



DICEMBRE 2020

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

ELABORATO 13

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. 1030)



Codice elaborato

2582_3937_R05_A12_Rev0_ADR.docx

Memorandum delle revisioni

| Cod. Documento | Data | Tipo revisione | Redatto | Verificato | Approvato |
|---------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------|--------------|------------------|
| 2582_3937_R05_A12_Rev0_ADR.docx | 12/2020 | Prima emissione | Giorgiana Pinna Andrea 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



INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 5 |
| 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..... | 6 |
| 1.3 | DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO | 7 |
| 1.4 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 8 |
| 2 | INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO | 10 |
| 2.1 | INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | 10 |
| 2.2 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 10 |
| 2.2.1 | Unità stratigrafiche | 11 |
| 2.3 | INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO | 13 |
| 2.4 | PRESIDI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE | 14 |
| 3 | DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO | 16 |
| 3.1 | CORPO RIFIUTI AUTORIZZATO..... | 16 |
| 4 | STATO DI PROGETTO | 23 |
| 4.1 | DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI | 23 |
| 4.2 | DEFINIZIONE DEL LIVELLO PIEZOMETRICO DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE DEL FONDO DELLA DISCARICA..... | 25 |
| 4.3 | CARATTERISTICHE PLANIVOLUMETRICHE DELL'INTERVENTO | 25 |
| 4.4 | INTERAZIONE CON L'IMPIANTO ESISTENTE | 26 |
| 4.5 | SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SPONDE..... | 27 |
| 4.5.1 | Impermeabilizzazione del fondo | 27 |
| 4.5.2 | Impermeabilizzazione delle sponde..... | 28 |
| 4.5.3 | Caratteristiche della barriera geologica..... | 28 |
| 4.5.4 | Caratteristiche dello strato minerale compattato di impermeabilizzazione | 29 |
| 4.5.5 | Caratteristiche della geomembrana in HDPE | 29 |
| 4.5.6 | Geotessile Non Tessuto di protezione | 30 |
| 4.5.7 | Materiale per la formazione dello strato drenante | 31 |
| 4.5.8 | Geocomposito drenante..... | 31 |
| 4.5.9 | Trincea di ancoraggio teli | 31 |
| 4.6 | SISTEMA DI INTERCETTAZIONE E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE | 32 |
| 4.7 | SISTEMA DI ESTRAZIONE E GESTIONE DEL PERCOLATO..... | 32 |
| 4.8 | SISTEMA DI ESTRAZIONE E GESTIONE DEL BIOGAS | 34 |
| 4.9 | SISTEMA DI COPERTURA FINALE | 36 |
| 5 | MODELLO CONCETTUALE DEL SITO..... | 38 |
| 5.1 | INTRODUZIONE..... | 38 |
| 5.2 | CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE..... | 38 |
| 5.2.1 | Caratteristiche dei rifiuti ammessi in discarica..... | 38 |
| 5.2.2 | Scelta dei parametri indice oggetto della valutazione di rischio | 40 |
| 5.3 | PERCORSI DI MIGRAZIONE | 42 |
| 5.4 | CARATTERIZZAZIONE DEI RECETTORI | 43 |
| 5.5 | CONCLUSIONI DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO..... | 44 |

| | | |
|---|------------------|----|
| 6 | CONCLUSIONI..... | 45 |
|---|------------------|----|

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 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 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 vallecchia 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 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 1.1 di seguito riportata.

Non disponendo allo stato attuale di caratterizzazioni chimico-fisiche per le tipologie di rifiuti che si intende conferire, ad ora non autorizzate per via delle concentrazioni nell'eluato non conformi ai limiti di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, si propone una sperimentazione di 12 mesi al termine della quale verranno valutate eventuali correlazioni tra le concentrazioni rilevate negli eluati, nel percolato e nei presidi di monitoraggio ambientale. La medesima sperimentazione è stata richiesta anche per l'impianto in esercizio, tramite "Analisi di Rischio a supporto dell'istanza di autorizzazione alle deroghe ai sensi dell'art. 7-sexies del D. Lgs.

36/2003 aggiornato dal D.Lgs. 121/2020” per l’impianto in esercizio, trasmessa agli Enti nel novembre 2020.

Si richiede pertanto, in via sperimentale per un periodo di 12 mesi, l’adozione di limiti di concentrazione negli eluati conformi alle concentrazioni di cui alla tabella seguente.

A partire dal modello concettuale del sito e dai parametri oggetto di deroga, la procedura di analisi adottata ha esaminato tutte le matrici ambientali e i potenziali recettori della contaminazione.

Per l’impianto in oggetto, si richiede l’ammissibilità dei rifiuti aventi un eluato conforme alle concentrazioni di cui alla tabella seguente:

Tabella 1.1: 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 ai sensi del D.M. 27/09/2010 all’epoca vigente.*

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”.

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 (Cretaceo) 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:

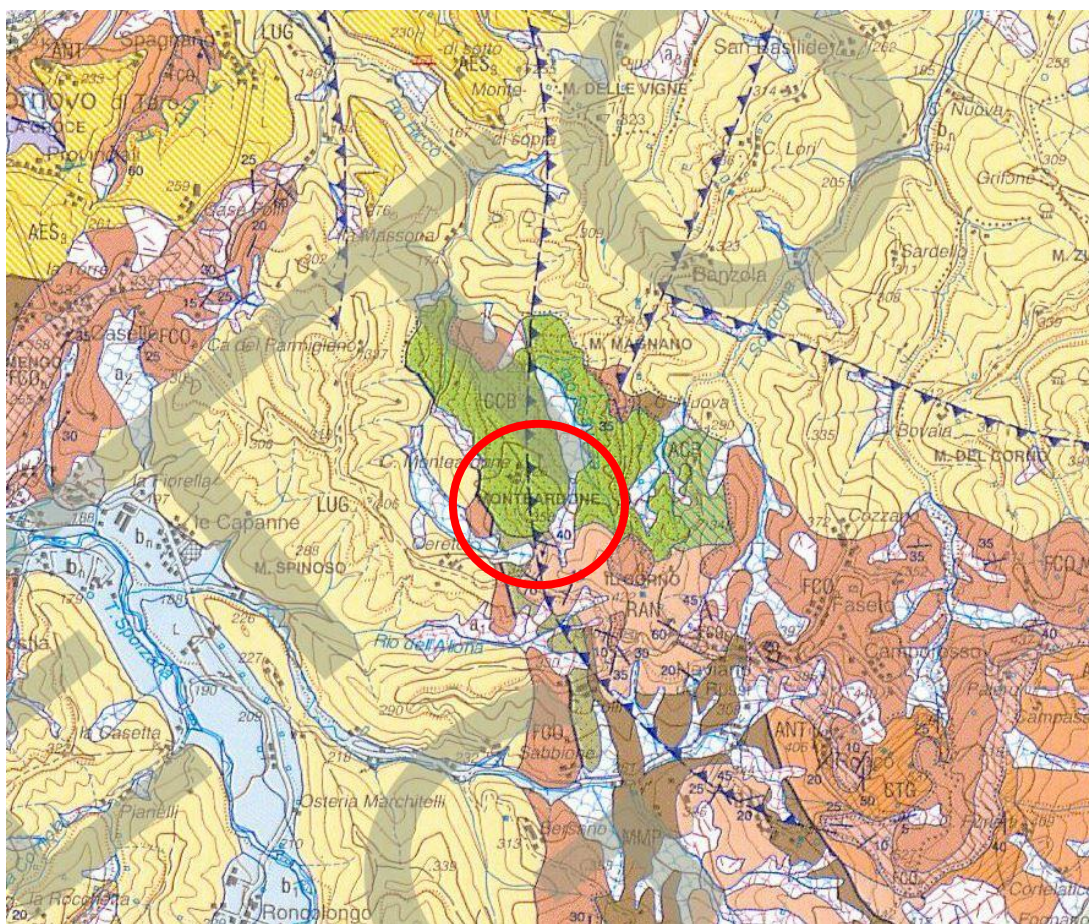
Successione Colombacci-Lugagnano (Messiniano-Pliocene medio), qui rappresentata dalle **Argille di Lugagnano [LUG] (Pliocene)** e dalla **Formazione a Colombacci [FCO] (Messiniano)**:

- 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 brecce 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 rinvennero 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.



(fonte <http://www.isprambiente.gov.it>). Cerchiato in rosso il sito di progetto

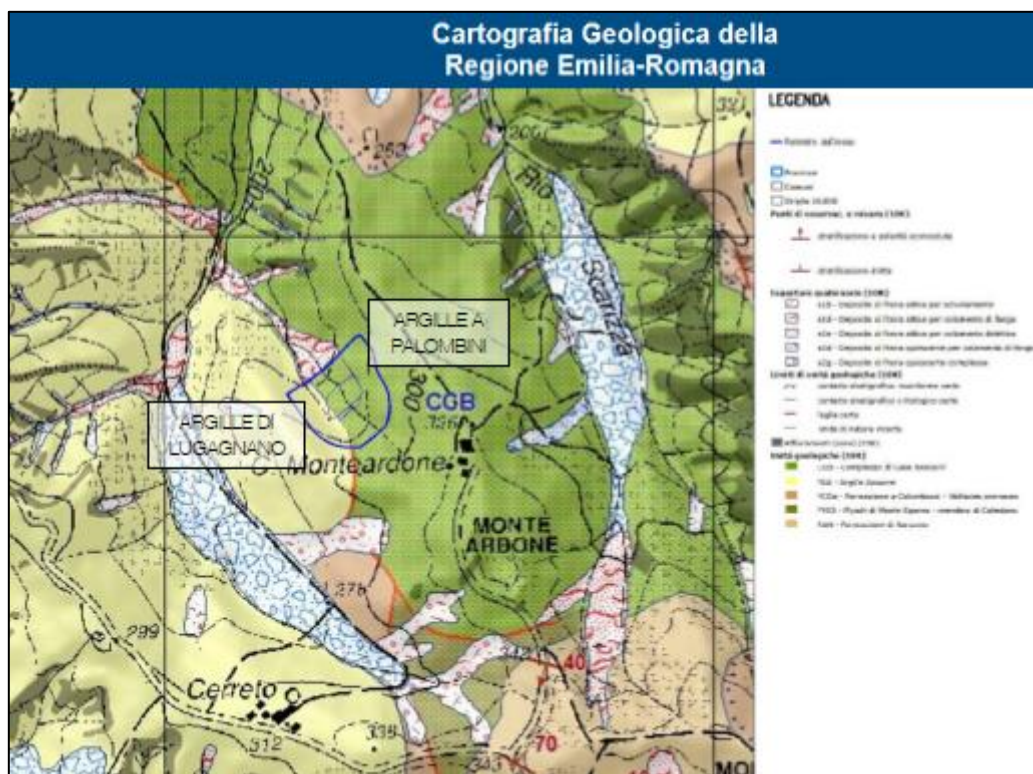


Figura 2:2: Inquadramento geologico di dettaglio del sito-Fonte "Regione Emilia Romagna

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica di Progetto (Ns. Rif. 2582_3937_R05_A3_Rev0_GEOL).

2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

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 2:3 seguente riporta lo schema della rete di controllo piezometrico.

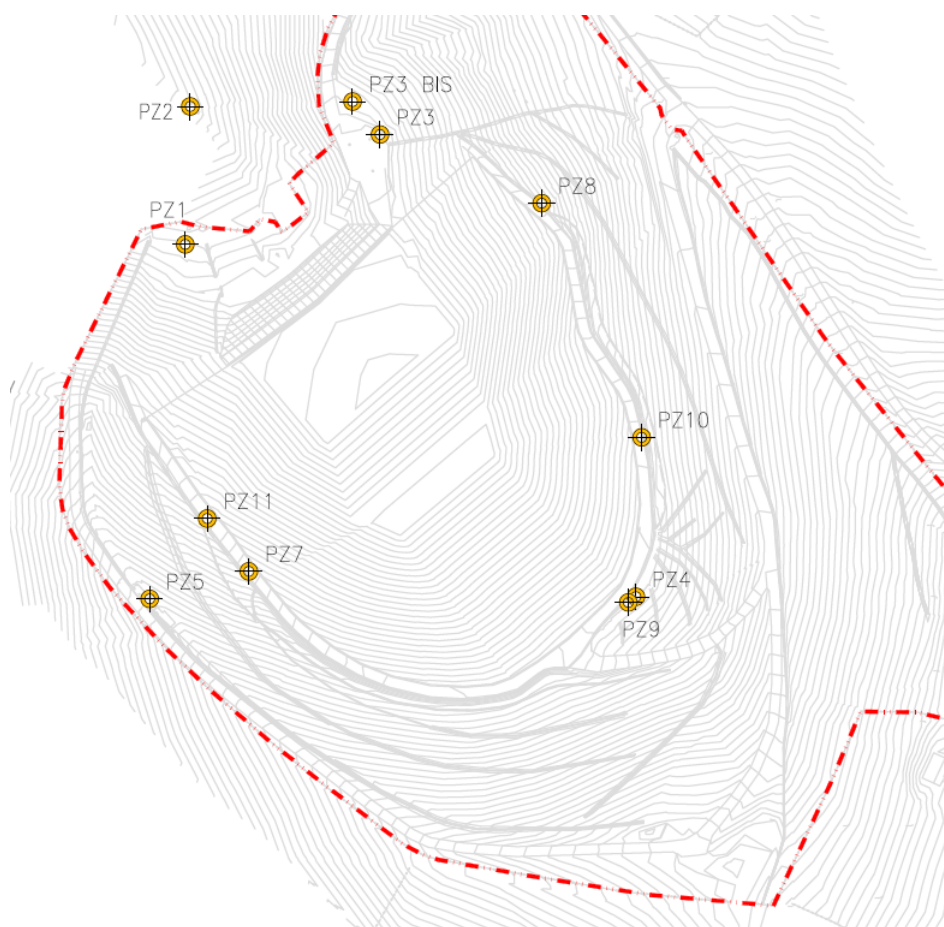


Figura 2:3: Schema della rete di controllo piezometrico della discarica Palladio Team Fornovo S.r.l.

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, oltre ad essere verificabile sui referti delle operazioni di perforazione.
- 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.

2.4 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.

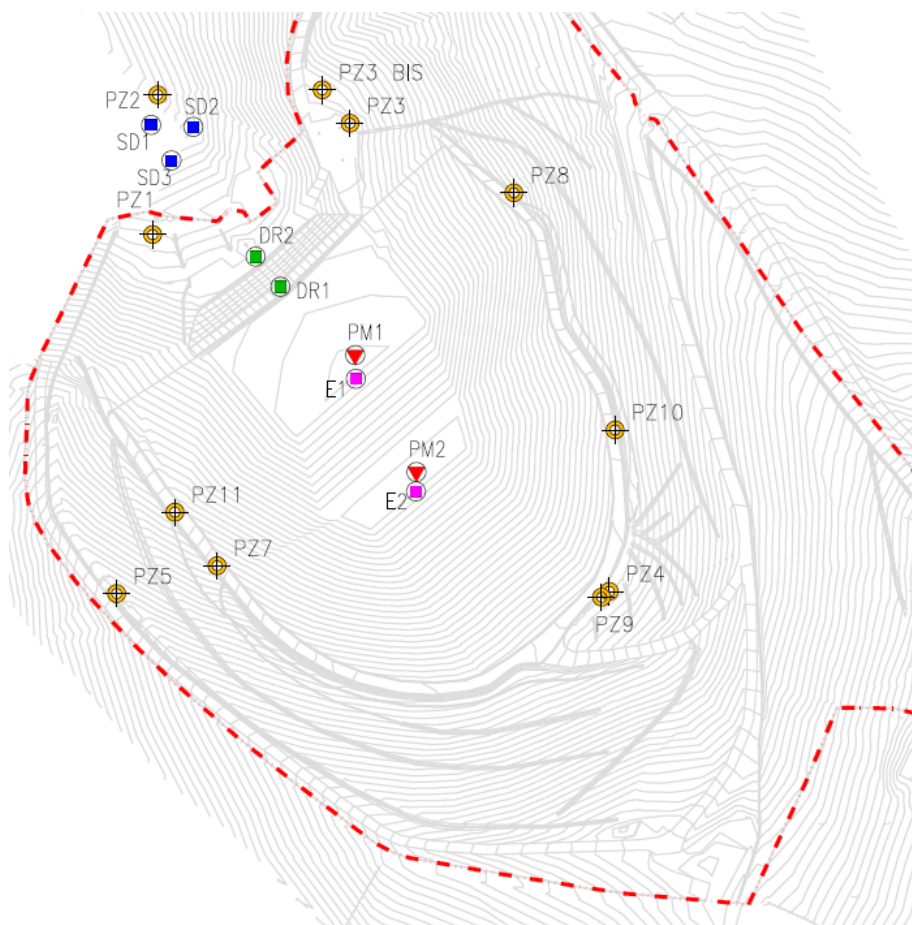


Figura 2:4: Schema della rete di monitoraggio ambientale (acque e percolato) della discarica Palladio Team Fornovo S.r.l.

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 m² 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.

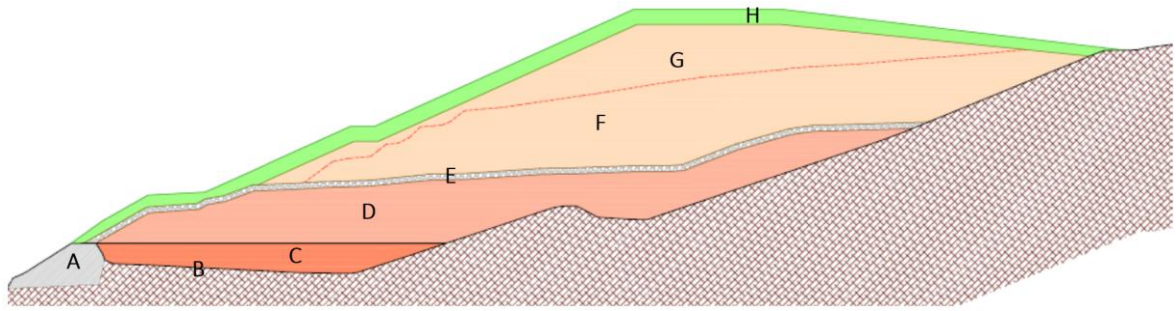


Figura 3.1: Sezione tipologica discarica autorizzata

La fondazione sul quale poggia la struttura è rappresentato da:

- l'invase 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 drenante in HDPE per il monitoraggio infratelo sia sulle pareti che sul fondo invaso; il pacchetto di impermeabilizzazione completo del fondo è riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**¹ e in Tabella 3.1.

¹ 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

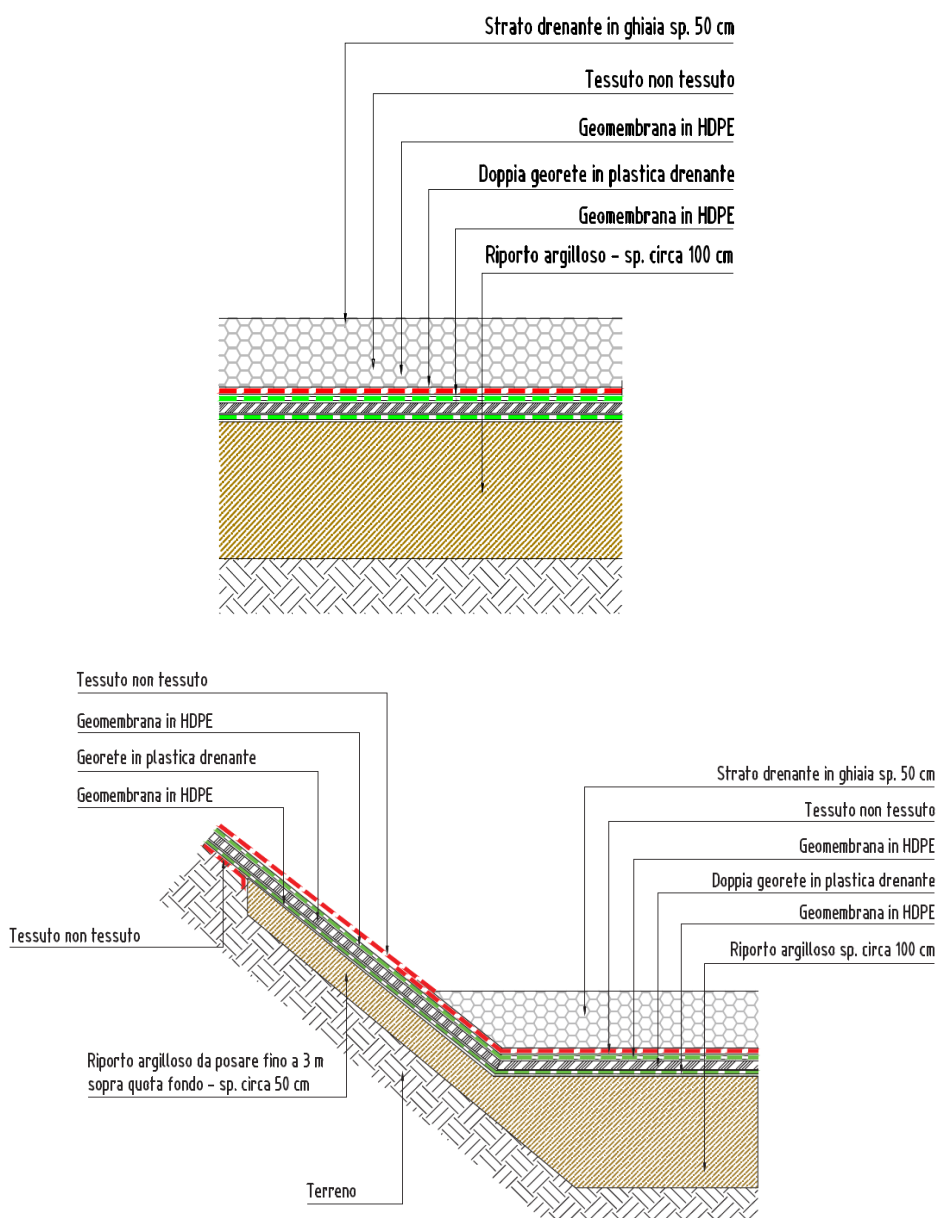


Figura 3.3: Schema realizzativo del sistema di impermeabilizzazione del fondo della discarica esistente

Tabella 3.1: Sistema di impermeabilizzazione e drenaggio del fondo

| |
|--|
| strato di argilla - spessore minimo di cm 100, permeabilità $K < 1 \times 10^{-9}$ m/s; |
| geomembrana in HDPE - spessore di 2 mm; |
| Doppia georete in plastica drenante |
| geomembrana in HDPE - spessore di 2 mm; |
| geotessile non tessuto di protezione da 400 g/m ² ; |
| strato drenante di ghiaietto - 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 1×10^{-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 m 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*².

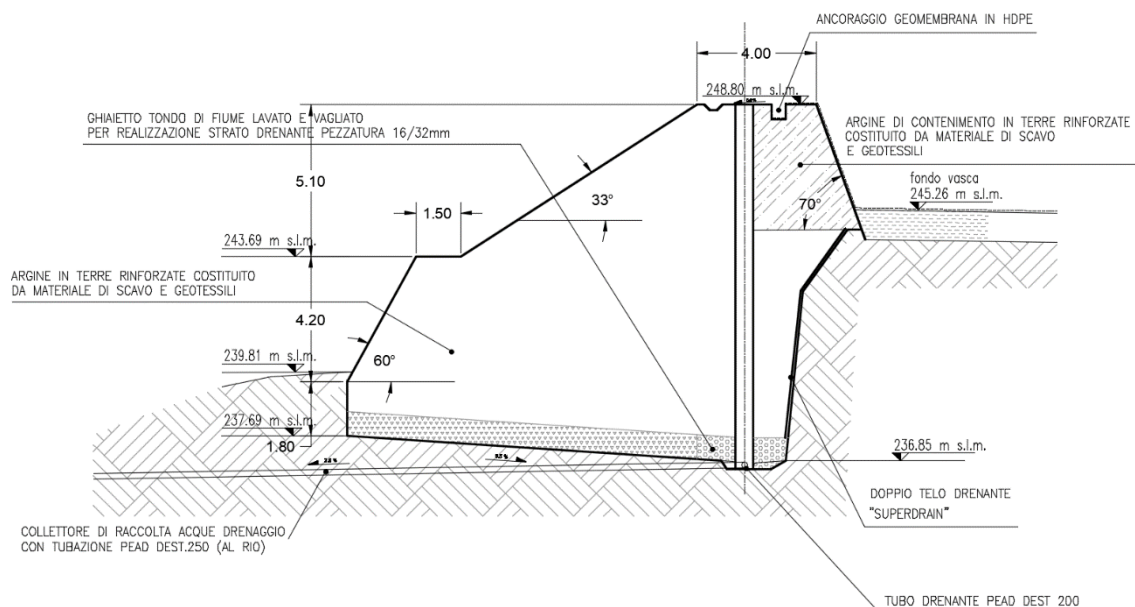


Figura 3:4: Tipologica geometria dell'argine di contenimento di valle

² 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/m²;
- Strato in ghiaia di rottura capillare spessore 50 minimo cm.

Il pacchetto completo è riportato in Figura 3:5³.

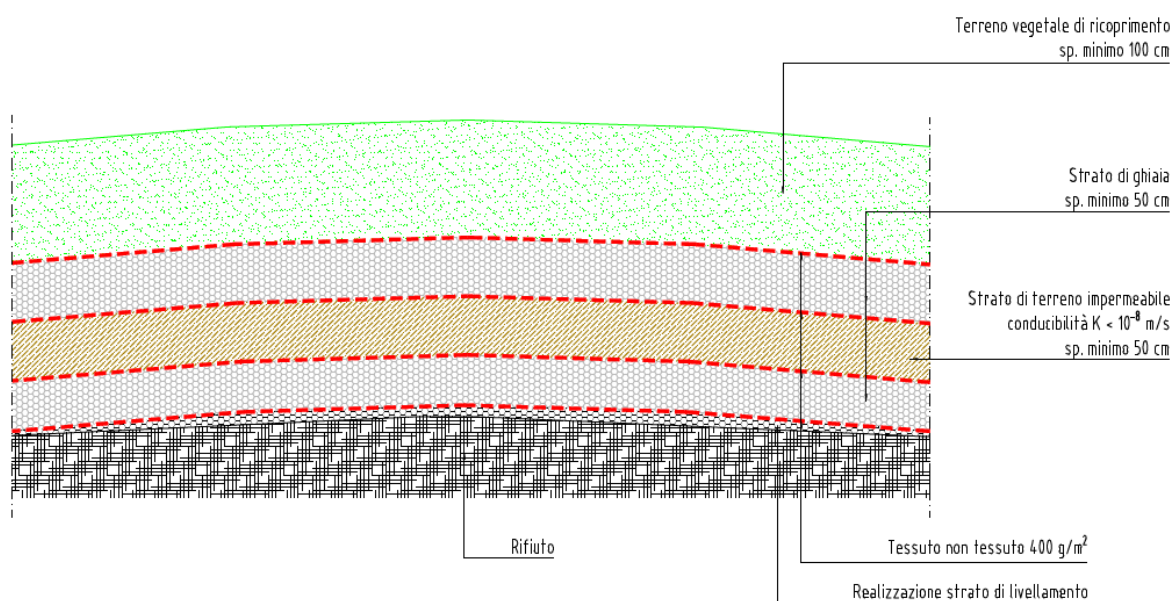


Figura 3:5: Schema realizzativo del sistema di copertura finale della discarica esistente autorizzato

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 m³.

³ 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

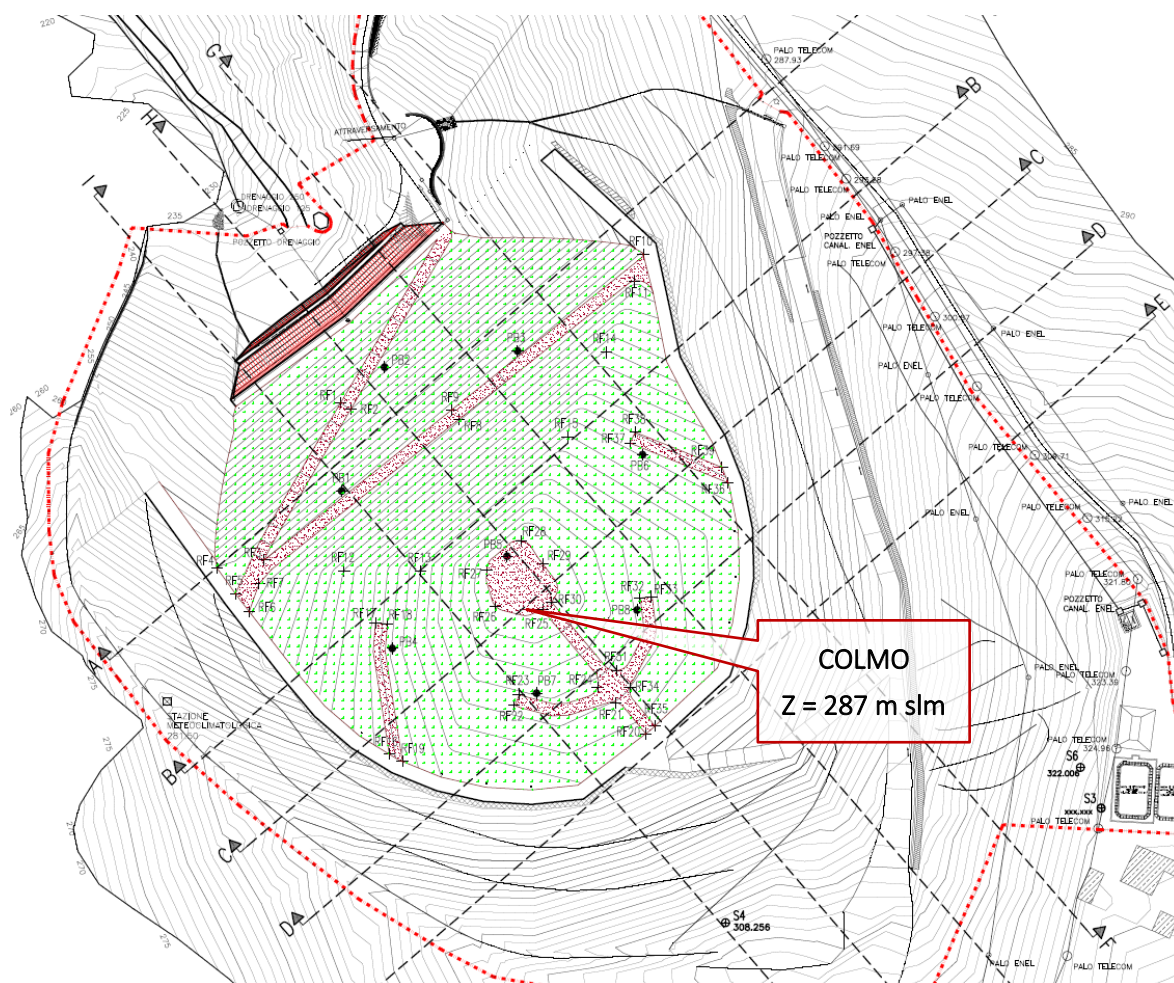


Figura 3.6: Conformazione finale autorizzata con D.D.1177 del 17/03/2015

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 ² |
| Area impronta corpo rifiuti morfologia fine conferimento (m ²) | 23.600 m ² |
| Capacità utile in volume (di rifiuto assestato) di progetto | 300.000 m ³ |
| 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 m³ (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 invaso 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).

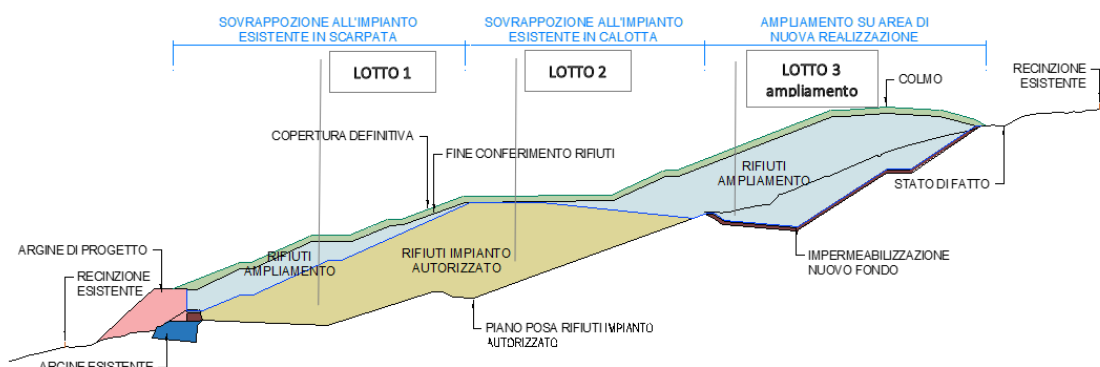


Figura 4:1: Sezione tipo dell'ampliamento con indicazione delle aree di sovrapposizione dei rifiuti e delle aree di nuova realizzazione

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

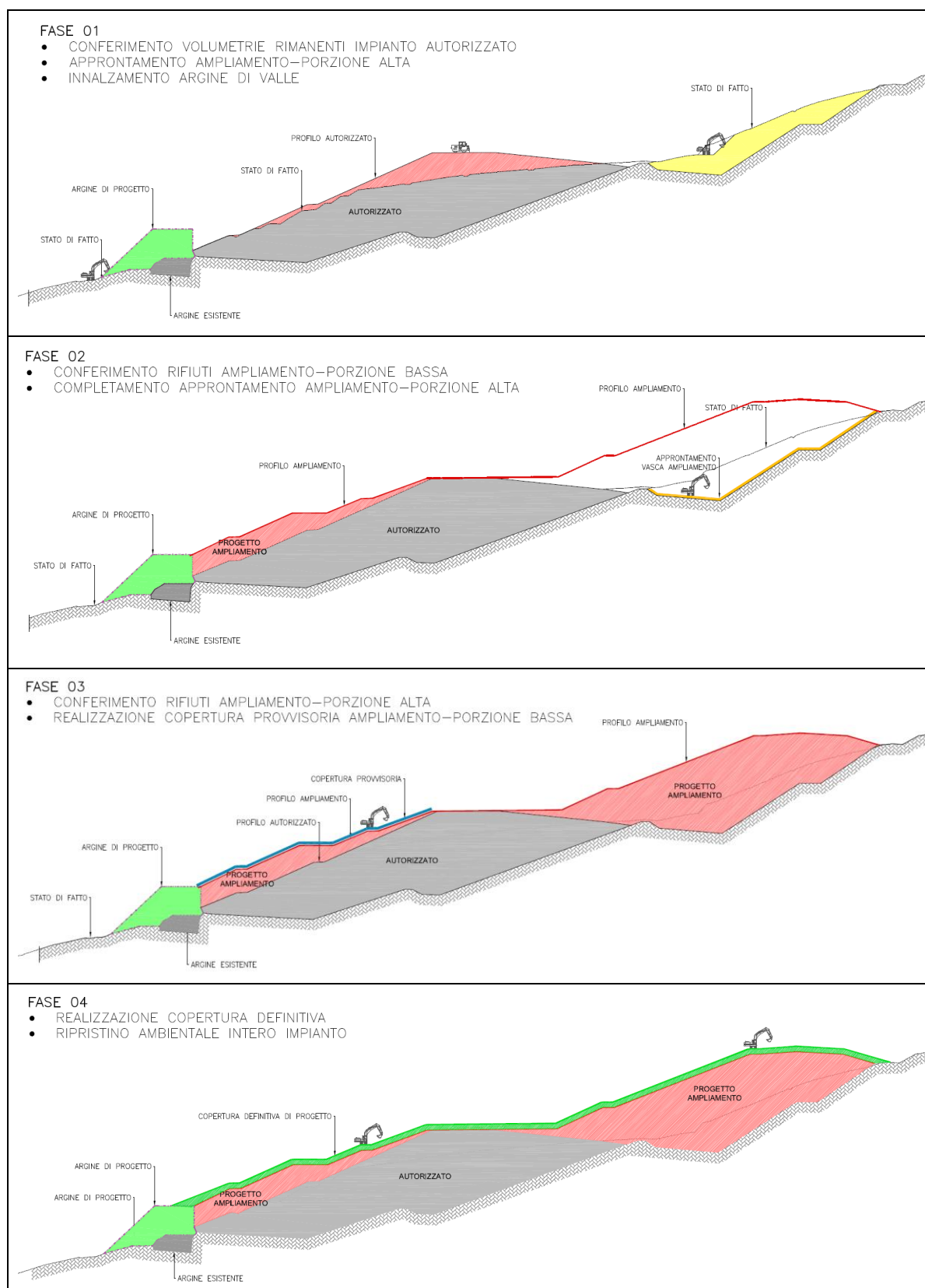


Figura 4.2: Schema Piano di Gestione (estratto Tavola 17 allegata alla Relazione Tecnica)

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 ² | 94.500 m ² | 94.500 m ² |
| Area servizi (m ²) | 1.900 m ² | 1.900 m ² | 1.900 m ² |
| Area impronta corpo rifiuti morfologia fine conferimento (m ²) | 23.600 m ² | 43.500 m ² | 43.500 m ² |
| Volume corpo rifiuti (m ³) | 300.000 m ³ | 403.000 m ³ | 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 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.

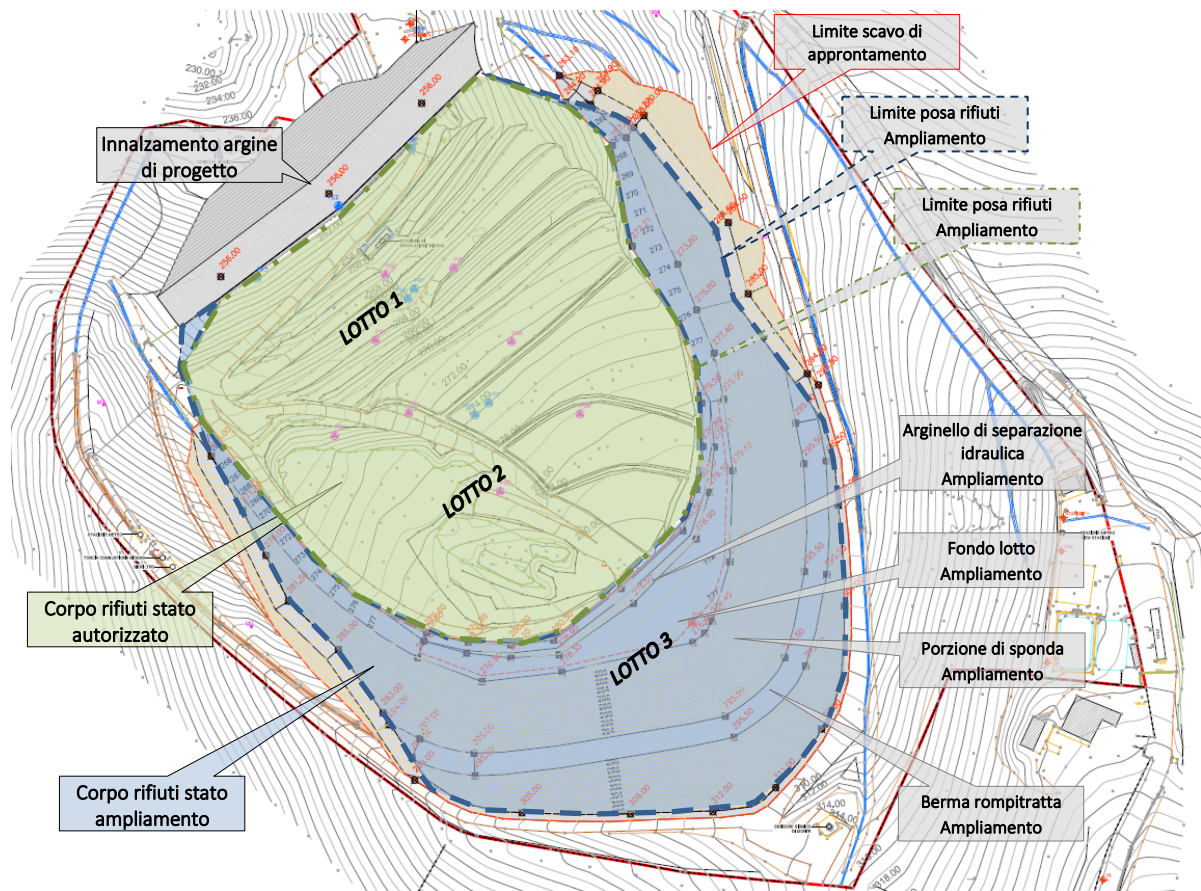


Figura 4.3: Rappresentazione schematica della porzione di ampliamento di progetto. Sono indicate: con linea tratteggiata verde il limite del corpo rifiuti autorizzato; con linea tratteggiata blu il limite del corpo rifiuti della porzione in ampliamento; con linea sottile rossa il limite delle porzioni 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, caposaldi 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 *"36/2003 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Tabella 4.2: Stratigrafia sistema barriera sul fondo

| POS | ELEMENTO DEL PACCHETTO | DEFINIZIONE/CARATTERISTICHE |
|-----|--|--|
| 3 | Strato di drenaggio | Strato drenante 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 | Geotessile non tessuto di protezione: massa areica = 1.200 g/m ² |
| 2.2 | Strato di impermeabilizzazione artificiale – Geosintetico di impermeabilizzazione | Geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata su entrambe le superfici: spessore = 2,5 mm |
| 2.1 | Strato di impermeabilizzazione artificiale – Strato minerale | Strato minerale compattato 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 | Geocomposito drenante con filtro in geotessile sulla superficie superiore |
| 2.3 | Strato di impermeabilizzazione artificiale – Elemento di protezione | Geotessile non tessuto di protezione: massa areica = 1.200 g/m ² |
| 2.2 | Strato di impermeabilizzazione artificiale – Geosintetico di impermeabilizzazione | Geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata su entrambe le superfici: spessore = 2,5 mm |
| 2.1 | Strato di impermeabilizzazione artificiale – Strato minerale | Strato minerale compattato 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.

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 ³ |
| Conducibilità k: | $K \leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s (da prove in edometro o permeametro) |

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 ³ | 0,94÷0,96 |
| Carico di snervamento (CS) | UNI EN ISO 527-3 provetta tipo 5 | MPa | ≥ 14 |
| Allungamento allo snervamento (AS) | | % | ≥ 8 |
| Carico di rottura (CR) | | MPa | ≥ 10 |
| Allungamento a rottura (AR) | | % | ≥ 100 |
| Resistenza alla lacerazione | UNI ISO 34-1 | N/mm | ≥ 130 |
| Resistenza al punzonamento statico | UNI EN ISO 12236 | kN | ≥ 3 |
| Flessibilità a freddo | UNI EN 495-5 | °C | ≤ 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 ² | ≥ 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 inquadrabile 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 m³ 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 m³ (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 il 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 m³, 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 m³ ed una in ampliamento da 400 m³, 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 alloggiate 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 1.500 mm, tale da consentire l'armatura e la posa di calcestruzzo di protezione nell'intercapedine risultante. I singoli elementi in elevazione del pozzo saranno dotati di un manicotto passante la struttura di rinforzo del pozzo, a cui collegare le tubazioni di trincee drenanti da realizzare all'interno del corpo rifiuti per favorirne il drenaggio in fase di coltivazione.

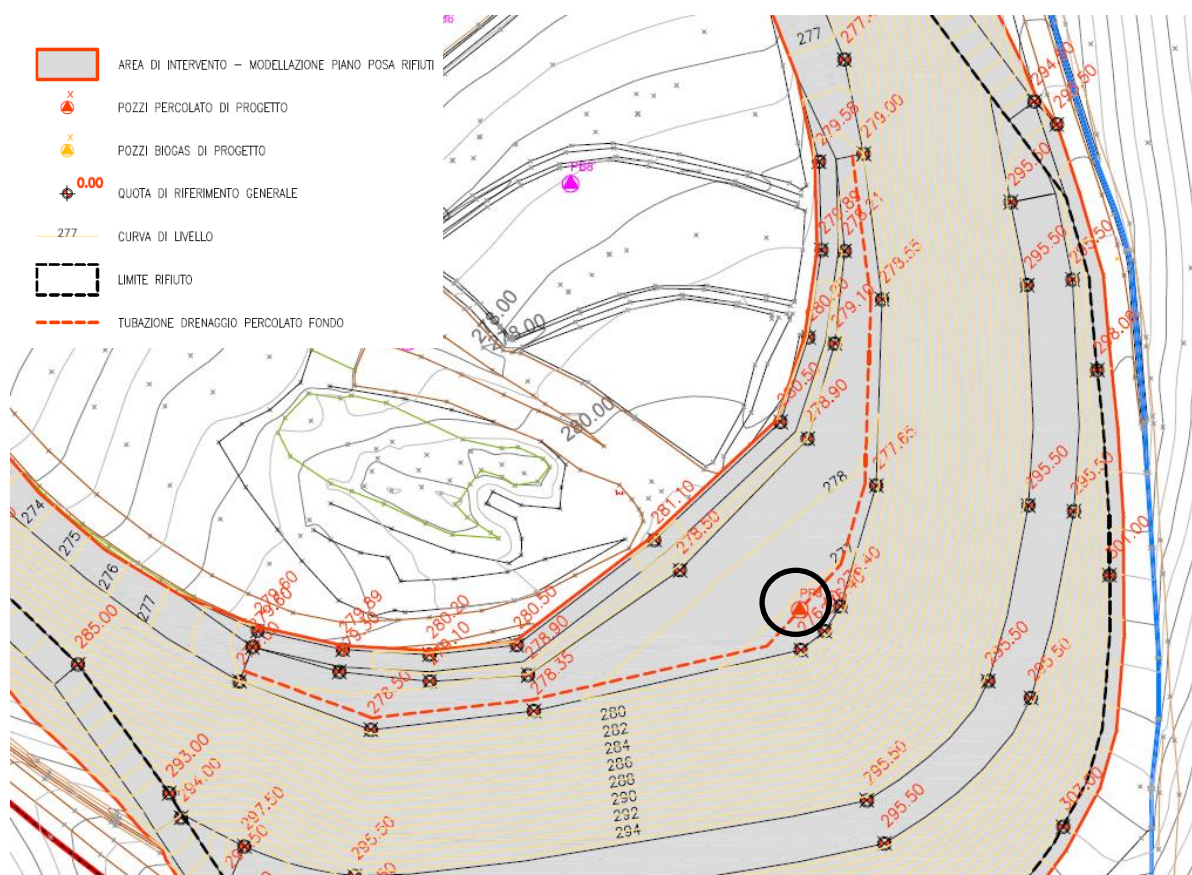


Figura 4.4: Planimetria con individuazione della linea di drenaggio del percolato sul fondo vasca

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica.

La normale prassi gestionale, operata dal gestore dell'impianto, prevede la coltivazione per fronti scoperti, liberi da teli di copertura provvisoria, di dimensioni massime pari a 2.000 m²; in fase di coltivazione dei rifiuti questi vengono infatti progressivamente coperti con teli impermeabili provvisori per limitare la produzione dei percolati e gli impatti odorigeni. Una ulteriore modalità gestionale per limitare la formazione di percolati, che potrà essere messa in atto dal gestore, sarà quella di rivestire le scarpate di monte della porzione di ampliamento, una volta impermeabilizzate, con teli di copertura provvisori risvoltati all'interno di tubazioni provvisorie ed amovibili, in modo da collettare e recapitare le acque meteoriche intercettate ai limitrofi fossi di scolo della rete di drenaggio superficiale, prima che queste possano venire a contatto con i sottostanti rifiuti in coltivazione. Tali strutture provvisorie saranno via via rimosse con il crescere dei profili di coltivazione.

4.8 SISTEMA DI ESTRAZIONE E GESTIONE DEL BIOGAS

Attualmente la discarica è dotata di un sistema di estrazione del biogas costituito da 8 pozzi collegati a una stazione di regolazione posta sull'argine. Da qui, le modeste quantità di biogas estratto vengono attualmente inviate a un biofiltro esistente sul lato sud-ovest dell'impianto, in posizione sopra elevata, dove è presente anche una torcia che entra in funzione in automatico quando il tenore di metano è maggiore del 25%.

Nella tabella di seguito sono riportati i dati quali-quantitativi del biogas nel periodo 2011-2019. Da tali dati si possono estrapolare importanti informazioni sulla produzione di biogas:

- La % di CH₄ nel biogas ha un *trend* in costante diminuzione (da quasi il 27% del 2011 a circa il 3,5% del 2019);
- La % di CO₂ nel biogas ha un *trend* in costante diminuzione (dal 23% del 2011 a circa il 3,5% del 2019);
- La temperatura, intorno ai 15-17°C dal 2014, evidenzia un'assai scarsa attività batterica;
- Il tenore di ossigeno (>17% nel 2019) 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 del 2019.

Tabella 4.7: Dati quali-quantitativi sul biogas

| Anni | % O ₂ | % CH ₄ | % CO ₂ | Portata media [m ³ /h] | Temperatura | BIOGAS emunto [Nm ³ /anno] | BIOGAS in torcia [Nm ³ /anno] | BIOGAS in biofiltro [Nm ³ /anno] |
|----------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------------|--|---|
| 2.011,00 | 4,83 | 26,91 | 23,11 | 18,99 | 288,07 | 179.304,64 | 135.620,59 | 43.684,04 |
| 2.012,00 | 4,07 | 25,70 | 22,19 | 34,05 | 379,40 | 309.925,37 | 200.650,47 | 109.274,90 |
| 2.013,00 | 11,98 | 13,97 | 10,74 | 41,29 | 66,63 | 374.362,05 | 90.421,57 | 283.940,48 |
| 2.014,00 | 6,48 | 16,43 | 13,75 | 23,06 | 15,97 | 211.294,11 | 19.649,12 | 191.644,99 |
| 2.015,00 | 8,16 | 18,10 | 8,25 | 16,62 | 16,46 | 140.936,60 | 0,07 | 140.936,52 |
| 2.016,00 | 9,80 | 10,22 | 8,13 | 19,99 | 16,47 | 166.323,56 | 784,36 | 165.539,20 |
| 2017 | 11,68 | 4,96 | 5,04 | 70,19 | 17,41 | 281.772,41 | 0,00 | 281.772,41 |
| 2018 | 15,08 | 1,80 | 4,11 | 116,49 | 16,73 | 978.882,24 | 23,55 | 978.858,69 |
| 2.019,00 | 17,28 | 3,45 | 3,55 | 122,82 | 15,20 | 984.233,24 | 0,00 | 984.233,24 |

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

Tabella 4.8: Quantità e tipologia dei rifiuti conferiti

| CER | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | TOTALE CER |
|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------|------|-----------|------------|
| | 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 | 942,91 | | | | 1.410,87 | 9.376 |
| 190305 | | | | | 810,38 | 10.166,54 | 8.113,47 | 14.208,91 | 29.018,51 | 25.444,15 | 22.337,62 | 26.615,63 | 543,60 | | | 12.980,69 | 150.240 |
| 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 | 69.690 |
| 190814 | | | | | 749,60 | 4.544,26 | 1.230,36 | 1.834,42 | 3.673,84 | 1.287,66 | 1.191,60 | 1.874,81 | | | | 2.621,14 | 19.010 |
| 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 | 36.828,89 | 543,60 | 0,00 | 0,00 | 18.763,97 | 318.756,74 |

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 CH₄ e CO₂ 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 | Terreno di copertura spessore = 100 cm |
| 6 | Strato di drenaggio – elemento filtro dreno protettivo | Geocomposito con funzione drenante/aggrappante con filtro in geotessile su entrambe le superfici |
| 5 | Telo di impermeabilizzazione artificiale | Geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata su entrambe le superfici: spessore = 1,5 mm |
| 4 | Strato minerale compattato | Strato minerale compattato di impermeabilizzazione: spessore = 50 cm; conducibilità idraulica $K \leq 1 \cdot 10^{-8}$ m/s |
| 3 | Elemento di separazione e protezione | Geotessile non tessuto di protezione: massa areica ≥ 200 g/m ² |
| 2 | Strato di drenaggio del gas e di rottura capillare | Strato di rottura capillare: spessore = 50 cm |
| 1 | Strato di regolarizzazione | Strato di regolarizzazione |

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 Forno Taro (PR).

5.2.1 *Caratteristiche dei rifiuti ammessi in discarica*

Il progetto di ampliamento in oggetto prevede la prosecuzione della coltivazione nei nuovi lotti senza alcuna modifica alla tipologia dei rifiuti in ingresso. Di seguito si riporta l'elenco dei rifiuti che si chiedono in autorizzazione – uguale a quello 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:

- 020104 Rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)
- 020110 Rifiuti metallici
- 030101 Scarti di corteccia e sughero
- 030105 Segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce 030104
- 030301 Scarti di corteccia e legno
- 040209 Rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)
- 040222 Rifiuti da fibre tessili lavorate
- 100101 ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia (tranne le polveri di caldaia di cui alla voce 100104)
- 100115 ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelli di cui alla voce 100114

- 100117 ceneri leggere prodotte dal coincenerimento, diverse da quelle di cui alla voce 100116
- 100119 rifiuti prodotti dalla depurazione dei fumi, diversi da quelli di cui alle voci 100105, 100107 e 10018
- 100124 sabbie dei reattori a letto fluidizzato
- 100201 rifiuti del trattamento delle scorie
- 100202 scorie non trattate
- 100208 rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 100207
- 100210 scaglie di laminazione
- 100214 fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 13
- 100215 altri fanghi e residui di filtrazione
- 100305 rifiuti di allumina
- 100501 scorie della produzione primaria e secondaria
- 100601 scorie della produzione primaria e secondaria
- 100602 impurità e schiumature della produzione primaria e secondaria
- 100701 scorie della produzione primaria e secondaria
- 100702 impurità e schiumature della produzione primaria e secondaria
- 100903 scorie di fusione
- 101003 scorie di fusione
- 101116 scarti di prodotti rilevatori di crepe, diversi da quelli di cui alla voce 101015
- 101118 fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 101117
- 101205 fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi
- 101210 rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 101209
- 101307 fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi
- 101314 rifiuti e fanghi di cemento
- 110110 fanghi e residui di filtrazione, diversi da quelli di cui alla voce 110109
- 120105 Limatura e trucioli di materiali plastici
- 120115 Fanghi di lavorazioni diversi da quelli di cui alla voce 120114
- 150101 Imballaggi in carta e cartone
- 150102 Imballaggi in plastica
- 150103 Imballaggi in legno
- 150104 Imballaggi metallici
- 150105 Imballaggi in materiali compositi
- 150106 Imballaggi in materiali misti
- 150107 Imballaggi in vetro
- 150109 Imballaggi in materia tessile
- 150203 Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi quelli di cui alla voce 150202
- 170201 Legno
- 170202 Vetro
- 170203 Plastica
- 170405 Ferro e acciaio
- 170504 Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503
- 190119 Sabbie dei reattori a letto fluidizzato
- 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
- 190307 Rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 190306

- 190814 Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali diversi da quelli di cui alla voce 190813
- 191201 Carta e cartone
- 191203 Metalli non ferrosi
- 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
- 200101 Carta e cartone
- 200102 Vetro
- 200110 Abbigliamento
- 200111 Prodotti tessili
- 200138 Legno, diverso da quello di cui alla voce 200137
- 200139 Plastica
- 200140 Metallo
- 200203 Altri rifiuti non biodegradabili
- 200307 Rifiuti ingombranti
- 200301 Rifiuti urbani misti (preselezionati e imballati)

5.2.2 Scelta dei parametri indice oggetto della valutazione di rischio

5.2.2.1 Percolato

Non disponendo allo stato attuale di analisi chimico-fisiche per le tipologie di rifiuti che si intende conferire caratterizzati da concentrazioni nell'eluato non conformi ai limiti di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, si richiede la deroga ai limiti di ammissibilità di cui alla Tabella citata (v. sotto) proponendo una sperimentazione di 12 mesi al termine della quale verranno valutate eventuali correlazioni tra le concentrazioni rilevate negli eluati, nel percolato e nei presidi di monitoraggio ambientale.

Si propone pertanto una sperimentazione di 12 mesi al termine della quale verranno valutate eventuali correlazioni tra le concentrazioni rilevate negli eluati, nel percolato e nei presidi di monitoraggio ambientale.

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

Tabella 5.1: 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 |

| 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] |
| 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 2019 (Rif. [10]) 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.

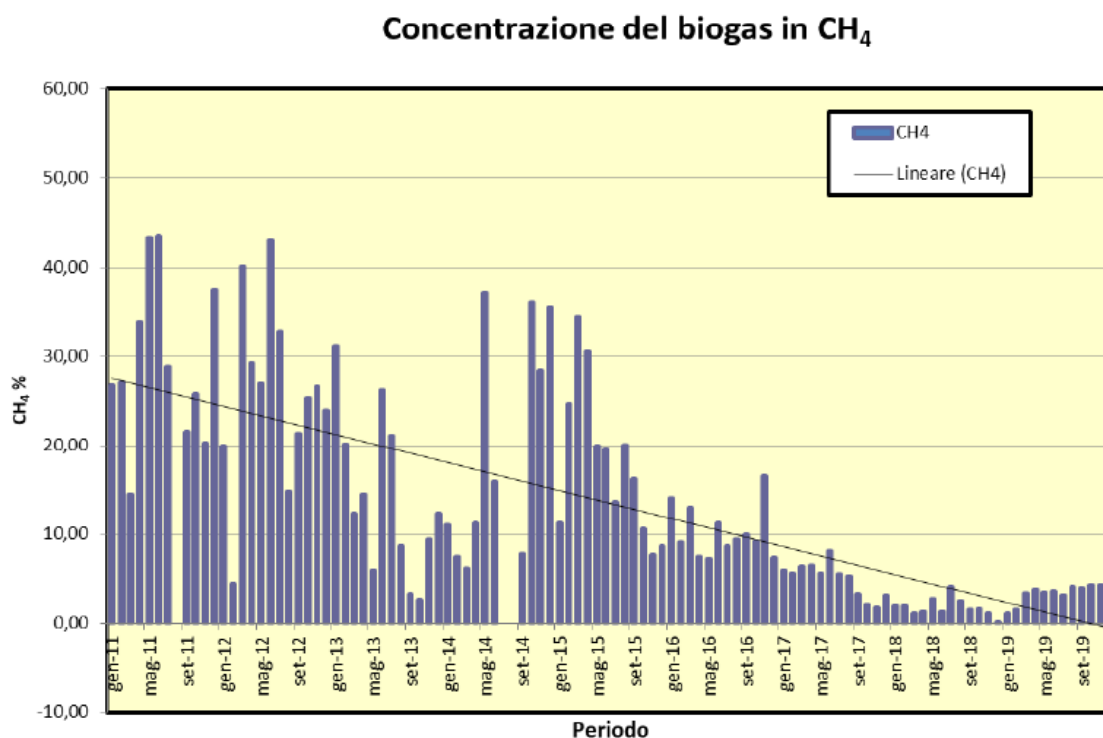


Figura 5.1: Andamento della concentrazione di metano nel biogas

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, 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 i-esimo 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.

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.

6 CONCLUSIONI

Il presente documento si configura come 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, 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 Forno 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), 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 6.1*

Tabella 6.1: 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 |

| 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] |
| 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.*

Non disponendo allo stato attuale di analisi chimico-fisiche per le tipologie di rifiuti che si intende conferire caratterizzati da concentrazioni nell'eluato non conformi ai limiti di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 4 al D. Lgs. 36/2003 integrato dal D.Lgs. 121/2020, si richiede la deroga ai limiti di ammissibilità di cui alla Tabella citata (v. sotto) proponendo una sperimentazione di 12 mesi al termine della quale verranno valutate eventuali correlazioni tra le concentrazioni rilevate negli eluati, nel percolato e nei presidi di monitoraggio ambientale.

Si richiede pertanto, in via sperimentale per un periodo di 12 mesi, l'adozione di limiti di concentrazione negli eluati conformi alle concentrazioni di cui alla tabella seguente per l'impianto di smaltimento di rifiuti non pericolosi sito in località Monte Ardone nel Comune di Fornovo Taro (PR). La medesima sperimentazione è stata richiesta anche per l'impianto in esercizio, tramite "Analisi di Rischio a supporto dell'istanza di autorizzazione alle deroghe ai sensi dell'art. 7-sexies del D. Lgs. 36/2003 aggiornato dal D.Lgs. 121/2020" per l'impianto in esercizio, trasmessa agli Enti nel novembre 2020.