PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI TAGGIA

# IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

## RELAZIONE TECNICA DISCARICA DI SERVIZIO

| TAV. | SCALA | COM | DOC | FOGLIO | REV. |
|---|---|---|---|---|---|
| R5 | / | 839 | PP.B011 | 01 DI 01 | 8 |


ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via La Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, 445 - 05018 Orvieto (Tr)
tel +39 0763 34 08 75 Fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasrl.it


ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro
ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

| REVISIONE | DATA | OGGETTO | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | AUTORIZZATO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | MARZO 2019 | REVISIONE a seguito CdS del 21/02/2019 | AS | AS | VR | VR |
| 7 | LUGLIO 2018 | REVISIONE a seguito richieste prot. PG/2018/154210 | A.S. | A.S. | V.R. | V.R. |
| 5 | APRILE 2017 | REVISIONE a seguito Delib. C.P. N.2 del 20.02.2017 | M.S. | A.S./G.T. | V.R. | V.R. |


E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

# R5– RELAZIONE TECNICA DISCARICA DI SERVIZIO

*Revisione a seguito della Conferenza dei Servizi del 21/02/2019*

*SOMMARIO*

1 PREMESSA ..... 3

2 SEZIONE INFORMATIVA ..... 5

2.1 UBICAZIONE DELLA DISCARICA CONTROLLATA ..... 5
2.2 CLASSIFICAZIONE DELLA DISCARICA AI SENSI DEL DLGS. N.36 DEL 13/01/2003 ..... 5
2.3 CONDIZIONI DI ACCETTABILITÀ DELL'OPERA ..... 5
2.4 TIPO DI RIFIUTI AMMESSI IN DISCARICA ..... 7

3 SEZIONE DESCRITTIVA ..... 10

3.1 STATO ATTUALE DELL'AREA DI INTERVENTO ..... 10
3.2 CARATTERISTICHE DEL SITO ..... 12
*3.2.1 Geologia – geomorfologia - geotecnica ..... 12*
*3.2.2 Idrografia e idrogeologia ..... 13*
3.3 CARATTERISTICHE TECNICHE, COSTRUTTIVE E DI FUNZIONAMENTO DELLA DISCARICA ..... 13
3.4 MODALITÀ DI COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA IN BALLE ..... 14

4 LAVORI IN FASE DI REALIZZAZIONE ..... 19

4.1 PREPARAZIONE DEL SITO E VOLUMETRIE IMPEGNATE ..... 19
4.2 ALLESTIMENTO DELLA DISCARICA ..... 23
*4.2.1 Sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti ..... 23*
*4.2.2 Sistema di drenaggio, raccolta e stoccaggio del percolato ..... 24*
*4.2.3 Sistema di captazione del biogas ..... 26*
*4.2.4 Sistema di controllo e monitoraggio in fase di realizzazione ..... 26*
4.3 INFRASTRUTTURE E SERVIZI GENERALI DELLA DISCARICA ..... 27
4.4 OPERE DI SISTEMAZIONE ESTERNA ..... 28

5 LAVORI IN FASE DI GESTIONE ..... 29

5.1 VIABILITÀ DI SERVIZIO ..... 29
5.2 SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE ..... 29
5.3 SISTEMA DI COPERTURA SUPERFICIALE ..... 29
*5.3.1 Capping frontale e laterale ..... 30*
*5.3.2 Capping sommitale ..... 30*
5.4 RIPRISTINO AMBIENTALE ..... 31
5.5 SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN FASE DI GESTIONE ..... 31

6 PIANO DI GESTIONE OPERATIVA ..... 32

6.1 PROCEDURE DI ACCETTAZIONE DEI RIFIUTI CONFERITI ..... 32

7 PIANO DI GESTIONE POST-OPERATIVA ..... 34

8 PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE ..... 35

9 PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO ..... 37

9.1 ACQUE SOTTERRANEE ..... 40
9.2 PERCOLATO ..... 40
9.3 EMISSIONI GASSOSE E QUALITÀ DELL'ARIA ..... 40
9.4 PARAMETRI METEOCLIMATICI ..... 41
9.5 MORFOLOGIA DELLA DISCARICA ..... 41

10 MEZZI A SERVIZIO DELLA DISCARICA ..... 42

10.1 PALA CINGOLATA ..... 42
10.2 ESCAVATORE GOMMATO ..... 43
10.3 AUTOCARRO ..... 44

# 1 PREMESSA

Il presente documento è stato aggiornato a seguito della Conferenza dei Servizi del 21/02/2019 presso gli uffici VIA della Regione Liguria ai sensi dell'art.27 bis del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) per l'impianto integrato in oggetto.

Di seguito si riporta una cronologia dell'iter procedurale di valutazione ed aggiornamento del progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Con la Deliberazione del Consiglio Provinciale n.2 del 20 febbraio 2017 il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica è stato aggiornato per ottemperare alle prescrizioni formulate nella sopra citata Deliberazione.

Lo scopo della presente relazione tecnica è quello di fornire tutte le informazioni descrittive e tecniche inerenti la discarica di servizio dell'impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani nel Comune di Taggia in provincia di Imperia.

La discarica di servizio è progettata secondo le indicazioni del D.lgs. 13 gennaio 2003 n. 36 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale in data 12 marzo 2003 e s.m.i., nel quale vengono stabilite le misure, le procedure e i requisiti tecnici per gli impianti di discarica e per i rifiuti, al fine di prevenire o ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente e rischi per la salute umana.

Si è inoltre tenuto conto della recente Circolare del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Andrea Orlando, del luglio 2013, avente ad oggetto "Termine di efficacia della circolare del Ministero dell'Ambiente U.prot.GAB-2009-0014963 del 30/06/2009" ha invitato le Regioni e Province autonome ad osservare con urgenza le nuove disposizioni che stabiliscono quali sono i trattamenti necessari per il conferimento dei rifiuti in discarica, superando di fatto la circolare emanata pro tempore nel 2009 che definiva "trattamento" ai fini dello smaltimento dei rifiuti in discarica anche la "tritovagliatura" e stabiliva che, a predeterminate condizioni, la "raccolta differenziata spinta" poteva far venir meno l'obbligo di trattamento ai fini del conferimento in discarica precisando come queste indicazioni avrebbero avuto natura "transitoria" senza stabilire però un chiaro termine finale.

Lo scorso 13 giugno, precisa la Circolare, la Commissione UE ha però rilevato la necessità di un trattamento adeguato anche sui rifiuti residuali provenienti da raccolta differenziata, stabilendo come la tritovagliatura non soddisfi di per sé l'obbligo di trattamento dei rifiuti previsto dalle normative europee: "Un trattamento di mera compressione e/o triturazione di rifiuti indifferenziati da destinare a discarica, e che non includa un'adeguata selezione delle diverse frazioni dei rifiuti e una qualche forma di stabilizzazione della frazione organica dei rifiuti stessi (*digestione anaerobica - ndr*) - si

legge nella Circolare – non è tale da evitare o ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente e i rischi sulla salute umana".

Per tali motivazioni la discarica di servizio dev'essere considerata quale "sezione" di piena integrazione e completamento del processo di trattamento, separazione, recupero e valorizzazione energetica della frazione organica assicurato dall'impianto e, in tal senso, assume pieno significato la definizione di "Impianto Integrato" che viene assegnata al presente Progetto.

Conseguentemente la discarica è stata progettata per accogliere l'abbancamento finale di rifiuti residui dal trattamento complesso operato dall'impianto, rifiuti che –per quanto riguarda il residuo secco non altrimenti valorizzabile – vengono conferiti in balle pressate, legate e filmate. Per quanto riguarda la FOS stabilizzata non destinabile ad altro utilizzo, viene utilizzata ed appositamente miscelata con terra per i ricoprimenti giornalieri. Sono previsti dei volumi tecnici nel corpo della discarica come meglio illustrato nella presente relazione.

A seguito della richiesta di integrazione della Regione Liguria con prot.PG/2018/154210 del 30/05/2018, è stato aggiornato il paragrafo 4.2.3. della presente relazione.

# 2 SEZIONE INFORMATIVA

## 2.1 Ubicazione della discarica controllata

La discarica in oggetto è ubicata in località "Colli" nel Comune di Taggia, ed è inquadrata catastalmente ai fogli n° 26 e 27 del Comune di Taggia e nella Carta Tecnica della Regione Liguria alla Sezione 258-100 e 110.

L'impianto di trattamento di rifiuti e la relativa discarica di servizio sono previsti nell'ambito di un'incisione valliva ubicata ad WNW del "viadotto dei Colli" dell'Autostrada A10, parzialmente riempita a seguito della realizzazione della discarica di inerti denominata "Colli".

Il profilo del versante attuale, a seguito della realizzazione della discarica di rifiuti inerti, presenta acclività variabile ed è caratterizzata dalla presenza di un ampio terrazzamento a quota 226,50 m slm, formato all'ex discarica. L'accessibilità dell'area è garantita da una strada di collegamento tra la S.S. n.1 Aurelia e lo svincolo dell'Autostrada dei Fiori (A10 – tratto Genova-Ventimiglia).

Per quanto attiene la viabilità specifica, l'area di ubicazione degli impianti in esame è attualmente accessibile tramite la strada di collegamento Colli con la frazione Beusi di larghezza variabile di circa 8 m, che raggiunge il deposito di inerti e l'area di piazzale.

## 2.2 Classificazione della discarica ai sensi del DLgs. N.36 del 13/01/2003

Ai sensi dell'art. 4 del Dlgs. N. 36 del 13/01/2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" la discarica di servizio è classificata come discarica per rifiuti non pericolosi.

## 2.3 Condizioni di accettabilità dell'opera

In relazione alle condizioni di accettabilità dell'opera nel contesto territoriale, ambientale e antropico in cui si inserisce ed in riferimento ad eventuali vincoli ostativi sovraordinati gravanti sull'area sono stati esaminati gli strumenti di pianificazione vigenti ed in particolare:

- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria – Assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Imperia;
- Piano di Bacino – Autorità di bacino di rilievo regionale
- SIC/ZPS : Rete natura 2000 – Ministero dell'Ambiente

Dall'esame di tali strumenti di pianificazione non risultano presenti vincoli ostativi alla realizzazione della discarica di servizio. A tal proposito per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione illustrativa.

L'area oggetto di studio soddisfa i requisiti necessari per i siti destinati alla ubicazione di discariche per rifiuti non pericolosi.

Nel merito, l'area in esame non ricade in:

- aree individuate ai sensi dell'articolo 17, comma 3, lettera m), della legge 18 maggio 1989, n. 183 (*"zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici");*
- aree individuate dagli articoli 2 e 3 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 (*"zone speciali di conservazione");*
- aree collocate nelle zone di rispetto di cui all'articolo 21, comma 1, del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 152 ("*aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano"*);
- territori sottoposti a tutela ai sensi dell'art.146 del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 (*"Beni tutelati per legge"*)
- aree naturali protette sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi dell'articolo 6, comma 3, della legge 6 dicembre 1991, n. 394;

La Relazione Geologica allegata, e i precedenti studi eseguiti in area, quali lo "Studio Geologico-Tecnico del PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLA DISCARICA SITA IN REGIONE COLLI DI TAGGIA APPROVATA CON ATTO D.G.R. N. 3200/91 CON PREPARAZIONE AREA PER L'IMPIANTO PROVINCIALE DI TRATTAMENTO R.S.U." redatto dal Dott. Geol. Andrea Valente nel maggio 2006, e lo "STUDIO E VERIFICA PRELIMINARE DELLA STABILITÀ DI UNA DISCARICA DI RSU IN LOCALITÀ COLLI DI TAGGIA" redatto dal Prof. Ing. Riccardo Berardi nel giugno 2009, hanno evidenziato l'idoneità dell'area sotto il profilo delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geotecniche, sismiche e di stabilità geomorfologica generale dell'area.

L'area non risulta interessata da faglie attive, non risulta classificata come area a rischio sismico di 1ª categoria, e non è interessata da attività vulcanica.

L'area non è interessata da doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale, non presenta fenomeni geologici di rilevanza come erosione accelerata, movimenti gravitativi in atto e/o allo stato latente che potrebbero compromettere l'integrità della discarica.

L'area non è soggetta ad attività di tipo idrotermale, e non ricade all'interno di aree esondabili e/o alluvionabili.

Il sito di ubicazione della discarica risponde ai requisiti di accettabilità locali in quanto si trova ad una distanza di circa 1,5 km in linea d'aria dal centro abitato di Taggia e ad una distanza superiore ai 150 m dalla strada di collegamento Colli con la frazione Beusi e superiore ai 500 m dall'autostrada dei Fiori A10.

## 2.4 Tipo di rifiuti ammessi in discarica

Ai sensi dell'Art.7 "Rifiuti ammessi in discarica" del D.lgs 36/2003, nella Discarica di servizio possono essere ammessi, dopo preventivo trattamento, fatto salvo quanto previsto al comma 1 lett. b del medesimo articolo, le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti urbani;
- rifiuti non pericolosi di qualsiasi altra origine che soddisfano i criteri di ammissione dei rifiuti previsti dalla normativa vigente;
- rifiuti pericolosi stabili e non reattivi che soddisfano i criteri di ammissione previsti dal decreto dalla normativa vigente.

I rifiuti diretti in discarica sono:

- quelli provenienti dalla selezione meccanica dei rifiuti ingombranti;
- la frazione secca dei rifiuti urbani residui non valorizzabili;
- la frazione organica stabilizzata (FOS) prodotta a seguito della biostabilizzazione della frazione umida del rifiuto urbano residuo.

La parte degli ingombranti e gli eventuali elementi non trattabili dall'impianto vengono separati subito dopo la fase di scarico dei rifiuti, e accumulati in un'area adiacente a quella di deposito dei rifiuti per il successivo trasferimento alla apposita sezione di riduzione dimensionale e trasferiti in discarica. Di seguito si riporta una tabella di sintesi dei rifiuti ammessi in discarica.

| **ELENCO RIFIUTI AMMESSI IN DISCARICA** | |
|---|---|
| **RIFIUTO** | **CODICE CER** |
| Residui della pulizia stradale | **20.03.03** |
| Rifiuti dalle pulizie delle fognature | **20.03.06** |
| Quota residuale del sopravaglio proveniente da impianto di trattamento RSU | **19.12.12** |
| Frazione organica stabilizzata - FOS<br>Compost fuori specifica proveniente da impianto di trattamento RSU | **19.05.03** |
| Vaglio | **19.08.01** |
| Rifiuti delle eliminazione delle sabbie | **19.08.02** |

E' previsto l'ingresso in discarica di modeste quantità di rifiuti con i codici CER 19.08.01/19.08.02/20.03.03/20.03.06, materiali inerti per i quali il trattamento non è tecnicamente fattibile, ai sensi dell'art.7 del D.lgs 36/2003, come servizio ai Comuni.

Lo schema che segue fornisce un'idea complessiva della destinazione dei vari flussi e dei processi utilizzati per il loro trattamento:

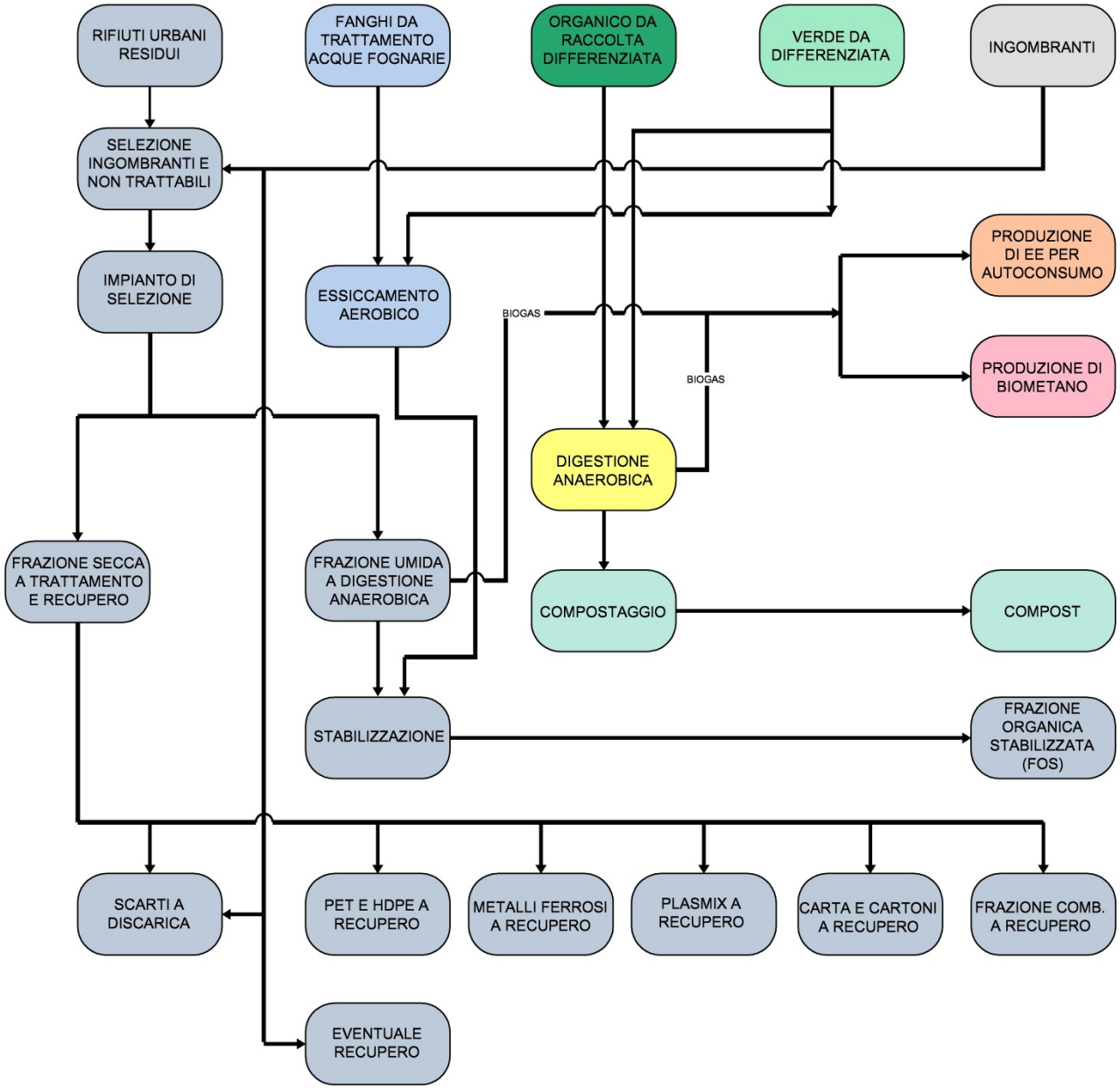



**Figura 1** – Schema a blocchi impianto

I criteri di ammissione dei rifiuti in una discarica per rifiuti non pericolosi sono fissati dal D.M. 03 agosto 2005 (Art. 6) e smi.

Con riferimento alla tipologia di rifiuti da conferire nella discarica di servizio oggetto del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, e' consentito altresì lo smaltimento, senza caratterizzazione analitica, dei seguenti rifiuti:

a) i rifiuti urbani di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, classificati come non pericolosi nel capitolo 20 dell'elenco europeo dei rifiuti, le frazioni non pericolose dei rifiuti domestici raccolti separatamente e i rifiuti non pericolosi assimilati per qualità e quantità ai rifiuti urbani;

b) i rifiuti non pericolosi individuati in una lista positiva definita con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con i Ministri delle attività produttive e della salute, sentito il parere della Conferenza Stato-Regioni;

c) rifiuti non pericolosi che hanno una concentrazione di sostanza secca non inferiore al 25% e che, sottoposti a test di cessione di cui all'Allegato 3 del D.M 03/08/2005, presentino un eluato conforme alle concentrazioni fissate nella tabella 5 del citato decreto;

d) rifiuti pericolosi stabili non reattivi (ad esempio, sottoposti a processo di solidificazione/stabilizzazione, vetrificati) che:

- sottoposti a test di cessione presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate in tabella 5 DM 03 agosto 2005;
- hanno una concentrazione in carbonio organico totale (TOC) non superiore al 5% con riferimento alle sostanze organiche chimicamente attive, in grado di interferire con l'ambiente, con esclusione, quindi, di resine e polimeri od altri composti non biodegradabili;
- hanno il pH non inferiore a 6 e la concentrazione di sostanza secca non inferiore al 25%;

Con riferimento ai rifiuti non pericolosi di cui al precedente punto c), all'art. 10 "Deroghe" del D.M. 03/08/2005 si riporta che sono ammessi valori più elevati per i limiti di concentrazione nell'eluato fino ad un massimo di tre volte rispetto ai valori specificati nella Tabella 5 del citato decreto, purché sia effettuata una valutazione del rischio che dimostri che non esistono pericoli per l'ambiente.

Infine, il D.lgs.36/2003 prevede il divieto di conferimento in discarica di rifiuti aventi un PCI superiore a 13.000 kJ/kg.

Per quanto si illustrerà nel seguito la discarica di servizio offre ampie garanzie di tutela delle componenti ambientali.

# 3 SEZIONE DESCRITTIVA

Nella Sezione Descrittiva vengono riassunte le caratteristiche del sito di inserimento della discarica e vengono illustrate le caratteristiche tecniche, costruttive e di funzionamento della stessa .

L'obiettivo è quello di dimostrare che le caratteristiche costruttive e di funzionamento della discarica, rendono l'opera dotata dei sistemi di prevenzione e minimizzazione degli impatti tali da garantire la massima protezione nei confronti dell'ambiente e della salute umana, conformemente alle indicazioni dell'Art. 1 D.Lgs.36/2003.

## 3.1 Stato attuale dell'area di intervento

L'attuale morfologia dell'area dove è prevista la realizzazione della nuova discarica annessa all'impianto di trattamento RSU è frutto della coltivazione di una discarica di inerti che ha modificato l'assetto originario.

La zona si colloca all'interno di un'incisione valliva parzialmente riempita con la realizzazione, nel recente passato, della discarica di inerti "Colli".

Il profilo del versante attuale presenta acclività variabile ed è caratterizzato dalla presenza di un ampio terrazzamento a quota 226,50 m slm, in posizione frontale rispetto all'ex discarica. L'area di intervento è quindi rappresentata dal piazzale e dalla retrostante discarica di inerti, ove sono presenti cumuli temporanei di materiali conglomeratici provenienti dagli scavi per l'ampliamento della vicina discarica, oltre ad un impianto di frantumazione.



**Figura 2-** Vista panoramica da monte dello stato attuale dell'area



**Figura 3 -** Vista panoramica da monte dello stato attuale dell'area

La morfologia originaria della zona era caratterizzata da un tratto del vallone del Rio Colli con sponde incise da versanti ad alta acclività.

Prima dell'inizio della coltivazione della discarica, per la regimazione delle acque meteoriche superficiali dell'area, è stato incanalato il Rio Colli nel tratto interessato lungo il versante in destra idraulica mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di circa 3,00 x 1,60 mt in cemento armato, che confluisce a valle le acque meteoriche mediante un collettore circolare in lamiere metalliche ø2,25 mt.

Per la regimazione delle acque meteoriche superficiali provenienti invece dalla sinistra idraulica, è stato realizzato un collettore interrato sempre in lamiere metalliche ø1,00-1,50 mt, che convoglia direttamente alla stessa tombinatura principale in Dx idraulica.

La coltivazione della discarica di inerti è stata completata e la particolare cura osservata nella distribuzione e costipamento dei materiali inerti in base alla loro granulometria ha consentito la formazione di un rilevato dotato di adeguate caratteristiche geotecniche utile per realizzare le opere in progetto.

## 3.2 Caratteristiche del sito

In linea con quanto richiesto dal D.lgs. 36/2003 (Art.8 comma 1, lett. d), vengono descritte, in modo sintetico, le caratteristiche idrogeologiche, geologiche e geotecniche dell'area in cui si trova la discarica, rimandando, per un quadro più dettagliato, allo Studio di Impatto Ambientale e in particolare agli elaborati R2a-"Relazione Tecnica impianto trattamento rifiuti", R6/1-"Relazione geologica, idrogeologica e di indagine sismica-integrazioni", R7 – "Relazione geotecnica", R8/1 – "Relazione idraulica-integrazioni".

### 3.2.1 Geologia – geomorfologia – geotecnica

Nell'area in esame affiorano terreni noti nella letteratura geologica come "Lembi Pliocenici della Liguria Occidentale".

Sulla base delle risultanze di indagini geognostiche effettuate in area (sondaggi a carotaggio continuo e prospezione sismica), oltre all'esame della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 "Sanremo", si può affermare che i terreni presenti nell'area analizzata, spesso in affioramento, appartengono a due complessi principali, uno, prevalente per la quasi totalità dell'area di indagine, caratterizzato da una pezzatura variabile e da una matrice fine costituita da sabbie e limi, e l'altro costituito in prevalenza da marne calcaree e calcari più o meno marnosi, con fitte intercalazioni di scisti argillosi

Dal punto di vista geomorfologico la zona in esame ricade, nel territorio comunale di Taggia (IM), alle pendici delle Alpi Marittime.

La zona in oggetto ha come principale caratteristica, dal punto di vista geomorfologico, quella di formare un ambiente di tipo collinare marittimo, e risulta interessata da una zona perimetrata come "area a pericolosità bassa" Pg1 (come evidente dallo Stralcio Carta della Pericolosità o suscettività al dissesto, Piano di Bacino dell'Ambito n° 4 "Argentina" – Tav. A, Taggia), e, dall'analisi della situazione attuale, non si rilevano indicatori geomorfologici diretti o segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi allo stato latente.

La relazione geologica allegata al presente progetto e precedenti studi eseguiti in area, in particolare lo "STUDIO E VERIFICA PRELIMINARE DELLA STABILITÀ DI UNA DISCARICA DI RSU IN LOCALITÀ COLLI DI TAGGIA" redatto dal Prof. Ing. Riccardo Berardi nel giugno 2009, hanno evidenziato l'idoneità dell'area sotto il profilo della stabilità generale.

Maggiori dettagli e indagini geognostiche sono riportate nella relazione R6/1_rev1 : Relazione geologica, idrogeologica e di indagine sismica-integrazioni a corredo del progetto datata marzo 2019, redatta dal Dott. Geol. Roberto Castellano Carnevale.

### 3.2.2 Idrografia e idrogeologia

Dal punto di vista idrologico, a partire dalle zone perimetrali (spartiacque) fino all'area occupata dall'ex discarica di inerti, si diramano lungo i versanti alcune vie preferenziali di ruscellamento superficiale, che, verso valle, si sviluppano in piccole aste di drenaggio delle acque.

L'intero lotto era originariamente attraversato da un piccolo corso d'acqua, denominato Rio Colli che prima della coltivazione della discarica di inerti è stato incanalato nel tratto interessato lungo il versante in destra idraulica mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di circa 3,00 x 1,60 mt in cemento armato ispezionabile.

Ad oggi l'area presenta un canale perimetrale a cielo aperto, sui lati Nord e Ovest, impostato nell'area di monte ad una quota media di 266 m slm, che intercetta e gestisce le acque provenienti dal versante, e che risulta essere adeguatamente dimensionato.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area è stata indagata mediante prove di permeabilità appositamente eseguite a carico variabile secondo le modalità previste dalla normativa A.G.I. 1977

In base alle risultanze delle prove di permeabilità diretta eseguite in sito, sul substrato conglomeratico e sul materiale inerte di riporto antropico, sono stati valutati idonei tali materiali, ai sensi del D.L. n. 36 del 13 Gennaio 2003, ad essere utilizzati come materiali naturali in posto di fondo in discarica senza alcun trattamento preliminare.

Per quanto riguarda la parte idraulica si rimanda alla relazione R8/1 e R8/2.

## 3.3 Caratteristiche tecniche, costruttive e di funzionamento della discarica

Al fine di garantire un adeguato isolamento del corpo della discarica dalle matrici ambientali, la discarica di servizio deve essere realizzata con le migliori tecnologie disponibili. La protezione del terreno, delle acque meteoriche e di quelle sotterranee deve essere garantita sia nella fase operativa, mediante la combinazione della barriera geologica, dell'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica, del sistema di raccolta del percolato adeguatamente monitorato, sia nella fase post-operativa, mediante la copertura della parte superiore del corpo della discarica (capping sommitale).

Nella **fase di realizzazione** della discarica sono previste le seguenti operazioni:

- Preparazione del sito: demolizioni e rimozioni, movimenti di terra, opere idrauliche, muro di sostegno e pista di accesso al fondo discarica nella zona anteriore sul lato dell'impianto di trattamento dei rifiuti;

- Allestimento della discarica: prove di portanza e permeabilità del fondo, impermeabilizzazione del fondo e delle pareti dell'invaso, sistema di controllo sottotelo e impianto di raccolta del percolato prodotto con annesso il locale tecnico per il sollevamento del percolato e le vasche di raccolta per smaltimento, impianto di captazione e gestione del biogas, realizzazione di pozzi piezometrici di campionamento e monitoraggio;
- Infrastrutture e servizi generali: pesa, sistema di lavaggio mezzi, impianti tecnologici (rete di smaltimento del percolato, rete di smaltimento delle acque reflue dal sistema di lavaggio mezzi, trattamento acque superficiali delle banche della discarica);
- Opere di sistemazione esterna: recinzione con rete metallica, pista di servizio sommitale della discarica, pista di servizio del canale artificiale.

Nella **fase operativa** della discarica sono previste le seguenti opere:

- Opere in fase di gestione: viabilità di servizio per l'accesso alla discarica, viabilità di servizio accesso al canale artificiale, realizzazione dei camini del biogas, capping frontale, sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche;
- Opere in fase di ultimazione e chiusura della discarica: capping sommitale, ripristino ambientale, sistema di controllo e monitoraggio dei cedimenti, del percolato e del biogas.

## 3.4 Modalità di coltivazione della discarica in balle

L'adozione della pressatura in blocchi filmati dei rifiuti (balle), prima della loro messa in discarica, permette di raggiungere le migliori condizioni di igienicità per gli operatori e minori impatti ambientali verso il contesto territoriale. Infatti l'intero ciclo di manipolazione dei rifiuti, dallo scarico effettuato all'interno del capannone, al loro pretrattamento, alla compattazione in blocchi stabili filmati, al deposito finale in discarica, avviene riducendo al minimo i contatti diretti con gli operatori ed in situazioni operative tali da garantire la massima tutela da rischi di dispersione di inquinanti nell'ambiente e minore attrattiva per gli animali.



**Figura 4** - Esempio di abbancamento balle filmate

La pressatura in blocchi filmati consente inoltre di evitare la dispersione per effetto dell'azione del vento delle frazioni più leggere presenti nei rifiuti con un conseguente miglioramento della qualità dell'ambiente circostante, sia durante il trasporto in discarica, sia durante la fase di copertura dei rifiuti stessi; fenomeno che invece è tipico nella distribuzione sulla superficie di coltivazione del rifiuto sfuso, e particolarmente dannoso nelle zone ventose come quella di progetto.

Altro vantaggio della modalità di abbancamento proposta è costituito dal fatto che la densità delle balle pressate è di circa 0,7 ton/mc, quindi più del doppio rispetto al materiale sfuso; ne consegue che in seguito all'effetto di assestamento delle balle abbancate si raggiunge una grado di compattazione superiore in un tempo inferiore rispetto a quello che si avrebbe utilizzando un compattatore.

Le balle vengono posizionate con un piano leggermente inclinato verso i lati del bacino della discarica, in modo da facilitare lo scorrimento dell'acqua sull'esterno e giustapposte per creare giunti sfalsati fra le singole balle sia in verticale che in orizzontale.

E' previsto un drenaggio verticale principale in ghiaia che delimita il piano della discarica in quattro quadranti, ed un sistema di drenaggio verticale secondario sempre in ghiaia che suddivide il principale. I drenaggi verticali intercettano la rete orizzontale di captazione del biogas ai camini verticali ( vedi tavola E11 a corredo del progetto).

I mezzi d'opera a servizio del bacino della discarica sono: un escavatore gommato, una pala cingolata ed un autocarro di servizio; si rimanda al capitolo 10 dove vengono descritte le caratteristiche degli stessi.



**Figura 5 –** Esempio modalità di trasporto balle

Le balle di rifiuto pressato sono prelevate all'interno del capannone mediante un escavatore gommato munito di pinze che le carica su un autocarro fino in discarica.



**Figura 6 –** Modalità di abbancamento balle

Un escavatore gommato, sempre munito di pinze, provvederà ad abbancarle ordinatamente in cumulo di massimo quattro balle sovrapposte secondo un fronte di avanzamento condotto in senso orario, ripartito in quattro quadranti.

Una volta realizzato un ordine di balle (composto da 4 file orizzontali) viene realizzato uno strato di ricoprimento composto da una miscela di terreno e FOS.

Tutte le tubazioni micro fessurate in HDPE saranno opportunamente posate all'interno di trincee in ghiaia e/o materiale arido in modo da favorire il drenaggio del biogas.

Di seguito si riporta uno stralcio della tavola E11.

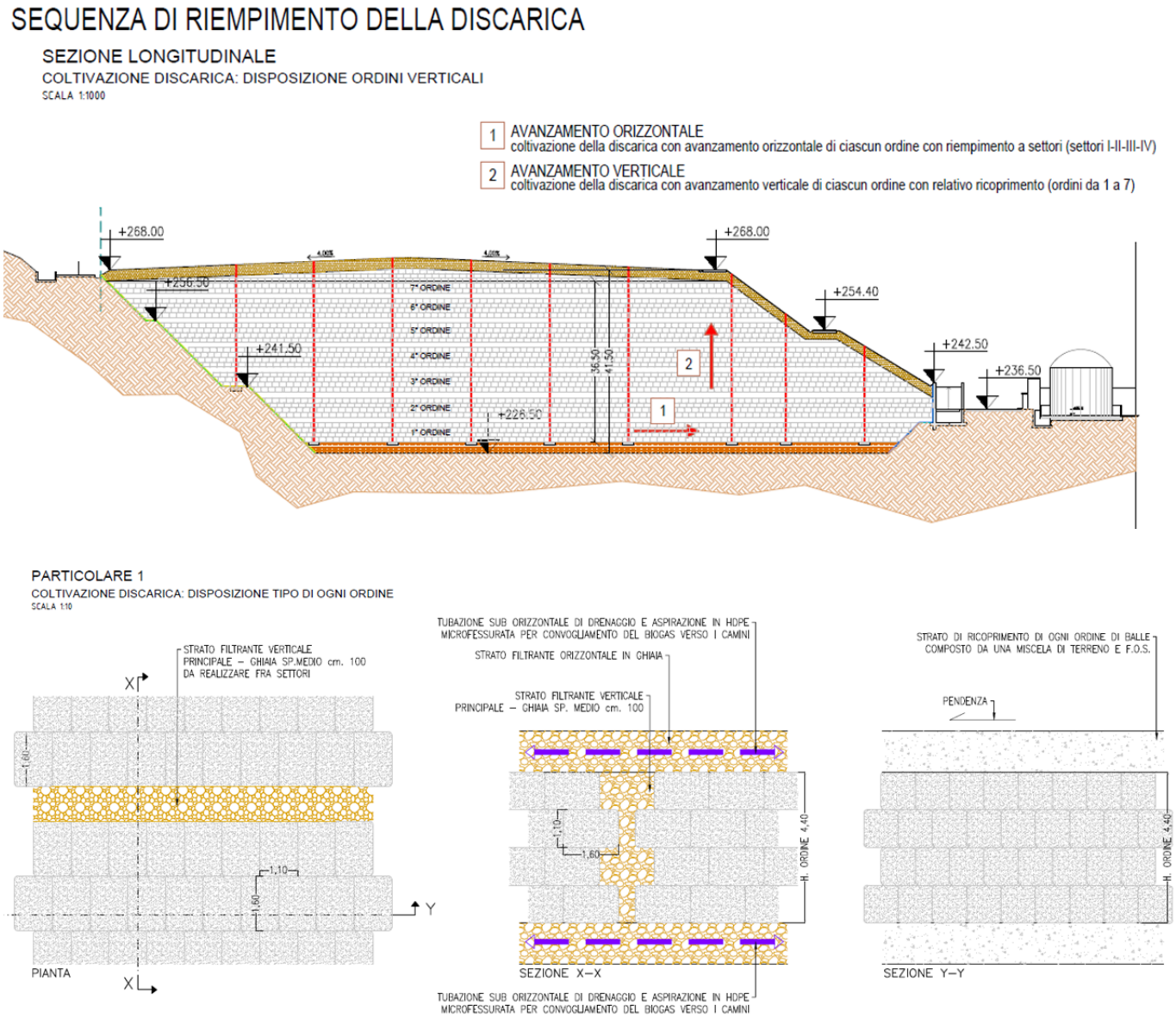



**Figura 7 –** Sezione e particolari di progetto della modalità di coltivazione discarica

Una pala dotata di appositi cingoli gommati (al fine di non danneggiare le balle) provvederà alla ricopertura giornaliera delle balle abbancate, accedendo alla sommità del cumulo mediante le piste laterali della discarica o mediante rampe in terra.

Per quanto sopradetto la coltivazione mediante balle pressate e filmate consente un miglioramento generale delle condizioni di lavoro rispetto alla coltivazione del rifiuto sfuso con riduzione degli impatti ambientali, in quanto:

- si hanno migliori condizioni igieniche rispetto alla movimentazione del rifiuto sfuso;
- si riduce notevolmente il problema dei materiali leggeri trasportati dal vento;
- si riducono il consumo di gasolio, l'emissione dei gas di scarico, le emissioni di polveri e le emissioni acustiche dei mezzi a servizio della discarica in ragione dei minori volumi da movimentare;
- si riduce la presenza di volatili in quanto la filmatura del rifiuto rende pressoché impossibile per l'animale estrarre cibo;
- si riducono i tempi di assestamento della discarica con maggiore grado di uniformità di compattazione dei rifiuti e conseguente riduzione dei rischi di cedimenti differenziali;
- si ottimizzano i volumi della discarica;
- si consegue una sostanziale eliminazione dei rischi di lagunaggi di percolato;
- si migliorano le condizioni di anaerobicità all'interno della discarica;
- si riducono rischi di formazione di sacche di biogas.

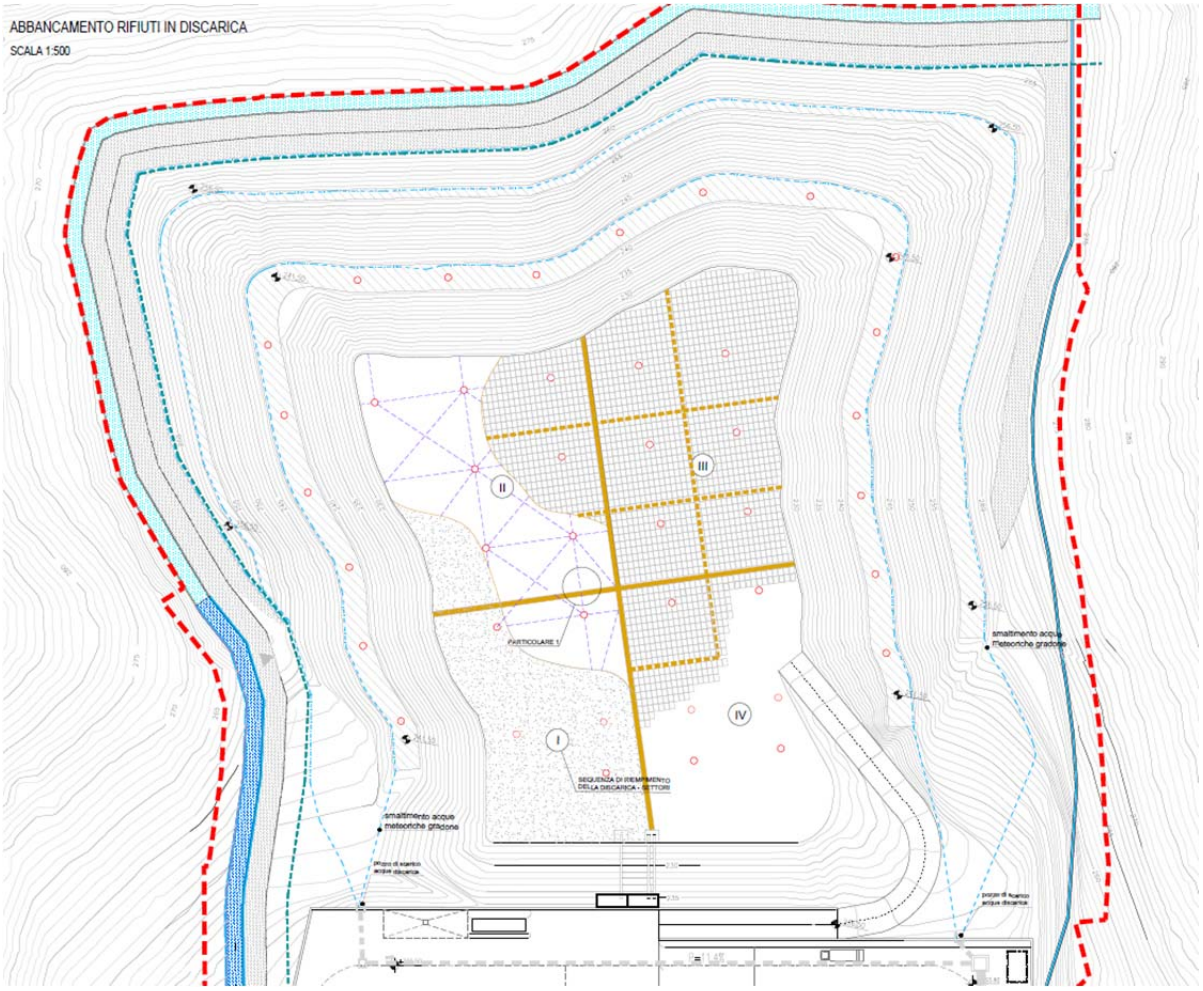



**Figura 8** – Stralcio planimetria discarica – Modalità di abbancamento rifiuti

# 4 LAVORI IN FASE DI REALIZZAZIONE

## 4.1 Preparazione del sito e volumetrie impegnate

La discarica di servizio è localizzata nella parte posteriore adiacente all'impianto di trattamento RSU, ed occupa un'area di circa 33.800 mq, ricompresa tra l'incisione valliva, delimitata su due lati dall'opera di regimazione artificiale del Rio Colli, e dall'altro direttamente dalla parete del versante collinare. La superficie occupata dalla discarica è stata aggiornata per garantire la fascia di rispetto di 10 m dal canale artificiale del rio Colli ai sensi dell'art.4 del R.R del 14/07/2011.

Tale area ha costituito nel tempo il sito adibito a discarica di inerti, e allo stato attuale presenta una morfologia ricompresa fra le quote 255,00 e 245,00.

Per la realizzazione dell'invaso della discarica è necessaria una riprofilatura del compluvio attuale, con rimozione del materiale abbancato nel tempo con la coltivazione della discarica di inerti e con la risagomatura delle pareti del versante roccioso fino alla quota di fondo scavo di 226,50.

Per la preparazione dell'invaso occorre inoltre provvedere allo spostamento e rifacimento di una porzione interferente dell'esistente incanalatura del Rio Colli.

L'adeguamento del canale consiste nella demolizione di un tratto di canale della lunghezza di circa 125 m lungo il versante in destra idraulica e il suo rifacimento per una lunghezza di circa 110 m mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di circa 3,00 x 1,60 mt in cemento armato, con una serie di salti per ridurre la pendenza media e contribuire a dissipare parte dell'energia della corrente ( vedi relazione R8/2).

Al piede dei salti sarà predisposto un rivestimento del fondo in pietre affogato nel calcestruzzo per ridurre gli effetti erosivi della corrente. La pendenza media del canale nel tratto di nuova realizzazione sarà del 1,2% circa.

Inoltre, sul fronte anteriore limitrofo all'impianto di trattamento RSU, è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno in c.a. che contribuisce a garantire una adeguata volumetria alla discarica. Il muro di sostegno sarà realizzato per un tratto di circa 110 m con platea di fondazione in c.a. da 60-80cm e per 33m con platea di fondazione da 120 cm su pali in c.a.

A scavo ultimato, l'invaso presenterà una estensione superficiale del fondo di circa mq 9.900 al netto della viabilità di accesso alla discarica.

Le pareti dell'invaso, oggetto della riprofilatura, avranno una inclinazione di circa 45° e saranno realizzate con tre scarpate di altezza compresa tra 10 e 15 m, intervallate da banche di riposo rompitratta di larghezza variabile (da 2,50 a 6,00 m). Il lato frontale, interessato dalla strada di accesso, sarà realizzato con una sola scarpata.

Il fondo della discarica verrà configurato con un doppio displuvio, in modo tale che la rete drenante del percolato non presenti mai una pendenza inferiore all'1,5%.

La capacità utile della discarica in progetto è di circa 715.000 metri cubi, necessari per l'abbancamento di circa 332.520 tonnellate di rifiuti (pari a circa 475.000 metri cubi sciolti corrispondenti a circa 369.500 metri cubi di rifiuti compattati a seguito assestamento) oltre a 248.180 t di FOS stabilizzata ( pari a circa 354.543 mc) e materiale tecnico (terra, ghiaia, pietrisco, ecc..).

La riperimetrazione della superficie utile della discarica, per garantire la fascia di rispetto del canale rio Colli, ha portato ad una riduzione della cubatura utile della discarica di circa 15.000 mc ( quindi da 730.000 mc a 715.000 mc), senza modificare il volume di rifiuto abbancabile, in quanto si è modificata la larghezza dell'ultima banca a quota 256,50 m e per una ottimizzazione operativa si sono tolti gli strati verticali in ghiaia fra ciascuna fila verticale di balle di 10 cm. Questi ultimi sono stati sostituiti con il sistema di dreni verticali secondari, come sopra descritto. Inoltre questa soluzione consente di giustapporre le balle a dente di sega nelle due direzioni principali.

La capacità complessiva della discarica, comprensiva del volume di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti, del volume di capping sommitale e laterale/frontale ammonta a circa 820.000 mc.

Nella tabella che segue vengono indicati gli elementi quantitativi che hanno determinato il calcolo necessario per identificare la volumetria e la dimensione geometrica della discarica. In allegato viene riportato il file di calcolo completo.



**Figura 9- Esempio modalità di ricopertura ordine di balle**

***IDROEDIL SRL - WTT***
***IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA***
***PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA***

## VERIFICA DELLA CAPACITA' DELLA DISCARICA

REVISIONE A SEGUITO DELLA CdS DEL 21/02/2019

| A - | QUANTITA' DI MATERIALE RESIDUO IN USCITA DALL'IMPIANTO DA SISTEMARE IN DISCARICA | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *descrizione* | *peso tonn.* | *densità ton/mc* | *volume totale mc* |
| A.1 | SCARTI SECCO RESIDUO - SOVVALLI IN BALLE PRESSATE (quantità complessiva - vedi relazione illustrativa R1) | 332.520 | 0,70 | 475.029 |
| A.2 | FOS STABILIZZATA (quantità complessiva - vedi relazione illustrativa R1) | 248.180 | 0,70 | 354.543 |
| | TOTALI | **580.700** | | **829.571** |

**B - COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA**

Si prevede la coltivazione della discarica con l'obiettivo di utilizzare tutta la quantità di rifiuti residui e tutta la quantità di FOS prodotta dall'impianto:
- stoccaggio del sovvallo in balle filmate, giustapposte, composto da ordini da 4 file di balle cadauno, con avanzamento orizzontale di ogni ordine;
- disposizione delle balle a dente di sega al fine di creare una sovrapposizione ad incastro su entrambi le direzioni principali;
- ricoprimento superiore di ogni ordine di balle con materiale inerte composto per il 90% da FOS e per il 10% da terra, opportunamente miscelate;
- realizzazione della gradonatura di appoggio laterale delle balle con impiego al 100% di FOS;
- regolarizzazioni superficiali sotto il capping frontale e sommitale con materiale inerte composto per l' 80% da FOS e per il 20% da terra opportunamente miscelate;
- realizzazione degli strati protettivi finali del capping sommitale e laterale secondo quanto previsto dal D.lgs36/2003. Vedi particolare Tav.E15 del progetto di fattibilità

| B.1 | *REIMPIEGO FOS STABILIZZATA* | *peso tonn.* | *densità ton/mc* | *superficie mq* | *altezza m* | *volume totale mc* | *numero* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Strato di regolarizzazione laterale (sp=circa 1.00 m realizzato al 50% con FOS e 50% con terra miscelate): | | | | | | |
| | 9100 $m^2$ x 1 m x 0.50 = | | | 9.100 | 1 | 4.550 | |
| | Strato di regolarizzazione frontale (sp= circa 1.00 m realizzato al 50% con FOS e 50% con terra miscelate): | | | | | | |
| | (24250) $m^2$ x 1 m x 0.50 = | | | 24.250 | 1 | 12.125 | |
| | **Tot parziale** | | | | | **16.675** | |
| | Reimpiego in discarica per strati di ricoprimento fra ordini di balle | | | | | | |
| | Volume FOS prodotta - reimpiego FOS = | | | | | **337.868** | |
| | Peso FOS residua x 0.7 $t/m^3$ = | **236.508** | | | | | |

| B.2 | *VOLUME BALLE FILMATE SOVVALLO - FOS STABILIZZATA* | *peso tonn.* | *densità ton/mc* | *superficie mq* | *altezza m* | *volume totale mc* | *numero* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **BALLE FILMATE SOVVALLO** | | | | | | |
| | Peso = | 332.520 | | | | | |
| | Densità inziale: 0.7 $t/m^3$ | | 0,70 | | | | |
| | Volume iniziale: Peso Sovvallo / 0.7 $t/m^3$ = | | | | | 475.029 | |
| | Assestamento delle balle abbancate con la deformazione dello scheletro solido nel tempo: | | | | | | |
| | Incremento della densità 0.2 ÷ 0.3 $t/m^3$ | | | | | | |
| | Densità media finale ~0.9 $t/m^3$ | | 0,90 | | | | |
| | **Volume finale: Peso Sovvallo / 0.90 $t/m^3$ =** | **332.520** | | | | **369.467** | |
| | **FOS STABILIZZATA** | | | | | | |
| | Peso = | 236.508 | | | | | |
| | Densità inziale: 0.7 $t/m^3$ | | 0,70 | | | | |
| | Volume iniziale: Peso FOS residua / 0.7 $t/m^3$ = | | | | | 337.868 | |
| | Assestamento della FOS con la deformazione dello scheletro solido nel tempo: | | | | | | |
| | Incremento della densità 0.2 ÷ 0.3 t/m3 | | | | | | |
| | Densità media finale ~ 0.95 $t/m^3$ | | 0,95 | | | | |
| | **Volume finale: Peso FOS residua / 0.95 $t/m^3$ =** | **236.508** | | | | **248.955** | |

| | RIELPILOGO DATI: descrizione | peso tonn. | densità ton/mc | superficie mq | altezza m | volume totale mc | numero |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B.3 | dimensioni di ogni balla di sovvallo: m. 1,60 x1,10 - h. 1,10 | 1,36 | 0,70 | | | 1,94 | |
| B.4 | numero totale di balle di sovvallo da sistemare in discarica | | | | | | 245.366 |
| B.5 | anni complessivi di coltivazione | | | | | | 20 |
| B.6 | quantità annua di sovvallo da sistemare in discarica | 16.626,00 | 0,70 | | | 23.751,43 | |
| B.7 | numero annuo di balle di sovvallo da sistemare in discarica | | | | | | 12.268 |
| B.8 | giorni annui di lavorazione (coltivazione della discarica) | | | | | | 310 |
| B.9 | quantità giornaliera di sovvallo da sistemare in discarica | 53,63 | 0,70 | | | 76,62 | |
| B.10 | numero medio giornaliero balle di sovvallo da sistemare | | | | | | 40 |
| B.11 | sup.ricopertura: 1,60 x 1,10 h. 4 balle (compreso spazio filtrante) | | | 1,76 | | | |
| B.12 | superficie media di abbancamento (n.tot.balleB4 / 4 x B11) | | | 107.960,95 | | | |
| B.13 | superficie media di abbancamento (arrotondata) | | | 108.000,00 | | | |
| B.14 | volume complessivo strati di ricoprimento (B13 x spess. 2,80mt) | | | | | 302.400,00 | |
| B.15 | volume complessivo strati di ricoprimento compattati (coeff. ~90%) | | | | | 275.000,00 | |
| B.16 | superficie laterale inclinata bacino discarica | | | 29.000,00 | | | |
| B.17 | volume gradonatura di appoggio laterale delle balle | | | | | 17.550,00 | |
| B.18 | volumi tecnici: argini interni sul fondo in argilla (m 1,5 h. 1,00) | | | 300,00 | 1 | 300,00 | |
| B.19 | volume strati filtranti verticali principali in ghiaia (m 1,0 h. 38,0) | | | | | 6.400,00 | |
| B.20 | volume camini biogas (ø80: n.4 da 24+n.21 da 39+n.18 da 27) | | | | | 775,00 | |
| B.21 | volume strati filtranti verticali secondari in ghiaia (m 1,0 h. 38,0) | | | 750,00 | 38 | 28.200,00 | |
| B.22 | volumi per rilevati per viabilità di servizio, opere varie | | | | | 3.340,00 | |
| B.23 | volume capping laterale e frontale (spess. 2,00 m) | | | 9.100,00 | | 18.200,00 | |
| B.24 | volume capping sommitale (spess. 2,50 m) | | | 24.250,00 | | 60.625,00 | |
| B.25 | regolarizzazioni capping frontale e laterale (spess. 0,30+0,40) | | | 9.100,00 | | 6.370,00 | |
| B.26 | regolarizzazione capping sommitale (spess. 0,30) | | | 24.250,00 | | 7.275,00 | |
| B.27 | volume pacchetto di impermeabilizzazione fondo della discarica | | | 10.450,00 | 2,50 | 26.125,00 | |

**C - VERIFICA VOLUMETRIA DISCARICA**

Di seguito viene effettuato il calcolo del volume GEOMETRICO (volume strati costipati)necessario per la coltivazione della discarica.
Si precisa che dal volume indicato sono esclusi:
- volume impermeabilizzazione del fondo della discarica
- volume del capping laterale/frontale
- volume del capping sommitale

| | Descrizione | riferimento | volume del materiale in uscita dall'impianto mc | volume del materiale compattato in discarica mc | note |
|---|---|---|---|---|---|
| **C.1** | **BALLE FILMATE-SOVVALLO** | A.1 | **475.029** | **369.467** | Balle |
| **C.2** | **VOLUME COMPLESSIVO STRATI DI RICOPRIMENTO (B15): 275.00 m³** | B.14 | | | |
| C.2.1 | FOS STABILIZZATA (90%) | | 314.979 | 220.485 | 90% FOS |
| C.2.2 | TERRA (10%) | | | 54.515 | 10% terra |
| **C.3** | **VOLUME GRADONATURE DI APPOGGIO LATERALE DELLE BALLE** | B.16 | 25.071 | 17.550 | 100% FOS |
| **C.4** | **VOLUME ARGINI INTERNI SUL FONDO IN ARGILLA** | B.17 | | 300 | 100% Argilla |
| **C.5** | **VOLUME STRATI FILTRANTI VERTICALI PRINCIPALI IN GHIAIA** | B.18 | | 6.400 | 100% Ghiaia |
| **C.6** | **VOLUMI TECNICI: CAMINI BOGAS** | B.19 | | 775 | Volumi tecnici |
| **C.7** | **VOLUMI STRATI FILTRANTI VERTICALI SECONDARI IN GHIAIA** | B.20 | | 28.200 | 100% Ghiaia |
| **C.8** | **VOLUMI TECNICI: RILEVATI DI SERVIZIO E OPERE VARIE** | B.21 | | 3.340 | Volumi tecnici |
| **C.9** | **REGOLARIZZAZIONE CAPPING FRONTALE E LATERALE** | B.24 | | | |
| C.9.1 | FOS STABILIZZATA (80%) | | 7.286 | 5.100 | 80% FOS |
| C.9.2 | TERRA (20%) | | | 1.270 | 20% terra |
| **C.10** | **REGOLARIZZAZIONE CAPPING SOMMITALE** | B.25 | | | |
| C.10.1 | FOS STABILIZZATA (80%) | | 8.314 | 5.820 | 80% FOS |
| C.10.2 | Terra (20%) | | | 1.455 | 20% terra |
| | **SOMMA PARZIALE DA C.2 A C.10** | | | **345.210** | |
| | **Così composto:** | | | | |
| | FOS STABILIZZATA | | | 248.955 | FOS |
| | GHIAIA | | | 34.600 | ghiaia |
| | TERRA | | | 57.240 | terra |
| | VOLUMI TECNICI | | | 4.115 | Volumi tecnici |
| | **TOTALE (C.1 + SOMMA DA C.2 A C.10)** | | | **714.677** | |
| | **Arrotondato** | | | **715.000** | |

**D - VOLUME COMPLESSIVO DISCARICA**

Di seguito viene effettuato il calcolo del volume COMPLESSIVO necessario per la coltivazione della discarica fino all'inizio della POST GESTIONE
Si precisa che i volumi indicati sono comprensivi della riduzione volumetrica in conseguenza dell'assestamento del corpo della discarica nel corso del tempo.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **D.1** | volume impermeabilizzazione del fondo della discarica | B.27 | | 26.125 |
| **D.2** | volume del capping laterale/frontale | B.23 | | 18.200 |
| **D.3** | volume del capping sommitale | B.24 | | 60.625 |
| **D.4** | volume balle sovvallo | C.1 | | 369.467 |
| **D.5** | volume complessivo ricoprimento e volumi tecnici | DA C.2 A C.10 | | 345.210 |
| | **TOTALE (B23+B24+B27+C.1 + SOMMA DA C.2 A C.10)** | | | **819.627** |
| | **Arrotondato** | | | **820.000** |

## 4.2 Allestimento della discarica

Per garantire il totale isolamento del cumulo dei rifiuti abbancati ed evitare la contaminazione del terreno e delle acque di falda sottostanti con il percolato di discarica, si prevede di realizzare un sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica di tipo misto naturale/artificiale (tav. E5).

### 4.2.1 Sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti

La barriera artificiale/naturale di impermeabilizzazione del fondo della discarica, partendo dal basso verso l'alto, è così strutturata (tav. E5):

- strato di argilla compattata (permeabilità k ≤ 1x10-9 m/s), dello spessore minimo di 1.0 m sopra il fondo dell'invaso, ovvero sotto la geomembrana del sottotelo;
- 1° telo impermeabile in HDPE non strutturato (liscio-liscio), dello spessore di 2.5 mm;
- Geotessile TNT di protezione non tessuto in Polipropilene, con massa areica non inferiore a 500 g/m², a protezione del 1° telo in HDPE;
- strato drenante sottotelo dello spessore minimo di 30 cm, costituito da sabbione siliceo non calcareo, di diametro non inferiore a 2 mm; è prevista una doppia tubazione principale di raccolta ( vedi tav. E6/2);
- geotessile TNT di protezione Non tessuto in Polipropilene, con massa areica non inferiore a 500 g/m² con funzione anticontaminante dello strato drenante sottotelo;
- strato di argilla compattata (permeabilità k ≤ 1x10-9 m/s), dello spessore minimo di 0,5 m;
- geocomposito bentonitico costituito da N.T. in P.P. con massa areica superiore a 400 g/m2 e da un T. in P.P. con massa areica non inferiore a 200 g/m², che contengono uno strato di bentonite sodica naturale distribuita su un geotessile (aerofeltro) in ragione di un minimo di 4.8 kg/m²; il materassino bentonitico sarà posto sopra l'intera superficie dello strato minerale argilloso di base, in continuità con quello steso sulle sponde della discarica;
- 2° telo impermeabile in HDPE non strutturato (liscio-liscio), dello spessore di 2.5 mm;
- geotessile N.T. rinforzato in P.P., accoppiato ad un geotessile tessuto in HPDE di massa areica non inferiore a 1200 g/m², a protezione del 2° telo in HDPE;
- strato drenante sopratelo di materiale non calcareo, dello spessore complessivo di 0.7 m, disposto con la seguente progressione granulometrica:
    - sabbione siliceo non calcareo di diametro con granulometria non inferiore a 2 mm (spessore 0.20 m);
    - pietrisco siliceo non calcareo con granulometria compresa fra 30-70 mm (spessore 0.30 m);

- pietrischetto siliceo non calcareo con granulometria compresa fra da 15-30 mm (spessore 0.20 mm).

Lo spessore complessivo del pacchetto di impermeabilizzazione del fondo è quindi di m. 2.50. Il 1° telo impermeabile in HDPE presente nel pacchetto di impermeabilizzazione del fondo verrà prolungato lungo le sponde per un altezza fino a conseguire la protezione richiesta.

Per l'impermeabilizzazione delle pareti della discarica si prevede la regolarizzazione preliminare dei fronti di scavo e la impermeabilizzazione con una barriera artificiale posta in continuità con quella del fondo della discarica, che risulta strutturata nel seguente modo, partendo dalla parete dell'invaso verso l'interno della discarica:

- geocomposito bentonitico costituito da N.T. in P.P. con massa areica superiore a 400 g/m² e da un T. in P.P. con massa areica non inferiore a 200 g/m², che contengono uno strato di bentonite sodica naturale distribuita su un geotessile (aerofeltro) in ragione di un minimo di 4.8 kg/m²;
- doppio telo impermeabile in HDPE non strutturato (liscio-liscio), dello spessore di 2.5 mm cadauno;
- geotessile N.T. rinforzato in P.P., di massa areica non inferiore a 800 g/m²;
- strato di separazione in ghiaietto.

In corrispondenza delle banche rompitratta che interrompono la continuità delle pareti della discarica, i teli vengono saldati a doppia testa e fissati in apposita trincea di ancoraggio.

### 4.2.2 Sistema di drenaggio, raccolta e stoccaggio del percolato

I prodotti liquidi di una discarica sono originati dalla decomposizione del rifiuto, ed ancor più dalla infiltrazione nella discarica di acque piovane che attraversando la massa di rifiuto in decomposizione, incrementano sensibilmente il proprio contenuto di sostanze sospese e disciolte portando alla formazione del percolato.

Il percolato giunto sul fondo della discarica viene raccolto e allontanato in linea con quanto previsto al punto 2.3 dell'Allegato 1 del D.Lgs 36/2003.

La discarica è dotata di un sistema di drenaggio, raccolta e stoccaggio del percolato prodotto, in grado di:

- minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica;
- prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento;
- resistere all'attacco chimico;
- sopportare i carichi dei rifiuti abbancati.

Il sistema di drenaggio e raccolta del percolato previsto è caratterizzato da due distinte reti; una rete sopratelo normalmente in esercizio, ed una sottotelo per il controllo di eventuali perdite (tav. E6/1 e E6/2).

La rete sottotelo risulta quindi anche un efficace sistema di monitoraggio del sistema di impermeabilizzazione.

Il sistema di drenaggio e raccolta del percolato sopratelo previsto consente innanzitutto di separare le acque meteoriche infiltratesi attraverso la massa di rifiuti nelle zone della discarica in esercizio, da quelle precipitate sulle superfici ancora libere di rifiuti.

La separazione delle acque che attraversano il rifiuto abbancato da quelle meteoriche non contaminate, verrà realizzata attraverso la suddivisione dell'area della discarica in quattro settori mediante due argini in argilla.

In questo modo la rete potrà lavorare in parte per la captazione del percolato ed in parte per la captazione ed il drenaggio delle acque superficiali raccolte nelle zone non lavorate.

Si realizzeranno comunque, su ognuno dei banchi rompitratta della discarica, canali circondariali in grado di intercettare le acque di ruscellamento superficiale.

Il sistema di drenaggio sopratelo è costituito da una rete di tubazioni a ventaglio in HPDE ø200 PN20 con pendenza minima di 1.5% che si dipartono da una tubazione in HPDE ø250 PN20 con pendenza minima del 2% disposta lungo l'asse maggiore dell'area della discarica.

Il sistema di drenaggio sottotelo è costituito da una doppi condotta principale in HPDE ø250 PN20 di pendenza minima 2% alla quale si innestano tubazioni secondarie in HPDE ø200 PN20 con pendenza minima dell'1.5%.

Il percolato raccolto nelle tubazioni principali dei sistemi di drenaggio viene convogliato all'interno di due distinti pozzi in cemento armato ubicati lungo il margine est dell'area della discarica ( vedi tav. E7/1 e E7/2).

Il pozzo di raccolta del percolato sopratelo è dotato di una coppia di pompe di sollevamento, il pozzo di raccolta del percolato sottotelo è dotato di una pompa. Tutte le pompe convogliano il percolato mediante tubazioni in HPDE ø63 PN6 alle vasche di raccolta previste in una zona dedicata dell'impianto di trattamento RSU.

Le tubazioni sopracitate sono inserite all'interno di tubazioni fessurate alla base in HPDE ø500 PN4 a loro volta protette da tubazioni in acciaio ø600.

Il bacino di raccolta è ubicato sul lato anteriore dell'impianto di trattamento RSU ed è realizzato mediante uno scatolare in c.a. di dimensioni esterne 54,00x8,00 composto da 4 vasche di raccolta del percolato di dimensioni interne 12,50x6,80 e 13,50x6,80 ed altezza 8,10m, aventi una capacità di stoccaggio di circa 2.500 mc, che saranno svuotate periodicamente a mezzo autobotti.

Sul fronte anteriore limitrofo all'impianto di trattamento RSU, a margine dell'opera di sostegno in c.a. prevista, saranno realizzati i locali tecnici per la manutenzione degli impianti di sollevamento del percolato.

### 4.2.3 Sistema di captazione del biogas

Il biogas è prodotto dalla decomposizione della frazione organica dei rifiuti.

Si ritiene che il quantitativo di biogas prodotto in discarica sarà ridotto dal momento che le balle depositate sono filmate e la parte organica dei rifiuti inviati a discarica è già stabilizzata. È comunque previsto un sistema di captazione del biogas per ovviare ad eventuali inconvenienti dovuti alla presenza di biogas in discarica per la non completa stabilizzazione del rifiuto organico.

Il sistema di captazione del biogas sarà realizzato durante l'abbancamento dei rifiuti seguendo lo sviluppo della fase di coltivazione della discarica.

Il sistema di captazione previsto sarà realizzato mediante pozzi verticali interni al corpo della discarica (tav. E8) realizzati in tronchi facilmente sovrapponibili ognuno dei quali avente una lunghezza di circa 4 m.; all'interno dei pozzi è posizionato un tubo fessurato in HDPE avente un diametro pari a DN 250. I tronchi dei pozzi sono realizzati di forma circolare con diametro di 80 cm e rivestiti di rete metallica maglia 30 x 30. Lo spazio tra il tubo in HDPE e la rete metallica è riempito con pietrame di matrice non calcarea con pezzatura > 50 mm.

I pozzi verticali, distanziati fra loro tra i 18 e i 20 m, sono collegati superiormente ad una tubazione che fa capo a sua volta ad un sistema di aspirazione: viene cosi a stabilirsi una depressione in testa a ciascun pozzo che esercita la sua azione di richiamo del biogas in una zona di influenza a forma sferica.

Il numero di pozzi è stato definito in modo tale che le loro aree di influenza si sovrappongano e possano interessare l'intera superficie della discarica.

Il biogas aspirato dai pozzi viene convogliato alla torcia in caso di emergenza o di scarso contenuto di metano; nel caso di significativa produzione, alla sezione di produzione di energia elettrica dell'impianto di trattamento RSU.

Il sistema di captazione del biogas sarà realizzato ai sensi dell'art.2.5 del D.lgs 36/2003 e smi. Per i dettagli costruttivi si rimanda ai livelli di progettazione successivi.

### 4.2.4 Sistema di controllo e monitoraggio in fase di realizzazione

Per il controllo delle acque sotterranee, e quindi per individuare eventuali accidentali interferenze della discarica con le acque sotterranee, sia in fase di esercizio che di post-esercizio, conformemente a quanto indicato dal D.Lgs.36/2003 (Allegato 2 – P. to 5.1), all'interno della recinzione dell'impianto, verrà predisposto un sistema di monitoraggio costituito da quattro pozzi piezometri di campionamento.

La ubicazioni di questi pozzi/piezometri è stata definita avendo considerato la direzione principale di deflusso della falda ( vedi Tav. E9 ).

Nella attuazione della prevista rete di monitoraggio, si procederà, dapprima, alla realizzazione di un pozzo/piezometro esplorativo a margine dell'area operativa tale da intercettare la falda per almeno 10 – 15 m.

I piezometri previsti avranno profondità sufficiente a raggiungere il pelo libero della falda.

La perforazione sarà del diametro non inferiore a 250 mm ed il completamento avverrà con un tubo in acciaio bitumato del diametro non inferiore a 200 mm, finestrato in corrispondenza dello strato saturo, drenaggio con ghiaietto siliceo e impermeabilizzato con cemento e bentonite.

Si provvederà infine alla completa impermeabilizzazione del foro con un rinterro in argilla.

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'impermeabilizzazione, la rete di raccolta del percolato sottotelo consente il controllo di eventuali perdite di percolato infiltratosi al di sotto del primo strato impermeabile.

## 4.3 Infrastrutture e servizi generali della discarica

Le infrastrutture e i servizi generali previsti nella discarica sono i seguenti:

- pesa
- sistema di lavaggio mezzi
- impianti tecnologici (rete di smaltimento del percolato e rete di smaltimento delle acque reflue del sistema di lavaggio mezzi, trattamento acque supericiali).

Il sistema di pesatura e l'area di lavaggio mezzi in uscita dalla discarica sono previsti sul lato anteriore della discarica al limite con l'impianto di trattamento RSU.

Per la pesa dei mezzi che trasportano i rifiuti alla discarica è prevista l'installazione di una pesa elettronica.

L'impianto proposto è un sistema di pesatura meccanica che consente la rilevazione in automatico dei seguenti dati:

- ora e data della pesata;
- numero progressivo delle pesate;
- codici numerici di identificazione;
- valori di peso lordo, tara e netto.

L'automezzo che ha effettuato il conferimento dei rifiuti verrà avviato all'impianto di lavaggio delle ruote.

Le acque reflue dell'impianto di lavaggio vengono convogliate alle vasche di accumulo a tenuta ubicate nella zona di ingresso e periodicamente svuotate mediante autobotte e smaltita presso impianti specializzati.

## 4.4 Opere di sistemazione esterna

Sono previste le seguenti opere di sistemazione esterna:

Recinzione

Il perimetro della discarica e degli impianti annessi sarà protetto da una recinzione di altezza fuori terra di m. 2.00, eseguita con rete metallica zincata, con maglia romboidale e filo spinato superiore, posta su paletti e saette a T da mm. 60 x 60 anch'essi zincati.

La recinzione divide la pista di servizio al canale artificiale dalla pista di servizio della discarica.

L'accesso all'area di discarica avverrà tramite cancello metallico posto sulla strada di accesso al canale e altre due porte da 1.20 m lungo il perimetro.

Pista di servizio discarica

Lungo il perimetro della discarica per circa 600 m sarà realizzata una pista di servizio tagliafuoco accessibile ai mezzi dei vigili del fuoco larga 5m, delimitata con recinzione in rete metallica, come sopra descritta.

La pista di servizio sarà munita di canaletta di scolo delle acque meteoriche.

Pista di servizio al canale

Lungo il perimetro del canale artificiale del Rio per circa 452 m Colli sarà realizzata una pista di servizio accessibile ai mezzi dei vigili del fuoco e per la manutenzione, larga 5m, delimitata con recinzione in rete metallica, come sopra descritta.

La pista di servizio sarà munita di canaletta di scolo delle acque meteoriche.

Viabilità di servizio per l'accesso al fondo scavo

Nella prima fase della coltivazione della discarica, la viabilità viene realizzata in scavo, dal piazzale dell'area operativa a quota 236,50 m fino al fondo dello scavo a quota 226,50 m.

La strada larga 6m e corredata da canaletta di raccolta delle acque meteoriche, si sviluppa per i primi 40 m in piano a quota 236,50, delimitata dal muro di sostegno della scarpata della discarica e dal muro di sostegno di confine con l'impianto di trattamento RSU, e prosegue munita di guard rail per 82 m con pendenza di circa 12% fino al fondo della discarica a quota 226,50m.

# 5 LAVORI IN FASE DI GESTIONE

## 5.1 Viabilità di servizio

La viabilità sarà prolungata in fase operativa, con l'avanzare della coltivazione della discarica fino a raggiungere la colmata finale.

Si prevede che il primo tratto di viabilità lungo 40m, delimitato dai muri di sostegno, varierà da quota 236,50 a quota 241,50 e proseguirà con pendenza costante dell'11% circa fino al piano medio di colmata a quota 268,00 per ulteriori 440m (si veda tav. E4/2).

## 5.2 Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

Per lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dall'area della discarica, nella fase iniziale di coltivazione della discarica si prevedono canalette a margine della pista di servizio sommitale e delle banche rompitratta dei gradoni.

Le acque saranno convogliate verso due pozzetti ubicati in prossimità del lato ovest della discarica, alle spalle del muro di delimitazione con l'impianto di trattamento RSU. In tali pozzetti saranno scaricate le acque meteoriche della discarica anche quando la stessa sarà in fase di colmata, convogliate attraverso canalette parallele alla viabilità di servizio.

Durante il periodo di gestione, tali acque saranno inviate prima ad un apposito impianto di trattamento delle acque di prima pioggia denominato VP2 da 80 mc, le cui acque di 1° pioggia sono successivamente inviate nella rete fognaria comunale, mentre le acque di seconda pioggia in un collettore circolare in lamiera metallica ondulata del diametro ø 2,25 mt, da realizzare al di sotto del rilevato del piazzale dell'impianto di trattamento RSU, sul lato a Nord dello stesso.

Il collettore ø 2,25 mt scaricherà le acque attraverso un manufatto di immissione nel collettore interrato esistente sul lato Ovest rispetto all'area di intervento.

Per maggiori dettagli si rimanda la tavola C7 "Opere di sistemazione idraulica".

## 5.3 Sistema di copertura superficiale

Il progetto prevede la copertura finale della colmata (capping) con materiale impermeabilizzante di spessore opportuno atto ad impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche ed inoltre prevede la successiva posa in opera di uno strato vegetale che verrà inerbito.

Al fine di isolare l'ammasso dei rifiuti, per il fronte, per le pareti laterali e la sommità della discarica è prevista una copertura finale (capping frontale e sommitale), in linea con quanto stabilito nell'Allegato 1 – P.to 2.4.3– del D.Lgs.36/2003.

Nel seguito vengono illustrate le caratteristiche costruttive e tecniche che caratterizzano i sistemi di copertura frontale e sommitale (Tav. E15).

### 5.3.1 Capping frontale e laterale

Il capping frontale e quello delle pareti laterali della discarica avrà uno spessore complessivo di circa 2,00 metri oltre lo strato di regolarizzazione superficiale dei rifiuti e verrà realizzato secondo il seguente schema tipo procedendo dai rifiuti abbancati verso l'esterno :

- Strato di regolarizzazione a copertura dei rifiuti;
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato in ghiaia dello spessore di 50 cm.
- Geocomposito bentonitico per evitare infiltrazioni d'acqua piovana negli strati sottostanti;
- Strato drenante in ghiaia dello spessore di 50 cm
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato di copertura per uno spessore di 1 m
- Opere a verde e viminate per la stabilizzazione del terreno vegetale

Il geocomposito verrà ancorato in corrispondenza del limite della colmata e in corrispondenza della viabilità di servizio mediante ferri sagomati ad U della lunghezza infissa di circa 2 m inseriti in apposita trincea di ancoraggio della profondità di 0,80 m riempita in calcestruzzo additivato, realizzata in uno strato di argilla compatta.

### 5.3.2 Capping sommitale

Il capping sommitale della discarica ultimata, verrà realizzato secondo il seguente schema tipo procedendo dai rifiuti abbancati verso l'esterno :

- Strato di regolarizzazione a copertura dei rifiuti;
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato in ghiaia dello spessore di 50 cm.
- Geocomposito bentonitico per evitare infiltrazioni d'acqua piovana negli strati sottostanti;
- Strato di di argilla di 50 cm.
- Strato drenante in ghiaia dello spessore di 50 cm
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato di copertura per uno spessore di 1 m
- Opere a verde e viminate per la stabilizzazione del terreno vegetale

Il pacchetto costituente il capping sommitale avrà uno spessore complessivo di circa 2,50 metri oltre lo strato di regolarizzazione superficiale dei rifiuti; rispetto al capping frontale, è previsto un ulteriore strato impermeabile accoppiato al geocomposito

bentonitico, costituito da argilla di circa cm. 50 che per la sua bassa permeabilità fornisce un ulteriore protezione dall'infiltrazione di acqua piovana nei rifiuti sottostanti.

## 5.4 Ripristino ambientale

A colmata finale si provvederà al progressivo inerbimento ed alla piantumazione di essenze vegetali autoctone, in accordo con le caratteristiche morfologiche e climatiche e con la distribuzione e tipologia delle specie vegetali locali.

Lo sviluppo della superficie erbosa eviterà, fra l 'altro, il manifestarsi di eventuali fenomeni di erosione ad opera dei ruscellamenti superficiali nelle zone in pendenza.

La progettazione del ripristino ambientale sarà definita nei livelli di progettazione successivi di dettaglio.

## 5.5 Sistema di controllo e monitoraggio in fase di gestione

A discarica ultimata, per il controllo dei cedimenti prodotti nel tempo con l'abbancamento dei rifiuti in discarica, è prevista un opportuna rete di monitoraggio costituita da tre stazioni topografiche posizionate lungo la pista di servizio, due sul fronte posteriore della discarica lato ovest e l'altra sul lato sud, e da capisaldi topografici disposti lungo il perimetro della colmata della discarica e lungo la viabilità di servizio.

Per la planimetria e i particolari costruttivi si rimanda alla tav. E9.

La discarica sarà dotata inoltre di una centralina per la rilevazione dei dati meteoclimatici.

La centralina rileverà i seguenti dati:

- Precipitazioni con frequenza giornaliera
- Temperatura
- Direzione e velocità del vento;
- Evaporazione;
- Umidità atmosferica.

La tipologia delle misure meteoclimatiche sarà conforme a quella indicata dalla tabella 2 del D.lgs 36/2003, salvo una diversa prescrizione dell'autorità di controllo.

# 6 PIANO DI GESTIONE OPERATIVA

In fase di richiesta di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio della discarica, la documentazione richiesta dalla normativa comprende il piano di gestione operativa, il piano di gestione post-operativa, il piano di sorveglianza e controllo e il piano di ripristino ambientale.

Si illustrano di seguito in modo sintetico le caratteristiche che dovranno presentare tali piani ai sensi del DLgs 36/2003.

Il Piano di Gestione Operativa individua le modalità e le procedure necessarie a garantire che le attività operative siano condotte in conformità con i principi, le modalità e le prescrizioni del Decreto Legislativo 13/01/2003, n. 36 e dell'autorizzazione.

## 6.1 Procedure di accettazione dei rifiuti conferiti

In ottemperanza a quanto stabilito dall'Art. 11 del D.lgs 36/03, ai fini dell'ammissione dei rifiuti in discarica il gestore dell'impianto seguirà una procedura articolata nelle seguenti fasi:

- controllo della documentazione relativa ai rifiuti;
- verifica della conformità delle caratteristiche dei rifiuti riportate nel formulario di identificazione;
- ispezione visiva di ogni carico di rifiuti conferiti in discarica prima e dopo lo scarico e verifica della conformità del rifiuto alle caratteristiche indicate nel formulario di identificazione
- annotazione nel registro di carico e scarico dei rifiuti di tutte le tipologie e informazioni relative alle caratteristiche e ai quantitativi di rifiuti depositati, con l'indicazione dell'origine e della data di consegna
- sottoscrizione delle copie del formulario di identificazione dei rifiuti trasportati;
- verifica analitica della conformità del rifiuto conferito ai criteri di ammissibilità con cadenza stabilita dall'autorità territorialmente competente e comunque con frequenza non superiore ad un anno.

Ai sensi dell'allegato 2 del DLgs 13 gennaio 2003 n. 36 il piano di gestione operativa riporterà la descrizione di:

- Modalità di conferimento dei rifiuti all'impianto,
- Tipologia degli automezzi impiegati,
- Sistemi utilizzati per assicurare il contenimento delle emissioni originate dalla dispersione eolica e delle perdite di percolato nel corso del conferimento;
- Procedure di accettazione dei rifiuti conferiti (controllo del formulario di identificazione, ispezione visiva dei rifiuti, eventuali prelievi di campioni e relative modalità di campionamento ed analisi);

- Modalità e criteri di deposito in singole celle;
- Criteri di riempimento e chiusura delle celle con l'indicazione delle misure da adottare per la riduzione della produzione di percolato;
- Procedura di chiusura;
- Piano di intervento per condizioni straordinarie quali allagamenti, incendi, esplosioni, raggiungimento dei livelli di guardia di indicatori di contaminazione, dispersioni accidentali dei rifiuti nell'ambiente.

# 7 PIANO DI GESTIONE POST-OPERATIVA

Il piano di gestione post-operativa individua tempi, modalità e condizioni della fase di gestione post-operative della discarica e le attività che devono essere poste in essere durante tale fase, con particolare riferimento alle attività di manutenzione delle opere e dei presidi, in modo da garantire che anche in tale fase la discarica mantenga i requisiti di sicurezza ambientale previsti.

Ai sensi del Dlgs 36/2003 il piano deve riportare la descrizione delle manutenzioni da effettuare da parte del gestore finalizzate a garantire che anche in questa fase il processo evolutivo della discarica – nei suoi vari aspetti – prosegua sotto controllo in modo da condurre in sicurezza la discarica alla fase ultima, in cui si può considerare praticamente inesistente l'impatto dell'impianto sull'ambiente.

Verranno pertanto individuate in particolare le operazioni relative a:

- manutenzione per mantenere in buona efficienza l'impianto;
- recinzione e cancelli di accesso;
- rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche;
- viabilità interna ed esterna;
- sistema di drenaggio del percolato;
- rete di captazione, adduzione, riutilizzo e combustione del biogas;
- sistema di impermeabilizzazione sommitale;
- copertura vegetale, procedendo ad innaffiature, periodici sfalci, sostituzione delle essenze morte;
- pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee;
- modalità e frequenza di asportazione del percolato, garantendo comunque il mantenimento dello stesso al livello minimo possibile.

# 8 PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Il piano di ripristino ambientale individua gli interventi che il gestore deve effettuare per il recupero e la sistemazione dell'area della discarica a chiusura della stessa.

Il piano di ripristino ambientale prevederà la destinazione d'uso dell'area tenendo conto:

- dei fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti;
- dell'eventuale formazione di percolato e di biogas;
- del monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della fase post-operativa;
- della necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa.

Costituiscono contenuti essenziali del piano di ripristino ambientale:

- il quadro di riferimento dell'area e delle zone limitrofe su morfologia, geomorfologia, geologia, idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale, boschi, aspetti di vegetazione, di gestione agricola e faunistici;
- le analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente;
- gli obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale prescelta;
- la destinazione d'uso dell'area;
- i tempi e le modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale;
- la documentazione cartografica ed eventuali analisi.

Poiché il piano di ripristino prevederà la ricostituzione di una copertura vegetale, l'intervento sarà eseguito secondo le seguenti procedure:

- la ricostituzione dello strato edafico (minimo di 30 cm di spessore) deve avvenire primariamente con l'utilizzo di suolo accantonato precedentemente o, in assenza, con terra vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche controllate e plausibilmente analoghe a quelle del sito d'intervento; per il miglioramento della fertilità deve essere utilizzato in via preferenziale compost di qualità come ammendante;

- sullo strato edafico si deve procedere nella realizzazione di un inerbimento anche temporaneo, con specie erbacee annuali e perenni pioniere allo scopo di una rapida stabilizzazione della massa movimentata e per favorire processi di rivitalizzazione (ricolonizzazione microbiologica) del suolo;

- nella piantumazione per la ricostituzione della copertura vegetale si deve procedere in maniera progressiva e, a seconda della destinazione finale d'uso (ecologico-forestale, ricreativo a verde pubblico, agricolo ma comunque non per destinazione di produzioni alimentari, umane o zootecniche), utilizzando prioritariamente specie arboree ed arbustive appartenenti a quelle autoctone o tipiche dell'area da ricostituire ed adatte alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo;

- durante la piantumazione e successivamente all'intervento di ripristino devono essere utilizzate le migliori tecniche di coltivazione per garantire l'attecchimento della vegetazione; in particolare e' necessario garantire la manutenzione e, qualora ricorra la necessità, si devono adottare sistemi di irrigazione fissa o mobile che assicurino le più favorevoli condizioni per lo sviluppo della copertura vegetale.

# 9 PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Il piano di monitoraggio e controllo di cui alla lettera i) dell'articolo 8, comma 1, deve essere costituito da un documento unitario, comprendente le fasi di realizzazione, gestione e post-chiusura, relativo a tutti i fattori ambientali da controllare, i parametri ed i sistemi unificati di prelevamento, trasporto e misura dei campioni, le frequenze di misura ed i sistemi di restituzione dei dati. Il piano e' finalizzato a garantire che:

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

In merito è stato redatto il documento R25/2:PMC-discarica.

Il controllo e la sorveglianza saranno condotti avvalendosi di personale qualificato ed indipendente con riguardo ai parametri ed alle periodicità riportati come semplificativi nelle tabelle 1 e 2 dell'allegato 2 del D.lgs 36/2003 su:

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

Tabella 1 - Analisi delle acque sotterranee

| Parametri | * = Parametri fondamentali |
|---|---|
| *pH | |
| *temperatura | |
| *Conducibilita' elettrica | |
| *Ossidabiiita' Kübel | |
| BOD5 | |
| TOC | |
| Ca, Na, K | |
| *Cloruri | |
| *Solfati | |
| Fluoruri | |
| IPA | |
| *Metalli: Fe, Mn, | |
| Metalli: As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn | |
| Cianuri | |
| *Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico | |
| Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile) | |
| Fenoli | |
| Pesticidi fosforati e totali | |
| Solventi organici aromatici | |
| Solventi organici azotati | |
| Solventi clorurati | |

Tabella 1 dell'Allegato 2 del D.lgs 36/2003

Tabella 2 - Parametri da misurare e frequenza minima delle misure*

| | Parametro | Frequenza Misure gestione operativa | Frequenza Misure gestione post-operativa |
|---|---|---|---|
| Percolato | Volume | Mensile | Semestrale |
| | Composizione | Trimestrale | Semestrale |
| Acque superficiali di drenaggio | Composizione | Trimestrale | Semestrale |
| Qualita' dell'aria | Immissioni gassose potenziali e pressione atmosferica | Mensile | Semestrale |
| Gas di discarica | Composizione | Mensile | Semestrale |
| Acque sotterranee | Livello di falda | Mensile | Semestrale |
| | Composizione | Trimestrale | Semestrale |
| Dati meteoclimatici | precipitazioni | Giornaliera | Giornaliera sommati ai valori mensili |
| | Temperatura (min max, 14 h CET) | Giornaliera | Media mensile |
| | Direzione e velocita' del vento | Giornaliera | non richiesta |
| | Evaporazione | Giornaliera | Giornaliera, sommati ai valori mensili |
| | Umidita' atmosferica (14 h CET) | Giornaliera | Media mensile |
| Topografia dell'area | Struttura e composizione della discarica | Annualmente | |
| | Comportamento d'assestamento del corpo della discarica | Semestrale | Semestrale per i primi 3 anni quindi annuale |

*Almeno annuale per tutti i parametri della tabella 1.

Tabella 2 dell'Allegato 2 del D.lgs 36/2003

I prelievi e le analisi devono essere effettuati da laboratori competenti, preferibilmente indipendenti, secondo le metodiche ufficiali.

## 9.1 Acque sotterranee

Obiettivo del monitoraggio e' quello di rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive.

Nei punti di monitoraggio individuati verrà rilevato il livello di falda.

Il piano di monitoraggio dovrà comprendere almeno i parametri fondamentali, contrassegnati con l'asterisco, riportati nella tabella 1 dell'Allegato 2 del D.lgs 36/2003; e affinché risulti significativo verranno effettuati tutti i rilevamenti analitici di cui alla citata tabella 1, in particolare in presenza di valori anomali dei parametri fondamentali e comunque almeno una volta l'anno.

I livelli di controllo saranno determinati in base alle variazioni locali della qualità delle acque freatiche. In particolare, in funzione della soggiacenza della falda, delle formazioni idrogeologiche specifiche del sito e della qualità delle acque sotterranee sarà individuato il livello di guardia per i vari inquinanti da sottoporre ad analisi. In caso di raggiungimento del livello di guardia sarà adottato il piano d'intervento prestabilito, individuato nell'autorizzazione; saranno ripetute le prove di campionamento per verificare la significatività dei dati.

## 9.2 Percolato

Il campionamento e la misurazione (volume e composizione) del percolato saranno eseguiti separatamente in ciascun punto in cui il percolato fuoriesce dall'area.

Sarà misurata la quantità di percolato prodotto e smaltito, da correlare con i parametri meteoclimatici per eseguire un bilancio idrico del percolato.

I parametri da misurare e le sostanze da analizzare variano a seconda della composizione dei rifiuti depositati in discarica e saranno riportati nel provvedimento di autorizzazione di cui all'articolo 10 del D.lgs 36/2003.

## 9.3 Emissioni gassose e qualità dell'aria

Data la natura dei rifiuti inviati a discarica, ovvero frazione organica stabilizzata e rifiuto secco imballato, non si prevede un monitoraggio delle emissioni gassose, convogliate e diffuse, della discarica stessa.

E' previsto invece un sistema per l'estrazione del biogas al fine di ridurre al minimo il rischio per l'ambiente e per la salute umana.

## 9.4 Parametri meteoclimatici

La discarica sarà dotata di una centralina per la rilevazione dei dati meteoclimatici. La tipologia delle misure meteoclimatiche è quella indicata dalla tabella 2 del D.lgs 36/2003, salvo una diversa prescrizione dell'autorità di controllo, che potrà anche imporre per casi particolari la rilevazione in continuo, definendo altresì la modalità, la tipologia di misure, nonché la modalità della loro trasmissione.

## 9.5 Morfologia della discarica

La morfologia della discarica, la volumetria occupata dai rifiuti e quella ancora disponibile per il deposito di rifiuti saranno oggetto di rilevazioni topografiche almeno semestrali e comunque secondo il PMC-discarica approvato da ARPAL.

Tali misure terranno conto della riduzione di volume dovuta all'assestamento dei rifiuti e alla loro trasformazione in biogas.

In fase di gestione post-operativa devono essere valutati gli assestamenti e la necessità di conseguenti ripristini della superficie, secondo la periodicità minima prevista in tabella 2 del D.lgs 36/2003.

# 10 MEZZI A SERVIZIO DELLA DISCARICA

## 10.1 Pala cingolata

**Servizio** **Movimenti terra e FOS in discarica**



***Descrizione***

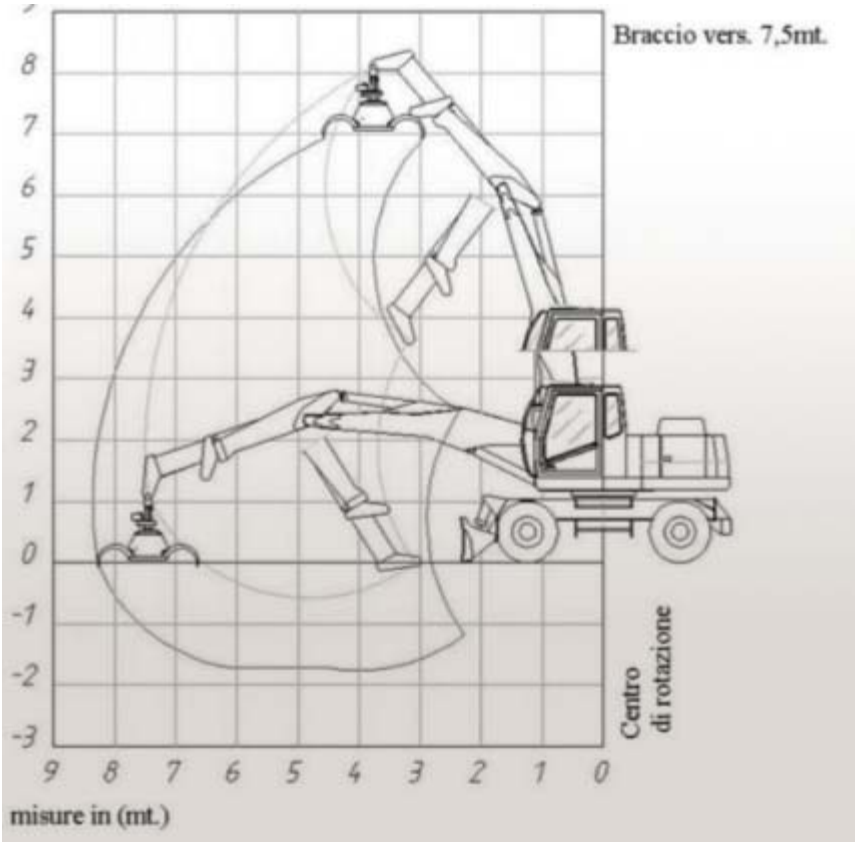
- Trasmissione con circuito idrostatico di propulsione senza marce, indipendente per ogni cingolo;
- Motore a quattro cilindri in linea;
- Iniezione diretta ad alta pressione, comando elettronico del motore;
- Cabina di sicurezza, insonorizzata, ricircolo dell'aria, finestrino scorrevole sinistro, condizionamento e cinture di sicurezza;.
- Avvisatore acustico, parafanghi anteriori/posteriori;
- Cingoli gommati.

***Caratteristiche tecniche principali***

| | | |
|---|---|---|
| • quantità | n. | 1 |
| • capacità benna | $m^3$ | 1,9 – 2,4 |
| • potenza motore | kW | 129 |
| • peso approssimativo | kg | 19.000 |
| • larghezza | mm | 2.500 |
| • lunghezza complessiva senza attrezzatura | mm | 4.900 |
| altezza della cabina da terra | mm | 2.300 |

## 10.2 Escavatore gommato

**Servizio** **Movimentazione e abbancamento balle**




***Caratteristiche***

- Motore — turbo diesel 100 kW, 4 cilindri in linea, raffreddamento ad acqua
- Impianto idraulico — con pompa a pistoni a portata variabile, regolatore a potenza costante e distributore principale a pilotaggio idraulico
- Peso — ton — 22,5
- Raggio d'azione — m — 8,5
- Capacità di sollevamento — ton — 2,5
- Pinza per balle — $M^2$ — 0,4-0,8

## 10.3 Autocarro

**Servizio Per trasporto materiale e balle**



***Caratteristiche***

- Motore 8 cilindri potenza 260-310 Kw
- Peso ton 40-70
- Capacità di trasporto ton 3,30

ICARIA SRL
Ing. Vladimiro Rotisciani

**Allegato 1**

VERIFICA DELLA CAPACITA' DELLA DISCARICA

***IDROEDIL SRL - WTT***
***IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE***
***DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA***
***PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA***

# VERIFICA DELLA CAPACITA' DELLA DISCARICA

REVISIONE A SEGUITO DELLA CdS DEL 21/02/2019

| **A -** | **QUANTITA' DI MATERIALE RESIDUO IN USCITA DALL'IMPIANTO DA SISTEMARE IN DISCARICA** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *descrizione* | *peso tonn.* | *densità ton/mc* | *volume totale mc* |
| A.1 | SCARTI SECCO RESIDUO - SOVVALLI IN BALLE PRESSATE (quantità complessiva - vedi relazione illustrativa R1) | 332.520 | 0,70 | 475.029 |
| A.2 | FOS STABILIZZATA (quantità complessiva - vedi relazione illustrativa R1) | 248.180 | 0,70 | 354.543 |
| | TOTALI | **580.700** | | **829.571** |

**B - COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA**

Si prevede la coltivazione della discarica con l'obiettivo di utilizzare tutta la quantità di rifiuti residui e tutta la quantità di FOS prodotta dall'impianto:
- stoccaggio del sovvallo in balle filmate, giustapposte, composto da ordini da 4 file di balle cadauno, con avanzamento orizzontale di ogni ordine;
- disposizione delle balle a dente di sega al fine di creare una sovrapposizione ad incastro su entrambi le direzioni principali;
- ricoprimento superiore di ogni ordine di balle con materiale inerte composto per il 90% da FOS e per il 10% da terra, opportunamente miscelate;
- realizzazione della gradonatura di appoggio laterale delle balle con impiego al 100% di FOS;
- regolarizzazioni superficiali sotto il capping frontale e sommitale con materiale inerte composto per l' 80% da FOS e per il 20% da terra opportunamente miscelate;
- realizzazione degli strati protettivi finali del capping sommitale e laterale secondo quanto previsto dal D.lgs36/2003. Vedi particolare Tav.E15 del progetto di fattibilità

| ***B.1*** | ***REIMPIEGO FOS STABILIZZATA*** | ***peso tonn.*** | ***densità ton/mc*** | ***superficie mq*** | ***altezza m*** | ***volume totale mc*** | ***numero*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Strato di regolarizzazione laterale (sp=circa 1.00 m realizzato al 50% con FOS e 50% con terra miscelate): | | | | | | |
| | 9100 $m^2$ x 1 m x 0.50 = | | | 9.100 | 1 | 4.550 | |
| | Strato di regolarizzazione frontale (sp= circa 1.00 m realizzato al 50% con FOS e 50% con terra miscelate): | | | | | | |
| | (24250) $m^2$ x 1 m x 0.50 = | | | 24.250 | 1 | 12.125 | |
| | **Tot parziale** | | | | | **16.675** | |
| | Reimpiego in discarica per strati di ricoprimento fra ordini di balle | | | | | | |
| | Volume FOS prodotta - reimpiego FOS = | | | | | **337.868** | |
| | Peso FOS residua x 0.7 $t/m^3$ = | **236.508** | | | | | |

| ***B.2*** | ***VOLUME BALLE FILMATE SOVVALLO - FOS STABILIZZATA*** | ***peso tonn.*** | ***densità ton/mc*** | ***superficie mq*** | ***altezza m*** | ***volume totale mc*** | ***numero*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **BALLE FILMATE SOVVALLO** | | | | | | |
| | Peso = | 332.520 | | | | | |
| | Densità inziale: 0.7 $t/m^3$ | | 0,70 | | | | |
| | Volume iniziale: Peso Sovvallo / 0.7 $t/m^3$ = | | | | | 475.029 | |
| | Assestamento delle balle abbancate con la deformazione dello scheletro solido nel tempo: | | | | | | |
| | Incremento della densità 0.2 ÷ 0.3 $t/m^3$ | | | | | | |
| | Densità media finale ~0.9 $t/m^3$ | | 0,90 | | | | |
| | **Volume finale: Peso Sovvallo / 0.90 $t/m^3$ =** | **332.520** | | | | **369.467** | |
| | **FOS STABILIZZATA** | | | | | | |
| | Peso = | 236.508 | | | | | |
| | Densità inziale: 0.7 $t/m^3$ | | 0,70 | | | | |
| | Volume iniziale: Peso FOS residua / 0.7 $t/m^3$ = | | | | | 337.868 | |
| | Assestamento della FOS con la deformazione dello scheletro solido nel tempo: | | | | | | |
| | Incremento della densità 0.2 ÷ 0.3 t/m3 | | | | | | |
| | Densità media finale ~ 0.95 $t/m^3$ | | 0,95 | | | | |
| | **Volume finale: Peso FOS residua / 0.95 $t/m^3$ =** | **236.508** | | | | **248.955** | |

| | RIELPILOGO DATI: descrizione | peso tonn. | densità ton/mc | superficie mq | altezza m | volume totale mc | numero |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B.3 | dimensioni di ogni balla di sovvallo: m. 1,60 x1,10 - h. 1,10 | 1,36 | 0,70 | | | 1,94 | |
| B.4 | numero totale di balle di sovvallo da sistemare in discarica | | | | | | 245.366 |
| B.5 | anni complessivi di coltivazione | | | | | | 20 |
| B.6 | quantità annua di sovvallo da sistemare in discarica | 16.626,00 | 0,70 | | | 23.751,43 | |
| B.7 | numero annuo di balle di sovvallo da sistemare in discarica | | | | | | 12.268 |
| B.8 | giorni annui di lavorazione (coltivazione della discarica) | | | | | | 310 |
| B.9 | quantità giornaliera di sovvallo da sistemare in discarica | 53,63 | 0,70 | | | 76,62 | |
| B.10 | numero medio giornaliero balle di sovvallo da sistemare | | | | | | 40 |
| B.11 | sup.ricopertura: 1,60 x 1,10 h. 4 balle (compreso spazio filtrante) | | | 1,76 | | | |
| B.12 | superficie media di abbancamento (n.tot.balleB4 / 4 x B11) | | | 107.960,95 | | | |
| B.13 | superficie media di abbancamento (arrotondata) | | | 108.000,00 | | | |
| B.14 | volume complessivo strati di ricoprimento (B13 x spess. 2,80mt) | | | | | 302.400,00 | |
| B.15 | volume complessivo strati di ricoprimento compattati (coeff. ~90%) | | | | | 275.000,00 | |
| B.16 | superficie laterale inclinata bacino discarica | | | 29.000,00 | | | |
| B.17 | volume gradonatura di appoggio laterale delle balle | | | | | 17.550,00 | |
| B.18 | volumi tecnici: argini interni sul fondo in argila (m 1,5 h. 1,00) | | | 300,00 | 1 | 300,00 | |
| B.19 | volume strati filtranti verticali principali in ghiaia (m 1,0 h. 38,0) | | | | | 6.400,00 | |
| B.20 | volume camini biogas (ø80: n.4 da 24+n.21 da 39+n.18 da 27) | | | | | 775,00 | |
| B.21 | volume strati filtranti verticali secondari in ghiaia (m 1,0 h. 38,0) | | | 750,00 | 38 | 28.200,00 | |
| B.22 | volumi per rilevati per viabilità di servizio, opere varie | | | | | 3.340,00 | |
| B.23 | volume capping laterale e frontale (spess. 2,00 m) | | | 9.100,00 | | 18.200,00 | |
| B.24 | volume capping sommitale (spess. 2,50 m) | | | 24.250,00 | | 60.625,00 | |
| B.25 | regolarizzazioni capping frontale e laterale (spess. 0,30+0,40) | | | 9.100,00 | | 6.370,00 | |
| B.26 | regolarizzazione capping sommitale (spess. 0,30) | | | 24.250,00 | | 7.275,00 | |
| B.27 | volume pacchetto di impermeabilizzazione fondo della discarica | | | 10.450,00 | 2,50 | 26.125,00 | |

## C - VERIFICA VOLUMETRIA DISCARICA

Di seguito viene effettuato il calcolo del volume GEOMETRICO (volume strati costipati)necessario per la coltivazione della discarica.
Si precisa che dal volume indicato sono esclusi:
- volume impermeabilizzazione del fondo della discarica
- volume del capping laterale/frontale
- volume del capping sommitale

| | Descrizione | riferimento | volume del materiale in uscita dall'impianto mc | volume del materiale compattato in discarica mc | note |
|---|---|---|---|---|---|
| **C.1** | **BALLE FILMATE-SOVVALLO** | A.1 | **475.029** | **369.467** | Balle |
| **C.2** | **VOLUME COMPLESSIVO STRATI DI RICOPRIMENTO (B15): 275.00 m³** | B.14 | | | |
| C.2.1 | FOS STABILIZZATA (90%) | | 314.979 | 220.485 | 90% FOS |
| C.2.2 | TERRA (10%) | | | 54.515 | 10% terra |
| **C.3** | **VOLUME GRADONATURE DI APPOGGIO LATERALE DELLE BALLE** | B.16 | 25.071 | 17.550 | 100% FOS |
| **C.4** | **VOLUME ARGINI INTERNI SUL FONDO IN ARGILLA** | B.17 | | 300 | 100% Argilla |
| **C.5** | **VOLUME STRATI FILTRANTI VERTICALI PRINCIPALI IN GHIAIA** | B.18 | | 6.400 | 100% Ghiaia |
| **C.6** | **VOLUMI TECNICI: CAMINI BOGAS** | B.19 | | 775 | Volumi tecnici |
| **C.7** | **VOLUMI STRATI FILTRANTI VERTICALI SECONDARI IN GHIAIA** | B.20 | | 28.200 | 100% Ghiaia |
| **C.8** | **VOLUMI TECNICI: RILEVATI DI SERVIZIO E OPERE VARIE** | B.21 | | 3.340 | Volumi tecnici |
| **C.9** | **REGOLARIZZAZIONE CAPPING FRONTALE E LATERALE** | B.24 | | | |
| C.9.1 | FOS STABILIZZATA (80%) | | 7.286 | 5.100 | 80% FOS |
| C.9.2 | TERRA (20%) | | | 1.270 | 20% terra |
| **C.10** | **REGOLARIZZAZIONE CAPPING SOMMITALE** | B.25 | | | |
| C.10.1 | FOS STABILIZZATA (80%) | | 8.314 | 5.820 | 80% FOS |
| C.10.2 | Terra (20%) | | | 1.455 | 20% terra |
| | **SOMMA PARZIALE DA C.2 A C.10** | | | **345.210** | |
| | **Così composto:** | | | | |
| | FOS STABILIZZATA | | | 248.955 | FOS |
| | GHIAIA | | | 34.600 | ghiaia |
| | TERRA | | | 57.240 | terra |
| | VOLUMI TECNICI | | | 4.115 | Volumi tecnici |
| | **TOTALE (C.1 + SOMMA DA C.2 A C.10)** | | | **714.677** | |
| | **Arrotondato** | | | **715.000** | |

## D - VOLUME COMPLESSIVO DISCARICA

Di seguito viene effettuato il calcolo del volume COMPLESSIVO necessario per la coltivazione della discarica fino all'inizio della POST GESTIONE
Si precisa che i volumi indicati sono comprensivi della riduzione volumetrica in conseguenza dell'assestamento del corpo della discarica nel corso del tempo.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **D.1** | volume impermeabilizzazione del fondo della discarica | B.27 | | 26.125 | |
| **D.2** | volume del capping laterale/frontale | B.23 | | 18.200 | |
| **D.3** | volume del capping sommitale | B.24 | | 60.625 | |
| **D.4** | volume balle sovvallo | C.1 | | 369.467 | |
| **D.5** | volume complessivo ricoprimento e volumi tecnici | DA C.2 A C.10 | | 345.210 | |
| | **TOTALE (B23+B24+B27+C.1 + SOMMA DA C.2 A C.10)** | | | **819.627** | |
| | **Arrotondato** | | | **820.000** | |