



**DISCARICA PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI
SITA IN LOCALITA' BARBIALLA (SALINE DI VOLTERRA)
NEL COMUNE DI VOLTERRA (PI)**

Autorizzazione Integrata Ambientale

n. 2859 del 07/06/2013 e s.m.i.

RELAZIONE ANNUALE ANNO 2024

Enti Pubblici/AFFG/ENPB/



ARN00401801

Prot:0000020/2025 - 18/02

Aoo:Atisale V - ID:401801

DA:ATISALE S.P.A.

A:REGIONE TOSCANA

N. del 14/02/2025

Atisale S.p.A.

Sede legale e amministrativa: Corso Vittorio Emanuele, 90 - 76016 Margherita di Savoia (BT) - Tel. +39 0883 871000 pec: atisale@pec.it

Cap. Soc. Euro 1.197.660,00 i.v. Iscritta nel Registro Imprese di Foggia C.F. e P. IVA 04610931000

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di

"SALINS DU MIDI PARTECIPATIONS SAS" Società di diritto francese con sede legale in Clichy, Boulevard Victor Hugo n. 92-98

Iscrizione Registro delle Imprese di Nanterre - N. 562090613

atisale@atisale.com - www.atisale.com

Indice

1.	Premessa	4
2.	Monitoraggio delle matrici ambientali.....	5
2.1	Acque sotterranee.....	9
2.2	Acque superficiali	12
2.3	Acque di percolazione	14
2.4	Stabilità discarica e verifica degli assestamenti	22
2.5	Dati meteorologici	23
3.	Attività di gestione	23
3.1	Gestione rifiuti	23

Indice delle Figure

Figura 1 – Planimetria discarica con ubicazione punti di monitoraggio acque sotterranee.	9
---	---

Indice delle Tabelle

Tabella 2.1 – Riepilogo monitoraggio acque sotterranee.....	5
Tabella 2.2 – Riepilogo monitoraggio acque superficiali.	6
Tabella 2.3 – Riepilogo monitoraggio acque di percolazione nel corpo discarica	6
Tabella 2.4 – Riepilogo monitoraggio collettore percolato e vasca coprodotta	7
Tabella 2.5 – Riepilogo monitoraggio stabilità ed assestamenti.....	7
Tabella 2.6 – Riepilogo monitoraggio condizioni meteorologiche	7
Tabella 2.7 – Date campionamenti ambientali anno 2024.....	8
Tabella 2.8 – Risultati acque sotterranee I e II trimestre 2024.....	10
Tabella 2.9 – Risultati acque sotterranee III e IV trimestre 2024.....	11
Tabella 2.10 - Risultati acque superficiali I e II trimestre 2024.....	12
Tabella 2.11 - Risultati acque superficiali III e IV trimestre 2024.....	13
Tabella 2.12 - Risultati acque di percolazione I trimestre 2024.....	15
Tabella 2.13 - Risultati acque di percolazione II trimestre 2024.....	16
Tabella 2.14 - Risultati acque di percolazione III trimestre 2024.....	17
Tabella 2.15 - Risultati acque di percolazione IV trimestre 2024.....	18
Tabella 4.1 – Statistiche sui conferimenti anno 2024.....	24

Allegati

Allegato 1 – Tabelle con risultati analitici dei campionamenti

Allegato 2 – Rapporti di prova campionamenti matrici ambientali - Lorica srl

Allegato 3 – Rapporti di prova caratterizzazione rifiuti

Allegato 4 – Rilievi piano-altimetrici e punti di monitoraggio assestamenti – Studio Tecnico Ass.to Iozzi – Villanelli - Borghi

Allegato 5 – Misure Inclino metriche – Studio Cogea Geologi Associati

Allegato 6 – Dati meteorologici

1. Premessa

Trattasi della gestione ordinaria di una discarica per rifiuti speciali non pericolosi sita in località Barbialla (Saline di Volterra), nel Comune di Volterra (PI), ricadente nella concessione mineraria di cui è titolare la società Atisale spa.

Atto autorizzativo di riferimento: Determina 2859 del 07/06/2013 della Provincia di Pisa (Autorizzazione Integrata Ambientale) e s.m.i.

E' stata avviata l'istanza di PAUR comprensiva di riesame e rinnovo AIA in data 12/09/2023.

La presente relazione ed i relativi allegati tecnici descrivono l'attività svolta in ottemperanza ed attuazione del Piano di Monitoraggio e Controllo per l'anno 2024 così come prescritto nel documento vigente dal 20/01/2023 - allegato B (Piano di monitoraggio e Controllo) alla D.D. n. 769/2023 del Settore autorizzazioni rifiuti della Regione Toscana.

Nello specifico il presente documento costituisce la relazione tecnica annuale e riassume le attività di gestione della discarica relative all'anno 2024 riportando, tra l'altro, la quantità dei rifiuti smaltiti, la volumetria residua, la produzione di percolato ed il monitoraggio eseguito sulle varie matrici ambientali (acque sotterranee, acque superficiali, acque di percolazione, morfologia del corpo discarica e dati meteorologici).

2. Monitoraggio delle matrici ambientali

Nel presente capitolo si analizzano i risultati delle campagne di monitoraggio effettuate sulle varie matrici ambientali come previsto nel Piano di Monitoraggio e Controllo vigente – allegato B (Piano di monitoraggio e Controllo) alla D.D. n. 769/2023 del Settore autorizzazioni rifiuti della Regione Toscana, raccordando i risultati con quanto emerge dallo storico delle analisi, al fine di individuare eventuali anomalie nei dati rilevati.

Al fine di una più chiara lettura dell'elaborato, si ritiene utile riportare schematicamente le matrici ambientali monitorate unitamente alla frequenza di monitoraggio come riportato nell'Atto Autorizzativo.

Matrice	Parametri	Frequenza	Riferimenti punti di controllo
Acque sotterranee	Livello falda	Fase operativa: trimestrale Fase post-operativa: semestrale	Punti di prelievo: MW1 piezometro di monte MW3 piezometro posto a metà del corpo discarica (esterno) MW4 e MW9 piezometri di valle Rif. Paragrafo 4.1 "Acque sotterranee"
	pH		
	Temperatura		
	Conducibilità elettrica		
	COD		
	Azoto ammoniacale, ammonio		
	Azoto nitrico, nitrati		
	Azoto nitroso, nitriti		
	Cloruri		
	Solfati		
	Boro		
	Cromo Totale		
	Nichel		
	Rame		
	Arsenico		
	Cadmio		
	Piombo		
	Mercurio		
	Zinco		
	Manganese		
	Ferro		

Tabella 2.1 – Riepilogo monitoraggio acque sotterranee.

Matrice	Parametri	Frequenza	Riferimenti punti di controllo
Acque superficiali	pH	Fase operativa: trimestrale Fase post-operativa: semestrale	Punti di prelievo: A1 - tubo di adduzione delle acque meteoriche prima dello scarico nel Botro di S. Marta; A2 - nel Botro S. Marta a monte del punto di scarico delle acque meteoriche; A3 - nel Botro S. Marta a valle del punto di scarico delle acque meteoriche Rif. Paragrafo 4.2 "Acque superficiali"
	Temperatura		
	Conducibilità elettrica		
	COD		
	Azoto ammoniacale, ammonio		
	Azoto nitrico, nitrati		
	Azoto nitroso, nitriti		
	Cloruri		
	Solfati		
	Boro		
	Cromo Totale		
	Nichel		
	Rame		
	Arsenico		
	Cadmio		
	Piombo		
	Mercurio		
	Zinco		
	Manganese		
	Ferro		

Tabella 2.2 – Riepilogo monitoraggio acque superficiali.

Matrice	Parametri	Frequenza	Riferimenti punti di controllo
Acque di percolazione nel corpo discarica	Livello	Fase operativa: trimestrale Fase post-operativa: semestrale	Punti di prelievo: Pp1 – lotto di monte Pp2 – lotto di monte P2 – lotto 0 P3 – lotto 1 P4 – lotto 2 P5 – lotto 3 Rif. Paragrafo 4.3 "Acque di percolazione"
	pH		
	Temperatura		
	Conducibilità elettrica		
	COD		
	Azoto ammoniacale, ammonio		
	Azoto nitrico, nitrati		
	Azoto nitroso, nitriti		
	Cloruri		
	Solfati		
	Boro		
	Cromo Totale		
	Nichel		
	Rame		
	Arsenico		
	Cadmio		
	Piombo		
	Mercurio		
	Zinco		
	Manganese		
	Ferro		

Tabella 2.3 – Riepilogo monitoraggio acque di percolazione nel corpo discarica

Matrice	Parametri	Frequenza	Riferimenti punti di controllo
Acque di percolazione collettore percolato e vasca coprodotta	pH	Fase operativa: mensile Fase post-operativa: semestrale	Punti di prelievo: Collettore percolato Vasca coprodotta Rif. Paragrafo 4.3 "Acque di percolazione"
	Temperatura		
	Conducibilità elettrica		
	Azoto nitrico, nitrati		
	Cloruri		
	Solfati		
	Boro		
	Cromo Totale		
	Cromo VI		
	Nichel		
	Arsenico		
	Piombo		
	Mercurio		

Tabella 2.4 – Riepilogo monitoraggio collettore percolato e vasca coprodotta

Le acque di percolazione sono inviate allo stabilimento per il riutilizzo nel ciclo produttivo, per cui i valori rilevati nella vasca coprodotta sono confrontati con i criteri di accettabilità di cui all'Allegato IV dell'istanza di EoW. I risultati analitici sono stati inviati ai soggetti interessati con cadenza trimestrale.

Matrice	Parametri	Frequenza	Riferimenti punti di controllo
Stabilità ed assestamenti	Rilievi topografici	Fase operativa: semestrale Fase post-operativa: semestrale	Punti di misura: punti e picchetti di riferimento Rif. Paragrafo 4.4 "Stabilità discarica e verifica assestamenti"
	Inclinometro I1		Punti di misura: I1 inclinometro Rif. Paragrafo 4.4 "Stabilità discarica e verifica assestamenti"

Tabella 2.5 – Riepilogo monitoraggio stabilità ed assestamenti.

Matrice	Parametri	Frequenza	Riferimenti punti di controllo
Condizioni meteorologiche	Precipitazioni ed evaporazione	Fase operativa: giornaliera Fase post-operativa: giornaliera, sommati ai valori mensili	Punti di misura: centralina meteorologica Rif. Paragrafo 4.5 "Condizioni meteorologiche"
	Temperatura ed umidità atmosferica	Fase operativa: giornaliera Fase post-operativa: media mensile	
	Direzione e velocità del vento	Fase operativa: giornaliera Fase post-operativa: non richiesta	

Tabella 2.6 – Riepilogo monitoraggio condizioni meteorologiche.

Relativamente all'anno 2024, i campionamenti trimestrali e quelli mensili di autocontrollo del percolato dal collettore e nella vasca coprodotta previsti dal Piano di Monitoraggio e Controllo vigente sono stati svolti nelle seguenti date:

Data campionamento	Note in riferimento al PMeC
18/01/2024	Campionamento trimestrale
21/02/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
27/03/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
18/04/2024	Campionamento trimestrale
17/05/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
27/06/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
18/07/2024	Campionamento trimestrale
12/08/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
20/09/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
28/10/2024	Campionamento trimestrale
22/11/2024	Campionamento mensile acque di percolazione
20/12/2024	Campionamento mensile acque di percolazione

Tabella 2.7 – Date campionamenti ambientali anno 2024.

Il campionamento del 18 Aprile si è svolto in presenza dei tecnici ARPAT – Dipartimento di Pisa, i quali hanno acquisito i campioni in contraddittorio.

Nell'Allegato 1 si riportano i risultati analitici dei campionamenti, riassunti in tabelle che ne permettono una visione organica.

Nell'Allegato 2 sono contenuti tutti i rapporti di prova rilasciati dal laboratorio incaricato Lorica srl, che ha eseguito sia i campionamenti che le analisi chimiche delle acque sotterranee, superficiali e percolato.

Nell'Allegato 3 sono contenuti tutti i rapporti di prova rilasciati dal laboratorio incaricato, che ha eseguito sia i campionamenti che le analisi di caratterizzazione dei fanghi.

Nell'Allegato 4 si riporta l'elaborato grafico di rilievo della discarica utile per il monitoraggio della stabilità del corpo discarica e andamento della coltivazione, eseguito dallo Studio tecnico Ass.to Iozzi-Villanelli-Borghi

Nell'Allegato 5 sono riportate le misure inclinometriche effettuate dallo Studio Cogea Geologi Associati per il monitoraggio della stabilità del corpo discarica.

Nell'Allegato 6 sono riportati i dati meteorologici estratti dalla centralina ubicata in sito.

2.1 Acque sotterranee

Per il controllo delle acque sotterranee sono stati campionati i piezometri MW1, MW3, MW4 e MW9.

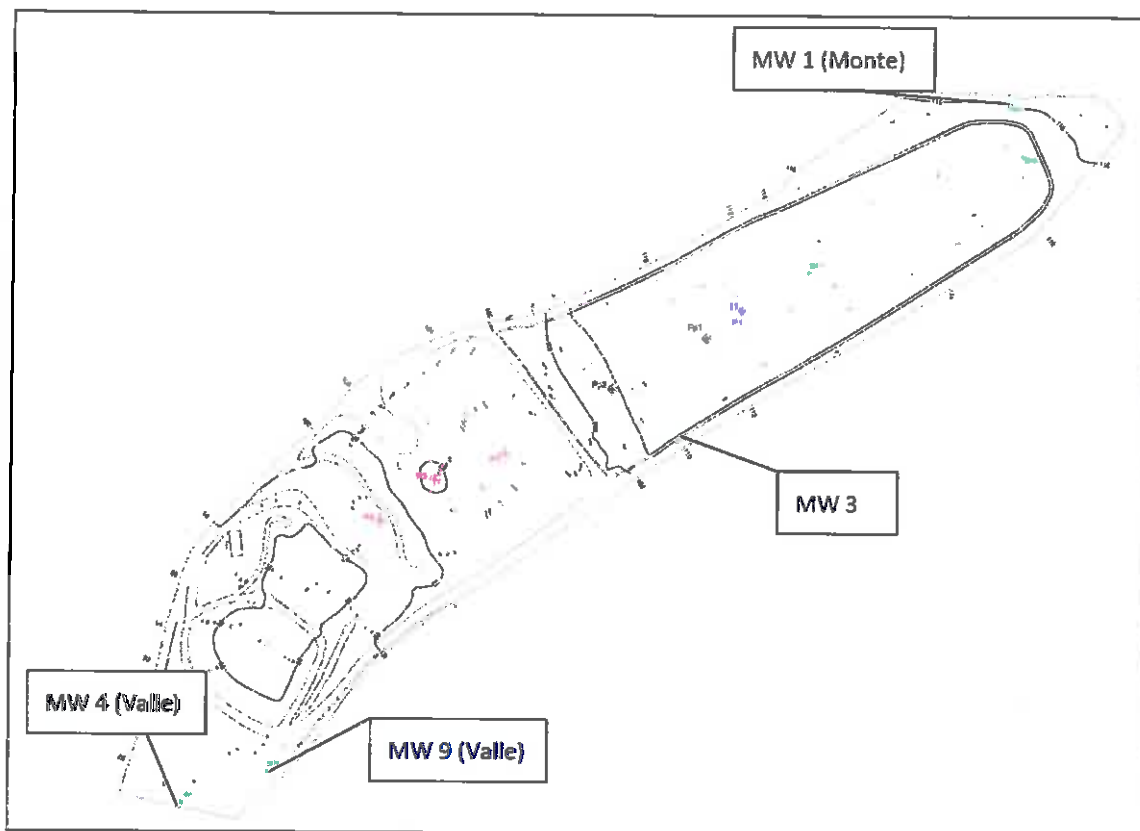


Figura 1 – Planimetria discarica con ubicazione punti di monitoraggio acque sotterranee.

Risultati analitici ed osservazioni

Di seguito si riportano le varie tabelle divise per giorni di campionamenti con i risultati, mentre nell'Allegato 1 i valori rilevati raggruppati per punto di indagine.

I risultati analitici dei parametri nel 2024 mostrano dati in linea con quanto rilevato negli anni precedenti: i valori dei parametri caratteristici delle acque sotterranee rilevati nel corso dei diversi campionamenti indicano, la scarsa significatività di fenomeni di interazione tra la discarica e l'ambiente idrico sotterraneo nel suo immediato intorno. I valori rilevati di cloruri, solfati, ferro, manganese, nichel e boro verosimilmente sono ascrivibili alla qualità del fondo naturale, in quanto tali eccezioni risultino già nel piezometro di monte MW1 e sono cronicizzati nelle varie campagne annuali di rilevamento.

	MW1	MW3	MW4	MW9	MW1	MW3	MW4	MW9
Data campionamento	I	I	I	I	II	II	II	II
Parametri	18/01/2024	18/01/2024	18/01/2024	18/01/2024	18/04/2024	18/04/2024	18/04/2024	18/04/2024
Livello di falda da p.c.	2,40	0,93	3,47	1,84	2,72	0,47	3,69	2,51
pH	7,1	7,8	7,1	7,1	6,9	7,7	7,0	7,0
Conducibilità elettrica [µS/cm]	33.300	12.200	12.100	32.600	30.300	7.980	9.690	17.570
Temperatura [°C]	19,0	19,0	19,0	19,0	22,3	22,3	22,3	22,3
COD [mg/L]	200	80	< 50	150	< 220	< 50	< 50	< 100
Arsenico [µg/L]	4	< 1	< 1	< 1	4	< 1	< 1	< 1
Boro [µg/L]	16.600	4.310	4.640	14.800	17.719	3.916	3.868	7.541
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo Totale [µg/L]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1
Ferro [µg/L]	4.570	349	9.750	1.760	4.804	643	373	1.005
Manganese [µg/L]	1.270	176	5.210	1.100	1.240	249	6.273	383
Mercurio [µg/L]	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	71	< 1	31	48	71	2	41	35
Piombo [µg/L]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	4	3	3	6	8	5	6	15
Zinco [µg/L]	12	3	31	23	11	26	30	15
Solfati [mg/L]	5.020	795	2.730	3.340	5.020	890	2.885	3.405
Cloruri [mg/L]	9.540	3.520	2.740	9.440	10.060	2.600	2.665	5.170
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	21	11	3,5	18	22,2	5,8	0,94	6,4
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	< 0,05	1,9	0,06	3,3	0,07	0,25	0,06	< 0,1
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 10	< 5,0	< 5,0	18	< 10	5	5	< 5

Tabella 2.8 – Risultati acque sotterranee I e II trimestre 2024.

	MW1	MW3	MW4	MW9	MW1	MW3	MW4	MW9
Data campionamento	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV
Parametri	18/07/2024	18/07/2024	18/07/2024	18/07/2024	28/10/2024	28/10/2024	28/10/2024	28/10/2024
Livello di falda da p.c.	3,89	0,86	4,52	2,94	1,69	NON CAMPIONABILE	4,71	2,45
pH	7,0	7,6	6,9	6,9	7,3		7,3	7,6
Conducibilità elettrica [µS/cm]	30.600	20.200	19.280	17.570	30.400		17.830	38.000
Temperatura [°C]	24,8	24,8	24,8	24,8	24,5		24,5	24,5
COD [mg/L]	180	120	70	< 50	< 100		80	< 200
Arsenico [µg/L]	4	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
Boro [µg/L]	17.069	8.250	11.620	7.386	17.508		9.353	1.660
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5
Cromo Totale [µg/L]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
Ferro [µg/L]	4.623	278	4.170	529	4.155		3.497	3.918
Manganese [µg/L]	1.596	284	3.707	800	1.351		5.882	1.352
Mercurio [µg/L]	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,8	< 0,3		< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	85	3	16	48	71		29	20
Piombo [µg/L]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
Rame [µg/L]	12	7	8	11	40		6	12
Zinco [µg/L]	58	5	45	18	17		25	55
Solfati [mg/L]	4.920	930	3.360	3.650	5.048		3.008	3.234
Cloruri [mg/L]	10.320	7.690	5.660	4.830	9.921		3.952	11.186
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	21,5	18,7	10,4	4,0	27,5		4,4	28,4
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	< 0,05	0,07	< 0,05	0,08	< 0,05		< 0,05	0,12
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 10	< 10	< 10	< 10	< 100		< 100	< 100

Tabella 2.9 – Risultati acque sotterranee III e IV trimestre 2024.

2.2 Acque superficiali

Per quanto concerne il monitoraggio delle acque superficiali sono previsti n. 3 punti di prelievo:

- A1: tubazione/canaletta di adduzione delle acque meteoriche dall'impianto verso il Botro di S. Marta.
- A2: nel Botro S. Marta a monte del punto di scarico delle acque meteoriche in arrivo dall'impianto.
- A3: nel Botro S. Marta a valle del punto di scarico delle acque meteoriche in arrivo dall'impianto.

Risultati analitici ed osservazioni

Di seguito si riportano le varie tabelle divise per giorni di campionamenti con i risultati, mentre nell'Allegato 1 i valori rilevati raggruppati per punto di indagine.

Nel campionamento di Luglio 2024 non era presente un battente adeguato (deflusso minimo e acque non stagnanti) per cui non è stato possibile effettuare i campionamenti nel punto A1.

	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Data campionamento	I	I	I	II	II	II
Parametri	18/01/2024	18/01/2024	18/01/2024	18/04/2024	18/04/2024	18/04/2024
pH	8,3	7,9	8,3	8,4	7,6	7,3
Conducibilità elettrica [µS/cm]	5.560	36.200	34.200	9.590	12.490	23.700
Temperatura [°C]	19,0	19,0	19,0	22,3	22,3	22,3
COD [mg/L]	30	< 200	< 200	< 50	75	< 100
Arsenico [µg/L]	1	1	2	3	< 0,1	< 0,1
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	< 0,1	3,2	2,9	0,39	< 0,1	0,10
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 2,0	< 10	< 10	< 5	< 5	< 10
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	< 0,05	1,8	2,1	< 0,05	< 0,05	0,14
Boro [µg/L]	1.870	3.120	3.100	4.032	1.775	2.070
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cloruri [mg/L]	1.020	12.900	12.100	2.865	4.085	8.850
Cromo Totale [µg/L]	< 1	< 1	< 1	2	1	3
Ferro [µg/L]	12	22	17	379	585	415
Manganese [µg/L]	5	565	459	48	1.153	1.487
Mercurio [µg/L]	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3
Nichel [µg/L]	6	12	13	18	28	62
Piombo [µg/L]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	5	7	11	12	8	14
Solfati [mg/L]	1.250	1.390	1.530	2.245	1.240	1.960
Zinco [µg/L]	3	8	12	6	27	182

Tabella 2.10 - Risultati acque superficiali I e II trimestre 2024.

	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Data campionamento	III 18/07/2024	III 18/07/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024	IV 28/10/2024	IV 28/10/2024
Parametri						
pH		7,7	7,8	8,0	7,8	7,9
Conducibilità elettrica [$\mu\text{S}/\text{cm}$]		48.500	66.600	4.610	16.600	12.090
Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]		24,8	24,8	24,5	24,5	24,5
COD [mg/L]		< 200	< 500	24	< 100	< 50
Arsenico [$\mu\text{g}/\text{L}$]		2	< 1	< 1	< 1	< 1
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]		< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,9	1,1
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]		< 10	< 10	< 100	< 100	< 100
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]		< 0,05	0,29	0,05	1,60	1,55
Boro [$\mu\text{g}/\text{L}$]	NON CAMPIONATO STATO SECCO	4.995	4.818	2.151	2.112	1.884
Cadmio [$\mu\text{g}/\text{L}$]		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cloruri [mg/L]		17.500	25.750	661	5.180	3.547
Cromo Totale [$\mu\text{g}/\text{L}$]		< 1	< 1	2	< 1	< 1
Ferro [$\mu\text{g}/\text{L}$]		435	124	181	43	18
Manganese [$\mu\text{g}/\text{L}$]		957	169	81	542	405
Mercurio [$\mu\text{g}/\text{L}$]		< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [$\mu\text{g}/\text{L}$]		27	19	13	14	15
Piombo [$\mu\text{g}/\text{L}$]		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [$\mu\text{g}/\text{L}$]		14	16	6	8	6
Solfati [mg/L]		2.400	2.580	1.651	1.052	1.420
Zinco [$\mu\text{g}/\text{L}$]		25	39	4	13	13

Tabella 2.11 - Risultati acque superficiali III e IV trimestre 2024.

I risultati analitici relativi al periodo di osservazione mostrano che lo status qualitativo delle acque superficiali risulta sostanzialmente in linea con quanto rilevato negli anni precedenti, ovvero non evidenziano alterazioni significative delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali ad eccezione dei valori di solfati, cloruri e boro.

Nel campionamento di Aprile 2024 si ha un'anomalia puntuale per il parametro Zinco nel punto di valle A3 (182 $\mu\text{g}/\text{l}$) rientrato nelle successive campagne di monitoraggio di Luglio (39 $\mu\text{g}/\text{l}$) ed Ottobre (13 $\mu\text{g}/\text{l}$).

Al riguardo si evidenzia che nel punto di prelievo in uscita dell'area della discarica (A1) in generale si sono registrati valori di concentrazione inferiori ai punti di prelievo posti sul Botro S. Marta, a monte (A2) ed a valle (A3) del punto di immissione della canaletta di adduzione della discarica, a significare uno status qualitativo già presente nel reticolo idrografico naturale.

In definitiva possiamo concludere che il quadro analitico rilevato indica che le acque perimetrali della discarica non inducono un peggioramento qualitativo nel reticolo idrografico naturale (Botro S. Marta).

2.3 Acque di percolazione

Per quanto concerne il monitoraggio del percolato in AIA è previsto il campionamento in n. 6 pozzi realizzati all'interno del corpo discarica e n. 2 punti relativamente al riuso dell'effluente, individuati come segue:

Punto	Localizzazione
Pp1	Piezometro lotto di monte
Pp2	Piezometro lotto di monte
P2	Pozzo lotto 0
P3	Pozzo lotto 1
P4	Pozzo lotto 2
P5	Pozzo lotto 3
Collettore percolato	Collettore principale di mandata del percolato allo stabilimento produttivo
Vasca coprodotta	Vasca

Attualmente il lotto 3 non è allestito, per cui i prelievi nel punto P5 (introdotto con la Determina 769 del 20/01/2023 del Settore Autorizzazione Rifiuti della Regione Toscana) corrispondono alle acque recapitanti nell'area di valle della discarica che vengono sollevate tramite pompe e collettate allo stabilimento produttivo nella vasca coprodotta.

Alcuni pozzi sono risultati temporaneamente non campionabili, in quanto sottoposti alle attività di manutenzione periodica.

Risultati analitici ed osservazioni

Di seguito si riportano le varie tabelle divise per giorni di campionamenti con i risultati, mentre nell'Allegato 1 i valori rilevati raggruppati per punto di indagine.

	Pp1	Pp2	P2	P3	P4	P5
Data campionamento	I	I	I	I	I	I
Parametri	18/01/24	18/01/24	18/01/24	18/01/24	18/01/24	18/01/24
pH	12,8	12,7	12,7	12,5	10,9	10,4
Conducibilità elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	44.100	47.000	98.200	98.300	62.700	49.300
Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
COD (mg/L)	120	< 200	< 500	< 500	< 500	< 200
Arsenico ($\mu\text{g}/\text{L}$)	2	3	2	6	8	3
Boro ($\mu\text{g}/\text{L}$)	7.670	8.680	10.800	5.060	6.370	4.630
Cadmio ($\mu\text{g}/\text{L}$)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo Totale ($\mu\text{g}/\text{L}$)	89	22	42	15	6	6
Ferro ($\mu\text{g}/\text{L}$)	31	40	11	68	223	25
Manganese ($\mu\text{g}/\text{L}$)	3	3	< 1	10	9	2
Mercurio ($\mu\text{g}/\text{L}$)	3,0	< 0,3	1,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel ($\mu\text{g}/\text{L}$)	36	109	181	208	28	18
Piombo ($\mu\text{g}/\text{L}$)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame ($\mu\text{g}/\text{L}$)	21	33	172	221	51	31
Zinco ($\mu\text{g}/\text{L}$)	17	30	< 1	15	21	10
Solfati (mg/L)	5.450	6.510	16.500	14.300	9.850	7.360
Cloruri (mg/L)	8.840	11.000	33.800	36.900	20.000	15.500
Azoto ammoniacale, ammonio (mg/L)	3,8	6,0	9,1	10,0	1,1	0,46
Azoto nitroso, nitriti (mg/L)	< 0,05	2,85	0,95	0,35	0,73	0,46
Azoto nitrico, nitrati (mg/L)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Tabella 2.12 - Risultati acque di percolazione I trimestre 2024.

	Pp1	Pp2	P2	P3	P4	P5
Data campionamento	II	II	II	II	II	II
Parametri	18/04/24	18/04/24	18/04/24	18/04/24	18/04/24	18/04/24
pH	12,4	12,7	12,4	12,5	12,2	10,7
Conducibilità elettrica [µS/cm]	51.800	63.000	92.200	> 100.000	> 100.000	50.900
Temperatura [°C]	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
COD [mg/L]	< 200	< 200	< 500	< 500	< 500	< 200
Arsenico [µg/L]	2	2	4	5	73	3
Boro [µg/L]	7.213	12.803	10.969	9.487	10.391	5.268
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo Totale [µg/L]	134	31	51	41	26	7
Ferro [µg/L]	506	224	653	721	1.146	64
Manganese [µg/L]	23	6	75	98	59	4
Mercurio [µg/L]	3,7	0,5	1,8	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	28	119	162	182	219	16
Piombo [µg/L]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	18	35	183	251	200	19
Zinco [µg/L]	72	31	14	16	87	10
Solfati [mg/L]	6.250	9.600	17.800	16.550	16.400	8.550
Cloruri [mg/L]	14.600	17.050	30.800	45.650	47.900	18.050
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	5,1	8,0	9,9	10,2	0,77	0,68
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	0,82	1,48	0,86	0,32	0,08	0,79
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Tabella 2.13 - Risultati acque di percolazione II trimestre 2024.

	Pp1	Pp2	P2	P3	P4	P5
Data campionamento	III	III	III	III	III	III
Parametri	18/07/24	18/07/24	18/07/24	18/07/24	18/07/24	18/07/24
pH	12,4	12,1	NON CAMPIONA BILE	12,2	12,0	9,7
Conducibilità elettrica [µS/cm]	53.900	33.600		> 100.000	> 100.000	58.000
Temperatura [°C]	24,8	24,8		24,8	24,8	24,8
COD [mg/L]	< 200	270		< 1.000	650	460
Arsenico [µg/L]	2	< 1		7	17	3
Boro [µg/L]	6.341	7.583		9.335	13.611	6.460
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo Totale [µg/L]	108	28		28	18	7
Ferro [µg/L]	229	968		437	184	48
Manganese [µg/L]	39	30		53	6	4
Mercurio [µg/L]	1,2	< 0,3		< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	26	94		260	244	13
Piombo [µg/L]	5	< 1		< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	20	32		329	306	26
Zinco [µg/L]	12	13		38	33	8
Solfati [mg/L]	5.580	5.060		21.200	20.200	10.060
Cloruri [mg/L]	15.500	9.360		51.200	52.600	18.200
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	4,5	4,4		13,3	0,9	0,3
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	0,44	3,60		0,05	0,45	0,76
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 10	< 10		< 10	< 10	< 10

Tabella 2.14 - Risultati acque di percolazione III trimestre 2024.

	Pp1	Pp2	P2	P3	P4	P5
Data campionamento	IV	IV	IV	IV	IV	IV
Parametri	28/10/24	28/10/24	28/10/24	28/10/24	28/10/24	28/10/24
pH	12,4	11,8	12,4	NON CAMPIONA BILE	NON CAMPIONA BILE	10,4
Conducibilità elettrica [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	54.300	8.450	82.300			8.900
Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]	24,5	24,5	24,5			24,5
COD [mg/L]	< 200	< 20	< 500			< 500
Arsenico [$\mu\text{g}/\text{L}$]	2	< 1	3			< 1
Boro [$\mu\text{g}/\text{L}$]	8.381	1.041	8.497			1.284
Cadmio [$\mu\text{g}/\text{L}$]	< 0,5	< 0,5	< 0,5			< 0,5
Cromo Totale [$\mu\text{g}/\text{L}$]	127	8	28			2
Ferro [$\mu\text{g}/\text{L}$]	1.721	442	9			20
Manganese [$\mu\text{g}/\text{L}$]	3	32	< 1			4
Mercurio [$\mu\text{g}/\text{L}$]	1,6	< 0,3	0,7			< 0,3
Nichel [$\mu\text{g}/\text{L}$]	27	17	104			3
Piombo [$\mu\text{g}/\text{L}$]	< 1	2	< 1			< 1
Rame [$\mu\text{g}/\text{L}$]	21	4	115			5
Zinco [$\mu\text{g}/\text{L}$]	28	14	< 1			11
Solfati [mg/L]	6.983	1.046	10.325			1.394
Cloruri [mg/L]	13.556	1.797	23.215			2.315
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	5,0	0,72	9,4			0,27
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	0,69	0,05	0,76			0,08
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 100	< 100	< 100			< 100

Tabella 2.15 - Risultati acque di percolazione IV trimestre 2024.

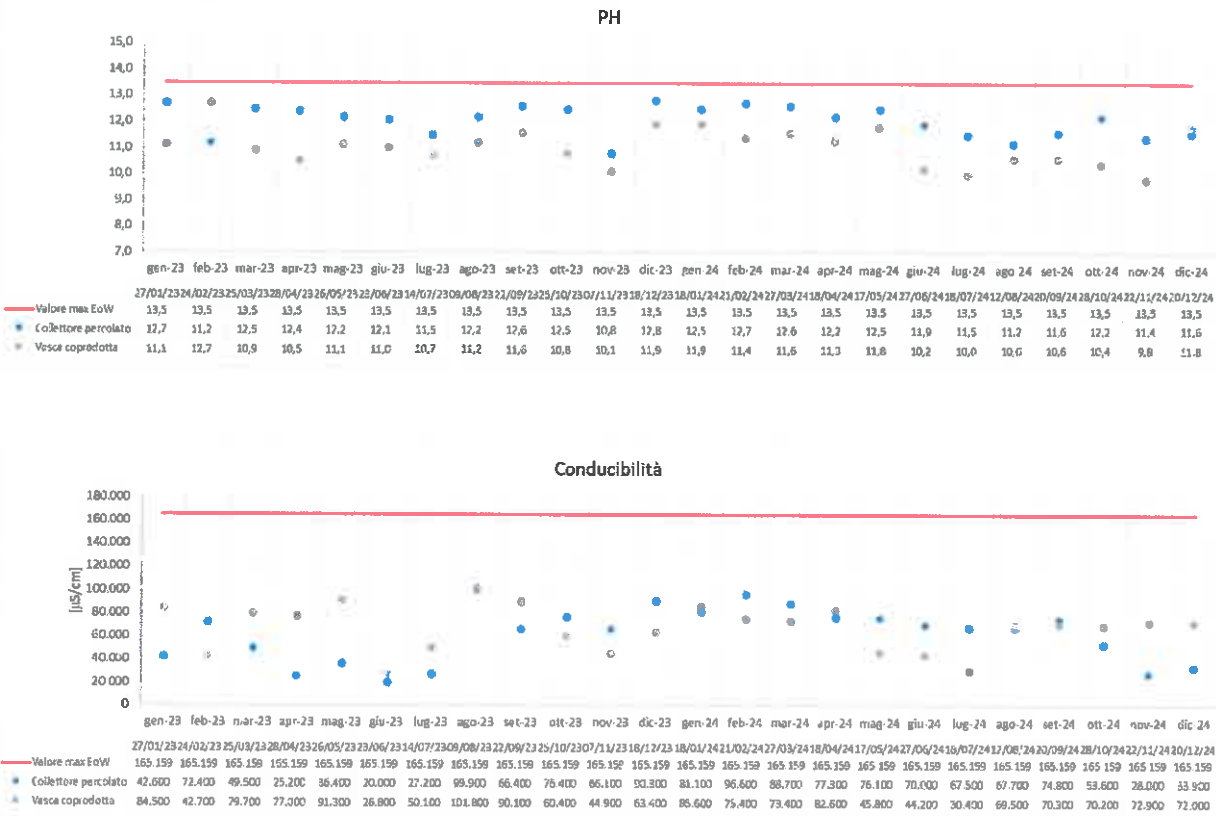
I risultati analitici hanno restituito una generale conformità ai valori storici registrati per i vari parametri di esercizio della discarica, restituendo di fatto valori confrontabili con il chimismo tipico delle salamoie messe a dimora.

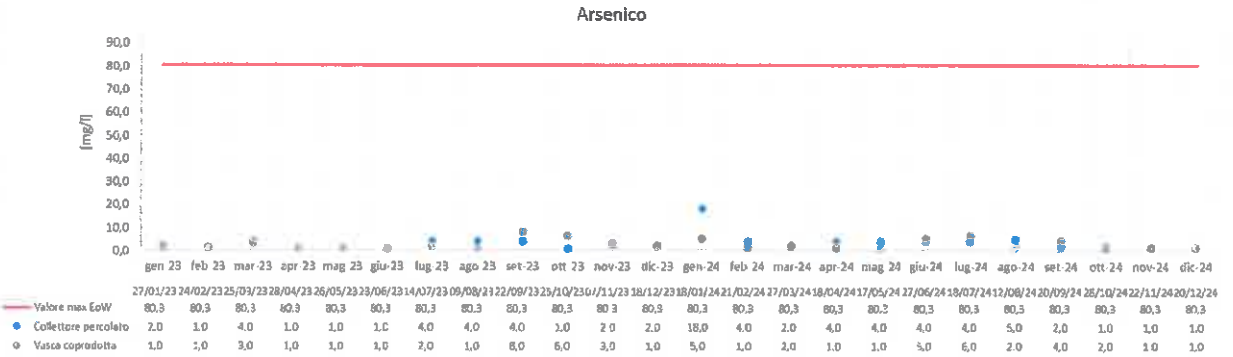
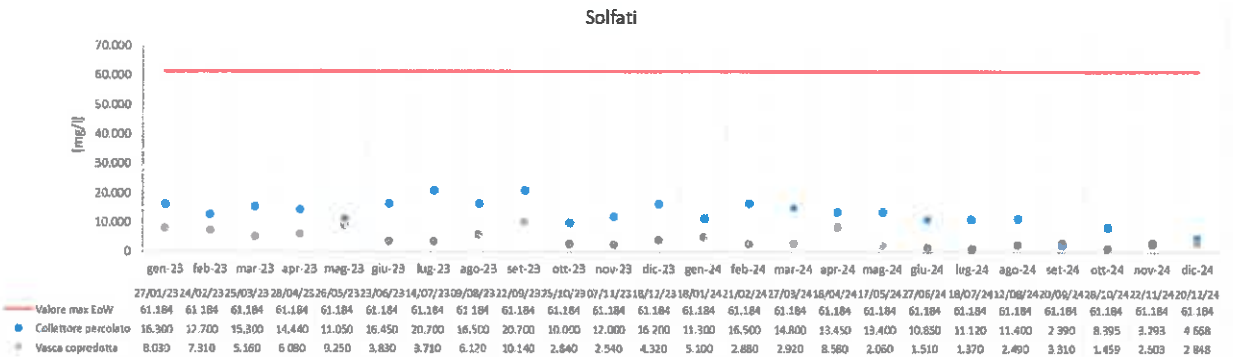
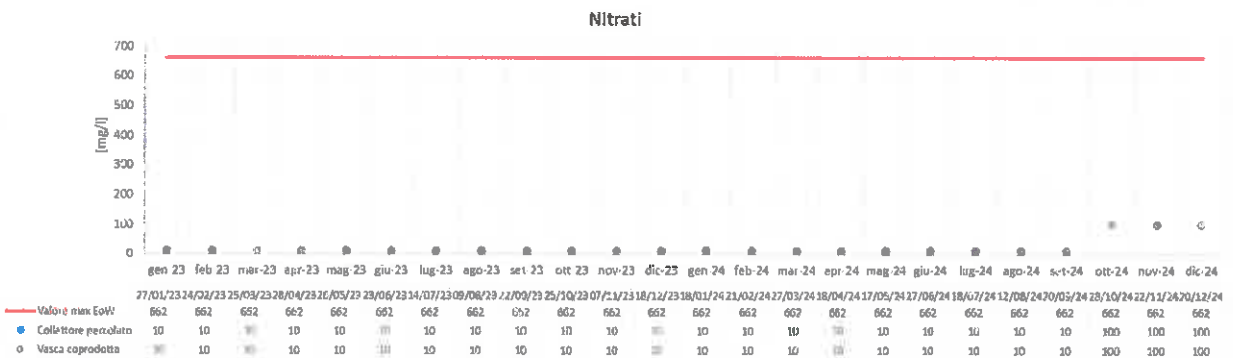
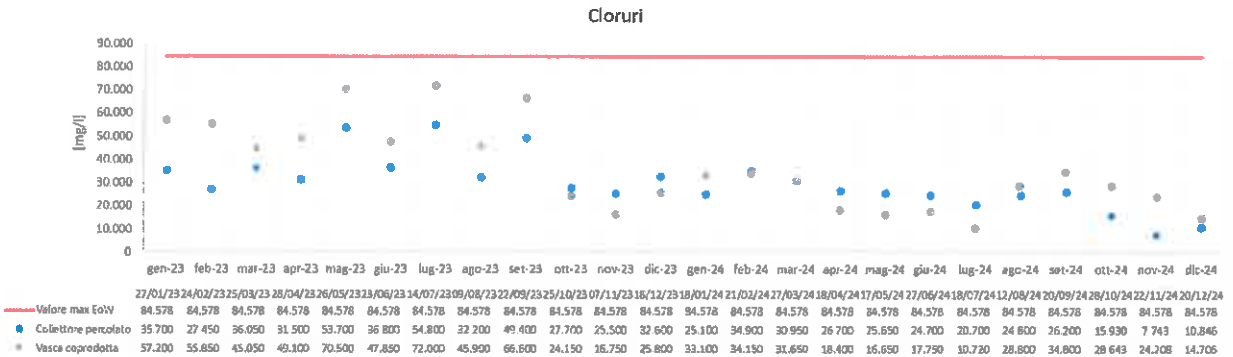
In accordo con quanto disposto nel D.D. n. 769 del 20/01/2023 Settore autorizzazioni rifiuti Regione Toscana e nel D.D. n. 6338 del 30/03/2023 Settore Miniere Regione Toscana, in appendice 1 alla presente si trasmettono i risultati analitici relativi al 2023 delle acque di percolazione inviate allo stabilimento produttivo per il riutilizzo nel ciclo produttivo.

I valori rilevati sono confrontati con i criteri di accettabilità definiti come requisiti tecnici per EoW (Allegato C della DD 769 del 20/01/2023).

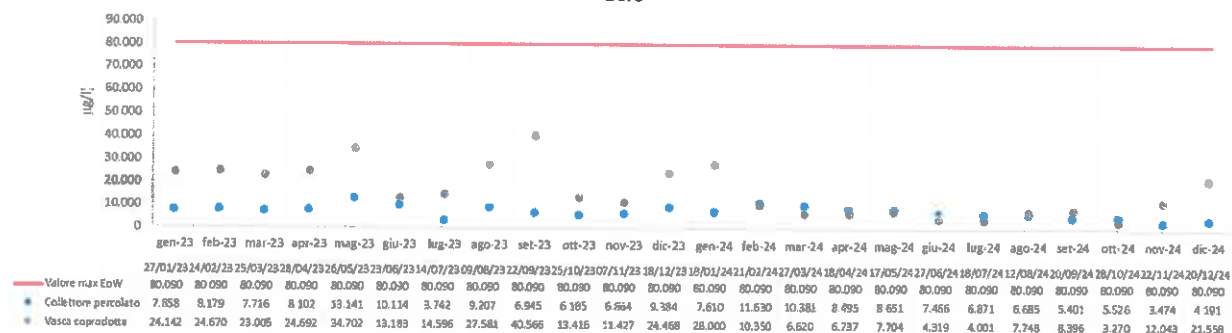
	pH	Conducibilità µS/cm	Cloruri mg/l	Nitrati mg/l	Solfati mg/l	Arsenico µg/l	Boro µg/l	Cromo µg/l	Mercurio µg/l	Nichel µg/l	Piombo µg/l
Valore medio	11,5	62.580	23.280	20	9.226	12	9.873	26	0,5	154	12
Valore massimo	13,5	165.159	84.578	662	61.184	80,3	80.090	130	6	558	448

Di seguito si riportano graficamente gli esiti delle verifiche da gennaio 2023.

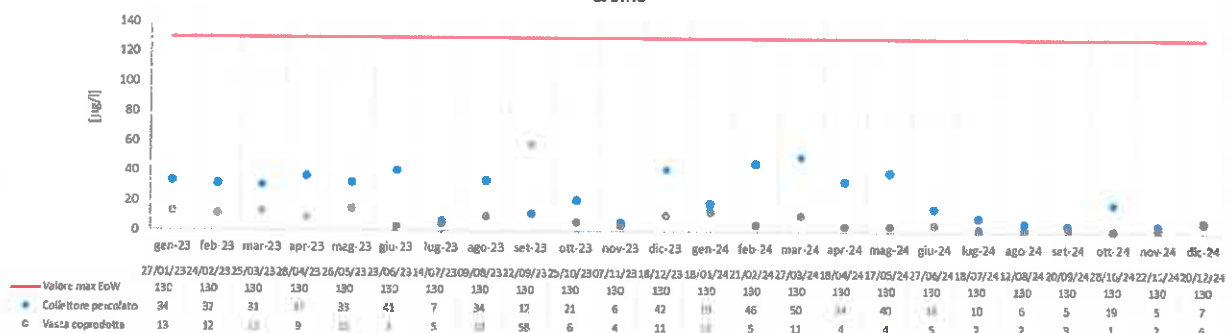




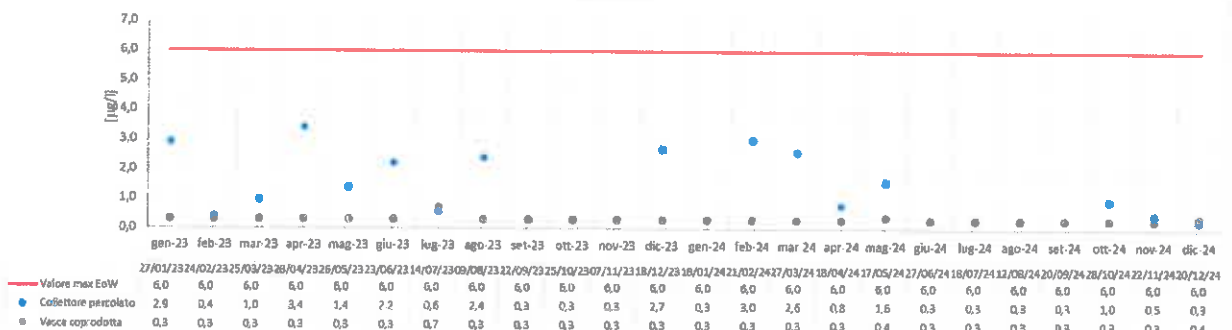
Boro



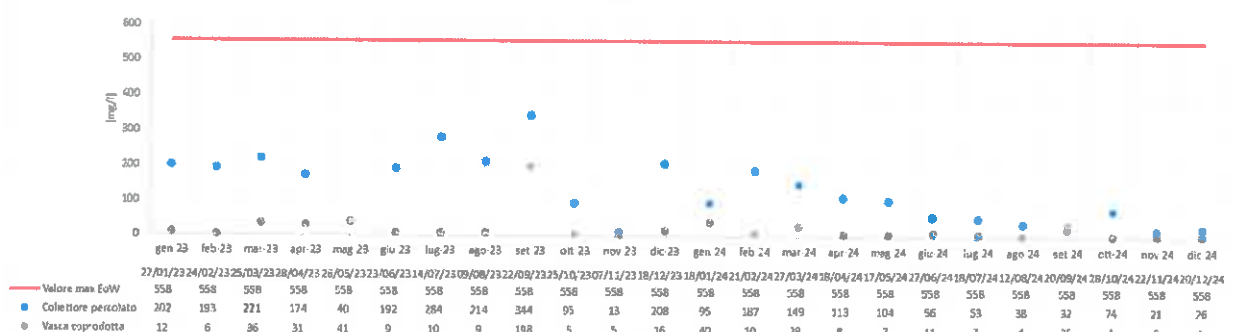
Cromo

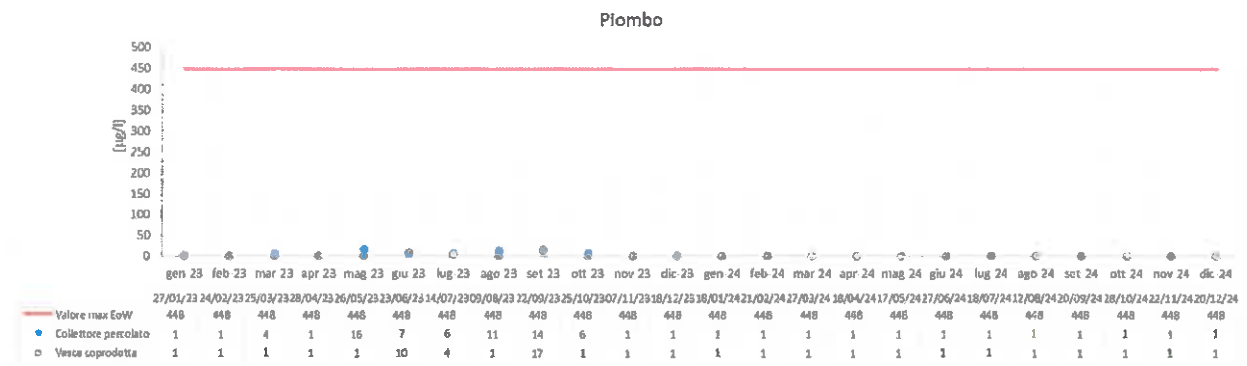


Mercurio



Nichel





I valori dei parametri del percolato prelevato dal collettore e vasca coprodotta rilevati rientrano all'interno dei limiti massimi proposti all'interno della procedura di End of Waste di cui all'Allegato C della DD 769 del 20/01/2023.

2.4 Stabilità discarica e verifica degli assestamenti

Nei mesi di Giugno 2024 e Dicembre 2024 sono state eseguiti rilievi plano-altimetrici del corpo discarica, con controllo dei picchetti di riferimento installati sia sul corpo rifiuti che esternamente.

Nell'Allegato 4 *Rilievi plano-altimetrici e punti di monitoraggio assestamenti* sono riportate le planimetrie redatte da Studio tecnico Ass.to Iozzi-Villanelli-Borghi, comprensive dell'ubicazione dei punti di riferimento installati sulla copertura provvisoria del "lotto di monte" e del "lotto 0" ed esterni al corpo discarica, e la tabella celerimetrica con le quote di monitoraggio di tali picchetti di riferimento.

Dall'analisi della tabella si evince che le misure celerimetriche mostrano lievi spostamenti imputabili a fenomeni di assestamento del corpo di discarica.

Nell'Allegato 5 si riportano le letture effettuate dallo Studio Cogea geologi associati nei mesi di Agosto 2024 e Dicembre 2024 sugli inclinometri I1 posizionato sul lotto di monte e I3 posizionato sullo sbarramento di valle.

Nella 1° campagna annuale di rilevamento è stato riscontrato che l'inclinometro I1 era rotto, per cui a seguito di programmazione aziendale, in data 13/09/2024 la ditta Geognostica Medicea ha realizzato un nuovo I1.

Le misure inclinometriche hanno riportato per I3 un minimo spostamento mentre per I1 la lettura di Dicembre ha rappresentato il nuovo zero di riferimento.

2.5 Dati meteoclimatici

Presso la discarica è installata una centralina meteo climatica che registra i dati meteo (Precipitazioni, Temperatura, Direzione e Velocità del vento, Evaporazione, Umidità) secondo la frequenza di misura giornaliera prevista nel Piano di Monitoraggio e Controllo.

In Allegato 6 viene riportata la serie di dati raccolti nel 2024.

3. Attività di gestione

3.1 Gestione rifiuti

Con cadenza settimanale vengono conferiti, all'interno del sito di discarica rifiuti speciali non pericolosi aventi CER 010411 provenienti dalla lavorazione del salgemma e filtropressatura dei fanghi prodotti dalla depurazione della salamoia grezza nel sito di arricchimento della salamoia in gestione alla società Locatelli Saline di Volterra srl.

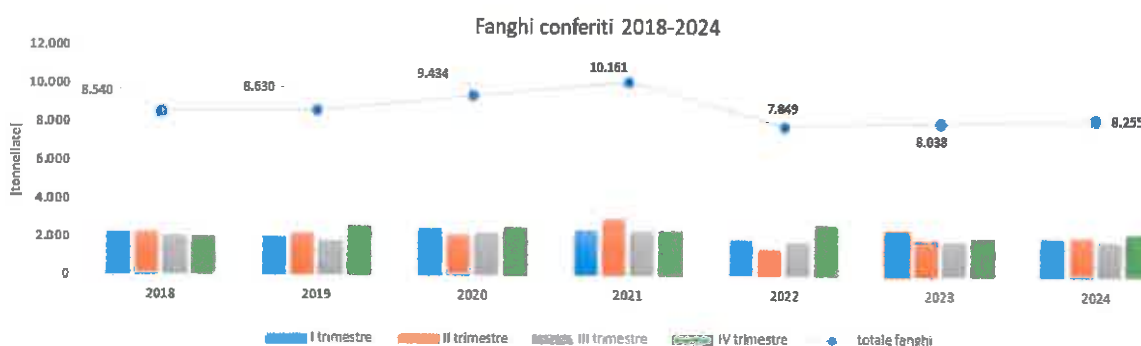
In data 18/07/2024 è stato effettuato ai fini della verifica annuale di conformità dei rifiuti in ingresso un campionamento e analisi dei fanghi a cura del laboratorio Lorica.

Su campioni di fango sono stati eseguiti test di irritazione cutanea (HP4) secondo il Metodo OECD 439:2021 e test di corrosione cutanea (HP8) secondo il Metodo OECD 431:2019. Le analisi sono state condotte dal 31/07/2024 al 02/09/2024 e gli esiti qualificano il fango come non corrosivo e non irritante e pertanto non pericoloso.

Tali evidenze sono state comunicate ad Arpat a mezzo e-mail in data 17/09/2024.

In totale nell'anno 2024 sono state conferite 8.255,27 di rifiuti derivanti dal ciclo produttivo (EER 010411), durante 59 giornate (poco più di 1 giorno/settimana).

Nella figura sotto si riporta graficamente l'andamento negli ultimi anni (2018-2024) del conferimento in discarica dei fanghi.



Di seguito il confronto con i conferimenti trimestrali registrati nei vari anni.



Prendendo a riferimento gli anni precedenti, i dati mostrano una diminuzione dei fanghi prodotti dalla Locatelli e conferiti in discarica rispetto agli anni 2018-2021 e un incremento modesto rispetto al 2022 e 2023.

Anno	Totale fanghi conferiti nell'anno	% 2024
2024	8.255 t	
2023	8.038 t	+ 2,7%
2022	7.849 t	+ 5,2 %
2021	10.161 t	- 18,8 %
2020	9.434 t	- 12,5 %
2019	8.630 t	- 4,3 %
2018	8.540 t	- 3,3 %



Di seguito un'analisi dei dati principali degli ultimi anni.

Dati conferimenti fanghi (CER 010411) ~ anno 2024												
Periodo riferimento	gg	viaggi		ton		media gg/mese		media viaggi/mese		media viaggi/gg		ton/giorno
2021	66	428		10.161		5,5		35,7		6,5		153,95
2022	56	362		7.849		4,7		30,2		6,5		140,16
2023	57	394		8.038		4,8		32,8		6,9		141,03
2024	59	421	+16,3% 2022 + 6,9% 2023	8.255	+ 5,2% 2022 + 2,7% 2023	4,9	+ 4,3% 2022 + 2,1% 2023	35,1	+16,2% 2022 + 7,0% 2023	7,1	+ 9,2% 2022 + 2,9% 2023	139,92 - 0,2% 2022 - 0,8% 2023

Tabella 3.1 – Statistiche sui conferimenti anno 2024

All'ingresso dell'impianto di Discarica di Barbialla, si svolgono le consuete operazioni di controllo e registro dei rifiuti conferiti con compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuto (FIR) e del Registro di carico e Scarico (RCS). Appena arriva in discarica, il carico viene controllato e verificato, in particolar modo attestando che lo stato fisico del materiale sia idoneo a quello richiesto per l'accettazione (stato fisico 3 – fangoso palabile). Una volta accettato il carico questo viene steso sul corpo discarica in coltivazione secondo le modalità di coltivazione previste del Piano di adeguamento: stesa e compattazione (abbancamento) dei cumuli scaricati al fine di realizzare uno strato omogeneo di spessore 90 cm; ricopertura con stabilizzato di cava dello spessore di 10 cm (10% dell'abbancamento).

In data 18/07/2024 è stata effettuata una caratterizzazione dei fanghi conferiti in discarica. Tale campione ha fornito una densità di $1,56 \text{ kg/dm}^3$ (t/mc).

Il valore medio fra la densità di cui sopra ed il valore rilevato nel 2020 ($1,72 \text{ kg/dm}^3$ (t/mc)) è pari a $1,64 \text{ t/mc}$.

Quindi per il **calcolo della volumetria residua** è stato considerato il valore di peso specifico medio dei fanghi di cui sopra $1,64 \text{ ton/mc}$, il **quantitativo conferito nel 2024 (8.255,27 ton)** corrisponde pertanto a circa **5.034 mc di fanghi**, considerando anche un 10% di materiale arido ($\approx 500 \text{ mc}$), si ha un volume complessivamente occupato di **5.534 mc**.

- Tonnellate fanghi conferiti nell'Anno 2024:	8.255 t
- Volume stimato fanghi conferiti nell'Anno 2024:	5.034 mc
- Volume stimato materiale arido (10%) messo dimora nell'Anno 2024:	500 mc
- Stima volume complessivo occupato nell'Anno 2024:	5.534 mc

Facendo riferimento alla capacità residua al 31/12/2023 stimata in 25.980 mc, ne risulta che la **capacità residua al 31/12/2024 corrisponde a circa 20.446 mc**.

Saline di Volterra, 14/02/2025

per Atisale spa

Il Direttore Tecnico della discarica di Barbialla

Ing. Walther Folgheraiter



