

ASET S.p.A.  
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI  
(LOCALITÀ MONTESCHIANTELLO)

*PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO*

*MONITORAGGIO I SEMESTRE 2024*

*RELAZIONE DI SINTESI*

**INDICE**

Premessa	pag.3
1. Le attività svolte	pag.4
2. I risultati dei monitoraggi sulle acque	pag.5
3. Le caratteristiche chimiche del percolato	pag.8
4. Il Biogas e le emissioni gassose	pag.11
5. La qualità dell'aria	pag.15
6. La stabilità dei versanti	pag.20

## Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello condotto nel 2024, con particolare riferimento al I Semestre ( Gennaio-Giugno 2024 ). L'attività di monitoraggio risponde ai criteri ed ai metodi contenuti nel Piano di Sorveglianza e Controllo ( PSC), versione del Febbraio 2007 (cfr. Delibera di Giunta Provinciale PU n. 427 del 14/11/2008), recepita dall'A.I.A.(Provvedimento n. 1778 del 7/7/2010 ). Nel 2015 è stato effettuato un aggiornamento del PSC, (cfr. *“Aggiornamento delle soglie di attenzione e di allarme per le acque sotterranee e superficiali e per la qualità dell' aria”* del 26/05/2015) che, sino al 2021, è stato preso a riferimento per la valutazione dei dati di monitoraggio.

Successivamente ( 2021-2022 ) nell'ambito del procedimento di rinnovo dell'A.I.A, in corso, è stata sviluppata una attività di parziale revisione del PSC, che nella fase attuale riguarda tre specifici aspetti: a) revisione di alcune soglie di PSC per la componente “acque sotterranee” con proposta di una metodologia di valutazione delle soglie di concentrazione ( cfr. livelli di guardia del D. lgs. 36/2003 ), secondo i criteri delle Linee Guida dell'ISPRA sui *“valori naturali di fondo”*; b) misure iniziali e campionamenti di alcune nuove dotazioni del sistema di monitoraggio ( piezometri, inclinometri ), realizzate a fine 2020. La documentazione di revisione del PSC di Maggio 2022 è stata presentata in sede di riesame dell'A.I.A., mentre è stata messa a regime la acquisizione dei dati analitici delle acque del recente piezometro P22bis ). Inoltre ad Agosto 2024 sono stati eseguiti due nuovi piezometri “bis”: il P5bis ( in sostituzione del precedente P5, deformato a circa 2 m dal p.c. e non più campionabile ) ed il P9bis ( in sostituzione del precedente P9, per parziale interrimento e riduzione dei livelli idrici, che non lo rendono campionabile). I suddetti piezometri sono stati recentemente campionati, per disporre di dati di confronto con i precedenti punti di prelievo dismessi.

Tali attività e risultanze vengono tenute in considerazione nelle valutazioni complessive dello stato dell'impianto, secondo i criteri generali del PSC.

I risultati ottenuti dalle misure in situ e dalle diverse analisi sono stati posti a confronto con quelli desumibili dai Report del I semestre 2023 ed Annuale 2023, nonché con quelli relativi ai periodi precedenti, ricostruendo lo storico dell'andamento dei parametri significativi, necessari ad una valutazione complessiva dell' impianto in chiave di impatto ambientale.

Lo stato gestionale dell'impianto vede attualmente in fase di completamento l'abbancamento del Bacino II, relativamente allo Stralcio 5.2, fino ad una quota massima assoluta di 125,00 mslm (vedi Fasi 5 e 6 del Piano di Gestione), che riguarda il settore settentrionale del lotto sino a ricoprire circa i 3/4 della scarpata NW, per spessori di rifiuti sino ad oltre 23 m. Con tali abbancamenti risulta

pertanto coperto tutto il sedime dell'area di ampliamento, che nel prosieguo procederà in elevazione sino alle quote finali di progetto. Attualmente solo il settore inferiore del Bacino 2 è ricoperto da telo provvisorio impermeabile in materiale sintetico.

Nel corso del 2022 è entrato a regime il nuovo sistema di regolazione dei pozzi del Biogas, con sensibile efficientamento del sistema di captazione e valorizzazione energetica, che si completerà prossimamente con il rifacimento del motore endotermico.

Inoltre dal 2023 è in corso di messa a regime il nuovo impianto di pre-trattamento chimico-fisico del percolato, che migliorerà notevolmente la qualità del refluo in ingresso alla fognatura, a vantaggio della funzionalità dell'impianto di trattamento biologico di Ponte Metauro.

Il totale dei rifiuti smaltiti nel corso del Primo Semestre 2024 ammonta a 23.583,93 t, di cui 13.740 t di rifiuti speciali e fanghi di depurazione. Tali dati, che risultano leggermente inferiori ( -11% ca. ) al I semestre 2023, includono anche la Frazione Organica Stabilizzata e la componente derivante dal trattamento dei RSU e rifiuti speciali.

## **1. LE ATTIVITÀ SVOLTE**

Il presente Report si riferisce a due campagne trimestrali di monitoraggio della qualità delle acque, quella primaverile ( prelievi del 13/03/2024 ) e quella estiva ( prelievi del 11/06/2024 ), oltre al monitoraggio della qualità dell'aria, condotto nei primi giorni di Luglio 2024.

Nel complesso sono state eseguite le seguenti attività:

1. Rilievo manuale dei livelli dei piezometri.
2. Acquisizione ed elaborazione dei dati di livello piezometrico rilevati in automatico su 5 punti ( P1, P2bis, P5, P8, PDS5 )
3. Conduzione di misure inclinometriche su 5 tubi inclinometrici ( 11 Aprile, 12 Giugno 2024 ).
4. Acquisizione ed elaborazione dei dati meteo dalla stazione installata in discarica ( Piovosità e Temperature giornaliere; Contenuto idrico del terreno ), pubblicate sul sito web aziendale.
5. Spurgo e campionamento dei piezometri, con conduzione di misure fisico-chimiche in situ.
6. Campionamento delle acque superficiali: ( 01/03/2024 e 12/05/2024 ), ove presenti.
7. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri ( 14/03/2024 e 11/06/2024 ).
8. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas ( produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 18/07/2024 ).

9. Esecuzione ed acquisizione delle misure topografiche di assestamento del corpo discarica ( 31/07/2024 ) e spostamenti differenziali rispetto a fine Dicembre 2023.

Le attività di cui ai punti da 1 a 6 sono state oggetto di successive elaborazioni cartografiche e/o diagrammatiche, riportate in Allegato, che costituiscono la base informativa del presente Report.

## 2. I RISULTATI DEI MONITORAGGI SULLE ACQUE

### 2.1 Le acque superficiali

Il particolare regime pluviometrico del I semestre 2024, ha consentito il campionamento delle acque superficiali in data 04/03/2024 e 21/05/2024, limitatamente alle sezioni Fosso valle e Fosso Nord ( solo a Maggio ), mentre il Fosso esterno è risultato asciutto o con acqua pressoché stagnante.

Tabella 1 – caratteristiche delle acque superficiali: dati del 2024, e confronto delle medie 2010-2015 nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento

PARAMETRI	Unità di misura	04/03/2024			21/05/2024			MEDIE 2010-2015	
		Fosso valle	Fosso Nord	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso Nord	Fosso laterale	Medie fosso valle	Medie fosso laterale
Conducibilità (LAB)	us/cm-1	700			549	1118		881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	n.r.			44	34		73	72
Azoto ammoniacale (come NH4 <sup>+</sup> )	mg/L	<0,1			<0,1	<0,1		1,25	2.95
Alcalinità totale (CaCO3)	mg/l	187			148	292		235	257
COD (come O2)	mg/L	17,5			39	43		30	30
BOD5 (come O2)	mg/L	<5,0			8,6	n.r.		<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,94			<0,2	<0,1		2,4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	1.600			6.200	n.r.		14.000*	23.000*
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,13			<0,5	n.r.		0,4	1.5

Nota\*: per entrambi i fossi sono state scartate due letture con ufc > 100.000

Come si può notare, pur nella carenza di dati di Tab.1, i risultati analitici del I semestre sono inferiori a quelli delle medie storiche di riferimento, eccettuato per il COD ( 39-43 mg/l ), che si situa nella fascia bassa della zona “di attenzione” (>30,<160 mg/l, vedi Tab.10 ); il BOD5 si presenta comunque

piuttosto basso egli azoti nitrico ed ammoniacale molto bassi o assenti ( < LOQ ). La variabile componente batterica ( E. coli ) è correlabile sia al dilavamento dei terreni e della vegetazione che alla presenza della colonia di gabbiani che frequentano la zona della discarica.

Tabella 2 – Limiti di attenzione e allarme per le acque superficiali in PSC

PARAMETRI	U.M.	Limite di attenzione	Limite di allarme
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	2.000	3.000
BOD5	mg/L	10	40
COD	mg/L	30	160
Ammoniaca (ione ammonio)	mg/L	2.0	15
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	200	1.200
Nitrati	mg/l	10	30
Fosforo totale	mg/l	1.0	10

I Limiti di allarme sono stati mutuati dai limiti di cui al D lgs. 152/06 ( All.5 , tab.3 ) per scarico in acque superficiali

## 2.2 Le acque sotterranee

Per quanto riguarda le *acque sotterranee*, si rileva una sensibile influenza dell'andamento climatico del semestre, decisamente siccitoso, sul quadro analitico delle acque, desunto dal raffronto con i dati del piezometro di "bianco" P27, che mostra scostamenti importanti in particolare per lo ione ammonico, la Ossidabilità Kubel e la Alcalinità ( TAC ). Le analisi svolte nel settore di "Valle" ( P1, P9, P10 m/v e P16 ) non evidenziano situazioni di criticità, pur con una maggiore attenzione per P10 m/v, che mostrano stagionalmente oscillazioni verso l'alto di alcuni parametri ( Kubel, Ferro). In tale settore lo storico rappresenta una lieve e fluttuante alterazione a livello idrochimico, probabilmente legata a deboli emanazioni di Biogas. Attualmente il rilievo dei gas interstiziali denota comunque una minima presenza, limitatamente alla CO<sub>2</sub> ( con tenori sino al 2-4% in P9 ). In questo settore, la determinazione del contenuto in Trizio in P10 m nel 2023 non ha rilevato anomalie di sorta. Per quanto riguarda il settore laterale a SE, ( P7, P8, P29 ), in un contesto geochimico che è quello del substrato argilloso pliocenico, situato a pochi metri di profondità, le analisi di P8 suggeriscono un certa evoluzione verso una maggiore diluizione delle acque e spostamento verso condizioni più ossidanti ( vedi azoto nitrico, con una media di 8-9 mg/l rispetto a tenori medi precedenti < 1 mg/l ), nonostante l'andamento pluviometrico della stagione. P7 e P29 sono interessati da un incremento di alcuni parametri ( Kubel, TAC, TOC, Nichel ), probabilmente influenzati dalla stagione secca e direttamente od indirettamente influenzati da deboli emanazioni di Biogas, riscontrabili da valori

variabili ma complessivamente più elevati della TAC ( es. in P7 ), pur in assenza di anomalie degli altri indicatori ( azoto ammoniacale, COD ) e con Nichel compreso nei valori di fondo per tale comparto geochimico, intorno alla soglia di attenzione.

Sempre nell'ambito della vecchia discarica ( Bacino 1 ) il settore NE, ( con i piezometri P5, P6, P24-25-26 ) è da tempo oggetto di un monitoraggio potenziato, nell'ambito delle attività concordate con gli enti di controllo circa lo stato di contaminazione delle acque dei piezometri P5, P24 e P6, in particolare per la presenza di alcuni solventi clorurati ( in particolare 1,2 Dicloropropano ed altri congeneri ). Le analisi hanno evidenziato la ripresa del trend di sensibile miglioramento della situazione nel lungo termine nei due piezometri più esposti ( P5 e P24 ), dopo un certo "rimbalzo" delle concentrazioni osservato nel periodo 2021-2023. Analoga ripresa del trend decrementale si osserva per il Nichel, dopo la forte oscillazione del 2021-22 in P5, probabilmente imputabili al periodo siccitoso, per cui i tenori si muovono attualmente all'interno del range 22-27 ug/l. La media 2014-2024 globale dei due piezometri P5 e P24 ( 96 dati ) vale 19,6 ug/l e 19,15 ug/l dal 2017 ad oggi, con 65 dati. A seguito degli interventi di mitigazione messi in opera dal 2016, tali piezometri hanno evidenziato il sensibile miglioramento del quadro analitico rispetto alla situazione *ante-operam*, in particolare prima del 2014, quando le medie del Nichel in P5 superavano i 40 ug/l.

I piezometri P30 e P26, più periferici rispetto all'intervento attuato, hanno evidenziato nel I semestre e nell'ultimo biennio dati molto variabili e talora anomali ( ione ammonico, Ossidabilità, TAC e parzialmente Nichel ). Si tratta di dati che evidenziano, come per il piezometro di bianco P27, una correlazione tra i parametri indicati ed il contenuto salino, a sua volta dipendente dall'andamento climatico. Per tale settore è stata comunque già proposta l'estensione dei presidi di drenaggio e/o impermeabilizzazione, in particolare nel settore compreso tra P25-P26 e P6.

Tab. 3: Stati qualitativi delle acque sotterranee nella revisione del PSC 2022

STATI QUALITATIVI DELLE ACQUE SOTTERRANEE	
STATO DI ATTENZIONE	Viene raggiunto quando vengono superate per almeno <u>tre parametri indicatori le rispettive Soglie di Attenzione</u> , ottenute come media determinata in due successivi trimestri e su almeno due punti <u>contigui</u> ( in pratica dalla media di almeno 4 dati per parametro ).
STATO DI PRE-ALLARME	Viene raggiunto, analogamente, quando vengono superate per almeno <u>tre parametri indicatori le rispettive Soglie di Allarme</u> , ottenute come media determinata in due successivi trimestri e su almeno due punti contigui ( media di almeno 4 dati/parametro ).
STATO DI ALLARME	<u>Quando in due successive analisi trimestrali si rileva persistenza dello Stato di Pre-allarme</u> per gli stessi parametri o per almeno tre dei sei indicatori.

Tab. 4: soglie di attenzione ed allarme nella revisione del PSC 2022

Parametri	Piezometri di “valle” ( P1, P16, P10m )		Piezometri di “monte “ ( tutti gli altri )	
	Soglia di attenzione	Soglia di Allarme	Soglia di attenzione	Soglia di Allarme
Cloruri (mg/l)	320	350	Non si applica	Non si applica
COD (mg/l)	35	38	45	50
Ione Ammonico (mg/l)	1,00	1,50	1,00	1,50
Nichel (ug/l)	13	20	38	45
TAC (mg/l)	625	800	625	800
TOC ( mg/l )	18	21	18	21
Comp.organici di sintesi	Non si applica	CSC D lgs. 152/2006 e s. m.	Non si applica	CSC D lgs. 152/2006 e s. m

### 3. LE CARATTERISTICHE CHIMICHE DEL PERCOLATO

Il primo semestre del 2024, è stato caratterizzato da un generale calo della produzione di percolato, dovuto alla situazione idrologica, contraddistinta da precipitazioni scarse, raramente molto intense, come precedentemente descritto.

I dati analitici di Marzo e Giugno 2024 mostrano valori moderati e stabili di contenuto salino, ( Cond. Elettrica a 20°C : 10.600-10.400 uS/cm a 20°C ).

Nel percolato globale il *rapporto BOD<sub>5</sub>/COD* risulta stabile tra Marzo e Giugno ( BOD<sub>5</sub> = 148-171 mg/l e COD = 2.412-2.886 mg/l ), intorno a 0,06 mentre il TOC varia da 323 a 1022 mg/l, rilevando la concentrazione di sostanze carboniose poco degradabili ( quali possono essere ad es. acidi umici e fulvici, forse derivate dalla F.O.S.)

Nel percolato totale si rilevano valori di Solfati in diminuzione da Marzo a Giugno ( da 213 a 109 mg/l, contro una media storica di 350 mg/l ) con assenza dei Solfuri e Solfiti, indice del prevalere di condizioni debolmente ossidanti. L’Azoto Nitroso è presente solo a Giugno ( 0,3 mg/l ), sempre assente il Nitrico, a fronte di tenori moderati di Ammoniaca ( da 868 a 581 mg/l ).

Il contenuto in *metalli* presenta nei due trimestri tenori normali di Ferro ( 3,70/2,46 mg/l ), Alluminio moderato ( 1,90/2,00 mg/l ); decisamente contenuto il Manganese ( 0,13/0,11 mg/l ), come di consueto inferiore alle acque sotterranee. Il Nichel è su livelli moderati ( 0,41 /0,23 mg/l ), come anche il Cromo tot. ( 0,90 a 0,94 mg/l ); Rame, Stagno e Zinco presentano valori inferiori ed in calo tra Marzo e Giugno. Il Fosforo tot. è variabile tra 9,4 e 13,8 mg/l, quindi con valori sensibilmente superiori allo storico; basso e stabile il Boro, compreso tra 2,5 e 2,3 mg/l.

Gli *Idrocarburi totali* risultano < 0,1 mg/l a 0,7 mg/l ; < LOQ gli olii e grassi animali e vegetali. Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 sono < LOQ i *Solventi Clorurati* ( < 10 ug/l ) ed i *Solventi aromatici* ( < 10 ug/l ). Presenti i *Tensioattivi*, con 1,6-2,4 mg/l in linea con le medie storiche che presentano concentrazioni di alcuni mg/l.

Nel Bacino 1 le concentrazioni saline sono più variabili e mediamente più basse rispetto al percolato globale ( Cond. Elettrica a 20°C : 5.610-9.740 uS/cm ). Inoltre si osservano valori molto più bassi di BOD<sub>5</sub> ( 22-77 mg/l ) e COD ( 315 – 663 mg/l ) e rapporto *BOD<sub>5</sub>/COD* variabile da 0,07 a 0,11. Si rilevano tenori variabili di Ammoniaca ( da 231 a 931 mg/l ) e valori mediamente più bassi dei principali metalli.

Per un quadro d'insieme dell' andamento storico si riportano i grafici relativi alla variazione di composizione del percolato totale osservata tra Giugno 2017 e Giugno 2024 per Cloruri, COD ed Ammoniaca ( vedi Fig. 10 ). Nel periodo Marzo 2020 – Giugno 2022 si rileva un significativo incremento dei valori, particolarmente del COD, che raggiunge picchi rilevanti, in relazione alla bassa produzione di percolato ed alla conseguente concentrazione del liquame. Nel periodo considerato la principale causa del trend incrementale è imputabile alla scarsa diluizione del percolato, causato dalle siccità del 2020, 2021, 2022 e 2024; al contrario si rilevano valori mediamente inferiori nel 2018 e nel Luglio 2019, Dicembre 2021, Marzo e Giugno 2023, caratterizzati da precipitazioni sensibilmente più elevate. Per il COD non si può escludere anche una concausa di tipo merceologico, cioè legata ad una eventuale variazione di qualità/quantità dei rifiuti conferiti, in particolare per il contenuto organico ( cfr. per i conferimenti di F.O.S. ) e per la stessa pezzatura minuta dei rifiuti trattati che vengono conferiti.

Tabella 5: analisi del percolato ( 2023-2024 )

Parametri	U.d.m.	27/09/2023	05/12/2023	13/03/2024	11/06/2024
<b>Conducibilità</b>	ms/cm-1	12100	10060	10610	10420
<b>Cloruri</b>	mg/L	1907	1646	1857	1718
<b>Solfati (come SO4) [3]</b>	mg/L	195	107	213	109
<b>BOD5 (come O2)</b>	mg/L	930	201	148	171
<b>COD (come O2)</b>	mg/L	3812	2190	2412	2886
<b>TOC</b>	mg/L	1249	857	323	1022
<b>Azoto ammoniacale (come NH4)</b>	mg/L	660	651	868	581
<b>Azoto nitrico (come N)</b>	mg/L	17	3,6	<0,2	<0,2
<b>Azoto nitroso (come N)</b>	mg/L	<0,05	0,6	<0,05	0,3
<b>Fosforo totale (come P)</b>	mg/L	17,7	11,1	9,4	13,8
<b>Idrocarburi totali</b>	mg/L	< 0,1	0,16	<0,1	0,7
<b>Solventi organici aromatici</b>	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Solventi organici clorurati</b>	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Alluminio</b>	mg/L	3,4	2,15	1,90	2
<b>Arsenico</b>	mg/L	0,065	0,042	0,050	0,042
<b>Boro</b>	mg/L	3,1	2,21	2,50	2,28
<b>Cadmio</b>	mg/L	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
<b>Cromo totale</b>	mg/L	0,88	0,776	0,903	0,94
<b>Cromo VI</b>	mg/L		<0,1	<0,01	<0,01
<b>Ferro</b>	mg/L	6,4	5,29	3,70	2,46
<b>Manganese</b>	mg/L	0,31	0,195	0,134	0,109
<b>Mercurio</b>	mg/L	0,0015	<0,0003	<0,0003	<0,0003
<b>Nichel</b>	mg/L	0,279	0,307	0,412	0,23
<b>Piombo</b>	mg/L	0,045	0,023	0,021	0,011
<b>Rame</b>	mg/L	1,7	0,573	0,459	0,144
<b>Selenio</b>	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
<b>Stagno</b>	mg/L	0,14	0,102	0,126	0,143
<b>Zinco</b>	mg/L	0,86	0,569	0,90	0,51

#### 4. IL BIOGAS E LE EMISSIONI GASSOSE

Nel corso del I semestre 2024 sono stati acquisiti i seguenti dati sull'aspetto in questione:

- Dati di produzione e qualità del Biogas all'impianto di combustione (aggiornati a Giugno 2024).
- Dati di emissione dai camini dell'impianto di combustione del Biogas.
- Qualità dell'aria interna/perimetrale alla discarica a monte e a valle delle sorgenti di emissione, tramite campionamento ed analisi su 4 stazioni fisse, per 2 gg consecutivi.
- Screening tramite analizzatori portatili in aria libera, piezometri e micropiezometri

L'indagine sulle emissioni diffuse mediante *camere di cattura*, eseguite a Luglio 2024, saranno oggetto della Relazione Annuale.

##### 4.1 Qualità e quantità del Biogas trattato

Per quanto riguarda la produzione di biogas, va innanzitutto premesso che dal I semestre 2011 i dati sono riferiti ad un biogas estratto al tenore del 50% di CH<sub>4</sub> (LFG50): si tratta di un'operazione di normalizzazione lineare della portata estratta in funzione del tenore effettivo rapportato ad una percentuale di metano pari al 50% che permette di omogeneizzare i dati e confrontare le portate estratte nei vari mesi dell'anno *a parità di qualità del gas*.

Perciò i valori che si hanno di portata complessiva di biogas estratto e combusto in torcia piuttosto che al motore, sono più bassi rispetto a quelli reali ( in quanto riferiti ad un tenore di CH<sub>4</sub> diverso dal 50%).

Attualmente l'impianto di estrazione del biogas è costituito da circa 83 pozzi produttivi suddivisi e collegati a 13 sotto-stazioni di regolazione. L'impianto è collegato ad un nuovo sistema di autoregolazione delle depressioni ai pozzi, applicato su 3 sotto-stazioni, che è stato messo a regime nel corso del 2022.



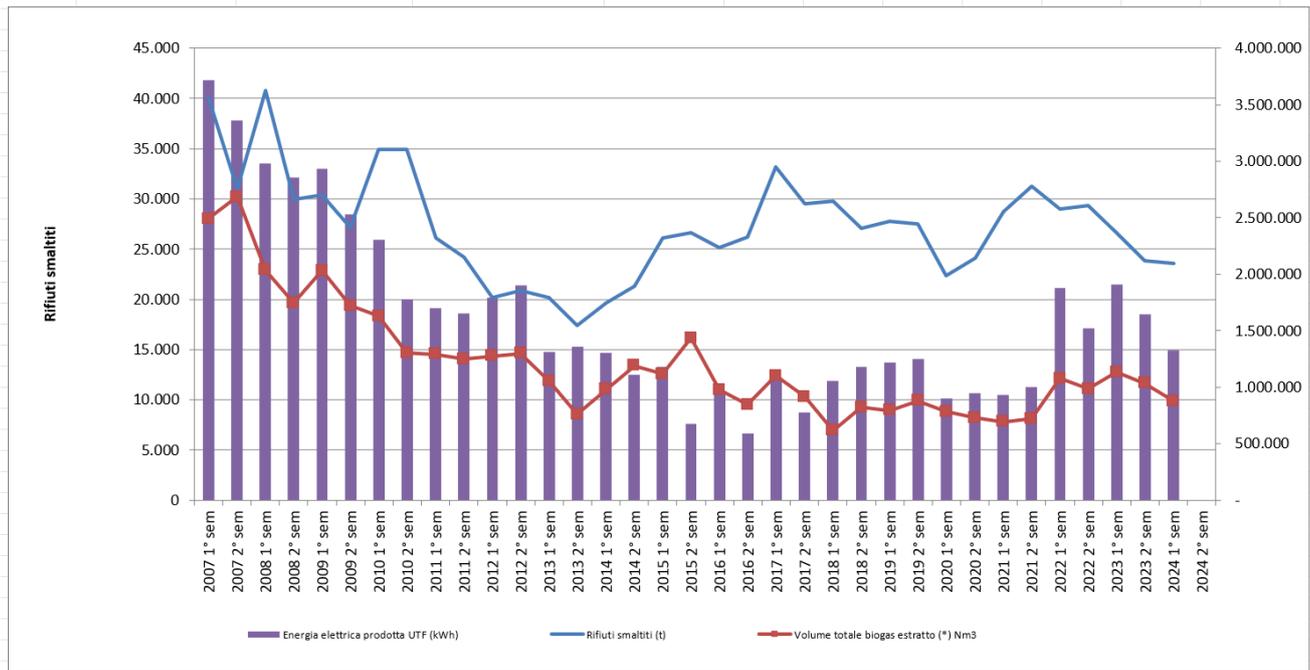


Fig. 2: volumi di Biogas captati ( in LFG50 ) , rifiuti smaltiti ed energia elettrica prodotta

Il Biogas presenta un tenore di Metano medio del 30% ( media semestrale, determinata con l'analizzatore in linea ), in flessione rispetto agli anni precedenti. Le linee SRH ed F erogano concentrazioni di Metano nel range 30-35%, di poco inferiore le altre linee. Il dato analitico di Laboratorio della miscela globale ( 18/07/2024 ) è invece pari al 39,4%, dato che suggerisce apporti volumetricamente differenziati nelle varie linee ed oscillazioni composizionali anche importanti, probabilmente anche legate al sistema automatico di aspirazione da ciascuna sottostazione di regolazione realizzato nel corso del 2020-21.

Si ricorda che nell'attuale PSC il valore minimo del 30% di Metano è considerato "soglia di attenzione" ( peraltro con significato gestionale e non ambientale ).

L'Ossigeno della miscela, misurato in linea, è pari in media al 5 %, valore in linea con la serie storica, mentre il dato analitico puntuale è pari al 3,3%.

Il potere calorifico inferiore è pari a  $14.100 \text{ KJ/Sm}^3$ , in linea con la media degli anni precedenti. A fronte di una captazione del Biogas che dal 2016-17 si è stabilizzata, il rendimento energetico specifico della miscela, pari a  $0,66 \text{ mc/Kwh}$  in media semestrale, si presenta in linea con la media degli ultimi anni. Il Biogas presenta inoltre un contenuto di SOV pari a  $395,2 \text{ mg/Nmc}$ . Gli alogeni organici ( Zolfo e Cloro organico ) sono pari a  $4,69 \text{ mg/Nmc}$  e  $< \text{LOQ}$  ).  $\text{H}_2\text{S}$ :  $< 0,01\%$ . Non rilevabile l'Ammoniaca (  $< 0,1 \text{ mg/Nmc}$  ). I Silossani sono presenti con tenori medio-alti, pari a  $87,4 \text{ mg/Nmc}$ .

#### 4.2 Le emissioni dell'impianto di combustione

Le emissioni dell'impianto, dotato di post-combustore, sono state misurate il 18/07/2024, nel corso dei controlli semestrali sull'impianto. Considerando i dati disponibili, riferiti al 5% di Ossigeno, i risultati analitici sono inferiori ai limiti del D.M. 5/2/98 ( punto 2.3 lettera A, all. 2, suball. 1 ) e Delibera G.P.269/04 elaborato M4 della Provincia di Pesaro-Urbino; lo stesso dicasi per la torcia ( vedi Tabelle seguenti ). Rispetto alle precedenti analisi si nota un certo incremento delle concentrazioni in uscita dal motore in particolare per gli Ossidi Azoto.

Tabella 6 – emissioni della torcia da combustore ad alta temperatura (mg/Nm<sup>3</sup>)

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm <sup>3</sup> )	Concentrazioni misurate ( 18/07/2024 )
Materiale particolato totale	10	0,15
Monossido di carbonio	100	89
Ossidi di azoto (espressi come NO <sub>2</sub> )	200	161
Carbonio organico totale - COT	150	9,9

Tabella 7 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm <sup>3</sup> )	Concentrazioni misurate ( 18/07/2024 )
Materiale particolato totale	10	0,24
Monossido di carbonio	500	291
Ossidi di azoto (espressi come NO <sub>2</sub> )	450	263
Ossidi di zolfo (espressi come SO <sub>2</sub> )	350	99
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	<0,1.
Composti inorganici del fluoro (come HF)	2	<0,1
Carbonio organico totale - COT	150	30,5

## 5. LA QUALITÀ DELL'ARIA E LE EMISSIONI DIFFUSE

Come noto nel PSC 2022 la qualità dell'aria (QA) sono previste analisi semestrali su un elevato numero di parametri. Vengono svolti campionamenti ed analisi mediante analizzatori in continuo e sistemi di accumulo sulle 24 e sulle 48 ore. Vengono qui valutati i dati delle campagne di monitoraggio del periodo 09-10/07/2024 presso le seguenti stazioni:

1. Presso la stazione di pompaggio a valle
2. Presso il capannone di ricovero delle attrezzature ed officina
3. In corrispondenza del cancello a NW
4. Zona sommitale del Bacino 1

Si ricorda che dal II trimestre 2015 il parametro sostanze *organiche volatili (SOV)* è integrato dalla analisi di alcuni specifici analiti dei SOV, ritenuti più importanti sotto il profilo dell'impatto odorigeno ( Terpeni ) o sanitario/tossicologico ( BTEXS ).

Nelle seguenti Tabelle, gli analiti sono divisi in:

- a) Idrocarburi e derivati contenuti nel Biogas;
- b) Sostanze odorigene contenute nel Biogas;
- c) Prodotti della combustione ed altri parametri.

### 5.1 Idrocarburi e derivati, Anidride Carbonica, SOV

Per il **Metano** i valori medi giornalieri alle 4 stazioni Bacino 1, Cannello NW e Capannone sono allineati e compresi tra 1,52 e 1,54 mg/mc, espressi in Carbonio, ( media dei dati orari ), dati allineati con lo storico. I picchi orari ( monitorati alle stazioni 1 e 2 ) sono decisamente contenuti e arrivano a 2,6-2,7 mg/mc. Si tratta di valori inferiori rispetto allo storico e nella norma per l'aria ambiente interna ad una discarica.

Circa i valori di fondo del Metano, infatti, occorre rilevare che rispetto al riferimento storico italiano delle stazioni di Plateau Rosà e Lampedusa ( che fanno parte della rete *Icos-Ri (Integrated carbon observation system – Research infrastructure)* ) e globale, con valori di circa 1,70-1,75 ppm ( circa 1100 ug/Nmc ) all'anno 2000, attualmente i valori sono in sensibile aumento, intorno a 1,90 ppm (1300 ug/Nmc), pur con notevoli differenze stagionali e dipendenti dalla Latitudine.

Tabella 8: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto - Idrocarburi e composti clorurati: range delle concentrazioni orarie (*min.- max.*) e/o concentrazioni medie giornaliere nelle 24 h, nei giorni di misura del 9/7 e 10/7/2024 (\* \*: somma BTEXS come media delle 24 h; tra parentesi il valore del Benzene, se presente ). Il valore unico si riferisce alla media delle 48 h.

Sito	Metano (mg/mc, in C )	Idrocarburi Non metanici (mg/mc in C )	BTEXS** µg/mc	Composti organici clorurati µg/mc
<b>Stazione di Pompaggio Giugno 2024</b>	1,34-2,65	0,31-0,37	< LOQ	< LOQ
	1,38-2,73	0,32-0,36	< LOQ	< LOQ
<b>Capannone Giugno 2024</b> <i>Medie giornaliere</i>	1,54	n.d	< LOQ	< LOQ
	1,52		< LOQ	< LOQ
<b>Cancello a NW Giugno 2024</b> <i>Medie giornaliere</i>	1,52	n.d.	< LOQ	< LOQ
	1,54		< LOQ	< LOQ
<b>Bacino 1 - Giugno 2024</b>	1,37-2,57	0,30-0,33	< LOQ	< LOQ
	1,35-2,67	0,32-0,34	< LOQ	< LOQ

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, i valori medi orari sono decisamente contenuti, compresi tra 0,30 e 0,37 mg/Nmc. Per il Metano ed Idrocarburi non metanici non si rilevano superamenti delle soglie di PSC.

I **BTEXS** evidenziano concentrazioni medie giornaliere ovunque inferiori al limite di determinazione (< LOQ: 0,005 ug/Nmc ), sia nei congeneri che come sommatoria. Nel complesso il quadro analitico di tali composti aromatici non presenta criticità. Anche i **Solventi organici clorurati** e i **SOV** sono presenti con concentrazioni < LOQ.

La **Anidride Carbonica**, componente sia del Biogas che prodotto di combustione, presenta valori medi inferiori al periodo 2021-2023, compresi tra 690 e 760 mg/Nmc, largamente inferiori alle soglie di PSC.

## 5.2 Le sostanze odorigene

L'**Acido Solfidrico** ha evidenziato valori < 10 ug/mc in media giornaliera, con sistemi di accumulo e valori orari < 1,3 ug/Nmc nelle due stazioni monitorate.

Per quanto riguarda i dati in media giornaliera, i **Mercaptani** (< 10 ug/Nmc ), i **Terpeni** (< 0,05 ug/Nmc ), gli **Acidi Organici** (< 2 ug/Nmc ), e l'**Ammoniaca** (< 2 ug/Nmc ) non sono rilevabili.

*Sulla base dei dati acquisiti, pertanto, i dati analitici risultano inferiori alle medie storiche, peraltro già decisamente contenute e non si rilevano complessivamente situazioni anomale relative alle sostanze odorigene.*

Tabella 9: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – Sostanze odorigene: range delle concentrazioni medie orarie nelle 24 h, o media 24h o 48h nei due giorni di misura 9 e 10/7/2024

Sito	Acido Solfidrico ( µg/mc )	Ammoniaca ( µg/mc )	Acidi Organici ( µg/mc )	Terpeni totali ( µg/mc )	Mercaptani ( µg/mc )
<b>Stazione di Pompaggio Giugno 2024</b>	0,6-1,3 0,6-1,1	< LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ
<b>Capannone Giugno 2024</b>	< LOQ < LOQ	< LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ
<b>Cancello a NW Giugno 2024</b>	< LOQ	< LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ
<b>Bacino1 Giugno 2024</b>	0,5-1,3 0,6-1,2	< LOQ	< LOQ	< LOQ < LOQ	< LOQ

### 5.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

Oltre alla già citata Anidride Carbonica, si fa rilevare quanto segue ( vedi Tab.10 ):

le Polveri **PM10** rilevano valori decisamente bassi ed allineati ( 7-20 ug/Nmc ), in linea con il recente storico. Il parametro è in diretta correlazione con le Polveri totali ( PTS: 19-42 ug/Nmc ). Come risulta dallo studio specifico svolto nel 2016-2017, l'origine preminente delle polveri è legato al risollevaramento da traffico veicolare, da cui l'intervento di depolverizzazione delle strade svolto nel 2018. Le condizioni meteo e di umidità delle superfici sono determinanti per la incidenza di tali parametri.

Tabella 10: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – prodotti di combustione ed altri parametri: range delle concentrazioni medie orarie nelle 24 h, nei due giorni di misura 9 e 10/7/2024

Sito	Anidride carbonica (mg/Nmc )	Polveri PM10 (ug/Nmc )	Ossidi di Azoto NO <sub>x</sub> (ug/Nmc )	Formaldeide (µg/Nmc )
<b>Stazione di Pompaggio Giugno 2024</b>	690 700	13 12	1,0-23 2-16	< LOQ
<b>Capannone Giugno 2024</b>	705 710	8 7	< LOQ < LOQ	< LOQ
<b>Cancello a NW Giugno 2024</b>	710 715	18 20	<2	< LOQ
<b>Bacino1 Giugno 2024</b>	750 760	14 16	2,0-19 3,0-14	< LOQ

**Ossidi di Azoto ( NO<sub>x</sub>):** le concentrazioni relative a misurazioni orarie in continuo, evidenziano valori medi contenuti ( range delle medie orarie: 1-24 ug/Nmc ), ed < LOQ nelle misure con sistemi di accumulo. Nel complesso della discarica si tratta di valori normali per il contesto ambientale e simili a quelli riscontrati in aree extra-urbane. La ricerca della **Formaldeide** ha rilevato tenori < LOQ ( < 1 ug/Nmc ). Per questi parametri descrittivi non si rileva superamento delle soglie di PSC.

#### 5.4 Commento ai dati di qualità dell'aria ambiente

La valutazione complessiva dei risultati analitici del monitoraggio del 9-10 Luglio 2024 , senz'altro positiva, va confrontata con i monitoraggi precedenti e con il contesto meteo-climatico dei giorni di misura.

Come anticipato, la particolarità della campagna di Luglio è quella di aver rilevato valori < LOQ per numerosi parametri, anche quelli che in precedenza avevano mostrato tenori contenuti ma comunque misurabili; in particolare:

- SOV, Ammoniaca: < LOQ, rispetto a valori locali che potevano raggiungere almeno diverse decine di ug/Nmc

- Acidi Organici: < LOQ, molto variabili nello storico, con valori che potevano raggiungere alcune centinaia di ug/Nmc.
- BTEX e Terpeni: < LOQ, rispetto a valori locali dell'ordine di poche unità di ug/Nmc.

Considerando le condizioni meteo del 9 e 10/7/2024, si rileva come si sia trattato di giornate tipicamente estive, relativamente calde ( range T Min/Max: 23-32°C ) ma soprattutto ventose ( velocità del vento variabili da 3 a 20 m/s, spesso > 8 m/s ), con venti da SW il 9/7 e di direzione variabile il 10/7, con Pm  $\approx$  1002 mbar. Tali condizioni promuovono una veloce dispersione delle varie molecole, come risulta anche da valori del principale gas-traccia, il Metano, decisamente contenute, così come degli Ossidi di azoto, CO<sub>2</sub> , PM10, ecc.

Pertanto si ritiene che tale quadro meteo-climatico abbia determinato una “diluizione” delle altre molecole, in particolare quelle odorigene prima citate, verso valori inferiori ai limiti di determinazione

### 5.5 Misure manuali dei gas interstiziali

Le misure manuali di Metano, Anidride Carbonica ed altre molecole con analizzatore , condotte nel corso del semestre ( 14 Marzo e 11 Giugno 2024 ) sia in aria libera che in quella interstiziale all'interno dei piezometri e micropiezometri, fanno rilevare tenori  $\leq 0,1$  % di Metano e valori minimi di Anidride carbonica (  $\geq 1\%$  ) ai seguenti punti:

Zona Nord Bacino1: P24-25-30, P6, P26 e P18, tutti con CO<sub>2</sub> entro l'1,0% di; gli altri piezometri non mostrano anomalie.

Zona del Capannone ( Est-SE ): P8, fino al 3% di CO<sub>2</sub> e tracce di Metano ( 0,3% ).P7, con 1% di CO<sub>2</sub>

Zona valle e lato SE: P9, con 2-4% di CO<sub>2</sub> e 0-1,2% di Metano, P1 e P16 con 1-2% di CO<sub>2</sub>

Inoltre, come in precedenza e nell'ambito di un ristretto settore del versante SE ( piezometro P19, piezometro situato a pochi metri dal bordo degli abbancamenti dei rifiuti del Bacino 2 ) i tenori di Metano attualmente fluttuano intorno al 7-10%, con il 4% di CO<sub>2</sub>. In P3 e MP11 si rilevano tracce di Metano (0,2- 0,3% ).Gli altri punti non mostrano anomalie.

Per quanto riguarda le misure di flusso di Metano ed A. Carbonica dalla superficie della discarica, condotte a Luglio 2024, come già scritto, si riferirà nel Report annuale.

## 6. LA STABILITÀ DEI VERSANTI

Sotto il profilo della *stabilità dei versanti*, in relazione all' andamento pluviometrico sensibilmente poco piovoso del I semestre 2024, non si rilevano situazioni di criticità. In questa fase il settore da attenzionare maggiormente è quello dell'argine ( tubo I3 ), secondariamente quello di I2 ed I4, per verificare una eventuale ripresa delle periodiche deformazioni o trend rilevati nel lungo termine.

In presenza delle attuali condizioni stabilmente drenate, i versanti non hanno evidenziato evoluzioni significative.

Pesaro, 27 Settembre 2024

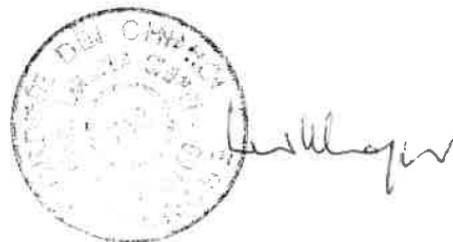
IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:

Dr Geol. Daniele Farina



I Collaboratori Scientifici:

Dr Lucilla Cioppi, chimico



**ALLEGATO:** Carta del Sistema di Monitoraggio della Discarica di Monteschiattello

