

***Discarica per rifiuti non pericolosi, pericolosi  
contenenti amianto e pericolosi stabili non  
reattivi (cella 8) sita in località Fornace Nigra  
nel comune di Torrazza Piemonte (TO)***

A.I.A. n.198-41792/2013 del 23 ottobre 2013 e s.m.i.

**Relazione Semestrale  
luglio - dicembre 2023**

ELENCO DELLE REVISIONI

REV. N°	Descrizione Revisioni	DATA	Preparato RRC	Verificato RSGI	Approvato AD
REVISIONE: 0	PRIMA EMISSIONE	29/01/24			

**SOMMARIO**

1	PREMESSA .....	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	3
3	STATO DI FATTO .....	4
4	QUANTITA' E TIPOLOGIA DEI RIFIUTI SMALTITI.....	6
5	GESTIONE DEL PERCOLATO.....	8
5.1	Procedura di smaltimento del percolato.....	11
6	LA SOGGIACENZA DELLA FALDA .....	13
6.1	Livello Statico.....	14
6.2	Controllo continuo della qualità delle acque sotterranee.....	15
7	GESTIONE DEL GAS DI DISCARICA .....	16
8	VOLUMETRIA RESIDUA PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI .....	17
9	BILANCIO IDROLOGICO DELLA DISCARICA .....	17
10	QUALITA' DEL GAS DI DISCARICA ESTRATTO .....	20
11	MONITORAGGIO DEL SUOLO .....	21
12	ALLEGATI.....	23

## 1 PREMESSA

La presente Relazione Semestrale, prevista dall'Allegato Sezione 5 della Determinazione del Dirigente del Servizio Pianificazione e Gestione Rifiuti, Bonifiche, Sostenibilità Ambientale del 23/10/2013 N. 198-41792/2013 e s.m.i., illustra i risultati derivanti dalle attività di monitoraggio ambientale e controllo gestionale condotti nel periodo luglio – dicembre 2023, eseguiti nell'ambito dell'esercizio della cella 8.

Le analisi sui terreni campionati all'interno ed all'esterno del perimetro della Discarica sono state prodotte dal Laboratorio di analisi Eurolab di Nichelino (TO), accreditato in conformità alla Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 dall'Ente ACCREDIA con protocollo di accreditamento n.0571L rev. 05 del 7 dicembre 2021. La determinazione della volumetria utile residua per lo smaltimento dei rifiuti è stata affidata allo Studio Bertolino Costruzioni srl di Foglizzo (TO).

Le misure attinenti ai seguenti aspetti ambientali:

1. condizioni meteorologiche;
2. quantità e tipologia dei rifiuti smaltiti;
3. quantitativo di percolato prodotto e smaltito mensilmente;
4. dati relativi alla soggiacenza della falda;
5. parametri relativi alla qualità delle acque sotterranee rilevati con sonde fisse;
6. quantità di gas di discarica prodotto ed estratto mensilmente;

sono stati prodotti dallo staff tecnico dell'Azienda utilizzando la strumentazione interna appositamente predisposta.

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- D.G.R. n. 9-29155 del 17/01/2000, Regione Piemonte – Autorizzazione alla realizzazione della cella 8 della discarica di 2° categoria tipo B/SP
- D.D.S. Provincia di Torino n. 151-167006/2004 del 11/06/2004 - Approvazione del piano di adeguamento e autorizzazione all'esercizio dell'attività di smaltimento di rifiuti presso la cella 8 della discarica per rifiuti non pericolosi sita in Località Fornace Nigra Comune di Torrazza Piemonte
- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 “Attuazione della direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti”
- D. Lgs. Governo n° 152 del 03/04/2006 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”
- Relazione di collaudo dell'impianto di estrazione e combustione del biogas, a firma dell'Ing. Angelo Cerutti, gennaio 2008.
- D.D.S. Provincia di Torino N. 222-49356/2008 del 25/09/2008 - presa d'atto dell'inizio attività.
- Valutazione del rischio finalizzata alla riclassificazione della discarica, Studio tecnico associato Bortolami e Di Molfetta, luglio 2009.
- Decreto 27 settembre 2010 “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 agosto 2005”

- D. Lgs. Governo n° 205 del 03/12/2010 e s.m.i. “Disposizioni di attuazione della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”.
- D.D.S. Provincia di Torino N. 198-41792/2013 del 23/10/2013 – provvedimento di Rinnovo dell'A.I.A.
- D.D.S. Provincia di Torino N. 312-47561/2014 del 09/12/2014 – provvedimento di Modifica Sostanziale dell'A.I.A.
- Relazioni quadrimestrali, semestrali ed annuali trasmesse agli Enti a partire dall'inizio dei conferimenti in cella 8 (novembre 2009)
- D.D. Città Metropolitana di Torino N. 219-29960/2015 del 08/10/2015 – provvedimento di Aggiornamento della Modifica Sostanziale dell'A.I.A.
- D.D. Città Metropolitana di Torino N. 10-3270/2016 del 28/01/2016 – provvedimento di Aggiornamento della Modifica Sostanziale dell'A.I.A.
- D.D. Città Metropolitana di Torino N. 2842 del 09/06/2021 – provvedimento di aggiornamento della Modifica Sostanziale dell'AIA
- D.D. Città Metropolitana di Torino N. 3108 del 22/06/2022 – provvedimento di aggiornamento della Modifica Sostanziale dell'AIA  
D.D. Città Metropolitana di Torino N. 00109161/22 del 18/08/2022 – approvazione nuovi livelli di guardia dei piezometri.
- La Torrazza, prot. n. LU09/DG/ce/23 del 14 aprile 2023 – “Comunicazioni in ottemperanza al Provvedimento di aggiornamento n. 3108 del 22/06/2022” – fine dei lavori per la realizzazione dell'impianto di trattamento emissioni a biofiltro.
- Città Metropolitana di Torino, comunicazione prot. n. 179852/2023 del 21/12/2023 richiedente aggiornamenti circa l'installazione del nuovo sistema di trattamento degli aeriformi estratti dalla Cella n.8.
- La Torrazza, prot. n. LU/02/rt/DG/24 del 18 gennaio 2024, riscontro alla comunicazione della Città Metropolitana di Torino prot. n. 179852/2023 del 21/12/2023, con indicazione della chiusura del periodo di sperimentazione del biofiltro e trasmissione della relativa relazione di sintesi delle prestazioni del nuovo impianto.

### 3 STATO DI FATTO

Con nota della scrivente Società, Prot. n. LU22/CA/mm/08 del 29/10/2008, è stata trasmessa alla Provincia di Torino comunicazione dell'avvio dell'attività della discarica a partire dal 03/11/2008.

Tuttavia, i conferimenti di rifiuti nella Cella 8 dell'impianto, già autorizzati con D.D.S. 151-167006/2004 del 11/06/2004, sono stati avviati solo in data 11/11/2009, come risulta dalla comunicazione inviata alla Provincia ed al Comune con Prot. LU002/09 GA/gt del 10/11/2009, solo a seguito del rilascio della D.D.S. di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale del 2007 (N. 281-42743/2009 del 05/11/2009); al quale è seguito un secondo provvedimento di aggiornamento (N. 99-20914/2010 del 24/05/2010).

Inoltre, il 18/06/2013 è stato emanato un ulteriore provvedimento di aggiornamento (DD 80-25677/2013 del 18 /06/2013), con il quale si autorizzava lo smaltimento di alcuni rifiuti pericolosi, stabili e non reattivi, aventi codice C.E.R. e relative deroghe indicati nel provvedimento stesso.

Infine, in data 23 ottobre 2013 è stato emanato il provvedimento di rinnovo dell'A.I.A. (N. 198-41792/2013), che integra, aggiorna e sostituisce i precedenti disposti Autorizzativi.

A partire dal mese di aprile 2008, la Società ha attivato l'attività di raccolta dati sulle diverse matrici ambientali secondo le prescrizioni del Piano di Sorveglianza e Controllo vigente all'epoca.

Nel mese di aprile 2013, in occasione della domanda di rinnovo dell'A.I.A., è stata inviata agli Enti una prima versione aggiornata del P.S.C., e nell'agosto del 2013 è stata depositata la versione definitiva del protocollo di sorveglianza, trasmessa con nota Prot. n. LU34/GA/ma/2013 del 26/08/2013. Tale versione è stata esaminata dagli Enti ed interamente recepita nel successivo provvedimento di rinnovo dell'A.I.A. Pertanto, tale versione del P.S.C., viene applicata a partire dai monitoraggi del mese di novembre 2013.

In data 30 maggio 2014, con Prot. 369 – 16125/2014, è stato espresso, da parte della Giunta Provinciale di Torino, giudizio positivo di compatibilità ambientale alla Valutazione d'Impatto Ambientale relativa all'ampliamento della Cella 8.

In data 19 giugno 2014, con Prot. 103342/LB7/GLS/SR, sono stati riaperti i termini del procedimento relativi al *Progetto di Riprofilatura morfologica della cella 8 e ripristino ambientale integrato*.

In data 16/10/14 è stato inviato agli Enti l'aggiornamento richiesto del P.S.C., datato 7 ottobre 2014, con le modifiche previste dal V.I.A. relativo all'ampliamento della Cella 8.

In data 03/04/2015, con Prot. n. 09/15/DG/es, è stata trasmessa agli Enti la relazione tecnica di collaudo del nuovo punto di campionamento delle acque meteoriche (denominato C4) e del nuovo pozzo di monitoraggio delle acque sotterranee (S3ter).

In data 9 ottobre 2020, con Prot. n. LU25/AP/20 è stata depositata presso gli Enti la relazione idrogeologica, elaborata dallo Studio GEA - SA Engineering, contenente la descrizione dello stato di fatto della falda sottostante l'insediamento ed una proposta di individuazione dei livelli di guardia per il pozzo S3Ter e di ridefinizione dei livelli di guardia di alcuni parametri misurati su alcuni pozzi piezometrici.

Inoltre, come comunicato agli Enti con Prot. n. LU13/ap/2021 del 06 aprile 2021, nelle date 19 e 20 aprile 2021, è stata effettuata la manutenzione straordinaria dei piezometri denominati S24, S25, S26 ed S26bis, a riscontro della Comunicazione trasmessa da Città Metropolitana di Torino (Prot. n. 27323/TA1/GLS/SR del 05/03/2021).

Con Determinazione del Dirigente del Dipartimento Ambiente e vigilanza Ambientale, Direzione Rifiuti, Bonifiche e sicurezze siti produttivi n. 2842 del 9 giugno 2021, è stato promosso un provvedimento di aggiornamento della modifica sostanziale di A.I.A. n. 312-47561/2014 del 09/12/2014 che prevede l'inserimento di telo di impermeabilizzazione nelle opere di riprofilatura e ricomposizione paesaggistica delle celle esauste numerate da 4 a 7.

Con Determinazione del Dirigente del Dipartimento Ambiente e vigilanza Ambientale, Direzione Rifiuti, Bonifiche e sicurezze siti produttivi n. 3108 del 22 giugno 2022, è stato rilasciato un ulteriore provvedimento di aggiornamento della modifica sostanziale di A.I.A. n. 312-47561/2014 del 09/12/2014 che prevede l'autorizzazione alla realizzazione di un nuovo sistema di trattamento dei gas di discarica attraverso l'adozione di un sistema a biofiltrazione.

Con Determinazione del Dirigente del Dipartimento Ambiente e vigilanza Ambientale, Direzione Rifiuti, Bonifiche e sicurezze siti produttivi n. 09161/22 del 18/08/2022 sono stati approvati i nuovi livelli di guardia dei piezometri S24, S25 ed S26 relativamente ai parametri conducibilità e concentrazione degli ioni cloruro.

Con comunicazione individuata con prot. n. LU09/DG/ce/23 del 14 aprile 2023, La Torrazza comunicava agli Enti la fine dei lavori per la realizzazione dell'impianto di trattamento emissioni a biofiltro.

Con comunicazione prot. n. LU/02/rt/DG/24, La Torrazza dava riscontro alla comunicazione della Città metropolitana di Torino con prot. n. 179852/2023 del 21/12/2023, dando indicazione della chiusura del periodo di sperimentazione del biofiltro e procedeva a trasmettere la relativa relazione di sintesi delle prestazioni del nuovo impianto.

A metà del di dicembre '23 l'Azienda esauriva gli spazi disponibili per l'abbancamento dei rifiuti in Cella n.8 e dava comunicazione di formale cessazione delle attività di smaltimento in data 18 gennaio 2024 con prot. n. LU/01/rt/DG/24.

Infine, il 28 dicembre con prot. n. LU/30/DG/df, La Torrazza comunicava alla Città Metropolitana di Torino che la falda sottostante all'invaso aveva ripreso vigore e, di conseguenza, era stato possibile procedere al regolare campionamento di tutti i pozzi piezometrici posti a presidio della Cella n.8.

#### 4 QUANTITA' E TIPOLOGIA DEI RIFIUTI SMALTITI

Nel semestre in esame risulta essere stata conferita in cella 8 una quantità di rifiuti pari a 6698,03 tonnellate, integralmente rappresentate da un unico codice CER, come illustrato in Allegato n.1. I richiami agli articoli A.I.A. sono riferiti al provvedimento di Modifica Sostanziale dell'A.I.A. n. 312-47561/2014 del 09/12/2014.

Di seguito si riportano alcune rappresentazioni tabellari e grafiche utili ad illustrare la quantità e la tipologia dei rifiuti smaltiti con il complessivo andamento stagionale dei conferimenti nel periodo in esame. Si puntualizza che nel semestre in esame non sono stati ritirati rifiuti pericolosi stabili non reattivi, né materiali contenenti amianto. L'allegato n.1 approfondisce per singolo CER la ripartizione mensile di ritiro.

C.E.R.	Rif. AIA	Declaratoria	t	%
19 08 14	2.6	Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13	6.698,39	100,00
		<b>Totale</b>	<b>6.698,39</b>	<b>100,00</b>

Tabella 1 – Rifiuti conferiti in cella 8; periodo luglio-dicembre 2023

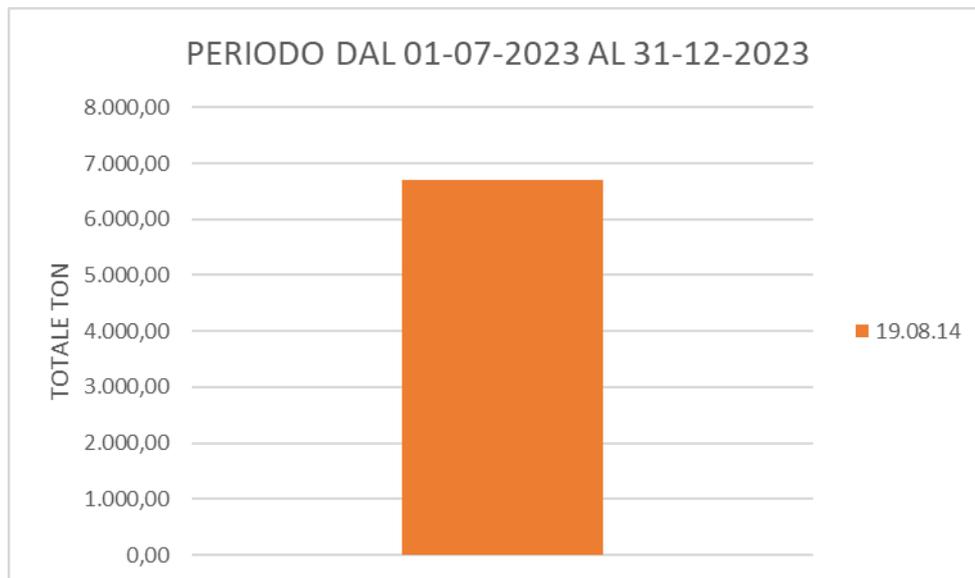


Figura 1 – Distribuzione, distinta per Codice CER, dei conferimenti nel periodo luglio – dicembre 2023

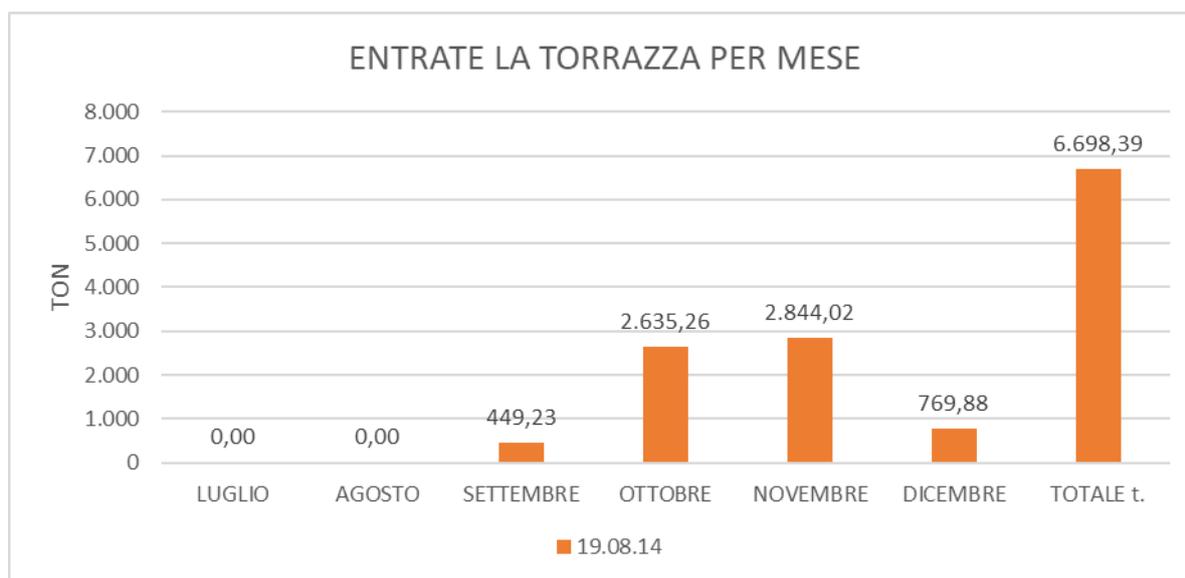


Figura 2 – Andamento dei conferimenti su base mensile dei principali CER messi a dimora; periodo luglio – dicembre 2023

## 5 GESTIONE DEL PERCOLATO

Il quantitativo di percolato prodotto e smaltito con codice CER 19 07 03 nel semestre in esame è evidenziato nella seguente Tabella n.2. Nella successiva Figura n.3 si riporta la ripartizione del percolato tra le due semicelle 8.A e 8.B (quest'ultima semicella comprende anche la sezione dedicata ai rifiuti pericolosi stabili e non reattivi), mentre nella Figura n.4 si riporta l'andamento del percolato prodotto in relazione alle precipitazioni intercorse sulla cella (per ulteriori approfondimenti si rimanda al bilancio idrologico illustrato nel paragrafo n.9).

PERCOLATO RELATIVO ALLA CELLA 8 II semestre 2023			
mese	Metri cubi prodotti Cella 8A	Metri cubi prodotti Cella 8B	totale smaltito in metri cubi
Luglio	52	1087	1296,52
Agosto	176	710	667,86
Settembre	350	1395	1849,10
Ottobre	313	556	757,78
Novembre	270	393	760,60
Dicembre	104	279	364,48
<b>Totale</b>	<b>1265</b>	<b>4420</b>	<b>5696,34</b>

Tabella 2 – Percolato prodotto e smaltito; periodo luglio – dicembre 2023

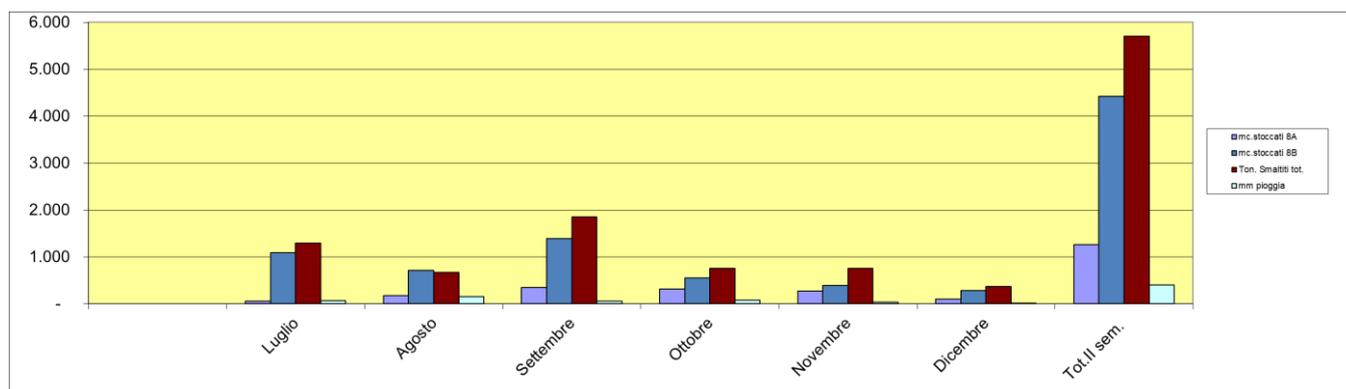


Figura 3 – Andamento della produzione di percolato su base mensile ripartita tra le celle 8.A e 8.B; periodo luglio – dicembre 2023

Si precisa che attualmente i bacini sono provvisti di un sistema di copertura provvisoria in continuo divenire, la cui estensione e geometria di posa aumentano progressivamente seguendo il completamento della coltivazione della discarica. L'ultimo intervento di estensione delle coperture è stato completato nel giugno '23 ed ha comportato l'impermeabilizzazione provvisoria di altri

3.000m<sup>2</sup> circa di area di fronte di coltivazione. Maggiori approfondimenti sono illustrati nel bilancio idrologico della discarica al paragrafo n.9.

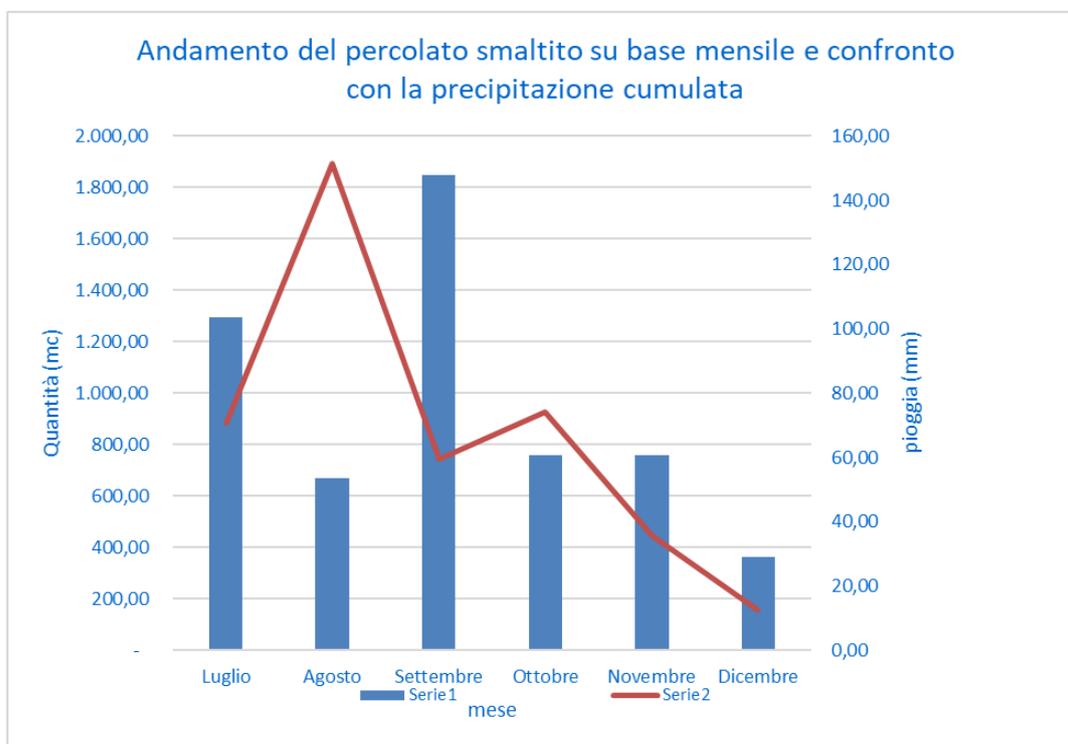


Figura 4 – Andamento della produzione di percolato su base mensile e confronto con la precipitazione cumulata; periodo luglio – dicembre 2023

Nelle Figure 5 e 6 si riportano gli andamenti dei livelli riscontrati rispettivamente nei pozzi PV8A e PV8B di raccolta del percolato prodotto dalle due semicelle in coltivazione.

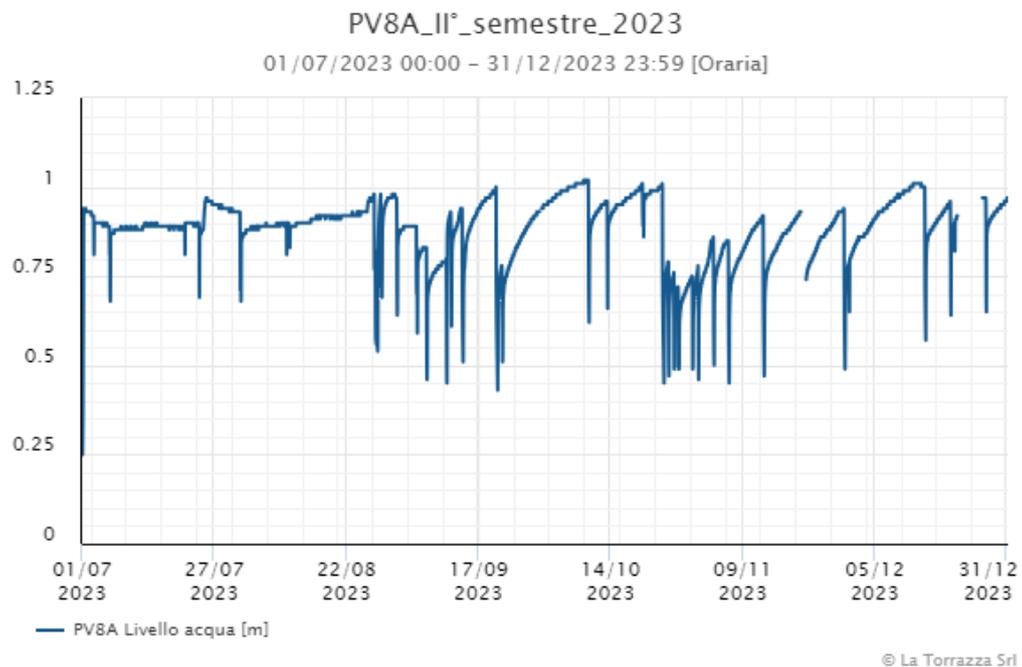


Figura 5 – Andamento del livello di percolato nel pozzo PV8A; periodo luglio – dicembre 2023

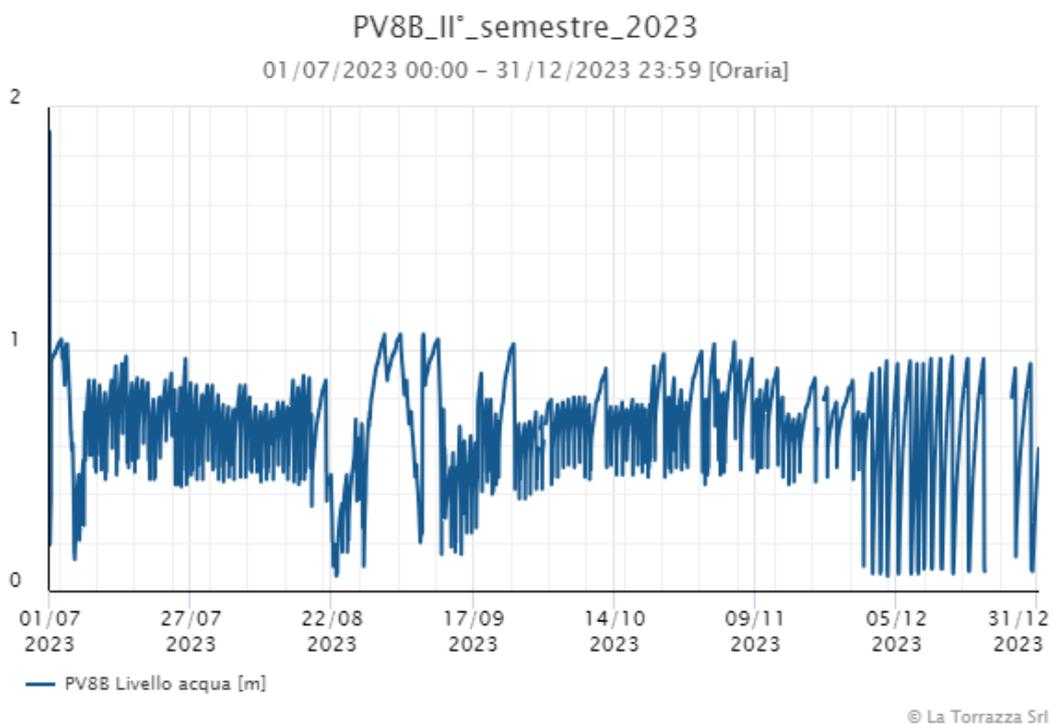


Figura 6 – Andamento del livello di percolato nel pozzo PV8B; periodo luglio – dicembre 2023

I grafici delle Figure 5 e 6, attinenti rispettivamente al livello del percolato accumulato nelle semicelle 8A e 8B, presentano alcune brevi interruzioni del segnale che sono da ricondurre ad

problemi di natura tecnica. Come si evince dalla tempestiva ripresa delle registrazioni, i problemi sono stati rapidamente superati.

I valori riscontrati sono comprensivi di un franco tecnico di circa 1 m di profondità dei pozzetti posti al di sotto del fondo Cella 8, in cui si intestano le pompe e le sonde di livello solidali con esse, come è possibile vedere nel seguente particolare costruttivo di Figura 7 <sup>(1)</sup>.

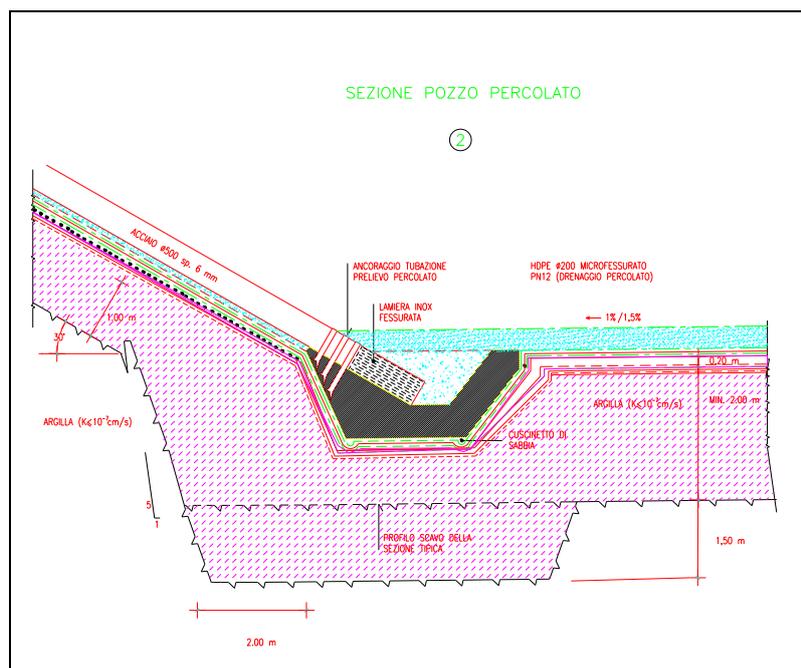


Figura 7 – Particolare costruttivo dell'alloggiamento della pompa e della sonda di livello solidale ad essa nel pozzo PV8

In entrambi i pozzi, PV8A e PV8B, per tutto il secondo semestre, si osservano fluttuazioni piuttosto contenute del livello massimo del percolato.

### 5.1 Procedura di smaltimento del percolato

La produzione di percolato, accumulata per gravità sul fondo della cella, secondo una certa pendenza assegnata al fondo in fase di progettazione e costruzione, viene convogliata ai punti di raccolta (pozzi) dove, attraverso pompe sommerse che si attivano automaticamente, viene inviata a quattro serbatoi, posti di fronte alla cella, attraverso un collettore comune di alimentazione, mentre un ulteriore serbatoio è dedicata al monitoraggio del liquido infratelo (non oggetto del presente rapporto tecnico). Le quattro cisterne sono una con l'altra collegate sul fondo in modo tale da uniformare tutti i livelli.

<sup>(1)</sup> Fonte bibliografica: Progetto di realizzazione di una discarica controllata di seconda categoria tipo SP, Studio Bortolami e Di Molfetta, Marzo 1998.

I pozzi PV8A e PV8B per la raccolta del percolato sono monitorati in continuo e collegati al PC installato presso gli uffici per l'elaborazione dei dati raccolti

Il Direttore Tecnico (DT) è responsabile dello smaltimento del percolato che avviene incaricando ditte esterne che, mediante l'uso di idonee autobotti, gestiscono il trasferimento del percolato dalla discarica agli impianti di trattamento.

Settimanalmente la Gestione Operativa (GO) prepara il programma dei viaggi per la settimana successiva, sulla base delle letture effettuate ai singoli pozzi e della giacenza nei serbatoi, contattando le aziende di trasporto.

L'autocisterna viene pesata in ingresso ed uscita alla discarica dall'Addetto Pesa (AP) che compila i relativi formulari secondo le disposizioni normative vigenti, mentre l'aggiornamento del Registro di carico e scarico è effettuato con le tempistiche dettate dalla stessa normativa dall'AP o in alternativa dalla GO.

L'ingresso dell'autobotte all'impianto è avallato da DT, GO o da AP che devono accertarsi che il mezzo sia autorizzato; il riconoscimento della targa del mezzo avviene tramite l'utilizzo di un software del computer, contenente i dati dei mezzi autorizzati precedentemente inseriti da AP.

Dopo aver digitato il numero di targa del rimorchio e della motrice il computer può dare le seguenti risposte:

- il mezzo è autorizzato, quindi può entrare;
- l'autorizzazione del mezzo è scaduta, quindi AP si fa consegnare la nuova autorizzazione dal trasportatore e aggiorna la data di scadenza nel software; se il trasportatore non possiede la nuova autorizzazione non può caricare;
- il mezzo è sconosciuto (perché la targa non è inserita) e allora AP si fa dare l'autorizzazione dal trasportatore e inserisce la nuova targa nel software; se il trasportatore non possiede l'autorizzazione non può caricare.

Il percorso prestabilito all'interno dell'impianto è documentato e comunicato alla ditta esterna, nonché al singolo autista che, effettuata la pesata della tara, si porta in prossimità del punto di carico del parco serbatoi, posizionandosi in modo idoneo per l'aspirazione del percolato.

DT o GO sono presenti alle operazioni di carico del percolato insieme all'Addetto Impianto (AI).

L'autista deve bloccare l'autobotte e indossare adeguati mezzi di protezione individuale; il collegamento è effettuato dall'autista stesso che provvede al carico e al termine dell'operazione, ovvero una volta che l'autobotte risulti carica, l'autista provvede a scollegare l'autobotte.

Presso la discarica ritornano le quarte copie del formulario; AP è responsabile di accertarsi del ricevimento delle quarte copie, di archivarle o di comunicare all'amministrazione competente l'eventuale mancato ricevimento del documento.

## 6 LA SOGGIACENZA DELLA FALDA

Al fine di attuare le necessarie attività di controllo delle acque sotterranee che scorrono in corrispondenza della Cella 8, è stata realizzata una rete di monitoraggio costituita da due piezometri a monte (S3bis e S3ter) e da 9 piezometri (S20 - S27) distribuiti lungo il perimetro di valle della Cella 8, con un interasse fra due successivi punti di monitoraggio pari a circa 42 m.

Al momento della terebrazione la profondità dei pozzi di monitoraggio era stata predisposta per penetrare lo spessore saturo dell'acquifero per circa 5m. Si precisa che attualmente, per via del progressivo abbassamento della falda, questo franco di battente non è più assicurato.

In ciascuno dei punti di monitoraggio è installata una pompa per il prelievo dei campioni.

I pozzi di monitoraggio sono dotati di una sonda ambientale multiparametrica in grado di misurare conducibilità elettrica, temperatura (sempre associata alla misura di conducibilità) e livello piezometrico.

Nelle postazioni S26 e S26bis la sonda è stata dotata anche dei sensori per il rilevamento in continuo del pH e del potenziale redox.

Per avere un controllo delle eventuali differenze qualitative esistenti tra monte e valle dell'impianto, anche nei piezometri S3bis ed S3ter, ubicati a monte di tutta l'area interessata dagli smaltimenti, è posizionata una sonda multiparametrica per la rilevazione in continuo di conducibilità elettrica, temperatura, livello piezometrico, pH e potenziale redox.

Nella successiva Tabella 3 si riportano i dati caratteristici dei n. 11 pozzi di controllo falda citati.

PIEZOMETRI DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA CELLA 8						
Punto	Tipologia	Diametro (mm)	Profondità di perforazione (m)	Quota testa pozzo (m slm)	Sonde: conducibilità elettrica temperatura livello piezometrico	Sonde: pH potenziale redox
S3bis	Piezometro	102	25	199,866	x	x
S3ter	Piezometro	102	28	199,601	x	x
S20	Piezometro	102	25	199,868	x	
S21	Piezometro	102	24	200,269	x	
S22	Piezometro	102	24	200,173	x	
S23	Piezometro	102	25	200,094	x	
S24	Piezometro	102	25	200,010	x	
S25	Piezometro	102	25	199,997	x	
S26	Piezometro	102	25	199,766	x	x
S26bis	Piezometro	102	30	200,007	x	x
S27	Piezometro	102	25	200,196	x	

Tabella 3 – Rete di monitoraggio della Cella 8

Si riporta di seguito in Figura 8 la planimetria della discarica con l'ubicazione dei pozzi.

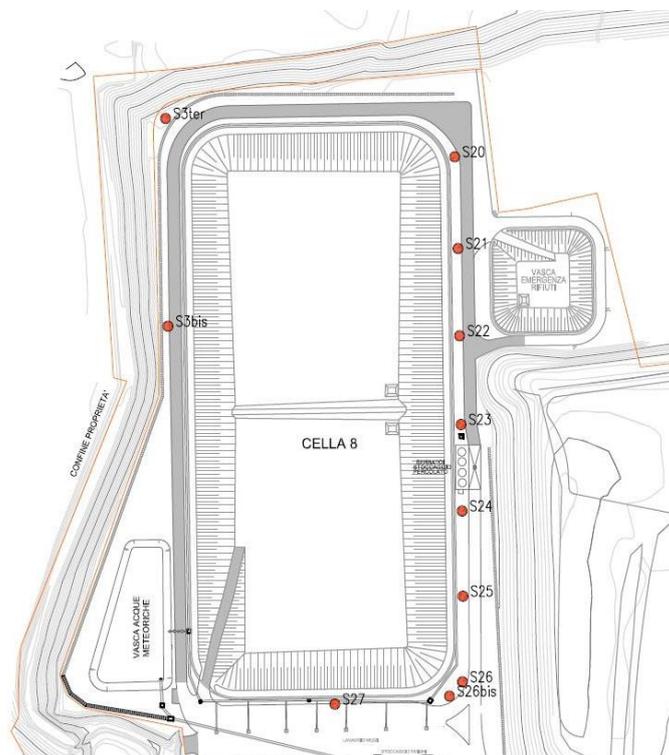


Figura 8 - Configurazione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee

Il monitoraggio delle acque sotterranee interessate dalla presenza della Cella 8 della discarica avviene attraverso la rete dei piezometri sopra descritta e realizzato mediante tre tipi di attività:

1. verifica mensile dei livelli statici;
2. campionamento ed analisi delle acque sotterranee secondo le prescrizioni del Piano di Sorveglianza e Controllo;
3. rilievo in continuo dei parametri rilevati dalle sonde multiparametriche fisse.

Per il punto n.2 si rimanda alla Relazione quadrimestrale, mentre i punti n.1 e n.3 sono trattati nei successivi paragrafi.

### 6.1 Livello Statico

Di seguito si riporta l'andamento della soggiacenza media mensile relativa al periodo in esame.

Livello piezometrico espresso in m. s.l.m.											
Mese	Pozzo S03bis	Pozzo S03ter	Pozzo S20	Pozzo S21	Pozzo S22	Pozzo S23	Pozzo S24	Pozzo S25	Pozzo S26	Pozzo S26bis	Pozzo S27
Luglio	179,222	179,392	179,185	179,097	178,971	179,758	178,913	178,694	178,433	178,6	178,712
Agosto	180,171	180,344	180,11	180,018	179,82	180,652	179,852	179,59	179,322	179,496	179,364
Settembre	180,432	180,618	180,333	180,245	180,027	180,86	180,064	179,781	179,531	179,692	179,546
Ottobre	180,064	180,269	179,973	179,878	179,669	180,459	179,624	179,35	179,116	179,263	179,233
Novembre	179,723	179,936	179,652	179,551	179,358	180,122	179,294	179,029	178,78	178,925	178,962
Dicembre	179,439	179,661	179,389	179,283	179,103	179,845	179,011	178,769	178,502	178,648	178,741

Tabella 4 – Soggiacenza media mensile; periodo luglio – dicembre 2023

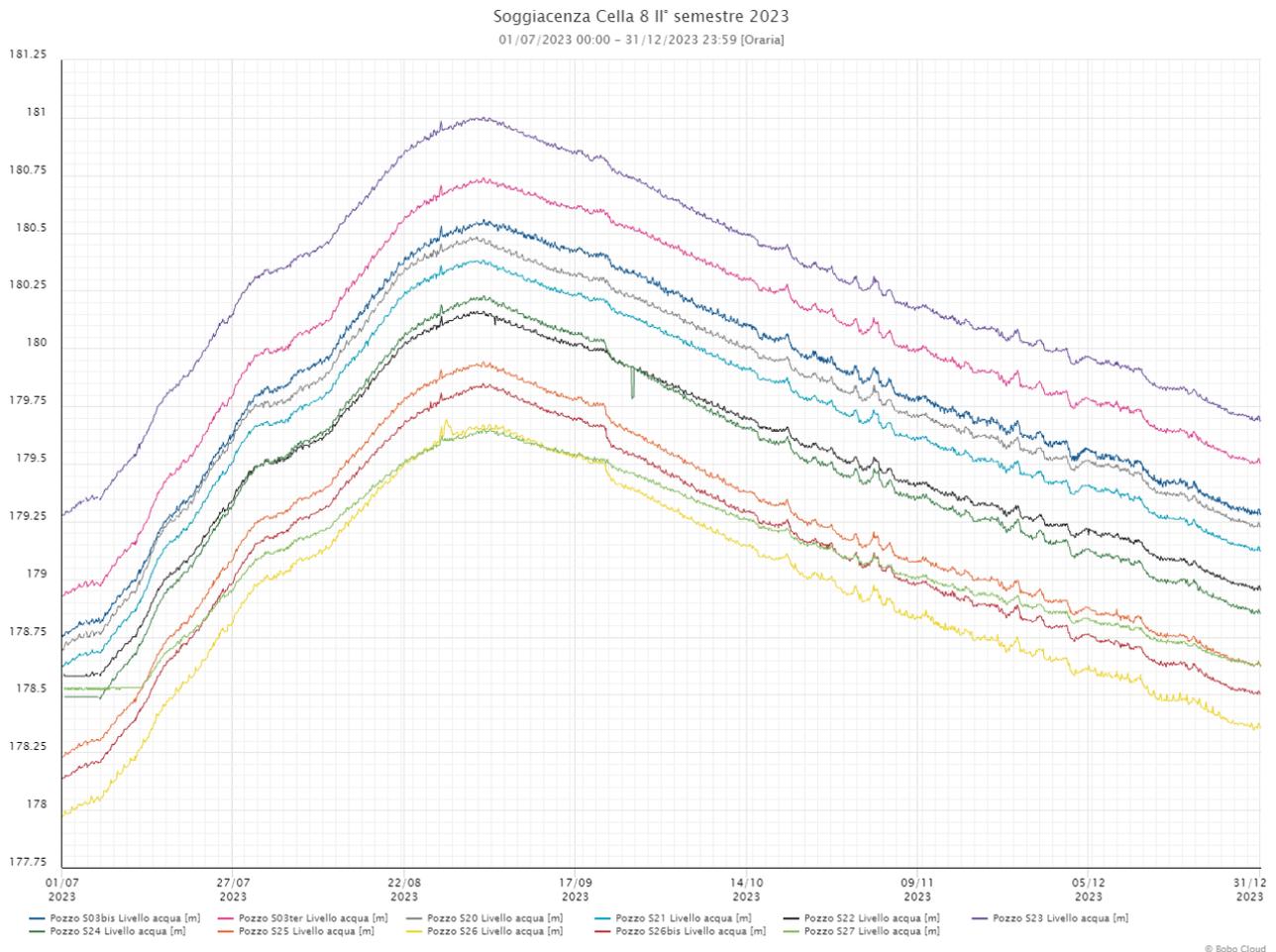


Figura 9 - Livello piezometrico statico; periodo luglio – dicembre 2023

Si evidenzia che nel corso del secondo semestre 2023, i livelli di soggiacenza media della falda hanno raggiunto valori più elevati rispetto ai sei mesi precedenti. Pertanto, le criticità riscontrate nel semestre precedente, relativamente alle sonde associate ai piezometri S21, S22, S24, S25, S26 ed S26bis sono state superate, consentendo il normale monitoraggio sia dei livelli della falda che dei parametri chimici e fisici misurati in automatico dalle sonde.

## 6.2 Controllo continuo della qualità delle acque sotterranee

In Allegato n.2 vengono riportati i dati relativi al periodo luglio – dicembre 2023 riguardanti il monitoraggio in continuo della soggiacenza attraverso le sonde posizionate nei pozzi allestiti.

## 7 GESTIONE DEL GAS DI DISCARICA

Nel semestre in esame, con il completamento delle opere di realizzazione del nuovo sistema di abbattimento delle emissioni, gli aeriformi aspirati dal corpo rifiuti sono stati assoggettati al trattamento operato dal biofiltro. Il gas di discarica prodotto ed estratto mensilmente è riportato nella tabella n.5 e nell'istogramma di Figura 10.

Gas di discarica prodotto ed estratto nel corso del secondo semestre 2023		
mese	Cella 8	Cella 8
	quantità [mc]	tempo di funzionamento [ore]
luglio	238.129	518
agosto	226.197	762
settembre	216.510	768
ottobre	217.347	744
novembre	222.044	651
dicembre	252.280	743

Tabella 5 – Quantità gas di discarica prodotto ed estratto e relativo tempo di funzionamento del sistema di estrazione forzata e combustione; periodo luglio – dicembre 2023

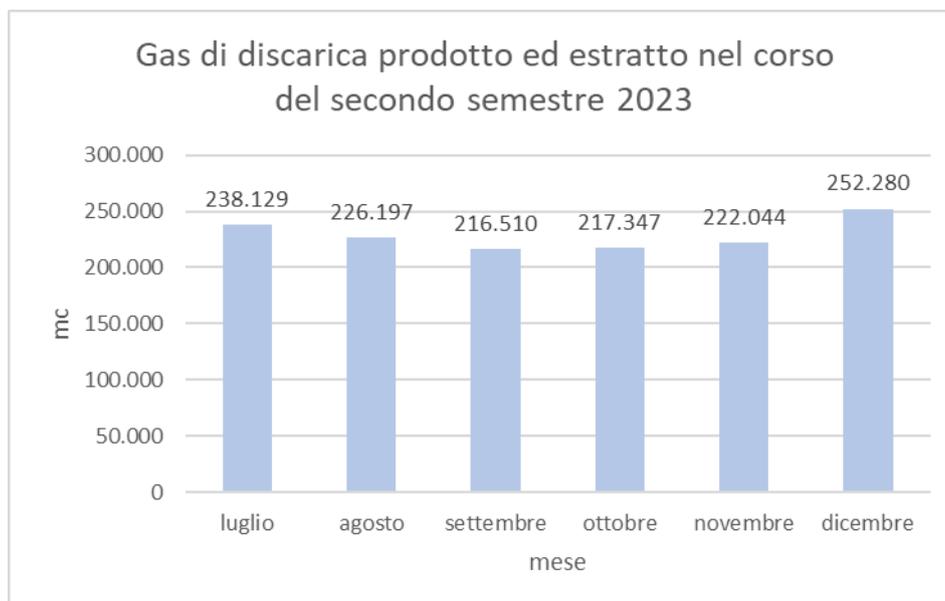


Figura 10 – Gas di discarica; periodo luglio – dicembre 2023

Il significativo aumento del gas complessivamente estratto dalla Discarica, rispetto al semestre precedente, è dovuto al fatto che dal momento dell'installazione del biofiltro, l'elettropompa è stata mantenuta in funzione ininterrottamente, a meno di brevi pause riconducibili ad interventi di manutenzione, cause accidentali o fenomeni estemporanei.

Ad ottobre sono terminate le operazioni di sperimentazione del nuovo impianto di trattamento emissioni a biofiltro, in conformità alle previsioni contenute nella D.D. n. 3108 del 22 giugno 2022 con la quale gli Enti approvavano l'installazione del biofiltro. Pertanto, tale impianto, dopo aver verificato l'esito positivo delle prove, ha sostituito il precedente impianto di trattamento.

## 8 VOLUMETRIA RESIDUA PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

A dicembre 2023 sono terminati definitivamente i conferimenti di rifiuti, garantendo il pedissequo rispetto delle volumetrie autorizzate. In Allegato n.3 si riportano il rilievo piano altimetrico e le sezioni con profilo del corpo rifiuto; la documentazione è aggiornata a dicembre 2023.

## 9 BILANCIO IDROLOGICO DELLA DISCARICA

Come previsto dal D.Lgs. 36/2003, l'impianto risulta dotato di una stazione automatica di rilevamento dei dati meteo climatici. La stazione viene gestita da un software di acquisizione e rielaborazione dati.

Per effettuare il bilancio idrologico della Cella 8, sono stati estratti i seguenti dati meteo-climatici relativi al periodo di indagine, elaborandoli in seguito per ottenere dati mensili:

- precipitazioni giornaliere (neve e pioggia) [mm];
- temperature giornaliere [°C];
- evapotraspirazione giornaliera misurata [mm]
- radiazione netta [W/m<sup>2</sup>].

MESE	TEMPERATURA MEDIA [°C]	PRECIPITAZIONE CUMULATA [MM/MESE]	ET CUMULATA [MM/MESE]	RAD N MEDIA [W/MQ]
Luglio	24,4	70,2	128,2	236,8
Agosto	23,9	151,4	120,2	207,4
Settembre	20,2	59,6	73,9	151,2
Ottobre	15,9	74,6	42,0	84,9
Novembre	7,1	35,6	25,8	58,2
Dicembre	4,6	12,6	20,0	38,5
Totale		404,0	410,1	

Tabella 6: dati meteorologici secondo semestre 2023

Il grafico seguente mostra la relazione tra i valori relativi all'evapotraspirazione e quelli dei parametri temperatura media mensile e radiazione solare netta giornaliera media mensile. Confrontando l'andamento dei dati si evince che i valori dell'evapotraspirazione sono correlati a

quelli di temperatura e radiazione solare netta: l'evapotraspirazione, infatti, tende a diminuire al progredire della stagione fredda. Come spesso accade, il valore di evapotraspirazione, che viene calcolato in automatico dal software della centralina meteo sulla base di diversi parametri meteorologici (temperatura, radiazione solare, velocità vento, umidità, ecc.), è limitato dall'impossibilità di tenere in considerazione l'effettiva presenza di acqua nel rifiuto, risultando decisamente sovradimensionato in diverse occasioni (mesi caldi, mesi con scarse piogge, ecc.).

Eventualmente si potrà evitare di considerare il dato di evapotraspirazione, essendo il calcolo a favore di sicurezza.

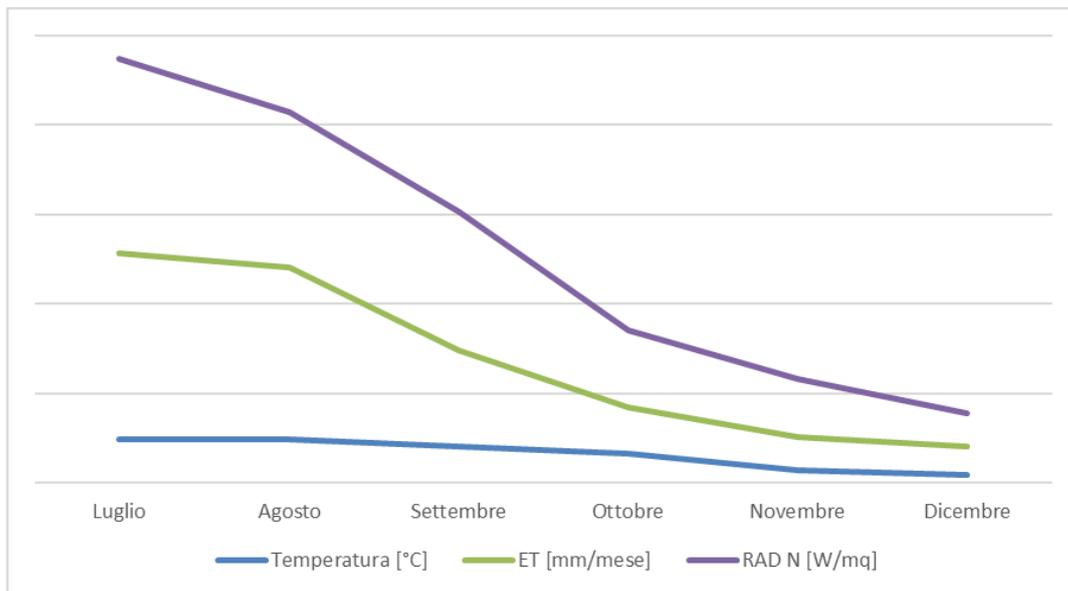


Figura 11: relazione tra evapotraspirazione e temperatura media mensile, secondo semestre 2023.

Il bilancio idrologico è stato eseguito considerando che la superficie del bacino scolante della Cella 8 è impermeabile. Le pendenze presenti nel fondo della discarica consentono di raccogliere il percolato nei pozzi, da dove può essere facilmente estratto mediante emungimento.

L'acqua meteorica che cade sulle sponde e sul fondo della discarica (pioggia lorda,  $P_{lorda}$ ), origina lo scorrimento superficiale. Depurando la pioggia lorda dalle perdite idrologiche (che nel semestre analizzato sono state considerate nulle a favore di sicurezza), si può calcolare la pioggia netta ( $P_{netta}$ ), ovvero quella che, raggiungendo la sezione di chiusura del bacino, che idealmente può essere identificata dai pozzi di emungimento del percolato, da luogo allo scorrimento superficiale.

Una volta esaurito il volume autorizzato della discarica, sul corpo rifiuti sarà realizzato un idoneo sistema di copertura come da progetto autorizzato. La copertura limiterà fortemente l'infiltrazione delle acque meteoriche all'interno del corpo discarica riducendo vieppiù nel tempo la formazione di percolato. Si precisa che attualmente i bacini sono provvisti di un sistema di copertura provvisoria in divenire, la cui estensione e geometria di posa viene cambiata a mano a mano che viene completata la coltivazione su porzioni della discarica. La presenza sempre più importante di superfici interessate da capping provvisorio viene tenuta in considerazione nel calcolo del volume di acqua in ingresso (le coperture provvisorie sono caratterizzate da un'estensione sostanzialmente

invariata rispetto al semestre precedente e la superficie libera è ormai pari a circa 4.000 m<sup>2</sup>). Tuttavia, si riscontra che la produzione di percolato continua ad essere presente, seppur in maniera minore, anche nei settori che da tempo sono coperti, a testimonianza dell'importanza dell'effetto di lenta laminazione, più volte citato negli scorsi bilanci, che si è incrementato con il costante aumento di volume del corpo rifiuti. Risulta pertanto complesso impostare la modellizzazione secondo il classico schema afflussi-deflussi. Analogamente a quanto effettuato negli scorsi semestri, quindi, il modello è stato aggiornato per meglio descrivere la realtà del fenomeno di generazione del percolato. Tenendo conto dei fattori sopraenunciati è stato utilizzato un modello, esplicitato nell'equazione (1), che tiene in considerazione gli afflussi piovosi di diversi mesi, dove:

$$P_{netta}(t) = \alpha \cdot P_{lorda}(t) + \beta \cdot P_{lorda}(t-1) + \gamma \cdot P_{lorda}(t-2) \quad (1)$$

Nella tabella seguente si riassumono i dati relativi al bilancio idrologico per il periodo luglio-dicembre 2023 considerando  $\alpha = 0,62$ ;  $\beta = 0,65$ ;  $\gamma = 0,56$ . Per produrre i primi passi della stima vengono anche riportati i dati relativi a maggio e giugno 2023 (rispettivamente passi temporali t-2 e t-1 rispetto al mese di luglio 2023).

MESE	INGRESSO		USCITA	
	PIOGGIA [MM]	VOLUME IN INGRESSO [m3]	PERCOLATO PRODOTTO TEORICO [m3]	PERCOLATO STOCCATO EFFETTIVO [m3]
Maggio	198,2	1.288,3	-	-
Giugno	152,8	993,2	-	-
Luglio	70,2	456,3	1.439,2	1.296,5
Agosto	151,4	984,1	1.293,0	667,9
Settembre	59,6	387,4	995,8	1.849,1
Ottobre	74,6	484,9	966,5	757,8
Novembre	35,6	231,4	591,6	760,6
Dicembre	12,6	81,9	410,1	364,5
TOTALE	404	2.626,0	5.696,3	5.696,3

Tabella 7: bilancio idrologico secondo semestre 2023

Il calcolo dei volumi di percolato è stato effettuato ipotizzando che il suo peso specifico sia assimilabile a quello dell'acqua, ovvero 1 t/m<sup>3</sup>. Il grafico di seguito raffronta i valori mensili del volume teorico di percolato ottenuto come spiegato precedentemente, il volume reale di percolato prodotto dalla discarica e gli ingressi meteorici.

Dall'osservazione della Figura n.12 si osserva che il modello ricalchi bene l'andamento della produzione reale nei mesi finali del periodo considerato, mentre sovrastima il dato in presenza di abbondanti piogge (agosto); è facilmente visibile che la produzione reale si attesta su valori assai più bassi in tale caso, aumentando però nel mese successivo, a causa probabilmente del fenomeno di imbibimento e successivo lento rilascio dell'acqua dal corpo rifiuti.

Il modello predittivo riesce ancora ad interpretare correttamente i dati globali, garantendo un risultato cumulato caratterizzato da uno scarto finale nullo (Figura n.13).

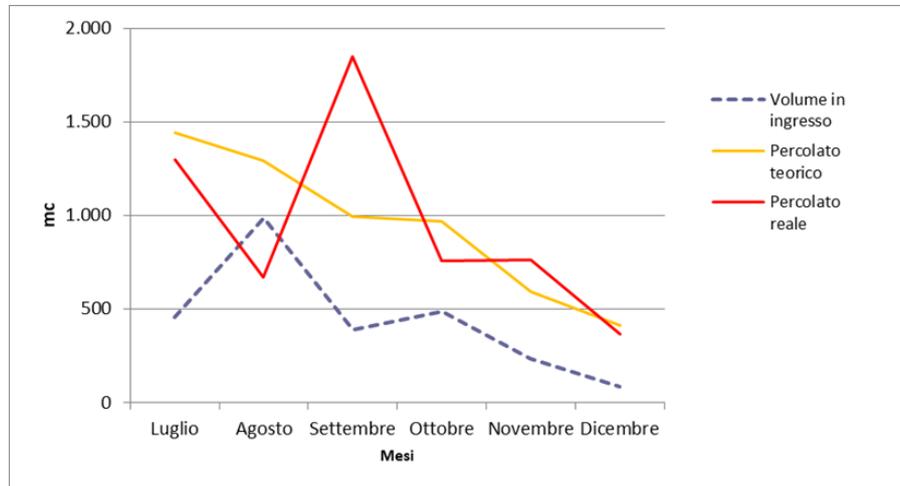


Figura 12: confronto tra volume di pioggia in ingresso, la produzione teorica e reale del percolato nel II° semestre del 2023 (dati cumulati in m<sup>3</sup>)

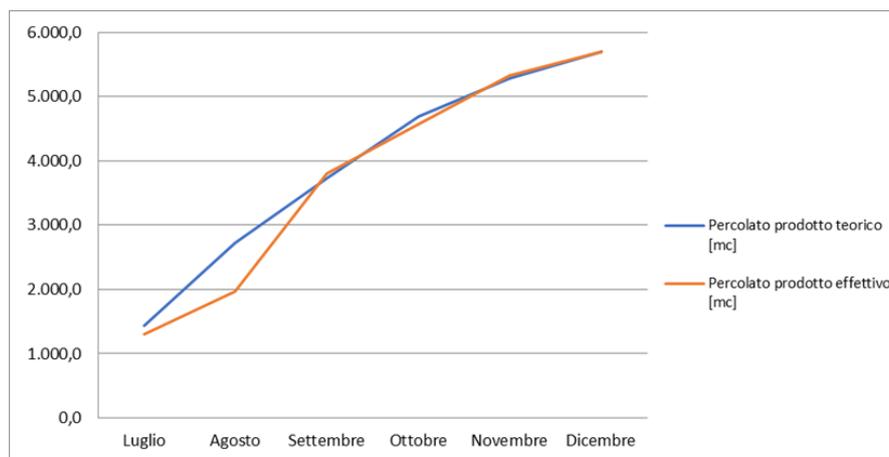


Figura 13: confronto tra la produzione teorica e reale del percolato nel II° semestre del 2023 (dati cumulati in m<sup>3</sup>)

## 10 QUALITA' DEL GAS DI DISCARICA ESTRATTO

Nel mese di novembre sono state eseguite le analisi relative alla qualità del gas di scarica estratto, secondo quanto prescritto al punto 7) dell'Allegato Sezione 5 dell'A.I.A. In Allegato n.5 è possibile consultare il relativo Rapporto tecnico contenente i risultati analitici. Tali analisi verranno ripetute con periodicità semestrale.

**11 MONITORAGGIO DEL SUOLO**

Nel secondo semestre 2023 è stata condotta una campagna di monitoraggio della qualità del suolo. I campioni sono stati prelevati in 9 diverse aree, presso precise posizioni individuate all'interno ed all'esterno della discarica, come indicato in Figura 19.



*Figura 14 – Ubicazione dei punti di prelievo per l'analisi dei terreni*

Per ogni punto di prelievo è stata compilata una Scheda di Campionamento. Le schede sono riportate in Allegato 6 e contengono tutte le informazioni previste dal P.S.C. vigente. In particolare, sono presenti i riferimenti per la localizzazione del punto di prelievo, la descrizione della zona di campionamento ed altre informazioni qualitative del campione prelevato. I risultati ottenuti sono riportati nella seguente Tabella 8, secondo le indicazioni del P.S.C. vigente.

Parametro	U. M.	Limiti D.Lgs. 152/06 e s.m.i		Punto 1		Punto 2		Punto 3	
		A	B	passante < 2 mm	rapportata a scheletro	passante < 2 mm	rapportata a scheletro	passante < 2 mm	rapportata a scheletro
Residuo a 105 °C	% m/m	-	-		82,1		82,9		83,3
Scheletro	% m/m	-	-		1,6		0,89		5,0
Antimonio	mg/kg s.s.	10	30	0,41	0,42	0,32	0,32	0,40	0,42
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	7,2	7,3	6,5	6,6	7,8	8,2
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0,14	0,14	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250	16	16	16	16	14	15
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	97	99	100	110	110	110
Ferro	mg/kg s.s.	-	-	23000	24000	20.000	20.000	22000	23000
Manganese	mg/kg s.s.	-	-	640	650	450	450	450	470
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	<0,50	<0,10	<0,50	<0,10	<0,50	<0,10
Nichel	mg/kg s.s.	120	500	110	110	130	130	120	120
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	12	12	10	0,93	12	12
Rame totale	mg/kg s.s.	120	600	22	23	20	20	24	25
Stagno	mg/kg s.s.	1	350	1,2	1,3	0,59	0,59	0,87	0,92
Vanadio	mg/kg s.s.	90	250	29	29	28	28	34	35
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	47	48	40	41	42	44

Parametro	U. M.	Limiti D.Lgs. 152/06 e s.m.i		Punto 4		Punto 5		Punto 6	
		A	B	passante < 2 mm	rapportata a scheletro	passante < 2 mm	rapportata a scheletro	passante < 2 mm	rapportata a scheletro
Residuo a 105 °C	% m/m	-	-		84,1		83,8		82,2
Scheletro	% m/m	-	-		4,8		1,7		2,0
Antimonio	mg/kg s.s.	10	30	0,39	0,41	0,43	0,43	0,47	0,48
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	7,2	10	6,9	7,0	9,1	9,3
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	0,15
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250	14	15	15	16	30	30
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	99	100	110	110	130	130
Ferro	mg/kg s.s.	-	-	19.000	20.000	18.000	19.000	27.000	27.000
Manganese	mg/kg s.s.	-	-	410	430	410	420	870	890
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	<0,50	<0,10	<0,50	<0,10	<0,50	<0,10
Nichel	mg/kg s.s.	120	500	120	130	140	140	100	110
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	11	11	10	10	16	16
Rame totale	mg/kg s.s.	120	600	21	22	21	22	28	28
Stagno	mg/kg s.s.	1	350	0,67	0,70	0,62	0,63	1,1	1,1
Vanadio	mg/kg s.s.	90	250	27	29	29	29	41	42
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	36	38	40	41	48	49

Parametro	U. M.	Limiti D.Lgs. 152/06 e s.m.i		Punto 7		Punto 8		Punto 9	
		A	B	passante < 2 mm	rapportata a scheletro	passante < 2 mm	rapportata a scheletro	passante < 2 mm	rapportata a scheletro
Residuo a 105 °C	% m/m	-	-		84,2		84,0		82,3
Scheletro	% m/m	-	-		1,4		2,4		7,0
Antimonio	mg/kg s.s.	10	30	0,36	0,37	0,34	0,35	0,42	0,45
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	7,7	7,8	6,5	6,6	7,4	8,0
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11	0,11
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250	15	16	15	15	13	14
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	110	120	94	96	100	110
Ferro	mg/kg s.s.	-	-	21.000	21.000	19.000	20.000	22.000	24.000
Manganese	mg/kg s.s.	-	-	440	450	430	440	420	450
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	<0,50	<0,10	<0,50	<0,10	<0,50	<0,10
Nichel	mg/kg s.s.	120	500	140	140	130	130	92	99
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	11	11	11	1,0	12	12
Rame totale	mg/kg s.s.	120	600	22	22	21	21	23	25
Stagno	mg/kg s.s.	1	350	0,68	0,69	0,85	0,87	1,2	1,2
Vanadio	mg/kg s.s.	90	250	30	30	25	26	34	36
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	40	40	80	82	42	46

*Tabella 8 – Analisi dei terreni dicembre 2023*

I certificati analitici sono stati raccolti in Allegato n.7. Nei Rapporti di prova, per ciascun parametro determinato, oltre ai valori rapportati allo scheletro del campione, viene indicato anche il valore del solo passante < 2 mm.

## 12 ALLEGATI

Allegato 1: Statistiche sui rifiuti conferiti - II semestre 2023

Allegato 2: Dati di soggiacenza giornaliera relativi al II semestre 2023

Allegato 3: Rilievo piano altimetrico e sezioni con profilo del corpo rifiuto - II semestre 2023

Allegato 4: Copia dei dati meteorologici nel periodo luglio – dicembre 2023

Allegato 5: Rapporto di Prova relativo all'analisi del gas di scarica effettuata a novembre 2023

Allegato 6: Schede di campionamento monitoraggi del suolo eseguiti nel mese di dicembre 2023

Allegato 7: Rapporti di Prova relativi all'analisi del suolo effettuate nel mese di dicembre 2023