



DICEMBRE 2021

## PALLADIO TEAM FORNOVO S.R.L.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO RIFIUTI SPECIALI NON  
PERICOLOSI SITO IN LOCALITÀ MONTE ARDONE  
NEL COMUNE DI FORNOVO DI TARO

Montana

## PROGETTO DI AMPLIAMENTO PER OPERAZIONI D1 E D15

RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI  
INTEGRAZIONI (Prot. n. 137429/2021  
del 06/09/2021)

ALLEGATO 12 - ANALISI DI RISCHIO AI  
SENSI DELL'ART. 7-SEXIES DEL D. LGS.  
36/2003 AGGIORNATO DAL D.LGS.  
121/2020



### Progettisti

Ing. Alberto Angeloni (Ord. Ingegneri PV Milano n. 20024)

Geol. Pietro Simone (Ord. geologi della Lombardia n. 10350)



### Codice elaborato

2582\_3937\_R05\_A12\_Rev1\_ADR

### Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2582_3937_R05_A12_Rev0_ADR	12/2020	Prima emissione	G. Pinna A. Forni	Piero Simone	Alberto Angeloni
2582_3937_R05_A12_Rev1_ADR	12/2021	Recepimento richiesta di integrazioni (prot. n. 137429/2021 del 06/09/2021)	G. Pinna A. Forni	Piero Simone	Alberto Angeloni

### Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Alberto Angeloni	Direttore Tecnico e firmatario del progetto	Ord. Ing. Prov. MI, nr. 20024
Piero Simone	Geologo	Ord. Geologi Lombardia, nr. 1030
Giorgiana Pinna	Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio	
Andrea Forni	Ingegnere Chimico	Ord. Ing. Prov. BO, nr. 5504/A

#### Montana S.p.A.

Via Angelo Fumagalli 6, 20143 Milano  
P.Iva 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 € Tel. +39 02 54 11 81 73  
Fax +39 02 54 12 98 90  
[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
1.1	GENERALITÀ E SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
1.2	PERCORSO AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO AI SENSI DEL D.M. 03/08/2005 E D.M. 27/09/2010.....	9
1.3	DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO .....	10
1.4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	11
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>12</b>
2.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	12
2.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	12
2.2.1	Unità stratigrafiche .....	13
2.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO A SCALA GENERALE .....	15
2.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO A SCALA LOCALE .....	16
2.5	PRESIDI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	18
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>20</b>
3.1	CORPO RIFIUTI AUTORIZZATO.....	20
<b>4</b>	<b>STATO DI PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
4.1	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI .....	27
4.2	DEFINIZIONE DEL LIVELLO PIEZOMETRICO DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE DEL FONDO DELLA DISCARICA.....	29
4.3	CARATTERISTICHE PLANIVOLUMETRICHE DELL'INTERVENTO .....	29
4.4	INTERAZIONE CON L'IMPIANTO ESISTENTE .....	30
4.5	SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SPONDE.....	31
4.5.1	Impermeabilizzazione del fondo .....	31
4.5.2	Impermeabilizzazione delle sponde.....	32
4.5.3	Caratteristiche della barriera geologica.....	32
4.5.4	Caratteristiche dello strato minerale compattato di impermeabilizzazione .....	33
4.5.5	Caratteristiche della geomembrana in HDPE .....	33
4.5.6	Geotessile Non Tessuto di protezione .....	34
4.5.7	Materiale per la formazione dello strato drenante .....	35
4.5.8	Geocomposito drenante.....	35
4.5.9	Trincea di ancoraggio teli .....	36
4.6	SISTEMA DI INTERCETTAZIONE E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....	36
4.7	SISTEMA DI ESTRAZIONE E GESTIONE DEL PERCOLATO.....	37
4.8	SISTEMA DI ESTRAZIONE E GESTIONE DEL BIOGAS .....	38
4.9	SISTEMA DI COPERTURA FINALE.....	41
<b>5</b>	<b>MODELLO CONCETTUALE DEL SITO.....</b>	<b>42</b>
5.1	INTRODUZIONE.....	42
5.2	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE.....	42
5.2.1	Caratteristiche dei rifiuti ammessi in discarica.....	42
5.2.2	Scelta dei parametri indice oggetto della valutazione di rischio .....	42
5.3	PERCORSI DI MIGRAZIONE .....	45
5.4	CARATTERIZZAZIONE DEI RECETTORI .....	46

---

5.5	CONCLUSIONI DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO.....	47
6	MODELLO DI TRASPORTO DEL PERCOLATO .....	49
6.1	ATTRAVERSAMENTO DEL SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE.....	52
6.2	FATTORE DI LISCIVIAZIONE E DISPERSIONE IN FALDA .....	53
6.3	CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI MASSIME ACCETTABILI IN DISCARICA .....	55
6.4	TEMPO DI ATTRAVERSAMENTO SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO .....	56
7	CONCLUSIONI.....	58

#### APPENDICI

APPENDICE 01	Schermata Leach8 v. 1.0.2
APPENDICE 02	File Leach8 v. 1.0.2 (su supporto digitale)

## 1 PREMESSA

### 1.1 GENERALITÀ E SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione, redatta da Montana S.p.A. con sede legale in Via Angelo Fumagalli, Milano su incarico della ditta Palladio Team Fornovo S.r.l., costituisce la revisione della Relazione Tecnica di Analisi di Rischio ai sensi dell'art. 7-sexies del D. Lgs. 36/2003, così come aggiornato dal D. Lgs. 121/2020 per l'ampliamento dell'impianto di smaltimento di rifiuti non pericolosi sito in località Monte Ardone nel Comune di Fornovo Taro (PR).

La Relazione Tecnica di Analisi di Rischio è stata trasmessa nella sua revisione 0 nel gennaio 2021. La presente revisione 1 risponde alle richieste di integrazione di ARPAE Prot. RER PG.2021/65453 ricevute tramite PEC Prot. n. 137429/2021 del 06/09/2021.

**Le modifiche rispetto alla versione precedente sono evidenziate in grassetto nei capitoli 1÷5 e 7 ed è stato aggiunto il capitolo 6.**

La società Palladio Team Fornovo S.r.l. è proprietaria e gestisce l'impianto che ad oggi è in esercizio in forza dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con Determina del Dirigente n. 3015 del 27/10/2011 e successivamente aggiornata con Determinazione n. DET-AMB-2018-5284 del 12/10/2018 e DET-AMB-2019-1006 della ARPAE SAC di Parma per lo svolgimento dell'attività IPPC classificata come categoria 5.4 di cui all'Allegato VIII Parte II del D. Lgs.152/06 e s.m.i.

L'impianto esistente è attualmente inquadrato nella sottocategoria di cui all'art. 7, comma 1 lettera a) del D.M. 27/09/2010 (vigente all'epoca dell'autorizzazione) "*Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile*", con deroga ai limiti previsti dalla Tabella 5 del D.M. 27/09/2010 "*Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi*" per il parametro DOC, concessa con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019 (concentrazione autorizzata pari a 2.000 mg/l).

Il Proponente, al fine di rispondere alla necessità impiantistica per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi e al fine di poter utilizzare tutti i codici EER autorizzati, intende ampliare la Discarica di Monte Ardone nella porzione a monte della vallecola di inserimento. Il progetto prevede che i rifiuti in ampliamento in parte appoggino al di sopra del colmo già autorizzato ed in parte su una porzione di ampliamento da ricavare nella porzione di monte.

Il progetto di ampliamento in oggetto prevede la prosecuzione della coltivazione nei nuovi lotti senza alcuna modifica alla tipologia dei rifiuti in ingresso. L'elenco dei rifiuti che si chiedono in autorizzazione è riportato nella Relazione Tecnica (Ns. Rif. 2582\_3937\_R05\_rev0\_RELTEC), ed il medesimo già autorizzato con Determinazione del Funzionario Responsabile del Servizio Ambiente, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio nr. 3230/2008 della Provincia di Parma – ovvero i rifiuti speciali assimilati, altrimenti non recuperabili, non putrescibili e non pericolosi.

Si chiede pertanto che l'ampliamento della Discarica di Monte Ardone, oggetto del presente progetto, sia inquadrata nella medesima sottocategoria della discarica attualmente autorizzata, di cui all'ex art. 7, comma 1 lettera a) del D.M. 27/09/2010 "*Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile*", attualmente sostituito dall'art. 7-sexies, comma 1 lettera a) del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, prevedendo la deroga ai limiti previsti dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 del medesimo decreto "*Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi*" per il parametro DOC, già concessa per la discarica attuale e, in aggiunta, **per i codici EER riportati in Tabella 1.1**, prevedendo la deroga ai limiti previsti dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 del medesimo decreto per il parametro TDS (16.000 mg/l) e per i parametri Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Rame, Mercurio, Molibdeno, Nichel, Piombo, Antimonio, Selenio, Zinco, Cloruri, Fluoruri, Solfati pari a 3 volte i limiti di cui alla Tabella 5 del medesimo Decreto Ministeriale, come da Tabella 1.2.

Si specifica che per tali codici EER infatti si è proceduto alla caratterizzazione chimico-fisica raccogliendo una serie di rapporti analitici reperiti dal Committente, i quali fanno riferimento ai controlli eseguiti direttamente dal produttore, sia sul rifiuto tal quale sia sull'eluato prodotto mediante test di cessione. Sono pertanto stati esaminati ed elaborati tutti i risultati analitici sugli eluati; in Tabella 5.1 nel par. 5.2.2 sono riportate le concentrazioni massime rilevate per ogni codice EER per il quale è stato possibile reperire i certificati analitici relativi ai controlli eseguiti dai produttori nel periodo 2020-2021 a supporto della richiesta di deroga.

La presente analisi di rischio è, pertanto, supportata da uno studio dei rifiuti specifici per i quali si intende richiedere deroga ai limiti di ammissibilità di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs 121/2020, poiché consapevoli che tali tipologie di rifiuti in ingresso alla discarica non risulterebbero conformi ai criteri di ammissibilità previsti dalla Tabella citata.

Si evidenzia che, come riportato nel par. 2.1.36 della relazione "RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI (Prot. n. 137429/2021 del 06/09/2021" (Ns. Rif. 2582\_4809\_R01\_Rev0\_INT), a cui la presente revisione dell'AdR è allegata, da una rielaborazione dei conferimenti effettivi di rifiuti nella discarica registrati negli ultimi 3 anni, si rileva che il 94% dei rifiuti conferiti appartengono alle classi di codici EER di cui alla tabella che segue e il restante 6% al codice EER 190307 appartenente sempre alla famiglia dei 19. Da una stima puramente previsionale ed indicativa, dato che il conferimento di rifiuti in una discarica è funzione assai sensibile alle variabili di mercato, le cui oscillazioni sono significative e rapide, si stima che per l'impianto in ampliamento il 95% dei rifiuti conferiti apparterrà alle classi EER 190206, 190305, 190814 e 190307 e il restante 5% ai restanti codici EER di cui all'Allegato 15 (ns. rif. 2582\_3937\_R06\_A02\_Rev1\_CER) alla relazione "Risposta alla Richiesta di Integrazioni (Prot. n. 137429/2021 del 06/09/2021" (Ns. Rif. 2582\_4809\_R01\_Rev0\_INT).

*Tabella 1.1: Codici EER (con caratterizzazione analitica) per i quali si richiede deroga ai limiti di Tabella 5*

CODICE EER	DESCRIZIONE
190206	Fanghi prodotti da trattamenti chimico fisici diversi da quelli di cui alla voce 190205
190305	Rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 190304
190814	Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali diversi da quelli di cui alla voce 190813

Inoltre, considerata la difficoltà nel reperire ulteriori analisi, si ritiene che le valutazioni di cui sopra possano essere estese anche ad ulteriori codici EER sempre facenti parte della famiglia 19 ossia rifiuti in uscita da impianti di trattamento, codici riportati in dettaglio in Tabella 1.1bis.

In particolare, non disponendo allo stato attuale di caratterizzazioni chimico-fisiche per la sopracitata difficoltà, si propone per le seguenti tipologie di rifiuti che si intende conferire, una sperimentazione di 24 mesi al termine della quale verrà confermata la necessità delle deroghe richieste.

Si richiede pertanto, in via sperimentale per un periodo di 24 mesi, l'adozione di limiti di concentrazione negli eluati conformi alle concentrazioni di cui alla Tabella 1.2, per i codici EER di cui alla Tabella 1.1 bis.

*Tabella 1.1bis: Ulteriori Codici EER (con richiesta di sperimentazione per 24 mesi) per i quali si richiede deroga ai limiti di Tabella 5*

CODICE EER	DESCRIZIONE
190119	Sabbie dei reattori a letto fluidizzato
190307	Rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 190306
191201	Carta e cartone

CODICE EER	DESCRIZIONE
191204	Plastica e gomma
191205	Vetro
191207	Legno diverso da quello di cui alla voce 191206
191208	Prodotti tessili
191304	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni diversi da quelli di cui alla voce 191303
191306	Fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda diversi da quelli di cui alla voce 191303

Qualora in futuro si rilevassero ulteriori necessità di richieste di deroghe su ulteriori codici EER, saranno avanzate ulteriori istanze eventualmente supportate da Analisi di Rischio al fine di verificare la conformità alle concentrazioni massime accettabili qui calcolate e riportate nel par. 6.3.

Nella tabella seguente si riporta la sintesi delle concentrazioni richieste in deroga sugli eluati per i rifiuti di Tab. 1.1 e Tab. 1.1bis.

*Tabella 1.2: Concentrazioni richieste in deroga sugli eluati per i rifiuti di Tab. 1.1 e Tab. 1.1bis*

PARAMETRO	LIMITE SOGLIA FISSATO DAL D.LGS. 121/2020 ALL. 4 - TAB.5 PER RIFIUTI NON PERICOLOSI	CONCENTRAZIONE LIMITE RICHIESTA IN DEROGA
	[mg/l]	[mg/l]
Arsenico	0,2	0,6
Bario	10	30
Cadmio	0,1	0,3
Cromo totale	1	3
Rame	5	15
Mercurio	0,02	0,06
Molibdeno	1	3
Nichel	1	3
Piombo	1	3
Antimonio	0,07	0,21
Selenio	0,05	0,15
Zinco	5	15
Cloruri	2500	7500
Fluoruri	15	45
Solfati	5000	15000
DOC*	100	2000
TDS	10000	16000

*\*Già autorizzato per la discarica esistente con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019 ai sensi del D.M. 27/09/2010 all'epoca vigente.*

In coerenza con la deroga al DOC concessa all'impianto esistente per tutte le tipologie di rifiuti in ingresso alla discarica, visti i risultati della presente AdR, la deroga al parametro DOC si ritiene estesa a tutti i codici di rifiuti (oltre a quelli della famiglia 19 di cui alle tabelle 1.1 e 1.1bis) per l'ampliamento di impianto.

**A supporto delle richieste sopra citate, è stata elaborata un'Analisi di Rischio ai sensi dell'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020.**

Tale Analisi di Rischio è stata qui integrata in ottemperanza alle richieste di ARPAE n. 31 e 32 del Prot. RER PG.2021/65453:

31. occorre motivare la richiesta di deroga, previsto dal D.Lgs. 121/2020 che per alcuni parametri è subordinata alla presentazione della valutazione dei rischi AdR;
32. a tal riguardo, si richiede la presentazione dell'Analisi di Rischio con POC individuato in corrispondenza del Pz2.

Nello specifico, non essendo mai stata rilevata la presenza di una falda acquifera sottostante la discarica, definita secondo quanto riportato nell'Accordo Stato-Regioni del 12 dicembre 2002 *"Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152"* (ossia *"corpo permeabile in grado di immagazzinare e trasmettere un quantitativo idrico tale da rappresentare una risorsa d'importanza socio-economica ed ambientale"* e *"acque caratterizzate da movimento e presenza continua e permanente"* – *"Non costituiscono una falda i livelli discontinui e/o di modesta estensione presenti all'interno e al di sopra di una litozona a bassa conducibilità idraulica"*) al solo fine di poter applicare le formule deterministiche proposte da ISPRA e indicate dall'Allegato 7 al D. Lgs. 121/2020 e dare quindi una maggior robustezza all'Analisi di Rischio già presentata, è stata ipotizzata la presenza di una falda fittizia definendone i parametri sito-specifici in un'ottica di cautelatività, pur consapevoli che la presenza del substrato di argille marnose compatte sottostante la discarica, di fatto, interrompe qualsiasi eventuale percorso di percolazione nel sottosuolo rendendo quindi nullo il rischio per un'eventuale falda (mai intercettata dai piezometri di monitoraggio installati nell'area di discarica). L'assenza di una falda strutturata è dichiarata anche all'interno dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (Determinazione n. DET-AMB-2018-5284 del 12/10/2018, Allegato 1, par. C.2.1.5).

La scelta di simulare una falda fittizia risulta altamente cautelativa considerando che tutti gli studi effettuati in sito hanno dimostrato l'assenza di circolazione idrica sotterranea per centinaia di metri, a tal proposito si riporta qui un estratto del par. 5.1 *"Il contesto idrogeologico"* tratto dalla relazione di *"Analisi Geologica Tecnica del sito della Discarica di Monte Ardone (PR)"* redatta dal Prof. Geol. A. M. Michetti (Università dell'Insubria – Dipartimento di Scienze Chimiche e Ambientali – Sede di Como) nel febbraio 2005:

*"Natura e composizione dei terreni presenti nell'area dell'impianto e costituenti il rilievo dell'intera vallecola circostante, riscontrati nel sottosuolo per varie centinaia di metri di profondità attraverso le perforazioni petrolifere, consentono in prima approssimazione di escludere la presenza di circuiti idrici significativi. Si tratta, infatti, esclusivamente di sequenze a prevalente composizione argillosa, normalmente caratterizzate da valori di permeabilità primaria e secondaria estremamente ridotti, tali da essere considerate come rocce praticamente impermeabili. La stessa frazione lapidea presente all'interno delle Argille a Palombini non riveste alcun ruolo significativo nei confronti dell'infiltrazione e della trasmissività delle acque, in quanto nelle condizioni di giacitura verificate costituisce solo una componente detritica dispersa nell'ammasso a granulometria fine."*

Nella redazione dell'Analisi di Rischio, in conformità all'Allegato 7 del D. Lgs. 121/2020, il POC è stato posto immediatamente sotto la potenziale sorgente di contaminazione (discarica) lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m dalla sorgente. Tale assunzione risulta maggiormente cautelativa rispetto al considerare come POC il piezometro Pz2 (che, invece, sarebbe localizzato a distanza pari a circa 100 m dalla sorgente in senso orizzontale) e non sono infatti stati presi in considerazione eventuali fenomeni di dispersione e di diluizione della contaminazione connessi al trasporto delle acque sotterranee dalla discarica al Pz2.

In aggiunta, oltre all'elaborazione di un'Analisi di Rischio conforme all'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, è stato sviluppato un approfondimento circa il tempo di attraversamento del sistema di impermeabilizzazione sottostante la discarica.

## 1.2 PERCORSO AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO AI SENSI DEL D.M. 03/08/2005 E D.M. 27/09/2010

La discarica Monte Ardone è stato oggetto del seguente iter autorizzativo, in merito al rilascio delle deroghe alle concentrazioni limite di ammissibilità ai sensi del D.M. 03/08/2005 e D.M. 29/09/2010:

- Gennaio 2010: Analisi di Rischio con richiesta di inquadramento in sottocategoria a) prevista dall'art. 7, comma 1 del D.M. 03/08/2005 e deroghe ai limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discarica dei rifiuti per i parametri DOC con concentrazione pari a 3.000 mg/l e per il TDS con concentrazione pari a 18.000 mg/l per il TDS;
- Giugno 2010: Determinazione della Provincia di Parma n.2022 del 14.06.2010 "*Modifica dell'AIA rilasciata con determina N.3700 del 30.10.2007 relativa al conferimento presso l'impianto di nuove tipologie di rifiuti ed all'inserimento dell'impianto per un periodo di 24 mesi nella sottocategoria a) prevista dall'art. 7, comma 1 del D.M. 03.08.2005*" con la quale si autorizzavano le deroghe ai limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discarica dei rifiuti per i parametri DOC con concentrazione pari a 3.000 mg/l e per il TDS con concentrazione pari a 18.000 mg/l per il TDS per un periodo di 24 mesi a partire dall'effettiva ripresa del conferimento dei rifiuti in discarica, cioè fino all'ottobre 2012;
- Ottobre 2011: Determinazione della Provincia di Parma n.3015/2011 – Rilascio AIA ai sensi del D.Lgs 152/06, con la quale viene abrogata la precedente Determina del giugno 2010 mantenendo l'attività di sperimentazione per 24 mesi con i limiti per DOC e TDS inalterati rispetto alla deroga precedentemente concessa;
- Aprile 2012: Trasmissione del Rapporto sui risultati della sperimentazione condotta sulla discarica, redatto dall'ing.Stefano Nerviani;
- Giugno 2012: Determinazione n.1544 del 15/06/2012 la Provincia di Parma con la quale viene autorizzata la sottocategoria a) comma 1 del D.M. 27/09/2010 "Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile" per un periodo di 30 mesi a partire dalla data di scadenza della deroga precedentemente concessa, quindi fino al 7 aprile 2015, autorizzando la deroga ai limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discarica per i parametri DOC con concentrazione pari a 2.000 mg/l e per il TDS con concentrazione pari a 16.000 mg/l per il TDS;
- Maggio 2015: con lettera protocollo 32075 viene rinnovata AIA DD. 3015/11 limitatamente alla sottocategoria art 7 c.1 D.M. 3/08/2005.
- Ottobre 2018: Deliberazione n. 1805 del 29/10/2018, con cui la Giunta della Regione Emilia-Romagna ha deliberato la Valutazione di Impatto Ambientale positiva, ai sensi dell'art. 16 della LR 18 maggio 1999, n. 9 e s.m.i., dell'intervento "*Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005*;
- Ottobre 2018: Determinazione n. DET-AMB-2018-5284 del 12/10/2018, con la quale ARPAE SAC di Parma ha rilasciato alla società Palladio Team Fornovo S.r.l. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per lo svolgimento dell'attività IPPC classificata come categoria 5.4 di cui all'Allegato VIII Parte II del D. Lgs.152/06 e s.m.i., allegata al provvedimento di Valutazione d'Impatto Ambientale della Regione Emilia Romagna di cui alla DGR n.1805 del 29/10/2018;
- Dicembre 2018: Procedura di modifica sostanziale dell'A.I.A. presentata da Palladio Team Fornovo S.r.l. tramite il Portale "Osservatorio IPPC-AIA" regionale in data 12/12/2018 (e acquisita con prot. PGPR/2018/26211 del 12/12/2018), relativa all'inquadramento della discarica di Monte Ardone nella sottocategoria di cui all'art. 7 c. 1 lettera a) del DM 3 Agosto 2005 "Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile" e alla

deroga ai limiti previsti dal DM 27/09/2010 per i parametri DOC a 2.000 mg/l e TDS a 16.000 mg/l;

- Marzo 2019: ARPAE, con sua determina DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019 ha aggiornato l'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con provvedimento n. DET-AMB-2018-5284 del 12/10/2018 per lo svolgimento dell'attività IPPC classificata come categoria 5.4 di cui all'Allegato VIII Parte II del D. Lgs.152/06 e s.m.i., prevedendo per il parametro DOC il valore limite di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discarica dei rifiuti pari a 2.000 mg/l.

### 1.3 DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO

Per la stesura del documento in oggetto è stato fatto riferimento alla seguente documentazione tecnica in disponibilità al Proponente:

- [1] Ing. Stefano Nerviani (Società Europrogetti). Progetto di discarica di prima categoria per rifiuti solidi urbani ed assimilabili in località Monte Ardone - Fontanelle Comune di Fornovo di Taro (PR) PERIZIA DI VARIANTE N. 2 Progetto esecutivo. Giugno 1998.
- [2] Ing. Stefano Nerviani (Società Europrogetti). Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005. Procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA) ai sensi del D.Lgs 152/06 e del Art. 13 della L.R. 9/99 e s.m.i. e contestuale richiesta di modifica sostanziale dell'AIA vigente. Progetto Definitivo. 2017.
- [3] Prof. Geol. A. M. Michetti (Università dell'Insubria – Dipartimento di Scienze Chimiche e Ambientali – Sede di Como). Analisi Geologico Tecnica del sito della Discarica di Monte Ardone (PR). Febbraio 2005.
- [4] Prof. A. Colombetti (Dipartimento di Scienze Geologiche e Geotecnologie – Università degli Studi Milano Bicocca), Prof. P. Berbenni (Politecnico di Milano – D.I.I.A). Procedimento n.4212/04 – R.M. 21, Consulenza Tecnica d'Ufficio – Relazione Tecnica. Maggio 2005.
- [5] Dr. Geol. Adriano Biasia (Ambiter srl, Parma). Comune di Fornovo – Ambito da Riquilificare FOR-R10 (Area ENI) – Variante 2012 al PSC) – Relazione Geologico Sismica. Maggio 2013.
- [6] TREEC Srl. Inquadramento idrogeologico del sito. Aprile 2015.
- [7] SINERGIA. Elaborato B – Relazione Geologica. Maggio 2013
- [8] EUROPROGETTI: Elaborato 6.1 - Relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del sito. Febbraio 2016 e Marzo 2018.
- [9] Ing. Stefano Nerviani (Società Europrogetti): Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005 – Autorizzazione sismica ai sensi dell'art. 11 L.R: 19/08. Marzo 2018.
- [10] PALLADIO TEAM SRL. Relazione sulla gestione della discarica di Fornovo di Taro loc. Monte Ardone – Relazione Annuale 2019.
- [11] PALLADIO TEAM SRL. Relazione sulla gestione della discarica di Fornovo di Taro loc. Monte Ardone – Relazione Annuale 2020.
- [12] Franco Bedulli & Renzo Valloni. Struttura fisica della conoide alluvionale gigante del fiume Taro e ricarica degli acquiferi della pianura parmense. 2004.
- [13] Regione Emilia-Romagna - Provincia di Parma - Comune di Fornovo Di Taro. Interventi di adeguamento al sistema depurativo - Realizzazione di nuovo pozzetto sghiaiatore nel depuratore di Fornovo di Taro. Studio Geologico-Sismico - Relazione Geologica Caratterizzazione sismica. 2018.
- [14] Provincia di Parma Servizio Ambiente, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. A. Quadro conoscitivo A.1 Approfondimento in materia di tutela delle acque. 2008

- [15] Provincia di Parma Settore tutela del territorio servizio programmazione e pianificazione territoriale. P.I.A.E. Piano Infraregionale Attività Estrattive ai sensi dell'art. 27 della L.R. 24 marzo 2000 n. 20 Variante Generale - Quadro Conoscitivo. 2008.
- [16] Provincia di Parma Settore tutela del territorio servizio programmazione e pianificazione territoriale. P.I.A.E. Piano Infraregionale Attività Estrattive ai sensi dell'art. 27 della L.R. 24 marzo 2000 n. 20 Variante Specifica - Quadro Conoscitivo. 2015.

#### 1.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] D. LGS. 121/2020: ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA (UE) 2018/850, CHE MODIFICA LA DIRETTIVA 1999/31/CE RELATIVA ALLE DISCARICHE DI RIFIUTI
- [2] D.M. 24.06.2015: MODIFICA DEL DECRETO 27 SETTEMBRE 2010, RELATIVO ALLA DEFINIZIONE DEI CRITERI DI AMMISSIBILITÀ DEI RIFIUTI IN DISCARICA (ABROGATO)
- [3] D.LGS. 16 GENNAIO 2008 N. 4 - ULTERIORI DISPOSIZIONI CORRETTIVE ED INTEGRATIVE DEL D.LGS. 3 APRILE 2006, N. 152, RECANTE NORME IN MATERIA AMBIENTALE
- [4] D.LGS. 3 APRILE 2006 N. 152 – NORME IN MATERIA AMBIENTALE E S.M.I. (IN PARTICOLARE PARTE IV E RELATIVI ALLEGATI)
- [5] D.LGS. 13 GENNAIO 2003, N. 36 - ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 1999/31/CE RELATIVA ALLE DISCARICHE DI RIFIUTI (INTEGRATO DAL D.LGS. 121/2020)
- [6] ASTM (1995) STANDARD GUIDE FOR RISK BASED CORRECTIVE ACTIONS APPLIED AT PETROLEUM RELEASE SITES, E1739-95
- [7] ASTM (1998) STANDARD PROVISIONAL GUIDE FOR RISK-BASED CORRECTIVE ACTION, PS 104-98
- [8] UNICHIM (2002) – MANUALE N.196/1 – SUOLI E FALDE CONTAMINATI, ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA, CRITERI E PARAMETRI
- [9] ISPRA CRITERI METODOLOGICI PER L'APPLICAZIONE DELL'ANALISI ASSOLUTA DI RISCHIO AI SITI CONTAMINATI REV2 2008
- [10] ISPRA PARAMETRI DI INPUT PER L'ELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA AI SENSI DEL D.LGS. 152/06
- [11] ISPRA DOCUMENTO DI RIFERIMENTO PER LA DETERMINAZIONE E LA VALIDAZIONE DEI PARAMETRI SITO SPECIFICI UTILIZZATI NELL'APPLICAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO AI SENSI DEL D.LGS. 152/06 – GIUGNO 2008

## 2 INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di studio si trova in prossimità della località Cascina di Monte Ardone, Comune di Fornovo Taro (Provincia di Parma), circa 3 km a Sud-Est del centro abitato e 25 km a Sud-Ovest del capoluogo emiliano. L'area si inquadra geograficamente nel settore di alta collina dell'Appennino parmense, internamente all'alto bacino idrografico del T. Riccò, che si posiziona tra il F. Taro, del quale è tributario, ed il T. Baganza. In particolare il sito dell'impianto è costituito dalla piccola conca valliva del Rio Fontanelle afferente del Rio Riccò.

Il sito di ubicazione dell'impianto è costituito dalla piccola conca valliva del Rio Fontanelle afferente del Rio Riccò, dal 1998 adibita a discarica per rifiuti non pericolosi, in un settore compreso tra quote altimetriche di circa 290 e 240 m s.l.m.

Nelle aree adiacenti all'impianto si riscontrano:

- zone agricole normali,
- zone agricole boschive, destinate alla conservazione ed al potenziamento del bosco esistente ed alla realizzazione delle opere necessarie alla sistemazione idrogeologica dei suoli;
- zone agricole dissestate, che presentano situazioni di notevole dissesto dal punto di vista geomorfologico, di pendenza e di inclinazione dei versanti;
- zone agricole calanchive, in cui sono ammessi esclusivamente interventi di sistemazione idrogeologica;
- zone agricole con affioramenti litoidi, in cui sono ammessi gli interventi consentiti nelle zone agricole boschive e normali a servizio di aziende agricole esistenti e già dotate di fabbricati agricoli.

### 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'Appennino settentrionale costituisce una catena a falde (Elter, 1960; Reutter, Groscurth, 1978) formatosi durante il Terziario in seguito alla collisione tra i due blocchi continentali dalla zolla Europea e dalla microplacca Adria (Boccalletti e al., 1971; Boccalletti, Guazzane, 1972). La struttura attuale è data dalla sovrapposizione di due grandi sistemi tettonici: l'insieme Esterno Umbro-Toscano e l'insieme Interno Ligure-Emiliano, quest'ultimo in parte ricoperto in discordanza dal Dominio Padano Adriatico "Neoautoctono" (Messiniano Sup. – Pleistocene).

L'insieme (o dominio) esterno Umbro-Toscano, che costituisce la struttura più profonda dell'Appennino settentrionale, è composto da un basamento continentale e dalle relative coperture sedimentarie mesozoico-terziarie, mentre l'insieme (o dominio) Interno Ligure-Emiliano, è formato da una serie di unità tettoniche di origine oceanica, prive del loro substrato originario.

Nel dominio Interno Ligure-Emiliano sono distinti due differenti unità: la Successione Epiligure (Eocene medio – Miocene Sup.) e le Unità Liguri, a loro volta distinte in Liguri Esterne (Cretacico) e Liguri Interne (Giurassico Medio – Paleocene), tra loro separati da un contatto tettonico, entrambe caratterizzate dalla presenza di rocce di origine oceanica (ofioliti).

Il settore appenninico di interesse si sviluppa a cavallo tra il margine settentrionale delle Unità Liguri, rappresentate in particolare dall'Unità Tettonica di Grotta (Cretaceo – Eocene) e subordinatamente dall'Unità tettonica Sporno, ed il dominio Padano-Adriatico, rappresentato dalla successione Colombacci-Lugagnano (Messiniano – Pliocene Med.). La Successione Colombacci-Lugagnano risulta in contatto stratigrafico discordante con la sottostante Unità di Grotta; localmente il contatto stratigrafico è dislocato da strutture tettoniche post-messiniane.

### 2.2.1 Unità stratigrafiche

La serie stratigrafica che caratterizza il sito in esame vede la presenza delle seguenti unità:

**Successione Colombacci-Lugagnano (Messiniano-Pliocene medio)**, qui rappresentata dalle **Argille di Lugagnano [LUG] (Pliocene)** e dalla **Formazione a Colombacci [FCO] (Messiniano)**:

- Le *Argille di Lugagnano* [LUG] rappresentano il risultato di una deposizione di una sequenza torbidity in condizioni di mare profondo, tra un ambiente neritico e la piana batiale, estesa tra tutto il Pliocene e parte del Pleistocene. La formazione è costituita da una successione di argille marnose compatte grigio-azzurre, a frattura concoide, con rari livelli sabbioso-siltosi. Le Argille di Lugagnano presentano spessori massimi di 800 m e mostrano un contatto netto sulla Formazione a Colombacci [FCO]. Si tratta prevalentemente di argille limose e limi sabbiosi di colore grigio cenere, privi di stratificazione. Si trovano in corrispondenza del versante sinistro del bacino in esame. I sondaggi eseguiti sul sito hanno evidenziato una notevole omogeneità della formazione che si presenta costituita da argille marnose, talora scagliose, di colore grigio verde, per tutta la profondità di investigazione.
- La *Formazione a Colombacci* [FCO] è il risultato di una deposizione avvenuta in ambiente transazionale fluviale-lagunare; sono riconosciute litofacies conglomeratica, arenacea, e pelitica, quest'ultima [FCOc] affiora immediatamente a nord della cresta settentrionale che delimita il sito è costituita da argille grigie a stratificazione sottile.

**Unità tettonica di Grotta – Complesso di Case Boscaini (CCB)**: L'Unità tettonica di Grotta è costituita da una sequenza sedimentaria che, dal basso verso l'alto comprende il "Complesso di Case Boscaini", la "argille varicolori di Case Crovini" e la "formazione di Ponte Grosso". Nell'area di studio l'Unità tettonica di Grotta è rappresentata dal "complesso di Case Boscaini" [CCB]. Il complesso di Case Boscaini è caratterizzato da breccie argillose costituite da blocchi calcarei grigio-chiari e calcari marnosi grigio-verdi immersi in matrice argillosa grigio-azzurra con intercalate arenarie siltose grigie e corpi di marne grigio chiare. L'Unità tettonica Grotta ed il complesso di Case Boscaini sono di recente introduzione nella letteratura geologica; al fine di dare continuità agli studi già eseguiti sul sito nel proseguo della trattazione e negli altri elaborati progettuali, si continuerà ad utilizzare il termine di più conosciuto di "*Argille a Palombini*". Le **Argille a Palombini (Cretacico)** si rinvergono in corrispondenza del versante destro del bacino idrografico; l'unità è costituita da una matrice argillosa di colore grigio azzurro con immersi blocchi e strati calcarei, calcareo marnosi e arenitici di dimensione variabile dal decimetro al metro. Localmente la matrice assume una colorazione rossastra o verdastra (facies vari colore). I sondaggi eseguiti hanno evidenziato una sostanziale omogeneità della formazione. Nel settore settentrionale dell'area di studio, poco a valle dell'attuale muro di contenimento della discarica, affiora un esteso corpo marnoso grigio chiaro a stratificazione piano parallela immergente verso est di circa 50° (260/50).

**Unità tettonica Sporno – Flysh di Monte Sporno (FYS)**: L'unità tettonica Sporno è interamente costituita dal Flysh di Monte Sporno che è il risultato di una sequenza deposizionale di tipo torbidity avvenuta in condizioni di mare poco profondo. All'interno della formazione sono riconosciuti tre membri che, dal basso verso l'alto sono: membro di Brugnara, membro di Armorano e membro di Calestano, quest'ultimo interessa direttamente l'area di intervento. Il **membro di Calestano (FYS2)** è costituito da marne e marne argillose grigie e da marne siltose fogliettate grigio scuro-verdastre con stratificazione spessa o molto spessa, con intercalazioni di areniti grigionocciola e peliti brune. In corrispondenza del piano di base dell'invaso era stato osservato un affioramento di calcari marnosi e arenacei alternati ad argille e argilliti, probabilmente attribuibile al Flysh di Monte Sporno (A. Pagotto e M. Nespoli, 1997).

Nella Figura 2.1 si riporta uno stralcio dello schema tettonico del settore dell'Appennino settentrionale nel quale si individua l'area di studio. In Figura 2.2 si riporta l'inquadramento geologico di dettaglio del sito con individuata la superficie interessata dall'invaso.

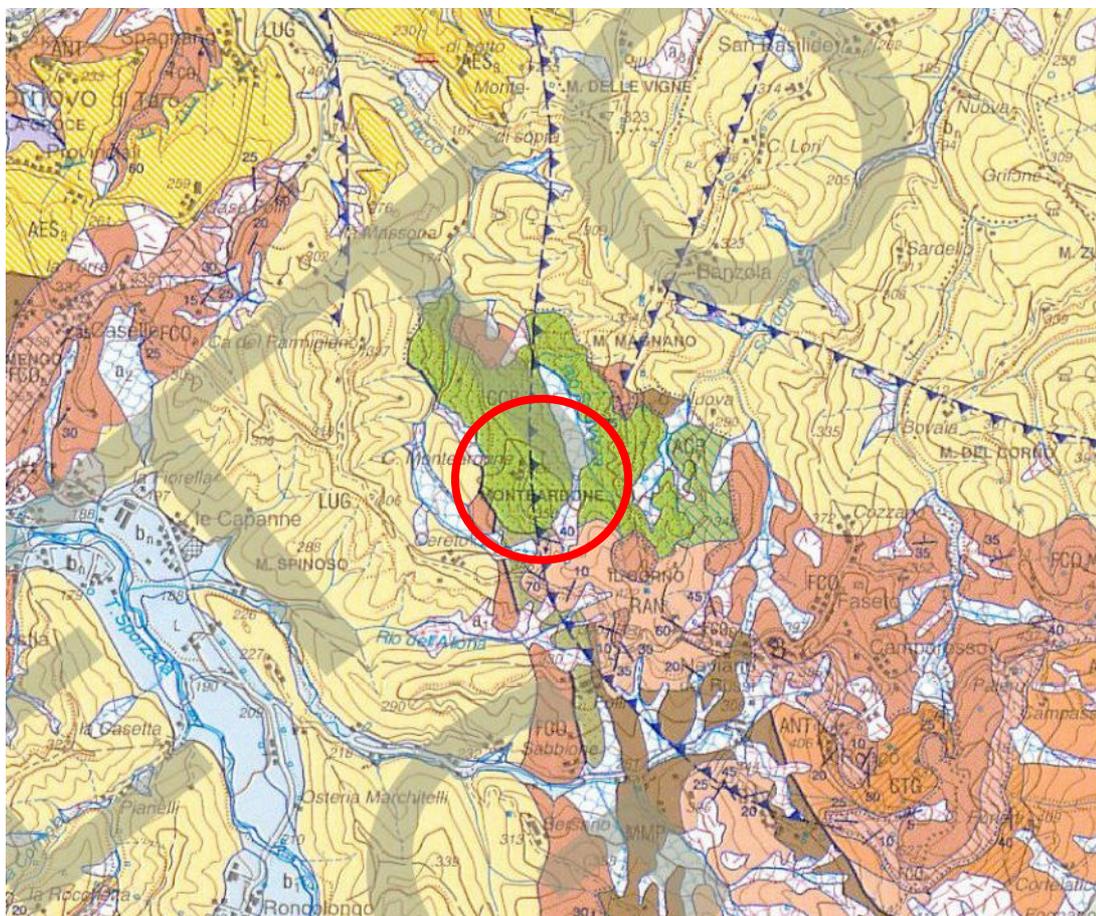


Figura 2.1: Stralcio Carta geologica d'Italia scala 1:50.000 – Foglio n. 199 “Parma Sud”  
(fonte <http://www.isprambiente.gov.it>). Cerchiato in rosso il sito di progetto

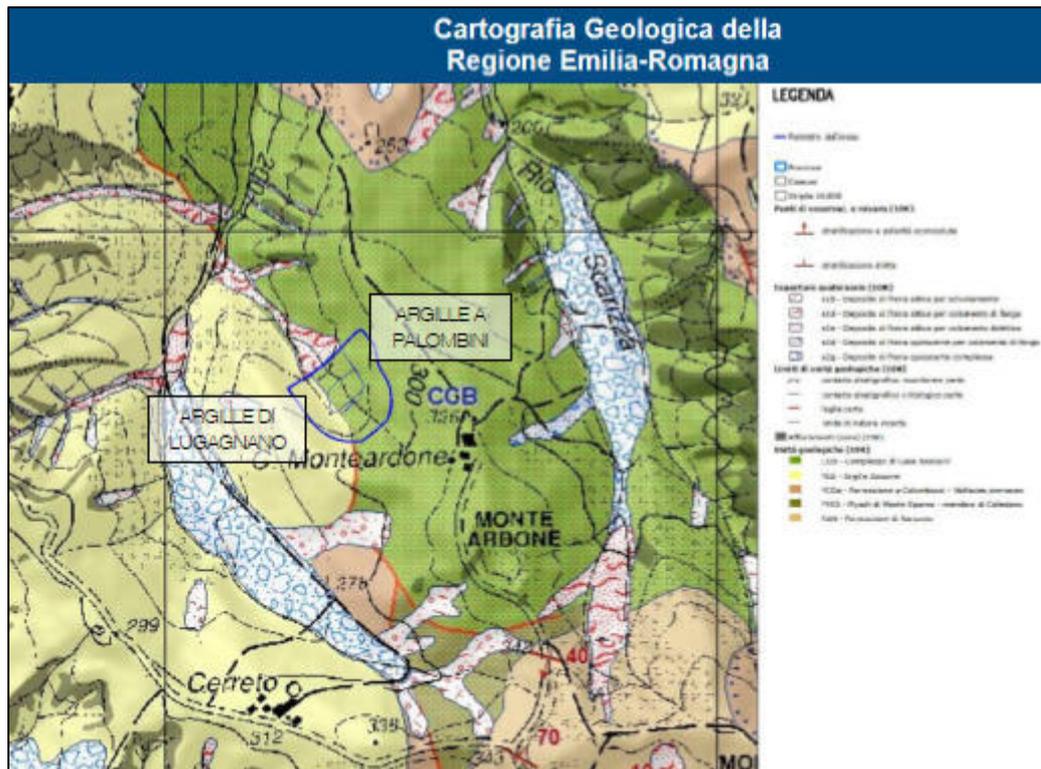


Figura 2.2: Inquadramento geologico di dettaglio del sito-Fonte "Regione Emilia Romagna"

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica di Progetto (Ns. Rif. 2582\_3937\_R05\_A3\_Rev0\_GEOL).

### 2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO A SCALA GENERALE

A vasta scala, dalla disamina dei dati geologici e idrogeologici disponibili in letteratura si evince che al di sotto della discarica non è presente alcuna falda, sulla base della definizione riportata nell'Accordo Stato-Regioni del 12 dicembre 2002 "Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152", ossia "corpo permeabile in grado di immagazzinare e trasmettere un quantitativo idrico tale da rappresentare una risorsa d'importanza socio-economica ed ambientale" e "acque caratterizzate da movimento e presenza continua e permanente".

La figura che segue, tratta dal "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. A. Quadro conoscitivo A.1 Approfondimento in materia di tutela delle acque. Provincia di Parma del 2008" (Rif. [14]), mostra la distribuzione dei complessi idrogeologici della regione Emilia Romagna e evidenzia che in corrispondenza dell'area di Monte Ardone non sono presenti conoidi alluvionali che possano ospitare una falda.

Figura 3-2 Distribuzione dei complessi idrogeologici della regione Emilia-Romagna

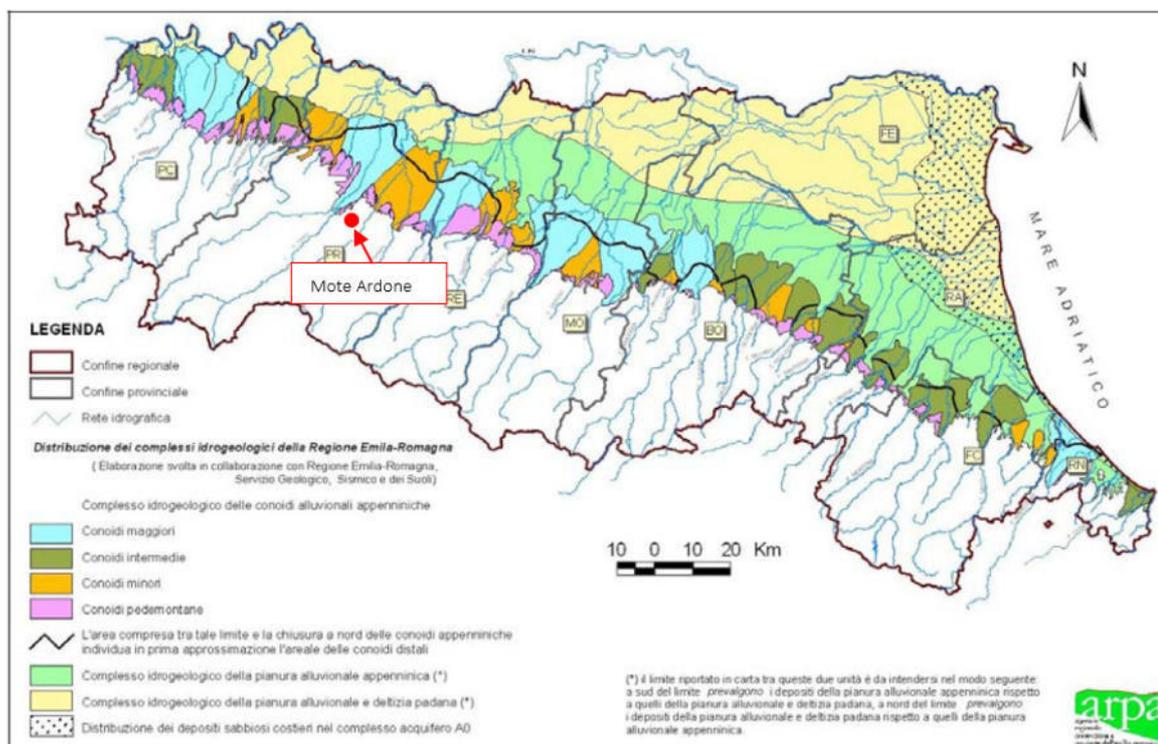


Figura 2.3: Distribuzione dei complessi idrogeologici della regione Emilia Romagna (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. A. Quadro conoscitivo A.1 Approfondimento in materia di tutela delle acque. Provincia di Parma del 2008)

## 2.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO A SCALA LOCALE

Il controllo delle acque sotterranee viene, come disposto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale della discarica Palladio Team Fornovo, effettuato su **n.9 piezometri a tubo aperto** di lunghezza variabile tra 20 e 30 metri, esterni al corpo rifiuti (PZ1, PZ2, PZ3, PZ3bis, PZ7, PZ8, PZ9, PZ10, PZ11) lungo il perimetro della discarica e n. 4 piezometri di Casagrande (PZ4-PZ5, entrambi strumentati con doppia cella).

La Figura 2.4 seguente riporta lo schema della rete di controllo piezometrico.

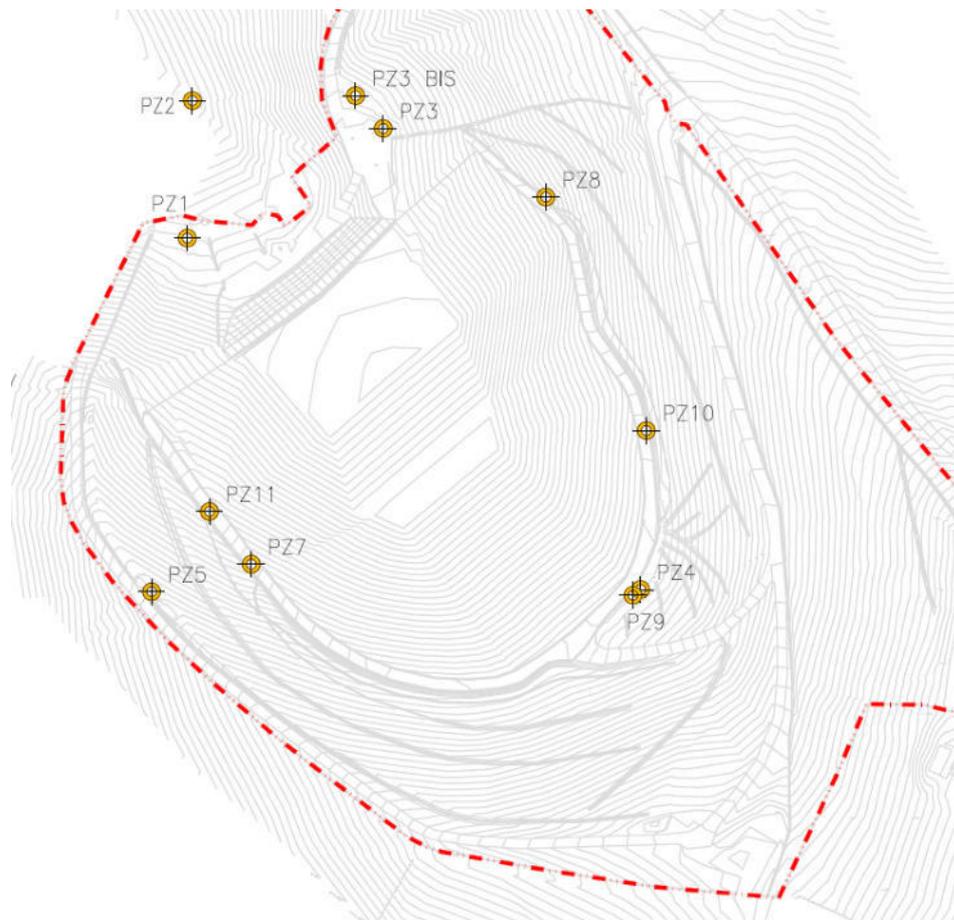


Figura 2.4: Schema della rete di controllo piezometrico della discarica Palladio Team Fornovo S.r.l.

Come presentato nella Relazione Geologica redatta da Europrogetti (Rif. [8]), si sottolinea che:

- nel corso delle operazioni di realizzazione dei piezometri presenti in impianto, sia di quelli vecchi che di quelli realizzati in tempi più recenti, **non è mai stata rinvenuta acqua all'interno dei fori di sondaggio**. Tale circostanza è ripetutamente citata nella relazione a firma del Dott. Michetti A.M., "Analisi geologico-tecnica del sito della discarica di Monte Ardone", 2005 (Rif. [3]), oltre ad essere verificabile sui referti delle operazioni di perforazione.
- Come riportato nel paragrafo 5.1 "Il contesto idrogeologico" della succitata relazione del Dott. Michetti ((Rif. [3]), **la natura e composizione del terreno riscontrato per varie centinaia di metri di profondità attraverso le perforazioni petrolifere, consentono di escludere la presenza di circuiti idrici significativi**.
- La conformazione della valle che ospita la discarica, e la sua posizione elevata consentono di **escludere la presenza di un flusso idrico sotterraneo imputabile ad una falda**.
- La natura e le condizioni dei terreni presenti in sito, argille e marne, portano ad **escludere la possibilità di un regime di filtrazione**, ad esclusione degli strati alterati posti più in superficie che, in occasione delle precipitazioni, possono saturarsi dando luogo ad un deflusso verso valle, localizzato nella zona più corticale del pendio.
- In ragione dell'assenza di flusso idrico, i piezometri presenti in impianto sono stati in origine installati per intercettare sostanze aeriformi. Dai tubi viene comunque effettuato il monitoraggio piezometrico e vengono prelevati all'occorrenza campioni da destinare ad analisi di laboratorio, e può accadere che questi vengano svuotati. I lunghi tempi di ricarica rendono così difficoltosa la determinazione della quota dell'acqua da associare al piezometro, testimoniando l'assenza di ricarica idrica e quindi di afflusso di falda.

In data 21/10/2021 è stato trasmesso a mezzo PEC il documento “*Relazione Tecnica descrittiva piezometro Pz3bis - Aggiornamento monitoraggio e proposta sostituzione del PZ3 con il PZ3bis*” nel quale è stato dimostrato che il piezometro PZ3 non costituisce un idoneo presidio di monitoraggio delle acque sotterranee, in quanto risente di infiltrazioni di acque dalla superficie che si accumulano nel tubo piezometrico e interferiscono con il livello piezometrico e con la qualità dei campioni.

La realizzazione del nuovo piezometro PZ3bis ha dimostrato che la buona tenuta della cementazione sommitale dell’opera permette di escludere, allo stato attuale, l’infiltrazione di acque dalla superficie ed ha inoltre confermato l’assenza di un flusso idrico sotterraneo in corrispondenza del sedime della discarica, in linea con le indicazioni idrogeologiche dei numerosi documenti precedenti.

Si ritiene che le valutazioni dimostrate per il piezometro Pz3 siano estensibili anche ai piezometri di monitoraggio Pz1 e Pz2, come dettagliatamente illustrato nella relazione “RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI (Prot. n. 137429/2021 del 06/09/2021” (Ns. Rif. 2582\_4809\_R01\_Rev0\_INT), a cui la presente revisione dell’AdR è allegata.

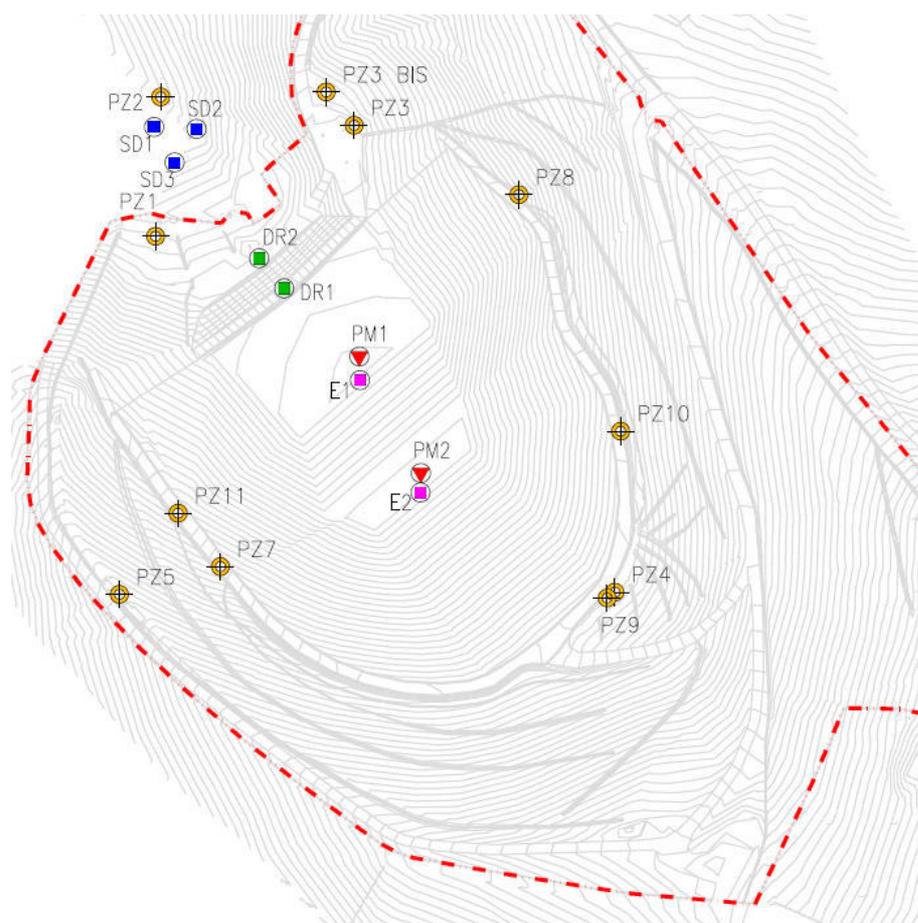
## 2.5 PRESIDI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

L’impianto esistente è dotato di un sistema di monitoraggio ambientale che viene effettuato da professionisti esterni (Centro Ricerche Chimiche S.r.l. di Montichiari BS).

Il monitoraggio viene effettuato sulle matrici acque superficiali e sotterranee, gas e percolato.

La figura che segue mostra i principali punti di monitoraggio che riguardano le acque e il percolato:

- controllo delle acque prelevate in corrispondenza di due punti di monitoraggio infratelo PM1 e PM2;
- controllo delle acque prelevate dai due punti di drenaggio posti in prossimità dell’argine di valle DR1 e DR2;
- Controllo del percolato prelevato dai due pozzi E1 ed E2;
- Controllo delle acque prelevate dai tre punti di scarico delle acque meteoriche nel Rio Fontanelle SD1, SD2 e SD3.



*Figura 2.5: Schema della rete di monitoraggio ambientale (acque e percolato) della discarica Palladio Team Fornovo S.r.l.*

Sulla base dell'esperienza maturata da Palladio Fornovo Team negli anni di conduzione della discarica nonché sulla base delle indagini eseguite su tutti i comparti ambientali interessati (con l'applicazione del Piano di Sorveglianza e Controllo previsto dal D.lgs. 36/03), non si rilevano anomalie palesi o situazioni particolarmente critiche che necessitano di un ulteriore approfondimento. I dati acquisiti negli anni più recenti confermano i valori storici e sono in linea con i valori medi dell'archivio della discarica.

Il continuo monitoraggio ambientale evidenzia il costante rispetto dei limiti di legge e l'assenza di effetti ambientali di qualche rilievo, validando di fatto le strutture tecniche e di presidio dell'impianto e le modalità gestionali adottate.

### 3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'ampliamento in oggetto andrà ad interessare parte della discarica esistente, e attualmente in fase di coltivazione, pertanto nel seguito è riportata sinteticamente la descrizione della intera struttura progettuale e della morfologia autorizzata con particolare riferimento a quanto approvato nell'ambito del procedimento di V.I.A. per il raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005 della Provincia di Parma, per informazioni maggiormente dettagliate si rimanda alla Relazione Tecnica (Ns. Rif. 2582\_3937\_R05\_rev0\_RELTEC). Le informazioni riportate sono state in parte fornite dalla Committenza ed in parte estratte dalla Relazione: *"Integrazioni Volontarie alla documentazione trasmessa in data 5/8/2016 - Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del Art. 13 della L.R. 9/99 e s.m.i. e contestuale richiesta di modifica sostanziale dell'AIA vigente"* presentata nell'ambito dell'iter autorizzativo per la prosecuzione delle attività di conferimento rifiuti per il raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005.

L'area di impianto ha un'estensione complessiva (area recintata) di 94.500 m<sup>2</sup> e può essere suddivisa nelle seguenti macro categorie:

- il corpo rifiuti (di seguito sinteticamente descritto);
- l'area servizi (per la cui descrizione si rimanda alla Relazione Tecnica);
- gli accessi e la viabilità interna al sito (per la cui descrizione si rimanda alla Relazione Tecnica).

#### 3.1 CORPO RIFIUTI AUTORIZZATO

La discarica, nel suo complesso, è composta da strati di terreno naturale, da strati di rifiuti abbancati in anni successivi e dalla copertura finale.

La discarica, dal basso verso l'alto, si compone dei seguenti elementi (si veda anche Figura 3.1):

- A. Argine di contenimento di valle e barriera di fondo;
- B. Sistema di impermeabilizzazione artificiale (geomembrane in HDPE e georete drenante);
- C. Rifiuti conferiti prima dell'ottobre 2010 – ovvero rifiuti solidi urbani e speciali assimilabili provenienti da impianti di selezione rifiuti secco-umido o da raccolte differenziate secco-umido o da attività industriali e commerciali corrispondenti, considerati imbibiti di percolato, almeno nella porzione basale, che presentano un peso di volume maggiore;
- D. Rifiuti conferiti prima dell'ottobre 2010 – ovvero rifiuti solidi urbani e speciali assimilabili provenienti da impianti di selezione rifiuti secco-umido o da raccolte differenziate secco-umido o da attività industriali e commerciali corrispondenti, non imbibiti di percolato;
- E. Strato di terreno inerte di ricoprimento parziale del corpo rifiuti;
- F. Rifiuti abbancati tra l'ottobre 2010 fino al Dicembre 2015 che includono i codici CER, autorizzati con Determinazione del Funzionario Responsabile del Servizio Ambiente, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio n 3230/2008 della Provincia di Parma, rappresentati per il 92% circa dai codici CER 190305 e 190307;
- G. Rifiuti attualmente in fase di conferimento a seguito della riapertura del sito successiva all'approvazione dell'iter autorizzativo di cui sopra, aventi le stesse caratteristiche tipologiche e geotecniche dei rifiuti di cui al punto precedente, con una maggioranza di rifiuti individuati come "190305-Rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 190304" e "190307-Rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 190306";
- H. Pacchetto di copertura superficiale finale.

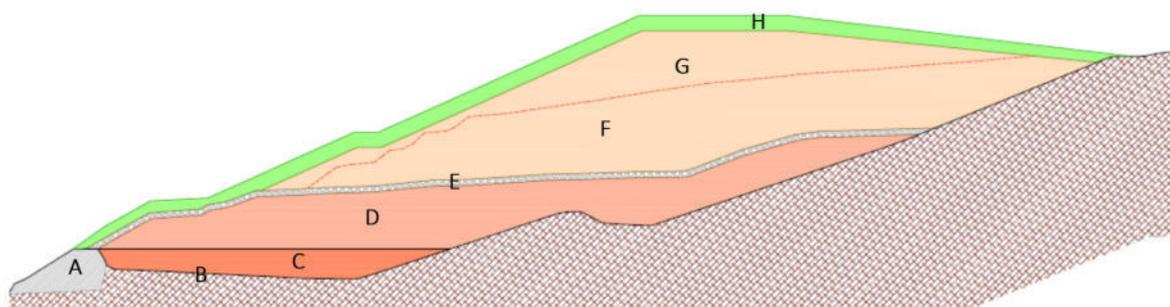


Figura 3.1: Sezione tipologica discarica autorizzata

La fondazione sul quale poggia la struttura è rappresentato da:

- l'invaso costruito come da progetto autorizzato (Perizia di Variante n°2 del 1998);
- l'argine di base di contenimento del percolato;
- il terreno naturale di fondo.

Al fine di impedire qualunque ristagno di acqua sul fondo dell'argine, è stato realizzato un drenaggio di fondo che interessa tutta la superficie di base dell'argine stesso, protetto da un geotessile non tessuto per evitare l'intasamento interstiziale e quindi diminuire la capacità drenante (rappresentato in Figura 3.4). L'acqua eventualmente presente alla base dell'argine – non contaminata in quanto in nessun caso entra in contatto con i rifiuti – è convogliata verso monte e allontanata dallo scavo con tubazioni drenanti  $D_{est}$  250 mm in HDPE a due fessure. Il liquido drenato termina in un pozzetto, dal quale parte una tubazione cieca che recapita nel sottostante rio Fontanelle. A monte dell'argine è stato realizzato uno strato drenante che interessa tutta la superficie di contatto tra il nuovo manufatto ed il terreno in situ, costituito da un doppio strato di stuoia drenante. Il drenaggio verticale ha lo scopo di convogliare eventuali venute di acqua direttamente al drenaggio di fondo.

Si riporta in Figura 3.2 uno stralcio della planimetria del fondo estratta dal progetto di perizia di variante n°2 (Rif. [1]), interamente rappresentata in Tavola 05.

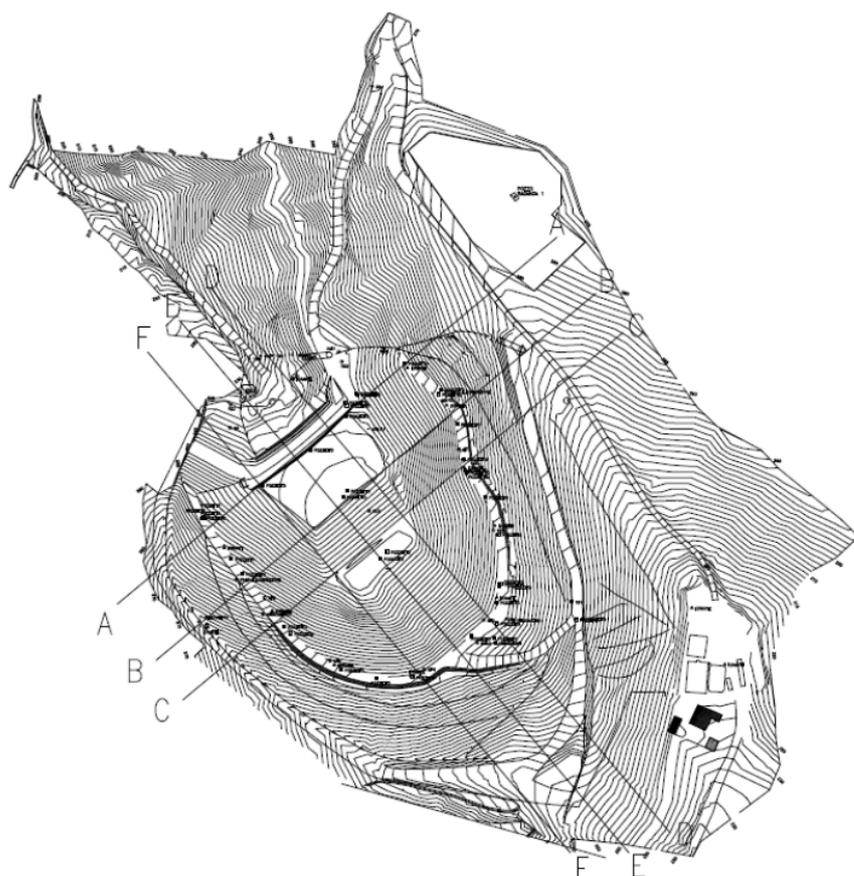


Figura 3.2: Morfologia del fondo della discarica

Al di sopra del materiale naturale, è stata posata la barriera di impermeabilizzazione artificiale costituita da una doppia membrana in HDPE di spessore 2 mm con interposta una rete sempre in HDPE per il monitoraggio infratelo sia sulle pareti che sul fondo invaso; il pacchetto di impermeabilizzazione completo del fondo è riportato in Figura 3.1<sup>1</sup> e in Tabella 3.1.

<sup>1</sup> Estratto da: "Elaborato 4.8: Elaborati grafici esecutivi e particolari costruttivi - Strato di progetto – particolari costruttivi" di cui all' "Istanza di Autorizzazione Sismica ai sensi dell'art. 11 L.R. 19/08 – Progetto Esecutivo - Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005" a firma dell'Ing. Stefano Nerviani di Europrogetti

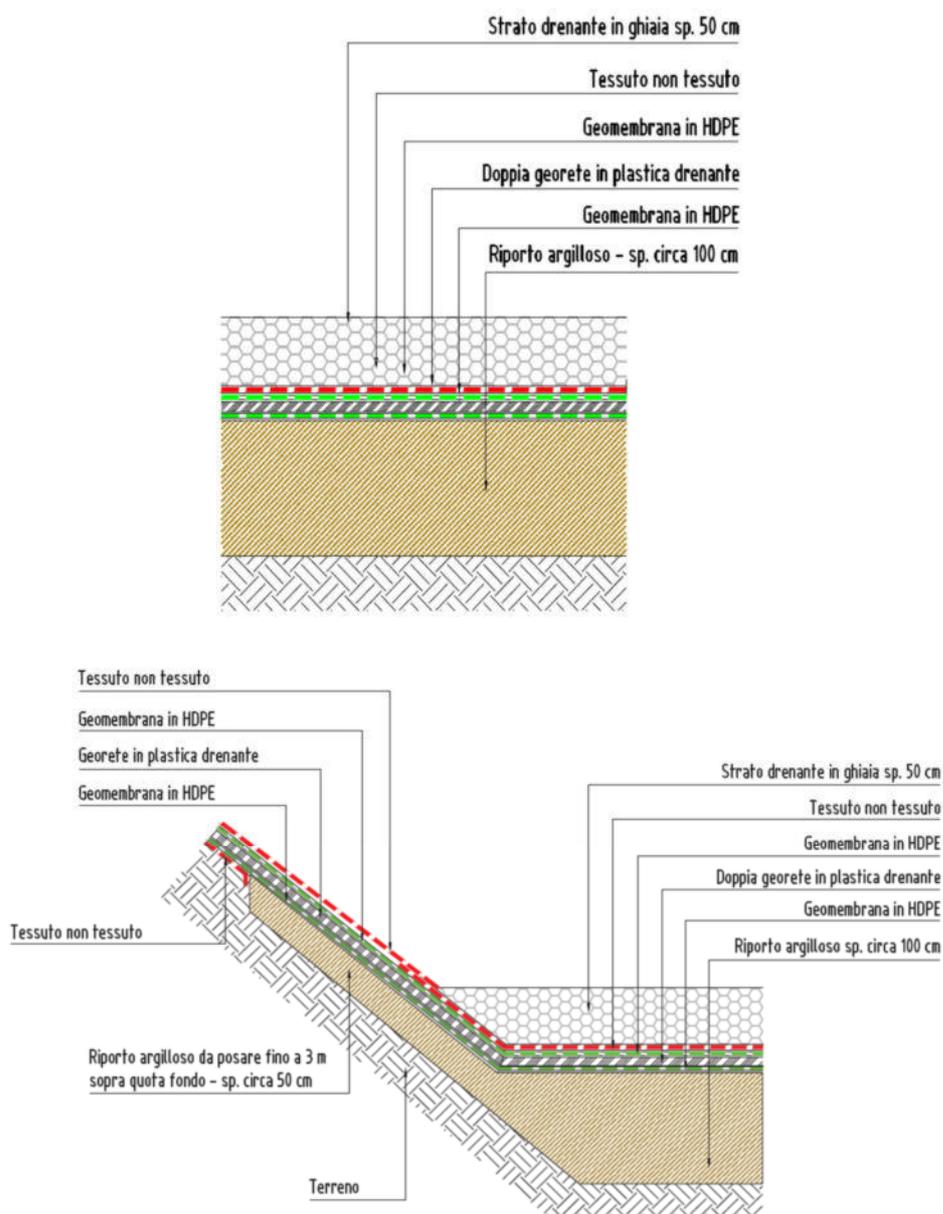


Figura 3.3: Schema realizzativo del sistema di impermeabilizzazione del fondo della discarica esistente

Tabella 3.1: Sistema di impermeabilizzazione e drenaggio del fondo

<b>strato di argilla</b> - spessore minimo di cm 100, permeabilità $K < 1 \times 10^{-9}$ m/s;
<b>geomembrana in HDPE</b> - spessore di 2 mm;
<b>Doppia georete in plastica drenante</b>
<b>geomembrana in HDPE</b> - spessore di 2 mm;
<b>geotessile non tessuto</b> di protezione da 400 g/m <sup>2</sup> ;
<b>strato drenante di ghiaietto</b> - selezionato con spessore di cm 50 con alloggiata la rete di raccolta del percolato

Il sistema di impermeabilizzazione del fondo rispetta i dettami imposti dal D. Lgs. 121/2020 all'Allegato 1 per le discariche per rifiuti non pericolosi. I dettami sopracitati richiedono infatti:

**livello 1) barriera geologica naturale** o completata artificialmente con spessore  $> 1$  m e permeabilità  $k < 1 \times 10^{-9}$  m/s: nel caso in oggetto la barriera geologica naturale è costituita da una successione di argille marnose compatte grigio-azzurre, a frattura concoide, con rari livelli sabbioso-siltosi, nota come Argille di Lugagnano, la quale presenta spessori fino a 800 m e permeabilità inferiori a  $1 \times 10^{-9}$  m/s (come da prove di permeabilità eseguite tra il 1995 e il 2017 e riportate negli "Allegati" (rif. doc. E1620120) al progetto esecutivo: "Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005 – Autorizzazione sismica ai sensi dell'art. 11 L.R. 19/08" del marzo 2018, progetto allegato alla richiesta di istanza di autorizzazione sismica e agli atti;

**livello 2 a) strato di impermeabilizzazione artificiale** con spessore  $s > 1$  m e permeabilità  $k < 1 \times 10^{-9}$  m/s;

**livello 2 b) geomembrana in HDPE**, spessore  $> 2,5$  mm: nel caso in oggetto si hanno n. 2 teli in hdpe di spessore pari a 2 mm ciascuno;

**livello 2 c) opportuno strato di protezione**, che può essere costituito da geotessile non tessuto;

**livello 3) strato drenante.**

La discarica è idraulicamente delimitata a valle da un argine di contenimento in terre rinforzate, con geotessili di rinforzo, la cui realizzazione è stata subordinata nell'autorizzazione rilasciata dall'Amministrazione Provinciale di Parma alla variante n.1 (G.P. n. 1631/61 del 30.11.96) alla presentazione di un progetto esecutivo specifico, presentato agli Enti di controllo nel giugno 1997, e successivamente revisionato nel settembre 1997.

La geometria dell'argine, nella sua sezione centrale, è riportata nella *Figura 3.4*<sup>2</sup>.

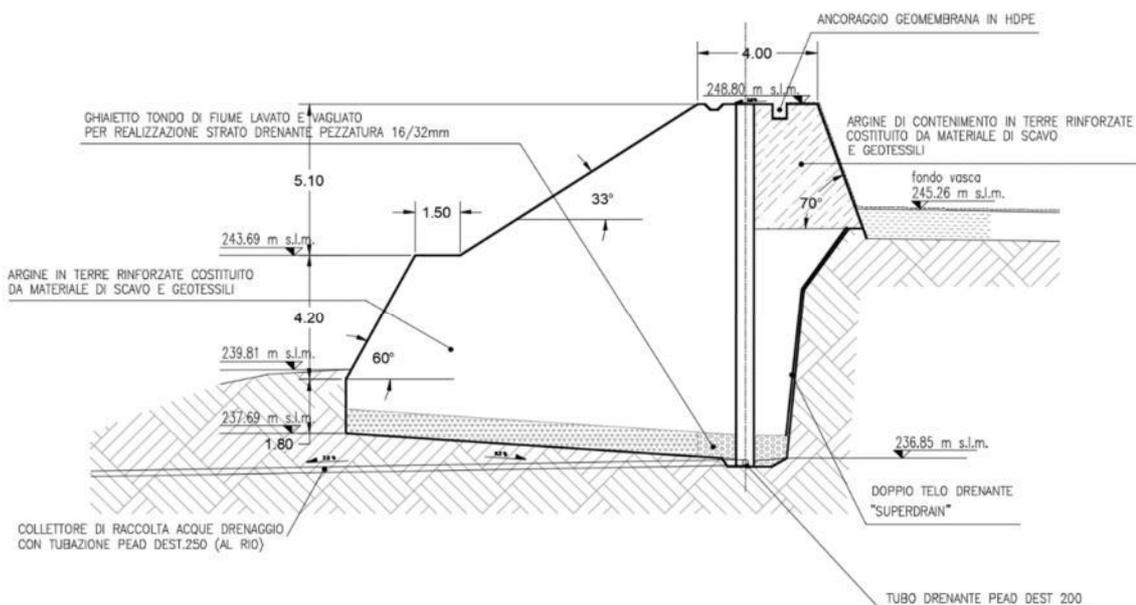


Figura 3.4: Tipologica geometria dell'argine di contenimento di valle

<sup>2</sup> Progetto di perizia di variante n. 2 (Rif. [2]) Tavola A17 "Progetto esecutivo – argine di contenimento – sezioni tipo"

Ad oggi, il pacchetto di copertura finale autorizzato è costituito dai seguenti strati (in ordine geometrico, dall'alto verso il basso):

- Terreno vegetale di ricoprimento con spessore di circa 1m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali;
- Strato drenante delle acque meteoriche di infiltrazione, protetto da eventuali intasamenti, con spessore pari a 50 cm;
- Strato impermeabile di spessore minimo di 50 cm;
- Geotessile Tessuto non tessuto di separazione 400 gr/m<sup>2</sup>;
- Strato in ghiaia di rottura capillare spessore 50 minimo cm.

Il pacchetto completo è riportato in Figura 3.5<sup>3</sup>.

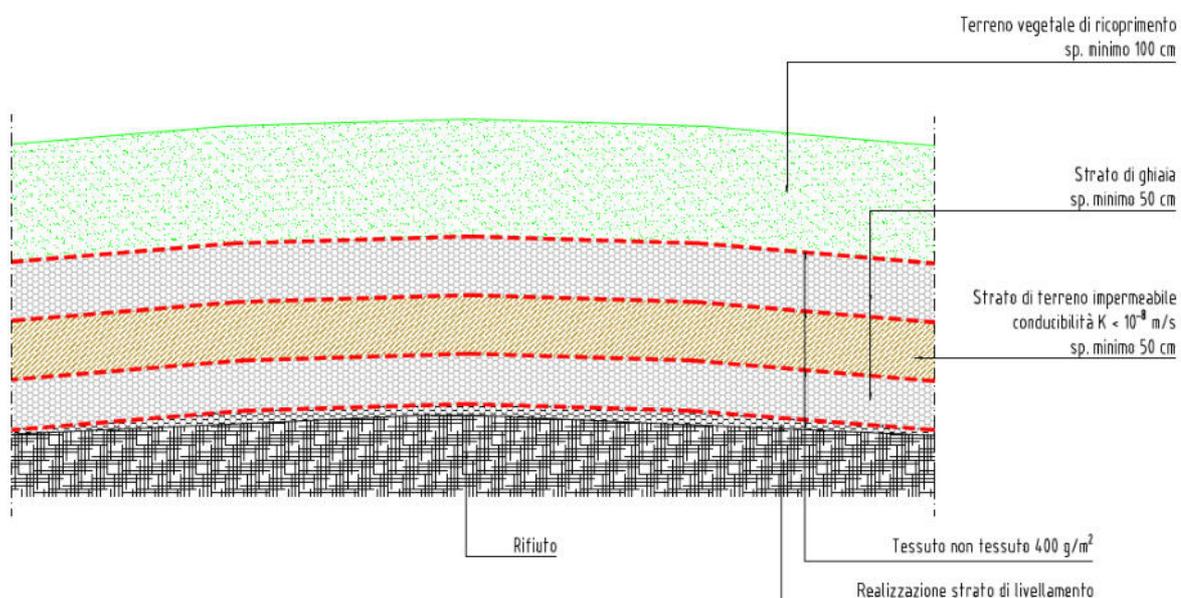


Figura 3.5: Schema realizzativo del sistema di copertura finale della discarica esistente autorizzato

La conformazione finale autorizzata del corpo rifiuti prevede il raggiungimento della quota di 287,0 m s.l.m. (v. Tavola 04b – conforme all'elaborato D.01 Perizia di Variante n.2 con adeguamento al D. Lgs. 36/03 approvato con D.D.1177 del 17/03/2015 – il cui stralcio è riportato in Figura 3.6).

Il volume complessivo di rifiuti autorizzato è pari a 300.000 m<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Estratto da: "Elaborato 4.8: Elaborati grafici esecutivi e particolari costruttivi - Strato di progetto – particolari costruttivi" di cui all' "Istanza di Autorizzazione Sismica ai sensi dell'art. 11 L.R. 19/08 – Progetto Esecutivo - Attività di conferimento rifiuti finalizzata al raggiungimento della morfologia finale approvata con D.D. 1177 del 17/03/2005" a firma dell'Ing. Stefano Nerviani di Europrogetti

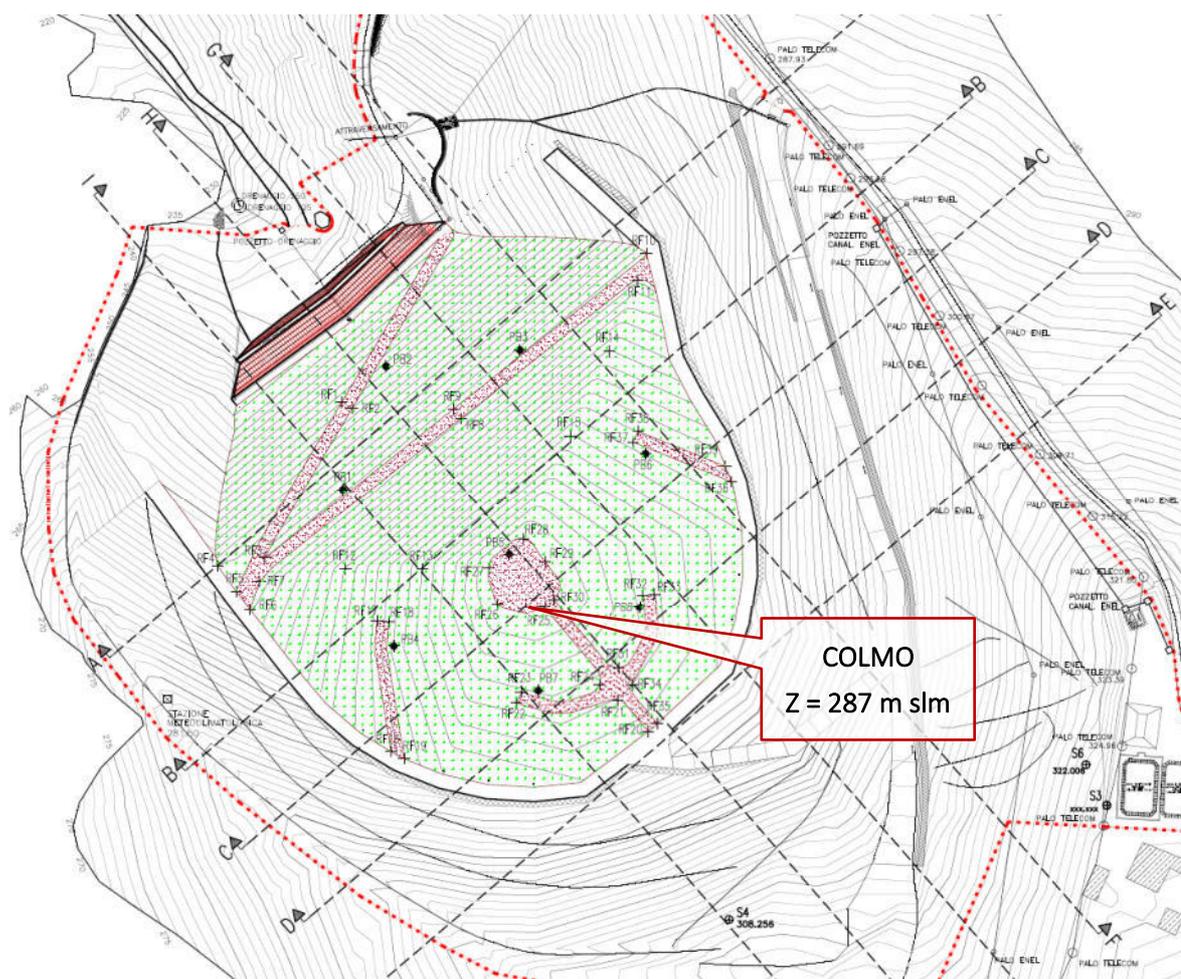


Figura 3.6: Conformazione finale autorizzata con D.D.1177 del 17/03/2015

Nella tabella che segue è riportata la sintesi dei principali dati inerenti al bacino di discarica:

Tabella 3.2: Principali caratteristiche della discarica autorizzata

PARAMETRO	VALORE
Estensione totale impianto (recinzione)	94.500 m <sup>2</sup>
Area impronta corpo rifiuti morfologia fine conferimento (m <sup>2</sup> )	23.600 m <sup>2</sup>
Capacità utile in volume (di rifiuto assestato) di progetto	300.000 m <sup>3</sup>
Quota fondo (al piano posa rifiuti)	244 e 254 m slm
Quota massima di conferimento (colmo fine conferimento)	287 m slm

Al 31/12/2019 risulta una capacità residua pari a 53.303 m<sup>3</sup> (fonte Relazione Annuale 2019 Rif. [10]).

## 4 STATO DI PROGETTO

Nel presente capitolo si descrive sinteticamente lo stato di progetto dell'impianto, per ulteriori dettagli, si rimanda alla Relazione Tecnica (Ns Rif 2582\_3937\_R05\_rev0\_RELTEC).

### 4.1 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Il progetto per l'ampliamento della discarica è redatto in accordo ai contenuti del Decreto Legislativo nr. 36/2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" ed in particolare ai contenuti dell'Allegato 01 "Criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica", così come modificato dal Decreto Legislativo 3 settembre 2020 n. 121 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/850 che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti". (20G00138)

Il progetto consiste nell'incremento della capacità recettiva dell'impianto in termini di volumetrie disponibili di rifiuti andando ad occupare principalmente la porzione di scarpata a monte dell'attuale vaso fino alla pista di coronamento e parzialmente la porzione a valle a ridosso dell'argine di base. Le volumetrie proposte in ampliamento sono state ottenute in parte tramite sopraelevazione dei rifiuti in corrispondenza del bacino esistente e in parte tramite allestimento di una nuova porzione di vasca a monte dell'impianto ad oggi autorizzato.

Per la realizzazione dell'ampliamento sono previsti i seguenti macro interventi:

- sbancamento ed allestimento sistema di impermeabilizzazione della nuova porzione in ampliamento nella porzione di monte;
- innalzamento argine di base e relativo adeguamento dei sistemi di impermeabilizzazione del paramento interno a contatto con i rifiuti;
- realizzazione ed adeguamento delle opere funzionali alla gestione dell'impianto nella configurazione di ampliamento (nuovo pozzo percolato, nuovi pozzi biogas, adeguamento linee impiantistiche, adeguamento rete di drenaggio acque meteoriche, ecc.);
- conferimento dei rifiuti fino alle geometrie di progetto con coperture provvisorie dei fronti di coltivazione;
- realizzazione della copertura definitiva dell'interno impianto e ripristino finale del sito.

Nella sottostante Figura 4.1, si riporta una sezione illustrativa rappresentativa della configurazione del profilo di ampliamento rispetto al profilo del progetto autorizzato, relativamente alla morfologia dello stato finale.

Come si può osservare, parte dei rifiuti saranno coltivati al di sopra di quelli esistenti (lotti 1 e 2 dell'impianto autorizzato) e parte saranno allocati nella nuova porzione di ampliamento di monte (lotto 3).



Figura 4.1: Sezione tipo dell'ampliamento con indicazione delle aree di sovrapposizione dei rifiuti e delle aree di nuova realizzazione

In TAVOLA 17 allegata alla Relazione Tecnica si riporta il piano di gestione rappresentativo delle fasi di intervento, schematicamente riportati nelle figure sottostanti.

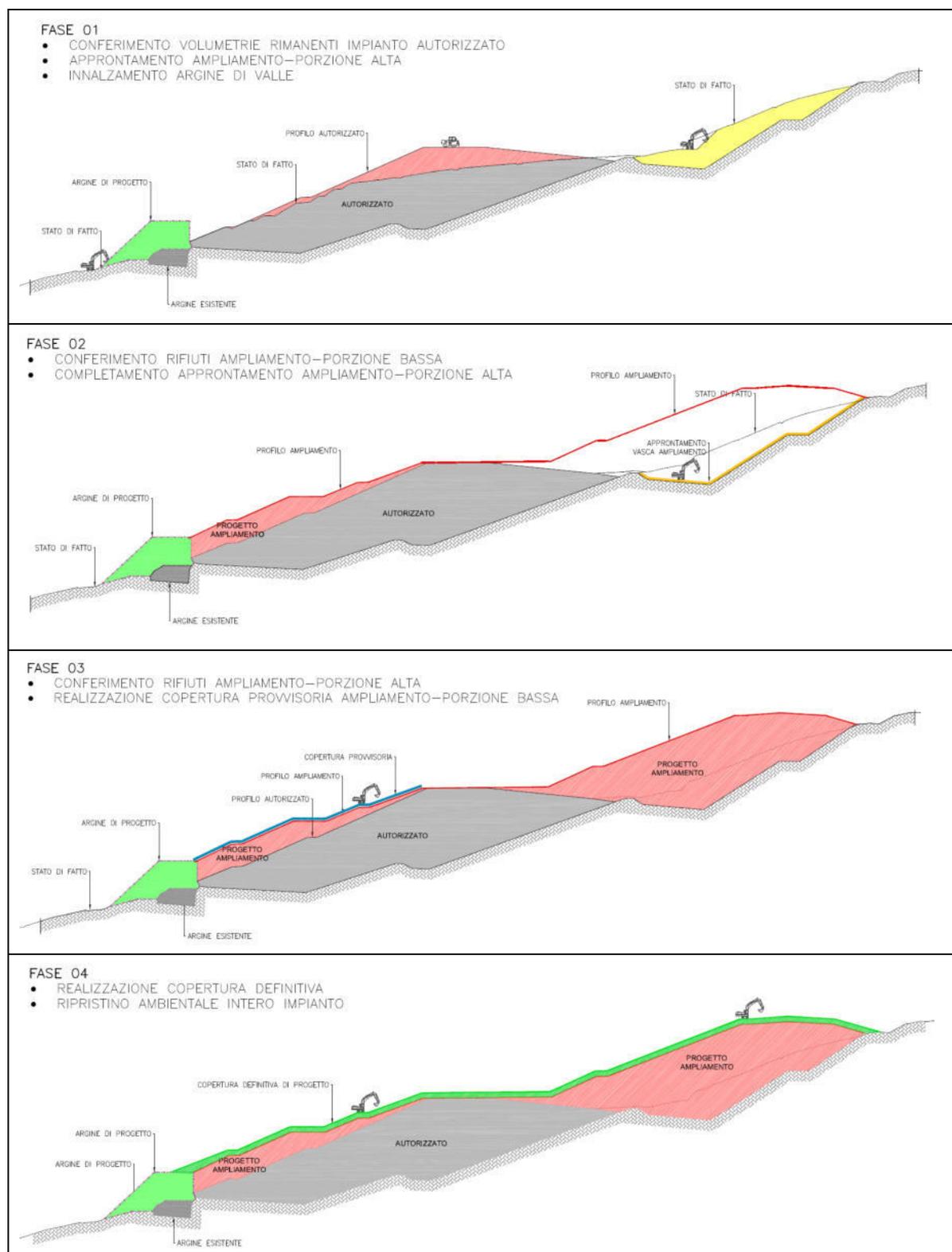


Figura 4.2: Schema Piano di Gestione (estratto Tavola 17 allegata alla Relazione Tecnica)

Nella seguente tabella sono messe a confronto le principali caratteristiche dell'impianto nella configurazione del progetto autorizzato, in quella di ampliamento ed il nuovo quadro complessivo (autorizzato + ampliamento). Le superfici indicate per il corpo rifiuti sono relative all'impronta sottesa dal corpo rifiuti.

Tabella 4.1: Tabella comparativa impianto autorizzato rispetto a progetto di ampliamento

DESCRIZIONE:	IMPIANTO AUTORIZZATO	AMPLIAMENTO DI PROGETTO	COFIGURAZIONE FIALE (AUTOR. + AMPL.)
Area recintata impianto discarica	94.500 m <sup>2</sup>	94.500 m <sup>2</sup>	94.500 m <sup>2</sup>
Area servizi (m <sup>2</sup> )	1.900 m <sup>2</sup>	1.900 m <sup>2</sup>	1.900 m <sup>2</sup>
Area impronta corpo rifiuti morfologia fine conferimento (m <sup>2</sup> )	23.600 m <sup>2</sup>	43.500 m <sup>2</sup>	43.500 m <sup>2</sup>
Volume corpo rifiuti (m <sup>3</sup> )	300.000 m <sup>3</sup>	403.000 m <sup>3</sup>	703.000
Pozzi percolato (n.)	2	1	3
Pozzi estrazione biogas (n.)	8	7	15
Quota colmo recupero ambientale	287 m slm	316 m slm	316 slm

Come si evince dalla tabella, l'intervento verrà realizzato all'interno dell'area già attualmente recintata a servizio dell'impianto autorizzato; non sono previsti ampliamenti dell'area servizi ma solamente modifiche impiantistiche di adeguamento ed efficientamento.

#### 4.2 DEFINIZIONE DEL LIVELLO PIEZOMETRICO DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE DEL FONDO DELLA DISCARICA

Come richiamato nel paragrafo dedicato all'inquadramento idrogeologico (rif. par. 2.3) il sottosuolo dell'intero sito, comprendente anche la parte in ampliamento, è costituito da potenti successioni litostratigrafiche di natura prevalentemente argillosa e sostanzialmente impermeabili.

In corrispondenza del sito, fino almeno alle massime profondità indagate, non è presente un flusso idrico sotterraneo attribuibile ad una falda.

La porzione in ampliamento sarà realizzata a quote topografiche più elevate rispetto ai lotti già autorizzati.

Tali condizioni soddisfano e superano il requisito minimo di rispetto della distanza di sicurezza dall'acquifero del piano di imposta del sistema di barriera, richiamato nel vigente D.Lgs121/2020 ("Il piano di imposta dello strato inferiore del sistema barriera di fondo e sulle sponde deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1,5 m, nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2 m").

#### 4.3 CARATTERISTICHE PLANIVOLUMETRICHE DELL'INTERVENTO

La geometria dell'invaso a seguito delle attività di riprofilatura del versante è illustrata in Tavola 06 allegata alla Relazione Tecnica (Piano Posa Rifiuti).

In Tavola 07 (Fine Conferimento Rifiuti) si riporta la geometria dell'invaso a fine conferimento rifiuti, mentre in Tavola 08 (Copertura) è riportata la geometria dell'invaso nello stato finale con la realizzazione della copertura definitiva. Le sezioni di confronto sono riportate in Tavola 10.

Nella seguente Figura 4.3 si riporta uno schema planimetrico, stralcio della tavola del piano posa rifiuti (Tavola 06), rappresentativo della porzione di ampliamento di progetto rispetto alle geometrie del progetto autorizzato.

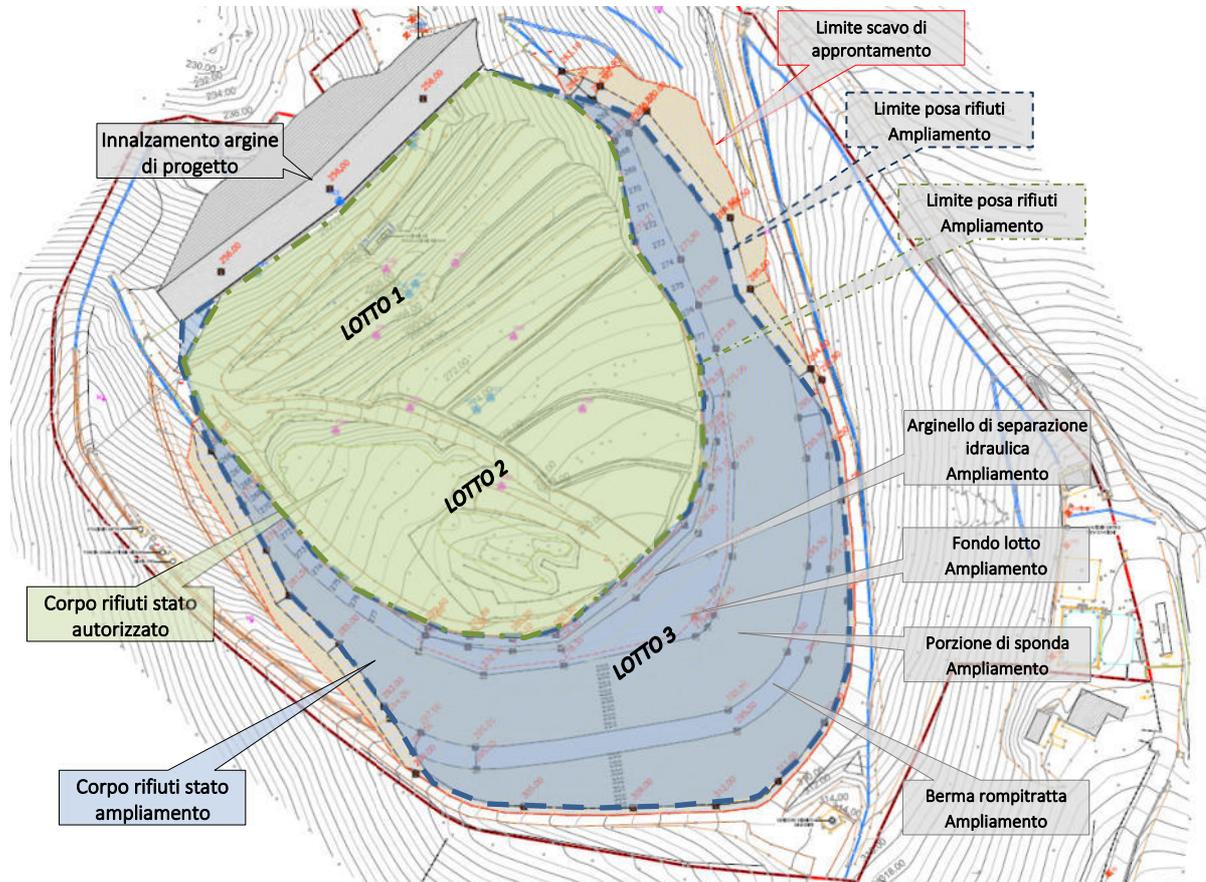


Figura 4.3: Rappresentazione schematica della porzione di ampliamento di progetto. Sono indicate: con linea tratteggiata verde il limite del corpo rifiuti autorizzato; con linea tratteggiata blu il limite del corpo rifiuti della porzione in ampliamento; con linea sottile rossa il limite delle porzioni di scavo sulle sponde per la realizzazione dell'ampliamento

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica (ns rif 2582\_3937\_R05\_rev0\_RELTEC).

#### 4.4 INTERAZIONE CON L'IMPIANTO ESISTENTE

Il progetto di ampliamento prevede che una parte dei rifiuti sia coltivata al di sopra di quelli esistenti, senza soluzione di continuità; mentre la restante parte sia coltivata nella porzione di ampliamento di monte.

I sistemi di impermeabilizzazione del progetto di ampliamento saranno uniti senza soluzione di continuità con quelli esistenti relativi al progetto autorizzato, andando pertanto a creare un unico invaso di discarica, suddiviso, sul fondo, in n. 3 lotti distinti. La geomembrana in HDPE del pacchetto di impermeabilizzazione del progetto di ampliamento sarà saldata a doppia pista alla geomembrana del sovratelo del pacchetto di impermeabilizzazione del progetto autorizzato.

Per la gestione dell'impianto nella configurazione del progetto di ampliamento saranno pertanto mantenuti i presidi già attivi a servizio della discarica autorizzata, che saranno adeguati alle nuove geometrie di progetto; integrati e potenziati con nuovi presidi per la gestione dell'impianto nella configurazione di ampliamento finale.

Nello specifico si prevede:

- adeguamento mediante innalzamento dei pozzi di estrazione del percolato e di monitoraggio infratelo dei lotti 1 e 2 dell'impianto autorizzato;
- adeguamento mediante innalzamento dei pozzetti di ispezione del percolato presente in corrispondenza del paramento interno dell'argine di base;
- realizzazione di n. 1 nuovo pozzo di estrazione del percolato a servizio
- efficientamento della rete di estrazione, trasporto e stoccaggio del percolato mediante aumento della capacità di stoccaggio e realizzazione di una stazione di rilancio sul sedime del corpo rifiuti;
- adeguamento mediante innalzamento dei pozzi di estrazione biogas a servizio dell'impianto autorizzato;
- realizzazione di n. 7 nuovi pozzi di estrazione del biogas;
- adeguamento mediante prolungamento degli sfiati biogas perimetrali della rete infratelo;
- adeguamento mediante riposizionamento della stazione di regolazione del biogas e aggiunta di n. 1 modulo integrativo;
- adeguamento del sistema di depurazione con biofiltro dell'impianto di estrazione del biogas con l'aggiunta di n. 1 modulo integrativo;
- adeguamento della rete di regimazione delle acque meteoriche;
- adeguamento mediante riposizionamento dell'impianto antincendio perimetrale alla discarica;
- adeguamento efficientamento dell'area servizi con l'aggiunta di una baia per il trasferimento dei rifiuti (operazione D15) ed ottimizzazione della rete di drenaggio delle acque di dilavamento con aggiunta di una vasca di separazione/gestione acque di prima pioggia.

Si precisa, inoltre, che tutti i presidi di monitoraggio e controllo a servizio dell'impianto (quali ad esempio piezometri, inclinometri, caposalda topografici, mire ottiche, sfiati e punti di monitoraggio biogas, drenaggi base argine, sensori sismici, ecc.), comprese le linee impiantistiche ed i fossi e le canalette della rete di regimazione delle acque superficiali, ricadenti direttamente nelle porzioni di ampliamento o interferenti con opere di adeguamento viabilità e allestimento delle opere in generale, saranno opportunamente riconfigurati o riposizionati (in funzione delle della specifica funzione), in relazione alle nuove geometrie dello stato finale del progetto di ampliamento.

#### **4.5 SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SPONDE**

Il sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde del progetto di ampliamento risponde ai requisiti introdotti dal recente decreto legislativo 3 settembre numero 121 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti", che ha modificato il decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti".

Di seguito si descrivono sinteticamente i sistemi di impermeabilizzazione, per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica.

##### **4.5.1 Impermeabilizzazione del fondo**

L'impermeabilizzazione del fondo della nuova area in ampliamento sarà costituita da una barriera composita formata dagli strati riportati in senso geometrico (dall'alto verso il basso) in Tabella 4.2.

Tabella 4.2: Stratigrafia sistema barriera sul fondo

POS	ELEMENTO DEL PACCHETTO	DEFINIZIONE/CARATTERISTICHE
3	Strato di drenaggio	<b>Strato drenante</b> in materiale granulare: spessore = 50 cm; conducibilità idraulica $K \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s
2.3	Strato di impermeabilizzazione artificiale – Elemento di protezione	<b>Geotessile non tessuto</b> di protezione: massa areica = 1.200 g/m <sup>2</sup>
2.2	Strato di impermeabilizzazione artificiale – Geosintetico di impermeabilizzazione	<b>Geomembrana in HDPE</b> ad aderenza migliorata su entrambe le superfici: spessore = 2,5 mm
2.1	Strato di impermeabilizzazione artificiale – Strato minerale	<b>Strato minerale compattato</b> di impermeabilizzazione: spessore = 100 cm; conducibilità idraulica $K \leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s
1	Barriera geologica	Terreno in situ a bassa permeabilità

#### 4.5.2 Impermeabilizzazione delle sponde

L'impermeabilizzazione delle sponde della nuova area in ampliamento sarà costituita da una barriera composita formata dagli strati riportati in senso geometrico (dall'alto verso il basso) in Tabella 4.3; gli spessori sono riferiti alla perpendicolare allo strato.

Il sistema di impermeabilizzazione delle sponde sarà pertanto di uguali caratteristiche fisico-meccaniche e idrauliche al sistema di impermeabilizzazione del fondo, con la sola sostituzione, dato il contesto di applicazione su sponde con pendenza maggiore di 30°, dello strato di drenaggio in materiale granulare (fondo) con un geocomposito con capacità drenante equivalente (sponde).

Tabella 4.3: stratigrafia sistema barriera sulle sponde

POS	ELEMENTO DEL PACCHETTO	DEFINIZIONE/CARATTERISTICHE
3	Strato di drenaggio	<b>Geocomposito drenante</b> con filtro in geotessile sulla superficie superiore
2.3	Strato di impermeabilizzazione artificiale – Elemento di protezione	<b>Geotessile non tessuto</b> di protezione: massa areica = 1.200 g/m <sup>2</sup>
2.2	Strato di impermeabilizzazione artificiale – Geosintetico di impermeabilizzazione	<b>Geomembrana in HDPE</b> ad aderenza migliorata su entrambe le superfici: spessore = 2,5 mm
2.1	Strato di impermeabilizzazione artificiale – Strato minerale	<b>Strato minerale compattato</b> di impermeabilizzazione: spessore = 100 cm; conducibilità idraulica $K \leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s
1	Barriera geologica	Terreno in situ a bassa permeabilità

#### 4.5.3 Caratteristiche della barriera geologica

La barriera geologica è costituita dai terreni in situ che verranno scavati, riprofilati e successivamente compattati, andando a costituire il piano di imposta per la posa del sovrastante pacchetto di impermeabilizzazione di progetto del fondo o delle sponde.

Le numerose prove eseguite in sito fin dalla caratterizzazione iniziale poste alla base del progetto autorizzato hanno dimostrato la sostanziale impermeabilità dei terreni in situ con valori di conducibilità idraulica mediamente dell'ordine dei  $5 \cdot 10^{-11}$  m/s; i litotipi impermeabili sono disposti con continuità sia areale che verticale in corrispondenza del sito di intervento; il sito è infatti ubicato in corrispondenza di potenti bancate argillose (le argille a Palombini e le Argille di Lugagnano). Anche

i sondaggi geognostici e le prove di laboratorio eseguite in occasione dell'ultima campagna di investigazione del 2020 hanno confermato tal quadro di riferimento.

Come riportato nel paragrafo 5.1 "Il contesto idrogeologico" della relazione a firma del Dott. Michetti A.M., "Analisi geologico-tecnica del sito della discarica di Monte Ardone", 2005 (Rif. [3]), il substrato di argille marnose compatte costituenti la barriera geologica sono state riscontrate per varie centinaia di metri di profondità attraverso le perforazioni petrolifere, consentendo di escludere la presenza di circuiti idrici significativi.

#### 4.5.4 Caratteristiche dello strato minerale compattato di impermeabilizzazione

La barriera minerale naturale di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde, di spessore pari ad 1 m e conducibilità idraulica  $k \leq 1 \cdot 10^{-9}$  m/s, sarà realizzata per strati compattati di spessore finito non superiore a 25 cm ciascuno, assicurando la compenetrazione degli strati.

Per la formazione dello strato minerale compattato, date le ottime caratteristiche di bassa conducibilità idraulica dei terreni in situ, si prevede di riutilizzare lo stesso materiale provenienti dalle operazioni di sbancamento per l'approntamento del sedime di ampliamento.

Fermo il requisito del valore di conducibilità idraulica previsto da normativa, il materiale per la formazione dello strato minerale compattato per l'impermeabilizzazione del fondo e delle sponde potrà avere le caratteristiche prestazionali di riferimento riportate nella seguente Tabella 4.4.

Tabella 4.4: Caratteristiche strato minerale compattato di impermeabilizzazione di fondo e sponde

DESCRIZIONE:	(ARGILLA, ARGILLA LIMOSA), ARGILLA LIMOSA DEBOLMENTE SABBIOSA.
Classificazione HRB AASHTO:	A6 e A7
Granulometria:	argilla $\geq 20\%$ ; limo $\leq 50-60\%$ ; sabbia $\leq 5-20\%$
Limiti di Atterberg:	LL=30-50% - IP=15-30%
Peso di volume secco dopo compattazione:	1,6 - 1,8 t/m <sup>3</sup>
Conducibilità k:	$K \leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s (da prove in edometro o permeometro)

In sede di progettazione esecutiva potranno essere valutati materiali con parametri geotecnici parzialmente differenti da quelli di riferimento, fermo restando il rispetto della permeabilità raggiungibile in situ, la lavorabilità del materiale e la garanzia della stabilità in scarpata.

#### 4.5.5 Caratteristiche della geomembrana in HDPE

La geomembrana in HDPE da impiegare per l'impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica dovrà essere:

- resistente ad agenti chimici presenti nel corpo rifiuti;
- resistente alle sollecitazioni meccaniche;
- inattaccabile da microrganismi, insetti e roditori;
- resistente alle perforazioni di radici;
- imputrescibile;
- resistente all'invecchiamento;
- stabile ai raggi UV e agli agenti atmosferici in genere.

La geomembrana in HDPE prevista sia in corrispondenza del pacchetto di fondo che delle sponde, sarà del tipo ad aderenza migliorata su entrambe le superfici e dovrà rispettare la specifica norma UNI 11498:2019 "Geosintetici con funzione barriera – Geosintetici polimerici ad aderenza migliorata a base di polietilene a media e alta densità – Caratteristiche e limiti di accettazione".

Lo spessore sarà di 2,5 mm.

La produzione della geomembrana dovrà essere realizzata con sistema ad estrusione senza l'apporto di lubrificanti e con pigmentazione naturale. In conformità alla norma UNI 11498:2019, data l'applicazione nella classe "E" (discariche per accumulo e smaltimento di rifiuti solidi), la geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata sarà pertanto caratterizzata dalle caratteristiche principali riportate nella seguente Tabella 4.5.

Tabella 4.5: Caratteristiche geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata per l'impermeabilizzazione del fondo e delle sponde.

CARATTERISTICA	NORMA DI RIF.	UNITÀ DI MISURA	VALORE DI RIFERIMENTO
Composizione	UNI EN ISO 11358	%	Percentuale di polimero vergine $\geq 97\%$ Percentuale di nero di carbonio $\geq 2\%$
Spessore nominale	UNI EN 1849-2	mm	2,5 mm Valori medi con tolleranza di $\pm 10\%$ sul valore nominale dichiarato
Massa volumica	UNI EN ISO 1183-1	g/cm <sup>3</sup>	0,94÷0,96
Carico di snervamento (CS)	UNI EN ISO 527-3 provetta tipo 5	MPa	$\geq 14$
Allungamento allo snervamento (AS)		%	$\geq 8$
Carico di rottura (CR)		MPa	$\geq 10$
Allungamento a rottura (AR)		%	$\geq 100$
Resistenza alla lacerazione	UNI ISO 34-1	N/mm	$\geq 130$
Resistenza al punzonamento statico	UNI EN ISO 12236	kN	$\geq 3$
Flessibilità a freddo	UNI EN 495-5	°C	$\leq 40$
Resistenza alla penetrazione di radici	UNI CEN/TS 14416	-	Nessuna perforazione

Per le saldature delle geomembrane ci si atterrà a quanto prescritto dalla norma UNI 10567:2011 (*Geomembrane di polietilene per impermeabilizzazione di discariche controllate - Criteri generali per la saldatura ed il controllo dei giunti saldati, la qualificazione dei saldatori e delle procedure di saldatura*).

#### 4.5.6 Geotessile Non Tessuto di protezione

La geomembrana di impermeabilizzazione in HDPE sarà protetta da un elemento di protezione costituito da un geotessile non tessuto che avrà lo scopo di proteggere il sottostante sistema di impermeabilizzazione durante la fase costruttiva e di gestione della discarica.

In generale, il geotessile da impiegare sarà stabilizzato ai raggi UV e dovrà essere:

- resistente ad agenti chimici o termici presenti nel corpo rifiuti;
- compatibile chimicamente ai contaminanti acidi;
- inattaccabile da microrganismi, insetti e roditori;
- imputrescibile;
- molto resistente ai raggi ultravioletti;
- resistente all'invecchiamento;
- resistente alle sollecitazioni meccaniche;
- stabile agli agenti atmosferici in genere;
- realizzato con materiali chimicamente stabili (PP o PE).

Il tessuto non tessuto dovrà essere marchiato CE (con riferimento alla norma EN 13257).

Il geotessile sarà caratterizzato dalle caratteristiche principali riportate nella seguente Tabella 4.6.

Tabella 4.6 Caratteristiche del geotessile con funzione di protezione della geomembrana sul fondo e sulle pareti

CARATTERISTICA	NORMA DI RIF.	UNITÀ DI MISURA	VALORE DI RIFERIMENTO
Massa areica	UNI EN ISO 9864	gr/m <sup>2</sup>	≥ 1.200
Resistenza a trazione nelle due direzioni (longitudinale e trasversale)	UNI EN ISO 10319	kN/m	≥ 60
Resistenza a punzonamento statico	UNI EN ISO 12236	KN	≥ 10

#### 4.5.7 Materiale per la formazione dello strato drenante

Il materiale di formazione dello strato drenante dovrà avere requisiti tali da garantire un rapido drenaggio del percolato e assenza di fenomeni di rigonfiamento; dovrà essere inoltre esente da qualsiasi impurità e da resti vegetali o elementi in grado di danneggiare i teli sottostanti e dovrà inoltre risultare esente da componenti instabili (materiali gelivi, teneri, solubili, etc.).

Lo strato drenante dovrà assicurare un valore di conducibilità idraulica  $K \geq 1 \cdot 10^{-5}$  m/s e sarà costituito da materiale inquadabile nelle classi A1 e A3 della classificazione HRB-AASHTO.

Il materiale drenante avrà inoltre le seguenti caratteristiche:

- costituito da un aggregato grosso, marcato CE (indicativamente ghiaia o pietrisco di pezzatura 16-64 mm);
- basso contenuto di carbonati: < 35 %;
- materiale lavato;
- contenuto di fine (% di passante al vaglio 200 ASTM): < 3 %;
- granulometria uniforme;
- coefficiente di appiattimento (norma UNI 933-3): < 20%;

In corrispondenza delle tubazioni del drenaggio del percolato del fondo, verrà inoltre realizzato un bauletto drenante di spessore pari a circa 40 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo. Il materiale per la formazione del bauletto drenante, oltre alle caratteristiche sopra riportate, avrà il diametro minimo dei clasti "d" maggiore di 4 volte la larghezza delle fessure del tubo di drenaggio.

#### 4.5.8 Geocomposito drenante

Il geocomposito drenante, da posarsi in corrispondenza del pacchetto di sponda in sostituzione dello strato drenante, avrà caratteristiche idrauliche equivalenti a quest'ultimo, svolgendo la funzione di elemento drenante, oltre a costituire un ulteriore elemento protettivo nei confronti dei teli sottostanti.

Il materiale avrà pertanto caratteristiche funzionali equivalenti a quello dello strato drenante di fondo riportato nel precedente §. 4.5.7.

Il geocomposito drenante sarà realizzato mediante l'accoppiamento industriale di una georete drenante ed un geotessile non tessuto di separazione/filtrazione sulla superficie superiore.

Il geocomposito drenante sarà marchiato CE, in conformità alle norme EN 13257, EN 13252.

#### 4.5.9 Trincea di ancoraggio teli

Il pacchetto di impermeabilizzazione artificiale con i materiali geosintetici in corrispondenza delle porzioni di sponda, sarà delimitato ed ancorato in sommità delle sponde per mezzo di una trincea di ancoraggio.

La trincea di ancoraggio ha lo scopo di mantenere in opera il pacchetto impermeabile sia in fase di costruzione che di gestione. La trincea sarà realizzata in posizione sommitale perimetralmente all'invaso in corrispondenza del piano della strada di coronamento del bordo vasca, fino a raccordarsi senza soluzione di continuità al pacchetto di impermeabilizzazione del progetto autorizzato.

La trincea è costituita da uno scavo a sezione obbligata con le dimensioni minime indicate nei particolari costruttivi riportati in Tavola 11. A seguito della posa dei teli lo scavo della trincea di ancoraggio sarà rinterrato con il materiale di scavo.

### 4.6 SISTEMA DI INTERCETTAZIONE E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Nel presente paragrafo sono sinteticamente descritte le opere idrauliche a servizio della discarica. L'inquadramento meteoclimatico, la determinazione delle portate di progetto e i dimensionamenti dei sistemi idraulici sono riportati nella Relazione Idraulica allegata alla Relazione Tecnica (ns rif 2582\_3937\_R05\_A5\_Rev0\_IDRO).

Dal punto di vista idrologico all'interno dell'impianto discarica è possibile identificare le seguenti tipologie di acque, in funzione della tipologia di aree su cui le stesse ricadono:

- **Acque bianche** meteoriche, ovvero le acque meteoriche che non entrano in alcun caso a contatto con i rifiuti ed in particolare le acque che ricadono sul corpo della discarica una volta posizionato il pacchetto di copertura finale e le acque intercettate dai sistemi di drenaggio perimetrali; tali acque saranno convogliate ai recettori finali (Rio Fontanelle) tramite un apposito sistema di drenaggio superficiale posto sulla copertura e da un sistema di canalizzazione esterno alla vasca. La conformazione della discarica è stata progettata con l'obiettivo di garantire il deflusso delle acque anche a seguito degli assestamenti del corpo rifiuti nel lungo periodo.
- **Acque di prima pioggia**, ovvero le prime acque di un evento meteorico (i primi 5 mm di pioggia precipitata per ogni metro quadrato di superficie impermeabile dotata di rete drenante), che ricadono sulle superfici impermeabilizzate dell'area servizi funzionale alla gestione della discarica, più cariche di sostanze potenzialmente contaminanti che saranno raccolte e gestite in un apposito impianto di "trattamento acque di prima pioggia".
- **Acque di seconda pioggia**, ovvero le acque di un evento meteorico eccedenti quelle di prima pioggia, che ricadono sulle superfici impermeabilizzate dell'area servizi funzionale alla gestione della discarica, che saranno recapitate ai recettori finali (Rio Fontanelle).
- **Percolato**, ovvero le acque che ricadono nelle aree in cui è attiva la coltivazione dei rifiuti (area impianto D1 e l'area di trasferimento rifiuti D15 presso l'area servizi), che saranno raccolte e stoccate nelle vasche di stoccaggio percolato e mandate in impianti autorizzati al loro trattamento.
- **Acque nere**, ovvero le acque degli scarichi dei servizi idrici-sanitari degli uffici ubicati presso l'area servizi, che saranno raccolte in una vasca a tenuta e successivamente prelevate tramite autospurgo e smaltite a norma presso impianti autorizzati.

Ciascuna di queste tipologie è caratterizzata da una regimazione e da un destino finale dedicati.

#### 4.7 SISTEMA DI ESTRAZIONE E GESTIONE DEL PERCOLATO

L'impianto autorizzato è attualmente servito da n. 2 pozzi di estrazione (uno per ciascuno dei due lotti) che rilanciano il percolato nella vasca di stoccaggio da 700 m<sup>3</sup> ubicata presso l'area servizi.

Con il progetto di ampliamento è prevista la realizzazione di un nuovo pozzo percolato, dedicato al lotto 3 della porzione di ampliamento, l'implementazione della capacità di stoccaggio del percolato di ulteriori 400 m<sup>3</sup> (mediante la conversione della vasca antincendio presso l'area servizi in vasca percolato) e l'aggiunta di una stazione di rilancio percolato da realizzare nel corpo rifiuti per diminuire il salto geodetico tra i punti di estrazione ed il recapito finale nelle vasche di stoccaggio ubicate in posizione topografica elevata presso l'area servizi.

Per una migliore gestione del sistema, in fase operativa si prevede di allacciare alla stazione di rilancio anche i pozzi di estrazione dei lotti in esercizio (pozzi percolato lotti 1 e 2 dell'impianto autorizzato).

Il sistema di estrazione e gestione del percolato dall'impianto di smaltimento (D1), concepito per impedire fuoriuscite di percolato dalla vasca e permetterne la gestione in modo controllato, si compone dei seguenti elementi principali:

- strato di drenaggio del fondo vasca;
- n. 2 linee di tubazioni drenanti del fondo vasca;
- n. 1 pozzo di estrazione del percolato dotato di pompa di aggrottamento e rilancio;
- n. 1 linea di trasferimento dal pozzo di estrazione alla stazione di rilancio intermedia;
- n. 1 stazione di rilancio intermedia, costituita da una vasca di accumulo del percolato di capacità pari a circa 90 m<sup>3</sup>, dotata di pompa di rilancio;
- n. 1 linea di trasferimento dalla stazione intermedia alle vasche di stoccaggio ubicate nell'area servizi;
- n. 2 vasche di stoccaggio percolato, di cui una esistente da 700 m<sup>3</sup> ed una in ampliamento da 400 m<sup>3</sup>, da realizzarsi dalla conversione dell'attuale vasca antincendio.

I sistemi di drenaggio sul fondo vasca sono progettati per favorire il più veloce transito del percolato verso il pozzo di raccolta al fine di ridurre la formazione di battenti e di falde sospese all'interno del corpo dei rifiuti. Il piano posa rifiuti del nuovo lotto in ampliamento sarà sagomato in modo da favorire il deflusso delle acque di percolazione verso il punto più depresso, in corrispondenza del quale sarà posizionato il nuovo pozzo di estrazione.

Il pozzo di estrazione sarà alloggiato all'interno di una depressione del fondo atta a favorire la formazione di un volume volano per l'ottimale funzionamento della pompa di estrazione e garantire il battente minimo di percolato in corrispondenza del fondo vasca.

All'interno dello strato drenante del fondo saranno posate le tubazioni di drenaggio, che avranno il solo scopo di favorire il conferimento dei percolati verso il pozzo di estrazione. Si prevede la posa di due linee di tubazioni fessurate in HDPE DN 250 mm con fessurazione disposte lungo tutta la circonferenza (a 360°). Le tubazioni saranno alloggiare all'interno di un bauletto in ghiaia selezionata a protezione delle tubazioni e progettato per favorire l'afflusso del percolato verso le tubazioni di collettamento; sarà garantito un ricoprimento non inferiore a 40 cm al di sopra della generatrice superiore del collettore fessurato e larghezza non inferiore a 2 m.

Il pozzo di estrazione (PP3 evidenziato con cerchio nero nella figura che segue) sarà costituito da una tubazione in HDPE diametro esterno 1.200 mm e spessore indicativo di 37 mm, fessurato nella porzione basale (per i primi 3 m), a cui si innesteranno le due linee di drenaggio del percolato di fondo vasca. Il pozzo di estrazione percolato poggerà su un ampio basamento in c.a. e sarà protetto esternamente da una corona di ciottoli selezionati, tale da favorire l'afflusso del percolato nella sezione drenante. L'innalzamento del pozzo avverrà contestualmente alla coltivazione della discarica; per l'innalzamento del pozzo si prevede la posa di moduli di tubazioni cieche di lunghezza pari a circa 3 m che saranno protette esternamente da casseri metallici a perdere di diametro esterno pari a circa



Nella tabella di seguito sono riportati i dati quali-quantitativi del biogas nel periodo 2011-2020. Da tali dati si possono estrapolare importanti informazioni sulla produzione di biogas:

- La % di CH<sub>4</sub> nel biogas ha un *trend* in costante diminuzione (da quasi il 27% del 2011 a circa il 4,85% del 2020);
- La % di CO<sub>2</sub> nel biogas ha un *trend* in costante diminuzione (dal 23% del 2011 a circa il 3,18% del 2020);
- La temperatura, intorno ai 15-17°C dal 2014, evidenzia un'assai scarsa attività batterica;
- Il tenore di ossigeno (>15% nel 2018) si sta avvicinando al tenore dell'ossigeno in aria libera (ca. 21%);
- Le quantità estratte hanno subito un deciso aumento nel 2018, confermato da analoghe portate nel 2019 e 2020.

Tabella 4.7: Dati quali-quantitativi sul biogas

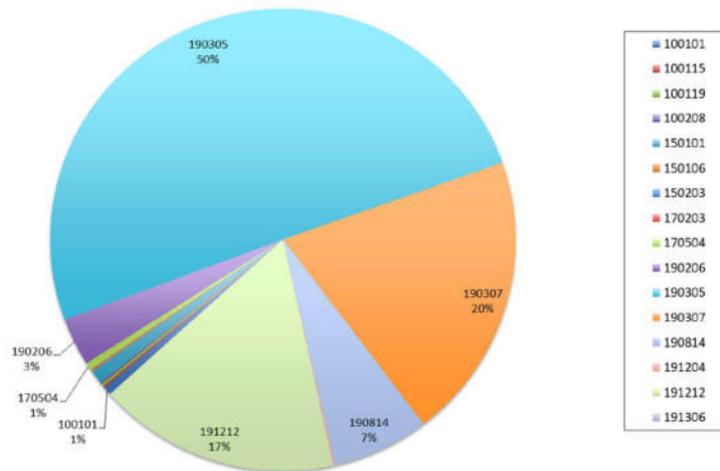
Anni	% O <sub>2</sub>	% CH <sub>4</sub>	% CO <sub>2</sub>	Portata media [m <sup>3</sup> /h]	Temperatura	BIOGAS emunto [Nm <sup>3</sup> /anno]	BIOGAS in torcia [Nm <sup>3</sup> /anno]	BIOGAS in biofiltro [Nm <sup>3</sup> /anno]
2011	4,83	26,91	23,11	18,99	288,07	179.305	135.621	43.684
2012	4,07	25,70	22,19	34,05	379,40	309.925	200.650	109.275
2013	11,98	13,97	10,74	41,29	66,63	374.362	90.422	283.940
2014	6,48	16,43	13,75	23,06	15,97	211.294	19.649	191.645
2015	8,16	18,10	8,25	16,62	16,46	140.937	0	140.937
2016	9,80	10,22	8,13	19,99	16,47	166.324	784	165.539
2017	11,68	4,96	5,04	70,19	17,41	281.772	0	281.772
2018	15,08	1,80	4,11	116,49	16,73	978.882	24	978.859
2019	17,28	3,45	3,55	122,82	15,20	984.233	0	984.233
2020	15,83	4,85	3,18	114,64	15,83	905.376	0	905.376

Nella seguente Tabella 4.8 e grafico si riporta la serie storica dei rifiuti smaltiti presso l'impianto.

Tabella 4.8: Quantità e tipologia dei rifiuti conferiti anni 2004-2020

CER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALE CER
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
100101						1.927,96	122,78											2.051
100115						503,31												503
100119						705,74												706
100208					401,02	28,02												429
150101								3.455,76										3.456
150106		129,10						133,84										263
150203				48,07														48
170203									195,53									196
170504						1.515,64				181,81	169,52							1.867
190206						175,34	277,33	1.156,72	1.286,94	2.577,73	1.547,70	1.061,93				1.410,87	2.652,27	12.147
190305					810,58	10.166,54	8.113,47	14.208,91	29.018,51	25.444,15	22.337,62	26.496,62	543,60			12.980,69	30.490,88	180.612
190307					57,42	28,77	4.722,15	27.640,98	7.590,91	6.792,59	13.710,45	7.395,54				1.751,27	2.542,38	72.232
190814					749,60	4.544,26	1.230,36	1.834,42	3.675,84	1.287,66	1.191,60	1.874,81				2.621,14	5.034,89	24.045
191204				491,79														492
191212	1.335	25.239,72	16.776,21	17.005,70														60.356
191306						75,56												76
TOTALE Annuo	1.334,65	25.368,82	16.776,21	17.545,56	2.018,62	19.671,14	14.466,09	48.430,63	41.767,73	36.283,94	38.956,89	36.828,90	543,60	0,00	0,00	18.763,97	40.720,42	359.477,17

Smaltimento nel periodo 2004-2020



Osservando la serie storica dei rifiuti smaltiti, si nota che i conferimenti di CER 191212, sicuramente suscettibile di produrre biogas, sono terminati nell'anno 2007.

Da quell'anno, i rifiuti maggiormente smaltiti risultano essere i CER 190305 e 190307, che per loro natura di rifiuto stabilizzato/solidificato, non contribuiscono alla formazione di gas di discarica.

Tali considerazioni evidenziano, quindi, una scarsissima produzione di biogas e un sistema di estrazione che viene utilizzato anche, e soprattutto, con lo scopo di mantenere la discarica in depressione, evitando il più possibile fughe di gas potenzialmente portatore di molestie olfattive.

La discarica, pertanto, si conferma un impianto destinato a rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile, come dalle conclusioni della presente analisi di rischio, caratterizzato da una modesta produzione di biogas.

Si ritiene pertanto che sia sufficiente aumentare il numero di pozzi di estrazione, considerando il medesimo raggio di influenza del progetto attualmente autorizzato (30 m), al fine di captare il biogas che a seguito dell'ampliamento migrerà verso la parte più alta della discarica.

Nonostante, quindi, si stimi il permanere di un *trend* in diminuzione delle quantità di biogas prodotte, verranno comunque terebrati 7 nuovi pozzi, nella posizione visibile in Tavola 13, collettandoli alla nuova stazione di regolazione la cui posizione è visibile nella medesima tavola. A tale aumento della quantità di pozzi non dovrà necessariamente seguire un proporzionale aumento della portata estratta, in quanto la superficie emissiva della discarica rimarrà la medesima, secondo i criteri gestionali di progetto (2.000 mq liberi, il resto della superficie coperto da teli polimerici provvisori). Qualora, comunque, il gestore volesse aumentare le portate estratte, non si ritiene che ciò possa comportare

un significativo aumento delle quantità di CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> emesse. Tuttavia, per consentire al gestore una appropriata flessibilità nella conduzione del sistema di estrazione del biogas, al fine di non diminuire il tempo di contatto tra il gas estratto e il letto filtrante del biofiltro installato, a fronte di eventuali aumenti nei quantitativi in aspirazione, si prevede il raddoppio di quest'ultimo, con il posizionamento di un nuovo modulo, analogo all'esistente e posto nella medesima localizzazione.

#### 4.9 SISTEMA DI COPERTURA FINALE

Le geometrie di progetto a fine conferimento rifiuti sono visibili in Tavola 07 allegata alla Relazione Tecnica, mentre le quote a ripristino ambientale, intese a seguito della posa del capping conforme al D.Lgs. 36/2003 (come modificato dal D. Lgs. 121/2020), sono visibili in Tavola 08. Il progetto di ripristino ambientale è riportato in Tavola 12.

La sopraelevazione massima della discarica compreso il suddetto pacchetto raggiungerà quota di 316 m s.l.m.

La sistemazione morfologica dell'area con la posa della copertura definitiva avverrà non appena saranno raggiunte le quote finali di coltivazione nelle diverse porzioni dell'impianto, al fine di minimizzare le superfici scoperte, ridurre le infiltrazioni meteoriche nel corpo rifiuti e limitare il più possibile la produzione del percolato.

La conformazione della copertura è stata progettata al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche anche a seguito degli assestamenti del corpo rifiuti; è da sottolineare che, vista la natura dei rifiuti, la maggior parte di tali movimenti sarà registrata durante la fase di coltivazione, mentre durante la fase di chiusura, a seguito del carico indotto dalla posa della copertura (peso proprio), si registreranno cedimenti di entità notevolmente inferiori legati ai processi di consolidazione primaria e secondaria.

Il pacchetto di copertura finale, conforme ai requisiti di norma richiesti dal D.Lgs. 121/2020, avrà uno spessore complessivo pari a 2,00 m e sarà costituito dai seguenti strati (in senso geometrico):

Tabella 4.9: Stratigrafia del sistema di copertura finale

POS	ELEMENTO DEL PACCHETTO	DEFINIZIONE/CARATTERISTICHE
7	Strato superficiale di copertura	<b>Terreno di copertura</b> spessore = 100 cm
6	Strato di drenaggio – elemento filtro dreno protettivo	<b>Geocomposito con funzione drenante/aggrappante</b> con filtro in geotessile su entrambe le superfici
5	Telo di impermeabilizzazione artificiale	<b>Geomembrana in HDPE</b> ad aderenza migliorata su entrambe le superfici: spessore = 1,5 mm
4	Strato minerale compattato	<b>Strato minerale compattato</b> di impermeabilizzazione: spessore = 50 cm; conducibilità idraulica $K \leq 1 \cdot 10^{-8}$ m/s
3	Elemento di separazione e protezione	<b>Geotessile non tessuto</b> di protezione: massa areica $\geq 200$ g/m <sup>2</sup>
2	Strato di drenaggio del gas e di rottura capillare	<b>Strato di rottura capillare:</b> spessore = 50 cm
1	Strato di regolarizzazione	<b>Strato di regolarizzazione</b>

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica.

## 5 MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

### 5.1 INTRODUZIONE

Nell'ambito della procedura di analisi di rischio è necessario definire il modello concettuale del sito, il quale descrive il modo in cui i contaminanti presenti nelle matrici ambientali possono venire a contatto con i recettori potenzialmente esposti.

Le due condizioni indispensabili affinché possa sussistere un rischio per la salute dell'uomo e/o per l'ambiente, sono che:

- siano presenti i tre elementi: sorgente, percorso, recettore;
- siano attivi i collegamenti tra di loro.

In presenza di queste due condizioni, il percorso di esposizione si dice "completo" e quindi diviene a tutti gli effetti "attivo" per la valutazione di rischio.

### 5.2 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE

L'impostazione concettuale dell'analisi di rischio per una discarica si differenzia dalla procedura definita per un sito contaminato; quest'ultima considera direttamente la sorgente secondaria di contaminazione (composti chimici situati nelle differenti matrici ambientali), al contrario nell'ambito della procedura per le discariche si deve necessariamente caratterizzare la sorgente primaria, ovvero il corpo rifiuti, poiché da essa dipendono le caratteristiche dei suoi potenziali contaminanti, quali sorgenti secondarie.

La sorgente viene quindi analizzata in relazione alle caratteristiche quali-quantitative delle tipologie di rifiuti abbancati e delle principali emissioni (percolato e biogas) e sulle proprietà strutturali e funzionali dei sistemi per il contenimento e il controllo di tali emissioni.

Oggetto della presente Analisi di Rischio è l'ampliamento dell'impianto di smaltimento di rifiuti non pericolosi sito in località Monte Ardone nel Comune di Fornovo Taro (PR).

#### 5.2.1 *Caratteristiche dei rifiuti ammessi in discarica*

In Allegato 15 (ns. rif. 2582\_3937\_R06\_A02\_Rev1\_CER) alla relazione "Risposta alla Richiesta di Integrazioni (Prot. n. 137429/2021 del 06/09/2021" (Ns. Rif. 2582\_4809\_R01\_Rev0\_INT) è riportato l'elenco dei rifiuti che si chiedono in autorizzazione (rifiuti speciali assimilati, altrimenti non recuperabili, non putrescibili e non pericolosi). Rispetto a quanto già autorizzato per l'impianto esistente, sono state ridotte le tipologie di rifiuti in ingresso rinunciando ad alcuni codici EER come descritto nelle riposte ai punti 33 e 34 nella relazione citata.

#### 5.2.2 *Scelta dei parametri indice oggetto della valutazione di rischio*

##### 5.2.2.1 *Percolato*

In merito alla scelta dei parametri oggetto della valutazione del rischio, è stato effettuato uno studio dei rifiuti specifici per i quali si intende richiedere deroga ai limiti di ammissibilità di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs 121/2020, poiché consapevoli che tali tipologie di rifiuti non risulterebbero conformi ai criteri di ammissibilità previsti dalla Tabella citata.

Si è pertanto proceduto alla caratterizzazione chimico-fisica raccogliendo una serie di rapporti analitici reperiti dal Committente, i quali fanno riferimento ai controlli eseguiti direttamente dal produttore,

sia sul rifiuto tal quale sia sull'eluato prodotto mediante test di cessione. Sono pertanto stati esaminati ed elaborati tutti i risultati analitici sugli eluati; in Tabella 5.1 sono riportate le concentrazioni massime rilevate per i codici EER 190814, 190206 e 190305, per i quali è stato possibile reperire i certificati analitici relativi ai controlli eseguiti dai produttori nel periodo 2020-2021.

I certificati analitici non sono inclusi nel presente documento, la Committente si rende comunque disponibile alla trasmissione degli stessi qualora fossero richiesti.

Tabella 5.1: Valori di concentrazione rilevati nell'eluato dei rifiuti non pericolosi analizzati

Parametro	Limite soglia fissato dal D.lgs. 121/2020 all. 4 - tab.5 per rifiuti non pericolosi	Concentrazione limite richiesta in deroga	Concentrazioni massime test di omologa EER 190814	Concentrazioni massime test di omologa EER 190206	Concentrazioni massime test di omologa EER 190305
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Arsenico	0,2	0,6	0,01	0,025	0,067
Bario	10	30	0,34	0,161	2,12
Cadmio	0,1	0,3	0	0	0,009
Cromo totale	1	3	0,069	0,128	0,298
Rame	5	15	13	3,1	14,1
Mercurio	0,02	0,06	0,00092	0	0,002
Molibdeno	1	3	1,6	1,17	4,42
Nichel	1	3	1,2	0,44	1,57
Piombo	1	3	0,015	0	0,152
Antimonio	0,07	0,21	0,1	0,2	0,48
Selenio	0,05	0,15	0,011	0,061	0,079
Zinco	5	15	0,21	0,109	0,98
Cloruri	2500	7500	461	890	8910
Fluoruri	15	45	15	125	0
Solfati	5000	15000	300	1790	1720
DOC	100	2000	604	970	1990
TDS	10000	16000	4300	4900	30600

Inoltre, considerata la difficoltà nel reperire ulteriori analisi, si ritiene che le valutazioni di cui sopra possano essere estese anche ad ulteriori codici EER sempre facenti parte della famiglia 19 ossia rifiuti in uscita da impianti di trattamento, codici riportati in dettaglio in Tabella 1.1bis in premessa.

In particolare, non disponendo allo stato attuale di caratterizzazioni chimico-fisiche per la sopracitata difficoltà, si propone per le seguenti tipologie di rifiuti che si intende conferire, una sperimentazione di 24 mesi al termine della quale verrà confermata la necessità delle deroghe richieste.

Si richiede pertanto, in via sperimentale per un periodo di 24 mesi, l'adozione di limiti di concentrazione negli eluati conformi alle concentrazioni di cui alla tabella seguente, per i codici EER di cui alla Tabella 1.1 bis in premessa

Qualora in futuro si rilevassero ulteriori necessità di richieste di deroghe su ulteriori codici EER, saranno avanzate ulteriori istanze eventualmente supportate da Analisi di Rischio al fine di verificare la conformità alle concentrazioni massime accettabile qui calcolate e riportate nel par. 6.3.

L'analisi di rischio considera quindi concentrazioni negli eluati conformi alle concentrazioni di cui alla tabella seguente.

Tabella 5.2: Concentrazioni richieste in deroga sugli eluati

PARAMETRO	LIMITE SOGLIA FISSATO DAL D.LGS. 121/2020 ALL. 4 - TAB.5 PER RIFIUTI NON PERICOLOSI	CONCENTRAZIONE LIMITE RICHIESTA IN DEROGA
	[mg/l]	[mg/l]
Arsenico	0,2	0,6
Bario	10	30
Cadmio	0,1	0,3
Cromo totale	1	3
Rame	5	15
Mercurio	0,02	0,06
Molibdeno	1	3
Nichel	1	3
Piombo	1	3
Antimonio	0,07	0,21
Selenio	0,05	0,15
Zinco	5	15
Cloruri	2500	7500
Fluoruri	15	45
Solfati	5000	15000
DOC*	100	2000
TDS	10000	16000

\*Già autorizzato per la discarica esistente con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019.

#### 5.2.2.2 Biogas

Alla luce della tipologia di rifiuti smaltiti, il biogas non sarà oggetto di Analisi di Rischio poiché le emissioni di biogas dal corpo discarica vengono considerate non significative. I rifiuti smaltiti sono infatti non putrescibili e la deroga già autorizzata per il parametro DOC non ha portato a significativi incrementi in termini di produzione di biogas.

Si sottolinea inoltre che i parametri per i quali vengono richieste le deroghe, composti inorganici e DOC (carbonio organico disciolto), non influiscono né sulla quantità né sulla composizione del biogas prodotto.

Si sottolinea che, come da Relazione Annuale 2020 (Rif. [11]) allo stato attuale è installata una torcia di combustione da 150 mc/h e sono stati realizzati i primi cinque pozzi di estrazione, già collegati alla stazione di regolazione che alimenta la torcia. Attualmente questo sistema è funzionante.

Il biogas estratto è attualmente caratterizzato da percentuali di metano al di sotto di valori del 3,5%, con un trend in riduzione, come da figura che segue.

L'impianto di estrazione funziona con regolare continuità conferendo il biogas al biofiltro, non sussistendo nella quasi totalità dell'estrazione le condizioni per una combustione in torcia.

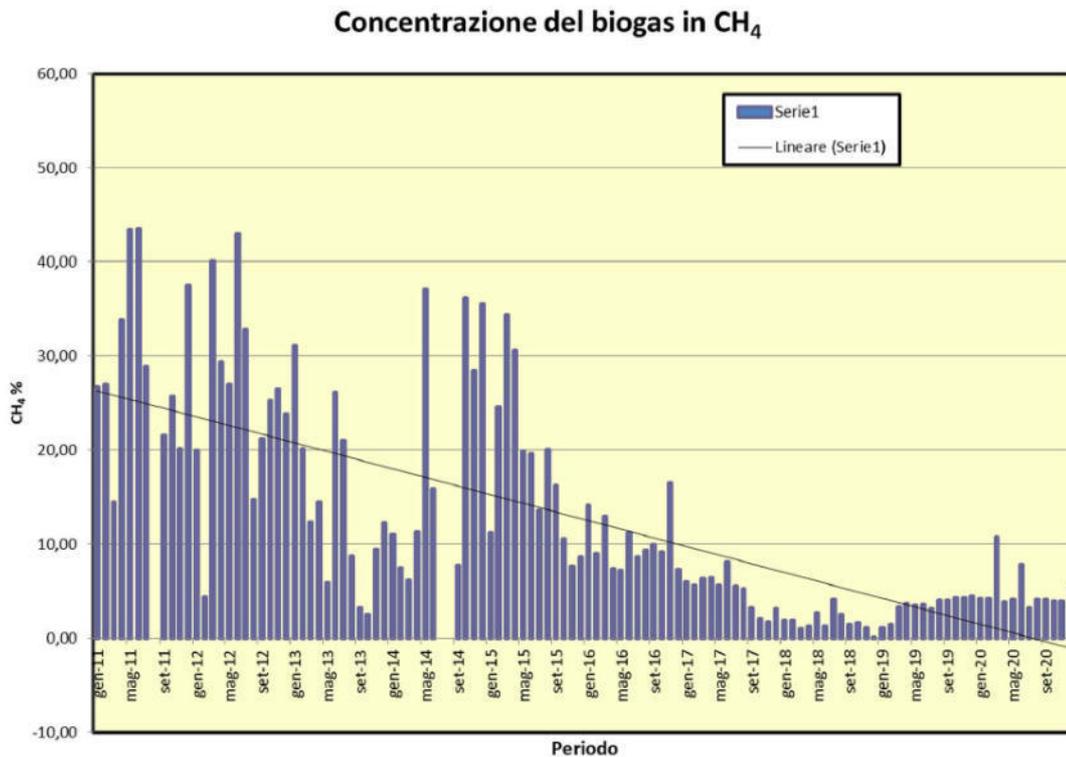


Figura 5.1: Andamento della concentrazione di metano nel biogas

Tali considerazioni evidenziano una scarsissima produzione di biogas e un sistema di estrazione che viene utilizzato anche, e soprattutto, con lo scopo di mantenere la discarica in depressione, evitando il più possibile fughe di gas potenzialmente portatrici di molestie olfattive.

Come descritto nel paragrafo 4.8, osservando la serie storica dei rifiuti smaltiti, si nota che i conferimenti di CER 191212, sicuramente suscettibile di produrre biogas, sono terminati nell'anno 2007. Da quell'anno, i rifiuti maggiormente smaltiti risultano essere i CER 190305 e 190307, che per loro natura di rifiuto stabilizzato/solidificato, non contribuiscono alla formazione di gas di discarica.

Nonostante, quindi, si stimi il permanere di un *trend* in diminuzione delle quantità di biogas prodotte, verranno comunque terebrati 7 nuovi pozzi, nella posizione visibile in Tavola 13, collettandoli alla nuova stazione di regolazione la cui posizione è visibile nella medesima tavola. A tale aumento della quantità di pozzi non dovrà necessariamente seguire un proporzionale aumento della portata estratta, in quanto la superficie emissiva della discarica rimarrà la medesima, secondo i criteri gestionali di progetto (2.000 mq liberi, il resto della superficie coperto da teli polimerici provvisori).

### 5.3 PERCORSI DI MIGRAZIONE

A partire dalla definizione della sorgente e dei contaminanti di interesse, il modello concettuale dell'analisi di rischio identifica quali sono le emissioni significative e non (quest'ultime trascurabili in termini di impatto e potenziale rischio) e gli specifici percorsi mediante i quali tali emissioni potrebbero essere potenzialmente trasportate verso recettori on site e off site.

Ai fini dell'analisi di rischio, i percorsi di propagazione degli inquinanti sono i medesimi per la fase di esercizio dell'impianto e per la fase di post chiusura dell'impianto.

Il possibile percorso di propagazione degli inquinanti contenuti nel percolato verso il recettore, in ottemperanza all'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, è il seguente:

- Percolazione e diluizione in ingresso in falda: si ipotizza l'infiltrazione del percolato attraverso il sistema di impermeabilizzazione del fondo e il sottostante strato di terreno insaturo, fino al raggiungimento del piano di falda.

La possibilità che il **percolato possa costituire una fonte di impatto per le matrici ambientali si ritiene inattuabile** per i seguenti fattori:

1. presenza di una barriera di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti delle vasche;
2. presenza di un sistema di copertura e sigillatura delle vasche;
3. presenza di un sistema di captazione del percolato;
4. presenza di un potente substrato di argille marnose compatte al di sotto della discarica che si presenta compatto ed impermeabile impedendo l'infiltrazione dell'eventuale percolato in profondità;
5. assenza di una falda.

È inoltre presenza di un sistema di monitoraggio costituito da due punti di drenaggio posti in prossimità dell'argine di valle (DR1 e DR2).

Si ritiene pertanto che l'insieme del sistema offra una completa garanzia di tutela dell'ambiente.

Nel caso specifico, per le motivazioni sopra riportate, **la presenza di un potente substrato di argille marnose compatte al di sotto della discarica, riscontrate per varie centinaia di metri attraverso le perforazioni petrolifere, porta di fatto all'interruzione del percorso di migrazione del percolato dal corpo della discarica.**

## 5.4 CARATTERIZZAZIONE DEI RECETTORI

Nella valutazione del rischio sanitario-ambientale vengono distinti due recettori possibili:

- POC - punto di conformità: bersaglio ubicato tra sorgente e potenziale recettore (POE), in corrispondenza del quale il rischio deve essere accettabile;
- POE - punto di esposizione: bersaglio esistente o potenziale che potrebbe venire in contatto con i contaminanti.

Il POC è rappresentato dalla posizione nella quale la concentrazione residuale del contaminante in esame deve essere uguale o inferiore al limite di accettabilità definito dalla normativa.

Il POE è il punto nel quale deve essere accettabile il rischio per l'uomo.

### Rischio derivante dal percolato

Obiettivo dell'analisi del rischio derivante dal percolato è la verifica del rispetto da parte delle acque sotterranee delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) in corrispondenza del POC, al fine di garantire una qualità delle acque conforme al principio di multifunzionalità esternamente al sito.

**In accordo con l'Allegato 7 al D.Lgs. 121/2020, il POC è stato posto immediatamente sotto la potenziale sorgente di contaminazione (discarica) lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m dalla sorgente. Non sono stati quindi presi in considerazione eventuali fenomeni di dispersione e di diluizione della contaminazione connessi al trasporto delle acque sotterranee fino al POC**

Infatti, come esplicitato dall'Allegato citato: *“La valutazione del rischio può essere limitata al calcolo del trasporto nelle matrici ambientali e al confronto al Punto di Conformità, POC, con i limiti di riferimento (quelli più restrittivi riportati nella normativa vigente in tema di bonifiche di siti inquinati, di qualità delle acque destinate al consumo umano e di qualità dell'aria. Nello specifico il POC viene posto immediatamente sotto la potenziale sorgente di contaminazione (discarica) lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m dalla sorgente. Non vengono quindi presi in considerazione eventuali fenomeni di dispersione e di diluizione della contaminazione connessi al trasporto delle acque sotterranee fino al POC.”*

Nel caso specifico, non è presente in sito un vero e proprio acquifero, portando di fatto all'assenza di un recettore potenzialmente a rischio.

## 5.5 CONCLUSIONI DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Per le motivazioni sopra riportate, non sono presenti le condizioni indispensabili affinché possa sussistere un rischio per la salute dell'uomo e/o per l'ambiente, ossia:

- Non sono presenti tutti i tre elementi: sorgente, percorso, recettore;
- Non sono attivi i collegamenti tra di loro.

La presenza di un potente substrato di argille marnose compatte al di sotto della discarica, rilevato per centinaia di metri attraverso le perforazioni petrolifere (Rif. [3]), porta di fatto all'interruzione del percorso di migrazione del percolato dal corpo della discarica al recettore (falda), inoltre non è presente in sito un vero e proprio acquifero, portando di fatto all'assenza di un recettore potenzialmente a rischio.

Pertanto il percorso di esposizione è “incompleto” e si può affermare che non sussiste alcun rischio ambientale conseguente all'autorizzazione di inquadramento nella sottocategoria di cui all'art. 7-sexies, comma 1 lettera a) del D. Lgs. 36/2003 (aggiornato dal D. Lgs. 121/2020) *“Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile”*, prevedendo specifiche deroghe ai limiti previsti dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 al D. Lgs 36/2003 (integrato dal D. Lgs. 121/2020) *“Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi”* per il parametro DOC, già concessa ai sensi del D.M. 27/09/2010 vigente all'epoca dell'autorizzazione, con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019 (concentrazione autorizzata pari a 2.000 mg/l), per il parametro TDS (16.000 mg/l) e per i parametri Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Rame, Mercurio, Molibdeno, Nichel, Piombo, Antimonio, Selenio, Zinco, Cloruri, Fluoruri, Solfati pari a 3 volte i limiti di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 al D. Lgs. 36/2003 (integrato dal D. Lgs. 121/2020), come da Tabella 1.1.

Tuttavia, al fine di rispondere alle richieste di ARPAE n. 31 e 32 del Prot. RER PG.2021/65453 del 26/01/2021, ossia:

31. occorre motivare la richiesta di deroga, previsto dal D.Lgs. 121/2020 che per alcuni parametri è subordinata alla presentazione della valutazione dei rischi AdR;
32. a tal riguardo, si richiede la presentazione dell'Analisi di Rischio con POC individuato in corrispondenza del Pz2.

è stata elaborata un'Analisi di Rischio ai sensi dell'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020.

Nello specifico, non essendo presente una falda acquifera soggiacente la discarica almeno per centinaia di metri (Rif. [3]), ai fini dei calcoli per l'Analisi di Rischio previsti dall'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, è stata ipotizzata la presenza di una falda fittizia definendone i parametri sito-specifici in un'ottica di cautelatività.

Si sottolinea che in conformità all'Allegato 7 del D. Lgs. 121/2020, il POC è stato posto immediatamente sotto la potenziale sorgente di contaminazione (discarica) lungo la verticale, ovvero

---

a distanza pari a 0 m dalla sorgente. Tale assunzione risulta maggiormente cautelativa rispetto al considerare come POC il piezometro Pz2 (posto a distanza di circa 100 m dalla sorgente) e non sono infatti stati presi in considerazione eventuali fenomeni di dispersione e di diluizione della contaminazione connessi al trasporto delle acque sotterranee dalla discarica al Pz2.

## 6 MODELLO DI TRASPORTO DEL PERCOLATO

Sulla base del modello concettuale del sito presentato nei capitoli precedenti, al solo fine di poter applicare le formule deterministiche proposte da ISPRA e indicate dall'Allegato 7 al D. Lgs. 121/2020 e dare quindi una maggior robustezza all'Analisi di Rischio già presentata, è stata simulata l'infiltrazione di percolato attraverso la barriera di fondo e trasporto e dispersione dei contaminanti in una falda fittizia fino ai punti di conformità, attraverso le formule deterministiche proposte da ISPRA e indicate dall'Allegato 7 al D. Lgs. 121/2020, come illustrato nei paragrafi che seguono, nonostante tale falda non sia mai stata rilevata né sia rilevabile sulla base delle numerose indagini svolte nell'area e sulla base dati geologici e idrogeologici disponibili in letteratura.

Nello specifico, ai fini di rispondere alle richieste di ARPAE e in un'ottica di cautela, è stata considerata la presenza di una falda fittizia al di sotto del substrato di argille marnose compatte sottostante la discarica. La falda fittizia è stata ipoteticamente collocata alla massima profondità indagata in sito (minima quota assoluta in m s.l.m.), ossia alla profondità massima in corrispondenza della quale si può affermare che non è stata intercettata alcuna falda (207 m s.l.m. corrispondenti al fondo del piezometro PZ2).

In conformità all'Allegato 7 del D. Lgs. 121/2020, il POC è stato posto immediatamente sotto la potenziale sorgente di contaminazione (discarica) lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m in senso orizzontale dalla sorgente.

Dalla disamina dei dati geologici e idrogeologici disponibili in letteratura si evince che al di sotto della discarica non è presente alcuna falda, sulla base della definizione riportata nell'Accordo Stato-Regioni del 12 dicembre 2002 *"Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152"*, ossia *"corpo permeabile in grado di immagazzinare e trasmettere un quantitativo idrico tale da rappresentare una risorsa d'importanza socio-economica ed ambientale"* e *"acque caratterizzate da movimento e presenza continua e permanente"*.

La figura che segue, tratta dal *"Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. A. Quadro conoscitivo A.1 Approfondimento in materia di tutela delle acque. Provincia di Parma del 2008"* (Rif. [14]), mostra la distribuzione dei complessi idrogeologici della regione Emilia Romagna e evidenzia che in corrispondenza dell'area di Monte Ardone non sono presenti conoidi alluvionali che possano ospitare una falda.

Figura 3-2 Distribuzione dei complessi idrogeologici della regione Emilia-Romagna

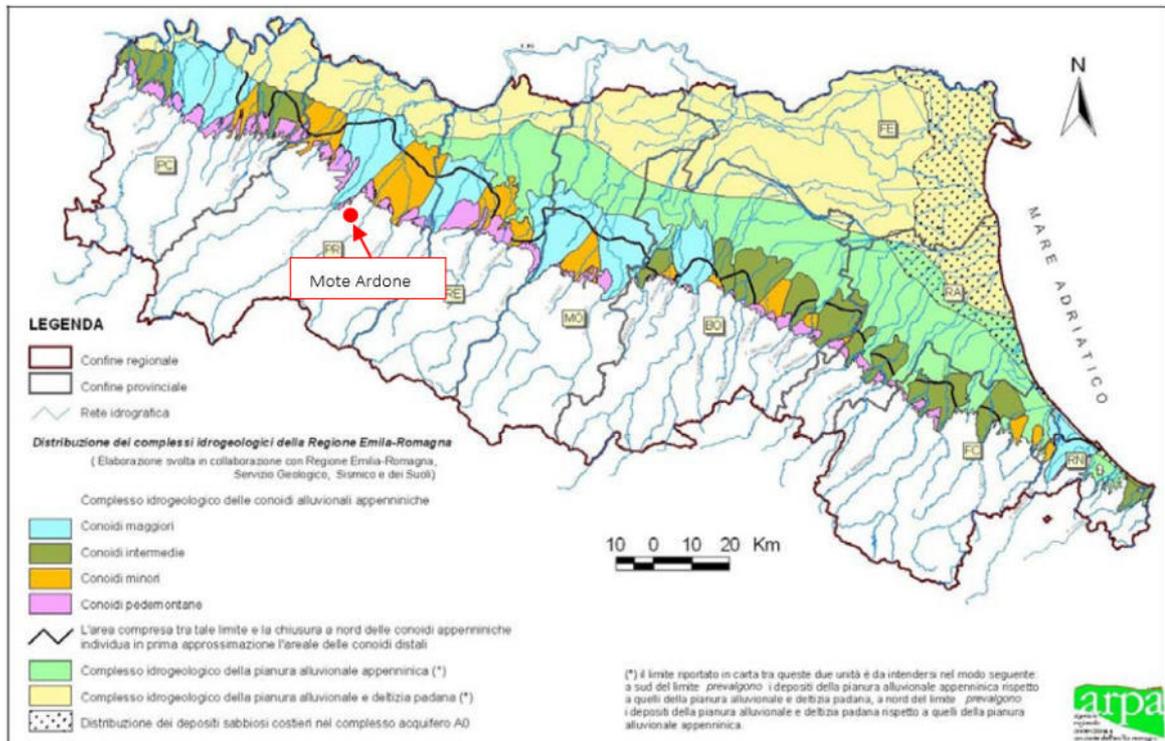


Figura 6.1: Distribuzione dei complessi idrogeologici della regione Emilia Romagna (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. A. Quadro conoscitivo A.1 Approfondimento in materia di tutela delle acque. Provincia di Parma del 2008)

Ai fini della definizione dei dati sito-specifici propedeutici al calcolo del rischio, essendo la falda ipotizzata al di sotto della discarica puramente fittizia, sono stati analizzati i dati disponibili in letteratura circa il conoide alluvionale appenninico presente a valle di Monte Ardone e più precisamente a valle di Fornovo di Taro, costituito da depositi alluvionali del «Subsistema di Ravenna: Unità Modena» i quali sono sede del primo acquifero riscontrabile procedendo verso valle (N-NE) dall'impianto in oggetto (rif. [12] e [13]).

Tale acquifero non è sottostante alla discarica pertanto nell'ipotesi che il percolato dovesse raggiungerlo subentrerebbero dei fenomeni di dispersione e di diluizione della contaminazione connessi al trasporto qui, a fini di cautela ambientale, non considerati.

Le informazioni reperite circa tale sistema riportano che tale coltre alluvionale veicola una falda circolante nei corpi permeabili ghiaioso-sabbiosi, delimitata a letto dell'acquitrone basale e alimentata dalle acque di ruscellamento superficiale che si infiltrano al piede del versante vallivo e dalle infiltrazioni dal subalveo del Taro nella parte apicale della conoide e nel tratto di valle, esteso 8 km da Fornovo a Medesano, le alluvioni sono spesse meno di 10 m (rif. [12] e [13]).

Per la falda fittizia considerata nell'Analisi di Rischio ci si è quindi riferiti a tale sistema, che rappresenta la configurazione acquifera presente sul territorio più vicina, e di valle idrogeologica, al sito di progetto.

Si sono pertanto assunti una granulometria ghiaiosa-sabbiosa, uno spessore inferiore a 10 m e pari a 5m (cautelativamente basso) e un gradiente idraulico pari a 0,01 (valore di default dei principali software di Analisi di Rischio e cautelativamente basso, considerando che la pianura parmense presenta gradienti idraulici mediamente dal 7% al 10% (Rif. [15]) e il gradiente idraulico è maggiore nell'area delle conoidi e diminuisce in pianura (Rif. [16])).

Si sottolinea che, pur consapevoli che tale falda non è stata mai rilevata dalle numerose indagini condotte nell'area, includendo anche le perforazioni petrolifere spinte per centinaia di metri, tale falda fittizia verrebbe raggiunta dal percolato in un tempo calcolato nel par. 6.4 e pari a 22.642 anni (ossia 150 volte superiore al tempo minimo indicato dalla normativa per discariche di rifiuti pericolosi e 900 volte superiore al tempo minimo indicato dalla normativa per discariche di rifiuti non pericolosi).

Nel caso in oggetto la sorgente di contaminazione è identificata con il fondo della discarica alla quota del Piano Posa Argilla (PPA). Non essendo nota la direzione di falda, non essendoci una falda, l'estensione della sorgente lungo la direzione di falda (W) è stata posta pari alla lunghezza massima dell'impronta della discarica (risultata la direzione NNO-SSE), mentre, l'estensione della sorgente perpendicolarmente alla direzione di falda (S) è stata misurata lungo la direzione perpendicolare a W (direzione ENE-OSO). Come indicato nella figura che segue ne risultano W pari a 279 m e S pari a 199 m.

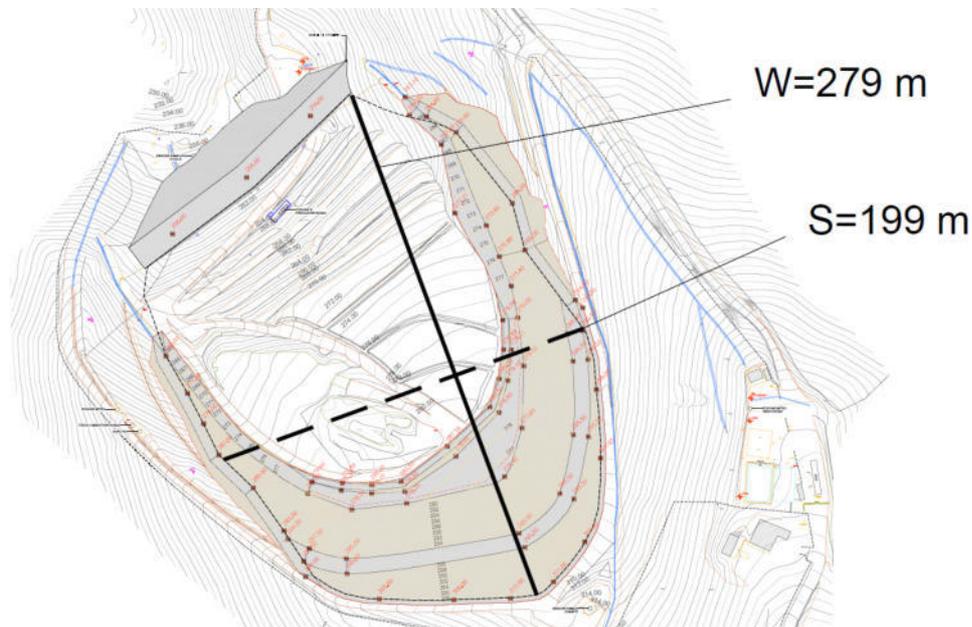


Figura 6.2: Estensioni della sorgente

Nella modellazione è stato cautelativamente trascurato il telo in HDPE del sistema di impermeabilizzazione del fondo ed è stato sovrastimato il battente di percolato che insiste sul sistema di impermeabilizzazione.

La concentrazione al punto di conformità, ubicato sulla verticale della sorgente, viene calcolata attraverso il calcolo del Fattore di Lisciviazione (Leaching Factor LF) che rappresenta il rapporto tra la concentrazione che si avrà in falda al POC ( $C_{POC}$ ) e quella in uscita dalla sorgente-discarica ( $C_0$ )

$$C_{POC} = LF \cdot C_0 = \frac{SAM}{LDF} \cdot C_0 \quad (1)$$

Il fattore **SAM** (Soil Attenuation Model) rappresenta il coefficiente di attenuazione del suolo insaturo (Soil Attenuation Model) che tiene conto dell'attenuazione che subiscono le concentrazioni delle sostanze di interesse nella migrazione verticale nel terreno insaturo.

Il fattore **LDF** (Leachate Dilution Factor) tiene conto dell'attenuazione che il contaminante subisce una volta raggiunto il piano di falda, nel passaggio tra terreno insaturo e terreno saturo.

I calcoli dei fattori citati sono esplicitati nei paragrafi che seguono.

## 6.1 ATTRAVERSAMENTO DEL SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Il flusso di percolato che attraversa il pacchetto di impermeabilizzazione del fondo è stato determinato sulla base della seguente formula che tiene conto dello strato di impermeabilizzazione (escluso telo HDPE):

$$L_f = K_i \cdot [(h_{perc} + d_i)/d_i] \cdot A_f \quad (2)$$

Dove:

$L_f$  è il flusso di percolato che attraversa lo strato di impermeabilizzazione del fondo in  $m^3/s$ .

$K_i$  è la conducibilità idraulica dello strato di impermeabilizzazione (esclusi i teli in hdpe)

$h_{perc}$  è l'altezza del livello di percolato al di sopra della geomembrana, espresso in m.

$d_i$  è lo spessore dello strato di impermeabilizzazione

$A_f$  è l'area del fondo.

**Nella stima della conducibilità idraulica e spessore si è tenuto conto anche della presenza del substrato di argille marnose compatte soggiacente la discarica e costituente la barriera geologica.**

Il valore  $K_i$  di conducibilità idraulica è stato posto pari alla conducibilità equivalente considerando:

- $d_i$  spessore dello strato di impermeabilizzazione artificiale pari a 1m
- $K_i$  conducibilità idraulica dello strato di impermeabilizzazione artificiale pari a  $1E-9$  m/s
- dunsat spessore del substrato di argille marnose pari almeno a 36 m (considerando che l'ampliamento interesserà in parte la zona di monte, con nuovo pacchetto di impermeabilizzazione e quota minima di Piano Posa Argilla (PPA) pari a 275,4 m slm, e in parte il sovrizzo della porzione di discarica esistente, senza soluzioni di continuità, avente quota minima di PPA pari a 243 m s.l.m., lo spessore di substrato di argille marnose è stato cautelativamente calcolato dalla quota di PPA minima corrispondente alla porzione di impianto esistente, pari a 243 m s.l.m., alla quota di massima profondità indagata nel piezometro PZ2 pari a 207 m s.l.m. nonostante le argille si estendano per centinaia di metri)
- $K_r$  conducibilità idraulica del substrato di argille marnose pari a  $5E-11$  m/s.

**Ne discende uno spessore di argille totale pari a 37 m e una  $K$  equivalente pari a  $5,13E-11$  m/s.**

I calcoli sono stati effettuati con l'ausilio del programma Leach8 v. 1.0.2, edito da Reconnet, la cui schermata è riportata in APPENDICE 01 e il file editabile è allegato in APPENDICE 02. Si sottolinea che nonostante il programma non sia ancora formalmente aggiornato al D.Lgs. 121/2020, i calcoli che esso sviluppa sono comunque conformi alle formule contenute nell'Allegato 7 a tale D.Lgs..

La tabella che segue riporta i valori di input considerati e il valore calcolato di flusso di percolato che attraversa il sistema di impermeabilizzazione.

Si sottolinea che il battente di percolato è stato cautelativamente sovrastimato, è infatti presente in sito un sistema di captazione del percolato finalizzato al mantenimento di un battente minimo compatibile con i sistemi di sollevamento.

Tabella 6.1: Parametri di input e calcolo del flusso di percolato che attraversa il sistema di impermeabilizzazione del fondo  $L_f$

Parametro	Valore	Note
Area del fondo	43500 m <sup>2</sup>	Al piano posa argilla
Battente di percolato $h_{perc}$	1,0 m	Dato Sovrastimato
Spessore strato impermeabile insaturo di (argilla)	37 m	Si veda premessa alla tabella
Conducibilità idraulica materiale impermeabile (argilla) K	5,13E-11 m/s	K equivalente, si veda premessa alla tabella
Gradiente idraulico medio verticale $i_{av}$	1,03	Calcolato
<b><math>L_f</math></b>	<b>72,3 m<sup>3</sup>/anno</b>	

## 6.2 FATTORE DI LISCIVIAZIONE E DISPERSIONE IN FALDA

La procedura illustrata in Allegato 7 al D. lgs. 121/2020 consente di “determinare la concentrazione accettabile in discarica ( $C_{acc}(discarica)$ ), pari alla concentrazione in deroga o a quella autorizzabile per la sottocategoria, a partire dalla concentrazione accettabile nelle acque sotterranee, al di sotto del corpo discarica, lungo la verticale, posta pari al limite normativo inferiore o valore di fondo accertato dagli Enti di Controllo, attraverso il calcolo del Fattore di Lisciviazione (Leaching Factor) “LF”. Tale fattore rappresenta infatti il rapporto tra la concentrazione che si avrà in falda,  $C_{acc}(acquesott)$  e quella in uscita dalla sorgente-discarica  $C_{acc}(discarica)$  (espressa in mg/l di percolato).”

Il fattore di lisciviazione consente di valutare l’attenuazione subita dalla concentrazione di contaminante, presente nel percolato fuoriuscito dalla discarica ed infiltratosi nello strato insaturo di suolo sottostante, fino al raggiungimento del piano di falda ed alla successiva attenuazione nella zona di miscelazione.

$$C_{acc}(acquesott) = C_{acc}(discarica) * LF \quad (3)$$

L’equazione per la stima di LF è invece la seguente:

$$LF = \frac{SAM}{LDF} \quad (4)$$

Il fattore **SAM** (Soil Attenuation Model) rappresenta il coefficiente di attenuazione del suolo insaturo (Soil Attenuation Model) che tiene conto dell’attenuazione che subiscono le concentrazioni delle sostanze di interesse nella migrazione verticale nel terreno insaturo. Come ipotesi conservativa il modello SAM assume che la concentrazione iniziale del percolato si mantenga costante per tutta la durata dell’esposizione.

Il coefficiente SAM è dato dal seguente rapporto:

$$SAM = \frac{d_d}{L_{gw}} \quad (5)$$

Dove:

$d_d$  è la profondità rispetto al p.c. dello strato impermeabile del fondo (Punto di immissione del percolato);

$L_{gw}$  è la soggiacenza delle acque di prima falda rispetto al piano campagna.

**Considerando che lo strato insaturo sottostante la discarica è costituito da un substrato di argille marnose compatte e che in alcuni tratti il Piano Posa Argilla risulta sopraelevato rispetto al piano campagna, è stato cautelativamente trascurato il fattore di attenuazione SAM ponendolo pari a 1.**

Il fattore **LDF** (Leachate Dilution Factor) tiene conto dell'attenuazione che il contaminante subisce una volta raggiunto il piano di falda, nel passaggio tra terreno insaturo e terreno saturo. Il valore LDF viene stimato a partire dal rapporto tra portata di infiltrazione e portata di falda nella zona di miscelazione attraverso la seguente formula:

$$LDF = \left( 1 + \frac{v_{gw} \cdot \delta_{gw} \cdot S}{L_f} \right) \quad (6)$$

Dove:

$v_{gw}$  è la velocità darciana dell'acquifero, calcolata come prodotto tra gradiente idraulico e conducibilità idraulica [m/s];

$S$  è l'estensione della sorgente di contaminazione nella direzione ortogonale a quella di scorrimento della falda [m] (indicata come  $W$  nell'Allegato 7 al D. Lgs. 121/2020);

$L_f$  è il flusso di percolato totale uscente dal fondo discarica [m<sup>3</sup>/s] precedentemente calcolato.

$\delta_{gw}$  è lo spessore di miscelazione dell'acquifero [m] calcolato secondo la seguente formula, come proposto dalle Linee Guida ISPRA:

$$\delta_{gw} = (2 \cdot \alpha_z \cdot W)^{0.5} + b \cdot \left[ 1 - \exp\left(\frac{-W \cdot l_{ef}}{v_{gw} \cdot b}\right) \right] \quad (7)$$

Dove:

$\alpha_z$  è il coefficiente di dispersione verticale =  $\alpha_x/20$  [m]=0,1\*L/20

$L$  rappresenta la distanza del percorso e quindi tra la sorgente e POC lungo la direzione di falda. Nel calcolo dello spessore  $\delta_{gw}$ ,  $L$  è pari all'estensione della sorgente di contaminazione nella direzione parallela a quella di scorrimento della falda  $W$ ;

$W$  è l'estensione della sorgente di contaminazione nella direzione parallela a quella di scorrimento della falda che, come anticipato in premessa, non essendo nota una direzione di falda è stata posta pari all'estensione massima della sorgente;

$b$  è lo spessore dell'acquifero;

$l_{ef}$  è l'infiltrazione di percolato che raggiunge la falda [m/s], espressa come  $l_{ef} = L_f/A_f$

$L_f$  flusso di percolato totale uscente dal fondo discarica [m<sup>3</sup>/s] precedentemente calcolato.

$A_f$  superficie del fondo della discarica [m<sup>2</sup>].

**Come anticipato in premessa al capitolo, ai fini dei dati sito-specifici propedeutici al calcolo del rischio, si è ipotizzata la presenza di una falda fittizia in uno strato a granulometria ghiaiosa-sabbiosa, con gradiente idraulico pari a 0,01 (valore di default dei principali software ad uso delle Analisi di Rischio) e spessore pari a 5m.**

La tabella che segue sintetizza i valori di input considerati e il valore calcolato di fattore di lisciviazione LF.

I calcoli sono stati effettuati con l'ausilio del programma Leach8 v. 1.0.2, edito da Reconnet, la cui schermata è riportata in APPENDICE 01 e il file editabile è allegato in APPENDICE 02.

Tabella 6.2: Parametri di input e calcolo del fattore di lisciviazione LF

PARAMETRO	VALORE	NOTE
<b>SAM</b>	<b>1</b>	<b>Cautelativamente trascurato</b>
Conducibilità idraulica dell'acquifero K sat	1,00E-03 m/s	Valore di letteratura per granulometria ghiaiosa-sabbiosa
Gradiente dell'acquifero $i_{gw}$	0,01	Valore di default Leach8 e Risknet 3.1
Estensione della sorgente lungo la direzione di falda W	279 m	Estensione massima della sorgente (direzione falda non nota)
Estensione della sorgente perpendicolare alla direzione di falda S	199 m	Estensione massima della sorgente (direzione falda non nota)
Flusso di percolato attraverso il fondo Lf	72,3 m <sup>3</sup> /anno	Calcolato al par. 6.1
Coefficiente di dispersione verticale $\alpha_z$	140 cm	Calcolato
Spessore dell'acquifero b	5 m	Valore minimo ipotizzato non essendo nota la presenza di una falda
Area del fondo Af	43500 m <sup>2</sup>	Area impronta corpo rifiuti morfologia fine conferimento (Tabella 4.1)
Infiltrazione di percolato che raggiunge la falda lf	1,66E-03 m/anno	Calcolato
Spessore di miscelazione $\delta_{gw}$	5 m	Calcolato
<b>LDF</b>	<b>4340</b>	<b>Calcolato</b>
<b>LF=SAM/LDF</b>	<b>2,3E-04</b>	

### 6.3 CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI MASSIME ACCETTABILI IN DISCARICA

In conformità alla procedura illustrata in Allegato 7 al D. lgs. 121/2020, per ogni parametro di cui si richiede la deroga ai limiti previsti dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, è stata calcolata la concentrazione accettabile in discarica ( $C_{acc}(discarica)$ ), a partire dalla concentrazione accettabile nelle acque sotterranee, al di sotto del corpo discarica (CSC tab. 2 D.Lgs. 152/06), attraverso il Fattore di Lisciviazione (Leaching Factor) "LF", tramite la seguente formula:

$$C_{acc}(acquesott) = C_{acc}(discarica) * LF \quad (8)$$

I calcoli sono stati effettuati con l'ausilio del programma Leach8 v. 1.0.2, edito da Reconnet, la cui schermata è riportata in APPENDICE 01 e il file editabile è allegato in APPENDICE 02.

La tabella che segue riporta, per ogni parametro, le concentrazioni di cui si richiede la deroga ai limiti previsti dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, le concentrazioni limite in falda considerate, le concentrazioni massime accettabili in discarica e una nota sulla conformità o meno della deroga richiesta.

Tabella 6.3: Concentrazioni richieste in deroga e massime accettabili nel percolato

Parametro	LIMITE SOGLIA FISSATO DAL D.LGS. 121/2020 ALL. 4 - TAB.5 PER RIFIUTI NON PERICOLOSI	Concentrazione Limite richiesta in deroga	CSC acque sotterranee	Cacc discarica (AdR)	Conformità
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	mg/L	
Arsenico	0,2	<b>0,6</b>	0,01	<b>43</b>	conforme
Bario	10	<b>30</b>	0,1	<b>434</b>	conforme
Cadmio	0,1	<b>0,3</b>	0,005	<b>22</b>	conforme
Cromo totale	1	<b>3</b>	0,05	<b>217</b>	conforme
Rame	5	<b>15</b>	1	<b>4342</b>	conforme
Mercurio	0,02	<b>0,06</b>	0,001	<b>4,34</b>	conforme
Molibdeno	1	<b>3</b>	0,05	<b>217</b>	conforme
Nichel	1	<b>3</b>	0,02	<b>87</b>	conforme
Piombo	1	<b>3</b>	0,01	<b>43</b>	conforme
Antimonio	0,07	<b>0,21</b>	0,005	<b>22</b>	conforme
Selenio	0,05	<b>0,15</b>	0,01	<b>43</b>	conforme
Zinco	5	<b>15</b>	3	<b>13027</b>	conforme
Cloruri	2500	<b>7500</b>	250	<b>868490</b>	conforme
Fluoruri	15	<b>45</b>	1,5	<b>6514</b>	conforme
Solfati	5000	<b>15000</b>	250	<b>1085612</b>	conforme
DOC*	100	<b>2000</b>	10	<b>43400</b>	conforme
TDS	10000	<b>16000</b>	500	<b>2171224</b>	conforme

\*Già autorizzato per la discarica esistente con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019

Si evidenzia che le concentrazioni richieste in deroga, nonostante le ipotesi cautelative utilizzate, risultano ampiamente inferiori (anche di 3 ordini di grandezza) e pertanto conformi alle concentrazioni massime ammissibili in discarica di cui alla tabella precedente per tutti i parametri considerati.

#### 6.4 TEMPO DI ATTRAVERSAMENTO SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO

Di seguito vengono calcolati i tempi di attraversamento del livello 1 del sistema di impermeabilizzazione del fondo (barriera geologica) in conformità a quanto indicati dal D. Lgs. 36/2003, così come aggiornato e integrato dal D. Lgs. 121/2020, che, nell'ipotesi di un carico idraulico di 0,3 m, non devono essere inferiori ai 25 anni per le discariche per rifiuti non pericolosi e 150 anni per le discariche per rifiuti pericolosi. Ai fini dei calcoli si è considerata la sola barriera geologica naturale, la quale non necessita di ulteriori completamenti artificiali per soddisfare i requisiti normativi in termini di tempo di attraversamento.

Il tempo di attraversamento è stato calcolato tramite la seguente formula:

$$t_{attr}(anni) = \frac{d_{unsat}}{K_{eq} * i_{av}} * \frac{1}{86400 * 365}$$

Dove:

$d_{unsat}$  è lo spessore della barriera geologica posta pari a un minimo di 36m

$K_{eq}$  è la conducibilità idraulica equivalente della barriera geologica, in questo caso coincidente con la conducibilità idraulica dello strato di argille naturali, pari a  $K_r = 5E-11$  m/s

$i_{av}$  è il gradiente idraulico verticale, adimensionale, calcolabile con la seguente formula:

$$i_{av} = \frac{h_{perc} + d_{unsat}}{d_{unsat}}$$

Dove:

$h_{perc}$  è il carico idraulico di percolato sul fondo della discarica posto pari a 0,3 m in accordo con il D. Lgs. 36/2003 integrato dal D. Lgs. 121/2020.

Ne consegue che, per il solo Livello 1 (barriera geologica naturale) e quindi trascurando lo strato di argilla artificiale sovrastante e la geomembrana in hdpe, il tempo di attraversamento del sistema di impermeabilizzazione del fondo risulta pari a 22.642 anni, ossia 150 volte superiore al tempo minimo indicato dalla normativa per discariche di rifiuti pericolosi e 900 volte superiore al tempo minimo indicato dalla normativa per discariche di rifiuti non pericolosi.

**Pertanto, partendo dal presupposto che la falda ipotizzata è puramente fittizia non essendo mai stata rilevata dalle numerose indagini condotte nell'area, includendo anche le perforazioni petrolifere spinte per centinaia di metri, tale falda fittizia verrebbe raggiunta dal percolato in un tempo pari a 22.642 anni in corrispondenza della discarica esistente, e 42.936 anni in corrispondenza dell'area di ampliamento a monte, dove lo spessore di argille naturali al di sotto del Piano Posa Argilla è stato posto pari ad un valore minimo di 68 m corrispondente alla distanza tra il PPA minimo (275 m s.l.m.) e la quota di massima profondità indagata nel piezometro PZ2 (207 m s.l.m.).**

## 7 CONCLUSIONI

Il presente documento si configura come revisione della relazione di Analisi del Rischio ai sensi dell'art. 7-sexies del D. Lgs. 36/2003, così come aggiornato e integrato dal D. Lgs. 121/2020, trasmessa nel gennaio 2021 a supporto della richiesta di inquadramento nella sottocategoria di cui all'art. 7-sexies, comma 1 lettera a) del D. Lgs. 36/2003 (aggiornato dal D. Lgs. 121/2020) *“Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile”* e di deroghe ai limiti di accettabilità dei rifiuti previsti dalla Tabella 5, All. 4 del decreto citato, per l'impianto di smaltimento di rifiuti non pericolosi sito in località Monte Ardone nel Comune di Fornovo Taro (PR).

La presente Analisi di Rischio è stata impostata in conformità all'Allegato 7 del D. Lgs. 36/2003 integrato dal D. Lgs. 121/2020, al D.Lgs. 04/2008, al D.Lgs. 152/2006 e in linea con le metodologie di analisi riconosciute a livello nazionale ed internazionale: in particolare è conforme al documento Ispra *“Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – marzo 2008”* e alle norme ASTM 2005 e ASTM 2008 (*American Society for Testing and Materials*) che definiscono la procedura RBCA (*Risk Based Corrective Action*).

La procedura di analisi di rischio applicata al caso in oggetto si è posta come obiettivo la valutazione dei potenziali pericoli per l'ambiente e per l'uomo derivante dal conferimento di rifiuti aventi caratteristiche di eluato superiori, per tutti i parametri indice in oggetto, ai limiti tabellari di cui alla Tab.5 dell'Allegato 4 al D. Lgs. 36/2003 (integrato dal D. Lgs. 121/2020).

La definizione del modello concettuale del sito ha condotto gli scriventi a considerare come unico percorso attivo, modellizzabile tramite procedura di analisi di rischio, quello relativo all'infiltrazione delle emissioni liquide (percolato) attraverso delle ipotetiche perdite dal sistema di impermeabilizzazione e come unico recettore la falda acquifera sotterranea.

In virtù della presenza di un potente substrato di argille marnose compatte al di sotto della discarica, il quale porta di fatto all'interruzione del percorso di migrazione del percolato dal corpo della discarica, e in virtù del fatto che non è presente in sito un vero e proprio acquifero, portando di fatto all'assenza di un recettore potenzialmente a rischio, si conclude che non sono presenti le condizioni indispensabili affinché possa sussistere un rischio per la salute dell'uomo e/o per l'ambiente, ossia:

- Non sono presenti tutti i tre elementi: sorgente, percorso, recettore;
- Non sono attivi i collegamenti tra di loro.

Pertanto il percorso di esposizione è *“incompleto”* e si può affermare che non sussiste alcun rischio ambientale conseguente all'autorizzazione di inquadramento nella sottocategoria di cui all'art. 7-sexies, comma 1 lettera a) del D. Lgs. 36/2003 (aggiornato dal D. Lgs. 121/2020) *“Discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile”*, prevedendo le deroghe richieste ai limiti previsti dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 del medesimo decreto per il parametro DOC, già concessa con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019 (concentrazione autorizzata pari a 2.000 mg/l), e, **per i codici EER riportati in Tabella 7.1**, per il parametro TDS (16.000 mg/l) e per i parametri Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Rame, Mercurio, Molibdeno, Nichel, Piombo, Antimonio, Selenio, Zinco, Cloruri, Fluoruri, Solfati pari a 3 volte i limiti di cui alla Tabella 5 del medesimo Decreto, come da Tabella 7.2.

Si specifica che per tali codici EER infatti si è proceduto alla caratterizzazione chimico-fisica raccogliendo una serie di rapporti analitici reperiti dal Committente, i quali fanno riferimento ai controlli eseguiti direttamente dal produttore, sia sul rifiuto tal quale sia sull'eluato prodotto mediante test di cessione.

La presente analisi di rischio è, pertanto, supportata da uno studio dei rifiuti specifici per i quali si intende richiedere deroga ai limiti di ammissibilità di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs 121/2020, poiché consapevoli che tali tipologie di rifiuti in ingresso alla discarica non risulterebbero conformi ai criteri di ammissibilità previsti dalla Tabella citata.

**Tabella 7.1: Codici EER (con caratterizzazione analitica) per i quali si richiede deroga ai limiti di Tabella 5**

CODICE EER	DESCRIZIONE
190206	Fanghi prodotti da trattamenti chimico fisici diversi da quelli di cui alla voce 190205
190305	Rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 190304
190814	Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali diversi da quelli di cui alla voce 190813

Inoltre, considerata la difficoltà nel reperire ulteriori analisi, si ritiene che le valutazioni di cui sopra possano essere estese anche ad ulteriori codici EER sempre facenti parte della famiglia 19 ossia rifiuti in uscita da impianti di trattamento, codici riportati in dettaglio in Tabella 1.1bis.

In particolare, non disponendo allo stato attuale di caratterizzazioni chimico-fisiche per la sopracitata difficoltà, si propone per le seguenti tipologie di rifiuti che si intende conferire, una sperimentazione di 24 mesi al termine della quale verrà confermata la necessità delle deroghe richieste.

Si richiede pertanto, in via sperimentale per un periodo di 24 mesi, l'adozione di limiti di concentrazione negli eluati conformi alle concentrazioni di cui alla Tabella 7.2, per i codici EER di cui alla Tabella 7.1 bis.

**Tabella 7.1bis: Ulteriori Codici EER (con richiesta di sperimentazione per 24 mesi) per i quali si richiede deroga ai limiti di Tabella 5**

CODICE EER	DESCRIZIONE
190119	Sabbie dei reattori a letto fluidizzato
190307	Rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 190306
191201	Carta e cartone
191204	Plastica e gomma
191205	Vetro
191207	Legno diverso da quello di cui alla voce 191206
191208	Prodotti tessili
191304	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni diversi da quelli di cui alla voce 191303
191306	Fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda diversi da quelli di cui alla voce 191303

Qualora in futuro si rilevassero ulteriori necessità di richieste di deroghe su ulteriori codici EER, saranno avanzate ulteriori istanze eventualmente supportate da Analisi di Rischio al fine di verificare la conformità alle concentrazioni massime accettabili qui calcolate e riportate nel par. 6.3.

Nella tabella seguente si riporta la sintesi delle concentrazioni richieste in deroga sugli eluati per i rifiuti di Tab. 7.1 e Tab. 7.1bis.

**Tabella 7.2: Concentrazioni richieste in deroga sugli eluati per i rifiuti di Tab. 7.1 e Tab. 7.1bis**

PARAMETRO	LIMITE SOGLIA FISSATO DAL D.LGS. 121/2020 ALL. 4 - TAB.5 PER RIFIUTI NON PERICOLOSI	CONCENTRAZIONE LIMITE RICHIESTA IN DEROGA
	[mg/l]	[mg/l]
Arsenico	0,2	0,6
Bario	10	30
Cadmio	0,1	0,3

PARAMETRO	LIMITE SOGLIA FISSATO DAL D.LGS. 121/2020 ALL. 4 - TAB.5 PER RIFIUTI NON PERICOLOSI	CONCENTRAZIONE LIMITE RICHIESTA IN DEROGA
	[mg/l]	[mg/l]
Cromo totale	1	3
Rame	5	15
Mercurio	0,02	0,06
Molibdeno	1	3
Nichel	1	3
Piombo	1	3
Antimonio	0,07	0,21
Selenio	0,05	0,15
Zinco	5	15
Cloruri	2500	7500
Fluoruri	15	45
Solfati	5000	15000
DOC*	100	2000
TDS	10000	16000

\*Già autorizzato per la discarica esistente con determina ARPAE DET-AMB-2019-1006 del 04/03/2019 ai sensi del D.M. 27/09/2010 all'epoca vigente.

In coerenza con la deroga al DOC concessa all'impianto esistente per tutte le tipologie di rifiuti in ingresso alla discarica, visti i risultati della presente AdR, la deroga al parametro DOC si ritiene estesa a tutti i codici di rifiuti (oltre a quelli della famiglia 19 di cui alle tabelle 1.1 e 1.1bis) per l'ampliamento di impianto.

**Nonostante il percorso di esposizione sia incompleto e non sussista alcun rischio ambientale legato alla concessione delle deroghe richieste, in ottemperanza alle richieste di ARPAE n. 31 e 32 del Prot. RER PG.2021/65453 del 26/01/2021:**

31. occorre motivare la richiesta di deroga, previsto dal D.Lgs. 121/2020 che per alcuni parametri è subordinata alla presentazione della valutazione dei rischi AdR;

32. a tal riguardo, si richiede la presentazione dell'Analisi di Rischio con POC individuato in corrispondenza del Pz2,

è stata integrata l'Analisi di Rischio trasmessa nel gennaio 2021.

Nello specifico, al solo fine di poter applicare le formule deterministiche proposte da ISPRA e indicate dall'Allegato 7 al D. Lgs. 121/2020 e dare quindi una maggior robustezza all'Analisi di Rischio già presentata, non essendo mai stata rilevata la presenza di una falda acquifera sottostante la discarica, ai fini dei calcoli per l'Analisi di Rischio previsti dall'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, è stata ipotizzata la presenza di una falda fittizia definendone i parametri sito-specifici in un'ottica di cautela, pur consapevoli che la presenza del substrato di argille marnose compatte sottostante la discarica, di fatto, interrompe qualsiasi eventuale percorso di percolazione nel sottosuolo rendendo quindi nullo il rischio per un'eventuale falda (mai intercettata).

La scelta di simulare una falda fittizia risulta altamente cautelativa considerando che tutti gli studi effettuati in sito hanno dimostrato la presenza di un substrato di argille marnose compatte per centinaia di metri con la conseguente assenza di circolazione idrica sotterranea.

Nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio, in conformità all'Allegato 7 del D. Lgs. 121/2020, il POC è stato posto immediatamente sotto la potenziale sorgente di contaminazione (discarica) lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m dalla sorgente. Tale assunzione risulta maggiormente cautelativa rispetto al considerare come POC il piezometro Pz2 e non sono infatti stati presi in considerazione eventuali

fenomeni di dispersione e di diluizione della contaminazione connessi al trasporto delle acque sotterranee dalla discarica al Pz2 (posto a distanza di circa 100 m dalla sorgente in direzione orizzontale).

In aggiunta, oltre all'elaborazione di un'Analisi di Rischio conforme all'Allegato 7 al D. Lgs.36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, è stato sviluppato un approfondimento circa il tempo di attraversamento del sistema di impermeabilizzazione sottostante la discarica in conformità a quanto indicati dal D. Lgs. 36/2003, così come aggiornato e integrato dal D. Lgs. 121/2020, che, nell'ipotesi di un carico idraulico di 0,3 m, non deve essere inferiori ai 25 anni per le discariche per rifiuti non pericolosi e 150 anni per le discariche per rifiuti pericolosi.

I calcoli hanno dimostrato che, pur trascurando la presenza della geomembrana in hdpe, il tempo minimo di attraversamento del sistema di impermeabilizzazione del fondo risulta pari a 22.642 anni, ossia circa 150 volte superiore al tempo minimo indicato dalla normativa per discariche di rifiuti pericolosi e circa 900 volte superiore al tempo minimo indicato dalla normativa per discariche di rifiuti non pericolosi.

Infatti, partendo dal presupposto che la falda ipotizzata è puramente fittizia non essendo mai stata rilevata dalle numerose indagini condotte nell'area, includendo anche le perforazioni petrolifere spinte per centinaia di metri, tale falda fittizia verrebbe raggiunta dal percolato in un tempo pari a 22.642 anni in corrispondenza della discarica esistente, e circa 42.936 anni in corrispondenza dell'area di ampliamento a monte, dove lo spessore di argille naturali al di sotto del Piano Posa Argilla è stato posto pari ad un valore minimo di 68 m.

APPENDICE 01  
Schermate file Leach8 v.1.0.2

Sito:

Tipo di rifiuti:

Rifiuti non pericolosi (Tab5)

## Input

<i>Caratteristiche sito</i>			
Superficie di fondo della discarica	$A_f$	43500	m <sup>2</sup>
Profondità punto di emissione percolato rispetto p.c.	$d_d$	0	m
Estensione discarica nella direzione del flusso di falda	$W$	279	m
Estensione discarica nella direzione ortogonale al flusso	$S_w$	199	m
Soggiacenza Falda	$L_{GW}$	0	m
Gradiente Idraulico Falda	$i$	0,01	m/m
Conducibilità Idraulica Falda	$K_{sat}$	0,001	m/s
Spessore acquifero	$d_a$	5	m
Dispersività verticale	$\alpha_v$	139,5	cm
Spessore di miscelazione	$\delta_{gw}$	5	m

Stima Percolato in uscita dalla discarica

*calcolato*

<i>Strato minerale</i>			
Conducibilità Idraulica	$K_r$	5,13E-11	m/s
Altezza percolato sul fondo della discarica	$h_{perc}$	1	m
Spessore strato minerale	$d$	37	m
Gradiente idraulico medio verticale	$i_{av}$	1,03	m

<i>Materassino bentonitico</i>			
Conducibilità Materiale bentonitico	$K_B$	5E-11	m/s
Spessore materassino bentonitico	$s_B$	NA	m
Conducibilità equivalente (argilla + materassino)	$s_{eq}$	NA	m/s

<i>Geomembrana</i>			
Difetti Geomembrana		area difetti m2/ettaro	num. difetti # /ettaro
Microfori		5,0E-06	25
Fori		1,0E-04	5
Strappi		1,0E-02	2
Costante qualità contatto	$C_d$	1,15	-

## Output

Percolato in uscita dalla discarica	7,23E+01 m3/anno
Fattore di diluizione (LDF)	4,34E+03 -
Soil Attenuation Model (SAM)	NA -
Fattore di attenuazione (LF)	2,30E-04 mg/L / mg/L

## Deroghe e sottocategorie

Contaminante	Cacc discarica (AdR)	Tab.5 - DM 27/09/2010	Deroga Applicabile Art. 10		Sottocategorie Art. 7
	mg/L	mg/L	mg/L	Note	mg/L
Arsenico	4,34E+01	2,00E-01	6,00E-01	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+01
Bario	4,34E+02	1,00E+01	3,00E+01	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+02
Cadmio	2,17E+01	1,00E-01	3,00E-01	3vv Tab.5 (art. 10)	2,17E+01
Cromo totale	2,17E+02	1,00E+00	3,00E+00	3vv Tab.5 (art. 10)	2,17E+02
Rame	4,34E+03	5,00E+00	1,50E+01	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+03
Mercurio	4,34E+00	2,00E-02	6,00E-02	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+00
Molibdeno	2,17E+02	1,00E+00	3,00E+00	3vv Tab.5 (art. 10)	2,17E+02
Nichel	8,68E+01	1,00E+00	3,00E+00	3vv Tab.5 (art. 10)	8,68E+01
Piombo	4,34E+01	1,00E+00	3,00E+00	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+01
Antimonio	2,17E+01	7,00E-02	2,10E-01	3vv Tab.5 (art. 10)	2,17E+01
Selenio	4,34E+01	5,00E-02	1,50E-01	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+01
Zinco	1,30E+04	5,00E+00	1,50E+01	3vv Tab.5 (art. 10)	1,30E+04
Cloruri	1,00E+06	2,50E+03	7,50E+03	3vv Tab.5 (art. 10)	1,00E+06
Fluoruri	6,51E+03	1,50E+01	4,50E+01	3vv Tab.5 (art. 10)	6,51E+03
Solfati	1,00E+06	5,00E+03	1,50E+04	3vv Tab.5 (art. 10)	1,00E+06
DOC	4,34E+04	1,00E+02	3,00E+02	3vv Tab.5 (art. 10)	4,34E+04
TDS	1,00E+06	1,00E+04	3,00E+04	3vv Tab.5 (art. 10)	1,00E+06
Indice Fenolo	2,17E+00	-	NA	Non Applicabile	NA

\* E' possibile servirsi dei valori per il TDS (Solidi disciolti totali) in alternativa ai valori per i solfati e per i cloruri (DM 27/09/2010).

APPENDICE 02  
Files Leach8 v.1.0.2 (su supporto digitale)