

Sistemazione funzionale della zona di discarica localizzata sul lato sud dell'area destinata ad abbancamento dei sovvalli con interventi di miglioramento della capacità ricettiva del polo impiantistico di Montagano (CB)

Relazione Tecnica



Monica Tinelli

Sommario

Premessa	2
1. Descrizione e considerazioni sul sito	3
2. Caratteristiche dell'impianto attuale.....	7
3. Valorizzazione del sito e analisi dei rischi.....	9
4. Descrizione dell'intervento.....	10
5. Durata gestione operativa	15
6. Protezione delle matrici ambientali e opere di consolidamento	16
6.1. Sistema di impermeabilizzazione	16
6.2. Rete di raccolta e gestione del percolato.....	21
6.3. Sistema di regimazione delle acque meteoriche.....	23
6.4. Captazione e gestione del biogas	25
6.5. Nuova gabbionata	28
6.6. Copertura superficiale finale	30
6.7. Monitoraggio e tecniche di abbattimento	31
7. Conclusioni.....	32

Premessa

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il progetto riguardante l'ottimizzazione volumetrica del bacino esistente, per il miglioramento funzionale del Polo impiantistico sito in Loc. Colle Santo Ianni in agro del Comune di Montagano (CB) destinato a rifiuti non pericolosi.

L'intervento risulta necessario per far fronte alla criticità insorgente per la discarica di Montagano, dovuta alla ormai scarsa capacità ricettiva della stessa.

La mancata risoluzione della suddetta criticità potrebbe, infatti, avere come conseguenza un'imminente chiusura dell'impianto e potrebbe determinare uno scenario di grave disagio per le popolazioni del Molise centrale e per tutti i comuni che ad esso fanno riferimento, sia per l'incertezza di un luogo definito per il conferimento, sia per l'incremento dei costi e l'aumento dei disagi ambientali dovuti al traffico aggiunto.

La situazione attuale determina la necessità di scelte tempestive che determinino una cornice di stabilità attendibile per i prossimi mesi.

L'intervenuta disponibilità di una importante finestra temporale, pari a 30 mesi, consentirà pertanto di posporre ogni eventuale decisione sul futuro delle discariche per il Molise Centrale, pur tuttavia i tempi per eventuali concessioni ed autorizzazioni rituali rendono assolutamente necessario avviare sin da ora una decisione condivisa per il futuro.

L'intervento in oggetto risulta, inoltre, coerente con la normativa e di semplice valutazione ed applicabilità e si evidenzia che lo stesso risulta confinato nell'ambito del perimetro attualmente destinato a discarica e, non coinvolgendo altre zone, non risulta necessario nessun tipo di esproprio e di eventuali verifiche autorizzative.

Il progetto prevede l'ottimizzazione della discarica tramite 4 lotti che verranno eseguiti in successive fasi temporali al fine di ottimizzare la logistica di realizzazione del progetto, senza creare interruzioni nel conferimento dei rifiuti.

Contestualmente, saranno apportate le modifiche e le integrazioni necessarie ai sistemi di gestione del biogas, del percolato, delle acque meteoriche, oltreché alcune modifiche costruttive per stabilizzare e regolarizzare il pendio.

1. Descrizione e considerazioni sul sito

Il Polo impiantistico, così com'è allo stato attuale, è ubicato in località Colle Santo Ianni in agro del comune di Montagano (CB), nelle immediate vicinanze della strada statale 647 fondovalle Biferno (Fig.1) e, catastalmente è individuato al foglio n. 3 nell'unica particella n. 564.



Figura 1: Foto vista aerea dell'intero polo impiantistico di Montagano con indicazione della zona interessata dell'intervento.

In dettaglio i lavori di progetto impegneranno l'unica particella n. 564 del foglio di mappa catastale n. 3 del Comune di Montagano e, pertanto, non sarà richiesta nessuna procedura di esproprio.

La fascia di territorio interessata dai lavori di progetto è posta alla quota altimetrica di m 365 slm, in destra idrografica della linea di scorrimento del Vallone di Santo Ianni, tributario di destra del Fiume Biferno, locale recapito idrico di base.

Dal punto di vista morfologico l'area direttamente impegnata dai lavori di progetto si rinviene in condizione di versante con pendenze variabili comunque localmente modificate per gli interventi di trasformazione legati all'attività antropica.

Dal punto di vista geologico-strutturale nell'area in esame si rinvencono i lembi più orientali delle coltri di ricoprimento dell'edificio appenninico costituiti da depositi appartenenti al Complesso Sicilide ed alle Unità Irpine su cui poggiano in discordanza, più a Est, i depositi evaporitici e pelitici dell'Unità di Altavilla.

La formazione delle Argille Varicolori, oligocenica, affiorante nella fascia basale del versante, è suddivisibile in un membro inferiore ed in un membro superiore: il membro inferiore risulta costituito da argille scagliose policrome, con intercalati livelli e/o blocchi lapidei di varia natura mentre il membro superiore, non affiorante nell'area, presenta un'alternanza di livelli pelitici e livelli lapidei costituiti da calcari, marne calcaree e brecce.

L'esame dei sondaggi preesistenti ha consentito di ricostruire l'andamento stratigrafico costituito da un orizzonte sommitale di argilla limosa poco consistente su argille marnose con consistenza medio-buona e da un substrato di marne arenaceo-siltose da mediamente compatte a compatte.

La permeabilità del complesso litologico risulta essere molto bassa con variabili intorno a 10^{-7} m/sec.

In sostanza, la composizione litologica del substrato esclude l'esistenza di un locale schema idrico continuo (falda).

Il rilievo di campo condotto un diffuso disordine idrografico che, soprattutto in concomitanza di eventi meteorici intensi, potrebbe provocare condizioni di equilibrio limite nella sezione di terreno dell'orizzonte sommitale e che in correlazione alla discreta acclività del versante potrebbe determinare condizioni di degrado idrogeologico con fenomeni di ruscellamento diffuso sul piano carrabile della strada interpoderale che attraversa la fascia di territorio.

Il nuovo intervento richiederà alcune opere geotecniche di stabilizzazione del piede, sul lato valle, infatti, si realizzerà una struttura di contrasto costituita da gabbionata a sostegno di un rilevato in cui la prima fila di gabbioni dovrà essere appoggiata, con disposizione "a punta", sul piano sottostante la fascia degradata di superficie.

Inoltre verrà realizzata una sistemazione idrogeologica per prevedere un miglioramento delle condizioni idrauliche a contorno attraverso la regimazione idraulica delle acque di scorrimento superficiale e di prima infiltrazione.

Sarà inoltre necessario mettere in opera tutti quegli accorgimenti tecnici necessari a garantire l'ambiente naturale da eventuale inquinamento (D.P.R. n° 915/82):

- a- Impermeabilizzazione del sito di posa attraverso barriere poste su uno strato di argilla compattato con spessore di cm 100, termosaldate e aventi un adeguato margine di sovrapposizione. Lo strato di materiale compattato sarà posato previa rimozione dal fondo dei

blocchi lapidei e degli elementi non omogenei al terreno di posa e quindi si procederà a scarificare la superficie di posa per favorire una efficace compenetrazione con lo strato di materiale impermeabile, in questo modo, si minimizzerà la possibilità che tra le due interfacce dei livelli si creino vie preferenziali di filtrazione. In definitiva, la barriera impermeabile costituita come suddetto assicurerà valori di impermeabilità (K) compresi tra $10^{-7} \div 10^{-9}$ cm/sec, ordine di quella delle argille naturali; inoltre, l'alta deformabilità garantirà la sufficiente impermeabilità anche in presenza di possibili piccoli cedimenti e assestamenti del terreno, conservando la sicurezza dell'opera nel tempo;

- b- Creazione di un orizzonte drenante alla base dei rifiuti che, attraverso la realizzazione di microdreni, permetterà lo smaltimento del percolato in una vasca di raccolta.
- c- Copertura dei rifiuti ad intervalli regolari con materiale impermeabile, lo spessore del quale sarà più consistente a raggiungimento del profilo ultimo. Si farà attenzione, infine, che l'ultima copertura venga effettuata anche con materiale umifero onde favorire il processo di forestazione per la definitiva restituzione del sito all'ambiente naturale.

In definitiva, gli interventi da realizzare consentiranno il miglioramento della capacità ricettiva nel settore dell'impianto.

In aggiunta, l'area, inquadrata territorialmente per l'estensione radiale di 2 kmq (798 m di raggio) con riferimento alla relazione di compatibilità ambientale:

- ✓ non è sottoposta a vincolo paesaggistico (legge 29-06-1939, n. 1497);
- ✓ non è sottoposta a vincolo urbanistico ma originariamente agricola;
- ✓ non è sottoposta a vincolo archeologico;
- ✓ è priva (esistenti o in programmazione) di parchi o riserve naturali;
- ✓ non risulta degradata da discariche non autorizzate ed è stata utilizzata per la realizzazione di discariche controllate ed autorizzate dal 1996 ad oggi con ottimi risultati per il recupero finale dei terreni;
- ✓ non vi ricadono centri abitati o zone di sviluppo previste dagli strumenti urbanistici vigenti o adottati;
- ✓ non è soggetta ad esondazione di corsi d'acqua;
- ✓ risulta geologicamente stabile e comunque tale da consentire la realizzazione dell'impianto;
- ✓ non risulta essere ad elevato rischio di crisi ambientale ai sensi dell'art.7 della legge 8 luglio 1986 n.349;
- ✓ risulta esterna ad aree di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Infine si sottolinea che i centri abitati e le attività produttive/infrastrutture più prossimi all'impianto (riportati in tabella 1 e 2) , nel corso degli anni di gestione, non hanno mai manifestato nessun disagio a seguito delle lavorazioni svolte all'interno del polo impiantistico.

Infatti, per quanto concerne le componenti ambientali, l'impianto è ubicato, lontano da centri abitati e da importanti vie di comunicazione, in zona a vocazione agricola e quindi priva di elementi naturalistici di interesse.

Comune	Abitanti	Distanza in proiezione orizzontale	Altitudine
Montagano	1168	2800 m	801 m s.l.m.
Petrella Tifernina	1257	3200 m	652 m s.l.m.
Limosano	773	4200 m	647 m s.l.m.

Tabella 1: Elenco centri più prossimi al Polo impiantistico di Montagano con i relativi dati di interesse

Elenco agglomerati civili industriali e paesaggistici	Presente	Non Presente	Distanza dal perimetro del polo impiantistico
Attività produttive	X		500 m
Case di civile abitazione		X	
Scuole, ospedali, etc.		X	
Impianti sportivi e/o ricreativi		X	
Infrastrutture di grande comunicazione	X		500 m
Opere di presa idrica destinate al consumo umano		X	
Corsi d'acqua, laghi, mare, etc.	X Vallone delle Piane		50 m
Riserve naturali, parchi, zone agricole	X Zona agricola lato Nord		60 m
Pubblica fognatura		X	
Metanodotti, gasdotti, acquedotti, oleodotti		X	
Elettrodotti di potenza maggiore o uguale a 15 kW		X	

Tabella 2: Elenco agglomerati civili, industriali e paesaggistici che potrebbero subire delle influenze da parte delle attività lavorative svolte all'interno del polo impiantistico di Montagano

2. Caratteristiche dell'impianto attuale

La gestione del polo impiantistico e delle relative attività lavorative svolte al suo interno avviene nel rispetto della normativa vigente e con particolare riferimento a procedure interne aziendali.

Il polo consta di:

- A. impianti di trattamento dei rifiuti in ingresso;
- B. una discarica per rifiuti non pericolosi.

B. Discarica per rifiuti non pericolosi

All'interno del polo impiantistico sono presenti due bacini di discarica (B1 esaurito e B2 in fase di coltivazione in esaurimento):

- B1 il cui piano di adeguamento al D.Lgs. 36/2003 è stato approvato con D.D. n. 90 del 24/05/2005 ed il cui esercizio è stato autorizzato con D.D. n. 46 del 11/04/2001 prorogata con D.D. n. 35 del 07/04/2006 - esaurito alla data del 31/12/08;
- B2 il cui esercizio è stato autorizzato con D. D. della Regione Molise n. 323 del 11/07/08 (I Stralcio), D. D. della Regione Molise n. 02 del 11/01/2010 (II Stralcio I Lotto) e D. D. della Regione Molise n. 153 del 29/08/2011 (II Stralcio II Lotto). Il corpo di B2 (progetto autorizzato con Delibera di Giunta regionale n. 1667 del 10 ottobre 2006) si compone di un primo settore ed un secondo settore, costituiti da una depressione artificiale risultante da operazioni di scavo, in adiacenza alla vecchia discarica. A seguito dell'aggiornamento dell'A.I.A con la D.D. Regione Molise n. 7149 del 12/12/2018, a partire dal mese di settembre 2019 è iniziato l'abbancamento dei rifiuti nella nuova sezione di discarica ottenuta dal recupero volumetrico tra i due bacini esistenti.

Nella tabella che segue si riportano i quantitativi dei rifiuti urbani non differenziati approssimativi relativi agli anni passati.

ANNO	Quantitativo RUND (t)
2024	16.302
2023	16.588
2022	19.300
2021	21.000
2020	21.000
2019	23.000
2018	28.000
2017	36.000
2016	38.000

E' evidente come la sensibilizzazione civica sul tema dei rifiuti e sulla raccolta differenziata abbia influito sul conferimento dei RUND, creando una diminuzione dei rifiuti in ingresso che, nel tempo, tenderà ancora a decrescere.

Nel marzo 2023 la ditta Giuliani Environment ha prodotto la documentazione per un project financing più ampio relativo al polo impiantistico di Montagano con un investimento importante connesso ad un ampliamento significativo dell'area di discarica e ad una tecnologia impiantistica aggiornata, che al momento è rimasto inevaso. Per dare continuità e trasparenza all'azione imprenditoriale la società, ove possibile e per quanto applicabile ha cercato di utilizzare indicatori, condizioni e valutazioni coerenti con la documentazione presentata a marzo 2023.

Tuttavia, la discarica di Montagano è in esercizio da numerosi anni e dopo diversi interventi volti ad incrementarne la capienza in modo da garantire il rispetto di una domanda territoriale importante significativa, si presenta nelle condizioni di prossima conclusione della disponibilità di ricezione dei rifiuti e pertanto necessita di un intervento immediato di carattere tampone.

La mancata risoluzione della criticità avrebbe portato ad un'imminente chiusura dell'impianto e avrebbe determinato uno scenario di grave disagio per le popolazioni del Molise centrale e per tutti i comuni che ad esso fanno riferimento, sia in termini sociali per l'incertezza di un luogo definito per il conferimento, sia economico-finanziaria, con evidente incremento dei costi e aumento dei disagi ambientali dovuti al traffico aggiunto.

L'intervento attuale determina pertanto una importante finestra temporale, pari a 30 mesi, che consentirà di posporre ogni eventuale decisione sul futuro delle discariche per il Molise Centrale.

3. Valorizzazione del sito e analisi dei rischi

Per molti anni il dibattito intorno alla discarica di Colle Santo Ianni si è incentrato sulla criticità derivante dall'accumulo di rifiuti indifferenziati, talvolta provenienti anche da località che potevano destare preoccupazione (un esempio fu la crisi campana del 2010, dove il Molise offrì solidarietà concreta ai vicini di regione).

Osservando, però, i dati dei conferimenti degli ultimi anni, è evidente un massiccio decremento del quantitativo di indifferenziato a fronte di un netto aumento del differenziato, grazie anche alla gestione del polo che ha portato a dedicarsi strategicamente al potenziamento e all'edificazione di un vero e proprio nucleo industriale della raccolta differenziata.

Tutto ciò nell'ottica della ecosostenibilità e la tutela del territorio da un lato e dell'opportunità di implemento produttivo e occupazionale dall'altro.

Per quanto riguarda la quota parte di indifferenziato da smaltire mediante abbancamento, al fine di evitare ogni rischio di inquinamento per l'ambiente e l'insorgere di pericoli per la salute pubblica, si potrà fare affidamento sull'esperienza trentennale applicata sul polo impiantistico di Montagano, che ha superato tutte le prove di 'sicurezza' ed attendibilità.

Il polo di Montagano, infatti, ha dato prova di avere una gestione efficiente e di produrre, a tutte le istanze poste, accurate analisi scientifiche che attestassero la bontà delle metodologie di smaltimento dei rifiuti e lo stato di salute del sottosuolo.

Pertanto, il miglioramento della capacità ricettiva della discarica non presenta rischi ambientali (in considerazione anche della drastica diminuzione del tal quale) e si colloca in un contesto ampiamente conosciuto e già eccellentemente gestito.

4. Descrizione dell'intervento

L'intervento di miglioramento funzionale del sito esistente riguarderà la sistemazione dell'area sud dell'attuale impianto che consentirà una nuova capacità ricettiva per una volumetria complessiva dei rifiuti abbancati di circa 44000 t e si estenderà su una superficie di circa 3.500 m².

L'intervento prevederà la demolizione del sottofondo stradale e lo scavo localizzato del terreno per la realizzazione di tutte le opere di impermeabilizzazione del fondo.

Saranno realizzate inoltre tutte le opere necessarie sia alla stabilizzazione dei versanti che alla regimazione delle acque oltre che quelle previste per la conduzione del sito stesso.

Il transito dei mezzi sarà assicurato mediante la realizzazione di un sistema di viabilità sulla discarica esistente.

Nello specifico i lavori previsti consisteranno sostanzialmente in:

- Realizzazione di tutte le opere di: impermeabilizzazioni del fondo e delle pareti, impianto di captazione e convogliamento del percolato e realizzazione di una vasca di contenimento del percolato (da realizzarsi in fasi successive - Lotti);
- Gabbionata al fine di migliorare la stabilità del piede del nuovo riempimento;
- Impianto di captazione e convogliamento del biogas e connessione con quello esistente (realizzato a posteriori);
- Ricolmatura finale dell'area a bacino esaurito.

In figura 2 sono evidenziati in planimetria i principali interventi in oggetto.

- POZZI PERCOLATO
- VASCA RACCOLTA PERCOLATO
- POZZI BIOGAS
- NUOVA SOTTOSTAZIONE BIOGAS
- ⇄ REGIMAZIONE ACQUE
- RILEVATI DI SBARRAMENTO

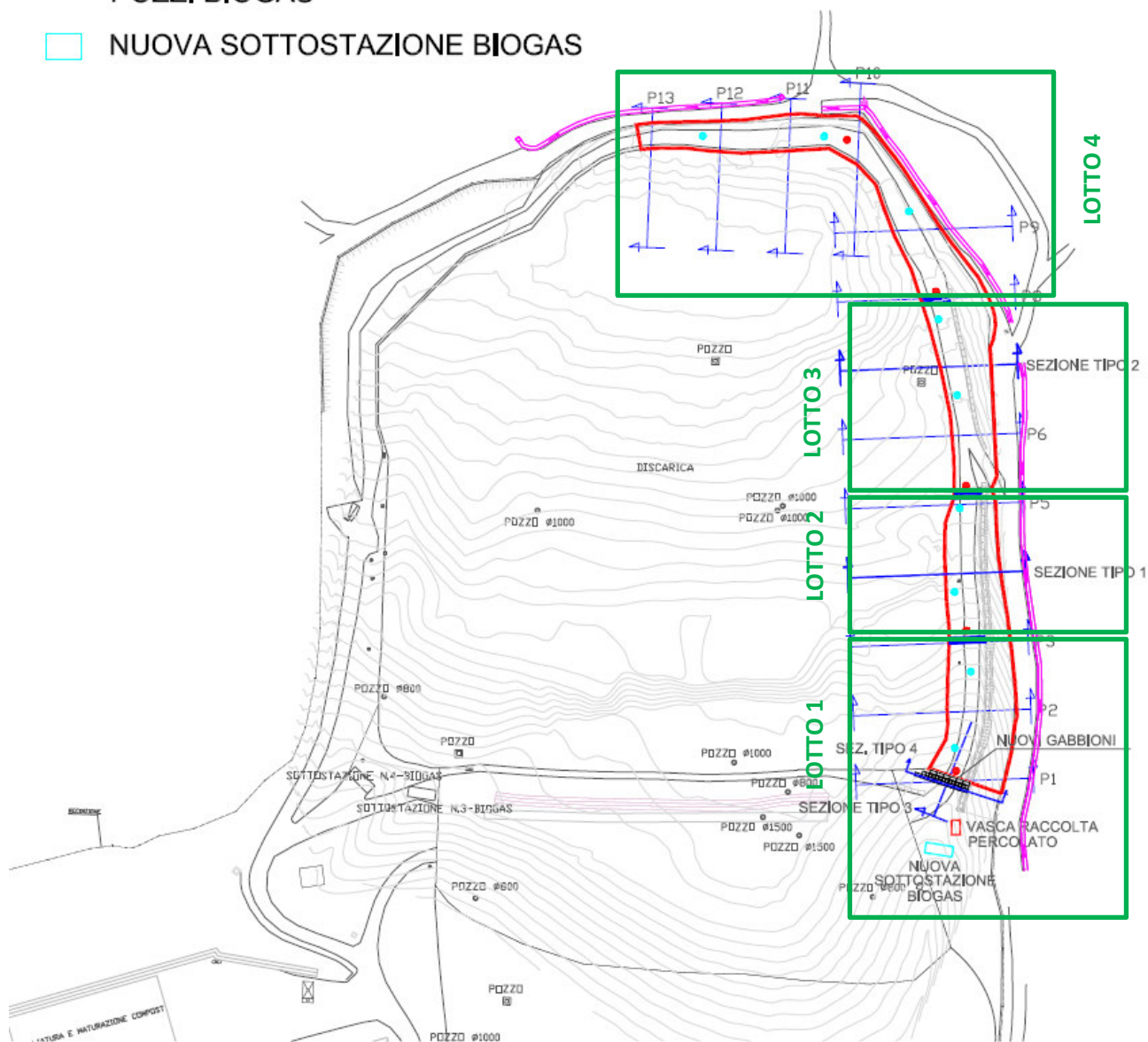


Figura 2: Interventi in progetto.

L'intervento è stato suddiviso in quattro lotti funzionali, realizzati in sequenza temporale, così da garantire la continuità operativa della discarica e la corretta gestione delle acque e del percolato. Ogni lotto sarà autonomo nelle sue fasi costruttive ed entrerà in esercizio subito dopo il completamento delle opere principali e il rilascio delle necessarie autorizzazioni. Tra un lotto e l'altro saranno realizzati rilevati di sbarramento, fondamentali per l'allontanamento delle acque meteoriche e per la separazione delle aree in corso di coltivazione da quelle in fase di preparazione.

Per quanto riguarda il lotto 1, le attività iniziali comprenderanno la predisposizione delle fondazioni per le gabbionate e il loro successivo riempimento. Si procederà quindi con la rimozione dello strato superficiale di inerte dalla strada (impiegando gli stessi materiali di risulta della rimozione per la riattivazione di un tratto di viabilità da utilizzare per il lotto 3). Verrà poi realizzato il sistema di confinamento di fondo, costituito da una barriera argillosa di un metro di spessore, sovrastata dal geocomposito bentonitico, dalla geomembrana in HDPE e dal geotessile non tessuto antipunzonamento. Sopra tali strati sarà posizionato lo strato drenante di mezzo metro di spessore, dotato di tubazioni in PEAD DN 200 microfessurate. Saranno quindi realizzati la vasca di raccolta del percolato, la rete di captazione e il relativo pozzo, insieme al rilevato di sbarramento per la regimazione delle acque. Al termine delle opere, dopo le verifiche di collaudo, il lotto potrà entrare in esercizio per una durata di circa otto mesi, durante i quali si procederà all'abbancamento e compattazione dei rifiuti con chiusura provvisoria giornaliera mediante FOS miscelata a terreno.

Il lotto 2 sarà avviato due mesi prima della conclusione del primo, così da garantire continuità nella gestione operativa. Anche in questo caso verrà rimosso lo strato di inerte dalla strada e predisposto il pacchetto di confinamento con argilla, geocomposito bentonitico, geomembrana in HDPE, geotessile e strato drenante con tubazioni. Seguiranno la realizzazione della rete di captazione del percolato con il pozzo dedicato e del rilevato di sbarramento. Dopo le consuete operazioni di collaudo, il lotto entrerà in esercizio per una durata di circa dieci mesi, con le medesime modalità di coltivazione e chiusura giornaliera del primo.

Il lotto 3 sarà avviato due mesi prima della fine del secondo e seguirà la medesima sequenza di interventi costruttivi già descritti, con la differenza che in questa fase è previsto anche il prolungamento del tratto di strada esistente all'interno della discarica, sfruttando i materiali provenienti dalla rimozione della pavimentazione del lotto stesso. Una volta collaudato, il lotto rimarrà in esercizio per circa sette mesi, sempre con le stesse modalità operative di abbancamento e copertura provvisoria.

Infine, il lotto 4 sarà avviato due mesi prima della conclusione del terzo e comprenderà tutte le opere di preparazione del fondo e dei sistemi di drenaggio, di captazione del percolato e di sbarramento, fino al collaudo finale e all'entrata in esercizio. Anche in questo caso si procederà con abbancamento e compattazione dei rifiuti e con la chiusura giornaliera provvisoria a mezzo FOS e terreno.

Al termine della coltivazione del quarto lotto, l'intervento si concluderà con la realizzazione dei pozzi di captazione del biogas e della relativa rete di raccolta. Seguirà infine la chiusura di tutti i lotti.

Per quanto riguarda i rifiuti, ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs 121/2022 (Rifiuti non ammessi in discarica), come per la discarica esistente, sarà vietato lo smaltimento dei rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo e lo smaltimento in discarica dei seguenti rifiuti:

- a) rifiuti allo stato liquido;
- b) rifiuti classificati come Esplosivi (HP1), Comburenti (HP2) e Infiammabili (HP3), ai sensi dell'allegato III alla direttiva 2008/98/CE;
- c) rifiuti che contengono una o più sostanze corrosive classificate come H314 – Skin Corr. 1A in concentrazione totale maggiore o uguale all'1 per cento;
- d) rifiuti che contengono una o più sostanze corrosive classificate come H314 – Skin Corr. 1A, H314 - Skin Corr. 1B e H314 Skin Corr. 1C in concentrazione totale maggiore o uguale al 5 per cento;
- e) rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo - HP9 ai sensi dell'allegato III alla direttiva 2008/98/CE e ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 15 luglio 2003, n. 254;
- f) rifiuti contenenti sostanze chimiche non identificate o nuove provenienti da attività di ricerca, di sviluppo o di insegnamento, i cui effetti sull'uomo e sull'ambiente non sono noti (ad esempio rifiuti di laboratorio, ecc.);
- g) rifiuti della produzione di principi attivi per biocidi, come definiti ai sensi del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 174, e per prodotti fitosanitari come definiti dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194;
- h) rifiuti che contengono o sono contaminati da policlorodifenili (PCB) come definiti dal decreto legislativo 22 maggio 1999, n. 209, in quantità superiore a 50 ppm; l'elenco dei PCB da prendere in considerazione è riportato nella tabella 1A dell'Allegato 3;
- i) rifiuti che contengono o sono contaminati da diossine e furani in quantità superiore a 10 ppb; l'elenco delle diossine (policlorodibenzodiossine, PCDD) e dei furani (policlorodibenziofurani, PCDF) da prendere in considerazione ai fini della verifica di ammissibilità in discarica, con i rispettivi fattori di equivalenza, è riportato nella tabella 1B dell'Allegato 3;
- l) rifiuti che contengono fluidi refrigeranti costituiti da CFC e HCFC, o rifiuti contaminati da CFC e HCFC in quantità superiore al 0,5% in peso riferito al materiale di supporto;
- m) pneumatici interi fuori uso a partire dal 16 luglio 2003, esclusi gli pneumatici usati come materiale di ingegneria, e gli pneumatici fuori uso triturati a partire da tre anni da tale data, esclusi in entrambi i casi quelli per biciclette e quelli con un diametro esterno superiore a 1.400 mm.
- n) i rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata e destinati alla preparazione al riutilizzo e al riciclaggio, ad eccezione degli scarti derivanti da successive operazioni di trattamento dei rifiuti da raccolta differenziata per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale conformemente all'articolo 179 del decreto legislativo n. 152 del 2006;

o) tutti gli altri tipi di rifiuti che non soddisfano i criteri di ammissibilità stabiliti a norma dell'articolo 7 e dell'Allegato 6 del decreto;

Potranno, invece, essere ammessi, ai sensi dell'articolo 7-quinquies del D.Lgs 12/2020 i seguenti rifiuti:

a) rifiuti urbani non pericolosi;

b) rifiuti non pericolosi di qualsiasi altra origine che soddisfano i criteri di ammissione dei rifiuti previsti dal presente decreto.

5. Durata gestione operativa

Per stimare la durata della gestione operativa del nuovo bacino è stata considerata una volumetria dei rifiuti previsti pari a circa 49000 m³.

Considerando, successivamente, un coefficiente di compattazione effettivo di circa 0.9 t/m³ si è potuto calcolare il quantitativo in peso dei rifiuti pari a circa 44.000 t.

Pertanto considerando:

- il quantitativo ammissibile pari a circa 44.000t
- il quantitativo annuale previsto pari a circa 17.500t (ipotizzando la possibilità di poter dare un servizio ulteriore ai comuni della Regione, in caso di emergenza o di necessità, ma sempre nell'ottica di una diminuzione collettiva dei rifiuti indifferenziati grazie alla maggiore sensibilizzazione della popolazione).

Si è stimata una durata della fase gestionale del bacino in oggetto presumibilmente pari a 2.5 anni cioè 30 mesi, esclusi i lavori propedeutici alla realizzazione dei lavori.

Eventuali cambiamenti nell'andamento medio del quantitativo annuo del rifiuto si potranno verificare a causa di situazioni di emergenza o situazioni comunque non prevedibili attualmente.

6. Protezione delle matrici ambientali e opere di consolidamento

Ogni elemento fisico della discarica viene progettato al fine di assicurare l'isolamento del rifiuto dalle matrici ambientali presenti.

In particolare al fine di garantire la protezione delle matrici ambientali la zona d'intervento sarà dotata di:

- sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde;
- rete di raccolta e gestione del percolato prodotto;
- sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- captazione e gestione del biogas;
- copertura definitiva.

Sarà inoltre realizzata una gabbionata a piede del versante per garantire la stabilità dello stesso.

6.1. Sistema di impermeabilizzazione

Il sistema di impermeabilizzazione ha il compito di evitare il contatto tra il percolato prodotto dal corpo rifiuti e il terreno sottostante.

Nel caso di impianti di discarica per rifiuti non pericolosi il substrato di base della discarica sarà costituito da una barriera geologica naturale caratterizzata da una conducibilità idraulica k pari ad almeno 10^{-9} m/s e da uno spessore s pari ad almeno 1 m.

Per l'impermeabilizzazione del fondo, sarà previsto inoltre uno strato di materiale minerale compattato, caratterizzato da una conducibilità idraulica k pari ad almeno $k \leq 10^{-9}$ m/s e da uno spessore s pari ad almeno 1 m, depositato preferibilmente in strati uniformi compattati dello spessore massimo di 20 cm.

Al di sopra di esso sarà messo in opera un geocomposito bentonico tipo MACLINE costituito da due geotessili in tessuto di PP, meccanicamente rinforzati, che racchiudono uno strato uniforme di bentonite sodica naturale.

Il processo di rinforzo consente il collegamento dei due geotessili attraverso lo strato di bentonite, con un'unica soluzione che assicura ponti indipendenti distribuiti secondo uno specifico schema a figura chiusa.

Il geocomposito avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

Bentonite Sodica naturale granulare con contenuto di bentonite 5 Kg/mq min

Soprastrato: Geotessile tessuto in PP agugliato con fibre di nylon 130 gr/mq

Sottostrato: Geotessile tessuto in PP agugliato con fibre di nylon 130 gr/mq

Peso complessivo tessuti: 2600 gr/mq

Adesivo degli strati: completamente solubile in acqua e non tossico

Spessore nominale (EN964-1) 6 mm

Dimensioni indicative: 4 x30 ml.

Coefficiente di permeabilità: <5 E -11 m/s (DIN 18130)

Punzonamento statico ≥ 1800 N

Resistenza alla trazione (direzione longitudinale) 10 KN/m allungamento 10%

Resistenza alla trazione (direzione Trasversale) 10 KN/m allungamento 6 %

La posa in opera del geocomposito bentonitico avverrà tramite la stesa del rotolo, dal punto di ancoraggio verso valle. I teli dovranno essere stesi rispettando un margine di sormonto non inferiore ai 10/15 cm tra loro.

I geocompositi bentonitici forniti e posati in opera in cantiere dovranno essere conformi alle caratteristiche tecniche ed saranno muniti di certificato di prova che ne attesti le caratteristiche fisicomeccaniche.

Per eventuale verifica a campione del materiale fornito potrà essere effettuato un prelievo di materiale da sottoporre a prova di determinazione del coefficiente di permeabilità secondo DIN18130.

Superiormente al geocomposito bentonitico vi sarà una geomembrana di impermeabilizzazione ad alta densità (hdpe) estruso, di spessore uguale a 2 mm, ottenuto mediante procedimento di estrusione piana lineare, realizzato con polimero puro in percentuale $\geq 97\%$ e nero di carbonio $\geq 2\%$.

La geomembrana avrà le seguenti caratteristiche:

Larghezza dei teli 7,50 ÷ 9,30 m

Colore nero

Composizione – Polimero base $\geq 97\%$

Densità 0,94 g/cm³ ISO 1183 -1/A UNI EN 1849-2

Spessore nominale maggiore di 2 mm UNI EN 1849-2

Resistenza a trazione UNI EN 12311-2

Carico a snervamento 16 MPa

Allungamento a snervamento 10%

Carico a rottura 30 MPa

Allungamento a rottura 800 %

Stabilità dimensionale a caldo 2 % long 2 % trasv DIN 53377

Resistenza alla perforazione 800 N ASTM D 4833

Le porzioni di superficie delle membrane interessate dalla saldatura saranno fasce laterali aventi larghezza maggiore di 50 mm della sovrapposizione totale delle due membrane, dovranno essere asciutte, prive di tracce di polvere, unto ed altra sporcizia; l'eventuale pulizia dovrà essere effettuata mediante panno pulito

esente da filacce. Inoltre, poiché lo strato superficiale può presentare alterazioni chimico/fisiche strutturali (ossidazione superficiale), nella saldatura ad estrusione si dovrà eseguire, sulle fasce laterali, un'operazione di rimozione di tale strato mediante molatura e/o raschiatura.

I parametri di saldatura sono:

- la temperatura dell'elemento termico
- la forza della saldatura
- la velocità di avanzamento

Tali parametri dovranno essere scelti in funzione dello spessore e della temperatura delle membrane entro i limiti dei valori seguenti.

Temperatura dell'elemento termico (C°) 320 – 380°

Forza di saldatura (N) per mm. di larghezza dei rulli 20 – 50

Velocità di avanzamento (m/min) 0,8 - 3

Nel processo di saldatura ad estrusione i parametri di saldatura sono :

- la temperatura del gas caldo
- la portata del gas caldo
- la temperatura del materiale di apporto
- la forza di saldatura
- la velocità di avanzamento.

Tali parametri devono essere scelti principalmente in funzione dello spessore e temperatura delle membrane e delle caratteristiche del materiale d'apporto entro i limiti dei valori sotto riportati.

Parametri di saldatura per processo ad estrusione	Meccanizzato	Manuale
Temperatura del gas caldo (C°)	320° - 380°	320° - 400°
Portata del gas caldo (l/min)	600 - 800	200 - 400
Temperatura del materiale d'apporto (C°)	220° - 250°	220° - 250°
Forza di saldatura (N) per mm. larghezza dei rulli	20 - 50	-----
Velocità di avanzamento (m/min)	1 - 3,5	0,5 – 1,0

Saldatura a gas caldo

Il processo a gas caldo è impiegato per la realizzazione dei giunti a doppia saldatura con attrezzatura di tipo meccanizzato e i parametri di saldatura sono:

- la temperatura del gas caldo
- la portata del gas caldo
- la forza della saldatura
- la velocità di avanzamento

Tali parametri devono essere scelti entro i limiti dei valori riportati nel quadro seguente:

Temperatura del gas caldo (C°) 350° - 550°

Portata del gas caldo (l/min) 300 – 800

Forza di saldatura (N) per mm di larghezza dei rulli 20 - 50

Velocità di avanzamento (m/min) 0,5 – 3,0

Nel caso di giunti di incroci a "T" realizzati con processo di saldatura ad elemento termico e a gas caldo con attrezzatura di tipo meccanizzato, sarà necessario effettuare sulla saldatura eseguita un cordone di sigillo mediante processo ad estrusione ed attrezzatura di tipo manuale.

Le saldature verranno eseguite (all'asciutto e a temperature > +5 °C) sormontando i fogli di ca. 20 cm ed estrudendo un cordone di HDPE fuso, previa molature delle superfici da unire e preriscaldamento dei lembi con aria surriscaldata (saldatura interposta). Nel caso di brevi tratti di saldatura, riparazioni, raccordi, situazioni sfavorevoli, pareti a forte pendenza le saldature saranno eseguite riportando il cordone di saldatura sovrapposto al giunto (saldatura sovrapposta).

Il rapporto lunghezza saldatura/superficiale dovrà essere < 2 ml/10 mq (senza presaldatura).

Il coefficiente di saldatura dovrà essere > 0,9 (riferito al carico snervamento).

Le saldature verranno eseguite da specialisti patentati (di cui dovrà essere esibito il curriculum).

Il cordone di saldatura, dello stesso HDPE dei fogli, dovrà avere: * Larghezza 50 mm * Spessore 1 mm

Sulle saldature realizzate durante la posa delle membrane saranno essere effettuati i seguenti esami e prove:

- Esame visivo
- Prova di impermeabilità
- Prova di resistenza a sfogliamento

Saranno raccolti e conservati dalla committenza per almeno 10 anni di vita della discarica tutti i documenti di seguito elencati:

- attestati di conformità delle membrane e dei materiali d'apporto
- procedure di saldatura
- certificati dei controlli delle saldature
- diagramma di posa contenente la posizione di tutte le saldature eseguite, le date di esecuzione, i saldatori e le procedure di saldatura impiegate, i tipi di controllo eseguiti,
- le zone di prelievo dei campioni per i controlli ed infine la posizione di riparazioni con
- le relative modalità di saldatura adottate.

La geomembrana verrà protetta mediante la stesura di uno strato di geotessile tessuto non tessuto (TNT) tipo TECNODREN PP N 1000.

Il Geotessile non tessuto di protezione, dovrà essere costituito da polipropilene al 100% e posizionato tra la geomembrana in HDPE e lo strato granulare drenante per quanto riguarda il rivestimento del fondo dei moduli.

Il geotessile dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

Massa aerica 700 g/mq UNI EN ISO 9864

Resistenza al punzonamento statico 6500 N UNI EN ISO 12236 UNI 8279/14 DIN 54307

Resistenza a trazione Media 42 kN/m UNI EN ISO 10319

La posa in opera avverrà tramite la stesa del rotolo, dal punto di ancoraggio verso valle. I teli dovranno essere stesi rispettando un margine di sormonto non inferiore ai 10/15 cm tra loro.

I tessuti non tessuti forniti e posati in opera in cantiere saranno conformi alle caratteristiche tecniche di progetto e saranno muniti di certificato di prova che ne attesti le caratteristiche fisicomeccaniche.

Per un'eventuale verifica a campione del materiale fornito potrà essere effettuato un prelievo di materiale da sottoporre a prova meccanica (di trazione) secondo UNI EN ISO 10319.

Nella zona in piano verrà inoltre posizionato uno strato di materiale drenante dello spessore di almeno 50 cm all'interno del quale verranno alloggiate le tubazioni di captazione del percolato. Il fondo sarà dotato di una modesta pendenza di circa 1-2% in modo da favorire il deflusso del percolato verso il collettore fessurato presente al centro.

In Figura 3 è rappresentata una schematizzazione del sistema di impermeabilizzazione.

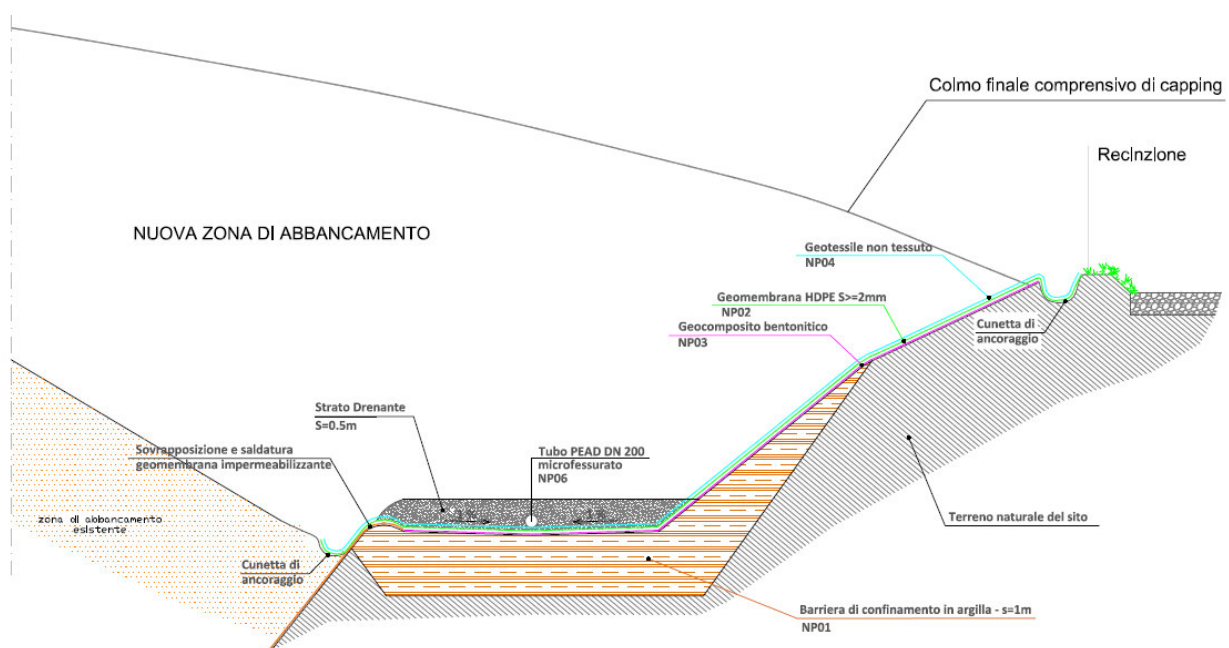


Figura 3: Sistema di impermeabilizzazione

Inoltre, i gabbioni esistenti verranno rimossi per evitare eventuali fenomeni di punzonamento del telo sulla scarpata, la stessa verrà rimodellata e compattata e il peso dei rifiuti garantirà al versante di mantenere ampiamente la sua stabilità.

6.2. Rete di raccolta e gestione del percolato

All'interno dello strato di materiale drenante verranno alloggiati i collettori fessurati di raccolta del percolato. Il collettore, a sua volta, confluirà nei N.5 pozzi di estrazione del percolato che saranno realizzati durante la fase di coltivazione, rialzati gradualmente man mano che aumenterà il livello di rifiuti abbancati, e rimarranno anche in fase di gestione post-operativa.



Figura 4: Ubicazione dei pozzi di raccolta del percolato.

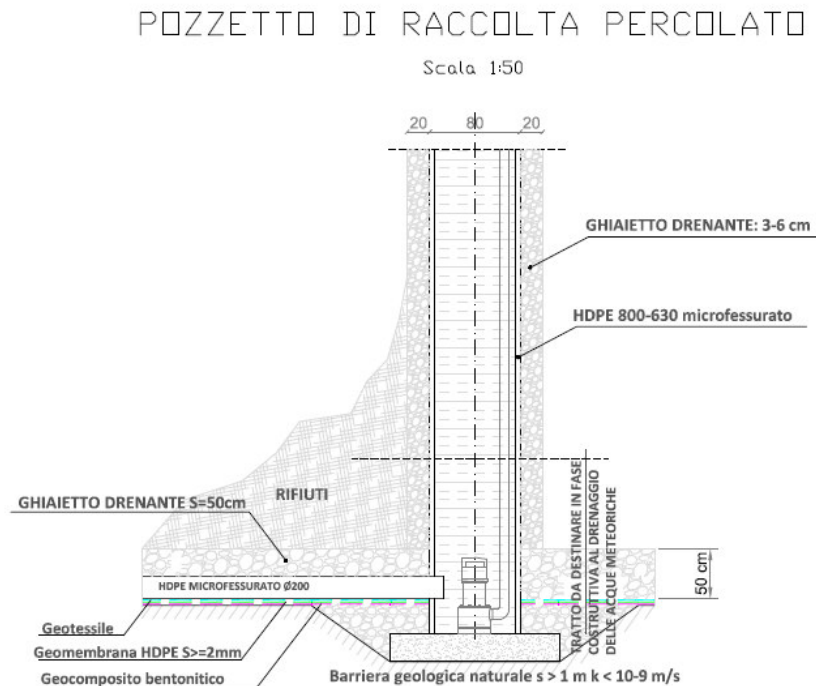


Figura 5: Pozzi di raccolta del percolato.

Come mostrato in Figura 5, i pozzi sono costruiti con un sistema di drenaggio verticale che viene progressivamente rialzato in funzione dell'aumento del livello dei rifiuti, garantendo un'efficace captazione del percolato per tutta la vita operativa della discarica.

La loro struttura è costituita dai seguenti elementi principali:

- Tubo di drenaggio in HDPE microfessurato, con diametro compreso tra 800 e 630 mm, che permette la raccolta e il deflusso del percolato verso il fondo del pozzo.
- Materiale drenante costituito da ghiaietto con granulometria variabile tra 3-6 cm, che facilita il flusso del percolato verso il tubo.
- Strati di protezione alla base, volti a prevenire la contaminazione del suolo, comprendenti:
 - Geotessile, che consente la separazione e il filtraggio dei materiali.
 - Geomembrana in HDPE uguale a 2 mm, che funge da barriera impermeabile contro la dispersione del percolato.
 - Geocomposito bentonitico, che fornisce un'ulteriore protezione contro eventuali perdite.
 - Barriera geologica naturale, con conducibilità idraulica inferiore a 10^{-9} m/s, assicurando un'adequata impermeabilità del fondo della discarica.

Il sistema è progettato per raccogliere il percolato attraverso il materiale drenante e il tubo microfessurato, convogliandolo verso il fondo del pozzo, dove viene aspirato mediante elettropompe sommerse autoinnescenti (con galleggiante in modo tale da mantenere al minimo il livello di percolato all'interno dell'invaso) e inviato alla vasca di raccolta. La costruzione progressiva del pozzo consente un adattamento costante all'innalzamento del livello dei rifiuti, garantendo una gestione efficiente durante l'intera fase di esercizio della discarica.

I pozzi permettono così una raccolta efficace del percolato, prevenendo accumuli nei rifiuti e riducendo il rischio di instabilità geotecnica, garantiscono una protezione ambientale, grazie alle diverse barriere di impermeabilizzazione e si adattano alla coltivazione della discarica, garantendo continuità operativa. Questa soluzione rappresenta un elemento fondamentale per la gestione corretta del percolato, contribuendo al rispetto delle normative ambientali e alla sostenibilità dell'impianto.

Il percolato prodotto, dai pozzi di raccolta, confluirà in un'unica vasca di accumulo esterna (denominata Vasca Percolato), da realizzare a valle dei gabbioni di stabilizzazione. La volumetria utile della vasca sarà di circa 21 m³, per un ingombro di 4.20 x 2.40 metri in pianta e circa 2.5 metri in altezza.

La vasca sarà prefabbricata idonea allo scopo in oggetto e sarà posizionata su una platea realizzata interamente in conglomerato cementizio armato (vedere Elab.7A – Particolari costruttivi).

6.3. Sistema di regimazione delle acque meteoriche

La progettazione della regimazione delle acque meteoriche è stata 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:

- Le acque bianche esterne (meteoriche) che provengono dallo scolo di aree non direttamente interessate dal transito e dallo stoccaggio dei rifiuti (aree circostanti il sito) e, non entrando in contatto con le aree di discarica, sono recapitate direttamente presso i colatori naturali.
- Le acque bianche interne (meteoriche) che provengono dallo scolo di aree d'impianto esterne alle aree coltivate o coltivabili o dalle vasche impermeabilizzate ma non ancora contenenti rifiuti o dal corpo della discarica una volta posizionata la copertura definitiva, saranno raccolte da un sistema di canalizzazioni superficiali e da un sistema di drenaggio corticale posto all'esterno del pacchetto di copertura definitiva aventi lo scopo di convogliare le precipitazioni ai recapiti superficiali.

- Le acque di prima pioggia (meteoriche), ricadenti sulle superfici asfaltate all'interno dell'area di discarica, verranno, come già ora accade, dirette all'impianto di depurazione esistente.

In particolare le acque meteoriche esterne saranno allontanate dal perimetro dell'impianto attraverso una canaletta di raccolta posta perimetralmente alla zona interessata dall'intervento che raccoglierà anche le acque bianche interne dei lotti da coltivare tramite tubazioni in PEAD, provvisorie, che verranno rimosse prima della fase di coltivazione del lotto.

Le canalizzazioni per la raccolta di quanto ricade sulle aree esterne alla discarica potranno essere realizzate contestualmente ai lavori di allestimento del fondo, mentre il sistema di regimazione delle acque relative alla copertura definitiva potrà essere messo in opera solo una volta conclusa la coltivazione e posata la copertura. Per il sistema di regimazione da posizionare sulla copertura definitiva si utilizzerà un sistema di fossi in terra a sezione trapezia.

In Figura 6 è mostrato schematicamente il sistema di raccolta delle acque.



Figura 6: Sistema di raccolta delle acque meteoriche esterne ed interne.

6.4. Captazione e gestione del biogas

I meccanismi di produzione del biogas riguardano la generazione di composti in fase gassosa, attraverso vaporizzazione, decomposizione biologica e reazioni fisico-chimiche.

I principali parametri che influiscono sulla quantità e sulla qualità delle emissioni sono la tipologia di rifiuti conferiti in discarica e le condizioni specifiche della discarica, come la temperatura e gli anni di coltivazione. Saranno installati 9 pozzi di estrazione con un raggio di captazione massimo di 20 metri.

I pozzi saranno realizzati a fine coltivazione, mediante trivellazione, in considerazione degli assestamenti dei rifiuti che renderebbero i pozzi costruiti in fase di coltivazione inoperativi.



Figura 7: Ubicazione dei pozzi di raccolta del biogas.

Come mostrato in figura 8, l'elemento di captazione sarà realizzato mediante:

- sottofondo;
- tubazione esterne;
- tubazione fessurata;
- vespaio drenante con ghiaia lavata di media pezzatura;
- elemento di raccordo cieco in HDPE sulla sonda drenante;

- elementi sigillanti;
- elemento impermeabile sintetico (geomembrana HDPE)
- testa di pozzo.

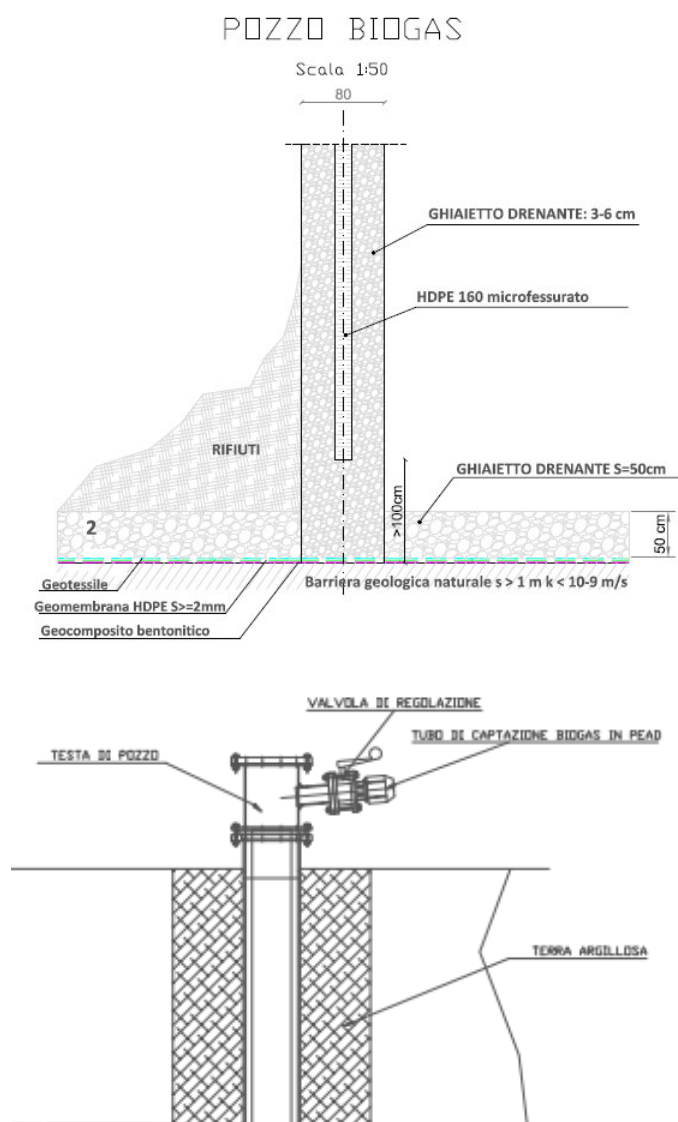


Figura 8: Schema di un pozzo di raccolta del biogas.

Verrà inoltre realizzata una sottostazione di raccolta del biogas che convoglierà il biogas prodotto al cogeneratore esistente per il recupero energetico o alla combustione in torcia. Privilegiando ovviamente il recupero energetico.

6.5. Nuova gabbionata

L'opera di sostegno sarà realizzata mediante gabbioni metallici riempiti con pietrame di opportune dimensioni. Tale sistema costruttivo è di tipo modulare e parzialmente prefabbricabile e, quindi, garantisce semplicità e rapidità di esecuzione.

Gli elementi gabbioni sono di dimensioni standardizzate di larghezza $L = 1$ m, altezza $H = 1,0$ m e lunghezza $2,0$ m. L'opera di contenimento avrà quindi una conformazione tipicamente a gradoni.

Gli elementi principali costituenti il muro a gabbione sono:

- 1) reti metalliche a maglie esagonali a doppia torsione conformi alla UNI EN 10223-3; a loro volta costituite da fili in acciaio di caratteristiche conformi alla UNI EN 10218 ed opportunamente rivestiti, in relazione all'aggressività dell'ambiente circostante, con zincatura (conformemente alla UNI EN 10244-2) o con materiali plastici (conformemente alla UNI EN 10245-2/3);
- 2) pietrame di riempimento: costituito tipicamente da materiale lapideo di tipo calcareo oppure da ciottoli con pezzatura di diametro non inferiore a $1,5 \div 2$ volte la dimensione "d" della maglia metallica. Le rocce utilizzate dovranno avere caratteristiche tali da non risultare suscettibili a friabilità, dilavamento, e gelività. Il peso specifico dei materiali lapidei sarà non minore di 22 kN/m^3 ;
- 3) elementi di collegamento tra le gabbionate: saranno costituiti da fili metallici di opportuno diametro tali da consentire un idoneo collegamento tra i moduli, in modo da garantire il corretto comportamento d'insieme dell'opera di contenimento e l'idoneo trasferimento degli sforzi interni tra le gabbionate e dovuti alle spinte del terreno, degli eventuali sovraccarichi sul terrapieno a monte dell'opera, nonché del peso proprio degli elementi soprastanti e degli effetti dell'azione sismica di progetto;
- 4) fondazione: tenuto conto delle caratteristiche del terreno di posa nonché dell'altezza complessiva dell'opera di sostegno, la struttura di fondazione sarà una platea in c.a. opportunamente dimensionata in modo da garantire un idoneo coefficiente di sicurezza a carico limite del terreno.

In Figura 9 è riportata una sezione tipologica dei nuovi gabbioni e la relativa planimetria.

I gabbioni saranno disposti in modo tale da formare una barriera di contenimento stabile.

Gli stessi saranno posizionati su un terreno adeguatamente preparato per garantire la stabilità della struttura e verranno sovrapposti e collegati tra loro per assicurare una struttura solida e resistente alla pressione dei materiali confinati.

NUOVI GABBIONI

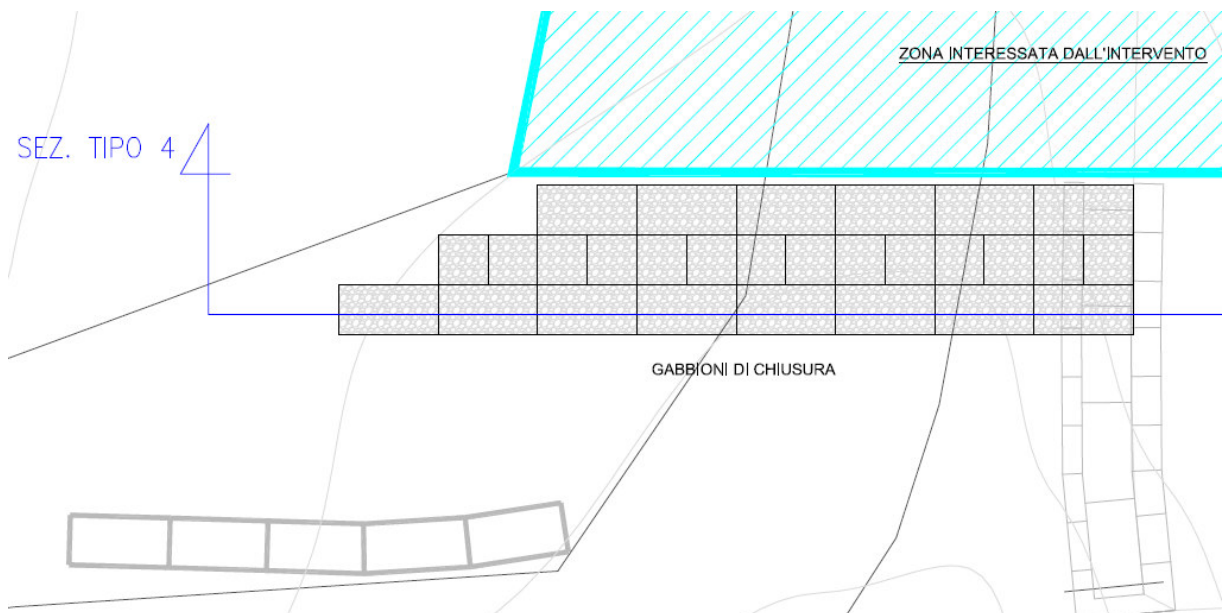
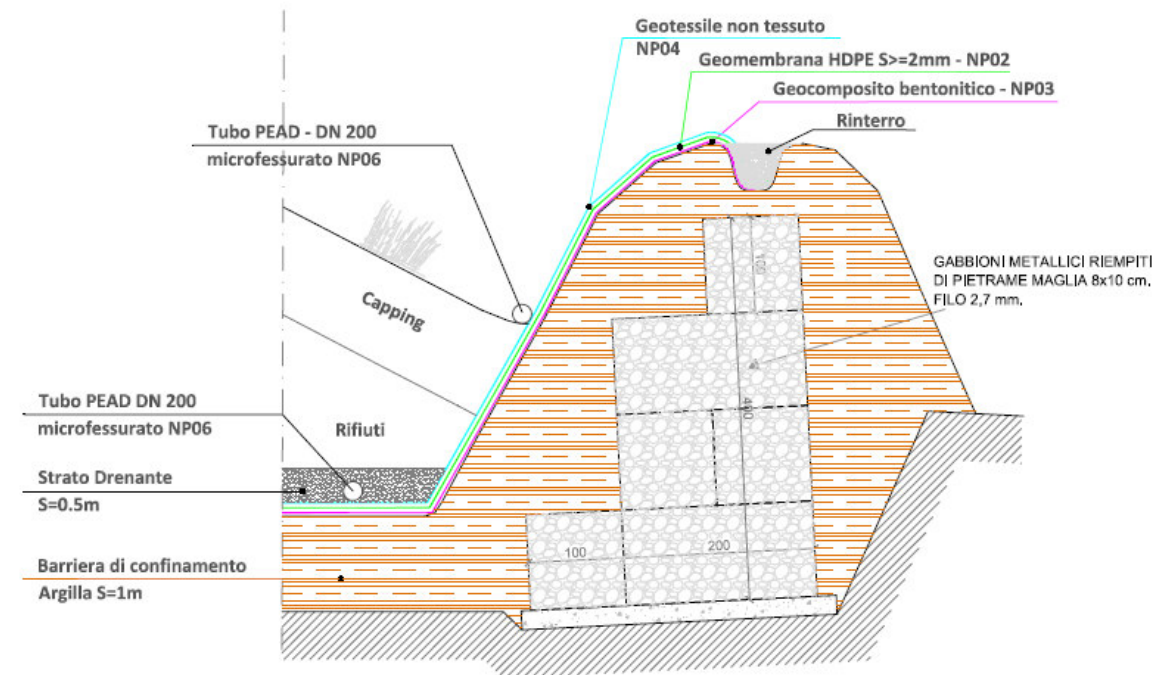


Figura 9: Nuova Gabbionata

Per garantire l'isolamento dei rifiuti e impedire l'infiltrazione di liquidi nel sottosuolo, sarà previsto un complesso sistema di impermeabilizzazione:

- Strato di argilla compatta di 1 m di spessore;
- Strato drenante di 0,5 m per facilitare la raccolta e il deflusso dei liquidi percolanti;
- Geocomposito bentonitico (NP03): utilizzato per migliorare la tenuta all'acqua, impedendo infiltrazioni;
- Geomembrana in HDPE (>2mm - NP02): per garantire un'ulteriore protezione contro le perdite;
- Geotessile non tessuto (NP04): che ha funzione di separazione e protezione meccanica della geomembrana.

Sopra i rifiuti, infine, per sigillare la discarica e limitare la diffusione di gas e infiltrazioni d'acqua, sarà posizionato il capping.

Tubazioni in PEAD microfessurate garantiranno il drenaggio di percolato e acque meteoriche interne.

Questa combinazione di elementi garantirà la stabilità della discarica, riducendo l'impatto ambientale e migliorando il controllo delle acque e dei gas di decomposizione.

Si sottolinea, inoltre, che la gabbionata risulterà essere un'opera avente:

- duttilità (la struttura ad elevata porosità e la rete metallica a doppia torsione consentono ampie deformazioni prima del collasso e consentono piccoli cedimenti o adattamenti in corso d'opera);
- permeabilità (grazie all'elevata porosità del materiale di riempimento dei gabbioni è possibile ottenere un efficiente drenaggio delle acque meteoriche da monte a valle dell'opera);
- ridotto impatto ambientale (la tipologia di opera si presta ai canoni dell'ingegneria naturalistica consentendo l'applicazione di piante a crescita controllata sulla superficie esterna dell'opera).

6.6. Copertura superficiale finale

La copertura superficiale finale dovrà garantire l'isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno, la minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua con conseguente riduzione di percolato nella gestione post-operativa, la minimizzazione dei fenomeni erosivi e la resistenza agli assestamenti del corpo rifiuti e ai fenomeni di subsidenza localizzati.

Si specifica che la copertura sarà caratterizzata da pendenze di modesta entità.

Il sistema copertura per gli impianti di discarica per rifiuti non pericolosi si comporrà dei seguenti materiali a partire dallo strato di regolarizzazione al di sopra dei rifiuti per arrivare al terreno di copertura procedendo dal basso verso l'alto nel caso di inclinazione della scarpata inferiore all'angolo critico.

Saranno presenti i seguenti strati:

- geocomposito drenante per la captazione ed il drenaggio del biogas in sostituzione dello strato di drenaggio in materiale granulare;
- geomembrana di impermeabilizzazione in HDPE di spessore adeguato allo specifico impiego in ogni caso non inferiore a 2 mm in sostituzione dello strato minerale di drenaggio;
- geocomposito drenante per la captazione delle acque di infiltrazione provenienti dal terreno di copertura in sostituzione dello strato di drenaggio in materiale granulare;
- terreno di copertura che ha lo scopo di supportare la crescita della vegetazione, prevenire l'erosione e integrare la discarica nel paesaggio circostante, con uno spessore generalmente compreso tra 0,5 e 1 m;
- biotessile antierosione Geojuta anche per permettere l'attecchimento delle specie arboree locali.

In Figura 10 è rappresentata schematicamente la stratigrafia del sistema di copertura.

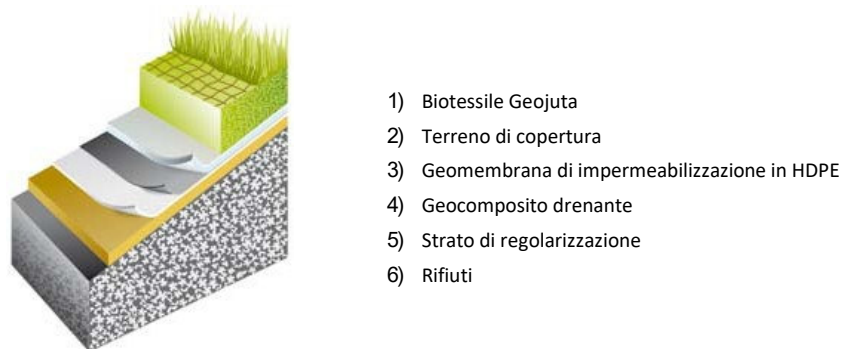


Figura 10: Sistema di copertura

6.7. Monitoraggio e tecniche di abbattimento

L'intero polo impiantistico, compresa l'area oggetto della presente relazione, sarà sottoposto a una procedura di monitoraggio ambientale in base alle premesse illustrate, gestendo tutti gli aspetti ambientali dell'attività conformemente alle indicazioni delle norme di legge e alle indicazioni definite dai documenti tecnici che individuano le migliori tecniche disponibili - BAT, al fine di limitare gli impatti prodotti sui diversi comparti ambientali.

7. Conclusioni

La presente progettazione rappresenta, quindi, un elemento indispensabile per la risoluzione temporanea ed eccezionale della problematica, consentendo la prosecuzione delle operazioni di trattamento nell'impianto di Colle santo Ianni.

Si può ritenere, al momento, la migliore soluzione possibile tra i fabbisogni delle comunità locali, le esigenze di sostenibilità finanziaria e i tempi necessari per la realizzazione dell'intervento stesso.

La continuità dell'impianto consentirà, infatti, alle popolazioni del Molise centrale di mantenere le loro abitudini nel trattamento dei rifiuti da conferire in discarica a fronte certamente di un incremento di costi, che peraltro erano notevolmente inferiori a quelli praticati negli altri contesti regionali di simili caratteristiche e che pur con gli incrementi si posizionano sempre al di sotto i valori attuali in contesti similari.

Un'attenta progettazione e realizzazione e un accurato piano di monitoraggio e controllo consentiranno la realizzazione di un intervento ecosostenibile: tutela del territorio e opportunità di implemento produttivo e occupazionale.

A riprova di ciò, il polo di Montagano attualmente in attività, ha dimostrato di avere una gestione efficiente e di produrre, a tutte le istanze poste, accurate analisi scientifiche che attestassero la bontà delle metodologie di smaltimento dei rifiuti e lo stato di salute del sottosuolo.

Il miglioramento funzionale del polo impiantistico non presenterà pertanto rischi ambientali (in considerazione anche della drastica diminuzione del tal quale) collocandosi in un contesto ampiamente conosciuto e già eccellentemente gestito.

Campobasso, 05 Marzo 2025

Ing. TINELLI Monica

