

ASET S.p.A.
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
(LOCALITÀ MONTESCHIANNELLO)

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

MONITORAGGIO ANNO 2017

RELAZIONE DI SINTESI

Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello condotto nel corso del 2017, con particolare riguardo per il secondo semestre dell'anno (Giugno – Dicembre 2017). 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 2017, dal Report Annuale del 2016 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. Con tali conferimenti risulta pertanto coperto tutto il sedime dell'area di ampliamento; 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.

Nel settore NE del Bacino 1, dopo l' attività di progettazione ed esecuzione lavori per la rimozione dei rifiuti e la predisposizione di un sistema di impermeabilizzazione e drenaggio perimetrale, (Vedi Relazione di fine lavori del Dicembre 2016) è stata proseguita l'attività di monitoraggio sui piezometri vicini per verificare nel post-operam i trend evolutivi di lungo termine. Nel corso degli ultimi mesi è stato realizzato il sistema di aggettamento automatico dal pozzo di raccolta della trincea drenante.

I rifiuti smaltiti nel corso del 2017 sono risultati pari a 62.759,1 t (circa 33.200 t nel I Semestre), di cui il 57.2% costituiti da rifiuti speciali. Si osserva un sensibile incremento rispetto al 2016 (+ 22%), soprattutto a causa dell'aumentato conferimento di rifiuti speciali; questi ultimi sono

composti prevalentemente da sovvalli derivanti da impianti di trattamento ed in misura minore da fanghi di depurazione.

1. LE ATTIVITÀ SVOLTE

Il presente Report si riferisce alle attività di Sorveglianza e Controllo del 2017, con particolare riguardo per quelle del II semestre, svolte attraverso due campagne trimestrali di monitoraggio, quella autunnale (prelievi del 27/09/2017) e quella invernale (prelievi del 13/12/2017). 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 2017).
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 Maggio, Settembre e Dicembre 2017).
7. Analisi della qualità dell'aria nei punti interni (24-25/3/2017; 27-28/9/2017) ed analisi integrative sulle PM10 e sulle emissioni diffuse, svolte a Settembre.
8. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri (28 Marzo, 21 Giugno, 27 Settembre e 13 Dicembre 2017).
9. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas (produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 1/2/2017 e del 9 e 30/11/2017).
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 (3/3/2016)
12. Esecuzione di n.2 tomografie elettriche

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 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

2.1 Le acque superficiali

Le analisi si riferiscono ai prelievi di Maggio, Settembre e Dicembre, mentre l'analisi di Giugno-Luglio è stata omessa per assenza di deflusso. I dati di seguito commentati si riferiscono in particolare alle campagne di Settembre e Dicembre 2017.

Il fosso campionato poco a valle della discarica ha evidenziato una salinità relativamente bassa (671 – 1143 uS/cm a 20°C). In relazione a ciò si hanno corrispondenti moderati tenori di Cloruri (da 50 a 93 mg/l) valori variabili di Solfati (da 152 a 299 mg/l), Durezza moderata (23-40 °F), con concentrazioni paragonabili al fosso esterno (vedi Tab. 1 e 2).

Il parametro COD ha presentato valori bassi (25-2\ mg/l), simili od inferiori in linea al fosso esterno di riferimento (44-24 mg/l) con concentrazioni dell'Ossidabilità (intorno a 4-5 mg/l) in media con lo storico. L'Ammoniaca si presenta con valori decisamente contenuti (I.L.- 0.44 mg/l), simili al fosso esterno; si segnala la presenza di azoto nitroso (0.03- 0.19 mg/l), modesti i tenori di Nitrati (1.7- 1.5 mg/l), inferiori al fosso esterno. Variabile il Ferro (1.06 – 0.77 mg/l) e minima la torbidità (Solidi sedimentabili: 30-26 mg/l).

Molto basso il BOD₅ (6-10 mg/l), I.L. il Fosforo totale.

A livello microbiologico la carica fecale (E.coli, S. fecali), risulta molto variabile e talora elevata (rispettivamente 40.000-70.000 ufc/100 ml a Dicembre), valori superiori al fosso esterno.

Il Fosso Nord ha evidenziato valori simili e nella norma di COD (37-25 mg/l), comunque con Ammoniaca < 0.02 mg/l ; valori intermedi di TOC (15 mg/l), di Ossidabilità (7.7-6.3 mg/l). Fra i metalli si rileva qualche picco di Ferro (1.38 - 0.91 mg/l), variabili i solidi sospesi (24-104 mg/l) ed un valore massimo di Nickel di 28 µg/l.

Nel complesso si rileva come la situazione del 2017 sia allineata a quella degli ultimi anni; inoltre per i principali parametri indicatori (BOD₅, COD, Ammoniaca, Fosforo totale) si rileva una significativa congruenza dei dati del Fosso Valle con 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, 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.¹

L'aggiornamento delle medie al periodo 2010-2015 per i parametri indicatori assunti nel PSC, confermano come il Fosso valle non si discosti per qualità delle acque dal fosso esterno di riferimento, che presenta per alcuni parametri valori medi superiori.

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.

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

Tabella 1 – caratteristiche delle acque superficiali: dati del 2017 e confronto delle medie del periodo 2010-2015 nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento.

PARAMETRI	Unità di misura	8/5/2017		25/9/2016		13/12/2017		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	638	1359	671	741	1143	815	881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	58.2	133	50	58	93	71	73	72
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/L	I.L.	I.L.	I.L.	I.L.	0.44	0.64	1.25	2.95
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/l	182	562	138	225	238	232	235	257
COD (come O ₂)	mg/L	26	164	25	44	21	24	30	30
BOD ₅ (come O ₂)	mg/L	<5	n.d.	6	9	10	8.	<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0.66	4.9	1.7	1.9	1.52	3.9	2.4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	200	3000	1.700	22.000	40.000	5000	14.000*	23.000*
Fosforo totale (come P)	mg/L	1.7	n.d.	I.L.	I.L.	I.L.	I.L.	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 (in grassetto i nuovi parametri e valori dell'aggiornamento 2015 del PSC)

PARAMETRI	U.M.	<i>Limite di attenzione</i>	<i>Limite di allarme</i>
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

2.2 Le acque sotterranee

Le concentrazioni rilevate a fine Settembre e Dicembre oscillano intorno ai valori medi, in relazione alla concentrazione estiva delle acque ed alla successiva infiltrazione delle precipitazioni a partire dalla fine di Settembre ed, in maniera più regolare, a fine anno (vedi Tab. 3).

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-2015. Tra parentesi i valori relativi alla campagna di 12/2017 (P1, P9, P10m) e 9/2017 (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 (979)	3365 (3240)	2950 (2050)	2365 (742)	2504	4500	6000
Cloruri	mg/l	124 (125)	761 (702)	576 (496)	364 (58)	456	900	1800
Alcalinità totale	mg/l	423 (325)	490 (651)	446 (486)	502 (282)	465	625	800
Ammoniaca	mg/l	0,37 (I.L.)	0,04 (I.L.)	0,10 (0.09)	0,42 (I.L.)	0,23	1.30	2.00
C.O.D.	mg/l	17 (12)	14 (7.0)	24 (19)	24.9 (n.d.)	19.7	40	55
T.O.C.	mg/l	6.09 (6.0)	6.12 (3.0)	10.37 (5.0)	10.55 (n.d.)	8.28	18	21
Nichel	ug/l	7.97 (2.0)	12.15 (4.0)	26.5 (4.0)	27.18 (2.0)	18.45	37	55

L'esame complessivo dei dati analitici relativi alla qualità delle acque sotterranee fa rilevare una situazione regolare nel settore di valle (P1, P10m, P10v, P16), con concentrazioni dei principali indicatori simili od inferiori a quelle misurate nel 2016.

In alcuni piezometri si avverte una possibile, ma comunque minima influenza del Biogas per la presenza di valori più elevati di Alcalinità, localmente di tracce di composti clorurati. A tale riguardo, la rilevazione di piccole percentuali di CO₂ localmente anche di CH₄ nell'atmosfera interstiziale dei piezometri, specie del settore Nord², evidenzia come l'influenza del Biogas non sia trascurabile.

In linea generale alla influenza del Biogas, ove sono presenti sostanze riducenti, si fa risalire la mobilitazione di metalli quali il Manganese ed il Nichel e, in maniera molto più oscillante, anche del Ferro. Pertanto si avverte la necessità di assicurare ovunque una efficace captazione del Biogas, anche nelle aree perimetrali del Bacino1, ove, per l'elevata età dei rifiuti ivi stoccati, la produzione

² In P24 sono state rilevate piccole ma comunque anomale percentuali di Metano (1.3-2.3%) e di CO₂ (1-3%), talora anche in P25 (1% di CH₄).

di Biogas è di tipo residuale. A tal fine sono state inoltre consigliate attività diagnostiche integrative mediante la realizzazione di nuovi micropiezometri per il controllo dei gas interstiziali.

2.3 La composizione del Percolato

Il 2017 è stato caratterizzato da un netto decremento della produzione di percolato per effetto delle scarse precipitazioni, in particolare estive ed in parte autunnali (Ottobre e parte di Novembre). Peraltro, i campionamenti sono stati svolti al termine di periodi decisamente più piovosi (fine Settembre, metà Dicembre).

L'andamento pluviometrico del periodo, pertanto, si correla con le sensibili variazioni del carico salino ed organico del percolato, nel segno di una sensibile diluizione, con Conducibilità Elettrica che è oscillata tra 4.890 e 6.030 uS/cm a 20°C nel II semestre del 2017, valori sensibilmente inferiori al I semestre.

Il percolato del Bacino 1 ha subito una significativa diluizione, con valori ridotti a meno di un terzo che arrivano a 4.700-3.650 uS/cm a nel II semestre. Tali dati si riflettono nei valori dei Cloruri, nel range 400-600 mg/l, mentre i Solfati quadruplicano (905-969 mg/l), denotando una significativa ossidazione. Ammoniaca, COD, TAC e gli indicatori tutti evidenziano una massiva diluizione.

Dato che il percolato del Bacino1 contribuisce in maniera importante sul totale, tale effetto diluitivo si avverte anche sul percolato raccolto e sollevato in fognatura: i valori di COD variano nel range 717-446 mg/l. Il rapporto BOD_5/COD ha assunto valori crescenti tra il III e IV trimestre (0.12 – 0.23), indice di una maggiore lisciviazione della frazione organica, confermato anche da valori intermedi del TOC (224 - 252 mg/l). L'azoto ammoniacale è presente nel range di valori decisamente modesti (151-353 mg/l), esigui nel Bacino 1 (179-38 mg/l). I Nitrati, storicamente molto variabili (I.L. – 12 mg/l) sono presenti con qualche mg/l. I Solfati sono abbondanti per un percolato di discarica (473-581 mg/l), ma inferiori alla maggior parte delle acque sotterranee.

Tra i metalli pesanti, quelli più rappresentati sono, come di norma, Ferro (2.20-2.87 mg/l) e Alluminio (2.71-3.84 mg/l), seguiti dal Cromo totale (0.12-0.22 mg/l), Nichel (0.1-0.14 mg/l) e dal Manganese (intorno ai 0.09-0.15 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 di circa 1-2 µg/l; L'Arsenico è presente per lo più nel range 20-25 µg/l. Il Boro varia tra 1 e 2 mg/l.

I *Tensioattivi* sono presenti in concentrazioni contenute (3.5 - 1.2 mg/l). Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 i *Solventi Clorurati ed i Solventi aromatici* sono inferiori al limite di rilevabilità (< 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.

2.4 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 27-28/9/2017 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 Marzo, 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 4: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto (dati del 27-28/9/2017 – concentrazioni medie giornaliere del I+II 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
Stazione di Pompaggio (medie 24+24h)	1,226+1,193	0,626+0,590	6,98+7,45	1,08+0,80
Capannone (medie 24+24h)	0,90 – 1,65	n.d.	1,31	0,70
Cancello NW (medie 24+24h)	2,55 – 3,89	n.d.	1,65	0,65
Bacino 1 (medie 24+24h)	2,79+2,49	0,719+0,773	81,02+43,20	2,67+1,15

Tabella 5: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto (dati del 27-28/9/2017 – concentrazioni medie giornaliere del I+II giorno di monitoraggio - composti odorigeni

Sito	Acido Solfidrico (µg/mc – media 48h)	Ammoniaca (µg/mc – media 48 h)	Acidi Organici (µg/mc - media 24h)	Terpeni totali (µg/mc - media 24h)	Mercaptani (µg/mc – media 48 h)
Stazione di pompaggio	< 2 < 2	35	n.d.	6.22+2.79	< 7
Capannone	< 2 < 2	<6	I.L.	0.26	<7
Cancello a NW	< 2 < 2	9	I.L.	0.40	<7
Bacino 1	<2 <2	<5	n.d.	2.49-0.66	<7

Tabella 6: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto (dati del 27-28/9/2017) – altri parametri

Sito	Anidride carbonica (mg/mc - medie 24+24h)	Polveri PM10 (µg/mc - media 24+24h)	Ossidi di Azoto (NO _x) (µg/mc - medie 24+24h)	Formaldeide (µg/mc – media 48 h)
Stazione di pompaggio	856+682	29+41	21.2+24.75	5.0
Capannone	1107+885	35+44	NO ₂ = < 2.0 (bag)	3.0
Cancello a NW	741+827	33+ 44	NO ₂ = 5.0 (bag)	8.0
Bacino 1	702+734	33 +43	26.8 – 19.6	<2.0

2.4.1 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 0.90 e 1.65 mg/mc, alle stazioni Capannone e Stazione di Pompaggio, con dati medi piuttosto bassi ed allineati intorno a 1.2 mg/mc. Le stazioni Bacino 1 e Cancello di discostano sensibilmente, pur senza raggiungere tenori rilevanti: le medie si collocano tra 2.5 e 3.9 mg/mc, con valori orari che superano i 5 mg/mc al Bacino1. Il quadro del Metano si discosta rispetto a Marzo, quando i valori più elevati si registravano alla stazione “Pompe”, seguito da Bacino 1.

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, a Settembre si rilevano valori di circa 0.60 mg/mc alla st. Pompe, sensibilmente maggiore (mediamente 0.75 mg/mc) al Bacino1, con punte orarie di 1.35 mg/mc. in linea o più bassi rispetto ai dati di Aprile. I valori medi sulle 24 h sono superiori alla soglia di attenzione di 0.5 mg/mc ed inferiori a quella di allarme di 1.0 mg/mc.

Passando ai **BTEXS**, anche in questo caso si differenzia la stazione Bacino1 dalle altre, nelle quali le concentrazioni sono dell'ordine di alcuni ug/mc (1.3 – 7.45 ug/mc, con Benzene che non eccede

1.5 ug/mc). Al Bacino1 i BTEXS sono compresi tra circa 40 e 80 ug/mc, con un tenore massimo di Benzene di 2.88 ug/mc. Il componente principale è dato dal Toluene (27-34.6 ug/mc) e dagli Xileni (10.1 – 30.9 ug/mc). Rispetto a Marzo la situazione è in parte simile a livello giornaliero al Bacino1, seguito a distanza dal sito Pompe. In conclusione al sito Bacino 1 si ravvisa il superamento della soglia di attenzione per i BTEXS, pari a 50 ug/mc come media sulle 24 h.

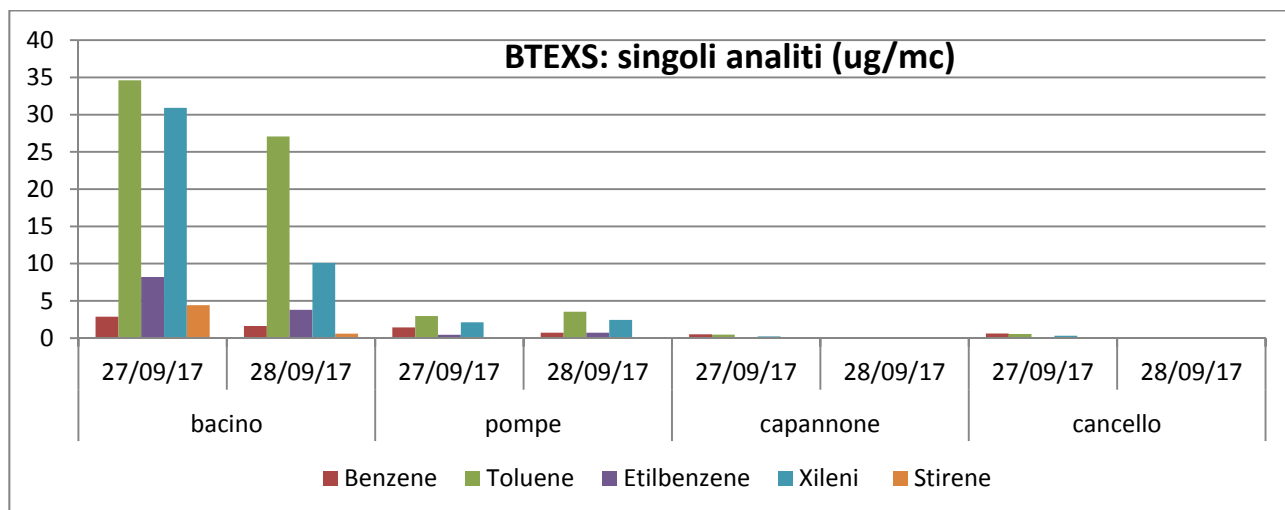


Fig. 1: andamento degli idrocarburi aromatici (Settembre 2017)

I **Solventi organici clorurati** sono presenti in concentrazioni molto basse, con un valore massimo di 2.67 µg/mc, alla stazione “Bacino1”, in diminuzione rispetto a Marzo.

La **Anidride Carbonica** presenta valori compresi tra 700 ed 900 mg/mc, quindi in linea con lo storico. Alla stazione Capannone si raggiunge il valore massimo di 1107 mg/mc, comunque inferiori al livello di attenzione (2000 mg/mc).

Si rileva pertanto una situazione di attenzione al sito Bacino1, per effetto di tenori elevati di BTEXS e di Idrocarburi Non –Metanici.

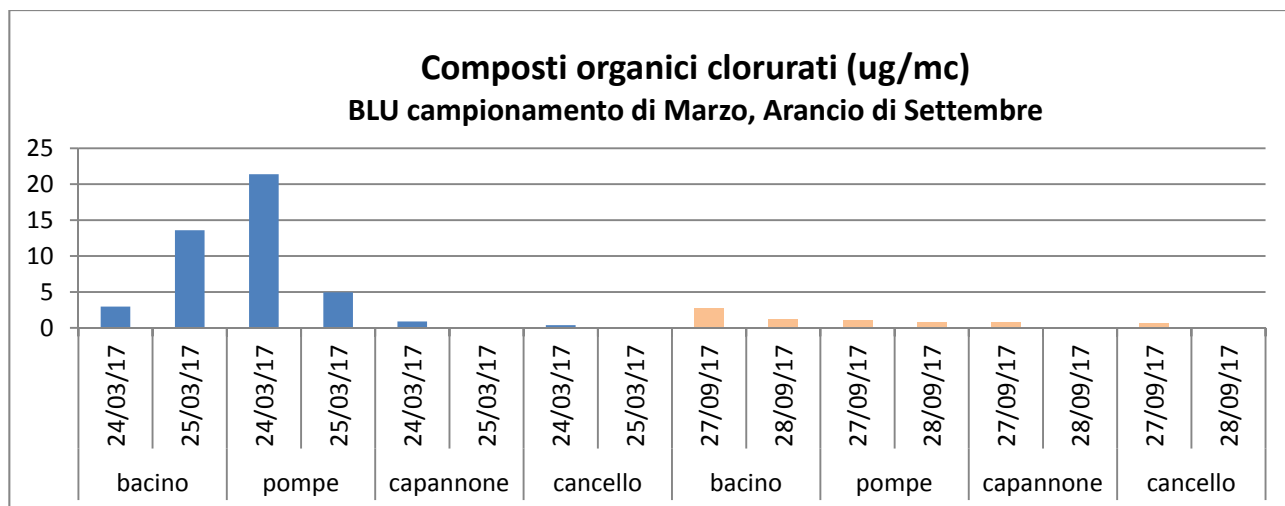


Fig. 2: Composti organici clorurati (Marzo e Settembre 2017)

2.4.2 Le sostanze odorigene

L'**Acido Solfidrico** ed i **Mercaptani** sono risultati sempre inferiori ai limiti di rilevabilità nei monitoraggi effettuati. L'**Ammoniaca** è risultata occasionalmente presente in tenori appena interessanti al sito “Pompe”, verosimilmente associata alla emanazione di vapori dal serbatoio del percolato. I **Terpeni** sono presenti in concentrazioni varie, ma comunque basse, con un valore massimo di circa 6 $\mu\text{g}/\text{mc}$ inferiori alla soglia di percettibilità olfattiva dei composti più frequenti di questa famiglia di composti, desumibile dalla letteratura (es. Limonene, con 57 $\mu\text{g}/\text{mc}$).

Per quanto riguarda gli **Acidi Organici**, si rileva la anomalia di non averne rilevato concentrazioni superiori alla rilevabilità, quando si trovano mediamente dell'ordine di alcune centinaia di $\mu\text{g}/\text{mc}$. A Marzo ne erano stati rilevati tenori variabili, compresi tra 25 e 250 $\mu\text{g}/\text{mc}$, tranne due determinazioni I.L.

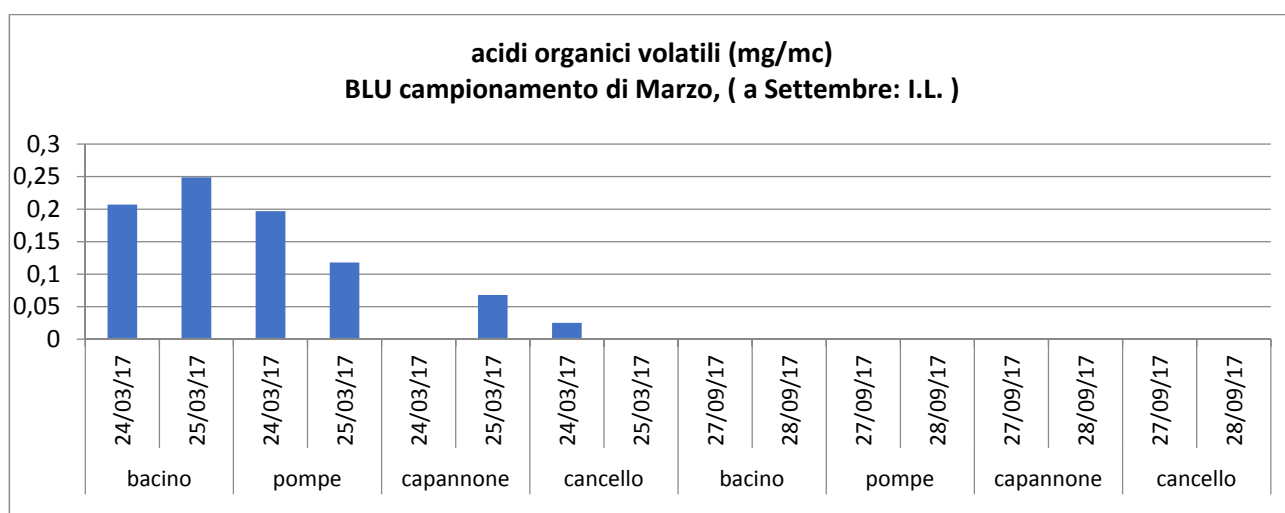


Fig. 3: Acidi Organici Volatili (Marzo e Settembre 2017)

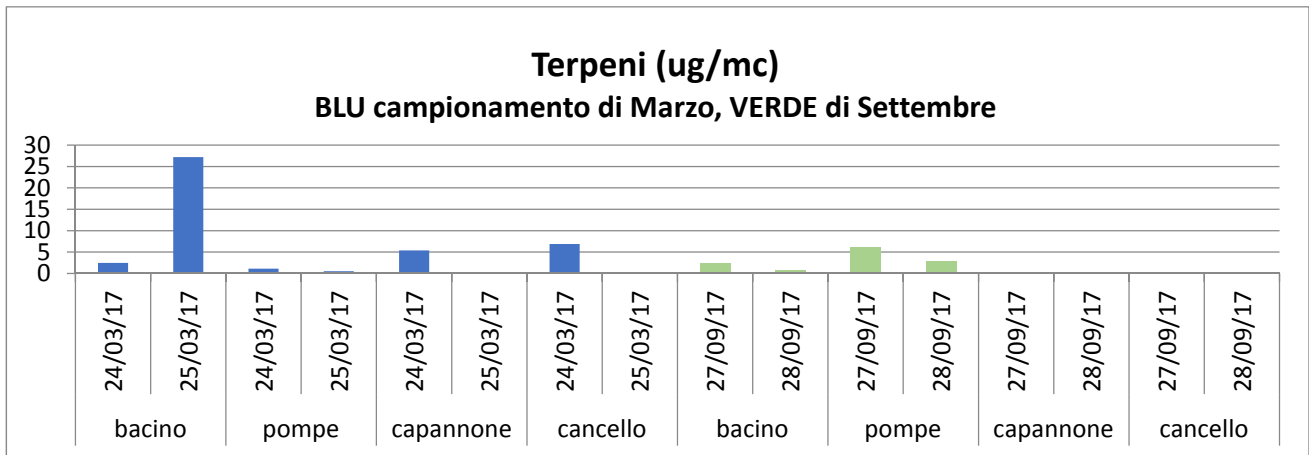


Fig. 4: Terpeni (Marzo e Settembre 2017)

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 oli essenziali contenuti nei vegetali.

2.4.3 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, comprese tra 29 e 44 ug/mc, con un unico valore giornaliero superiore ai 50 µg/mc, preso come riferimento dal D.lgs. 155/2010 (51 ug/mc alla stazione Capannone). Le determinazioni svolte in sede di PSC sono state integrate con numerose determinazioni svolte nell'ambito di uno studio apposito svolto dal Dr F. Furlani, che ha evidenziato il ruolo preminente del risollevarimento delle polveri stradali ed una marcata influenza delle condizioni climatiche, come per altri parametri. A seguito dell'intervento di depolverizzazione delle strade interne, i valori si sono ridotti significativamente.

Circa la produzione di particelle contenenti Diossine e Furani, lo studio svolto ha chiarito che la discarica non è la sorgente di tale tipo di inquinanti. Per i dettagli dello studio si rimanda allo specifico Report prodotto dall'incaricato Dr F.Furlani.

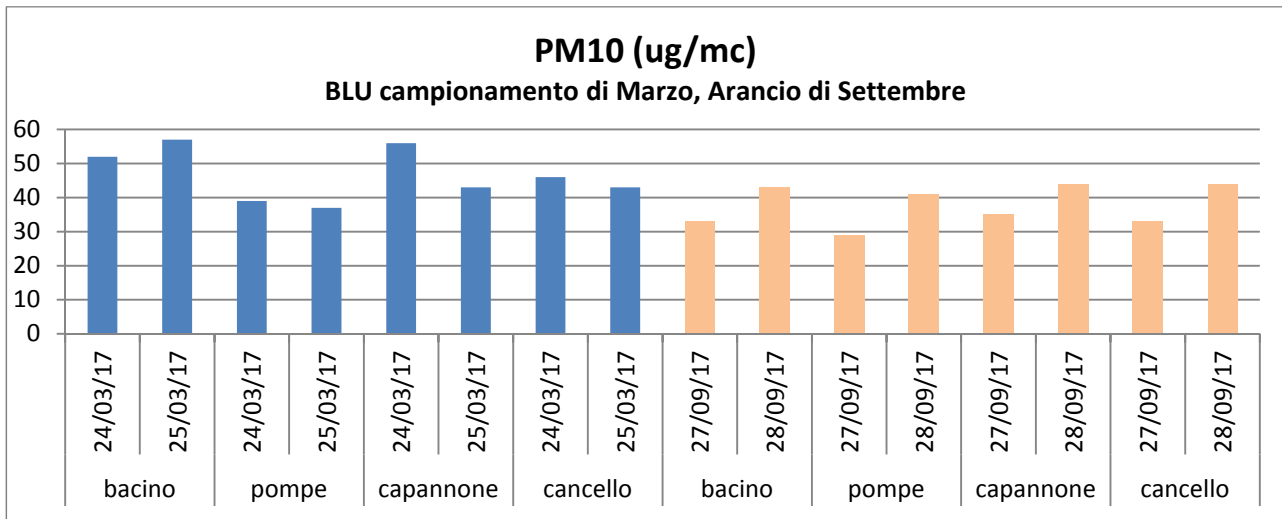


Fig. 5: Polveri PM10 (Marzo e Settembre 2017)

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto **NO_x**, le concentrazioni misurate su base oraria, ottengono valori medi bi-giornalieri (48 h) compresi tra 23 e 24 ug/mc. Anche in questo caso non si hanno superamenti delle soglie di PSC.

La ricerca della **Formaldeide** ha rilevato sulla media delle 48 ore concentrazioni medie intorno ad <2 e 8 µg/mc, in linea con i precedenti monitoraggi.

2.5 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, che sono riferiti ad un tenore di CH₄ diverso dal 50%.

Attualmente l'impianto di estrazione del biogas è costituito da 140 pozzi , di cui attualmente 121 produttivi suddivisi e collegati a 5 stazioni di regolazione (SR, dalla lettera C alla H). Sono da

alcuni anni scollegate le stazioni di regolazione A-B-C, che servono i pozzi di captazione del Bacino1, per insufficienza del gas estratto.

La produzione annuale (riferita appunto allo standard LFG50) risulta pari a 2.016.510 Nmc, di cui circa 39.643 Nmc combusti alla torcia.

All'analizzatore in linea il biogas presenta un tenore di Metano medio pari al 31%. Il referto analitico di Settembre 2017 evidenzia un dato analitico del 30.53% di Metano (37% a Febbraio 2017). Si ricorda che nell'attuale PSC il valore del 30% di Metano è considerato "soglia di attenzione" (peraltro con significato gestionale e non ambientale).

Il rendimento energetico medio annuo della miscela globale, pari a 1.67 mc/Kwh conferma il sensibile decremento rispetto agli anni precedenti (cfr. 0.843 mc/Kwh nel 2014). Il potere calorifico inferiore (PCI) è infatti decisamente modesto e pari a 10.400 KJ/Sm³ . Il tasso di Ossigeno misurato è pari al 5.34%, in linea con gli ultimi anni. Si ribadisce che tali soglie non hanno significato ambientale ma gestionale.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei componenti minori del Biogas in ingresso all'impianto si fa riferimento alla analisi dell'14/9/2017: tra le sostanze odorigene l'Acido Solfidrico è risultato inferiore allo 0.01% v/v, con un contenuto di Zolfo totale di 72 mg/Smc. L'Ammoniaca è inferiore al limite di rilevabilità (L.R. 0.087 mg/Nmc); l'Acido Cloridrico presenta un valore di 1.98 mg/Smc., l'Acido Fluoridrico di 0.139 mg/Smc; la SO₂ presenta un tenore relativamente elevato (839 mg/Smc).

I composti organici clorurati sono rappresentati da concentrazioni di un certo rilievo di 1,2 DCP (3.88 mg/mc, cfr 5.36 mg/mc del 2016), CVM si è abbassato di un ordine di grandezza (0.695 mg/mc), sono inoltre presenti 1,2 DCE e 1,2 DCA, abbastanza stabili (1.33 – 1.50 mg/mc), TCE e PCE, che risultano aumentati (0.75-1.97 mg/mc). La componente aromatica è presente soprattutto con gli Xileni (52.3 mg/mc) Etilbenzene (31.1 mg/mc) e Toluene (40.7 mg/mc), in concentrazioni prossime a quelle del 2015 e 2016. Presenti i Terpeni (α -Pinene: 46.8 mg/mc; Limonene: 80.5 mg/mc), quest'ultimo aumentato rispetto al 2016.

2.6 Le emissioni dell'impianto di combustione

Le emissioni dell'impianto, dotato di post-combustori, sono state misurate il 1/6/2017 ed il 30/11/2017, 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 – torcia da combustore ad alta temperatura

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm ³)	Concentrazioni misurate (1/2/2017 – 30/11/2017)
Materiale particolato totale	10	< 0.07 – 0.2
Monossido di carbonio	100	19.4 – 5.7
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	200	51.2 – 41.5
Carbonio organico totale	150	3.92 – 0.8

Tabella 8 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm ³)	Concentrazioni misurate (1/2/2017 - 9/11/2017)
Materiale particolato totale	10	0.176 - < 0.1
Monossido di carbonio	500	109.9 – 73.1
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	450	181.7 – 96.0
Ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	350	21.7 – 26.0
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	0.282 – 1.10
Composti inorganici del fluoro (come HF)	2	I.L. – 0.195
Carbonio organico totale	150	15.6 – 66.4

2.7 La stabilità dei versanti e gli assestamenti dei rifiuti

Dalle campagne di misure inclinometriche effettuate si rileva quanto segue:

- Nel tubo I1 si rileva la evoluzione della deformazione localizzata a circa 3.5-5.0 m, con progressione locale di circa 2 mm a 4m tra Settembre e Dicembre. Le precedenti e più profonde deformazioni mostrano una sostanziale stasi, mentre in superficie si osserva la consueta variazione legata verosimilmente al rigonfiamento/ritiro delle argille. La direzione del movimento a 4m è circa verso valle, in massima pendenza. Il quadro conferma il tipico regime stagionale delle deformazioni, con tendenza alla instabilità del tratto locale di versante, connessa ai periodi di maggiore apporto pluviometrico. Nel lungo termine la scarpata evidenzia segni di rilassamento sino a circa 10 m dal p.c.
- In I2 il movimento precedentemente evidenziatosi intorno ai 7 m non ha subito una significativa evoluzione; si rileva una modesta progressione delle deformazioni superficiali, in particolare tra 2 e 3 m dal p.c.. Nel complesso il quadro non evidenzia una dinamica di incipiente instabilità.
- Nei tubi I3-I4 le deformazioni rilevate nel semestre sono per lo più superficiali: limitata ai primi 2.5 m in I3, modeste e poco significative in I4.
- In I5, si rileva una chiara evoluzione della deformazione sino a 3 m dal p.c.. con uno spostamento di circa 4 mm nell'ultimo trimestre. Attualmente stabilizzate le deformazioni più profonde, di entità minore.

Si conclude pertanto che la scarpata che delimita l'area di ampliamento nel tratto compreso tra I1 e I5 mostra una locale e stagionale situazione di instabilità del ciglio del pendio (in I5), con deformazioni anche più profonde in I1 (più attive nei primi 8 m circa). A tali dati strumentali fanno riscontro le evidenze esterne che nel 2016 denotavano un rifluimento sotto il telo di copertura delle scarpate, con rigonfiamento dello stesso, sul quale si è intervenuti mediante una riprofilatura superficiale della scarpata.

In previsione di una espansione ed innalzamento dei piani di abbancamento dei rifiuti nei prossimi anni, si conferma la prospettiva di attivare un intervento di consolidamento del tratto interessato, attualmente non servito dalle batterie di pozzi drenanti, situate lateralmente a Sud e a Est. Verosimilmente questo potrà prevedere un intervento localizzato di palificazione, da precisarsi mediante opportune indagini geognostiche.

3. CONCLUSIONI

L'esame complessivo dei dati acquisiti con le attività di S&C nell'anno 2017 consente di trarre le seguenti conclusioni sintetiche:

stabilità dei versanti: si rileva la consueta attività deformativa ad evoluzione stagionale nel settore compreso tra i tubi inclinometrici I1 ed I5; la profondità del concio di terreno metastabile arriva a circa 6 m dal p.c. in I1; considerato il riattivarsi dei fenomeni nei periodi più piovosi, si ipotizza la realizzazione di un intervento di stabilizzazione mediante paratie di micropali e, nel breve-medio termine, la estensione dell'intervento di drenaggio mediante pozzi.

Produzione dei percolato: la riduzione delle precipitazioni nel biennio 2016-2017 rispetto al periodo precedente (2012-2015) ha contribuito a ridurre in maniera sostanziale i flussi di percolato prodotti, valutati tra il 15 ed il 20% dell'afflusso meteorico semestrale (pari a circa 13.000 mc/semestre). Si tratta comunque di un liquame notevolmente diluito, per effetto di eventi infiltrativi piuttosto rapidi, che sostengono picchi giornalieri di produzione di oltre 1000 mc/g. Il Bacino1 contribuisce in maniera significativa, con apporti che mediamente rappresentano circa il 50% del totale.

Produzione di Biogas: nonostante un certo recupero rispetto al 2014-2015 le volumetrie di Biogas captate e bruciate, pari a poco più di 2 milioni di metri cubi/anno, sono ancora molto inferiori alle potenzialità della discarica. La maggiore captazione proviene dagli stralci di abbancamento recenti, mentre il Bacino1, che per l'elevata età dei rifiuti sostiene produzioni del tutto residuali, non è attualmente captato. E' in corso una significativa attività di integrazione/potenziamento della captazione dalle zone più produttive, mentre per il Bacino1 sono allo studio misure finalizzate a mitigare gli effetti delle pur deboli emissioni areali di Biogas.

Qualità delle acque superficiali: le analisi condotte denotano una situazione senz'altro positiva, per l'assenza di concentrazioni anomale dei principali indicatori chimici di contaminazione; lo stato qualitativo delle acque di ruscellamento sono sovrapponibili a quelle del fosso esterno di riferimento; il contenuto microbico più elevato è riferibile all'impatto della popolazione aviaria (gabbiani) sulla superficie della discarica.

Qualità delle acque sotterranee: si rileva una situazione normale ai piezometri a valle della discarica (P1, P10 m/v, P9, P16) che interessano l'impiuvio afferente il bacino del Fosso delle Caminate. I piezometri laterali al Bacino1, lato Nord, ove è stato realizzato l'intervento di asportazione e riprofilatura dell'abbancamento dei rifiuti (2016) evidenziano un certo miglioramento dei principali parametri indicatori, mentre in P5 e P25 si rileva un modesto

incremento dei composti clorurati rilevati. Il fenomeno è imputabile a deboli emanazioni di Biogas, rilevate a livello di gas interstiziali e mediante le camere di cattura. Tali emanazioni sostengono concentrazioni abbastanza elevate di Alcalinità (originata dalla CO₂ 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.

Fenomeni in parte simili interessano il settore del piezometro P8, con dinamiche idrochimiche che sono influenzate dalle pregresse attività svolte in quel contesto (nello specifico, lo scarico delle fosse Imhoff). Si è in attesa di interventi di scavo ed asportazione connessi con i lavori di adeguamento spondale del bacino di equalizzazione del percolato ivi presente.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, si rileva un certo decremento delle concentrazioni medie del Metano e della CO₂ rispetto a Marzo, unitamente ad una sensibile diminuzione dei composti odorigeni, dei composti clorurati, delle Pm₁₀ e degli NO_x. Alla stazione Bacino 1 si rileva un aumento degli Idrocarburi Non-Metanici ed in particolare dei composti aromatici (BTEX). Tale evidenza è correlabile ad un certo incremento delle emissioni areali residuali di Biogas nel medesimo settore (Bacino1). L'estrazione del Biogas dai settori più produttivi è in aumento rispetto agli ultimi anni e le emissioni dall'impianto di combustione del Biogas sono risultati conformi alla normativa. Si valuta come la strategia più opportuna nell'ottica del contenimento delle emissioni diffuse, sia quella di mantenere ragionevolmente elevati i volumi di Biogas estratti, compatibilmente con i parametri funzionali dei motori. In particolare per il Bacino 1 (stazione di regolazione SRA), pur in presenza di tenori di Biogas inconsistenti sotto il profilo energetico, appare opportuno approfondire la tematica della mitigazione delle emissioni periferiche, mediante la implementazione di opportune tecnologie (es. Biofiltri, impianti di estrazione e trattamento delle fasi vapore, tipo SVE) atte ad abbattere le concentrazioni residuali nei gas interstiziali e, di conseguenza, nelle acque sotterranee esterne al perimetro.

Pesaro, 28 Marzo 2018

IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:

Dr Geol. Daniele Farina



I Collaboratori Scientifici:

Dr Lucilla Cioppi, chimico

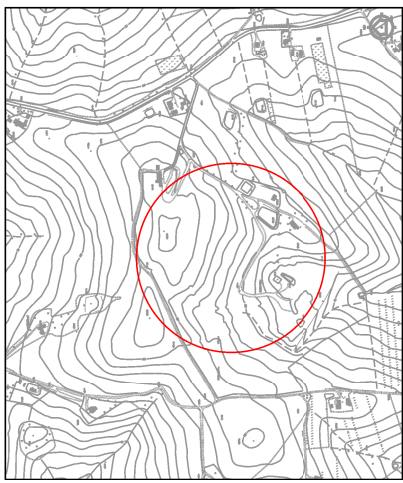


Dr Alma Gambioli, biologo



ALLEGATO:

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiattello



STRALCIO 1 : 10.000

LEGENDA

	PIEZOMETRI		INCLINOMETRI
	TENSIOMETRO ELUSIMETRO		MICROPIEZOMETRI MP
	STAZIONE METEO		PUNTI DI CAMPIONAMENTO PUNTI SUPERFICIALI
	POZZI DRENANTI		LIMITI DEI BACINI DISCARICA
	QUALITÀ ARIA		POZZI DI STAGLIO DEL PERCODATO

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:	Dir. Geol. Daniele Farina
Approvato da:	13/1/2017
GEONINFO Service	Via Mameli, 44 - 61100 Pésaro (PU) - tel/fax. 0721 1790338

