



Consorzio Z.I.R. Chilivani - Ozieri

S.P. Ozieri - Mesu e Rios s.n.
07010 - Chilivani, Ozieri



Chilivani Ambiente S.p.A.

Sede Legale e/o Centro Servizi
S.P. Ozieri - Mesu e Rios s.n.
07010 - Chilivani, Ozieri

***Procedura di VIA ex-post
ai sensi dell'art.29 c.3 del D. Lgs. 152/06 ssmmii***

**Discarica controllata per rifiuti non pericolosi dotata di
impianto di biogas in Loc. "Coldianu"
Comune di Ozieri (SS)
AMPLIAMENTO MODULO 1BIS**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA**

Il Progettista:



A.R.T. STUDIO Ambiente Risorse Territorio srl
Via Ragazzi del 99, 5
10090 Buttigliera Alta (TO)

IL DIRETTORE TECNICO
Dr. Maurizio FIORE

Consorzio

COMMISSARIO LIQUIDATORE
Avv. Franco FIGUS

Chilivani Ambiente S.p.A.
AMMINISTRATORE DELEGATO
Ing. Manuela FODDIS

LUGLIO 2024

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE	1
2.	COMPLESSO IPPC "CHILIVANI AMBIENTE"	4
3.	INQUADRAMENTO E CARATTERIZZAZIONE COMPENSORIALE.....	7
4.	ASPETTI GENERALI DELL'AMPLIAMENTO	11
4.1	MOTIVI DELL'AMPLIAMENTO	11
4.2	COERENZA CON IL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI	12
4.3	I RIFIUTI SMALTIBILI.....	13
5.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO	14
5.1	FASI COSTRUTTIVE.....	14
5.2	OPERE E LAVORAZIONI DI COSTRUZIONE	14
5.2.1	Cronologia delle opere	14
5.2.2	Rilocalizzazione della sottostazione dell'impianto di estrazione del biogas	15
5.2.3	Riprofilatura superficie modulo 1.....	16
5.2.4	Costruzione argine di contenimento	17
5.2.5	Eliminazione dei piezometri esistenti (modulo n.1).....	18
5.2.6	Eliminazione/chiusura dei pozzi di drenaggio del biogas esistenti (modulo n.1)	18
5.2.7	Impianto di estrazione del biogas residuo	19
5.2.8	Costruzione rilevato di ancoraggio dell'impermeabilizzazione della parete in roccia	20
5.2.9	Impermeabilizzazione modulo	20
5.2.10	Opere di drenaggio del percolato e del biogas	24
5.2.11	Separazione dei sub-moduli	30
5.2.12	Impianto antincendio	30
5.3	Opere di monitoraggio e controllo	32
6.	MODALITA' OPERATIVE	33
7.	OPERE DI CHIUSURA E RIPRISTINO AMBIENTALE	34
7.1	CHIUSURA PROVVISORIA.....	34
7.2	CHIUSURA DEFINITIVA E REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE	34
7.2.1	Chiusura definitiva.....	34
7.2.2	Regimazione acque meteoriche	35
7.2.3	Ripristino ambientale	37
8.	VALUTAZIONI AMBIENTALI.....	38
8.1	CRITERI GENERALI DI VALUTAZIONE	38
8.2	VERIFICA DI COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE	38
8.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	40
8.3.1	Azioni di progetto – Fattori causali – Matrici ambientali	40
8.3.2	Qualità ambientale ante operam	42
8.3.3	Valutazione degli impatti sulle singole matrici ambientali	43
8.3.4	Impatti cumulativi	57
8.3.5	Conclusioni	59

1. INTRODUZIONE

La presente Sintesi non tecnica viene redatta a corredo ed integrazione dell'istanza di VIA ex-post, relativa alla **costruzione in ampliamento ed esercizio del modulo n.1 di discarica**, costituente parte integrante dell'impianto di smaltimento controllato di rifiuti speciali e urbani, gestito dalla società Chilivani Ambiente s.p.a., ubicato in località "Coldianu" del comune di Ozieri (SS) (**Fig.1/I**).

Normalmente, allo studio di Impatto Ambientale è affidato il compito di fornire l'informazione necessaria per consentire di valutare preliminarmente, in modo non arbitrario, il grado in cui l'opera proposta possieda il requisito di compatibilità ambientale. Nel presente caso, trattandosi di VIA ex-post, vale a dire di valutazione postuma di un'opera già realizzata, suscettibile di ampliamento, ma non sottoposta a suo tempo a VIA, senza responsabilità dell'esecutore, la finalità del procedimento consiste nel verificare, sia *a posteriori*, se tale opera originaria abbia generato/generi impatti ambientali accettabili nel corso della sua vita, sia, in via preventiva, se l'ampliamento proposto sia ambientalmente compatibile.

Essendo questo l'obiettivo dello SIA, appare evidente l'importanza di definire in via preliminare cosa si intenda per compatibilità ambientale e come si possa determinarne il grado.

Convenzionalmente, si ritiene che la compatibilità ambientale di un'opera dipenda dall'ottimalità ambientale della stessa, intesa come minimizzazione degli impatti negativi rispetto alle soluzioni alternative, nel rispetto del vincolo che gli impatti ambientali negativi ricadano nel campo dell'accettabilità, previa verifica dell'economicità della stessa. Questo fatto affida allo SIA il compito di dimostrare come gli impatti residui, dopo eventuali opere di mitigazione, rispettino il vincolo dell'accettabilità.

La redazione dello Studio di Impatto Ambientale comporta anche la stesura della cosiddetta "Sintesi non tecnica", documento destinato all'informazione del pubblico. Essendo questo documento destinato ad un pubblico non costituito da specialisti, la Sintesi non tecnica deve proporre, in un linguaggio semplice, i contenuti salienti e la spiegazione del progetto e delle sue conseguenze ambientali alle varie comunità ed ai singoli interessati.

A fronte di un'opera come quella in esame (ampliamento proposto), inserito in un più vasto compendio di impianti preesistenti di gestione di rifiuti, è legittimo pensare che ci si interroghi sugli aspetti importanti connessi con la sua realizzazione e, soprattutto, ci si domandi quali siano state e saranno le sue caratteristiche tecniche e funzionali, quali ed in che misura siano state e saranno le ricadute ambientali, se ci sono stati e quali potranno essere le conseguenze socio-economiche derivanti dalla sua realizzazione.

Cercando di immedesimarsi nelle aspettative del Lettore di questo documento, che cerca in esso informazioni chiare e semplici ad una serie di domande che vengono spontanee a fronte della complessità del progetto, si è ritenuto utile impostare questa Sintesi non tecnica sotto forma di descrizioni sintetiche e semplificate, comprensibili anche ai non addetti, ma chiare e sufficientemente esaustive per consentire una valutazione complessiva dell'intervento.

Nel presente caso, poiché lo SIA e la relativa Sintesi non tecnica riguardanti le analisi e valutazioni ambientali relative al modulo di discarica preesistente sono già state oggetto di specifici elaborati depositati in data 18/03/2024 nell'ambito dello stesso procedimento, la presente Sintesi non tecnica descriverà esclusivamente gli aspetti salienti del progetto di ampliamento proposto e dello SIA relativo. Per quanto attiene ogni aspetto progettuale ed ambientale del modulo preesistente, si rimanda ai documenti sopra richiamati.

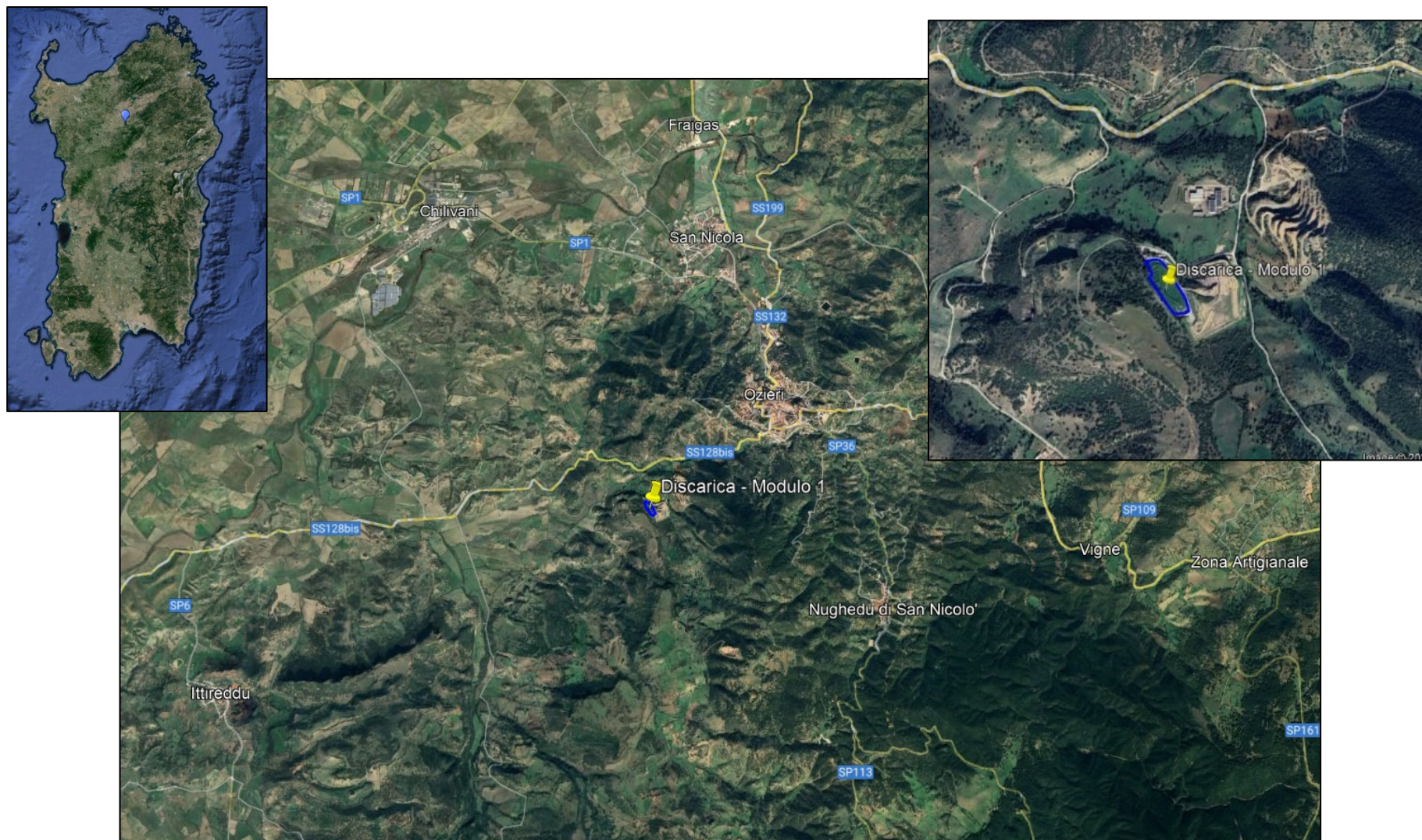


Figura 1.1/I: Corografia dell'area di interesse con indicazione del modulo n. 1 di discarica in post-esercizio

2. COMPLESSO IPPC "CHILIVANI AMBIENTE"

L'attuale complesso impiantistico "Chilivani Ambiente" sorge in località *Coldianu* del comune di Ozieri ed è costituito da due moduli di discarica adiacenti, realizzati ed eserciti a partire dal 1996, in cui sono stati smaltiti complessivamente oltre 700.000 m³ di rifiuti. L'impianto, che occupa una superficie complessiva di circa 10 ha, è dotato di tutti gli impianti al servizio e di tutti presidi ambientali, tali da garantirne l'esercizio in condizioni di totale sicurezza. In particolare, il complesso è dotato di un impianto di recupero energetico del biogas, di un'area di messa in riserva di carta, vetro, rifiuti metallici e plastica, di un trituttore per la riduzione volumetrica di rifiuti ingombranti e di impianti antincendio a presidio dei due moduli.

Lo stato attuale del complesso impiantistico è rappresentato in **figura 2/I**.

Il nuovo modulo di discarica, identificato come modulo n.1 bis, proposto con il presente progetto, ricade all'interno del sopra descritto complesso e precisamente in sovrapposizione con il modulo 1 (**Fig. 2/II**). Esso sarà implementato degli impianti specifici (drenaggio del percolato e del biogas, impianto antincendio, raccolta acque meteoriche), mentre usufruirà di tutti gli impianti e servizi generali di cui sopra.

Le attività di accettazione e smaltimento dei rifiuti avvengono secondo le procedure previste dal Piano di Gestione operativa e dal SGA approvati. La Chilivani Ambiente Spa ha implementato un Sistema di Gestione Integrato (Qualità - Sicurezza - Ambiente) sin dal 2006, ed attualmente è in possesso delle seguenti certificazioni:

- UNI EN ISO 9001 - Prima acquisizione: 19.07.2006 - Certificato attuale n. 26110 scadente il 18.06.2027.
- UNI EN ISO 14001 - Prima acquisizione: 13.07.2006 - Certificato attuale n. 26113 scadente il 18.06.2027.
- UNI EN ISO 45001 - Prima acquisizione: 13.07.2006 - Certificato attuale n. 28923 scadente il 18.06.2027.
- Registrazione EMAS - Prima acquisizione: 06.06.2011 - Certificato attuale IT001350 scadente il 09.05.2025.

La società si è dotata inoltre di modello organizzativo gestionale conforme al decreto legislativo 08/06/2001 n. 231 (MOG 231) sin dal 09/03/2012.



Figura 2/I: Stato attuale del complesso impiantistico



Figura 2/II: Ubicazione del modulo 1 bis

3. INQUADRAMENTO E CARATTERIZZAZIONE COMPRENSORIALE

L'area su cui ricade il complesso impiantistico in oggetto è ubicata a Sud/Ovest dell'abitato di Ozieri, da cui dista circa 2,0 km in linea d'aria, a ridosso di un versante collinare rivolto verso nord, in loc. "Coldianu" raggiungibile dalla S.S. 128 bis al km 66.

L'area interessata dall'impianto ha una superficie di poco superiore a 10 ha, di cui circa m² 16.500 interessati dal modulo n. 1 esaurito ed in fase di post-esercizio e dal suo ampliamento proposto (modulo n. 1bis). Quest'area è stata interessata da pregressa attività estrattiva (cava di tufo).

La quota altimetrica del predetto modulo è compresa tra + 440 m s.l.m. e + 470 m s.l.m..

Detta area è individuata nella Carta Tecnica Regionale (CTR): al Foglio n. 480 Sezione 010 (**Fig. 3/I**).

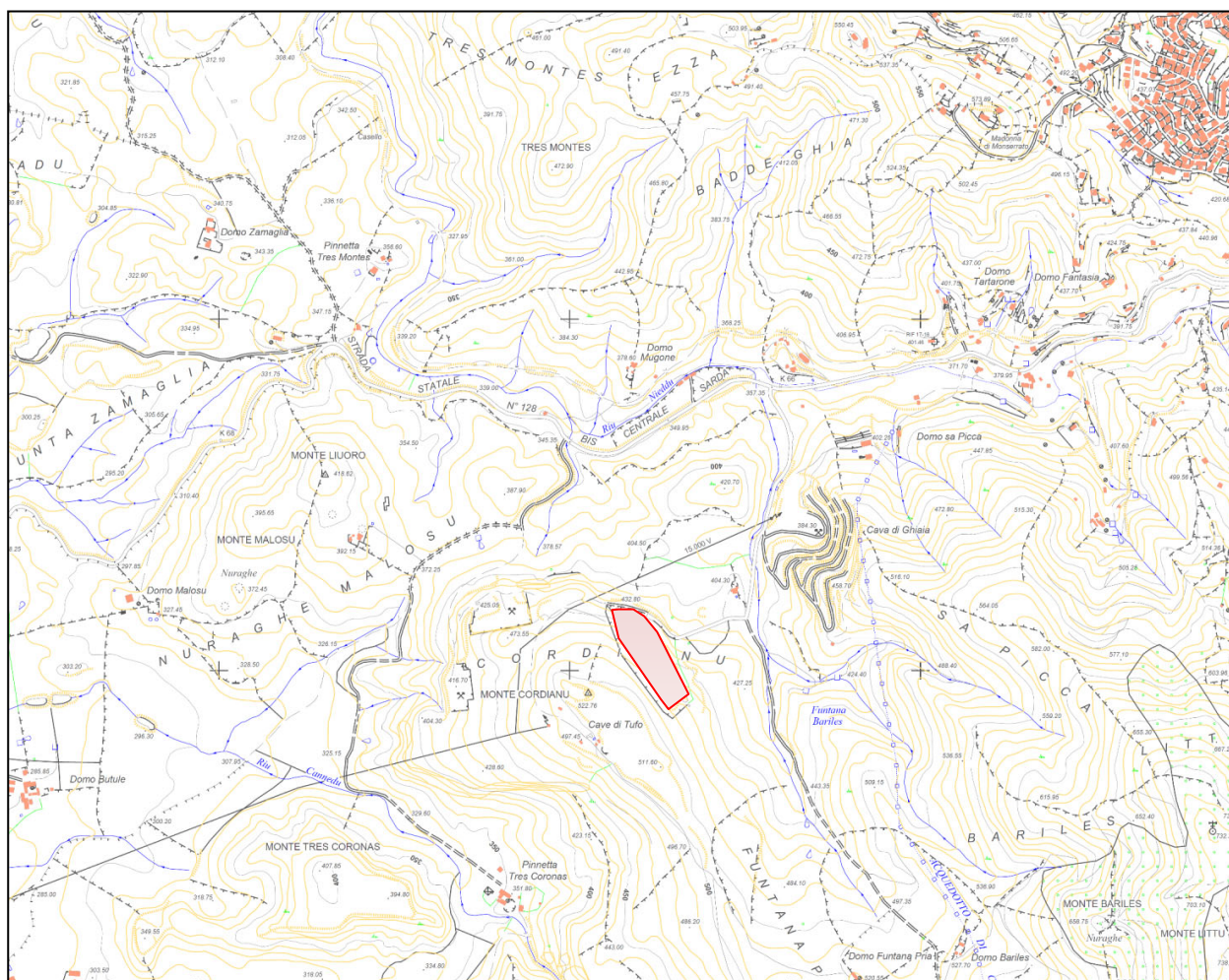


Figura 3/I: Inquadramento su Carta Tecnica Regionale (CTR)

Catastralmente l'area è censita al Foglio 47 – mappali nn. 95 e 103 del comune di Ozieri (**Fig. 3/II**).



Figura 3/II: Inquadramento su stralcio mappa catastale (Foglio 47 mappali 95 e 103)

Dal punto di vista urbanistico, l'area su cui insiste il modulo n.1, all'epoca della sua realizzazione, era classificato dallo strumento urbanistico del comune di Ozieri come *"Zona E – Agricola"*, mentre attualmente è inserita nel PUC come *"Zona G12"*, specifica per la tipologia di impianto di servizi generali.

Il sito di discarica è facilmente raggiungibile percorrendo la S.S. 128 bis, da Mores verso Ozieri e svoltando a destra in prossimità del Km 66, da dove per circa 600 m si percorre una stradina che conduce all'impianto. A causa della morfologia articolata del territorio circostante l'intero impianto risulta perfettamente occultato alla vista da parte del traffico in transito sulla S.S. 128 bis.

All'epoca della costruzione del modulo n.1, il contesto territoriale era caratterizzato da una matrice agro-forestale costituita prevalentemente da colture arboree e da pascoli, interrotta esclusivamente dalla presenza di alcune cave di tufo, tra cui quella su cui è stato realizzata la discarica e quella prossima di inerti per edilizia (cava Sa Picca), mentre erano assenti altri insediamenti produttivi e residenziali, anche sparsi.

Attualmente il territorio non ha mutato sostanzialmente la connotazione originaria, fatto salvo che:

- di tutte le attività estrattive originariamente presenti è rimasta attiva solo la cava Sa Picca
- l'area di discarica si è estesa con la realizzazione del modulo n.2
- è stato realizzato, a valle della discarica, tra questa e la S.S. 128 bis, l'impianto consortile di selezione, stabilizzazione e produzione di compost di qualità.

Il confronto fotografico dell'evoluzione dello stato dei luoghi è riportato nelle **figure 3/III, 3/IV e 3/V**.



Figura 3/III: Stato dei luoghi anno 1977 – Coltivazione cava



Figura 3/IV: Stato dei luoghi anno 1998 – Coltivazione discarica “modulo 1”



Figura 3/V: Stato dei luoghi anno 2006 –Discarica “modulo 1” con chiusura

4. ASPETTI GENERALI DELL'AMPLIAMENTO

4.1 MOTIVI DELL'AMPLIAMENTO

Il modulo 2 di discarica, attualmente in esercizio e prossimo ad esaurire le volumetrie disponibili, secondo il trend attuale dei conferimenti, fa presumere una vita residua di ulteriori 12 mesi a decorrere dal mese di luglio 2024, momento in cui, in assenza di un nuovo modulo di smaltimento, l'impianto dovrà sospendere l'attività.

Pertanto, è evidente che il Proponente si sia adoperato per ricercare nuove alternative e che, sulla base degli esiti di un pregresso studio di fattibilità, tra le alternative possibili, abbia optato per quella proposta con il presente progetto, ritenuta per diversi motivi tecnico-operativi, economici ed organizzativi la più rispondente alle esigenze del Gestore.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti –Sezione Rifiuti Urbani, prevede ottimisticamente, per la discarica di Ozieri, una volumetria necessaria:

- per il periodo 2024-2029 di m³ 80.000,
- per il periodo 2030-2035 di m³ 19.000,

a fronte di una volumetria disponibile stimata al 2024 di m³ 45.000, da cui risulta un deficit di fabbisogno netto di m³ 54.000.

Di fatto, sulla base della situazione reale del bacino di utenza, i conferimenti futuri sono stimati in:

- non meno di 25.000/30.000 t/a fino all'entrata in esercizio del termovalorizzatore di Tossilo,
- successivamente circa 15.000 t/a.

Sulla base dei predetti conferimenti attesi, l'ampliamento proposto, sarà in grado di soddisfare la domanda di smaltimento per un periodo medio di circa 4,5 anni.

Pertanto, la motivazione del presente progetto va ricercata nel fatto che l'ampliamento proposto risulta indispensabile per coprire, almeno parzialmente il fabbisogno di smaltimento dei rifiuti urbani del bacino del Centro-Nord Sardegna per diversi anni, in conformità con le indicazioni di Piano.

Come previsto dal vigente Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti –Sezione Rifiuti Urbani ed ancor più in seguito alla situazione contingente, derivante dal protrarsi dell'entrata in esercizio del termovalorizzatore di Tossilo, la discarica di Chilivani Ambiente continuerà ad avere come bacino di utenza buona parte dell'ambito territoriale del Centro-Nord Sardegna.

4.2 COERENZA CON IL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

Per quanto riportato nel paragrafo precedente, è dimostrato che la discarica di Chilivani Ambiente, secondo il vigente Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti –Sezione Rifiuti Urbani, rappresenta l'impianto di riferimento per lo smaltimento dei rifiuti urbani prodotti nell'area del Centro-Nord Sardegna, per cui la sua coerenza con il Piano, sotto questo aspetto, è acclarata.

Lo stesso Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti –Sezione Rifiuti Urbani, al capitolo 13 definisce i *"Criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti e criteri per la definizione dei luoghi adatti allo smaltimento e recupero dei rifiuti"* individuando, in particolare, i fattori escludenti, quelli limitanti riclassificabili a escludenti ed i fattori preferenziali.

Nel caso specifico, l'area di sedime del progetto proposto, oltre che essere già sede di un analogo impianto di smaltimento, anche se realizzato in epoca antecedente alla definizione dei precitati criteri di ubicazione, non possedere alcun fattore escludente o limitante previsto dal PRGRU e possiede la prevalenza dei fattori preferenziali, sia sotto l'aspetto fisico/strutturale, che di localizzazione.

Sotto l'aspetto fisico, il sito:

- il nuovo modulo di discarica costituisce l'ampliamento di un impianto di smaltimento pre-esistente, condizione preferenziale sancita sia dalla normativa nazionale che regionale (privilegiare gli ampliamenti rispetto ai nuovi impianti);
- era originariamente costituito da un'area degradata da pregressa attività estrattiva (fattore preferenziale), solo in parte ripristinata con il modulo n. 1, di cui parte del fronte di scavo rimane tuttora esposto;
- insiste su di una formazione geologica caratterizzata da bassa permeabilità (fattore preferenziale);
- presenta buone caratteristiche idrogeologiche (fattore preferenziale). Nell'area in esame, le litologie presenti ed appartenenti alle unità vulcaniche delle tufiti sono scarsamente permeabili;
- nell'area di interesse, si rileva una trascurabile circolazione idrica sotterranea;
- presenta buone caratteristiche di stabilità (fattore preferenziale). Le litologie che costituiscono il fondo del modulo esistente ed il fronte di appoggio del nuovo modulo, presentano condizioni geotecniche ottimali.

Sotto l'aspetto della localizzazione, il sito:

- è ubicato a ridosso (verso sud) di un rilievo collinare e sotto una parete rocciosa sub-verticale (fattore preferenziale). Tale posizione fa sì che l'azione del vento dominante (Maestrale) non favorisca la dispersione di eventuali contaminanti, a favore di condizioni di turbolenza locale con la loro ricaduta sul sito.
- è ubicato distante da zone di approvvigionamento idrico, con assenza di falde idriche nel sottosuolo per una profondità di oltre 100 m dal piano di imposta della discarica (fattore preferenziale).

- è ubicato in posizione pressoché baricentrica al bacino di utenza (fattore preferenziale).
- è dotato di buona accessibilità sia di avvicinamento che locale (fattore preferenziale).
- è ubicato distante (oltre 2.000 m) dal centro urbano più prossimo (Ozieri) e non meno di m 400 dall'insediamento residenziale sparso, più prossimo (fattore preferenziale).

4.3 I RIFIUTI SMALTIBILI

Attualmente vengono smaltite prevalentemente le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti prodotti dal trattamento meccanico che rappresentano oltre il 70% del totale;
- compost fuori specifica/biostabilizzato che rappresenta oltre il 10% del totale;
- rifiuti ingombranti che rappresenta oltre il 9,0% del totale;

a cui si aggiunge una quota residuale di vari altri rifiuti.

Nel nuovo modulo in progetto verranno smaltite le stesse categorie merceologiche di rifiuti attualmente smaltiti nel modulo n.2, oltre alle ceneri prodotte dal termovalorizzatore di Tossilo ed altre categorie merceologiche di rifiuti, prodotti nel territorio, riconducibili ai EER (Elenco Europeo Rifiuti) autorizzati.

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO

5.1 FASI COSTRUTTIVE

Tenuto conto dei quantitativi annui di rifiuti prevedibilmente smaltibili, dei tempi di costruzione delle opere e dell'esigenza di mantenere integra per il maggior tempo possibile la parte del modulo n.1 non immediatamente interessata dalle opere, l'intera sopraelevazione verrà realizzata in due steps successivi: sub-modulo A, a partire da ovest verso est (parte più bassa del modulo attuale) e sub-modulo B, a seguire verso est (parte più alta).

La scelta della predetta sequenza trova motivazione nei seguenti aspetti:

- migliore possibilità di gestione del percolato;
- accesso all'area di lavorazione attraverso la parte del modulo 1 ancora integra (con capping).

In fase di costruzione e di esercizio del primo sub-modulo, tra il sub-modulo A e B verrà realizzato un arginello di separazione per evitare il deflusso delle acque meteoriche incidenti sulla parte di modulo in post-esercizio, non ancora interessata dalle opere, verso il sub-modulo A.

5.2 OPERE E LAVORAZIONI DI COSTRUZIONE

5.2.1 Cronologia delle opere

In ordine cronologico, le opere di costruzione previste, per ogni sub-modulo, saranno le seguenti:

1. rilocalizzazione della sottostazione dell'impianto di estrazione del biogas (solo per sub-modulo A);
2. sbancamento strato superficiale del capping sull'area di sedime dell'argine di contenimento;
3. costruzione argine perimetrale in terra compattata e relativa fondazione;
4. rimozione dello strato di terra vegetale e di materiale drenante del capping;
5. sigillatura dei piezometri esistenti;
6. chiusura dei pozzi di drenaggio del biogas;
7. realizzazione di trincee drenanti il biogas residuo e loro connessione all'impianto di trattamento;
8. costruzione rilevato di ancoraggio dell'impermeabilizzazione della parete in roccia;
9. impermeabilizzazione area di abbancamento;
10. opere di drenaggio del percolato;
11. opere di drenaggio del biogas;
12. rifacimento anello impianto antincendio.

Ultimata la coltivazione di ogni sub-modulo, seguiranno le opere di:

13. chiusura provvisoria del sub-modulo
14. chiusura definitiva del sub-modulo e ripristino ambientale,
15. contestuale realizzazione del reticolo di drenaggio acque meteoriche.

5.2.2 Rilocalizzazione della sottostazione dell'impianto di estrazione del biogas

La sottostazione di collettamento della rete di aspirazione del biogas è ubicata al piede del modulo 1, in adiacenza alla pista di servizio che delimita il modulo stesso e ricade in corrispondenza dell'impronta del nuovo argine di sopraelevazione. Essendo incompatibile la sua posizione con l'ampliamento previsto, se ne prevede la rilocalizzazione nell'area dell'impianto di produzione energia elettrica. L'ubicazione futura della sottostazione è riportata nella **figura 5.2/I**.

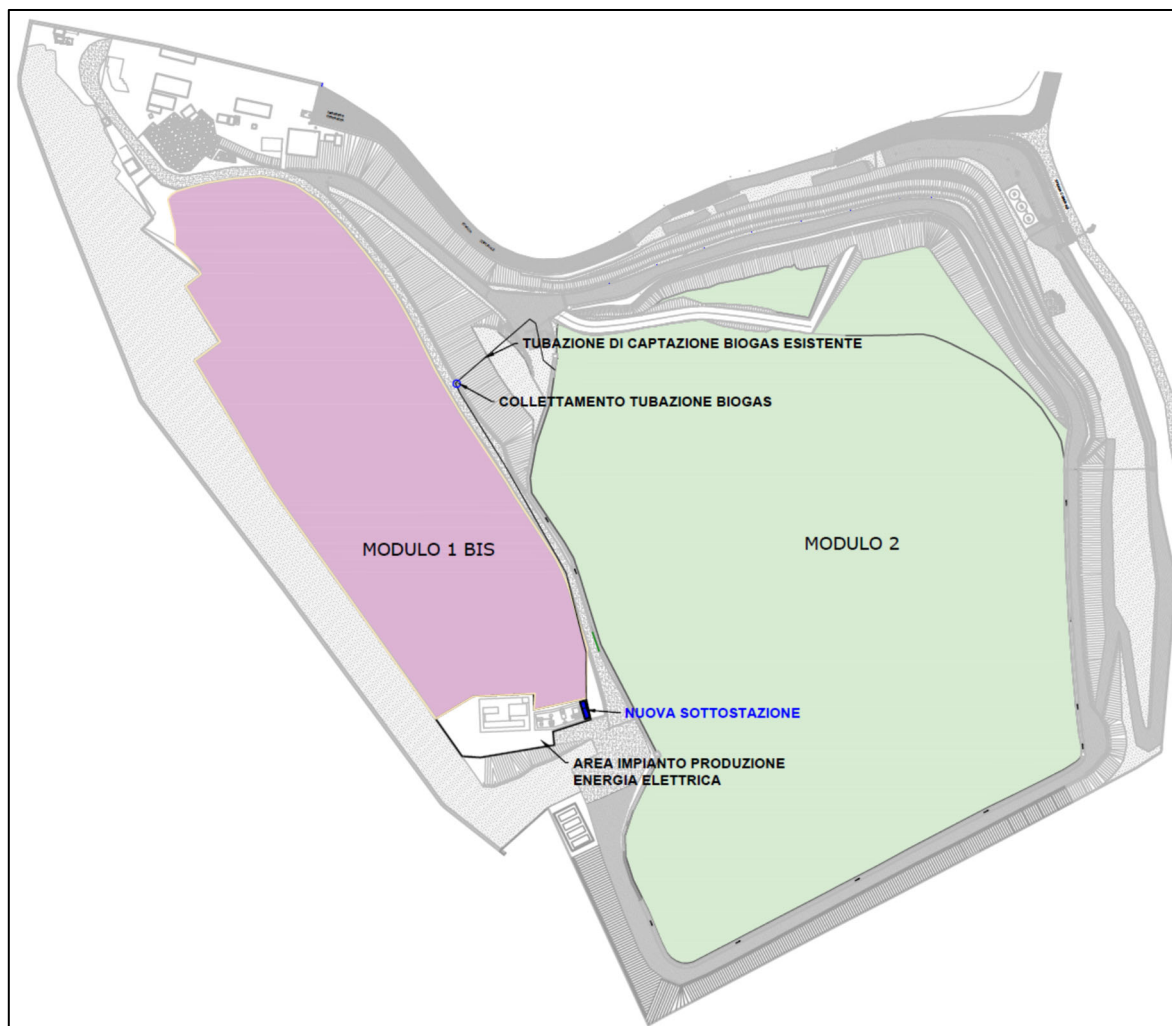


Figura 5.2/I: Ubicazione futura sottostazione biogas

5.2.3 Riprofilatura superficie modulo 1

Come risulta evidente dalla seguente **figura 5.2/II**, attualmente i rifiuti abbancati a quote superiori a quelle della pista di coronamento del modulo hanno un profilo gradonato a partire dal ciglio della pista stessa.

Preliminarmente, si renderà necessario riprofilare il capping del modulo 1 con l'asportazione dello strato di terra vegetale e del sottostante strato drenante, senza intaccare lo strato di argilla ed i sottostanti rifiuti e depositarli provvisoriamente in un'area libera a valle della strada di accesso alla discarica (**Fig. 5.2/III**).

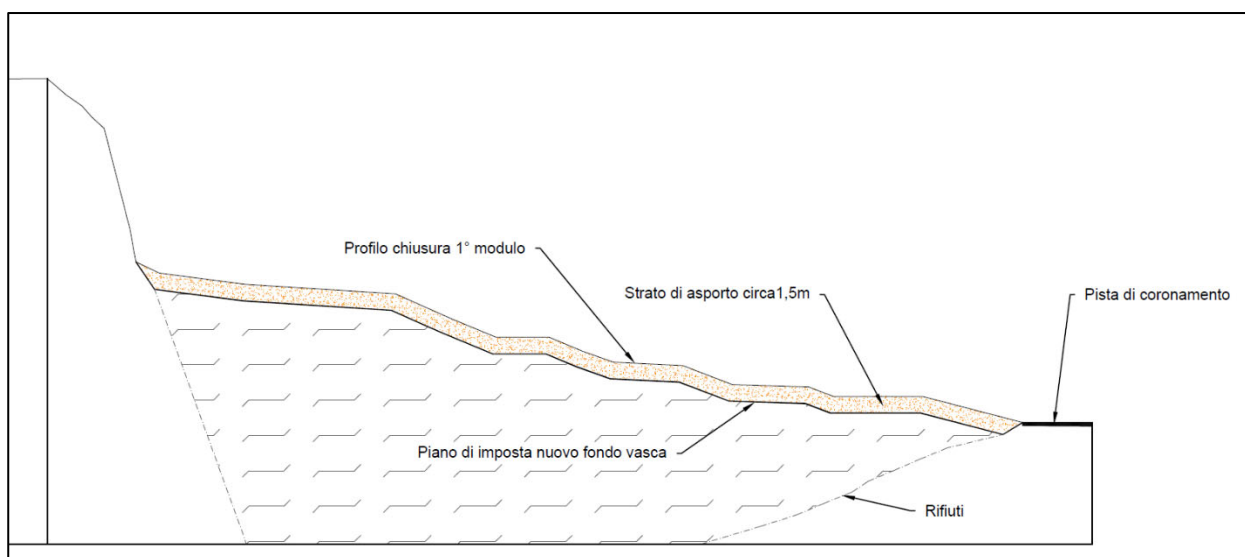


Figura 5.2/II: Profilo-tipo dei rifiuti abbancati



Figura 5.2/III: Area di deposito temporaneo dei materiali di risulta

5.2.4 Costruzione argine di contenimento

Completata la rimozione dei materiali di cui sopra, si procederà alla costruzione della fondazione dell'argine, secondo le seguenti modalità:

- regolarizzazione e compattazione della superficie di posa della fondazione;
- stesa di una geogriglia di consolidamento su tutta la superficie, avente la funzione di assorbire eventuali cedimenti localizzati in seguito al sovraccarico dell'argine;
- posa e stesa in più strati compattati di materiale misto di cava "stabilizzato", per uno spessore variabile.

Al fine di evitare di intaccare lo strato di impermeabilizzazione del modulo attuale ed i sottostanti rifiuti, la fondazione verrà gradonata su più livelli, a quote crescenti dall'esterno verso l'interno, secondo il profilo attuale del modulo). La nuova fondazione e l'argine soprastante, per l'ampiezza della loro impronta, costituiscono anche parte integrante del capping del modulo n.1, in sostituzione degli strati di terra e drenante rimossi. Pertanto, nella stessa area è prevista la posa di un geocomposito bentonitico sotto la fondazione, a contatto con l'argilla sottostante.

Sulla fondazione verrà costruito l'argine di contenimento e delimitazione dell'area di abbancamento. Questo argine, dello sviluppo lineare di circa m 330 delimiterà il modulo da tre lati (est, nord e ovest) e sarà intestato ai due estremi sud, contro la parete in roccia che delimita l'area da quel lato. Il rilevato avrà un'impronta variabile in funzione del preesistente profilo del modulo (**Fig. 5.2/IV**).

In pratica il rilevato verrà costruito per strati successivi di materiale compattato, costituiti, verso l'esterno, da tout-venant, avente le caratteristiche previste dalle specifiche tecniche di progetto e, verso l'interno, da argilla.

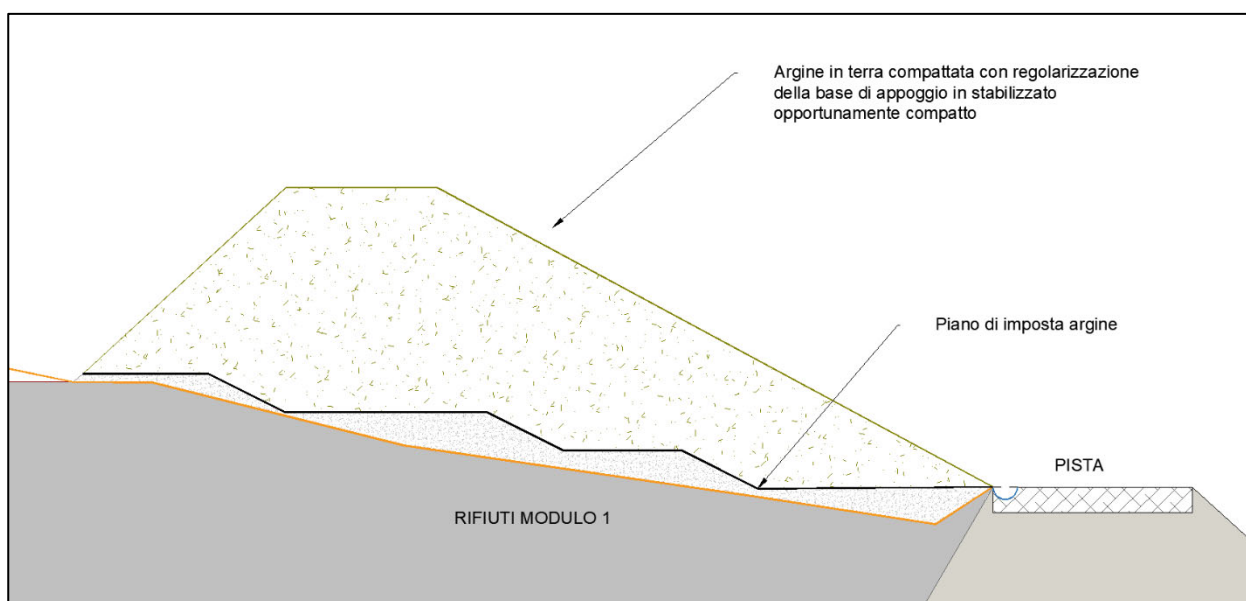


Figura 5.2/IV: Sezione tipo argine

5.2.5 Eliminazione dei piezometri esistenti (modulo n.1)

Nell'area di intervento sono attualmente presenti dei piezometri installati in tempi successivi per monitorare ed emungere il percolato nel corpo dei rifiuti. Al fine di evitare qualsiasi connessione tra il modulo esistente e la sua sopraelevazione, tali piezometri verranno disattivati e ripristinata l'integrità dell'impermeabilizzazione del modulo.

5.2.6 Eliminazione/chiusura dei pozzi di drenaggio del biogas esistenti (modulo n.1)

Nell'area di intervento sono attualmente presenti dei pozzi di drenaggio del biogas, realizzati contestualmente alla chiusura del modulo e collegati all'impianto di produzione di energia elettrica ed alla torcia di combustione, attraverso una sottostazione di collettamento. Per le stesse ragioni di cui al punto precedente, se ne prevede la dismissione, tenuto anche conto della modesta produzione attuale

e producibilità futura di gas da parte del modulo. Per quanto concerne le modalità di estrazione del biogas residuo, si rimanda al successivo paragrafo.

5.2.7 Impianto di estrazione del biogas residuo

La produzione attuale di biogas è modesta ed in progressiva rapida riduzione. Come riportato nel paragrafo precedente, al fine di evitare interferenze tra i moduli sovrapposti e preso atto dell'inefficienza dei pozzi di estrazione esistenti, questi verranno rimossi.

Per garantire comunque la captazione, estrazione e trattamento del biogas residuo, tenuto conto della producibilità attesa durante la vita residua del modulo è previsto il ricorso al processo di bioossidazione in situ, mediante la realizzazione di un nuovo sistema di drenaggio, connesso con unità di bioossidazione in situ (**Fig. 5.2/V**).

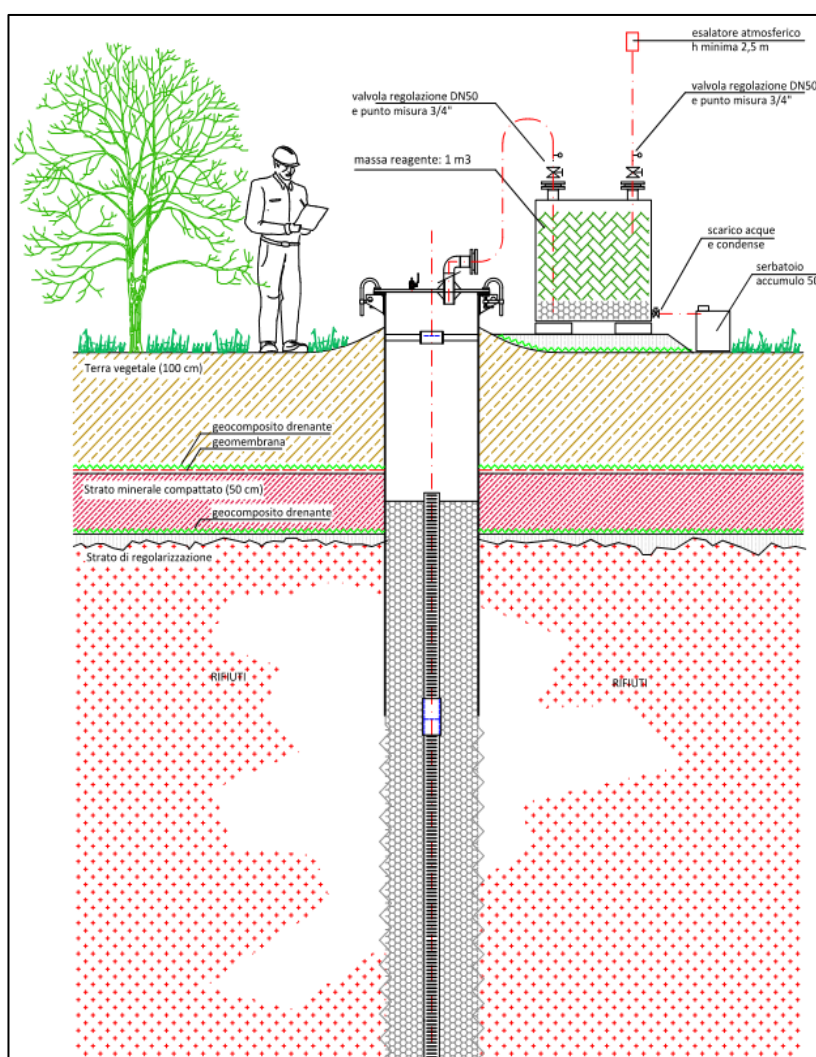


Figura 5.2/V: Schema-tipo di impianto di bioossidazione

5.2.8 Costruzione rilevato di ancoraggio dell'impermeabilizzazione della parete in roccia

Nell'impossibilità di ancorare efficientemente il pacchetto impermeabilizzante alla parete in roccia verticale, delimitante il modulo verso sud, in analogia a quanto fatto per il modulo n.1, verrà realizzata una struttura *ad hoc*, costituita da una terra rinforzata monofacciale addossata alla parete rocciosa (**Fig. 5.2/VI**). Tale struttura, poggiante sul fondo del modulo verrà sopraelevata progressivamente al progredire degli abbancamenti

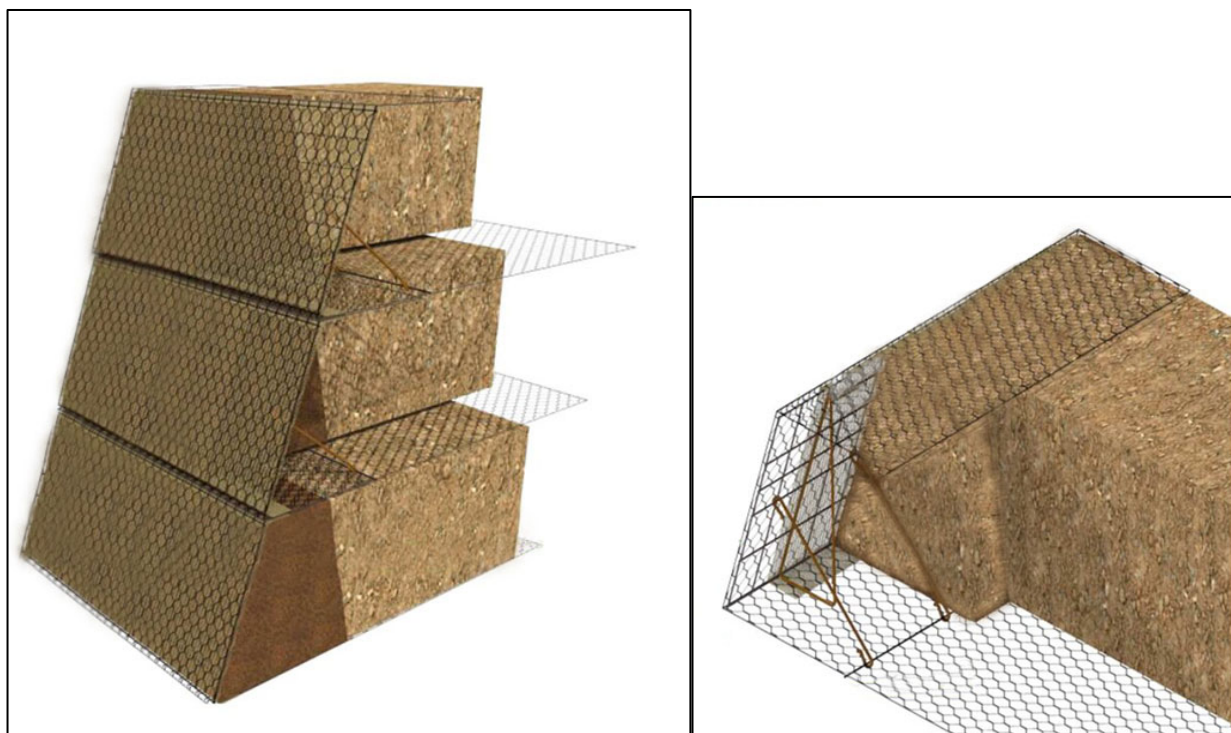


Figura 5.2/VI: Terra rinforzata monofacciale

5.2.9 Impermeabilizzazione modulo

L'impermeabilizzazione del modulo riguarderà:

- il paramento interno dell'argine
- il versante in roccia verso sud, limitatamente all'altezza di appoggio dei rifiuti
- l'intera superficie di abbancamento dei rifiuti

ed avverrà, per quanto concerne la posa dell'argilla o materiale sintetico equivalente, con tecniche in parte differenti per le tre aree.

5.2.9.1 Posa dell'argilla o materiale sintetico equivalente

Impermeabilizzazione del paramento interno dell'argine e della parte basale dell'area di abbancamento

Questa è l'unica area di possibile accumulo temporaneo del percolato defluente da monte e per tale motivo, questa sezione, costituita dal paramento interno dell'argine e dalla prima fascia basale della superficie di abbancamento, verrà impermeabilizzata, secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 36/03 e smi.

L'argine verrà realizzato per la parte interna direttamente in argilla compattata di spessore di m 0,5, integrata da un geocomposito bentonitico.

Sulla fascia basale sub-pianeggiante dell'area di abbancamento in prossimità del piede dell'argine, l'impermeabilizzazione verrà realizzata mediante la stesa, senza soluzione di continuità con lo strato di argilla preesistente, di uno strato di argilla per uno spessore complessivo di circa 1,0 m.

I particolari costruttivi sono riportati nella **figura 5.2/VII**.

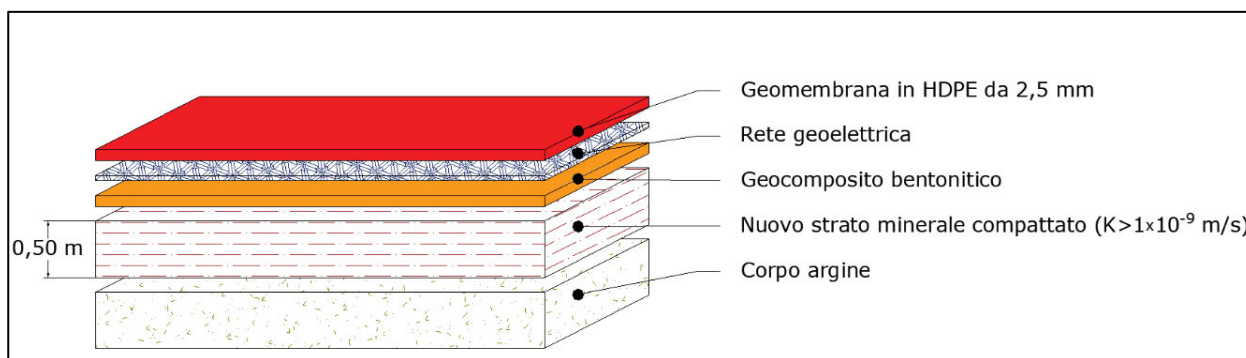


Figura 5.2/VII: Particolare pacchetto impermeabilizzazione fondo in prossimità dell'argine

Impermeabilizzazione del versante in roccia

Alla parete in roccia verrà addossata, per steps successivi, una terra rinforzata monofacciale, funzionale all'ancoraggio dello strato impermeabilizzante, che in questo caso sarà costituito da un geotessile TNT, da un geocomposito bentonitico accoppiato ad una geomembrana in HDPE di spessore di 2,0 mm,

Per ogni step di sopraelevazione del manufatto, il geocomposito verrà steso/srotolato dall'alto verso il basso ed immerso superiormente, sulla sommità della struttura, mentre al piede verrà sovrapposto, per almeno m 1,0, all'impermeabilizzazione di fondo del modulo. Lateralmente, le successive strisce di geocomposito bentonitico verranno sovrapposte per non meno di m 0,30.

I particolari costruttivi sono illustrati in **figura 5.2/VIII**.

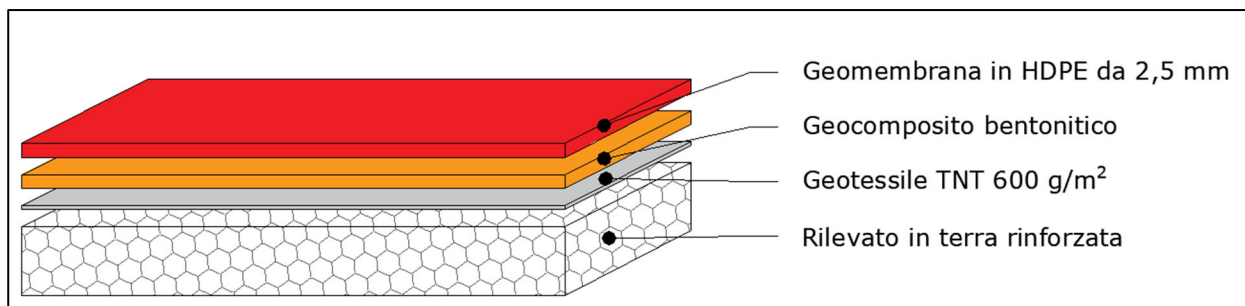


Figura 5.2/VIII: Particolare pacchetto impermeabilizzazione versante in roccia

Impermeabilizzazione dell'area di abbancamento

Quest'area, che ha una giacitura declive secondo due linee di pendenza (est-ovest e sud-nord) ed è gradonata con un'alternanza di berme sub-orizzontali e scarpate, dopo le opere preparatorie, si presenta ora con lo stato di argilla del capping del modulo chiuso in vista. Sul predetto strato verrà preliminarmente steso e compattato, nei limiti operativamente possibili, uno strato di argilla dello spessore minimo di m 0,5, su tutta la superficie, ad esclusione della fascia basale, già interessate dall'intervento di cui in precedenza.

Successivamente, su tutta la stessa superficie, verrà steso un geocomposito bentonitico.

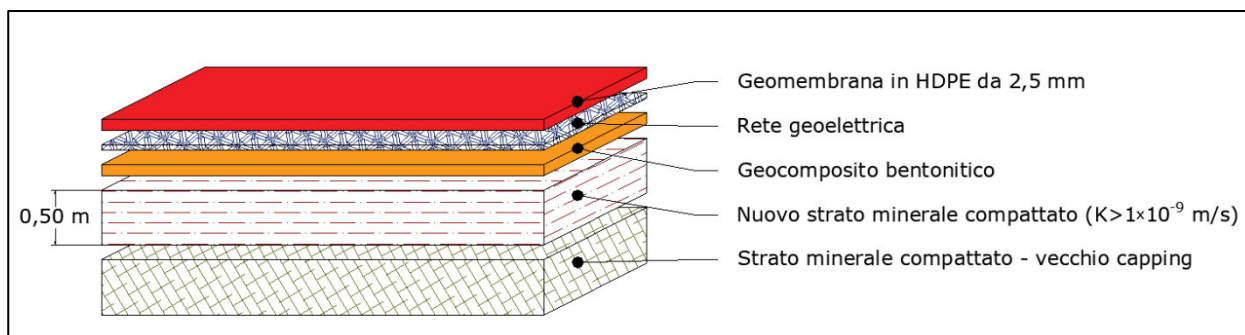


Figura 5.2/IX: Particolare pacchetto impermeabilizzazione area generale di abbancamento

5.2.9.2 Posa della geomembrana e della rete monitoraggio geoelettrico

Monitoraggio geoelettrico

Al fine di monitorare l'integrità della geomembrana, tra questa ed il sottostante geocomposito bentonitico o strato di argilla, verrà installata una rete di controllo geoelettrico.

L'integrità della geomembrana in HDPE verrà verificata mediante il sistema Geoelectrical Monitoring System con il quale è possibile verificare nel tempo le variazioni della tenuta elettrica, e quindi idraulica, della geomembrana ed effettuare l'analisi della conducibilità elettrica del sottostante orizzonte di

impermeabilizzazione in modo da escludere la presenza di eventuali plume di contaminazione (**Fig. 5.2/X**).

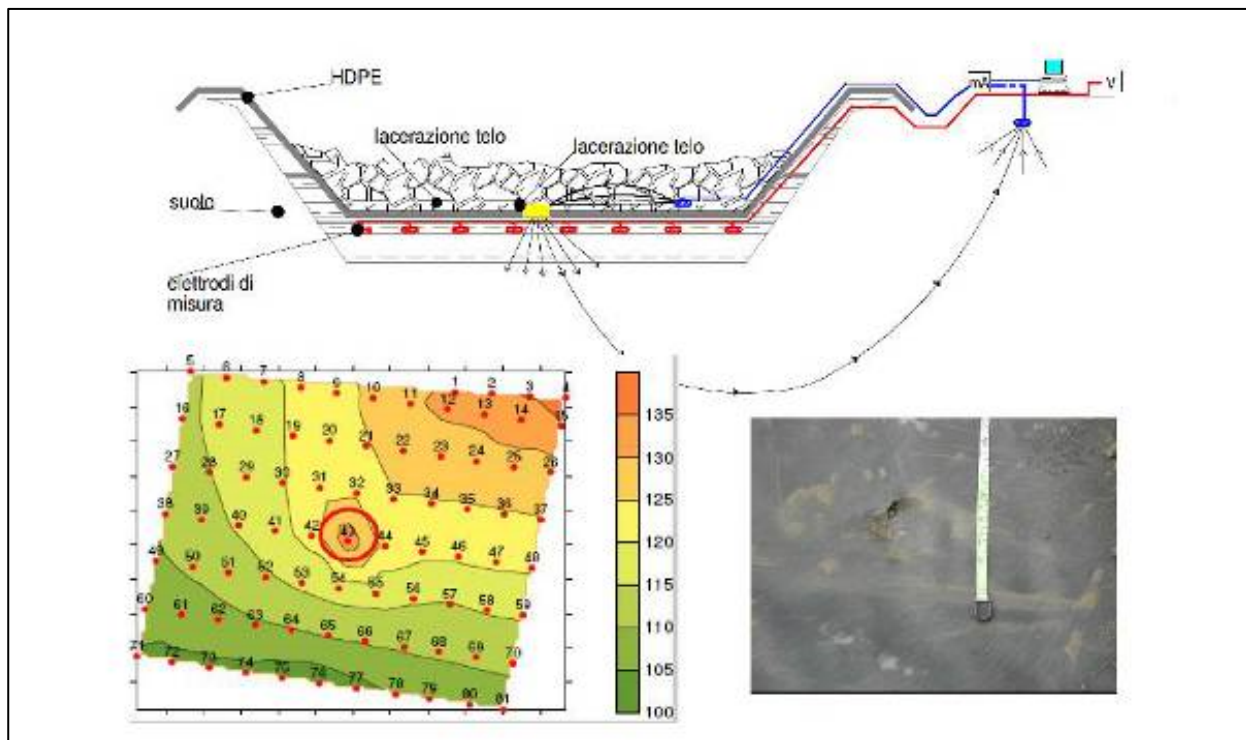


Figura 5.2/X: Andamento del potenziale elettrico in presenza di lacerazione della geomembrana in HDPE

Posa geomembrana

Tutta la “vasca” di deposito dei rifiuti verrà ulteriormente impermeabilizzata mediante la posa di una geomembrana in HDPE corrugato, dello spessore di 2,5 mm, elettrosaldata a doppia pista.

La geomembrana verrà ancorata a monte (sul manufatto a ridosso della parete in roccia), unitamente al geocomposito bentonitico, mentre a valle verrà immorsata, sempre congiuntamente con il geocomposito, in una canaletta sulla berma sommitale dell’argine, successivamente colmata con cls a basso dosaggio (magrone).

5.2.10 Opere di drenaggio del percolato e del biogas

5.2.10.1 Opere di drenaggio del percolato

Nel presente caso il progetto prevede l'utilizzo di un sistema drenante costituito da:

- un geocomposito drenante steso sull'intera superficie di abbancamento e sul paramento interno dell'argine;
- in aggiunta a quanto alla lettera a), la posa di uno strato di materiale drenante naturale, nella fascia al piede dell'argine perimetrale di contenimento;
- una rete di tubazioni drenanti microfessurate;
- un sistema di emungimento e stoccaggio del percolato.

Di seguito la rappresentazione grafica del pacchetto sopra descritto (**Figg. 5.2/XI e 5.2/XII**).

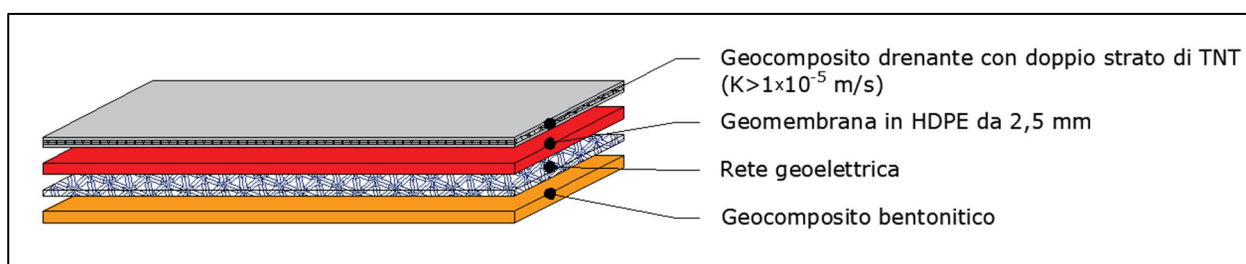


Figura 5.2/XI: Pacchetto impermeabilizzazione e drenaggio

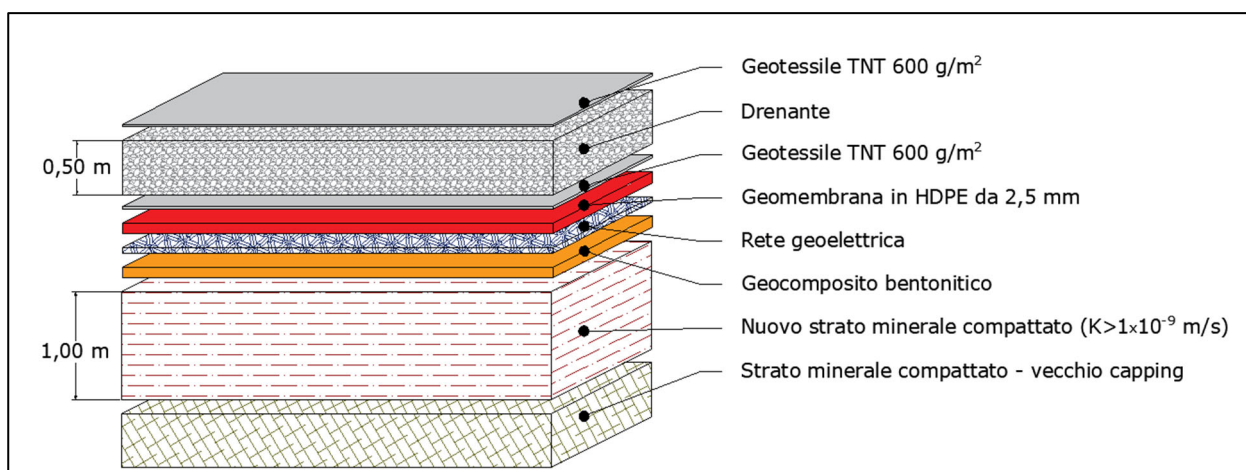


Figura 5.2/XII: Pacchetto impermeabilizzazione con sistema drenante - Caso b)

Quantunque la morfologia generale dell'area di abbancamento favorisca naturalmente il deflusso rapido del percolato verso il piede dell'argine e da qui verso il punto più depresso del sito (punto di emungimento), evitando il formarsi di battenti, anche temporanei, sull'intera area, in via del tutto

precauzionale, è stata prevista anche una rete di drenaggio, costituita da una serie di tubi microfessurati.

Tale rete sarà costituita da tubi in HDPE, di diametro di mm 200, posati su ogni berma, al piede della scarpata superiore e connessi ad un collettore di diametro di 300 mm, sempre microfessurato, posato lungo il limite sud del modulo, parallelamente alla parete in tufo. al piede dell'argine ed immerso nello strato di ghiaia.

La planimetria e particolare della rete di drenaggio è riportata nelle **figure 5.2/XIII e 5.2/XIV**.

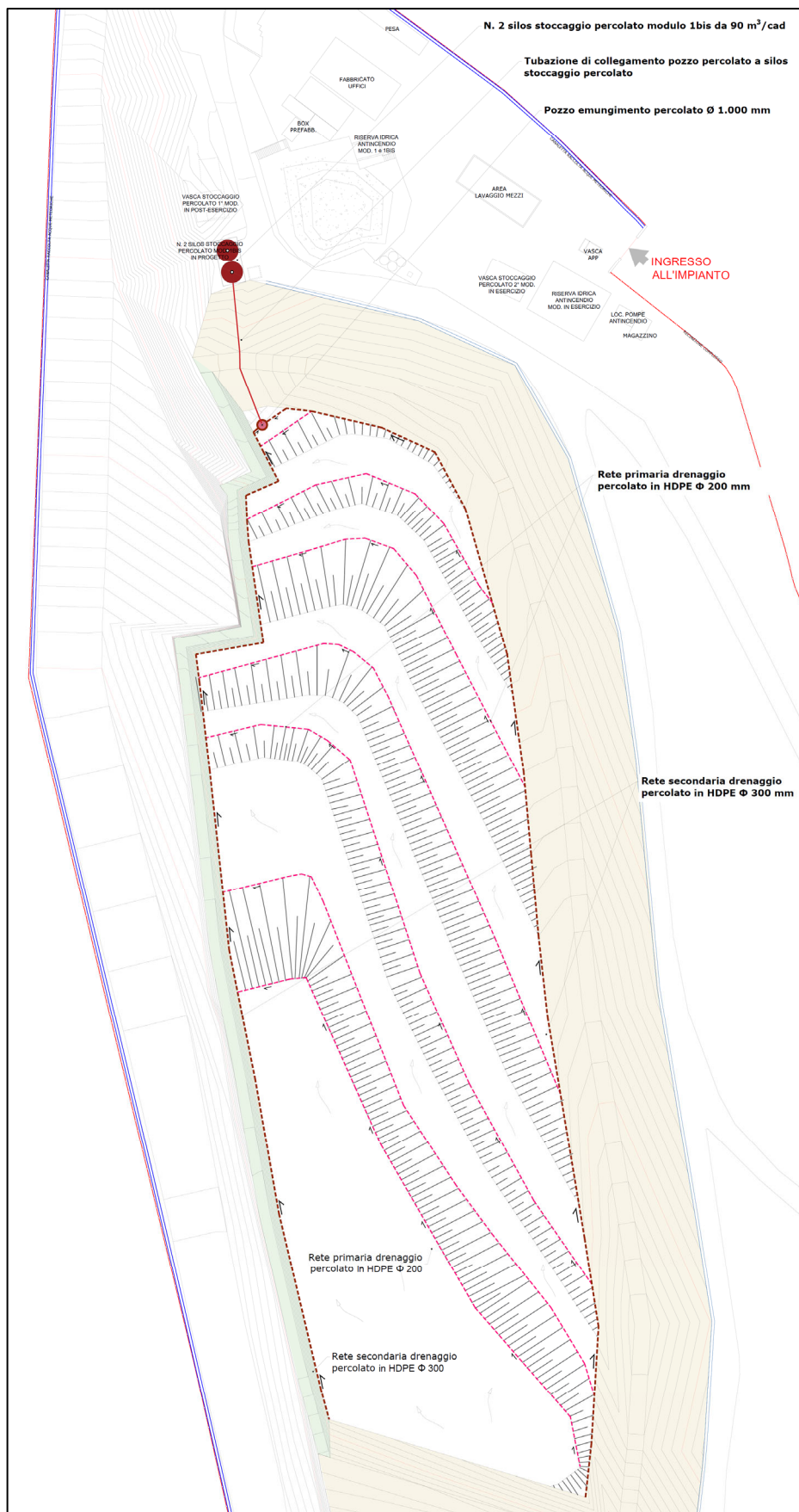


Figura 5.2/XIII: Planimetria rete drenaggio percolato

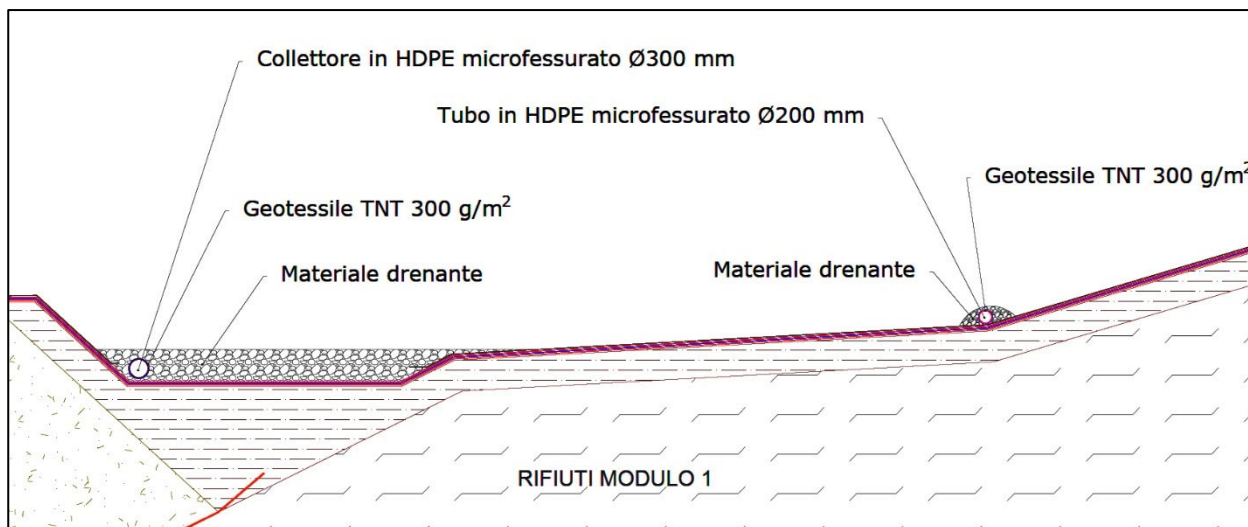


Figura 5.2/XIV: Particolari costruttivi rete di drenaggio

Il sistema di estrazione sarà costituito da un pozzo in HDPE, diametro 1000 mm, ubicato nel punto più depresso della discarica (estremo W), posato in una vasca di fondazione in c.a., dotato di una pompa sommersa avente una portata non inferiore a 50 l/min., direttamente connessa mediante tubazione ai silos di stoccaggio del percolato. Lo schema esemplificativo del pozzo di emungimento è riportato in **figura 5.2/XV**.

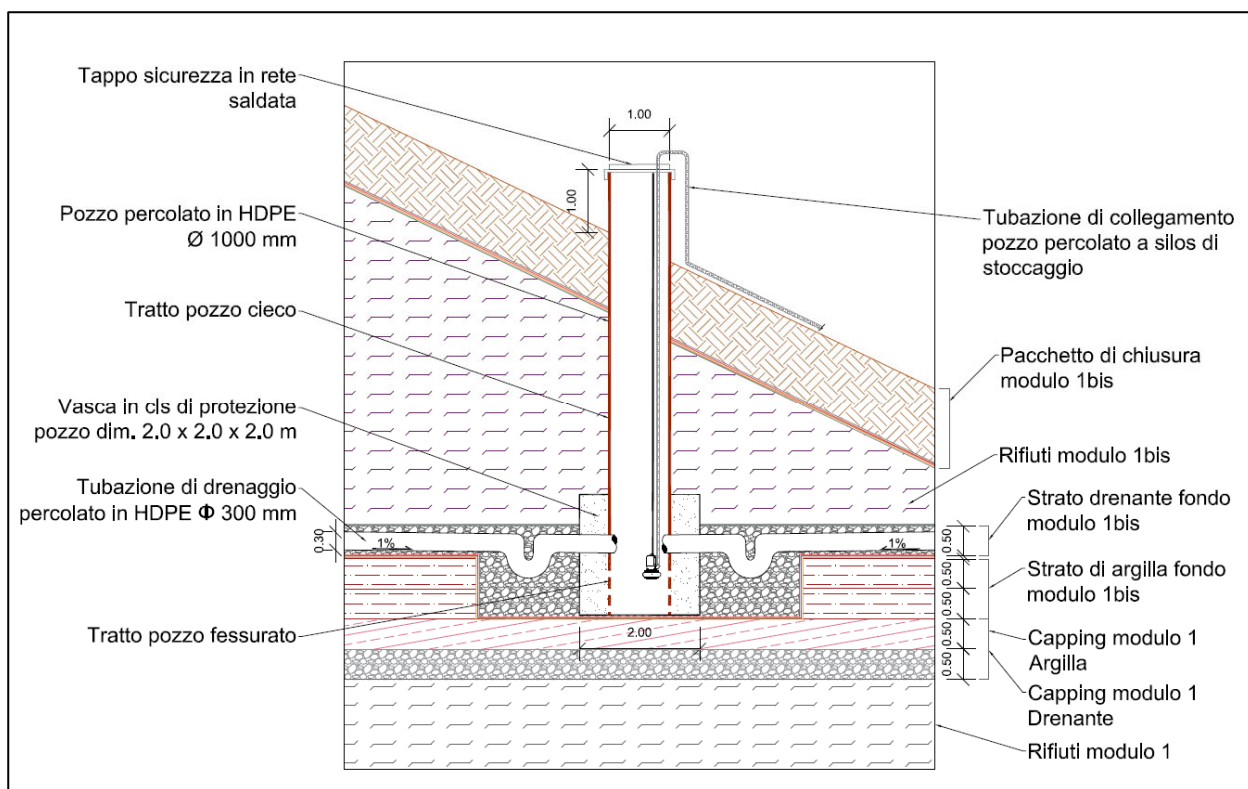


Figura 5.2/XV: Schema pozzo emungimento percolato

La rete di drenaggio del percolato dovrà allontanare anche il percolato attratto dai pozzi di drenaggio del biogas, per cui, detti pozzi, come meglio precisato nel seguito, saranno connessi con la rete di drenaggio di cui sopra.

5.2.10.2 Opere di drenaggio del biogas

La rete di captazione del biogas sarà realizzata progressivamente con l'avanzare degli abbancamenti, ma comunque avviata sempre prima della deponia dei rifiuti e sarà costituita da n. 9 pozzi di drenaggio. Per garantirne il funzionamento (evitarne l'intasamento di percolato), essa sarà innestata sulla rete di drenaggio del percolato. La distribuzione planimetrica dei pozzi (**Fig. 5.2/XVI**) è stata prevista considerandone un raggio di influenza di ogni pozzo pari a 25 m.

Sotto l'aspetto costruttivo, ogni pozzo sarà costruito come segue e sopraelevato con il procedere degli abbancamenti:

- innesto di un tubo in HDPE microfessurato, direttamente sulla rete di drenaggio del percolato mediante raccordo a T;
- posa di un cilindro metallico (camicia) di diametro di m 1,0, intorno al tubo microfessurato;
- riempimento del cilindro con materiale drenante;
- addossamento dei rifiuti alla camicia;
- estrazione/sollevamento camicia
- chiusura ermetica provvisoria della camicia con un foglio di polietilene;
- attivazione del sistema centralizzato di aspirazione;

al raggiungimento della quota superiore provvisoria del pozzo da parte degli abbancamenti, sopraelevazione del pozzo con le stesse modalità di cui sopra.

Raggiunta la quota finale del pozzo (fine abbancamenti), lo stesso verrà sigillato con uno strato non inferiore a m 2,0-2,5 di argilla o bentonite e verrà posata la testa di pozzo.

Nel presente caso, il sistema di aspirazione del biogas verrà connesso con l'impianto di trattamento (motore o combustione in torcia) esistente.



Figura 5.2/XVI: Distribuzione planimetrica dei pozzi di biogas

5.2.11 Separazione dei sub-moduli

Il nuovo modulo verrà realizzato in due steps successivi (sub-modulo A e sub-modulo B), al fine di limitare temporalmente le possibili interferenze delle nuove opere a carico del modulo n.1 in post-gestione.

Pertanto, mentre verranno realizzate le opere sul sub-modulo A e durante la sua coltivazione, il sub-modulo B rimarrà integro, fatto salvo il transito dei mezzi d'opera verso il sub-modulo A, su piste di servizio appositamente approntate.

Al fine di evitare che le acque meteoriche incidenti sul sub-modulo B, possano interferire con l'adiacente sub-modulo A in costruzione o in coltivazione, lungo il limite di separazione tra i due sub-moduli, verrà costruito un arginello di separazione in terra.

5.2.12 Impianto antincendio

L'impianto antincendio attuale del modulo n. 1 è costituito da:

- una vasca di accumulo dell'acqua, in calcestruzzo armato, del volume di m³ 60, alimentata dal pozzo trivellato, ubicata nel piazzale di servizio;
- un gruppo di pressurizzazione antincendio, con 2 pompe principali in grado di garantire la portata e prevalenza richiesta con ogni singola pompa. Le pompe sono alimentate sia dalla rete elettrica, sia dalla connessione ausiliaria al gruppo elettrogeno di emergenza e ha un'alimentazione idrica sempre disponibile a monte (riserva idrica) che è in grado di mantenere costantemente in pressione le tubazioni (poste a valle) e collegate ai terminali di erogazione;
- una condotta di alimentazione dell'anello di distribuzione in PEAD di diametro 90 mm;
- un anello di distribuzione ed alimentazione degli idranti, corrente lungo il perimetro del modulo (sul lato sud a monte della parete rocciosa), in PEAD di diametro 63 mm;
- n. 8 pozzetti di installazione degli idranti.

In seguito alla realizzazione dell'ampliamento, l'impianto attuale verrà mantenuto immutato per quanto concerne la vasca di accumulo, il gruppo di pressurizzazione e la condotta di alimentazione dell'anello di distribuzione, mentre verranno sostituiti l'anello di distribuzione ed i terminali di erogazione (**Fig. 5.2/XVII**).

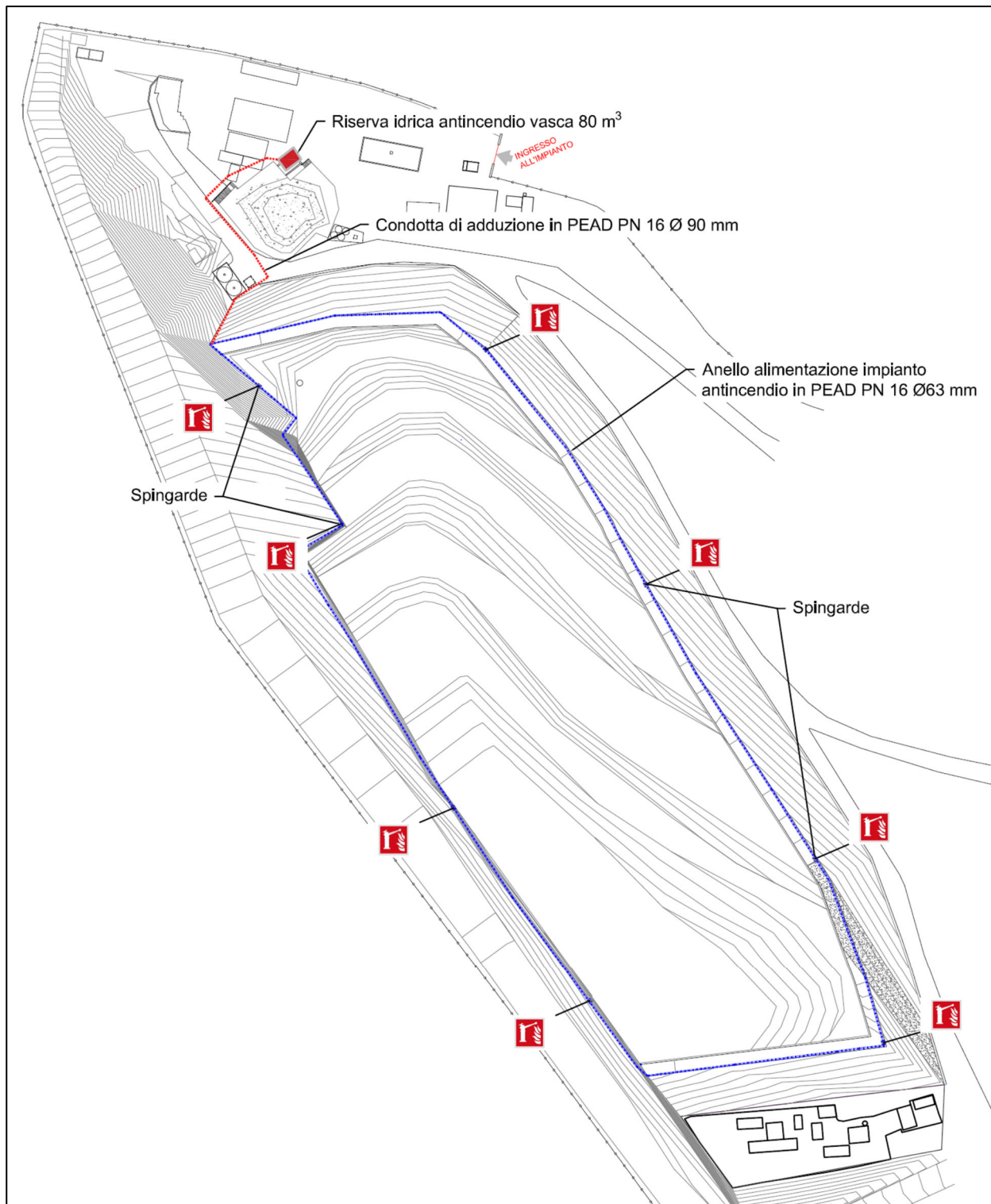


Figura 5.2/XVII: Planimetria impianto antincendio

5.3 OPERE DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

La discarica è dotata dei seguenti sistemi fissi di monitoraggio e controllo:

- A. Monitoraggio meteorologico
- B. Monitoraggio acque sotterranee
- C. Monitoraggio delle acque superficiali/meteoriche
- D. Monitoraggio di tenuta della guaina.

Poiché l'ampliamento proposto insiste all'interno dell'attuale compendio impiantistico, non sono previsti sistemi ulteriori di monitoraggio, ad eccezione del monitoraggio geoelettrico sottomanto del nuovo modulo.

6. MODALITA' OPERATIVE

La coltivazione della discarica avverrà, come attualmente, mediante l'abbancamento dei rifiuti per celle predefinite, e per strati successivi, fino al raggiungimento della morfologia finale di progetto, caratterizzata da un profilo gradonato a partire dalla pista di accesso verso la parete di roccia. I rifiuti abbancati nella cella in coltivazione verranno giornalmente compattati e ricoperti con terra reperita esternamente all'impianto.

I mezzi d'opera impiegati per la coltivazione della discarica ed attività accessorie saranno i medesimi impiegati attualmente per la coltivazione del modulo n.2.

Il personale impiegato per lo svolgimento di tutte le operazioni inerenti la gestione ordinaria dell'impianto di discarica rimarrà quello attuale, pari a 14 unità, mentre le attività di monitoraggio e controllo verranno ancora affidate a Soggetti (laboratori/professionisti) esterni indipendenti.

Tutte le attività di accettazione e di smaltimento dei rifiuti continueranno ad avvenire, come ora, nel rispetto del Piano di Gestione operativa approvato e del Sistema di Gestione ambientale a cui il Gestore si attiene.

In particolare, le attività operative di accettazione si svolgono attraverso le seguenti fasi:

- Fase di accettazione: prevede le seguenti sottofasi:
 - registrazione della richiesta di servizio di smaltimento;
 - valutazione del rifiuto proposto per lo smaltimento.
- Fase di smaltimento. In questa fase, i rifiuti conferiti alla discarica vengono abbancati e costipati con idonei mezzi meccanici (fino ad una densità di circa $0,9 \text{ t/m}^3$) in strati dello spessore massimo di 2,0 m, giornalmente ricoperti con uno strato di terra dello spessore minimo di cm 20

Il percolato prodotto viene estratto dal fondo del modulo mediante un sistema di drenaggio costituito da tubazioni micro fessurate e stoccato in serbatoi di deposito temporaneo, prima di essere conferito ad impianti esterni di trattamento. Per quanto concerne il nuovo modulo in ampliamento, l'estrazione è prevista mediante pompaggio da un pozzo intestato sul fondo vasca, nel punto più depresso del modulo, e lo stoccato in due serbatoi dedicati da 90 m^3 caduno.

Il biogas prodotto verrà captato da pozzi drenanti, costruiti contestualmente all'abbancamento dei rifiuti e progressivamente sopraelevati, connessi al piede con la rete di drenaggio del percolato tenuta in depressione e convogliato al sistema di produzione di energia elettrica o di combustione in torcia esistente.

7. OPERE DI CHIUSURA E RIPRISTINO AMBIENTALE

7.1 CHIUSURA PROVVISORIA

Completata la coltivazione di ogni sub-modulo, in attesa di procedere alla chiusura definitiva, si provvederà alla chiusura provvisoria, volta prevalentemente a limitare l'infiltrazione di acque meteoriche nel corpo dei rifiuti e conseguente produzione di percolato.

Le operazioni previste sono:

1. stesa di uno strato di materiale inerte di regolarizzazione e con funzione di antipunzonamento, di spessore variabile, ma sufficiente a salvaguardare l'integrità della geomembrana soprastante;
2. posa di una geomembrana in LDPE dello spessore di mm 1,5, adeguatamente zavorrata.

7.2 CHIUSURA DEFINITIVA E REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE

7.2.1 Chiusura definitiva

La chiusura definitiva verrà realizzata dopo che ogni sub-modulo avrà raggiunto la necessaria stabilità morfologica. Preliminarmente alla realizzazione del capping definitivo, verrà rimossa la copertura provvisoria e, se necessario, ripristinato/integrato lo strato di regolarizzazione.

Quindi si procederà alla realizzazione del sistema multistrato, mediante la realizzazione, sulla superficie sommitale dei rifiuti, del capping, pronto per la successiva rivegetazione, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 121/2020.

Tenuto conto della particolare morfologia del sito, così come già previsto per l'impermeabilizzazione del piano di posa dei rifiuti, anche per la formazione del capping, si prevede, ove non diversamente possibile, il ricorso a materiali sintetici.

Pertanto, la stratigrafia del pacchetto di chiusura della discarica sarà la seguente, a partire dal basso verso l'alto (**Fig.7.2/I**):

- strato di regolarizzazione dei rifiuti (integrazione, se necessaria);
- strato drenante e di rottura capillare per dissipare eventuali formazioni di gas costituito da geocomposito drenante con doppio strato di TNT ($K > 10^{-5}$ m/s);
- strato minerale a bassa permeabilità costituito da geocomposito bentonitico ($k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s);
- geomembrana in HDPE (spessore 1,5 mm);
- strato drenante costituito da geocomposito drenante con doppio strato di TNT ($K > 10^{-5}$ m/s);
- strato di terreno vegetale di 0,5 m;

- geogriglia;
- strato di terreno vegetale di 0,5 m.

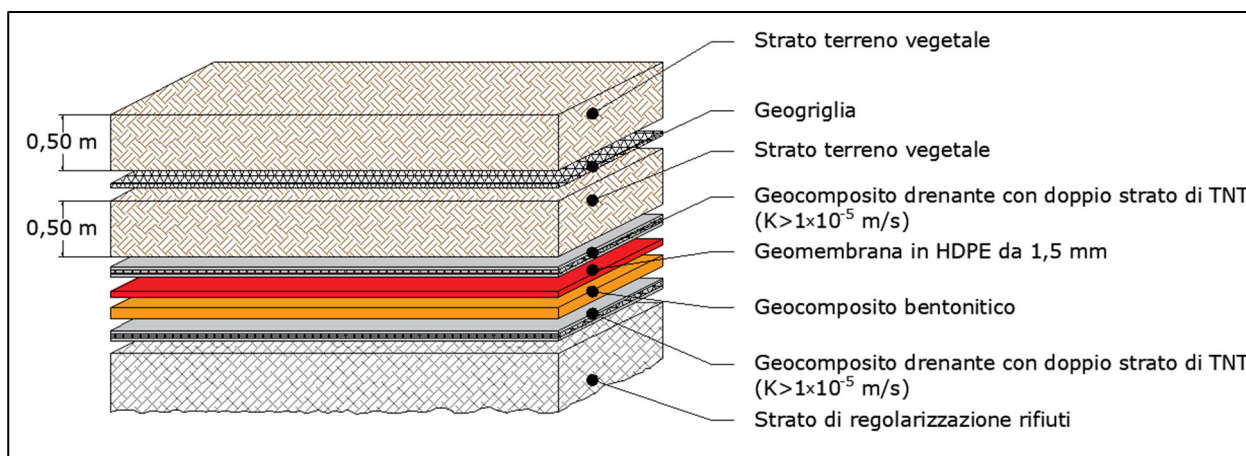


Figura 7.2/I: Stratigrafia capping discarica

7.2.2 Regimazione acque meteoriche

Con la realizzazione dell'ampliamento, la regimazione delle acque meteoriche sul lato sud del modulo rimarrà immutata, mentre verrà razionalizzata quella sul nuovo modulo.

In funzione della conformazione morfologica generale del sito e della pendenza longitudinale delle singole berme da NE verso W, la regimazione delle acque meteoriche avverrà come segue:

- su ogni berma verrà realizzata una canaletta in lamiera zincata ondulata, incassata nello strato di terra vegetale, in grado di raccogliere ed allontanare l'acqua di ruscellamento defluente dalla scarpata soprastante e scaricarle in un canale collettore a cui saranno connesse, posto lungo il limite sud del modulo, al piede della parete in roccia, a sua volta interconnesso con il reticolo idrico già presente nel complesso impiantistico;
- internamente al modulo e parallelamente alla berma sommitale dell'argine di coronamento verrà realizzato un secondo canale di collettamento delle acque di ruscellamento superficiale, eventualmente non intercettate dalle canalette di cui sopra collegato tramite tubazione alla cunetta parallela posta al piede esterno dell'argine, che confluirà in un recapito esistente, a sua volta connesso con lo scarico generale delle acque meteoriche.
- al piede del paramento esterno dell'argine, verrà realizzata una cunetta stradale grigliata di raccolta delle acque meteoriche di cui al punto b) precedente e di quelle incidenti sul paramento esterno dell'argine, integrata dalla posa sulla pavimentazione stradale, di una cordonatura di separazione tra queste acque e quelle di prima e seconda pioggia incidenti sulla pista. L'acqua raccolta nella cunetta verrà scaricata nel reticolo preesistente, nel punto ad ovest del piazzale di servizio.

Lo schema grafico del reticolo idrico è riportato in **figura 7.2/II**.

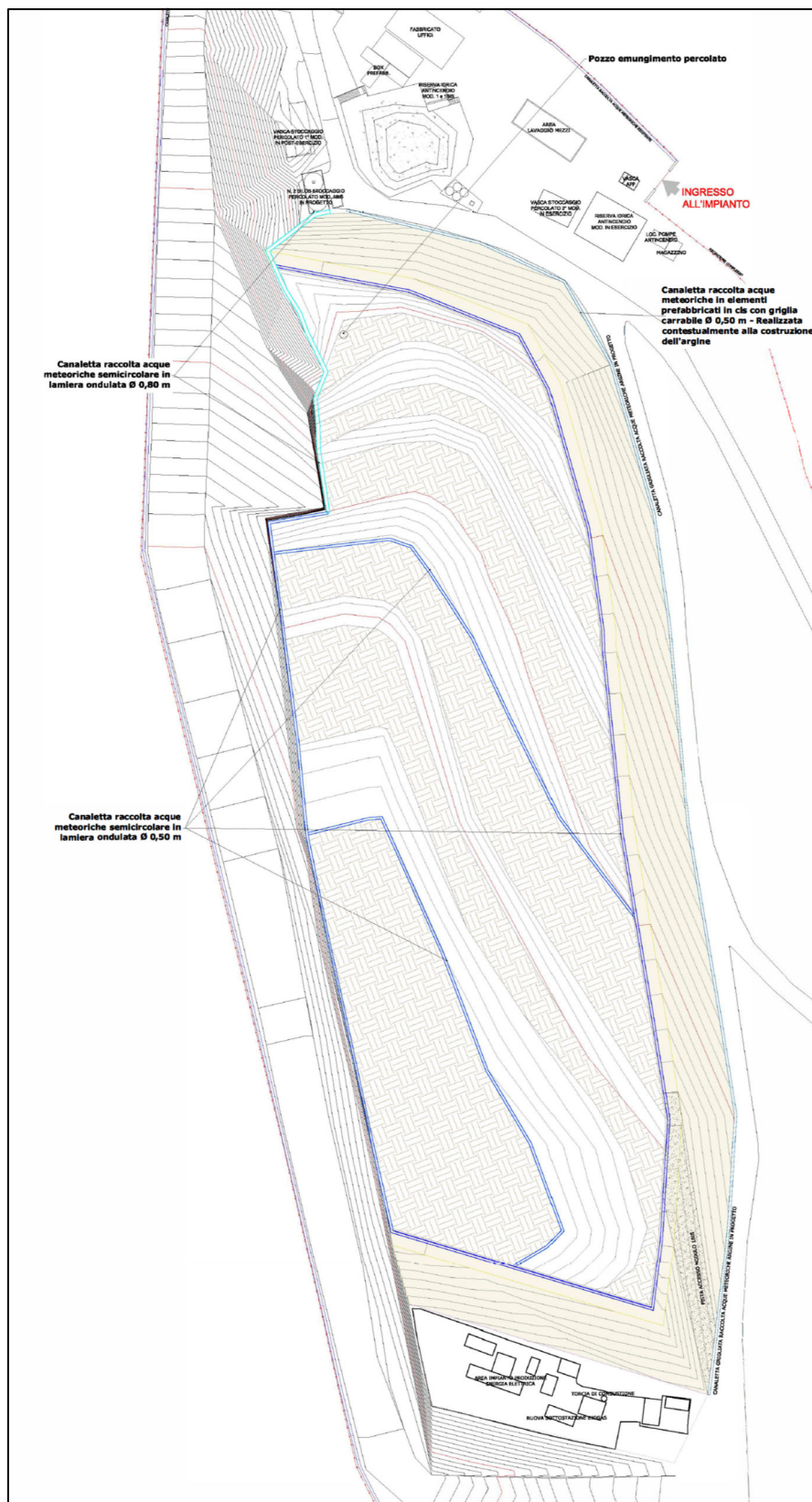


Figura 7.2/II: Planimetria regimazione acque meteoriche

7.2.3 Ripristino ambientale

La rinaturalizzazione della superficie sommitale della discarica e dell'argine di contenimento avverrà mediante la ricostituzione del cotico erboso, intercalato da arbusti, in analogia alla situazione attuale del sito.

In considerazione dell'acclività dell'area, al fine di evitare fenomeni erosivi dello strato di terreno vegetale, dovuti al ruscellamento delle acque meteoriche prima della formazione del manto erbaceo, l'inerbimento avverrà, su tutte le superfici, mediante la posa di una biostuoia preseminata, adeguatamente fissate al suolo mediante graffe metalliche o pioli. Qualora dopo il primo ciclo vegetativo l'inerbimento non risultasse sufficientemente esteso ed omogeneo, potrà essere integrato con una idrosemina rinforzata.

L'inerbimento verrà integrato con l'impianto di specie arbustive autoctone, con sesto di impianto naturali forme.

Questi interventi avverranno con la seguente sequenza:

- rinaturalizzazione del paramento esterno dell'argine: subito dopo la sua costruzione;
- rinaturalizzazione della superficie di chiusura della discarica: contestualmente alla chiusura definitiva di ogni sub-modulo.

8. VALUTAZIONI AMBIENTALI

8.1 CRITERI GENERALI DI VALUTAZIONE

Nell'ambito dello SIA sono stati considerati preliminarmente i seguenti aspetti:

- Analisi dell'opzione zero, da cui è emerso che la mancata realizzazione dell'opera comporterebbe una criticità per lo smaltimento dei rifiuti urbani nell'area del Centro-Nord Sardegna;
- Le motivazioni di carattere economico, sociale ed ambientale, da cui è emerso che l'opera proposta non solo non presenta controindicazioni nei confronti dei predetti aspetti, ma trova motivazione e giustificazione rispetto ad essi;
- I rapporti con le infrastrutture, da cui è emerso che l'impianto potrebbe potenzialmente interferire solamente con la viabilità ed il traffico locale. Poiché gli interventi proposti non comportano modificazioni al reticolo viario ed inducono un traffico attratto, non superiore a quello attuale, assolutamente trascurabile rispetto a quello esterno, a sua volta più che compatibile con le caratteristiche della viabilità esistente ed il relativo livello di servizio, risulta che i rapporti non le infrastrutture sono assolutamente accettabili;
- Il consumo di risorse, da cui è risultato che la soluzione progettuale adottata minimizza il consumo di risorse, in quanto consente di evitare il consumo di nuovo suolo;
- Le alternative di sito e di tecnologia. Il sito prescelto risulta ottimale in quanto baricentrico rispetto al bacino di utenza e particolarmente idoneo all'uso, sotto l'aspetto geotecnico ed idrogeologico. Le tecnologie adottate sono state quelle migliori applicabili nel contesto morfologico del sito;
- La valutazione finanziaria ed economica dell'intervento. La gestione finanziaria dell'iniziativa fornisce risultati positivi, compatibili con la funzione pubblica dell'opera e la valutazione economica mette in evidenza solo esternalità monetizzabili positive, per cui a fronte di tali valutazioni l'analisi costi-benefici risulta pienamente positiva.

8.2 VERIFICA DI COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE

Lo SIA ha preso in considerazione gli aspetti pianificatori, confrontando l'opera con i seguenti Piani di gestione urbanistica, di tutela ambientale e di settore, attualmente vigenti:

Pianificazione sovranazionale

- Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide
- Siti di Interesse Comunitario (Direttiva CE 92/43 del 21/05/92 - Habitat)
- Zone a Protezione Speciale (Direttiva CE 79/409 del 02/04/1979 - Uccelli)
- Aree IBA (Important Bird Areas)

Pianificazione nazionale

- Legge Quadro sulle Aree Protette (Legge n.394/91)
- Legge n. 3267/23 - Vincolo idrogeologico
- Acque pubbliche e Pertinenze idrauliche
- Tutela dei corpi idrici (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.)

Pianificazione regionale

- Programma Regionale di Sviluppo (P.R.S.)
- Piano Paesistico Regionale – (P.P.R.)
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – (P.A.I.)
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)
- Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)
- Inventario Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.)
- Aree percorse da incendio (Legge n. 353/2000 e D.G.R. n. 36/46 del 23/10/2001-artt. 3 e 10)
- L.R. N.31 del 1989
- L.R. N.23 del 1998
- Piano Regionale dei Trasporti (P.R.T.)
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)
- Zone gravate da usi civici

Pianificazione provinciale

- Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC)

Pianificazione comunale

- Piano Urbanistico Comunale di Ozieri(PUC)

A. Strumenti di pianificazione di settore:

Pianificazione nazionale

- D.Lgs 152/2006 e s.m.i., "Codice Ambiente" - Parte Terza (Tutela delle acque) Parte Quarta (gestione rifiuti) e Parte Quinta (Aria)
- D.Lgs 46/2014 "Modifica al D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. – Attuazione della Direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali".
- D.Lgs. 3/09/2020 n. 121 Attuazione Direttiva 2018/850/Ue ("Pacchetto economia circolare") – Norme in materia di discariche di rifiuti – Modifiche al D.Lgs. 36/2003.

Pianificazione regionale

- D.G.R. n. 69/25 del 10/12/2008 – Direttiva regionale - Disciplina degli scarichi
- Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti- Sezione Rifiuti Urbani approvato con DGR n. 4/145 del 15.02.2024.

Dal confronto dell'opera proposta con tutti i predetti Piani è emerso che essa è coerente con le indicazioni/prescrizioni dei Piani stessi. In particolare, dall'esame della richiamata pianificazione non è emerso alcun elemento ostativo alla realizzazione dell'opera.

8.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

8.3.1 Azioni di progetto – Fattori causali – Matrici ambientali

Nel Quadro di Riferimento Ambientale, lo SIA, dopo aver definito l'estensione dell'area vasta, assunta di forma circolare e cautelativamente, rispetto agli impatti attesi, con raggio di m 2.500 e baricentro sul sito dell'impianto, ha individuato, secondo criteri oggettivi consolidati, i criteri di valutazione degli impatti, in funzione di parametri quali: la magnitudo, la durata, la frequenza, la reversibilità, la resilienza della matrice, ecc.

Quindi sono state individuate le azioni di progetto ed i conseguenti fattori causali di impatto nelle diverse fasi di vita dell'impianto, nonché le matrici ambientali potenzialmente impattabili, come nel seguito identificati.

Le azioni di progetto considerate sono le seguenti:

Fase di costruzione:

- allestimento del cantiere
- impermeabilizzazione parete in roccia
- scavo di materiali terrosi per rimozione parziale del capping del modulo n.1
- trasporto materiali da costruzione naturali (tout-venant, argilla, materiale lapideo drenante, ecc.) e sintetico (geocompositi, geomembrane, manufatti vari)
- posa di materiali naturali impermeabilizzanti
- posa di materiali sintetici impermeabilizzanti e tubazioni
- costruzione opere accessorie
- smobilitazione cantiere

Fase di esercizio:

- trasporto rifiuti in ingresso
- trasporto materiali ausiliari (terra di copertura)
- scarico rifiuti in ingresso
- abbancamento, compattazione e copertura giornaliera rifiuti

- stoccaggio e trasporto percolato
- lavaggio automezzi
- regimazione acque meteoriche.

Fase di chiusura:

- allestimento cantiere
- trasporto e stesa materiali da costruzione naturali (argilla, terra da coltivo, ecc.)
- trasporto e posa materiali sintetici
- movimentazione materiali per costruzione capping
- opere agro-forestali
- smobilitazione cantiere.

Fase di Gestione post-esercizio:

- stoccaggio e trattamento del percolato
- manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto
- monitoraggi ambientali e geotecnici
- custodia e guardiania.

Fattori causali di impatto

I fattori causali d'impatto potenziali derivanti dalle precedenti azioni sono:

- modificazione della morfologia dei luoghi
- emissioni di polveri da mezzi d'opera in sito
- emissione di rumore da mezzi d'opera in sito
- emissione gassose da mezzi d'opera in sito
- emissioni di polveri da mezzi d'opera sulla viabilità pubblica
- emissione di rumore da mezzi d'opera sulla viabilità pubblica
- emissione gassose da mezzi d'opera sulla viabilità pubblica
- potenziale emissione diffuse/fuggitive di biogas da biodegradazione dei rifiuti
- emissione gassose da combustione biogas
- emissioni odorigene da gestione discarica
- dispersione e trasporto eolico di polveri da coltivazione discarica
- scarichi idrici in acque superficiali
- potenziali interferenze con acque sotterranee
- consumo di risorse idriche
- interferenza con la viabilità e i flussi di traffico
- produzione di rifiuti liquidi (percolato)
- produzione di rifiuti solidi
- modificazione del paesaggio percepito
- potenziali interferenze con la salute e sicurezza pubblica
- malfunzionamenti o incidenti (di rilevanza ambientale).

Componenti ambientali

Le componenti ambientali su cui possono ricadere i fattori causali sono:

- ATMOSFERA (qualità dell'aria);
- SUOLO E SOTTOSUOLO (morfologia - usi attuali e capacità d'uso - stabilità);
- AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE;
- AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO;
- HABITAT, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI;
- CLIMA ACUSTICO;
- RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI;
- PAESAGGIO (qualità, intervisibilità ed emergenze storico-culturali);
- SALUTE E SICUREZZA PUBBLICA.

8.3.2 Qualità ambientale ante operam

L'analisi delle singole matrici ambientali ha fornito i seguenti esiti sintetici:

- Atmosfera: la qualità dell'aria nell'area vasta è sostanzialmente buona. Le potenziali interferenze indotte dall'impianto proposto sulla componente, in termini di emissioni gassose (biogas), di polveri, e di odori sono modeste e di entità trascurabile già in prossimità del perimetro del sito;
- Ambiente idrico superficiale: il reticolo idrico superficiale interessato dallo scarico di acque meteoriche del nuovo modulo ha regime occasionale. Dai monitoraggi a monte e valle del punto di scarico non sono state evidenziate variazioni significative dei parametri chimico-fisici, tali da far ritenere lo scarico delle acque meteoriche della discarica influente sulla qualità del corpo idrico.
- Ambiente idrico sotterraneo: le caratteristiche idrogeologiche del sito sono particolarmente rassicuranti in termini di protezione della falda profonda. I monitoraggi pregressi fanno escludere qualsiasi interferenza dell'impianto con l'acquifero sotterraneo;
- Suolo e sottosuolo: l'uso del suolo nelle aree circostanti il sito è prevalentemente agricolo estensivo e semi-naturale. Le caratteristiche geologiche, litologiche e di sismicità del sito fanno escludere qualsiasi criticità conseguente alle nuove opere. Il sottosuolo è costituito da litologie a bassa e media permeabilità;
- Vegetazione, fauna ed ecosistemi: la vegetazione attuale sull'impronta del nuovo modulo è prevalentemente erbacea ed artificiale (prato armato). Nelle aree circostanti, la vegetazione è prevalentemente semi-naturale o costituita da pascoli e coltivi. La fauna effettivamente presente è per lo più ubiquitaria e di scarso interesse conservazionistico.
- Clima acustico: il sito ricade in area classificata ora in classe III dal Piano di zonizzazione acustica del comune di Ozieri, in cui non si rilevano particolari criticità per quanto concerne il rumore. Le emissioni sonore generate dal nuovo modulo sono ampiamente compatibili con i limiti normativi per

la classe di appartenenza del sito e non inducono interferenze significative a carico dei ricettori stabili più prossimi, posta a oltre m 800 di distanza;

- **Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti:** si esclude la produzione di radiazioni ionizzanti dall'impianto. Le radiazioni non ionizzanti indotte dall'impianto sono solo quelle emesse dall'impianto elettrico, di intensità nettamente inferiore ai limiti di attenzione;
- **Paesaggio:** l'area vasta è caratterizzata da sei unità di paesaggio omogenee riconducibili al paesaggio urbano, al paesaggio industriale, al paesaggio agricolo sub-pianeggiante, al paesaggio naturale delle aree collinari a macchia mediterranea e gariga, al paesaggio naturale delle aree collinari forestate ed al paesaggio naturale delle aree ripariali. Nell'area del sito di interesse della discarica e delle sue pertinenze, non vi è la presenza di nessun bene identitario o di interesse storico-culturale-archeologico, i beni più vicini distano oltre 600 m e sono riconducibili principalmente all'epoca prenuragica e nuragica. Dai punti di vista chiave esaminati, soprattutto dagli insediamenti residenziali, il sito di discarica non è visibile per interposizione dei rilievi collinari. Qualora da posizioni prossime ai predetti punti il sito di discarica fosse percepibile, l'interferenza visiva sarebbe trascurabile (fattore di copertura del campo visivo sempre inferiore a 1). L'area risulta visibile, solo come elemento di sfondo, dal "POI Chiesa Madonna di Monserrato", bene di interesse storico-culturale-archeologico, posto ad una distanza di circa 1.800 m.
- **Salute pubblica:** Non sono note criticità a carico di questa componente, né si sono individuate interferenze significative a carico della stessa da parte dell'impianto in oggetto.

Per quanto sopra, la qualità ambientale attuale di tutte le matrici ambientali considerate può considerarsi buona e non significativamente modificata dalla presenza pregressa del complesso di discarica o dagli altri impianti ed attività presenti in prossimità del sito.

8.3.3 Valutazione degli impatti sulle singole matrici ambientali

Dall'esame degli impatti indotti dai fattori causali di cui sopra sulle singole matrici ambientali, si è pervenuti alle valutazioni analitiche di seguito descritte.

8.3.3.1 Atmosfera

Impatti in fase di costruzione e di chiusura

In queste fasi, di durata sempre limitata e di operatività non continuativa, le emissioni di particolato riguarderanno soprattutto la movimentazione in sito di materiali terrosi e lapidei. Pertanto, le modeste emissioni di particolato riguarderanno prevalentemente le polveri sedimentabili, la cui dispersione è tendenzialmente localizzata (area di cantiere) ed in misura minoritaria le polveri sottili. Le emissioni gassose prodotte dai mezzi d'opera (gas di scarico) possono essere considerate trascurabili *a priori*, in funzione del limitato numero di mezzi presenti, dotati di adeguati dispositivi di controllo degli scarichi.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

- la magnitudo del fattore causale, esternamente al sito, sarà presumibilmente modesta
- la durata del fattore causale sarà media
- la frequenza del fattore causale sarà media

quindi il grado di interferenza sarà al più, moderatamente negativo.

Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio, gli impatti potenziali sulla componente sono attribuibili:

- a) alla emissione di polveri dovute prevalentemente al traffico e movimentazione dei rifiuti nell'ambito del modulo
- b) alle emissioni di odori dai rifiuti abbancati
- c) dalle emissioni fuggitive di biogas dai rifiuti abbancati.

Si è pervenuti alla stima dei rispettivi impatti attraverso l'applicazione di accreditati modelli previsionali, assumendo i valori di input più conservativi, applicabili al caso in esame, per quanto concerne la stima delle emissioni di polveri, delle emissioni odorogene e delle emissioni di biogas.

Dalle analisi di cui sopra, è emerso quanto segue:

POLVERI

La coltivazione del modulo 1bis di discarica determinerà una concentrazione media di polveri sottili, su base annua, pari a circa 5-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ unicamente nelle aree di lavorazione. Immediatamente all'esterno delle aree dell'impianto, i valori di concentrazione del PM_{10} e del $\text{PM}_{2,5}$ scenderanno rapidamente raggiungendo livelli inferiori a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ già a distanze dell'ordine di 100-150 m dal sito e dalla viabilità di accesso. Le concentrazioni si riducono a meno di 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a poche centinaia di metri dall'impianto e dalla viabilità di accesso. Gli edifici più prossimi all'impianto ed alla viabilità di accesso, localizzati a una distanza pari o superiore a 800 m, sono interessati da livelli di concentrazione inferiori a 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nettamente inferiore ai limiti fissati dalla normativa.

Il centro abitato più prossimo all'area di intervento (Ozieri) è posto in direzione nord-est a circa 2 km, ampiamente esterno alle aree potenzialmente interessate anche da minime variazioni dei livelli di concentrazione dell'inquinante.

Pertanto, si esclude qualsiasi impatto significativo sulla componente aria esternamente al sito, tale che possa modificarne le caratteristiche qualitative.

ODORI

L'analisi dei valori di concentrazione orarie di picco di odore, su base annuale, restituite dal modello ha permesso di individuare un valore massimo atteso di circa 5 OU_E/m³ (localizzato all'interno del modulo) e una distribuzione di emissioni olfattive limitata e circoscritta all'area dell'impianto.

Da questa si evince che non si attendono impatti significativi in seguito all'attività in oggetto ed in particolare, non si prevedono concentrazioni superiori alla soglia di percettibilità 1 OU_E/m³, esternamente al complesso impiantistico.

BIOGAS (METANO)

La simulazione è stata effettuata considerando una sorgente areale pari all'intera superficie del nuovo modulo ed assumendo una emissione estremamente cautelativa (30% di quella totale) pari a 18.590 OU_E/s.

Le simulazioni condotte hanno evidenziato un livello di metano concentrato solo sull'area di discarica di modesta entità, nell'ordine delle frazioni di mg/m³. Tali livelli, inoltre, scemano rapidamente all'allontanarsi dal limite dell'area interessata.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

- la magnitudo dei fattori causali, esternamente al sito, sarà bassa
- la durata del fattore causale sarà medio-lunga
- la frequenza del fattore causale sarà molto elevata

quindi il grado di interferenza sarà moderatamente negativo (per effetto della durata e frequenza).

Impatti in fase di post-esercizio

In questa fase, successivamente alla chiusura del modulo ed alla rivegetazione del pacchetto di chiusura, gli impatti potenziali ancora possibili, saranno limitati:

- alle emissioni fuggitive residue di biogas
- alle emissioni convogliate della torcia di combustione o del motore dell'impianto di produzione di energia elettrica.

Poiché le massime emissioni fuggitive stimate per questo periodo, sono nettamente inferiori a quelle assunte per la modellizzazione delle emissioni in fase di esercizio, visto l'esito della modellizzazione, si esclude qualsiasi impatto significativo sulla componente in questa fase.

Inoltre, i valori di emissione convogliata, come risulta dalle Relazioni annuali, quantunque relativi cumulativamente ad entrambe i moduli di discarica, sono risultati sempre ampiamente inferiori ai limiti normativi.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

- la magnitudo del fattore causale, esternamente al sito, sarà modesta
- la durata del fattore causale sarà permanente
- la frequenza del fattore causale sarà molto elevata

per cui il grado di interferenza sarà moderatamente negativo (per effetto della durata e frequenza).

Considerato che:

- **la qualità *ante operam* della componente è sostanzialmente buona ed ha una buona resilienza**
- **i fattori causali di impatto, pur agendo sulla componente, non producono effetti significativi in alcuna fase di vita dell'impianto**
- **gli impatti hanno tutti magnitudo trascurabile, indipendentemente dalla durata e dalla frequenza**
- **nelle aree circostanti non sono presenti ricettori sensibili**
- **le trascurabili variazioni di qualità dell'aria previste esternamente al sito non sono tali da interferire significativamente con le componenti biotiche presenti nell'area vasta, né con gli elementi presenti del sistema agro-alimentare (coltivi, allevamenti).**

L'IMPATTO È STIMATO COMPLESSIVAMENTE SOLO TRASCURABILE IN TUTTE LE FASI DI VITA DEL MODULO, IN FORZA DELLA MODESTA MAGNITUDO E NONOSTANTE LA DURATA E LA FREQUENZA.

8.3.3.2 Suolo e sottosuolo

Qualità ante-operam

Il sito in cui sarà ubicato il modulo n.1bis di discarica, all'atto della costruzione dello stesso si presenta già interessato da un analogo modulo di discarica, realizzata su un'area degradata da pregressa attività estrattiva, di improbabile ripristino ambientale da parte dell'esercente l'attività di cava e pertanto privo di possibilità di usi alternativi.

A prescindere dal modulo sottostante, il sito, essendo caratterizzato da un complesso litologico costituito da tufo presenta buone caratteristiche geotecniche e di stabilità, nonché idrogeologiche (buona stabilità e bassa permeabilità).

Per quanto sopra, il sito pur presentando buone caratteristiche intrinseche e di potenzialità d'uso, manifesta pessime possibilità di riuso alternativo alla costruzione di un nuovo modulo di discarica.

Impatti (in tutte le fasi di vita del modulo).

La scelta di realizzare il nuovo modulo di discarica sul sito in esame, di per sé, genera un impatto positivo sulla componente suolo, in quanto gli attribuisce un ulteriore valore d'uso, altrimenti perso.

Le opere di costruzione del nuovo modulo, insistendo interamente sul modulo esistente, non interagiscono direttamente con la componente.

La fase di coltivazione del nuovo modulo, oltre che attribuire al sito un valore economico derivante dall'attività su di esso esercitata, può contribuire a migliorarne la morfologia, riducendo la rottura del profilo tra quello attuale e la parete verticale retrostante.

Pertanto, rispetto a questa componente ambientale, la realizzazione del nuovo modulo di discarica genererà solamente impatti positivi di durata e frequenza variabili in funzione della durata delle successive fasi di vita, ma nel complesso sinergici e duraturi

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

- la magnitudo del fattore causale sarà elevata
- la durata del fattore causale sarà permanente
- la frequenza del fattore causale sarà molto elevata

per cui il grado di interferenza è positivo.

In particolare:

- le formazioni geo-litologiche presenti sul fondo della vasca di discarica sono in grado di supportare le pressioni esercitate dai nuovi carichi soprastanti (rifiuti abbancati, strutture di contenimento e chiusura), per cui si può escludere qualsiasi interferenza dell'opera con le strutture naturali sottostanti il sedime della vecchia discarica;
- la costruzione del nuovo modulo avviene su un'area già adibita a discarica, per cui non comporta sottrazione/consumo di suolo a danno di altre attività produttive;
- i fattori causali generati dall'impianto proposto, in tutte le fasi di vita saranno di entità modesta, per cui non indurranno interferenze ambientali tali da compromettere/limitare/condizionare gli usi delle aree circostanti;
- la costruzione della nuova discarica concorrerà progressivamente a migliorare la morfologia locale.

Considerato che:

- **non si rilevano impatti negativi**
- **gli impatti manifestati sono tutti positivi**

L'IMPATTO STIMATO È POSITIVO IN TUTTE LE FASI DI VITA DEL MODULO.

8.3.3.3 Ambiente idrico

Acque superficiali

Al fine di esprimere una valutazione di massima sulla qualità del corpo idrico ricettore, al netto delle potenziali interferenze della discarica, si possono assumere i risultati dei monitoraggi effettuati a decorrere dal 2005 a monte del punto di scarico dell'impianto, quali valori di fondo, che esprimono la qualità chimico-fisica del rio. Dall'analisi di detti valori non emergono particolari criticità, soprattutto imputabili a cause antropiche, per cui si può ritenere che la qualità del corpo idrico, nel tratto a monte dello scarico, sotto l'aspetto chimico-fisico sia sostanzialmente buona.

La gestione delle acque meteoriche interferenti con il modulo di discarica e scaricate nel reticolo idrico superficiale, nelle successive fasi di vita dell'impianto, saranno gestite come segue.

In fase di costruzione del modulo, le acque di monte (sopra la parete rocciosa), verranno intercettate dall'esistente canale di guardia e scaricate in parte direttamente in un compluvio posto ad est del modulo n.2 ed in parte, attraverso un sistema di tubazioni e di pozzetti di monitoraggio, comuni al modulo n.2 di discarica, scaricate nel *rio Fonte Maria*.

Le acque incidenti sull'area in costruzione, dopo la realizzazione dell'argine di contenimento, se presenti in quantità significativa, verranno aggettate e previa sedimentazione in una vasca provvisoria, verranno scaricate nelle canalizzazioni esistenti dell'impianto e quindi nel *rio Fonte Maria*.

In fase di esercizio del modulo:

- le acque meteoriche defluenti da monte continueranno ad essere intercettate dal fosso di guardia posto a monte della parete rocciosa di cui sopra
- le acque meteoriche incidenti sulla superficie del modulo in esercizio, infiltrate attraverso i rifiuti abbancati, hanno contribuito alla formazione del percolato, estratto dal fondo vasca e smaltito presso impianti esterni autorizzati
- le acque incidenti sul paramento esterno dell'argine di contenimento, verranno raccolte da una canaletta al piede dello stesso e, previo passaggio in un pozzetto di sedimentazione e monitoraggio, verranno scaricate nella preesistente rete idrica dell'impianto, per essere, in ultimo, recapitate nel *rio Fonte Maria*.

In fase di chiusura e post-esercizio del modulo:

- le acque meteoriche defluenti da monte del modulo continueranno ad essere gestite come nelle fasi precedenti e scaricate sempre nel *rio Fonte Maria*.
- le acque meteoriche incidenti sulla superficie del modulo chiuso ed in post-esercizio, verranno drenate da canalette poste sulle berme della gradonatura superficiale del modulo e scaricate come sopra descritto.

I monitoraggi periodici pregressi effettuati sulle acque meteoriche scaricate nel *rio Fonte Maria*, effettuati, a decorrere dal 2005, secondo quanto previsto dal PMC approvato, che avvengono sia nel predetto punto di campionamento, sia nel rio, a monte ed a valle del punto di scarico hanno sempre fornito valori sostanzialmente conformi ai limiti normativi, per cui anche in futuro, con le soluzioni tecniche previste e sopra descritte, non sono prevedibili interferenze significative con il corpo idrico ricettore.

Considerato che:

- la regimazione delle acque meteoriche conseguente alla costruzione del modulo n.1bis non comporterà modifiche al reticolo idrico superficiale pre-esistente, se non per l'area del modulo stesso
- lo scarico delle acque meteoriche incidenti sulla discarica non è tale da modificare significativamente il regime idraulico del corpo idrico ricettore
- a decorrere dal 2005 il monitoraggio dello scarico delle acque meteoriche nel corpo idrico ricettore non ha evidenziato criticità apprezzabili.

non sono prevedibili interferenze significative della discarica sulla componente, in alcuna fase di vita dell'impianto.

Acque sotterranee

Le interferenze dell'opera con le acque sotterranee possono potenzialmente interessare:

- il protrarsi del consumo di acqua prelevata dal pozzo per le utenze generali dell'impianto: lavaggio ruote, antincendio, uso sanitario, ecc.;
- la modificazione della qualità delle acque sotterranee in seguito alla contaminazione dovuta a perdite di percolato dal corpo di discarica o dai serbatoi di stoccaggio.

I consumi di acqua monitorati, riferiti alla coltivazione del modulo n. 2, forniscono valori medi annui dell'ordine di circa 300 m³/a, che possono cautelativamente essere assunti anche per la durata in esercizio del nuovo modulo.

Le possibili interferenze con la qualità delle acque sotterranee da parte del nuovo modulo paiono quantomeno improbabili. Infatti, essendo esso, oltre che dotato di un proprio sistema di impermeabilizzazione, costruito sul sottostante modulo n.1, anch'esso impermeabilizzato (la struttura di protezione è tuttora integra) e dotato di una rete di drenaggio del percolato, difficilmente eventuali infiltrazioni di percolato attraverso la nuova barriera potrebbero raggiungere le acque sotterranee.

In ogni caso, è presente un sistema di monitoraggio delle eventuali perdite di percolato dal modulo n.1 e la conseguente interferenza con le acque sotterranee attraverso due tipologie di controlli periodici:

- a. una rete di controllo sottomanto
- b. una rete piezometrica di controllo di tutto il complesso impiantistico.

Entrambe i sistemi di controllo non hanno evidenziato negli anni anomalie significative dei valori rispetto ai limiti di legge.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

In fase di costruzione del modulo:

- i consumi idrici saranno irrilevanti e non superiori a quelli di un modesto cantiere edile
- la durata del fattore causale sarà breve
- la frequenza del fattore causale sarà media
- l'interferenza sulle acque sotterranee sarà nulla

quindi il grado di interferenza sarà trascurabile.

In fase di esercizio del modulo:

- i consumi idrici saranno limitati e comunque analoghi a quelli attuali e pregressi
- la durata del fattore causale sarà medio-lunga
- la frequenza del fattore causale sarà media
- l'interferenza sulle acque sotterranee sarà nulla

quindi il grado di interferenza sarà da trascurabile a moderatamente negativa.

In fase di chiusura del modulo

- i consumi idrici saranno irrilevanti
- la durata del fattore causale sarà breve
- la frequenza del fattore causale sarà breve
- l'interferenza sulle acque sotterranee sarà altamente improbabile

quindi il grado di interferenza sarà trascurabile.

In fase di post-esercizio del modulo

- i consumi idrici saranno modesti, anche considerando l'irrigazione di soccorso dei rinverdimenti
- la durata del fattore causale sarà permanente
- la frequenza del fattore causale sarà occasionale
- l'interferenza sulle acque sotterranee sarà altamente improbabile

quindi il grado di interferenza è trascurabile.

Considerato che:

- **in tutte le fasi di vita del modulo non sono prevedibili interferenze significative con le acque superficiali**
- **i consumi di acque sotterranee, saranno modesti in tutte le fasi di vita del modulo**
- **sono altamente improbabili contaminazioni da parte del percolato del modulo a carico della componente**

L'IMPATTO STIMATO SULLA COMPONENTE E' TRASCURABILE IN TUTTE LE FASI DI VITA DEL MODULO.

8.3.3.4 Componente biotica

Il sito in cui verrà realizzato il modulo n.1bis di discarica, quantunque ricompreso in un contesto territoriale caratterizzato da diffusa semi-naturalità, all'attualità (momento zero) è costituito da un modulo di discarica in post-esercizio, seppure rinaturalizzato, ma ricompreso in un più vasto complesso di gestione rifiuti, conseguentemente di scarso/nullo interesse quale habitat faunistico e facente parte degli insediamenti antropici presenti sul territorio. Nell'area vasta non sono stati rilevati elementi biotici di pregio o di valore conservazioni stico, quantunque, da bibliografia l'area potrebbe essere frequentata anche da specie faunistiche protette.

Per quanto sopra, si escludono interferenze dirette dell'opera, in tutte le sue fasi di vita sulle componenti biotiche, sostanzialmente non presenti sul sito.

Impatti potenziali indiretti potrebbero manifestarsi nelle diverse fasi, sulle componenti biotiche presenti nell'area vasta.

In fase di costruzione e chiusura del modulo, le interferenze potenziali potrebbero essere le seguenti:

- emissioni di polveri da attività di cantiere, a carico della vegetazione circostante
- emissioni di rumore da attività di cantiere, a carico della fauna circostante

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che, essendo:

- entrambe le emissioni saranno di magnitudo modesta
- la durata del cantiere sarà breve
- la frequenza delle attività sarà breve (chiusura) e media (costruzione)

il grado di interferenza è trascurabile.

In fase di esercizio del modulo, le interferenze potenziali potrebbero essere le seguenti:

- emissioni di polveri da attività di trasporto e movimentazione dei rifiuti, a carico della vegetazione circostante

- emissioni di rumore da attività di trasporto e movimentazione dei rifiuti, a carico della fauna circostante
- emissioni fuggitive di gas (metano), a carico della vegetazione e fauna circostante.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati, essendo:

- o tutte le emissioni di magnitudo modesta
- o la durata del fattore causale medio-lunga
- o la frequenza del fattore causale in parte molto elevata (emissioni di polvere e rumore) ed in parte continuativa (emissioni gassose)

il grado di interferenza sarà comunque trascurabile, in virtù della modesta magnitudo.

In fase di post-esercizio del modulo, le interferenze potenziali potrebbero essere le seguenti:

- emissioni di rumore da attività di manutenzione, a carico della fauna circostante
- emissioni fuggitive di gas (metano), a carico della vegetazione e fauna circostante.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati, essendo:

- o entrambe le emissioni di magnitudo estremamente modesta
- o la rinaturalizzazione del sito permanente
- o la durata del fattore causale permanente
- o la frequenza delle attività media

il grado di interferenza del fattore causale è complessivamente trascurabile.

Considerato che:

- o **la componente ambientale risulta avere prevalentemente un pregio qualitativo medio, buona resilienza e livelli di degrado limitati**
- o **non sono presenti nell'area vasta habitat di pregio ed elementi vegetazionali e faunistici di interesse conservazionistico accertati**
- o **i fattori causali d'impatto pur agendo sulla componente, non producono effetti negativi significativi ed apprezzabili per la loro modesta magnitudo in alcuna fase di vita dell'impianto**

L'IMPATTO STIMATO È TRASCURABILE IN TUTTE LE FASI DI VITA DELL'IMPIANTO.

8.3.3.5 Rumore e vibrazioni

Qualità ante-operam

Nell'area di interesse sono state eseguite le misure fonometriche del clima acustico attuale (*ante operam*) presso i principali ricettori, che hanno evidenziato, nel periodo di monitoraggio, valori di rumore residuo, compresi tra 27 e 42 dBA, nonostante fossero in funzione le principali sorgenti emmissive. Pertanto, si ritiene che il clima acustico *ante operam* possa considerarsi mediamente buono e coerente con i parametri assegnati al territorio nella successiva zonizzazione acustica.

Sulla base delle ipotesi effettuate e della situazione osservata è possibile affermare che i risultati del modello di propagazione evidenziano che in tutte le fasi di vita, il nuovo impianto possa considerarsi acusticamente non impattante sul territorio circostante, sia singolarmente, sia in associazione con le altre sorgenti emmissive considerate. I livelli di rumore calcolati sono pienamente compatibili con la classificazione del territorio stabilita dall'amministrazione Comunale nel P.C.A. secondo cui l'intera area è da considerarsi "Area di tipo misto" (Classe III).

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

In fase di costruzione e chiusura del modulo, le emissioni sonore sono:

- di magnitudo modesta ai ricettori (mediamente < 50% del limite normativo)
- di durata media
- frequenza media (costruzione), breve (chiusura)

quindi, il grado di interferenza è trascurabile.

In fase di esercizio del modulo, le emissioni sonore sono:

- di magnitudo molto modesta ai ricettori (mediamente < 35% del limite normativo)
- di durata medio-lunga
- frequenza media

quindi, il grado di interferenza è trascurabile.

In fase di post-esercizio del modulo, le emissioni sonore sono:

- di magnitudo irrilevante ai ricettori)
- di durata permanente
- di frequenza occasionale

quindi, il grado di interferenza è trascurabile.

Considerato che:

- **i fattori causali d'impatto pur agendo sulla componente, non producono effetti significativi ed apprezzabili**
- **le emissioni riconducibili alla nuova opera incidono in misura trascurabile sul valore emissivo cumulato**
- **i valori attesi ai ricettori sono ampiamente inferiori ai limiti normativi**

L'IMPATTO STIMATO È TRASCURABILE IN TUTTE LE FASI dDI VITA DEL NUOVO MODULO.

8.3.3.6 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Le uniche radiazioni non ionizzanti presenti e future nelle aree di servizio del nuovo modulo sono quelle generate dall'impianto elettrico, alla frequenza industriale di 50 Hz.

Dette radiazioni determinano campi elettrici e magnetici i cui valori sono notevolmente inferiori a quelli di riferimento indicati nella norma CEI ENV 50166-1, e quindi non creano alcun pericolo per la popolazione, i lavoratori o l'ambiente.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

In fase di costruzione-esercizio e chiusura e del modulo:

- le interferenze indotte dall'impianto sulla componente radiazioni saranno trascurabili;
- la durata e la frequenza dei fattori causali sarà media

quindi il grado di interferenza sarà trascurabile.

In fase di post-chiusura:

- le interferenze indotte dall'impianto sulla componente radiazioni saranno pressoché nulle
- quantunque la durata dell'interferenza sia lunga, la frequenza sarà occasionale

quindi il grado di interferenza sarà al più trascurabile.

Considerato che:

- **nel nuovo modulo ed impianti accessori non vi sarà impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti, né la presenza di alcuna sostanza radioattiva,**
- **le radiazioni non ionizzanti indotte dai campi magnetici generati dall'impianto elettrico saranno di entità trascurabile**

si possono escludere interferenze da radiazioni ionizzanti e non sulle matrici ambientali.

L'IMPATTO STIMATO È NULLO/TRASCURABILE IN TUTTE LE FASI DI VITA DEL MODULO.

8.3.3.7 Paesaggio e Intervisibilità

Dall'analisi emerge che:

- L'area vasta è caratterizzata da sei unità di paesaggio omogenee riconducibili al paesaggio urbano, al paesaggio industriale, al paesaggio agricolo sub-pianeggiante, al paesaggio naturale delle aree collinari a macchia mediterranea e gariga, al paesaggio naturale delle aree collinari forestate ed al paesaggio naturale delle aree ripariali, in cui non emergono elementi di particolare valenza e pregio paesaggistico. Il sito in oggetto ricade all'interno del paesaggio industriale.
- Nel sito di interesse dell'ampliamento e delle sue pertinenze, non vi è la presenza di nessun bene identitario o di interesse storico-culturale-archeologico; i beni più prossimi distano oltre 600 m e sono riconducibili principalmente all'epoca prenuragica e nuragica.
- Il nuovo modulo di discarica considerato, si inserisce nel contesto morfologico dell'orografia locale, migliorandone gli aspetti paesaggistici e percettivi.
- Nell'intorno del sito di intervento non si rilevano punti di osservazione privilegiati; i punti di osservazione critici individuati sono ubicati tutti nella fascia di "presenza visuale" e di "sfondo".
- Dai punti di vista chiave esaminati, soprattutto dagli insediamenti residenziali, il sito di discarica non è visibile per interposizione dei rilievi collinari. Qualora da posizioni prossime ai predetti punti, il sito di discarica fosse percepibile, l'interferenza visiva sarebbe trascurabile (fattore di copertura del campo visivo sempre inferiore a 1%).
- L'area risulta visibile, solo come elemento di sfondo, dal "POI Chiesa Madonna di Monserrato", bene di interesse storico-culturale-archeologico, posto ad una distanza di circa 1.800 m e ad una quota altimetrica superiore di oltre 130 m, con un fattore di copertura trascurabile (0,099%).

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

A. in fase di costruzione-esercizio-chiusura della discarica e dell'impianto di trattamento:

- le interferenze indotte sulla componente paesaggio saranno trascurabili;
- la durata e dei fattori causali sarà permanente e la frequenza molto elevata

quindi il grado di interferenza è trascurabile, nonostante la durata e la frequenza.

B. in fase di post-chiusura:

- la manutenzione del modulo e lo smantellamento degli impianti accessori miglioreranno alcuni aspetti della componente

quindi il grado di interferenza sarà moderatamente positivo.

Considerato che:

- **la componente ambientale manifesta livelli di pregio non significativi**
- **i fattori causali d'impatto pur agendo sulla componente, non produrranno effetti significativi ed apprezzabili**
- **gli interventi di post-chiusura agiranno positivamente**

L'IMPATTO STIMATO SARA' TRASCURABILE NELLA PRIMA FASE E MODERATAMENTE POSITIVO NELLA SECONDA.

8.3.3.8 Salute e sicurezza pubblica

Nel caso in oggetto, i fattori igienico-ambientali presi in considerazione sono:

- emissione inquinanti in atmosfera (particolato, odori, biogas)
- dispersione di inquinanti in acqua e nel suolo;
- emissione di rumore;
- interferenze sulla catena agro-alimentare
- interferenze con il traffico e viabilità.

Sulla base dei criteri di valutazione adottati risulta che:

In fase di costruzione-esercizio-chiusura del modulo:

- le interferenze negative indotte su tutte le componenti potenzialmente interferite saranno solamente trascurabili o moderatamente negative;
- la durata e dei principali fattori causali sarà media;
- non sono presenti ricettori sensibili nell'intorno e scarsa, saltuaria/occasionale è la presenza umana in generale nell'area vasta;
- l'entità delle interferenze presso gli insediamenti stabili (abitazioni) sarà sempre trascurabile;
- le interferenze negative potenzialmente indotte sul sistema agro-alimentare, inteso come componente biotica, saranno del tutto trascurabili a causa della modesta magnitudo ed estensione dei fattori causali potenzialmente interferenti

quindi il grado di interferenza sarà sostanzialmente trascurabile, nonostante la frequenza.

In fase di post-chiusura:

- tutte le interferenze indotte dai fattori causali in questa fase sulla componente saranno trascurabili.

Considerato che:

- **la componente ambientale non manifesta livelli di degrado (insalubrità) *ante operam***
- **i fattori causali d'impatto non produrranno effetti significativi sulle matrici che possono interferire con la componente e si riscontra assenza o limitata/sporadica presenza di ricettori.**

L'IMPATTO STIMATO È TRASCURABILE IN ENTRAMBE LE FASI.

8.3.4 Impatti cumulativi

In prossimità del nuovo modulo proposto, sono presenti i seguenti impianti produttivi che, generando emissioni, potrebbero dar origine ad impatti cumulativi con il modulo in progetto, quantomeno per i periodi di sovrapposizione di alcune fasi di vita:

- Modulo n.2 discarica Chilivani Ambiente
 - Fasi di vita concomitanti con il modulo 1bis: fase terminale di esercizio, di chiusura e di post-esercizio, concomitanti con la costruzione, l'esercizio e parte del post-esercizio del Modulo n. 1bis.
 - Emissioni comuni dei due impianti sono:
 - particolato
 - biogas
 - odori
 - rumore
- Stazione di produzione di energia elettrica e torcia di combustione del biogas.
 - funzionale a tutti i moduli di discarica, il cui funzionamento sarà concomitante con la costruzione, l'esercizio e il post-esercizio del Modulo n. 1bis.
 - Emissioni comuni dei due impianti sono:
 - particolato
- Piattaforma di gestione rifiuti ingombranti, al servizio della discarica (tutti i moduli in esercizio)
 - Fasi di vita concomitanti con il modulo 1bis: costruzione, esercizio e post-esercizio del Modulo n. 1bis
 - Emissioni comuni dei due impianti sono:

- particolato
- rumore
- Impianto di compostaggio del Consorzio ZIR di Chilivani.
 - Fasi di vita concomitanti con il modulo 1bis: costruzione, l'esercizio e post-esercizio del Modulo n. 1bis
 - Emissioni comuni dei due impianti sono:
 - particolato
 - rumore
 - odori
- Cava Sa Picca.
 - Fasi di vita concomitanti con il modulo 1bis: costruzione, esercizio e post-esercizio del Modulo n. 1bis
 - Emissioni comuni dei due impianti sono:
 - polveri sedimentabili
 - Rumore.

Al fine di una stima degli impatti cumulativi generati da ogni categoria di emissione (particolato, odori, biogas, rumore), tutte le predette emissioni generate dai singoli impianti sono state valutate mediante l'applicazione di un modello di dispersione, da cui è emerso che:

- per ogni contaminante, le emissioni cumulative generate da tutte le sorgenti considerate, sono significativamente inferiori ai limiti normativi
- l'incremento quantitativo di contaminante apportato dal nuovo modulo di discarica è irrilevante rispetto al valore complessivo di emissione
- i valori di contaminante presso i ricettori più prossimi rimangono comunque di entità trascurabile.

Pertanto, le emissioni di contaminanti emessi dal modulo di discarica proposto, non inducono impatti incrementali significativi rispetto al quadro qualitativo *ante operam* delle matrici ambientali di riferimento.

8.3.5 Conclusioni

Il presente Studio di Impatto Ambientale fornisce l'informazione necessaria per valutare il grado con cui il modulo n.1bis di discarica possieda il requisito della compatibilità ambientale, nel contesto con cui si trova.

Convenzionalmente, si ritiene che la compatibilità ambientale di un'opera dipenda dall'ottimalità ambientale della stessa, intesa come minimizzazione degli impatti negativi rispetto alle soluzioni alternative, nel rispetto del vincolo che gli impatti ambientali negativi ricadano singolarmente nel campo dell'accettabilità, previa verifica dell'economicità della stessa.

L'approfondita analisi, svolta all'interno del presente SIA, consente di pervenire alle seguenti conclusioni:

- **il nuovo modulo di discarica verrà realizzato in conformità della pianificazione di settore (Piano di gestione RSU) vigente**
- **il modulo considerato è strategico per l'ottimizzazione della gestione dei rifiuti nell'ambito di competenza**
- **qualsiasi alternativa di ubicazione in altro sito sarebbe difforme dalla pianificazione e presumibilmente peggiorativa rispetto alla soluzione proposta, quantomeno perché, a parità di altre condizioni, comporterebbe l'utilizzo di nuovo suolo**
- **il sito in esame risponde pienamente ai requisiti di idoneità previsti dalla normativa nazionale e regionale di settore**
- **gli impatti stimati, in tutte le fasi di vita dell'impianto, risultano per lo più di entità trascurabile o moderatamente negativa, spesso anche per assenza di recettori sensibili (condizione di massima garanzia)**
- **il nuovo modulo non induce variazioni significative sulla qualità delle matrici ambientali, neppure considerando le altre sorgenti emissive presenti (impatti cumulativi)**
- **la realizzazione e gestione del modulo proposto conferma un risultato finanziario ed economico complessivamente positivo, riferito ad un'opera di interesse pubblico, con un buon rapporto costi-benefici, derivante dalla concomitanza di costi unitari di investimento e di esercizio accettabili e da costi ambientali trascurabili, a fronte di benefici ambientali rilevanti dovuti alla strategicità dell'impianto.**

PERTANTO, SI RITIENE CHE L'OPERA POSSIEDA I REQUISITI DI OTTIMALITÀ AMBIENTALE E DI ECONOMICITÀ DI CUI SOPRA, POSTI CONVENZIONALMENTE ALLA BASE DEL GIUDIZIO DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE.