

*Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente Energia
Area Prevenzione Ambientale Ovest*

Gli impatti ambientali della discarica per rifiuti non pericolosi di Novellara



*Relazione di sintesi sugli esiti dei controlli effettuati da
Gestore e ARPAE per la gestione del Piano di Monitoraggio*

Attività relativa all'anno

2021

REGGIO EMILIA 17/06/2022

Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente Energia
Sezione di Reggio Emilia

Gli impatti ambientali della discarica di Novellara

INDICE

<i>Premessa.....</i>	<i>pag. 3</i>
<i>Caratteristiche dell'impianto di discarica per rifiuti non pericolosi.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Piano di sorveglianza e controllo.....</i>	<i>pag. 11</i>
<i>Monitoraggio Percolati.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Acque superficiali di drenaggio.....</i>	<i>pag. 24</i>
<i>Acque sotterranee.....</i>	<i>pag. 27</i>
<i>Gas di discarica.....</i>	<i>pag. 46</i>
<i>Emissioni in atmosfera.....</i>	<i>pag. 51</i>
<i>Qualità dell'aria all'interno e all'esterno della discarica.....</i>	<i>pag. 54</i>
<i>Dati meteorologici.....</i>	<i>pag. 59</i>
<i>Topografia dell'area.....</i>	<i>pag. 66</i>
<i>Controllo gestione della discarica.....</i>	<i>pag. 70</i>

A cura di:

Vanni Bertoldi, (Servizio Territoriale, Distretto di Reggio Emilia - Sede di Novellara)

Hanno collaborato:

Michele Frascari, Adriana Pirozzi, Anna Carpi, Silvana Foroni, (Servizio Territoriale, Distretto di Reggio Emilia - Sede di Novellara)

Area analitica ambientale - Laboratorio Multisito ARPAE sede di R.E.

PREMESSA

La discarica intercomunale di Novellara si estende su di un'area di 500.000 mq all'interno di una zona dedicata esclusivamente all'attività agricola e distante almeno 4-5 km da aree urbanizzate e centri abitati di un certo rilievo.

Nasce nel 1982 per volontà degli otto Comuni dell'ex. Comprensorio della Bassa Reggiana: Boretto, Brescello, Gualtieri, Guastalla, Luzzara, Novellara, Poviglio e Reggiolo. L'attività di smaltimento rifiuti in discarica ha inizio nel marzo 1983.

La gestione dell'impianto, fino al settembre del 1994, è stata condotta dal Comune di Novellara mentre, in virtù alla Legge 142/90 che assegnava ai Comuni la possibilità di costituire società, alla fine del 1994 la gestione della discarica e della raccolta dei rifiuti nei diversi comuni viene affidata a S.A.Ba.R. (Servizi Ambientali Bassa Reggiana) quale società dei Comuni.

Dal 1995 sono stati organizzati e potenziati i servizi di raccolta differenziata (carta, vetro, potature, pile, farmaci scaduti, contenitori bonificati di fitofarmaci), nel corso del 1996 è stata attivata la raccolta differenziata della plastica e dal 1997 si sono realizzate le stazioni ecologiche di base su tutto il territorio intercomunale.

Nel gennaio 2004 S.A.Ba.R. ha ottenuto la prima Certificazione UNI EN ISO 14001 Emas, successivamente riconfermata in seguito alle verifiche annuali del sistema di gestione ambientale da parte di un ente accreditato.

Dal 2011 da S.A.Ba.R. Spa è nata S.A.Ba.R. Servizi Srl, la quale si occupa della gestione delle isole ecologiche e della raccolta dei rifiuti.

In data 24/06/2013 la Provincia ha emesso l'autorizzazione A.I.A. prot. n. 36378.13 del 24/06/2013 attualmente in vigore, integrata da successivi atti emessi in seguito a specifiche richieste da parte di S.A.Ba.R., per alcune modifiche non sostanziali.

In data 25/07/2017 con DET-AMB-2017-3952 del 25/07/2017, ARPAE ha emesso una modifica sostanziale dell'autorizzazione A.I.A. Tale modifica sostanziale riguarda principalmente:

- Rimodellamento morfologico dei soli bacini di discarica ancora in fase operativa (bacini 19÷22);
- Quantitativi autorizzati per l'attività D1 e D13 per l'anno 2017-2018;
- Nuove emissioni EA e EB;

Dal 01/01/2020 con un atto di scissione e la conseguente voltura dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, la gestione della discarica è passata sotto il controllo di S.A.BA.R. SERVIZI Srl.

Come da Determina ARPAE SAC N. 4942 emessa il 28/10/2019, il conferimento dei rifiuti in discarica è terminato il 31/12/2020, dando così avvio alle fasi di copertura degli ultimi bacini utilizzati N.19-22.

Nel corso del periodo di gestione in esame, in data 18/02/2021 con DET-AMB-2021-803 ARPAE ha emesso un aggiornamento dell'AIA DET-AMB-2017-3952 del 25/07/2017 che riguarda:

- Aggiornamento del quadro riassuntivo delle emissioni a seguito dell'eliminazione delle emissioni EA ed EB riferite alle serre, ora inserite nell'Autorizzazione Unica di S.A.BA.R. SPA.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

La localizzazione

L'impianto serve un bacino di utenza di circa 75.000 abitanti denominato "Bassa Reggiana", smaltisce rifiuti solidi urbani e speciali di provenienza provinciale e può smaltire rifiuti speciali non pericolosi che soddisfano i criteri di ammissione previsti dal D.lgs. n.36/03, provenienti dalle province limitrofe e quantificati nell'A.I.A. prot. 36378.13 del 24/06/2013 e successive integrazioni.

La discarica è ubicata nella campagna adiacente a via Levata nel comune di Novellara su un terreno estremamente argilloso, la zona dell'intorno è scarsamente abitata ed il Piano Paesistico non incide sull'area che peraltro non è soggetta ad alcun vincolo idrogeologico, se si esclude la fascia di rispetto ai corsi d'acqua (canale irriguo Cavo "Sissa" e collettore acque basse reggiane – C.A.B.R.)

L'impianto

Nell'impianto di discarica oggetto del monitoraggio, fino al 31/12/2020 sono state svolte le seguenti attività:

- Ricondizionamento dei rifiuti destinati allo smaltimento in discarica, consistente nella triturazione che viene effettuata direttamente sul fronte discarica, in prossimità del fronte di avanzamento dei rifiuti, che comporta la separazione delle componenti ferrose da avviare al recupero;
- Ricondizionamento dei rifiuti urbani (D13) consistente nella triturazione e vagliatura (effettuata direttamente sul fronte discarica, in prossimità del fronte di avanzamento dei rifiuti), che comporta la separazione della frazione secca da avviare a smaltimento (D01) e della frazione organica da destinare a impianto di biostabilizzazione;
- Messa in riserva (R13) della frazione organica derivante dalla triturazione e vagliatura dei rifiuti urbani, sul fronte discarica;
- Smaltimento in discarica (D01);
- Stoccaggi discarica (D15) e (R13): vengono svolte in prossimità delle aree di conferimento rifiuti ai fine di consentire le opportune verifiche di conformità, preliminari allo smaltimento e al recupero rifiuti;

Permangono tutt'ora le seguenti attività:

- Gestione dell'impianto per la captazione del biogas;
- recupero del biogas di discarica mediante motori endotermici per la produzione di energia elettrica (destinata all'autoconsumo e all'immissione nella rete elettrica nazionale);
- Gestione del percolato mediante deposito temporaneo (D15) prima dell'avvio a smaltimento;
- Gestione operativa e post-operativa dei bacini della discarica;

I fabbricati e le strutture esistenti, che svolgono la funzione di servizio per tutto l'impianto, sono:

- le palazzine ad uso ufficio, sala riunioni ed infermeria;
- il capannone ad uso officina, ricovero automezzi ed attrezzi;

Le attrezzature complementari di servizio sono:

- il lavaggio automezzi;
- il lavaggio ruote automezzi;
- l'impianto di pesatura.

L'impianto risulta dotato delle seguenti reti tecnologiche e dei relativi centri funzionali e di controllo:

- sistema di raccolta del percolato;

- impianto di aspirazione e cogenerazione del biogas;
- serra per la coltivazione di piante aromatiche e alga spirulina che sfrutta il calore latente dell'impianto di cogenerazione (gestione serre S.A.BA.R. S.p.a);
- le palazzine ad uso ufficio, sala riunioni ed infermeria e il capannone ad uso ricovero automezzi ed attrezzi sfrutta il calore latente dell'impianto di cogenerazione;



Situazione impiantistica aggiornata al 31/12/2021

Bacino n.	Superficie (m ²)	*h rifiuti (media) (m.)	Capacita' (m ³)	Data inizio smalt.	Data fine smalt.	Tot. parziale r.s.u. (ton.)	Tot. Generale r.s.u. smaltito (ton.)
1	15642,00	9,50	110.000	01/03/1983	21/07/1986		99.857,525
2 (bac A)	9775,00	9,00	65.000	23/04/1987	18/04/1988	55.445,000	
2 (bac B)	5755,00	9,00	45.000	22/07/1986	22/04/1987	38.433,200	
2 (A+ B)	15530,00		110.000				93.878,200
3	16280,00	9,50	120.000	19/04/1988	07/02/1990		120.122,620
7	17017,00	9,00	120.000	08/02/1990	22/07/1991		118.196,180
6	16632,00	9,00	125.000	23/07/1991	08/06/1993		128.091,240
5	15486,00	9,50	125.000	09/06/1993	17/01/1995		121.493,113
8	16343,00	9,50	130.000	18/01/1995	21/10/1996		125.605,360
4	12348,00	8,50	82.000	22/10/1996	27/01/1998		81.087,002
9	14760,00	10,00	100.000	Dal 28/01/98	al 01/06/99	81.116,62	98.629,556
				Dal 17/07/01	al 27/09/01	17.512,93	
10	14245,00	10,00	100.000	Dal 02/06/99	al 15/10/00	97.458,42	103.474,027
				Dal 28/09/01	al 21/10/01	6.015,61	
11	12665,00	10,50	100.000	Dal 16/10/00	al 15/02/01	28.534,48	88.589,733
				Dal 22/10/01	al 31/12/01	15.513,10	
				Dal 01/01/02	al 27/03/02	29.823,38	
				Dal 11/10/02	al 31/12/02	14.718,78	
12	12665,00	10,50	100.000	Dal 16/02/01	al 30/06/01	36.536,06	88.194,766
				Dal 01/07/01	al 16/07/01	3.251,98	
				Dal 28/03/02	al 10/10/02	48.406,73	
13 - 14	40950,00	10,50	313.000	Dal 01/01/03	al 31/12/03	138.367,07	353.217,990
				Dal 01/01/04	al 16/10/04	167.203,71	
				Dal 04/04/05	al 24/06/05	47.647,21	
15 - 16	36224,00	10,50	345.000	Dal 18/10/04	al 31/12/04	48.804,02	344.972,354
				Dal 01/01/05	al 31/12/05	155.470,89	
				Dal 01/01/06	al 30/09/06	140.697,44	
17A-18A	35450,00	11,00	251.300	Dal 01/10/06	al 31/12/06	42.132,23	242.692,770
				Dal 01/01/07	al 31/12/07	159.719,63	
				Dal 01/01/08	al 31/12/08	80.374,29	
				Dal 01/01/09	al 31/08/09	59.669,26	
17B-18B	35450,00	11,00	153.700	Dal 01/10/09	al 16/11/09	9.692,38	148.435,650
				Dal 02/05/11	al 16/06/11	9.085,48	
				Dal 13/07/11	al 31/12/11	21.520,69	
				Dal 01/01/12	al 01/03/12	8.934,46	
19-20	25474,00	11,50	250.500	Dal 01/09/09	al 30/09/09	7.186,93	293.504,278
				Dal 17/11/09	al 31/12/09	9.427,68	
				Dal 01/01/10	al 31/12/10	81.048,79	
				Dal 01/01/11	al 30/04/11	27.617,35	
				Dal 17/06/11	al 12/07/11	4.178,68	
				Dal 02/03/12	al 31/12/12	88.200,12	
				Dal 01/01/13	al 07/07/13	75.844,74	
21-22	31526,00	11,50	289.500	Dal 08/07/13	al 31/12/13	24.402,19	371.678,083
				Dal 01/01/14	al 31/12/14	65.718,19	
				Dal 01/01/15	al 31/12/15	137.411,85	
				Dal 01/01/16	al 31/12/16	35.989,57	
				Dal 01/01/17	al 31/12/17	42.146,75	
				Dal 01/01/18	al 31/12/18	41.525,33	
				Dal 01/01/19	al 31/12/19	9.900,00	
				Dal 01/01/20	al 31/12/20	14.584,21	
Tot.	364.767,00		2.925.000				3.021.720,447

h = altezza media dei rifiuti nel settore a fine smaltimento (come da progetto)

Tab. n. 1 – Prospetto riepilogativo utilizzo bacini al termine conferimento rifiuti (31/12/2020).

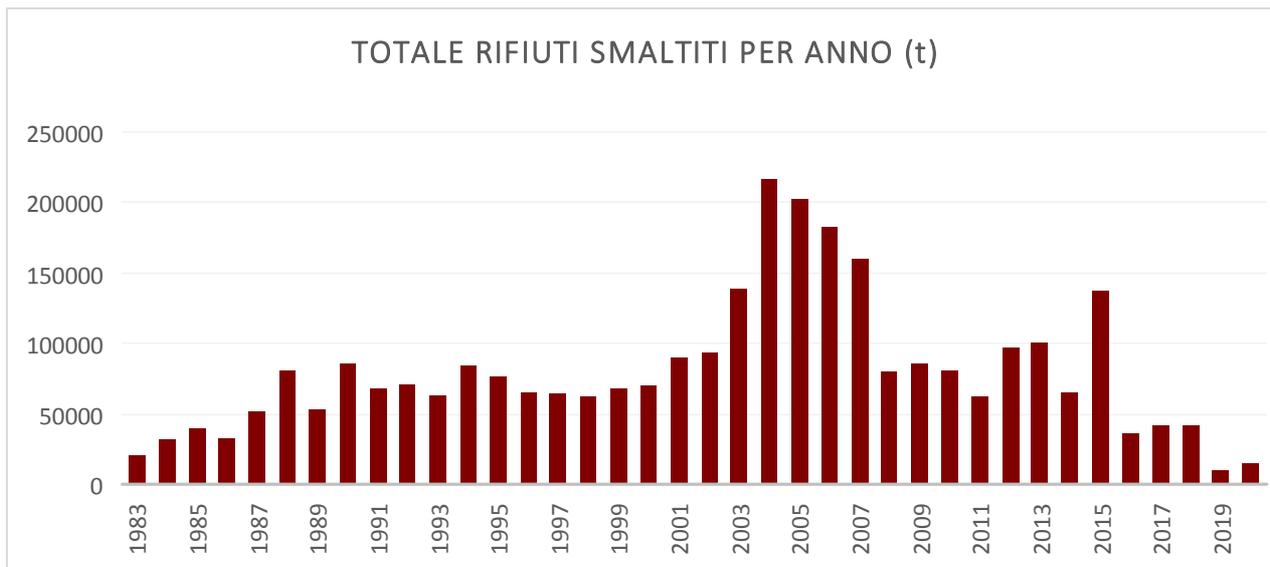


Grafico n. 1 – Smaltimento definitivo annuale dei rifiuti non pericolosi.

Nel mese di marzo 2021, sono stati eseguiti i lavori di copertura provvisoria con geomembrana in polietilene.



Copertura provvisoria bacini 19-22.

Il recupero del biogas

Dai rifiuti, in seguito ai processi di fermentazione anaerobica descritti, si ha la produzione di biogas. Questo prodotto contiene circa il 40-50% di metano e pertanto può essere utilmente impiegato come combustibile per produrre energia.

La dotazione impiantistica utilizzata allo scopo è rappresentata da una centrale di cogenerazione formata da tre gruppi motore collegati alla rete di trasporto nazionale in MT. (Un quarto gruppo motore è stato dismesso nel corso del 2017 per raggiunto limite di ore).

Il sistema impiantistico comprende anche 2 torce di combustione alle quali può essere convogliato il biogas nei periodi di fermo dei motori al fine di evitare emissioni nocive in atmosfera.

L'energia elettrica prodotta, viene incentivata con i meccanismi previsti dai Certificati Verdi per gli impianti da fonti rinnovabili e viene misurata da tre gruppi di misura presso la centrale di cogenerazione. Per l'anno 2021 tale quantità è stata di 9.758.438 kW/h; l'energia immessa in rete e ritirata dal Gestore dei Servizi Elettrici (GSE), viene contabilizzata dai misuratori dell'Enel installati nelle cabine di consegna.

La centrale di cogenerazione, così come progettata e messa a regime dalla fine del 2008, permette una disponibilità di calore sotto forma d'acqua calda e d'aria calda (circa 3.000.000 m³ d'aria calda a 500°C e 2.000.000 m³ d'acqua calda a 85°C). Il calore prodotto dal raffreddamento dei motori viene recuperato per il riscaldamento di serre per la produzione di piante aromatiche gestite dalla Coop. Sociale "il Bettolino"; da settembre 2009 il calore latente dell'impianto viene sfruttato anche nell'impianto di teleriscaldamento realizzato da S.A.Ba.R. a servizio delle proprie strutture aziendali.

Dal 2018 il calore viene sfruttato anche per il riscaldamento di serre gestite da S.A.Ba.R. per la coltivazione di alga spirulina.

L'aspetto paesaggistico

La copertura dei bacini, a colmatazione ed assestamento principale avvenuti, è finalizzata ad impedire infiltrazioni delle acque di precipitazione che continuerebbero ad alimentare la produzione di percolato, ad impedire eventuali efflussi gassosi, ed infine a fornire il supporto per l'arredo vegetazionale.

Le modalità di copertura soddisfano i criteri tecnici elencati dal D.Lgs. n. 36 del 2003 che prevedono:

- uno strato superficiale di copertura con spessore uguale o maggiore a 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali;

- uno strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore maggiore o uguale a 0,5 m

- strato impermeabilizzante costituito da geomembrana in polietilene ad alta densità (hdpe) protetta sia superiormente che inferiormente da geotessile in polipropilene da 200 g/m²;

- strato di drenaggio dei gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore maggiore o uguale a 0,5 m;

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

Per la copertura dei bacini 17A, 18A, 17B e 18B è stato utilizzato anche un particolare materassino drenante, formato da georete tridimensionale termoaccoppiata a doppio geotessile.

Dopo la realizzazione della copertura definitiva, l'acqua meteorica tende naturalmente ad allontanarsi dal bacino, favorita sia dalla pendenza della baulatura verso l'esterno conferita in fase di realizzazione, sia alla natura impermeabile della copertura.

Le attività di post-esercizio della discarica, successive alla chiusura definitiva dei bacini, si possono riassumere come descritto di seguito:

- Baulatura della copertura definitiva dei bacini;
- Operazioni di semina della vegetazione per la rinaturazione dell'area, dopo l'assestamento della copertura definitiva;
- Raccolta del percolato dal fondo degli invasi e rilancio a mezzo di pompe nell'apposita vasca di raccolta;
- Raccolta del biogas mediante rete di captazione ed invio alla centrale di aspirazione e successivamente alla centrale di cogenerazione;
- Attività di monitoraggio ambientale dell'attività post-esercizio dei bacini;
- Manutenzione degli impianti (impianto elettrico, impianto di aspirazione del biogas, impianto di raccolta del percolato, ecc.) e risagomatura dei fossi.

Ad ultimazione dei lavori di chiusura e ad esaurimento del ciclo produttivo di tutto l'impianto di discarica (che a seguito dell'impegno formale di SABaR è stato fissato in 50 anni), il rilevato di colmatazione del bacino risulterà altimetricamente congruente e sarà restituito con destinazione a parco pubblico, concludendo il recupero ambientale dell'area di discarica, ad esclusione dei bacini 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16, sulle cui sommità sono stati installati due impianti fotovoltaici rispettivamente da 996 KWp e 997 KWp, tramite specifica convenzione con l'amministrazione comunale di Novellara.

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

Premessa

A seguito dell'applicazione del D.Lgs. n. 36/03 e in funzione delle disposizioni del D. Lgs. 59/05 è stato definito il Piano di Sorveglianza e Controllo dell'Impianto.

I contenuti del Piano di monitoraggio sono parte integrante dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dall'Amministrazione Provinciale di Reggio Emilia a S.A.Ba.R. S.p.A. (ora S.A.Ba.R. Servizi S.r.l.) con prot. n. 36378.13 del 24/06/2013 e s.m.i.

Nel Piano di Sorveglianza e Controllo contenuto in A.I.A., a S.A.Ba.R. Servizi S.r.l sono stati affidati integralmente i compiti di monitoraggio previsti dal D.Lgs. n. 36/03, mentre ad ARPAE è riservata un'attività di vigilanza e controllo con cadenza trimestrale e una verifica dei risultati dei monitoraggi effettuati dal gestore.

Di seguito si riporta il Piano di Sorveglianza e Controllo della discarica così come riportato in A.I.A. e le relative procedure di campionamento, analisi, trasmissione e validazione dei dati.

La presente relazione illustra pertanto gli esiti dei controlli effettuati dal Gestore e raccolti nel documento “Piano di sorveglianza e controllo” redatto da Sabar nel mese di marzo 2022, integrati dai controlli svolti da ARPAE nel corso del 2021.

DISCARICA SABAR DI NOVELLARA - PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO NELLA FASE DI GESTIONE OPERATIVA

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
PERCOLATO	VOLUME	1	12	Rilievi mensili nella vasca centrale
	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond., BOD5, COD, Cl, P tot., NH3, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb e Zn.	1	3	Prelievi e analisi trimestrali nella vasca centrale (1°, 3° e 4° trimestre dell'anno)
	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond. el., BOD5, COD, Cl, P tot., NH3, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb e Zn.		1	Prelievi e analisi annue su ognuno dei bacini esistenti + 1 di controllo sottotelo vasche di accumulo temporaneo + 1 vasca centrale nel 2° trimestre dell'anno
ACQUE SUPERFICIALI DI DRENAGGIO	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond. el., Solidi sed., BOD5, COD, COD dopo sed., Cl, SO4, NO3, F, NH3, Cd, Cr tot, Cu, Pb e Zn.	2	2	Prelievi semestrali nel Cavo Sissa a monte e a valle della discarica.
ACQUE SOTTERRANEE	LIVELLO DI FALDA	6	4	Rilievi trimestrali sui pozzi n. 1, 18, 20, 26, 28 e 29 in concomitanza con i prelievi effettuati dal Gestore.
	COMPOSIZIONE Analisi dei parametri fondamentali di cui alla tab. 1 all.2 del D. Lgs. 36/03	6	3	Prelievi e analisi trimestrali (1°, 3° e 4° trimestre dell'anno) sui pozzi n. 1, 18, 20, 26, 28 e 29
	COMPOSIZIONE Analisi dei parametri fondamentali + parametri integrativi di cui alla tab. 1 all.2 del D. Lgs. 36/03	6	1	Prelievo annuale e analisi nel 2° trimestre dell'anno sui pozzi n. 1, 18, 20, 26, 28 e 29
GAS DI DISCARICA	VOLUME		12	Rilievi mensili sui presidi di gestione attivi
	COMPOSIZIONE. Analisi di CH4, CO2, O2		12	Rilievi mensili sui presidi di gestione attivi

	COMPOSIZIONE Analisi di H2, H2S, polveri, composti organici non metanici compreso Mercaptani, NH3, CVM, BTX, Dimetilsolfuro, Dimetildisolfuro	2	4	Rilievi trimestrali sul raccordo in centrale di aspirazione biogas nella vecchia e nuova centrale
EMISSIONI IN ATMOSFERA	<i>Torçe:</i> Verifica prescrizioni A.I.A. (temperatura, O ₂ % tempo di ritenzione)	2	1	<i>Rilievo annuale relativo alla torcia.</i> Il Gestore dovrà assicurare il funzionamento in continuo con registrazione dei parametri O ₂ e temperatura di esercizio.
	<i>Motori:</i> Verifica parametri autorizzati (polveri, NOx, CO, COT, HF e HCl)	3	2	Rilievo semestrale sui punti di emissione dei motori
QUALITA' ARIA ALL'INTERNO DELLA DISCARICA	COMPOSIZIONE Analisi di BTX CVM monomero Sostanze odorigene	2	3	Rilievi quadrimestrali a monte e a valle del bacino di discarica attivo in concomitanza coi prelievi all'esterno. Prelievi estesi nell'arco di una settimana
QUALITA' ARIA ALL'ESTERNO DELLA DISCARICA	COMPOSIZIONE Analisi di BTX CVM monomero Sostanze odorigene	2	3	Rilievi quadrimestrali a monte e a valle del bacino di discarica attivo in concomitanza coi prelievi all'interno. Prelievi estesi nell'arco di una settimana
DATI METEOCLIMATICI	PARAMETRI METEOROLOGICI Precipitazioni, Temp. Aria, Umidità, Direzione e velocità del vento, Evaporazione, Pressione atmosferica, Radiazione solare	1	Rilievi in continuo	Il rilevamento in continuo dovrà consentire la restituzione informatizzata dei dati e l'archiviazione tramite software dedicato.
TOPOGRAFIA DELL'AREA	STRUTTURA E COMPOSIZIONE DELLA DISCARICA		1	Rilievo annuale
	COMPORTAMENTO D'ASSETAMENTO DEL CORPO DELLA DISCARICA		2	Rilievo semestrale
INQUINAMENTO ACUSTICO	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	2	1 (rilievo biennale)	Rilievi biennali presso due recettori sensibili collocati in prossimità della discarica (Circolo ricreativo Vilma e abitazione su via Levata). Il Gestore dovrà effettuare con frequenza semestrale le registrazioni relative al programma di sorveglianza e manutenzione delle sorgenti rumorose fisse.

DISCARICA SABAR DI NOVELLARA - FASE DI GESTIONE OPERATIVA DELLA DISCARICA PROTOCOLLO OPERATIVO GESTORE - ARPA

FATTORI	PARAMETRO	PRELIEVO/RILIEVO E TRASPORTO CAMPIONI	PREPARATIVA	METODI DI ANALISI	NOTE
PERCOLATO	VOLUME	Rilievo per lettura da asta graduata.			Rilievi condotti sulle 2 vasche centrali. I dati sono riportati in specifico prospetto mensile.
	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond., BOD5, COD, Cl, P tot., NH3, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb e Zn.	Utilizzare contenitori in vetro o plastica senza alcuna aggiunta di stabilizzanti o altro. Trasporto al laboratorio entro 4 ore. Per intervalli temporali superiori effettuare un trasposto refrigerato.	pH: IRSA 2060 Cond.El. Spec.:IRSA 2030 BOD5:IRSA 5120 Met. A COD: IRSA 5130 P.tot: IRSA 4110 Met. A2 Cloruri,:IRSA 4020 N Ammoniacale:IRSA 4030 Met. C Metalli: Standards Methods 20th 3120 B As: Standards Methods 20th 3114-3120 B Hg: Standards Methods 20th 3112B-3120 B	pH: pHmetro Cond.El.Spec.:Conduttimetro BOD5:Apparecchiatura Respirometrica COD:Volumetrica (Retrotitolazione dopo Ossidazione a caldo) Cloruri:Cromatografia Ionica P. tot: Spettrofotometria Visibile previa Mineralizzazione N. Ammoniacale:Titrimetrica previa Distillazione Metalli: Emissione al Plasma As:Idruri-Plasma Hg:Vapori Freddi-Plasma	
ACQUE SUPERFICIALI DI DRENAGGIO	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond. el., Solidi sed., BOD5, COD, COD dopo sed., Cl, SO4, NO3, F, NH3, Cd, Cr tot, Cu, Pb e Zn.	Utilizzare contenitori in vetro o plastica senza alcuna aggiunta di stabilizzanti o altro Trasporto al laboratorio entro 4 ore. Per intervalli temporali superiori effettuare un trasposto refrigerato.	pH: IRSA 2060 Cond.El. Spec.:IRSA 2030 Solidi Sed.: IRSA2090Met. C BOD5:IRSA 5120 Met. A COD: IRSA 5130 Cl,SO4,F,NO3i:IRSA4020 NH3: IRSA 4030 Met. C Metalli: Standards Methods 20th 3120 B	pH: pHmetro Solidi Sed.: An. Volumetrica Cond.El. Spec.:Conduttimetro BOD5:Apparecchiatura Respirometrica COD:Volumetrica (Retrotitolazione dopo Ossidazione a caldo) Cl,SO4,F,No3:Cromat.Ionica NH3:Titrimetrica previa Distillazione Metalli: Emissione al Plasma	Il campionamento viene effettuato quando, a causa dell'evento meteorico, entrano in funzione contemporaneamente i 4 scarichi presenti nell'area della discarica.
	LIVELLO DI FALDA	Rilievo piezometrico con cordella centimetrica e			I dati sono riportati in specifico prospetto.

ACQUE SOTTERRANEE		avvisatore acustico.			
	COMPOSIZIONE Analisi dei parametri fondamentali di cui alla tab. 1 all.2 del D. Lgs. 36/03	Spurgo effettuato nei due giorni precedenti il prelievo. Utilizzare contenitori in vetro scuro di capacità 2000 cc. A parte si campiona in contenitore di vetro da 200 cc per la ricerca di Fe e Mn. pH e Temperatura vanno misurate in situ. Trasporto al laboratorio entro 4 ore. Per intervalli temporali superiori effettuare un trasposto refrigerato.	pH: IRSA 2060 Temperatura IRSA 2100 Conducibilità Elettr. Specifica: IRSA 2030 Ossidabilità Kubel: Metodo Interno Cloruri, Solfati, Nitrati, Nitriti: IRSA 4020 Azoto Ammoniacale: IRSA 4030 Met. C Metalli: Standards Methods 20th 3120 B	pH: pHmetro Temperatura: Termometro Conducibilità Elettr. Specifica: Conduttimetro Ossidabilità Kubel: Volumetrica (Retrotitolazione dopo Ossidazione a caldo) Cloruri, Solfati, Nitrati, Nitriti: Cromatografia Ionica Azoto Ammoniacale: Titrimetrica previa Distillazione Metalli: Emissione al Plasma	I dati sono riportati in specifico prospetto.
GAS DI DISCARICA	VOLUME	Lettura dalle registrazioni del volume captato dalle 8 linee in ingresso nella centrale di aspirazione.			Con cadenza settimanale il Gestore provvede alla trascrizione sul registro di carico-scarico. I dati mensili vengono forniti dal Gestore in forma tabellare.
	COMPOSIZIONE. Analisi di CH4, CO2, O2	Campionamento Dinamico in Tedlar /5-10 Lt.	Ossigeno Analisi di Campo con Anal. Paramagnetico. Metano e CO2: Conservazione Tedlar a 30°C	Metano: Analisi GC-FID, GC-TCD Anidride Carbonica: Analisi GC-TCD	I rilievi condotti vengono riportati in forma tabellare.
	COMPOSIZIONE Analisi di H2, H2S, polveri, composti org. non metanici compreso mercaptani, NH3, CVM, BTX, Dimetil solfuro, Dimetil disolfuro.	Idrogeno: Campionamento Dinamico in Tedlar /5-10 Lt. Acido solfidrico, Ammoniaca: Campionamento Dinamico per Gorgogliamento. Altri: Campionamento Dinamico su Fiala Anasorb-Carbene Attivo	Idrogeno: Conservazione Tedlar a 30°C Acido Solfidrico UNICHIM 634 Ammoniaca UNICHIM 632 Altri: D.M. 25/08/2000 All.4 adattata	Idrogeno: Analisi GC-TCD Acido Solfidrico: Analisi Volumetrica di Soluzione di Zinco Acetato Ammoniaca: Determinazione Spettrofotometrica Visibile con Reattivo di Nessler Altri: Analisi GC-MS in condizioni Criogeniche.	I dati sono riportati in specifico prospetto.

QUALITA' ARIA ALL'INTERNO DELLA DISCARICA	COMPOSIZIONE Analisi di BTX CVM monomero Sostanze odorigene	Sistema di Campionamento Passivo vedi UNI EN838 (Radiello,SKC) 24 ore	Per tutti i parametri: Metodo Interno SKC/Fondazione Mau-geri	H2S: Analisi Spettrofotometria Visibile Altri parametri: Analisi GC-MS in condizioni Criogeniche	
QUALITA' ARIA ALL'ESTERNO DELLA DISCARICA	COMPOSIZIONE Analisi di BTX CVM monomero Sostanze odorigene	Sistema di Campionamento Passivo vedi UNI EN838 (Radiello,SKC) 24 ore	Per tutti i parametri: Metodo Interno SKC/Fondazione Mau-geri	H2S: Analisi Spettrofotometria Visibile Altri parametri: Analisi GC-MS in condizioni Criogeniche	
DATI METEO - CLIMATICI	PARAMETRI METEOROLOGICI Precipitazioni, Temp. Aria, Umidità, Direzione e velocità del vento, Evaporazione, Pressione atmosferica, Radiazione solare	Rilievo diretto a cura del Gestore			Restituzione dei dati in forma tabellare e/ grafica
TOPOGRAFIA DELL'AREA	STRUTTURA E COMPOSIZIONE DELLA DISCARICA	Rilievo diretto a cura del Gestore			Restituzione dei rilievi in forma di relazioni sintetica.
	COMPORTAMENTO D'ASSESTAMENTO DEL CORPO DELLA DISCARICA	Rilievo diretto a cura del Gestore			Restituzione dei rilievi in forma di relazioni sintetica.

MONITORAGGIO PERCOLATI

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
PERCOLATO	VOLUME	1	12	Rilievi mensili nella vasca centrale
	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond., BOD5, COD, Cl, P tot., NH3, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb e Zn.	1	3	Prelievi e analisi trimestrali nella vasca centrale (1°, 3° e 4° trimestre dell'anno)
	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond. el., BOD5, COD, Cl, P tot., NH3, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb e Zn.		1	Prelievi e analisi annue su ognuno dei bacini esistenti + 1 di controllo sottotelo vasche di accumulo temporaneo + 1 vasca centrale nel 2° trimestre dell'anno

Nella tab. n. 2 e nel successivo grafico n. 2 vengono riportati i quantitativi annui di percolato prodotto, messi in relazione con i quantitativi di rifiuti introdotti in discarica.

PROSPETTO ANNUO RIFIUTI SMALTITI E PERCOLATO			
ANNO	TOTALE RIFIUTO CONFERITO (t)	TOTALE PROGRESSIVO RIFIUTO CONFERITO (t)	PERCOLATO PRODOTTO (mc)
1983	20.715,0	20.715,0	
1984	31.051,1	51.766,1	
1985	39.146,8	90.912,9	
1986	32.121,1	123.034,0	
1987	51.920,3	174.954,3	
1988	81.070,6	256.024,94	
1989	52.569,3	308.594,2	3.370,0
1990	85.108,1	393.702,3	5.015,0
1991	67.785,2	461.487,5	5.710,0
1992	71.063,6	532.551,1	9.353,0
1993	62.645,6	595.196,7	8.057,0
1994	84.043,9	679.240,6	7.508,0
1995	76.569,7	755.810,3	6.972,0
1996	65.827,5	821.637,7	10.862,0
1997	63.843,7	885.481,4	9.509,0
1998	61.794,5	947.275,9	6.611,0
1999	67.083,9	1.014.359,8	8.622,0
2000	70.050,3	1.084.410,1	8.534,0
2001	89.860,3	1.174.270,4	11.221,0
2002	92.948,9	1.267.219,3	12.826,0
2003	138.367,1	1.405.586,4	15.228,0
2004	216.007,7	1.621.594,1	23.293,0
2005	203.118,1	1.824.712,2	19.303,9
2006	182.829,7	2.007.541,9	20.023,0
2007	159.719,6	2.167.261,5	17.950,8
2008	80.374,3	2.247.635,8	18.655,0
2009	85.976,2	2.333.612,1	25.751,0
2010	81.048,8	2.414.660,8	19.814,0
2011	62.402,2	2.477.063,0	16.976,9
2012	97.134,6	2.574.197,6	13.071,2
2013	100.246,9	2.674.444,6	20.904,1
2014	65.718,2	2.740.162,7	24.988,9
2015	137.411,9	2.877.574,6	25.725,7
2016	35.989,6	2.913.564,2	13.974,1
2017	42.146,8	2.955.710,9	10.356,9
2018	41.525,3	2.997.236,2	14.994,0
2019	9.900,0	3.007.136,2	11.484,5
2020	14.584,2	3.021.720,4	17.737,7
2021	0,0	3.021.720,4	16.298,2
TOT.	3.021.720,4		460.700,8

Tab. n. 2 – Rifiuti non pericolosi smaltiti e produzione di percolato annuo

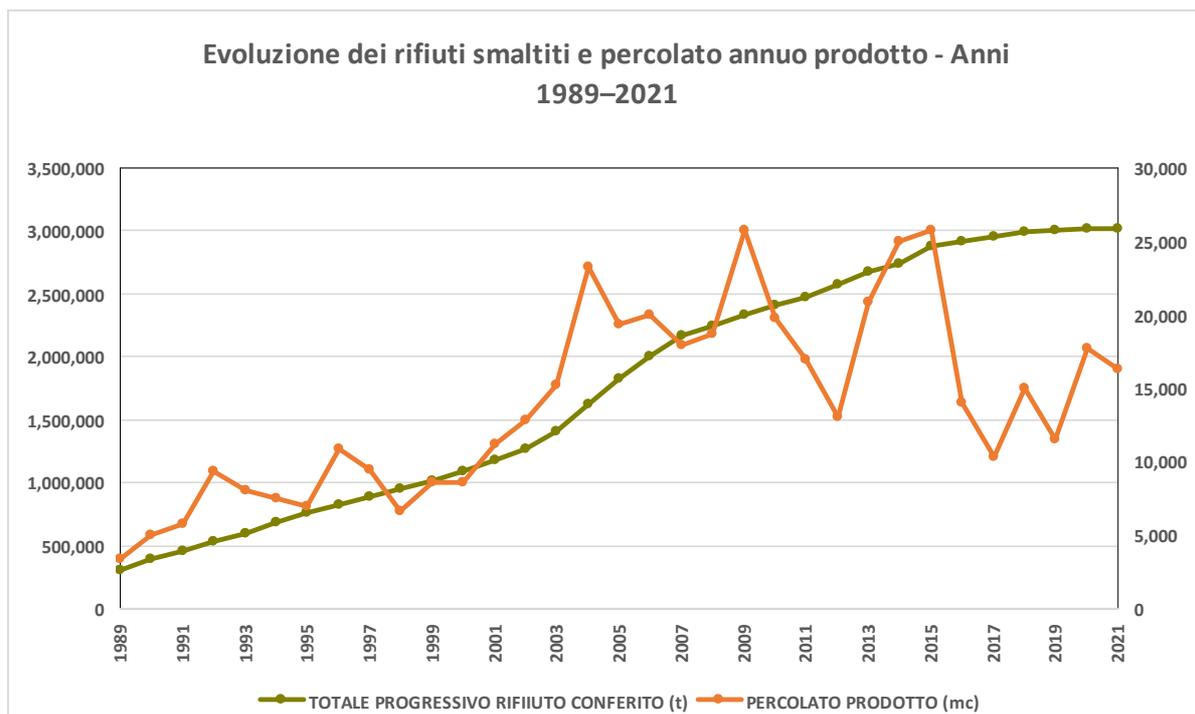


Grafico n. 2 – Evoluzione dei rifiuti non pericolosi smaltiti negli anni e percolato annuale prodotto

Nella tabella seguente vengono riportati i dati di produzione del percolato per singolo bacino nell'anno 2021.

PRODUZIONE PERCOLATO PER BACINO Anno 2021 (mc)	
INVASO	TOT. 2021
1	377.0
2/a	284.0
2/b	343.0
3	398.0
4	669.0
5	987.0
6	998.0
7	415.0
8	684.0
9	113.0
10	127.0
11	77.0
12	253.2
13	284.2
14	270.0
15	200.0
16	552.0
17	788.8
18	262.0
19	1145.0
20	1114.0
21	3163.0
22	2794.0
TOT	16298.2

Tab. n. 3 – Produzione di percolato nei singoli bacini nel 2021

I quantitativi di percolato prodotti sono legati sia alla quantità complessiva del rifiuto abbancato, sia alla superficie del corpo della discarica.

In relazione alla piovosità, la capacità di accumulo di acqua da parte dei rifiuti (determinata dal grado di compattazione, dalla composizione merceologica e dall'umidità iniziale dei rifiuti stessi) determina il rilascio in modo ritardato del percolato.

Generalmente, i picchi massimi di produzione mensile di percolato corrispondono ad un picco di precipitazione mensile o sono sfalsati e si osservano nel mese successivo alla precipitazione.

Il bilancio della produzione è influenzato principalmente dall'intensità e durata degli eventi piovosi, dai fenomeni di evapotraspirazione e dalle opere di copertura superficiale (permeabilità dei suoli di copertura e opere interne per il ruscellamento delle acque superficiali).

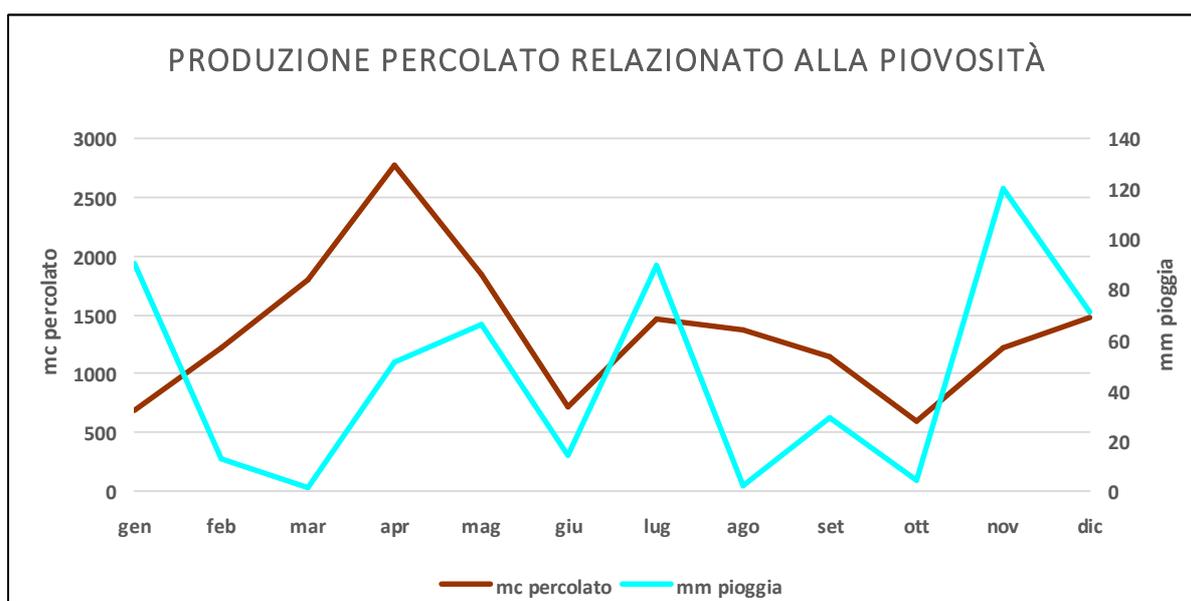


Grafico n. 3 – Andamento della produzione del percolato in relazione alla piovosità nel 2021

Composizione del percolato

Per il controllo analitico del percolato, il protocollo operativo prevede la ricerca degli stessi parametri chimici già quantificati negli anni precedenti. La relazione redatta da Sabar, prende pertanto in considerazione i seguenti parametri: pH, Conducibilità, Ammoniaca

espressa come sale di ammonio, B.O.D., C.O.D., Fosforo totale, Ferro, Rame, Zinco, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Cromo, Piombo, Nichel, Cloruri.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori della composizione del percolato dei singoli bacini, riscontrati nel corso del 2021.

Invaso	Composizione del percolato nei vari bacini															
	pH	CONDUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA µs/cm	C.O.D. mg/L	B.O.D.5 (mg/L)	CLORURI (Cl-) mg/L	FOSFORO TOTALE (P) mg/L	AZOTO AMMONIACALE (NH4+) mg/L	ARSENICO (As) mg/L	CADMIUM (Cd) mg/L	CROMO TOTALE (Cr) mg/L	FERRO (Fe) mg/L	MERCURIO (Hg) mg/L	NICHEL (Ni) mg/L	PIOMBO (Pb) mg/L	RAME (Cu) mg/L	ZINCO (Zn) mg/L
1	7.72	7960	578	60	990	3.45	720	<0,0001	<0,0001	0.072	<0,001	0.0073	0.183	<0,001	0.0343	0.386
2/a	7.76	5320	2430	155	1900	5.53	2480	<0,0001	0.0003	0.313	<0,001	0.0043	0.244	<0,001	0.279	0.361
2/b	7.44	12710	2330	155	1430	9.8	2560	<0,0001	<0,0001	0.214	<0,001	0.0025	0.391	0.0044	0.54	0.55
3	7.73	15760	2530	160	1950	6.5	1910	<0,0001	0.0003	0.323	<0,001	0.0017	0.229	<0,001	0.054	0.188
4	7.66	9490	1280	90	1190	4.37	860	<0,0001	<0,0001	0.147	<0,001	0.0021	0.128	<0,001	0.0376	0.42
5	7.95	13750	2080	135	1420	5.77	1440	<0,0001	0.0002	0.247	<0,001	0.0011	0.234	<0,001	0.12	0.364
6	7.56	10340	1170	80	1130	4.69	900	<0,0001	<0,0001	0.132	<0,001	0.001	0.124	<0,001	0.0289	0.159
7	7.59	11090	1230	82	1310	2.63	830	<0,0001	<0,0001	0.138	<0,001	0.0009	0.113	<0,001	0.0244	0.169
8	7.87	13510	2060	135	1400	5.4	1300	<0,0001	0.0003	0.239	<0,001	0.0008	0.167	<0,001	0.122	0.42
9	7.56	14840	2410	160	2440	6.05	1120	<0,0001	0.0001	0.39	<0,001	0.001	0.307	<0,001	0.071	0.242
10	7.72	10240	1430	80	1410	3.18	760	<0,0001	<0,0001	0.161	<0,001	0.0004	0.128	<0,001	0.113	0.305
11	7.68	17780	2440	150	2280	7.4	1580	<0,0001	<0,0001	0.288	<0,001	0.0006	0.224	<0,001	0.06	0.261
12	7.98	18130	3290	185	2660	7	1620	<0,0001	0.0002	0.64	<0,001	0.0005	0.316	<0,001	0.112	0.386
13	7.86	14180	1770	98	2110	5.9	1120	<0,0001	0.0002	0.309	<0,001	0.0008	0.2	<0,001	0.115	0.276
14	7.8	14990	2290	133	2270	6.3	1330	<0,0001	0.0001	0.41	<0,001	0.0002	0.308	0.0011	0.0325	0.282
15	7.96	20800	2730	170	2570	7.7	2230	<0,0001	0.0004	0.64	0.75	0.0006	0.45	0.0033	0.079	0.294
16	8.2	18100	3480	188	2670	8.4	1730	0.04	0.0007	0.85	10.4	0.001	0.291	0.0091	0.207	0.83
17	8	23800	5200	210	2760	11.2	3100	0.055	0.0005	1.3	<0,001	0.001	0.45	0.123	1.59	2.9
18	7.93	23200	4760	195	2610	12	2840	0.123	0.0004	1.36	0.282	0.0011	0.329	0.0127	0.254	0.94
19	7.95	24900	8500	255	3180	19.8	2950	<0,0001	0.0006	2.83	5.4	0.0019	0.406	0.0175	0.275	1.02
20	8.06	21400	6430	220	2370	19.8	2810	0.041	0.0002	1.48	4.9	0.0009	0.241	0.0055	0.063	0.59
21	8.16	22800	7600	230	2730	18.9	2880	0.083	0.0004	2.88	5.6	0.0015	0.289	0.0329	1.9	1.52
22	7.95	14740	4740	195	1750	2.45	1580	<0,0001	0.0004	0.91	24.2	0.0007	0.289	0.067	1.29	1.83

Tab. n. 4: composizione percolato nei singoli bacini

Il piano di monitoraggio prevede il controllo della qualità del percolato anche nella vasca centrale, proveniente dai vari bacini. Nelle tabelle n. 5 e n. 6 sono riportati i risultati dei controlli effettuati dal rispettivamente dal gestore e da ARPAE:

Composizione percolato nella vasca centrale				
Parametri	febbraio 2021	maggio 2021	settembre 2021	dicembre 2021
Ammoniaca mg/L	1090	1870	1550	1150
Arsenico µg/L	87	191	173	186
BOD5 mg/L	660	980	2500	550
Cloruri mg/L	1200	2040	1810	1360
COD mg/L	2860	4400	3500	3120
Cromo tot µg/L	890	1610	1370	2030
Fosforo totale mg/L	12	24	20	14.5
Mercurio µg/L	<0.1	0.6	0.1	<0.1
pH	7.85	8.09	8.00	7.60
Piombo µg/L	8	23	9	<100

Tabella 5 - composizione percolato nella vasca centrale – Controlli gestore

Composizione percolato nella vasca centrale (ARPAE)	
Parametri	ARPAE 24/05/2021
pH	8.0
Conducibilità a 20°C µS/cm	15750
Ammoniaca mg/L	2431
Azoto nitrico mg/L	<1
Azoto nitroso mg/L	<0.05
Carbonio Organico totale mg/L	1348
BOD5 mg/L	370
COD mg/L	4956
Cloruri mg/L	319
Solfati mg/L	116
Fluoruri mg/L	1.1
Ferro µg/L	7350
Manganese µg/L	350
Cadmio µg/L	<5
Cromo tot µg/L	2490
Zinco µg/L	290
Rame µg/L	<50
Arsenico µg/L	220
Nichel µg/L	370
Piombo µg/L	20
Mercurio µg/L	<0.5

Tabella 6 – composizione percolato nella vasca centrale – Controllo ARPAE

E' previsto inoltre un campionamento delle acque di drenaggio del sottotelo nell'area adiacente la vasca n. 2 per il controllo di eventuali perdite dalla vasca centrale. Di seguito vengono riportati i relativi risultati analitici:

Analisi delle acque di drenaggio sottotelo della vasca di accumulo temporaneo		
Parametri	Gestore maggio 2021	ARPAE 20/09/2021
pH	7.15	7.5
Conducibilità a 20° C µS/cm	3269	
Ammoniaca mg/l	0.03	
BOD5 mg/l	55	<2
COD mg/l	406	16
Cloruri mg/l	364	528
Fosforo totale mg/l	0.02	0.02
Cromo tot µg/L	0.001	
Ferro µg/L	1010	
Arsenico µg/L	1	
Mercurio µg/L	<0.1	
Nichel µg/L	6.8	
Cadmio µg/L	<0,1	
Piombo µg/L	<1	
Rame µg/L	8.8	
Zinco µg/L	37.7	
Cloroformio µg/L		<0,05
Dibromoclorometano µg/L		<0,05
Clorometano µg/L		<0,1
Tetracloruro di Carbonio		<0,1
Tricloroetilene µg/L		<0,1
Bromodichlorometano µg/L		<0,05
Tetracloroetilene µg/L		<0,1
Bromoformio µg/L		<0,05
Metalli in soluzione		
Cromo tot µg/L		<2
Ferro µg/L		<20
Arsenico µg/L		<1
Mercurio µg/L		<0.1
Nichel µg/L		5
Cadmio µg/L		<0.1
Piombo µg/L		<2
Zinco µg/L		<10

Tabella 7 - composizione delle acque di drenaggio dell'area vasche di accumulo percolato

Conclusioni

Dall'analisi dei risultati analitici relativi ai percolati dei singoli bacini e della vasca centrale, è possibile rilevare che:

- i processi degradativi dei rifiuti procedono di norma in accordo con i dati riportati in letteratura;
- le basse concentrazioni di metalli pesanti rilevate, possono essere considerate una indiretta conferma che in discarica non è stato conferito materiale contaminato o diverso dai rifiuti solidi urbani o assimilati.
- sulla base della caratterizzazione analitica, il percolato assume la classificazione di “rifiuto speciale non pericoloso” di cui al codice EER 190703.

Per quanto riguarda le acque di drenaggio sottotelo della vasca di accumulo del percolato, le analisi del gestore e di ARPAE non evidenziano concentrazioni anomale nei principali marker caratteristici di questo materiale (ammoniaca, cloruri, BOD e COD) che dovrebbero risultare elevati e mostrare un trend in aumento in caso di perdite dai contenitori di stoccaggio.

Nel corso del 2021, il percolato è stato smaltito presso gli impianti Ireti S.p.A. di Mancasale (RE) e Parma Ovest (PR) e presso gli impianti S.T.A. di Casalmaggiore (CR).

ACQUE SUPERFICIALI DI DRENAGGIO

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
ACQUE SUPERFI CIALI DI DRENAG GIO	COMPOSIZIONE Analisi di: pH, Cond. el., Solidi sed., BOD5, COD, COD dopo sed., Cl, SO4, NO3, F, NH3, Cd, Cr tot, Cu, Pb e Zn.	2	2	Prelievi semestrali nel Cavo Sissa a monte e a valle della discarica.

Premessa

Il monitoraggio delle acque superficiali del Cavo Sissa, effettuato a monte e a valle della discarica S.A.Ba.R., ha lo scopo di verificare attraverso specifiche indagini chimiche, l'eventuale influenza sulla qualità delle acque.

Nel 2021, sono stati effettuati i seguenti campionamenti: da parte del gestore nei mesi di febbraio e dicembre e da Arpa nel mese di ottobre. I valori rilevati sono rappresentati nelle seguenti tabelle:

Discarica Novellara - Acque superficiali			
febbraio 2021			
Parametri	u.m.	Campione	
		Monte	Valle
pH	u. pH	8	8.2
Cond. 20°C	uS/cm	1296	1405
Cloruri	mg/l Cl ⁻	88	107
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	110	130
Azoto ammoniacale	mg/l NH ₄ ⁺	1.15	0.7
Azoto nitrico	mg/l NO ₃ ⁼	49.5	51.6
Solidi sospesi	mg/l	20.3	46.5
COD	mg/l	57	51
B.O.D. ₅	mg/l	11	10
Fluoruri	mg/l F ⁻	<0.1	<0.1
Rame	ug/l Cu	11	12.5
Cadmio	ug/l Cd	<0.1	<0.1
Cromo tot.	ug/l Cr	<1	<1
Piombo	ug/l Pb	<1	<1
Zinco	ug/l Zn	5.8	6

Tabella 8 – Analisi acque superficiali effettuata da Sabar - febbraio 2021

Discarica Novellara - Acque superficiali			
dicembre 2021			
Parametri	u.m.	Campione	
		Monte	Valle
pH	u. pH	7.30	7.20
Cond. 20°C	uS/cm	600	612
Cloruri	mg/l Cl ⁻	54	53
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	50	58
Azoto ammoniacale	mg/l NH ₄ ⁺	2.51	2.49
Azoto nitrico	mg/l NO ₃ ⁼	9	6
Solidi sospesi	mg/l	131	68
COD	mg/l	62	45
B.O.D. ₅	mg/l	12	8
Fluoruri	mg/l F ⁻	<0.1	<0.1
Rame	ug/l Cu	12	7
Cadmio	ug/l Cd	0.1	<0.1
Cromo tot.	ug/l Cr	<1	<1
Piombo	ug/l Pb	6	<1
Zinco	ug/l Zn	69	16

Tabella 9 – Analisi acque superficiali effettuata da Sabar - dicembre 2021

Discarica Novellara - Acque superficiali			
ARPAE 13/10/2021			
Parametri	u.m.	Campione	
		Monte	Valle
pH	u. pH	7.9	8
Cond. 20°C	uS/cm	860	651
Cloruri	mg/l Cl ⁻	51	69
Solfati	mg/l SO ₄ ²⁻	56	56
Azoto ammoniacale	mg/l NH ₄ ⁺	5.2	0.4
Azoto nitrico	mg/l NO ₃ ⁻	4.8	1.4
Azoto nitroso	mg/l NO ₂	<0.01	0.14
Solidi sospesi	mg/l	16	217
COD	mg/l	18	19
COD dopo sedimentazione 2 h	mg/l		
B.O.D. ₅	mg/l	<2	<2
Fluoruri	mg/l F ⁻	0.1	0.11
Rame	ug/l Cu	<5	<5
Cadmio	ug/l Cd	<0.1	<0.1
Cromo tot.	ug/l Cr	<2	<2
Piombo	ug/l Pb	<2	<2
Zinco	ug/l Zn	<10	<10

Tabella 10 – Analisi acque superficiali effettuata da Arpae - ottobre 2021

Conclusioni

Le acque del cavo Sissa nel corso dell'anno non sempre possono essere considerate confrontabili a causa della portata del cavo, variabile a seconda del regime di scolo od irriguo e della conseguente qualità delle acque in esso convogliate.

Analizzando e confrontando più correttamente i dati sui prelievi di monte e valle effettuati nello stesso momento, non si evidenziano variazioni significative e, sulla base degli accertamenti svolti, si può ragionevolmente escludere un'influenza della discarica sulla qualità delle acque superficiali.

ACQUE SOTTERRANEE

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
ACQUE SOTTERRANEE	LIVELLO DI FALDA	6	4	Rilievi trimestrali sui pozzi n. 1, 18, 20, 26, 28 e 29 in concomitanza con i prelievi effettuati dal Gestore.
	COMPOSIZIONE Analisi dei parametri fondamentali di cui alla tab. 1 all.2 del D. Lgs. 36/03	6	4	Prelievi e analisi trimestrali sui pozzi n. 1, 18, 20, 26, 28 e 29
	COMPOSIZIONE Analisi dei parametri fondamentali + parametri integrativi di cui alla tab. 1 all.2 del D. Lgs. 36/03	6	1	Prelievo annuale e analisi nel 2° trimestre dell'anno sui pozzi n. 1, 18, 20, 26, 28 e 29

Premessa

Il controllo della tenuta idraulica dei bacini dell'impianto di discarica, è stato impostato attraverso la perforazione di un certo numero di piezometri all'intorno e all'interno del perimetro della discarica, pescanti acque a livelli idrologici significativi.

Nello stesso tempo, è stata allestita una rete di piezometri disposti ad anello intorno all'area adibita a discarica, per un controllo delle acque sotterranee più superficiali.

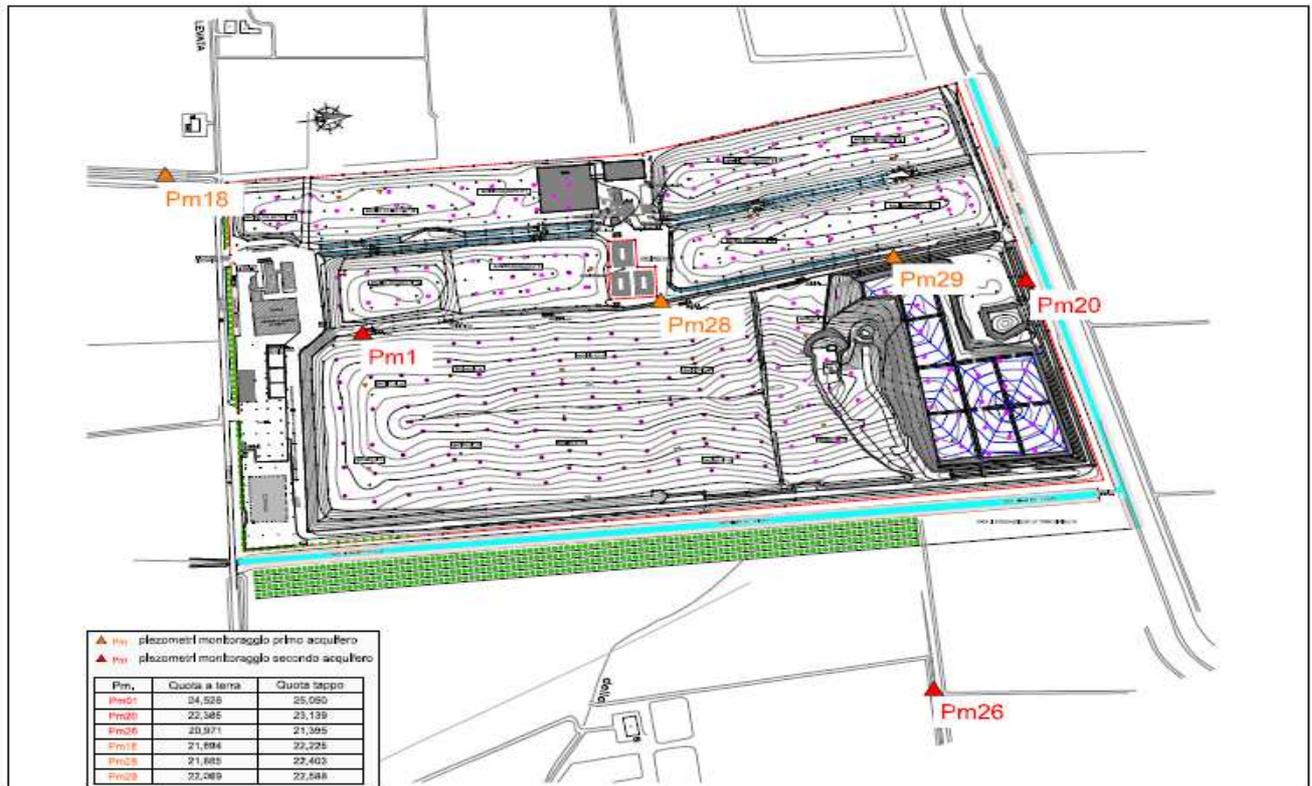
Lo scopo del monitoraggio periodico effettuato su campioni prelevati dalla rete, ha l'obiettivo di evidenziare un'eventuale contaminazione delle acque sotterranee, da mettere in relazione alla presenza della massa del rifiuto e del percolato presente nei diversi bacini.

Le considerazioni sui dati raccolti durante le campagne di monitoraggio, sono basate su numerosi studi sulle caratteristiche e sulla qualità delle acque sotterranee effettuate da ARPAE e da altri Enti per conto della Regione Emilia Romagna.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee prevista nel protocollo operativo contenuto in A.I.A. è articolata sui seguenti piezometri:

<u>ORIZZONTE ACQUIFERO 1</u>	<u>ORIZZONTE ACQUIFERO 2</u>
PZ 18 a monte della discarica	PZ 1 a monte della discarica
PZ 28 a valle della discarica	PZ 20 a valle della discarica
PZ 29 a valle della discarica	PZ 26 a valle della discarica

La dislocazione di tali piezometri, è riportata nella seguente planimetria.



Andamento dei livelli piezometrici

Nella seguente tabella sono riportati i dati del monitoraggio dei livelli piezometrici effettuati dal gestore:

A	B	C	C	D	H	F	I		
Data del campionamento	Piez. N°	Battente da testa piez. (mt)	Battente da testa piez. (mt)	Differenza % battente I° spurgo - campionamento (max 20%)	Quota a terra del piezometro s.l.m. (mt)	Quota da terra testa del pozzo (mt)	Battente da quota terra (mt)	Quota tavola d'acqua s.l.m. (mt)	SCHEMA PIEZOMETRO
ANNO 2021		I° Spurgo	Campionamento					I° Spurgo	
10-feb-21	1 m	5,98	6,20	-3,68	24,53	0,56	5,42	19,11	
	18 m	3,23	3,32	-2,79	21,89	0,29	2,94	18,95	
	20 v	4,58	4,79	-4,59	22,38	1,13	3,45	18,93	
	26 v	2,78	2,97	-6,83	20,97	0,70	2,08	18,89	
	28 v	3,80	3,88	-2,11	21,88	0,60	3,20	18,68	
29 v	4,11	4,18	-1,70	22,07	0,37	3,74	18,33		
19-mag-21	1 m	6,09	6,20	-1,81	24,53	0,56	5,53	19,00	
	18 m	3,34	3,38	-1,20	21,89	0,29	3,05	18,84	
	20 v	4,69	4,74	-1,07	22,38	1,13	3,56	18,82	
	26 v	2,92	2,96	-1,37	20,97	0,70	2,22	18,75	
	28 v	3,89	3,90	-0,26	21,88	0,60	3,29	18,59	
29 v	4,22	4,25	-0,71	22,07	0,37	3,85	18,22		
20-ott-21	1 m	6,23	6,14	-1,44	24,53	0,56	5,67	18,86	
	18 m	3,52	3,54	0,57	21,89	0,29	3,23	18,66	
	20 v	3,14	3,16	0,64	22,38	1,13	2,01	20,37	
	26 v	3,05	3,09	1,31	20,97	0,70	2,35	18,62	
	28 v	4,17	4,14	-0,72	21,88	0,60	3,57	18,31	
29 v	4,37	4,36	-0,23	22,07	0,37	4,00	18,07		
3-dic-21	1 m	6,10	6,22	1,97	24,53	0,56	6,62	17,91	
	18 m	3,37	3,37	0,00	21,89	0,29	3,70	18,19	
	20 v	4,69	4,75	1,28	22,38	1,13	5,45	16,93	
	26 v	2,90	2,97	2,41	20,97	0,70	3,32	17,65	
	28 v	4,03	4,12	2,23	21,88	0,60	4,55	17,33	
29 v	4,29	4,29	0,00	22,07	0,37	4,81	17,26		

Tab. 11 – Andamento dei livelli piezometrici.

L'andamento dei livelli piezometrici nel 2021 non evidenzia differenze significative.

Qualità delle acque sotterranee

E' dal 1989 che è stato attivato con sistematicità il monitoraggio di diversi piezometri monofenestrati che captano acqua presente a due livelli idrogeologici compresi tra i 9 e i 34 metri di profondità.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee prevista dal piano di sorveglianza e controllo contenuto in A.I.A., tiene conto di due serie di piezometri pescanti nel 1° acquifero superficiale (9 - 18 m p.c.) e nel 2° acquifero più profondo (24 - 37 m p.c.).

<i>Piezometro n.</i>	<i>Profondità Fenestrazione (m)</i>	<i>Piezometro n.</i>	<i>Profondità Fenestrazione (m)</i>
1	28 - 34	18	9 - 15
20	24 - 30	28	13 - 16
26	24 - 29	29	14,3 - 17,3

I piezometri sono così localizzati:

- il n. 18 a sud ed il n. 20 a nord dell'area adibita a discarica;
- il n. 26 sul lato est;
- i n. 1, 28, 29 all'interno dell'impianto sul lato est del primo lotto esaurito.

Tale distribuzione risulta ottimale, con piezometri localizzati all'interno ed intorno alla discarica a monte ed a valle dell'impianto relativamente alla direzione del flusso naturale delle acque di falda da sud, sud-ovest a nord, nord-est. Si precisa che, rispetto a tale flusso, i piezometri n. 18 (prima falda) e n. 1 (seconda falda), risultano ubicati a monte della discarica.

I valori soglia sulla qualità delle acque sotterranee sono stati definiti nell'A.I.A. con prot. n. 36387.13 del 24/06/13, per ognuna delle due falde acquifere, sulla base dei seguenti criteri:

- Parametri fondamentali di cui alla tabella 1 dell'allegato 2 al D.Lgs 36/03: valori massimi della escursione registrata nel periodo 1994 al 2006;
- Parametri integrativi di cui alla tabella 1 dell'allegato 2 al D.Lgs 36/03: valore soglia indicato nella tabella 2, allegato 5 al titolo V del D. Lgs 152/06 "Concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee";

Non è stato indicato alcun valore soglia per l'Arsenico, in considerazione della estrema variabilità del parametro che caratterizza gran parte dei livelli acquiferi confinati della Regione.

Nella seguente tabella, vengono riportati i valori soglia individuati secondo i criteri descritti.

VALORI SOGLIA DEI DUE ORIZZONTI ACQUIFERI

Parametro	Orizzonte 1 - piezometri : <ul style="list-style-type: none"> • 18 monte; • 28 valle; • 29 valle. 	Orizzonte 2 - piezometri: <ul style="list-style-type: none"> • 1 monte; • 20 valle; • 26 valle.
<i>Temperatura</i>	20°C	18.5°C
<i>Cloruri</i>	570 mg/l	330 mg/l
<i>Ammoniaca</i>	3 mg/l	6.2 mg/l
<i>Nitrati</i>	8.0 mg/l	15.1 mg/l
<i>Nitriti</i>	2.1 mg/l	1 mg/l
<i>Solfati</i>	530 mg/l	650 mg/l
<i>Ferro</i>	380 µg/l	620 µg/l
<i>Manganese</i>	1175 µg/l	610 µg/l
<i>Conducibilità Elettrica Specifica</i>	3600 µS/cm	3000 µS/cm
<i>Ossidabilità</i>	19 mg/l	21 mg/l
<i>pH</i>	8.20	8.10
<i>Fluoruri</i>	1.500 µg/l	1.500 µg/l
<i>Rame</i>	1.000 µg/l	1.000 µg/l
<i>Cadmio</i>	5 µg/l	5 µg/l
<i>Cromo totale</i>	50 µg/l	50 µg/l
<i>Cromo esavalente</i>	5 µg/l	5 µg/l
<i>Mercurio</i>	1 µg/l	1 µg/l
<i>Nichel</i>	20 µg/l	20 µg/l
<i>Piombo</i>	10 µg/l	10 µg/l
<i>Zinco</i>	3.000 µg/l	3.000 µg/l
<i>Cianuri</i>	50 µg/l	50 µg/l
<i>I.P.A.</i>	0,1 µg/l	0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI		
<i>Tribromometano</i>	0,3 µg/l	0,3 µg/l
FENOLI		
<i>2,4 Diclorofenolo</i>	110 µg/l	110 µg/l
<i>2,4,6 Triclorofenolo</i>	5 µg/l	5 µg/l
<i>Pentaclorofenolo</i>	0,5 µg/l	0,5 µg/l
PESTICIDI FOSFORATI TOTALI		
<i>Pesticidi fosforiti totali</i>	0,1 µg/l	0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI		
<i>Benzene</i>	1 µg/l	1 µg/l
<i>Etilbenzene</i>	50 µg/l	50 µg/l
<i>Toluene</i>	15 µg/l	15 µg/l
<i>Para-Xilene</i>	10 µg/l	10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI		
<i>Anilina</i>	10 µg/l	10 µg/l
<i>Difenilamina</i>	910 µg/l	910 µg/l
<i>p-toluidina</i>	0,35 µg/l	0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI		
<i>Tricolorometano</i>	0,15 µg/l	0,15 µg/l
<i>Cloruro di Vinile</i>	0,5 µg/l	0,5 µg/l
<i>1,2-Dicloroetano</i>	3 µg/l	3 µg/l
<i>Tricloroetilene</i>	1,5 µg/l	1,5 µg/l
<i>Tetracloroetilene</i>	1,1 µg/l	1,1 µg/l
<i>Esaclorobutadiene</i>	0,15 µg/l	0,15 µg/l
<i>1,2-Dicloropropano</i>	0,15 µg/l	0,15 µg/l
<i>Monoclorobenzene</i>	40 µg/l	40 µg/l
<i>1,2-Diclorobenzene</i>	270 µg/l	270 µg/l

1,4-Diclorobenzene	0,5 µg/l	0,5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	190 µg/l	190 µg/l

Risultati ottenuti

Le analisi sono state effettuate nel rispetto di quanto definito nel protocollo operativo del piano di monitoraggio, che riporta le metodiche e le condizioni operative di campionamento e analisi.

Nelle tabelle seguenti, si riportano i dati emersi dalle analisi delle acque prelevate nel 2021 da gestore e ARPAE nei piezometri 18, 28, 29 (profondità tra i 9-18 m.) e 1, 20, 26 (profondità tra i 24-34 m.).

Piezometro 18
(esterno perimetro, sud-sud ovest della discarica, a est del canale - prima falda)

P18		DATA CAMPIONAMENTO					valore soglia
Parametri	unità misura	16 febbraio 2021	24 maggio 2021	ARPAE 24/05/2021	24 settembre 2021	dicembre 2021	
Temperatura	°C	14	15.3	15.1	17.8	14.8	20°C
Cloruri	mg/l Cl ⁻	445	453	434	463	445	570 mg/l
Ammoniaca	mg/l NH ₄ ⁺	0.17	2.08	0.43	0.12	<0.02	3 mg/l
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁼	<0.1	3.57	<1	0.95	<0.1	8,0 mg/l
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁼	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	2,1 mg/l
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	68	69	60	69	65.3	530 mg/l
Ferro	µg/l Fe	108	27	<20	20	30	380 µg/l
Manganese	µg/l Mn	233	460	605	910	490	1175 µg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm	2816	2726	2400	2364	2630	3600 µS/cm
Ossidabilità	mg/l	4.6	5.3	7	4.2	3.32	19 mg/l
pH	u. pH	7.35	7.6	7.6	7.5	7.5	8.20
Fluoruri	µg/l F ⁻		<100	680			1.500 µg/l
Rame	µg/l Cu		0.9	<5			1.000 µg/l
Cadmio	µg/l Cd		<0,1	<0,1			5 µg/l
Cromo totale	µg/l Cr		0.17	<2			50 µg/l
Cromo esavalente	µg/l Cr VI		<0,5	<2			5 µg/l
Mercurio	µg/l Hg		<0.1	<0,1			1 µg/l
Nichel	µg/l Ni		2.6	4			20 µg/l
Piombo	µg/l Pb		<1	<2			10 µg/l
Zinco	µg/l Zn		3.67	69			3.000 µg/l
Cianuri	µg/l CN ⁻		<5	<10			50 µg/l
I.P.A.	µg/l		<0,1	<0,1			0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Tribromometano	µg/l		<0,03				0,3 µg/l
FENOLI							
2,4 Diclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			110 µg/l
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			5 µg/l
Pesticidi fosforati totali	µg/l		<0.001				0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	µg/l		<0,1	0.4			1 µg/l
Etilbenzene	µg/l		<0.1	<1			50 µg/l
Toluene	µg/l		<0,1	<1			15 µg/l
Para-Xilene	µg/l		<0.1	<1			10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI							
Anilina	µg/l		<0.03	<1			10 µg/l
Difenilamina	µg/l		<0.003	<1			910 µg/l
p-toluidina	µg/l		<0.03	<0.1			0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI							
Triclorometano	µg/l		<0,01	<0.05			0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l		<0,05	<0.1			0,5 µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l		<0,005	<0.1			3 µg/l
Tricloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,5 µg/l
Tetracloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
Monoclorobenzene	µg/l		<0.003				40 µg/l
1,2-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				270 µg/l
1,4-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				0,5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l		<0.003				190 µg/l

Tab. 12 – Parametri chimici rilevati al piezometro n. 18.

Piezometro 28
(interno perimetro, vicino a vasche del percolato - prima falda)

P28		DATA CAMPIONAMENTO					valore soglia
Parametri	unità misura	16 febbraio 2021	24 maggio 2021	ARPAE 24/05/2021	24 settembre 2021	dicembre 2021	
Temperatura	°C	14.1	16	16	18.3	14.1	20°C
Cloruri	mg/l Cl ⁻	440	433	418	429	434	570 mg/l
Ammoniaca	mg/l NH ₄ ⁺	1.92	0.27	0.35	0.38	0.12	3 mg/l
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁻	2.63	2.64	<1	<0,1	2.45	8,0 mg/l
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁻	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	2,1 mg/l
Solfati	mg/l SO ₄ ⁻²	320	330	283	304	317	530 mg/l
Ferro	µg/l Fe	105	66	120	108	1050	380 µg/l
Manganese	µg/l Mn	520	760	858	1480	1290	1175 µg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm	2882	2955	2670	2539	3037	3600 µS/cm
Ossidabilità	mg/l	4.8	5	7	4.2	2.6	19 mg/l
pH	u. pH	6.96	7.5	7.3	7.3	7	8.20
Fluoruri	µg/l F ⁻		<100	890			1.500 µg/l
Rame	µg/l Cu		3.4	<5			1.000 µg/l
Cadmio	µg/l Cd		<0,1	<0,1			5 µg/l
Cromo totale	µg/l Cr		0.45	<2			50 µg/l
Cromo esavalente	µg/l Cr VI		<0.5	<2			5 µg/l
Mercurio	µg/l Hg		<0.1	<0,1			1 µg/l
Nichel	µg/l Ni		3.9	7			20 µg/l
Piombo	µg/l Pb		<1	<2			10 µg/l
Zinco	µg/l Zn		34.5	63			3.000 µg/l
Cianuri	µg/l CN ⁻		<5	<10			50 µg/l
I.P.A.	µg/l		<0.01	<0.1			0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Tribromometano	µg/l		<0,03				0,3 µg/l
FENOLI							
2,4 Diclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			110 µg/l
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			5 µg/l
Pesticidi fosforati totali	µg/l		<0.001				0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	µg/l		<0,1	0.1			1 µg/l
Etilbenzene	µg/l		<0.1	<1			50 µg/l
Toluene	µg/l		<0,1	<1			15 µg/l
Para-Xilene	µg/l		<0.1	<1			10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI							
Anilina	µg/l		<0.03	<1			10 µg/l
Difenilamina	µg/l		<0.003	<1			910 µg/l
p-toluidina	µg/l		<0.03	<0.1			0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI							
Triclorometano	µg/l		<0.01	<0.05			0.15 µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l		<0.05	<0.1			0.5 µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l		<0.005	<0.1			3 µg/l
Tricloroetilene	µg/l		<0.005	<0.1			1,5 µg/l
Tetracloroetilene	µg/l		<0.005	<0.1			1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l		<0.005	<0.05			0.15 µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l		<0.005	<0.05			0,15 µg/l
Monoclorobenzene	µg/l		<0.003				40 µg/l
1,2-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				270 µg/l
1,4-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				0.5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l		<0.003				190 µg/l

Tab. 13 – Parametri chimici rilevati al piezometro n. 28.

Piezometro 29 (interno perimetro, nella parte nord della discarica - prima falda)							
P29		DATA CAMPIONAMENTO					valore soglia
Parametri	unità misura	16 febbraio 2021	24 maggio 2021	ARPAE 24/05/2021	24 settembre 2021	dicembre 2021	
Temperatura	°C	14.9	16.2	16.2	18.4	15	20°C
Cloruri	mg/l Cl ⁻	280	274	247	138	331	570 mg/l
Ammoniaca	mg/l NH ₄ ⁺	0.29	0.92	1.12	2.89	0.47	3 mg/l
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁼	1.96	2	<1	<0,1	1.69	8.0 mg/l
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁼	<0.02	<0.02	<0,05	<0.02	<0.02	2.1 mg/l
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	180	160	163	<0.1	259	530 mg/l
Ferro	µg/l Fe	266	670	1323	40	1330	380 µg/l
Manganese	µg/l Mn	274	235	453	1250	910	1175 µg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm	2506	2391	2100	2589	2541	3600 µS/cm
Ossidabilità	mg/l	5.8	6.2	16	4.6	4.9	19 mg/l
pH	u. pH	7.21	7.54	7.6	7.2	7.1	8.20
Fluoruri	µg/l F ⁻		<100	740			1.500 µg/l
Rame	µg/l Cu		1	<5			1.000 µg/l
Cadmio	µg/l Cd		<0,1	<0,1			5 µg/l
Cromo totale	µg/l Cr		0.51	<2			50 µg/l
Cromo esavalente	µg/l Cr VI		<0,5	<2			5 µg/l
Mercurio	µg/l Hg		<0,1	<0,1			1 µg/l
Nichel	µg/l Ni		4	8			20 µg/l
Piombo	µg/l Pb		<1	<2			10 µg/l
Zinco	µg/l Zn		13.5	121			3.000 µg/l
Cianuri	µg/l CN ⁻		<5	<10			50 µg/l
I.P.A.	µg/l		<0.01	<0.1			0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Tribromometano	µg/l		<0,03				0,3 µg/l
FENOLI							
2,4 Diclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			110 µg/l
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			5 µg/l
Pesticidi fosforati totali	µg/l		<0.001				0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	µg/l		<0,1	0.1			1 µg/l
Etilbenzene	µg/l		<0,1	<1			50 µg/l
Toluene	µg/l		0.13	<1			15 µg/l
Para-Xilene	µg/l		0.14	<1			10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI							
Anilina	µg/l		<0.03	<1			10 µg/l
Difenilamina	µg/l		<0.003	<1			910 µg/l
p-toluidina	µg/l		<0.03	<0.1			0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI							
Triclorometano	µg/l		<0,01	<0.05			0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l		<0,05	<0.1			0,5 µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l		<0,005	<0.1			3 µg/l
Tricloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,5 µg/l
Tetracloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
Monoclorobenzene	µg/l		<0.003				40 µg/l
1,2-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				270 µg/l
1,4-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				0,5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l		<0.003				190 µg/l

Tab. 14 – Parametri chimici rilevati al piezometro n. 29.

Piezometro 1 (interno area discarica, nelle vicinanze dell'ingresso - seconda falda)							
P1		DATA CAMPIONAMENTO					valore soglia
Parametri	unità misura	16 febbraio 2021	24 maggio 2021	ARPAE 24/05/2021	24 settembre 2021	dicembre 2021	
Temperatura	°C	14.9	17.1	17	18.2	15.2	18.5°C
Cloruri	mg/l Cl ⁻	39	40	39	40	38	330 mg/l
Ammoniaca	mg/l NH ₄ ⁺	4.29	4	4.9	4.4	3.78	6,2 mg/l
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁼	<0.1	0.53	<1	<0,1	<0.1	15,1 mg/l
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁼	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	1 mg/l
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	0.34	<0,1	1	<0.1	<0.1	650 mg/l
Ferro	µg/l Fe	274	430	839	490	1030	620 µg/l
Manganese	µg/l Mn	24	52	68	69	107	610 µg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm	1302	1285	1078	1073	1236	3000 µS/cm
Ossidabilità	mg/l	5	5.6	18	4.6	4.12	21 mg/l
pH	u. pH	7.37	7.69	7.8	7.5	7.3	8.10
Fluoruri	µg/l F ⁻		<100	870			1.500 µg/l
Rame	µg/l Cu		0.2	<5			1.000 µg/l
Cadmio	µg/l Cd		<0,1	<0.1			5 µg/l
Cromo totale	µg/l Cr		0.69	<2			50 µg/l
Cromo esavalente	µg/l Cr VI		<0,5	<2			5 µg/l
Mercurio	µg/l Hg		<0.1	<0.1			1 µg/l
Nichel	µg/l Ni		0.78	<2			20 µg/l
Piombo	µg/l Pb		<1	<2			10 µg/l
Zinco	µg/l Zn		13.6	83			3.000 µg/l
Cianuri	µg/l CN ⁻		<5	<10			50 µg/l
I.P.A.	µg/l		<0.01	<0.1			0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Tribromometano	µg/l		<0,03				0,3 µg/l
FENOLI							
2,4 Diclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			110 µg/l
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			5 µg/l
Pesticidi fosforati totali	µg/l		<0.001				0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	µg/l		<0,1	1			1 µg/l
Etilbenzene	µg/l		<0.1	<1			50 µg/l
Toluene	µg/l		<0,1	<1			15 µg/l
Para-Xilene	µg/l		<0.1	<1			10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI							
Anilina	µg/l		<0.03	<1			10 µg/l
Difenilamina	µg/l		<0.003	<1			910 µg/l
p-toluidina	µg/l		<0.03	<0.1			0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI							
Tricolorometano	µg/l		<0,01	<0.05			0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l		<0,05	<0.1			0,5 µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l		<0,005	<0.1			3 µg/l
Tricloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,5 µg/l
Tetracloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
Monoclorobenzene	µg/l		<0.003				40 µg/l
1,2-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				270 µg/l
1,4-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				0,5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l		<0.003				190 µg/l

Tab. 15 – Parametri chimici rilevati al piezometro n. 1.

Piezometro 20
(interno perimetro, nord della discarica - seconda falda)

P20		DATA CAMPIONAMENTO					valore soglia
Parametri	unità misura	16 febbraio 2021	24 maggio 2021	ARPAE 24/05/2021	24 settembre 2021	dicembre 2021	
Temperatura	°C	13.9	16.2	16.2	17.3	15	18.5°C
Cloruri	mg/l Cl ⁻	88	87	74	89	85	330 mg/l
Ammoniaca	mg/l NH ₄ ⁺	3.3	2.1	2.69	2.9	1.94	6,2 mg/l
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁻	0.75	0.75	<1	<0.1	<0.1	15,1 mg/l
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁻	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	1 mg/l
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	0.55	<0.1	1	<0.1	<0.1	650 mg/l
Ferro	µg/l Fe	230	1010	975	640	960	620 µg/l
Manganese	µg/l Mn	44	28	40	41	56	610 µg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm	1517	1519	1267	1253	1509	3000 µS/cm
Ossidabilità	mg/l	5.4	5.7	20	4.8	5.2	21 mg/l
pH	u. pH	7.47	7.7	7.6	7.5	7.4	8.10
Fluoruri	µg/l F ⁻		<100	450			1.500 µg/l
Rame	µg/l Cu		0.14	<5			1.000 µg/l
Cadmio	µg/l Cd		<0,1	<0,1			5 µg/l
Cromo totale	µg/l Cr		0.5	<2			50 µg/l
Cromo esavalente	µg/l Cr VI		<0,5	<2			5 µg/l
Mercurio	µg/l Hg		<0.1	<0,1			1 µg/l
Nichel	µg/l Ni		0.5	<2			20 µg/l
Piombo	µg/l Pb		<1	<2			10 µg/l
Zinco	µg/l Zn		6.3	69			3.000 µg/l
Cianuri	µg/l CN ⁻		<5	<10			50 µg/l
I.P.A.	µg/l		<0.01	<0.1			0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Tribromometano	µg/l		<0,03				0,3 µg/l
FENOLI							
2,4 Diclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			110 µg/l
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			5 µg/l
Pesticidi fosforati totali	µg/l		<0.001				0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	µg/l		<0,1	<0.1			1 µg/l
Etilbenzene	µg/l		<0.1	<1			50 µg/l
Toluene	µg/l		<0,1	<1			15 µg/l
Para-Xilene	µg/l		<0.1	<1			10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI							
Anilina	µg/l		<0.03	<1			10 µg/l
Difenilamina	µg/l		<0.003	<1			910 µg/l
p-toluidina	µg/l		<0.03	<0.1			0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI							
Tricolorometano	µg/l		<0,01	<0.05			0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l		<0,05	<0.1			0,5 µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l		<0.005	<0.1			3 µg/l
Tricloroetilene	µg/l		0.026	<0.1			1,5 µg/l
Tetracloroetilene	µg/l		0.06	<0.1			1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
Monoclorobenzene	µg/l		<0.003				40 µg/l
1,2-Diclorobenzene	µg/l		0.065				270 µg/l
1,4-Diclorobenzene	µg/l		0.034				0,5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l		0.0175				190 µg/l

Tab. 16 – Parametri chimici rilevati al piezometro n. 20.

Piezometro 26
(esterno al perimetro, lato est della discarica - seconda falda)

P26		DATA CAMPIONAMENTO					valore soglia
Parametri	unità misura	16 febbraio 2021	24 maggio 2021	ARPAE 24/05/2021	24 settembre 2021	dicembre 2021	
Temperatura	°C	13.3	16.2	16.2	17.2	15	18.5°C
Cloruri	mg/l Cl ⁻	139	140	121	139	129	330 mg/l
Ammoniaca	mg/l NH ₄ ⁺	4.31	0.3	4.40	4.1	4.18	6,2 mg/l
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁼	0.97	1.14	<1	<0,1	<0.1	15,1 mg/l
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁼	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	1 mg/l
Solfati	mg/l SO ₄ ⁼	1	0.67	4	<0.1	<0.1	650 mg/l
Ferro	µg/l Fe	350	930	381	1100	1350	620 µg/l
Manganese	µg/l Mn	69	73	98	100	147	610 µg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm	1684	1711	1387	1399	1697	3000 µS/cm
Ossidabilità	mg/l	6.2	6.3	25	4.8	5.8	21 mg/l
pH	u. pH	7.26	7.93	7.90	7.4	7.5	8.10
Fluoruri	µg/l F ⁻		<100	710			1.500 µg/l
Rame	µg/l Cu		<0.1	<5			1.000 µg/l
Cadmio	µg/l Cd		<0.1	<0.1			5 µg/l
Cromo totale	µg/l Cr		0.73	<2			50 µg/l
Cromo esavalente	µg/l Cr VI		<0,5	<2			5 µg/l
Mercurio	µg/l Hg		<0.1	<0,1			1 µg/l
Nichel	µg/l Ni		0.64	<2			20 µg/l
Piombo	µg/l Pb		<1	<2			10 µg/l
Zinco	µg/l Zn		3.1	68			3.000 µg/l
Cianuri	µg/l CN ⁻		<5	<10			50 µg/l
I.P.A.	µg/l		<0,1	<0.1			0,1 µg/l
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Tribromometano	µg/l		<0,03				0,3 µg/l
FENOLI							
2,4 Diclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			110 µg/l
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l		<0.1	<0.5			5 µg/l
Pesticidi fosforati totali	µg/l		<0.001				0,1 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	µg/l		<0,1	<0.1			1 µg/l
Etilbenzene	µg/l		<0.1	<1			50 µg/l
Toluene	µg/l		<0.1	<1			15 µg/l
Para-Xilene	µg/l		<0.1	<1			10 µg/l
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI							
Anilina	µg/l		<0.03	<1			10 µg/l
Difenilamina	µg/l		<0.003	<1			910 µg/l
p-toluidina	µg/l		<0.03	<0.1			0,35 µg/l
SOLVENTI CLORURATI							
Triclorometano	µg/l		<0,01	<0.05			0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l		<0,05	<0.1			0,5 µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l		<0,005	<0.1			3 µg/l
Tricloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,5 µg/l
Tetracloroetilene	µg/l		<0,005	<0.1			1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l		<0,005	<0.05			0,15 µg/l
Monoclorobenzene	µg/l		<0.003				40 µg/l
1,2-Diclorobenzene	µg/l		0.0036				270 µg/l
1,4-Diclorobenzene	µg/l		<0.003				0,5 µg/l
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l		<0.003				190 µg/l

Tab. 17 – Parametri chimici rilevati al piezometro n. 26.

Valutazione dei dati:

Per valutare la differenza idrochimica tra le due falde, è necessario confrontare i valori dei piezometri 18, 28, 29 (prima falda) con quelli dei piezometri 1, 20, 26 (seconda falda).

Si può osservare una diversa caratterizzazione delle due falde. In particolare per parametri quali conducibilità, cloruri, solfati, manganese, il primo orizzonte acquifero risulta caratterizzato da valori più elevati rispetto al secondo. Tale andamento si conferma anche nella campagna di monitoraggio del 2021, con concentrazioni paragonabili a quelle degli anni precedenti.

Nel primo orizzonte acquifero si osserva inoltre una minore concentrazione di ammoniaca evidenziando pertanto condizioni relativamente più ossidanti, sfavorevoli alla sua presenza.

Volendo considerare l'eventuale variazione della qualità delle acque sotterranee passando da monte a valle della discarica, rispetto alla direzione di flusso della falda del primo orizzonte acquifero (piezometri 18, 28, 29), si rilevano valori di cloruri leggermente più alti nel piezometro 18 (monte) rispetto al piezometro 29 (ultimo di valle); al contrario i valori di azoto ammoniacale e dei solfati aumentano leggermente nel piezometro di valle 29. Tali andamenti sono in linea con quanto riscontrato nei monitoraggi degli anni precedenti. Rispetto ai valori soglia, oltre ai superamenti del parametro ferro per il quale si rimanda alle considerazioni del paragrafo successivo, è emerso nel piezometro 28 un leggero superamento del valore soglia del manganese nel terzo e nel quarto trimestre di monitoraggio.

Relativamente al secondo orizzonte acquifero, passando da monte a valle si registra un leggero aumento per cloruri e solfati, mentre negli altri parametri analizzati sono emersi valori paragonabili. Rispetto alle campagne degli anni precedenti non si evidenziano significativi scostamenti,

Le concentrazioni dei metalli pesanti ricercati (Piombo - Rame - Zinco - Cromo - Cadmio), sia nella prima che nella seconda falda non hanno evidenziato incrementi rispetto agli scorsi anni, mantenendosi al di sotto dei valori soglia.

I parametri integrativi (*IPA, Organoalogenati, Fenoli, Solventi Organici, Solventi Clorurati*) ricercati nel campionamento del secondo trimestre dal gestore e da Arpae, sono risultati al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale.

Relativamente al parametro ferro, anche nel corso del 2021 sono stati riscontrati valori altalenanti con diversi superamenti dei valori soglia.

Superamenti dei valori soglia sul parametro Ferro

I dati contenuti nelle sopra riportate tabelle evidenziano per il Ferro dei superamenti sia nelle analisi del gestore che in quelle effettuate da Arpa.

Le concentrazioni di Ferro e Manganese nelle acque sotterranee, subiscono in genere fluttuazioni naturali da mettere in relazione con fenomeni di solubilizzazione propri di questi elementi. Il Manganese in particolare, presenta una elevata mobilità dal terreno alle acque direttamente legata alle caratteristiche chimiche dell'interfaccia argilla-acqua di falda.

Il Ferro, presente naturalmente nel terreno, può subire fenomeni di solubilizzazione a causa di variazioni delle condizioni ossido-riduttive della falda.

Dai dati si osserva che i superamenti dei limiti di soglia sul Ferro riguardano, seppur in modo discontinuo nel tempo, entrambe le falde monitorate con prevalenza in quella più profonda e, rispetto alla direzione di flusso, sia a monte che a valle dell'impianto di discarica.

I grafici seguenti mettono a confronto i dati trimestrali trasmessi dal gestore negli ultimi anni ed evidenziano come dall'anno 2012 i valori di Ferro nei piezometri siano instabili, con un andamento alquanto variabile in entrambi gli orizzonti acquiferi.

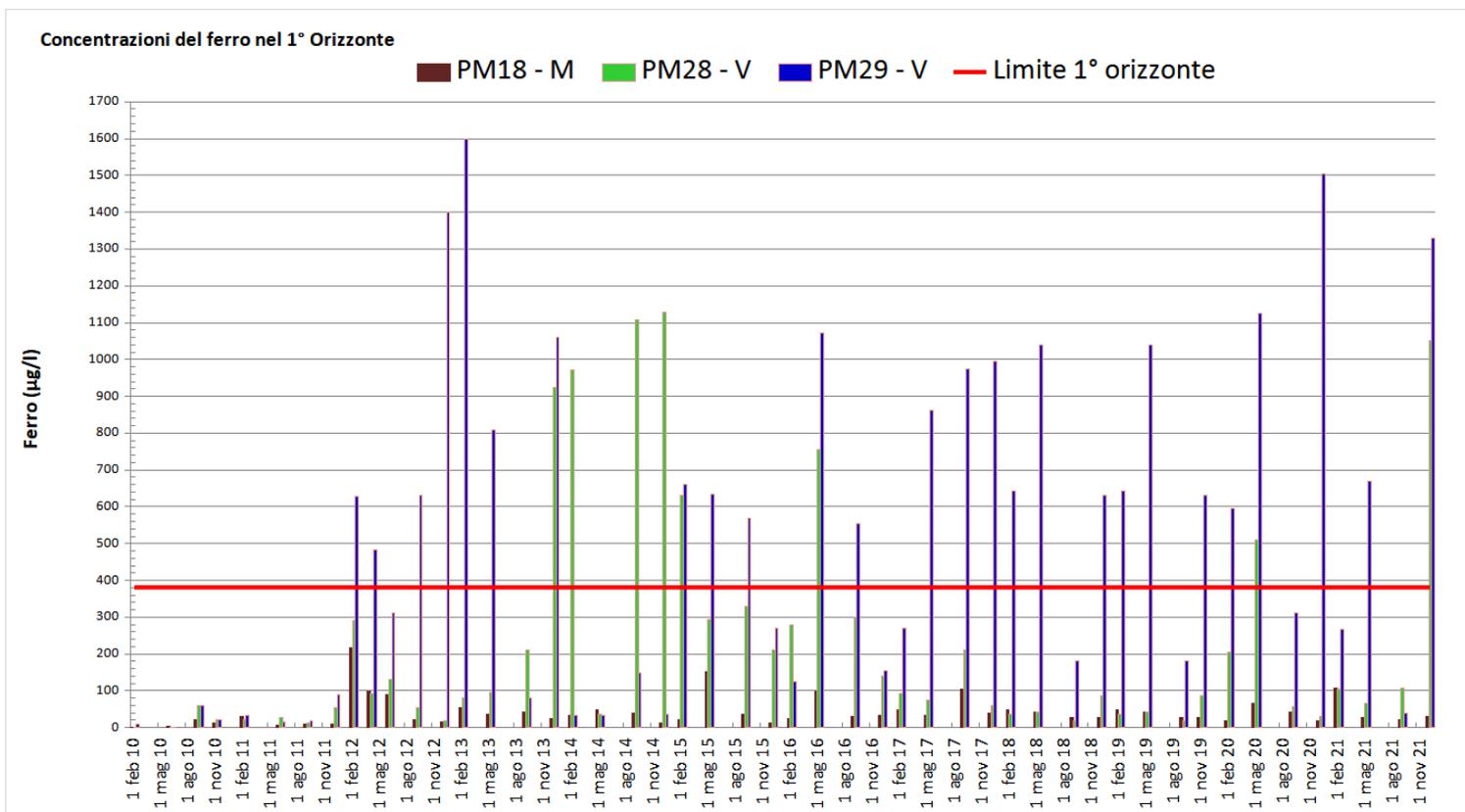


Grafico 4 – Concentrazione del ferro nella prima falda.

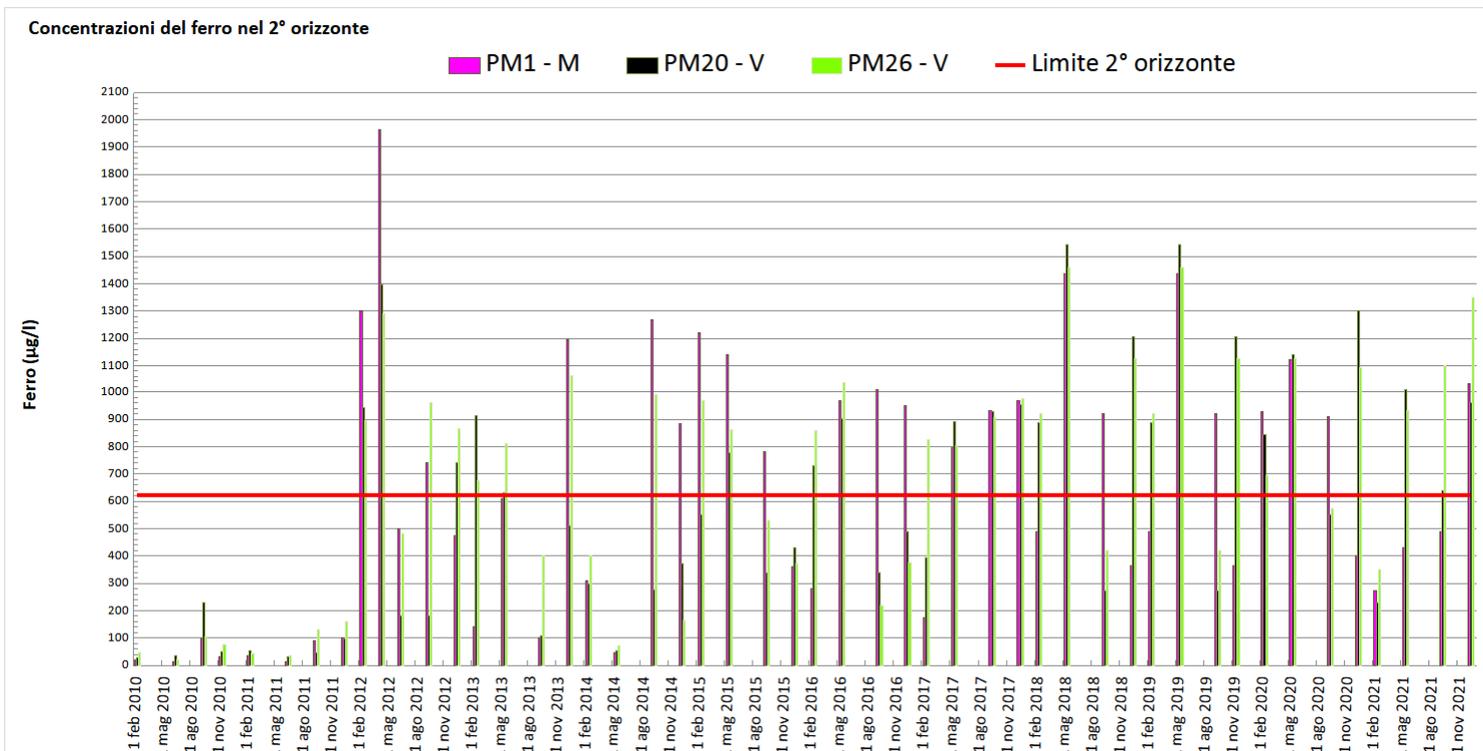
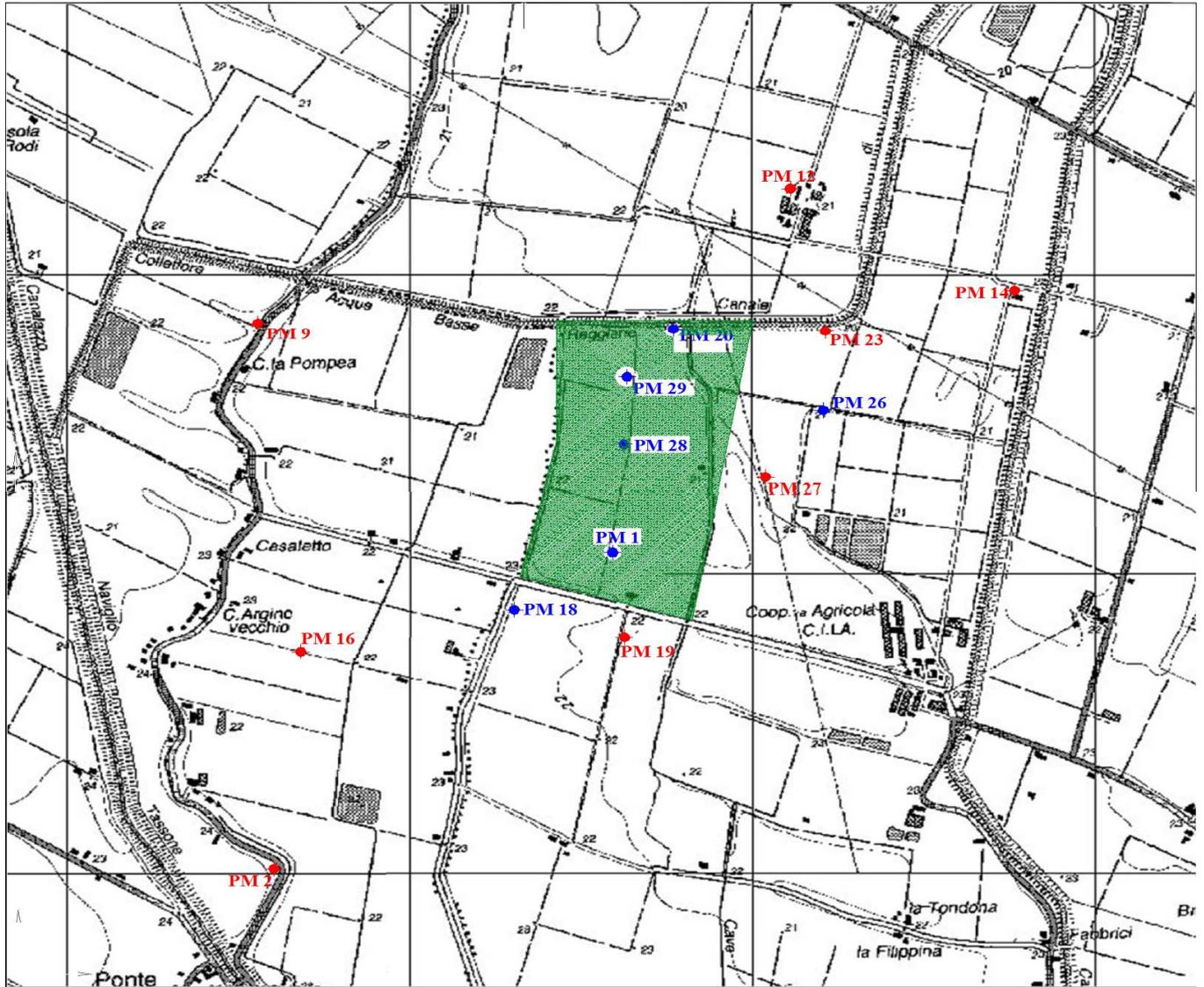


Grafico 5 – Concentrazione del ferro nella seconda falda.

Al fine di controllare l’evoluzione del Ferro nelle acque sotterranee, dal 2013 S.A.Ba.R ha condotto un’attività di monitoraggio “extra piano” che ha interessato altri piezometri adiacenti l’area di discarica. Anche nel 2021, in concomitanza con i prelievi del 2° quadrimestre, è stata effettuata dal gestore dell’impianto un’ulteriore campagna di prelievi che ha interessato altri 6 piezometri ubicati in un’area di maggiore estensione rispetto al monitoraggio previsto in A.I.A..

Nella figura sottostante è riportata l’ubicazione di tutti i punti di campionamento di questa rete estesa: in blu sono indicati i piezometri oggetto del piano di monitoraggio previsto in A.I.A., in rosso i piezometri oggetto del monitoraggio extra. Si precisa che dal 2014 il piezometro PZ 16 è stato eliminato per espressa richiesta del proprietario del terreno.

Rispetto al flusso di falda i piezometri PZ 2, PZ 9, PZ 19 sono da considerarsi a monte della discarica.



Cartografia con la dislocazione dei Piezometri oggetto del monitoraggio “allargato”; in blu i 6 piezometri oggetto del piano di monitoraggio previsto in A.I.A., in rosso piezometri “extra piano”.

Nelle successive tabelle sono riportati i risultati analitici dei suddetti campionamenti “*extra piano*” fatti nel 2021, messi a confronto con i risultati ottenuti negli stessi piezometri negli anni precedenti.

PIEZOMETRI PRIMA FALDA - MONTE DISCARICA																		
parametri	PZ 2										PZ 9							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ph	7.73	6.88	6.81	6.96	7.35	6.92	7.75	8.23	7.98	6.57	6.58	6.49	6.44	7.31	6.67	6.92	6.4	6.53
Conducibilità	1706	1540	1614	1860	1774	2000	1850	3773	2164	3400	2440	2500	2610	2210	2420	2770	3170	3849
T	13.5	14	16.3	14.2	16.6	16	14.1	16.8	15.1	13.6	14.2	16.6	14.7	16.2	15.3	14.2	15.8	15.6
Ossidabilità O2	2.9	5.2	8.3	4.8	2.6	2.32	1.9	2.1	1.28	4.2	8.6	9.8	6.2	5.3	4.88	4.9	4.5	2.68
Cloruri	83	84	248	213	125	82	68	62	70.6	140	130	320	279	179	164	151	126	177
Nitrati NO3	0.55	<0,1	3.2	1	<0,1	<0,1	0.18	0.16	<0,1	<0,1	0.19	4.3	1.1	<0,1	<0,1	0.58	<0,1	<0,1
Solfati SO4	373	630	1185	992	770	595	38	407	460	824	1120	2275	2011	1055	1036	51	651	1000
Nitriti NO2	<0.05	6.3	0.23	0.09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,05	<0,05	0.86	0.15	<0,05	0.216	<0,05	<0,05	<0,02
Ammoniaca NH4	0.014	0.09	0.04	0.02	<0,01	0.18	0.21	0.22	0.15	2.9	3.1	2.3	3.6	0.03	<0,01	2.8	0.1	<0,02
Ferro Fe	190	96	435	164	137	121	41	95	25.7	13191	680	2320	2278	5309	5163	906	5345	15500
Manganese Mn	642	230	44	851	641	259	138	1430	3520	3525	2100	2295	2110	1968	3934	1762	1688	4400

Tab. 18 – Parametri chimici rilevati nei piezometri “extra piano” dal 2013 al 2020 nella prima falda, ubicati a monte della discarica

PIEZOMETRI PRIMA FALDA - VALLE DISCARICA																		
parametri	PZ 14										PZ 12							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ph	6.97	6.89	6.83	6.69	8.09		7.2	6.6	6.87	6.62	6.65	6.58	6.53	7.63	6.8	6.97	6.3	6.57
Conducibilità	3270	2980	3380	2950	3990		3800	4143	4369	8200	5620	6320	5370	6050	6260	6180	7621	7551
T	12.8	13.8	15.9	13.8	16.1		13.8	15.2	15.5	13.5	14.6	16.3	14	16	15.2	13.9	17.6	15.9
Ossidabilità O2	4.4	4	6.1	4.9	2.9		2.8	4.3	3.44	3	5.2	5.7	5.7	3.5	4.8	3.3	3.8	3.2
Cloruri	420	453	1185	616	680		609	600	599	1090	550	2005	1373	798	1123	1101	985	1060
Nitrati NO3	<0.1	1.2	1.6	1.5	<0,1		2	0.52	<0,1	<0,1	0.31	6.7	2.8	<0,1	<0,1	1.4	<0,1	<0,1
Solfati SO4	229	425	1050	549	348		355	321	340	1946	2190	5570	2875	2230	2368	2489	2008	2200
Nitriti NO2	<0.05	<0,05	0.63	0.12	0.46		<0,05	<0,05	<0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0.31	0.33	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02
Ammoniaca NH4	0.25	0.1	<0,01	0.07	<0,01		0.37	<0,02	<0,02	1.8	2	0.04	0.1	<0,01	0.09	2	0.2	0.1
Ferro Fe	202	43	443	174	319		52	49	69	4176	518	975	356	341	2250	577	730	20900
Manganese Mn	1027	600	1186	640	698		163	542	1130	6911	3810	4541	3617	3794	6782	5047	4480	8300

Tab. 19 – Parametri chimici rilevati nei piezometri “extra piano” dal 2013 al 2020 nella prima falda, ubicati a valle della discarica

PIEZOMETRO SECONDA FALDA - MONTE DISCARICA										
parametri	PZ19									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
ph	7.17	7.21	7.02	7.17	7.44	7.66	7.38	6.89	7	
Conducibilità	2130	1607	1619	1341	1477	1590	2930	1550	3563	
T	12.7	13.6	15	14.8	15.8	15.2	13.9	18	16.2	
Ossidabilità O2	3	5.4	7.1	5	3.7	2.08	3.5	7.6	3.2	
Cloruri	275	305	498	294	367	314	577	102	557	
Nitrati NO3	1.3	1.1	5.4	2.4	1.1	1.2	3	<0,1	<0,1	
Solfati SO4	43	58	45	41	55	53	420	<0,1	350	
Nitriti NO2	<0,05	<0,05	<0,05	0.13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	
Ammoniaca NH4	0.08	0.13	0.08	0.02	<0,01	0.05	<0,02	3.2	0.09	
Ferro Fe	81	31	253	127	43	48	47	638	34	
Manganese Mn	298	72	72	72	157	41	9	66	76	

Tab. 20 – Parametri rilevati nel piezometro “extra piano” n.19 dal 2013 al 2020 – Seconda falda a monte della discarica

PIEZOMETRI SECONDA FALDA - VALLE DISCARICA																			
parametri	PM 23										PM 27								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
ph	7.39	7.43	7.35	7.18	6.95	7.63	7.92	6.4	7.78	7.4	7.33	7.41	7.3	7.3	7.46	7.57	7.17	7.55	
Conducibilità $\mu\text{S/cm}$	1123	1111	1218	993	1146	1110	810	3633	1357	1599	1232	1272	1060	1164	1267	1370	1497	1593	
T $^{\circ}\text{C}$	13.3	14.1	15.3	15.1	15	15.3	13.9	16.3	16.3	13.5	14.3	15.8	14.7	15.7	16.1	14.4	17.7	19.9	
Ossidabilità O2	5	7.2	8.9	6	5.5	4.84	5.6	4.4	5.5	5.7	7.6	11	6	6	5.32	5.5	5.9	6	
Cloruri	67	80	136	76	90	86	12	522	81	92	87	286	101	92	102	105	98	104	
Nitrati NO3	<0.1	0.49	0.9	0.4	<0,1	<0.1	<0.1	0.61	<0.1	<0.1	0.31	0.6	0.3	<0,1	<0.1	0.71	<0.1	<0.1	
Solfati SO4	0.52	0.86	3.8	1.9	<0,1	<0.1	2.5	328	2.1	<0.05	2.2	2.3	1.4	<0,1	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	
Nitriti NO2	<0.05	1.9	<0.05	<0,05	<0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.05	0.16	<0.05	0.17	<0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	
Ammoniaca NH4	0.74	1.7	1.6	2.6	0.59	2.8	<0.02	0.27	3	4	3.9	4.2	4.6	1.13	4.2	3.7	2.43	3.08	
Ferro Fe $\mu\text{g/l}$	772	220	684	338	142	1464	630	32	1110	2421	460	428	497	371	456	852	334	1910	
Manganese Mn $\mu\text{g/l}$	174	58	132	99	114	114	16	26	150	116	125	97	79	109	99	72	151	99	

Tab. 21 – Parametri rilevati nel piezometro “extra piano” n.19 dal 2013 al 2020 – Seconda falda a valle della discarica

Dai dati riportati emerge che valori elevati di Ferro sono stati accertati anche in questi ulteriori piezometri della rete allargata, non compresi nel piano di monitoraggio A.I.A., sia a monte che a valle dell’impianto rispetto al flusso idrico sotterraneo.

Conclusioni

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha riguardato come al solito entrambi gli orizzonti acquiferi individuati. Ad esclusione di quanto rilevato per il Ferro e, in misura molto limitata anche per il manganese, i valori relativi alla qualità delle acque per i parametri fondamentali sono all’interno dei valori soglia definiti nell’Autorizzazione Integrata Ambientale e del tutto simili a quanto riscontrato nelle campagne di monitoraggio precedenti.

Sui parametri integrativi ricercati nel campionamento del secondo trimestre non sono emersi valori anomali, sia nei controlli del gestore, sia nelle analisi effettuate da ARPAE.

Per quanto riguarda il parametro Ferro, in relazione soprattutto ai campionamenti effettuati sugli ulteriori piezometri rispetto a quelli previsti dal piano di monitoraggio A.I.A., si conferma anche nel 2021 una fluttuazione sia in quelli di prima falda, sia di seconda falda, nonché in quelli posti a monte e a valle o interni ed esterni all’area di discarica.

Osservando i grafici n.4 e n.5 relativi in questo caso ai soli piezometri previsti nel piano di monitoraggio AIA, si evidenzia che negli ultimi 2 mesi del 2011 ha inizio una tendenza, difficilmente giustificabile, ad un aumento delle concentrazioni del ferro che diventa evidente nel febbraio 2012, con valori 10 volte maggiori rispetto alla media riscontrata negli anni precedenti, ma con le stesse fluttuazioni spazio temporali osservate poi negli anni successivi.

Nella propria relazione annuale S.A.Ba.R ha confrontato i dati sul Ferro ottenuti dal monitoraggio di tutti i piezometri indagati, con i risultati riportati nello studio “*Supporto tecnico*

alla Provincia di Reggio Emilia per la costruzione di un quadro conoscitivo relativo agli acquiferi sotterranei nei comuni di Bagnolo, Cadelbosco di Sopra, Gualtieri e Novellara“ redatto dalla Sezione Provinciale ARPAE di Reggio Emilia nel novembre 2011.

Nell’area oggetto di questo studio infatti, sono state considerate ed analizzate le acque di pozzi della bassa pianura reggiana che erogano acqua dalla prima falda freatica (primi 20 – 30 m), caratterizzata da uno o due orizzonti acquiferi, con bassa permeabilità e orizzonti litologici medio-fini (limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose). Tali caratteristiche sono analoghe a quelle su cui sono impostati i piezometri utilizzati nei monitoraggi sulla discarica e si può essere concordi sul fatto che i dati di tale studio si possono considerare confrontabili con quelli emersi nelle campagne di monitoraggio annuali con repentine variazioni del parametro Ferro.

Dai risultati analitici delle campagne di monitoraggio “extra piano” iniziate nel 2012 e proseguite negli anni successivi, si può affermare che sul parametro Ferro esiste una fluttuazione della concentrazione che risulta essere indipendente dall’orizzonte acquifero e dal posizionamento dei piezometri, infatti:

- sia nelle acque all’intorno del sito di discarica che in quelle di zone circostanti ma analoghe, si registrano rilevanti ed imprevedibili variazioni della concentrazione del parametro Ferro;
- i dati relativi ai piezometri inclusi nell’A.I.A. evidenziano che i superamenti, quindi l’aumento delle concentrazioni di Ferro nell’area di discarica, si manifestano sia a monte che a valle della discarica e che non sono state riscontrate variazioni anomale o superamenti dei valori soglia di altri parametri che caratterizzano la composizione del percolato;
- il ferro derivante dalla mineralizzazione dei rifiuti urbani, nella fase metanigena della vita di una discarica è in gran parte presente come ferrosolfuro, insolubile;

Sulla base dei dati attualmente raccolti e delle suddette considerazioni, si può pertanto essere concordi con quanto riportato nella relazione annuale del gestore che riconduce le variazioni della concentrazione del parametro Ferro alle caratteristiche intrinseche degli acquiferi freatici della bassa pianura reggiana e delle argille a loro contatto.

GAS DI DISCARICA

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE N°misure/ anno per punto	NOTE
GAS DISCARICA	VOLUME	vedi note	12	Rilievi mensili sui presidi di gestione attivi
	COMPOSIZIONE. Analisi di CH ₄ , CO ₂ , O ₂	vedi note	12	Rilievi mensili sui presidi di gestione attivi
	COMPOSIZIONE Analisi di H ₂ , H ₂ S, polveri, composti organici non metanici compreso Mercaptani, NH ₃ , CVM, BTX, Dimetilsolfuro, Dimetildisolfuro	2	4	Rilievi trimestrali sul raccordo in centrale di aspirazione biogas nella vecchia e nuova centrale

A cura del Gestore sono stati effettuati i rilievi mensili sui presidi di gestione attivi per la captazione del gas di discarica. Di seguito si riportano i dati di volume e composizione (metano, anidride carbonica, ossigeno) rilevati mensilmente sulle diverse linee di aspirazione del gas;

Parametri linee	Rilievi del:31/01/21									Rilievi del 28-02-21									Rilievi del 31-03-2021								
	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca
Volume	20,4	16,3	18,0	76,0	4,0	0,0	81,6	85,7	467,3	22,4	17,9	2,0	78,0	2,0	0,0	89,6	94,1	505,8	15,0	12,4	3,0	73,0	1,0	0,0	62,0	65,1	459,8
Metano	58,2	61,0	57,4	57,3	50,6	55,4	60,4	52,7	51,9	38,3	51,7	48,8	42,6	41,1	50,4	56,6	31,6	45,9	47,7	53,6	51,2	42,3	42,6	47,2	55,0	37,4	41,9
CO2	37,7	39,9	43,6	38,1	36,1	38,4	39,3	34,7	38,2	22,5	35,5	36,5	29,6	30,9	35,3	35,5	20,8	32,4	30,1	35,4	35,5	29,1	31,0	34,1	35,2	24,7	30,1
O2	0,2	0,1	0,0	0,8	0,0	0,3	0,3	2,4	0,3	8,0	1,8	1,8	4,5	1,5	0,4	0,3	8,7	0,6	0,6	0,2	0,7	2,9	0,2	0,1	0,0	4,2	1,0
	tot linea B									tot linea B									tot linea B								
	204,0									224,0									154,5								
	Tot linea A									Tot linea A									Tot linea A								
	98,0									82,0									77,0								
	tot linea 9									tot linea 9									tot linea 9								
	467,3									505,8									459,8								
Parametri linee	Rilievi del: 30/04/21									Rilievi del: 31/05/21									Rilievi del: 30/06/21								
	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca
Volume	8,4	6,7	11,0	74,0	0,0	0,0	33,6	35,3	458,3	14,6	11,7	1,0	75,0	3,0	1,0	58,4	61,3	402,0	13,4	10,7	0,0	64,0	0,0	5,0	53,6	56,3	463,1
Metano	50,0	58,8	57,0	49,7	47,5	50,7	57,3	37,2	43,9	39,4	47,4	50,6	37,1	38,5	38,9	45,2	32,9	48,0	12,8	35,9	47,7	28,4	38,2	37,0	43,3	27,0	49,5
CO2	32,1	39,0	41,4	34,2	34,1	37,5	38,1	26,5	31,1	27,2	35,5	38,0	28,9	31,2	33,1	33,9	25,2	38,0	11	30,3	35,2	24,3	30,1	31,3	32,3	22,7	38,9
O2	1,1	0,1	0,1	1,9	0,3	0,0	0,1	4,7	1,0	2,5	0,1	0,2	2,8	0,3	0,1	0,3	4,2	0,9	11,5	1,8	0,5	4,9	0,3	0,4	0,5	4,3	0,0
	tot linea B									tot linea B									tot linea B								
	84,0									146,0									134,0								
	Tot linea A									Tot linea A									Tot linea A								
	85,0									80,0									69,0								
	tot linea 9									tot linea 9									tot linea 9								
	458,3									402,0									463,1								
Parametri linee	Rilievi del: 31/07/21									Rilievi del: 31/08/21									Rilievi del:30/09/21								
	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca
Volume	14,8	11,8	0,0	68,0	0,0	2,0	59,2	62,2	462,0	13,0	10,4	0,0	69,0	0,0	1,0	52,0	54,6	568,2	12,9	10,3	5,0	81,0	0,0	1,0	51,6	54,2	511,6
Metano	28,4	31,8	44,3	26,9	35,1	35,1	44,3	26,0	47,8	25,6	29,5	44,4	5,9	36,8	35,6	40,9	18,1	39,8	7,7	37,2	45,3	37,6	34,0	37,5	44,3	30,7	43,0
CO2	21,2	27,8	33,6	23,2	29,0	29,7	31,6	22,3	37,2	20,4	2,5	34,4	12,9	30,6	30,9	31,2	18,9	32,2	8,5	31,4	34,9	29,7	30,0	31,8	32,6	24,7	33,2
O2	4,8	1,8	0,8	6,0	0,3	0,6	0,4	3,7	0,9	6,0	26,7	0,7	8,7	0,3	0,8	0,8	5,1	1,4	16,1	1,4	1,1	3,2	0,5	0,2	0,3	4,8	0,9
	tot linea B									tot linea B									tot linea B								
	148,0									130,0									129,0								
	Tot linea A									Tot linea A									Tot linea A								
	70,0									200,0									87,0								
	tot linea 9									tot linea 9									tot linea 9								
	462,0									568,2									511,6								
Parametri linee	Rilievi del: 31/10/2021									Rilievi del: 30/11/21									Rilievi del: 31/12/21								
	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca	1 vca	2 vca	3 nca	4 nca	5 nca	6 nca	7 vca	8 vca	9 vca
Volume	15,70	12,50	0,0	80,0	0,0	0,0	62,8	65,94	517,2	12,8	10,2	7,0	81,0	60,0	0,0	51,20	53,8	504,3	107,8	86,2	16,0	84,0	39,0	0,0	431,2	452,7	415,7
Metano	20,4	38,4	48,7	38,3	38,3	40,1	49,2	34,3	39,9	22,8	48,3	44,4	35,5	33,5	36,1	41,5	29,1	38,9	26,8	51,1	40,1	34,8	34,5	35,6	43,9	30,3	49,1
CO2	19,4	33,9	39,8	31,7	33,8	35,8	37,4	28,8	30,2	22,0	35,4	37,3	30,2	31,0	33,2	34,3	27,1	29,5	23,6	36,1	36,1	29,6	31,4	32,1	34,1	27,2	35,0
O2	11,6	2,9	1,0	3,9	0,4	0,3	0,3	5,3	1,3	5,9	1,0	0,7	3,0	0,7	0,6	0,5	4,9	0,8	6,0	1,3	0,6	3,4	0,6	1,1	0,9	4,9	1,2
	tot linea B									tot linea B									tot linea B								
	156,9									128,0									1077,9								
	Tot linea A									Tot linea A									Tot linea A								
	80,0									148,0									139,0								
	tot linea 9									tot linea 9									tot linea 9								
	517,2									504,3									415,7								

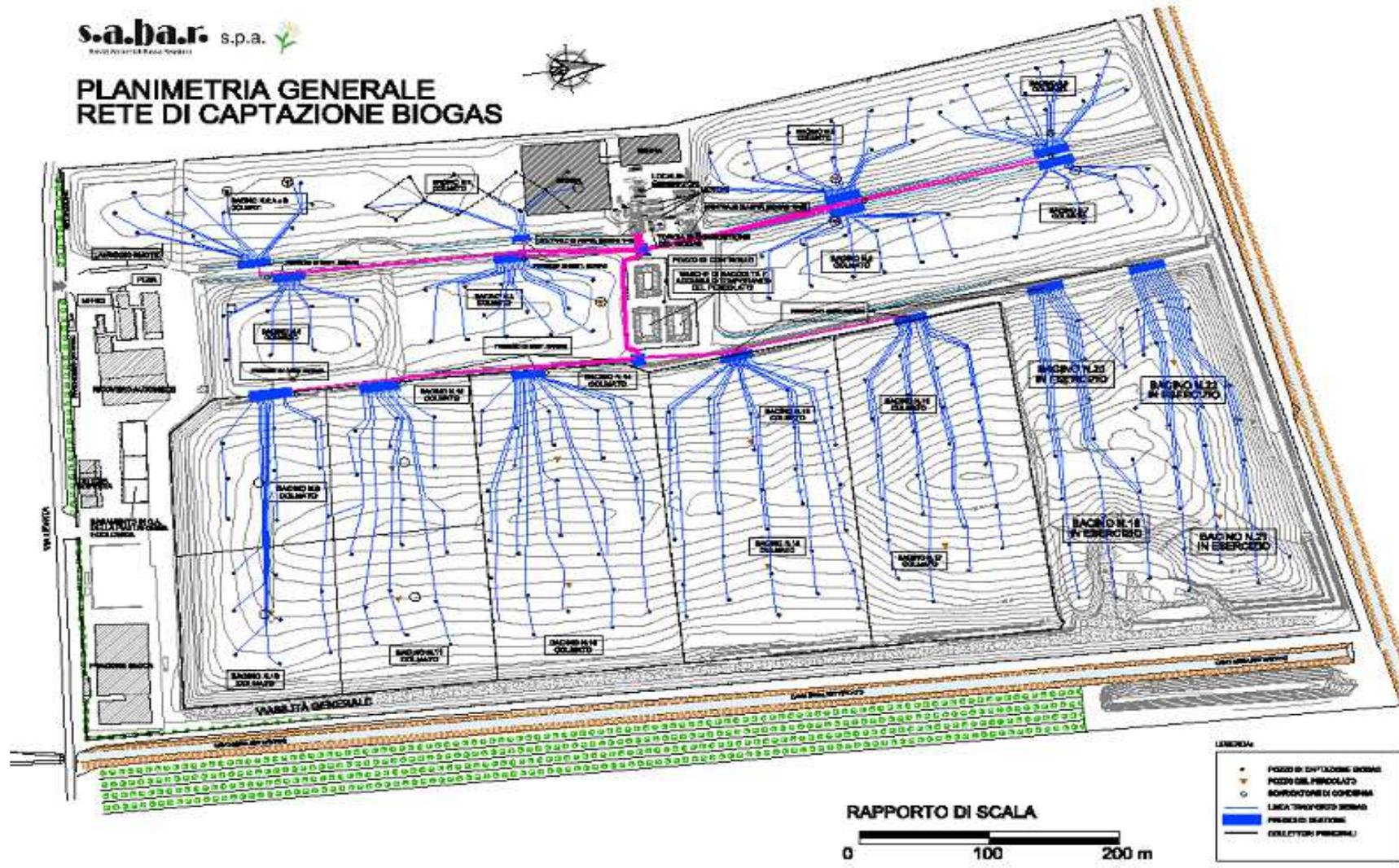
Tab. 22 – Monitoraggio mensile gas di discarica

Tot linea B : è il totale delle linee 1-2-7-8
 Tot linea A : somma delle linee 3-4-5-6
 Tot linea 9 : somma della portata della linea 9

Linea 1: bacini 1,2,3 Linea 2: bacino 4 Linea 3: bacini 9, 10 Linea 4: bacini 11, 12
 Linea 5: bacini 13, 14 Linea 6: bacini 15, 16 Linea 7: bacini 6, 7 Linea 8: bacini 5, 8
 Linea 9: bacini 19,20,21,22

nca = aspirazione nuova centrale
 vca = aspirazione vecchia centrale
 9ca = aspirazione centrale gruppo 9

PLANIMETRIA GENERALE RETE DI CAPTAZIONE BIOGAS



Rete di captazione del biogas

Dalle diverse sottostazioni, il biogas viene convogliato alla centrale di aspirazione e quindi al sistema preposto al recupero energetico e/o alle torce di aspirazione.

Nella tabella sottostante sono riportate le ore di funzionamento dei motori nel 2020, per ognuno dei 3 gruppi motore funzionanti. Il gruppo motore n.6 è stato dismesso nel corso del 2017 per raggiunto limite di ore.

Centrale di cogenerazione dati dal 01/01/2021 al 31/12/2021		
Motore 7	Totale ore	6517
Motore 8	Totale ore	1921
Motore 9	Totale ore	8505

Tabella 23– Dati impianto cogenerazione

Di seguito si riportano i dati del recupero di energia elettrica ed energia termica in relazione alla produzione di biogas totalizzato ai cogeneratori (dato acquisito dal registro di Centrale di Cogenerazione) per l'anno 2021.

Produzione Biogas Portata totalizzata ai cogeneratori (Nm³/a)	Recupero energetico en. elettrica prodotta (MWh)	Recupero energetico en. termica prodotta (MWh)
6.734.366,5	9.758,438	4.784,22

Tabella 24 – Recupero Energetico

A fronte di una produzione di 9.758.438 kW, detratti i consumi interni sono stati ceduti alla rete nazionale 9.086.857 kW.

La tabella seguente riporta i risultati dei rilievi trimestrali sulla composizione del gas di scarica, condotti sui tre punti di aspirazione del biogas relativi ad altrettante linee di captazione distinte, a servizio di tutti i bacini esistenti.

COMPOSIZIONE BIOGAS												
PARAMETRO	LINEA CAPTAZIONE BACINI 1+8				LINEA CAPTAZIONE BACINI 9+18				LINEA CAPTAZIONE BACINI 19+22			
	feb-21	mag-21	ago-21	dic-21	feb-21	mag-21	ago-21	dic-21	feb-21	mag-21	ago-21	dic-21
	COMPOSIZIONE (%)				COMPOSIZIONE (%)				COMPOSIZIONE (%)			
Ossigeno	5,5	2,3	4,1	5,3	2,9	0,95	1,1	4,4	1,5	1,7	0,47	0,53
Metano	42	49	37,7	35,2	46,6	50	46,2	51,9	50,7	50,4	54,3	56,8
Anidride Carbonica	25,4	30,2	28,5	25,9	31,3	33,6	35	36,6	40,6	38,2	42,8	39,4
Azoto	27,1	18,5	29,7	33,6	19,2	15,5	17,7	10,1	7,2	9,6	2,4	3,2
Idrogeno	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,092	0,069	0,065	0,051
	MICROINQUINANTI (mh/Nmc)				MICROINQUINANTI (mh/Nmc)				MICROINQUINANTI (mh/Nmc)			
Mat. Particellare	0,14	0,11	0,13	0,35	0,11	0,12	0,17	0,42	0,12	0,09	0,15	0,51
Solfuro di Idrogeno	56	31	76	370	95	236	58,3	46,5	126	75	225	112
Ammoniaca	0,11	0,03	0,87	0,45	0,13	0,09	2,7	1,4	0,16	0,3	6,3	5,9
Sostanze Organiche Volatili	98,83	261,35	270,35	283,89	294,16	395,02	108,61	358,72	1362,76	1652,94	1426,66	565,47

Tab. n. 25– Rilievi trimestrali condotti dal gestore sulla composizione del gas di discarica nelle tre linee esistenti.

Dai dati emerge che le Sostanze Organiche Volatili, incluse le sostanze odorogene, ed i composti solforati sono presenze caratteristiche del biogas. Anche Toluene e Xileni risultano buoni traccianti del gas di discarica; per quanto riguarda il Benzene è importante sottolineare che le sorgenti emissive sono diverse, infatti oltre al gas di discarica una importante fonte è costituita dal traffico veicolare (motori a benzina).

Tali evidenze, confermano la necessità di valutare i dati di qualità dell'aria rilevati all'interno ed all'esterno dell'area di discarica sui predetti parametri.

EMISSIONI IN ATMOSFERA

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
EMISSIONI IN ATMOSFERA	<i>Torçe:</i> Verifica prescrizioni A.I.A. (temperatura, O ₂ % tempo di ritenzione)	2	1	<i>Rilievo annuale relativo alla torcia.</i> Il Gestore dovrà assicurare il funzionamento in continuo con registrazione dei parametri O ₂ e temperatura di esercizio.
	<i>Motori:</i> Verifica parametri autorizzati (polveri, NO _x , CO, COT, HF e HCl)	3	2	Rilievi semestrali sui punti di emissione dei motori

Il biogas aspirato, viene avviato alla centrale di cogenerazione costituita da n. 3 motori endotermici per il recupero energetico del combustibile contenuto nel biogas.

Con frequenza semestrale, il gestore ha effettuato prelievi sui camini di espulsione delle seguenti emissioni:

- Emissione E1 relativa al motore n. 9 alimentato a biogas, per la produzione di energia elettrica;
- Emissione E4 relativa al motore n. 7 alimentato a biogas, per la produzione di energia elettrica;
- Emissione E5 relativa al motore n. 8 alimentato a biogas, per la produzione di energia elettrica;

Il motore n. 6 con emissione E2 è stato dismesso nel corso del 2107.

Per il controllo dei parametri relativi alle emissioni dei motori si sono effettuati campionamenti di 1 ora.

Le relative determinazioni analitiche, sono state messe a confronto con i valori limite di concentrazione fissati in autorizzazione.

Nelle tabelle seguenti, sono riportati i valori limite ed i valori di concentrazione riscontrati dal gestore e da ARPAE a seguito dei campionamenti effettuati.

EMISSIONI MOTORI - Controlli Gestore e ARPAE										
Parametro	u.m.	Limiti autorizzati	E 1			E 4			E 5	
			Motore 9			Motore 7			Motore 8	
			gennaio 2021	luglio 2021	27/09/2021 ARPAE	maggio 2021	ottobre 2021	27/09/2021 ARPAE	giugno 2021	dicembre 2021
Temperatura	°C				490			498		
O ₂	%				6.5			5.2		
Potenza motore al momento del prelievo	kWatt/h	1064	750	750		400	330		900	300
Parametri in condizioni normali (O ₂ nell'effluente secco al 5%; T=0°C; P=0,1013 MPa)										
Portata	Nmc/h	3709 (E1) 3884 (E4-E5)	2530	2900	3841±384	1990	1790	507	3080	2250
Polveri	mg/Nmc	10	0.19	0.33	1.1	0.16	0.56	NR	0.2	0.48
NO ₂	mg/Nmc	450	199	332	386	296	326	410	333	301
CO	mg/Nmc	500	128	166	142	119	134	112	211	86.3
HCl	mg/Nmc	10	0.44	<0.3	0.9	0.52	3.8	0.6	<0.3	4.1
HF	mg/Nmc	2	0.33	<0.3	0.6	0.13	1.9	0.4	<0.3	<0.24
COT	mg/Nmc	150	66.2	60	61	93.9	69.4	30	129	30.1

Tab 26: Emissioni in atmosfera dei motori 7, 8 e 9

Il biogas prodotto in eccesso dal corpo della discarica e quello prodotto durante i periodi occorrenti alla manutenzione dei motori endotermici è convogliato alle seguenti torce di combustione:

- Torcia n.2: punto di emissione E6;
- Torcia n.3: punto di emissione E7.

A giugno 2018 è stata disattivata la torcia n.1 con punto di emissione E3 e di conseguenza il monitoraggio per questa torcia è stato sospeso.

I risultati delle diverse determinazioni analitiche sui campioni prelevati, sono stati messi a confronto con i valori limite di concentrazione fissati nel Piano di Monitoraggio inserito nell'A.I.A. vigente.

Per le torce di combustione si deve assicurare:

- Una temperatura di combustione $T > 850$ °C ed un tempo di resistenza minimo dei fumi nella camera di combustione di 0,3 sec;
- Una concentrazione minima di O_2 pari al 3% in volume.

Di seguito si riportano i risultati dei rilievi effettuati sulle torce dal gestore:

EMISSIONI TORCE		
parametri	E6	E7
Temperatura di combustione	875	863
Concentrazione in volume di O_2	12,1	8,7
Tempo di ritenzione minimo dei fumi nella camera di combustione	10,25	13,14

Tabella 27: Emissioni in atmosfera rilevate sulle torce E6, E7

Conclusioni

Dai controlli effettuati dal gestore e da ARPAE sulle emissioni dei motori, non si sono riscontrati superamenti rispetto ai valori limite fissati in autorizzazione.

Anche i controlli fatti sulle torce evidenziano che le condizioni prescritte in A.I.A. sono state rispettate.

QUALITA' DELL'ARIA ALL'INTERNO ED ALL'ESTERNO DELLA DISCARICA

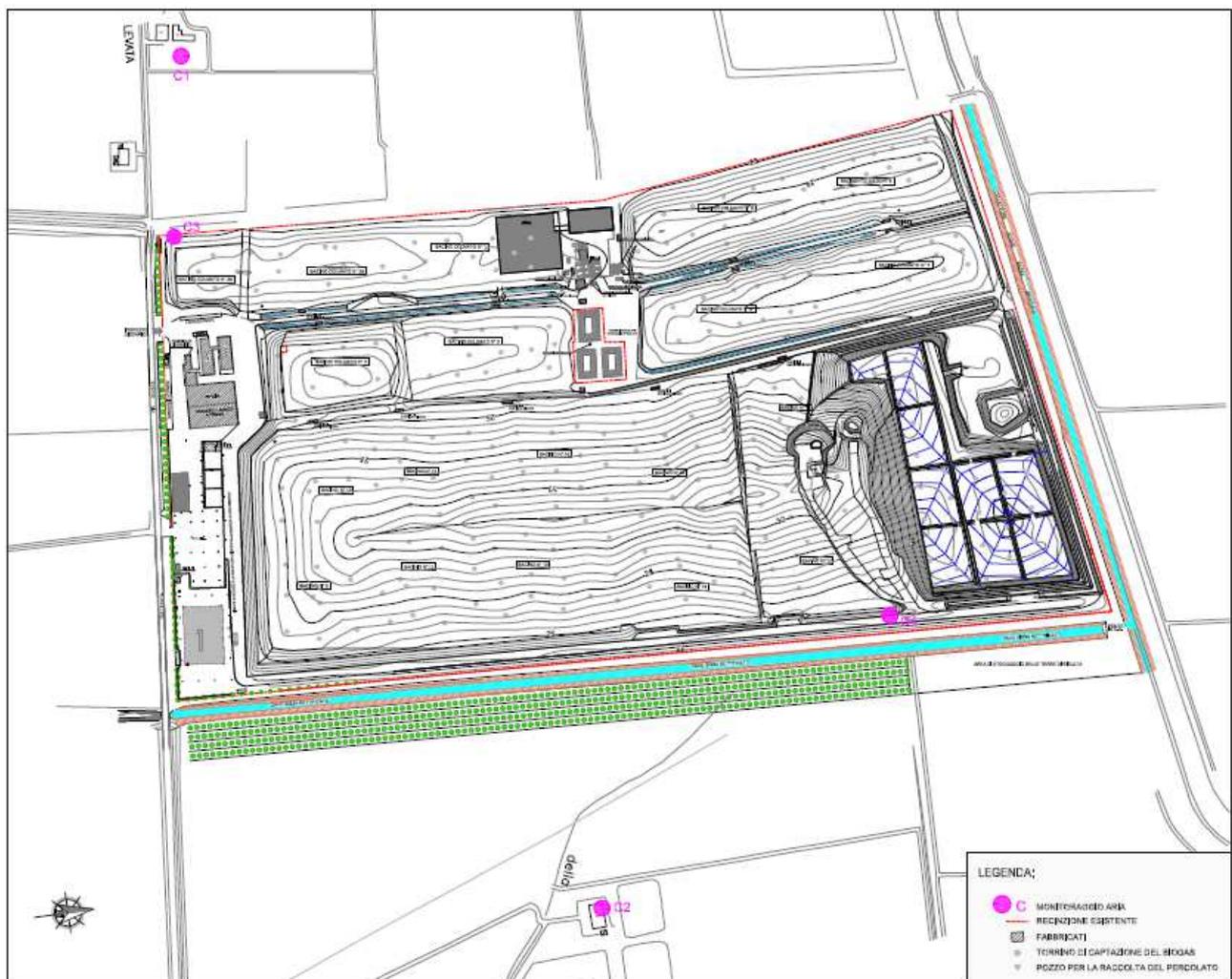
SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N. PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
QUALITA' ARIA ALL'INTERNO DELLA DISCARICA	COMPOSIZIONE Analisi di BTX CVM monomero Sostanze odorigene	2	3	Rilievi quadrimestrali a monte e a valle del bacino di discarica attivo in concomitanza coi prelievi all'esterno. Prelievi estesi nell'arco di una settimana
QUALITA' ARIA ALL'ESTERNO DELLA DISCARICA	COMPOSIZIONE Analisi di BTX CVM monomero Sostanze odorigene	2	3	Rilievi quadrimestrali a monte e a valle del bacino di discarica attivo in concomitanza coi prelievi all'interno. Prelievi estesi nell'arco di una settimana

La scelta dei punti di campionamento, sia all'interno che all'esterno della discarica, è stata effettuata considerando la direzione prevalente del vento che si riscontra nell'area.

Di seguito si riporta la planimetria raffigurante i punti utilizzati, che restano invariati rispetto alle campagne degli anni precedenti.

Sono stati identificati come critici: la zona del confine Sud-Ovest della discarica (in cui è stato posizionato il punto di campionamento C3) e il fronte dei rifiuti del bacino in esercizio (in cui è stato posizionato il punto di campionamento C4), oltre a due punti recettori dell'eventuale ricaduta degli inquinanti provenienti dalla discarica (rispettivamente denominati C1 e C2) posti all'esterno, nella zona della principale direttrice dei venti.



Planimetria con indicati i 4 punti di monitoraggio della qualità dell'aria.

Le campagne di campionamento, della durata di una settimana, sono state svolte dal gestore nei mesi di marzo, giugno e ottobre 2021.

Il monitoraggio di ARPAE è stato effettuato nel mese di settembre presso le stesse stazioni di rilevamento esterne e interne all'area di discarica ed articolato su una durata di 7 giorni.

I parametri determinati sono stati i seguenti: BTX, Cloruro di Vinile, Composti solforati ed altre Sostanze Organiche Volatili, incluse sostanze odorogene.

Punti di campionamento area discarica e zona perimetrale

<i>Stazioni di Rilevamento</i>	<i>Descrizione campionamento</i>
C-1	Esterno dell'area nella zona della principale direttrice dei venti Sud - Sud-Ovest
C-2	Esterno dell'area nella zona della principale direttrice dei venti Nord - Nord-Est
C-3	Estremità confine Sud-Ovest della discarica
C-4	Zona Nord-Est rispetto area smaltimento attivo rifiuti

Risultati ottenuti

Le analisi sono state condotte nel rispetto di quanto definito nel protocollo operativo del piano di monitoraggio, che riporta le metodiche e le condizioni operative di campionamento e analisi.

Di seguito si riportano i dati rilevati dalle analisi effettuate sui campionamenti del 2021.

BENZENE ug/m ³	punto di campionamento			
	INTERNO		ESTERNO	
	C3	C4	C1	C2
marzo 2021	0.4	0.5	0.5	0.5
giugno 2021	0.5	0.5	0.4	0.4
ottobre 2021	0.9	0.9	0.9	0.8
ARPAE 20/09/2021-27/09/2021	0.3	0.5	N.R.	0.4

Tab. n. 28 - Tabella dei dati di Benzene - Concentrazione media settimanale in ug/m³

TOLUENEug/m ³	punto di campionamento			
	INTERNO		ESTERNO	
	C3	C4	C1	C2
marzo 2021	4.1	4	4.5	3.8
giugno 2021	3.9	4.3	3.2	3.4
ottobre 2021	3	4	3.7	4.2
ARPAE 20/09/2021-27/09/2021	1.8	1.3	N.R.	1.5

Tab. n. 29 - Tabella dei dati di Toluene - Concentrazione media settimanale in ug/m³

XILENEug/m3 (compreso Etilbenzene)	punto di campionamento			
	INTERNO		ESTERNO	
	C3	C4	C1	C2
marzo 2021	5.6	5.8	5.9	5.7
giugno 2021	3	4.7	3.4	3.9
ottobre 2021	1.6	1.7	1.6	1.9
ARPAE 20/09/2021-27/09/2021	0.5	0.6	N.R.	0.6

Tab. n. 30 - Tabella dei dati di Xilene - Concentrazione media settimanale in ug/m³

In tutte le campagne di monitoraggio sono state ricercate anche altre Sostanze Organiche Volatili, comprese le sostanze odorigene, rilevando principalmente la presenza in piccole quantità di Limonene, tracciante delle sostanze odorigene prodotte da fermentazioni anaerobiche di materia organica. Sono risultati invece sempre al di sotto del limite di rilevabilità analitica (D.l. 0,1 ug/m³) i Composti Fenolici, i Mercaptani (Metil Mercaptano, Etil Mercaptano, n – Butil Mercaptano) ed il cloruro di vinile monomero (CVM).

Nella tabella seguente vengono riportati i valori riscontrati da Arpae sulle sostanze odorigene monitorate.

sostanze odorigene - controllo ARPAE settembre 2021				
Parametro determinato	Concentrazione (ug/mc) - valore			
	C-1 (esterno)	C-2 (esterno)	C-3 (interno)	C-4 (interno)
Dimetilsolfuro (DMS)	N.R.	<0.1	0.1	<0.1
Dimetidisolfuro (DMDS)	N.R.	<0.1	<0.1	<0.1
Limonene	N.R.	<0.1	<0.1	1.2

Tab. 31 - Campagna di monitoraggio ARPAE settembre 2021

Conclusioni

Per il Benzene i dati rilevati all'interno ed all'esterno della discarica risultano sempre inferiori al livello di guardia fissato dal D.M. n° 60/2002 a 5 ug/m³ come limite di soglia mediato nell'anno.

Per il cloruro di vinile monomero (CVM), sul quale la legislazione italiana non prevede limiti specifici (le linee guida OMS fissano un limite di guardia pari a 0,5 ug/m³), le concentrazioni rilevate dal gestore sono sempre risultate al di sotto del limite di rilevabilità analitica.

Analogamente, anche Dimetilsolfuro e Dimetildisolfuro monitorati da Arpae sono sempre risultati in quantità non rilevabili.

In materia di qualità dell'aria, per Toluene e Xilene non sono previsti valori di riferimento; i risultati dei campionamenti condotti dal gestore su questi parametri evidenziano valori in linea con quelli riscontrati negli anni precedenti.

I dati riscontrati da ARPAE nella propria campagna di monitoraggio sono simili e paragonabili a quelli rilevati negli anni precedenti e con quelli rilevati dal gestore.

DATI METEOCLIMATICI

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
DATI METEOCLI MATICI	PARAMETRI METEOROLOGICI Precipitazioni, Temp. Aria, Umidità, Direzione e velocità del vento, Evaporazione, Pressione atmosferica, Radiazione solare	1	Rilievi in continuo	Il rilevamento in continuo dovrà consentire la restituzione informatizzata dei dati e l'archiviazione tramite software dedicato.

Dati meteorologici 2021

Si riporta di seguito una sintesi dei dati meteorologici rilevati dalla stazione meteo presente presso l'impianto e trasmessi da S.A.Ba.R..

La "rosa dei venti" (Grafico n. 6) con i valori medi a 60 minuti, aggregati su base annuale, riporta l'andamento della velocità e della direzione prevalente dei venti. Il territorio circostante la discarica nel 2021 è stato caratterizzato da venti a bassa velocità (area di colore giallo), con provenienza prevalentemente dalla direzione O e in misura minore da SE.

Anche i venti a velocità leggermente superiore (1,2 – 2,2 m/sec.) hanno mantenuto in prevalenza la stessa provenienza.

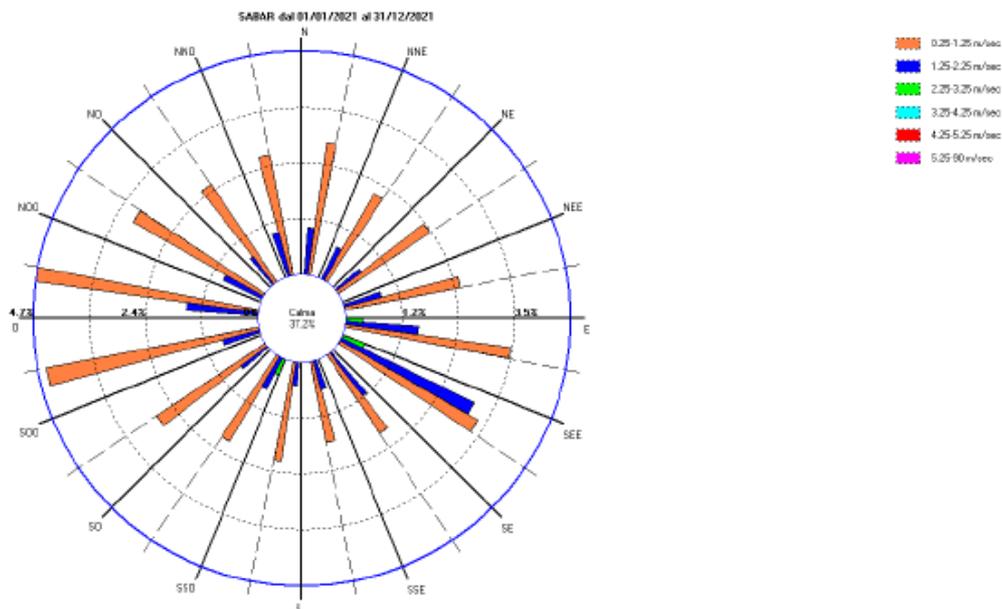


Grafico 6 – dati stazione meteorologica: rosa dei venti anno 2021 (Fonte dei dati: S.a.ba.r.)

L'aggregazione mensile delle precipitazioni avute nel corso del 2021, evidenzia come i mesi a maggiore piovosità siano stati gennaio, luglio e novembre, in quest'ultimo caso con picco molto rilevante.

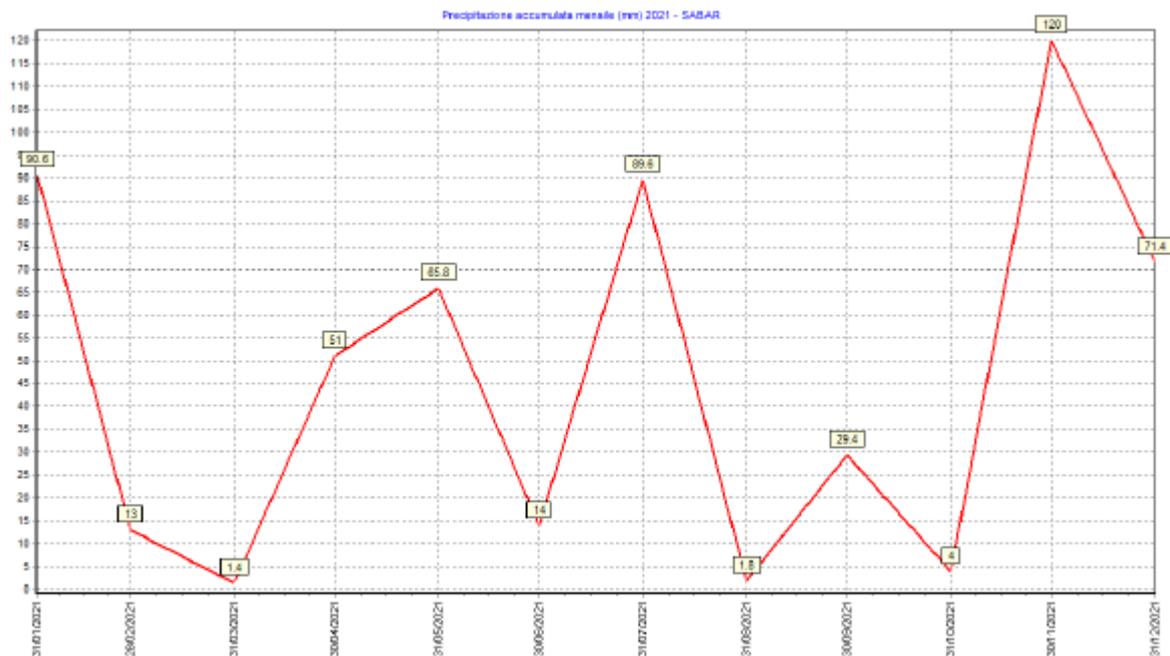


Grafico 7 – dati stazione meteorologica: precipitazioni mensili anno 2021 (Fonte dei dati: S.a.b.a.r.)

Di seguito vengono riportati i grafici degli andamenti relativi ad altri parametri meteorologici:

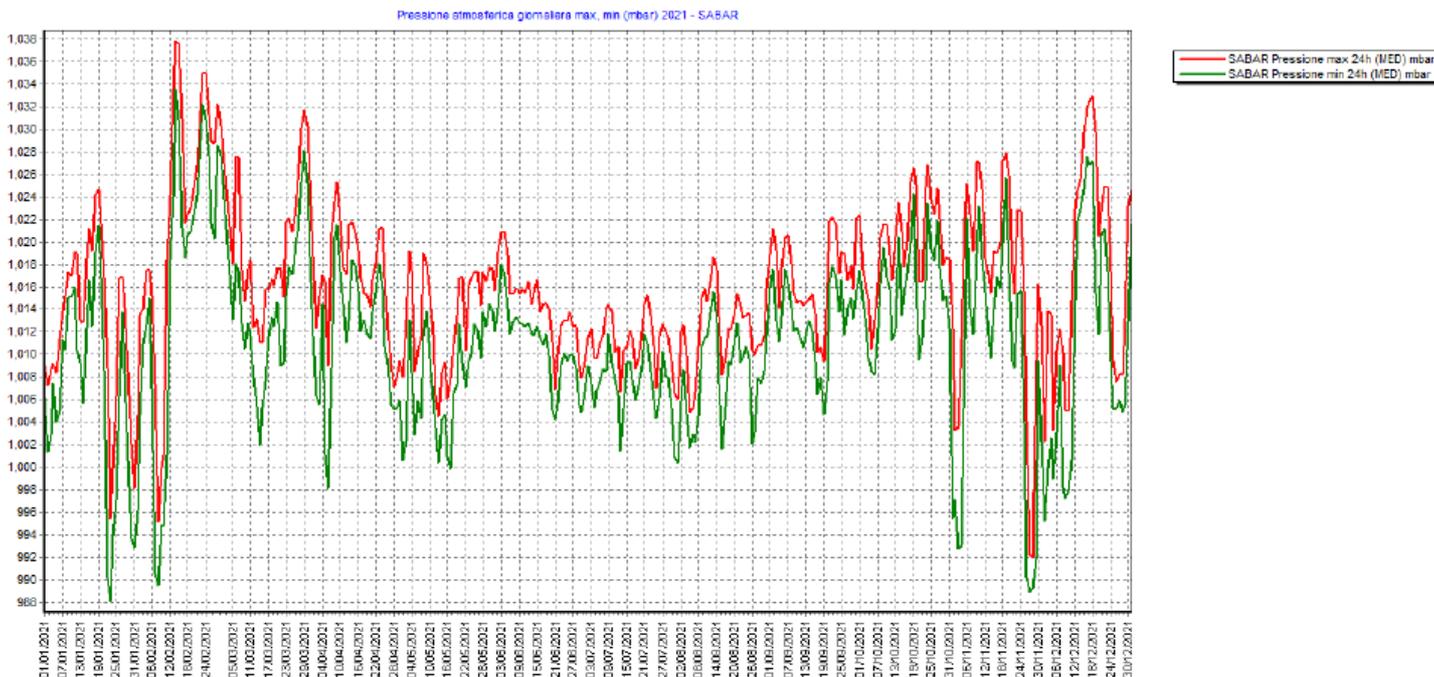


Grafico 8 – dati stazione meteorologica: pressione atmosferica massima e minima 2021 - valori medi giornalieri (Fonte dei dati: S.a.b.a.r.)

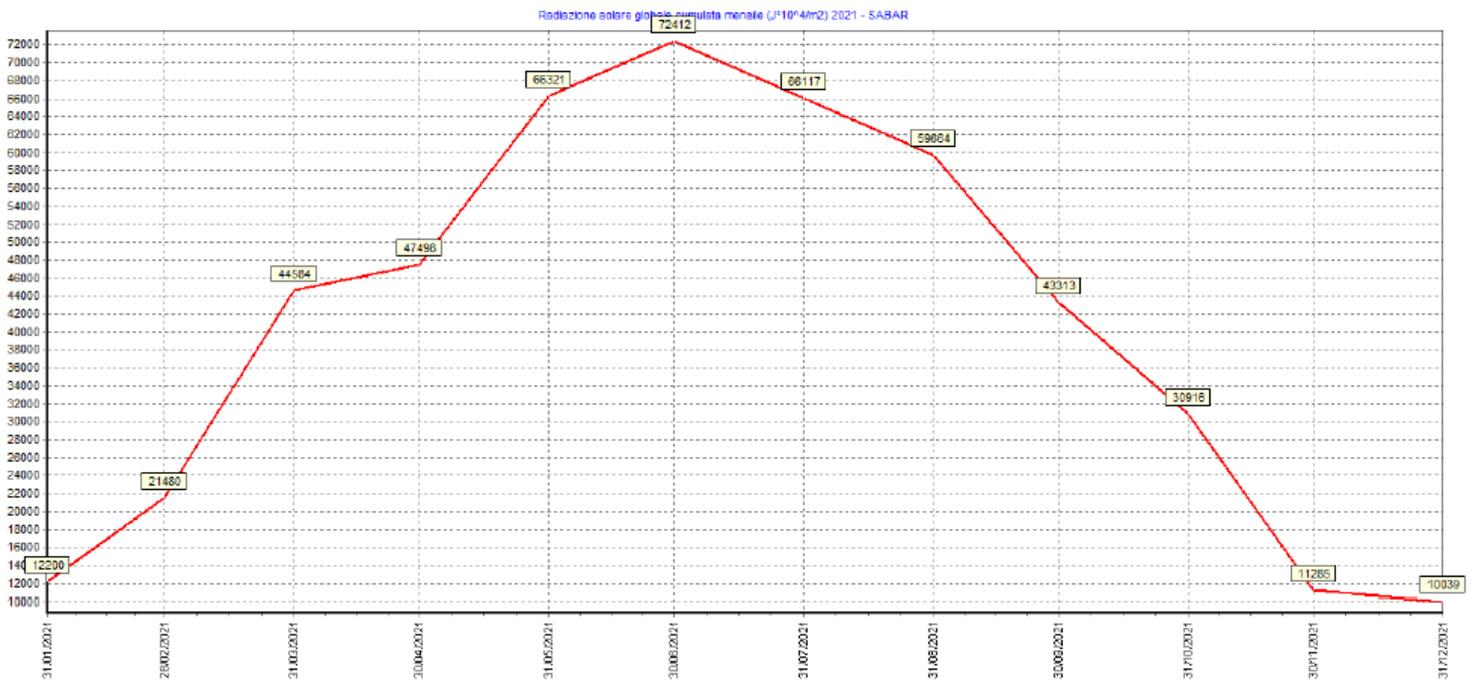


Grafico 9 – dati stazione meteorologica: radiazione solare mensile anno 2021 (Fonte dei dati: S.a.bar.)

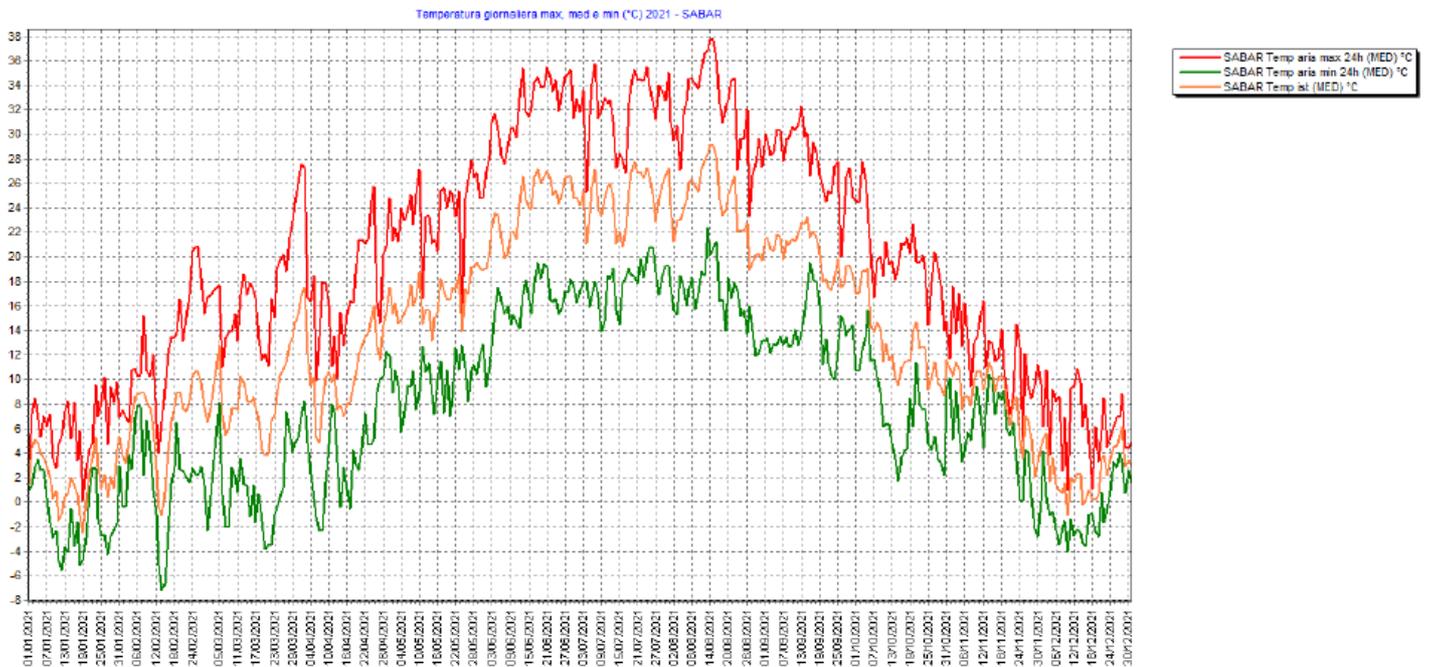


Grafico 10 – dati stazione meteorologica: temperatura minima, media e massima anno 2021 (Fonte dei dati: S.a.bar.)

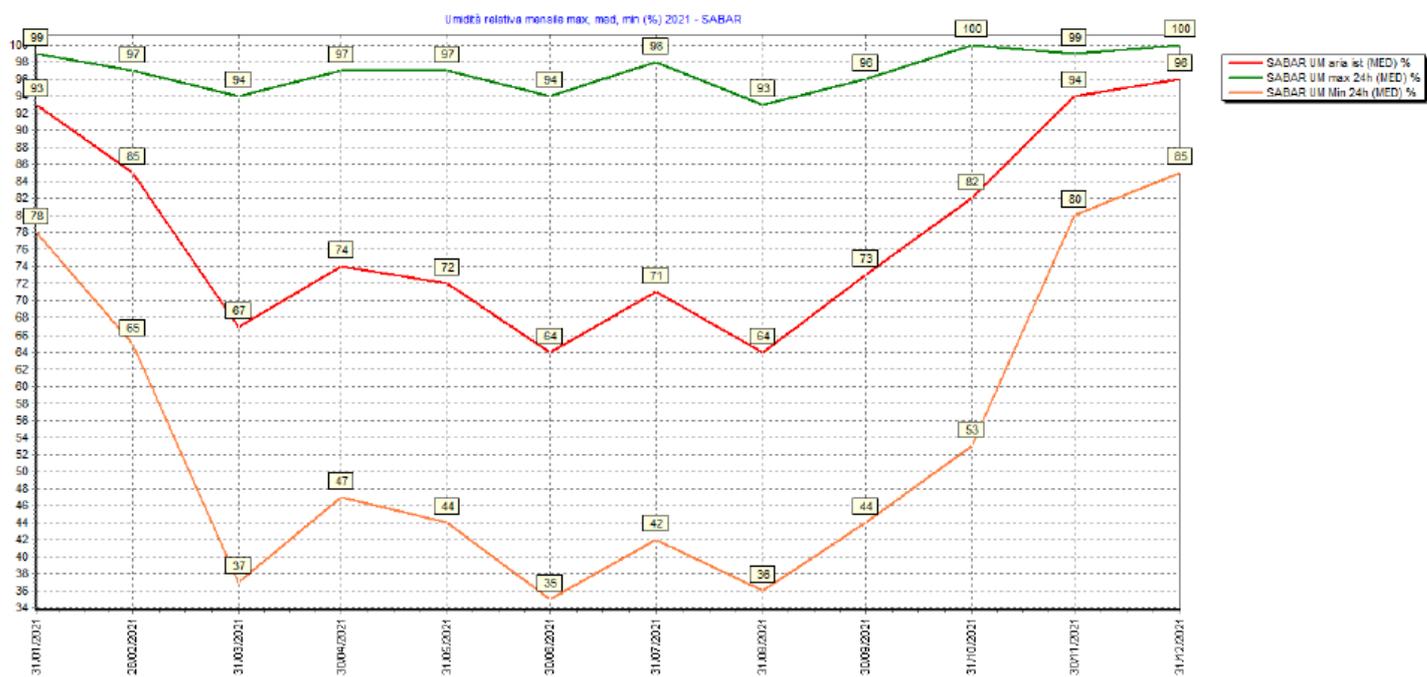


Grafico 11 – dati stazione meteorologica: umidità mensile minima, media e massima, anno 2021 (Fonte dei dati: S.a.ba.r.)

TOPOGRAFIA DELL'AREA

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N.PUNTI	GESTORE n. misure/anno per punto	NOTE
TOPOGRAFIA DELL'AREA	STRUTTURA E COMPOSIZIONE DELLA DISCARICA		1	Rilievo annuale
	COMPORTAMENTO D'ASSETAMENTO DEL CORPO DELLA DISCARICA		2	Rilievo semestrale

Assestamenti

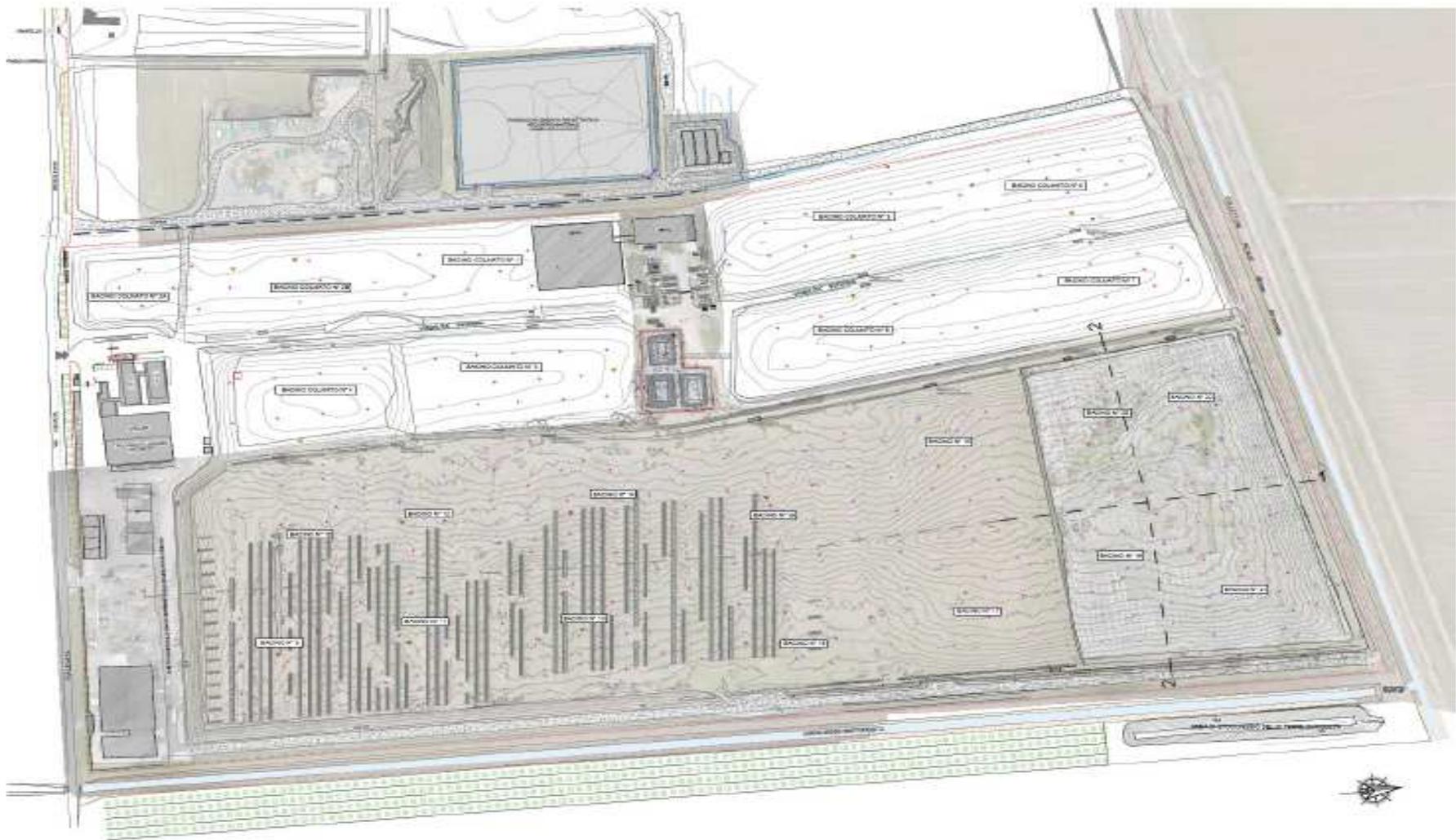
L'evoluzione dell'impianto viene controllata in base alle indicazioni contenute nel piano di sorveglianza e controllo, come previsto dall'Autorizzazione Ambientale Integrata. E' prevista la stesura da parte del gestore, di una relazione annuale in cui sono riepilogati i risultati complessivi dell'attività della discarica; relazione a cui si rimanda per un'analisi di dettaglio.

Tutto lo sviluppo delle fasi progettuali, si basa sull'assunto che la colonna dei rifiuti subisca un assestamento e di questo fatto si tiene conto per la sagomatura della copertura finale e la corretta gestione delle acque meteoriche anche nel lungo periodo.

Si possono individuare due tipi distinti di assestamenti:

- un assestamento primario (a breve termine) derivante dal carico indotto dai rifiuti stoccati negli strati superiori e dalla copertura finale. Questa componente ha una durata molto breve, in genere valutata nell'ordine di una o due settimane; è supposta pressoché indipendente dal tempo in quanto avviene proprio durante le fasi di deposizione degli strati superiori e caratterizza, in modo più o meno rilevante, tutte le fasi di conferimento dei rifiuti;
- un assestamento secondario (a lungo termine), supposto indipendente dal carico indotto dagli strati superiori, caratterizzato da una durata di diversi decenni. Questa componente è la conseguenza diretta della decomposizione della sostanza organica, del riempimento dei vuoti ad essa associata e si sviluppa al termine della fase operativa e di costruzione della copertura. Proprio a causa di questo fatto l'assestamento secondario è quello che incide maggiormente sull'efficienza e sulle prestazioni della copertura finale, soprattutto se connesso di assestamenti differenziali.

La figura successiva riporta la situazione dei bacini della discarica al 31 dicembre 2021 ed indica i punti utilizzati per la misura del calo progressivo dei rifiuti e nella tabella seguente sono indicati gli assestamenti relativi ai bacini della discarica. Come si può notare, sui bacini chiusi in modo definitivo (1-16), non ci sono stati per l'anno 2021 avvallamenti o cali.



Situazione dei bacini al dicembre 2021

PROSPETTO CALO PROGRESSIVO DEI RIFIUTI									
Bacino	data smaltimento	punto calo r.s.u	data posiz.to	Quota iniziale s.l.m. (m)	H r.s.u. mt. (*)	Q.s.l.m. rilievo (m)	Q.s.l.m. Rilievo (m)	Calo 2021 (m)	calo tot. (m)
						31/12/2020	31/12/2021		
1	inizio	QR1	nov-88	25,07	10,5	23,57	23,57	0,00	1,50
	mar-83	QR2	"	25,70	10,0	24,27	24,27	0,00	1,43
	fine	QR3	"	24,98	7,0	24,61	24,61	0,00	0,37
	lug-86	QR12	giu-91	24,44	10,5	23,57	23,57	0,00	0,87
		QR13	"	24,98	10,0	24,43	24,43	0,00	0,55
		QR14	"	24,98	10,0	24,51	24,51	0,00	0,47
2b	lug-86	QR4	nov-88	25,59	10,0	24,65	24,65	0,00	0,94
	apr-87								
2a	apr-87	QR5	nov-88	25,80	10,0	24,07	24,07	0,00	1,73
	apr-88	QR6	"	26,02	9,5	24,57	24,57	0,00	1,45
		QR7	"	25,64	9,0	24,17	24,17	0,00	1,47
		QR15	giu-91	25,90	10,0	24,42	24,42	0,00	1,48
		QR16	"	25,14	10,0	24,03	24,03	0,00	1,11
		QR17	"	25,40	9,5	24,27	24,27	0,00	1,13
3	apr-88	QR8	set-90	25,20	7,5	24,29	24,29	0,00	0,91
	feb-90	QR9	"	25,71	10,0	24,11	24,11	0,00	1,60
		QR10	"	25,77	10,5	24,20	24,20	0,00	1,57
		QR11	"	25,77	11,0	24,38	24,38	0,00	1,40
		QR18	giu-91	25,10	7,5	24,18	24,18	0,00	0,92
		QR19	"	25,51	10,5	24,11	24,11	0,00	1,40
		QR20	"	25,43	10,5	23,93	23,93	0,00	1,50
7	feb-90	QR21	nov-91	27,04	9,5	25,38	25,38	0,00	1,66
	lug-91	QR22	"	26,97	10,0	24,89	24,89	0,00	2,08
		QR23	"	27,18	10,0	25,08	25,08	0,00	2,11
		QR24	"	26,37	9,5	25,10	25,10	0,00	1,27
6	lug-91	QR25	feb-93	26,99	9,5	25,46	25,46	0,00	1,53
	giu-93	QR26	"	25,98	9,5	24,95	24,95	0,00	1,03
		QR27	"	25,98	9,5	24,81	24,81	0,00	1,17
		QR28	"	25,93	9,5	24,72	24,72	0,00	1,21
		QR29 *	"	28,21	10,0	25,10	25,10	0,00	3,11
	QR30 *	"	27,35	10,0	24,21	24,21	0,00	3,14	
5	giu-93	QR31 *	nov-94	28,96	10,5	25,46	25,46	0,00	3,50
	gen-95	QR32 *	"	28,03	10,0	25,09	25,09	0,00	2,94
8	gen-95	QR33 *	apr-96	28,54	10,5	25,74	25,74	0,00	2,80
	ott-96	QR34 *	"	27,54	10,0	25,08	25,08	0,00	2,46
4	ott-96	QR35 *	feb-97	29,29	9,5	25,90	25,90	0,00	3,40
	gen-98	QR36*	dic-97	29,01	9,5	27,02	27,02	0,00	1,99
9	gen-98	QR37*	set-98	31,21	9,5	n.r.	n.r.	0,00	n.r.
	set-01	QR38*	mar-99	33,17	11,0	29,46	29,46	0,00	3,71
10	giu-99	QR39*	nov-00	31,25	10,5	28,62	28,62	0,00	2,63
	ott-00								
11	ott-00	QR41	feb-04	31,88	14,0	29,25	29,25	0,00	2,63
	dic-02								
12	feb-01	QR40*	set-02	34,61	14,0	30,89	30,89	0,00	3,72
	ott-02								
13	gen-03	QR42*	mag-05	35,22	14,0	31,30	31,30	0,00	3,92
	giu-05								
14	gen-04	QR43*	set-05	33,63	14,0	30,23	30,23	0,00	3,40
	giu-05								
15	ott-04	QR44*	ott-06	35,19	14,5	31,26	31,26	0,00	3,93
	set-06								
16	ott-04	QR45*	ott-06	30,03	10,5	26,95	26,95	0,00	3,08
	set-06								

(*) = Altezza rifiuti a fine smaltimento
Il segno * indica che il punto è stato posizionato a fine stoccaggio settore prima della copertura finale

Tabella 32– Prospetto con indicato il calo progressivo dei rifiuti al 31/12/2021

CONTROLLO GESTIONE DELLA DISCARICA

SINTESI DEL PROTOCOLLO OPERATIVO

FATTORI	PARAMETRO	N. PUNTI	ARPAE n. misure/anno per punto	NOTE
ISPEZIONI	CONTROLLO GESTIONALE		4	Verifiche trimestrali

Nel corso del 2021 il personale ARPAE ha effettuato in data 24/03, 24/05, 20/09 e 20/12 le quattro ispezioni trimestrali programmate, con controlli di carattere tecnico ed amministrativo per verificare l'osservanza delle prescrizioni autorizzative a cui si deve attenere il gestore. Le verifiche sono state condotte con le misure di sicurezza imposte dall'emergenza Covid-19.

Nel corso di ogni ispezione sono state verificate le modalità di compattazione dei rifiuti e della copertura provvisoria dei bacini 19-22, la condizione di pervietà della rete dei collettori delle acque meteoriche, lo stato delle recinzioni.

Si è effettuato un controllo a campione dei registri di carico e scarico e dei formulari di identificazione dei rifiuti prodotti (percolato) o recuperati (biogas), riscontrando che gli stessi erano aggiornati.

Relativamente alla gestione del biogas, si è accertata la presenza del monitoraggio in continuo sull'impianto di aspirazione per l'avvio ai motori, che ne rileva la portata, la quantità e la composizione.

Nel corso delle ispezioni si sono eseguiti campionamenti volti alle verifiche delle matrici ambientali potenzialmente coinvolte ed in particolare:

- il prelievo di acqua superficiale a monte e a valle della discarica nel quarto trimestre;
- campionamenti delle acque sotterranee nei piezometri previsti in AIA ed in quello posto sotto la membrana di protezione delle vasche adibite alla raccolta dei percolati rispettivamente nell'ispezione del secondo e del terzo trimestre;
- campionamento del percolato dalla vasca centrale nel secondo trimestre;
- il controllo delle emissioni dei motori endotermici utilizzati per il recupero energetico del biogas nel terzo trimestre;
- la determinazione della qualità dell'aria sia all'interno che all'esterno della discarica nel terzo trimestre.

Le risultanze di tutti i controlli svolti sono riportate in dettaglio nei relativi capitoli della presente relazione e nello specifico rapporto ispettivo annuale trasmesso ad ARPAE Servizio Autorizzazioni e Concessioni.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque sotterranee, dalle analisi del gestore e di ARPAE si conferma anche nel 2021 una fluttuazione del parametro Ferro che riguarda sia i piezometri di prima che di seconda falda, sia quelli posti a monte e a valle o interni ed esterni all'area di discarica. Su tale aspetto sono proseguite da parte del gestore le azioni necessarie per controllarne l'evoluzione.