ASET S.p.A.
(FANO)

DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
(LOCALITÀ MONTESCHIANTELLO)

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

MONITORAGGIO I SEMESTRE 2023

RELAZIONE DI SINTESI

INDICE

Premessa pag.3

1. Le attività svolte pag.4
2. I risultati dei monitoraggi sulle acque pag.5
3. Il Biogas e le emissioni gassose pag.10
4. La qualità dell'aria pag.14
5. La stabilità dei versanti pag.21

Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello condotto nel corso del Primo Semestre del 2023 (Gennaio – Giugno 2023). 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 qualita' dell' aria"* del 26/5/2015), che sino al 2021 è stato preso a riferimento per la valutazione dei dati di monitoraggio.
Successivamente (2021-2022), nell'ambito del procedimento di Riesame dell'A.I.A (iter 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 è stata recentemente presentata in sede di riesame dell'A.I.A., mentre è stata messa a regime la acquisizione dei dati analitici delle acque dei nuovi piezometri (P28, P29, P30, oltre al precedente P20bis ed al recente P22bis). E 'stato inoltre svolto il campionamento ed analisi delle acque di due piezometri esterni (S4, S5), situati nell'ambito dell'area interessata dallo studio di fattibilità dell'ampliamento della discarica (2019-2021).

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 dal Report Annuale del 2022 e 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 avanzata l'abbancamento nel Bacino II relativamente allo Stralcio 4.3 e 5.1 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 20 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 notevole efficientamento del sistema di captazione e valorizzazione energetica, che si completerà prossimamente con il rifacimento del motore endotermico.
Inoltre è in corso di ultimazione 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.
A livello diagnostico delle acque sotterranee, parallelamente al PSC, è stato svolto il campionamento ed analisi del Trizio nelle acque di alcuni piezometri e nei percolati.
Il totale dei rifiuti smaltiti nel corso del Primo Semestre 2023 ammonta a 26.618 t, di cui 12.508 t di rifiuti speciali e fanghi di depurazione. Tali dati, che risultano moderatamente inferiori (-10% ca.) al I semestre 2022, includono anche la Frazione Organica Stabilizzata e la componente derivante dal trattamento dei RSU e rifiuti speciali. mentre tra i 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 23/03/2023) e quella estiva (prelievi del 21/06/2023), oltre al monitoraggio della qualità dell'aria, condotto nei primi giorni di Giugno 2023. 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 (30 Marzo, 29 Giugno 2023).
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: (28/2/2023 e 17/5/2023).
7. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri (16/03/23 e 21/06/2023).
8. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas (produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 20/06/2023).
9. Esecuzione ed acquisizione delle misure topografiche di assestamento del corpo discarica (10/08/2023) e spostamenti differenziali rispetto a fine Dicembre 2022.

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 2023, ha consentito il campionamento delle acque superficiali in data 28/2/2023 e 17/05/2023.

Tabella 1 – caratteristiche delle acque superficiali: dati del 2023, e confronto delle medie 2010-2015 nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento

		28/02/2023			17/05/2023			MEDIE 2010-2015	
PARAMETRI	**Unità di misura**	**Fosso valle**	**Fosso Nord**	**Fosso laterale**	**Fosso valle**	**Fosso Nord**	**Fosso laterale**	**Medie fosso valle**	**Medie fosso laterale**
Conducibilità (LAB)	us/cm-1	1156	1167	803	878	1163	831	881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	78,2	81	41	56	81	46	73	72
Azoto ammoniacale (come $NH4^+$)	mg/L	0,96	<0,1	0,7	1,3	1,4	<0,1	1,25	2.95
Alcalinità totale (CaCO3)	mg/l	304	620	224	280	292	250	235	257
COD (come O2)	mg/L	22	35	23	30	48	25	30	30
BOD5 (come O2)	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	< 5,0	<5,0	<5,0	<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	1,5	0,34	21,8	0,53	<0,2	1,8	2,4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	4.600	8.000	12.200	10.100	56.000	700	14.000*	23.000*
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,4	1.5

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

Come si può notare, i risultati analitici del I semestre sono comparabili a quelli del fosso esterno di riferimento ed alle medie storiche, con alcune variazioni rispetto alle forme ossidate o ridotte dell'azoto. 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. In particolare non si rilevano superamenti delle soglie di PSC (vedi Tab. 2).

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

Complessivamente il quadro idrochimico relativo ai piezometri situati a valle della discarica campionati nel I semestre 2023 denota l'assenza di situazioni di criticità.

I valori più elevati di alcuni parametri indice riguardano P10m (Ossidabilità Kubel: 4,3 mg/l; TOC: 11 mg/l,), mentre i valori più elevati di COD sono di circa 20-21 mg/l.

L'Ammoniaca risulta ILD – 0,1 mg/l, con 0,4 mg/l in P16. L'azoto nitrico è ovunque < 1 mg/l. Si rilevano valori nella norma della Alcalinità (TAC, < 500 mg/l, 644 mg/l in P16), con valori da mettersi in relazione alla presenza fluttuante/locale di Biogas negli ultimi anni, nei termini della presenza, pur minima, di CO_2 biogena (1% nei gas interstiziali). I Cloruri mostrano valori nel range 58 - 280 mg/l, con una spiccata diluzione a Marzo, specialmente in P1.

Per quanto riguarda i metalli, i valori di Nichel (range 2-15ug/l, con il valore più elevato in P10m), rientrano nella normalità. Si segnalano le consuete e fluttuanti concentrazioni di Manganese (sino a 518 ug/l in P10m, nettamente inferiori negli altri piezometri), mentre gli altri metalli non evidenziano situazioni anomale. Non si rilevano presenze anomale di composti organici clorurati, come in precedenza occasionalmente rilevato.

In conclusione per il settore in questione si segnala un trend migliorativo della qualità delle acque rispetto al 2022; nel lungo termine locali e lievi risultano alcune alterazioni a livello idrochimico, probabilmente legata a deboli emanazioni di Biogas, (vedi valore di TAC in P16).

*Rispetto alle **Soglie** di PSC, si hanno piccoli superamenti delle soglie di Attenzione per TAC in P16, a Marzo e Nichel in P10m a Giugno. Tale quadro non determina superamento di specifici **Stati** per COD e TAC ne' per altri parametri tra gli indicatori assunti nel PSC (vedi Tabb. 3 e 4).*

A livello di approfondimento diagnostico, è stata svolta da un Laboratorio specializzato per analisi radiometriche la determinazione del Trizio (indicatore talora utilizzato , anche dalle ARPA, per valutare eventuali casi di contaminazione da percolato) sulle acque del piezometro P10m. I valori sono risultati inferiori al limite di determinazione di 4,6 Bq/l[1].

	Piezometri di "valle" (P1, P16, P10m)		Piezometri di "monte " (tutti gli altri)	
Parametri	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

Tab. 3: soglie di attenzione ed allarme nella revisione del PSC 2022

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

Tab. 4: Stati qualitativi delle acque sotterrane nella revisione del PSC 2022

[1] Il riferimento per il percolato è risultato < 4,6 Bq/l per il percolato del Bacino 1 e di 32 Bq/l per il percolato totale.

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 ultime 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 7,6 mg/l rispetto a tenori medi precedenti < 1 mg/l), nonostante l'andamento pluviometrico della stagione. Ciò potrebbe essere imputabile ai lavori di sterro e rimozione delle *sabbie di fonderia* operato nel corso del 2021-2022, intervento che ha interessato il settore immediatamente a monte del piezometro P8. P7 e P29 sono chiaramente 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 (medie semestrali prossime ai 20ug/l).

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 un sensibile miglioramento della situazione nel lungo termine nei due piezometri più esposti (P5 e P24), dopo un certo "rimbalzo" delle concentrazioni osservato nel 2021. 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 20-30 ug/l (la media 2014-2023 globale dei due piezometri vale 22 ug/l e 19,5 ug/l dal 2017 ad oggi). 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*.

I piezometri P30 e P26, più periferici rispetto all'intervento attuato, hanno evidenziato nel I semestre dati molto variabili e talora anomali (ione ammonico, Ossidabilità, TAC e parzialmente Nichel). Per tale ragione è stata già proposta l'estensione dei presidi di drenaggio e/o impermeabilizzazione, in particolare nel settore compreso tra P25-P26 e P6.

2.3 La composizione del Percolato

Il primo semestre del 2023, è stato caratterizzato da una notevole ripresa della produzione di percolato, dovuto alla situazione idrologica, contraddistinta da precipitazioni abbondanti, talora molto intense, come precedentemente descritto. I dati analitici di Marzo e Giugno 2023 mostrano valori piuttosto elevati e stabili, in relazione alla notevole diluizione del carico salino totale ad opera delle

piogge, (Cond. Elettrica a 20°C : da 5.250 uS/cm a 20°C di Marzo ai 7.780 uS/cm di Giugno). Nel Bacino 1 le concentrazioni sono relativamente più elevate rispetto al percolato globale (Cond. Elettrica a 20°C : 6.860-11.600 uS/cm).

Nel percolato globale il *rapporto BOD_5/COD* cresce notevolmente a Marzo rispetto a Dicembre (BOD_5 = 137 mg/l e COD = 597-1558 mg/l), andando da 0,04 a 0,22. Lo stesso si osserva nel Bacino1 *BOD_5/COD* = 0,21, con valori di BOD_5 e COD, poco più bassi. Nel percolato globale TOC varia da 183 a 442 mg/l.

Nel percolato totale si rilevano valori di Solfati piuttosto elevati, peraltro in diminuzione da Marzo a Giugno (da 688 a 489 mg/l, contro una media storica di 350 mg/l) con assenza dei Solfuri e Solfiti, indice del prevalere di condizioni ossidanti, correlabili agli apporti di acque di nuova infiltrazione. L'Azoto Nitroso è presente (1 mg/l), assente il Nitrico, a fronte di tenori di Ammoniaca contenuti, (da 268-569 mg/l), in sensibile diminuzione rispetto al 2022 (media di 700 mg/l), probabilmente imputabili alla diluizione del percolato.

Il contenuto in *metalli* presenta nei due trimestri tenori normali di Ferro (1,80/1,60 mg/l), Alluminio moderato (1,00/0,60 mg/l); decisamente contenuto il Manganese (0,28/0,15 mg/l), come di consueto inferiore alle acque sotterranee. Il Nichel è in diminuzione (0,21 /0,13 mg/l), come anche il Cromo tot. (0,32 a 0,36 mg/l) mentre inferiori o molto bassi risultano gli altri metalli. Rame, Stagno e Zinco presentano un aumento sensibile a Marzo, ritornando a valori normali e bassi a Giugno. Il Fosforo tot. è variabile tra 3,1 e 5,3 mg/l, quindi con valori in linea con lo storico; lo stesso dicasi per il Boro, compreso tra 1,6 e 2,2 mg/l. Gli *Idrocarburi totali* risultano < 0,1 mg/l così come ILD gli olii e grassi animali e vegetali. Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 sono assenti *i Solventi Clorurati (< 10 ug/l) ed i Solventi aromatici (< 10 ug/l).* Assenti i *Tensioattivi,* che in precedenza risultavano presenti in concentrazioni di alcuni mg/l.

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 2023 per Cloruri, COD ed Ammoniaca (vedi Fig. 1). 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 e 2022; 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.

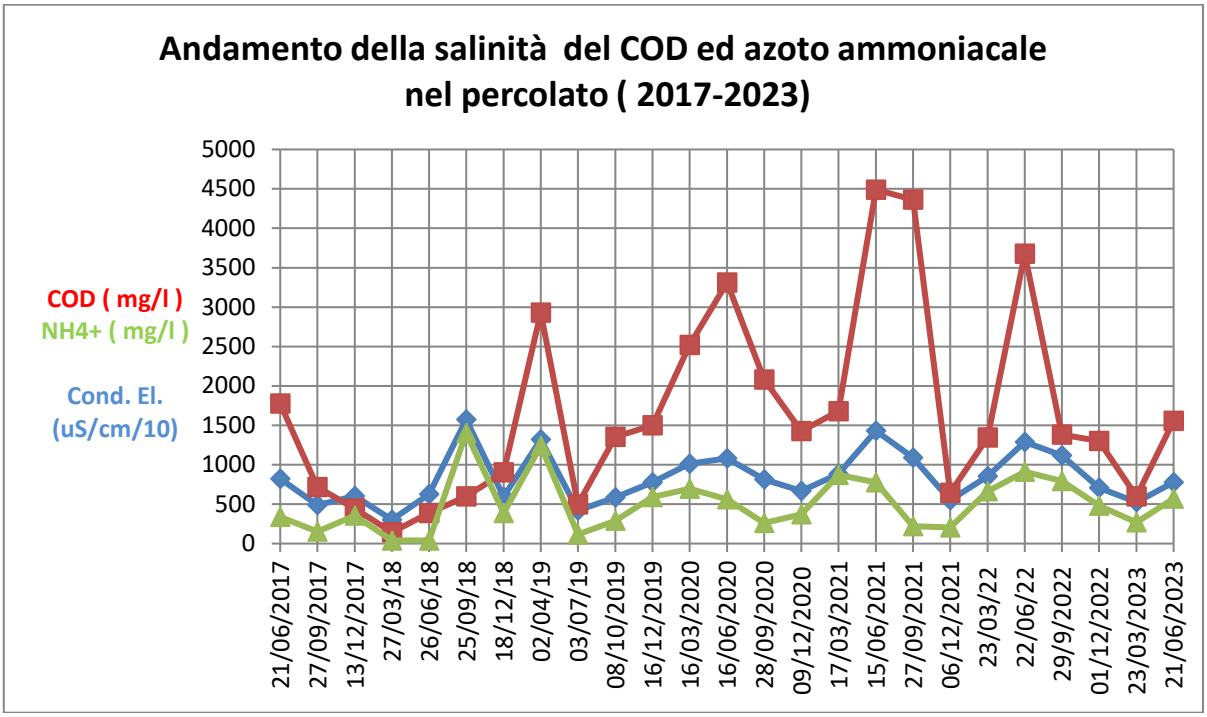


Fig.1: andamento della Cond. Elettrica, dell'azoto ammoniacale e dei Cloruri nel percolato (Cond. Elettrica: uS/cm/10)

3. IL BIOGAS E LE EMISSIONI GASSOSE

Nel corso del I semestre 2023 sono stati acquisiti i seguenti dati sull'aspetto in questione:

- Dati di produzione e qualità del Biogas all'impianto di combustione (aggiornati a Giugno 2023).
- 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 2023, saranno oggetto della Relazione Annuale. Lo stesso dicasi per una specifica indagine condotta in via sperimentale sull'aria ambiente mediante l'impiego di un drone dotato di analizzatori elettrochimici a bordo.

3.1 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_4 (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_4 diverso dal 50%).

Attualmente l'impianto di estrazione del biogas è costituito da circa 83 pozzi produttivi suddivisi e collegati a 8 stazioni di regolazione. L'impianto è collegato ad un nuovo sistema di autoregolazione delle depressioni ai pozzi, che è stato messo a regime nel corso del 2021.

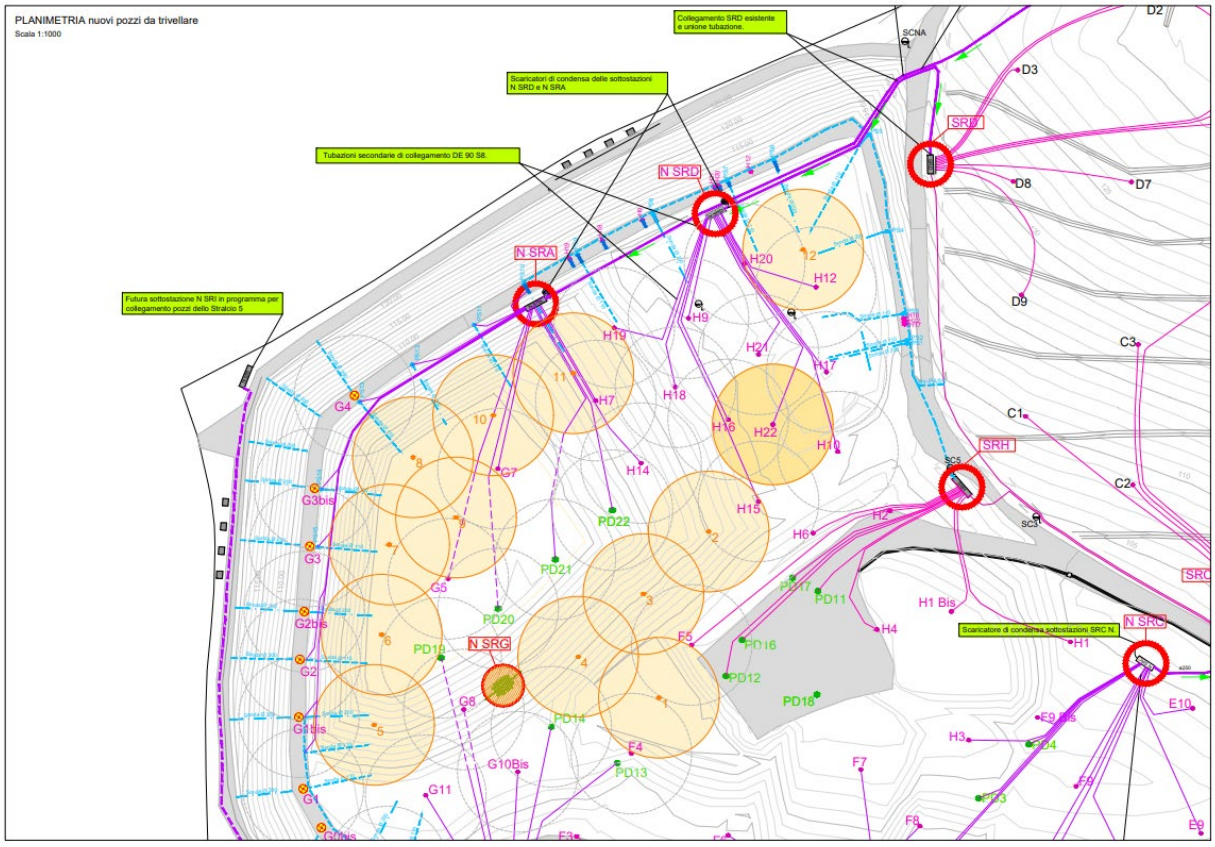


Fig. 2: Integrazione della rete di captazione dei pozzi del Biogas nel recente IV stralcio (2021)

Il volume captato (riferito appunto allo standard LFG50) risulta pari a 1.131.749 m^3 comprensivi di 87.580 m^3 combusti alla torcia (pari a circa il 7%,per lo più nei mesi di Maggio ed Aprile). Il dato di Biogas captato è superiore rispetto al I semestre 2021 e 2022 e, pur essendo probabilmente

influenzato da fattori ambientali (la buona piovosità del periodo), evidenzia il processo di efficientamento del sistema iniziato nel 2021. Il dato semestrale è tendenzialmente dell'ordine di $1{,}1x10^6$ mc/ semestre, contro i circa 0,65-1,08 $x10^6$ mc del I semestre 2021e 2022.

Il confronto tra produzione di Biogas e quantità di rifiuti in ingresso nel lungo termine, conferma come a fronte di un certo incremento dei conferimenti, la produzione di Biogas nel lungo termine risulta comunque in sensibile calo, per effetto delle pratiche di recupero delle frazioni merceologiche ed, in particolare di quella organica, separata e trattata in impianti esterni ("TMB"). Peraltro negli ultimi anni si rileva una certa stabilizzazione della captazione del Biogas ed lieve incremento della produzione di energia elettrica.

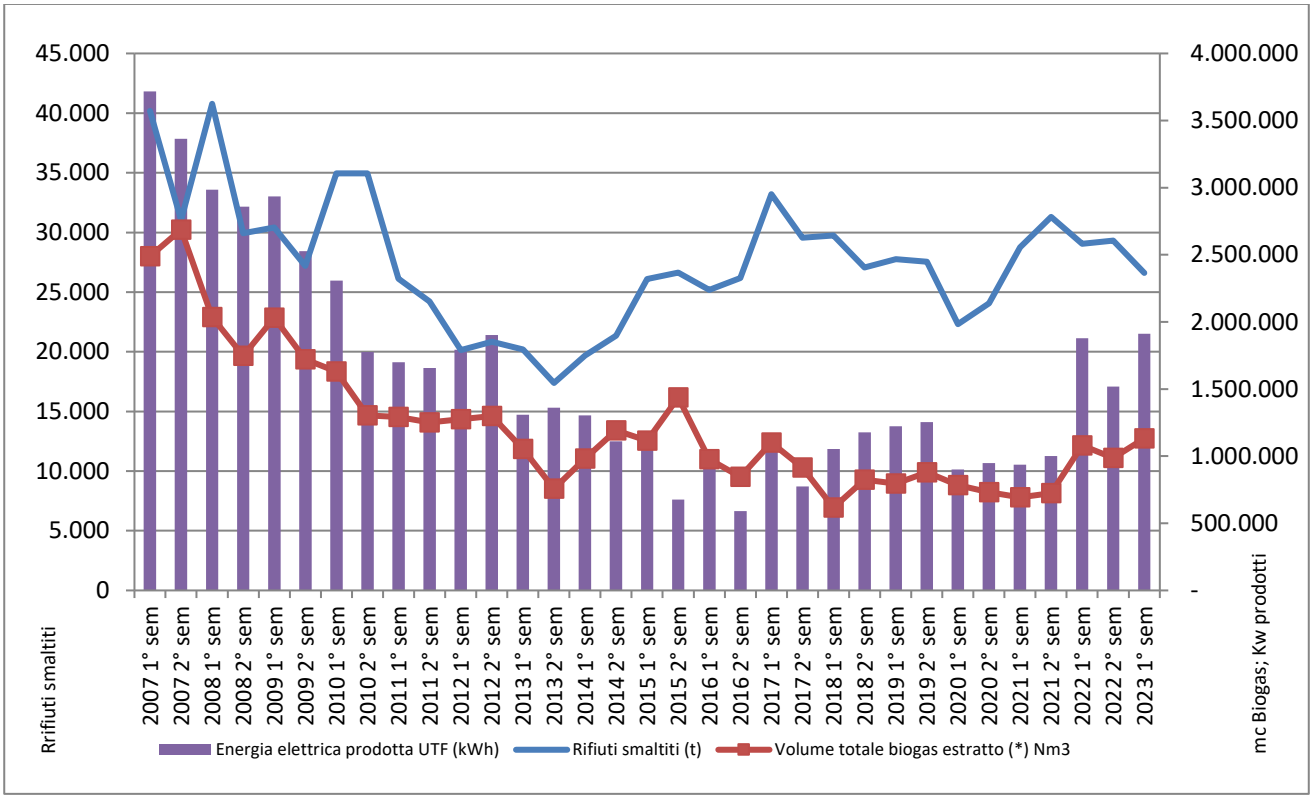


Fig. 3: volumi di Biogas captati (in LFG50) , rifiuti smaltiti ed energia elettrica prodotta

Il Biogas presenta un tenore di Metano medio del 38,5% (media semestrale, determinata con l'analizzatore in linea), in moderato aumento rispetto al 2021-22. Le linee SRA-B-D-E, forniscono Biogas con tenore di Metano decisamente maggiore, intorno al 45-50%, notevolmente aumentato rispetto al 2022, mentre le linee SRF-G-H erogano concentrazioni nel range 31-42%. Il dato analitico di Laboratorio della miscela globale (20/06/2023) è invece pari al 45,8%, in forte incremento, 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" (valore minimo), peraltro con significato gestionale e non ambientale.

L'Ossigeno della miscela, misurato in linea, è pari in media al 4-4,5 %, valore di poco inferiore alla serie storica, intorno al 5%, mentre il dato analitico puntuale è pari a 3,06%.

Il potere calorifico inferiore è pari a 15.587 KJ/Sm^3, in sensibile aumento rispetto agli anni precedenti. A fronte di una captazione del Biogas che dal 2016-17 si è stabilizzata, il rendimento energetico specifico della miscela, pari a 0,59 mc/Kwh in media semestrale, si presenta sensibilmente migliorato rispetto alla media storica (2007-2021). Il Biogas presenta inoltre un contenuto di SOV pari a 130 mg/Nmc. Il parametro è correlabile al contenuto di Chetoni (es. Acetone, con 24 mg/Nmc), Idrocarburi Alifatici C5-C8 (18 mg/Nmc), di alogeni organici (Zolfo e Cloro organico: 9,2 e 0,70 mg/Nmc). Non rilevabile l'Ammoniaca (<0,24 mg/Nmc). I Silossani sono presenti con tenori moderati, pari a 45 mg/Nmc.

3.2 Le emissioni dell'impianto di combustione

Le emissioni dell'impianto, dotato di post-combustori, sono state misurate il 20/06/2023, 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 sensibile incremento delle concentrazioni in uscita dal motore in particolare per i parametri Ossidi Azoto e COT.

Tabella 5 – emissioni della torcia da combustore ad alta temperatura (mg/Nm^3)

Parametro	**Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm^3)**	**Concentrazioni misurate (20/06/2023)**
Materiale particellare totale	10	1,50
Monossido di carbonio	100	21,2
Ossidi di azoto (espressi come NO_2)	200	25,3
Carbonio organico totale - COT	150	17,6

Tabella 6 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	**Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm^3)**	**Concentrazioni misurate (20/06/2023)**
Materiale particellare totale	10	1,70
Monossido di carbonio	500	208,1
Ossidi di azoto (espressi come NO_2)	450	439
Ossidi di zolfo (espressi come SO_2)	350	1,50
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	1,60
Composi inorganici del fluoro (come HF)	2	0,250
Carbonio organico totale - COT	150	143,3

4. 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 02-03/06/2023 presso le seguenti stazioni:

- Presso la stazione di pompaggio a valle
- Presso il capannone di ricovero delle attrezzature ed officina
- In corrispondenza del cancello a NW
- 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.

4.1 Idrocarburi e derivati, Anidride Carbonica, SOV

Per il **Metano** i valori medi giornalieri alle stazioni Bacino 1, Cancello NW e Capannone sono compresi tra 1,41 e 2,60 mg/mc, espressi in Carbonio, (media dei dati orari), con picchi orari sino a 3,58 mg/mc. Alla stazione Pompe i valori medi giornalieri sono maggiori, compresi tra 1,58 e 2,93 mg/mc, con picchi orari sino a 10,39 mg/mc. Si tratta di valori medi più elevati rispetto allo storico, specialmente al sito Pompe, sebbene ancora 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 Rosa 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.

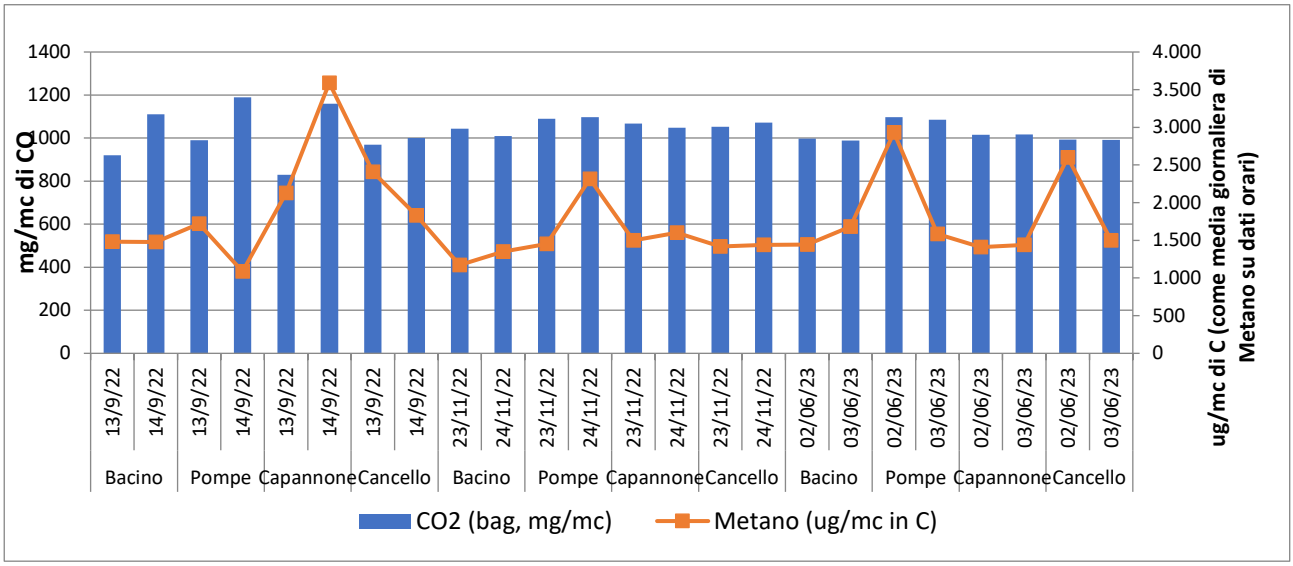
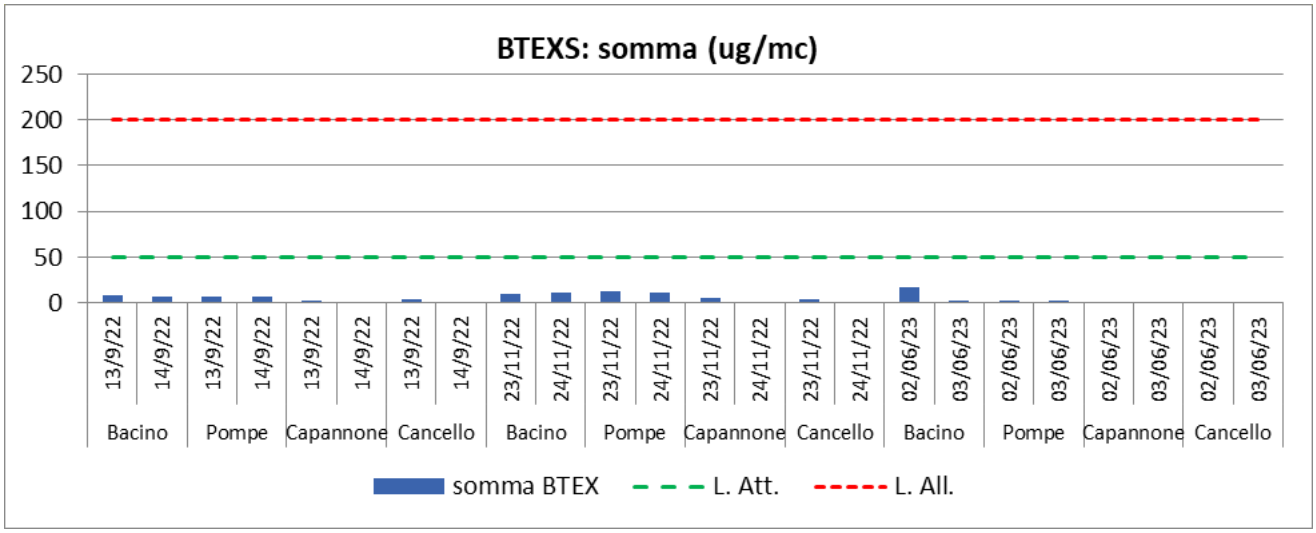


Fig.4: andamento del Metano (scala a dx) e della CO_2 (scala a sx) nell'aria ambiente nel 2022-23



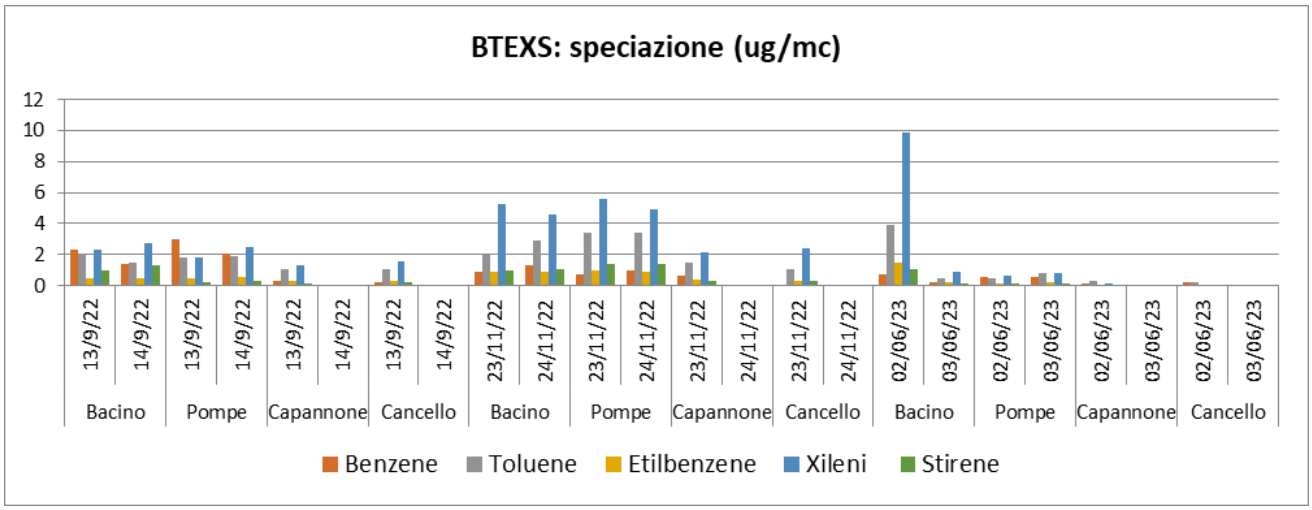


Fig.5 a-b: andamento degli Idrocarburi aromatici (BTEXS) nel 2022-23, come sommatoria e come speciazione dei singoli analiti.

Tabella 7: 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 2/6 e 3/6/2023 *(* *: somma BTEXS come media delle 24 h; tra parentesi il valore del Benzene). 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
Stazione di Pompaggio Giugno 2023	*0,99-10,39* 0,99-3,00	<0,04 <0,04-0,05	2,00 (0,57) 2,42 (0,57)	<0,03 <0,03
Capannone Giugno 2023 ***Medie giornaliere***	1,41 1,44	n.d	0,63 (0,13)	0,05
Cancello a NW Giugno 2023 ***Medie giornaliere***	2,60 1,50	n.d.	0,48 (0,18)	0,06
Bacino 1 - Giugno 2023	*0,97-2,77* 0,96-3,58	<0,04 <0,04	17,15 (0,75) 1,96 (0,25)	0,18 – 0,07

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, i valori medi orari sono decisamente contenuti, compresi tra <0,04 e rari valori pari a 0,05 mg/Nmc. Per il Metano ed Idrocarburi non metanici non si rilevano superamenti delle soglie di PSC.

I **BTEXS** evidenziano concentrazioni medie giornaliere decisamente basse (da < 1 ug/Nmc a 17,15 Nmc) con i valori più elevati alla stazione "Bacino 1". I congeneri Xileni e Toluene sono di norma

i più rappresentati (sino a 9,9 ug/Nmc di Xileni). Benzene ed Etilbenzene presentano valori molto bassi, con un unico picco significativo a 1,5 ug/Nmc di Etilbenzene (Bacino 1, il 2/6/23). Nel complesso il quadro analitico di tali composti aromatici non presenta criticità.

I **Solventi organici clorurati** sono presenti con concentrazioni decisamente basse, con valori che non superano 0,2 ug/mc. La più vasta categoria dei **SOV** si muove per lo più nel range 28-97 ug/mc, con notevoli variazioni locali (min. 7,4 al sito Cancello, max: 110-290 ug/mc al sito Bacino1).

La **Anidride Carbonica,** componente sia del Biogas che prodotto di combustione, presenta valori medi in linea il 2021-2022, compresi tra 998 e 1097 mg/Nmc, largamente inferiori alle soglie di PSC.

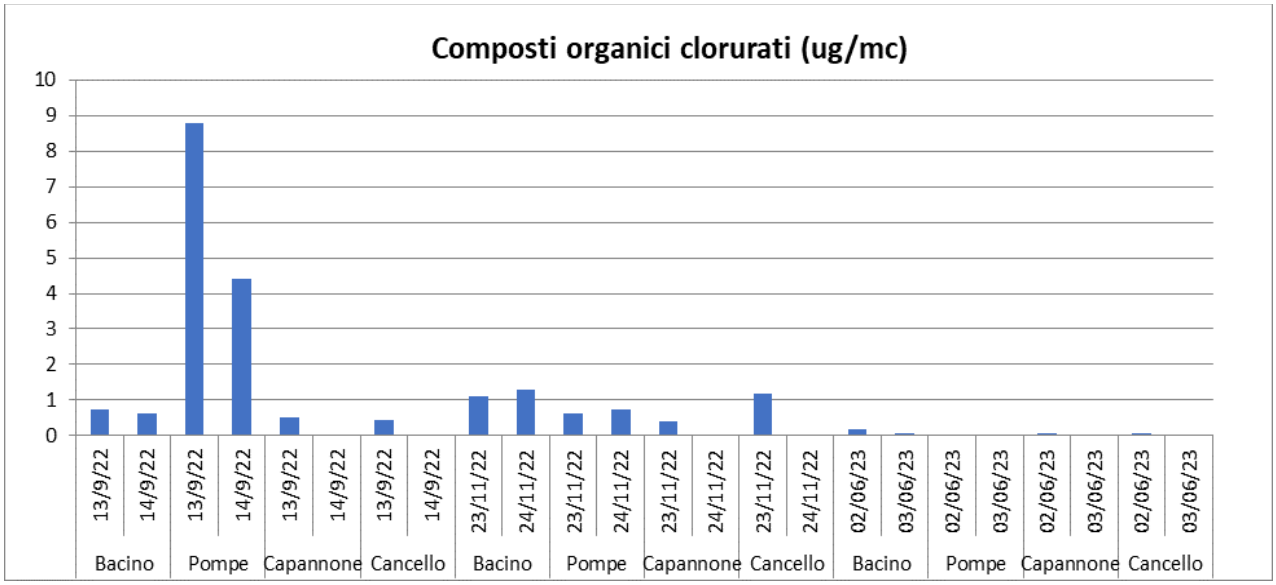


Fig.6 a: andamento degli Idrocarburi clorurati totali nel 2022-23

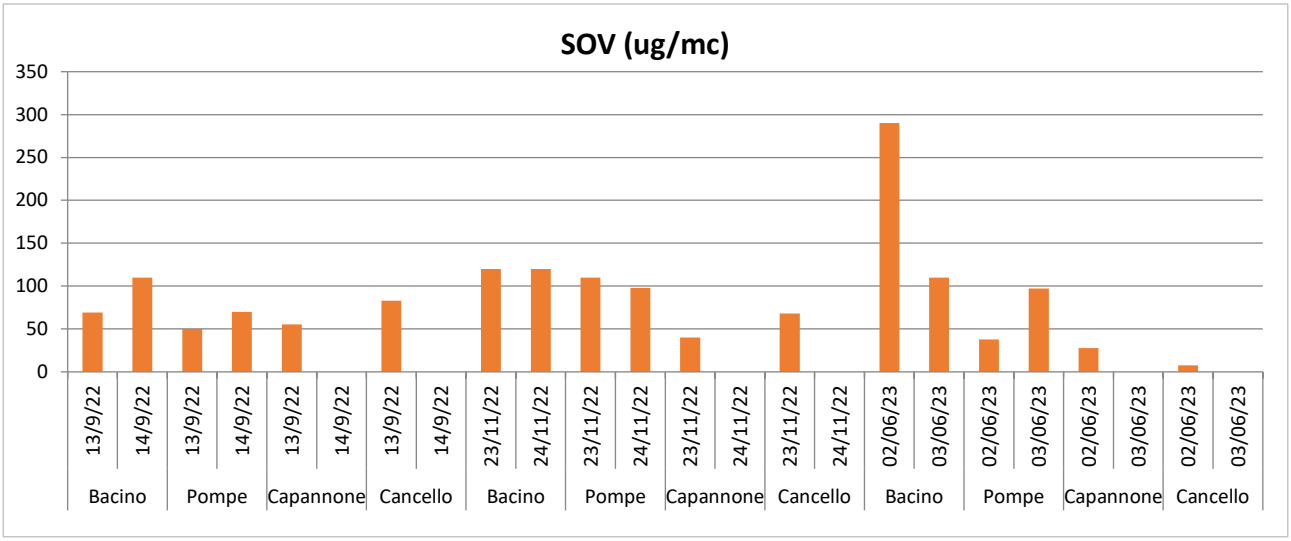


Fig.6 b: andamento delle Sostanze organiche Volatili totali nel 2022-23

4.2 Le sostanze odorigene

L'**Acido Solfidrico** ha evidenziato valori quasi sempre ILD, (< 2 ug/mc nelle misure orarie, <5 in quelle con sistemi di accumulo), con rari valori orari nel range 3-5 ug/Nmc.

Per quanto riguarda i dati in media sulle 48 h, i **Mercaptani** non sono rilevabili. L'**Ammoniaca** è di norma < 20 ug/mc, tranne al sito Pompe[2] (145 ug/Nmc), riferibile alla vicina vasca del percolato, valori comunque largamente inferiori alla soglia di attenzione. I **Terpeni** sono presenti con concentrazioni molto basse, nel range 0,04-1,6 microgrammi/metrocubo.

Per quanto riguarda gli **Acidi Organici**, si rilevano tenori superiori al 2022 (range delle medie: 700-800 ug/Nmc), da considerarsi comunque nella norma (vedi Tab.8).

Sulla base dei dati acquisiti, pertanto, non si rilevano complessivamente situazioni anomale relative alle sostanze odorigene. Le concentrazioni di alcuni composti odorigeni, in particolare gli Acidi Organici volatili possono derivare dalla attività di trattamento meccanico (TM) del rifiuto e/o alla frazione organica in ingresso (FOS) utilizzata in discarica.

Tabella 8: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – Sostanze odorigene: range delle concentrazioni medie nelle 24 h, nei due giorni di misura 2 e 3/6/2023

Sito	Acido Solfidrico (µg/mc)	Ammoniaca (µg/mc)	Acidi Organici (µg/mc)	Terpeni totali (µg/mc)	Mercaptani (µg/mc)
Stazione di Pompaggio Giugno 2023	< 2,0 < 2,0	145	810-720	0,36 0,46	<7,1
Capannone Giugno 2023	<5 <5	13	840-840	1,05	<7.1
Cancello a NW Giugno 2023	<10	<12	220-490	1,73	<6.8
Bacino1 Giugno 2023	< 2,0-5,0 < 2,0-5,0	18	820-720	1,60-0,43	<7,1

[2] Una analisi relativa alla concentrazione in aria di Ammoniaca dalla vasca del percolato presente al sito "Pompe" ha evidenziato nel Giugno 2021 un valore di 48 mg/Smc, coerente con il dato relativo all'aria ambiente nell'immediato intorno.

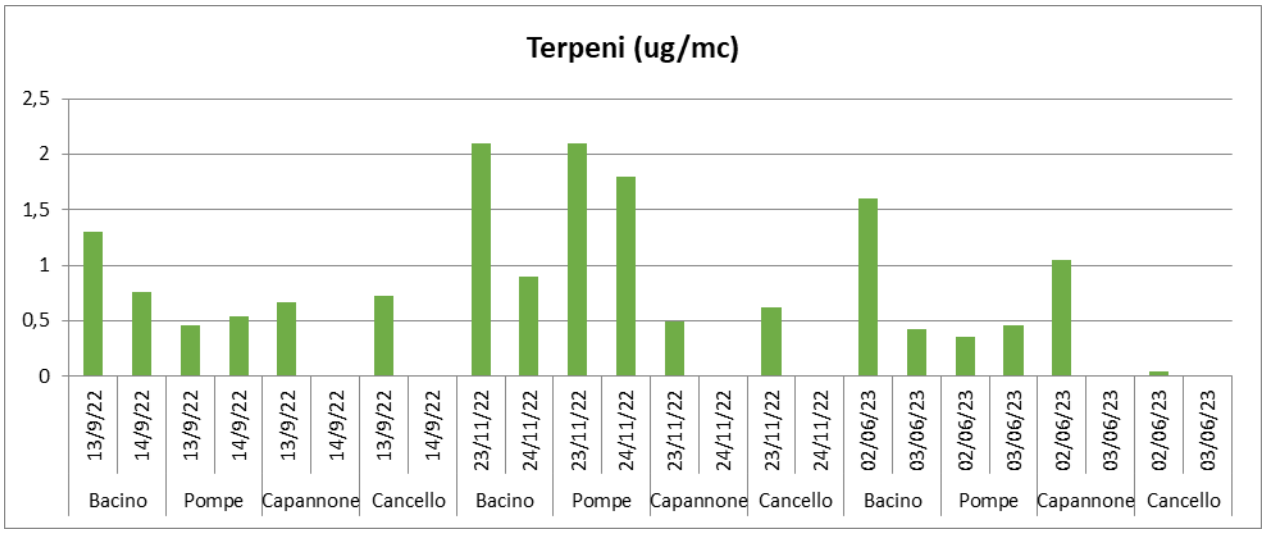


Fig.7: andamento dei Terpeni nel 2022-23

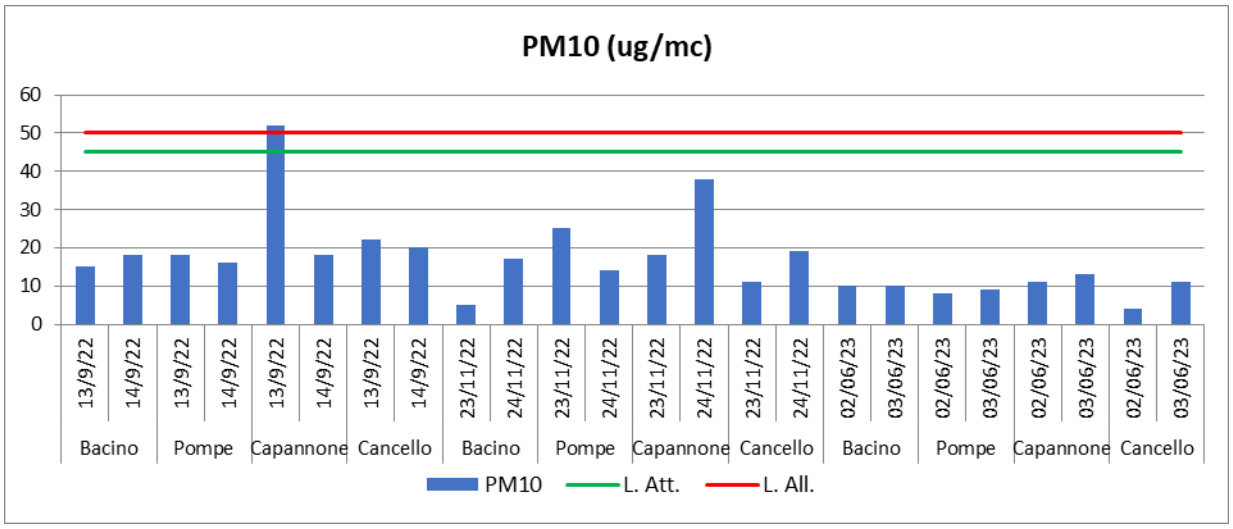


Fig.8: andamento delle PM10 nell'aria espressi in media giornaliera nel 2022-23

4.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

Oltre alla già citata Anidride Carbonica, si fa rilevare quanto segue (vedi Tab.9, Fig.8):

le Polveri **PM10** rilevano valori decisamente bassi ed allineati (4-13 ug/Nmc) Il parametro è in diretta correlazione con le Polveri totali (PTS: 7-21 ug/Nmc). Come risulta dallo studio specifico svolto nel 2016-2017, l'origine preminente delle polveri è legato al risollevamento da traffico veicolare, da cui l'intervento di depolverizzazione delle strade svolto nel 2018 (vedi Fig.24). Le condizioni meteo e di umidità delle superfici sono determinanti per la incidenza di tali parametri.

Tabella 9: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – prodotti di combustione ed altri parametri: range delle concentrazioni medie nelle 24 h, nei due giorni di misura 2 e 3/6/2023

Sito	Anidride carbonica (mg/Nmc)	Polveri PM10 (ug/Nmc)	Ossidi di Azoto NO_x (ug/Nmc)	Formaldeide (µg/Nmc)
Stazione di Pompaggio Giugno 2023	1097 1086	8 9	11,3 12,6	<2
Capannone Giugno 2023	1015 1017	11 13	<2	<2
Cancello a NW Giugno 2023	993 991	4 11	<2	<2
Bacino1 Giugno 2023	997 989	10 10	3,0 2,5	<2

Ossidi di Azoto (NOx): le concentrazioni relative a misurazioni orarie in continuo, evidenziano valori medi contenuti (range delle medie orarie: < 3-20,2 ug/Nmc), con rari picchi orari (sino ad un massimo di 66-121 ug/Nmc al sito Pompe). Nel complesso della discarica si tratta di valori normali per il contesto ambientale e simili a quelli riscontrati in aree sub-urbane, con valori localmente superiori per la combinazione delle emissioni dalle motopompe ed il ristagno atmosferico nella vallecola.

La ricerca della **Formaldeide** ha rilevato tenori ILD (< 3 ug/Nmc).

Per questi parametri descrittori non si rileva superamento delle soglie di PSC.

4.4 Misure manuali dell'aria interstiziale e flussi areali

Le misure manuali di Metano, Anidride Carbonica ed altre molecole con analizzatore , condotte nel corso del semestre (16 Marzo e 21 Giugno 2023) sia in aria libera che in quella interstiziale all'interno dei piezometri e micropiezometri, fanno rilevare tenori ≤0,1 % di Metano e valori minimi di Anidride carbonica (≥1%) ai seguenti punti:

Zona Nord Bacino1: P26, P6 e micropiezometro MP17, stagionalmente P18 e P25, tutti con 1,0% di CO_2 ; gli altri piezometri non mostrano anomalie.

Zona del Capannone (Est-SE): P8, con 2-4% di CO_2.

Zona valle e lato SE: P16, P1 e P10v con 1,0% di CO_2

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 dal 16 al 18%, con il 5-9% di CO_2. Gli altri piezometri non mostrano anomalie.

Per quanto riguarda le misure di flusso di Metano ed A. Carbonica dalla superficie della discarica, condotte a Luglio 2023, come già scritto, si riferirà nel Report annuale.

---

5. LA STABILITÀ DEI VERSANTI

Sotto il profilo della *stabilità dei versanti*, in relazione all'andamento pluviometrico sensibilmente piovoso del I semestre 2023, non si rilevano situazioni di criticità. In questa fase il settore da attenzionare maggiormente è quello dell'argine di valle (tubo I3), secondariamente quello di I1n, per verificare una eventuale ripresa delle pregresse deformazioni occorse nel 2021. In presenza delle attuali condizioni stabilmente drenate, i versanti non hanno evidenziato evoluzioni significative.

IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:

Dr Geol. Daniele Farina

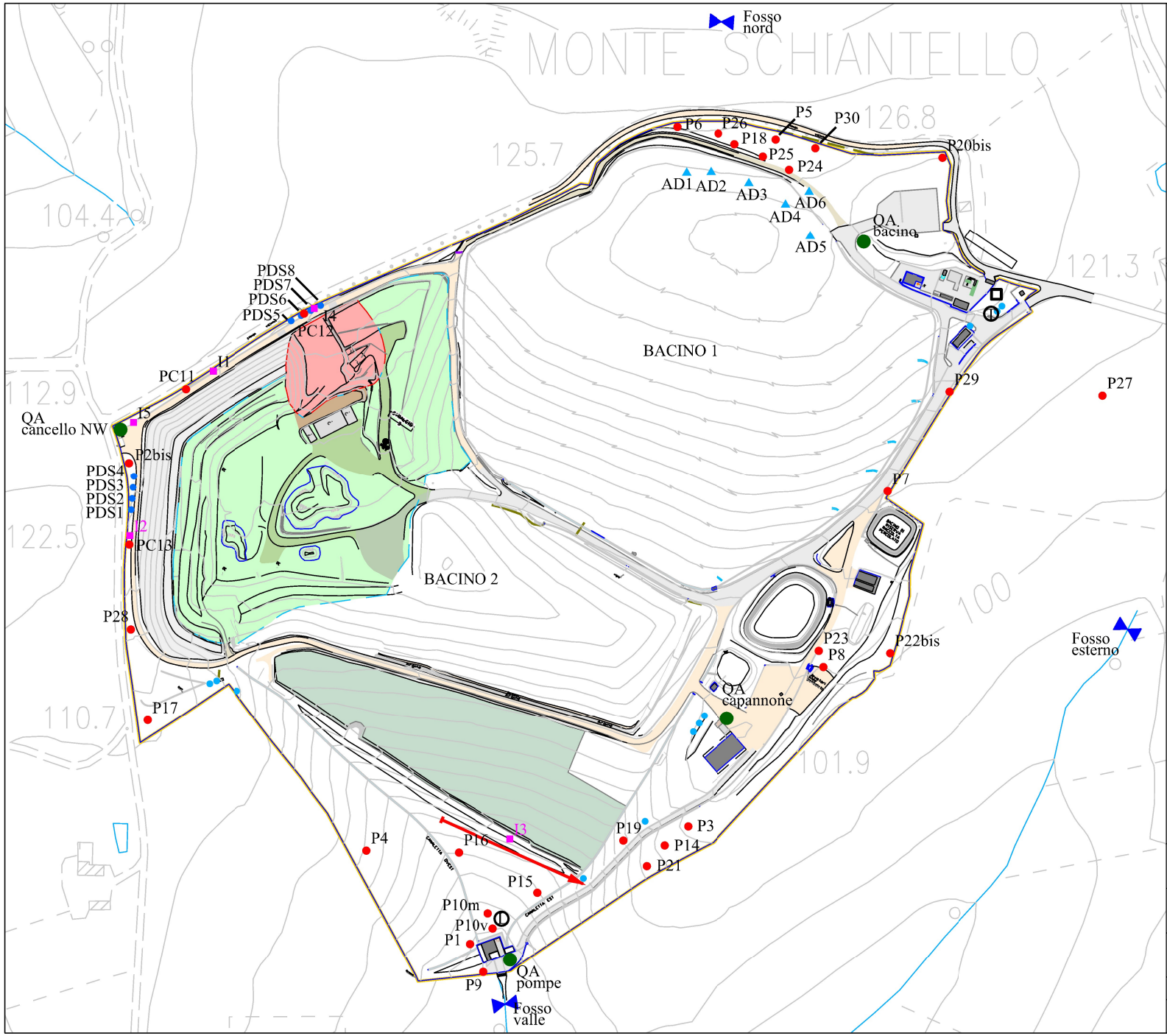
ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE
Daniele FARINA
Geologo Specialista
N. 240
ALBO SEZIONE A

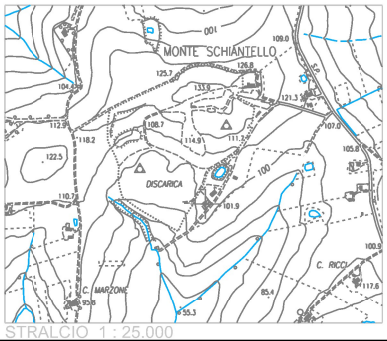
I Collaboratori Scientifici:

Dr Lucilla Cioppi, chimico

ALLEGATO:

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiantello





STRALCIO 1 : 25.000

LEGENDA

- P6 — PIEZOMETRI
- I4 — INCLINOMETRI
- TENSIOMETRO E LISIMETRO
- MICROPIEZOMETRI
- STAZIONE METEO
- Fosso — PUNTI DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI
- PDS1 — POZZI DRENANTI
- QA — QUALITA' ARIA
- AD1 — POZZI DI AGGOTTAMENTO
- TOMOGRAFIA ELETTRICA

CODICE CLIENTE:	ASET S.P.A.
OGGETTO:	DISCARICA DI M.TE. SCHIANTELLO COMUNE DI FANO (PU)
ELABORATO:	CARTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO
SCALA:	1 : 4000

Elaborazione dati:	Approvato da:	Data:
Dr. Gecl. Stefano De Angelis	Dr. Geol. Daniele Farina	15/09/2023