

ASET S.p.A.
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
(LOCALITÀ MONTESCHIANNELLO)

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

MONITORAGGIO I SEMESTRE 2019

RELAZIONE DI SINTESI

INDICE

Premessa	pag.3
1. Le attività svolte	pag.3
2. I risultati dei monitoraggi sulle acque	pag.5
3. La qualità dell'aria	pag.13
4. Le emissioni dell'impianto di combustione del biogas	pag.22
5. La stabilità dei versanti e la produzione di percolato	pag.23

Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello condotto nel corso del 2019, con particolare riguardo al raffronto con 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 dal Report Annuale del 2018 e dei semestri 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 a ricoprire circa la metà della scarpata NW. 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.

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 I semestre 2019, svolte attraverso due campagne trimestrali di monitoraggio, quella primaverile (prelievi del 2/04/2019) e quella estiva (prelievi del 3/07/2019). 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 5 punti (P1, P2bis, P5, P8, PDS5)
3. Conduzione di misure inclinometriche su 3 tubi inclinometrici (20 Marzo 2019, 11 Giugno 2019).
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 (Marzo e parzialmente Agosto).
7. Analisi semestrale della qualità dell'aria nei punti interni (quattro stazioni di campionamento) ed al sito esterno di Santa Croce
8. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri (2/04 e 11/07/2019).
9. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas (produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 21/06/2019).
10. Esecuzione ed acquisizione delle misure topografiche di assestamento del corpo discarica.

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 del 2/5 e del 23/8/2019, eseguiti in presenza di condizioni minime per un sufficiente scorrimento superficiale. Nel periodo Febbraio-Marzo e dopo il mese di Giugno, per la prolungata assenza di piogge, il reticolo idrografico non ha più presentato deflussi superficiali, se non in occasione di qualche temporale, per cui il campionamento è stato posticipato ad Agosto, in corrispondenza di alcune piogge significative.

Il fosso campionato poco a valle della discarica evidenzia una salinità piuttosto bassa sia a Maggio che ad Agosto (Cond. Elettrica: 910-550 uS/cm a 20°C), in relazione alle piogge dei giorni precedenti. (vedi Tabelle 1 e 2).

I parametri della Ossidabilità (BOD₅, COD, Ossidabilità Kubel) presentano valori nella norma, (rispettivamente: <5 - 27,7 - 7,6 mg/l a Maggio), come anche ad Agosto, (<5 - 27,5 - 5,3 mg/l). Assente l'Ammoniaca (sempre < 0,02 mg/l), ossidata ad azoto nitrico, che risulta molto diluito (3 - 2 mg/l), con Nitriti molto bassi (0,06 - 0,08 mg/l). Fosforo totale inferiore alla rilevabilità.

I metalli pesanti sono presenti, con Ferro variabile (0,41 - 2,52 mg/l) e Nickel basso (0,036 - 0,018 mg/l).

Il Fosso Nord, campionato a Marzo, evidenzia tutti i valori nella norma, allineati al Fosso valle, caratterizzato da contenuti salini modesti (Cond. Elettrica: 868 - 650 uS/cm) e con valori nulli o molto bassi di Ammoniaca e delle altre specie azotate. Un po' più alti della norma risultano talora i valori del Ferro (1,57 - 8,5 mg/l) e gli altri metalli pesanti (es. Ni: 0,078 - 0,011 mg/l).

Il Fosso laterale di riferimento a Maggio presenta valori normali di salinità (Cond. Elettrica: 1372 uS/cm) come valori sensibilmente aumentati dei principali indicatori di contaminazione organica (BOD₅: 12,3 mg/l, COD: 97,8 mg/l, TOC: 35,5); presenza delle specie dell'azoto poco più alte della norma (Ammoniaca: 1,5 mg/l; Azoto nitrico: 18 mg/l, nitroso: 0,32 mg/l), indici di un uso del suolo a monte (forse concimazione organica) che influenza la qualità delle acque scolanti.

Ad Agosto il fosso laterale è risultato completamente secco.

I dati del Fosso laterale e del Fosso Valle sono senz'altro confrontabili a livello di medie, mentre evidenziano ampie oscillazioni stagionali, in relazione alla portata. I valori sono quasi sempre nella norma quando i deflussi sono modesti ma misurabili (> 0,2 l/s), mentre in condizioni di portata inferiore (es. < 0,05 l/s) il contatto acqua-terreno-materiale vegetale determina un aumento di diversi parametri. In questi casi il dato non viene considerato rappresentativo.

Tabella 1 – caratteristiche delle acque superficiali: dati del 2019 e confronto delle medie 2010-2015 nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento

PARAMETRI	Unità di misura	2/5/2019		23/8/2019		MEDIE 2010-2015	
		Fosso valle	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso laterale	Medie fosso valle	Medie fosso laterale
Conducibilità (LAB)	us/cm-1	910	1371	550	(secco)*	881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	82	182	36		73	72
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/L	i.l.	1,50	i.l.		1.25	2.95
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/l	182	461	132		235	257
COD (come O ₂)	mg/L	27,7	97,8	27,5		30	30
BOD ₅ (come O ₂)	mg/L	i.l.	12,3	<5		<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	3,0	18,0	2,0		2.4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	500	500	500		14.000**	23.000**
Fosforo totale (come P)	mg/L	i.l.	2,62	i.l.		0.4	1.5

Nota*: la portata stimata risulta inferiore a 0,01 l/s. 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
BOD ₅	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

In conclusione, attualmente lo stato qualitativo del Fosso a valle della discarica presenta un quadro sicuramente accettabile, confrontabile, talora migliore di quello del fosso laterale esterno di riferimento. L'andamento pluviometrico stagionalmente può determinare valori più elevati di alcuni parametri ed ampie oscillazioni di concentrazione, nei fossi monitorati come anche nel fosso esterno di riferimento. Il trasporto di materiali terrosi in sospensione, il Ferro, la carica batterica fecale, occasionalmente il Fosforo, in concomitanza con eventi pluviometrici di una certa

consistenza, sono espressione della erosione delle coperture argillose e della caratteristica frequentazione dei gabbiani in discarica.

Non sono attualmente rilevabili fenomeni contaminativi imputabili a perdite di percolato.

2.2 Le acque sotterranee

Il quadro idrochimico relativo ai piezometri di valle campionati nel I trimestre 2019 (P1, P9, P10m) denota una situazione globalmente regolare, direttamente confrontabile con le analisi dei periodi precedenti e nel segno di una generale relativa stabilità dei valori in P1e P9. Fa eccezione P10v, ove si osserva un netto incremento della salinità (Conducibilità elettrica: da 1296 a 4490 uS/cm), confermata dall'aumento dei principali ioni, mentre il vicino P10m mostra solo un minimo incremento in alcuni parametri.

Tabella 3: valori medi dei principali indicatori nei piezometri a valle P1, P9 e P10V (12/2004 – 12/2009) e raffronto con i limiti di attenzione ed allarme del PSC vigente. Tra parentesi i valori relativi alla campagna di 7/2019 (P1, P9, P10m) e 4/2019 (P10v)

PARAMETRI	UdM	Valori medi P1	Valori medi P9	Valori medi P10v	Valori medi P10m	MEDIA dei piezometri 2004-2009	Limite di attenzione ¹	Limite di allarme
Conducibilità (LAB 20°C)	uS/cm	1339 (1476)	3365 (3180)	2950 (4490)	2365 (1798)	2504	4500	6000
Cloruri	mg/l	124 (194)	761 (678)	576 (1133)	364 (299)	456	900	1800
Alcalinità totale (TAC)	mg/l	423 (452)	490 (664)	446 (588)	502 (468)	465	625	800
Ammoniaca	mg/l	0,37 (I.L.)	0,04 (I.L.)	0,10 (1,33)	0,42 (0,25)	0,23	1,30	2,00
C.O.D.	mg/l	17 (12,2)	14 9,00	24 (15,3)	24,9 (15,8.)	19,7	40	55
T.O.C.	mg/l	6,09 (3,74)	6,12 (2,80)	10,37 (3,96)	10,55 (6,26*)	8,28	18	21
Nichel	ug/l	7,97 (2,5)	12,15 (36,9)	26,5 (6,9)	27,18 (10,6)	18,45	37	55

* dato relativo alla analisi del 4/2019

¹ Nota: per le sostanze organiche di chiara origine antropica (es. BTEX, clorurati, IPA) non si applica la soglia di attenzione mentre la soglia di allarme è mutuata dalle CSC del D. lgs 152/2016 per le acque sotterranee nei siti contaminati

Nei diversi piezometri i valori di COD, TOC ed Ossidabilità Kubel permangono nell'ambito di valori bassi (COD: 10-15 mg/l, TOC: 3-6 mg/l; Kubel: 2-4 mg/l), mentre l'Alcalinità (TAC) risulta relativamente elevata in P9 (intorno ai 650 mg/l). La presenza di tracce di clorurati totali (0,41-0,44 ug/l in P1 e P9, con 0,05 ug/l in P10 m) è limitata alle analisi di Aprile ed è dovuta a TCE+PCE in P1 e a 1,2,3 Tricloropropano in P9, ove si ha l'unico superamento delle CSC.

Ciò suggerisce la possibilità di una influenza, localizzata e discontinua, del Biogas di discarica, con solubilizzazione selettiva di questi composti volatili, correlabile in P9 al valore di TAC, in relazione alla formazione di Bicarbonati dalla CO₂ biogena.

Gli altri parametri indicatori (Ammoniaca, Nitriti e Nitrati) risultano per lo più normali, con un valore di ione ammonico più elevato in P10m (1,33 mg/l). I Metalli pesanti, si presentano bassi e nella norma, con l'eccezione di P9, che evidenzia un valore relativamente elevato di Nichel (36,9 ug/l), anomalo rispetto alla serie storica . Il Manganese presenta le consuete forti oscillazioni spazio-temporali, indice di ambienti con condizioni Redox molto variabili, ma stagionalmente riducenti.

In conclusione si può affermare che una lieve influenza a livello idrochimico, possibilmente legata a deboli emanazioni di Biogas, si riflette con una certa continuità spaziale nel settore a valle, interessando nelle scorse stagioni P10 m, e più recentemente ma occasionalmente anche P1 e P9, manifestandosi nella presenza di alcuni composti clorurati, sebbene con concentrazioni molto basse. Trattandosi però di valori che talora eccedono le concentrazioni limite di normativa, si pone la massima attenzione nel monitorare la situazione, per verificare eventuali ripetizioni delle anomalie.

Rispetto alle Soglie di PSC, si ha superamento delle soglie di Attenzione: in P10v (Cloruri ed Ammoniaca); in P9 (TAC , oltre ad un valore molto vicino al limite per Nichel). Inoltre in P9 si ha superamento della CSC per 1,2,3TCP ad Aprile, ma senza successiva persistenza.

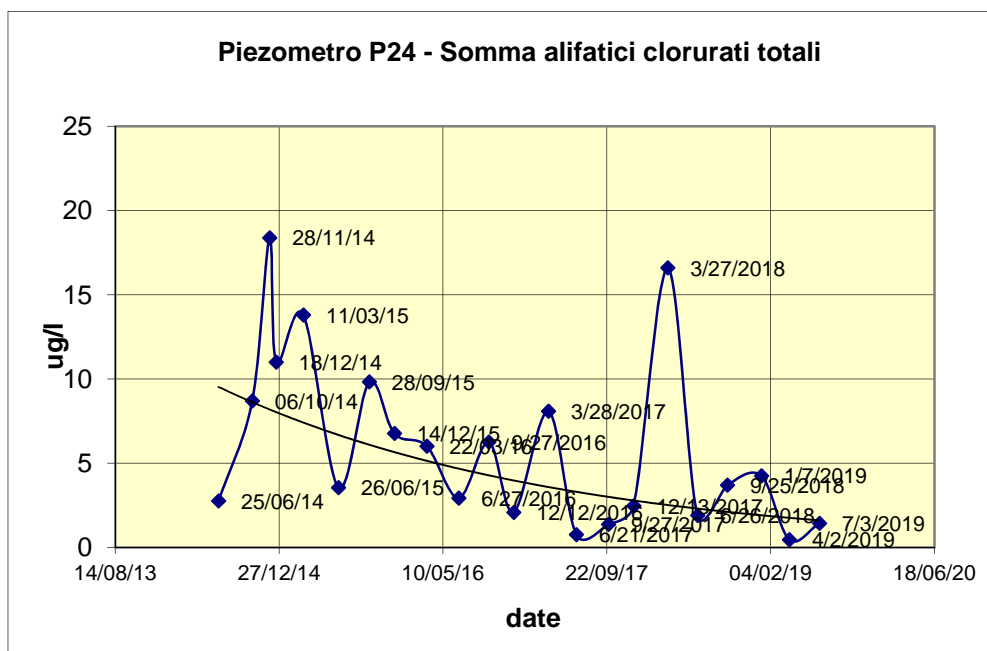
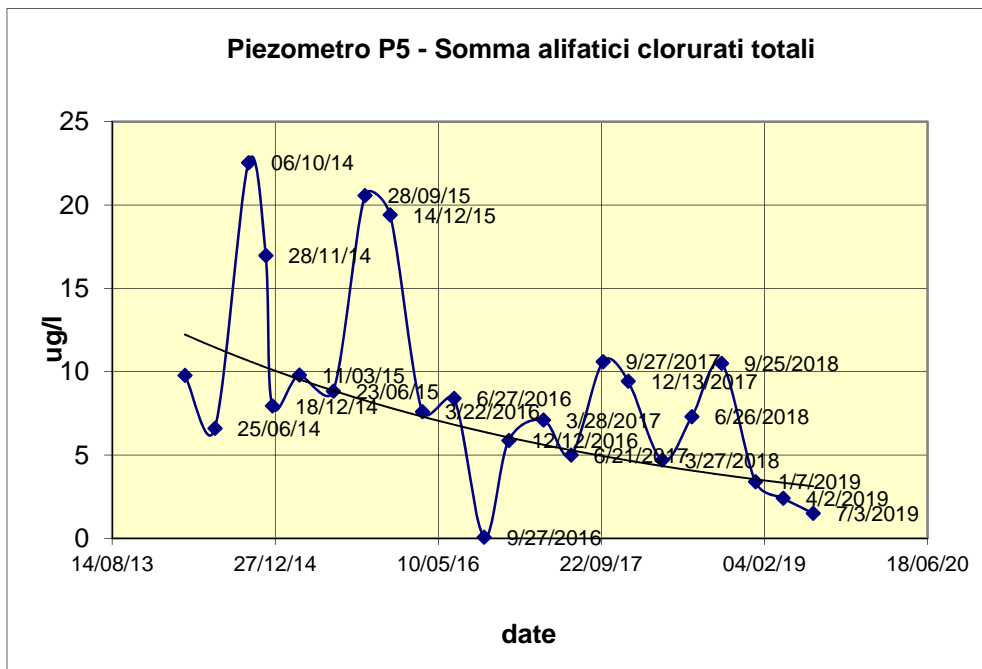
Ciò detto, non si rilevano al momento Stati di Attenzione e di Allarme secondo i criteri del Piano di Sorveglianza e Controllo, ma è comunque necessaria un'azione di monitoraggio incrementato sui piezometri in questione, in quanto si rileva un processo di lieve degrado della qualità delle acque nel tempo. Nel prosieguo si propone di valutare lo svolgimento di indagini specifiche per individuare più chiaramente le cause e dinamiche di tale processo.

Settore perimetrale Nord del Bacino 1 (vecchia discarica)

La valutazione dei risultati analitici relativi ai piezometri sopra indicati è già stata oggetto di trattazione (Report anno 2017, Report I semestre 2018 e annuale 2018) ed individua nel Biogas l'origine primaria della presenza di alcuni composti clorurati rilevati e il fattore determinante della

promozione od incremento di un ambiente riducente, che ha conseguenze sulla mobilità di alcuni metalli già presenti nel terreno argilloso (soprattutto il Manganese).

Si valuta come la captazione del Biogas residuale dal Bacino1 ed il sistema di drenaggio perimetrale (interno ed esterno) abbia contribuito a diminuire significativamente nel tempo le concentrazioni dei composti clorurati nei piezometri (in particolare P5 e P24, vedi Figg. 1-2-3). Lo stesso dicasi per il Nichel, avendo come riferimento il piezometro P5 (vedi Fig. 4).



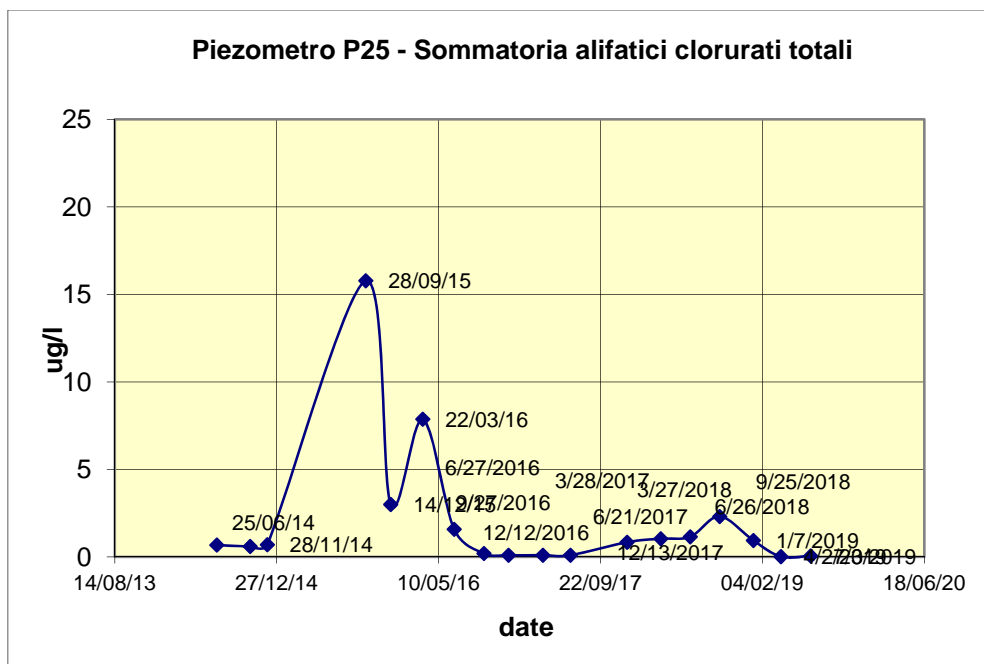


Fig.1-2-3: andamento storico dei composti clorurati nei piezometro P5,P24,P25 e linea di tendenza

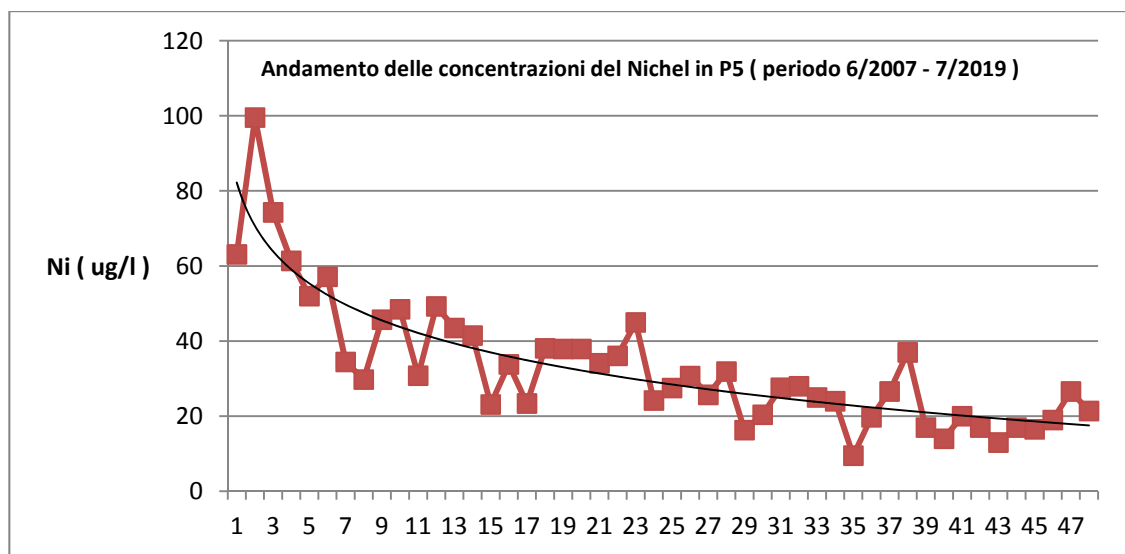


Fig. 4 - andamento del Nichel in P5 desunto dalla serie storica analitica (Analisi Aset, con controlli annuali del Laboratorio esterno, non rappresentati) - curva di tendenza: Log

Tali composti sono comunque soggetti a fluttuazioni stagionali, connesse con la variabilità climatica e con la stessa produzione di Biogas nel corpo rifiuti.

Circa la presenza dei metalli, i piezometri P6 e P24, che sono anche i più vicini al bordo della discarica e/o alla zona di scavo e drenaggio (lavori effettuati nel 2015-2016) sono quelli attualmente più esposti, come si evidenzia dalle concentrazioni medie di Fe e Ni delle acque,

confrontate con quelle del percolato e del pozzo drenante AD6. In particolare in questi piezometri il Nichel presenta concentrazioni medie di 23-27 ug/l.

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.

Tutto ciò evidenzia, da un lato, la efficacia delle azioni intraprese nella direzione della progressiva mitigazione del fenomeno; dall'altra suggerisce la opportunità di intraprendere ulteriori azioni/interventi estendendoli lungo il bordo del Bacino 1, verso il piezometro P6.

Altri piezometri

Nel settore SE, dei piezometri P7 e P8, alcune anomalie idrochimiche rilevate storicamente in tale settore si presentano attualmente piuttosto stabili. I parametri più interessati sono Alcalinità, (620-734 mg/l, con massimo in P7, valori che sono in lieve diminuzione in P8, e risultano superiori al limite di Attenzione in P7); l'Ossidabilità, con una media di circa 5 mg/l nei due piezometri.

Inoltre si osservano valori medi del Nichel di circa 25-26 ug/l in P8 e di 18-19 ug/l in P7.

Come già citato in precedenti Report tale situazione è attribuita alle pregresse attività che caratterizzavano il settore compreso tra i due piezometri (che comprendevano anche lo scarico dei fanghi delle fosse Imhoff), determinando ciò variazioni dell'equilibrio ossidoriduttivo nel sottosuolo. In concomitanza di determinate condizioni di pH e Redox, infatti Mn e/o Ni vengono rilasciati nelle acque pervenendo in tempi e concentrazioni diverse ai piezometri in questione. Si fa presente che nel settore a monte di P8 dall'inizio dell'anno sono stati svolti lavori di adeguamento e miglioramento geotecnico delle sponde del bacino di raccolta del percolato, che nel prosieguo , potrebbero avere influenze sulla qualità delle acque citate.

2.3 La composizione del Percolato

Il primo semestre del 2019, ed in particolare il I trimestre, è stato caratterizzato da una notevole riduzione della produzione di percolato, dovuto alla situazione idrologica, contraddistinta da precipitazioni molto scarse nel bimestre Febbraio-Marzo, seguita da una certa ripresa nel secondo trimestre, in particolare a Maggio.

I dati analitici di Aprile e Luglio 2019 mostrano prima una forte concentrazione ed in seguito una sensibile diluizione dei parametri, evidenziata dall'aumento del carico salino totale, (Cond. Elettrica a 20°C : da 13.230 uS/cm a 20°C di Aprile ai 4.210 uS/cm del 3 di Luglio). Nel Bacino 1 tale diluizione non si rileva e le concentrazioni sono sensibilmente più stabili od in aumento (Cond. Elettrica a 20°C : 9.380 - 9.610 uS/cm), ed in linea con lo storico.

Nel Bacino1 BOD₅ e COD evidenziano valori primaverili piuttosto bassi per un percolato, sostanzialmente aumentati a Luglio (BOD₅ = 105-410 mg/l e COD = 658-1373 mg/l), al contrario di quanto rilevato nel percolato globale (BOD₅ = 350-91 mg/l e COD = 2930-497 mg/l), ove è evidente una forte diluizione, in relazione con gli apporti meteorici di Maggio e Giugno. Il *rapporto BOD₅/COD* si presenta normalmente basso (0,12-0,18) mentre cresce a 0,30 nel Bacino 1 a Luglio, suggerendo nuovi apporti di sostanza organica nelle acque di infiltrazione.

E' evidente a Luglio un processo di ossidazione, evidenziato da valori elevati di Solfati (da 175 a 498 mg/l). Nel Bacino 1 i valori oscillano da 486 a 283 mg/l . Nel percolato globale l'Azoto Nitrico è presente con tenori variabili da 13 a 3,7 mg/l , mentre i tenori di Ammoniaca hanno subito una drastica riduzione (da 1240 a 114 mg/l), Tali dinamiche confermano una infiltrazione particolarmente elevata, specie nel Bacino 2 (IV stralcio, di nuovo abbancamento), mentre tali effetti, nelle condizioni meteoroclimatiche del periodo, sono risultati poco influenti nel Bacino1.

Il contenuto in *metalli* presenta nei due trimestri tenori normali di Ferro (2,74/1,72 mg/l), Alluminio (1,82/0,74 mg/l); decisamente moderato il Manganese (0,147/0,142 mg/l), in linea con la media storica (0,15 mg/l) ed inferiore alle acque sotterranee. Il Nichel varia da 0,265 /0,087 mg/l) mentre inferiori o assenti gli altri metalli. Valori dei metalli pesanti analoghi, più spesso di poco inferiori, si rilevano nel percolato del Bacino 1.

Il Fosforo tot. è variabile tra 10,3 e 2,30 mg/l, quindi con un valore decisamente elevato ad Aprile; il Boro tra 2,21 e 0,81 mg/l.

Molto bassi o assenti gli *Idrocarburi totali* (*I.L.* - 0,4 mg/l) e gli olii e grassi animali e vegetali, come nel 2014-2018, a differenza degli anni ancora precedenti. Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 sono molto contenuti od assenti i *Solventi Clorurati* (0,04 mg/l - *I.L.*) ed i *Solventi aromatici* (0,03- *I.L.* mg/l). Variabili i *Tensioattivi*, in concentrazioni contenute (3,2-1,7 mg/l).

3. LA QUALITÀ DELL'ARIA

Per quanto riguarda la qualità dell'aria si riportano gli esiti dei campionamenti ed analisi mediante analizzatori in continuo e sistemi di accumulo sulle 24 e sulle 48 ore. Vengono qui primariamente valutati i dati delle campagne di monitoraggio del periodo 3-4 Luglio 2019 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 sostituito/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:

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

Tabella 4: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto - Idrocarburi e composti clorurati: range delle concentrazioni orarie (min.- max.) o concentrazioni medie giornaliere nelle 24 h, nei due giorni di misura del 3/7 e 4/7/2019 (* *: somma BTEXS come media delle 24 h; tra parentesi il valore del Benzene)

Sito	Metano (mg/mc, in C)	Idrocarburi Non metanici (mg/mc in C)	BTEXS** µg/mc	Composti organici clorurati µg/mc
Stazione di Pompaggio Luglio 2019	1,10-10,45	I.L.-0,11	7,92 (0,82)	1,51
	0,91-9,86	I.L.-0,11	55,94 (2,34)	13,50
Capannone Luglio 2019 <i>Medie giornaliere</i>	1,73	n.d.	13,27 (0,27)	0,69
	1,33			
Cancello a NW Luglio 2019 <i>Medie giornaliere</i>	1,39	n.d.	19,92 (0,36)	0,83
	1,98			
Bacino 1 - Luglio 2019	0,88-3,60	I.L (< 0,04)	92,86 (1,47)	10,00
	0,92-7,86	I.L (< 0,04)	13,63 (0,28)	5,55

3.1 Idrocarburi e derivati, Anidride Carbonica, SOV

I valori medi giornalieri ricorrenti per il **Metano** sono compresi tra 1,27 e 1,98 mg/mc, espressi in Carbonio, tranne la stazione Pompe ove si rilevano i valori medi maggiori (3,07-2,49 mg/mc il 3 e 4/7). Nei valori orari si registrano alcuni picchi orari notturni, compresi tra 8 e 10 mg/mc alla stazione “Pompe”, ma comunque con valori medi giornalieri relativamente contenuti (2,5-3,0 mg/Nmc). Tali picchi, tipici dell’orario notturno, sono ricorrenti in questo sito, essendo stati rilevati anche in precedenti monitoraggi e riconducibili a due fattori:

- La posizione depressa, nella parte altimetricamente più bassa dell’impianto, che enfatizza l’influenza dei fenomeni di inversione termica e ristagno dei gas.
- La prossimità (alcuni metri) alle vasche del percolato ed agli scarichi delle motopompe.

Circa i valori di fondo del Metano, 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 (vedi Fig. 5).

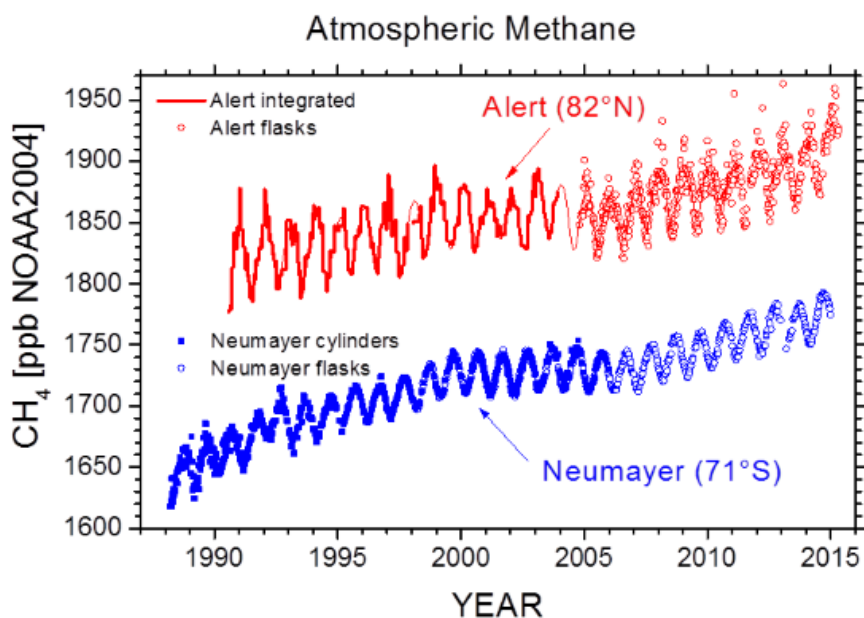


Fig. 5: andamento dei valori di fondo del Metano in atmosfera

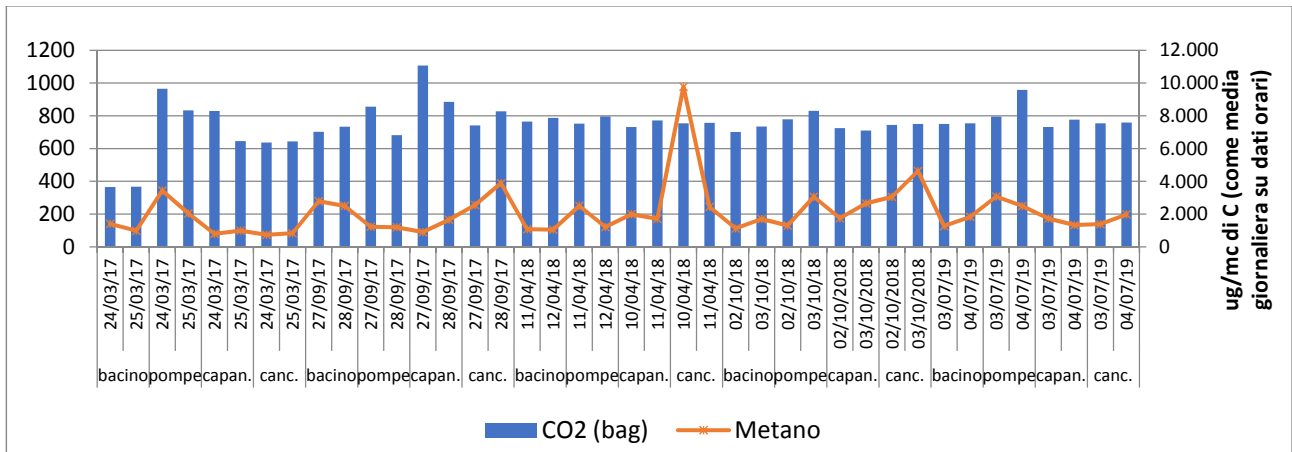


Fig.6: andamento del Metano (scala a sx) e della CO₂ (scala a dx) nell'aria ambiente nel 2017-2019

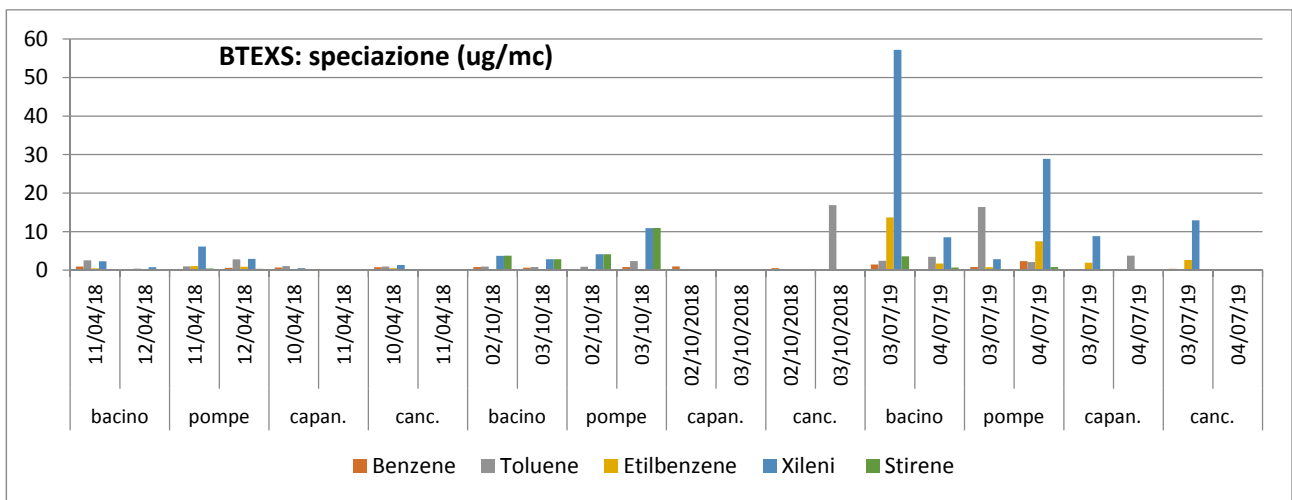
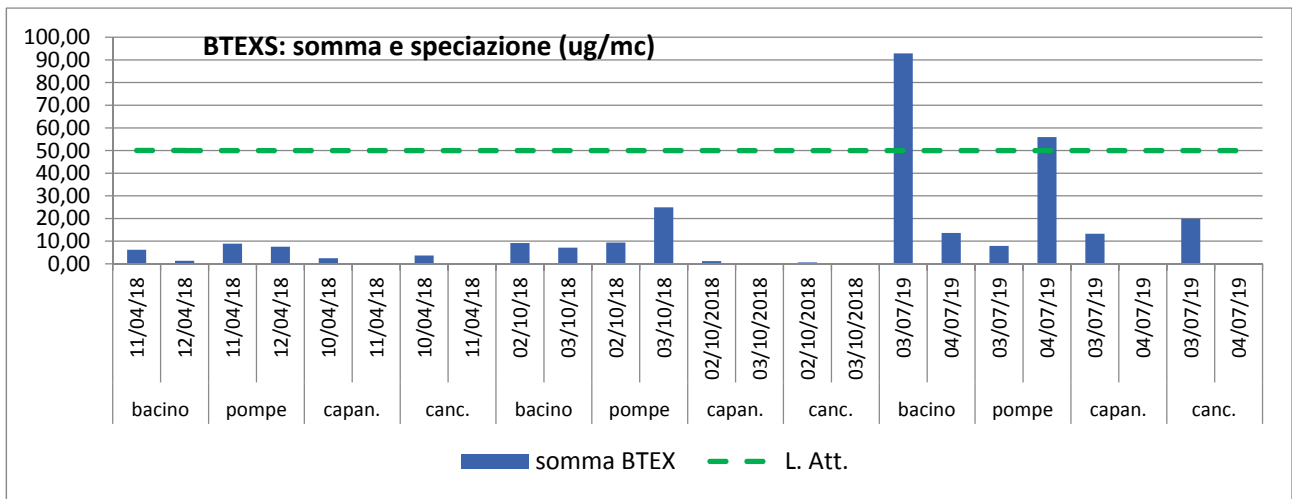


Fig.7 a-b: andamento degli Idrocarburi aromatici (BTEXS) nel 2018-2019, come sommatoria e come speciazione dei singoli analiti.

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, questi seguono sostanzialmente il Metano, con valori medi giornalieri decisamente contenuti, compresi tra $<0,04$ e $0,06$ mg/Nmc. Complessivamente non si hanno superamenti delle soglie di PSC, anzi si rileva un generale miglioramento rispetto al 2017-2018. Per il Metano ed Idrocarburi non metanici non si rilevano superamenti delle soglie di PSC.

I **BTEXS** evidenziano concentrazioni sensibilmente aumentate rispetto al passato, con valori totali per lo più compresi tra 13 e 20 ug/Nmc, maggiori alle stazioni “Pompe” (55,9 ug/Nmc il 4/7) e “Bacino 1” (92,8 ug/Nmc il 3/7), ove si rilevano anche le concentrazioni maggiori di Benzene (2,34-1,47 ug/Nmc), comunque di entità moderata (vedi Fig. 7 a/b). Infatti i componenti aromatici più abbondanti sono Toluene e Xileni, con tenori massimi di 29 e 57 ug/Nmc di Xileni. Pertanto si hanno superamenti delle soglie di attenzione per i BTEXS su base giornaliera (50 ug/Nmc) ai citati punti Pompe e Bacino1. Va fatto peraltro rilevare che le suddette concentrazioni non si sono ripetute nei due giorni consecutivi di osservazione (gli altri valori giornalieri sono infatti compresi tra 7,92 e 13,63 ug/Nmc). Come cita il PSC, **lo stato di attenzione** implica il monitoraggio dell’aria a breve termine mediante **analizzatori portatili**, atti a svolgere misure speditive in corrispondenza delle potenziali sorgenti emissive (pozzi e camini, serbatoi, impianto di combustione ecc..). Essi misurano: CH₄ (in %), CO₂ (in %), H₂S, (ppm) NH₃ (ppm), SOV (ppm, mediante strumento PID). Considerato il livello di sensibilità ed il limite di rilevabilità di tali strumenti si stabiliscono in PSC degli specifici valori di guardia.

Considerato il fatto che è prevista a breve una nuova campagna di misure verranno valutati gli esiti dei prossimi risultati analitici.

I **composti organici clorurati** sono presenti con concentrazioni basse o moderate, comprese tra 0,7 e circa 5,5 $\mu\text{g}/\text{mc}$, con la eccezione dei due precedenti punti Pompe e Bacino 1 ove i tenori sono più elevati (13,5 e 10 ug/Nmc , vedi Fig. 8).

Per quanto riguarda la più vasta categoria dei **SOV**, si rilevano valori elevati il 4/7 alla stazione Pompe (1883 ug/Nmc), seguiti dal 3/7, sia al Bacino 1 che alle Pompe (723 e 329 ug/Nmc). Il resto dei valori risulta nell’ordine di poche decine di ug/Nmc.

La **Anidride Carbonica**, componente sia del Biogas che prodotto di combustione, presenta valori bassi, compresi tra 727 e 759 mg/Nmc, prossimi ai valori di fondo atmosferici (intorno a 700 mg/Nmc). Un valore anomalo di 958 mg/Nmc lo si rileva alla stazione “Pompe”, comunque largamente inferiore alle soglie di PSC.

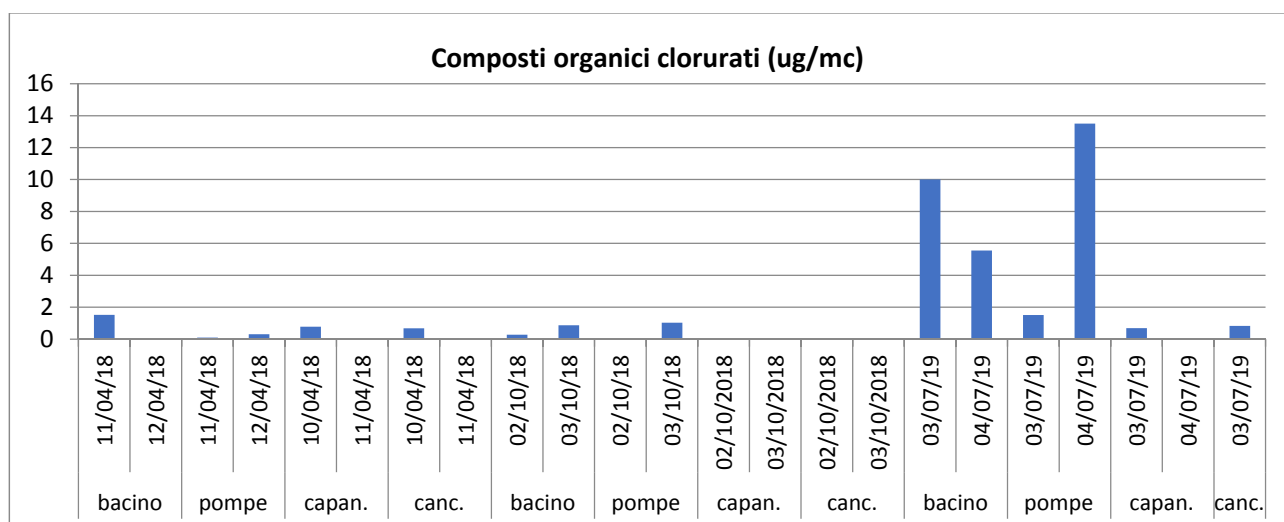


Fig.8: andamento degli Idrocarburi clorurati totali nel 2018-2019

3.2 Le sostanze odorogene

L' **Acido Solfidrico** ha evidenziato una media giornaliera massima di 4,5 ug/Nmc al punto Bacino1, con un valore massimo orario di 5 ug/Nmc. Negli altri punti risulta inferiore alla rilevabilità. Non si ha superamento della soglia di attenzione.

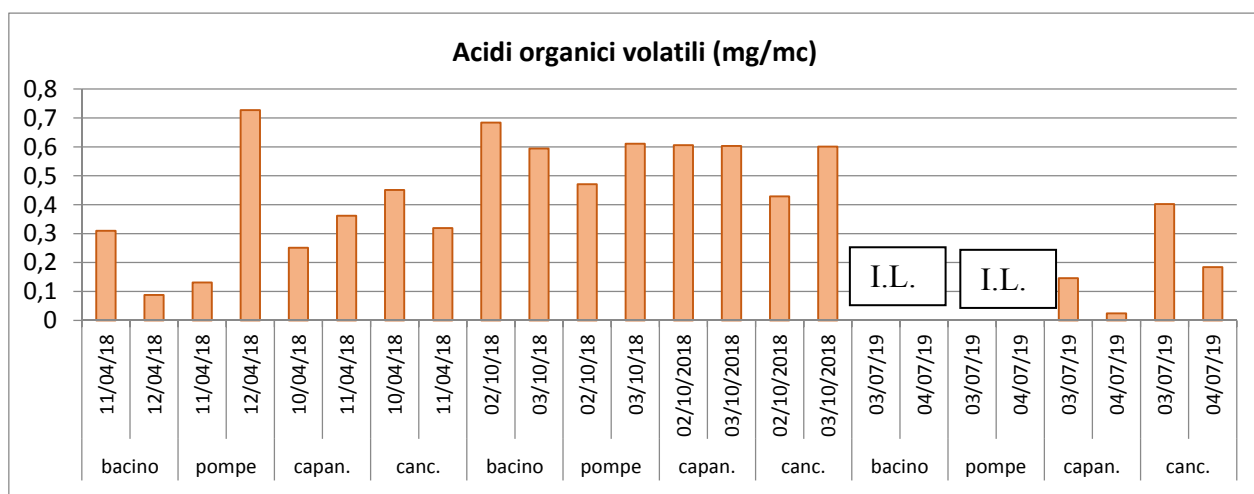
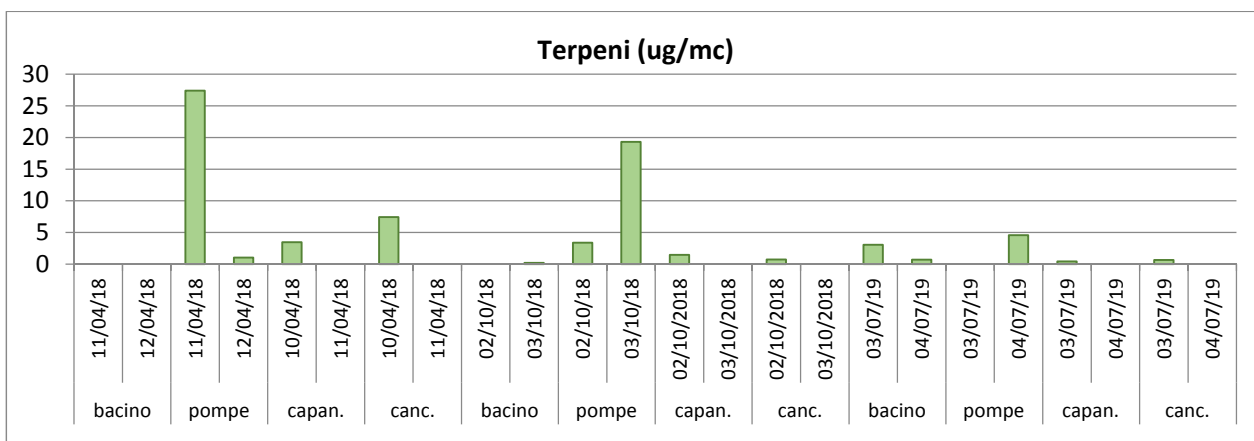
I **Mercaptani** non sono rilevabili. L' **Ammoniaca** è talora presente in siti e periodi diversi, ma in concentrazioni comunque decisamente basse (25-46 ug/Nmc), più elevate nel sito Pompe (294 ug/Nmc), comunque largamente inferiori alla soglia di attenzione. I **Terpeni** sono presenti con concentrazioni moderate solo ai siti "Pompe" e Bacino1 (4,57 – 3,06 ug/Nmc). Negli altri siti i tenori sono nel range 0,4-0,7 microgrammi/metrocubo o inferiori al limite di rilevabilità.

Per quanto riguarda gli **Acidi Organici**, per quanto non speciati nei singoli componenti, la massima concentrazione giornaliera è di 402 mg/Nmc al sito "Cancello", da considerarsi nella norma (vedi Figg. 9-10).

Sulla base dei dati acquisiti, pertanto, non si rilevano complessivamente situazioni anomale relative alle sostanze odorogene. Le concentrazioni di alcuni composti odorogeni, in particolare i Terpeni, sono giornalmente più elevate alla stazione "Pompe" e possibilmente connesse con deboli emanazioni e/o ristagni dei Biogas in quel settore.

Tabella 5: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – Sostanze odorigene: range delle concentrazioni orarie (n-n) o concentrazioni medie nelle 24 h, nei due giorni di misura 3/7 e 4/7/2019.

Sito	Acido Solfidrico ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Ammoniaca ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Acidi Organici ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Terpeni totali ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Mercaptani ($\mu\text{g}/\text{mc}$)
Stazione di Pompaggio	<2	294	< 2	<0,04	<7
Luglio 2019	<2		4,57		
Capannone - Luglio 2019	<6	46	146	0,44	<7
<i>Medie giornaliere</i>	<6		24		
Cancello a NW -Luglio 2019	<6	33	402	0,67	<7
<i>Medie giornaliere</i>	<6		184		
Bacino 1 - Luglio 2019	4,50	25	< 2	3,06	<7
	2,58		0,71		



Figg.9-10: andamento dei Terpeni e degli Acidi Organici Volatili nel 2018-2019 (I.L.: inferiore al limite di rilevabilità di 2 $\mu\text{g}/\text{Nmc}$)

3.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

Oltre alla già citata Anidride Carbonica, si fa rilevare quanto segue (vedi Tab.6):

Le Polveri **PM10** rilevano valori nella norma ed inferiori a periodi precedenti; sulla media delle 24 ore le concentrazioni sono relativamente più elevate ai siti “Bacino 1” (26-33 ug/Nmc) e “Capannone” (24-35 ug/Nmc), con un picco giornaliero alla stazione Cannello NW il 3/7.

Il parametro è in diretta correlazione con le Polveri totali (PTS). 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 lo scorso anno (vedi Fig.11).

Tabella 6: Qualità dell’aria all’interno dell’impianto – prodotti di combustione ed altri parametri: range delle concentrazioni orarie (n-n) o concentrazioni medie nelle 24 h, nei due giorni di misura 3/7 e 4/7/2019

Sito	Anidride carbonica (mg/Nmc)	Polveri PM10 (ug/Nmc)	Ossidi di Azoto NO _x (ug/Nmc)	Formaldeide (µg/Nmc)
Stazione di Pompaggio Luglio 2019	795 958	20 13	6,80 7,00	<3
Capannone Luglio 2019 <i>Medie giornaliere</i>	732 727	9 7	(7)*	<3
Cannello a NW Luglio 2019 <i>Medie giornaliere</i>	754 759	55 11	(<3)*	<4
Bacino 1 - Luglio 2019	750 754	9 7	8,62 6,48	<3

Nota: il valore determinato con metodica di accumulo non fornisce valori confrontabili con quelli del monitoraggio su base oraria*

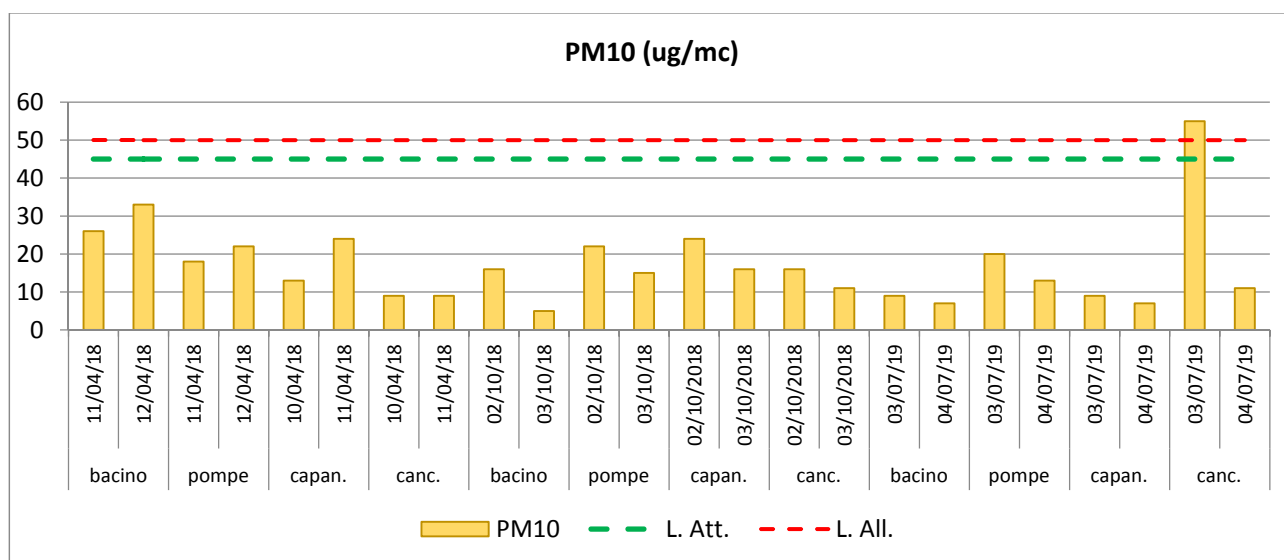


Fig.11 : andamento delle PM10 nell'aria espressi in media giornaliera (2018-2019)

Ossidi di Azoto (NO_x): le concentrazioni relative a misurazioni orarie in continuo, evidenziano valori medi decisamente bassi (6,5-8,5 ug/Nmc), con rari picchi orari (24-28 ug/Nmc). Nel complesso della discarica si tratta di valori normali per il contesto ambientale e simili a quelli riscontrati in aree sub-urbane.

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

Nel complesso i dati di qualità dell'aria rilevate alle stazioni Pompe e Bacino1 evidenziano un impronta più legata al Biogas (es. BTEXS) che ai composti tipici della degradazione dei rifiuti (Acidi organici, Terpeni, Ammoniaca). Il picco di PM10 alla stazione Cannello NW può essere invece legata sia all'abbancamento dei rifiuti nel IV stralcio che al traffico veicolare esterno alla discarica.

3.4 Monitoraggio della qualità dell'aria al recettore di S.Croce

Le analisi svolte si riferiscono al periodo bisettimanale 22/6 – 5/7/2019, nel corso del quale sono stati analizzati i seguenti parametri, ottenendo i relativi risultati (dati orari, da cui sono ricavate le seguenti medie giornaliere):

Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x): gli NO_x variano per lo più tra 27 e 29 ug/Nmc con rari valori di 30-32 ug/Nmc, quasi integralmente rappresentati da NO₂.

Monossido di carbonio: valori tutti allineati a 0,1 mg/Nmc

Biossido di Zolfo: valori I.L. (< 3 ug/Nmc) con alcuni valori giornalieri a 2-3 ug/Nmc

Acido Solfidrico: valori I.L. (< 2 ug/Nmc) con alcuni valori giornalieri a 1-2 ug/Nmc

Ozono: la media bisettimanale è di 99 ug/Nmc. I valori giornalieri variano per lo più tra 70 e 120 ug/Nmc, con alcuni giorni con medie di 120-140 ug/Nmc.

Metano: la maggior parte dei valori è compresa nell'intervallo 950-1000 ug/Nmc, con alcuni picchi orari a 1300-1500 ug/Nmc (per lo più serali o notturni)

Idrocarburi Non Metanici: i valori sono tutti < 40 ug/Nmc.

Un secondo set di parametri è stato determinato con sistemi di accumulo, come media giornaliera:

SOV: la media del periodo è 130 ug/Nmc (104-199 ug/Nmc)

Benzene: la media del periodo è 0,265 ug/Nmc (0,18-0,43 ug/Nmc)

Mercaptani: medie settimanali sempre < 7 ug/Nmc

Ammoniaca: medie settimanali comprese tra 32 e 14 ug/Nmc

Formaldeide: medie settimanali sempre < 1 ug/Nmc

Polveri PM10: la media del periodo è 22 ug/Nmc (9-31 ug/Nmc)

Polveri PM2,5: la media del periodo è 13,3 ug/Nmc (4-22 ug/Nmc)

Piombo: valori giornalieri prossimi alla rilevabilità (0,002 – 0,004 ug/Nmc), con un unico valore superiore (0,023 ug/Nmc).

Per quanto riguarda la valutazione dei dati, non si rilevano superamenti delle normative applicabili (Allegato XI - D.L. 13 agosto 2010, n.155 e s.m.i.; DPR 322/1971) per NO₂, NO_x, SO₂, Benzene, CO, PM10, H₂S, Pb. Il valore di riferimento di NO_x si riferisce all'anno civile (30 ug/Nmc²) e fa da valore-guida per alcuni limitati superamenti su base giornaliera (26,27,29/6 e 7/7).

Per gli altri parametri si osserva come il Metano si posiziona in corrispondenza del valore di fondo atmosferico, pur non potendo escludere qualche temporanea influenza della discarica in particolari condizioni microclimatiche.

Circa l'Ozono, inquinante tipico della stagione estiva e della fascia collinare, la serie analitica presenta il 2% dei valori orari superiori alla soglia di attenzione del D.lgs 155/2010 (180 ug/Nmc, come media massima oraria). La connessione con le attività di discarica è ipotetica, in quanto il parametro dipende da molteplici fattori, collegati con le reazioni fotochimiche indotte dalla radiazione UV. A parte la correlazione con gli Ossidi di Azoto, si può ipotizzare un qualche ruolo dei SOV, di origine diversa, anche contenuti nel Biogas, che risultano presenti in concentrazioni significative nell'aria analizzata. Un contributo della discarica alla formazione dell'Ozono mediata dai SOV non può essere esclusa, in quanto i picchi giornalieri di Ozono a S. Croce (142-138 ug/Nmc) sono stati misurati il 3 e 4/7, quando si registravano 106-199 ug/Nmc di SOV, mentre in discarica si rilevavano i già citati picchi di SOV alle stazioni Pompe e Bacino1 (1883 ug/Nmc il 4/7, 723 e 328 ug/Nmc il 3/7). L'elevata radiazione solare a del periodo, la tipica temperatura estiva (25-30°C) e la direzione dei venti (con prevalenza da NW a NE, in regime di brezza), sono compatibili con la formazione di Ozono troposferico e di una possibile provenienza di SOV e NO_x

² "Livello critico per la protezione della vegetazione"

da sorgenti situate sopra vento rispetto a S. Croce (Discarica, aree industriali del basso Metauro, ma anche autostrada A14).

4. LE EMISSIONI DELL'IMPIANTO DI COMBUSTIONE DEL BIOGAS

4.1 Le emissioni dell'impianto di combustione

Le emissioni dell'impianto, dotato di post-combustori, sono state misurate il 21/6/2019, nel corso dei controlli semestrali sull'impianto. Considerando i dati disponibili, riferiti al 5% di Ossigeno, i risultati analitici 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 7 – emissioni della torcia da combustore ad alta temperatura (mg/Nm^3)

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm^3)	Concentrazioni misurate (21/6/2019)
Materiale particolato totale	10	< 0,1
Monossido di carbonio	100	3,90
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	200	49
Carbonio organico totale	150	5,40

Tabella 8 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm^3)	Concentrazioni misurate (21/6/2019)
Materiale particolato totale	10	0,1
Monossido di carbonio	500	221
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	450	393
Ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	350	42
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	1,50
Composti inorganici del fluoro (come HF)	2	0,53
Carbonio organico totale	150	100

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 lungo termine dei fenomeni deformativi degni di nota nel settore circostante il tubo I1, evolutisi nel corso dell'ultimo periodo del 2018 e successivamente entrati in una fase di relativa stasi. In prospettiva di lungo termine, la risagomatura del versante, attuata nel 2018 ed 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 a seguito di periodi particolarmente piovosi. L'argine a valle della scarica, 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 decremento molto marcato nel I semestre 2019, con medie di circa 52-53 mc/g (cfr.oltre 120 mc/g del I semestre 2018), in relazione con l'andamento pluviometrico del periodo. Si evidenzia tutt'ora una elevata dipendenza della formazione del percolato dalle piogge, che potrebbe gradualmente ridursi a seguito delle successive fasi di abbancamento nel IV stralcio, che va ora a coprire un'ampia superficie prima impermeabilizzata. Il progressivo abbancamento di tale comparto e la successiva copertura provvisoria dovrebbe determinare un aumento della ritenzione idrica nella frazione organica e terrosa, regolarizzando la infiltrazione e riducendo i picchi di produzione. 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, 30 Settembre 2019

IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:

Dr Geol. Daniele Farina



I Collaboratori Scientifici:

Dr Lucilla Cioppi, chimico

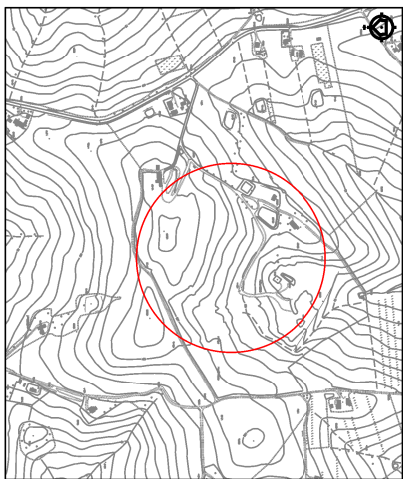


Dr Alma Gambioli, biologo



ALLEGATO:

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiantello



STRALCIO 1 : 10.000

LEGENDA

- | | |
|--------------------------|---|
| PIEZOMETRI | INCLINOMETRI |
| TENSIONOMETRO ELUSIMETRO | MICROPIEZOMETRI |
| STAZIONE METEO | PUNTI DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI |
| POZZI DRENANTI | LIMITE DEI BACINI DISCARICA |
| Qualità Aria | Pozzi aggotaggio del Percolato |
| Tomografia Elettrica | |

CODICE CLIENTE:	ASET S.p.A.
OGGETTO:	DISCARICA DI MONTESCHIANTELLO COMUNE DI FANO (PU)
ELABORATO:	CARTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO
SCALA:	1 : 4000
Realizzato da: Andrea Severini	Approvato da: Dir. Geol. Daniele Farina
GEONINFO Service	Via Mammielli, 44 61100 Pésaro (PU) tel/fax: 0721 1790338
	Data: 03/07/2019

