realizzazione del sistema di drenaggio del percolato relativa all’ampliamento autorizzato, oltre che sulla base dei citati principi definiti dal D.Lgs 36/03, sono state effettuate in analogia all’impianto esistente, sulla base dei criteri della normale pratica ingegneristica ed in particolare delle indicazioni del Comitato Tecnico Discariche[1], per quel che riguarda tipologia di impianti (rete di captazione, pozzi di estrazione, sistemi di stoccaggio ed eventualmente di trattamento), le caratteristiche dei materiali (inerte drenante, tipologia di tubazioni e fessurazione) e la geometria del sistema (lottizzazione del fondo, pendenze, spessori, diametri e densità delle tubazioni, ecc.).

Sono state infatti realizzate macrocelle di un’altezza di circa 15 m e separate le une dalle altre con uno strato di materiale a bassa permeabilità dello spessore di almeno 30 cm, il cui scopo non è quello di isolare idraulicamente ciascuna macrocella, ma quello di rallentare il flusso gravitativo del percolato all’interno dei rifiuti così da favorire la captazione da parte del sistema

[1] Comitato Tecnico Discariche, “Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani”, 1997.

di drenaggio. In tal modo eventuali malfunzionamenti di un ramo del sistema di captazione possono essere sopperiti dai drenaggi sottostanti, minimizzando la possibilità di formazione di sacche sospese di percolato.

Il percolato prodotto in ciascuna "macrocella" è raccolto dai drenaggi di macrocella (DPM) costituiti da tubazioni macrofessurate in HDPE DE 200 mm posati con interasse massimo di 15 m, disposti trasversalmente rispetto alla macrocella con pendenza variabile e collegate al rispettivo collettore del percolato di macrocella (CPM).

Le tubazioni sono installate sullo strato a bassa permeabilità rivestite con un bauletto drenante di ghiaia silicea 50/70 mm protetto da un geotessuto a maglia larga di peso 125 g/m^2 il tutto immerso in uno strato drenante di almeno 50 cm di rifiuto selezionato di pezzatura grossolana avente permeabilità k ≥ 10^{-5} m/s.

Nel caso dei drenaggi posti sul fondo dell'ampliamento, per la protezione della geomembrana, è prevista anche la posa di una striscia di idonea larghezza di geotessuto da 1'500 g/m^2 sul lato inferiore del bauletto drenante.

Le tubazioni di drenaggio (DPM) confluiranno in un collettore (CPM, Collettore del Percolato di Macrocella) costituito da una tubazione in HDPE DE 300 mm ubicata al piede (lato monte) del primo arginello di coltivazione di ciascuna delle macrocelle.

Tramite un apposito pozzetto (PCPP, Pozzetto di Connessione della Macrocella), dotato di guardia idraulica, il percolato raccolto dal collettore di macrocella CPM sarà avviato al Collettore del Percolato Centrale (CPC) costituito da una tubazione in HDPE DE 300 mm.

Anche il sistema di drenaggio del biogas intermedio descritto al paragrafo 4.8 contribuirà al drenaggio del percolato. In particolare, il percolato raccolto dal collettore CBM sarà avviato al Collettore del Percolato Centrale (CPC) tramite un pozzetto (PCPB) del tutto analogo a quello di connessione del collettore percolato appena descritto.

Oltre al sistema di captazione appena descritto, su ciascuna delle berme intermedie di riprofilatura della parete naturale si prevede anche la posa subito prima della copertura con i rifiuti di una doppia tubazione macrofessurata in HDPE DE 200 mm PN10 coperte da un bauletto di ghiaia silicea 50/70 mm a sua volta protetto da un geotessuto a maglia larga di peso 125 g/m^2.

Tali tubazioni avranno lo scopo di raccogliere il percolato lungo le pareti della discarica e verranno di seguito indicate con la sigla DPB (Drenaggio Percolato di Berma).

I drenaggi di berma (DPB), attraverso appositi pozzetti (PCB), recapiteranno il percolato captato al Collettore Perimetrale (CPP) posto lungo la pista di coronamento della discarica.
Il percolato raccolto con i due collettori principali (CPC e CPP) verrà avviato alle nuove vasche di stoccaggio (VP), aventi una volumetria complessiva di 1'600 m^3, e quindi al ricircolo o all'impianto di trattamento esistente.
In caso di eventi meteorici eccezionali, al fine di non sovraccaricare l'impianto di trattamento esistente, comunque sovradimensionato rispetto alle attuali esigenze della discarica, le vasche di accumulo del percolato (VP) saranno dotate di una valvola regolazione in modo tale che la portata in uscita dalle nuove vasche sommata a quella delle vasche esistenti, non ecceda la capacità di trattamento dell'impianto. La volumetria delle vasche è stata, infatti, determinata in modo tale che esse siano in grado di laminare eventuali portate in eccesso.

4.7.3 L'impianto in progetto

La progettazione del sistema di drenaggio del percolato relativa all'ampliamento in oggetto è stata sviluppata, sulla base dei citati principi definiti dal D.Lgs 36/03, ed in continuità all'impianto esistente.
A differenza dell'attuale impianto autorizzato, saranno realizzati anche dei pozzi percolato in corrispondenza dei fondi vasca del Lotto 1A e del Lotto 2 che saranno attrezzati rispettivamente con 4 e con 2 pozzi percolato per il rilancio al collettore perimetrale ed alle vasche di stoccaggio ubicate sul piazzale di servizio.
I pozzi saranno appoggiati alla sponda dell'argine e saranno fondati su un plinto in calcestruzzo armato con doppia rete elettrosaldata. I pozzi saranno in acciaio AISI 316, diametro 800 mm e spessore 8 mm e saranno provvisti di fessurazioni nel tratto che resterà immerso nello strato drenante (dimensione delle fessure: 1 cm x 25 cm, H x L).
In prossimità del ciglio della sponda le teste dei pozzi saranno alloggiate in un box in calcestruzzo armato, aperto, dotato di copertura e fondato su una platea in c.a.
I pozzi addossati alla parete dell'argine saranno muniti di punti di controllo che consentano di monitorare sia durante la fase di gestione che in quella di post gestione il corretto funzionamento del sistema di fondo.
Ciascun pozzo sarà munito di pompa sommersa, che solleverà le acque di discarica e, mediante tubazioni di raccordo interrate per attraversare la pista perimetrale, dal box di

alloggiamento delle teste pozzo le recapiterà al collettore del percolato, tramite il quale saranno infine trasferite alle vasche di stoccaggio ubicate sul piazzale di servizio.
Il funzionamento della pompa sarà automatico, mediante galleggianti di attacco – stacco, con la possibilità di passare al funzionamento manuale escludendo i sensori di attivazione e controllo.
L'alimentazione elettrica alle pompe sarà fornita dall'allacciamento alla rete elettrica esistente.

In particolare si prevede di realizzare macrocelle di un'altezza di circa 15 m e separate le une dalle altre con uno strato di rifiuti selezionati a bassa permeabilità dello spessore di almeno 30 cm.
La gestione del percolato nelle macrocelle successive alla prima gestita con i pozzi percolato, sarà la medesima di quella attualmente impiegata per l'ampliamento a monte autorizzato.
Le vasche percolato sono state dimensionate sulla base della produzione di percolato calcolata per l'ampliamento in progetto.
Le vasche esistenti, ubicate sul piazzale di ingresso, sul tornante a quota +106,6 m s.l.m. e sullo spazio di manovra a quota +130 m s.l.m. non potranno essere più utilizzate e, al loro posto saranno realizzate le nuove vasche di stoccaggio percolato:

- 1 interrata sul piazzale di ingresso (Fase 1);
- 1 parzialmente interrata sul tornante in destra orografica a quota 130 m s.l.m. (Fase 1);
- 1 parzialmente interrata sul piazzale in sinistra orografica a quota 120 m s.l.m. (Fase 2), accessibile tramite una pista da realizzare sulla berma a quota +120 m s.l.m. con passaggio carrabile al di sopra del canale di grona.

Esse saranno in c.a. ed avranno dimensioni in pianta variabili e saranno suddivise in settori di dimensioni interne di 9,5 x 6,8 m e un'altezza utile di 3 m; la capacità totale di ciascun settore sarà pertanto di 193 mc circa. Complessivamente saranno realizzate 3 vasche secondo quanto riportato in Tavola 030-006D12bE01, suddivise in complessivi n° 9 settori (volumetria complessiva circa 1'750 m^3).
Ciascun settore sarà attrezzato con uno sfiato realizzato mediante fusto di carboni attivi del diametro di 80 cm e di altezza 1,5 m.
Le vasche saranno munite di doppia parete e doppio fondo separati da geocomposito drenante (GCD) dello spessore di 20 mm. Il drenaggio sarà relativo a ciascun settore. Il doppio

fondo sarà inoltre attrezzato con condotti trasversali per la verifica dell'intercapedine. I condotti trasversali recapiteranno eventuali fuoriuscite al pozzetto di controllo di ciascun settore.
Lo scarico dei settori avverrà con linee dotate di valvola che recapiteranno il percolato in un pozzetto, dotato di pompa sia per il carico degli autobotti sia per il rilancio e lo scarico in fognatura mediante condotta dedicata.
La copertura sarà completata con una membrana bituminosa ad impermeabilizzazione della stessa e sarà dotata di una botola di accesso di dimensioni 1.2*1.2 m da impiegare per interventi di controllo e pulitura.
Prima dello scarico del percolato in fognatura, verrà valutata la realizzazione di un'eventuale impianto di ultrafiltrazione il cui dimensionamento sarà effettuato in sede di progettazione esecutiva. Il concentrato sarà ricircolato in discarica. Tale sistema sarà ubicato in uno/due dei tre container posti al di sopra delle vasche di stoccaggio percolato e dovrà essere dotato di idonei sistemi di controllo e campionamento delle acque prima dello scarico in fognatura.
Il dimensionamento dei sistemi di drenaggio, convogliamento e stoccaggio sono riportati nella Relazione idraulica (rif. 030-006R05E01) mentre la disposizione planimetrica e i dettagli di progettuali sono riportati nelle tavole di progetto 030-006D06E01 e 030-006D07E01.

4.8 Biogas

4.8.1 L'impianto autorizzato

L'impianto di captazione del biogas è costituito da una rete di 31 pozzi di captazione allestiti tramite perforazioni realizzate al procedere della coltivazione della discarica.
Il gas captato viene avviato alle stazioni di regolazione per mezzo di tubi di trasporto disposti in parallelo e da qui all'impianto di combustione.
L'impianto di estrazione e combustione, è costituito da due elementi:

- un aspiratore monostadio MEIDINGER tipo FVR 4000 Spez (n° di serie 174802/7 - 1997), portata di 440 m^3/h valutata ad una densità del gas di 1,1 kg/m^3 ed una temperatura di 20°C.
- un combustore adiabatico refrattariato avente potenza nominale di 720 kWt equivalente ad una portata nominale 150 Nm^3/h

Il combustore originale è stato sostituito nel 2005 al fine di adeguare l'impianto alle prescrizioni del D.Lgs. 36/03 che impone una temperatura minima di combustione di 850°C ed un tempo di residenza della fiamma di almeno 0,3 secondi.

Nell'anno 2012, con provvedimento n. 2012/2303 del 13.04.2012 e autorizzazione Paesaggistica n. 2012/1890 del 23.03.2012, è stata rilasciata l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di un impianto per la valorizzazione energetica del biogas prodotto, di potenza complessiva di 660kW$_e$. L'impianto è entrato in esercizio nel mese di giugno 2012.
Del sistema di drenaggio del biogas preesistente sono stati ad oggi mantenuti i pozzi di estrazione derivati dal sistema di drenaggio del percolato su tutto l'ampliamento a monte ed il sistema di drenaggio orizzontale del biogas vero e proprio solo per la prima macrocella (che è già stato completato).
Con la variante 3 attualmente autorizzata (2014), al fine di migliorare l'efficienza del sistema di captazione del biogas, rendendolo maggiormente utilizzabile al fine del recupero energetico, si è previsto di realizzare dei pozzi verticali lungo le berme dell'abbancamento.
In particolare, i pozzi verticali per quel che attiene la prima macrocella sono stati realizzati in affiancamento al sistema di drenaggio orizzontale, mentre a partire dalla seconda macrocella in avanti sono stati realizzati in sostituzione del sistema di drenaggio orizzontale inizialmente previsto.
Dal punto di vista costruttivo, rispettando i criteri progettuali adottati in sede di progettazione dell'ampliamento autorizzato, si è previsto di realizzare i pozzi con interasse di 30 m.

4.8.2 L'impianto in progetto

Il sistema di estrazione del biogas in progetto è progettato in accordo ai criteri ad oggi seguiti per la realizzazione dell'impianto autorizzato.
In particolare la rete di captazione del biogas sarà organizzata in macrocelle e sarà basata su due sistemi:

- la rete di drenaggio del percolato (DPM) che confluisce nei sistema di collettamento del percolato di macrocella (CPM). L'estrazione verrà effettuata tramite delle teste pozzo (PO) collegate con passo di circa 30 m al collettore di macrocella. Le teste pozzo, costituite da tubazioni in HDPE, saranno addossate agli argini di coltivazione da cui emergeranno per poter effettuare l'avvio del biogas all'impianto di trattamento;

- una specifica rete di drenaggio orizzontale posata a circa 10 m dal fondo della seconda macrocella del Lotto 1A e del Lotto 2 (PB1÷PB8), e costituita da tubazioni di drenaggio orizzontale (DBM) connesse ad un collettore (CBM) posizionato lungo il paramento di monte degli arginelli di coltivazione da cui si dipartono le teste pozzo (PB) per l'avvio del biogas all'impianto di trattamento; si precisa che tali pozzi orizzontali sono previsti per la seconda macrocella e non per la prima, essendo quest'ultima in corrispondenza dei fondi vasca del Lotto 1A e 1B e delimitata verso valle dagli argini di contenimento;
- pozzi verticali perforati realizzati sulle superfici piane e sulle berme del fronte di valle della discarica con un interasse di circa 30 m.

Per ogni macrocella di discarica saranno quindi presenti numerosi elementi di captazione del biogas in modo che ognuno degli stessi possa integrarsi in funzione dello spessore di rifiuti in cui gli stessi sono inseriti. Per consentire questa ripartizione dei flussi di captazione sarà necessario che ogni elemento sia dotato di un organo di regolazione e di monitoraggio.

L'applicazione di una leggera depressione al corpo rifiuti anche in fase di coltivazione consente inoltre di evitare la propagazione di eventuali odori sgradevoli e di mitigare quindi gli impatti dovuti alla presenza della discarica.

I pozzi biogas dell'impianto esistente che si troveranno al di sotto dell'ampliamento dei lotti 1A e 1B saranno mantenuti in funzione e innalzati all'avanzare della coltivazione.

4.8.3 Drenaggio corticale

La discarica, conformemente alle richieste del D.Lgs. 36/03, verrà dotata di un sistema di drenaggio ed estrazione del biogas all'interno della copertura definitiva.

Tale sistema sarà costituito, in particolare, dal geocomposito drenante posto a contatto con gli arginelli di coltivazione e dall'inerte drenante posto sulle superfici pseudopianeggianti.

Tali drenaggi favoriranno il deflusso del biogas verso le tubazioni di drenaggio in HDPE (DBC, drenaggio del biogas nella copertura) poste all'interno del materiale drenante di berma. Circa ogni 70-80 m tali tubazioni saranno dotate di un pozzetto (PC) di monitoraggio ed estrazione e collegati all'impianto di aspirazione e combustione.

4.8.4 Adeguamento impianti esistenti

Gli impianti attualmente esistenti dovranno essere adeguati alla previsione delle nuovo picco di produzione biogas.

In particolare, gli impianti esistenti saranno integrati con:

- due aspiratori della portata nominale di 220 m^3/h valutata ad una densità del gas di 1,1 kg/m^3 ed una temperatura di 20°C.
- un combustore adiabatico refrattariato avente potenza nominale di 720 kWt equivalente ad una portata nominale 300 Nm^3/h.

4.9 Copertura

4.9.1 La copertura autorizzata e piano di adeguamento

Il progetto autorizzato della discarica prevedeva che la copertura definitiva della discarica avvenisse attraverso la posa della seguente successione di strati:

- strato impermeabilizzante a base di terreno argilloso compattato di spessore pari ad almeno 1 m atto ad impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche all'interno del corpo rifiuti;
- strato di terreno a buon contenuto di humus per la formazione e l'attecchimento degli impianti vegetazionali finali di spessore non inferiore a 1.5 m.

Il riassetto vegetativo dell'area prevedeva che venisse realizzato prima l'inerbimento delle superfici per procedere quindi con la formazione di un manto arbustivo e successivamente di latifoglie termofile.

Tutte le essenze scelte sono state individuate in funzione delle biocenosi climatiche potenziali e reali del sito, in conformità a quanto indicato nel Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico.

La posa della copertura definitiva e la successiva rivegetazione vengono effettuate per fasi, ovverosia una volta avvenuti i cedimenti primari del corpo rifiuti sottostante.

A seguito dell'approvazione del Piano di adeguamento della discarica, è stato previsto che la copertura del piazzale sommitale posto alla quota media di 199 m s.l.m. venisse realizzata conformemente alla stratigrafia prescritta all'Allegato 2 del D.Lgs 36/03.

Per quel che riguarda il riassetto vegetativo, il Piano prevedeva di proseguire secondo le modalità seguite in precedenza con ottimi risultati.

4.9.2 Copertura ampliamento e successive varianti autorizzate

Si riporta di seguito la copertura autorizzata per l'ampliamento a monte e successive varianti.

Si riportano qui di seguito le stratigrafie previste per le diverse zone dell'ampliamento a monte autorizzato che hanno caratteristiche diverse per tenere conto delle peculiari caratteristiche morfologiche della discarica. I sistemi descritti sono conformi o equivalenti alle prescrizioni del D.Lgs. 36/03 per le discariche di rifiuti non pericolosi.

Per lo strato di terreno vegetale è stata inoltre introdotta la possibilità di impiegare biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso unico in conformità a quanto previsto nell'allegato A del D.G.R. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida per le attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica […]".

Il biostabilizzato pertanto sarà miscelato a terreno nella proporzione del 50%, sarà impiegato al massimo nei primi 50 cm di spessore, sarà coperto da un ulteriore strato di terreno dello spessore almeno 50 cm e rispetterà i seguenti requisiti minimi:

o	indice di respirazione dinamico	$\leq$ 1'000	$mg_{O2}/kg_{SV}/h$
o	metalli	D.C.I. 27.07.84	
		tabella 3.1	mg/kg_{SS}
o	inerti	$\leq$ 15	% in peso
o	plastica	$\leq$ 5	% in peso
o	vetro	$\leq$ 10	% in peso
o	umidità	$\leq$ 50	% in peso
o	granulometria	$\leq$ 50	mm

Sono state individuate tre diverse stratigrafie in ragione della tipologia di aree:

- o superficie sommitale;
- o superfici inclinate;
- o berme di raccordo tra le superfici inclinate.

Inoltre va sottolineato che, al fine di poter mantenere la pista interna di accesso alla sommità, il sistema di copertura definitiva sarà variato in corrispondenza della strada stessa come meglio dettagliato di seguito.

Superficie sommitale

La superficie sommitale sarà coperta, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- o strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m. I 50 cm più superficiali saranno costituiti da uno strato di terreno naturale con una percentuale organica in grado di

accogliere la vegetazione finale, i restanti 50 cm potranno essere miscelati con biostabilizzato così come indicato all'inizio del paragrafo;

- geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm;
- geotessuto non tessuto di protezione del dreno;
- strato di argilla compattata ($k \leq 10^{-6}$ cm/s) avente lo spessore 50 cm;
- geotessuto non tessuto di protezione del dreno;
- dreno di raccolta del biogas dello spessore di circa 50 cm;

Lo spessore complessivo della copertura è pertanto di 2,50 m.

Superfici inclinate

Per le superfici inclinate, date le difficoltà di posa dovute alla pendenza, si propone di sostituire gli strati di drenaggio e lo strato di argilla, previsti dal D.Lgs. 36/03, rispettivamente, con un geocomposito drenante ed un geocomposito bentonitico.

La scelta di ricorrere a strati sintetici equivalenti è legata a questioni di stabilità del sistema di copertura ed alle difficoltà di posa.

Si pensi ad esempio alla necessità di compattare uno strato di argilla dello spessore di 50 cm su una scarpata lunga 20 m ed inclinata a 25° su cui è già stato posato un geosintetico. Sarebbero innanzitutto probabili le rotture del geosintetico sottostante. Difficilmente si otterrebbe un grado di compattazione sufficiente a garantire i valori di permeabilità prescritti da normativa. Infatti i mezzi idonei ad ottenere i corretti livelli di compattazione (rulli pesanti) non possono lavorare in sicurezza ed in maniera efficace sulle pendenze di progetto e i mezzi idonei alle condizioni geometriche (pale ed escavatori) non sono in grado di fornire il corretto grado di compattazione.

Il sistema di copertura finale di parete sarà pertanto costituito dall'alto verso il basso:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m. I 50 cm più superficiali saranno costituiti da uno strato di terreno naturale, con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale, i restanti 50 cm potranno essere costituiti da una miscela di biostabilizzato e terreno. Il quantitativo di biostabilizzato (sempre entro il 50%) e le caratteristiche del terreno saranno scelte in maniera tale da ottenere le caratteristiche geotecniche minime indicate nella Relazione geotecnica. Lo strato complessivo sarà rinforzato con due geogriglie da 240 kN/m;

- geocomposito drenante di intercettazione delle acque di infiltrazione;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità $k \leq 5 \times 10^{-9}$ cm/s;
- geocomposito drenante per il biogas.

Lo spessore complessivo della copertura è di 1,00 m.

Il geocomposito drenante posto al di sotto del terreno vegetale favorirà il deflusso delle acque di infiltrazione verso il materiale drenante di berma all'interno del quale sarà posto un collettore per il convogliamento delle acque al sistema di regimazione delle acque meteoriche.

Analogamente il geocomposito drenante posto a contatto con gli arginelli di coltivazione favorirà il deflusso del biogas verso le tubazioni di drenaggio in HDPE poste all'interno del materiale drenante di berma. Circa ogni 70-80 m tali tubazioni saranno dotate di un pozzetto di monitoraggio ed estrazione.

Il geocomposito bentonitico, come indicato dal D.Lgs. 36/03 al punto 2.4.3 dell'Allegato 1, dovrà essere equivalente ad uno strato di argilla dello spessore di 0.5 m e con $k \leq 10^{-8}$ m/s.

Berme di raccordo

Le berme sono le superfici pseudo- pianeggianti poste ad interruzione della superficie inclinata. Su tali aree il pacchetto di copertura definitiva sarà costituito, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m. I 50 cm più superficiali saranno costituiti da uno strato di terreno naturale con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale, i restanti 50 cm potranno essere miscelati con biostabilizzato così come indicato all'inizio del paragrafo;
- geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm all'interno del quale sarà alloggiata una tubazione in PVC DN 200 mm per il recapito delle acque raccolte al sistema di regimazione superficiale;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità $k \leq 5 \times 10^{-9}$ cm/s;
- strato di drenaggio del biogas dello spessore di circa 50 cm all'interno del quale sarà alloggiata una tubazione in HDPE macrofessurata di captazione. Il biogas sarà estratto attraverso dei pozzetti posti a distanze regolari lungo la linea;

Lo spessore complessivo della copertura è pertanto di 2,00 m.

Al di sotto dei due strati di drenaggio presenti su ciascuna berma corrono anche i corrispondenti geocompositi drenanti. Tale soluzione tecnica assolve a due funzioni:

- favorisce il recapito dei fluidi (acque di infiltrazione o biogas) raccolti dai geosintetici drenanti lungo le scarpate ai rispettivi collettori di berma;
- consente l'ancoraggio dei geosintetici.

Pista interna

In corrispondenza della pista interna di accesso alla coltivazione il sistema di copertura, dall'alto verso il basso, sarà così costituito:

- strato di asfaltatura;
- massicciata stradale;
- strato di regolarizzazione del rifiuto sottostante in materiale a bassa permeabilità.

Dato l'utilizzo per il passaggio dei mezzi, su tale tratto non è previsto di posare lo strato di materiale vegetale ed il corrispondente strato di drenaggio. La funzione di raccolta delle acque meteoriche sarà comunque assolta dal sistema di regimazione delle acque di prima pioggia.
Va inoltre sottolineato che il piano stradale sarà depresso di circa 50 cm rispetto alla copertura vegetale della scarpata a valle, cosa che, congiuntamente al rinverdimento, renderà poco visibile la strada stessa.
La funzione impermeabilizzante rispetto all'infiltrazione delle acque meteoriche sarà garantita dall'asfaltatura e dal suddetto sistema di regimazione delle acque.
L'integrità del manto asfaltato sarà garantita attraverso le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dello stesso.

Lungo il ciglio di monte della strada, con la posa del capping, sarà realizzata un'opera di contenimento costituita da un rilevato in terra rinforzata rinverdito.

Eccezioni

Il tratto di ampliamento tra quota 198 m s.l.m. e il ciglio di valle della pista di accesso alla coltivazione tra quota 195 m s.l.m. e 219 m s.l.m. (pari ad una superficie di circa 3'100 m^2 in pianta) è in continuità con la discarica autorizzata senza alcuna berma di separazione. Per tale ragione, ai fini di una maggiore semplicità realizzativa, si propone di applicare a tale area la

copertura definitiva conforme a quella del progetto precedentemente autorizzato (primo ampliamento).
A compensazione della mancata realizzazione della copertura prevista per il secondo ampliamento si propone di rinverdire tale area tramite un boschetto di essenze conformi a quanto previsto dall'autorizzato piano di ripristino ambientale.

4.9.3 Copertura in progetto

La copertura dell'ampliamento in progetto sarà realizzata in continuità e del tutto in analogia con la copertura dell'ampliamento autorizzato, descritta al par. 4.9.2.
Per lo strato di terreno vegetale si ripropone inoltre la possibilità di impiegare biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso unico in conformità a quanto previsto nell'allegato A del D.G.R. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida per le attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica […]", avente le caratteristiche riportate al paragrafo precedente.

4.10 Rete di monitoraggio

4.10.1 Rete di monitoraggio dell'impianto autorizzato

4.10.1.1 *Piezometri di controllo*

Attualmente la rete di monitoraggio della discarica è costituita dai seguenti piezometri (si veda in merito la Tavola 030-006D20E01):

- PzA: piezometro a valle della discarica;
- PzB: piezometro a valle del primo ampliamento;
- PzC: piezometro a valle del secondo ampliamento (impiegato anche come piezometro a monte del primo ampliamento);
- PzD: piezometro di monte.

Sono inoltre presenti i piezometri di monte Pz3, Pz4, Pz5, anche se non vengono di norma campionati in quanto risultano privi di acqua.

4.10.1.2 *Morfologia della discarica*

I monitoraggi topografici ed inclinometrici sono attualmente svolti secondo quanto previsto P.D. n. 2014/2173, allegato E par. 7.9.

In particolare, la morfologia della discarica, la volumetria occupata dai rifiuti e quella ancora disponibile sono oggetto di rilevazioni topografiche periodiche.

La discarica è dotata di:

- Sistema di monitoraggio topografico: mire fisse ubicate sulla copertura definiva ed una rete di capisaldi topografici, che viene integrata al procedere della coltivazione e della posa della copertura definitiva;
- Sistema di monitoraggio inclinometrico costituito da n. 3 inclinometri realizzati nel corpo della discarica in coltivazione, ai quali si prevede di aggiungerne altri 7 posizionati nel secondo ampliamento

4.10.1.3 *Monitoraggi percolato, biogas, qualità dell'aria acque superficiali*

Attualmente il sistema di monitoraggio risponde a quanto previsto nella delibera di autorizzazione P.D. n. 2014/2173, allegato E. Per maggiori dettagli si rimanda al Piano di Sorveglianza e Controllo (030-006R09E01).

4.10.2 Monitoraggio di progetto

4.10.2.1 *Piezometri di controllo*

La rete piezometrica attuale sarà integrata come segue (cfr. Tavola 030-006D20E01):

- dai piezometri realizzati durante la fase di indagine propedeutica al presente progetto (PV1-S1 a valle e PV2-S4 a monte);
- da un piezometro in progetto da realizzare presso il piazzale di servizio che sul Lato Est dell'impianto, che sarà allestito durante la fase di esecuzione del Lotto 2 (PV3).

4.10.2.2 *Morfologia della discarica*

Il sistema di monitoraggio della morfologia della discarica, sarà integrato al proseguire della coltivazione secondo quanto riportato in Tavola 030-006D20E01.

Il particolare l'attuale sistema sarà modificato ove necessario per le interferenze con l'ampliamento in progetto ed integrato con nuovi punti di monitoraggio ed i nuovi inclinometri che tengano conto della morfologia definitiva della discarica.

4.10.2.3 *Monitoraggi percolato, biogas, qualità dell'aria acque superficiali*

Il sistema di monitoraggio in merito a percolato, biogas, qualità dell'aria e acque superficiali, sarà integrato per l'ampliamento in oggetto ed i monitoraggi saranno programmati in continuità a quanto ad oggi effettuato ed in accordo alle prescrizioni contenute nelle autorizzazioni dell'impianto.

4.11 Protezione fisica dell'impianto

La discarica è dotata di recinzione lungo tutto il suo perimetro costituita da rete colore verde bosco a maglia metallica fitta, d'altezza superiore ai due metri che verrà adeguata ed estesa anche all'area di ampliamento.

La discarica dispone inoltre di un sistema di video- sorveglianza dell'ingresso, con registrazione su nastro magnetico di eventuali atti vandalici, tentativi di effrazione, tentativi di abbandono di materiali al cancello della discarica e di un servizio di vigilanza privato, che provvede, nel corso della notte, ad effettuare periodici controlli all'ingresso della discarica.

L'ampliamento in oggetto comporterà lo spostamento della recinzione durante la seconda fase, in corrispondenza del Lotto 2, al di fuori dell'attuale perimetro della discarica.

La nuova recinzione sarà realizzata con le medesime modalità e verrà mantenuto in funzione il sistema di videosorveglianza attualmente adottato.

5. MODALITA' DI GESTIONE

Le modalità di gestione nel seguito descritte tengono conto di quanto indicato al punto 2.10 allegato 1 del D. Lgs 36/03 ed in continuità a quanto ad oggi effettuato.

5.1 Modalità e criteri di coltivazione

La coltivazione della discarica avverrà per "celle" giornaliere di ridotta estensione, dell'ordine dei 200 m^2 che, a fine giornata, vengono ricoperte con uno strato di materiale inerte al fine di evitare la dispersione di materiale leggeri e di limitare l'infiltrazione di eventuali piogge all'interno del corpo rifiuti.

I rifiuti sono deposti a strati e compattati attraverso ruspe cingolate.

I fronti di avanzamento hanno una pendenza non superiore a 30° ed un'altezza adeguata a consentire una buona compattazione dei rifiuti.

Per maggiori dettagli si rimanda al Piano di Gestione in fase operativa (rif. 030-006R007E01).

5.1.1 Coperture giornaliere e provvisorie

In conformità a quanto previsto dalla D.G.R. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida sui trattamenti preliminari al conferimento in discarica" ed in continuità a quanto attualmente autorizzato, per le coperture giornaliere dei rifiuti potrà essere impiegato del biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso unico in base a una delle due condizioni seguenti:

- per un quantitativo sino al 20% rispetto al peso dei rifiuti conferiti in discarica su base mensile avente le seguenti caratteristiche minime:
  - indice di respirazione dinamico $\leq$ 1'000 $mg_{O2}/kg_{SV}/h$
  - umidità $\leq$ 50 % in peso
  - granulometria $\leq$ 50 mm
- per un quantitativo sino al 10% rispetto al peso dei rifiuti conferiti in discarica su base mensile avente le seguenti caratteristiche minime:
  - indice di respirazione dinamico $\leq$ 1'000 $mg_{O2}/kg_{SV}/h$
  - umidità $\leq$ 50 % in peso
  - granulometria $\leq$ 80 mm

5.1.2 Quote di abbancamento

In considerazione dei cedimenti, le quote di abbancamento dei rifiuti sono quelle riportate nella Tavola 030-006D08aE01, con una tolleranza planimetrica di ±1 m ed una tolleranza di quota di ±1 m. Tali quote non dovranno mai superare le quote finali riportate in Tavola 030-006D08bE01 (quote che si raggiungeranno al termine della post gestione trentennale).

Per "quote finali" (ovverosia quelle riportate nella planimetria di configurazione finale 030-006D08bE01) si intendono le quote della discarica comprensive dello spessore della copertura definitiva dopo che sono avvenuti i cedimenti per autocompattazione del materiale sottostante e dei cedimenti indotti dal peso della copertura definitiva stessa e dei cedimenti biodegradativi.

Nella figura seguente è riportato lo schema di calcolo per la determinazione della quota finale dei rifiuti:

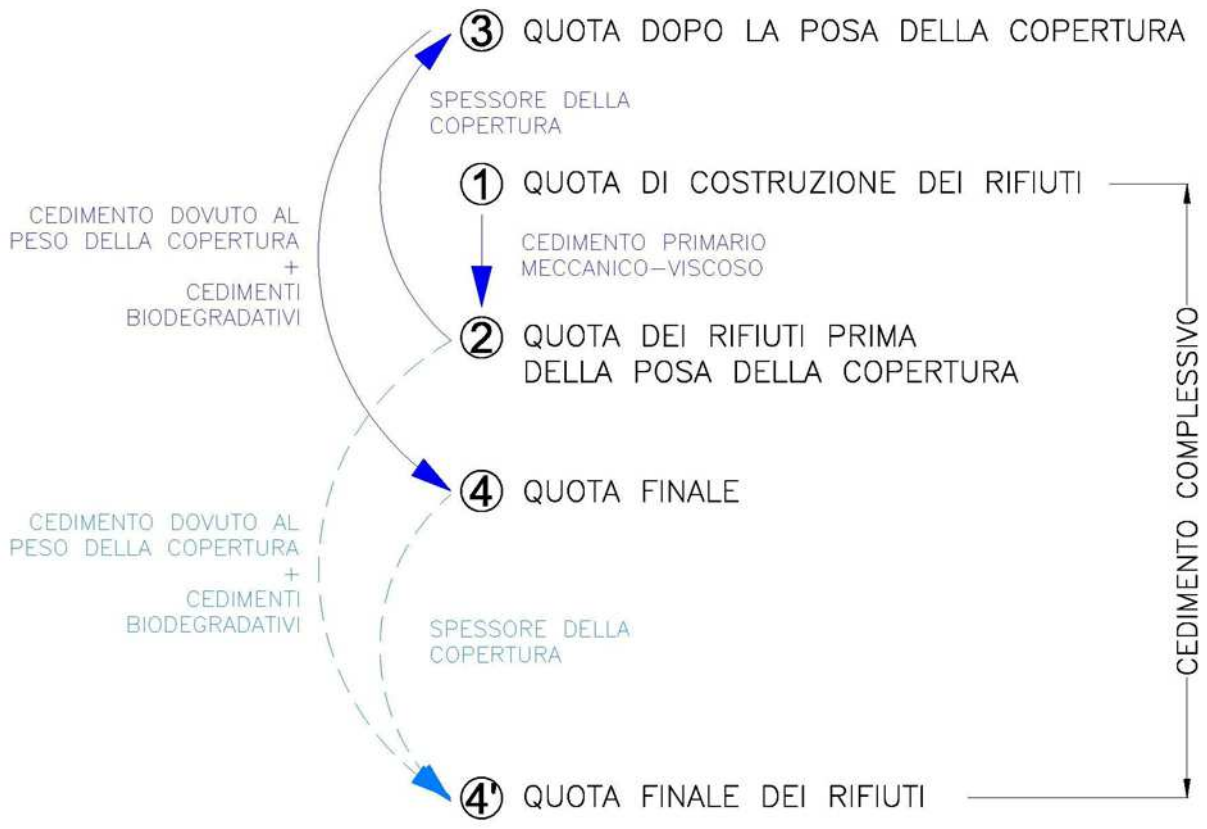


Figura 5-1: Schema di calcolo del cedimento verticale

I rifiuti subiscono innanzitutto il cedimento per autocompattazione ovverosia quello dovuto al peso proprio che generalmente si esaurisce quasi completamente nell'arco di 12 – 36 mesi.

Tali quote sono quelle di base per la posa del capping (2). Le quote al termine della posa della copertura definitiva (3) sono date dalla somma tra le quote di abbancamento depurate dal cedimento primario meccanico viscoso e lo spessore del capping. Va osservato che di fatto i cedimenti del corpo discarica, esauriti quelli per autocompattazione proseguono, se pur limitatamente, per effetto della biodegradazione della componente organica. Inoltre la posa della copertura definitiva avviene in un certo lasso di tempo per cui quando viene completato il capping, nelle zone dove sono stati iniziati i lavori, si sono già sviluppati parte dei cedimenti dovuti alla copertura stessa (4).
L'ultimo passaggio è quello che porta al raggiungimento della quota finale tramite lo sviluppo dei cedimenti dovuti al peso della copertura (4'). La configurazione finale a cedimenti avvenuti è infine rappresentata nella tavola 030-006D08bE01.
Per gli approfondimenti relativamente ai cedimenti, si rimanda alla relazione geotecnica (030-006R04E01).

5.1.3 Arginelli di coltivazione

Con il procedere della coltivazione in altezza, verranno realizzati, nella zona di scarpata, degli argini di coltivazione in materiale a bassa permeabilità aventi la funzione di:

- garantire il confinamento dei rifiuti,
- controllare eventuali fuoriuscite di percolato;
- favorire l'occultamento visivo dei materiali conferiti verso valle.

Tali argini avranno indicativamente un'altezza di circa 2 - 2,5 m, inclinazione delle scarpate interne di ~35÷45° ed esterne di ~30°, larghezza in sommità pari almeno a 1 m e saranno dotati di un'indentazione di 0,3 m. Gli argini verranno realizzati con sagoma adeguata alle necessità costruttive e verranno successivamente tagliati e riprofilati per assumere la configurazione finale.

5.2 Disturbi e rischi

Sulla base di quanto indicato al punto 2.6 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 36/03 è richiesto che il gestore della discarica deve adottare misure idonee a ridurre al minimo i disturbi e i rischi causati da:

- emissione di odori;
- produzione di polvere;
- materiali trasportati dal vento;
- rumore e traffico;
- uccelli, parassiti e insetti;
- formazione di aerosol;
- incendi.

Qui di seguito vengono riportate le misure solitamente adottate a tale scopo.

5.2.1 Emissione di odori

Le emissioni di odori sono contenute grazie:

- alla regolare copertura giornaliera dei rifiuti abbancati con materiali inerti,
- all'efficienza del sistema di captazione del biogas,
- all'esclusione di materiali fortemente odorigeni.

Per l'identificazione dei rifiuti fortemente odorigeni si precisa che il produttore del rifiuto, nell'ambito dell'istruttoria di omologa del rifiuto deve fornire, ove necessario, anche una valutazione delle caratteristiche organolettiche del rifiuto. Se l'esito di tale valutazione da parte del produttore ricade nell'ambito dei rifiuti "fortemente odorigeni", l'istruttoria di omologa si conclude con esito negativo ed il rifiuto non viene ritenuto ammissibile in discarica.

Inoltre, si fa osservare che nell'ambito dei controlli di routine sui rifiuti in ingresso in discarica vengono anche verificate le relative caratteristiche organolettiche al fine di evidenziare eventuali problematiche ed intervenire con mezzi opportuni (ad es. utilizzo di deodorizzanti, igienizzanti).

5.2.2 Produzione di polvere

Lo sviluppo di polveri è contenuto tramite:

- bagnatura delle piste interne alla discarica qualora il tenore di umidità del terreno, in funzione delle condizioni meteorologiche, scenda al di sotto della soglia utile ad impedire il sollevamento di polveri al passaggio dei mezzi. Sulla base dell'esperienza consolidata dal gestore della discarica, la bagnatura delle piste viene eseguita solo in assenza di pioggia e segue la frequenza di almeno due – quattro volte al giorno secondo necessità.
- impiego dell'impianto di lavaggio ruote dei mezzi in uscita dalla discarica;

- pulizia delle strade e dei piazzali asfaltati almeno una volta al giorno (salvo condizioni meteorologiche avverse) tramite spazzamento meccanico con autoscopatrice disponibile in discarica;
- l'adozione di precisi limiti di velocità di tutti i mezzi in transito;
- la progressiva asfaltatura della strada che si inoltra nella discarica verso l'area in coltivazione;
- in caso di necessità, installazione di adeguati dispositivi per l'abbattimento delle polveri emesse dall'impianto di recupero inerti quali filtri, sistemi di nebulizzazione di acqua, ecc.

5.2.3 Materiali trasportati dal vento

La copertura giornaliera dei rifiuti abbancati serve anche a minimizzare il trasporto eolico dei materiali leggeri.
In caso di presenza di vento con elevata intensità, lo scarico avviene con le precauzioni dettate dalla direzione del vento.
Qualora si verifichino dispersioni fortuite di frazioni leggere del rifiuto, si provvede alla loro rimozione manuale con squadre apposite.

5.2.4 Rumore e traffico

I problemi legati a rumore e al traffico sono stati ampiamente analizzati nei documenti relativi allo Studio di Impatto Ambientale (rif. 030-007E01).
In merito al rumore, nel settembre 2005 la Bossarino S.r.l. ha provveduto a far effettuare una valutazione di impatto acustico ai sensi della Legge n. 447/95 e della D.G.R. Liguria n. 534 del 28.05.1999, le cui conclusioni, riprese ed analizzate anche nello Studio di Impatto Ambientale del Progetto di ampliamento a monte (rif. SGI: 07144-005E04), attestavano che l'attività in oggetto, tenuto conto della sua particolare natura e del contesto territoriale nel quale si inserisce, caratterizzato da assenza di ricettori in un'area molto vasta all'esterno dell'impianto, non risultavano in alcun modo fonte di disturbo nei confronti dei soggetti esterni all'attività dell'azienda.
Dal settembre 2005, le attività condotte dall'azienda ed il parco macchine non sono cambiati e si presume non subiscano variazioni sostanziali nel prossimo futuro, per cui si ritiene che le conclusioni sopracitate possano essere considerate tuttora valide.

L'unico elemento aggiuntivo è rappresentato dalla realizzazione dell'impianto di trattamento inerti che, dato il funzionamento per periodi limitati e le emissioni analoghe a quelle degli altri impianti presenti in discarica, si ritiene non modifichi il normale clima acustico della discarica e pertanto non modifichi le conclusioni del suddetto studio fonometrico.
In merito al traffico, l'ampliamento non comporterà alcun incremento del numero di autocarri circolanti rispetto alle condizioni attuali che per altro non hanno mai comportato problematiche particolari. Si ricorda inoltre che alla discarica si accede senza interferire con la viabilità urbana di Vado Ligure (SV), né con la S.S. Aurelia.

5.2.5 Fauna, parassiti e insetti

La discarica è dotata di recinzione perimetrale che impedisce l'accesso agli animali selvatici (si veda paragrafo 4.11).
La tipologia di rifiuti smaltiti non attira uccelli, parassiti e insetti ed infatti, ad oggi, non si sono mai verificate situazioni di disturbo dovute a presenza di tali animali.
I rifiuti abbancati vengono ricoperti sistematicamente a fine giornata con uno strato di materiali inerti.

5.2.6 Formazione di aerosol

Nell'area di discarica non sono stati mai evidenziati rilasci di inquinanti in forma di aerosol.
In base allo sviluppo del Sistema di Qualità e Ambiente di Waste Italia è comunque previsto anche un controllo ambientale volto ad accertare l'eventuale futuro insorgere di tali fenomeni.

5.2.7 Incendi

Per far fronte all'eventuale sviluppo di incendi in discarica, sono attualmente disponibili cisterne ad uso antincendio della capacità di circa 100 m^3.
Sono inoltre presenti:

- vasca d'acqua ad uso antincendio a disposizione dell'area dove insistono i servizi aziendali e gli uffici;
- estintori ubicati in prossimità di impianti e servizi;

- prese d'acqua per l'irrigazione disponibili lungo il lato della discarica confinante con la strada vicinale (lato Rio Termini).

5.3 Dotazione di attrezzature e personale

5.3.1 Laboratorio

La discarica si appoggerà a laboratori chimici qualificati ed accreditati in grado di effettuare le determinazioni analitiche riguardanti la gestione dei materiali in arrivo, dei vari settori impiantistici e dei monitoraggi ambientali.

5.3.2 Personale e D.P.I.

La gestione della discarica è affidata a personale competente di cui viene curata la formazione professionale e tecnica, in relazione alle mansioni svolte, mediante l'invio dei singoli addetti a corsi di aggiornamento.
In particolare, nell'ambito del proprio sistema di gestione per la qualità e l'ambiente, conforme alle norme UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 14001, Waste Italia dispone e mantiene attiva una procedura per individuare, pianificare, attuare e registrare l'attività di formazione ed addestramento dei propri dipendenti.

Per quanto attiene alla tutela della salute e sicurezza sul lavoro riguardante il personale, l'Azienda ottempera a tutte le disposizioni di Legge cogenti in materia; in particolare si cita il D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..
L'Azienda dispone di un documento di valutazione dei rischi.
Sono stati nominati il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione ed il medico competente.
I lavoratori hanno inoltre eletto un Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.
Tali figure possiedono i requisiti di formazione (e di competenza, nel caso del Medico) previsti dal D. Lgs. 81/2008.
In merito ai Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), l'Azienda, sulla base della Valutazione dei Rischi e dell'esperienza acquisita nel tempo, identifica i mezzi di protezione individuale più idonei alla tutela della salute dei Lavoratori, qualora non sia possibile utilizzare mezzi di protezione collettiva.

I DPI utilizzati rispondono ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

5.4 Piani

In ossequio a quanto previsto dal D.Lgs 36/03, il presente progetto definitivo comprende anche i seguenti piani:

- Piano di gestione in fase operativa (ns. rif.: 030-006R07E01),
- Piano di gestione in fase post- operativa (ns. rif.: 030-006R08E01),
- Piano di sorveglianza e controllo (ns. rif.: 030-006R09E01),
- Piano di ripristino ambientale (ns. rif.: 030-006R10E01),

Essi sono stati formulati in conformità alle indicazioni dell'Allegato 2 del D.Lgs 36/06 in base alle esigenze della discarica ampliata e tenendo conto delle prescrizioni imposte dalla Provincia tramite l'AIA e le successive integrazioni (Determina Provinciale 2174/2014).