Committente:

GRUPPO WASTEITALIA

Località:

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

Progetto:

AMPLIAMENTO LATO EST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo elaborato:

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Numero elaborato:

R03

Codice interno del documento:

030-007R03E01

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
E01	05/08/2016	Emissione	Arianna Chini Gianluca Fretti	Manlio Pacitti	Stefano Veggi
E02					
E03					

Progettista:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia

Timbro e firma:



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

S O M M A R I O

1. PREMESSA....3
2. ITER AUTORIZZATIVO E STATO ATTUALE....4
2.1 Iter autorizzativo....4
2.2 Stato attuale....5
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI....6
3.1.1 Geometria dell'ampliamento....6
3.1.2 Riprofilatura delle scarpate....10
3.1.3 Franco dell'acquifero....11
3.1.4 Impermeabilizzazione....12
3.1.5 Regimazione acque meteoriche....17
3.1.6 Regimazione delle acque di prima pioggia....22
3.1.7 Percolato....23
3.1.8 Biogas....27
3.1.9 Copertura....31
3.1.10 Rete di monitoraggio....37
3.1.11 Protezione fisica dell'impianto....39
3.2 Rifiuti ammissibili....40
3.2.1 Autorizzazione vigente....40
3.2.2 Autorizzazione richiesta per l'ampliamento in oggetto....40
3.3 Attività di recupero....41
3.3.1 Autorizzazione vigente....41
3.4 Variazione dei parametri dimensionali....42
3.4.1 Volume di scavo....42
3.4.2 Volume netto per rifiuti....42
3.4.3 Superficie recintata....43
4. ANALISI DI STABILITÀ....44
5. VINCOLI....45
5.1 Vincolo idrogeologico....45
6. PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE....46

6.1 Consumi energetici 46
6.1.1 Consumi energia elettrica 46
6.1.2 Consumi GPL 47
6.1.3 Consumi Gasolio per autotrazione 49
6.1.4 Consumi energetici complessivi - TEP 50
6.2 Consumi idrici 51
6.3 Utilizzo di materie prime 52
6.4 Rifiuti 53
6.4.1 Rifiuti prodotti 53
6.4.2 Rifiuti smaltiti 55
6.5 Traffico 56
7. PRODUZIONI 57
7.1 Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili 57

Figure fuori testo

Figura 1 Planimetria configurazione finale autorizzata (Variante 3)
Figura 2 Planimetria di progetto fondo Lotto 1A (Fase 1)
Figura 3 Planimetria di progetto fondo Lotto 1B e Lotto 2 (Fase 2)
Figura 4 Copertura definitiva e riassetto vegetativo

1. PREMESSA

Il presente elaborato ha lo scopo di presentare il progetto di ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino nel Comune di Vado Ligure (SV).

Il progetto prevede in particolare due principali fasi di ampliamento dell'impianto di discarica esistente e precisamente:

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

2. ITER AUTORIZZATIVO E STATO ATTUALE

2.1 Iter autorizzativo

La discarica è attualmente autorizzata per una volumetria complessiva di 3'296'000 m^3 netti per rifiuti di cui 1'035'000 m^3 autorizzati dal 05/06/1986, 1'085'000 m^3 autorizzati con l'ampliamento del 1999 e successiva variante non sostanziale (primo ampliamento), 1'100'000 m^3 autorizzati con l'ampliamento del 2009 e successiva variante non sostanziale (secondo ampliamento), 1'176'000 m^3 autorizzati con la variante sostanziale n° 3 dell'ampliamento del 2013.

Sono state autorizzate due varianti (n.1 e n.2) con incrementi di scavo conseguenti alla rimozione delle coltri senza incrementi volumetrici per l'abbancamento dei rifiuti; la variante n° 3, invece ha previsto l'aumento della volumetria disponibile per i rifiuti (provvedimento autorizzativo n° 2173/2014).

Tale variante ha comportato non solo un incremento di scavo, sempre dovuto alle stesse motivazioni, ma anche una modifica allo spessore della copertura ed un incremento di volumetria per l'abbancamento dei rifiuti.

La volumetria netta per rifiuti complessiva abbancabile del secondo ampliamento a seguito della variante n.3 risulta pari a 1'176'000 m^3, ovverosia 76'000 m^3 (corrispondenti a circa 95'000 m^3 lordi) in più rispetto all'autorizzato precedente (+6.9%).

La discarica è attualmente autorizzata tramite Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con Atto Dirigenziale n. 859 del 05/02/2009, ed aggiornata con successivi atti (in particolare n. 2173/2014).

All'interno delle discarica di Bossarino, inoltre, è stato costruito ed è attualmente in esercizio un impianto per la valorizzazione energetica del biogas prodotto. Il titolo autorizzativo, ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. 387/2003, dell'art.5 del D.Lgs. 28/2011 e degli Artt. 28 e 29 della L.R. 16/2008, è stato rilasciato dalla Provincia di Savona con provvedimento n. 2012/2303 del 13/04/2012 e autorizzazione Paesaggistica n. 2012/1890 del 23/03/2012.

2.2 Stato attuale

Per quel che attiene la gestione è in corso di coltivazione la variante 3 del secondo ampliamento della discarica (si veda **Figura 1 fuori testo**).

In particolare al 31/12/2015 l'abbancamento ha raggiunto la quota massima di circa 249 m s.l.m. nella zona più a monte del piano di coltivazione.

Nel corso del 2015 i rifiuti sono stati abbancati sfruttando una volumetria pari a circa 285'000 m^3.

Pertanto il volume autorizzato ancora disponibile per l'abbancamento dei rifiuti è pari a circa 326'500 m^3 (aggiornamento gennaio 2016).

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1.1 Geometria dell'ampliamento

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

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

- la prima fase (Lotto 1A) prevede l'ampliamento tramite l'allestimento di una nuova vasca alla base dell'attuale discarica, nel Settore Sud/Ovest e la successiva sopraelevazione rispetto all'area della discarica esistente a partire dal piazzale al piede sino a quota +130 m s.l.m.;
- la seconda fase prevede l'allestimento dell'area a monte del Lotto 1A e di una nuova vasca a Est dell'attuale sito di discarica, verso il lato del rio affluente di destra del Torrente Segno (ID 38374). La seconda fase comprenderà quindi l'allestimento e la coltivazione dell'ampliamento al di sopra della discarica attuale (porzione denominata Lotto 1B) e quello all'esterno dell'attuale perimetro (porzione denominata Lotto 2). Si precisa che la suddivisione in Lotto 1B e Lotto 2 è puramente geometrica, in quanto l'allestimento e la coltivazione di tali due lotti, avverrà in continuità morfologica con la discarica esistente e con il Lotto 1A.

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

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

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

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

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

Il nuovo fondo sarà delimitato verso valle dall'apposito argine realizzato con il materiale selezionato proveniente dagli scavi e con terre rinforzate.

Sulla sommità dell'argine sarà impostata la viabilità di progetto per la coltivazione del fondo da quota 88 m s.l.m. a quota 97 m s.l.m. circa.

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

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

La Fase due sarà invece contraddistinta dalla realizzazione dei fondi dei Lotti 1B (a monte del Lotto 1A) e del Lotto 2 (in corrispondenza della vallecola sul Lato Ovest, all'esterno a dell'attuale perimetro dell'impianto).

Come già precisato, la suddivisione in Lotto 1B e Lotto 2 è puramente geometrica per distinguere l'ampliamento all'interno dell'attuale perimetro, da quello all'esterno, non rappresenta quindi necessariamente una suddivisione temporale nella realizzazione dei due Lotti. Infatti sarà prima realizzato il fondo del Lotto 2 e successivamente saranno riprofilate le scarpate a monte dello stesso Lotto 2 e del Lotto 1B.

La riprofilatura del Lotto 2 sarà realizzata sbancando il terreno in sito per spessori variabili da 1 metro sino ad un massimo di circa 16 m in corrispondenza del pianoro che sarà realizzato a quota 90 m s.l.m. (al di sopra della prima scarpata che delimiterà il fondo del Lotto 2 verso monte). Il materiale di scavo sarà costituito da coltre in modesta quantità e principalmente dallo strato roccioso alterato rinvenuto durante le indagini, come si può desumere dalla stratigrafia emersa dalle indagini (si veda in merito la relazione Geologica 030-006R03).

La riprofilatura del Lotto 1B sarà invece effettuata secondo quanto previsto per il Lotto 1A. I materiali di scavo, naturali e non, saranno gestiti in accordo a quanto riportato nel Piano di gestione terre e rocce da scavo (si veda rif.: 030-006R11).

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

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda l'ubicazione del metanodotto, invece, non si rilevano criticità essendo esso ubicato entro la fascia di rispetto di 19,5 m.

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

3.1.1.1 *Dati significativi di progetto Fase 1: Lotto 1A*

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

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

3.1.1.2 *Fase 2: Lotto 1B e Lotto 2*

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

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

3.1.1.3 *Incremento di volumetria netto complessivo*

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

3.1.2 Riprofilatura delle scarpate

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

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

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

In particolare, le operazioni di sbancamento e riprofilatura verranno condotte sulla base dell'esperienza fino ad oggi acquisita e delle indicazioni fornite dalla Relazione Geologica e idrogeologica (rif. 030-006R03) realizzando fronti di altezza contenuta indicativamente entro 10 m e angoli di scarpata non superiori a 35° in sinistra orografica.

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

Benché dalle analisi di stabilità non risulti strettamente necessario (si veda la Relazione geotecnica, rif. 030-006R04), lungo le scarpate riprofilate del Lotto 2, potranno essere realizzati localmente degli interventi di chiodatura.

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

In particolare l'ubicazione e l'estensione degli interventi sarà valutata di volta in volta in relazione allo stato della roccia una volta aperti gli scavi.

Il risultato delle riprofilature è visualizzato nelle tavole di progetto "Planimetria di progetto Fondo 1A" (**Figura 2 fuori testo**) e "Planimetria di progetto fondo Lotto 1B e Lotto 2" (**Figura 3 fuori testo**).

Si precisa che l'ipotesi di riprofilatura riportata nelle planimetrie di progetto, per la quale si ritiene valida una tolleranza planoaltimetrica di ±1 m, è basata sulle precedentemente specificate conoscenze relative al sito e potrà pertanto subire delle variazioni in funzione delle reali condizioni che si riscontreranno durante l'esecuzione dei lavori.

Tali variazioni, che verranno introdotte in modo tale da non variare la volumetria autorizzata, verranno nel caso comunicate agli Enti.

3.1.3 Franco dell'acquifero

Il D.Lgs. 36/2003 prevede che "*il piano di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1,5 m; nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2 m*".

Nel caso specifico non è stata rilevata la presenza di un acquifero (come già noto dai progetti precedenti approvati) ma solo fenomeni di circolazione idrica limitata alle zone con coltre eluviale di potenza maggiore o ai primi metri dell'ammasso roccioso, quando interessato da discontinuità aperte.

Per quel che riguarda il progetto della discarica esistente, data l'autorizzazione del Piano di Adeguamento e successiva AIA essa risulta conforme alla normativa vigente all'emanazione del D.Lgs. 36/2003 in virtù delle autorizzazioni ottenute e dell'assenza di una falda vera e propria da cui mantenere il franco suddetto. Va sottolineato a tal proposito che la rimozione delle coltri eluviali e delle porzioni superficiali dell'ammasso roccioso più alterate in fase di riprofilatura dei versanti riduce ulteriormente gli eventuali fenomeni localizzati di circolazione idrica superficiali.

L'ampliamento in esame sarà isolato dalla discarica autorizzata attraverso uno strato minerale pari o equivalente a quello previsto dal D. Lgs 36/2003 per l'impermeabilizzazione di fondo.

La quota minima del piano di imposta dell'impermeabilizzazione di fondo, in corrispondenza del Lotto 2 (~75 m s.l.m.) dell'ampliamento coincide sostanzialmente con il fondo dell'impianto autorizzato.

Sulla base di tali considerazioni è possibile affermare che l'ampliamento in progetto rispetta quanto prescritto dal D. Lgs. 36/2003 in merito al franco dall'acquifero.

3.1.4 Impermeabilizzazione

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

3.1.4.1 *Il D. Lgs. 36/2003*

Il pacchetto proposto per l'ampliamento della discarica tiene conto delle recenti indicazioni espresse dal D.Lgs. 36/2003.

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

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

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

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

3.1.4.2 *Impermeabilizzazione autorizzata 1999 e Piano di adeguamento*

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

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

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

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

Pertanto i progettisti evidenziavano che si ritenevano soddisfatti i criteri previsti ($k \leq 10^{-9}$ m/s e s $\geq$ 1 m) al punto 2.4.2 "Barriera geologica" dell'Allegato I al D.Lgs. 36/2003, in quanto la discarica è posta su una formazione geologica naturale di caratteristiche sicuramente equivalenti a $k \leq 10^{-9}$ m/s e s $\geq$ 1 m.
Nel substrato lapideo su cui insiste la discarica, non esiste una falda in senso stretto, in quanto il substrato è da considerarsi praticamente impermeabile.
Tali considerazioni sono state esposte ed approvate nelle precedenti fasi progettuali.

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

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

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

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

3.1.4.3 *Impermeabilizzazione Ampliamento a monte autorizzato (2009)*

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

Impermeabilizzazione di fondo

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

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

Impermeabilizzazione di parete

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

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

3.1.4.4 *Impermeabilizzazione di progetto*

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

In particolare:

Impermeabilizzazione di fondo Lotto 1A e 2 Lotto 2, prima berma (quota +90 m s.l.m.)

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

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

Impermeabilizzazione di parete

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

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

[1] permeabilità al vapore

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

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

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

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

Impermeabilizzazione di berma

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

3.1.4.5 *Equivalenza idraulica al D. Lgs. 36/2003*

L'impermeabilizzazione di fondo proposta garantisce un livello di protezione conforme a quello richiesto del D.Lgs. 36/2003.

Per la verifica si rimanda alla specifica trattazione contenuta all'interno della "Relazione Tecnica Generale" di progetto (rif. 030-006R02).

3.1.5 Regimazione acque meteoriche

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

Acque bianche esterne (meteoriche)

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

Acque bianche interne (meteoriche)

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

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

Acque di prima pioggia (meteoriche)

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

Acque di percolato

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

3.1.5.1 *Sistema autorizzato e piano di adeguamento*

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

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

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

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

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

Il sistema di regimazione da posizionare sulla copertura definitiva è stato dimensionato in analogia all'impianto esistente ipotizzando di utilizzare un sistema di fossi in terra. In particolare è prevista la realizzazione di fossi in terra a sezione trapezia lungo le berme e lungo la pista interna di accesso alla coltivazione a monte del muretto di contenimento laterale della copertura. Il convogliamento lungo le scarpate sarà effettuato invece tramite il prolungamento degli esistenti canali in terra rivestiti di massi e di canalette ad embrice.
Lo strato di drenaggio posto al di sotto del terreno vegetale nel pacchetto di copertura definitiva sarà dotato, lungo le berme, di tubazioni di captazione delle acque di infiltrazione (DAI, drenaggio acque di infiltrazione) che recapiteranno le acque raccolte nel sistema di regimazione delle acque superficiali precedentemente descritto (RAI, recapito acque di infiltrazione).
Il sistema di raccolta delle acque di infiltrazione sarà realizzato con tubazioni fessurate flessibili in PVC del DN 200 mm.

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

presenza dei rifiuti ed avviate al canale di gronda della discarica o ai canali di scolo in terra e rivestiti in massi.
Qualora queste operazioni non potessero avvenire per gravità, si potrà ricorrere all'utilizzo di pompe di cantiere per il sollevamento delle acque.

3.1.5.2 *Sistema di regimazione Ampliamento a monte autorizzato (2009)*

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

3.1.5.3 *Sistema di regimazione acque meteoriche in progetto*

I dettagli relativi alla progettazione del sistema di regimazione delle acque meteoriche sono riportati nella Relazione idraulica del presente progetto (rif. 030-006R05).
La regimazione delle acque meteoriche è stata progettata integrando il drenaggio delle superfici relative all'impianto autorizzato e verificando che le portate in uscita dall'impianto siano compatibili con quelle dei recettori idrici superficiali.
Il sistema di regimazione sarà costituito innanzitutto da un canale di gronda in calcestruzzo posto lungo il perimetro dell'ampliamento sulla pista di coronamento che raccoglierà le acque bianche esterne e le acque raccolte dal sistema di regimazione posto sulla copertura definitiva.
Poiché le attività di riprofilatura del versante saranno effettuate per gradi e con tempistiche legate alle specifiche esigenze di coltivazione, anche il canale di gronda sarà realizzato per fasi successive.
Il canale di gronda sul lato Est sarà anche il letto dell'affluente di sinistra del rio Segno identificato dalla cartografia tecnica con ID 38374, attualmente ubicato in corrispondenza del Lotto 2 di ampliamento.

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

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

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

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

Per garantire la necessaria flessibilità al sistema di regimazione, si prevede di realizzare, in conformità a quanto fatto fino ad oggi per l'impianto esistente, dei fossi in terra di dimensione sufficiente allo smaltimento delle acque ricadenti sulla superficie di competenza.

In generale i fossi saranno disposti al piede degli argini di coltivazione in analogia alle canalizzazioni definitive e le acque avviate ai recettori superficiali attraverso il canale di gronda o i canali di scolo in terra e rivestiti in massi.

Per quel che riguarda le aree interne alle vasche di coltivazione, le canalizzazioni saranno disposte in modo tale da poter raccogliere le acque provenienti da aree non interessate dalla presenza dei rifiuti ed avviate al canale di gronda della discarica o ai canali di scolo in terra e rivestiti in massi.

Qualora queste operazioni non potessero avvenire per gravità, si potrà ricorrere all'utilizzo di pompe di cantiere per il sollevamento delle acque.

3.1.6 Regimazione delle acque di prima pioggia

3.1.6.1 *Impianto autorizzato*

Per "acque di prima pioggia", coerentemente con i criteri progettuali fino ad oggi seguiti, vengono intese come le acque ricadenti sulle superfici asfaltate della discarica, ovverosia quelle dei piazzali di servizio e della pista interna.

L'impianto autorizzato è dotato di una canaletta alla francese sul ciglio di monte della strada per la raccolta di tali acque che vengono stoccate in apposite vasche opportunamente dislocate sulla superficie della discarica ed aventi una volumetria complessiva di 158 m^3 e di 40 m^3 (ampliamento 2009).

In particolare, le acque raccolte dalle canalette, grazie a delle caditoie poste all'incirca ogni 30 m, finiscono in un collettore ubicato al di sotto della strada che le convoglia fino alle suddette vasche di raccolta.

Le acque di prima pioggia vengono generalmente riutilizzate per le operazioni di bagnatura delle piste e dei rifiuti per evitare la dispersione di polveri o in alternativa subiscono il medesimo trattamento del percolato.

3.1.6.2 *Impianto in progetto*

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

Le acque ricadenti su tale superficie verranno, infatti, raccolte da canalette stradali del tutto analoghe a quelle esistenti ed avviate ad apposite vasche di stoccaggio (VPP) da realizzarsi in aggiunta ed in sostituzione a quelle esistenti e per il cui dimensionamento si rimanda alla Relazione idraulica (rif. 030-006R05).

3.1.7 Percolato

L'allegato 1 del D.Lgs 36/2003, al punto 2.3 dell'allegato "*CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO*", specifica che "*il percolato e le acque di discarica devono essere captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica, secondo quanto stabilito nell'autorizzazione, e comunque per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto.*

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

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

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

3.1.7.1 *Impianti autorizzati e piano di adeguamento*

La regimazione delle acque di percolato viene effettuata tramite un sistema multilivello di captazione orizzontale realizzato al fondo di ciascuna delle "macrocelle" di coltivazione, dove per "macrocella" si intende uno strato di rifiuti dello spessore medio di 10 metri esteso all'intera superficie di coltivazione.

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

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

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

Le acque raccolte da ciascun collettore vengono quindi avviate alle vasche intermedie di raccolta del percolato aventi una volumetria complessiva di 1'300 m^3.
Il percolato così raccolto viene ricircolato in modo da sfruttare l'evaporazione e ridurre i quantitativi da trattare, oppure viene avviato all'impianto di pre-trattamento (chiari-flocculazione e sedimentazione) per poi essere immesse in pubblica fognatura.

3.1.7.2 *Ampliamento a monte autorizzato (2009)*

La progettazione e la realizzazione del sistema di drenaggio del percolato relativa all'ampliamento autorizzato, oltre che sulla base dei citati principi definiti dal D.Lgs 36/2003, sono state effettuate in analogia all'impianto esistente, sulla base dei criteri della normale pratica ingegneristica ed in particolare delle indicazioni del Comitato Tecnico Discariche[1], per quel che riguarda tipologia di impianti (rete di captazione, pozzi di estrazione, sistemi di stoccaggio ed eventualmente di trattamento), le caratteristiche dei materiali (inerte drenante, tipologia di tubazioni e fessurazione) e la geometria del sistema (lottizzazione del fondo, pendenze, spessori, diametri e densità delle tubazioni, ecc.).
Sono state infatti realizzate macrocelle di un'altezza di circa 15 m e separate le une dalle altre con uno strato di materiale a bassa permeabilità dello spessore di almeno 30 cm, il cui scopo non è quello di isolare idraulicamente ciascuna macrocella, ma quello di rallentare il flusso gravitativo del percolato all'interno dei rifiuti così da favorire la captazione da parte del sistema di drenaggio. In tal modo eventuali malfunzionamenti di un ramo del sistema di captazione possono essere sopperiti dai drenaggi sottostanti, minimizzando la possibilità di formazione di sacche sospese di percolato.
Il percolato prodotto in ciascuna "macrocella" è raccolto dai drenaggi di macrocella (DPM) costituiti da tubazioni macrofessurate in HDPE DE 200 mm posati con interasse massimo di 15 m, disposti trasversalmente rispetto alla macrocella con pendenza variabile e collegate al rispettivo collettore del percolato di macrocella (CPM).
Le tubazioni sono installate sullo strato a bassa permeabilità rivestite con un bauletto drenante di ghiaia silicea 50/70 mm protetto da un geotessuto a maglia larga di peso 125 g/m^2 il tutto immerso in uno strato drenante di almeno 50 cm di rifiuto selezionato di pezzatura grossolana avente permeabilità $k \geq 10^{-5}$ m/s.

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

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

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

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

Anche il sistema di drenaggio del biogas intermedio descritto al paragrafo 3.1.8 contribuirà al drenaggio del percolato. In particolare, il percolato raccolto dal collettore CBM sarà avviato al Collettore del Percolato Centrale (CPC) tramite un pozzetto (PCPB) del tutto analogo a quello di connessione del collettore percolato appena descritto.

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

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

I drenaggi di berma (DPB), attraverso appositi pozzetti (PCB), recapiteranno il percolato captato al Collettore Perimetrale (CPP) posto lungo la pista di coronamento della discarica.

Il percolato raccolto con i due collettori principali (CPC e CPP) verrà avviato alle nuove vasche di stoccaggio (VP), aventi una volumetria complessiva di 1'600 m^3, e quindi al ricircolo o all'impianto di trattamento esistente.

In caso di eventi meteorici eccezionali, al fine di non sovraccaricare l'impianto di trattamento esistente, comunque sovradimensionato rispetto alle attuali esigenze della discarica, le vasche di accumulo del percolato (VP) saranno dotate di una valvola regolazione in modo tale che la portata in uscita dalle nuove vasche sommata a quella delle vasche esistenti, non ecceda la capacità di trattamento dell'impianto. La volumetria delle vasche è stata, infatti, determinata in modo tale che esse siano in grado di laminare eventuali portate in eccesso.

3.1.7.3 *L'impianto in progetto*

La progettazione del sistema di drenaggio del percolato relativa all'ampliamento in oggetto è stata sviluppata, sulla base dei citati principi definiti dal D.Lgs 36/2003, ed in continuità all'impianto esistente.

A differenza dell'attuale impianto autorizzato, saranno realizzati anche dei pozzi percolato in corrispondenza dei fondi vasca del Lotto 1A e del Lotto 2 che saranno attrezzati rispettivamente con 4 e con 2 pozzi percolato per il rilancio al collettore perimetrale ed alle vasche di stoccaggio ubicate sul piazzale di servizio.

I pozzi saranno appoggiati alla sponda dell'argine e saranno fondati su un plinto in calcestruzzo armato con doppia rete elettrosaldata. I pozzi saranno in acciaio AISI 316, diametro 800 mm e spessore 8 mm e saranno provvisti di fessurazioni nel tratto che resterà immerso nello strato drenante (dimensione delle fessure: 1 cm x 25 cm, H x L).

In prossimità del ciglio della sponda le teste dei pozzi saranno alloggiate in un box in calcestruzzo armato, aperto, dotato di copertura e fondato su una platea in c.a.

I pozzi addossati alla parete dell'argine saranno muniti di punti di controllo che consentano di monitorare sia durante la fase di gestione che in quella di post gestione il corretto funzionamento del sistema di fondo.

Ciascun pozzo sarà munito di pompa sommersa, che solleverà le acque di discarica e, mediante tubazioni di raccordo interrate per attraversare la pista perimetrale, dal box di alloggiamento delle teste pozzo le recapiterà al collettore del percolato, tramite il quale saranno infine trasferite alle vasche di stoccaggio ubicate sul piazzale di servizio.

Il funzionamento della pompa sarà automatico, mediante galleggianti di attacco – stacco, con la possibilità di passare al funzionamento manuale escludendo i sensori di attivazione e controllo.

L'alimentazione elettrica alle pompe sarà fornita dall'allacciamento alla rete elettrica esistente.

In particolare si prevede di realizzare macrocelle di un'altezza di circa 15 m e separate le une dalle altre con uno strato di rifiuti selezionati a bassa permeabilità dello spessore di almeno 30 cm.

La gestione del percolato nelle macrocelle successive alla prima gestita con i pozzi percolato, sarà la medesima di quella attualmente impiegata per l'ampliamento a monte autorizzato.

Le vasche percolato sono state dimensionate sulla base della produzione di percolato calcolata per l'ampliamento in progetto.
Esse saranno in c.a. ed avranno dimensioni in pianta variabili e saranno suddivise in settori di dimensioni interne di 9,5 x 6,8 m e un'altezza utile di 3 m; la capacità totale di ciascun settore sarà pertanto di 193 mc circa. Complessivamente saranno realizzate 3 vasche, suddivise in complessivi n° 9 settori (volumetria complessiva circa 1'750 m^3).
Ciascun settore sarà attrezzato con uno sfiato realizzato mediante fusto di carboni attivi del diametro di 80 cm e di altezza 1,5 m.
Le vasche saranno munite di doppia parete e doppio fondo separati da geocomposito drenante (GCD) dello spessore di 20 mm. Il drenaggio sarà relativo a ciascun settore. Il doppio fondo sarà inoltre attrezzato con condotti trasversali per la verifica dell'intercapedine. I condotti trasversali recapiteranno eventuali fuoriuscite al pozzetto di controllo di ciascun settore.
Lo scarico dei settori avverrà con linee dotate di valvola che recapiteranno il percolato in un pozzetto, dotato di pompa sia per il carico degli autobotti sia per il rilancio e lo scarico in fognatura mediante condotta dedicata.
La copertura sarà completata con una membrana bituminosa ad impermeabilizzazione della stessa e sarà dotata di una botola di accesso di dimensioni 1.2*1.2 m da impiegare per interventi di controllo e pulitura.
Prima dello scarico del percolato in fognatura, verrà valutata la realizzazione di un'eventuale impianto di ultrafiltrazione il cui dimensionamento sarà effettuato in sede di progettazione esecutiva. Il concentrato sarà ricircolato in discarica. Tale sistema sarà ubicato in uno/due dei tre container posti al di sopra delle vasche di stoccaggio percolato e dovrà essere dotato di idonei sistemi di controllo e campionamento delle acque prima dello scarico in fognatura.

3.1.8 Biogas

3.1.8.1 *L'impianto autorizzato*

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

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

Il combustore originale è stato sostituito nel 2005 al fine di adeguare l'impianto alle prescrizioni del D.Lgs. 36/2003 che impone una temperatura minima di combustione di 850°C ed un tempo di residenza della fiamma di almeno 0,3 secondi.

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

3.1.8.2 *L'impianto in progetto*

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

- la rete di drenaggio del percolato (DPM) che confluisce nei sistema di collettamento del percolato di macrocella (CPM). L'estrazione verrà effettuata tramite delle teste pozzo (PO) collegate con passo di circa 30 m al collettore di macrocella. Le teste pozzo, costituite da tubazioni in HDPE, saranno addossate agli argini di coltivazione da cui emergeranno per poter effettuare l'avvio del biogas all'impianto di trattamento;
- una specifica rete di drenaggio orizzontale posata a circa 10 m dal fondo della seconda macrocella del Lotto 1A e del Lotto 2 (PB1÷PB8), e costituita da tubazioni di drenaggio orizzontale (DBM) connesse ad un collettore (CBM) posizionato lungo il paramento di monte degli arginelli di coltivazione da cui si dipartono le teste pozzo (PB) per l'avvio del biogas all'impianto di trattamento; si precisa che tali pozzi orizzontali sono previsti per la seconda macrocella e non per la prima, essendo quest'ultima in corrispondenza dei fondi vasca del Lotto 1A e 1B e delimitata verso valle dagli argini di contenimento;
- pozzi verticali perforati realizzati sulle superfici piane e sulle berme del fronte di valle della discarica con un interasse di circa 30 m.

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

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

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

3.1.8.3 *Drenaggio corticale*

La discarica, conformemente alle richieste del D.Lgs. 36/2003, verrà dotata di un sistema di drenaggio ed estrazione del biogas all'interno della copertura definitiva.
Tale sistema sarà costituito, in particolare, dal geocomposito drenante posto a contatto con gli arginelli di coltivazione e dall'inerte drenante posto sulle superfici pseudopianeggianti.
Tali drenaggi favoriranno il deflusso del biogas verso le tubazioni di drenaggio in HDPE (DBC, drenaggio del biogas nella copertura) poste all'interno del materiale drenante di berma. Circa ogni 70-80 m tali tubazioni saranno dotate di un pozzetto (PC) di monitoraggio ed estrazione e collegati all'impianto di aspirazione e combustione.

3.1.8.4 *Adeguamento impianti esistenti*

Gli impianti attualmente esistenti dovranno essere adeguati alla previsione delle nuovo picco di produzione biogas.
In particolare, gli impianti esistenti saranno integrati con:

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

3.1.9 Copertura

3.1.9.1 *La copertura autorizzata e piano di adeguamento*

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

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

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

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

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

A seguito dell'approvazione del Piano di adeguamento della discarica, è stato previsto che la copertura del piazzale sommitale posto alla quota media di 199 m s.l.m. venisse realizzata conformemente alla stratigrafia prescritta all'Allegato 2 del D.Lgs 36/2003.

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

3.1.9.2 *Copertura ampliamento e successive varianti autorizzate*

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

Si riportano qui di seguito le stratigrafie previste per le diverse zone dell'ampliamento a monte autorizzato che hanno caratteristiche diverse per tenere conto delle peculiari caratteristiche morfologiche della discarica. I sistemi descritti sono conformi o equivalenti alle prescrizioni del D.Lgs. 36/2003 per le discariche di rifiuti non pericolosi.

Per lo strato di terreno vegetale è stata inoltre introdotta la possibilità di impiegare biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso

unico in conformità a quanto previsto nell'allegato A del D.G.R. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida per le attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica […]".

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

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

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

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

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

Superficie sommitale

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

- o strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m. I 50 cm più superficiali saranno costituiti da uno strato di terreno naturale con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale, i restanti 50 cm potranno essere miscelati con biostabilizzato così come indicato all'inizio del paragrafo;
- o geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- o strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm;
- o geotessuto non tessuto di protezione del dreno;
- o strato di argilla compattata ($k \leq 10^{-6}$ cm/s) avente lo spessore 50 cm;

- geotessuto non tessuto di protezione del dreno;
- dreno di raccolta del biogas dello spessore di circa 50 cm;

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

Superfici inclinate

Per le superfici inclinate, date le difficoltà di posa dovute alla pendenza, si propone di sostituire gli strati di drenaggio e lo strato di argilla, previsti dal D.Lgs. 36/2003, rispettivamente, con un geocomposito drenante ed un geocomposito bentonitico.

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

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

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

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m. I 50 cm più superficiali saranno costituiti da uno strato di terreno naturale, con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale, i restanti 50 cm potranno essere costituiti da una miscela di biostabilizzato e terreno. Il quantitativo di biostabilizzato (sempre entro il 50%) e le caratteristiche del terreno saranno scelte in maniera tale da ottenere le caratteristiche geotecniche minime indicate nella Relazione geotecnica. Lo strato complessivo sarà rinforzato con due geogriglie da 400 kN/m;
- geocomposito drenante di intercettazione delle acque di infiltrazione;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità $k \leq 5 \times 10^{-9}$ cm/s;
- geocomposito drenante per il biogas.

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

Il geocomposito drenante posto al di sotto del terreno vegetale favorirà il deflusso delle acque di infiltrazione verso il materiale drenante di berma all'interno del quale sarà posto un collettore per il convogliamento delle acque al sistema di regimazione delle acque meteoriche.
Analogamente il geocomposito drenante posto a contatto con gli arginelli di coltivazione favorirà il deflusso del biogas verso le tubazioni di drenaggio in HDPE poste all'interno del materiale drenante di berma. Circa ogni 70-80 m tali tubazioni saranno dotate di un pozzetto di monitoraggio ed estrazione.
Il geocomposito bentonitico, come indicato dal D.Lgs. 36/2003 al punto 2.4.3 dell'Allegato 1, dovrà essere equivalente ad uno strato di argilla dello spessore di 0.5 m e con k $\leq 10^{-8}$ m/s.

Berme di raccordo

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

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

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

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

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

Pista interna

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

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

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

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

Eccezioni

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

A compensazione della mancata realizzazione della copertura prevista per il secondo ampliamento si propone di rinverdire tale area tramite un boschetto di essenze conformi a quanto previsto dall'autorizzato piano di ripristino ambientale.

3.1.9.3 *Copertura in progetto*

La copertura dell'ampliamento in progetto sarà realizzata in continuità e del tutto in analogia con la copertura dell'ampliamento autorizzato, descritta al par. 3.1.9.2.
Per lo strato di terreno vegetale si ripropone inoltre la possibilità di impiegare biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso unico in conformità a quanto previsto nell'allegato A della D.G.R. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida per le attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica […]", avente le caratteristiche riportate al paragrafo precedente.
Per dettagli si rimanda alla **Figura 4 fuori testo** ("Copertura definitiva e riassetto vegetativo").

3.1.10 Rete di monitoraggio

3.1.10.1 *Rete di monitoraggio dell'impianto autorizzato*

Piezometri di controllo

Attualmente la rete di monitoraggio della discarica è costituita dai seguenti piezometri:

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

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

Morfologia della discarica

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

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

La discarica è dotata di:

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

Monitoraggi percolato, biogas, qualità dell'aria acque superficiali

Attualmente il sistema di monitoraggio risponde a quanto previsto nella delibera di autorizzazione P.D. n. 2014/2173, allegato E.

3.1.10.2 *Monitoraggio di progetto*

Piezometri di controllo

La rete piezometrica attuale sarà integrata come segue:

- dai piezometri realizzati durante la fase di indagine propedeutica al presente progetto (S1 a valle e S4 a monte);
- da un piezometro in progetto da realizzare presso il piazzale di servizio che sul Lato Est dell'impianto, che sarà allestito durante la fase di esecuzione del Lotto 2 (PVN3).

Morfologia della discarica

Il sistema di monitoraggio della morfologia della discarica, sarà integrato al proseguire della coltivazione.

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

Monitoraggi percolato, biogas, qualità dell'aria acque superficiali

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

3.1.11 Protezione fisica dell'impianto

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

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

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

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

3.2 Rifiuti ammissibili

3.2.1 Autorizzazione vigente

Sulla base del quadro normativo vigente, del Piano di Adeguamento ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 36/2003 e relative integrazioni riportate in premessa, e sulla base e dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (rilasciata con Atto Dirigenziale n. 859 del 05/02/2009, ed aggiornata con successivo atto n. 2173/2014) la discarica di Bossarino è stata inquadrata come segue:

CATEGORIA	discarica per rifiuti non pericolosi
SOTTOCATEGORIA	discarica per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas

Tabella 3.1: Aggiornamento normativo introdotto dal D.M: 27 settembre 2010

L'ultimo aggiornamento autorizzativo disposto con Provvedimento Dirigenziale n. 2173/2014, specifica le tipologie di rifiuti ammissibili in discarica sia a smaltimento che a recupero (Appendice 1 "Elenco rifiuti autorizzati").

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

3.2.2 Autorizzazione richiesta per l'ampliamento in oggetto

Non si prevedono variazioni all'elenco dei rifiuti attualmente autorizzati ad esclusione dei rifiuti pericolosi stabili non reattivi (mai conferiti) e dei rifiuti non pericolosi contenenti fibre minerali artificiali e materiali edili contenenti amianto legato, che non vengono inseriti nell'elenco proposto per l'ampliamento in progetto.

3.3 Attività di recupero

3.3.1 Autorizzazione vigente

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

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

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

Tabella 3.2 – Categorie e quantitativi di rifiuti autorizzati al recupero

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

3.4 Variazione dei parametri dimensionali

Le variazioni morfologiche precedentemente descritte determinano la variazione delle volumetrie di scavo, della volumetria per l'abbancamento dei rifiuti e della superficie complessiva dell'impianto.

3.4.1 Volume di scavo

I volumi di scavo attualmente autorizzati sono pari a 296'600 m^3 e considerano i 230'000 m^3 inizialmente autorizzati dalla Provincia di Savona nel 2010 con il progetto del secondo ampliamento, più i 40'000 m^3 della seconda variante non sostanziale, più gli ultimi 26'600 m^3 della terza variante non sostanziale.

Il presente progetto considera ulteriori 312'300 m^3 di scavo così prodotti:

- 46'300 m^3 dalle lavorazioni per la formazione del Lotto 1a;
- 266'000 m^3 dalle lavorazioni per la formazione dei Lotti 1b e 2.

Come precisato nel "Piano di gestione delle terre e rocce da scavo" (rif. 030-006R11), tutti i terreni di scavo verranno utilizzati all'interno delle lavorazioni per la realizzazione e la gestione dell'ampliamento in progetto e, nella fattispecie:

- 41'700 m^3 per la formazioni di argini e riporti la formazione del Lotto 1a;
- 78'000 m^3 per la formazioni di argini e riporti la formazione del Lotto 1a;
- 27'721 m^3 per la gestione (volumi di servizio e copertura provvisoria) del Lotto 1a;
- 34'825 m^3 per la formazione della copertura definitiva del Lotto 1a;
- 130'054 m^3 per la gestione (volumi di servizio e copertura provvisoria) dei Lotti 1a e 2;
- 2'298 m^3 per la formazione di parte della copertura definitiva dei Lotti 1b e 2.

3.4.2 Volume netto per rifiuti

La volumetria netta per rifiuti attualmente autorizzata è di 3'296'000 m^3.

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

La volumetria complessiva dell'impianto a seguito del presente ampliamento, quindi, ammonterà a 4'436'165 m^3.

3.4.3 Superficie recintata

L'ampliamento verso Est della discarica renderà necessario lo spostamento della recinzione dalla posizione attuale.

La superficie recintata dell'impianto passerà dai 220'570 m^2 attuali ai 271'549 m^2 della configurazione di progetto; la variazione è pari a 50'979 m^2 circa, ovverosia il 23.11% in più rispetto alla superficie attuale.

4. ANALISI DI STABILITÀ

Le analisi di stabilità sono state sviluppate all'interno della Relazione geotecnica del presente progetto (rif. 030-006R04) alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

Tali analisi sono state effettuate tenendo conto della caratterizzazione effettuata con indagini specifiche eseguite sull'area di interesse e pregresse i cui risultati sono contenuti nella Relazione geologica del presente progetto (rif. 030-006R03).

In analogia ai precedenti progetti di ampliamento e di variante, sono state condotte in particolare le seguenti verifiche:

- Stabilità del corpo rifiuti;
- Stabilità lungo le interfacce di impermeabilizzazione.

Le verifiche hanno dimostrato che, sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche, sono rispettati i fattori di sicurezza minimi imposti dalla normativa.

5. VINCOLI

5.1 Vincolo idrogeologico

L'area individuata dal raggio di 2 km attorno alla discarica autorizzata risulta assoggettata a vincolo idrogeologico ex Legge 3267/1923.

Il progetto prevede di ampliamento planimetrico nella zona a Est del sito attuale di discarica.

Contestualmente alla presentazione del presente progetto, si attiva pertanto anche l'istanza per il rilascio dell'autorizzazione alla "esecuzione di interventi comportanti movimenti di terreno e/o cambio di destinazione d'uso in zone sottoposte a vincolo idrogeologico".

6. PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE

6.1 Consumi energetici

Con l'ampliamento dell'impianto di progetto si prevede di continuare a utilizzare le attuali fonti di rifornimento energetico, che sono:

- energia elettrica attraverso l'allaccio in bassa tensione presso l'elettrodotto;
- GPL per il riscaldamento degli uffici e la produzione di acqua sanitaria;
- gasolio per l'autotrazione dei mezzi d'opera e degli autocarri;
- recupero termico da impianto di cogenerazione a biogas.

6.1.1 Consumi energia elettrica

L'energia elettrica approvvigionata dalla rete esterna viene attualmente utilizzata prevalentemente per:

- l'attività d'ufficio;
- il sistema di sollevamento e pre-trattamento del percolato;
- l'impianto di autolavaggio;
- il sistema di combustione del biogas;
- l'impianto fisso di inodorizzazione (realizzato nel 2009);
- l'utilizzo occasionale di attrezzature mobili da lavoro.

I consumi di energia elettrica relativi al periodo 2011-2015 sono riportati nella seguente tabella:

ANNO	ENERGIA ELETTRICA CONSUMATA (KWH)
2008	62.100
2009	76.433
2010	77.696
2011	75.918
2012	96.185
2013	116.779
2014	90.203
2015	124.930

Tabella 6.1: Consumi energetici 2008-2015

Con l'entrata in funzione degli impianti di cui al progetto di ampliamento in oggetto si prevede un leggero aumento del consumo di energia elettrica riconducibile all'attivazione dei nuovi impianti di sollevamento del percolato nei pozzi inclinati e del nuovo impianto di trattamento del percolato; l'incremento di consumo è stato valutato in circa 10.000 kWh.
Si prevede pertanto un incremento di consumi dell'ordine del 8-10 %.

6.1.2 Consumi GPL

Attualmente il GPL viene utilizzato per alimentare il sistema di riscaldamento e di produzione di acqua calda per gli uffici e gli spogliatoi; il GPL viene stoccato in un idoneo serbatoio fuori terra.
Nella tabella seguente si riportano i consumi di GPL dell'ultimo cinquennio ed il relativo indice di consumo.

ANNO	GPL CONSUMATO (L)
2008	6.250
2009	7.520
2010	10.050
2011	8.590
2012	8.750
2013	5.850
2014	5.650
2015	1.700

Tabella 6.2: Consumi GPL 2008-2015

Il quantitativo di GPL consumato nell'ultimo anno è fortemente in calo rispetto negli ultimi anni, grazie all'installazione a marzo 2013 di un recuperatore termico su uno dei motori per la produzione di energia elettrica, che consente di sfruttare l'energia termica residua dei motori per il riscaldamento uffici e per la produzione di acqua calda ad uso sanitario.
Il GPL, pertanto, viene utilizzato solo come riscaldamento di emergenza, in caso di fermata del motore.

Con l'entrata in funzione degli impianti di cui al progetto di ampliamento in oggetto non è previsto alcun aumento del dato di consumo di GPL in quanto non si prevedono modifiche agli impianti che consumano GPL.

6.1.3 Consumi Gasolio per autotrazione

Il gasolio attualmente è utilizzato per il rifornimento dei mezzi d'opera e degli autocarri utilizzati in discarica.

Nella tabella seguente si riporta il quantitativo di gasolio consumato nell'ultimo cinquennio, riferito sia ai quantitativi smaltiti, sia al numero di ore lavorate dai mezzi.

ANNO	GASOLIO CONSUMATO (L)	ORE DI FUNZIONAMENTO MEZZI (H)	INDICE DI CONSUMO: GASOLIO CONSUMATO / RIFIUTI IN INGRESSO (L/T)	INDICE DI PRESTAZIONE: GASOLIO CONSUMATO / ORE UTILIZZO MEZZI (L/H)
2008	187.000			
2009	216.500			
2010	237.008			
2011	233.983	9.631	1,75	24,29
2012	254.960	10.449	1,52	24,40
2013	189.968	18.938	1,17	10,03
2014	184.978	19.517	1,02	9,48
2015	230.000	25.748	1,06	8,93

Tabella 6.3: Consumi Gasolio per autotrazione 2008-2015

Il consumo di gasolio è legato alle attività interne alla discarica e dipende in modo particolare dalla quantità di rifiuto smaltito e dalle sue caratteristiche di maggiore o minore compressibilità, oltre che dalle eventuali attività di sbancamento e/o le attività di ricopertura con terreno ed argilla.

Con l'entrata in funzione degli impianti di cui al progetto di ampliamento in oggetto non è previsto alcun aumento del dato di consumo di gasolio in quanto non si prevede di modificare il numero dei mezzi d'opera e degli autocarri utilizzati in discarica.

6.1.4 Consumi energetici complessivi - TEP

I consumi energetici complessivi della discarica espressi in TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) nel periodo 2008-2011 sono riportati nella tabella seguente:

ANNO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TEP	189	220	240	236	260	204	193	240

Tabella 6.4: Consumi energetici per il periodo 2008 – 2015

I fattori di equivalenza energetica utilizzati per il calcolo delle TEP, desunti dalla letteratura tecnica del settore, sono i seguenti:

- gasolio: 1 tonnellata = 1,08 TEP
- gas di petrolio liquefatti (GPL): 1 tonnellata = 1,10 TEP
- energia elettrica (media tensione): 1 MWh = 0,23 TEP

Con l'entrata in funzione degli impianti di cui al progetto di ampliamento in oggetto è previsto un aumento contenuto del dato di TEP dovuto alla previsione di aumento del consumo di energia elettrica.

6.2 Consumi idrici

L'impianto di Bossarino attualmente utilizza ai fini potabili ed industriali esclusivamente le acque dell'acquedotto locale.

In realtà l'acqua non viene utilizzata direttamente nel processo produttivo vero e proprio, abbancamento rifiuti, ma viene utilizzata per l'irrigazione delle aree recuperate a verde, al fine di minimizzare l'impatto visivo e sulla biodiversità.

Le modalità di irrigazione adottate sono per aspersione e di tipo manuale solo dove esistono necessità puntuali di irrigazione; infatti per le superfici di nuova piantumazione viene usato un sistema a pioggia a mezzo irroratori rotanti.

La scelta di tale metodo di irrigazione si è basata sui seguenti aspetti:

- presenza di superfici irregolari a pendenza variabile;
- riduzione della quantità d'acqua richiesta rispetto ad altri metodi;
- facilitazione della germinazione e dell'attecchimento dei semi.

Nel corso del 2004 inoltre è stato realizzato un impianto di irrigazione a goccia per alimentare le piante ad alto fusto lungo il margine esterno della strada interna all'impianto per l'accesso alla zona di scarico.

ANNO	SUPERFICIE PIANTUMATA (M2)	ACQUA CONSUMATA PER IRRIGAZIONE (M3)	INDICE DI CONSUMO IDRICO (M3/M2X100)
2008	121.500	14.058	0,11
2009	121.500	16.000	0,13
2010	121.500	12.000	0,10
2011	121.500	11.000	0,09
2012	121.500	13.681	0,11
2013	121.500	12.067	0,10
2014	121.500	9.129	0,08
2015	121.500	11.529	0,09

Tabella 6.5: Consumi idrici e indice di consumo 2008-2015

In tabella è riportato l'andamento dell'indice di consumo idrico per irrigazione, calcolato come rapporto percentuale tra i m^3 di acqua consumata per irrigazione e i m^2 di superficie irrigata.

Dai dati riportati in tabella si osserva che l'indice di irrigazione mantiene negli anni il medesimo ordine di grandezza con oscillazioni principalmente imputabili alle condizioni di piovosità.

Con l'entrata in funzione degli impianti di cui al progetto di ampliamento in oggetto non è previsto un significativo incremento del dato di consumo di acqua in quanto la sottrazione di area attualmente dotata di copertura definitiva per la realizzazione dei primi lotti di progetto (Lotto 1a e Lotto 1b) sarà compensata dalla realizzazione della copertura definitiva dei lotti attualmente in coltivazione.
L'incremento ci sarà invece una volta che sarà realizzata la copertura definitiva del Lotto 2 dell'ampliamento; l'incremento è valutabile nell'ordine dei 50.000 m^2.
Si prevede comunque di mantenere costante il dato di indice di consumo.

6.3 Utilizzo di materie prime

Nell'ambito delle attività di manutenzione ordinaria della discarica vengono utilizzati antigelo, lubrificanti per motori a combustione interna, olio per impianti idraulici e lubrificanti per trasmissioni.

Per la realizzazione dell'ampliamento in progetto, verranno impiegate principalmente materie prime materie di origine naturale quali:

- pietrisco di natura calcarea per la realizzazione di sottofondi stradali interni alla discarica;
- pietrisco di natura silicea per i drenaggi dei tubi di raccolta del percolato;
- terreni argillosi per la realizzazione dell'impermeabilizzazione della discarica.

I pietrischi provengono direttamente da attività estrattive locali autorizzate.

Per quanto attiene terreni di granulometria mista per la copertura giornaliera dei rifiuti e la realizzazione del rilevato-barriera, si utilizzeranno preferibilmente i terreni di risulta delle attività di sbancamento sul sito stesso per la preparazione del lotto di discarica ed, a loro integrazione, terreni provenienti da operazioni di scavo per interventi di edilizia pubblica o privata esterne alla discarica.

Verranno inoltre impiegate materie prime di origine sintetica quali:

- teli in HDPE, geomembrana e tessuto non tessuto per l'impermeabilizzazione del fondo naturale della discarica;
- tubi in polietilene per il drenaggio del percolato.

6.4 Rifiuti

6.4.1 Rifiuti prodotti

Le attività che possono generare rifiuti sono le seguenti:

- manutenzione del sistema di raccolta del percolato: fango da pulizia vasche di raccolta del percolato;
- manutenzione dei mezzi d'opera, di trasporto e relative attrezzature: olio da motori ed ingranaggi esausto; filtri olio usati; manufatti in ferro obsoleti; assorbenti stracci ed indumenti protettivi; veicoli inutilizzabili ed altre apparecchiature fuori uso;
- attività d'ufficio: carta, cartone e plastica; toner; pile;
- attività di fornitori di servizio nel sito: rifiuti assimilabili agli urbani.

I dati relativi alla produzione di rifiuti pericolosi e non pericolosi avviati al recupero/ smaltimento presso impianti autorizzati, con esclusione dei rifiuti da ufficio, sono riportati nella tabella seguente.

Si precisa che a seguito degli interventi in progetto cesserà la produzione di "fango da trattamento del percolato (sedimentazione/chiari-flocculazione)" legata all'impianto di trattamento del percolato che verrà dismesso.

DESCRIZIONE	CER	DESTINO (1)	RIFIUTI PRODOTTI [T]			
			2008	2009	2010	2011
Imballaggi in materiali misti	15 01 06	R	2.14	2.95	2.69	2.58
Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	15 02 03	S	0.052	0.095	0.03	0.030
Manufatti in ferro obsoleti	17 04 05	R	11.25	14.0	19.28	25.45
Fango da trattamento percolato e da pulizia vasche percolato	19 08 14	S	1054.12	1078.5	954.73	703
Olio esausto da motori ed ingranaggi	13 02 05*	R	1.339	1.08	1.322	1.524
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze (2)	15 01 10*	S	0	0.02	0.06	0.040
Filtri olio usati	16 01 07*	R	0.103	0.109	0.116	0.122
Batterie al piombo (2)	16 06 01*	R	0.21	0.53	0.42	0.502
Apparecchiature fuori uso contenenti CFC (2)	20 01 23*	S	0	0	0.04	
Apparecchiature fuori uso contenenti CFC, HCFC, HFC (2)	16 02 11*	S	0	0	0	0.04
Rifiuti inorganici diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03* (2)	16 03 03	S	0	0	0	8.96
Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose(2)	17 06 03	S	0	0	0	0.05

(1) R = recupero; S = smaltimento
(2) rifiuti prodotti a seguito di interventi non ordinari
* rifiuti pericolosi

Tabella 6.6: Produzione di rifiuti nel periodo 2008 – 2011 (dati ricavati dal MUD)

La riduzione di percolato trattato ed inviato allo scarico in fognatura ha comportato una diminuzione dei fanghi prodotti e smaltiti.

L'olio esausto è stoccato in un serbatoio esterno a doppio contenimento da 0,3 m^3 ed i filtri sono stoccati all'interno di n. 2 contenitori da 0,2 m^3; tutti i contenitori sono posizionati su pedana dotata di bacino di contenimento e copertura con tettoia.

L'olio esausto viene avviato al recupero attraverso una società autorizzata che provvede al carico, trasporto e stoccaggio per il recupero definitivo dell'olio; la stessa società si occupa dello smaltimento dei filtri dell'olio.

I manufatti obsoleti in ferro provenienti dall'attività di manutenzione sono avviati al recupero attraverso una società autorizzata che provvede al carico, trasporto e recupero degli stessi.
La variabilità dei quantitativi prodotti dei rifiuti da attività di manutenzione è funzione degli interventi che avvengono durante l'anno presso le strutture e le apparecchiature dell'impianto.
I rifiuti da attività d'ufficio vengono gestiti come segue:

- i rifiuti assimilati agli urbani vengono avviati giornalmente ai contenitori per la raccolta dei rifiuti urbani in prossimità dell'impianto;
- il toner e le cartucce esauste verranno avviati al recupero/smaltimento tramite ditte autorizzate;
- le pile esauste vengono conferite presso appositi punti di raccolta.

La proponente esercita un'attività di sensibilizzazione e controllo dei fornitori che operano presso il proprio impianto riguardo la gestione dei rifiuti prodotti nel corso delle attività che gli stessi fornitori svolgono. Eventuali situazioni di non conformità concorrono nella valutazione periodica dell'affidabilità del fornitore che viene eseguita con cadenza annuale.

6.4.2 Rifiuti smaltiti

I rifiuti conferiti in discarica dal 2008 al 2015 sono riportati nella tabella seguente.

ANNO	RIFIUTI A SMALTIMENTO
2008	157.817
2009	113.161
2010	134.893
2011	133.462
2012	119.566
2013	102.009
2014	142.308
2015	186.900

Tabella 6.7: Quantitativi rifiuti smaltiti presso l'impianto di Bossarino

Per i dimensionamenti degli impianti di cui al progetto di ampliamento in oggetto è stato considerato un conferimento medio di circa 140.000 t/anno.

6.5 Traffico

Il numero di mezzi di conferimento è strettamente connesso al quantitativo di rifiuti conferito in discarica, per cui le variazioni del numero di mezzi registrate negli ultimi anni dipendono dalla variazione dei conferimenti.

ANNO	NUMERO MEZZI	VARIAZIONE RISPETTO ALL'ANNO PRECEDENTE
2008	8 153	
2009	5 920	-27.4%
2010	6 898	+16.5%
2011	7 821	+13.4%
2012	7 868	+0,6%
2013	7 369	-6,3%
2014	6 855	-6,9%
2015	8 494	+23,9%

Tabella 6.8: Numero di automezzi conferenti in discarica nel periodo 2008 – 2015

I mezzi pesanti (capacità media tra 17 e 22 tonnellate) che annualmente transitano nel Comune di Vado Ligure legati alle attività industriali ivi svolte sono stimati, secondo la dichiarazione ambientale 2008-2011 del Comune di Vado Ligure, in circa 220'000.
Nel periodo considerato i mezzi che conferiscono alla discarica di Bossarino rappresentano mediamente il 3.4% del quantitativo totale e quindi si può stimare che il contributo alle emissioni in atmosfera sia una percentuale paragonabile.
Benché questo rappresenti uno degli aspetti ambientali indiretti più significativi della discarica, Bossarino contribuisce alla prevenzione dell'inquinamento dell'aria derivante dalle emissioni dei mezzi ad essa conferenti, prescrivendo ai propri clienti di utilizzare solo mezzi di trasporto sottoposti a sistematica manutenzione e riservandosi di rifiutare il carico qualora il mezzo conferente, sottoposto a controllo visivo, risulti in condizioni di manutenzione complessiva non soddisfacente.

Per le valutazioni di carattere ambientale (emissioni in atmosfera e rumore) relative agli anni futuri è stato considerato un flusso di mezzi compreso tra 6.000 e 9.000, corrispondente ad un flusso giornaliero compreso tra 20 e 30 mezzi; sono stati considerati mezzi aventi una capacità media intorno alle 20 tonnellate.

7. PRODUZIONI

7.1 Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Sono da considerarsi energie rinnovabili quelle forme di energia generate da fonti che, per loro caratteristica intrinseca, si rigenerano o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani" e, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.

Nella Direttiva Europea 2001/77/CE "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili", vengono riconosciute come fonti non fossili:

- eolica,
- solare (termico e fotovoltaico),
- geotermica,
- del moto ondoso,
- mareomotrice,
- idraulica,
- biomassa,
- gas di discarica,
- gas residuati dai processi di depurazione,
- biogas.

L'impianto di produzione di energia elettrica alimentato a biogas di discarica rientra quindi nella categoria della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

L'impianto ha iniziato a lavorare a pieno regime con l'attuale assetto (2 gruppi generatori da 330 kW ciascuno) a gennaio 2013.

L'energia prodotta dall'impianto di produzione da biogas di discarica è utilizzata nell'impianto stesso solo per l'alimentazione dei servizi ausiliari (intendendosi per servizi ausiliari gli autoconsumi dei motori, le perdite di trasformazione, l'alimentazione delle soffianti di aspirazione biogas, ecc.) mentre tutto il resto dell'energia è immessa in rete e quindi venduta.

Gli altri consumi dell'azienda, ovvero tutti i consumi non connessi all'impianto di generazione stesso, sono invece alimentati dalla rete esterna

Nella tabella seguente si riporta l'energia elettrica prodotta da biogas per l'ultimo cinquennio.

ANNO	ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA (MWH)
2012	1.226
2013	4.430
2014	3.797
2015	4.732

Tabella 7.1: Energia elettrica prodotta da biogas

Con l'attivazione del progetto di ampliamento in oggetto ci si attende un incremento della produzione di biogas e, conseguentemente un incremento dell'energia elettrica prodotta.
Con l'incremento atteso di produzione di biogas, infatti, l'impianto di produzione attualmente installato, costituito da due gruppi generatori da 330 kW ciascuno, potrà puntare progressivamente ad incrementare il tempo di funzionamento passando dalle 7.393 h del 2015 (4.732 MWh / 640 kW) all'obiettivo delle 8.000 h che dovrebbe consentire una produzione di 5.120 MWh.

FIGURE FUORI TESTO



FIGURA 1:

PLANIMETRIA CONFIGURAZIONE FINALE AUTORIZZATA (Variante 3)

scala 1:2500

N

LEGENDA:

RECINZIONE DISCARICA

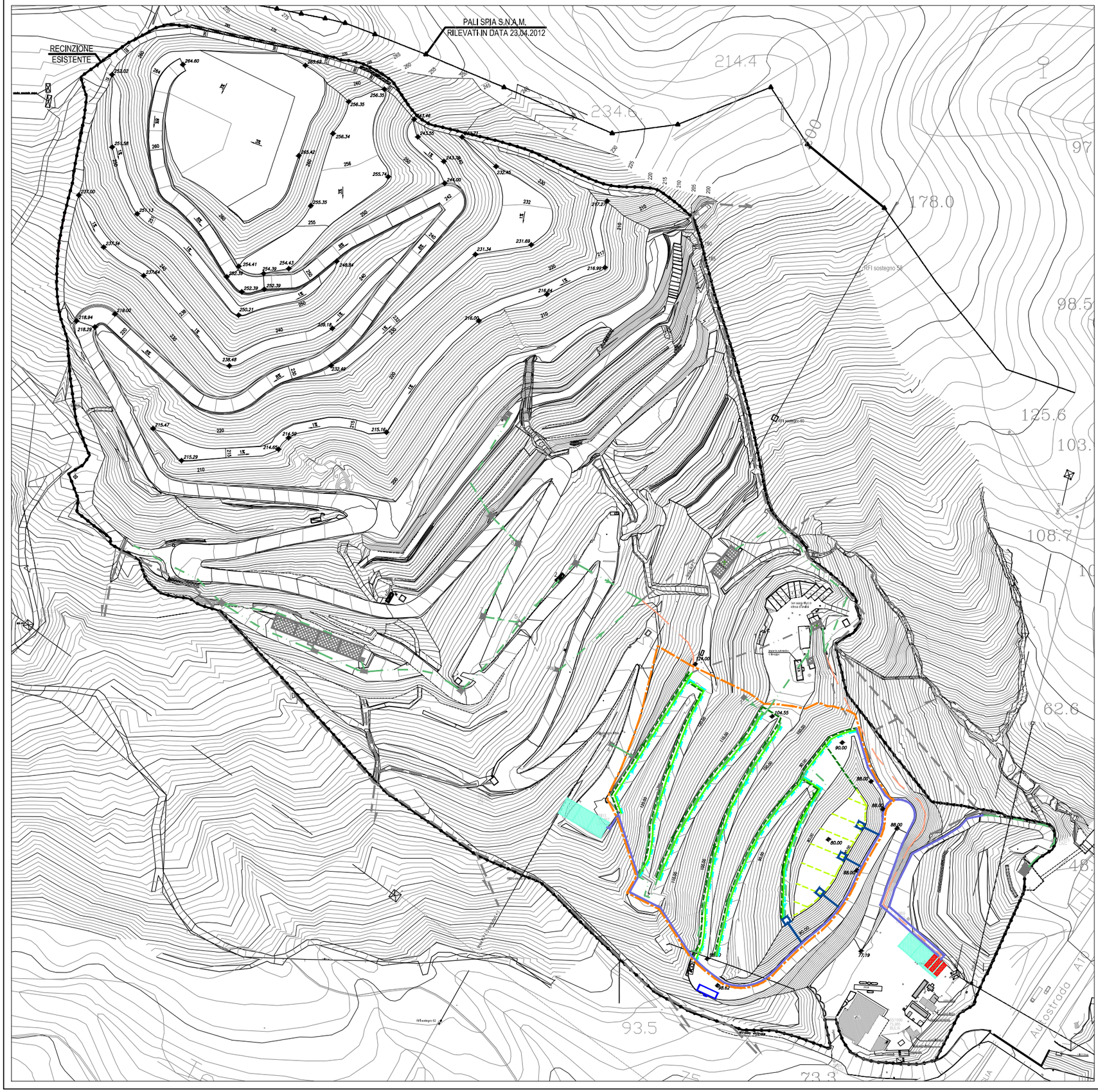
Scala 1:2500

0 25 50 75 100 125m

FIGURA 2:

PLANIMETRIA DI PROGETTO FONDO LOTTO 1A (FASE 1)

scala 1:2500



LEGENDA

- 198.61 — QUOTE DI PROGETTO PER GLI INTERVENTI SU DISCARICA ESISTENTE E AMPLIAMENTO
- RECINZIONE ESISTENTE
- TRINCEA ANCORAGGIO TELI
- SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE ESISTENTE
- POZZI DI ESTRAZIONE DEL PERCOLATO
- COLLETTORE PERCOLATO ESISTENTE DA DRENAGGI SU DISCARICA ESISTENTE
- COLLETTORE DI COLLEGAMENTO PERCOLATO DA DRENAGGI SU DISCARICA ESISTENTE A COLLETTORE DI PERCOLATO DI NUOVA REALIZZAZIONE
- DRENAGGIO PERCOLATO FONDO
- DRENAGGIO PERCOLATO DI BERMA (DOPPIA TUBAZIONE HDPE MACROFESSURATA DN 250)
- COLLETTORE PERCOLATO SU DISCARICA ESISTENTE (TUBAZIONE HDPE CIECA DN 250) E TUBAZIONE DI CONTROLLO HDPE MACROFESSURATA DN 250
- TRINCEA DRENANTE SU DISCARICA ESISTENTE
- 2 — POZZETTI PER LA RACCOLTA DEL PERCOLATO ESISTENTI
- COLLETTORE PERCOLATO PERIMETRALE
- VASCHE PER LA RACCOLTA DEL PERCOLATO ESISTENTI
- VASCHE PER LA RACCOLTA DEL PERCOLATO IN PROGETTO
- N°3 CONTAINER DA 30' PER IMPIANTO DI ULTRAFILTRAZIONE
- PIATTAFORMA LAVAGGIO MEZZI IN PROGETTO

Scala 1:2500
0 25 50 75 100 125m

FIGURA 3:

PLANIMETRIA DI PROGETTO FONDO LOTTO 1B E LOTTO 2 (FASE 2)

scala 1:2500



LEGENDA

- LOTTO 1 IN FASE 1A
- SISTEMAZIONE DEFINITIVA
- SISTEMAZIONE PROVVISORIA
- FASCIA DI RISPETTO CONDOTTO SNAM
- 198.61 QUOTE DI PROGETTO PER GLI INTERVENTI SU DISCARICA ESISTENTE E AMPLIAMENTO
- RECINZIONE ESISTENTE
- RECINZIONE IN PROGETTO
- TRINCEA ANCORAGGIO TELI
- SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE ESISTENTE
- CANALE DI GRONDA RIVESTITO IN MASSI
- POZZI DI ESTRAZIONE DEL PERCOLATO
- COLLETTORE PERCOLATO ESISTENTE DA DRENAGGI SU DISCARICA ESISTENTE
- DRENAGGIO PERCOLATO FONDO
- DRENAGGIO PERCOLATO DI BERMA (DOPPIA TUBAZIONE HDPE MACROFESSURATA DN 250)
- COLLETTORE PERCOLATO SU DISCARICA ESISTENTE (TUBAZIONE HDPE CIECA DN 250) E TUBAZIONE DI CONTROLLO HDPE MACROFESSURATA DN 250
- TRINCEA DRENANTE SU DISCARICA ESISTENTE
- 2 POZZETTI PER LA RACCOLTA DEL PERCOLATO ESISTENTI
- COLLETTORE PERCOLATO PERIMETRALE
- TUBAZIONE INTERRATA
- SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA IN PROGETTO (CANALETTA ALLA FRANCESE)
- FOSSI IN TERRA RIVESTITI
- VASCHE PER LA RACCOLTA DEL PERCOLATO ESISTENTI
- VASCHE PER LA RACCOLTA DEL PERCOLATO IN PROGETTO
- N°3 CONTAINER DA 30' PER IMPIANTO DI ULTRAFILTRAZIONE
- PIATTAFORMA LAVAGGIO MEZZI IN PROGETTO
- DRENAGGIO DI SUBALVEO RIO TANA
- CHIODATURA DI PARETE
- CORDOLO SU MICROPALI TIRANTATI
- LIMITE DISCARICA ESISTENTE

Scala 1:2500

0 25 50 75 100 125m

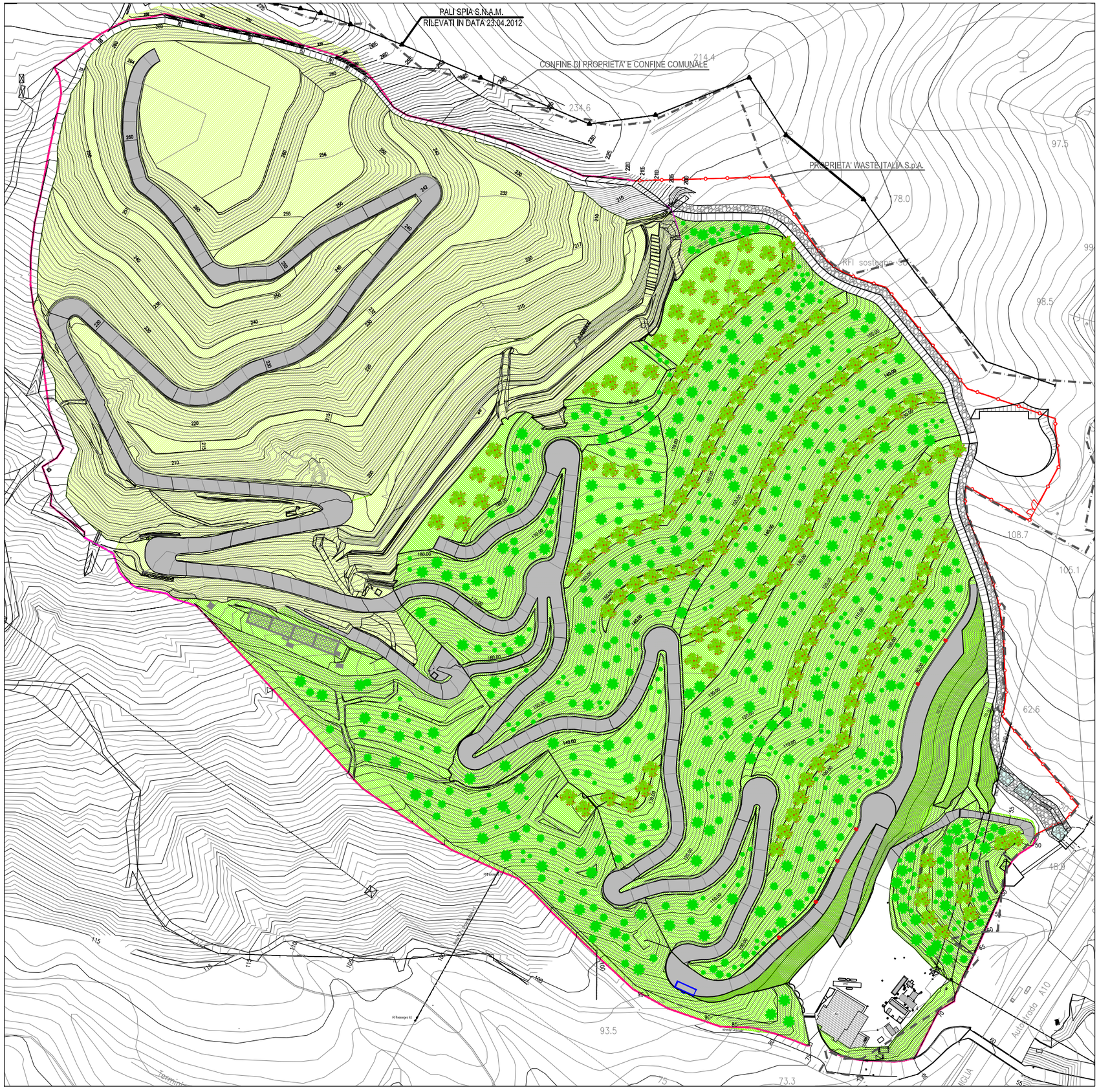


FIGURA 4:

COPERTURA DEFINITIVA E RIASSETTO VEGETATIVO

scala 1:2500

LEGENDA

- AREE AUTORIZZATO
- TERRE RINFORZATE
- AREE DA INERBIRE
- VIABILITA'
- SPECIE ARBUSTIVE
- SPECIE ARBOREE

NOTE

- LA PIANTUMAZIONE DELLE SPECIE ARBOREE SARA' POSSIBILE SOLO UNA VOLTA VERIFICATA LA RIUSCITA DEGLI ALTRI INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE;
- L'UBICAZIONE DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE E' INDICATIVA E POTRÀ PERTANTO SUBIRE DELLE VARIAZIONI IN FASE ESECUTIVA;
- LA RAPPRESENTAZIONE DEL RIASSETTO VEGETATIVO (SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE) E' LIMITATA ALL'AREA DI AMPLIAMENTO ED ALLE AREE DELLA DISCARICA ESISTENTE;

Scala 1:2500

0 25 50 75 100 125m