

ASET S.p.A.  
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI  
(LOCALITÀ MONTESCHIANELLO)

***PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO***

***MONITORAGGIO ANNO 2018***

***RELAZIONE DI SINTESI***

## **Premessa**

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello condotto nel corso del 2018, con particolare riguardo per il secondo semestre dell'anno ( Luglio – Dicembre 2018 ). L'attività di monitoraggio risponde ai criteri ed ai metodi contenuti nel Piano di Sorveglianza e Controllo ( cfr. Delibera di Giunta Provinciale PU n. 427 del 14/11/2008 ), recepito dall'A.I.A. ed aggiornato nel 2015 ( 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 ), aggiornamento approvato con Determina Dirigenziale Provincia PU n.111 del 2016.

I risultati ottenuti dalle misure in situ, analisi di laboratorio e dalle relative elaborazioni sono stati posti a confronto con quelli desumibili dalla Relazione del Primo Semestre 2018, dal Report Annuale del 2017 e degli anni 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 del Piano di Gestione, che riguarda il settore settentrionale del lotto sino al piede della scarpata, per spessori dei rifiuti che attualmente superano i 10 m. Gli abbancamenti procedono in elevazione, in aderenza allo Stralcio 3 ed allo Stralcio 4.2 e proseguirà sino alle quote finali di progetto. Attualmente solo il settore inferiore del Bacino 2 è ricoperto da telo provvisorio impermeabile in materiale sintetico.

Sono sempre operative le procedure di trattamento dei rifiuti in ingresso mediante trito-vagliatura e separazione della frazione organica di sottovaglio, destinata a biostabilizzazione. Come noto tale pratica deriva dalla emanazione della Ordinanza della Provincia di PU n.2/2014 in applicazione dell'art. 191 del D lgs. 152/2006, della LR n.24/2009 e della Circolare MAATT del 6/8/2013.

## **1. LE ATTIVITÀ SVOLTE**

Il presente Report si riferisce alle attività di Sorveglianza e Controllo del 2018, con particolare riguardo per quelle del II semestre, svolte attraverso due campagne trimestrali di monitoraggio, quella autunnale ( prelievi del 25/09/2018 ) e quella invernale ( prelievi del 7/1/2019 ). Le campagne di monitoraggio hanno compreso le seguenti attività:

1. Rilievo manuale dei livelli dei piezometri.
2. Acquisizione ed elaborazione dei dati di livello piezometrico rilevati in automatico su 4 punti (P1,P2bis, P5, P8)
3. Conduzione di misure inclinometriche su n.5 tubi inclinometrici (a Marzo, Giugno, Settembre e Dicembre 2018).
4. Acquisizione ed elaborazione dei dati meteo dalla stazione installata in discarica ( in particolare Piovosità e Temperature giornaliere ), pubblicate sul sito web aziendale.
5. Spurgo e campionamento dei piezometri, con conduzione di misure fisico-chimiche in situ.
6. Campionamento delle acque superficiali ( eseguite, sulla base dei deflussi presenti, a Marzo, Giugno, Ottobre e Dicembre 2018 ).
7. Analisi della qualità dell'aria in quattro stazioni interne ( 10-12/4/2018; 2-3/10/2018 )
8. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri ( Marzo, Giugno, Ottobre e Dicembre 2018 ).
9. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas ( produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 20/6/2018 e del 19 /12/2018 ).
10. Esecuzione ed acquisizione delle misure topografiche di assestamento del corpo discarica.
11. Indagine termografica sperimentale sull'attività termogenica e metanogenica in atto, connessa ad eventuali emissioni di Biogas ( 16/11/2018 )
12. Esecuzione di n.2 tomografie elettriche, oltre alla consueta tomografia di monitoraggio ( Ottobre 2018 ).

Le attività di cui ai precedenti punti sono state oggetto di successive e varie elaborazioni cartografiche e/o diagrammatiche, riportate in Allegato, che costituiscono la base informativa del presente Report. Nel lavoro di valutazione dei dati chimico-ambientali ci si è avvalsi in particolare della collaborazione del chimico Dr Lucilla Cioppi. Sono stati inoltre considerati i contributi conoscitivi derivanti da attività di approfondimento svolte da figure professionali ed accademiche che hanno collaborato con la Direzione.

## 2. I RISULTATI DEI MONITORAGGI SULLE ACQUE

### 2.1 Le acque superficiali

Le analisi si riferiscono ai prelievi di Marzo, Giugno, Ottobre e Dicembre, con particolare riguardo per i riscontri analitici del II semestre 2018.

Il fosso campionato poco a valle della discarica ha evidenziato una salinità molto bassa ad Ottobre, normale a Dicembre ( 251 – 851 uS/cm a 20°C ), in relazione agli apporti pluviometrici del periodo. Pertanto si hanno corrispondenti moderati tenori di Cloruri ( da 33 a 80 mg/l ) valori variabili di Solfati ( da 24 a 207 mg/l ), Durezza moderata ( 8-30 °F ), con concentrazioni che a Dicembre sono paragonabili al fosso esterno ( vedi Tab. 8 e 9 ).

Il parametro COD ha presentato valori bassi ( 22.3-18.6 mg/l ), in linea od inferiori al fosso esterno di riferimento ( 23.4-40.1 mg/l ) con concentrazioni dell'Ossidabilità ( intorno a 6-7 mg/l ) in media con lo storico. L'Ammoniaca si presenta con valori decisamente contenuti ( I.L.- 0.34 mg/l ), simili al fosso esterno; si segnala la presenza di azoto nitroso ( 0.08- 0.17 mg/l ), modesti i tenori di Nitrati ( 1.3 - 3.1 mg/l ), inferiori al fosso esterno ( 0.83 – 5.8 mg/l ). Variabile il Ferro ( 0.138 – 0.367 mg/l ) e minima la torbidità ( Solidi sedimentabili: 13 mg/l ).

Molto basso il BOD<sub>5</sub> ( <5 mg/l ), come I.L. è il Fosforo totale.

A livello microbiologico la carica fecale ( E.coli, S. fecali ), risulta molto variabile, talora elevata ( rispettivamente 5300-850 e > 10.000 ufc/100 ml ), valori superiori al fosso esterno per gli S. fecali ( 1800 ufc/100 ml ).

Il Fosso Nord ha evidenziato tenori più alti di COD ( 46.2 mg/l ), con Ammoniaca pari a 1.8 mg/l ; valori intermedi di TOC ( 15.3 mg/l ), di Ossidabilità ( 8.6 mg/l ), compatibili con il minimo flusso idrico presente e la elevata torbidità dell'acqua ( 516 mg/l ), essenzialmente proveniente dalla sede stradale. Fra i metalli si rilevano infatti picchi di Ferro ( sino a 7 mg/l ), ed un valore massimo di Nickel di 18 µg/l.

Nel complesso si rileva come la situazione del 2018 sia allineata a quella degli ultimi anni. In particolare in Autunno, dopo i valori più elevati di Giugno ( relativi a condizioni di flusso pari o inferiore alla soglia di rilevabilità ) vengono misurate concentrazioni nella norma per quasi tutti i parametri indicatori, in genere allineati, talora inferiori, a quelli del Fosso esterno di riferimento. La colimetria ( *E. coli* ) assume spesso livelli rilevanti in entrambi i bacini, con cariche microbiche che sono comunque risultate superiori nel fosso di valle. La verosimile spiegazione è riconducibile all'impatto microbiologico connesso con la colonia di gabbiani nell'area di discarica, dato che valori simili di E.coli si rilevano nelle acque delle canalette interne alla discarica.

Rispetto ai limiti del PSC, come nel 2017, si rilevano temporanei e modesti superamenti del *limite di attenzione* per il COD ( 30 mg/l ) al Fosso Nord, che vanno comunque considerati sulla base del particolare assetto idrogeologico di quella sezione di controllo.<sup>1</sup>

*In conclusione, attualmente lo stato qualitativo del Fosso a valle della discarica presenta un quadro sicuramente accettabile, sia in assoluto che per confronto con quello del fosso esterno di riferimento. Non sono pertanto rilevabili fenomeni contaminativi imputabili a perdite di percolato. Le ampie oscillazioni di concentrazione, direttamente derivanti dall'andamento pluviometrico, sono espressione del particolare assetto idraulico dell'area dell'impianto e della caratteristica frequentazione dei gabbiani in discarica. A tali fattori possono essere fatti risalire alcuni picchi di concentrazione sia relativi all'Ammoniaca che alla carica batterica fecale, che andranno comunque monitorati nel tempo.*

Tabella 1 – caratteristiche delle acque superficiali: dati del 2018 e confronto delle medie del periodo 2010-2015 nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento.

PARAMETRI	Unità di misura	27/3/2018		2/10/2018		19/12/2018		MEDIE 2010-2015	
		Fosso valle	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso laterale	Medie fosso valle	Medie fosso laterale
Conducibilità (LAB)	us/cm-1	1745	962	251	n.d.	851	1000	881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	156	133	33.2	n.d.	80.1	118	73	72
Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	0.28	I.L.	I.L.	n.d.	0.34	0.13	1.25	2.95
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	374	562	69	n.d.	146	186	235	257
COD (come O <sub>2</sub> )	mg/L	21.8	164	22.3	n.d.	18.6	40.1	30	30
BOD <sub>5</sub> (come O <sub>2</sub> )	mg/L	<5	n.d.	<5	n.d.	<5	4.7	<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	<0.1	4.9	1.3	n.d.	3.1	5.8	2.4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	n.d.	3000	5300	n.d.	880	880	14.000*	23.000*
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0.5	n.d.	<0.2	n.d.	<0.2	0.4	0.4	1.5

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

<sup>1</sup> La sezione, alla testata del bacino scolante, raccoglie le acque di ruscellamento della strada vicinale.

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

L'esame complessivo dei dati analitici relativi alla qualità delle acque sotterranee fa rilevare una situazione sostanzialmente regolare nel settore di valle ( P1, P9, P10m, P10v, P16 ), con una la occasionale influenza del Biogas, che si manifesta talora con incrementi della Alcalinità e con la presenza di tracce di composti clorurati ( somma di circa 0.1 ug/l ), composti che si ritrovano in piezometri diversi ed in momenti diversi. Si suggerisce a tale riguardo il controllo dell'atmosfera confinata nelle condotte e pozzetti presenti nell'intorno, nonché dei gas interstiziali, al fine di verificare la eventuale presenza di tali composti nella fase gassosa.

Tabella 3: valori medi dei principali indicatori nei piezometri a valle P1, P9, P10V, P10m (12/2004 – 12/2009) e raffronto con i limiti di attenzione ed allarme del PSC-2015. Tra parentesi i valori relativi alla campagna di 12/2018 (P1, P9, P10m) e 9/2018 ( P10v ).

PARAMETRI	UdM	Valori medi P1	Valori medi P9	Valori medi P10v	Valori medi P10m	MEDIA dei piezometri 2004-2009	Limite di attenzione	Limite di allarme
Conducibilità (LAB 20°C)	uS/cm	1339 ( 1536 )	3365 ( 2120 )	2950 ( 1241 )	2365 ( 1553 )	2504	4500	6000
Cloruri	mg/l	124 ( 260 )	761 ( 354 )	576 ( 496 )	364 ( 222 )	456	900	1800
Alcalinità totale	mg/l	423 ( 450 )	490 ( 630 )	446 ( 486 )	502 ( 462 )	465	625	800
Ammoniaca	mg/l	0,37 ( I.L. )	0,04 ( 0.10. )	0,10 ( I.L. )	0,42 ( 0.40 )	0,23	1.30	2.00
C.O.D.	mg/l	17 ( 37 )	14 ( 13 )	24 ( 19.6 )	24.9 ( 20 )	19.7	40	55
T.O.C.	mg/l	6.09 ( 2.5 )	6.12 ( 4.4 )	10.37 ( 4.3 )	10.55 ( 6.0 )	8.28	18	21
Nichel	ug/l	7.97 ( 1.5 )	12.15 ( 9.0 )	26.5 ( 1.6 )	27.18 ( 12.0 )	18.45	37	55

Tabella 4 – valori massimi dei principali indicatori ai piezometri di riferimento ( P2, P17 ) e limiti di attenzione/allarme di PSC

PARAMETRI	UdM	2°Valore massimo del record storico di P2	2°Valore massimo del record storico P17	Limite di attenzione PSC 2015	Limite di allarme PSC 2015
Conducibilità* (LAB 20°C)*	uS/cm	5.750 ( 10/08 )	3510 (4/08 )	4.500	6.000
Cloruri*	mg/l	915 (6/06)	638 (12/07 )	900	1000
Alcalinità totale	mg/l	624 (10/08)	670 ( 4/08 )	625	800
Ammoniaca	mg/l	1.50 (10/08)	1.16 (9/06 )	1.30	2.00
C.O.D.	mg/l	54.6 ( 10/07 )	29.6 (9/06 )	40	55
TOC	mg/l	10.7 (9/06)	10.6 (9/06)	18	21
Nichel	µg/l	64.0 (10/08)	16.1 (4/07)	37	55
Manganese	µg/l	1.103 (6/10 )	804 (12/13)	<i>Non si applica</i>	

#### Settore perimetrale Nord del Bacino 1,

Dal punto di vista idrochimico generale in tale comparto si rilevano le caratteristiche tipiche delle acque del substrato argilloso pliocenico, ivi sub-affiorante, caratterizzate da contenuto salino mediamente molto alto, ma localmente molto variabile nel tempo.

Sulla base del set di parametri più significativi, si evidenzia uno stato di moderata alterazione, riguardante le Ossidabilità ed il Carbonio organico ( COD, Kubel, TOC, ) in P24 e P25, localmente l'Alcalinità ( P24 ) e più moderatamente l'Ammoniaca ( P5 ). Nel settore specifico tale sostanza viene probabilmente abbattuta per processi diversi, quali l'adsorbimento, la ossidazione e/o l'utilizzo microbico dell'azoto minerale e risente degli apporti meteorici di acque diluite ed ossigenate, risultate piuttosto carenti nel II semestre.

In tale settore continua il trend decrementale delle pur modeste concentrazioni dei composti clorurati rilevati in P5,P24 e P25, che nel periodo primaverile-estivo avevano manifestato un momentaneo incremento. Il fenomeno è imputabile a deboli emanazioni di Biogas, rilevate a livello di gas interstiziali ( es. in P18 ), sostanzialmente coerenti con i risultati della indagine mediante le *camere di cattura*. Tali emanazioni sostengono concentrazioni abbastanza elevate di Alcalinità ( originata dalla CO<sub>2</sub> biogena ) ed appunto piccole concentrazioni di solventi clorurati. L'alterazione ossidoriduttiva ha inoltre effetti sulla mobilità di alcuni metalli presenti nei terreni, quali Manganese e Nichel.

In tale settore, il dove il numero dei parametri interessati da scostamenti significativi è maggiore e con concentrazioni più elevate degli stessi, si riassumono gli interventi sin'ora attuati, in ordine di tempo:

- Realizzazione di un sistema di aggotamento del percolato nel corpo discarica ( pozzi drenanti ed eiettori nei pozzi del Biogas ), con riduzione stabile del battente di percolato.
- Indagine geofisica ed ambientale con identificazione ed asportazione di un ammasso di rifiuti esterno al sedime noto della discarica.
- Realizzazione di una trincea drenante perimetrale nel settore specifico, servita da un pozzo di aggotamento dei liquidi raccolti ( AD6).
- Monitoraggio potenziato dei piezometri del settore specifico ( P5, P24,P25 in primis; P18,P26 e P6 con 2-3 determinazioni/anno ).
- Studio di un sistema di aspirazione e trattamento del Biogas residuale del Bacino 1.

Dato che la causa attuale e preminente delle alterazioni chimiche osservate ( con particolare attenzione per i composti clorurati ), è stata riconosciuta nel Biogas residuale del Bacino1, già alla fine del 2017, si sono focalizzati i necessari studi e proposte di intervento<sup>2</sup>. Tali studi sono stati svolti da un consulente specialista, che ha proposto le possibili tecnologie da mettere in campo, da estendersi a tutti quei settori della discarica già ritombati ove la produzione del Biogas, pur essendo residuale, può dar luogo a influenze a livello idrochimico sul settore perimetrale.

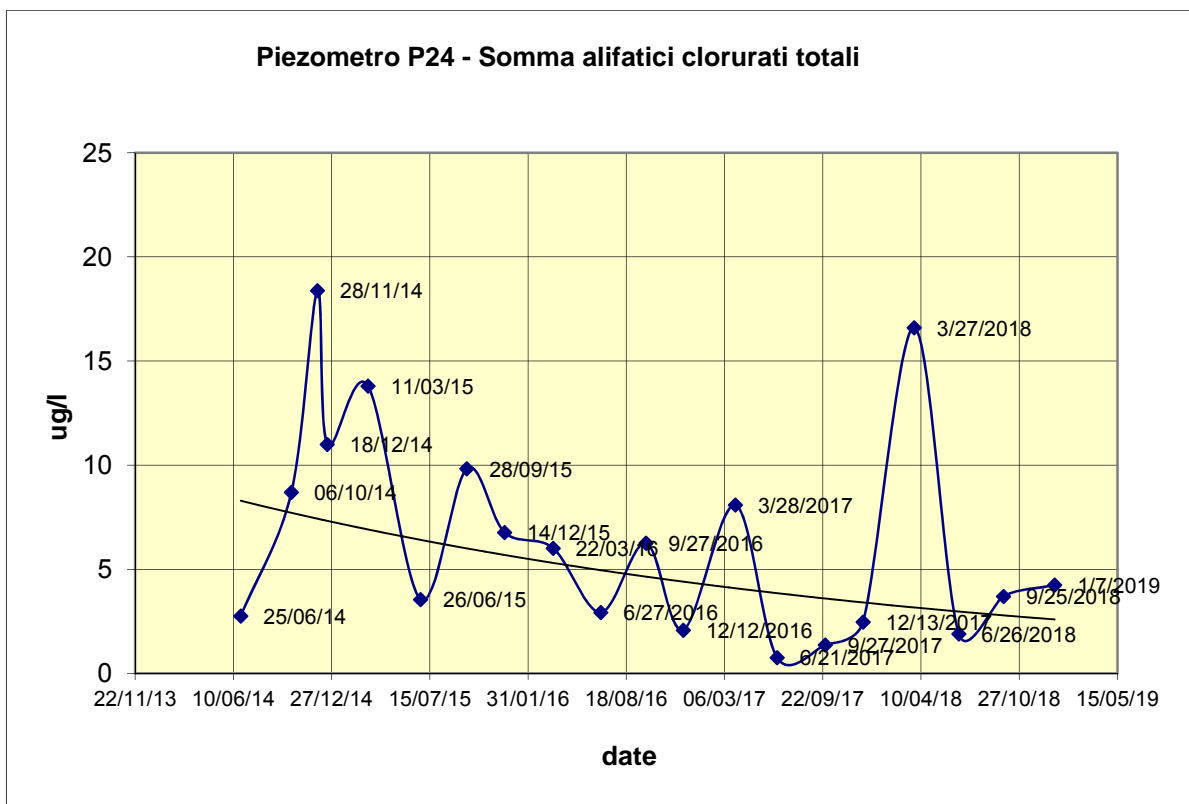
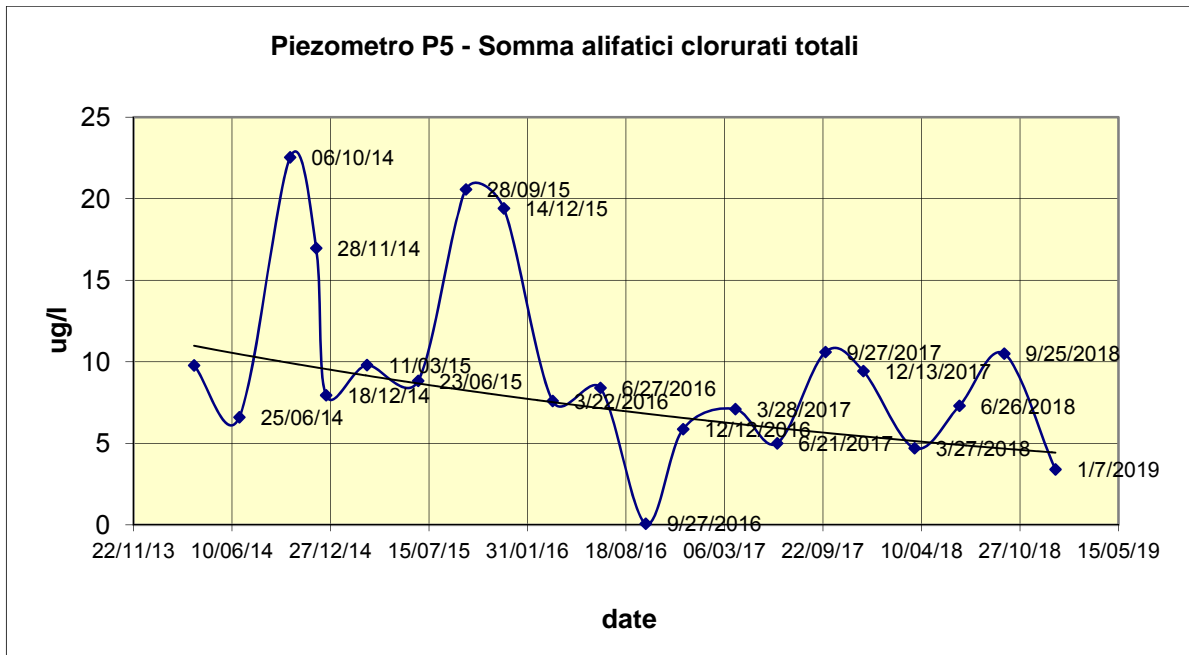
---

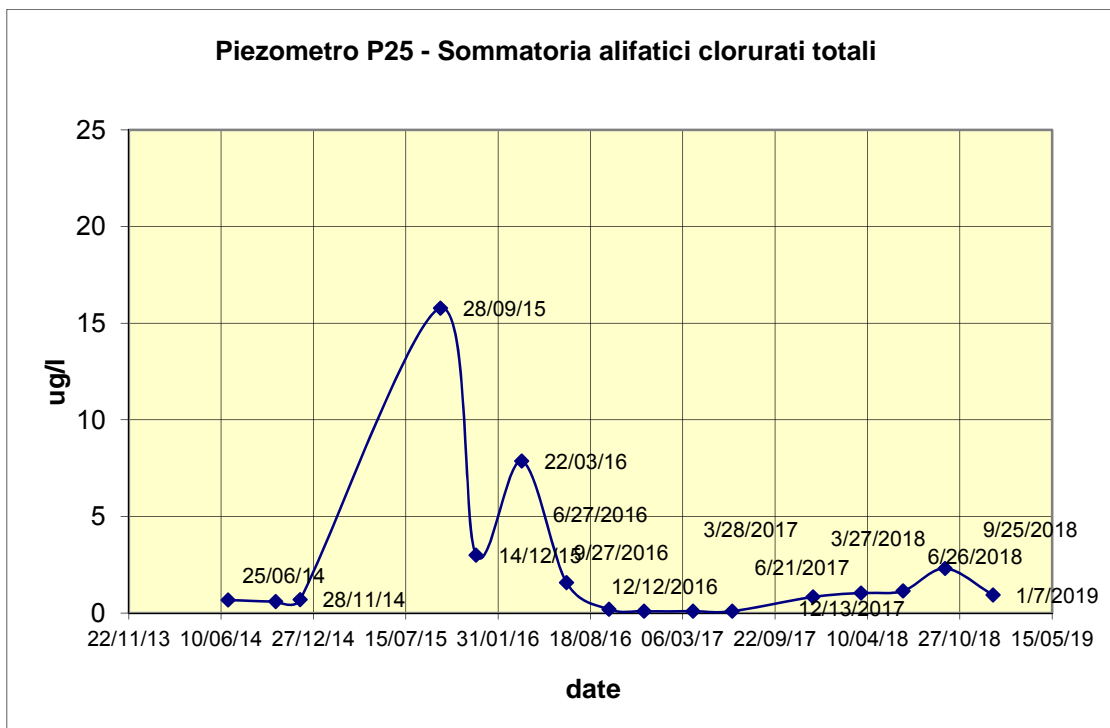
<sup>2</sup> Nel settore Nord ( Bacino 1 ) appare molto probabile che la oscillazione stagionale dei composti clorurati sia legata proprio al Biogas, che nel settore è stato influenzato dalla particolare qualità locale di rifiuti molto vecchi, oggetto di asportazione con l'intervento del 2016. Si richiama al fatto che le operazioni di abbattimento del battente di percolato, svolte da anni, e di drenaggio interno ed esterno, se da un lato impediscono i fenomeni di trasporto advettivo in soluzione, dall'altro favoriscono la partizione dei composti più volatili nello spazio interstiziale. In altre parole al drenaggio dei liquidi va fatto seguire, in maniera ancora più efficace, l'aspirazione dei gas interstiziali...(omissis)

Con riferimento al settore Nord del Bacino1 si suggerisce di procedere al campionamento ed analisi dei gas interstiziali dei piezometri e del pozzo AD6, per avere un riscontro più accurato e ampio nei parametri. Si ritiene utile realizzare tre micropiezometri a monte di P5, di cui uno entro il corpo della trincea, per una migliore copertura spaziale ( tratto da: Relazione Annuale di PSC – 2017 )



Fig. 1a-b-c: andamento e linea di tendenza degli alifatici clorurati totali ai piezometri P5-P24-P25.





Infine nel settore a SE, a monte del piezometro P8, verso P7, occorre segnalare che i lavori di realizzazione/adequamento della arginature del bacino di equalizzazione del percolato hanno comportato la parziale asportazione dei terreni di sottofondo, oltre alla eliminazione del cumulo di terre argillose di scavo e copertura dei rifiuti. Tali interventi, se completati anche al di fuori del sedime del bacino, potranno contribuire a mitigare l’impatto sulle acque dei piezometri locali, come in precedenza segnalato.

Tabella 5: soglie di attenzione e di allarme proposte per il PSC nel 2015. In grise i parametri da applicare per i soli piezometri di valle ( P1, P9, P10m, P10v, P15, P16 ).

parametro	Udm	Soglia di attenzione	Soglia di allarme
<i>Ammoniaca</i>	( mg/l )	<b>1,30</b>	<b>2,00</b>
<i>COD</i>	( mg/l )	<b>40</b>	<b>55</b>
<i>Alcalinità</i>	( mg/l )	<b>625</b>	<b>800</b>
<i>Cond elettrica</i>	$\mu\text{S/cm}$ a 20°C	<b>4.500</b>	<b>6.000</b>
<i>Cloruri</i>	( mg/l )	<b>900</b>	<b>1000</b>
<i>TOC</i>	( mg/l )	<b>18</b>	<b>21</b>
<i>Nichel</i>	( $\mu\text{g/l}$ )	<b>37</b>	<b>55</b>
<i>Sostanze organiche (BTEX, clorurati, IPA)</i>	( $\mu\text{g/l}$ )	Nota: considerato il grado di incertezza ( I.M. ) dei valori di alcuni analiti, con CSC prossime al limite di rilevabilità, non viene definita una soglia di attenzione.	CSC D.Lgs 152/2006

### 2.3 La composizione del Percolato

Il 2018 è stato caratterizzato da un netto incremento della produzione di percolato per effetto delle abbondanti precipitazioni del I semestre, seguite da un sensibile calo nella stagione estiva ed in parte autunnale. L' andamento pluviometrico del II semestre, pertanto, si correla con le sensibili variazioni del carico salino ed organico del percolato, nel segno di una sensibile concentrazione a Settembre (Conducibilità Elettrica: 15.730 uS/cm a 20°C ) seguita da una netta diluizione a fine anno ( 5.950 uS/cm a Dicembre ), comunque con valori circa doppi rispetto a quelli di Marzo 2018, fortemente diluiti. Il percolato del Bacino 1 ha subito una diluizione più marcata a fine anno, con valori che variano da 16.540 a 4.490 uS/cm a Dicembre.

Tali dati si riflettono nei valori dei Cloruri, nel range 2336-797 mg/l, mentre i Solfati a Dicembre decuplicano ( 61.3-738 mg/l ), denotando una significativa ossidazione. Ammoniaca, TAC, BOD<sub>5</sub> evidenziano una massiva diluizione a fine anno, mentre COD aumenta, indicando apporti di sostanze meno biodegradabili. Il rapporto BOD<sub>5</sub>/COD ha infatti assunto valori decrescenti tra il III e IV trimestre (da 0.5 a 0.08 ), a fronte di valori in lieve calo del TOC ( 332 - 256 mg/l ). L'azoto ammoniacale a fine anno è presente nel range di valori decisamente modesti ( 387 mg/l ), esigui

nel Bacino 1 ( 70.1 mg/l ). I Nitrati, storicamente molto variabili ( I.L. – 12 mg/l ) sono presenti con qualche mg/l.

Tra i metalli pesanti, quelli più rappresentati sono, come di norma, Ferro ( 3.66-2.88 mg/l ) e Alluminio ( 4.17-3.64 mg/l ), seguiti dal Cromo totale ( 1.27-0.23 mg/l ), Nichel ( 0.28-0.08 mg/l ) e dal Manganese ( intorno ai 0.19-0.14 mg/l ), che nel percolato risulta normalmente meno elevato rispetto alle acque sotterranee. Nel Bacino 1, si osservano più marcate oscillazioni, ma con concentrazioni mediamente inferiori. Gli altri metalli pesanti ( Pb, Cu, Zn ) si presentano con tenori decisamente bassi, dell'ordine delle decine di microgrammi/litro. Il Mercurio è talora presente, con concentrazioni sino a 2. µg/l; L'Arsenico è presente per lo più nel range 55-18 µg/l. Il Boro varia tra 3 e 1 mg/l.

I *Tensioattivi* sono presenti in concentrazioni contenute ( 1.2 - 1.5 mg/l ). Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 *i Solventi Clorurati sono prossimi od inferiori al limite di rilevabilità ( da 12 a < 10 ug/l )*. *Lo stesso dicasi per i Solventi aromatici ( da 15 a < 10 ug/l )*.

Pertanto i percolati continuano ad avere caratteristiche di reflui poco concentrati, sia nel contenuto salino che nel carico organico, con ampie oscillazioni stagionali e segnali di ossidazione, che si deducono dalla presenza significativa dei Solfati e dei Nitrati. Tali caratteri sono riconducibili alla significativa infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo-discarica, particolarmente del Bacino 1.

### **3. LA QUALITÀ DELL'ARIA**

Per quanto riguarda la qualità dell'aria si riportano gli esiti della campagna semestrale di campionamenti ed analisi mediante analizzatori in continuo e sistemi di accumulo sulle 24 e sulle 48 ore. La indagine è stata svolta nei giorni 2-3/10/2018 nelle seguenti stazioni

- Presso la stazione di pompaggio a valle
- Presso il capannone ed officina
- In corrispondenza del cancello a NW
- In posizione circa sommitale al Bacino 1.

I dati acquisiti sono stati confrontati con quelli della precedente campagna semestrale di Aprile, integrati da altri monitoraggi effettuato come studio specifico sulle sorgenti emmissive, in particolare delle polveri. Si fa presente 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 ( 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.

Tabella 6: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto ( dati del 2-3/10/2018 – concentrazioni medie giornaliere del 1° / 2° giorno di monitoraggio – Idrocarburi e derivati

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</b> ( medie 24h/24h )	1.30 / 3.06	0.465 / 0.313	9.35 /24.9	I.L. / 1.03
<b>Capannone</b> ( medie 24h/24h )	1.75 / 2.65	n.d.	1.19	0.02
<b>Cancello NW</b> ( medie 24h/24h )	3.05 / 4.63	n.d.	0.65	0.02
<b>Bacino 1</b> ( medie 24h/24h )	1.12 /1.70	< 0.04 / <0.04	9.19 / 7.40	0.28 / 0.87

Tabella 7: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto ( dati del 2-3/10/2018 – concentrazioni medie giornaliere del 1° / 2° giorno di monitoraggio - composti odorigeni

Sito	Acido Solfidrico ( µg/mc – media 48h )	Ammoniaca (µg/mc – media 48 h)	Acidi Organici (mg/mc - medie 24h )	Terpeni totali (µg/mc - medie 24h )	Mercaptani (µg/mc – media 48 h)
<b>Stazione di pompaggio</b>	< 2 < 2	31	0.471 / 0.611	3.39 /19.30	< 7
<b>Capannone</b>	< 6 < 6	<6	0.603 / 0.606	1.47	<7
<b>Cancello a NW</b>	< 6 <6	6	0.429 / 0.601	0.74	<7
<b>Bacino 1</b>	<2 <2	<6	0.684 / 0.594	<0.03 / 0.21	<7

Tabella 8: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto ( 2-3/10/2018 ) – altri parametri

Sito	Anidride carbonica (mg/mc - medie 24h /24h)	Polveri PM10 (µg/mc - media 24h / 24h )	Ossidi di Azoto ( NO <sub>x</sub> ) (µg/mc - medie 24h /24h )	Formaldeide (µg/mc – media 48 h)
<b>Stazione di pompaggio</b>	779 / 830	22 /15	17.0 / 20.2	3.0
<b>Capannone</b>	725 / 710	38 /52	NO <sub>2</sub> = 4.0 ( bag )	<3.0
<b>Cancello a NW</b>	744 / 750	16 / 11	NO <sub>2</sub> = 5.0 ( bag )	<3.0
<b>Bacino 1</b>	701 / 735	16 / 5	13.7 / 8.6	<3.0

### 3.1 Gli Idrocarburi e derivati e l'Anidride Carbonica

Sulla base dei dati espressi come medie sulle 24 h, sulla base di monitoraggi bi-giornalieri si possono trarre le seguenti osservazioni: i valori ricorrenti a Settembre per il **Metano** sono compresi tra 1.12 e 3.06 mg/mc, alle stazioni Capannone, Bacino1 e Stazione di Pompaggio, con dati medi piuttosto bassi ed allineati intorno a 1.8 mg/mc. La stazione Cannello si discosta sensibilmente, pur senza raggiungere tenori rilevanti: le medie si collocano tra 3 e 4.6 mg/mc, con valori orari che in orario serale superano i 10 mg/mc nella parte più bassa ( Pompe ), come già in precedenza rilevato.

Analogamente, per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, a Ottobre si rilevano valori di circa 0.46 mg/mc alla st. Pompe, di poco inferiori alla soglia di attenzione di 0.5 mg/mc.

Passando ai **BTEXS** ( vedi Fig.2 ), anche in questo caso il massimo valore giornaliero si ha alla stazione Pompe, con circa 25 ug/mc, mentre altrove i valori sono nettamente inferiori, con il Benzene che non eccede mai 1.0 ug/mc. Come in altre occasioni il componente principale è dato dal Toluene o dagli Xileni, comunque con valori massimi contenuti ( circa 11 ug/mc ).

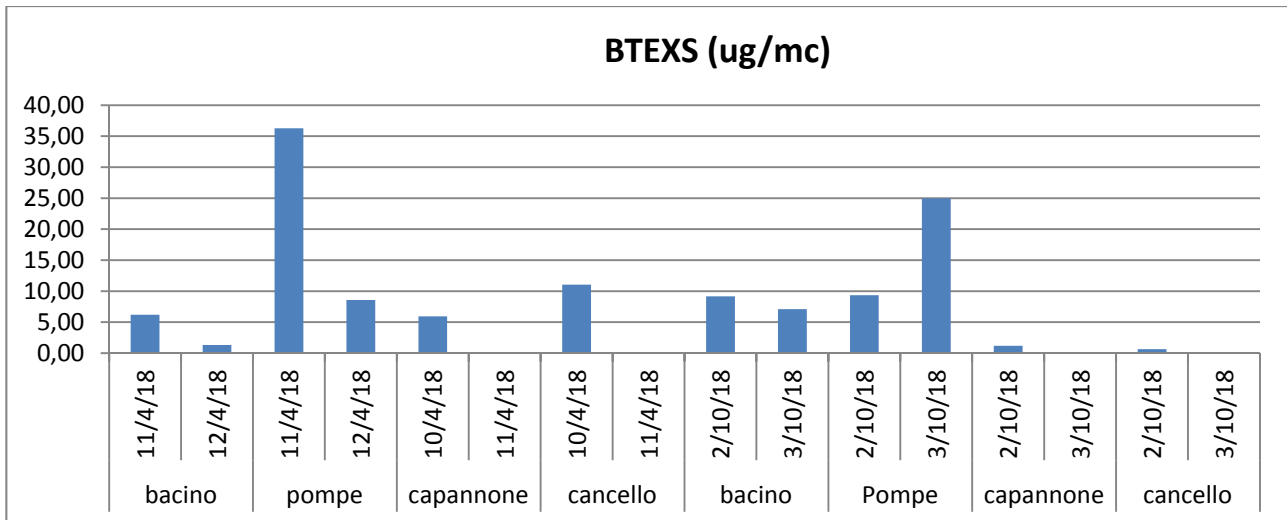


Fig. 2: andamento degli idrocarburi aromatici ( Aprile ed Ottobre 2018 )

I **Solventi organici clorurati** sono presenti in concentrazioni molto basse, con valori prossimi od inferiori a 1  $\mu\text{g}/\text{mc}$  ( vedi Fig.3 ).

La **Anidride Carbonica** presenta valori compresi tra 700 ed 830  $\text{mg}/\text{mc}$ , quindi in linea con lo storico.

Non si rilevano pertanto situazioni di criticità per i parametri considerati.

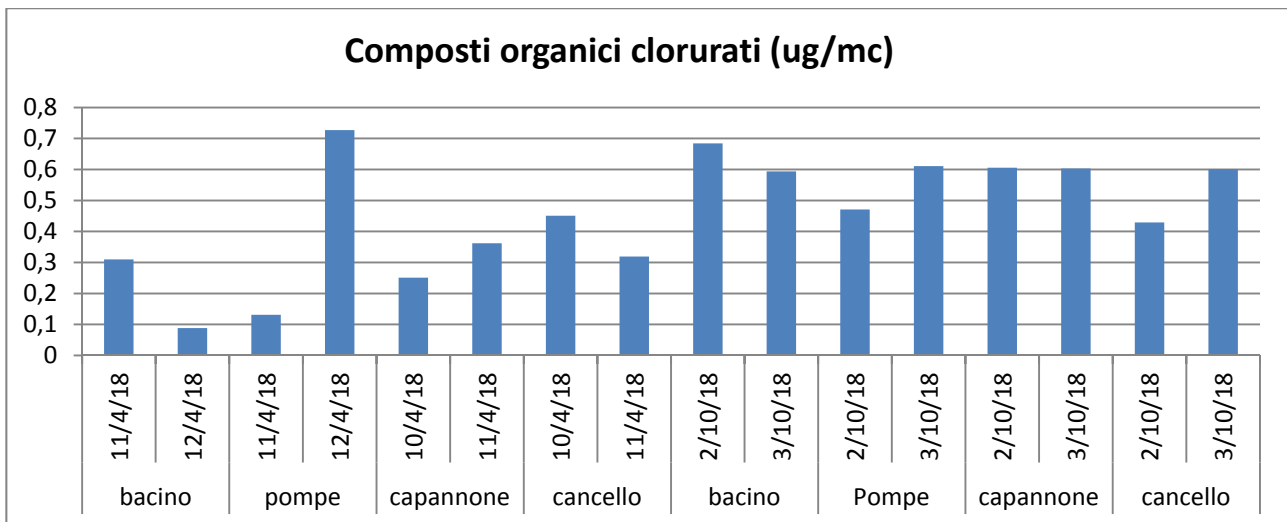


Fig. 3: Composti organici clorurati ( Aprile e Ottobre 2018 )

### 3.2 Le sostanze odorogene

L'**Acido Solfidrico** ed i **Mercaptani** sono risultati sempre inferiori ai limiti di rilevabilità ( 5  $\text{ug}/\text{mc}$  ) nei monitoraggi effettuati. Come in precedenza, l'**Ammoniaca** è risultata occasionalmente presente in tenori appena interessanti al solo sito "Pompe", verosimilmente associata alla

emanazione di vapori dal serbatoio del percolato. I **Terpeni** sono presenti in concentrazioni varie (vedi Fig. 5), ma comunque basse, con un valore massimo di circa 19 µg/mc alla stazione Pompe. Per quanto riguarda gli **Acidi Organici**, si rilevano valori moderati e coerenti con lo storico, mediamente intorno a 0.5 mg/mc, con il picco maggiore in Bacino1 ( 0.68 mg/mc, vedi Fig.4 ).

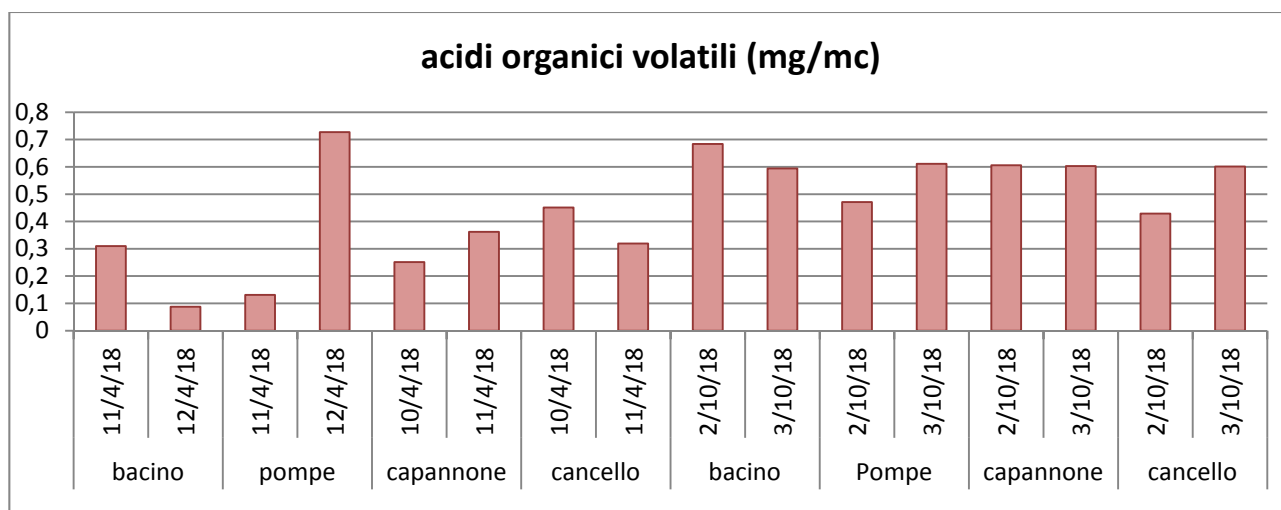


Fig. 4: Acidi Organici Volatili ( Aprile e Ottobre 2018 )

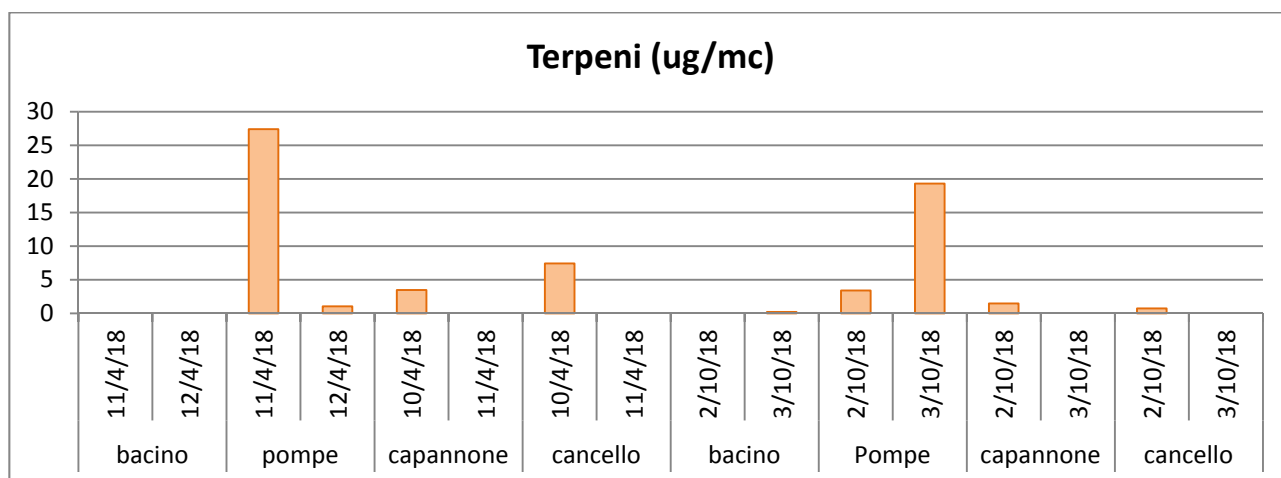


Fig. 5: Terpeni ( Aprile e Ottobre 2018 )

*Dai dati acquisiti, pertanto, non si rilevano situazioni anomale nè gravose sotto il profilo dell'impatto odorigeno nell'aria ambiente della discarica, passibili di creare criticità ai recettori esterni all'impianto. Operazioni particolari, quali la scarifica di abbancamenti di rifiuti precedenti, possono determinare incrementi delle concentrazioni con percezione di odori all'interno della discarica, specie nel settore di valle ( Stazione di pompaggio ). Le operazioni di trito vagliatura dei residui vegetali determinano una sorgente osmogena, specialmente per quanto attiene i Terpeni,*



*peraltro caratterizzata da un tono edonico distinto da quello tipico di una discarica, in quanto derivante dalla liberazione degli olii essenziali contenuti nei vegetali.*

### 3.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

Oltre alla già citata Anidride Carbonica, si fa rilevare quanto segue:

Le Polveri **PM10** rilevano a fine Settembre concentrazioni moderate, localmente molto basse, correlabili a condizioni meteorologiche piuttosto favorevoli. I valori maggiori sono limitati al solo sito Capannone, compresi tra 38 e 52 ug/mc, probabilmente connesse al risollevarsi delle polveri stradali ( piazzale e cantiere dei lavori di arginatura del bacino del percolato ). Si ha quindi un unico valore giornaliero superiore ai 50 µg/mc, preso come riferimento dal D.lgs. 155/2010.

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto **NO<sub>x</sub>**, le concentrazioni misurate su base oraria, ottengono valori medi giornalieri ( 24+24 h ) compresi al massimo tra 17 e 20 ug/mc ( sito Pompe ), verosimilmente collegati al funzionamento delle motopompe. Anche in questo caso non si hanno superamenti delle soglie di PSC.

La ricerca della **Formaldeide** ha rilevato sulla media delle 48 ore concentrazioni massime di 3 µg/mc, in linea con i precedenti monitoraggi.

### 3.4 Misure manuali dell'aria interstiziale

Le misure manuali di Metano, Anidride Carbonica ed altri componenti gassose con analizzatore, condotte nel corso del semestre ( Marzo, Giugno, Ottobre e Dicembre 2018 ) sia in aria libera che in quella interstiziale all'interno dei piezometri e micropiezometri, fanno rilevare il permanere del medesimo fenomeno diffusivo del Biogas nel piezometro P19, situato ad alcuni metri dal bordo della discarica. In P19 le concentrazioni di Metano nel II semestre sono oscillate tra il 29% ed il 45%, in aumento rispetto a Giugno, quando si era rilevata presenza di Acido Solfidrico ( 5 ppm ). Considerato che in P14 il fenomeno non è da alcuni anni più rilevabile, salvo rare limitate presenze di CO<sub>2</sub> ( max. 2% ), e non si osservano anomalie nel piezometro P3, la diffusione risulta localizzata e non interessa il sottosuolo oltre il limite della strada perimetrale al lotto di discarica.

Sul bordo NE del Bacino1 nei piezometri P24 e P25 si rilevano nuovamente occasionali modesti tenori di Metano ( 1.2%, cfr., in P24 il 2.3% del 2017, ed il 3.3% del 2016 ); inoltre a Dicembre si rileva un valore elevato in P18 ( 20% di Metano e 10% di CO<sub>2</sub> ), mai registrato prima. Si tratta di valori che, da precedenti controlli, trovano riscontro nei vicini pozzi del Biogas e del percolato interni/perimetrali al Bacino1. Si conferma pertanto quanto già valutato nel 2017 circa la

migrazione di Biogas nei terreni del settore specifico e le implicazioni a livello idrochimico descritte nei precedenti capitoli:

*“ Il dato è significativo relativamente alla rilevazione di alcuni composti quali gli alifatici clorurati, presenti nel Biogas e nell’acqua del medesimo P24. Tale aspetto, insieme alla presenza di un ambiente riducente, ed alla conseguente mobilizzazione di alcuni metalli dal terreno, suggerisce come il drenaggio forzato sia della fase gassosa che di quella liquida ( cioè del percolato ) risulta fondamentale per mitigare le alterazioni idrochimiche osservate in quel settore”.*

Si commenta ulteriormente che le forti oscillazioni piezometriche dei piezometri P18 ( sino a 8-10 m in P18, 3-4 m in P24 e P25 ) suggeriscono. a) la possibilità di migrazione del Biogas in condizioni di basso livello idrico; b) la miscelazione con le acque di infiltrazione e l’influenza a livello idrochimico nella fase incrementale dei livelli piezometrici. Nel corpo-discarica tale processo è probabilmente incrementato per un effetto di “pistonaggio” operato dalle acque di infiltrazione sul Biogas che occupa gli interstizi nei rifiuti, con conseguente migrazione della fase gassosa nell’intorno.

Negli altri punti di campionamento, a parte minime ed occasionali concentrazioni (  $\text{CH}_4$  : 1.1-1.2%) in punti specifici (P15, MP12, MP8), a Dicembre si segnalano valori bassi ma significativi di Metano e  $\text{CO}_2$  in P9 ( settore a valle ), rispettivamente del 2.4% e del 7%, con evidente anossia dell’aria interstiziale (  $\text{O}_2$  : 9.7% ). Analogamente a quanto già valutato a livello idrochimico, anche in questo settore si rilevano minime emanazioni di Biogas, in grado comunque di determinare corrispondenti lievi anomalie nelle acque dei piezometri ( es. P10 m, P1 e nel 2017, lo stesso P9 ).

#### **4. LE EMISSIONI DELL’IMPIANTO DI COMBUSTIONE DEL BIOGAS**

Le emissioni dell’impianto, dotato di post-combustori, sono state misurate il 20/6/2018 ed il 19/12/2018, nel corso dei controlli semestrali sull’impianto. Considerando i dati disponibili, riferiti al 5% di Ossigeno, i risultati analitici, pur evidenziando un incremento di alcuni parametri nel corso dell’anno, sono ampiamente 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 ).

Tabella 9 – torcia da combustore ad alta temperatura

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm <sup>3</sup> )	Concentrazioni misurate ( 20/6/2018 – 19/12/18 )
Materiale particolato totale	10	0.2 - <1
Monossido di carbonio	100	4.83 – 30
Ossidi di azoto (espressi come NO <sub>2</sub> )	200	22.2 – 45
Carbonio organico totale	150	3.27 – 7.1

Tabella 10 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm <sup>3</sup> )	Concentrazioni misurate ( 20/6/2018 – 19/12/18 )
Materiale particolato totale	10	1.80 - <0.2
Monossido di carbonio	500	75.6 - 108
Ossidi di azoto (espressi come NO <sub>2</sub> )	450	110 – 395
Ossidi di zolfo (espressi come SO <sub>2</sub> )	350	6.79 – 53.4
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	1.35 – n.d
Composti inorganici del fluoro (come HF)	2	0.164 – n.d
Carbonio organico totale	150	32.7 – 11.9

## 5. LA STABILITÀ DEI VERSANTI E LA PRODUZIONE DI PERCOLATO

Sotto il profilo della *stabilità dei versanti* le osservazioni visive ed i dati del monitoraggio inclinometrico, hanno evidenziato l'evoluzione di fenomeni deformativi degni di nota nel settore circostante il tubo I1, evolutisi nel corso del I trimestre e successivamente entrati in una fase di relativa stasi. In prospettiva di lungo termine il contrasto crescente dei rifiuti verso il piede del versante, potrà contribuire, in maniera tutta da determinare, ad una certa stabilizzazione del deformazioni. Sulla base dei prossimi monitoraggi si valuterà se implementare soluzioni definitive quali la realizzazione di opere di sostegno e di drenaggio del versante, soggetto a transienti piezometrici di entità rilevante in risposta ai periodi più piovosi.

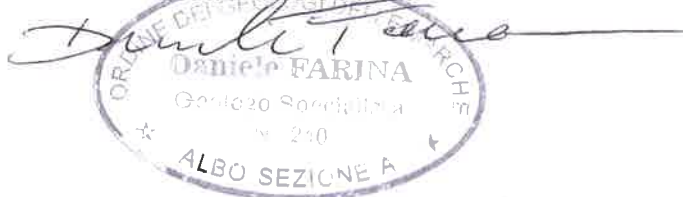
L'argine a valle della discarica, infine, non presenta fenomeni deformativi degni di nota, aldilà di un certo assestamento corticale del rilevato.

Sotto il profilo idrologico la produzione di percolato, ha subito un incremento molto marcato nel semestre, con medie di oltre 120 mc/g, in calo a fine semestre, in relazione con l'andamento pluviometrico del periodo. Si evidenzia tutt'ora una elevata dipendenza dalle piogge, che potrebbe gradualmente ridursi a seguito delle successive fasi di abbancamento nel IV stralcio, che va ora a coprire una ampia superficie prima impermeabilizzata, nei termini di aumento della ritenzione idrica nella frazione organica e terrosa utilizzata nelle coperture provvisorie dei rifiuti. Della massima importanza è l'efficienza del drenaggio di fondo del percolato, senza il quale sono necessari sistemi di sollevamento necessari a ridurre al minimo il battente idraulico interno alla vasca degli stralci di recente abbancamento ( III e IV stralcio ).

Pesaro, 28 Marzo 2019

**IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:**

Dr Geol. Daniele Farina



**I Collaboratori Scientifici:**

Dr Lucilla Cioppi, chimico



Dr Alma Gambioli, biologo



**ALLEGATO:**

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiantello