

ASET S.p.A.
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
(LOCALITÀ MONTESCHIANTELLO)

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

MONITORAGGIO I SEMESTRE 2025

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.9
4. Il Biogas e la qualità dell'aria	pag.10
5. La stabilità dei versanti	pag.20

Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello relativi al I Semestre del 2025 (Gennaio-Giugno 2025). 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 26/5/2015), che sino al 2021 è stato preso a riferimento per la valutazione dei dati di monitoraggio.

Successivamente (2021-2022) nell'ambito del procedimento di rinnovo dell'A.I.A, in corso, è stata sviluppata una attività di parziale revisione del PSC, che nella fase attuale riguarda due 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 elaborata a Maggio 2022 va a convergere nel nuovo PMC, contenuto del riesame dell'A.I.A. Ad Agosto 2024 sono stati eseguiti due nuovi piezometri “bis” (in affiancamento a quelli già esistenti):

il **P5bis** (in sostituzione del precedente P5, deformato a circa 2 m dal p.c. e non più campionabile);
P9bis, (in sostituzione del precedente P9, per parziale interrimento e riduzione dei livelli idrici, che non lo rendono campionabile); è stata inoltre messa a regime la acquisizione dei dati analitici delle acque del piezometro P22bis (2022). A Luglio 2025 è stato realizzato un nuovo piezometro (P31) esterno all'impianto, che possa fornire dati utili e di riferimento come piezometro di “bianco” rispetto all'attuale P27, situato poco più a valle. 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 Annuale 2024, nonché con quelli relativi ai periodi precedenti, ricostruendo lo storico dell'andamento dei parametri significativi, necessari ad una valutazione complessiva dell'impianto sotto l'aspetto dell'impatto ambientale.

Lo stato gestionale dell'impianto vede attualmente in fase di completo abbancamento nel Bacino II relativamente allo Stralcio 5.3 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. Vista l'approssimarsi della fase finale di completamento degli abbancamenti nella configurazione attuale della discarica, è stata avviata una fase di progettazione di un nuovo lotto di conferimento, che andrà a collocarsi tra il c.d. Bacino 1 ed il sottostante Bacino 2, quindi comunque interno al sedime dell'impianto.

Nel corso del 2022-2024 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 la sostituzione 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 2025 ammonta a 28.533 tonnellate. Tali dati, che risultano superiori (+17% ca.) al I semestre 2024, includono la componente derivante dal trattamento dei RSU e fanghi di depurazione (17.468 t) e la Frazione Organica Stabilizzata (ca. 1.300 t). Il totale risente inoltre del conferimento di rifiuti urbani extra-ambito, provenienti dall'A.T.A di Macerata.

1. LE ATTIVITÀ SVOLTE

Il presente Report si riferisce a due campagne trimestrali di monitoraggio, della qualità delle acque quella primaverile (prelievi del 17/03/2025) e quella estiva (prelievi del 25/06/2025), oltre al monitoraggio della qualità dell'aria, condotto il 18-19/06/2025. 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 2 punti (P1, P5bis).
3. Conduzione di misure inclinometriche su 5 tubi inclinometrici (31 Marzo, 20 Giugno 2025).
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: (17/03/2025 e 17/06/2025), ove presenti.

7. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri (17/03/25 e 25/06/2025).
8. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas (produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 24/06/2025).
9. Campagna di analisi della qualità dell'aria (QA) al perimetro dell'impianto (18-19/6/2025).
10. Monitoraggio bisettimanale della QA al recettore di S. Croce (18/6-01/7/25)
11. Esecuzione ed acquisizione delle misure topografiche di assestamento del corpo discarica (08/08/2025) e spostamenti differenziali rispetto a Gennaio 2025.

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 2025, ha consentito il campionamento delle acque superficiali in data 17/03/2025 su tutte e tre le stazioni di controllo, e a Giugno sulla sola sezione "valle".

Come si può notare, pur nella carenza di dati di Tab.1, i risultati analitici medi del I semestre 2025 relativi al Fosso valle sono inferiori o in linea con quelli delle medie storiche di riferimento per la maggior parte dei parametri, mentre il campione presenta contenuto salino variabile, con valori comunque nella norma ed inferiori alle soglie di PSC; lo ione ammonico mostra un superamento della soglia di attenzione a Marzo, poi rientrato a Giugno, mese in cui si osserva un limitato superamento della stessa soglia per BOD e COD. Il Fosso Nord presenta valori bassi e nella norma.

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 1 – caratteristiche delle acque superficiali: dati del 2024-2025, e confronto delle medie 2010-2015 nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento.

PARAMETRI	Unità di misura	09/12/2024			17/03/2025			17/06/2025	MEDIE 2010-2015	
		Fosso valle	Fosso Nord	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso Nord	Fosso laterale	Fosso valle	Medie fosso valle	Medie fosso laterale
Conducibilità (LAB)	us/cm-1	850	1200	560	1365	1302	940	180	881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	52	61	31	130	72	54	11	73	72
Azoto ammoniacale (come NH4 ⁺)	mg/L	<0,4	<0,4	<0,4	4,8	<0,1	<0,1	1,11	1,25	2.95
Alcalinità totale (CaCO3)	mg/l	300	500	300	257	n.d.	302	60	235	257
COD (come O2)	mg/L	23	22	8,7	16	7,0	17	41	30	30
BOD5 (come O2)	mg/L	<1	12	n.d.	6,0	n.d.	<0,5	15	<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	2,7	0,25	18	1,6	0,22	1,0	0,99	2,4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	540	87	28	1160	n.d.	1720	n.d.	14.000*	23.000*
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,5	<0,1	n.d.	<0,5	n.d.	<0,5	<0,5	0,4	1.5

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

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, nel confermare la sensibile influenza dell'andamento climatico sul quadro analitico delle acque, desunto dal raffronto con i dati del piezometro di "bianco" P27, si evidenzia quanto segue:

settore di "Valle" (P1, P9bis, P10 m/v e P16) non evidenziano situazioni di criticità, pur con una maggiore attenzione per P10 m/v e P16, che mostrano stagionalmente oscillazioni verso l'alto di alcuni parametri (TAC, Ferro). In tale settore lo storico rappresenta una lieve e fluttuante alterazione a livello idrochimico, con stagionale insorgenza di un ambiente riducente, probabilmente anche legata a deboli emanazioni di Biogas: attualmente il rilievo dei gas interstiziali denota una minima presenza, limitatamente alla CO₂ (con tenori sino al 2-4% in P10m). 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, P22bis), in un contesto geochimico che è quello del substrato argilloso pliocenico, ad elevata salinità delle acque, le analisi fanno rilevare una situazione di attenzione ai piezometri P7 e P29, variamente interessati da un incremento di alcuni parametri (COD, TAC, Nichel, localmente ione ammonico in P22bis), probabilmente influenzati dalla stagionalità e direttamente od indirettamente influenzati da deboli emanazioni di Biogas, che tende a solubilizzarsi nelle acque, in particolare di P29. Considerato il recente storico per tale settore va valutato il ricorso ad interventi integrativi di captazione del Biogas residuale con eventuale bonifica, come previsto nel progetto di *revamping*.

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 confermato 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 (oggi P5bis), probabilmente imputabili al periodo siccitoso, per cui i tenori si muovono attualmente all'interno del range 15-25 ug/l. 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 nell'ultimo biennio dati molto variabili e talora anomali (ione ammonico, Ossidabilità, TAC, talora COD).

In questo semestre P30 in particolare ripropone una situazione simile per questi stessi parametri.

Si tratta di dati che evidenziano, come per il piezometro di bianco P27, una correlazione con il contenuto salino, a sua volta dipendente dall'andamento climatico (si veda il Par. 4.2.4). 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. Anche in questo caso va valutato il ricorso ad interventi integrativi di captazione del Biogas residuale, che trova riscontro nel dato dei gas interstiziali (P24) e del contenuto, per quanto marginale, dei citati Solventi clorurati, con eventuale utilizzo di biofiltri.

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 2025, è stato caratterizzato da una generale moderata ripresa della produzione di percolato, dovuto alla situazione idrologica, contraddistinta da precipitazioni di poco inferiori alla media, raramente molto intense, come precedentemente descritto. Vengono qui presentati i dati del percolato totale, in ingresso all'impianto di trattamento, mentre il percolato del Bacino1, di cui si dispone di una lunga serie storica di dati, non viene più analizzato separatamente.

I dati analitici di Marzo e Giugno 2025 (17/3 e 25/6), derivati dalle diverse analisi svolte per la ottimizzazione del processo di trattamento del percolato, mostrano valori moderati e relativamente stabili di contenuto salino, (Cond. Elettrica a 20°C : 8.550-9.875 uS/cm a 20°C).

Nel percolato globale il *rapporto BOD₅/COD* risulta basso e stabile tra Marzo e Giugno (BOD₅ = 82-94 mg/l e COD = 1570-2.345 mg/l), intorno a 0,04-0,05, mentre il TOC varia da 392 (dato di Aprile 2025) a 944 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 396 a 158 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 sempre assente, come anche il Nitrico, a fronte di tenori moderati di Ammoniaca (da 666 a 738 mg/l).

Il contenuto in *metalli* presenta nei due trimestri tenori diversi di Ferro (1,9/0,14 mg/l), Alluminio moderato (1,30/1,80 mg/l); decisamente contenuto il Manganese (0,20/0,14 mg/l), come di consueto nettamente inferiore alle acque sotterranee. Il Nichel è su livelli moderati (0,14 /0,18 mg/l), come anche il Cromo tot. (0,60 a 0,99 mg/l); Rame, Stagno e Zinco presentano valori inferiori (range 0,03-0,11 mg/l). Il Fosforo tot. è variabile tra 7,7 e 10,8 mg/l, quindi con valori sostenuti e superiori alla media.; basso e stabile il Boro, compreso tra 2,3 e 2,5 mg/l.

Gli *Idrocarburi totali* risultano < 0,1 mg/l ; da < 10 a 12 mg/l gli olii e grassi animali e vegetali. Nel percolato totale sono < LOQ i *Solventi Clorurati* (< 10 ug/l) ed i *Solventi aromatici* (< 10 ug/l). Presenti i *Tensioattivi*, con 1,8-4,0 mg/l in linea con le medie storiche che presentano 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 2024 per Cloruri, COD ed Ammoniaca (vedi Fig. 8). 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.

4. IL BIOGAS E LA QUALITÀ DELL'ARIA

Nel corso del I semestre 2025 sono stati acquisiti i seguenti dati sull'aspetto in questione:

- Dati di produzione e qualità del Biogas all'impianto di combustione (aggiornati a Giugno 2025).
- Dati di emissione dai camini dell'impianto di combustione del Biogas.
- Monitoraggio di due settimane al recettore di S.Croce.
- 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 estiva sulle emissioni diffuse mediante *camere di cattura* 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 CH₄ (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 CH₄ diverso dal 50%).

Attualmente l'impianto di estrazione del biogas è costituito da circa 83 pozzi produttivi suddivisi e collegati a 8 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 2021.

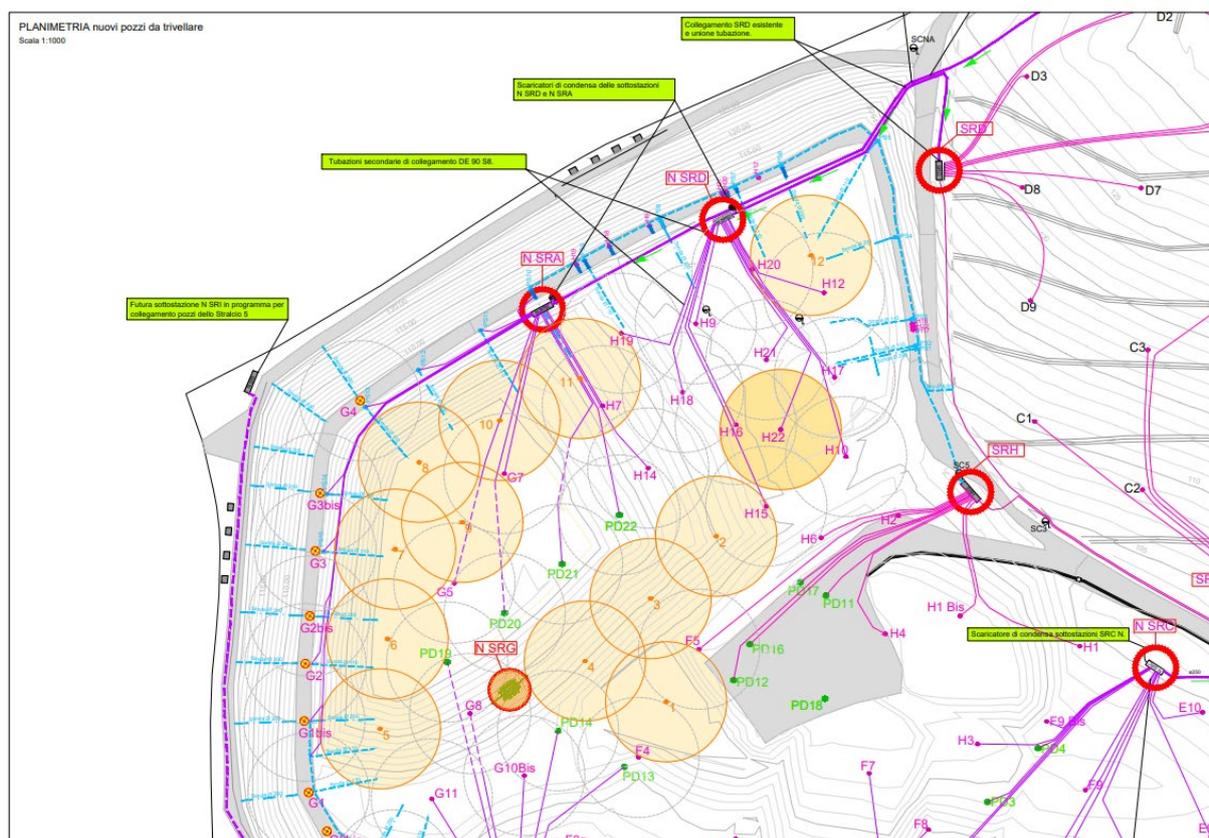


Fig. 1: Integrazione della rete di captazione dei pozzi del Biogas nel recente IV stralcio (2021)

Il volume captato (riferito appunto allo standard LFG50) risulta pari a 677.900 m³ oltre a 639.726 m³ combusti alla torcia. Il maggiore ricorso alla torcia lo si deve ai lavori condotti nei mesi di Febbraio, Marzo ed Aprile, che hanno ridotto, sino ad azzerarsi a Marzo, la aliquota addotta al motore per la valorizzazione energetica del Biogas (vedi Fig.17). Il dato totale di Biogas captato e combusto risulta pertanto superiore rispetto al I semestre 2023 e 2024, e la produzione energetica comparabile (intorno a 1.300.000 kW/semestre). Ciò evidenzia il processo di efficientamento del sistema iniziato nel 2021.

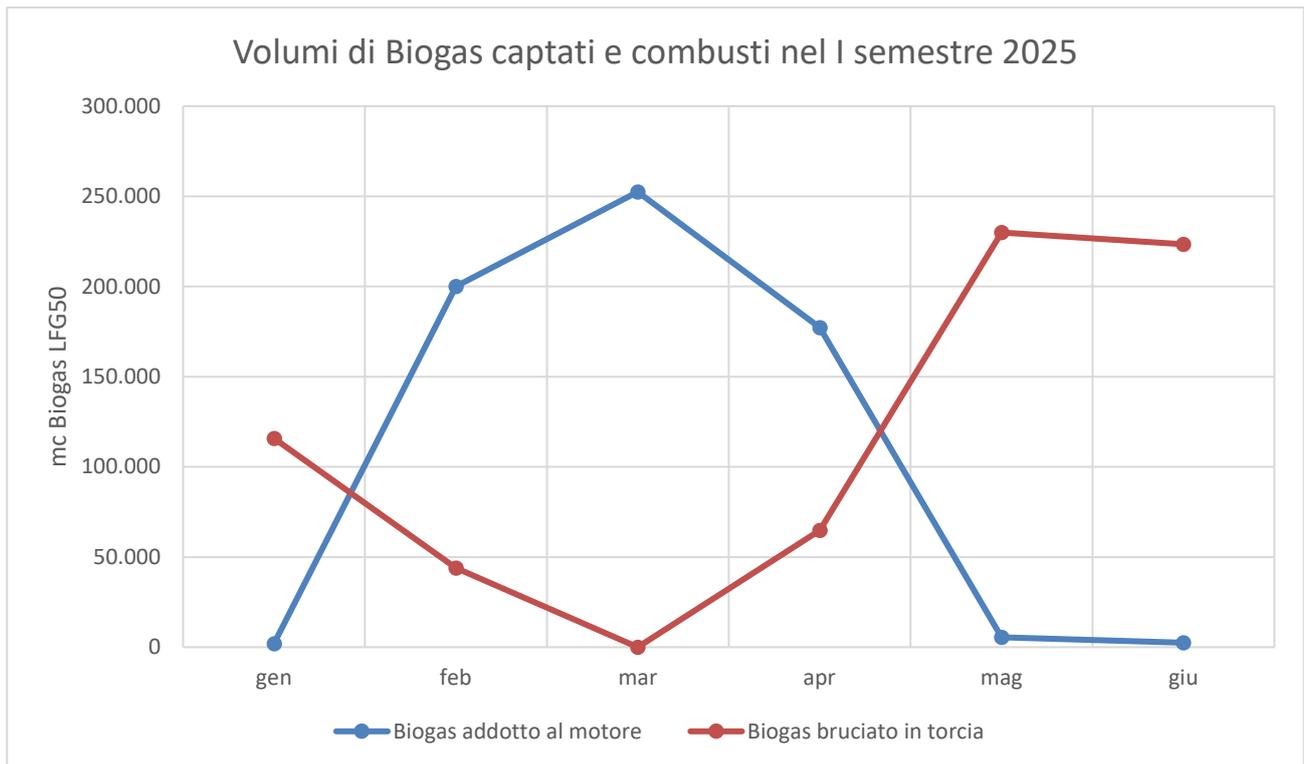


Fig. 2: volumi di Biogas captati (in LFG50), I semestre 2025

Il Biogas presenta un tenore di Metano medio del 34% (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 37-42%, di poco inferiore le altre linee, con sensibile miglioramento rispetto al 2024. Il dato analitico di Laboratorio della miscela globale (24/06/2025) è pari al 35%, 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 4,8 %, valore in linea con la serie storica, mentre il dato analitico puntuale è pari al 6,3%.

Il potere calorifico inferiore è pari a 11.916 KJ/Sm³, di poco inferiore alla media degli anni precedenti¹. A fronte di una captazione del Biogas che dal 2016-17 si è stabilizzata, il rendimento energetico specifico della miscela, pari a 0,53 mc/Kwh in media semestrale, si presenta in moderato aumento rispetto alla media degli ultimi anni. Il Biogas presenta un contenuto di SOV pari a 930 mg/Smc. I composti organici di Zolfo e Cloro sono rispettivamente pari a 64 mg/Smc e 10 mg/Smc).

¹ Valore analitico: 2848 Kcal/Smc, fattore di conversione per kJ/Smc: 4,184

H₂S: < 0,01%; l'Ammoniaca: 5,3 mg/Smc. I Silossani sono presenti con tenori medio-alti, pari a 100 mg/Smc.

4.2 Le emissioni dell'impianto di combustione

Le emissioni dell'impianto, dotato di post-combustore, sono state misurate il 24/06/2025, 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 e COT.

Tabella 5 – emissioni della torcia da combustore ad alta temperatura (mg/Nm³)

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm ³)	Concentrazioni misurate (24/06/2025)
Materiale particolato totale	10	<0,17
Monossido di carbonio	100	54
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	200	21,8
Carbonio organico totale - COT	150	14

Tabella 6 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm ³)	Concentrazioni misurate (24/06/2025)
Materiale particolato totale	10	3,50
Monossido di carbonio	500	205,4
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	450	286
Ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	350	2,90
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	0,31
Composti inorganici del fluoro (come HF)	2	0,10
Carbonio organico totale - COT	150	132,6

4.3 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 18-19/06/2025 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 odorogene contenute nel Biogas;
- c) Prodotti della combustione ed altri parametri.

4.3.1 Idrocarburi e derivati, Anidride Carbonica, SOV

Per il **Metano** i valori medi giornalieri alle stazioni Bacino 1, Pompe e Capannone sono decisamente bassi e compresi tra 1,18 e 1,50 mg/mc, espressi in Carbonio, (media dei dati orari), dati allineati con lo storico. Alla stazione Cannello NW i valori sono superiori e variano da 3,34 a 3,27 mg/mc. Si tratta di valori nella norma per l'aria ambiente interna ad una discarica e largamente inferiori alle soglie di PSC. 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.

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 18/6 e 19/6/2025 (* *: *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
Stazione di Pompaggio Giugno 2025	1,04-3,11	< LOQ	12,96 (1,30)	36
	1,04-2,31	< LOQ	9,65 (0,78)	16
Capannone Giugno 2025 <i>Medie giornaliere</i>	1,28	n.d	2,04 (0,35)	0,152
	1,42			
Cancello a NW Giugno 2025 <i>Medie giornaliere</i>	3,34	n.d.	2,52 (0,30)	0,12
	3,27			
Bacino 1 - Giugno 2025	1,03-1,72	<LOQ-0,06	67,3 (2,2)	130
	1,10-1,87	<LOQ-0,19	8,83 (1,7)	13

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, i valori medi orari sono per lo più < 40 mg/mc o comunque decisamente contenuti, con rari picchi sino a 100 mg/Nmc. Per il Metano ed Idrocarburi non metanici non si rilevano superamenti delle soglie di PSC.

I **BTEXS** evidenziano concentrazioni medie giornaliere dei singoli analiti per lo più inferiori a 1 ug/Nmc; alla stazione Pompe: Benzene: 1,30-0,78 ug/Nmc, Toluene e Xileni compresi nel range 3-6 ug/Nmc); alla stazione Bacino1 si osservano valori più alti il giorno 18/6 (Benzene: 2,20 ug/Nmc; Toluene e Xileni compresi nel range 24-28 ug/Nmc, somma dei BTEXS: 67,3 ug/Nmc) per poi ritornare a valori di 2-3 ug/Nmc il giorno 19/6). Visti gli analiti coinvolti, si ipotizza che tale picco sia attribuibile alla presenza di un cantiere con presenza di mezzi motorizzati che operano in quel settore. Nel complesso il quadro analitico di tali composti aromatici non presenta criticità. Anche i **Solventi organici clorurati** e i **SOV** sono presenti con concentrazioni differenziate nelle due giornate, con valori di un ordine di grandezza inferiori il giorno 19/6 (13 e 24 ug/Nmc).

La **Anidride Carbonica**, componente sia del Biogas che prodotto di combustione, presenta valori medi di 870-920 mg/Nmc, largamente inferiori alle soglie di PSC.

4.3.2 Le sostanze odorigene

L'Acido Solfidrico ha evidenziato valori < 7 ug/mc in media giornaliera, in tutte le stazioni.

Per quanto riguarda i dati in media giornaliera, i **Mercaptani** non sono rilevabili (< 7 ug/Nmc), i **Terpeni** (< 2 - 16 ug/Nmc), sono molto bassi, con valore massimo in Bacino 1; gli **Acidi Organici** presentano valori variabili (<0,02 – 2,5 mg/Nmc), con valori relativamente elevati (2-2,5 mg/Nmc) come valore giornaliero in tutte le stazioni, forse attribuibili all'andamento climatico (piogge, seguite da aumento delle temperature). L'**Ammoniaca** (< 2 - 113 ug/Nmc), presenta un valore massimo in Cancelli NW, comunque non di rilievo sotto il profilo olfattivo o sanitario.

Sulla base dei dati acquisiti, non si rilevano complessivamente situazioni anomale relative alle sostanze odorigene a più bassa soglia olfattiva e di maggiore potenziale impatto percettivo (Acido Solfidrico, Mercaptani, Terpeni); il dato relativo agli Acidi organici va controllato nei successivi campionamenti; trattandosi di molecole differenziate per l'impatto olfattivo può essere valutata una speciazione dei congeneri (es. Acido acetico, acido formico, ecc.)

Tabella 8: 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 18 e 19/6/2025

Sito	Acido Solfidrico (µg/mc)	Ammoniaca (µg/mc)	Acidi Organici (µg/mc)	Terpeni totali (µg/mc)	Mercaptani (µg/mc)
Stazione di Pompaggio Giugno 2025	6-8 6-7	207	2500 2500	1,9 1,4	< LOQ
Capannone Giugno 2025	< LOQ 11	< LOQ	< LOQ 2400	0,45	< LOQ
Cancelli a NW Giugno 2025	< LOQ < LOQ	113	2200 100	0,15	< LOQ
Bacino1 Giugno 2025	< LOQ < LOQ	78	2400 < LOQ	16 2,4	< LOQ

4.3.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

Oltre alla già citata Anidride Carbonica, si fa rilevare quanto segue (vedi Tab.11):

le Polveri **PM10** rilevano valori decisamente bassi ed allineati (11-20 ug/Nmc), in linea con il recente storico. Il parametro è in diretta correlazione con le Polveri totali (PTS: 13-43 ug/Nmc). Come risulta dallo studio specifico svolto nel 2016-2017, l'origine preminente delle polveri è legato al risollevarimento 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 9: 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 18 e 19/6/2025

Sito	Anidride carbonica (mg/Nmc)	Polveri PM10 (ug/Nmc)	Ossidi di Azoto NO _x (ug/Nmc)	Formaldeide (µg/Nmc)
Stazione di Pompaggio Giugno 2025	868	18	4-13	< LOQ
	888	11	4-12	
Capannone Giugno 2025	865	20	< LOQ	< LOQ
	887	14		
Cancello a NW Giugno 2025	903	12	7	< LOQ
	919	13	<LOQ	
Bacino1 Giugno 2025	899	16	5,0-11	< LOQ
	910	19	7,0-15	

Ossidi di Azoto (NO_x): le concentrazioni relative a misurazioni orarie in continuo, evidenziano valori medi decisamente contenuti (range delle medie orarie: 4-15 ug/Nmc). 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.

4.3.4 Commento ai dati di qualità dell'aria ambiente

La valutazione dei risultati analitici del monitoraggio del 18-19 Giugno 2025 risulta complessivamente positiva, con le seguenti annotazioni relative ad alcuni parametri:

- Valori relativamente elevati di Acidi organici (in genere attribuibili alla fase della degradazione acidogena della frazione organica), in particolare alla stazione Pompe, da verificare nei prossimi monitoraggi;
- Somma dei BTEXS superiore alla soglia di attenzione (50 ug/Nmc) per il solo giorno 18/6/25 alla stazione Bacino 1, comunque con valore di Benzene inferiore ai valori – soglia.

Gli altri parametri presentano un quadro rassicurante, a conferma della efficacia dell'impianto di captazione del Biogas ed in generale della gestione delle emissioni puntuali e diffuse della discarica. Come in precedenti monitoraggi, la stazione mediamente più esposta, in termini di impatti sulla qualità dell'aria ambiente, risulta il sito "Pompe", sia a causa della locale morfologia depressa del sito, che della prossimità alla vasca di raccolta e rilancio del percolato.

4.3.5 Analisi dell'aria al recettore di S. Croce

Il monitoraggio, della durata di 14 giorni, (18/6 – 1/7/2025) ha rilevato la seguente situazione, basata su dati rilevati come medie giornaliere o come dati medi orari :

- La media del Metano è risultata pari a 902 ug/Nmc, valore prossimo od inferiore al fondo naturale, con media degli Idrocarburi Non-Metanici < 50 ug/Nmc, decisamente bassa.
- Polveri PM10: valori molto bassi (range 5-20 ug/Nmc, con una media bisettimanale di 13,3 ug/Nmc).
- SOV: valori decisamente bassi, nel range 2 - 16 ug/Nmc
- BTEXS: valori molto bassi, con Benzene nel range 0,3-1,3 ug/Nmc (media < 1,0 ug/Nmc), Etilbenzene (Media di 1,0 ug/Nmc). Gli Xileni risultano, come di norma, i più rappresentati, comunque con valori decisamente bassi (range 0,9 – 11 ug/Nmc, media di 4 ug/Nmc).
- Sostanze odorigene quali Ammoniaca, Acido Solfidrico, Mercaptani e Formaldeide risultano ILD o con tenori molto bassi (Ammoniaca: 5 ug/Nmc).
- La media bisettimanale dei NOx è risultata pari a 10,7 ug/Nmc, valore sicuramente contenuto.
- L'Ozono presenta un valore medio bisettimanale contenuto, di 67,9 ug/Nmc.

Complessivamente la qualità dell'aria, valutabile dai parametri analizzati, risulta sicuramente buona e non presenta anomalie o criticità.

5. La stabilità dei versanti

Sotto il profilo della stabilità dei versanti, in relazione all' andamento pluviometrico del I semestre 2025, 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, Settembre 2025

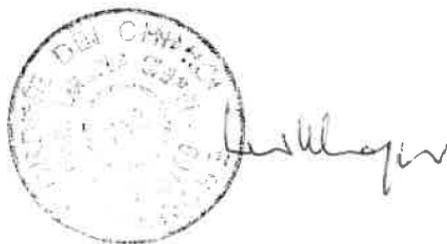
IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:

Dr Geol. Daniele Farina



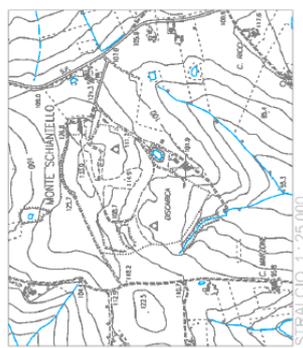
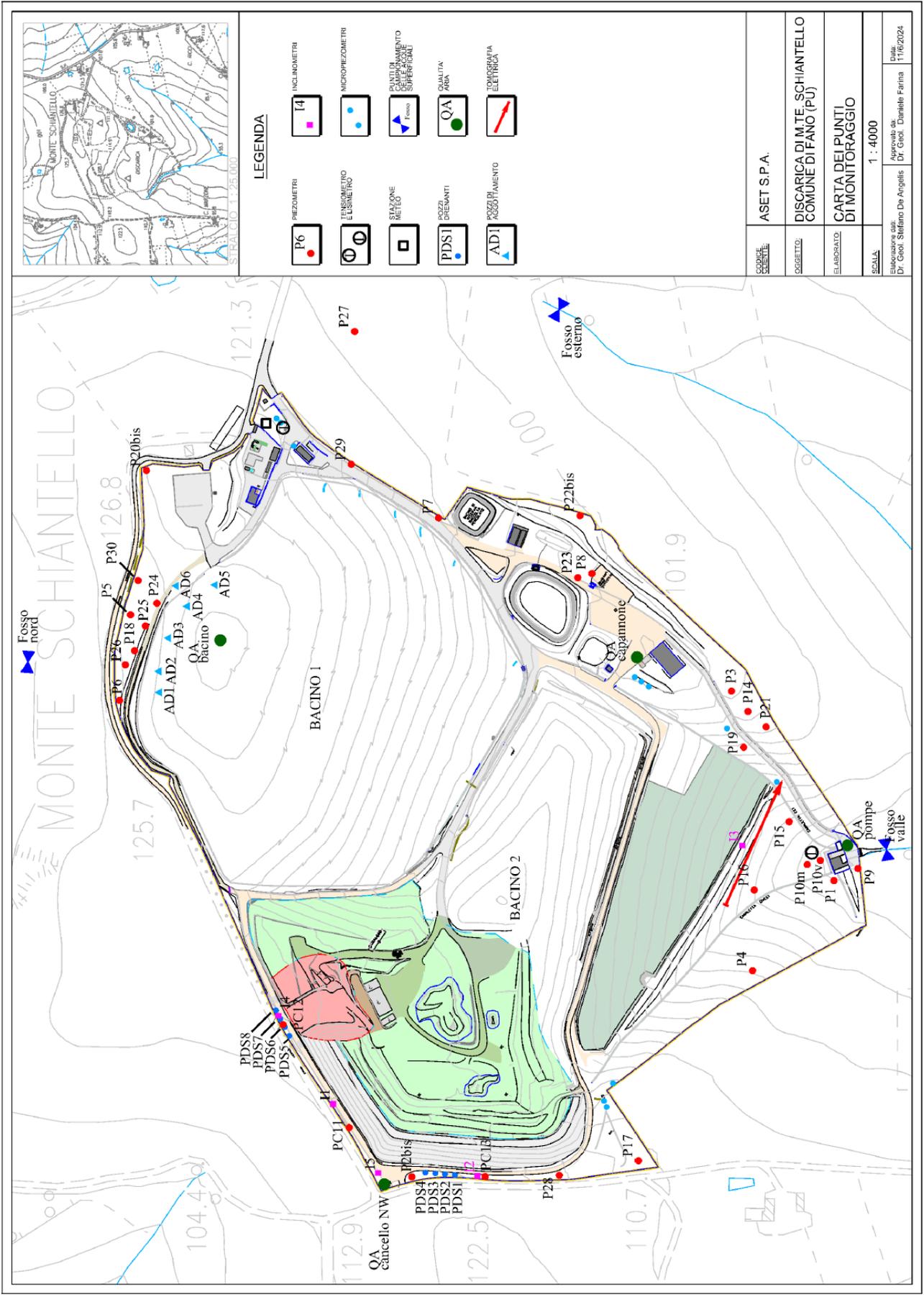
I Collaboratori Scientifici:

Dr Lucilla Cioppi, chimico



ALLEGATO:

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiantello



LEGENDA

PREZOMETRI P6	INCLINOMETRI I4
TENSIMETRO ELSIMETRO T	MICROPREZOMETRI M
STAZIONE RETEO S	CANALI DI CAMPIONAMENTO SUPERFICIALI Fosso
POZZI SIEBANTI PDS1	QUALITÀ ACQUA QA
POZZI DI AGGIUSTAMENTO ADI	TOMOGRAFIA ELETTRICA E

COMITATO SCIENTIFICO	ASET S.P.A.
SOGGETTO	DISCARICA DI M.TE. SCHIANTELLO COMUNE DI FANO (PU)
ELABORATO	CARTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO
SCALA	1 : 4000
ELABORATORE	Dr. Geol. Stefano De Angelis
DATA	11/6/2024
APPROVATORE	Dr. Geol. Daniele Fanna