

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

**PROGETTO DI OTTIMIZZAZIONE DEL FRONTE PERIMETRALE E  
COMPLETAMENTO DEL SEDIME DELLA DISCARICA DI GRUMOLO  
DELLE ABBADESSE CON INCREMENTO DEI VOLUMI DI  
CONFERIMENTO**

**Domanda di AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
ai sensi della D.G.R.V. 108 del 29/11/2018 e s.m.i.**

Descrizione Elaborato

**SCHEDA D**

Edizione 01	Data: 30.04.2021	Rev.00	Data 30.04.2021
-------------	------------------	--------	-----------------

Ruolo	Tecnico	Ente / Società
Coordinamento Generale Progetto	Ing. Ruggero Casolin	Società Intercomunale Ambiente s.r.l.
Coordinamento Tecnico Progetto	Ing. Stefano Busana	Studio Tecnico Ing. Stefano Busana
Collaboratori:	Ing. Giulia Dal Corso Geom. Gianluca Meneghin	Valore Ambiente s.r.l.
Coordinamento Sicurezza per la Progettazione:	Ing. Mauro Sofia	Studio di Progettazione Ing. Mauro Sofia
Coordinamento Studio di Impatto Ambientale:	Arch. Maria Dei Svaldi	Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.
Estensori Studio di Impatto Ambientale:	Ing. Francesco Bertin Ing. Andrea dei Svaldi Dott. Paolo Criscione Dott. Marco Zanta Dott.ssa Bianca Pusterla	Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.
Studio LCA Analisi Alternative	Dott. Alex Zabeo Dott. Michele Molon	
Studio di Impatto odorigeno	Ing. Andrea Dian Ing. Alessandro Ramon	Umwelt s.r.l.
Studio di Impatto Acustico (integrazione)	p.i. Antonio Trivellato	

Cod. file: D-SCHEDA.pdf	Data emissione: 30.04.2021	Controllato
-------------------------	----------------------------	-------------

Società Intercomunale Ambiente s.r.l.

Via Quadri snc  
Grumolo delle Abbadesse (VI)  
t.+39.0444.583558 | info@sia.vi.it





## **SCHEDA D - APPLICAZIONE DELLE BAT ED EFFETTI AMBIENTALI DELLA PROPOSTA IMPIANTISTICA**

### **Indice**

PREMESSA.....	2
D.1 BAT APPLICATE ALL'INSTALLAZIONE PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA .....	3
D.1.1 BAT Generali .....	3
D.1.2 BAT applicate al singolo processo non già indicate tra le BAT generali.....	6
D.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE BAT ALTERNATIVE NON APPLICATE PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA .....	8
D.2.1 BAT Generali .....	8
D.2.2 BAT applicate al singolo processo.....	9
D.3 ACCETTABILITÀ DELLA PROPOSTA IMPIANTISTICA E CRITERI DI SODDISFAZIONE .....	10
D.4 INFORMAZIONI DI TIPO CLIMATOLOGICO.....	12
ALLEGATI ALLA SCHEDA D .....	13

## SCHEDA D - APPLICAZIONE DELLE BAT ED EFFETTI AMBIENTALI DELLA PROPOSTA IMPIANTISTICA

### PREMESSA

Ai sensi dell'art. 29-bis comma 1 della Parte II del D.lgs. 152/06 e s.m.i.:

*“1. L'A.I.A. è rilasciata tenendo conto di quanto indicato all'Allegato XI alla Parte Seconda e le relative condizioni sono definite avendo a riferimento le Conclusioni sulle BAT, salvo quanto previsto all'articolo 29-sexies, comma 9-bis, e all'articolo 29-octies. Nelle more dell'emanazione delle conclusioni sulle BAT l'autorità competente utilizza quale riferimento per stabilire le condizioni dell'autorizzazione le pertinenti conclusioni sulle migliori tecniche disponibili, tratte dai documenti pubblicati dalla Commissione europea in attuazione dell'articolo 16, paragrafo 2, della direttiva 96/61/CE o dell'articolo 16, paragrafo 2, della direttiva 2008/01/CE”.*

I documenti di riferimento per il raffronto con le BAT sono i BREF (Bat REference Documents)<sup>1</sup> pubblicati dalla Commissione Europea<sup>2</sup>, adottati nell'ambito di applicazione della Direttiva 2008/1/CE ed aggiornati sulla base delle risultanze dello scambio di informazioni ai sensi dell'art. 13 della Industrial Emissions Directive (IED 2010/75/EU).

Ai sensi dell'art. 15 della IED 2010/75/EU, oltre alle linee guida (BREF), è prevista l'adozione di un ulteriore documento conclusivo sulle BAT, le cosiddette BAT Conclusions<sup>3</sup>. Nello specifico, sia la IED che il D.lgs. 152/06 e s.m.i. prevedono che, per l'individuazione e l'aggiornamento delle condizioni dell'autorizzazione, venga fatto prioritariamente riferimento alle BAT Conclusions associate ai BREF di settore.

Per quanto riguarda le discariche, ai sensi dell'art. 29-bis comma 3 della Parte II del D.lgs. 152/06:

*“Per le discariche di rifiuti da autorizzare ai sensi del presente titolo, si considerano soddisfatti i requisiti tecnici di cui al presente titolo se sono soddisfatti i requisiti tecnici di cui al decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36<sup>4</sup> fino all'emanazione delle relative conclusioni sulle BAT”.*

Dato che, ad oggi, non sono state ancora emanate conclusioni sulle BAT per lo specifico settore delle discariche di rifiuti, il raffronto verrà eseguito tra la proposta impiantistica ed il D.lgs. sopra menzionato, alla luce delle recenti modifiche apportate a quest'ultimo dal D.lgs. 121/2020<sup>5</sup>.

Poiché la scheda D è strutturata per un confronto con le BAT e non con il Decreto legislativo 36/03, essa verrà compilata dove possibile, rimandando ad eventuali note a piedi pagina argomentazioni più dettagliate.

---

<sup>1</sup> **“Documento di riferimento sulle BAT”** o **“BREF”**: documento pubblicato dalla Commissione europea ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 6, della direttiva 2010/75/UE (art. 5, comma 1, lettera l-ter del D.lgs. 152/06).

<sup>2</sup> I documenti sono scaricabili dal sito internet dell'European IPPC Bureau ( <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> )

<sup>3</sup> **“Conclusioni sulle BAT”**: documento adottato secondo quanto specificato all'articolo 13, paragrafo 5, della direttiva 2010/75/UE, e pubblicato in italiano nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea, contenente le parti di un BREF riguardanti le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili, il monitoraggio associato, i livelli di consumo associati e, se del caso, le pertinenti misure di bonifica del sito (art. 5, comma 1, lettera l-ter del D.lgs. 152/06).

<sup>4</sup> **D.lgs. 36/2003** “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti” (GU n. 59 del 12 marzo 2003).

<sup>5</sup> **D.lgs. 121/2020** “Attuazione della direttiva (UE) 2018/850 che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti” (GU n. 228 del 14 settembre 2020)

D.1 BAT applicate all’installazione per la proposta impiantistica							
D.1.1 BAT Generali							
Comparto/ matrice ambientale	Tecnica  (riportare la descrizione della modalità di applicazione)	Rif. BAT Conclusions e BRef di Settore		Rif. BAT Conclusions e BRef non di Settore		Altri riferimenti	Per le tecniche previste e non ancora adottate indicare il presunto termine di attuazione
		BATC  (indicare n. BAT e descriz.)	Rif. BRef  (se BATC non pubblicate, n. e descriz.)	BATC  (n. BAT e descriz.)	Rif. BRef  (n. e descriz.)		
Sistema di Gestione Ambientale (SGA)	◦ SIA S.r.l. è dotata di sistema di gestione ISO 9001, che prevede tra l’altro: Istruzioni e Procedure operative, Schede di controllo, verifica e manutenzione, registri antincendio.	--		--	--	--	--
	Il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) verifica l’applicazione delle procedure contenute nel Piano di Gestione, relative ai seguenti <i>aspetti generali</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Organizzazione</li><li>◦ Formazione del personale</li><li>◦ Gestione della Documentazione</li><li>◦ Comunicazione</li><li>◦ Aspetti ambientali</li><li>◦ Emergenze</li></ul> e relative ai seguenti <i>aspetti specifici</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Costruzione delle sezioni impiantistiche</li><li>◦ Conferimento e smaltimento dei rifiuti in impianto</li><li>◦ Modalità di coltivazione e deposito in discarica</li><li>◦ Sistema di gestione del biogas</li><li>◦ Sistema di gestione del percolato</li><li>◦ Gestione post-operativa della discarica</li></ul> Mentre per le Componenti Ambientali, il PMC definisce il quadro sinottico e le tabelle riepilogative dei controlli, al fine di verificare i seguenti aspetti <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Rifiuti in ingresso e in uscita</li><li>◦ Consumo di risorse idriche</li><li>◦ Energia</li><li>◦ Consumo combustibili</li><li>◦ Materie prime</li><li>◦ Matrice aria</li><li>◦ Emissioni in acqua</li><li>◦ Suolo e sottosuolo</li><li>◦ Stato del corpo della discarica</li><li>◦ Emissioni rumore</li><li>◦ Monitoraggio vegetazione circostante la discarica</li></ul>		◦ Art. 8, 10, 13 D. Lgs. 36/03 ◦ All. 1 par. 2.9 “Dotazione di attrezzature e personale” D.lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020 ◦ All. 2 D. Lgs. 36/03 <ul style="list-style-type: none"><li>◦ par. 1 “Principi generali”</li><li>◦ par. 2.1 “Elementi del Piano di Gestione operativa”</li><li>◦ par. 5 “Piano di Sorveglianza e Controllo”</li></ul>	--	--	--	--
Consumo ed efficienza energetica	Il PMC prevede che le Relazione Tecniche riportino: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Consumo di combustibili</li><li>◦ Consumi di energia</li><li>◦ Produzione di energia da recupero energetico biogas</li></ul> L’efficienza energetica è garantita dal recupero energetico del biogas con cessione totale in rete	All. 1, par. 2.5 “Controllo dei gas” del D.lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020		--	--	--	--
Stoccaggio, movimentazione e gestione materiali	◦ I rifiuti da avviare a smaltimento in discarica previo pretrattamento sono scaricati all’interno del capannone; ciò riduce gli odori ed evita la contaminazione delle acque meteoriche dilavanti il piazzale. La durata dello stoccaggio è generalmente pari alla durata del turno. Il trasporto e conferimento dei rifiuti imballati è eseguito da mezzi d’opera, per motivi di sicurezza e per evitare la produzione di acque di lavaggio dei camion conferenti i rifiuti ◦ I rifiuti non soggetti a pretrattamento (quantità ridotte, es. rifiuti da spazzamento) sono conferiti direttamente in vasca		◦ All. 1 par. 2.10 “Modalità e criteri di coltivazione” D.lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020 ◦ All. 2 par. 2 “Gestione operativa” D.lgs. 36/03	--	--	--	--
Emissioni convogliate in atmosfera	L’unico punto di emissione convogliata è l’impianto di recupero energetico del biogas e la torcia, che garantiscono il corretto smaltimento del biogas con anche il suo recupero energetico.	All. 1, par. 2.5 “Controllo dei gas” del D.lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020		--	--	--	--

D.1 BAT applicate all’installazione per la proposta impiantistica							
D.1.1 BAT Generali							
Comparto/ matrice ambientale	Tecnica  (riportare la descrizione della modalità di applicazione)	Rif. BAT Conclusions e BRef di Settore		Rif. BAT Conclusions e BRef non di Settore		Altri riferimenti	Per le tecniche previste e non ancora adottate indicare il presunto termine di attuazione
		BATC (indicare n. BAT e descriz.)	Rif. BRef (se BATC non pubblicate, n. e descriz.)	BATC (n. BAT e descriz.)	Rif. BRef (n. e descriz.)		
Emissioni diffuse/fuggitive	In fase di coltivazione le emissioni diffuse (compresi quindi gli odori) sono prevenute/minimizzate tramite realizzazione della copertura giornaliera. I pozzi di captazione del biogas sono costruiti e innalzati contestualmente alla coltivazione del settore, in modo da essere collettati al sistema di aspirazione appena necessario. Completato il settore, per prevenire/minimizzare le emissioni diffuse, si realizza la copertura provvisoria e poi definitiva, che abbatte la diffusione del gas in atmosfera. Il PMC prevede inoltre il monitoraggio e la verifica dell’eventuale diffusione di biogas in superficie e nel sottosuolo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ All. 1 D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ par. 2.2 “Protezione delle matrici ambientali”</li> <li>◦ par. 2.4.3 “Copertura superficiale finale”</li> <li>◦ par. 2.5 “Controllo dei gas”</li> <li>◦ par. 2.6 “Disturbi e Impatti”</li> <li>◦ par. 2.10 “Modalità e criteri di coltivazione” D.lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020</li> </ul> </li> <li>◦ All. 2 par. 5.4 “Emissioni gassose e qualità dell’aria” D.lgs. 36/03</li> </ul>		--	--	--	--
Monitoraggio delle emissioni convogliate	Il PMC prevede: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ L’analisi delle emissioni in atmosfera dall’impianto di recupero energetico</li> <li>◦ L’analisi dell’aria</li> <li>◦ La verifica della qualità e quantità del biogas estratto (riportata in relazione tecnica)</li> <li>◦ La verifica della corretta funzionalità dell’impianto di aspirazione e recupero del biogas</li> <li>◦ La raccolta dei parametri meteo-climatici</li> </ul>	All. 2 D.lgs. 36/03 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ par. 1 “Principi generali”</li> <li>◦ par. 5.4 “Emissioni gassose e qualità dell’aria”</li> </ul>		--	--	--	--
Gestione delle acque reflue ed emissioni in acqua	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Le acque di prima pioggia del piazzale sono raccolte e trattate in impianto idoneo (cfr. Relazione Idraulica e All. B30)</li> <li>◦ Le acque reflue degli uffici e dal lavaggio del capannone sono raccolte e avviate a trattamento.</li> <li>◦ La copertura finale è dotata di apposito sistema di regimazione delle acque meteoriche che previene il contatto tra esse e i rifiuti (cfr. Relazione Idraulica)</li> </ul>	All. 1 D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Par. 2.2 “Protezione delle matrici ambientali”</li> <li>◦ par. 2.3 “Controllo delle acque e gestione del percolato”</li> <li>◦ par 2.4 “Protezione del suolo, del sottosuolo e delle acque”</li> <li>◦ par 2.10 “Modalità e criteri di coltivazione”</li> </ul>		--	--	--	--
Monitoraggio delle emissioni in acqua	Il PMC prevede la verifica: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ dello scarico delle acque di seconda pioggia del piazzale e dei pluviali</li> <li>◦ dello scarico delle acque di well-point</li> <li>◦ delle acque superficiali in 4 punti del reticolo idrografico perimetrale</li> </ul> Lo scarico dell’impianto di trattamento ad osmosi inversa del percolato (attualmente in fase di avviamento e autorizzato per n. 1 anni di prova) è monitorato da apposito piano	All. 2 D.lgs. 36/03 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ par. 1 “Principi generali”</li> <li>◦ par. 5 “Piano di Sorveglianza e Controllo”</li> </ul>		--	--	--	--
Produzione e gestione dei rifiuti	<u>Percolato:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Verifica dei livelli nei pozzi attivi di estrazione come da PMC</li> <li>◦ Estrazione sopra livello di soglia</li> <li>◦ Stoccaggio nelle cisterne in situ (in fase di realizzazione) e avvio a trattamento</li> <li>◦ Verifica della qualità e quantità del percolato come da PMC (riportate in relazione tecnica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ All. 1 D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ par 2.2 “Protezione delle matrici ambientali”</li> <li>◦ par. 2.3 “Controllo delle acque e gestione del percolato”</li> <li>◦ par. 2.4.1 “Criteri generali (della protezione del suolo, sottosuolo e delle acque)”</li> <li>◦ par. 2.4.2. “Barriera di fondo e delle sponde”</li> </ul> </li> <li>◦ All. 2 par. 5 “Piano di Sorveglianza e Controllo” e in particolare par. 5.3 “Percolato” D.lgs. 36/03</li> </ul>		--	--	--	--
	<u>Biogas:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Estrazione tramite sistema di aspirazione</li> <li>◦ Avvio a recupero energetico e/o smaltimento in torcia</li> <li>◦ Verifica della qualità e quantità come da PMC</li> </ul>	Cfr. Emissioni convogliate in atmosfera, emissioni diffuse/fuggitive e monitoraggio delle emissioni convogliate		--	--	--	--
Emissioni sonore	Il PMC prevede il monitoraggio periodico presso i recettori sensibili	All. 1 par. 2.6 “Disturbi e Impatti” D.lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020		--	--	--	--
Emissioni odorigene	Nello SIA è stata effettuata la valutazione dei potenziali impatti odorigeni ed essa è risultata non significativa	Cfr. emissioni diffuse/fuggitive		--	--	--	--

D.1 BAT applicate all’installazione per la proposta impiantistica							
D.1.1 BAT Generali							
Comparto/ matrice ambientale	Tecnica  (riportare la descrizione della modalità di applicazione)	Rif. BAT Conclusions e BRef di Settore		Rif. BAT Conclusions e BRef non di Settore		Altri riferimenti	Per le tecniche previste e non ancora adottate indicare il presunto termine di attuazione
		BATC (indicare n. BAT e descriz.)	Rif. BRef (se BATC non pubblicate, n. e descriz.)	BATC (n. BAT e descriz.)	Rif. BRef (n. e descriz.)		
Altro	Il PMC prevede inoltre: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Analisi delle acque di falda</li><li>◦ Monitoraggio morfologico della discarica</li><li>◦ Monitoraggio della vegetazione circostante</li><li>◦ Verifiche sulla manutenzione dell’impianto</li><li>◦ Valutazione dell’efficienza ambientale</li><li>◦ Consumo di risorse idriche</li><li>◦ Consumo di materie per la costruzione della discarica</li></ul>	All. 2 D.lgs. 36/03 <ul style="list-style-type: none"><li>◦ par. 5.1 “Acque sotterranee”</li><li>◦ par. 5.7 “Morfologia della discarica”</li></ul>		--	--	--	--
Note:							

D.1.2 BAT applicate al singolo processo non già indicate tra le BAT generali												
Comparto/ matrice ambientale	Processo / Unità	Tecnica  (riportare la descrizione della modalità di applicazione)	Rif. BAT Conclusions e BRef di Settore dell’attività principale		Rif. BAT Conclusions e Bref non di Settore		Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti <sup>1</sup>				Altre tecniche / BAT	
			BATC  (num. BAT e descriz.)	Rif. BRef  (se BATC non pubblicate, num. e descriz.)	BATC  (num. BAT e descriz.)	Rif. BRef  (num. e descriz.)	Inquinante	SI		NO <sup>2</sup>	Altri riferimenti	Per le tecniche previste e non ancora adottate indicare il presunto termine di attuazione
								Raggiunti	Termine previsto per raggiungimento			
Emissioni convogliate in atmosfera	--	--	--	--	--	--	Come già affermato in Premessa, non sono ancora state pubblicate le Conclusioni BAT per le discariche di rifiuti. Di conseguenza non esistono BAT-AEL per tale settore. I limiti di emissione sono stabiliti dalla normativa nazionale e regionale.				--	--
Emissioni diffuse /fuggitive	--	--	--	--	--	--					--	
Emissioni in acqua	--	--	--	--	--	--					--	
Produzione e gestione dei rifiuti	--	--	--	--	--	--					--	
Emissioni sonore	--	--	--	--	--	--					--	
Emissioni odorigene	--	--	--	--	--	--					--	
IPPC.1 Accettazione del rifiuto		<ul style="list-style-type: none"><li>Accettazione rifiuti con verifica visiva (ogni carico) e analitica (frequenza variabile)</li><li>Pesatura e registrazione dei rifiuti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Artt. 7, 7-bis, 7-ter, 7-quinquies e relativi allegati 4, 5, 6, 8 del D. Lgs. 36/03 come mod. D. Lgs. 121/20</li><li>All. 1 par. 2.8 “Accesso al sito” D. Lgs. 36/03 come mod. D. Lgs. 121/20</li><li>All. 2 del D. Lgs. 36/03<ul style="list-style-type: none"><li>par. 1 “Principi generali”</li><li>par. 2 “Piano di Gestione operativa”</li></ul></li></ul>	--	--	--					--	
IPPC.2 Pretrattamento del rifiuto		Confezionamento dei rifiuti in balle pressati	<ul style="list-style-type: none"><li>All. 1 par. 2.10 “Modalità e criteri di coltivazione” D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020</li><li>All. 2 D. Lgs. 36/03<ul style="list-style-type: none"><li>par. 2 “Piano di Gestione operativa”</li><li>par. 5 “Piano di Sorveglianza e Controllo”</li></ul></li></ul>	--	--	--					--	
IPPC.3 Gestione in vasca (modalità di coltivazione, copertura giornaliera, estrazione percolato)		La coltivazione avviene secondo il Piano di gestione operativa Il PMC prevede: <ul style="list-style-type: none"><li>Controllo sulle modalità di conferimento in vasca</li><li>Verifica topografica della struttura e composizione della discarica</li><li>Verifica approntamento del sistema di captazione del biogas</li><li>Verifica approntamento del sistema di asporto e accumulo percolato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>All. 1 D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020<ul style="list-style-type: none"><li>par 2.2 “Protezione delle matrici ambientali”</li><li>par. 2.3 “Controllo delle acque e gestione del percolato”</li><li>par. 2.6 “Disturbi e Impatti”</li><li>par 2.7 “Stabilità”</li><li>par. 2.9 “Dotazione di attrezzature e personale”</li><li>par. 2.10 “Modalità e criteri di coltivazione”</li></ul></li><li>All. 2 D. Lgs. 36/03<ul style="list-style-type: none"><li>par. 1 “Principi generali”</li><li>par. 2 “Piano di Gestione operativa”</li><li>par. 5 “Piano si Sorveglianza e Controllo”</li><li>par. 6 “Piano finanziario”</li></ul></li></ul>	--	--	--					--	
Costruzione vasca 18 e ottimizzazione del fronte perimetrale		La realizzazione della vasca e l’ottimizzazione del fronte perimetrale avvengono secondo progetto, in accordo con la normativa vigente. Il PMC prevede: <ul style="list-style-type: none"><li>Verifica geometria scavo</li><li>Prove geotecniche sui materiali naturali e sintetici per l’impermeabilizzazione del fondo/sponde</li><li>Verifica impermeabilizzazione fondo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>All. 1 D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020<ul style="list-style-type: none"><li>par 2.2 “Protezione delle matrici ambientali”</li><li>par. 2.3 “Controllo delle acque e gestione del percolato”</li><li>par. 2.4.1 “Criteri generali (della protezione del suolo, sottosuolo e delle acque)”</li><li>par. 2.4.2. “Barriera di fondo e delle sponde”</li></ul></li><li>All. 2 par. 6 “Piano finanziario” D. Lgs. 36/03</li></ul>	--	--	--					--	
IPPC.4		Il PMC prevede:	<ul style="list-style-type: none"><li>All. 1 D. Lgs. 36/03 come mod. da D. Lgs. 121/2020<ul style="list-style-type: none"><li>Par. 2.4.3 “Copertura superficiale finale”</li></ul></li></ul>	--	--	--					--	

D.1.2 BAT applicate al singolo processo non già indicate tra le BAT generali											
Comparto/ matrice ambientale	Processo / Unità	Tecnica  (riportare la descrizione della modalità di applicazione)	Rif. BAT Conclusions e BRef di Settore dell’attività principale		Rif. BAT Conclusions e Bref non di Settore		Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti <sup>1</sup>			Altre tecniche / BAT	
			BATC  (num. BAT e descriz.)	Rif. BRef  (se BATC non pubblicate, num. e descriz.)	BATC  (num. BAT e descriz.)	Rif. BRef  (num. e descriz.)	Inquinante	SI		Altri riferimenti	Per le tecniche previste e non ancora adottate indicare il presunto termine di attuazione
								Raggiunti	Termine previsto per raggiungimento		
Chiusura della vasca e (copertura definitiva e estrazione biogas) Gestione Post-Operativa (almeno 30 anni dalla chiusura definitiva dell’impianto)		<ul style="list-style-type: none"><li>Prove geotecniche sui materiali della copertura definitiva</li><li>Verifica degli strati della copertura definitiva</li><li>Verifica approntamento dei sistemi complementari alla sistemazione finale</li><li>Verifica sui rifiuti utilizzati per lo strato drenante il biogas</li><li>Verifica delle pendenze e cedimenti della copertura definitiva</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Par. 2.5 “Controllo dei gas”</li><li>Par. 2.6 “Disturbi ed impatti”</li><li>Par. 2.7 “Stabilità”</li><li>Par. 2.9 “Dotazione di attrezzature e personale”</li><li>All. 2 D. Lgs. 36/03</li><li>par. 3 “Piano di ripristino ambientale”</li><li>par. 4 “Piano di gestione post-operativa”</li><li>par. 5 “Piano di sorveglianza e controllo”</li><li>par. 6 “Piano finanziario”</li></ul>								

<sup>1</sup> Il gestore consideri che, in base a quanto previsto all'art. 29-*octies*, comma 6, deve essere previsto il raggiungimento dei BAT-AELs entro 4 anni dalla pubblicazione delle BATC di settore.

<sup>2</sup> Relativamente ai BAT-AELs per i quali il gestore dichiara che non è previsto il raggiungimento entro il termine di 4 anni dalla pubblicazione delle BATC di settore, il gestore dovrà indicare il riferimento ai casi di cui all’ All. XII-bis (lettere a -h) del D. Lgs. 152/06 per la richiesta di applicazione delle deroghe di cui all’art. 29-*sexies*, comma 9-bis e riportare analisi costi/benefici allo specifico allegato D15.

D.2 Descrizione sintetica delle BAT alternative <u>non</u> applicate per la proposta impiantistica							
D.2.1 BAT Generali							
Comparto/matrice ambientale	Tecnica	Rif. BAT Conclusions e Bref di Settore		Rif. BAT Conclusions e Bref non di Settore		Altri riferimenti	Motivazione sintetica della non applicazione della tecnica
		BATC (indicare num. BAT e descrizione)	Rif. BRef (se BATC non pubblicate) num. e descrizione)	BATC (num. BAT e descrizione)	Rif. BRef (num. e descrizione)		
SGA	Come riportato in Premessa, le BAT di riferimento per la discarica in oggetto consistono nel D. Lgs. 36/03, così come modificato dal D. Lgs. 121/2020.  Non essendo possibile non applicare quanto richiesto dalla normativa nazionale vigente, non sono presenti BAT non applicate alla proposta impiantistica.						
Efficienza energetica							
Stoccaggio e movimentazione materiali							
Emissioni diffuse/fuggitive							
Emissioni convogliate in atmosfera							
Monitoraggio delle emissioni convogliate in atmosfera							
Emissioni in acqua							
Monitoraggio delle emissioni in acqua							
Produzione e gestione dei rifiuti							
Rumore							
Altro							

D.2.2 BAT applicate al singolo processo								
Comparto/matrice ambientale	Processo	Tecnica*	Rif. BAT Conclusions e Bref di Settore		Rif. BAT Conclusions e Bref non di Settore		Altri riferimenti	Motivazione sintetica della non applicazione della tecnica
			BATC (indicare num. BAT e descrizione)	Rif. BRef (se BATC non pubblicate) num. e descrizione)	BATC (num. BAT e descrizione)	Rif. BRef (num. e descrizione)		
Emissioni convogliate in atmosfera	Cfr. commento nella scheda D.2.1							
Emissioni in acqua								
Produzione e gestione dei rifiuti								
Rumore								
Altro								

### D.3 Accettabilità della proposta impiantistica e criteri di soddisfazione

Criteri di soddisfazione	Livelli di soddisfazione		Conforme
Prevenzione dell'inquinamento in aria mediante BAT	BATC e/o Bref di Settore	Applicazione BAT riportate nel BREF o tecniche equivalenti	SI (1)
		Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti	SI
	Altri Bref	Applicazione BAT riportate nel BREF o tecniche equivalenti	NA
		Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti	NA
Prevenzione dell'inquinamento in acqua mediante BAT	Bref di Settore	Applicazione BAT riportate nel BREF o tecniche equivalenti	SI (2)
		Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti	SI
	Altri Bref	Applicazione BAT riportate nel BREF o tecniche equivalenti	NA
		Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti	NA
Riduzione produzione, recupero o eliminazione ad impatto ridotto dei rifiuti	Bref di Settore	Applicazione BAT riportate nel BREF o tecniche equivalenti	SI (3)
	Altri Bref	Raggiungimento BAT-AELs /BAT-AEPL ove pertinenti/ Raggiungimento produzione specifica indicata nel Bref	SI
		Applicazione BAT riportate nel BREF o tecniche equivalenti	NA
Sistema di gestione ambientale	Adozione di SGA		NO (4)
Monitoraggio delle emissioni	Adozione delle tecniche di cui al <i>Reference Report on Monitoring of emissions from IED-installations</i>		NA
Utilizzo efficiente dell'energia	Adozione di tecniche indicate nel Bref Energy Efficiency		NA
	Consumo energetico confrontabile con prestazioni indicate nei Bref di settore		NA
Assenza di fenomeni di inquinamento significativi	Emissioni in aria: immissioni conseguenti soddisfacenti rispetto SQA (da allegato D6)		SI
	Emissioni in acqua: immissioni conseguenti soddisfacenti rispetto SQA (da allegato D7)		NA
	Rumore: immissioni conseguenti soddisfacenti rispetto SQA (da allegato D8)		SI
Adozione di misure per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze	Livello di rischio accettabile per tutti gli incidenti		SI
Condizioni di ripristino del sito al momento di cessazione dell'attività			SI

**Risultati e commenti<sup>6</sup>**

- (1) L'inquinamento in aria è prevenuto, in quanto la gestione del biogas e il monitoraggio della matrice aria avvengono in conformità al D. Lgs 36/03, come modificato dal D. Lgs. 121/2020, che costituisce attualmente il documento sulle Conclusioni BAT di settore.
- (2) Per l'inquinamento delle acque valgono considerazioni analoghe a quelle al punto precedente.
- (3) L'impianto produce essenzialmente due tipologie di rifiuto: percolato e biogas. Entrambi sono estratti ed avviati a trattamento: il biogas a combustione (con recupero energetico), mentre il percolato verrà trattato in situ in impianto ad osmosi inversa (attualmente in fase di avviamento ed autorizzato per n. 1 anni di prova) ed il concentrato avviato a smaltimento in impianti esterni. Qualora l'impianto ad osmosi non venisse autorizzato dopo il periodo di prova, si provvederà ad avviare direttamente il percolato a smaltimento in impianti esterni.
- (4) SIA S.r.l. è dotata di certificazione volontaria ISO 9001, ma attualmente non di certificazione ISO 14001. Al sito è comunque applicato un dettagliato Piano di Monitoraggio e Controllo (cfr. SCHEDA E e relativi allegati), i cui estensori sono soggetti terzi a SIA S.r.l.

---

<sup>6</sup> Inserire eventuali commenti. In particolare in caso di un criterio non soddisfatto, esplicitare chiaramente le circostanze limitanti ed effettuare un confronto per giustificare la non applicabilità di soluzioni alternative previste nei Bref.

Identificare e risolvere eventuali effetti cross – media (esempio: incrementare la potenzialità di un sistema depurativo comporta aumento di rifiuti e di consumi energetici).

<b>D.4 Informazioni di tipo climatologico</b>	
Sono stati utilizzati dati meteo climatici?	<input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no In caso di risposta affermativa completare il quadro D.4
Sono stati utilizzati modelli di dispersione?	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no In caso di risposta affermativa indicare il nome: .....
Temperature	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: <b>Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) relativi alla stazione di Montegalda (VI)</b>
Precipitazioni	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: <b>Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) relativi alla stazione di Montegalda (VI)</b>
Venti prevalenti	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: <b>Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) relativi alla stazione di Montegalda (VI)</b>
Altri dati climatologici (pressione, umidità, ecc.)	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: <b>Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) relativi alla stazione di Montegalda (VI)</b>
Ripartizione percentuale delle direzioni del vento per classi di velocità	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: <b>Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) relativi alla stazione di Montegalda (VI)</b>
Ripartizione percentuale delle categorie di stabilità per classi di velocità	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: _____
Altezza dello strato rimescolato nelle diverse situazioni di stabilità atmosferica e velocità del vento	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: _____
Temperatura media annuale	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: <b>Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) relativi alla stazione di Montegalda (VI)</b>
Altri dati (precisare) .....	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti: _____

Rif.	ALLEGATI ALLA SCHEDA D	Allegato	Numero di pagg.	Riservato
All. D5	Relazione tecnica su dati meteo climatici	<input checked="" type="checkbox"/>	14	-
All. D6	Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	20	-
All. D7	Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in acqua e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione	<input type="checkbox"/>		-
All. D8	Identificazione e quantificazione degli rumore e confronto con valore minimo accettabile per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione (vedi NOTA)	<input checked="" type="checkbox"/>	13	-
All. D9	Riduzione, recupero ed eliminazione dei rifiuti e verifica di accettabilità	<input checked="" type="checkbox"/>	6	-
All. D10	Analisi energetica per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	17	-
All. D11	Analisi di rischio per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	32	-
All. D12	Ulteriori identificazioni degli effetti per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione	<input type="checkbox"/>		-
All. D13	Relazione tecnica su analisi opzioni alternative in termini di emissioni e consumi	<input type="checkbox"/>		-
All. D14	Relazione tecnica su analisi opzioni alternative in termini di effetti ambientali	<input type="checkbox"/>		-
All. D15	Relazione contenente le analisi costi-benefici per tutti i casi di cui alla scheda D.1.2 per i quali il gestore chiede l'applicazione di deroghe di cui all'allegato XII-bis alla parte seconda del D.lgs. 152/06.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
All. D16	Altro (da specificare nelle note)	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>
<b>TOTALE ALLEGATI ALLA SCHEDA D</b>		<b>7</b>		
<b>Note:</b> All. D8: cfr. allegato “B4_Valutazione_previsionale_di_Impatto_Acustico_Addendum” allo Studio di Impatto Ambientale All. D16 – Modifiche al D.lgs. 30/2003 introdotte dal D.lgs. 121/2020				

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

**PROGETTO DI OTTIMIZZAZIONE DEL FRONTE PERIMETRALE E  
COMPLETAMENTO DEL SEDIME DELLA DISCARICA DI GRUMOLO  
DELLE ABBADESSE CON INCREMENTO DEI VOLUMI DI  
CONFERIMENTO**

**Domanda di AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
ai sensi della D.G.R.V. 108 del 29/11/2018 e s.m.i.**

Descrizione Elaborato

**SCHEDA D - ALLEGATI**

Edizione 01	Data: 30.04.2021	Rev.00	Data 30.04.2021
-------------	------------------	--------	-----------------

Ruolo	Tecnico	Ente / Società
Coordinamento Generale Progetto	Ing. Ruggero Casolin	Società Intercomunale Ambiente s.r.l.
Coordinamento Tecnico Progetto	Ing. Stefano Busana	Studio Tecnico Ing. Stefano Busana
Collaboratori:	Ing. Giulia Dal Corso	Valore Ambiente s.r.l.
	Geom. Gianluca Meneghin	
Coordinamento Sicurezza per la Progettazione:	Ing. Mauro Sofia	Studio di Progettazione Ing. Mauro Sofia
Coordinamento Studio di Impatto Ambientale:	Arch. Maria Dei Svaldi	Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.
Estensori Studio di Impatto Ambientale:	Ing. Francesco Bertin	Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.
	Ing. Andrea dei Svaldi	
	Dott. Paolo Criscione	
	Dott. Marco Zanta	
	Dott.ssa Bianca Pusterla	
Studio LCA Analisi Alternative	Dott. Alex Zabeo	
	Dott. Michele Molon	
Studio di Impatto odorigeno	Ing. Andrea Dian	Umwelt s.r.l.
	Ing. Alessandro Ramon	
Studio di Impatto Acustico (integrazione)	p.i. Antonio Trivellato	

Cod. file: D-Allegati.pdf	Data emissione: 30.04.2021	Controllato
---------------------------	----------------------------	-------------

Società Intercomunale Ambiente s.r.l.

Via Quadri snc  
Grumolo delle Abbadesse (VI)  
t. +39.0444.583558 | info@sia.vi.it



## INDICE ALLEGATI ALLA SCHEDA D

<b>All. D 5 – Relazione tecnica sui dati meteo-climatici.....</b>	<b>4</b>
1 Inquadramento climatico generale.....	4
1.1 Distribuzione delle precipitazioni.....	4
1.2 Distribuzione dei valori di temperatura.....	6
2 Caratterizzazione climatica del sito.....	8
2.1 Precipitazioni.....	10
2.2 Temperature.....	11
2.3 Venti.....	12
<b>All. D 6 - Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione.....</b>	<b>14</b>
1 Premessa.....	14
2 Individuazione delle emissioni in aria.....	15
2.1 Caratteristiche del biogas.....	16
2.2 Discarica di Grumolo delle Abbadesse.....	20
3 Misure di contenimento delle emissioni.....	22
3.1 Polveri.....	22
3.2 Odori.....	22
3.3 Traffico.....	23
3.4 Biogas.....	24
4 Monitoraggio dell'aria circostante la discarica.....	25
5 Ricerca del metano sulla superficie della discarica.....	26
6 Conclusioni.....	26
<b>All. D 9 - Riduzione, recupero ed eliminazione dei rifiuti e verifica di accettabilità.....</b>	<b>27</b>
1 Premessa.....	27
2 Tipologia di rifiuti prodotti in impianto.....	27
3 Riduzione, recupero ed eliminazione dei rifiuti prodotti.....	27
4 Conclusioni e verifica di accettabilità.....	29
<b>All. D 10 - Analisi energetica per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione ....</b>	<b>30</b>
1 Premessa.....	30
2 Introduzione.....	30
3 Produzione di energia.....	30
3.1 Valutazioni previsionali sulla produzione di biogas.....	30
3.2 Produzione effettiva di biogas.....	32
4 Produzione di energia.....	33
5 Consumi di energia.....	35
6 Bilancio energetico.....	37

**All. D 11 - Analisi di rischio per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione .....39**

1	Premessa .....	39
2	Il "Sistema" discarica .....	39
2.1	La discarica come reattore .....	39
3	Pressione del percolato sulle falde e sui possibili recettori .....	40
3.1	Inquadramento geologico ed idrogeologico.....	40
3.2	Caratteristiche dei sistemi barriera di fondo e copertura.....	41
3.3	Identificazione dei punti di prelievo e dei potenziali recettori.....	43
3.4	Stima della produzione di percolato.....	43
3.5	Valutazione dell'infiltrazione del percolato dal fondo della discarica.....	44
3.6	Propagazione dei contaminanti da percolato nel sottosuolo.....	46
3.7	Confronto con i dati analitici .....	49
4	Pressione del biogas sull'aria e sui possibili recettori .....	50
4.1	Presenza di biogas dalla superficie della discarica.....	50
4.2	Monitoraggio della diffusione del biogas nel sottosuolo .....	51
4.3	Identificazione dei possibili bersagli esposti al biogas.....	52
4.4	Analisi delle possibili conseguenze di migrazione del biogas e delimitazione dell'area potenzialmente esposta al rischio.....	53
4.5	Identificazione dei punti potenzialmente esposti.....	53
4.6	Stima dell'entità e dei tempi di migrazione del biogas nel caso in esame .....	56
4.7	Confronto con i dati analitici .....	59
5	Conclusioni .....	60

**All. D 16 - Modifiche al D. Lgs. 36/2003 introdotte dal D. Lgs. 121/2020.....61**

1	Premessa .....	61
2	Disposizioni transitorie e conseguenze su progettazione e gestione .....	62
2.1	Generalità.....	62
2.2	Art.1, lett. i [D. Lgs. 121/2020] – Domanda di Autorizzazione .....	62
2.3	Art.1, lett. n [D. Lgs. 121/2020] – Procedura di chiusura .....	63
2.4	Art.1, lett. o [D. Lgs. 121/2020] – Gestione post-operativa.....	63
3	Modifiche d'interesse per la progettazione e gestione nell'articolato del Nuovo D. Lgs. 36/2003 .....	64
3.1	Generalità.....	64
3.2	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Art.8 – c.1, lett. m: sul Piano finanziario .....	64
4	Analisi delle modifiche relative agli aspetti progettuali .....	65
4.1	Generalità.....	65
4.2	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.2.....	65
4.3	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.3.....	66
4.4	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.4.....	67
4.5	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.5.....	74
4.6	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.6.....	75
4.7	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.7.....	75
4.8	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.8.....	76
5	Analisi delle modifiche relative agli aspetti gestionali .....	77

5.1	Generalità.....	77
5.2	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.10 .....	77
6	Nuovi criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica .....	79
6.1	Generalità.....	79
6.2	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 5 – Obiettivi di riduzione.....	79
6.3	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7 – Ammissibilità dei rifiuti in discarica .....	80
6.4	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7-bis – Caratterizzazione di base .....	81
6.5	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7-ter – Verifica di conformità .....	81
6.6	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7-quinquies – Discariche per rifiuti non pericolosi.....	82
6.7	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 11 – Procedure di ammissione.....	84
7	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Contenuto degli Allegati 3 ÷ 8.....	85
7.1	Generalità.....	85
7.2	Nuovo D. Lgs. 36/2003 –Allegato 3 (Art.6) .....	85
7.3	Nuovo D. Lgs. 36/2003 –Allegato 4 (Art. 7-quater).....	85
7.4	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 5 (Art. 7-bis).....	86
7.5	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 6 (Art. 7).....	86
7.6	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 7 (Art. 7 - sexies) .....	86
7.7	Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 8 (Art. 7).....	87

## All. D 5 – Relazione tecnica sui dati meteo-climatici

Si riporta in seguito la Relazione tecnica sui dati meteo-climatici già depositata in data 21/01/2021, in sede di istanza di riesame complessivo, con valenza di rinnovo ai sensi dell'articolo 29-octies, comma 3, del D. Lgs. 152/06, della precedente AIA n. 13 del 08.08.2011, elaborata da Ecolution S.C., e aggiornata, ove necessario, con le modifiche introdotte dal presente progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, per cui si richiede l'autorizzazione integrata ambientale.

### 1 INQUADRAMENTO CLIMATICO GENERALE

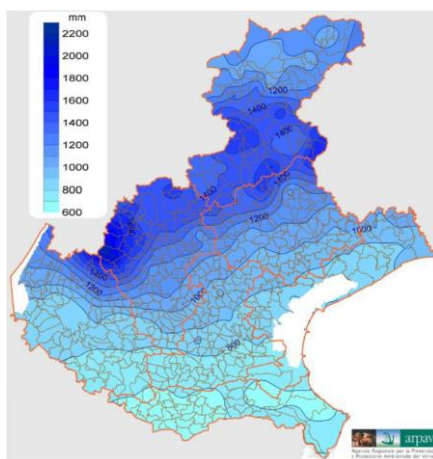
“Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente al fatto di trovarsi in una zona climatologicamente di transizione” (ARPA, 2000).

In particolare, nella pianura veneta prevale un notevole grado di continentalità, caratterizzato da un elevato tasso di umidità e da inverni rigidi con nebbie frequenti e fitte ed estati calde ed afose. “Prevale in inverno il fenomeno di inversione termica, accentuata dalla ventosità limitata, con accumulo di aria fredda in prossimità del suolo, sono allora favoriti l'accumulo dell'umidità che dà luogo alle nebbie e la concentrazione degli inquinanti rilasciati al suolo” (ARPA, 2000).

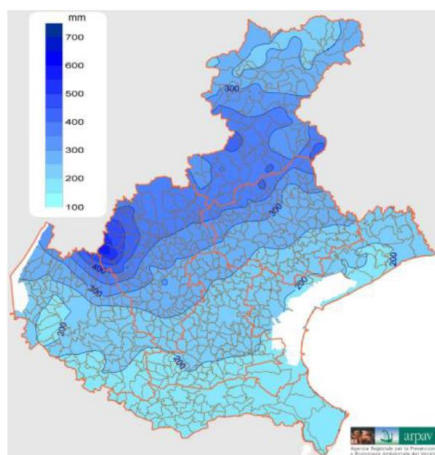
#### 1.1 Distribuzione delle precipitazioni

Le precipitazioni sono ben distribuite durante l'anno, eccezion fatta per il periodo invernale che risulta la stagione più secca.

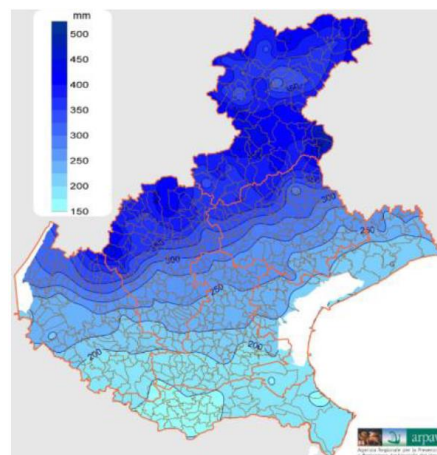
“La precipitazione media annua, considerando i dati del periodo 1981/2010 varia da poco meno di 700 mm, riscontrabili nella zona più meridionale della Regione Veneto fino ad oltre 2000 nella zona di Recoaro nelle Prealpi Vicentine. L'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere decrescente da nord a sud, almeno fino al primo ostacolo orografico costituito dalla fascia Prealpina. [...] Per quanto riguarda la precipitazione media stagionale, il regime pluviometrico viene definito da due principali fattori: la penetrazione delle precipitazioni atlantiche in primavera e in autunno e i temporali estivi di origine termoconvettiva; più rare risultano essere le precipitazioni nel periodo invernale.



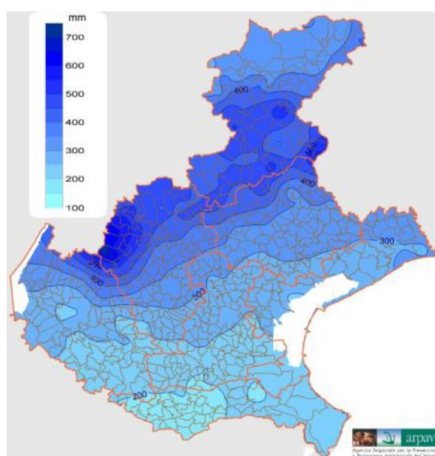
**Figura 1** Precipitazione media annua (A.R.P.A.V. - Atlante climatico del Veneto, 2013)



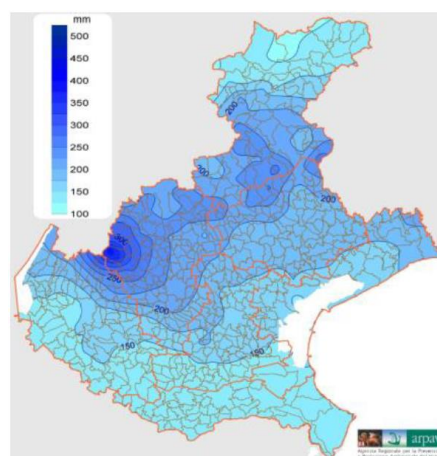
**Figura 2 Precipitazione totale primaverile**  
(A.R.P.A.V., 2013. Atlante climatico del Veneto)



**Figura 3 Precipitazione totale estiva**  
(A.R.P.A.V., 2013. Atlante climatico del Veneto)



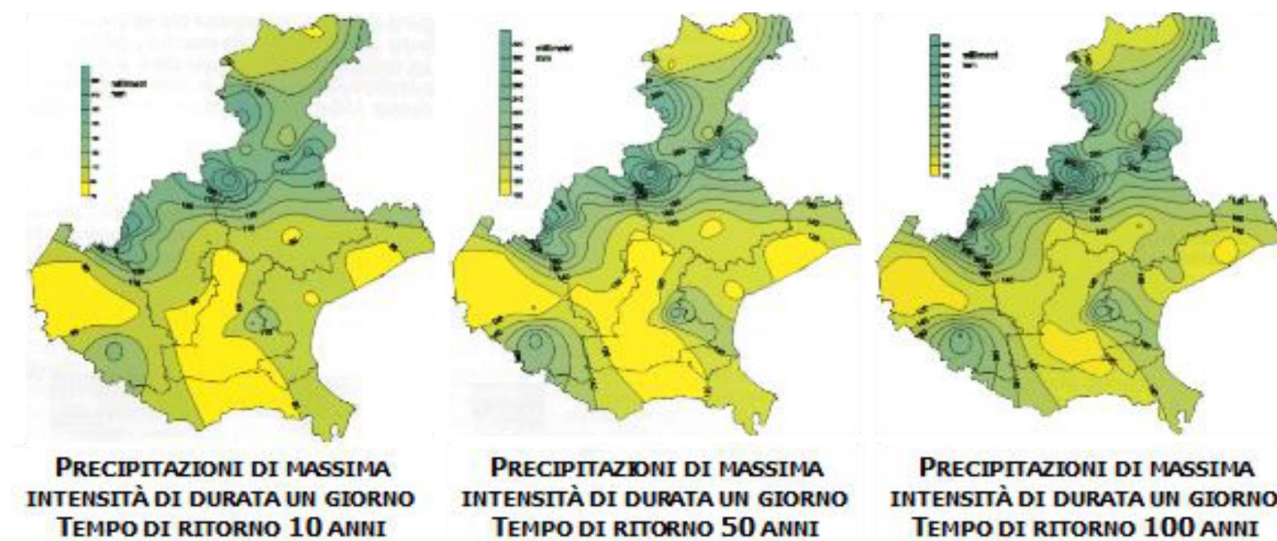
**Figura 4 Precipitazione totale autunnale**  
(A.R.P.A.V., 2013. Atlante climatico del Veneto)



**Figura 5 Precipitazione totale invernale**  
(A.R.P.A.V., 2013. Atlante climatico del Veneto)

I dati del periodo 1995-1999 confermano i tratti fondamentali della distribuzione delle piogge nel territorio, così come evidenziato dall'analisi storica. Si nota comunque una diminuzione abbastanza generale dei valori [...] massimi regionali" (ARPA). "Dal confronto fra i dati degli ultimi anni e i dati storici appare come gli ultimi inverni siano stati decisamente meno piovosi con gran parte della regione al di sotto dei 150 mm in tre mesi".

L'analisi degli eventi pluviometrici intensi è stata eseguita elaborando i dati annui di precipitazione di massima intensità per le durate di un'ora e di un giorno, delle serie storiche dal 1956 al 1994. La legge utilizzata per rappresentare la distribuzione empirica delle frequenze delle piogge massime è quella del valore estremo di Gumbel" sono state quindi redatte "le carte regionali della piovosità per le durate ed i tempi di ritorno esaminati ovvero delle altezze di pioggia che, per le durate di un'ora e di un giorno, ci si attende non vengano superate, a meno di un rischio valutato attraverso il tempo di ritorno (10, 50 e 100 anni)".

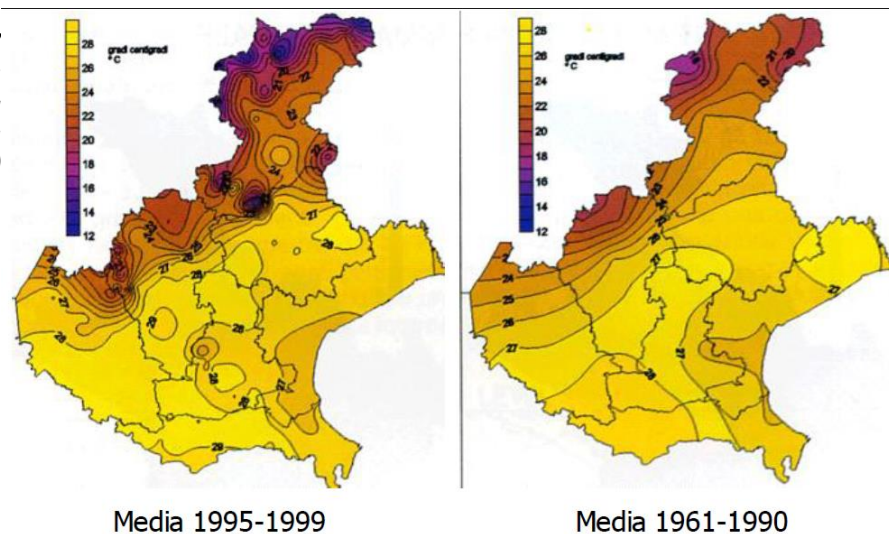


**Figura 6** Distribuzione delle precipitazioni massime di durata giornaliera con tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni nella Regione del Veneto. (A.R.P.A.V. - La caratterizzazione climatica della Regione Veneto, 2000)

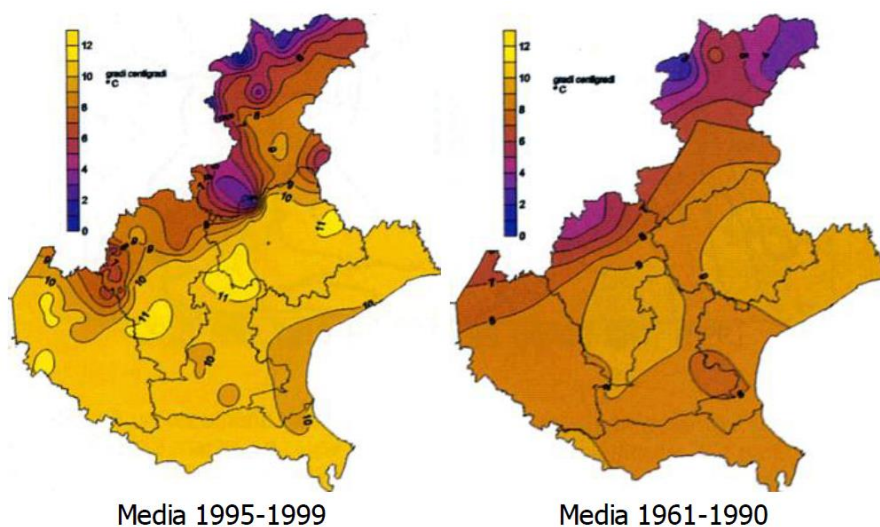
## 1.2 Distribuzione dei valori di temperatura

“Dalla distribuzione dei valori di temperatura su base stagionale si evince che, per quanto riguarda i valori massimi in primavera e in estate, le temperature più elevate vengono misurate nelle pianure veronese e vicentina, nella bassa padovana e nel polesine occidentale, con valori medi superiori a 28°C in estate [...]. Valori leggermente inferiori si osservano lungo il litorale e nelle zone dell’entroterra che beneficiano della brezza di mare. [...] In autunno e in inverno l’area a temperature massime più elevate si sposta sulla fascia pedemontana dato che le zone meridionali e occidentali sono interessate dalle nebbie e subiscono quindi un riscaldamento inferiore. [...] In inverno le temperature minime risultano più elevate nelle stazioni litoranee. Le minime più basse si osservano sui rilievi al di sopra di una certa quota e in pianura. A quote intermedie prevale l’effetto dell’inversione termica notturna per cui le aree collinari hanno temperature più elevate della pianura circostante.”

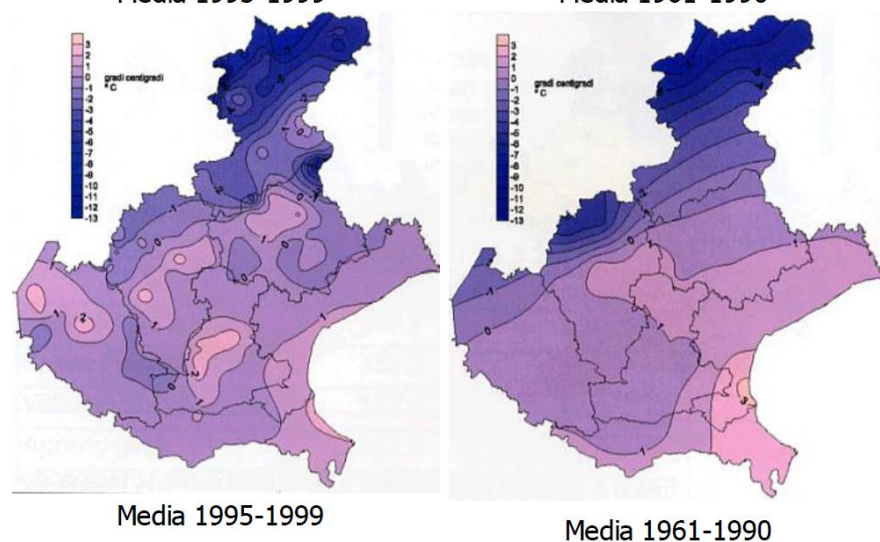
**Figura 7**  
Temperatura massima estiva  
(A.R.P.A.V., 2000. La  
caratterizzazione climatica della  
Regione Veneto)



**Figura 8**  
*Temperatura massima  
invernale*  
(A.R.P.A.V., 2000. La  
caratterizzazione climatica della  
Regione Veneto)



**Figura 9**  
*Temperatura minima estiva*  
(A.R.P.A.V., 2000. La  
caratterizzazione climatica della Regione Veneto)



## 2 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DEL SITO

Per la caratterizzazione climatica del sito sono stati acquisiti i dati del Centro Meteorologico di Teolo relativi alla stazione di Montegalda (VI) relativi al periodo gennaio 2015 – dicembre 2019. I dati sono relativi a:

- Piovosità (gg di pioggia e mm di pioggia caduta);
- Temperatura (media minima, media massima, media CET14);
- Velocità del vento a 2 m.
- Evapotraspirazione (mm)
- Umidità (%)

I dati raccolti si riferiscono ai valori medi mensili dei parametri descritti.

**Tabella 1** Dati meteorologici (Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)

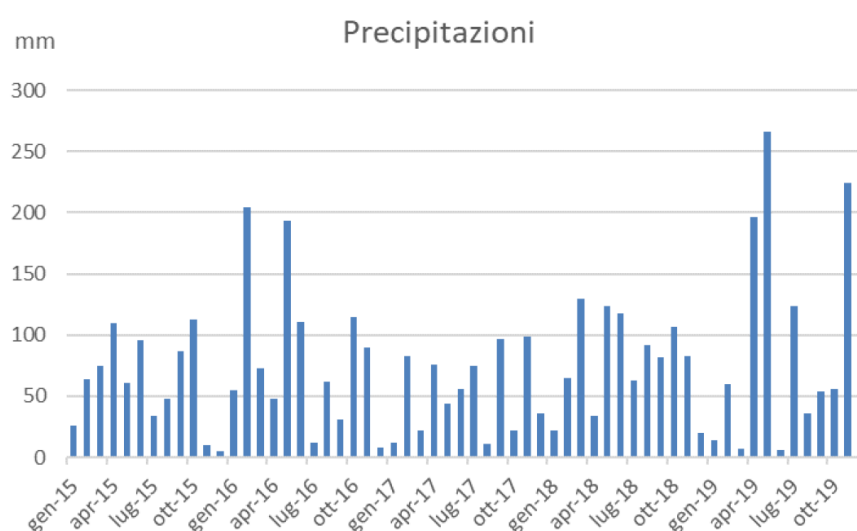
Mese	Precipitazioni		Umidità	Temperatura			Evapo traspirazione	Vento (a 2 metri)	
	mm	giorni	%	T media max	T media min	T media 14CET	mm	velocità media (m/s)	direzione prevalente
gen-15	26,4	5	73,0	8,6	0,0	7,8	14,2	0,8	N
feb-15	64,2	5	62,5	10,2	1,4	9,5	27,5	1,2	N
mar-15	75,2	5	51,5	15,0	4,2	14,2	59,0	1,2	N
apr-15	109,2	6	45,9	19,7	7,3	18,8	91,7	1,1	N
mag-15	60,8	7	56,9	23,8	13,6	23,0	115,3	1,0	N
giu-15	96,2	6	52,9	28,9	16,9	27,5	145,0	0,9	N
lug-15	33,8	7	47,2	33,3	20,6	32,5	170,0	0,8	N
ago-15	48,0	8	47,2	31,1	18,7	30,4	127,0	0,8	N
set-15	87,2	6	50,8	25,1	14,7	24,1	85,2	1,1	N
ott-15	113,0	11	63,6	18,8	10,5	18,2	38,0	0,8	N
nov-15	9,8	1	72,2	12,8	4,4	12,4	14,9	0,5	N
dic-15	5,0	0	87,7	7,5	0,3	7,0	7,1	0,7	N
gen-16	55,0	8	70,3	7,5	-0,3	7,0	12,4	0,8	N
feb-16	204,0	15	73,6	10,9	4,1	10,3	25,2	1,5	N
mar-16	73,0	7	58,3	14,7	5,2	13,9	57,4	1,3	N
apr-16	47,6	5	56,2	20,0	9,3	18,9	87,6	1,2	N
mag-16	193,6	13	59,5	22,3	12,0	20,8	109,6	1,2	N
giu-16	110,6	12	60,8	27,4	16,6	25,9	131,7	1,1	N
lug-16	11,6	1	42,3	31,4	19,2	30,9	157,3	1,1	N
ago-16	61,8	8	48,8	29,8	17,0	28,5	131,8	1,1	N
set-16	31,2	3	47,5	27,8	15,3	27,0	84,9	1,0	N
ott-16	115,0	8	66,2	18,2	9,2	17,5	36,8	0,8	N
nov-16	89,4	8	73,9	12,6	5,6	12,2	16,9	0,9	N
dic-16	8,0	1	75,9	7,6	-0,8	7,0	9,2	0,7	N
gen-17	12,0	3	54,4	5,5	-3,6	5,0	16,0	0,9	N

Mese	Precipitazioni		Umidità	Temperatura			Evapo traspirazione	Vento (a 2 metri)	
	mm	giorni		T media max	T media min	T media 14CET		velocità media (m/s)	direzione prevalente
feb-17	83,0	7	76,3	10,2	2,6	9,5	21,3	0,8	N
mar-17	21,8	3	48,9	17,7	5,2	17,1	61,7	1,1	N
apr-17	75,8	8	51,1	19,7	8,0	18,7	89,1	1,0	N
mag-17	43,4	9	75,1	24,5	12,9	18,5	119,1	1,0	N
giu-17	55,8	8	48,4	30,5	17,7	29,1	148,1	1,1	N
lug-17	75,0	6	48,4	31,3	18,1	29,9	157,5	1,0	N
ago-17	11,4	4	42,1	32,5	18,6	31,4	138,0	1,0	N
set-17	96,4	10	61,5	23,0	13,2	22,0	70,2	0,9	N
ott-17	22,2	3	64,4	19,8	8,4	19,1	38,2	0,4	N
nov-17	99,0	7	72,9	12,3	3,8	11,7	15,6	0,6	N
dic-17	35,4	5	76,7	7,1	-0,9	6,4	7,3	0,5	N
gen-18	22,4	4	76,0	9,7	2,2	9,2	12,5	0,8	N
feb-18	64,6	10	60,0	7,5	0,8	6,9	23,6	0,9	N
mar-18	129,4	16	70,0	11,2	3,8	10,5	40,7	1,1	N
apr-18	34,0	6	50,0	22,4	10,4	21,5	97,4	1,3	N
mag-18	123,2	7	54,0	25,6	14,4	24,3	120,3	1,0	N
giu-18	117,8	9	50,0	28,9	16,8	27,7	144,9	1,0	N
lug-18	62,6	7	51,0	31,2	18,9	30,2	154,1	1,0	N
ago-18	92,2	6	46,0	31,6	19,3	30,8	134,5	1,0	N
set-18	81,8	5	49,0	27,4	14,8	26,7	84,4	0,8	N
ott-18	106,6	8	60,0	21,4	11,5	20,7	44,8	1,0	N
nov-18	83,0	10	76,0	13,8	7,9	13,4	17,5	1,0	N
dic-18	19,6	2	77,0	7,6	-0,6	6,9	7,3	0,9	N
gen-19	13,6	5	62,0	6,8	-1,8	6,3	11,9	0,9	N
feb-19	60,0	5	57,0	12,8	0,6	11,9	25,4	0,9	N
mar-19	7,2	3	46,0	17,0	3,7	16,0	64,9	1,3	N
apr-19	196,8	14	77,0	18,3	8,6	13,2	74,7	1,3	N
mag-19	266,6	15	67,0	19,6	10,9	18,0	87,4	1,3	N
giu-19	6,2	2	43,9	31,7	19,0	30,8	159,5	1,2	N
lug-19	123,4	9	51,9	31,4	19,1	30,3	150,4	1,1	N
ago-19	35,6	6	53,2	33,5	26,4	30,2	4,2	1,0	N
set-19	53,4	6	57,3	33,3	16,1	24,5	2,6	0,9	N
ott-19	56,0	7	67,3	26,9	12,9	19,9	1,3	0,9	N
nov-19	224,8	18	83,6	13,4	7,5	12,8	17,1	1,2	N
dic-19	83,0	7	74,8	9,8	2,2	9,1	10,5	1,0	N

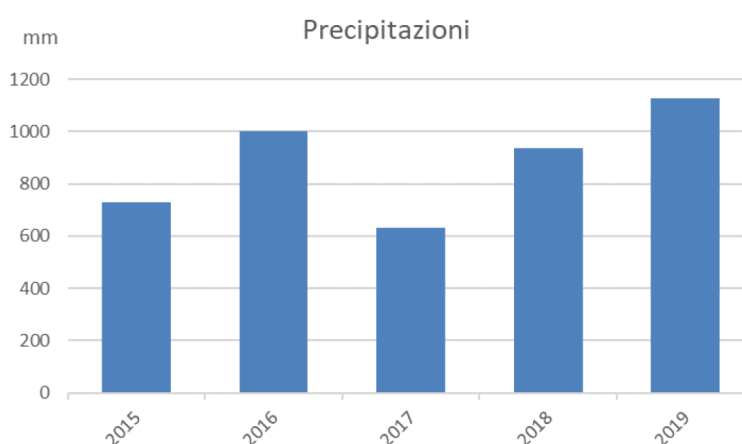
## 2.1 Precipitazioni

La rielaborazione dei dati raccolti permette di effettuare alcune considerazioni sull'andamento delle precipitazioni nel corso degli ultimi 5 anni.

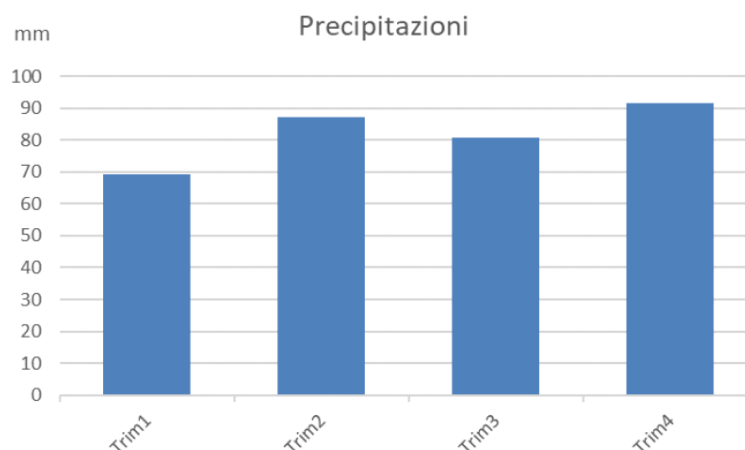
In particolare, si osserva una limitata stagionalità nell'andamento delle precipitazioni, in quanto non si riscontra una periodicità negli eventi piovosi, ma i mesi più piovosi sono risultati variamente ottobre, marzo, luglio, febbraio e agosto. Da segnalare quale il mese più piovoso nell'ultimo quinquennio il mese di maggio 2019 con quasi 267 mm di pioggia caduti. Particolarmente contenute le precipitazioni nell'anno 2017 (meno 650 mm di pioggia totale), mentre l'anno più piovoso è risultato essere il 2019 con oltre 1100 mm di pioggia caduta.



**Figura 10** Precipitazioni mensili (Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)



**Figura 11** Precipitazioni annue (Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)



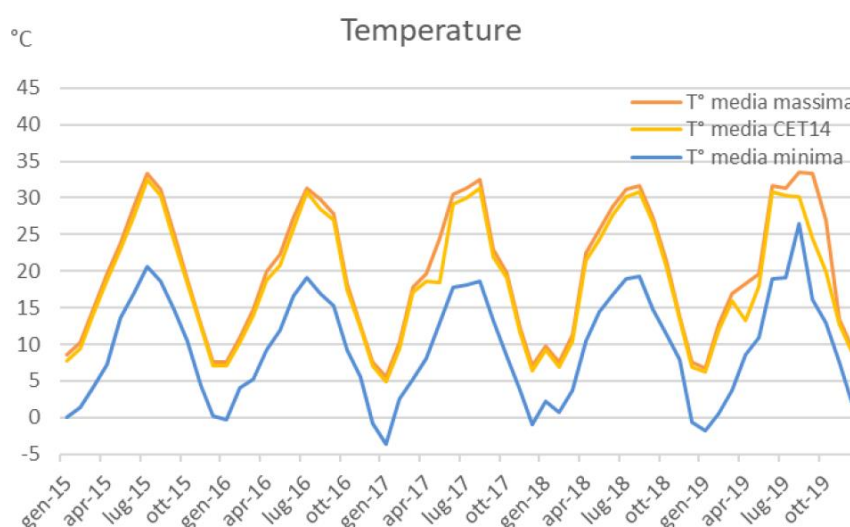
**Figura 12** Precipitazioni medie per trimestre (Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)

## 2.2 Temperature

Relativamente alle temperature registrate a partire da gennaio 2015 si possono fare le seguenti considerazioni sull'andamento del parametro nel corso degli ultimi 5 anni.

L'andamento delle temperature è risultato in genere coerente con la stagione di riferimento, con valori massimi di temperatura nei mesi giugno-agosto e valori minimi nei mesi dicembre-febbraio. Si può osservare che l'anno più caldo è risultato essere il 2019 con medie massime abbondantemente al di sopra dei 30°C durante tutto il trimestre estivo. L'inverno invece con temperature medie minime meno rigide (al di sopra dello zero) è risultato essere quello a cavallo tra gli anni 2015 e 2016.

Anche i valori di evapotraspirazione sono risultati coerenti con la stagionalità.



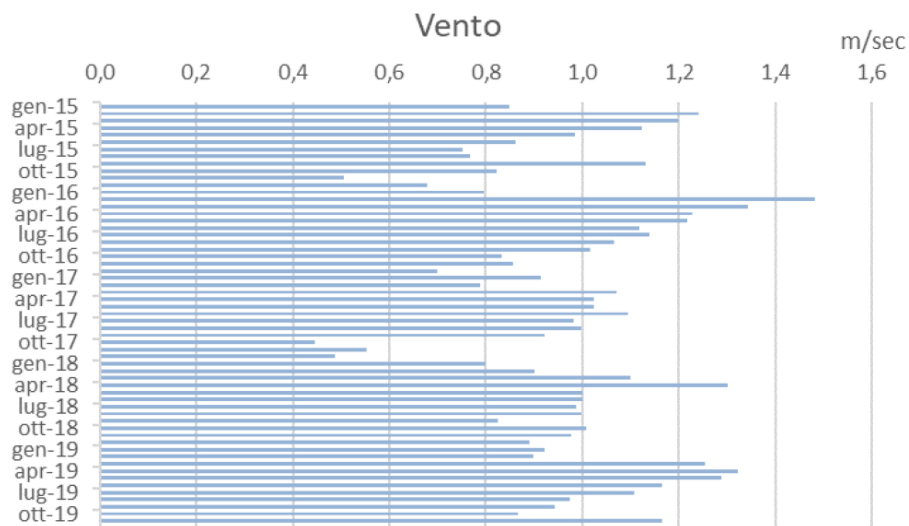
**Figura 13** Temperature medie (minime, massime e CET14)  
(Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)



**Figura 14** Evapotraspirazione mensile (Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)

## 2.3 Venti

Relativamente ai dati attinenti al vento, si dispongono informazioni sulla sua velocità a 2 m dal suolo a partire da gennaio 2015: anch'essi mostrano poca stagionalità registrando valori compresi tra 0,45 e 1,48 m/sec.



**Figura 15** Velocità media dei venti (Centro Meteorologico di Teolo – stazione di Montegalda)

Utilizzando la scala di Beaufort per l'interpretazione dei dati relativi alla velocità del vento, si può evidenziare come la situazione a Grumolo delle Abradesse sia di vento calmo/bava di vento in quanto il numero di Beaufort risultante va dal valore 0 ad 1.

**Tabella 2 Scala di Beaufort**

Numero di Beaufort	Velocità del vento (km/h)	Descrizione	Condizioni a terra
<b>0</b>	0	Calmo	Il fumo sale verticalmente.
<b>1</b>	1-6	Bava di vento	Movimento del vento visibile dal fumo.
<b>2</b>	7-11	Brezza leggera	Si sente il vento sulla pelle nuda. Le foglie frusciano.
<b>3</b>	12-19	Brezza tesa	Foglie e rami più piccoli in movimento costante.
<b>4</b>	20-29	Vento moderato	Sollevamento di polvere e carta. I rami sono agitati.
<b>5</b>	30-39	Vento teso	Oscillano gli arbusti con foglie. Si formano piccole onde nelle acque interne.
<b>6</b>	40-50	Vento fresco	Movimento di grossi rami. Difficoltà ad usare l'ombrello.
<b>7</b>	51-62	Vento forte	Interi alberi agitati. Difficoltà a camminare contro vento.
<b>8</b>	63-75	Burrasca	Ramoscelli strappati dagli alberi. Generalmente è impossibile camminare contro vento.
<b>9</b>	76-87	Burrasca forte	Leggeri danni alle strutture (camini e tegole asportati).
<b>10</b>	88-102	Tempesta	(Rara in terraferma) Sradicamento di alberi. Considerevoli danni strutturali.
<b>11</b>	103-117	Tempesta violenta	Vasti danni strutturali.
<b>12</b>	>117	Uragano	Danni ingenti ed estesi alle strutture.

## All. D 6 - Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione

### 1 PREMESSA

Si riporta in seguito la Relazione sull'identificazione e quantificazione delle emissioni in aria e confronto con gli Standard di Qualità Ambientale già depositata in data 21/01/2021, in sede di istanza di riesame complessivo, con valenza di rinnovo ai sensi dell'articolo 29-octies, comma 3, del D. Lgs. 152/06, della precedente AIA n. 13 del 08.08.2011, elaborata da Ecolution S.C., e aggiornata, ove necessario, con le modifiche introdotte dal presente progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, per cui si richiede l'autorizzazione integrata ambientale.

Scopo della presente relazione è individuare le emissioni in aria da parte della discarica e determinarne il grado di accettabilità rispetto ai requisiti di qualità ambientale.

Nel caso specifico della discarica di Grumolo delle Abbadesse le principali emissioni in aria sono relative alla produzione di biogas da parte dei rifiuti. Attualmente tale biogas viene captato e convogliato al motore di cogenerazione (per quanto concerne i vecchi lotti) e a due torce, con lo scopo di eliminarlo tramite trattamento termico. Esiste comunque una quota di tale biogas che non è possibile captare e inviare a termodistruzione e che può provocare emissioni diffuse dal corpo discarica.

Oltre al biogas, nel sito sono presenti anche altre interferenze a carico della matrice aria, quali l'emissione e l'aerodispersione di polveri e materiale leggero, emissione di gas di scarico da parte di mezzi d'opera, emissioni convogliate dal processo di trattamento e recupero energetico del biogas, nonché possibili odori.

Trattandosi di emissioni per la quasi totalità di tipo non convogliato (diffuse e fuggitive) non è possibile applicare modelli di stima e quantificazione del grado di inquinamento ed effettuare un confronto tra il livello di inquinamento generato ed il corrispondente requisito ambientale. Quindi, per determinare il grado di accettabilità di queste emissioni è necessario fare riferimento, sia in termini di prestazioni che di tecniche, a quanto riportato nelle linee guida di settore applicabili.

Per il caso specifico delle discariche, le linee guida di settore sono stabilite dal D. Lgs. 36/03 e ss.mm.ii., come riportato all'art. 4, comma 4 del D. Lgs. 18/02/2005 n. 59: *"per le discariche di rifiuti da autorizzare ai sensi del presente decreto, si considerano soddisfatti i requisiti tecnici di cui al presente decreto se sono soddisfatti i requisiti tecnici di cui al decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36"*. Inoltre, all'art.1, comma 2 del D. Lgs. 36/03 viene riportato che *"si considerano soddisfatti i requisiti stabiliti dal decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 372, qualora siano soddisfatti i requisiti del presente decreto"*. Ovvero l'impianto ha già individuato le Migliori Tecniche Disponibili (BAT) di settore in sede di presentazione dei progetti di adeguamento (Prov. n. 2287 prot. 27689 del 19/05/04 della Provincia di Vicenza) ed ampliamento (Prov. n. 149 prot. 31404 del 03/05/10 della Provincia di Vicenza). Il gestore, quindi, ha attuato quanto previsto nei progetti approvati e operato secondo le misure gestionali previste dal decreto 36/03. Inoltre, il

presente progetto, di cui si richiede l'autorizzazione, è stato redatto nel rispetto delle recenti modifiche apportate dal D. Lgs. 121/2020 al D. Lgs. 36/2003, come riportato nella scheda D.

Si descriverà pertanto, relativamente alle emissioni in aria da parte della discarica, quanto messo in atto dal gestore per contenerne e limitarne la presenza, e quando previsto nel presente progetto, qualora esso preveda modifiche allo stato attuale, nel rispetto di quanto prescritto dal decreto 36/03, come modificato dal D. Lgs. 121/2020.

## 2 INDIVIDUAZIONE DELLE EMISSIONI IN ARIA

I rifiuti confinati nelle discariche controllate danno luogo a fenomeni di degradazione biochimica con trasferimento di sostanze ed inquinanti sia in fase liquida (percolato) che in fase gassosa (biogas).

Il biogas è uno dei prodotti della degradazione anaerobica della sostanza organica contenuta nei rifiuti. I principali componenti del biogas sono il metano e l'anidride carbonica, le cui concentrazioni nel biogas possono variare in funzione di alcune variabili:

- la composizione dei rifiuti,
- l'età della discarica,
- le modalità di captazione del biogas anche ai fini di un suo utilizzo;
- la tipologia del sistema di impermeabilizzazione.

Molti fattori influenzano la produzione di biogas in particolare:

- le caratteristiche ambientali
- le caratteristiche dei rifiuti,
- le modalità di gestione della discarica.

Essi possono essere rappresentati da diagrammi di influenza, che mostrano le relazioni dirette ed indirette tra i diversi fattori con la produzione di biogas e rivelano che il controllo di alcuni fattori è possibile ai fini di un'ottimizzazione del processo (vedi diagramma a pagina seguente).

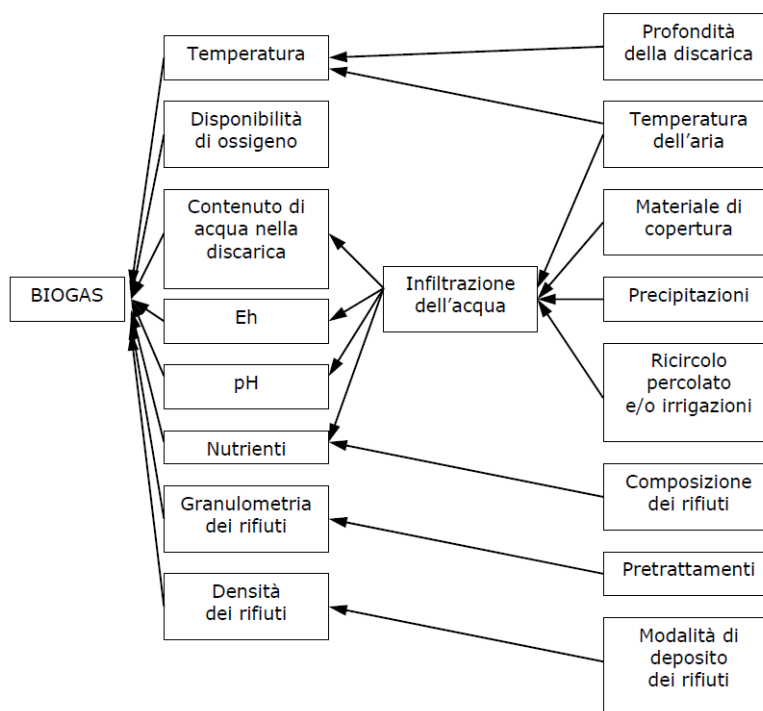
Il biogas emesso nelle fasi di degradazione dei rifiuti deve essere captato per evitare una serie di fattori di disturbo per l'ambiente e per la salute dell'uomo. Questi fattori sono:

- gli odori, causati da componenti quali principalmente l'idrogeno solforato, i mercaptani, l'ammoniaca, che possono essere motivo di lamentele da parte delle popolazioni residenti nelle zone limitrofe l'impianto;
- i danni alla salute umana, per la possibile presenza di sostanze tossiche (toluolo, benzolo, cloruro di vinile, tricloroetilene ecc.);
- i danni alla vegetazione, perché il biogas allontana l'ossigeno dalle radici, portandole in condizioni anossiche;
- i rischi di esplosione, poiché il metano, miscelato con l'aria in proporzioni variabili tra il 5 e il 15%, costituisce una miscela deflagrante;
- l'effetto serra, dovuto alla immissione di anidride carbonica e metano, gas che appunto comportano un aumento dell'effetto serra.

L'estrazione del biogas da una discarica è un processo molto complesso ed è il risultato dell'interazione di tre famiglie di fenomenologie:

- una prima attinente al corpo discarica (tipologia e stato fisico dei rifiuti, età della stessa ecc.), che determina le "condizioni ambientali", ossia dell'ambiente biologico specifico e quindi la facilità o meno dell'instaurarsi di fenomeni biologici sinergici tra diversi consorzi di microorganismi presenti;
- una seconda, determinata dalle condizioni meteorologiche locali (temperatura ambiente, piovosità, venti, variabilità stagionali, pressione barometrica ecc.) che fissano le condizioni entro cui i fenomeni biologici possono estrinsecarsi;
- una terza ascrivibile all'impianto di estrazione (piping, sistema di estrazione, manutenzione dello stesso, ecc.).

**DIAGRAMMA DI INFLUENZA DELLA PRODUZIONE DI BIOGAS**



## 2.1 Caratteristiche del biogas

### 2.1.1 Fenomeni microbiologici alla base della produzione del biogas

La decomposizione dei rifiuti solidi in uno scarico controllato assume aspetti vari e complessi, e comporta il verificarsi di processi fisici, chimici e biologici, che agiscono simultaneamente, fino a realizzare una completa degradazione.

La degradazione fisica può essere considerata come una trasformazione dei materiali componenti il rifiuto che porta, come risultato, ad una variazione delle caratteristiche fisiche del rifiuto stesso, fra cui una riduzione del volume. Fra i fenomeni fisici si possono, inoltre, ricordare la precipitazione di sostanze e fenomeni di assorbimento e di rilascio di sostanze.

La degradazione chimica, intesa come il complesso delle reazioni che avvengono tra le diverse sostanze componenti il rifiuto, interessa anche la qualità delle acque di percolazione, con variazione della solubilità, del potenziale redox e del pH.

Il principale meccanismo mediante il quale il rifiuto si decompone all'interno di una discarica risulta però la degradazione biologica, cioè la trasformazione della materia effettuata da microorganismi viventi quali i batteri. Essa controlla inoltre la velocità di degradazione chimica e fisica influenzando variabili come pH e potenziale redox.

La degradazione biologica si svolge in varie fasi, le principali risultano essere:

- la fase aerobica;
- la fase facoltativa anaerobica;
- la fase metanigena anaerobica.

### 2.1.2 Fase aerobica

La degradazione aerobica avviene immediatamente dopo il deposito dei rifiuti nello scarico controllato e si caratterizza per il fatto che i microrganismi utilizzano l'ossigeno libero prelevato dall'aria inglobata nella discarica durante la deposizione del rifiuto o entrante nella discarica dopo la chiusura di quest'ultima (ad es. per l'aspirazione eccessiva del sistema di captazione del biogas). Nel processo viene inoltre utilizzato l'ossigeno disciolto nella pioggia che riesce a penetrare attraverso la copertura della discarica.

Il processo di degradazione aerobica prosegue fino a quando è disponibile l'ossigeno ed è quindi, normalmente, di breve durata. Durante le prime fasi il fenomeno è favorito dalla presenza nel rifiuto di sostanze facilmente e rapidamente degradabili.

Contemporaneamente al processo aerobico si verifica la produzione di energia termica (temperature comprese tra i 50 e 70° C), di anidride carbonica e di sostanze organiche parzialmente degradate.

Il percolato prodotto durante questa fase decompositiva è leggermente acido (pH compreso tra 6 e 7) e normalmente mantiene un elevato contenuto di COD, anche per la presenza di sostanze organiche parzialmente degradate. È comunque da osservare che, di norma, durante la prima fase decompositiva viene prodotto un limitato quantitativo di percolato sia perché il rifiuto non ha raggiunto la stabilizzazione idrologica, sia perché il fenomeno stesso tende a far assorbire i liquidi presenti. Alla produzione di percolato, che ovviamente dipende anche dalla piovosità e dalle caratteristiche costruttive della discarica (tipo di copertura, modalità gestionali, ecc.), contribuisce comunque l'umidità già presente nei rifiuti all'atto della deposizione.

### 2.1.3 Fase facoltativa anaerobica

La decomposizione facoltativa anaerobica avviene quando la disponibilità di ossigeno è stata ridotta al punto in cui non è più possibile un processo aerobico. Gli organismi presenti, definiti facoltativi, preferiscono la presenza dell'ossigeno libero ma, se esso è assente, possono utilizzare l'ossigeno "legato".

Le caratteristiche di questo stadio sono la generazione di anidride carbonica, una minore produzione di energia termica rispetto al processo aerobico e una grande produzione di sostanza organica parzialmente degradata, la maggior parte della quale è costituita da acidi organici. Questi acidi e l'anidride carbonica disciolta si ritrovano inoltre nel percolato e gli conferiscono un certo livello di acidità. Il valore del pH, durante questa fase di decomposizione, è generalmente compreso tra 5,5 e 6,5.

#### 2.1.4 Fase metanigena anaerobica

Lo stadio finale della decomposizione dei rifiuti solidi urbani coincide con la decomposizione anaerobica metanigena. In questa fase gli organismi convertono la sostanza organica parzialmente degradata dagli organismi aerobici facoltativi in metano e anidride carbonica.

A causa dell'utilizzo di acidi organici, il COD del percolato si riduce ed il pH aumenta fino ad avvicinarsi alla neutralità. A seguito del consumo dei substrati solubili, la produzione di metano dai rifiuti diventa dipendente dall'idrolisi della cellulosa; peraltro, la cellulosa contiene la più alta quantità di carbonio potenzialmente convertibile in metano.

Le caratteristiche di questa fase sono sempre la produzione di energia termica, l'utilizzazione di materia organica disciolta, la produzione di metano ed anidride carbonica e l'aumento del pH a valori vicino alla neutralità. Come conseguenza dell'innalzamento del pH, il percolato riduce la propria aggressività chimica e le concentrazioni delle materie inorganiche diminuiscono (a causa dell'influenza del pH sulla solubilità).

Come ricordato in precedenza, la decomposizione del rifiuto è comunque un processo molto complesso giacché può accadere che tutti i differenti processi descritti avvengano simultaneamente in zone limitrofe della stessa discarica; inoltre le variabili ambientali della deposizione del rifiuto (compressione, umidità, temperatura, immediata ricopertura, ecc.) possono diversificare i fenomeni citati.

Gli studi condotti da numerosi ricercatori hanno accertato che, di norma, la fase di decomposizione metanigena si instaura dopo un periodo variabile tra i 3 e i 9 mesi dalla deposizione del rifiuto. Tale indicazione temporale è riferita, come premesso, alle caratteristiche gestionali e intrinseche della discarica. Infatti, ad esempio, una buona frantumazione e compattazione dei rifiuti diminuisce notevolmente il volume dei vuoti all'interno della discarica riducendo quindi le quantità di ossigeno libero disponibile per le fasi di decomposizione aerobica. È quindi prevedibile che, in tali condizioni, si possa instaurare velocemente una fase metanigena.

Anche l'umidità interna dei rifiuti condiziona notevolmente l'azione batterica metanigena; si sono, infatti, verificati casi dove, a causa della ridotta umidità, la fase anaerobica non si è addirittura instaurata, "congelando" quindi il fenomeno decompositivo.

Una volta instaurata la fase metanigena, il fenomeno di produzione di gas si manifesta per parecchi anni (anche 30-40), secondo una curva che denota la massima produzione nei primi anni e un progressivo esaurimento, con andamento asintotico fino alla completa degradazione della sostanza organica o fino a quando esistono le condizioni ambientali idonee al processo.

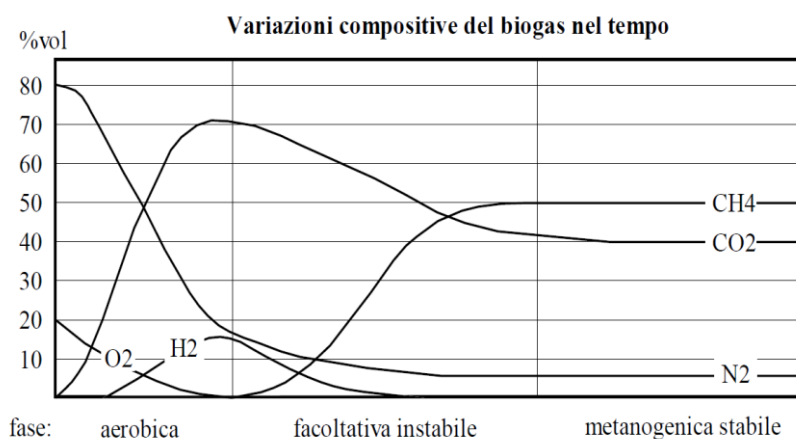
### 2.1.5 Caratteristiche qualitative del biogas

Nel paragrafo precedente sono stati illustrati i fenomeni chimici, fisici e biologici che presiedono alla formazione della miscela di aeriformi comunemente denominata “biogas”.

Nel seguito verranno analizzate le caratteristiche dei vari componenti del biogas. Il biogas è principalmente composto da metano, ossigeno e anidride carbonica.

Talvolta nel biogas possono essere presenti tracce di altri gas, in parte xenobiotici, quali ad esempio idrocarburi alogenati o composti aromatici.

Il grafico riportato di seguito indica invece l'andamento dello sviluppo temporale relativo ai macrocomponenti del biogas.”



**Figura 16** Composizione del biogas nel tempo (Piano di adeguamento al D. Lgs. 36/03 - Appendice sul biogas)

**Tabella 3** Caratteristiche del biogas (SIA – Variante 2005)

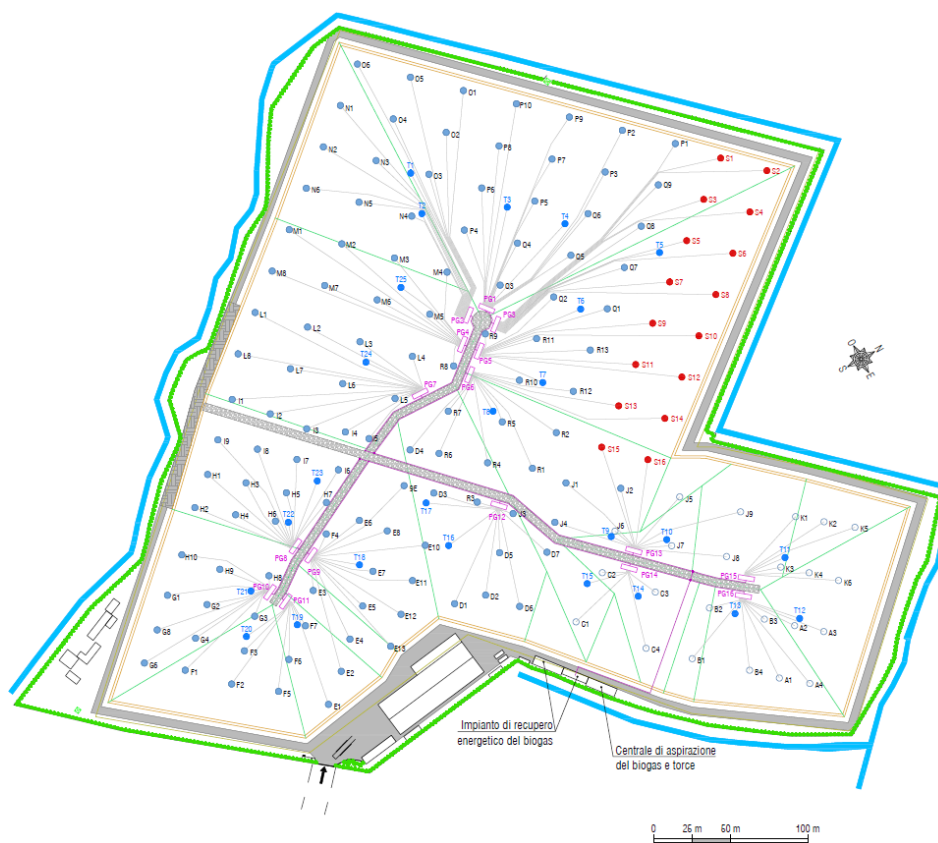
Componente	Percentuale in volume
Metano	45-60
Anidride carbonica	40-60
Azoto	2-5
Ossigeno	0,1-1,0
Ammoniaca	0,1-1,0
Monossido di carbonio	0-0,2
Acidi solforici, disolforici, mercaptani, etc	0-1,0
Idrogeno	0-0,2
Costituenti in tracce	0,01-0,6
Parametro	Valore
Temperatura (°C)	35-90
Peso specifico	1,02-1,06
Potere calorifico superiore (MJ/m <sup>3</sup> )	15-20
Tenore di umidità	Saturo

## 2.2 Discarica di Grumolo delle Abbadesse

### 2.2.1 Gestione del biogas

Nella discarica di Grumolo delle Abbadesse è prevista la captazione e recupero energetico del biogas secondo quanto definito dai progetti già approvati, che prevedono la realizzazione di una serie di pozzi verticali di captazione del biogas con raggio d'influenza di 20 m circa, allacciati a Presidi di Gestione, ove avviene la regolazione del flusso del biogas raccolto, a loro volta collegati alla Centrale di Estrazione e Recupero Energetico tramite collettori.

Il Progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime di cui si richiede l'autorizzazione non va a modificare in modo sostanziale quanto previsto dai precedenti progetti (cfr. RTI cap. 11.4): la re-introduzione della vasca 18 richiede la formazione di nuovi pozzi, analoghi a quelli già realizzati e autorizzati, mentre l'ottimizzazione del fronte perimetrale e la relativa ribaulatura richiederanno il sopralzo dei pozzi esistenti nella zona interessata dal progetto, accorgimento già comunque previsto dai progetti autorizzati. Altra modifica, dovuta alla presenza del nuovo argine in terra rinforzata, è lo spostamento dei presidi di gestione, attualmente posti lungo il collettore perimetrale della discarica, in corrispondenza della nuova viabilità della copertura. Tale spostamento ottimizza, riduce e semplifica il percorso dei collettori, che assumeranno una configurazione ramificata e non anulare, con il pregio di liberare la viabilità perimetrale basale da un ulteriore sottoservizio. La connessione con la centrale di aspirazione avverrà sfruttando la moderata pendenza offerta dalla zona a nord, non interessata dalla realizzazione del nuovo argine in terra rinforzata.



**Figura 17** Disposizione dei pozzi di captazione (cfr. T\_13-ReteBiogas&Dettagli)

Per efficienza di captazione dell'impianto s'intende il rapporto tra la capacità di captazione della rete e la produzione teorica prevista di biogas. Tale fattore, essenziale nel dimensionamento del sistema di aspirazione, trasporto e combustione e del sistema di recupero energetico, è funzione di diversi elementi tipici della discarica e della prevista rete di captazione.

Tra gli elementi che influenzano l'efficienza dell'impianto, dipendenti dalle caratteristiche del deposito di rifiuti, si elencano:

- densità dei rifiuti;
- tipologia merceologica dei rifiuti;
- spessore dei rifiuti;
- saturazione dei rifiuti da parte del percolato;
- tipologia e permeabilità degli strati di infra-copertura;
- tipologia e permeabilità degli strati di copertura finale.

Tra gli elementi dipendenti dalla rete di captazione si elencano:

- densità della rete di captazione (interasse dei pozzi);
- depressione applicata agli elementi di captazione;
- caratteristiche costruttive degli elementi di captazione;
- allagamento degli elementi di captazione da parte del percolato.

Secondo numerose fonti bibliografiche, si considera captabile circa il 70% del biogas prodotto da una discarica. La restante percentuale si suppone venga dispersa in atmosfera attraverso diverse vie.

È fondamentale, perciò, da parte del gestore mettere in atto tutte le misure necessarie a contenere la produzione di biogas da parte dei rifiuti deposti, a limitarne la dispersione in ambiente e a captarne la maggior quantità possibile per trattarlo e, attraverso l'impianto di produzione di energia elettrica, renderlo fonte energetica sfruttabile.

### 2.2.2 Altre fonti di disturbo derivanti dall'attività di discarica

Oltre alla dispersione del biogas generato dalla decomposizione anaerobica dei rifiuti, possono essere individuate altre fonti di disagio derivanti dall'attività di discarica:

- La movimentazione dei mezzi in entrata e all'interno dell'impianto, nonché le operazioni di lavorazione del rifiuto (imballaggio) possono generare:
  - la dispersione di polveri, che debbono essere contenute principalmente per limitare il disagio agli operatori presenti in impianto;
  - l'emissione di gas di scarico
- L'attività di smaltimento (dalla ricezione dei carichi al loro stoccaggio definitivo) genera inoltre l'emissione di odori sgradevoli, principale causa di disturbo alla popolazione locale.

Tali fonti di disagio, così come indicato all'interno del D. Lgs. 36/03, come aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, devono essere contenute attraverso una serie di accorgimenti tecnico/gestionali ed impiantistici.

Nel paragrafo successivo si riporterà quanto attuato dal gestore a tal fine.

### 3 MISURE DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI

In rispondenza a quanto richiesto dal decreto 36/03, come aggiornato dal D. Lgs. 121/2020, il gestore ha messo in atto misure atte a contenere e ridurre le emissioni ed i disturbi ad esse collegati da parte della discarica. Il progetto di cui si richiede l'autorizzazione non modifica tali misure.

Così come dettagliatamente descritto nella scheda D *"Applicazione delle BAT ed effetti ambientali della proposta impiantistica"* del presente documento, dove si riporta punto per punto quanto previsto in merito alla ricerca delle BAT dalle linee guida di settore (D. Lgs. 36/03) confrontato con quanto realizzato effettivamente in impianto, si descrivono di seguito le modalità di controllo delle emissioni da parte della discarica, che saranno mantenute anche nel presente progetto.

In particolare, i principali disagi alla popolazione locale possono derivare dai seguenti aspetti:

- emissioni di polveri;
- emissione di odori derivanti dalla movimentazione dei rifiuti;
- traffico;
- emissione diffusa di biogas dal corpo discarica.

#### 3.1 Polveri

L'emissione di polveri deriva principalmente dalla movimentazione dei mezzi all'interno dell'impianto (collegati con le attività di costruzione delle vasche) e dalle attività di movimentazione e lavorazione del rifiuto.

Con lo scopo di limitarne la formazione, il Progetto della discarica prevede la realizzazione di piste perimetrali e di servizio mediante posa di materiale inerte grossolano, che limita notevolmente l'innalzamento di polvere al passaggio dei mezzi, soprattutto durante i periodi secchi.

La buona pratica gestionale prevede inoltre la bagnatura delle piste durante la stagione secca, contenendo così in modo ottimale la formazione di polvere. Inoltre, il gestore effettua pulizie frequenti delle aree asfaltate (piazzale di ingresso e area servizi), garantendo così un'ottimale gestione di questo aspetto.

Relativamente invece alle attività di lavorazione del rifiuto, la scelta progettuale prevede di svolgere queste attività all'interno di un capannone, dotato di sistema di abbattimento polveri che contiene e riduce al suo interno la formazione di polvere.

#### 3.2 Odori

La formazione di cattivi odori deriva da numerose attività comprese nella gestione di una discarica che riceve rifiuti con contenuto (per quanto contenuto) di sostanza organica:

- accettazione e pesatura;
- scarico;
- lavorazione (operazioni di pretrattamento consistenti nelle attività imballaggio);
- deposizione finale in vasca;

- operazioni di messa a giorno del rifiuto conferito (per operazioni di ribaulatura, realizzazione della copertura definitiva o, come nel caso del progetto di cui si richiede l'autorizzazione, per ottimizzare il fronte perimetrale ed effettuare il completamento del sedime interno al setto perimetrale tramite la realizzazione della vasca 18);
- fuoriuscite di biogas dal corpo discarica (cfr. paragrafo successivo).

La completa attuazione del progetto della discarica permette di ridurre notevolmente il disagio derivante dalla diffusione di cattivi odori. In particolare:

- la discarica di Grumolo delle Abbadesse nasce come discarica per "rifiuto secco", quindi già in fase di accettazione dei carichi di rifiuto l'attuale autorizzazione all'esercizio impone una percentuale di frazione umida all'interno del rifiuto non superiore al 15%;
- la scelta di imballare il rifiuto ha permesso di garantire un'idonea compattazione del rifiuto, una maggior stabilità del fronte di conferimento e del deposito in genere, ma anche il contenimento della diffusione di odori, che sarebbero sicuramente maggiori in caso di deposizione di rifiuto "sciolto".
- l'utilizzo di un fronte di conferimento contenuto in dimensione, sia nella coltivazione delle vasche già autorizzate, sia nella 18 da autorizzare, sia nell'ottimizzazione del fronte perimetrale, riduce la superficie di rifiuto esposta, limitando anche in questo caso l'emissione di odori e l'infiltrazione di acque meteoriche nel corpo rifiuti con conseguente produzione di percolato;
- dopo la posa delle balle di rifiuto in vasca, al termine della giornata lavorativa viene eseguita regolarmente la copertura giornaliera del rifiuto mediante posa di teli e terriccio (anche lungo le pareti del deposito). Tale attività garantisce non solo il contenimento degli odori, ma impedisce anche la proliferazione di mosche e l'accesso ai rifiuti ad animali di vario tipo (topi ed uccelli).
- durante la realizzazione del nuovo argine perimetrale in terra rinforzata il fronte scoperto verrà adeguatamente coperto con teli e/o materiale inerte, al fine di abbattere l'emissione di odori, nonché garantire la sicurezza dei lavoratori.
- la realizzazione della copertura provvisoria immediatamente dopo l'ultimazione dei conferimenti e la costruzione dei pozzi di captazione del biogas contemporaneamente alla coltivazione della vasca permette di contenere al minimo la diffusione di sostanze maleodoranti derivanti dalla dispersione di biogas nell'aria circostante l'impianto.
- le frequenti operazioni di pulizia infine garantiscono la raccolta di eventuale materiale disperso nell'area servizi e lungo le piste di accesso alla vasca in gestione, limitando anche in questo caso la proliferazione di insetti e la diffusione di maleodoranze.

Lo Studio di Impatto Ambientale del presente progetto, oggetto di istanza di autorizzazione, ha, inoltre effettuato una specifica e dettagliata valutazione degli impatti odorigeni (cfr. B3\_Studio\_di\_Impatto\_Odorigeno) che non ha rilevato impatti permanenti rilevanti per la popolazione connessi al progetto.

### 3.3 Traffico

I flussi veicolari medi associabili al conferimento dei rifiuti in discarica ed al trasferimento del percolato ad impianti terzi è mediamente pari a circa 13 viaggi/giorni. Tale flusso calerà leggermente (di poco più di

un viaggio/giorno) una volta che l'impianto di trattamento del percolato in sito sarà pienamente operativo. Tale riduzione, pur marginale rispetto al numero complessivo annuo di viaggi, è rilevante in riferimento al flusso attuale di bottini, previsto in calo del 70% circa.

### 3.4 Biogas

La causa principale delle emissioni da parte di una discarica è, come descritto abbondantemente nella prima parte di questa relazione, la produzione di biogas a seguito della degradazione anaerobica dei rifiuti.

Come già accennato in precedenza, la discarica di Grumolo delle Abbadesse è dotata di un impianto di captazione del biogas che nel tempo è stato tarato in modo ottimale sull'effettiva produzione del sito.

In occasione dell'adeguamento al D. Lgs. 36/2003, è stato previsto in progetto l'impianto definitivo di captazione del biogas. Con provvedimento n. 66/UC Suolo Rifiuti/04 del 22/07/04, la Provincia ha deciso che, ad ultimazione del riempimento delle vasche, debba essere realizzata la copertura provvisoria senza interruzione temporale e il collegamento all'impianto di estrazione del biogas.

Il progetto prevede la realizzazione di una rete di pozzi di captazione collegati a Presidi di Gestione, a loro volta collettati alla centrale di aspirazione. Alla centrale, il biogas viene avviato a recupero energetico, mentre la parte in esubero viene avviata a smaltimento in torcia. Nel corso degli anni la dotazione impiantistica è stata potenziata per far fronte alle quantità di biogas effettivamente aspirate.

Con O.d.S. del D.L., la realizzazione dei pozzi di captazione del biogas (tubo fessurato e camicia drenante laterale) per il settore in ampliamento è prevista mediante posa contemporanea alla formazione degli strati di rifiuti, con realizzazione di trincee drenanti orizzontali (di circa 20 m di lunghezza con passo verticale di 5m) per migliorare il raggio di captazione.

A gennaio 2007 è stata messa in funzione una torcia di potenzialità di 550 m<sup>3</sup>/h, dotata di sistema di rilevazione in continuo delle portate e della composizione (metano e ossigeno) del biogas.

A fine dicembre 2008 è stato installato e successivamente messo in funzione il motore n. 1 (previsto in progetto), in grado di bruciare circa 350 m<sup>3</sup>/h di biogas e produrre 605 kW di EE a regime.

A fine marzo 2010 è stato installato e messo in funzione il motore n. 2 (suppletivo), in grado di bruciare circa 175 m<sup>3</sup>/h di biogas e produrre 300 kW di EE a regime.

A gennaio 2011 la torcia da 550 m<sup>3</sup>/h è stata sostituita da una da 1.000 m<sup>3</sup>/h.

Dal 28/02/2015 è stata installata una torcia provvisoria (Compact HE da 500 m<sup>3</sup>/h) a servizio della rete di raccolta delle vasche della porzione di ampliamento, che viene messa in funzione in maniera discontinua per smaltire il biogas prodotto dalle prime vasche dell'ampliamento.

A partire dalla fine del 2017 sono iniziati i lavori per l'installazione della torcia definitiva a servizio dell'ampliamento. Dopo diverse prove il giorno 13/04/2018 viene eseguito il certificato di collaudo finale. A partire da giugno 2018 la torcia è entrata in funzione con continuità.

Prosegue il fermo per manutenzione straordinaria del motore n. 2 iniziato il 28/09/17 che necessita di revisione completa in casa costruttrice e non è più stato riavviato.

Il progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, oggetto della presente istanza di autorizzazione, prevede una gestione del biogas in continuità con quanto già autorizzato, come descritto in precedenza e in ancora maggiore dettaglio nella Relazione Tecnica-Illustrativa al capitolo 11.4.

## 4 MONITORAGGIO DELL'ARIA CIRCOSTANTE LA DISCARICA

Presso la discarica di Grumolo delle Abbadesse è attivo un Piano di Monitoraggio e Controllo a partire dal 2012; l'attuazione di tale piano ha permesso di monitorare da un punto di vista analitico il comparto aria e verificare così il grado di accettabilità delle emissioni nel tempo.

In particolare, il Piano di Monitoraggio e Controllo prevede l'esecuzione di campagne di analisi mensili in due punti attorno all'impianto, ubicati in posizione sopravento e sottovento rispetto al fronte di conferimento dei rifiuti, con ricerca dei parametri indicatori ammoniacale ed acido solfidrico.

Tali indagini, eseguite regolarmente dal gestore, non hanno evidenziato significative presenze di questi parametri in aria: nella maggior parte dei casi i parametri non sono rilevabili analiticamente, in qualche caso se ne rileva la presenza, ma i risultati appaiono confrontabili nelle due posizioni indagate, ad evidenza dell'ininfluenza della discarica relativamente a questo aspetto.

Si riporta una tabella riassuntiva delle indagini eseguite nell'ultimo triennio caratteristico 2017-2019.

Anno	Data Campionamento	Direzione Campione	Codice Referto	Ammoniaca	Acido Solfidrico	Metano	Polveri Totali
				mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	µ/Nm <sup>3</sup>
2017	18/01/2017	Monte	U00212	0,1	0,1	1	0,7
	18/01/2017	Valle	U00213	0,1	0,1	1	0,7
	05/07/2017	Monte	U03968	0,1	0,1	1	3,6
	05/07/2017	Valle	U03969	0,1	0,1	1	4,4
2018	26/01/2018	Monte	V00420	0,1	0,1	1	3
	26/01/2018	Valle	V00421	0,1	0,1	1	4,8
	20/07/2018	Monte	V04202	0,1	0,1	1	5,4
	20/07/2018	Valle	V04203	0,1	0,1	1	7,1
2019	16/01/2019	Monte	Z00198	0,1	0,1	1	3
	16/01/2019	Valle	Z00199	0,1	0,1	1	4,1
	24/07/2019	Monte	Z03603	0,1	0,1	1	6,3
	24/07/2019	Valle	Z03604	0,1	0,1	1	7,7

**Figura 18** Analisi dell'aria (Piano di Monitoraggio e Controllo)

Da settembre 2011 è previsto un controllo mensile per verificare eventuali fuoriuscite di biogas dal corpo discarica in corrispondenza della superficie e della strada perimetrale, sempre tramite misura della concentrazione di metano in più punti. In generale, in tutti i punti indagati le concentrazioni di metano sulla superficie sono risultate ben inferiori (di 1-2 ordini di grandezza) al limite di riferimento di 500 ppm.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo prevede, inoltre, una valutazione sensoriale (olfattiva) della presenza di odore nelle varie sezioni dell'impianto a cadenza quindicinale, durante i sopralluoghi effettuati dal

personale indipendente. La valutazione viene effettuata assegnando un voto da 1 a 5 relativamente alla presenza di odore nelle varie sezioni impiantistiche secondo la tabella di seguito proposta.

Nell'ultimo triennio caratteristico non si è rilevata la presenza, se non in modo sporadico o poco percettibile, di odori nelle zone monitorate, ossia ingresso, accettazione, pretrattamento, gestione, perimetro dell'impianto.

Il progetto di cui si richiede l'autorizzazione mantiene la suddetta procedura di monitoraggio e controllo.

## 5 RICERCA DEL METANO SULLA SUPERFICIE DELLA DISCARICA

A completamento di quanto riportato nel paragrafo precedente, si vuole segnalare anche che in passato si eseguirono campagne di monitoraggio sopra la superficie della discarica con ricerca del parametro metano.

Tali indagini erano previste dal precedente piano di controllo e sono state eseguite per circa due anni (2002-2003) sopra le prime vasche provviste di copertura e di sistema di captazione del biogas. I risultati di queste indagini evidenziarono una presenza di metano contenuta entro il valore di 200 ppm (limite di riferimento adottato, ampiamente inferiore a quello proposto dalla Provincia di Treviso pari a 500 ppm).

Da settembre 2011 è previsto un controllo mensile per verificare eventuali fuoriuscite di biogas dal corpo discarica in corrispondenza della superficie e della strada perimetrale, sempre tramite misura della concentrazione di metano in più punti. In generale, in tutti i punti indagati le concentrazioni di metano sulla superficie sono risultate ben inferiori (di 1-2 ordini di grandezza) al limite di riferimento di 500 ppm.

## 6 CONCLUSIONI

A seguito di quanto riportato, si può concludere che da un punto di vista delle emissioni in aria l'impianto rispetta quanto previsto dalle corrispondenti linee guida di settore.

Non si evidenziano infatti fenomeni significativi di inquinamento del comparto aria, con emissioni estremamente contenute che possono pertanto individuare una situazione di contenimento SODDISFACENTE.

## All. D 9 - Riduzione, recupero ed eliminazione dei rifiuti e verifica di accettabilità

### 1 PREMESSA

Si riporta in seguito la Relazione sulle modalità di riduzione, recupero ed eliminazione dei rifiuti e sulla verifica di accettabilità già depositata in data 21/01/2021, in sede di istanza di riesame complessivo, con valenza di rinnovo ai sensi dell'articolo 29-octies, comma 3, del D. Lgs. 152/06, della precedente AIA n. 13 del 08.08.2011, elaborata da Ecolution S.C., e aggiornata, ove necessario, con le eventuali modifiche introdotte dal presente progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, per cui si richiede l'autorizzazione integrata ambientale.

Scopo della presente relazione è la valutazione della produzione dei rifiuti prodotti dalla discarica di Grumolo delle Abbadesse e, così come previsto dalle linee guida di settore (D. Lgs. 36/03 e ss.mm.ii.), la descrizione delle modalità di riduzione, recupero ed eliminazione adottate dal gestore in attuazione del succitato decreto.

### 2 TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI IN IMPIANTO

Così come descritto nell'allegato B, alla presente domanda di autorizzazione, i rifiuti prodotti dalla discarica di Grumolo delle Abbadesse e riportati sul registro di carico/scarico dell'impianto, risultano essere:

- percolato;
- biogas;
- tutti i rifiuti derivanti da attività dell'officina, quali:
  - oli minerali non clorurati per motori, ingranaggi e lubrificazione;
  - filtri dell'olio;
  - liquidi antigelo contenenti sostanze pericolose.

Si segnala che il progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, per cui si richiede l'autorizzazione integrata ambientale non comporta modifiche inerenti la scheda B in oggetto.

### 3 RIDUZIONE, RECUPERO ED ELIMINAZIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI

In ottemperanza a quanto previsto dal D. Lgs. 36/03 e ss.mm.ii., il gestore deve attuare una serie di misure per ridurre, recuperare e smaltire in modo corretto i rifiuti derivanti dall'attività di discarica. In particolare, massima attenzione viene posta nella gestione del percolato e del biogas al fine di ridurre le quantità prodotte e di smaltirli in modo corretto e conforme alla normativa vigente.

La discarica di Grumolo delle Abbadesse nasce come discarica per solo rifiuto secco, pertanto nell'autorizzazione all'esercizio viene prescritto un quantitativo massimo di frazione organica all'interno del rifiuto in ingresso pari al 15%. Questo ha permesso di abbattere il carico organico nel percolato e modificare le dinamiche di produzione del biogas.

Relativamente al percolato, vengono messi in atto numerosi accorgimenti in ambito gestionale (così come indicato nel D. Lgs. 36/03, come modificato dal D. Lgs. 121/2020.) che, andando a prevenire e ridurre l'infiltrazione di acqua piovana nel corpo rifiuti, permettono di contenerne la produzione. Tra gli accorgimenti si sottolinea in particolare:

- la gestione di un fronte di conferimento di dimensioni contenute;
- la realizzazione della copertura giornaliera al termine di ogni giornata lavorativa;
- la copertura del fronte scoperto durante la realizzazione del nuovo argine perimetrale in terra rinforzata
- la tempestiva realizzazione della copertura provvisoria delle vasche (eseguita con materiale a bassa permeabilità) appena ultimati i conferimenti dei rifiuti in ciascuna di esse;

Il gestore della discarica di Grumolo delle Abbadesse provvede con elevata frequenza al prelievo del percolato dalle vasche mediante autobotte e lo avvia a trattamento. Si garantisce così il mantenimento del livello del percolato dentro le vasche entro valori contenuti, così come richiesto dal D. Lgs. 36/03, come modificato dal D. Lgs. 121/2020.

Relativamente alle modalità di smaltimento del percolato, così come previsto dalla normativa vigente, esso viene attualmente conferito ad idoneo impianto di depurazione.

È attualmente in fase di avviamento l'impianto di trattamento in situ del percolato, che utilizza la tecnologia dell'osmosi inversa per ridurre il volume a meno di un terzo di quello iniziale. Tale impianto ha ricevuto l'autorizzazione per un periodo di prova pari ad un anno.

Relativamente al biogas, il progetto autorizzato della discarica prevede la realizzazione di un impianto di captazione, recupero energetico e/o degradazione termica di tale rifiuto.

I vecchi lotti della discarica sono dotati di una rete di pozzi di aspirazione del biogas che viene convogliato ad un motore per la produzione di energia elettrica, immessa nella rete pubblica, mentre i lotti dell'ampliamento già autorizzato sono anch'essi dotati di una rete di pozzi di aspirazione che avvia il biogas estratto a degradazione termica in torcia.

I pozzi e la rete di raccolta sono oggetto di continua manutenzione e regolazione allo scopo di estrarre la maggior quantità di biogas possibile e di mantenerne una qualità conforme alla degradazione termica/recupero energetico, evitando di aspirare troppa aria, e quindi ossigeno.

Il progetto di cui si richiede l'autorizzazione non prevede modifiche a tali impianti, se non l'aggiunta di pozzi per effettuare la captazione di biogas dalla ripristinata vasca 18 e lo spostamento dei presidi di gestione perimetro della discarica alla viabilità di copertura, come descritto nell'Allegato D6 al paragrafo 2.2.1.

Nel triennio di riferimento (2017-2019) l'energia elettrica annua prodotta dall'impianto è risultata pari a circa 3.500-4.000 MWh, corrispondente al fabbisogno annuale di circa 1.200 famiglie.

Pertanto, anche relativamente al biogas, la gestione dell'impianto si ritiene conforme a quanto richiesto dal D. Lgs. 36/03 e ss.mm.ii..

## **4 CONCLUSIONI E VERIFICA DI ACCETTABILITÀ**

La discarica di Grumolo delle Abbadesse, relativamente alla gestione dei rifiuti, attua tutte le misure richieste dalle linee guida di settore (D. Lgs. 36/03 e ss.mm.ii.). Preso atto che il progetto di cui si richiede l'autorizzazione non modifica la gestione dei rifiuti del sito, la verifica dell'accettabilità delle modalità di gestione relativamente a questo aspetto ha dato ESITO POSITIVO.

## All. D 10 - Analisi energetica per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione

### 1 PREMESSA

Si riporta in seguito la Relazione riguardante l'analisi energetica già depositata in data 21/01/2021, in sede di istanza di riesame complessivo, con valenza di rinnovo ai sensi dell'articolo 29-octies, comma 3, del D. Lgs. 152/06, della precedente AIA n. 13 del 08.08.2011, elaborata da Ecolution S.C., e aggiornata, ove necessario, con le modifiche introdotte dal presente progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, per cui si richiede l'autorizzazione integrata ambientale.

Scopo della presente Relazione è valutare la gestione dell'energia presso la discarica di Grumolo delle Abbadesse, per quanto concerne sia la sua produzione, sia il suo utilizzo, effettuando in conclusione un bilancio energetico complessivo.

### 2 INTRODUZIONE

Nell'impianto di discarica in oggetto è attivo l'impianto di captazione e recupero energetico del biogas prodotto, che consente la produzione di energia elettrica. Il progetto di cui si richiede l'autorizzazione non modifica l'impianto di recupero energetico, mentre prevede la realizzazione di pozzi di captazione del biogas analoghi a quelli già realizzati ed autorizzati nella ripristinata vasca 18 e lo spostamento dei presidi di gestione lungo la viabilità della copertura, andando ad ottimizzare il percorso dei collettori, che assumono una configurazione ramificata, e richiedendo una minore prevalenza di aspirazione.

I consumi di energia restano invece legati alle normali attività della discarica e degli impianti connessi, quali l'impianto di pretrattamento dei rifiuti in ingresso e i sistemi di captazione del percolato e del biogas, a cui si aggiungono le esigenze energetiche dei mezzi d'opera e degli uffici operativi. Tali attività non subiranno variazioni dovute al progetto di cui si richiede l'autorizzazione.

### 3 PRODUZIONE DI ENERGIA

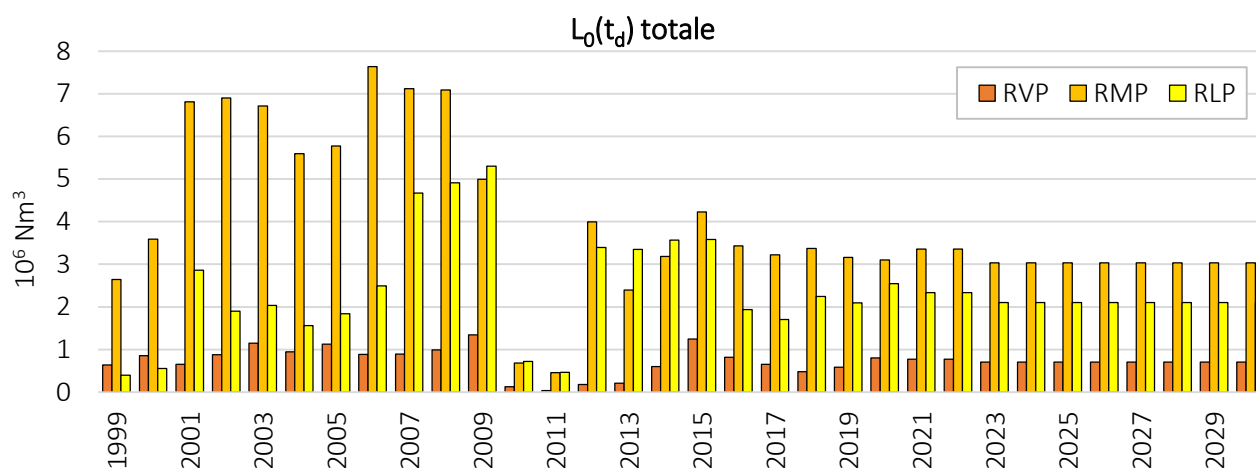
#### 3.1 Valutazioni previsionali sulla produzione di biogas

Il progetto per cui si richiede l'autorizzazione, ha rivalutato la stima della produzione di biogas, alla luce dei conferimenti reali a consuntivo e dell'effettiva produzione dello stesso, tenendo conto anche dei nuovi apporti dalla vasca 18 e della ribaulatura della discarica, tramite l'applicazione di un modello che va a implementare quelli precedentemente applicati. Tale modello è descritto nel dettaglio all'interno del fascicolo di analisi e calcoli allegato alla relazione tecnica, al capitolo 6.

Il modello è suddiviso in due sotto-modelli, uno stechiometrico, che stima la quantità di biogas prodotto a partire dalle quantità di rifiuto conferito, e uno cinetico, che fornisce la distribuzione nel tempo della produzione di biogas, nei due casi di cinetica rapida (best case) e lenta (worst case). Esso tiene inoltre

conto delle diverse velocità di degradazione dei rifiuti (velocemente, mediamente, lentamente e non putrescibile) e considera parametri correttivi per includere l'efficienza del sistema di captazione, della temperatura del biogas e dell'aspirazione di aria esterna.

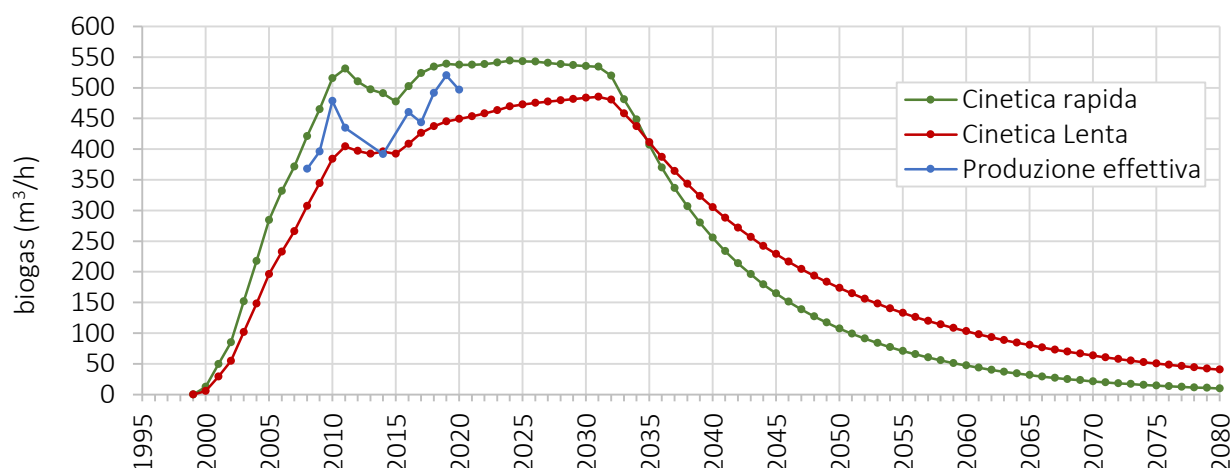
Il sotto-modello stechiometrico fornisce la produzione teorica totale di biogas associata ai rifiuti annualmente conferiti, così come riportato nella figura sottostante. Fino all'anno 2020 si sono utilizzate le reali quantità conferite e la loro effettiva composizione. Per la stima dei conferimenti futuri e della composizione del rifiuto conferito, per il periodo 2021-2022 (esaurimento dell'attuale volume autorizzato) si sono supposti conferimenti in linea con la media degli ultimi 5-6 anni, sia come quantità totali, sia come ripartizione tra RSU e RSA, mentre dal 2023 (volume da autorizzare) si stimano conferimenti leggermente inferiori rispetto agli attuali, ma con la stessa composizione e ripartizione tra RSU e RSA.



**Figura 19** Resa massima annuale di biogas per ogni classe di degradazione

Applicando una cinetica del primo ordine, con costanti cinetiche che considerano le reali velocità di degradazione delle diverse classi di rifiuto, già ampiamente validate per il caso specifico, il sotto-modello cinetico fornisce le curve di produzione del biogas (in m<sup>3</sup>/ora) per i due scenari di best e worst case, adeguatamente corrette per tener conto dell'efficienza di captazione del sistema di aspirazione (70%), della reale temperatura media del biogas e dell'aspirazione di aria, che comporta un incremento volumetrico di circa il 15%. Il grafico sottostante confronta le due curve di best e worst case con la produzione di biogas effettivamente misurata (in m<sup>3</sup>/h).

Come si desume dal grafico, il progetto per cui si presenta istanza di autorizzazione permetterebbe di prolungare nel tempo la produzione di biogas, mantenendo di fatto una produzione in linea con quella attuale.



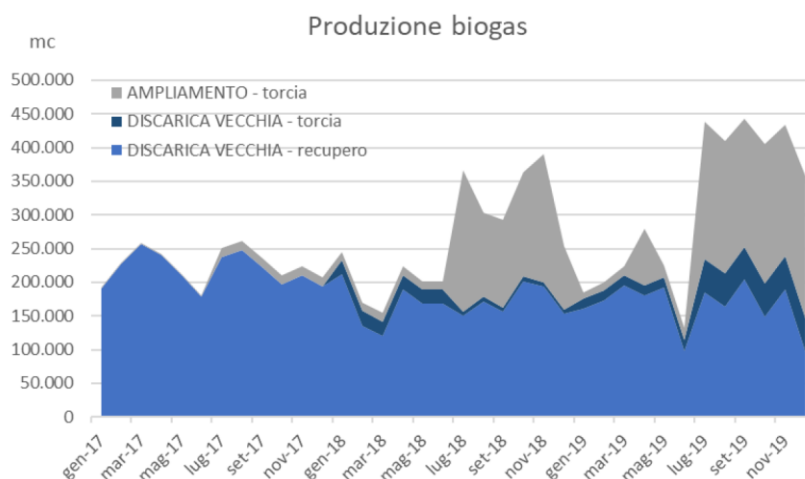
**Figura 20** Stima della produzione di biogas.

### 3.2 Produzione effettiva di biogas

L'applicazione del Piano di Monitoraggio e Controllo ha permesso la raccolta dei dati di produzione e composizione del biogas, consentendo di valutare la situazione attuale e di stimare quella futura, dati i risultati della stima di produzione del biogas descritti nel paragrafo precedente.

La produzione di biogas (inteso come biogas aspirato) presso la discarica di Grumolo delle Abbadesse attualmente si attesta, si veda il grafico del triennio caratteristico 2017-2019, su valori di circa 400.000 m³/mese, con una variabilità di produzione del 25% circa, a cui corrisponde una produzione annua di circa 3.700.000 m³.

Nel grafico riportato di seguito vengono evidenziate le diverse provenienze del biogas, ossia discarica vecchia e ampliamento. Per la discarica vecchia è possibile distinguere il recupero energetico con valorizzazione del biogas nei motori di cogenerazione (attualmente attivo solo uno) e il residuo inviato a torcia di emergenza per la termodistruzione in condizioni controllate (temperatura di combustione superiore agli 850°C e un tempo di permanenza di almeno due secondi).

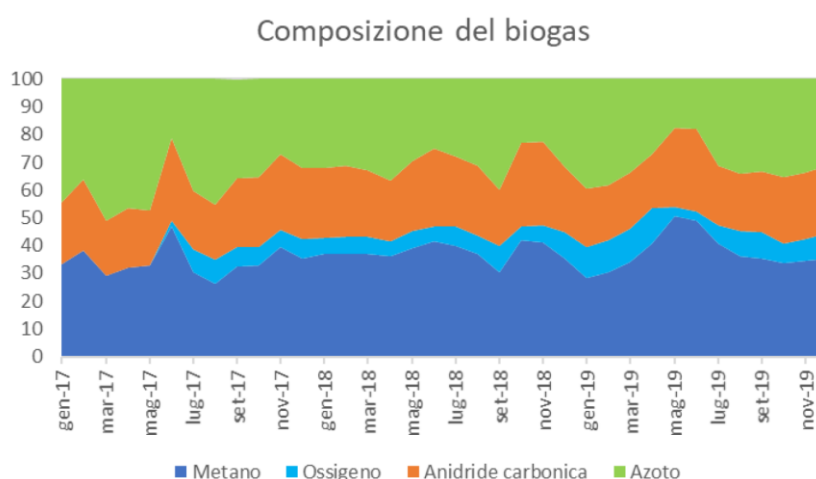


**Figura 21** Quantitativi mensili di captazione del biogas suddiviso per provenienza e destini

Il grafico mette in evidenza una sostanziale costanza di produzione della discarica vecchia (somma recupero e torcia) con valori di circa 200.000 m<sup>3</sup>/mese (2.400.000 m<sup>3</sup>/anno) in cui negli ultimi anni, in particolare il 2018 e 2019, si registra un aumento dell'utilizzo della degradazione del biogas tramite torcia.

Per quanto concerne la produzione di biogas da parte dell'ampliamento già autorizzato, si rileva un potenziale al 2019, con solo una parziale copertura del sistema di captazione di biogas, di circa 200.000 m<sup>3</sup>/mese nel secondo semestre (1.200.000 m<sup>3</sup>/anno) attualmente tutti inviati a degradazione termica senza recupero.

La composizione del biogas proveniente dalla discarica vecchia mostra lo stato di avanzata degradazione del corpo discarica, rilevando concentrazioni medie di metano di circa 35-37%, valori presenti in tutto il triennio di riferimento.



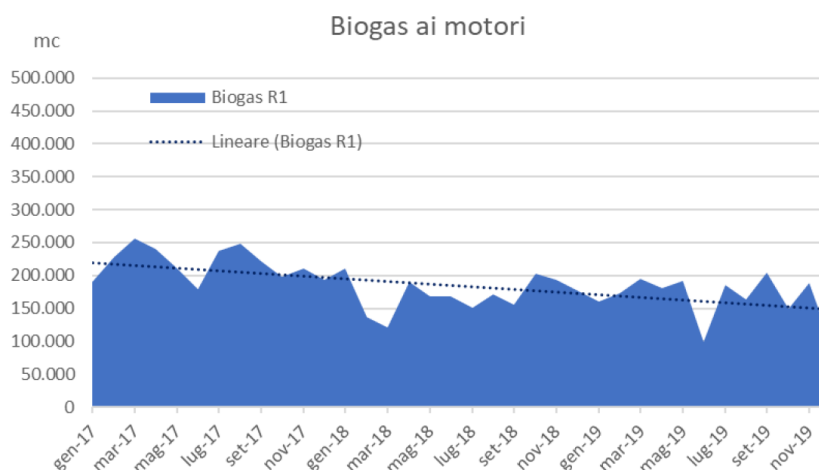
**Figura 22** Composizione del biogas proveniente dalla discarica vecchia.

## 4 PRODUZIONE DI ENERGIA

La produzione di energia presso la discarica di Grumolo delle Abbadesse deriva dal recupero energetico (operazione R1) del biogas estratto. Attualmente il biogas avviato ai motori è solamente quello derivante dalla discarica "vecchia".

Il grafico seguente riporta l'andamento delle quantità del biogas avviato a recupero nel periodo di riferimento.

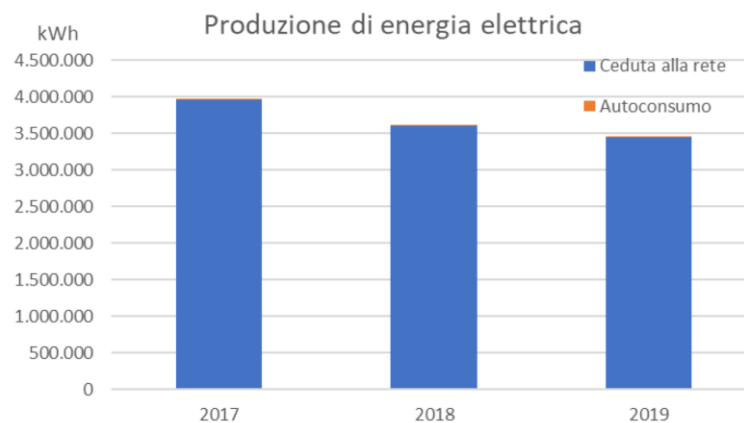
Dal grafico si nota in modo evidente, esplicitato anche dalla linea di tendenza, come la produzione di energia elettrica sia destinata ad esaurirsi in tempi brevi (la linea di tendenza stima nei primi mesi del 2026). La produzione di biogas proveniente dall'ampliamento già autorizzato si aggiungerà nei prossimi anni in base alle scelte del Gestore.



**Figura 23** Quantità mensile di biogas avviato a recupero energetico

Attualmente con una produzione specifica di 1,5-1,8 kWh/m<sup>3</sup> di biogas, come già detto derivante dalla sola funzionalità di un motore, vengono prodotti circa 3.500.000-4.000.000 kWh all'anno, di cui lo 0,1-0,2% utilizzato in autoconsumo, mentre il restante ceduto alla rete.

Risulta evidente che, concordemente alla quantità di biogas recuperato nei motori, anche la produzione di energia elettrica, nel triennio di riferimento, mostra un lieve trend di calo.



**Figura 24** Quantità mensile di biogas avviato a recupero energetico.

## 5 CONSUMI DI ENERGIA

Nell'impianto di discarica in oggetto ci sono diverse attività che richiedono una fonte energetica per poter essere svolte, nel dettaglio:

- macchine operatrici di gestione del rifiuto in ingresso;
- nastro trasportatore di alimentazione della pressa (alimentato da un generatore a gasolio);
- pressa imballatrice (alimentato da un generatore a gasolio);
- mezzi per il trasporto e per il trasferimento del rifiuto (imballato e non) sul fronte di conferimento;
- macchine operatrici sul fronte di conferimento;
- impianto di aspirazione del biogas;
- uffici e servizi annessi (pesa, illuminazione, cancello, ...)

Tutte queste attività vengono alimentate con energia elettrica o gasolio.

Il progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime, oggetto di istanza di AIA, non prevede modifiche alle suddette attività e, di conseguenza, ai consumi di energia connessi ad esse.

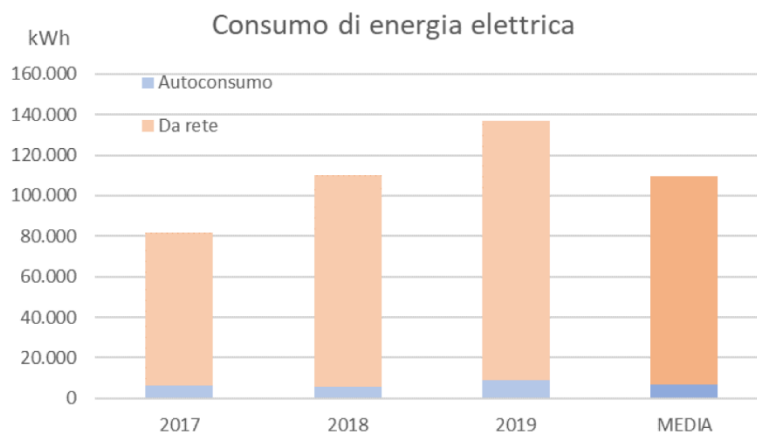
Di seguito si riportano i dati di consumo di energia elettrica da parte dell'impianto nel triennio di riferimento; come si evince dalla tabella, una parte, seppur minima, proviene dalla produzione interna (motori di cogenerazione).

**Tabella 4** Quantità annua di energia elettrica consumata

	Energia Elettrica da autoconsumo kWh	Energia elettrica da rete kWh	<b>Energia elettrica Totale kWh</b>
2017	6.035	75.950	<b>81.985</b>
2018	5.762	104.521	<b>110.283</b>
2019	8.745	128.233	<b>136.978</b>
<b>MEDIA</b>	<b>6.847</b>	<b>102.901</b>	<b>109.749</b>

Si rileva che i consumi di energia elettrica sono cresciuti nel triennio di circa il 70%, confronto 2017-2019, passando da un consumo complessivo di circa 80.000 kWh ad un consumo di circa 140.000 kWh; la tendenza di crescita si rileva sia per l'energia in autoconsumo sia per l'energia elettrica prelevata da rete.

Come viene reso ancora più evidente nel grafico sottostante il contributo dell'energia elettrica da autoconsumo è minimo rispetto all'apporto da esterno; ci si attesta a circa 6-7%. Chiaramente gli incentivi economici sulla cessione di energia elettrica da fonti rinnovabili limita molto l'autoconsumo.

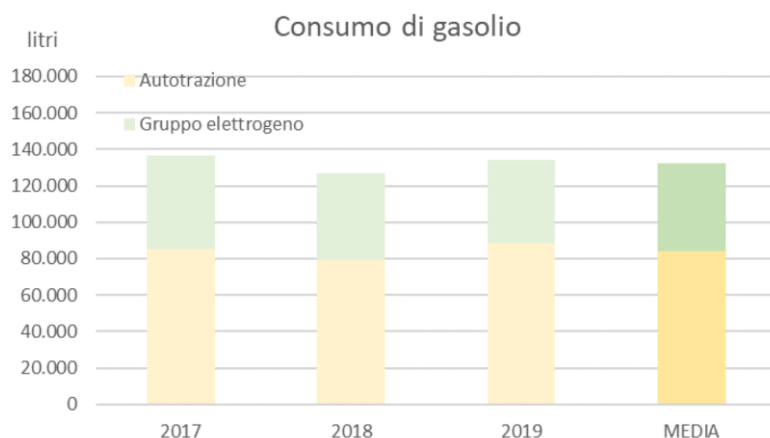
**Figura 25** Quantità annua di energia elettrica consumata

Come già anticipato in apertura di capitolo, l'altra fonte energetica necessaria alla normale attività dell'impianto è il combustibile per autotrazione (sia trasporto che operatrici) e per l'alimentazione del generatore, di seguito i dati di consumo di gasolio per il triennio di riferimento:

**Tabella 5** Quantità annua di gasolio consumato

	Gasolio per autotrazione litri	Gasolio per gruppo elettrogeno litri	Gasolio Totale litri
2017	85.441	51.044	136.485
2018	79.195	47.764	126.959
2019	88.436	46.004	134.440
<b>MEDIA</b>	<b>84.357</b>	<b>48.271</b>	<b>132.628</b>

Si rileva che i consumi di gasolio, nel triennio di riferimento, sono rimasti sostanzialmente invariati, con valori compresi tra i 120.000 e i 140.000 litri di gasolio; si rileva un maggior utilizzo (circa il 60% del totale) da parte dei mezzi di trasporto e dalle macchine operatrici rispetto al consumo del gruppo elettrogeno.

**Figura 26** Quantità annua di gasolio consumato

## 6 BILANCIO ENERGETICO

Il bilancio energetico complessivo dell'impianto di smaltimento è effettuato secondo una logica di black-box, ossia considerando l'impianto come una sorta di entità unica e chiusa, mettendo in relazione gli apporti di fonti energetiche con le restituzioni delle stesse. Per poter realizzare questo confronto serve uniformare le unità di misura ed in questo caso risulta utile rapportare tutto al parametro "Tonnellate equivalenti di petrolio" (TEP).

Di seguito si riportano i dati di produzione e consumo già visti nei capitoli precedenti con l'unica variante che i valori sono appunto espressi in TEP.

In primis si riportano i quantitativi di produzione di energia derivanti dalla valorizzazione del biogas nei motori di cogenerazione. La produzione media di energia elettrica è mediamente pari a 316 TEP.

**Tabella 6** Quantità annua di energia elettrica prodotta (in TEP)

TEP	Energia elettrica Totale kWh
2017	340,84
2018	310,22
2019	297,02
<b>MEDIA</b>	<b>316,03</b>

Si riportano anche i dati di consumo di energia elettrica e di gasolio, derivati dalle valutazioni del capitolo precedente.

**Tabella 7** Quantità annua di energia elettrica consumata (in TEP)

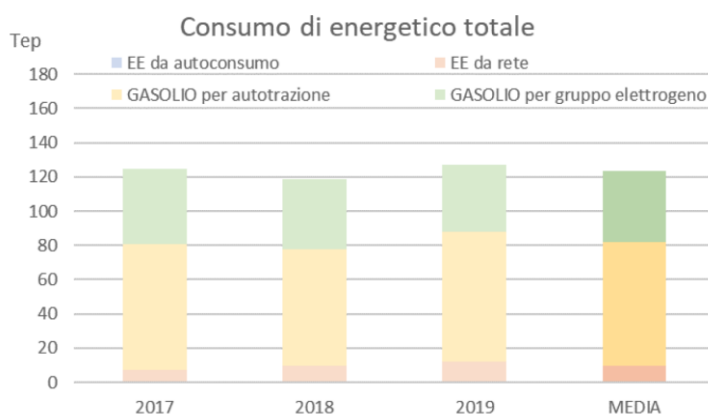
TEP	Energia Elettrica da autoconsumo	Energia elettrica da rete	Energia elettrica Totale
2017	0,52	6,53	7,05
2018	0,50	8,99	9,48
2019	0,75	11,03	11,78
<b>MEDIA</b>	<b>0,59</b>	<b>8,85</b>	<b>9,44</b>

**Tabella 8** Quantità annua di gasolio consumato (in TEP)

TEP	Gasolio per autotrazione	Gasolio per gruppo elettrogeno	Gasolio Totale
2017	73,48	43,90	117,38
2018	68,11	41,08	109,18
2019	76,05	39,56	115,62
<b>MEDIA</b>	<b>72,55</b>	<b>41,51</b>	<b>114,06</b>

Per una miglior comprensione dei dati di consumo si riporta il grafico sottostante in cui vengono esposti i diversi contributi di energia con la coerenza dell'unità di misura, il TEP.

Il grafico evidenzia che il consumo di gasolio ha un peso preponderante nel bilancio dei consumi energetici dell'impianto; si registra una percentuale di circa il 60% per il consumo di gasolio per autotrazione/opera e di circa il 35% per i consumi di gasolio per il gruppo elettrogeno. Il rimanente 5% è il bisogno di energia elettrica.



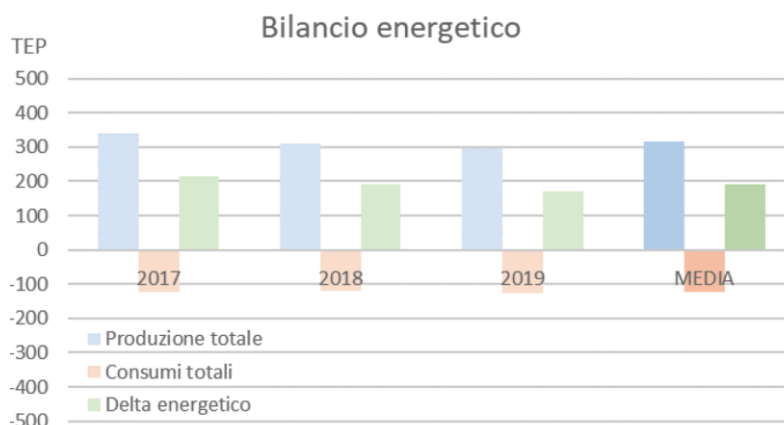
**Figura 27** Quantità annua di fonti energetiche consumate (dato espresso i Tep)

Il bilancio energetico risulta dalla differenza tra produzione e consumo; i dati sotto riportati mettono in evidenza come nel triennio di riferimento sia sempre in “attivo”, a fronte di una produzione media, nel triennio in esame, di circa 316 TEP si registra un contestuale consumo di risorse energetiche di circa 124 TEP con il conseguente avanzo di risorse di circa 193 TEP/anno.

**Tabella 9** Confronto fra produzione e consumo (dato espresso i Tep).

TEP	Produzione	Consumo	Bilancio energetico
2017	340,84	124,43	<b>216,42</b>
2018	310,22	118,67	<b>191,56</b>
2019	297,02	127,40	<b>169,63</b>
<b>MEDIA</b>	<b>316,03</b>	<b>123,50</b>	<b>192,53</b>

A conti fatti, l’impianto di smaltimento di Grumolo delle Abbadesse evidenzia un disavanzo di risorse energetiche che cede alla rete sotto forma di energia elettrica. Si stima che tale disavanzo venga mantenuto anche nella configurazione del nuovo progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime, poiché esso non comporta modifiche alle attività ed ai relativi consumi e stima un prolungamento della produzione di biogas, da cui dipende la produzione di energia, alle portate attuali.



**Figura 28** Bilancio energetico (dato espresso i Tep).

## All. D 11 - Analisi di rischio per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione

### 1 PREMESSA

Si riporta in seguito la Relazione riguardante l'analisi di rischio già depositata in data 21/01/2021, in sede di istanza di riesame complessivo, con valenza di rinnovo ai sensi dell'articolo 29-octies, comma 3, del D. Lgs. 152/06, della precedente AIA n. 13 del 08.08.2011, elaborata da Ecolution S.C., e aggiornata, ove necessario, con le modifiche introdotte dal presente progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime della discarica, per cui si richiede l'autorizzazione integrata ambientale.

La discarica di Grumolo delle Abbadesse, entrata in esercizio nel luglio 1999, è stata adeguata alle prescrizioni del D. Lgs. 36/2003, considerate BAT per le discariche, fin dalla loro emanazione. Essendo l'impianto già in attività nel 2003, gli adeguamenti non hanno potuto riguardare le zone del fondo e delle sponde delle vasche già realizzate. Alla luce di ciò, si ritiene opportuno trattare del rischio connesso alla potenziale diffusione di percolato e biogas nell'ambiente, nella configurazione definitiva attuale e di quella proposta dal presente progetto di ottimizzazione del fronte perimetrale e completamento del sedime oggetto della corrente istanza di AIA.

### 2 IL "SISTEMA" DISCARICA

#### 2.1 La discarica come reattore

I rifiuti solidi abbancati in una discarica sono sottoposti contestualmente a numerose reazioni biochimiche, chimiche e fisiche strettamente correlate tra loro.

L'acqua meteorica che percola attraverso una discarica, a contatto con i rifiuti, attiva una sequenza di reazioni di tipo biochimico e chimico, i cui prodotti si riversano nelle emissioni, principalmente liquide e gassose, che si originano. Le principali reazioni che avvengono all'interno del corpo rifiuti comprendono l'adsorbimento, la diffusione, la solubilizzazione, la lisciviazione, ecc., per cui la discarica può essere definita come un vero e proprio reattore, sede di processi chimici, biologici e fisici, in cui, come in un sistema black box, gli afflussi meteorici ed i rifiuti costituiscono gli input, e percolato, biogas e residui solidi costituiscono gli output.

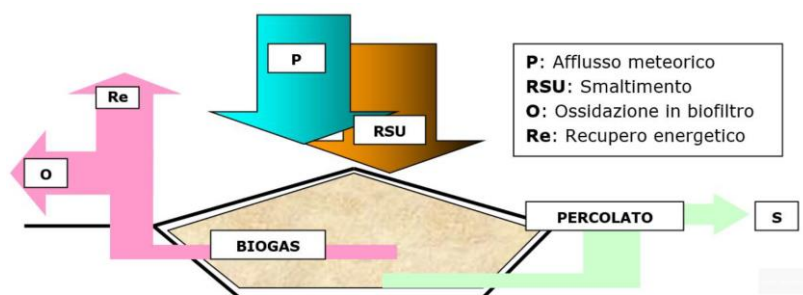


Figura 29 Schema del "SISTEMA" discarica.

I principali problemi ambientali connessi alle discariche sono provocati dai “sottoprodotti” delle precedenti reazioni, vale a dire il percolato e il biogas. Per tale motivo nella progettazione di tali impianti è necessario tener conto di sistemi-barriera fra la discarica e le matrici ambientali confinanti.

Se si definiscono “barriera” tutti i mezzi che permettono di minimizzare il flusso di componenti indesiderati (contaminanti), associati alle emissioni, verso l’ambiente circostante, viene a superarsi il concetto tradizionale di barriera, legato alla sola protezione del fondo, ed i vari concetti di discarica potranno essere considerati come l’insieme di diverse tipologie di “sistemi barriera”.

Esperienze tratte dall’osservazione del comportamento di vecchie discariche e la crescente percezione dei problemi ambientali hanno condotto a strategie progettuali e a soluzioni ingegneristiche indirizzate all’incremento dell’efficienza nel tempo delle barriere e alla capacità di controllarne il funzionamento nel tempo.

I successivi paragrafi definiscono la pressione di percolato e biogas sulla falda, l’aria ed i possibili recettori per il caso specifico della discarica di Grumolo delle Abbadesse, alla luce delle strategie e delle soluzioni implementate dai progetti precedenti già autorizzati e del presente progetto, di cui si richiede l’autorizzazione.

### 3 PRESSIONE DEL PERCOLATO SULLE FALDE E SUI POSSIBILI RECETTORI

Con riferimento al potenziale impatto del percolato, è necessario analizzare la produzione di percolato e la migrazione dei contaminanti dal percolato alla falda e verso possibili recettori.

I principali fattori che intervengono a regolare tali processi dipendono, da un lato, dalla geometria della discarica e dalle caratteristiche delle impermeabilizzazioni superficiali e di fondo vasca, dall’altro, dall’assetto idrogeologico del sito. Tali fattori sono analizzati nei seguenti paragrafi.

#### 3.1 Inquadramento geologico ed idrogeologico

La particolare situazione geologica e idrogeologica della discarica ha ispirato l’approccio progettuale fin dal 1992. Il sito presenta, infatti, alcune caratteristiche che lo hanno reso adatto ad ospitare una discarica, in particolare:

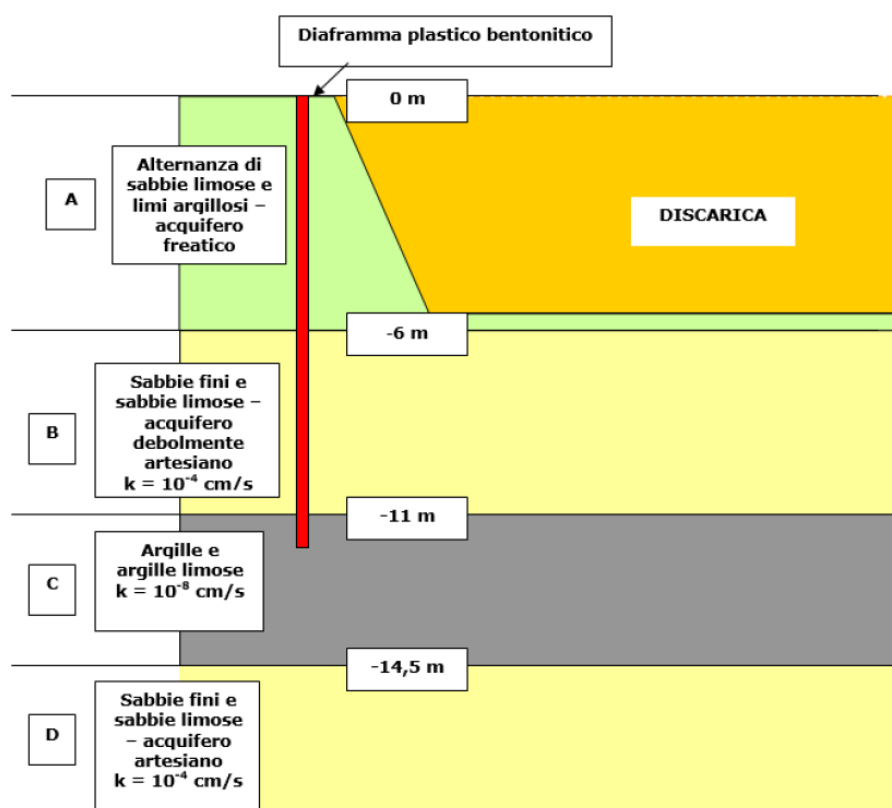
- la presenza nella stratigrafia del sito di un consistente strato di argilla plastica, con permeabilità assai bassa, a profondità relativamente modeste dal piano campagna (mediamente 11,5 m);
- la posizione defilata rispetto ai centri urbani.

La coincidenza di questi due elementi ha suggerito ai progettisti del 1992 la realizzazione di un diaframma perimetrale impermeabile immerso in tale strato di argilla, così da isolare la discarica dalle vicende degli acquiferi presenti. Il progetto di ampliamento del 2011 si è posto in continuità con il precedente, realizzando attorno all’area dell’ampliamento un diaframma analogo, collegato a quello già realizzato, in maniera tale da creare un unico catino impermeabile capace di isolare la discarica al suo interno dall’ambiente circostante.

Ciò ha permesso di spostare tutte le valutazioni relative alla previsione del comportamento delle falde, segnatamente da quella superficiale nella zona dello scavo, allo stretto ambito del cilindro confinato in cui gli unici apporti esterni sono riconducibili a quelli meteorici.

Il presente progetto, di cui si richiede l'autorizzazione, ricade interamente all'interno del diaframma già realizzato; la valutazione della pressione del percolato sulla falda e sui possibili recettori effettuata per i precedenti progetti già autorizzati e realizzati resta, perciò, valida.

L'inserimento della discarica nell'ambito idrogeologico del sito è schematizzato di seguito.



**Figura 30** Schema del idrogeologia del sito.

### 3.2 Caratteristiche dei sistemi barriera di fondo e copertura

L'approccio progettuale adottato nella formazione delle vasche ospitanti la discarica è riassumibile nei seguenti punti:

1. Realizzazione dell'intero diaframma plastico perimetrale, avente lo scopo di isolare la zona della discarica dal terreno circostante, ottenendo un cilindro chiuso, confinato dalle pareti del diaframma ed alla base dalla cospicua lente d'argilla di buona qualità.
2. Predisposizione del sistema di drenaggio a well-point, avente lo scopo di evacuare le acque di pioggia nell'ambito del cilindro e di deprimere la falda al suo interno sotto il livello di scavo delle vasche (circa -6 m);

3. Realizzazione all'asciutto, per lotti successivi, della barriera impermeabilizzante di fondo delle vasche, secondo i progetti approvati e conformemente alla normativa vigente all'epoca dell'autorizzazione degli stessi.

Per il progetto di cui si richiede autorizzazione, la configurazione della barriera di fondo realizzata nelle vasche più recenti è mantenuta quasi in toto, poiché conforme al D. Lgs. 36/03 come modificato dal D. Lgs. 121/2020, con l'unica modifica dello spessore della geomembrana in HDPE, che viene aumentato ad almeno pari a 2,5 mm e non più a 2,0 mm, come richiesto dal D. Lgs. 121/2020.

4. Realizzazione della barriera di impermeabilizzazione delle scarpate:
- per i lotti vecchi, le scarpate sono rivestite con materassi bentonitici trapuntati, dello spessore di 10 cm e sovrapposti di 70 cm longitudinalmente e trasversalmente;
  - per l'ampliamento autorizzato (DGP Vicenza n. 149/2010) sulle sponde si è effettuata la posa di n. 3 geocompositi bentonitici di 6 mm di spessore con conducibilità rispettive di  $1 \times 10^{-11}$ ,  $5 \times 10^{-13}$  e  $1 \times 10^{-11}$ , coperti da una geomembrana in HDPE di spessore 2 mm;
  - per l'impermeabilizzazione artificiale delle sponde della vasca 18, di cui al presente progetto, oggetto della presente istanza, visti gli ottimi riscontri della soluzione adottata al punto precedente ed in conformità con il nuovo D. Lgs. 36/03, si mantiene la posa dei tre geocompositi bentonitici, coperti, però, da una geomembrana in HDPE di spessore pari ad almeno 2,5 mm.
5. Gestione del sistema di abbassamento della falda con riguardo alle problematiche connesse alla gestione della discarica ed alla realizzazione dei lotti successivi;
6. Stesa dello strato di drenaggio del percolato (assente nelle prime tre vasche realizzate);
7. Abbancamento dei rifiuti;
8. Realizzazione della copertura provvisoria;
9. Realizzazione della copertura definitiva, costituita, dal basso verso l'alto, da:
- per i lotti vecchi: uno strato di argilla compattata di almeno 30 cm sormontata da terreno fine da scavo (40 cm) e da terreno vegetale (40 cm), con pendenza dichiarata del 5% e scoline di drenaggio.
  - per l'ampliamento autorizzato (DGP Vicenza n. 149/2010): uno strato di drenaggio del biogas di almeno 50 cm, da uno strato minerale compattato ( $k \leq 1 \times 10^{-8}$  m/s) di almeno 50 cm, da uno strato drenante per le acque meteoriche di almeno 50 cm e infine da uno strato di almeno 100 cm di terreno vegetale.
  - per il progetto di cui si richiede l'autorizzazione: viene mantenuta la stessa configurazione della copertura definitiva di cui al punto precedente, semplificando, in conformità al nuovo D. Lgs. 36/03 e mantenendo lo stesso livello di prestazioni, lo strato di drenaggio ipodermico delle acque meteoriche, che sarà costituito da un geocomposito drenante. La pendenza minima delle falde sarà inoltre ridotta al 5%.

### 3.3 Identificazione dei punti di prelievo e dei potenziali recettori

Come precedentemente affermato, il progetto di cui si richiede l'autorizzazione è confinato all'interno del diaframma perimetrale esistente e mantiene o migliora i sistemi barriera già autorizzati. Alla luce di ciò, lo Studio di Impatto Ambientale elaborato per il presente progetto non ritiene modificata la valutazione della pressione del percolato sulla falda e sui possibili recettori rispetto al precedente Studio di Impatto Ambientale del 2009. Non si sono, inoltre, registrate variazioni dei punti di prelievo, né dei possibili bersagli. Si ritengono quindi ancora attuali le considerazioni e le conclusioni del precedente Studio di Impatto Ambientale del 2009 (cfr. B2.7 Pozzi Acquedotto pubblico).

Lo Studio suddetto ha individuato e identificato i principali punti di prelievo delle acque sotterranee e gli ulteriori possibili bersagli di un'eventuale contaminazione delle acque sotterranee ad opera della discarica. Tale studio riporta i dati relativi a tutti i pozzi privati presenti nei quattro comuni di Grumolo delle Abbadesse, Grisignano di Zocco, Montegalda e Longare, e prende in considerazione come possibili bersagli sensibili ad un inquinamento delle acque di falda:

- i pozzi privati per uso umano-acquedottistico ed umano-industrie alimentari nel raggio di 4 km;
- i pozzi privati per uso agricolo e zootecnico in una semi-area con raggio 2 km nella direzione di deflusso della falda.

### 3.4 Stima della produzione di percolato

Nel presente paragrafo si riassumono le stime di produzione del percolato in fase operativa e post-operativa, come da Relazione Tecnico Illustrativa (cap. 15) del presente progetto, di cui si richiede l'autorizzazione. Infatti la produzione del percolato varia in funzione della presenza e dell'efficienza della barriera di copertura, passando, indicativamente, secondo dati di letteratura, dal 65-70% del piovuto nelle zone in coltivazione, prive di qualsiasi copertura, al 20-25% nelle zone con copertura provvisoria priva di geomembrana, fino all'1-2% nelle zone con copertura provvisoria.

L'avanzato stato di coltivazione della discarica esistente, iniziata nel 1999, ha consentito di accumulare una serie di esperienze e di osservazioni tali da delineare, in modo sufficientemente approssimato, la dinamica della produzione di percolato dell'intera discarica e di formulare quindi una stima della produzione di percolato, sia in fase operativa, sia post-operativa.

Nel paragrafo 15.2 della Relazione Tecnico Illustrativa, la produzione di percolato in fase operativa è stata stimata a partire dai dati osservati nelle vasche dell'ampliamento del *Progetto del 2011* e tenendo conto delle precipitazioni realmente verificatesi, nonché della diversa estensione delle zone con copertura definitiva, provvisoria e in coltivazione. La stima fornisce una produzione per la fase di gestione operativa pari a circa 18.000 m<sup>3</sup>/anno (cfr. RTI par. 15.2).

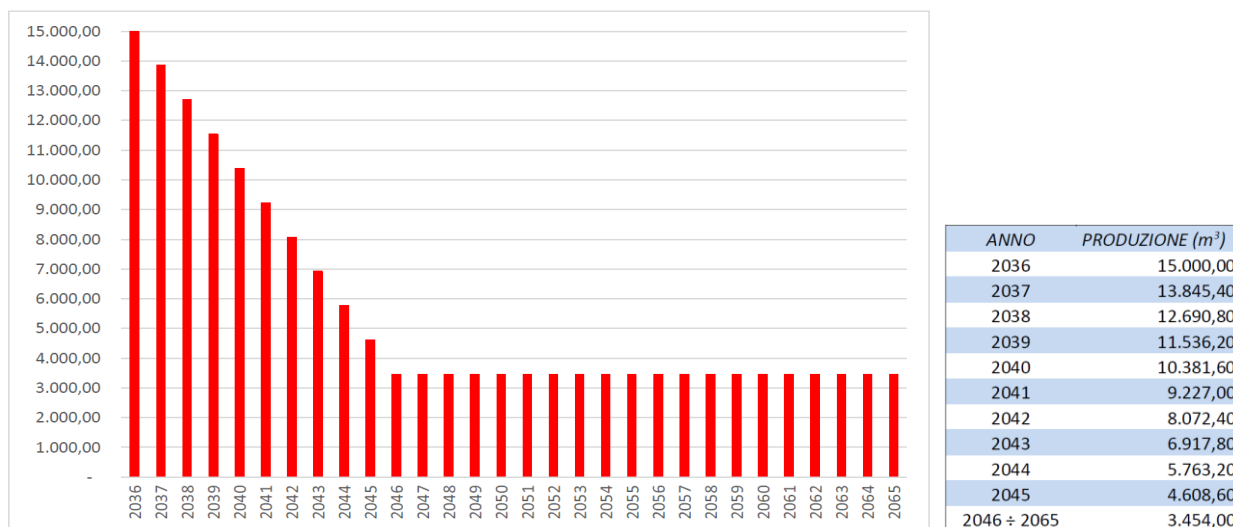
La stima della produzione di percolato in fase post-operativa, considera, invece, che la produzione di percolato in tale periodo si assesti, a regime, attorno al 2% del piovuto. Questa assunzione risulta più conservativa rispetto al Progetto del 2011, in cui tale percentuale era stimata attorno all'1,75%, mentre, secondo riscontri più autorevoli di letteratura, una copertura con drenaggio ipodermico e geomembrana

posta sopra lo strato minerale argilloso è in grado di limitare l'infiltrazione di acque meteoriche nell'ordine di grandezza massimo dell'1% del piovuto (cfr. RTI cap. 15.3.2).

Assumendo la medesima piovosità media annua del Progetto del 2011, pari a 1.100 mm/anno, il calcolo delle portate di infiltrazione a regime nell'intera discarica risulta pari a 3.454 m<sup>3</sup>/anno.

Tale produzione, però, è attesa "a regime", vale a dire quando a generare la produzione di percolato sia solamente la portata di infiltrazione attraverso la copertura definitiva, venendo a cessare il contributo di percolato formatosi precedentemente dall'imbibizione del corpo rifiuti da parte delle acque meteoriche infiltratesi durante la fase di coltivazione e di copertura provvisoria.

Si ipotizza, pertanto, una graduale diminuzione della produzione di percolato dal valore riscontrato nell'anno di chiusura definitiva dei settori, assunto pari a 15.000 m<sup>3</sup>, fino a quello a regime. Stante la notevole aleatorietà del fenomeno, si è ritenuto cautelativo considerare un periodo di transizione di 10 anni. La produzione di percolato stimata nell'intero periodo di Gestione post-operativa è riassunta nel grafico e nella tabella seguenti.



### 3.5 Valutazione dell'infiltrazione del percolato dal fondo della discarica

La stima delle portate di percolato che filtrano dal fondo della discarica e che potrebbero potenzialmente impattare sugli acquiferi sottostanti è stata eseguita mediante Visual HELP 2.2.0.2 (Waterloo Hydrogeologic Inc.) dallo Studio di Impatto Ambientale del 2009.

La modellizzazione è stata effettuata suddividendo la discarica in esame in settori omogenei al loro interno per caratteristiche strutturali. Il periodo di vita della discarica è stato suddiviso in più fasi, comprendenti:

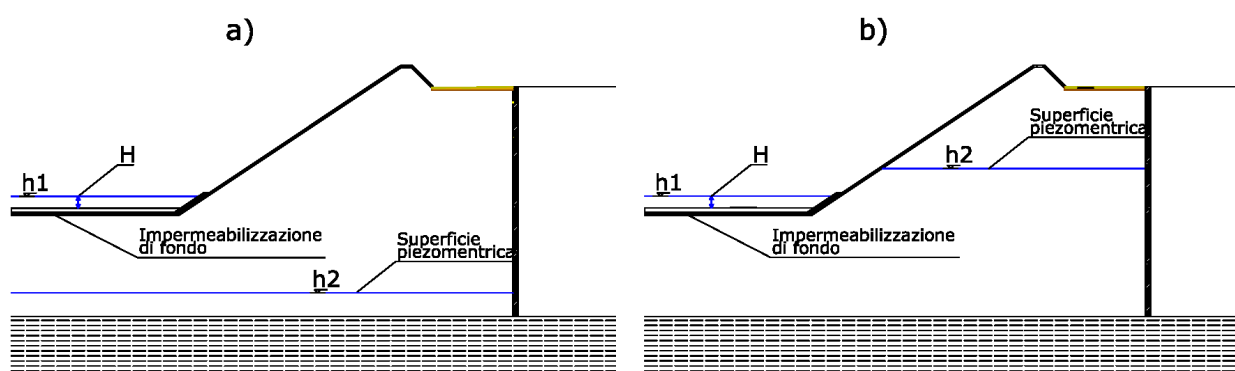
- la coltivazione;
- il periodo di post-chiusura nel breve-medio termine;
- il periodo di post-chiusura nel medio-lungo termine, nel quale le caratteristiche prestazionali dei sistemi barriera potrebbero subire una riduzione a causa del loro invecchiamento.

### 3.5.1 Limiti dell'applicazione del modello nel caso in esame

Nel precedente Studio di Impatto Ambientale del 2009, la stima della percolazione in falda attraverso l'impermeabilizzazione di fondo è stata eseguita mediante il modello idrologico HELP, come richiesto dalla D.G.R. 995/2000. Lo studio ha evidenziato, però, come il modello avesse dei limiti di applicazione al caso in esame perché non permetteva di tenere conto della relazione tra la discarica e la particolare situazione idrogeologica locale.

Il modello HELP, infatti, effettua un bilancio idrologico della discarica, a partire dalla definizione della struttura della stessa. In particolare, per ciascuno strato, viene valutata la portata di percolato che lo attraversa in senso verticale, nel caso di strati impermeabili o di percolazione verticale, ed in senso trasversale, nel caso di strati drenanti.

Il modello utilizza la relazione di Darcy per stimare la percolazione verticale, considerando come differenza di livello del liquido il battente presente al di sopra dello strato considerato. Tale assunzione è tuttavia valida soltanto qualora il fondo della discarica sia sollevato rispetto alla superficie piezometrica della falda.



**Figura 31** *Differenti situazioni di discarica rispetto alla superficie piezometrica.*

Nel caso di discarica sopra-battente, il gradiente idraulico coincide effettivamente con il battente di percolato presente sopra l'impermeabilizzazione di fondo, ossia  $\Delta h = H$ , e sono validi i risultati ottenuti con il modello HELP.

Nel caso della discarica di Grumolo delle Abbadesse, invece, la superficie piezometrica all'esterno del catino risulta più alta rispetto al livello interno dell'acqua, a sua volta più alto rispetto al fondo della discarica. All'esterno delle vasche è stato realizzato, infatti, il diaframma impermeabile, immerso nello strato impermeabile di argilla sottostante (orizzonte C), che realizza una sorta di "catino" e isola quasi completamente l'acqua al suo interno dalla falda circostante. La presenza del diaframma impermeabile consente l'abbassamento della superficie piezometrica all'interno del catino mediante well-point, al fine di consentire l'escavazione e la realizzazione dell'impermeabilizzazione di fondo in assenza di acqua. A causa di questo abbassamento, la superficie piezometrica all'esterno del catino risulta più alta rispetto al livello interno dell'acqua, a sua volta più alto rispetto al fondo della discarica (il livello viene abbassato all'altezza del fondo solo localmente e solo temporaneamente, all'atto di realizzazione dell'impermeabilizzazione di fondo, dopodiché tende a subire una limitata risalita). In conseguenza a ciò, la vasca si presenta parzialmente sotto-battente (Figura 3-b). In questo caso,  $\Delta h = h_2 - h_1$ , ossia il

gradiente idraulico è pari alla differenza di quota tra la superficie piezometrica della falda (oscillante tra -4 e -5 m dal p.c.) ed il livello del percolato, prossimo alla quota di fondo della discarica, compresa tra -4,5 e -6 m dal p.c. Ne consegue che il flusso idrico nel caso in esame è diretto dall'esterno verso l'interno della discarica. In altri termini, qualora una discarica si trovi sotto-battente rispetto alla falda esterna, come in questo caso, il percolato non filtra verso l'esterno, bensì è l'acqua di falda che tenderebbe ad entrare nel corpo di discarica comportando una diluizione del percolato prodotto ed un limitato aumento della produzione di percolato sopra calcolata.

### 3.6 Propagazione dei contaminanti da percolato nel sottosuolo

Nel caso in esame possono essere potenzialmente esposti ad impatti legati alla migrazione dei contaminanti in falda i pozzi che prelevano acqua da uno o più degli acquiferi presenti.

Considerando che i corpi idrici ubicati negli orizzonti A e B non sono separati da un orizzonte completamente impermeabile, e che di conseguenza possono risentire di contatto e miscelazione, si ritiene cautelativo trattarli congiuntamente ai fini della presente analisi, considerando entrambe le direzioni di deflusso registrate.

Conseguentemente, si possono distinguere i seguenti percorsi di migrazione, in base all'altezza di attingimento dei pozzi:

- Percorso 1 → Impatto sui pozzi che prelevano dalle falde site negli orizzonti A e B.
- Percorso 2 → Impatto sui pozzi che prelevano dalla falda sita nell'orizzonte D.

I percorsi considerati sono i seguenti:

#### Percorso 1:

1. attraversamento dell'impermeabilizzazione di fondo della vasca;
2. spostamento dalla vasca all'orizzonte impermeabile C in argilla;
3. attraversamento del diaframma impermeabile;
4. trasporto in falda, prevalentemente nell'orizzonte B (avente maggiore conducibilità idraulica).

#### Percorso 2:

1. attraversamento dell'impermeabilizzazione di fondo della vasca;
2. spostamento dalla vasca al diaframma impermeabile;
3. attraversamento del diaframma impermeabile;
4. trasporto in falda nell'orizzonte D.

Il termine di trasporto del percolato attraverso la superficie laterale è stato ritenuto trascurabile rispetto alla migrazione attraverso l'impermeabilizzazione di fondo, in quanto il rapporto tra superficie laterale e superficie del fondo discarica è minimo. In entrambi i casi, la migrazione verso i potenziali bersagli coinvolge il trasporto advettivo<sup>1</sup> dei contaminanti in falda. Tale trasporto è diretto nella direzione di flusso della falda, ossia verso E-SE. Conseguentemente, il pozzo per uso umano-alimentare posto tra la frazione

---

<sup>1</sup> L'advezione è un processo in base al quale il contaminante viene trasportato dall'acqua lungo la direzione di flusso con velocità uguale a quella media effettiva posseduta dall'acqua di falda.

di Sarmego e Camisano Vicentino non rientra tra i possibili bersagli di un potenziale fenomeno di contaminazione.

Sono invece potenzialmente interessati dalla propagazione dei contaminanti i pozzi per uso agricolo e zootecnico presenti a valle della discarica, ed i pozzi per uso umano localizzati in Grisignano di Zocco (uso misto domestico ed umano-potabile) e nel comune di Montegalda (uso umano-alimentare). Tutti i pozzi per uso agricolo e zootecnico nell'area interessata hanno profondità mediamente comprese tra 5 e 8 m. Essi attingono quindi dalle falde degli orizzonti A e B.

Dalle informazioni disponibili ottenute mediante intervista diretta dei proprietari dei pozzi per uso umano è risultato che il pozzo collocato a Grisignano di Zocco preleva acqua a modeste profondità, ossia dalle falde relative agli orizzonti A e B. Pur essendo autorizzato per uso umano-potabile, il pozzo è risultato utilizzato solo per usi domestici (giardinaggio, etc.). Il pozzo situato nel Comune di Montegalda, a circa 4 km, ha invece una profondità pari a circa 30 m, ossia preleva acqua dalla falda collocata nell'orizzonte D. Le acque emunte sono utilizzate per il lavaggio del macello.

Per quanto attiene la valutazione dei tempi di propagazione dei contaminanti, lo Studio ha definito, per ciascun percorso di migrazione, le modalità ed i fenomeni di trasporto intervenuti, tenendo conto anche del fatto che la discarica è posta sotto-battente rispetto alla superficie piezometrica della falda racchiusa all'interno del "catino". Ciò non rende possibile un flusso advettivo di percolato dal fondo della discarica verso l'esterno. Al contrario, può verificarsi un flusso di acqua entrante nella discarica. Situazione analoga è presente relativamente all'attraversamento del diaframma impermeabile e dello strato C di argilla: anche in questi casi, la superficie piezometrica all'interno del "catino" racchiuso dal diaframma impermeabile è più bassa rispetto alle superfici piezometriche esterne. Infatti, in base ai dati medi di monitoraggio dei livelli piezometrici all'interno del catino il livello dell'acqua oscilla tra i 4 ed i 5 m sotto il p.c., mentre la superficie piezometrica relativa alle falde site negli orizzonti A e B oscilla mediamente tra 1,50 e 3 m dal p.c. La superficie piezometrica relativa alla falda sita nell'orizzonte D ha invece un livello più costante, intorno a 2,5 m dal piano campagna.

Conseguentemente, in entrambi i percorsi definiti in precedenza è assente un moto advettivo uscente dalla discarica verso gli acquiferi esterni. La propagazione dei contaminanti, tuttavia, si compone non soltanto del trasporto advettivo, bensì anche dei fenomeni di diffusione<sup>2</sup> e dispersione<sup>3</sup>.

I fenomeni dispersivi possono essere diretti nel verso di deflusso dell'acqua e quindi verso l'interno della discarica, relativamente alla dispersione cinematica longitudinale, oppure trasversalmente ad esso, comportando un allargamento del fronte di contaminazione durante l'avanzamento del plume

---

<sup>2</sup> La diffusione molecolare è un fenomeno legato all'agitazione termica delle molecole di soluto presenti nella massa d'acqua; la loro attività cinetica determina un movimento disordinato regolato dagli urti con le molecole adiacenti che si estrinseca in un movimento preferenziale dalle zone a concentrazione maggiore verso le zone a concentrazione minore, ove minore è il numero degli urti con le molecole incontrate. Il risultato è un flusso di contaminante nella direzione del gradiente di concentrazione, esprimibile secondo la legge di Fick. Tale termine è funzione della natura del soluto e della temperatura.

<sup>3</sup> La dispersione dei contaminanti lungo la direzione di flusso e trasversalmente ad essa è dovuta a due fenomeni: la diffusione molecolare e la dispersione cinematica. La dispersione cinematica descrive invece lo spostamento delle molecole di un soluto rispetto alla posizione centrale della massa, la quale si sposta con velocità advettiva, determinato dalla non uniforme distribuzione delle velocità all'interno di un canalicolo di flusso, dalla diversificazione delle velocità da poro a poro e dalle componenti trasversali di velocità legate alla tortuosità dei percorsi.

inquinante. La diffusione, invece, è diretta casualmente in tutte le direzioni e quindi in questo caso rappresenta l'unico termine che può essere responsabile di un'eventuale propagazione dei contaminanti verso l'esterno della discarica.

In particolare, si è evidenziato che potrebbe verificarsi un trasporto di contaminanti verso l'esterno qualora la cinetica del fenomeno diffusivo sia maggiore della cinetica del fenomeno advettivo. In tal caso, il trasporto diffusivo sarebbe anche più veloce dei fenomeni di dispersione cinematica, i quali sono più lenti di quelli advettivi. Alla luce di tali considerazioni, per determinare l'entità della propagazione dei contaminanti nell'attraversamento di ciascuna delle barriere impermeabili, è stata valutata l'incidenza del termine advettivo, diretto verso la discarica e, come tale, contrastante la propagazione dei contaminanti, rispetto al termine diffusivo, che può comportare la migrazione del percolato verso le falde.

Dalla stima dei tempi di percorrenza è emerso come la presenza del diaframma impermeabile, il quale isola una porzione di falda creando un bacino di acqua stagnante dove la migrazione può avvenire unicamente per fenomeni diffusivi, renda i tempi di propagazione dei contaminanti tali da annullare sostanzialmente l'impatto della discarica sulle falde circostanti.

Qualora, come mera ipotesi di scuola, il diaframma impermeabile dovesse cedere, ad esempio per effetto di movimenti tellurici intensi, la propagazione dei contaminanti sarebbe comunque molto limitata. In tal caso, infatti, il trasporto avverrebbe per fenomeni advettivi, con una velocità di migrazione pari a 1 m/anno, ossia impiegherebbe 500 anni per percorrere una distanza pari a 500 m.

In base alle stime effettuate, pertanto, la propagazione dei contaminanti dalla discarica di Grumolo delle Abbadesse per effetto del trasporto in falda è risultata essere molto limitata, sia da un punto di vista delle portate emesse, sia a livello di velocità di propagazione.

Le basse portate sono principalmente dovute al fatto che la discarica è posta sotto-battente rispetto alla falda circostante. Ciò comporta che i contaminanti non possano raggiungere la falda per effetto del trasporto advettivo, bensì solo per effetto diffusivo, processo estremamente più lento.

La lunghezza dei tempi di propagazione è invece da un lato dovuta all'isolamento di parte della falda dentro il "catino", laddove il trasporto può quindi avvenire solo per diffusione, dall'altro alla modesta velocità delle falde superficiali che comporterebbe tempi di propagazione estremamente lunghi anche nel caso improbabile di distruzione del diaframma impermeabile.

I possibili bersagli a valle della discarica, come già richiamato in precedenza, possono essere distinti in pozzi per uso umano e per uso agricolo/zootecnico. I primi si trovano ad una distanza pari a circa 4 km, i secondi ad una distanza minima pari a 833 m (pozzo 18). I tempi di raggiungimento dei bersagli sarebbero quindi pari a circa 4.140 anni e 973 anni rispettivamente.

In un periodo di migrazione così lungo, i contaminanti subirebbero fenomeni di degradazione in seguito ai quali è estremamente improbabile che un qualunque livello di contaminazione possa arrivare ad interessare i bersagli.

### 3.7 Confronto con i dati analitici

Ciò valutato, lo Studio di Impatto Ambientale 2009 ha eseguito la correlazione fra le suddette conclusioni e i dati analitici relativi al monitoraggio delle acque di falda, disponibili in notevole quantità e riportati semestralmente nelle Relazioni Tecniche del PMC.

In tutti i casi, dai dati disponibili non è emersa alcuna compromissione delle falde correlabile alla presenza della discarica, in accordo con le previsioni della modellizzazione che prevedono un limitato rilascio di inquinanti con cinetiche estremamente lente (la contaminazione si propaga dunque in tempi estremamente lunghi, dell'ordine delle decine o centinaia di anni).

## 4 PRESSIONE DEL BIOGAS SULL'ARIA E SUI POSSIBILI RECETTORI

La discarica di Grumolo delle Abbadesse è stata tra le prime in Veneto a trattare solo rifiuto secco, configurandosi, di fatto, come impianto pilota. Il primo progetto approvato dalla Regione Veneto non prevedeva un impianto di captazione del biogas, in quanto la discarica era destinata al conferimento del solo rifiuto cosiddetto "secco", che non si pensava potesse produrre considerevoli quantità di biogas. La Provincia di Vicenza, con Decreto n. 1351 del 13.07.99, richiese comunque di attivare un sistema di monitoraggio per verificarne la presenza.

A seguito delle verifiche richieste sulla produzione di biogas, risultate positive, il CIAT predispose il progetto per la captazione del biogas. Tale progetto, approvato con Delibera n. 263 del 27.06.01, prevedeva una prima fase sperimentale, con relativo monitoraggio di durata annuale, e, sulla base dei risultati ottenuti, la realizzazione delle opere definitive di progetto.

La fase sperimentale confermò l'effettiva produzione di biogas. Nel giugno 2003 fu quindi redatto il progetto definitivo di gestione del biogas, che definiva la densità dei pozzi di raccolta e prevedeva il recupero energetico del biogas a fini energetici. Il progetto relativo all'impianto di recupero energetico venne presentato con il Piano di adeguamento della discarica redatto ai sensi del D. Lgs. 36/2003 nel settembre 2003. Nell'Appendice sul biogas allegata a tale Progetto sono approfondite in maniera esaustiva sia le modalità di produzione del biogas, sia le caratteristiche qualitative dello stesso, e sono effettuate valutazioni sulla produzione del biogas e sul recupero energetico. Sulla scorta dell'analisi critica derivante dalla fase sperimentale sono stati inoltre rivisti i parametri di dimensionamento dell'impianto.

Successivamente, sono state condotte verifiche che hanno permesso la riformulazione del modello di produzione di biogas nel 2006, che conferma sostanzialmente quanto previsto dal Prof. Ruggeri alla luce della sperimentazione.

Il modello è stato ulteriormente aggiornato dal presente progetto, di cui si richiede l'autorizzazione, sulla base dei reali conferimenti e composizione dei rifiuti. Esso ha stimato che l'aumento di vita utile della discarica non produrrà un incremento sostanziale della produzione di biogas, che rimarrà paragonabile a quella attuale, ma il periodo di produzione sarà prolungato fino all'esaurimento del volume utile aggiuntivo.

Tale progetto ha inoltre previsto alcuni adeguamenti migliorativi al sistema di captazione per far fronte alla presenza del nuovo argine in terra rinforzata. Tali adeguamenti, descritti nel cap. XX della Relazione Tecnica Illustrativa, riguardano l'aggiunta di pozzi di captazione del biogas per la "ripristinata" vasca 18 e lo spostamento dei presidi di gestione sulla sommità della discarica, lungo la viabilità di copertura, che permetteranno di liberare la viabilità perimetrale dai sottoservizi connessi al sistema di aspirazione, semplificando inoltre la rete di collettori e riducendo la prevalenza necessaria per l'estrazione del biogas.

### 4.1 Presenza di biogas dalla superficie della discarica

Dopo l'implementazione del sistema di captazione del biogas da gennaio 2002, il PDC, approvato dalla Provincia di Vicenza il 30.12.2002, ha previsto, a partire da marzo 2003, una procedura di verifica dell'eventuale presenza di biogas sopra la superficie della discarica. Il controllo consisteva nella

misurazione della concentrazione di metano (tra i principali componenti del biogas) sopra la discarica, attraverso un sistema di campionamento condotto percorrendo la superficie secondo un percorso a serpentina lungo un reticolo con lato non inferiore a 50 m. Tale controllo, come previsto da PDC, è stato condotto con frequenza mensile per circa un anno e stabiliva come accettabile (non essendo presenti limiti normativi) una concentrazione di metano inferiore a 200 ppm, valore più restrittivo rispetto a quanto indicato nelle linee guida della Provincia di Treviso (500 ppm): *“Caratterizzazione delle emissioni e dell’efficienza del sistema di captazione di discarica”* – dicembre 2000.

In condizioni di gestione ordinaria (quindi non durante le operazioni di ribaulatura), i valori riscontrati si sono mantenuti generalmente al di sotto del limite indicato. L’eccessiva presenza di metano registrata talora in alcuni punti era dovuta a localizzate vie di fuga createsi nella copertura provvisoria, immediatamente ripristinate. L’ispessimento della copertura provvisoria e la copertura definitiva, ove realizzata, unita alla piena funzionalità del sistema di captazione del biogas, si sono dimostrate limitare sensibilmente la diffusione di biogas dalla superficie della discarica.

Da settembre 2011 è previsto un controllo mensile per verificare eventuali fuoriuscite di biogas dal corpo discarica in corrispondenza della superficie e della strada perimetrale, sempre tramite misura della concentrazione di metano in più punti. In generale, in tutti i punti indagati le concentrazioni di metano sulla superficie sono risultate ben inferiori (di 1-2 ordini di grandezza) al limite di riferimento di 500 ppm.

Oltre a tale controllo analitico, durante i sopralluoghi si è sempre provveduto ad effettuare anche valutazioni sensoriali (olfattive) della presenza di odore imputabili alla presenza di biogas. Generalmente la presenza di odori è risultata non percepibile o comunque limitata in alcuni punti particolari sul corpo discarica.

Il progetto di cui si richiede l’autorizzazione mantiene la suddetta procedura di monitoraggio e controllo attivata da settembre 2011.

## 4.2 Monitoraggio della diffusione del biogas nel sottosuolo

A partire dal 2003 il piano di monitoraggio ha introdotto un controllo finalizzato alla verifica della presenza di eventuali fuoriuscite di biogas dal corpo della discarica e la sua diffusione nel sottosuolo tramite l’installazione di una serie di piezometri interni ed esterni al diaframma. Non essendovi limiti normativi in merito, è stato ritenuto opportuno utilizzare, come in precedenza, il valore guida di 200 ppm, poi innalzato a 500 ppm, in accordo con le linee guida della Provincia di Treviso *“Caratterizzazione delle emissioni e dell’efficienza del sistema di captazione di discarica”* di dicembre 2000.

In questa prima fase, le concentrazioni di metano rilevate nei pozzi di monitoraggio interni al diaframma perimetrale sono risultate generalmente superiori al limite di riferimento prefissato, mentre all’esterno sono risultate sempre inferiori, a testimonianza della tenuta del setto bentonitico.

Con il progetto di adeguamento al D. Lgs. n. 36/2003, la rete di monitoraggio del biogas è stata implementata, introducendo un maggior numero di piezometri, per un totale di 13 (da settembre 2006), aumentati a 15 nel 2010, con profondità delle zone filtranti determinate in funzione dello spessore

relativo agli orizzonti A e B nella posizione individuata (cfr. il Progetto di Adeguamento al D. Lgs. 36/2003 per i dettagli del piano di monitoraggio).

Dopo tale perfezionamento, le concentrazioni di metano rilevate nei pozzi di monitoraggio interni al diaframma perimetrale hanno presentato valori variabili ed in alcuni casi al di sopra del limite di riferimento, mentre nei pozzi esterni di monitoraggio i valori sono risultati dell'ordine massimo di qualche punto percentuale, a dimostrazione della buona tenuta del sistema barriera, e in particolare del setto bentonitico. L'impermeabilizzazione del fondo con teli in HDPE ha, inoltre, ridotto sensibilmente le concentrazioni di metano rilevate anche nei pozzi interni al diaframma.

A settembre 2011 è stato dismesso il pozzo GE3 per permettere la realizzazione dell'ampliamento della discarica. Nello stesso periodo è iniziata l'applicazione del nuovo PMC, che ha definito il valore limite di concentrazione di metano pari a 10.000 ppm (ossia l'1%), come indicato dalle più recenti *"Linee guida per il monitoraggio delle discariche per rifiuti non pericolosi"* di ARTA Abruzzo (2009).

In seguito alla sperimentazione iniziata nell'aprile 2014, il Tavolo Tecnico Provinciale del 2015 ha previsto la dismissione progressiva dei pozzi di monitoraggio del biogas nel sottosuolo, dimostratisi non adeguati, e la loro sostituzione con pozzi di tipo soil-gas. A fine 2016 sono stati quindi realizzati n. 3 pozzi di tale tipologia, in aggiunta ai due realizzati per la sperimentazione, mentre nel giugno 2017 ne è stato realizzato uno ulteriore.

Al 30.06.2017 la nuova rete di monitoraggio del biogas nel sottosuolo è così composta:

- G1 a - realizzato nel 2014 a nord del corpo discarica, appena esterno al diaframma;
- G1 b - realizzato nel 2014 a nord del corpo discarica, in posizione distale, con funzione di "bianco" di riferimento;
- GE1 – realizzato a dicembre 2016 a NE del corpo discarica, in prossimità dell'omonimo pozzo dismesso;
- GE2 – realizzato a dicembre 2016 di fronte alla zona uffici, in prossimità dell'omonimo pozzo dismesso;
- GE3 – realizzato a dicembre 2016 lungo il lato NO del lotto di ampliamento di discarica
- GE4 – realizzato a giugno 2017 a metà del lato S della discarica.

In seguito alla realizzazione della suddetta nuova rete di monitoraggio del biogas nel sottosuolo, non è stato rilevato metano al di sopra del limite di riferimento dell'1%, se non in casi sporadici e occasionali: ripetendo l'analisi il mese successivo nel pozzo che aveva registrato il superamento, la concentrazione di metano è sempre risultata inferiore al limite di riferimento.

Il progetto di cui si richiede l'autorizzazione mantiene la suddetta procedura e non modifica la rete di monitoraggio (cfr. Tav. 16 Monitoraggio).

#### 4.3 Identificazione dei possibili bersagli esposti al biogas

La D.G.R. 995/00 richiedeva la redazione di una relazione di inquadramento territoriale comprendente un'area con raggio di almeno 4 km dal bordo della discarica. Nello Studio di Impatto Ambientale del 2009 sono stati individuati, sulla base delle tavole allegate ai PAT dei Comuni ricadenti nell'area di 4 km, tutte

le abitazioni civili, gli edifici industriali, le cascine agricole, nonché le scuole, le chiese e i cimiteri. Come già precedentemente riportato, il centro abitato più vicino al sito è la località di Sarmego, le cui abitazioni periferiche distano 800 m a nord dall'area dell'impianto. Altri centri abitati consistenti sono: Vancimuglio a nord-ovest (a circa 1.800 m), Barbano a est (a circa 2.000 m), Colzè a sud-ovest (a circa 3.000 m). Il centro di Grumolo delle Abbadesse è situato circa 3.000 m a nord. Nella fascia perimetrale dei 200 m attorno all'area interessata dal progetto non ci sono abitazioni, mentre nella fascia dei 400 m ci sono sporadiche abitazioni isolate, qualche cascina lungo via Quadri e alcuni edifici a destinazione industriale-artigianale nell'area compresa tra la Strada Statale n. 11 e l'Autostrada A4. La zona, essenzialmente a destinazione agraria, come riferito dai PRG dei Comuni interessati, è costellata di ville e aziende agricole, risaie e terreni destinati all'agricoltura e all'allevamento zootecnico.

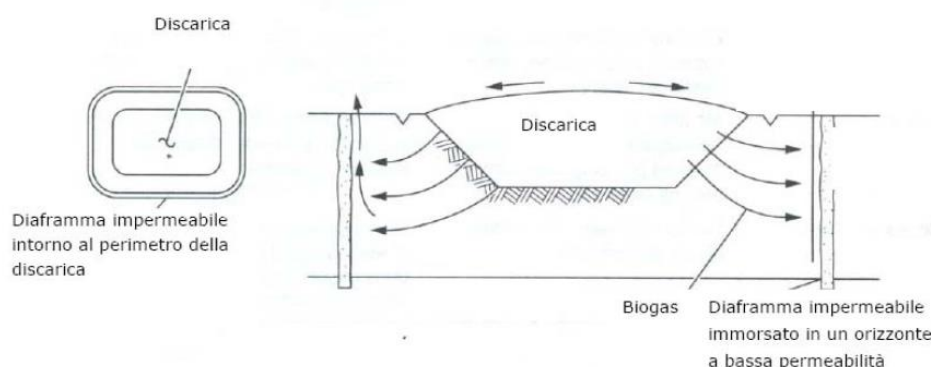
#### 4.4 Analisi delle possibili conseguenze di migrazione del biogas e delimitazione dell'area potenzialmente esposta al rischio

La migrazione del biogas attraverso una matrice solida dipende da una serie di fattori; in particolare possono essere presenti:

- moti convettivi, dovuti alla presenza di una differenza di pressione tra due punti;
- moti diffusivi, qualora siano presenti zone a concentrazione differente di uno o più componenti;
- fattori di ritardo, legati a fenomeni di adsorbimento e/o assorbimento;
- termini di sorgente positivi o negativi, in base alla presenza di reazioni chimiche o attività biologica che comportino la produzione oppure la distruzione di uno o più componenti.

#### 4.5 Identificazione dei punti potenzialmente esposti

Come più volte riferito, la discarica di Grumolo delle Abbadesse è realizzata all'interno dell'orizzonte A, costituito dall'alternanza di limi, argille e sabbie in livelli semi-continui o lenti. Tale orizzonte è sede dell'acquifero superficiale. Immediatamente al di sotto è presente l'orizzonte B, sabbioso, sede di un acquifero semi-confinato. Intorno al perimetro della discarica è stato realizzato un diaframma di confinamento a bassissima conducibilità idraulica, immerso sul sottostante orizzonte C, argilloso e continuo, con potenza minima pari a 2,6 m. La configurazione della discarica e delle barriere di confinamento è schematizzata nel successivo schema.



**Figura 32** Rappresentazione schematica dei possibili movimenti laterali del biogas.

In generale, il biogas generato all'interno della discarica può migrare verticalmente o lateralmente per effetto di fenomeni convettivi o diffusivi. La migrazione dei singoli componenti è tuttavia influenzata dalle rispettive caratteristiche chimiche e fluidodinamiche. I componenti principali del biogas sono costituiti dal metano ( $\text{CH}_4$ ) e dall'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ). A seconda dello stadio evolutivo della discarica, le percentuali di tali gas possono variare anche significativamente. Raggiunto tuttavia lo stadio metanigeno, le rispettive percentuali in volume tendono ad essere simili e prossime al 50%. Nonostante ciò sia vero per la composizione media, all'interno della discarica si possono tuttavia avere concentrazioni localmente molto differenti a causa della differente densità dei due gas. A temperatura ambiente, il metano ha infatti una densità pari a circa  $0,72 \text{ kg/m}^3$ , ossia pari a circa il 60% della densità dell'aria (circa  $1,2 \text{ kg/m}^3$ ), mentre l'anidride carbonica è più pesante dell'aria, con una densità pari a circa  $1,98 \text{ kg/m}^3$ . Ciò comporta una migrazione ed una separazione dei due gas all'interno del corpo di discarica. In particolare, il metano tende ad occupare la parte superiore della discarica, mentre l'anidride carbonica tende ad accumularsi sul fondo. Lungo le pareti laterali vi è invece una sostanziale compresenza dei due gas in percentuali variabili. Conseguentemente, il biogas emesso attraverso la copertura superficiale è percentualmente più ricco in metano rispetto alla composizione media, mentre la fuoriuscita di biogas dal fondo coinvolge sostanzialmente solo l'anidride carbonica. Lateralmente si ha invece un flusso misto dei due gas.

#### 4.5.1 Migrazione verticale attraverso l'impermeabilizzazione di fondo

Come detto, la migrazione del biogas attraverso l'impermeabilizzazione di fondo coinvolge sostanzialmente solo l'anidride carbonica. Data l'elevata solubilità di tale gas in acqua, esso tende a disciogliersi nel percolato presente sul fondo della discarica. Conseguentemente, il trasporto dell'anidride carbonica verso il terreno sottostante non avviene in fase gassosa, bensì è associato alla percolazione del liquido attraverso l'impermeabilizzazione. L'effetto legato alla dissoluzione dell'anidride carbonica consiste nella acidificazione del percolato. Tuttavia, le analisi del percolato generato nella discarica di Grumolo delle Abbadesse, evidenziano un trend di pH crescente nel tempo, in un range leggermente basico. Si può dunque ritenere che, nel caso in esame, l'acidificazione legata alla dissoluzione nel percolato dell'anidride carbonica non abbia effetti rilevanti, ed anzi possa al più contribuire al mantenimento del pH del percolato intorno a valori pressoché neutri, riducendone l'impatto sulla falda. Nello Studio di Impatto Ambientale 2009 non è stata pertanto approfondita la quantificazione della dissoluzione e della migrazione dell'anidride carbonica nel percolato.

#### 4.5.2 Migrazione verticale attraverso la copertura superficiale

La migrazione del biogas attraverso la copertura superficiale coinvolge prevalentemente il metano. Tale migrazione può avvenire per convezione o per diffusione. Nel primo caso, il trasporto può essere limitato attraverso la riduzione della differenza di pressione tra il lato interno ed il lato esterno della copertura, estraendo il biogas con un impianto che mantenga in depressione la discarica e/o drenando il biogas al di sotto della copertura stessa. Nel caso del trasporto diffusivo, esso è limitato dalla presenza di acqua a livello di strato impermeabile. In generale, al di sopra di tale strato tende ad essere sempre presente un battente idrostatico, con altezza variabile a seconda delle precipitazioni. Conseguentemente, il grado di saturazione tende ad essere prossimo a valori unitari ed il trasporto per diffusione sostanzialmente nullo. L'emissione di biogas dalla copertura superficiale non pone generalmente rischi di sicurezza legati al

possibile raggiungimento dei limiti di esplosività del metano, data l'elevata diluizione e dispersione subita in aria.

L'impatto ambientale più significativo è legato al contributo all'effetto serra. Un impatto olfattivo legato all'emissione di biogas dalla copertura superficiale si è misurato essere estremamente improbabile.

#### 4.5.3 Migrazione laterale

Migrando lateralmente, il biogas incontra materiali differenti, quali l'impermeabilizzazione della vasca, il terreno circostante e il diaframma impermeabile esterno. Nell'attraversamento dell'impermeabilizzazione della vasca sono presenti sia termini di convezione che di diffusione, il cui contributo relativo è difficilmente valutabile a priori. La migrazione attraverso il terreno ed il diaframma impermeabile avviene invece solamente per diffusione. Contrariamente alla migrazione attraverso i livelli impermeabili, la quale tende ad essere uniforme lungo tutta la superficie di attraversamento, nel terreno il biogas procede prevalentemente lungo gli strati che oppongono minore resistenza al trasporto, e quindi in generale attraverso gli strati maggiormente permeabili. Questo può comportare il trasporto anche a distanze notevoli di concentrazioni relativamente elevate di metano, con possibili problemi di sicurezza e per l'ambiente.

I principali impatti potenziali legati a tale migrazione sono:

- il contributo all'effetto serra quando il metano e l'anidride carbonica risalgono attraverso il terreno e da ultimo vengono emessi in atmosfera;
- la possibile esposizione di uomini o animali a concentrazioni non trascurabili di metano e per tempi prolungati, anche a diverse decine di metri di distanza dalla discarica;
- la possibile formazione di sacche di metano nel terreno e/o sotto edifici, con il raggiungimento delle condizioni di esplosività;
- il danneggiamento della vegetazione a causa del contatto del metano con le radici delle piante.

Nel caso in esame, la presenza del diaframma impermeabile lungo il perimetro della discarica limita la possibilità di migrazione laterale. Giunto infatti a tale barriera, il biogas tende a procedere nella direzione di minore resistenza al moto, e quindi verso l'alto, disperdendosi in atmosfera. La capacità di opposizione alla diffusione del biogas è tanto maggiore quanto maggiore il grado di imbibizione del materiale del diaframma. Nel caso in esame, esso è quasi interamente sotto battente, e ciò consente una impermeabilità sostanzialmente totale nei confronti del biogas. Ciò, da un lato, ha effetti positivi relativamente agli impatti sulla vegetazione, alla possibile esposizione di uomini o animali presenti a breve/media distanza dalla discarica, e sui rischi di esplosività legati alla formazione di sacche di metano al di sotto di edifici; dall'altro, la presenza del diaframma favorisce la concentrazione del metano nel terreno compreso tra la discarica ed il diaframma stesso, con un possibile aumento delle concentrazioni che potrebbe raggiungere i limiti di esplosività.

Per quanto sopra esposto, gli impatti principali correlati alla produzione di biogas nel caso in esame sono relativi a:

- emissione in atmosfera di gas ad effetto serra;

- possibile realizzazione di concentrazioni di metano nei limiti di esplosività, limitatamente al terreno tra la discarica ed il diaframma impermeabile.

Non si evidenziano ulteriori possibili impatti legati alla generazione e migrazione del biogas nell'area circostante. Conseguentemente, non si ritiene che esternamente al perimetro della discarica siano presenti possibili bersagli sensibili alla migrazione del biogas.

#### 4.6 Stima dell'entità e dei tempi di migrazione del biogas nel caso in esame

Come discusso nel paragrafo precedente, non si ritiene che vi possano essere impatti ambientali significativi connessi alla migrazione del biogas attraverso l'impermeabilizzazione di fondo, migrazione che coinvolge la sola anidride carbonica, con effetti di acidificazione non significativi. Nei successivi paragrafi, vengono, quindi, valutati l'entità ed i tempi di migrazione del biogas connessi ai restanti percorsi di trasporto, ossia alla migrazione verticale attraverso la copertura e la migrazione laterale attraverso l'impermeabilizzazione della vasca e nel sottosuolo.

La migrazione è stata valutata in condizioni stazionarie. Per ciascun percorso di migrazione è stato valutato il peso relativo dei termini convettivo e diffusivo, al fine di determinare se uno dei due fenomeni sia trascurabile rispetto all'altro.

##### 4.6.1 Valutazione della migrazione verticale attraverso la copertura superficiale

La migrazione verticale e la fuoriuscita incontrollata di biogas in atmosfera è contrastata dalla copertura superficiale e dal sistema di aspirazione ed estrazione del biogas.

Il biogas prodotto all'interno della discarica è in larga parte estratto dall'impianto di captazione, ma a causa delle anisotropie del corpo rifiuti, una parte di biogas rimane stagnante tra la massa dei rifiuti ed in prossimità delle barriere esterne. Tale frazione di biogas non captato può, quindi, migrare per effetto dei moti convettivo e/o diffusivo.

Relativamente al caso in esame, il trasporto del biogas verso l'ambiente esterno comporta l'attraversamento di più strati di materiali con caratteristiche differenti. Considerato che, sia lo strato di regolarizzazione, costituito da terreno sabbioso dello spessore di circa 15-20 cm, sia lo strato di drenaggio del biogas, sono progettati per essere permeabili al biogas, differenze significative di concentrazione e pressione del biogas si avranno solamente tra il lato interno e quello esterno dello strato di argilla compattata. La differenza di concentrazione genererà un trasporto di tipo diffusivo, mentre la differenza di pressione indurrà un trasporto di tipo convettivo. Tale differenza di pressione è tanto più bassa quanto maggiore è il grado di aspirazione imposto dall'impianto di captazione.

La differenza di pressione non è invece presente nel caso dei rimanenti strati di copertura, laddove quindi il trasporto è di natura puramente diffusiva. Effettuando un bilancio di massa relativamente agli strati superiori, per il principio di conservazione della massa, si ottiene che la portata di biogas uscente dallo strato di argilla coincide con la portata uscente dallo strato vegetale superficiale. Data infine la limitata differenza di estensione della superficie esterna della copertura rispetto alla superficie dell'argilla, si possono ritenere sostanzialmente coincidenti anche le portate emesse per unità di superficie. La portata

di biogas emessa in atmosfera dalla copertura superficiale, è quindi in buona approssimazione pari a quella che attraversa lo strato impermeabile d'argilla, materiale che oppone la resistenza maggiore tra i diversi strati della copertura.

Lo Studio di Impatto Ambientale 2009 ha effettuato una stima cautelativa dell'emissione effettiva, considerandola composta di solo metano. Ciò poiché l'impatto principale legato all'emissione del biogas dalla copertura superficiale è relativo al contributo all'effetto serra e il metano ha un GWP molto maggiore dell'anidride carbonica (21-25 contro 1); inoltre il metano tende a diffondere e a propagarsi per effetto convettivo più velocemente dell'anidride carbonica.

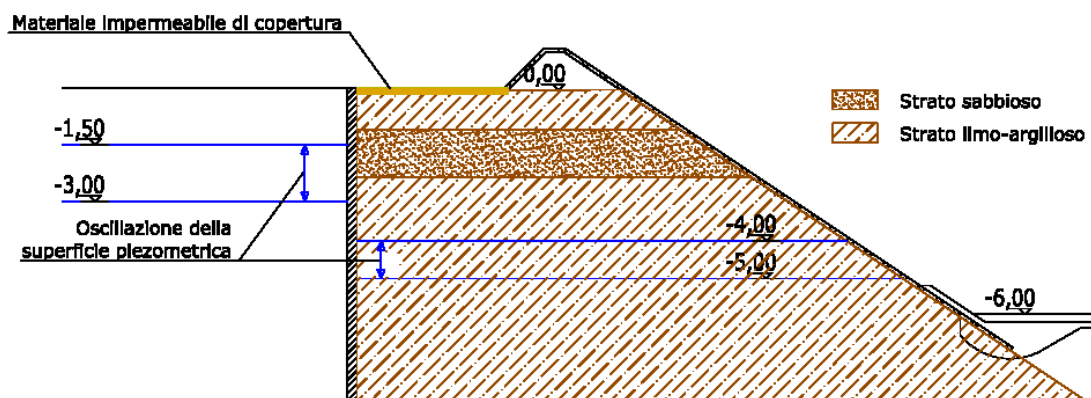
Tale valutazione si ritiene tuttora valida, dato che la copertura definitiva nel presente progetto non subisce variazioni per quanto attiene lo strato di impermeabilizzazione in argilla.

Dalla verifica dei tempi caratteristici è emerso che, per la configurazione di progetto, il termine di trasporto convettivo risulta di tre ordini di grandezza superiore rispetto al trasporto diffusivo, che può quindi essere trascurato nella stima della portata di metano che attraversa la copertura superficiale. La portata di metano che, nelle condizioni sopra descritte, attraversa la copertura superficiale è pertanto pari a circa  $16,4 \text{ g/m}^2/\text{d}$ . Tale valore di emissione specifica è in linea con i dati di letteratura disponibili relativi alle emissioni di biogas attraverso la copertura superficiale in discarica dotate di impianto di captazione del biogas. L'emissione calcolata si colloca in una fascia di emissione media rispetto alle discariche con controllo del biogas, e altrettanto media nel complesso risulta l'emissione totale annua.

#### 4.6.2 Valutazione della migrazione laterale

In generale, il biogas attraversa l'impermeabilizzazione della vasca per effetto sia convettivo che diffusivo, e procede attraverso il terreno, ed eventualmente attraverso il diaframma impermeabile, per solo effetto diffusivo.

Nel caso in esame, il terreno circostante la discarica è costituito dall'alternanza di strati alluvionali con granulometria molto variabile, da sabbia a materiali argillosi. La migrazione del biogas che riesce ad attraversare la barriera impermeabile, di tipo puramente diffusivo, si concentra negli strati aventi una maggiore granulometria.



**Figura 33** Schema delle barriere impermeabili e del terreno attraversati dal biogas durante la migrazione laterale.

Ovviamente tale effetto diffusivo si annulla in caso di totale imbibizione del materiale, e quindi in particolare a livello di spessore saturo dell'acquifero. Ciò non preclude la possibilità di migrazione del biogas, i cui componenti possono sciogliersi e procedere all'interno della falda. In questo caso, il trasporto è legato da un lato al moto della falda stessa (advettivo), dall'altra a fenomeni diffusivi simili a quelli già analizzati relativamente alla fase gassosa. Il trasporto advettivo è però nullo nel terreno compreso all'interno del diaframma impermeabile, laddove la falda è stata isolata da quella circostante e non risente pertanto del moto di quest'ultima. Rimane invece presente il trasporto diffusivo all'interno dell'acqua, ma i coefficienti di diffusione sono tipicamente di quattro ordini di grandezza inferiori rispetto al moto in aria. Nel caso in esame, si è pertanto ritenuto di poter trascurare gli impatti legati al trasporto in falda del metano disciolto, mentre per quanto concerne l'anidride carbonica valgono le considerazioni svolte precedentemente rispetto al non apprezzabile effetto di acidificazione apportato.

Nonostante lungo le pareti laterali il biogas abbia una composizione simile a quella media del corpo di discarica (circa 50% metano e 50% anidride carbonica), anche in questo caso si valuta cautelativamente la migrazione laterale del biogas come se fosse costituito unicamente da metano; ciò in quanto:

- gli impatti principali individuati (esplosività ed effetto serra) sono maggiori nel caso di metano puro che nel caso di biogas;
- il metano migra più velocemente dell'anidride carbonica, sia per effetto diffusivo che per effetto convettivo.

Nel caso della migrazione laterale attraverso l'impermeabilizzazione della vasca realizzata con telo in HDPE e materassini bentonitici, il termine diffusivo risulta trascurabile e la portata di metano emessa per il solo effetto convettivo è pari a circa  $1 \times 10^{-4}$  g/m<sup>2</sup>/d, ossia inferiore di cinque ordini di grandezza rispetto al flusso verticale attraverso la copertura. Tale emissione, seppur stimata con un approccio cautelativo, risulta, quindi, esigua. A fini cautelativi, lo Studio di Impatto Ambientale del 2009 ha comunque valutato anche la successiva migrazione di questo flusso attraverso il terreno ed il diaframma.

La migrazione del biogas nel terreno circostante la discarica avviene esclusivamente per effetto diffusivo, non essendo presente una differenza di pressione tra zone contigue del terreno. Inoltre il flusso tende a concentrarsi negli strati a granulometria maggiore, in questo caso costituiti da materiali sabbiosi. In tali strati, la portata per unità di superficie risulterà quindi maggiore rispetto alla portata presente sulla superficie laterale della discarica, secondo una relazione inversamente proporzionale al rapporto tra spessore degli strati più permeabili e spessore totale della discarica.

#### 4.6.3 Effetto della presenza del diaframma impermeabile sulla migrazione del biogas

Come nel caso del trasporto nel terreno, anche a livello di diaframma impermeabile la migrazione del biogas può avvenire soltanto per diffusione.

Laddove è presente la falda, però, la migrazione per diffusione è nulla. Il livello della superficie piezometrica esterna in contatto con il diaframma impermeabile, è compresa tra 1,5 e 3 m dal p.c. Al di sopra della falda, la saturazione della bentonite tende comunque ad essere molto elevata, costituendo un ostacolo alla migrazione del biogas. In tali condizioni, il biogas tende preferenzialmente a migrare verso l'alto, e da ultimo in aria. Tale circostanza potrebbe essere contrastata dalla presenza della copertura

impermeabile, costituita da argilla, da realizzarsi tra il bordo della discarica ed il diaframma esterno al termine della coltivazione della discarica, avente lo scopo di limitare l'infiltrazione di acqua piovana all'interno dell'area delimitata dal diaframma impermeabile (nel cosiddetto "catino"). Ciò favorirebbe da un lato la migrazione laterale attraverso il diaframma, dall'altro la concentrazione del metano nel terreno tra la discarica ed il diaframma. Entrambi i flussi, però, non destano particolari preoccupazioni, vista l'esiguità del flusso laterale uscente dalla discarica.

Il primo effetto non costituisce un rischio né dal punto di vista della sicurezza, né dal punto di vista della migrazione laterale verso bersagli umani a distanza: le emissioni di biogas all'esterno del diaframma sarebbero infatti modeste e limitate agli strati superficiali del terreno, i quali, essendo in genere poco compattati, permettono la migrazione del metano verso l'alto e la loro dispersione in atmosfera.

Analogamente, anche l'eventuale accumulo di metano tra diaframma e bordo della discarica non risulta particolarmente preoccupante: la stima (cautelativa) precedente dimostra che l'emissione laterale di biogas è estremamente ridotta e difficilmente potrebbe raggiungere il limite inferiore di esplosività del metano (5%). Inoltre l'impermeabilizzazione della copertura in argilla tra diaframma e discarica sarà realizzata in fase post-operativa, quando la produzione di biogas sarà ridotta e tenderà ad annullarsi.

#### 4.7 Confronto con i dati analitici

Come anticipato nei precedenti paragrafi 4.1 *"Presenza di biogas dalla superficie della discarica"* 4.2 *"Monitoraggio della diffusione del biogas nel sottosuolo"* e ampiamente riportato nelle Relazioni Tecniche semestrali del Piano di Monitoraggio e Controllo, le verifiche periodiche effettuate sulla superficie della discarica e nei pozzi di monitoraggio del biogas nel sottosuolo non hanno rilevato la presenza di biogas oltre i limiti fissati.

## 5 CONCLUSIONI

La discarica di Grumolo delle Abbadesse è stata adeguata alle BAT, recependo il D. Lgs. 36/2003 e ss.mm.ii., con l'esclusione di una porzione del fondo e delle sponde della zona già coltivata al momento dell'entrata in vigore del suddetto decreto. Inoltre, il presente progetto, di cui si richiede l'autorizzazione, è stato redatto in conformità alle modifiche apportate al D. Lgs. 36/2003 dal recente D. Lgs. 121/2020, come esposto nella scheda D e nelle relazioni tecniche, che ben evidenziano tutte le novità e modifiche che quest'ultimo ha introdotto.

Nel presente Allegato sono stati valutati i potenziali rischi connessi alla diffusione dei principali prodotti generati dalla discarica, ossia il percolato e il biogas, a partire dallo Studio di Impatto Ambientale del 2009, realizzato per il precedente progetto di ampliamento del 2011, ritenuto ancora attuale per quanto concerne i rischi connessi alle emissioni di percolato e biogas nelle matrici ambientali, dato che il presente progetto si realizza interamente all'interno del diaframma perimetrale già realizzato, tramite la realizzazione della "ripristinata" vasca 18 e l'ottimizzazione del fronte perimetrale con relativa ribaulatura del sito e senza modifiche sostanziali dell'impermeabilizzazione di fondo, se non un potenziamento della geomembrana in HDPE il cui spessore minimo è stato aumentato dalla normativa a 2,5 mm.

Il rischio connesso alla migrazione del percolato in falda e verso possibili recettori è risultato minimo, sia per la presenza del diaframma perimetrale, la cui tenuta ed efficacia è confermata dai monitoraggi ambientali condotti sulle acque sotterranee, sia per le ridotte velocità di falda. Quest'ultimo fattore fa sì che, anche qualora si verificasse una rottura del diaframma impermeabile a seguito di un evento catastrofico (terremoto, etc.), la contaminazione impiegherebbe centinaia di anni per raggiungere i più vicini pozzi per uso idropotabile e durante un periodo di migrazione così lungo, i contaminanti subirebbero fenomeni di degradazione che rendono estremamente improbabile un qualunque livello di contaminazione in prossimità dei bersagli.

Per quanto riguarda il rischio connesso alla diffusione del biogas, lo Studio di Impatto Ambientale 2009 evidenzia come la copertura superficiale consenta un modesto flusso di biogas verso l'atmosfera e comunque in linea con quelli osservati in altre discariche anch'esse dotate di copertura e sistema di captazione. La migrazione laterale del biogas attraverso le sponde risulta invece trascurabile, in quanto di ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto a quella attraverso la copertura. La presenza del diaframma e della falda, inoltre, riducono ulteriormente (se non addirittura annullano) la diffusione del biogas verso possibili recettori esterni al setto bentonitico.

## All. D 16 - Modifiche al D. Lgs. 36/2003 introdotte dal D. Lgs. 121/2020

### 1 PREMESSA

La proposizione di un elaborato dedicato agli aspetti normativi delle discariche è quantomai opportuna all'epoca della stesura del presente *Progetto*: proprio la disciplina in oggetto è stata sensibilmente modificata con l'introduzione del *DECRETO LEGISLATIVO 3 settembre 2020, n. 121*, recante l'attuazione della *Direttiva (UE) 2018/850*, che modifica la *Direttiva 1999/31/CE* relativa alle discariche di rifiuti. (*GU n.228 del 14 settembre 2020*).

Il D. Lgs. 121/2020, infatti, abroga il *DECRETO MINISTERIALE 27 settembre 2010* recante la *Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005*. (*GU n. 281 del 1° dicembre 2010*)<sup>4</sup>, traferendone i contenuti (non tutti) nella nuova versione del D. Lgs. 36/2003.

Inoltre, con ricadute anche più importanti nella progettazione e gestione delle discariche, il D. Lgs. 121/2020 modifica varie parti del D. Lgs 36/2003, talune, come si vedrà, di notevole importanza.

**Alla luce di ciò, il D. Lgs. 121/2020 “riconfigura” il D. Lgs. 36/2003 che, com'è noto, costituisce le B.A.T.<sup>5</sup> nella progettazione e gestione delle discariche.**

Pertanto, per comodità, di seguito tale riconfigurazione sarà denominata *Nuovo D. Lgs. 36/2003*.

La trattazione dei successivi paragrafi inizierà con l'analisi delle principali modifiche d'interesse per il presente *Progetto* introdotte nell'articolato del D. Lgs. 36/2003 dal D. Lgs. 121/2020, a partire dalle disposizioni transitorie, seguita dalla nuova formulazione degli aspetti legati alla progettazione e gestione delle discariche, segnatamente per rifiuti non pericolosi.

Nel finale di capitolo saranno trattati i passi salienti dei nuovi criteri di ammissibilità in discarica che, come detto, sono stati compresi nella nuova versione del D. Lgs. 36/2003.

Per quanto attiene le conseguenze dell'abrogazione del DM 27 settembre 2010 sul presente *Progetto*, va innanzitutto premesso che, in merito ai rifiuti conferibili in discarica, i limiti previsti dalla tabella 5, nota lett. a), dell'Art. 6 di tale Decreto continuano ad applicarsi fino al 1° gennaio 2024.

---

<sup>4</sup> «Art. 2 - Abrogazioni e disposizioni transitorie, comma 1 del D. Lgs. 121/20:

1. Il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 settembre 2010 è abrogato. I limiti previsti dalla tabella 5, nota lettera a), dell'articolo 6 del citato decreto ministeriale continuano ad applicarsi fino al 1° gennaio 2024.»

<sup>5</sup> B.A.T.: Best Available Techniques (Migliori tecniche disponibili).

## 2 DISPOSIZIONI TRANSITORIE E CONSEGUENZE SU PROGETTAZIONE E GESTIONE

### 2.1 Generalità

Le disposizioni transitorie sugli aspetti concernenti la progettazione e la gestione nella discarica prevedono quanto segue:

*«Le disposizioni di cui all'articolo 1, lettere i), n) e o) [del D. Lgs 121/2020], si applicano alle discariche di nuova realizzazione nonché alla realizzazione di nuovi lotti di discariche esistenti le cui domande di autorizzazione siano state presentate dopo la data di entrata in vigore del decreto.<sup>6</sup>»*

Vale la pena analizzare nel dettaglio queste ultime disposizioni, al fine di valutarne le immediate conseguenze nel presente Progetto.

### 2.2 Art.1, lett. i [D. Lgs. 121/2020] – Domanda di Autorizzazione

L'Art.1 - lett. i del D. Lgs. 121/2020 introduce modifiche all'Art. 8 – Domanda di Autorizzazione, c.1 del D. Lgs 36/2003. Tali modifiche riguardano le lett. c, d, e, f e l'aggiunta della f-bis.

Di seguito sono riportati i nuovi testi delle parti in oggetto, con l'enfaticizzazione degli elementi salienti delle modifiche introdotte dal D. Lgs. 121/2020 al corpo del previgente D. Lgs 36/2003:

*«c) l'indicazione della capacità totale della discarica, **accompagnata dall'indicazione del volume effettivamente utile per il conferimento dei rifiuti, nonché del volume dei materiali utilizzati per le coperture giornaliere;***

*d) la descrizione del sito, ivi comprese le caratteristiche idrogeologiche, geologiche e geotecniche, **finalizzata alla identificazione della natura dei terreni e degli ammassi rocciosi presenti nell'area e dello schema di circolazione idrica del sottosuolo**, corredata da un rilevamento geologico di dettaglio e da una dettagliata indagine stratigrafica, eseguita con prelievo di campioni e relative prove di laboratorio con riferimento al decreto 11 marzo 1988 del Ministro dei lavori pubblici, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 127 del 1° giugno 1988, **nonché della valutazione di tutte le grandezze fisico-meccaniche che contribuiscono alla scelta della localizzazione dell'opera, alla sua progettazione e al suo esercizio come previsto dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni;***

*e) i metodi previsti per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, con particolare riferimento **alle acque superficiali, all'acqua di falda, al terreno di fondazione e all'aria;***

*f) la descrizione delle caratteristiche costruttive e di funzionamento dei sistemi, degli impianti e dei mezzi tecnici prescelti, **in particolare per quanto riguarda i sistemi barriera, secondo quanto indicato nell'allegato 1.***

*f-bis) accorgimenti progettuali previsti per garantire la stabilità del manufatto e del terreno di fondazione con riferimento alle diverse fasi di vita dell'opera, facendo riferimento agli stati limite ultimi e di esercizio previsti dalle vigenti norme tecniche per le costruzioni sia in campo statico che sismico. Nel*

---

<sup>6</sup> Art. 2 - Abrogazioni e disposizioni transitorie, comma 2 del D.Lgs 121/2020.

***caso di barriere composite, devono essere valutate le condizioni di stabilità lungo superfici di scorrimento che comprendano anche le interfacce tra i diversi materiali utilizzati.»***

Si noti come, in generale, le modifiche apportate consistano in una più accurata formulazione degli elementi tecnici che accompagnano la *Domanda di Autorizzazione*, con particolare riferimento al miglioramento della definizione delle barriere della discarica.

A questo proposito, si può affermare che le modifiche trattate nel presente sottoparagrafo sembrano premiare l'accuratezza nella ricerca delle *«grandezze fisico-meccaniche che contribuiscono alla scelta della localizzazione dell'opera, alla sua progettazione e al suo esercizio»*.

### 2.3 Art.1, lett. n [D. Lgs. 121/2020] – Procedura di chiusura

L'Art.1, lett. n del D. Lgs. 121/2020 introduce una modifica all'Art. 12 – *Procedura di chiusura*, c.2 del D. Lgs 36/2003.

La modifica consiste unicamente nell'aggiunta del riferimento alla succitata *lett. f-bis* del comma 2 relativo all'art.8:

***«2. La procedura di chiusura della discarica può essere attuata solo dopo la verifica della conformità della morfologia della discarica e, in particolare, della capacità di allontanamento delle acque meteoriche, a quella prevista nel progetto di cui all'articolo 9, comma 1, tenuto conto di quanto indicato all'articolo 8, comma 1, lettere c), e) e f-bis).»***

Anche in questo caso trattasi della richiesta di un miglioramento della definizione tecnica del progetto della discarica.

### 2.4 Art.1, lett. o [D. Lgs. 121/2020] – Gestione post-operativa

L'Art.1, lett. o del D. Lgs. 121/2020 introduce una modifica all'Art. 13 – *Gestione operativa e post-operativa*, aggiungendo il *comma 6-bis*:

***«6-bis. La fine del periodo di gestione post — operativa deve essere proposta dal gestore e deve essere ampiamente documentata con una valutazione del responsabile tecnico sull'effettiva assenza di rischio della discarica, con particolare riguardo alle emissioni da essa prodotte (percolato e biogas). In particolare, deve essere dimostrato che possono ritenersi trascurabili gli assestamenti della massa di rifiuti e l'impatto ambientale (anche olfattivo) delle emissioni residue di biogas. Per quanto riguarda il percolato deve essere dimostrato che il potere inquinante del percolato estratto è trascurabile, ovvero che per almeno due anni consecutivi la produzione del percolato è annullata. Tali valutazioni debbono essere effettuate attraverso apposita analisi di rischio effettuata ai sensi dell'allegato 7 al presente decreto. Deve inoltre essere verificato il mantenimento di pendenze adeguate al fine di consentire il deflusso superficiale diffuso delle acque meteoriche.»***

Appare di tutta evidenza la rilevanza di questa aggiunta, che ha il pregio di indicare i criteri di completamento della gestione post-operativa della discarica.

### 3 MODIFICHE D'INTERESSE PER LA PROGETTAZIONE E GESTIONE NELL'ARTICOLATO DEL NUOVO D. Lgs. 36/2003

#### 3.1 Generalità

Oltre alle importanti modifiche per la progettazione e la gestione delle discariche nell'articolo del *Nuovo D. Lgs. 36/2003* introdotte dal D. Lgs. 121/2020 e trattate nel precedente paragrafo, vanno segnalate altre variazioni nel medesimo articolato e d'interesse per il presente *Progetto*.

È opportuno altresì riferire che altre modifiche nell'articolo, riguardanti gli obiettivi di riduzione, l'ammissibilità dei rifiuti in discarica e le correlate verifiche, sono trattate nel relativo paragrafo, 1.6 (che tratta gli Artt. 5, 7, 7-bis, 7-ter, 7-quinquies).

#### 3.2 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Art.8 – c.1, lett. m: sul Piano finanziario

Il già citato Art. 8 – *Domanda di Autorizzazione* del *Nuovo D. Lgs. 36/2003* riporta, al c.1, lett. m una modifica/specificazione dell'omologo passo della precedente versione del D. Lgs. 36/2003, relativo al *Piano finanziario*.

Di seguito è riportato tale passo:

**«m) il piano economico-finanziario, redatto secondo i criteri stabiliti dall'allegato 2 che preveda che tutti i costi derivanti dalla realizzazione dell'impianto e dall'esercizio della discarica, i costi connessi alla costituzione della garanzia finanziaria di cui all'articolo 14, i costi stimati di chiusura, nonché quelli di gestione post-operativa per un periodo di almeno trenta anni, siano coperti dal prezzo applicato dal gestore per lo smaltimento, tenuto conto della riduzione del rischio ambientale e dei costi di post-chiusura derivanti dalla adozione di procedure di registrazione ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento e del Consiglio del 25 novembre 2009;»**

Precisato che i contenuti dell'*Allegato 2* al *Nuovo D. Lgs. 36/2003* non sono mutati rispetto a quanto contenuto nell'omologo *Allegato 2* al D. Lgs. 36/2003, nella trattazione della valutazione del Fondo per la *Gestione post-operativa* della discarica saranno ripresi i temi delineati nella lettera testè riportata.

## 4 ANALISI DELLE MODIFICHE RELATIVE AGLI ASPETTI PROGETTUALI

### 4.1 Generalità

Alcune modifiche normative riguardanti il tema in oggetto, introdotte dal D. Lgs. 121/2020, sono già state trattate sopra; si era ivi commentato che tali modifiche al previgente D. Lgs 36/2003 consistono in una più accurata formulazione degli elementi tecnici che accompagnano la *Domanda di Autorizzazione*, con particolare riferimento al miglioramento della definizione delle barriere della discarica.

La parte del *Nuovo D. Lgs. 36/2003* che fornisce i dettagli del tema del presente paragrafo è l'Allegato 1- *Criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica*, di cui nei prossimi sottoparagrafi saranno riportati in toto i passi d'interesse relativi agli aspetti progettuali e costruttivi, con i commenti d'inquadramento al presente *Progetto*.

### 4.2 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.2

Entrando nel dettaglio delle modifiche riguardanti gli aspetti progettuali, le disposizioni generali riguardanti i vari "sistemi barriera" nelle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.2 dell'Allegato 1 al *Nuovo D. Lgs 36/2003* e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

#### «PROTEZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI

*Al fine di garantire l'isolamento del corpo dei rifiuti ~~delle~~ dalle matrici ambientali, la discarica deve soddisfare i seguenti requisiti tecnici:*

- sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali;
- **sistema barriera di fondo e delle sponde della discarica;**
- ~~- impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica;~~
- impianto di raccolta e di gestione del percolato;
- **impianto di captazione e gestione del gas di discarica e dei vapori di discarica (solo per discariche dove nelle quali sono smaltiti rifiuti biodegradabili che possono generare emissioni gassose);**
- sistema di copertura superficiale finale della discarica.

*Deve essere garantito il controllo dell'efficienza e dell'integrità dei presidi ambientali (sistemi barriera, di raccolta del percolato, di captazione gas, etc.) in tutte le fasi di vita della discarica (fase di gestione operativa e post-operativa) nonché il mantenimento di opportune pendenze per garantire il ruscellamento e il drenaggio delle acque superficiali ~~(sistemi di impermeabilizzazione, di raccolta del percolato, di captazione gas, etc.), e il mantenimento di opportune pendenze per garantire il ruscellamento delle acque superficiali.~~*»

Trattasi, con tutta evidenza, di correzioni di refusi e di utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto.

Inoltre, si osserva un periodare più coerente e descrittivo.

Ciò nondimeno, il senso del dettato originario sembra confermato.

### 4.3 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.3

Le disposizioni di dettaglio riguardanti il controllo delle acque e la gestione del percolato nelle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.3 - dell'Allegato 1 al Nuovo D. Lgs 36/2003 e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

#### «CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO

*Devono essere adottate tecniche di coltivazione e gestionali atte a minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica nella massa dei rifiuti. **Le acque meteoriche devono essere allontanate dal perimetro dell'impianto a mezzo di idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge più intense con tempo di ritorno di almeno 10 anni e incrementate di un ulteriore 30 per cento.***

~~Per quanto consentito dalla tecnologia, tali acque meteoriche devono essere allontanate dal perimetro dell'impianto per gravità, anche a mezzo di idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge più intense con tempo di ritorno di 10 anni.~~

*Il percolato ~~e le acque di discarica~~ **ed eventuali acque di ruscellamento diretto sul corpo dei rifiuti devono essere captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica (gestione e post-gestione),** secondo quanto stabilito nell'autorizzazione, e comunque per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto.*

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

- ~~minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica al minimo compatibile con i sistemi di sollevamento e di estrazione~~ **compatibilmente con le caratteristiche geometriche, meccaniche e idrauliche dei materiali e dei rifiuti costituenti la discarica e compatibilmente con i sistemi di sollevamento e di estrazione;**
- ~~prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto~~ **gestione operativa e post operativa della discarica; a tal fine, tra i rifiuti ed il sistema drenante non deve essere interposto materiale sintetico e/o naturale, con funzione filtrante, di conducibilità idraulica e porosità inferiori a quella del letto drenante;**
- ~~resistere all'attacco chimico dell'ambiente della discarica;~~
- ~~sopportare i carichi previsti.~~
- **garantire l'ispezionabilità del sistema.**

*Il percolato **prodotto in discarica** e le acque raccolte devono essere **preferibilmente** trattate ~~in loco in impianti tecnicamente idonei~~ **idonei**. ~~di trattamento al fine di garantirne lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia. La concentrazione del percolato può essere autorizzata solo nel caso in cui contribuisca all'abbassamento del relativo battente idraulico; il concentrato può rimanere confinato all'interno della discarica.~~ **Qualora particolari condizioni tecniche impediscano o non rendano ottimale tale soluzione, il percolato potrà essere conferito ad idonei impianti di trattamento autorizzati ai sensi della vigente disciplina sui rifiuti o, in alternativa, dopo idoneo trattamento, recapitato in fognatura nel rispetto dei limiti allo scarico stabiliti dall'ente gestore.***

***La soluzione individuata per la gestione del percolato e per le acque di ruscellamento sul corpo rifiuti deve essere contenuta nell'istanza ed indicata nell'atto autorizzativo dell'impianto.»***

Anche in questo caso sono state apportate correzioni di refusi, oltre all'utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto.

Parimenti, si osserva un periodare più coerente e descrittivo.

Contrariamente al sottoparagrafo precedente, tuttavia, in questo sono state introdotte novità interessanti, da tenere in debito conto nel presente *Progetto*, principalmente:

- pur confermando il tempo di ritorno di 10 anni delle precipitazioni da assumere nel modello di calcolo idrologico delle reti di drenaggio delle acque meteoriche, è stato introdotto un fattore di sicurezza di 1,3;
- la minimizzazione del battente idraulico del percolato sul fondo è stata correlata non solo ai sistemi di sollevamento, come richiesto nella precedente versione del D. Lgs. 36/2003, ma anche alle «*caratteristiche geometriche, meccaniche e idrauliche dei materiali e dei rifiuti costituenti la discarica*»;
- è stata giustamente preclusa la pratica, spesso attuata, di disporre un geotessile filtrante o un filtro granulare al di sopra del drenaggio di fondo del percolato, con tutta evidenza facilmente e rapidamente intasabile dalla frazione minuta dei rifiuti urbani;
- è richiesta l'ispezionabilità del sistema.

#### 4.4 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.4

Le disposizioni di dettaglio riguardanti la protezione del suolo, del sottosuolo e delle acque nelle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.4 dell'Allegato 1 al *Nuovo D. Lgs 36/2003* e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

##### «2.4 PROTEZIONE ~~DEL TERRENO~~ **DEL SUOLO, DEL SOTTOSUOLO** E DELLE ACQUE

###### 2.4.1. Criteri generali

*L'ubicazione e la progettazione di una discarica **per i rifiuti non pericolosi e/o per i rifiuti pericolosi** devono soddisfare le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del ~~terreno~~, **suolo, del sottosuolo** delle acque **di falda sotterranee** e delle acque superficiali e per assicurare un'efficiente raccolta del percolato.*

*La protezione del suolo, **del sottosuolo** delle acque **di falda sotterranee** e di superficie deve essere realizzata, durante la fase operativa, mediante ~~la combinazione dei sistemi di~~ **barriera ubicati sul geologia**, ~~del rivestimento impermeabile del fondo e delle~~ **sulle sponde della discarica**. ~~e del sistema di drenaggio del percolato, e durante la fase post-operativa anche mediante copertura della parte superiore.~~*

***Dopo due anni dall'ultimo conferimento, a seguito della valutazione di eventuali cedimenti secondari del corpo discarica, deve essere predisposto il sistema di copertura finale, da completarsi entro i successivi 36 mesi.***

***I sistemi barriera di fondo e sulle sponde dovranno prevedere l'accoppiamento di uno o più strati di impermeabilizzazione con un sistema di drenaggio del percolato. Lo strato di impermeabilizzazione può essere costituito anche da una barriera geologica accoppiata ad uno strato minerale compattato.»***

Oltre al consueto utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto, questo sottoparagrafo introduce alcune importanti novità, da tenere in debito conto nel presente *Progetto*, principalmente:

- l'opportuna indicazione di un termine temporale minimo di (almeno) due anni dall'ultimo conferimento cui riferire l'inizio della realizzazione della copertura finale. Ciò per tener conto dei cedimenti del corpo rifiuti, che possono svilupparsi anche molti anni dopo. Parimenti, è indicata la durata massima di tale realizzazione, entro 36 mesi.

#### «2.4.2. Barriera geologica di fondo e delle sponde

**La barriera di fondo e delle sponde è composta da un sistema accoppiato costituito partendo dal basso verso l'alto da:**

1. **barriera geologica;**
2. **strato di impermeabilizzazione artificiale;**
3. **strato di drenaggio.**

**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.**

~~Il substrato della base e dei fianchi della discarica deve consistere in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore almeno equivalente a quello risultante dai seguenti criteri:~~

~~– discarica per rifiuti non pericolosi:  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s e  $s \geq 1$  m;~~

~~– discarica per rifiuti pericolosi:  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s e  $s \geq 5$  m;~~

**La barriera geologica alla base e sulle sponde della discarica è costituita da una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore aventi un effetto combinato almeno equivalente in termini di tempo di attraversamento a quello risultante dai seguenti criteri:**

- **discarica per rifiuti non pericolosi: conducibilità idraulica  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s e spessore  $s \geq 1$  m;**
- **discarica per rifiuti pericolosi: conducibilità idraulica  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s e spessore  $s \geq 5$  m.**

La continuità e le caratteristiche di permeabilità della barriera geologica su tutta l'area interessata dalla discarica devono essere opportunamente accertate mediante indagini e perforazione geognostiche.

La barriera geologica, qualora non soddisfi naturalmente le condizioni di cui sopra, ~~può~~ **deve** essere completata artificialmente **con uno strato di materiale argilloso compattato di spessore pari ad almeno 0,5 m, anche accoppiato a geosintetici di impermeabilizzazione, che fornisca complessivamente una protezione idraulica equivalente in termini di tempo di attraversamento** ~~attraverso un sistema barriera di confinamento opportunamente realizzato che fornisca una protezione equivalente.~~

**Ai fini dell'equivalenza i tempi di attraversamento da rispettare, nell'ipotesi di un carico idraulico di 0,3 m, non devono essere inferiori ai 25 anni per le discariche per rifiuti non pericolosi e 150 anni per le discariche per rifiuti pericolosi.**

**Particolari soluzioni progettuali nel completamento della barriera geologica delle sponde potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a 0,5 m, a condizione che garantiscano comunque una protezione equivalente e previa approvazione dell'ente territoriale competente.**

~~Per tutti gli impianti deve essere prevista l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con un rivestimento di materiale artificiale posto al di sopra della barriera geologica, su uno strato di materiale minerale compattato. Tale rivestimento deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica.~~

~~Il piano di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1,5 m, nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2 m.~~

~~Le caratteristiche del sistema barriera di sconfinamento artificiale sono garantite normalmente dall'accoppiamento di materiale minerale compattato (caratterizzato da uno spessore di almeno 100 cm con una conducibilità idraulica  $k \leq 10^{-7}$  cm/s, depositato preferibilmente in strati uniformi compattati dello spessore massimo di 20 cm) con una geomembrana.~~

**Lo strato di impermeabilizzazione artificiale di fondo, posto al di sopra della barriera geologica naturale o integrata artificialmente, è costituito dall'accoppiamento di materiale minerale compattato con un geosintetico di impermeabilizzazione. Lo strato minerale compattato deve avere spessore  $s \geq 1,0$  m e conducibilità idraulica  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s, deve essere realizzato preferibilmente in strati uniformi compattati dello spessore massimo di 0,25 m, e deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica. Le modalità costruttive e il valore della permeabilità dello strato minerale compattato possono essere determinate mediante campo prova in situ.**

~~L'utilizzo della sola geomembrana non costituisce in nessun caso un sistema di impermeabilizzazione idoneo; la stessa deve essere posta a diretto contatto con lo strato minerale compattato, senza interposizione di materiale drenante.~~

~~Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione **nel completamento della sistema barriera di confinamento delle sponde geologica delle sponde**, che garantiscano comunque una protezione equivalente, potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a 0,5 m, a condizione che **garantiscano comunque una protezione equivalente e previa approvazione** che vengano approvate dall'Ente territoriale competente; in tal caso dovranno essere previste specifiche analisi di stabilità del sistema barriera di confinamento.~~

**Lo strato di impermeabilizzazione artificiale di fondo, posto al di sopra della barriera geologica naturale o integrata artificialmente, è costituito dall'accoppiamento di materiale minerale compattato con un geosintetico di impermeabilizzazione. materiale artificiale e/o il sistema barriera di confinamento deve essere inoltre adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici e da pericoli di danneggiamento in fase di realizzazione e di esercizio della discarica.**

**Lo strato minerale compattato deve avere spessore  $s \geq 1,0$  m e conducibilità idraulica  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s, deve essere realizzato preferibilmente in strati uniformi compattati dello spessore massimo di 0,25 m, e deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica. Le modalità costruttive e il valore della permeabilità dello strato minerale compattato possono essere determinate mediante campo prova in situ.**

**Lo strato di impermeabilizzazione artificiale lungo le sponde della discarica deve essere realizzato artificiale con uguali caratteristiche fisico-meccaniche e idrauliche a quelle dello strato di impermeabilizza-**

**zione artificiale di fondo. Deve inoltre essere garantita la continuità fisica fra i due sistemi di impermeabilizzazione. Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione del sistema di impermeabilizzazione artificiale delle sponde potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a condizione che garantiscano comunque una protezione equivalente e previa approvazione dell'ente territoriale competente.**

**In ogni caso, l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica non può essere costituita dalla sola barriera geologica che va sempre completata con uno sistema di impermeabilizzazione artificiale.**

~~Sul fondo della discarica, al di sopra del rivestimento impermeabile, deve essere previsto uno strato di materiale drenante con spessore  $\geq 0,5$  m.~~

**Al di sopra dello strato di impermeabilizzazione artificiale del fondo e delle sponde, deve essere previsto uno strato di drenaggio del percolato costituito da materiale granulare drenante con spessore  $s \geq 0,5$  m e di idonea trasmissività e permeabilità in grado di drenare la portata di percolato prodotta nella fase di gestione e post-gestione. Limitatamente alle sponde con pendenza superiore a  $30^\circ$  lo strato drenante può essere costituito da uno strato artificiale di spessore inferiore con capacità drenante equivalente e raccordato al sistema drenante del fondo sub-pianeggiante.**

**Tra lo strato di impermeabilizzazione artificiale e lo strato di drenaggio del percolato va inserito un opportuno strato di protezione, costituito da idoneo materiale naturale o artificiale, al fine di evitare il danneggiamento del sistema di impermeabilizzazione durante la fase costruttiva e durante la fase di gestione della discarica.**

**La protezione delle sponde della discarica deve essere garantita da un sistema di impermeabilizzazione artificiale con uguali caratteristiche fisico-meccaniche dello strato impermeabile artificiale di fondo. Deve inoltre essere garantita la continuità fisica fra i due sistemi di impermeabilizzazione.**

**Il fondo della discarica, tenuto conto degli assestamenti previsti in fase progettuale, deve conservare un'adeguata pendenza tale da favorire il deflusso del percolato ai sistemi di raccolta.**

**La barriera di base per discarica di rifiuti non pericolosi deve quindi comprendere dal basso verso l'alto:**

**livello 1) barriera geologica naturale o completata artificialmente con spessore  $> 1$  m e permeabilità  $k < 1 \times 10^{-9}$  m/s;**

**livello 2 a) strato di impermeabilizzazione artificiale con spessore  $s \geq 1$  m e permeabilità  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s, impiegando terreni naturali o miscele di terreni compattati che garantiscono la permeabilità prescritta;**

**livello 2 b) geomembrana in HDPE, spessore  $> 2,5$  mm, conforme alla norma UNI 1604645 per geomembrane lisce ed alla norma UNI 1604643 per geomembrane ad aderenza migliorata;**

**livello 2 c) opportuno strato di protezione, costituito da idoneo materiale naturale o artificiale, al fine di evitare il danneggiamento del sistema di impermeabilizzazione a causa degli agenti atmosferici durante la fase costruttiva ed ai carichi agenti, durante la fase di gestione della discarica. Il materiale artificiale può essere costituito da geotessile non tessuto (resistenza a trazione minima nelle due direzioni longitudinale e trasversale: 60 kN/m - norma UNI EN ISO 10319; resistenza al punzonamento statico minima: 10 kN - norma UNI EN ISO 12236; massa areica minima: 1200 g/m<sup>2</sup> - norma UNI EN 9864) o altro adeguato sistema di protezione per la geomembrana;**

**livello 3) strato drenante: spessore  $> 0,5$  m, permeabilità  $k \geq 1 \times 10^{-5}$  m/s, classi A1 e A3 della classificazione HRB AASHTO. Il materiale drenante deve essere costituito da un aggregato grosso marcato CE**

***(indicativamente ghiaia/pietrisco di pezzatura 16-64 mm), a basso contenuto di carbonati (< 35 %), lavato, con percentuale di passante al vaglio 200 ASTM < 3%; con granulometria uniforme, con un coefficiente di appiattimento < 20 (secondo UNI EN 933-3) e diametro minimo  $d > 4$  volte la larghezza delle fessure del tubo di drenaggio.***

***La barriera di base per discarica di rifiuti pericolosi [...]»***

Oltre al consueto utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto, questo sottoparagrafo dettaglia, talora in guisa di "norme per la costruzione" e/o di "specifiche tecniche", le varie componenti che, peraltro, rimangono sostanzialmente simili a quanto previsto nella precedente versione del D. Lgs 36/2003.

Ciò nondimeno, tali indicazioni dovranno essere tenute in debito conto nel presente *Progetto*.

Le uniche novità, apparentemente di poco conto, ma anch'esse importanti per lo sviluppo del presente *Progetto* sono le seguenti:

- l'esplicita introduzione del drenaggio nelle sponde, ancorchè sia prevista la possibilità di adottare soluzioni equivalenti; nella versione precedente detto provvedimento sembrava limitato al solo fondo della discarica<sup>7</sup>;
- lo spessore minimo della geomembrana di fondo passa da 2 a 2,5 mm. Si registra un evidente errore nella presente prescrizione, giacchè la norma sembra escludere lo spessore "uguale" a 2,5 mm, rendendo così difficile l'approvvigionamento sul mercato di geomembrane di spessore "maggiore" di 2,5 mm.

**«2.4.3. Copertura superficiale finale**

*La copertura superficiale finale della discarica deve rispondere ai seguenti criteri:*

- *isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;*
- *minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;*
- *riduzione al minimo della necessità di manutenzione;*
- *minimizzazione dei fenomeni di erosione;*
- *resistenza agli assestamenti ed ai fenomeni di subsidenza localizzata;*
- ***stabilità lungo le superfici di scorrimento che comprendano anche le interfacce tra i diversi materiali utilizzati;***
- ***essere funzionale con i requisiti prestazionali di progetto e le destinazioni d'uso previste nel piano di ripristino ambientale;***
- ***inserimento paesaggistico.***

***Prima dell'installazione della copertura finale, si può procedere alla realizzazione di una copertura provvisoria per il tempo necessario al raggiungimento delle condizioni di stabilità meccanica e biologica definita in progetto.***

---

<sup>7</sup> «Sul fondo della discarica, al di sopra del rivestimento impermeabile, deve essere previsto uno strato di materiale drenante con spessore  $\geq 0,5$  m.»

**La copertura provvisoria dovrà avere caratteristiche strutturali funzionali ai processi (meccanici, biologici e chimici) proposti in progetto per la discarica.**

**La copertura provvisoria dovrà comunque mantenere separati i rifiuti dall'ambiente esterno (consentendo il passaggio di gas e/o di liquidi laddove previsto dal progetto), garantire un regolare deflusso delle acque superficiali e consentire un equilibrato (seppur temporaneo) inserimento paesaggistico, avuto anche riguardo alla durata della stessa.**

La copertura deve essere realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati:

1. strato superficiale di copertura con spessore maggiore o uguale a 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;

2. strato drenante ~~protetto da eventuali intasamenti con spessore  $\geq 0,5$  m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);~~ **di materiale granulare con spessore  $s \geq 0,5$  m di idonea trasmissività e permeabilità ( $k > 10^{-5}$  m/s).**

**Tale strato può essere sostituito da un geocomposito di drenaggio di caratteristiche prestazionali equivalenti, ovvero in grado di drenare nel suo piano la portata meteorica di progetto, valutata con un tempo di ritorno pari ad almeno 30 anni. In ogni caso lo strato drenante va protetto con un idoneo filtro naturale o di geotessile per prevenire eventuali intasamenti connessi al trascinamento del materiale fine dello strato superficiale di copertura;**

3. strato minerale compattato dello spessore  $s \geq 0,5$  m e di conducibilità idraulica  $\geq 10^{-8}$  m/s o di caratteristiche equivalenti, ~~integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi;  $k \leq 1 \times 10^{-8}$  m/s integrato da un rivestimento impermeabile superficiale.~~ **Le modalità costruttive e il valore della permeabilità dello strato minerale compattato possono essere determinate mediante campo prova in situ. Lo strato minerale compattato integrato dal geosintetico di impermeabilizzazione dovrà essere protetto con un opportuno strato costituito da idoneo materiale naturale o artificiale, per evitare il danneggiamento connesso agli agenti atmosferici ed ai carichi agenti durante la fase costruttiva. Lo strato minerale compattato di spessore inferiore può essere completato con materiali geosintetici di impermeabilizzazione, garantendo che nell'insieme la prestazione in termini di tempo di attraversamento della barriera sia equivalente. Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione dello strato minerale compattato delle parti con pendenza superiore a  $30^\circ$ , che garantiscano comunque una protezione equivalente, potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a 0,5 m, a condizione che vengano approvate dall'ente territoriale competente;**

4. strato di drenaggio del gas ~~e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore maggiore o uguale a 0,5 m di idonea trasmissività e permeabilità al gas in grado di drenare nel suo piano la portata di gas prodotta dai rifiuti. In ogni caso lo strato drenante va protetto con un idoneo materiale naturale o sintetico.~~

5. strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

**In ogni caso dovranno essere garantite le verifiche di stabilità della copertura in condizioni statiche e sismiche in corrispondenza di tutte le possibili superfici di scorrimento che comprendano tutte le interfacce dei materiali utilizzati in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti. A tal fine il pacchetto prima descritto può essere completato con idonei geosintetici di rinforzo.**

***Particolari soluzioni progettuali, opportunamente motivate, nella realizzazione della copertura finale delle scarpate laterali, potranno essere autorizzate dall'Autorità competente a condizione che garantiscano una protezione e una funzione equivalenti.***

*Poiché la degradazione dei rifiuti biodegradabili, incluse le componenti cellulosiche, comporta la trasformazione in biogas di circa un terzo di parte della massa dei rifiuti, la valutazione degli assestamenti dovrà tenere conto di tali variazioni, soprattutto in funzione alla morfologia della copertura finale.*

*La copertura superficiale finale come sopra descritta deve garantire l'isolamento della discarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non deve essere direttamente collegata al sistema barriera di confinamento.*

***La realizzazione della copertura superficiale finale della discarica nella fase post-operativa può essere preceduta dalla realizzazione di una copertura provvisoria, con struttura semplificata, finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento.***

***Detta copertura provvisoria deve essere oggetto di continua manutenzione al fine di consentire il regolare deflusso delle acque superficiali e di minimizzarne l'infiltrazione nel corpo rifiuti.***

~~*La copertura superficiale finale della discarica nella fase di post esercizio può essere preceduta da una copertura provvisoria, la cui struttura può essere più semplice di quella sopra indicata, finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento.*~~

~~*Detta copertura provvisoria deve essere oggetto di continua manutenzione al fine di consentire il regolare deflusso delle acque superficiali e di minimizzare l'infiltrazione nella discarica.*~~

*La copertura superficiale finale deve essere realizzata in modo da consentire un carico compatibile con destinazione d'uso prevista.*

***Nel caso in cui la destinazione d'uso dell'area di discarica indicata nello strumento urbanistico non preveda la ricostituzione di una copertura vegetale, lo strato superficiale di cui al punto 1 potrà avere spessori e caratteristiche diverse purché siano garantiti i criteri generali sopra richiamati previsti per le coperture finali, e a condizione che sia paesaggisticamente compatibile; in questo caso modalità e tempistiche di realizzazione di tale strato, così come dell'eventuale copertura provvisoria, dovranno essere specificate nel progetto e opportunamente autorizzate dall'Autorità competente.»***

Oltre al consueto utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto, questo sottoparagrafo fornisce importanti dettagli, talora in guisa di "norme per la costruzione" e/o di "specifiche tecniche".

Rispetto a quanto previsto nella precedente versione del D. Lgs 36/2003 si nota un'opportuna apertura alle "soluzioni equivalenti", segnatamente, l'utilizzo di geocompositi drenanti nello strato di drenaggio ipodermico, eliminando l'assurdo vincolo dello spessore minimo di 0,5 m.

Altra modifica importante, e altrettanto condivisibile, è l'introduzione della geomembrana a completamento dell'azione dello strato minerale argilloso.

Tali indicazioni dovranno essere tenute in debito conto nel presente Progetto.

## 4.5 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.5

Le disposizioni di dettaglio riguardanti il controllo dei gas nelle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.5 dell'Allegato 1 al Nuovo D. Lgs 36/2003 e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

### «2.5. CONTROLLO DEI GAS

*Le discariche che accettano rifiuti biodegradabili devono essere dotate di impianti per l'estrazione dei gas che garantiscano la massima efficienza di captazione e il conseguente utilizzo energetico, **ove questo venga ritenuto tecnicamente fattibile.***

*La gestione del biogas deve essere condotta in modo tale da ridurre al minimo ~~il rischio per l'ambiente e per la salute umana~~ **il livello di percolato all'interno dei pozzi di captazione del biogas, per consentirne la continua funzionalità, anche con sistemi di estrazione del percolato eventualmente formatosi; tali sistemi devono essere compatibili con la natura di gas esplosivo, e rimanere efficienti anche nella fase post-operativa;** l'obiettivo è quello di non far percepire la presenza della discarica al di fuori di una ristretta fascia di rispetto.*

*~~Poiché il naturale assestamento della massa dei rifiuti depositati può danneggiare il sistema di estrazione del biogas, è indispensabile un piano di mantenimento dello stesso, che preveda anche l'eventuale sostituzione dei sistemi di captazione deformati in modo irreparabile.~~*

*~~È inoltre indispensabile mantenere al minimo il livello del percolato all'interno dei pozzi di captazione del biogas, per consentirne la continua funzionalità, anche con sistemi di estrazione del percolato eventualmente formatosi; tali sistemi devono essere compatibili con la natura di gas esplosivo, e rimanere efficienti anche nella post-operativa.~~*

*Il sistema di estrazione del biogas deve essere dotato di sistemi per l'eliminazione della condensa; ~~l'acqua di condensa può essere eccezionalmente reimpressa nel corpo della discarica, che può essere reimpressa nel corpo dei rifiuti, in caso contrario, andrà trattata e/o smaltita come rifiuto liquido in idoneo impianto.~~*

*Il gas **biogas** deve essere di norma utilizzato per la produzione di energia, anche a seguito di un eventuale trattamento, senza che questo pregiudichi le condizioni di sicurezza per la salute dell'uomo e per l'ambiente.*

*Nel caso di impraticabilità del recupero energetico la termodistruzione del ~~gas di discarica~~ **biogas** deve avvenire in idonea camera di combustione a temperatura  $T > 850^{\circ}$ , concentrazione di ossigeno maggiore o uguale a 3% in volume e tempo di ritenzione maggiore o uguale 0,3 s.*

***L'effettivo riutilizzo energetico è subordinato ad una produzione minima del biogas realmente estraibile caratterizzata da una portata non inferiore a 100 Nm<sup>3</sup>/h e da una durata del flusso previsto ai valori minimi non inferiore a 5 anni.***

*Il sistema di estrazione e trattamento del gas deve essere mantenuto in esercizio per tutto il tempo in cui nella discarica è presente la formazione del gas e comunque per il periodo necessario, come indicato all'articolo 13, comma 2.*

***In presenza di una produzione di metano inferiore a  $0,001 \text{ Nm}^3/\text{m}^2/\text{h}$ , sarà possibile far ricorso alla ossidazione biologica in situ, mediante l'utilizzo di biofiltri o l'allestimento di coperture biossidative adeguatamente progettate e dimensionate.»***

Oltre al consueto utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto, questo paragrafo dettaglia, talora in guisa di "norme per la costruzione" e/o di "specifiche tecniche", le componenti impiantistiche che, peraltro, rimangono sostanzialmente simili a quanto previsto nella precedente versione del D. Lgs 36/2003.

Ciò nondimeno, tali indicazioni dovranno essere tenute in debito conto nel presente *Progetto*.

Opportune le indicazioni della produzione minima di biogas al di sotto della quale non è richiesto il recupero energetico e il tenore di metano al di sotto del quale può utilizzarsi la biossidazione in luogo della termodistruzione in torcia.

#### 4.6 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.6

Le disposizioni di dettaglio riguardanti i disturbi e rischi nelle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.6 dell'Allegato 1 al Nuovo D. Lgs 36/2003.

Non si registrano particolari modifiche nel testo di tale paragrafo rispetto al precedente dettato del D. Lgs. 36/2003.

#### 4.7 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.7

Le disposizioni di dettaglio riguardanti la stabilità delle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.7 dell'Allegato 1 al Nuovo D. Lgs 36/2003 e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

##### «2.7. STABILITÀ

*Nella fase di caratterizzazione **geologica** del sito è necessario ~~accertarsi~~ **accertare**, a mezzo di specifiche indagini e prove geotecniche, che il substrato geologico, in considerazione della morfologia della discarica e dei carichi previsti nonché delle condizioni operative, non vada soggetto a cedimenti tali da danneggiare i sistemi di protezione ambientale della discarica.*

*~~Inoltre~~ deve essere, **altresì**, verificata in ~~corso d'opera~~ **fase di progetto e per tutte le diverse fasi della vita della discarica**, la stabilità del fronte dei rifiuti ~~scaricati~~ **abbancati delle sponde dell'invaso laddove esistenti e la stabilità dell'insieme terreno di fondazione-discarica nonché la stabilità delle coperture.** , come al successivo punto 2.10, ~~e la stabilità dell'insieme terreno di fondazione-discarica con particolare riferimento alla stabilità dei pendii ai sensi del D.M. 11 marzo 1988 del Ministro dei lavori pubblici, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 127 del 1° giugno 1988, tenendo conto dei normali assestamenti dovuti alla degradazione dei rifiuti.~~ **Tali verifiche devono essere effettuate ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti, in fase di progetto, in fase di abbancamento laddove gli abbancamenti si discostino del 20% dal piano di abbancamento di progetto di cui al precedente punto 1.8 e in fase di chiusura. Tali verifiche possono essere ripetute in conseguenza di eventi naturali quali terremoti, alluvioni, eventi meteo eccezionali che possono influire sulla stabilità globale della discarica. Le verifiche di stabilità che interessano il corpo dei rifiuti, il fronte dei rifiuti abbancati e l'insieme terreno di fondazione-discarica, devono essere eseguite considerando quanto stabilito nelle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti con riferimento alle opere di materiali sciolti e fronti di scavo, sia in condizioni statiche che in presenza di azioni sismiche.***

***Tali verifiche sono effettuate ai sensi della normativa vigente in materia di costruzioni in fase di progetto, in fase di abbancamento e in fase di chiusura. Tali verifiche possono essere ripetute in conseguenza di eventi naturali quali terremoti, alluvioni, eventi meteo eccezionali che possono influire sulla stabilità globale della discarica.***

***Al riguardo, il valore del modulo di deformazione ( $M_d$ ), determinato con prova di carico su piastra da 30 cm di diametro, dovrà essere maggiore o uguale a 50 N/mm<sup>2</sup> e calcolato nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 e 0,25 MPa, al primo ciclo di carico.***

***In particolare, in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti nelle verifiche che interessano il corpo della discarica, si devono attribuire ai rifiuti parametri geotecnici che tengano conto della composizione del rifiuto medesimo e dei metodi di pretrattamento e costipamento adottati nonché dei risultati di specifiche prove in sito o di laboratorio. Inoltre, devono essere condotte le verifiche di stabilità del manufatto, dei terreni di fondazione e lungo le superfici di scorrimento che comprendano anche le interfacce tra i diversi materiali utilizzati, sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche così come previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti.»***

Oltre al consueto utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto, questo paragrafo fornisce importanti dettagli, talora in guisa di "norme per la costruzione" e/o di "specifiche tecniche".

Specificamente (e opportunamente), indica le verifiche geotecniche da effettuare, fornendo altresì gli ambiti delle verifiche stesse.

Tali indicazioni dovranno essere tenute in debito conto nel presente *Progetto*.

#### 4.8 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.8

Le disposizioni di dettaglio riguardanti la protezione fisica delle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.8 dell'Allegato 1 al *Nuovo D. Lgs 36/2003* e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

##### **«2.8. PROTEZIONE FISICA DEGLI IMPIANTI**

***La discarica deve essere dotata di recinzione per impedire il libero accesso al sito di persone ed animali. Deve essere prevista una barriera perimetrale arborea autoctona, da realizzarsi prima dell'inizio dei conferimenti, al fine di minimizzare gli impatti visivi e olfattivi.***

***I cancelli devono restare chiusi fuori dell'orario di esercizio.***

***Il sistema di controllo e di accesso agli impianti deve prevedere un programma di misure volte ad impedire lo scarico illegale. Il sito di discarica deve essere individuato a mezzo di idonea segnaletica.***

***La copertura giornaliera della discarica, di cui al punto 2.10, deve contribuire al controllo di volatili e piccoli animali.»***

Si noti l'importante prescrizione della barriera arborea di mascheramento del sito.

## 5 ANALISI DELLE MODIFICHE RELATIVE AGLI ASPETTI GESTIONALI

### 5.1 Generalità

Alcune modifiche normative riguardanti il tema in oggetto, introdotte nel D. Lgs. 36/2003 dal D. Lgs. 121/2020, sono già state trattate, relativamente alla definizione della *Gestione post-operativa* delle discariche.

Le parti del *Nuovo D. Lgs. 36/2003* che forniscono i dettagli del tema del presente paragrafo, in tema di discariche per rifiuti non pericolosi sono:

- l'Allegato 1- *Criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica*, in cui la parte relativa agli aspetti gestionali è sviluppata nei parr. 2.9 - *DOTAZIONE DI ATTREZZATURE E PERSONALE* e 2.10 - *MODALITÀ E CRITERI DI COLTIVAZIONE*. Il primo è rimasto pressoché immutato, mentre il secondo sarà trattato nel prossimo sottoparagrafo;
- l'Allegato 2 - *Piani di gestione operativa, di ripristino ambientale, di gestione post-operativa, di sorveglianza e controllo, finanziario*. **Il contenuto di tale Allegato è rimasto del tutto identico a quello della precedente versione del D. Lgs. 36/2003.**

### 5.2 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 1 - par. 2.10

Come testè accennato, le disposizioni di dettaglio riguardanti le modalità e i criteri di coltivazione delle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi sono delineate nel par. 2.10 dell'Allegato 1 al *Nuovo D. Lgs. 36/2003* e richiamate per comodità nel seguito, con le cancellazioni e le aggiunte (in grassetto) introdotte dal D. Lgs. 121/2020:

#### «2.10 MODALITÀ E CRITERI DI COLTIVAZIONE

***I rifiuti che possono dar luogo a dispersione di polveri o ad emanazioni moleste devono essere al più presto ricoperti con strati di materiali adeguati; devono essere inoltre previsti specifici sistemi di contenimento, abbattimento delle polveri o di modalità di conduzione della discarica atti ad impedire la dispersione delle stesse.***

***Nel progetto occorre definire le modalità di posa in opera dei rifiuti in termini di spessore degli strati, ampiezza dell'abbancamento e inclinazione in accordo alle verifiche di stabilità effettuate predisponendo apposito piano di abbancamento.***

~~*È vietato lo scarico di rifiuti polverulenti o finemente suddivisi soggetti a dispersione eolica, in assenza di specifici sistemi di contenimento e/o di modalità di conduzione della discarica atti ad impedire tale dispersione.*~~

***Le operazioni di scarico dei rifiuti e il successivo abbancamento devono essere effettuati*** ~~*Lo scarico dei rifiuti deve essere effettuato*~~ in modo da garantire la stabilità della massa di rifiuti e delle strutture collegate.

~~*I rifiuti vanno depositi in strati compattati e sistemati in modo da evitare, lungo il fronte di avanzamento, pendenze superiori al 30%.*~~

~~*La coltivazione deve procedere per strati sovrapposti e compattati, di limitata ampiezza, in modo da favorire il recupero immediato e progressivo dell'area della discarica.*~~

~~L'accumulo dei rifiuti deve essere attuato con criteri di elevata compattazione, onde limitare successivi fenomeni di instabilità.~~

*Occorre limitare la superficie dei rifiuti esposta all'azione degli agenti atmosferici, e mantenere, per quanto consentito dalla tecnologia e dalla morfologia dell'impianto, pendenze tali da garantire il naturale deflusso delle acque meteoriche al di fuori dell'area destinata al conferimento dei rifiuti.*

***La copertura giornaliera può essere effettuata anche con sistemi sintetici che limitino la dispersione eolica, l'accesso dei volatili e l'emissione di odori. In caso di coperture giornaliere con materiali granulari, ivi compresi rifiuti opportunamente selezionati allo scopo ed autorizzati dalle autorità competenti ed inserite nell'atto autorizzativo gli stessi dovranno garantire un corretto deflusso dei fluidi generati nel corpo della discarica, dall'alto verso il basso, e del biogas dal corpo rifiuti verso il sistema di captazione e collettamento superficiale. Qualora le tecniche precedentemente esposte si rivelassero insufficienti ai fini del controllo di insetti, larve, roditori ed altri animali, è posto l'obbligo di effettuare adeguate operazioni di disinfestazione e derattizzazione.***

~~I rifiuti che possono dar luogo a dispersione di polveri o ad emanazioni moleste e nocive devono essere al più presto ricoperti con strati di materiali adeguati; è richiesta una copertura giornaliera dei rifiuti con uno strato di materiale protettivo di idoneo spessore e caratteristiche. La copertura giornaliera può essere effettuata anche con sistemi sintetici che limitino la dispersione eolica, l'accesso dei volatili e l'emissione di odori.~~

~~Qualora le tecniche precedentemente esposte si rilevassero insufficienti ai fini del controllo di insetti, larve, roditori ed altri animali, è posto l'obbligo di effettuare adeguate operazioni di disinfestazioni e derattizzazione.~~

~~Lo stoccaggio di rifiuti tra loro incompatibili deve avvenire in distinte aree della discarica, tra loro opportunamente separate e distanziate. L'abbancamento di rifiuti tra loro incompatibili deve avvenire in distinti settori della discarica, tra loro opportunamente separati e distanziati.»~~

Oltre al consueto utilizzo di una terminologia più consona all'ambito in oggetto, questo paragrafo, più che introdurre particolari novità, sembra enfatizzare l'importanza della "progettazione" del corpo rifiuti: vero e proprio elemento meritevole di adeguata progettazione, verifiche geotecniche e modalità realizzative.

Tali indicazioni dovranno essere tenute in debito conto nel presente *Progetto*.

## 6 NUOVI CRITERI DI AMMISSIBILITÀ DEI RIFIUTI IN DISCARICA

### 6.1 Generalità

È stato più volte riferito che l'abrogazione del DM 27 settembre 2010, che normava il tema in oggetto, ha comportato il trasferimento del suo contenuto nel *Nuovo D. Lgs. 36/2003*.

Nondimeno, non tutto il contenuto è stato trasferito, né il testo trasferito è rimasto del tutto immutato. Altresì, sono state apportate aggiunte, talune anche di rilievo.

Anche nell'articolato del D. Lgs. 36/2003 sono state apportate modifiche relative al tema dell'ammissione dei rifiuti in discarica (Art.11).

In merito al dettaglio dell'argomento, è necessario segnalare che gli Allegati da 3 a 8 del *Nuovo D. Lgs. 36/2003* corrispondono, in larga misura, ai precedenti Allegati 1, 2 e 3 dell'abrogato DM 27 settembre 2010.

Nei successivi sottoparagrafi saranno illustrati i tratti salienti delle succitate modifiche, allorché riguardino le discariche per rifiuti non pericolosi, tenendo anche conto che trattasi, nel caso della discarica di Grumolo delle Abbadesse, di un impianto destinato al conferimento di RSU e di assimilabili provenienti in gran parte dal ciclo dei RSU.

### 6.2 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 5 – Obiettivi di riduzione

L'Art. 5 del *Nuovo D. Lgs. 36/2003*, recante gli *Obiettivi di riduzione del conferimento di rifiuti in discarica*, evidenzia l'aggiunta di due commi: 4-bis e 4-ter, che trattano due aspetti riguardanti la prospettiva di riduzione dell'impiego futuro delle discariche:

**«4-bis. A partire dal 2030 è vietato lo smaltimento in discarica di tutti i rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, in particolare i rifiuti urbani, ad eccezione dei rifiuti per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale conformemente all'articolo 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. I criteri per la individuazione dei rifiuti per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale, nonché un elenco anche non esaustivo dei medesimi, sono definiti dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con decreto adottato ai sensi dell'articolo 16-bis. Le Regioni conformano la propria pianificazione, predisposta ai sensi dell'articolo 199 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al fine di garantire il raggiungimento di tale obiettivo. Le Regioni modificano tempestivamente gli atti autorizzativi che consentono lo smaltimento in discarica dei rifiuti non ammessi, in modo tale da garantire che, al più tardi per il giorno 31 dicembre 2029, i medesimi siano adeguati ai sopra citati divieti di smaltimento.**

**4-ter. Entro il 2035 la quantità di rifiuti urbani collocati in discarica deve essere ridotta al 10 per cento, o a una percentuale inferiore, del totale in peso dei rifiuti urbani prodotti. Le Regioni conformano la propria pianificazione, predisposta ai sensi dell'articolo 199 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al fine di garantire il raggiungimento di tale obiettivo.»**

Si ritiene, tuttavia, che l'arco temporale di vita utile residua della discarica in oggetto, ancorché ampliata a seguito della presente proposta progettuale, renda i suddetti articoli di scarso interesse pratico nel prosieguo della trattazione.

### 6.3 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7 – Ammissibilità dei rifiuti in discarica

L'Art. 7 del Nuovo D. Lgs. 36/2003, recante i *Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica*, congloba l'Art. 7 - *Rifiuti ammessi in discarica*, del D. Lgs. 36/2003 - e l'Art.1 – *Principi generali*, del DM 27 settembre 2010.

Ne risulta un articolato rammodernato nei termini e con integrazioni, che vale la pena riportare nella sua interezza (con enfattizzazione dei passi ritenuti salienti):

*«1. I rifiuti possono essere collocati in discarica solo dopo trattamento. Tale disposizione non si applica:*

*a) ai rifiuti inerti il cui trattamento non sia tecnicamente fattibile;*

*b) ai rifiuti il cui trattamento non contribuisce al raggiungimento delle finalità di cui all'articolo 1, riducendo la quantità dei rifiuti o i rischi per la salute umana e l'ambiente. **La Regione autorizza gli impianti di discarica a ricevere senza trattamento rifiuti indicati nell'Allegato 8, ove siano rispettate le condizioni indicate al medesimo allegato, quando ritenga che il trattamento non contribuisca al raggiungimento delle finalità di cui all'articolo 1, e salvo che non ritenga comunque necessario il trattamento al fine di conseguire un maggiore livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso. Le successive modifiche all'Allegato 8, adottate ai sensi dell'articolo 16-bis, assicurano che non venga pregiudicato il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla direttiva 2008/98/Ce, in particolare per quanto riguarda la gerarchia dei rifiuti e l'aumento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio.***

*2. Fermo restando il rispetto delle norme del presente decreto e in particolare l'obbligo di trattamento dei rifiuti al fine di ridurre il più possibile gli effetti negativi del collocamento in discarica dei rifiuti sulla salute umana e sull'ambiente, i criteri tecnici per la valutazione dell'efficacia del pretrattamento non si applicano alle sottocategorie di discarica.*

*3. I rifiuti sono ammessi in discarica, esclusivamente, se risultano conformi ai criteri di ammissibilità della corrispondente categoria di discarica secondo quanto stabilito dal presente decreto.*

*4. Per accertare l'ammissibilità dei rifiuti nelle discariche si procede al campionamento ed alle determinazioni analitiche per la caratterizzazione di base degli stessi, nonché alla verifica di conformità, con oneri a carico del detentore dei rifiuti o del gestore della discarica, effettuati da persone e istituzioni indipendenti e qualificate, tramite laboratori accreditati. I metodi di campionamento e analisi garantiscono l'utilizzazione delle tecniche e delle metodiche riconosciute a livello nazionale e internazionale, e sono individuati all'allegato 6.*

*5. Lo smaltimento in discarica di rifiuti contenenti o contaminati da inquinanti organici persistenti deve essere effettuato conformemente a quanto previsto dal regolamento (UE) n. 2019/1021 del Parlamento e del Consiglio, del 20 giugno 2019.»*

Importante, nel nostro caso, il riferimento all'Allegato 8, che sarà trattato oltre.

## 6.4 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7-bis – Caratterizzazione di base

L'Art. 7-bis del Nuovo D. Lgs. 36/2003 – *Caratterizzazione di base*, sostituisce l'Art.2 – *Caratterizzazione di base* del DM 27 settembre 2010.

Di particolare rilievo è l'introduzione del concetto di "rifiuti regolarmente generati", nel comma 3, che viene così modificato, rispetto al precedente:

**«3. La caratterizzazione di base, relativamente ai rifiuti regolarmente generati, è effettuata in corrispondenza del primo conferimento e ripetuta ad ogni variazione significativa del processo che origina i rifiuti e, comunque, almeno una volta l'anno. Relativamente ai rifiuti non regolarmente generati, la caratterizzazione di base deve essere effettuata per ciascun lotto. Per la definizione di lotto e di rifiuti regolarmente o non regolarmente generati si rinvia alle definizioni riportate in allegato 5.<sup>8</sup>»**

## 6.5 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7-ter – Verifica di conformità

L'Art. 7-ter del Nuovo D. Lgs. 36/2003 – *Verifica di conformità*, sostituisce l'Art.3 – *Verifica di conformità* del DM 27 settembre 2010.

Anche questo articolo risente dell'introduzione del concetto di "rifiuti regolarmente generati", nel comma 2; il comma 3 è stato invece leggermente modificato, con un rimando di chiarimento.

Nel seguito sono riportati i due suddetti commi, con le enfattizzazioni delle parti modificate:

**«2. La verifica di conformità, relativamente ai rifiuti regolarmente generati, è effettuata dal gestore sulla base dei dati forniti dal produttore in esito alla fase di caratterizzazione con la medesima frequenza prevista dal comma 3 dell'articolo 7-bis. Per i rifiuti non regolarmente generati, devono essere**

---

<sup>8</sup> **«a) Rifiuti regolarmente generati nel corso dello stesso processo.**

*I rifiuti regolarmente generati sono quelli specifici ed omogenei prodotti regolarmente nel corso dello stesso processo, durante il quale: l'impianto e il processo che generano i rifiuti sono ben noti e le materie coinvolte nel processo e il processo stesso sono ben definiti; il gestore dell'impianto fornisce tutte le informazioni necessarie ed informa il gestore della discarica quando intervengono cambiamenti nel processo (in particolare, modifiche dei materiali impiegati). Il processo si svolge spesso presso un unico impianto. I rifiuti possono anche provenire da impianti diversi, se è possibile considerarli come un flusso unico che presenta caratteristiche comuni, entro limiti noti (ad esempio le ceneri dei rifiuti urbani).*

*Per l'individuazione dei rifiuti generati regolarmente, devono essere tenuti presenti i requisiti fondamentali di cui al punto 2 del presente allegato e in particolare: la composizione dei singoli rifiuti; la variabilità delle caratteristiche; se prescritto, il comportamento dell'eluato dei rifiuti, determinato mediante un test di cessione per lotti; le caratteristiche principali, da sottoporre a determinazioni analitiche periodiche. Se i rifiuti derivano dallo stesso processo ma da impianti diversi, occorre effettuare un numero adeguato di determinazioni analitiche per evidenziare la variabilità delle caratteristiche dei rifiuti. In tal modo risulta effettuata la caratterizzazione di base e i rifiuti dovranno essere sottoposti soltanto alla verifica di conformità, a meno che, il loro processo di produzione cambi in maniera significativa. Per i rifiuti che derivano dallo stesso processo e dallo stesso impianto, i risultati delle determinazioni analitiche potrebbero evidenziare variazioni minime delle proprietà dei rifiuti in relazione ai valori limite corrispondenti. In tal modo risulta effettuata la caratterizzazione di base e i rifiuti dovranno essere sottoposti soltanto alla verifica di conformità, a meno che, il loro processo di produzione cambi in maniera significativa. I rifiuti provenienti da impianti che effettuano lo stoccaggio e la miscelazione di rifiuti, da stazioni di trasferimento o da flussi misti di diversi impianti di raccolta, possono presentare caratteristiche estremamente variabili e occorre tenerne conto per stabilire la tipologia di appartenenza (tipologia a: rifiuti regolarmente generati nel corso dello stesso processo o tipologia b: rifiuti non generati regolarmente). Tale variabilità fa propendere verso la tipologia b.*

**b) Rifiuti non generati regolarmente.**

*I rifiuti non generati regolarmente sono quelli non generati regolarmente nel corso dello stesso processo e nello stesso impianto e che non fanno parte di un flusso di rifiuti ben caratterizzato. In questo caso è necessario determinare le caratteristiche di ciascun lotto e la loro caratterizzazione di base deve tener conto dei requisiti fondamentali di cui al punto 2. Per tali rifiuti, devono essere determinate le caratteristiche di ogni lotto; pertanto, non deve essere effettuata la verifica di conformità.»*

**determinate le caratteristiche di ogni lotto; pertanto, non deve essere effettuata la verifica di conformità.**

3. Ai fini della verifica di conformità, il gestore utilizza una o più delle determinazioni analitiche impiegate per la caratterizzazione di base. **Tali determinazioni devono comprendere almeno un test di cessione.** A tal fine, sono utilizzati i metodi di campionamento e analisi di cui **all'allegato 6. Sono fatti salvi i casi in cui le caratterizzazioni analitiche non sono necessarie ai sensi dell'allegato 5, paragrafo 4.»**

## 6.6 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 7-quinquies – Discariche per rifiuti non pericolosi

L'Art. 7-quinquies del Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Discariche per rifiuti non pericolosi, sostituisce Art. 6 – Impianti di discarica per rifiuti non pericolosi del DM 27 settembre 2010.

Vale la pena riportare per esteso tale articolo, stanti la tipologia della discarica di Grumolo D.A. (per rifiuti non pericolosi/urbani) e le varie modifiche introdotte, ancorchè, prevalentemente, di mera specificazione e/o di collegamento con gli Allegati della nuova versione introdotta dal D. Lgs. 121/2020.

Le parti modificate sono state enfatizzate.

«1. Nelle discariche per i rifiuti non pericolosi **possono essere ammessi i seguenti rifiuti:**

a) rifiuti urbani **non pericolosi;**

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

c) rifiuti pericolosi stabili e non reattivi che soddisfano i criteri di ammissione previsti al comma 5.

2. Nelle discariche per rifiuti non pericolosi è consentito lo smaltimento, senza caratterizzazione analitica, dei rifiuti urbani di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, classificati come non pericolosi nel capitolo 20 dell'elenco europeo dei rifiuti.

3. I rifiuti di cui al comma 2 non possono essere ammessi in aree in cui sono ammessi rifiuti pericolosi stabili e non reattivi.

4. Fatto salvo quanto previsto **all'articolo 16-ter**, nelle discariche per rifiuti non pericolosi sono smaltiti rifiuti non pericolosi **che rispettano i limiti indicati nella tabella 5-bis dell'allegato 4** e che, sottoposti a test di cessione di cui **all'allegato 6**, presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate in **tabella 5a dell'allegato 4.**

5. Fatto salvo quanto previsto **all'articolo 16-ter**, nelle discariche per rifiuti non pericolosi sono, altresì, smaltiti rifiuti pericolosi stabili non reattivi, vale a dire rifiuti che, sottoposti a trattamento preliminare, ad esempio di solidificazione/stabilizzazione, vetrificazione, presentano un comportamento alla lisciviazione che non subisca alterazioni negative nel lungo periodo nelle condizioni di collocazione in discarica, che **hanno le caratteristiche individuate nella tabella 5a - bis dell'allegato 4 e che:**

a) sottoposti a test di cessione di cui **all'allegato 6** presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate in **tabella 5 a dell'allegato 4;**

*b) tali rifiuti non devono essere smaltiti in aree destinate ai rifiuti non pericolosi biodegradabili;*

*c) sottoposti a idonee prove geotecniche dimostrano adeguata stabilità fisica e capacità di carico. Per tale valutazione è possibile riferirsi ai criteri di accettazione WAC dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente del Regno Unito. **Le modalità operative e i criteri per effettuare le valutazioni sono definiti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare approvato secondo il procedimento di cui all'articolo 16-bis;***

*d) sono sottoposti alla valutazione della capacità di neutralizzazione degli acidi, utilizzando i test di cessione secondo i metodi Cen/Ts 14429 o Cen/Ts 14997. **Le modalità operative e i criteri per effettuare le valutazioni sono definiti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare approvato secondo il procedimento di cui all'articolo 16-bis.***

**6. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 16-ter, in discarica per rifiuti non pericolosi, è vietato il conferimento di rifiuti che non rispettano i limiti di cui alla tabella 5-bis dell'allegato 4.**

*7. Possono essere, inoltre, smaltiti nelle discariche per rifiuti non pericolosi i seguenti rifiuti:*

*a) i rifiuti costituiti da fibre minerali artificiali, indipendentemente dalla loro classificazione come pericolosi o non pericolosi. Il deposito dei rifiuti contenenti fibre minerali artificiali deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate ed effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Dette celle sono realizzate con gli stessi criteri adottati per le discariche dei rifiuti inerti. Le celle sono coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee; sono spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti fibre minerali artificiali. Entro la giornata di conferimento deve essere assicurata la ricopertura del rifiuto con materiale adeguato, avente consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma ed ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre. Nella definizione dell'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte ad impedire il contatto tra rifiuti e persone. **Tali rifiuti possono essere conferiti anche in discariche o celle dedicate per i rifiuti contenenti amianto;***

*b) i materiali non pericolosi a base di gesso. Tali rifiuti non devono essere depositati in aree destinate ai rifiuti non pericolosi biodegradabili. I rifiuti collocati in discarica insieme ai materiali a base di gesso devono avere una concentrazione in Toc non superiore al 5 per cento ed un valore di Doc non superiore al limite di cui **alla tabella 5a dell'allegato 4;***

*c) i materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi **in conformità con quanto stabilito nel decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 29 luglio 2004, n. 248,** senza essere sottoposti a prove. Le discariche che ricevono tali materiali devono rispettare i requisiti indicati **all'allegato 4, paragrafi 4 e 5.** In questo caso le prescrizioni stabilite nell'allegato 1, punti 2.4.2 e 2.4.3 possono essere ridotte dall'autorità territorialmente competente.»*

## 6.7 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Articolo 11 – Procedure di ammissione

L'Art. 11 del Nuovo D. Lgs. 36/2003 – *Verifiche in loco e procedure di ammissione*, sostituisce Art. 11 – *Procedure di ammissione* del D. Lgs. 36/2003.

Vale la pena riportare per esteso tale articolo, stante la stretta correlazione con l'abrogato DM 27 settembre 2010, i frequenti rimandi ai "nuovi" allegati e l'introduzione di taluni rilevanti concetti, fra cui, ad esempio, la "caratterizzazione di base".

Sono stati enfatizzati i punti modificati ritenuti più rilevanti:

*«1. Per la collocazione dei rifiuti, il detentore deve fornire precise indicazioni sulla composizione, sulla capacità di produrre percolato, sul comportamento a lungo termine e sulle caratteristiche generali dei rifiuti da collocare in discarica.*

*2. I rifiuti sono ammessi in discarica solo se sottoposti alla caratterizzazione di base e alla verifica di conformità di cui agli articoli 7-bis e 7-ter e se sono conformi alla descrizione riportata nei documenti di accompagnamento, **sulla base della verifica in loco effettuata secondo le modalità previste al comma 5.***

***3. I rifiuti smaltiti dal produttore in una discarica da lui gestita possono essere sottoposti a verifica nel luogo di produzione.***

*4. Al momento del conferimento dei rifiuti in discarica sono prelevati campioni con cadenza stabilita dall'Autorità territorialmente competente e, comunque, con frequenza non superiore a un anno. I campioni prelevati devono essere conservati presso l'impianto di discarica e tenuti a disposizione dell'Autorità territorialmente competente per un periodo non inferiore a due mesi. **I campioni dovranno essere prelevati su carichi in ingresso alla discarica per ogni produttore e per ogni CER. Il criterio di scelta casuale dei carichi da sottoporre a campionamento e analisi deve essere preventivamente concordato con gli Enti di controllo.***

*5. Ai fini dell'ammissione in discarica dei rifiuti il gestore dell'impianto:*

*a) controlla la documentazione relativa ai rifiuti, compreso il formulario di identificazione di cui all'articolo 193 **del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, e, se previsti, i documenti di cui al regolamento (CE) n. 1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 giugno 2006, relativo alle spedizioni di rifiuti;*

*b) **sottopone ogni carico di rifiuti ad ispezione visiva prima e dopo lo scarico** e verifica la conformità delle caratteristiche dei rifiuti indicate nel formulario di identificazione, **di cui all'articolo 193 del decreto legislativo n. 152 del 2006, ai criteri di ammissibilità previsti dal presente decreto;***

*c) annota nel registro di carico e scarico dei rifiuti tutte le tipologie e le informazioni relative alle caratteristiche e ai quantitativi dei rifiuti depositati, con l'indicazione dell'origine e della data di consegna da parte del detentore, secondo le modalità previste **dall'articolo 190 del decreto legislativo n. 152 del 2006**. Nel caso di deposito di rifiuti pericolosi, il registro deve contenere apposita documentazione o mappatura atta ad individuare, con riferimento alla provenienza ed alla allocazione, il settore della discarica dove è smaltito il rifiuto pericoloso;*

*d) sottoscrive le copie del formulario di identificazione dei rifiuti trasportati;*

e) comunica **tempestivamente** alla Regione ed alla Provincia territorialmente competenti la eventuale mancata ammissione dei rifiuti in discarica, ferma l'applicazione delle disposizioni del citato regolamento (Ce) n. 1013/2006, relativo alle spedizioni di rifiuti.»

## 7 NUOVO D. Lgs. 36/2003 – CONTENUTO DEGLI ALLEGATI 3 ÷ 8

### 7.1 Generalità

Il contenuto dell'*Allegato 1* al Nuovo D. Lgs. 36/2003, che sostituisce l'omologo *Allegato 1* del D. Lgs. 36/2003, trattando gli aspetti di progettazione e gestione della discarica è già stato trattato.

L'*Allegato 2*, riportante i *Piani di gestione operativa, di ripristino ambientale, di gestione post-operativa, di sorveglianza e controllo, finanziario*, come più volte accennato, non ha subito alcuna modifica con l'avvento del D. Lgs. 121/2020.

Gli *Allegati* da 3 a 8 del Nuovo D. Lgs. 36/2003 sono in larga misura i vecchi allegati 1, 2 e 3 del DM 27 settembre 2010.

Gli *Allegati* 7 e 8 sono invece stati introdotti dal D. Lgs. 121/2020.

Nei successivi sottoparagrafi saranno indicativamente delineati i tratti salienti delle modifiche introdotte in questi ultimi *Allegati* da 3 e 8, richiamando nel titolo l'articolo del Nuovo D. Lgs. 36/2003 che richiama l'allegato.

### 7.2 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 3 (Art.6)

*Tabella 1A - Cogeneri per la determinazione dei PCB* è di nuova introduzione.

*Tabella 1B - Elenco delle PCDD e dei PCDF e rispettivi fattori di equivalenza da prendere in considerazione ai fini dell'ammissibilità in discarica* **sostituisce** la *Tabella 4* dell'Art. 5 del DM 2010 – *Fattori di equivalenza per il calcolo delle diossine e dei dibenzofurani*.

Non si registrano variazioni, se non la specificazione che «**I valori di concentrazione totale delle Pcd e dei Pcdf sono misurati in termini di tossicità equivalente (Teq), ossia come somma delle concentrazioni delle singole Pcd e dei singoli Pcdf (Ci), ciascuna moltiplicata per il rispettivo valore del fattore di tossicità equivalente (TEFi, Toxicity Equivalence Factor).**»

*Tabella 2 - Rifiuti non ammessi in discarica ai sensi dell'articolo 6 del presente decreto* è di nuova introduzione.

La tabella, oltre al Codice CER e alla Descrizione del rifiuto, riporta la «**Proprietà principale che comporta il divieto di smaltimento in discarica ai sensi dell'articolo 6 del presente decreto**».

### 7.3 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 4 (Art. 7-quater)

Il Paragrafo 2 dell'*Allegato 4* tratta le *Discariche per rifiuti non pericolosi*, d'interesse nel presente Progetto.

*Tabella 5 - Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi **sostituisce** la Tabella 5 dell'Art. 6 del DM 2010 - Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi.*

La tabella, rimasta invariata nei valori numerici delle concentrazioni e riportante la già citata precisazione: «I limiti previsti dalla tabella 5, nota lett. a), dell'art. 6 del DM 27.09.2010 continuano ad applicarsi fino al 1° gennaio 2024», nella nota al piede – (\*) Il limite di concentrazione per il parametro DOC non si applica alle seguenti tipologie di rifiuti: - introduce alcune modifiche rispetto all'omologa tabella del DM 2010, la più rilevante delle quali è la seguente aggiunta: «h. fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice dell'elenco europeo dei rifiuti 190805) purché presentino un valore di IRDP non superiore a 1.000 mgO<sub>2</sub>/kgSVh.»

*Tabella 5-bis – Limiti di accettabilità dei rifiuti non pericolosi, relativi a PCB, PCDD/PCDF e Sostanza secca, è di nuova introduzione.*

*Tabella 5a - Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità di rifiuti pericolosi stabili non reattivi in discariche per rifiuti non pericolosi **sostituisce** la Tabella 5a dell'Art. 6 del DM 2010 - Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità di rifiuti pericolosi stabili non reattivi in discariche per rifiuti non pericolosi.*

La tabella è rimasta invariata; peraltro, in nota viene fornita una precisazione sul parametro TDS: «(\*\*) È possibile **scegliere da parte del gestore in fase di caratterizzazione di base di ciascun rifiuto se servirsi del valore del TDS (Solidi disciolti totali) oppure dei valori per i solfati e per i cloruri.**»

*Tabella 5-bis – Limiti di accettabilità dei rifiuti pericolosi stabili non reattivi in discariche per rifiuti non pericolosi, relativi a Sostanza secca, TOC e pH è di nuova introduzione.*

I successivi paragrafi dell'Allegato 4 riguardano lo smaltimento di rifiuti contenenti amianto, non d'interesse per il presente Progetto.

#### 7.4 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 5 (Art. 7-bis)

L'Allegato 5, che tratta la caratterizzazione dei rifiuti, **sostituisce** l'Allegato 1 del DM 2010.

Non sono rilevabili particolari modifiche, se non quelle relative ai rimandi e all'aggiornamento della direttiva CE di riferimento.

#### 7.5 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 6 (Art. 7)

L'Allegato 6, che tratta il campionamento e l'analisi dei rifiuti **sostituisce** l'Allegato 3 del DM 2010.

Anche in questo caso non sono rilevabili particolari modifiche, se non quelle relative ai rimandi.

#### 7.6 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 7 (Art. 7 - sexies)

L'Allegato 7 che, come accennato, è stato introdotto dal D. Lgs. 121/2020, fornisce «Informazioni relative ai rifiuti che devono essere incluse nella domanda di autorizzazione per le sottocategorie di discariche di rifiuti non pericolosi».

## 7.7 Nuovo D. Lgs. 36/2003 – Allegato 8 (Art. 7)

Anche l'*Allegato 8*, come accennato, è stato introdotto dal D. Lgs. 121/2020; fornisce «*Criteri tecnici per stabilire quando il trattamento non è necessario ai fini dello smaltimento in discarica*».

Il contenuto dell'*Allegato 8* è di interesse per la Discarica di Grumolo delle Abbadesse poiché, come più volte detto, destinata al prevalente conferimento di RSU.

Per questo motivo, nel seguito sarà riportato per intero.

### «1. Rifiuti da raccolta differenziata

*1. Al fine di escludere la necessità di sottoporre a trattamento il rifiuto residuo da raccolta differenziata identificato dai codici EER 200301 e 200399 (ad eccezione dei rifiuti da esumazione estumulazione) deve essere garantito il rispetto delle seguenti condizioni alternative:*

*a. a.1) sia stato conseguito l'obiettivo di riduzione della frazione di rifiuto urbano biodegradabile in discarica di cui all'articolo 5 del presente decreto, a.2) sia stata conseguita una percentuale di raccolta differenziata pari almeno al 65% di cui la metà rappresentata dalla raccolta della frazione organica umida e della carta e cartone, a.3) il rifiuto presenta un valore dell'IRDP  $< 1.000 \text{ mg O}_2 \cdot \text{kgSV}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ;*

*b. b.1) sia stato conseguito l'obiettivo di riduzione della frazione di rifiuto urbano biodegradabile in discarica di cui all'articolo 5 del presente decreto, b.2) sia stata conseguita una percentuale di raccolta differenziata almeno pari al 65%, di cui la metà rappresentata dalla raccolta della frazione organica umida e della carta e cartone, b.3) il contenuto percentuale di materiale organico putrescibile nel rifiuto urbano indifferenziato da destinare allo smaltimento non sia superiore al 15% (incluso il quantitativo presente nel sottovaglio  $< 20 \text{ mm.}$ ).*

*2. Al fine di escludere la necessità di sottoporre a trattamento i rifiuti da spazzamento stradale (codice EER 200303) che prioritariamente devono essere avviati a recupero di materia è necessario che dalle analisi merceologiche risulti che il contenuto percentuale di materiale organico putrescibile non sia superiore al 15% (incluso il quantitativo presente nel sottovaglio  $< 20 \text{ mm.}$ ).*

*3. Ai fini delle analisi merceologiche sono da intendersi materiali organici putrescibili le frazioni putrescibili da cucina, putrescibili da giardino e altre frazioni organiche quali carta cucina, fazzoletti di carta e simili, ecc.*

*4. La verifica della sussistenza di biodegradabilità e putrescibilità non significa che l'unico trattamento attuabile sia rappresentato dalla stabilizzazione biologica, ma semplicemente che un rifiuto avente tali caratteristiche non deve essere allocato in discarica, ma deve essere sottoposto ad ulteriori processi che ne riducano la biodegradabilità e la putrescibilità.*

### 2. Misurazione dell'IRDP

*Ai fini della determinazione dell'IRDP, da condursi secondo il metodo A di cui alla Specifica tecnica UNI/TS 11184, può essere attuata una delle due sue seguenti procedure:*

*Un campionamento ogni sei mesi. Il valore limite si intende rispettato nel caso in cui l'IRDP risulti inferiore a  $1.000 \text{ mgO}_2\text{kgSV}^{-1}\text{h}^{-1}$ , con un'analisi di conformità condotta secondo la procedura indicata nel Manuale Ispra 52/2009; oppure quattro campionamenti all'anno. Il valore limite dell'IRDP, che deve risultare inferiore a  $1.000 \text{ mgO}_2\text{kgSV}^{-1}\text{h}^{-1}$ , è calcolato come media dei 4 campioni, con una tolleranza sul singolo campione non superiore al 20%.*

### 3. Analisi Merceologiche

*I campionamenti e la preparazione dei campioni sono condotti tenendo conto delle procedure riportate nelle norme tecniche di riferimento quali UNI 10802, UNI 9903-3, e UNI 9246 appendice A o altre norme tecniche di riferimento.*

*La determinazione del contenuto percentuale di materiale organico putrescibile va effettuata tenendo conto delle seguenti frazioni:*

*putrescibile da cucina, da giardino ed altre frazioni organiche quali carta cucina, fazzoletti di carta e simili, ecc. Tale determinazione è valutata sulla media di almeno quattro campioni all'anno, o secondo le modalità stabilite nel Piano di monitoraggio e controllo o Piano di sorveglianza e controllo delle discariche di destino del rifiuto, in funzione delle diverse realtà territoriali.*

*Qualora si utilizzi quale riferimento il manuale ANPA RTI CTN\_RIF 1/2000 le frazioni da considerare sono individuate dalle sigle OR1, OR2 e OR4.»*