

ASET S.p.A.
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
(LOCALITÀ MONTESCHIANTELLO)

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

MONITORAGGIO ANNO 2015

RELAZIONE DI SINTESI

INDICE

Premessa

1. LE ATTIVITA' SVOLTE pag. 4

2. I RISULTATI DEI MONITORAGGI pag. 5

2.1 La componente Acqua

2.2 La qualità dell'aria e le emissioni diffuse

2.3 La stabilità dei versanti

3. CONCLUSIONI pag.19

Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiantello condotto nel 2015, con particolare riguardo per il II semestre del 2015 (campagne di misure e prelievi di Settembre e Dicembre 2015). L'attività di monitoraggio risponde ai criteri ed ai metodi contenuti nel Piano di Sorveglianza e Controllo (PSC), elaborato nel Febbraio 2007 ed approvato dalla Amministrazione Provinciale di Pesaro-Urbino. (cfr. Delibera di Giunta Provinciale PU n. 427 del 14/11/2008), recepita dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). Nel corso del II semestre 2015 è stata redatto e proposto un aggiornamento del PSC, (cfr. *“Aggiornamento delle soglie di attenzione e di allarme per le acque sotterranee e superficiali e per la qualità dell'aria”* del 26/5/2015), approvato con Determina Dirigenziale Provincia PU n.111 del 2016, che viene preso a riferimento per la valutazione dei dati del II semestre 2015.

Lo stato gestionale dell'impianto vede attualmente in fase iniziale l'abbancamento nel Bacino II relativamente allo Stralcio 4.2 del Piano di Gestione. Nel corso dell'anno sono stati completati gli abbancamenti in ricarica nell'ambito della zona 1 del Bacino II, a cui è seguita la risagomatura dei rifiuti e la copertura provvisoria con terreno argilloso. Attualmente solo il settore inferiore del Bacino 2 è ricoperto da telo provvisorio impermeabile in materiale sintetico.

Prosegue l'attività 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 corso della Primavera nel settore Nord-est del Bacino 1 sono stati realizzati appositi pozzi di aggotamento del percolato, dotati di eiettori, successivamente entrati in fase di esercizio (Giugno-Luglio 2015); tali attività, destinate ad abbattere il locale battente di percolato, sono state comunicate dalla Direzione dell'impianto ai referenti ARPAM e dell'Ufficio Ambiente della Provincia di Pesaro-Urbino

1. LE ATTIVITÀ SVOLTE

Il presente Report si riferisce alle attività di Sorveglianza e Controllo del 2015, con particolare riguardo per quelle del II semestre, svolte attraverso due campagne trimestrali di monitoraggio, quella autunnale (prelievi del 28/09/2015) e quella invernale (prelievi del 14/12/2015). 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 Maggio, Giugno, Settembre e Dicembre 2014).
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.
7. Campionamento ed analisi dell'aria, nelle 4 postazioni interne svoltesi nelle campagne di Luglio e Ottobre , oltre a quelle di Marzo 2015 (già commentate nella Relazione Annuale 2014). Analisi su alcune sorgenti emissive (Settembre 2015).
8. Campionamento ed analisi dell'aria, al recettore di S. Croce (Giugno ed Ottobre)
9. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri (Marzo, Giugno, Ottobre e Dicembre 2015).
10. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas (produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate: Luglio e Dicembre 2015).
11. Misure di flusso del Biogas attraverso il capping (Luglio-Agosto 2015).
12. Indagine termografica sperimentale sull'attività termogenica e metanogenica in atto, connessa ad eventuali emissioni di Biogas (25/11/2015)

2. I RISULTATI DEI MONITORAGGI

2.1 La componente acqua

2.1.1 Le acque superficiali

Le analisi si riferiscono ai prelievi di Marzo, Giugno e Ottobre, mentre l'analisi di Dicembre è stata posticipata al 2016 per mancanza d'acqua, causa la forte siccità di fine anno.

Il fosso campionato poco a valle della discarica ha evidenziato una salinità relativamente bassa (498 – 808 uS/cm a 20°C). In relazione a ciò si hanno corrispondenti moderati tenori di Cloruri (da 34.6 a 98.7 mg/l) Solfati (da 130 a 186 mg/l) e bassa Durezza (15-29 °F), con concentrazioni paragonabili od inferiori al fosso esterno (vedi Tab. 7 e 8).

Il parametro COD ha presentato valori moderati (28-33 mg/l), anche inferiori al fosso esterno di riferimento (26.3-56 mg/l) con concentrazioni dell'Ossidabilità (4-9 mg/l) di poco superiori rispetto al 2013-2014. L'Ammoniaca si presenta con valori decisamente contenuti (I.L.-3.9 mg/l); inferiori al fosso esterno (0.28 – 4.93 mg/l); bassa la presenza di azoto nitroso (I.L.-0.30 mg/l), modesti i tenori di Nitrati (0.32- 2.07 mg/l), anche questi inferiori al fosso esterno. Variabile il Ferro (0.6 – 1.3 mg/l), dopo il picco di Marzo, connesso ad elevata torbidità (Solidi sedimentabili di 678 mg/l, poi scesi a 6 mg/l ad Ottobre).

Il BOD₅ è pressoché assente (< 5 mg/l), come anche il Fosforo totale, tranne il suddetto picco torbido di Marzo (rispettivamente 4.5 mg/l e 1.0 mg/l).

A livello microbiologico la carica fecale (E.coli, S. fecali), risulta molto variabile e talora elevata (3.600-80.000 ufc/100 ml), valori analoghi al fosso esterno, e correlato al forte trasporto torbido in tutto il reticolo idrografico, in occasione degli eventi piovosi.

Il Fosso Nord ha evidenziato valori simili e nella norma, di BOD₅ (I.L. -3.3 mg/l), COD (31.9-36 mg/l), comunque con Ammoniaca < 0.2 mg/l ; valori medio-alti di TOC (9.8 – 18.6 mg/l), di Ossidabilità (7.8-9.4 mg/l). Fra i metalli si rileva qualche valore elevato di Ferro (circa 0.9 mg/l) ed un valore massimo di Nickel di 13 µg/l; i solidi sospesi hanno presentato valori bassi.

Nel complesso (vedi Tabb.7-8) si rileva come la situazione del 2015 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. La verosimile spiegazione è riconducibile all'impatto microbiologico connesso con la colonia di

gabbiani nell'area di discarica, che talora stazionano nei coltivi esterni, ovvero con altre attività antropiche nei terreni esterni alla discarica.

Rispetto ai limiti del PSC, si rilevano temporanei e modesti superamenti del *limite di attenzione* per il COD, ma, con piccole differenze tra i due recettori. Si conferma pertanto la valutazione del 2014: *“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 2015 e confronto delle medie dell'anno nel fosso a valle e nel fosso laterale di riferimento.

PARAMETRI	Unità di misura	16/3/2015		24/6/2015		14/10/2015		MEDIE 2015	
		Fosso valle	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso laterale	Fosso valle	Fosso laterale	Medie fosso valle	Medie fosso laterale
Conducibilità (LAB)	us/cm-1	808	698	498	1105	777	802	694.3	868.3
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	98.7	101.5	34.6	104	60.8	65.4	64.7	90.3
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/L	1.10	0.28	i.l.	4.93	3.90	0.44	1.66	1.88
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/l	303	180	80	388	134.2	186	142,5	251.3
COD (come O ₂)	mg/L	32	26.3	33	56	27.9	30.3	30.9	37.5
BOD ₅ (come O ₂)	mg/L	4.5	i.l.	i.l.	5	i.l.	i.l.	<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	1.93	3.4	0.32	4.31	2.07	1.92	1.44	3.21
Escherichia coli	UFC / 100mL	3.600	3.000	600	100.000	80.000	85.000	28.000	62.600
Fosforo totale (come P)	mg/L	1.0.	i.l.	i.l.	0.5	i.l.	i.l.	0,3	0,2

Una nuova campagna di campionamenti ed analisi delle acque superficiali è stata condotta in data 4/2/2016. Dall'esame dei dati analitici non si rileva alcun superamento dei limiti di attenzione della Tab.2 nel Fosso a valle, con un modesto superamento del limite di attenzione per la sola

Conducibilità elettrica nel Fosso Nord (2080 uS/cm a 20°C). I dati verranno descritti analiticamente nel prossimo Report.

Tabella 2 – Limiti di attenzione e allarme per le acque superficiali in PSC
(in grassetto i nuovi parametri ed i valori proposti nell'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
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

2.1.2 Le acque sotterranee

Le concentrazioni rilevate a fine Settembre e fine Dicembre oscillano intorno ai valori medi in relazione al rinnovamento e diluizione delle acque, determinato dalle abbondanti piogge primaverili, cui è seguita una anomala siccità tardo-autunnale (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 vigente. Tra parentesi i valori relativi alla campagna di Giugno 2015 (P1) Dicembre 2015 (P9, P10v), Settembre 2015 (P10m)

PARAMETRI	UdM	Valori medi P1	Valori medi P9	Valori medi P10v	Valori medi P10m	MEDIA dei piezometri 2004-2009	<i>Limite di attenzione</i>	<i>Limite di allarme</i>
Conducibilità (LAB 20°C)	uS/cm	1339 (1504)	3365 (3260)	2950 (2820)	2365 (2810)	2504	4000	7000
Cloruri	mg/l	124 (182)	761 (695)	576 (500)	364 (481)	456	900	1800
Alcalinità totale	mg/l	423 (514)	490 (646)	446 (556)	502 (552)	465	550	800
Ammoniaca	mg/l	0,37 (I.L.)	0,04 (I.L.)	0,10 (0.10)	0,42 (0.43)	0,23	1.50	3.00
C.O.D.	mg/l	17 (n.d.)	14 (n.d.)	24 (n.d.)	24.9 (22.0.)	19.7	30	55

Tabella 4 – valori dei principali indicatori ai piezometri di riferimento (P2, P2bis, P17) e soglie di attenzione e di allarme (tra parentesi la proposta di revisione 2015)

PARAMETRI	UdM	Valore massimo 2008-2010 di P2	Valore massimo 2013-2015 di P2bis	Valore massimo 2008-2010 di P17	Limite di attenzione	Limite di allarme
Conducibilità (LAB 20°C)	uS/cm	5.680 (6/10)	1.580 (3/14)	3980 (4/08)	4000 (4500)	7000 (6000)
Cloruri	mg/l	631 (6/10)	201,6 (3/14)	668 (4/08)	900 (900)	1750 (1000)
Alcalinità totale	mg/l	570 (6/10)	260 (6/15)	670 (4/08)	545 (625)	770 (800)
Ammoniaca	mg/l	1.17 (6/09)	0.45 (12/14)	0.22 (4/08)	1.15 (1.30)	3.00 (2.00)
C.O.D.	mg/l	24.6 (3/09)	46.9 (12/14)	15.7 (6/08)	30 (40)	53 (55)

L'esame correlato dei diversi parametri analitici, anche alla luce degli approfondimenti mirati condotti sul tema, consentono di ricostruire un quadro sintetico dello stato qualitativo delle acque sotterranee nei diversi settori della discarica.

In tale sintesi si confermano le risultanze del monitoraggio nei settori “valle” e “laterale” e “settore NE del Bacino1”, alla luce dei risultati della recente specifica indagine ambientale di dettaglio:

- per quanto riguarda *il fronte a valle della discarica* (piezometri P10m/v, P1, P9, P15, P16), i dati analitici confermano sostanzialmente quanto già riportato a conclusione dei precedenti Report, relativamente alla assenza di fenomeni riconducibili a migrazione del percolato nelle acque sotterranee.
- *Nel settore laterale SE* (in particolare ai piezometri, P8, P22, P23) non si rilevano evoluzioni contaminative ascrivibili a perdite di percolato, ma piuttosto una situazione idrochimica influenzata da pregresse attività esterne alla discarica, che determinano fluttuazioni di alcuni parametri, prettamente legate alla presenza della sostanza organica ed agli equilibri ossido riduttivi (Alcalinità, talora Ammoniaca, localmente Mn e Ni,).
- *Nel “settore NE del Bacino1”* si rileva una continuità della pur leggera contaminazione da parte di alcuni solventi clorurati già rilevata, attenuata nel corso del semestre da fenomeni diluitivi ed ossidativi legati alle notevoli precipitazioni primaverili. Come già riferito,

l'intervento concordato con le autorità di controllo, che è consistito nell'abbattimento dei livelli di percolato interni a tale settore del Bacino 1, ha determinato buoni risultati nel corso del II semestre. Gli effetti di tale intervento sulla evoluzione delle concentrazioni dei parametri di interesse saranno oggetto di monitoraggio nel prosieguo. In particolare il battente minimo ai pozzi drenanti dovrà pertanto essere mantenuto stabilmente per i prossimi trimestri, mentre parallelamente sarà proseguito il monitoraggio dei suddetti piezometri. Attività integrative di indagine sono state proposte e saranno svolte nel corso del 2016.

2.1.3 La composizione del Percolato

Come riportato in precedenza il secondo semestre del 2015 è stato caratterizzato da un netto decremento della produzione di percolato per effetto delle scarse precipitazioni del periodo.

A partire dal 2009 sono stati analizzati separatamente i percolati del Bacino 1 (che comprende anche una piccola frazione del Bacino 2, parte sommitale) e del Bacino di equalizzazione (che assomma gli apporti del Bacino 1 e del Bacino 2)

L' andamento pluviometrico del periodo, come di consueto, si correla con le sensibili oscillazioni del carico salino ed organico del percolato, nel segno di una sensibile concentrazione, con Conducibilità Elettrica che è variata dai 4.280-6540 uS/cm a 20°C nel I semestre del 2015 ai 7.950-6.240 uS/cm a 20°C nel II semestre. L'incremento è risultato ancora più marcato nel percolato del Bacino 1, con valori circa raddoppiati, che arrivano intorno ai 12.000 uS/cm a fine anno. Tali dati si riflettono nei valori dei Cloruri (vedi Tab. 3) e dei Solfati (rispettivamente nel range 300-650 mg/l del Bacino 2 e 250-900 mg/l del Bacino 1)

I valori di COD variano dai 400-1100 mg/l sia nel Bacino 1 che nel Bacino 2, con i valori più alti a Settembre o Dicembre. Il rapporto BOD_5/COD ha assunto valori molto bassi nel III e IV trimestre (0.15 – 0.05), più alti nel II trimestre (0.20). Il TOC varia nell'intervallo 100-350 mg/l. L'azoto ammoniacale è presente nel range 200-400 mg/l, con variazioni più ampie nel Bacino 1.

Tra i metalli pesanti, quelli più rappresentati sono, come di norma, il Ferro (1-1.4 mg/l) e Alluminio (0.5 – 1.3 mg/l), seguiti dal Nickel e dal Manganese (intorno ai 0.10 mg/l), poco più basso il Cromo totale. Nel Bacino 1, si osservano più marcate oscillazioni, con incrementi più consistenti a fine anno. Gli altri metalli si presentano con tenori decisamente bassi, dell'ordine delle decine di microgrammi/litro. Il Mercurio è talora presente, con concentrazioni di circa 1 µg/l; L'Arsenico è presente per lo più nel range 13-23 µg/l. Il Boro varia tra 1 e 2 mg/l.

I *Tensioattivi* sono presenti in concentrazioni contenute (0.2-2 mg/l), come anche i *Fenoli* (da 0.1 a 0.2 mg/l). Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 sono assenti i *Solventi Clorurati ed i Solventi aromatici*.

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 (sino a 10-12 mg/l). Tali caratteri sono riconducibili alla significativa infiltrazione delle acque meteoriche.

Tabella 5: Variazione di alcuni parametri del percolato nel periodo 2008 – 2015– bacino di equalizzazione. Tra parentesi i dati relativi al Bacino 1.

Mese e anno	Cloruri (mg/l)	COD (mg/l)	Ammoniaca (mg/l)
Marzo 2009	2692	3340	1865
Giugno 2009	1411 (2280)	1001 (2160)	198 (1229)
Ottobre 2009	3760 (3519)	3924 (2515)	1418 (1877)
Dicembre 2009	250 (552)	207 (718)	81 (162)
Aprile 2010	1164 (1878)	1799 (5088)	612 (1179)
Giugno 2010	2940 (3020)	4053 (9758)	998 (1946)
Settembre 2010	763 (3383)	1241 (5715)	252 (2088)
Gennaio 2011	1031 (1778)	614 (1212)	282 (810)
Marzo 2011	1476 (650)	667 (519)	432 (234)
Giugno 2011	1661 (2826)	1503 (1864)	468 (1368)
Settembre 2011	698 (2670)	460 (1961)	198 (1512)
Dicembre 2011	2559 (3595)	2705 (4650)	1098 (2304)
Marzo 2012	986 (2456)	1355 (1950)	384 (1182)
Giugno 2012	1426 (2228)	1574 (1610)	403.2 (1798)
Settembre 2012	1170 (2807)	1240 (2274)	423 (1401)
Dicembre 2012	496 (784)	331 (368)	166 (269)
Marzo 2013	520 (171)	378 (98)	188 (33)
Giugno 2013	807.4 (466.2)	875 (276)	265 (152.2)
Settembre 2013	1548 (2093)	1621 (1421)	472 (1101)
Dicembre 2013	612 (1924)	589 (1848)	276.5 (1041)

Marzo 2014	647 (1146)	567 (893)	318 (559)
Giugno 2014	570 (329)	594 (254)	215 (74.7)
Settembre 2014	634 (814)	446 (365)	190 (246)
Dicembre 2014	593 (353)	328 (113)	188 (89)
Marzo 2015	582 (844)	331 (418)	202 (363)
Giugno 2015	932 (722)	706 (518)	467 (348)
Settembre 2015	1289 (1334)	1134 (894)	415 (785)
Dicembre 2015	1707 (911)	473 (1108)	303 (1002)

2.2 La qualità dell'aria e le emissioni diffuse

Per quanto riguarda la qualità dell'aria si riportano gli esiti delle due campagne semestrali di campionamenti ed analisi mediante analizzatori in continuo e sistemi di accumulo sulle 24 e sulle 48 ore. La indagine è stata svolta:

- Presso la stazione di pompaggio a valle (24 e 48 h, 4-5/7/15 e 11-12/10/15)
- Presso il capannone ed officina (24 e 48 h, 7-8/7/15 e 8-9/10/15)
- In corrispondenza del cancello a NW (24 e 48 h, 7-8/7/15 e 8-9/10/15)
- A monte del Bacino 1 presso l'impianto del Biogas (24 e 48 h, 7-8/7/15 e 8-9/10/15)
- Presso il recettore Loc. S. Croce (misure orarie bisettimanali, dal 26/6 al 9/7/2015).

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 odorogene contenute nel Biogas; c) Prodotti della combustione ed altri parametri.

Si fa presente che i dati della quarta campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, condotta a fine Gennaio, sono pervenuti in questi giorni (18-23/3/2016) e verranno commentati in un successivo Report.

Tabella 6: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – concentrazioni medie a 24/48 ore (Idrocarburi e composti clorurati – analisi di Luglio ed, in grassetto, Ottobre 2015)

Sito	Metano* mg/mc, in C (range 48h)	Idrocarburi Non metanici* mg/mc in C (range 48 h)	BTEXS** µg/mc	Composti organici clorurati** µg/mc
Stazione di pompaggio	1.83/2.09 1.26/1.42	0.65/0.83 0.43/0.53	31.65 (0.987) 103.6 (1.44)	104.6 25.9
Capannone (medie 24h)	2.15 - 2.32* 1.30 - 1.20	n.d. n.d.	2.11 (0.057) 1.35 (0.50)	0.235 0.60
Cancello a NW (medie 24h)	2.05 - 2.12 1.19 - 1.21	n.d. n.d.	1.31 (0.049) 1.40 (0.35)	0.210 0.360
Bacino 1	1.73/2.08 1.72/1.97	0.63/0.84 0.52/0.64	16.71 (0.327) 75.8 (1.88)	96.2 24.6

Nota: n- n: medie sulle 24h del I e II giorno; n/n: intervallo min/max di concentrazioni nelle 48 ore

** si presentano i valori più alti tra i due giorni di monitoraggio e, tra parentesi, il valore del Benzene del medesimo giorno

Tabella 7: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – concentrazioni medie a 24/48 ore (Sostanze odorogene– analisi di Luglio ed Ottobre 2015)

Sito	Acido Solfidrico (µg/mc – media 48h)	Ammoniaca (µg/mc – media 48 h)	Acidi Organici (µg/mc - medie 24h)	Terpeni totali (µg/mc - medie 24h)	Mercaptani (µg/mc – media 48 h)
Stazione di ompaggio	< 2 < 2	< 6. < 8	455– 709 I.L.- 25.9	4.41-4.50 62.4 -30.7	< 7 < 7
Capannone	< 2 < 2	<6 < 8	145-192 152 – I.L.	0.679 0.16	<7 <7
Cancello a NW	< 2 < 2	<6 < 8	121-101 277 - 68	0.254 0.20	<7 < 7
Bacino 1	<2 <2	155 < 8	301-292 491-129	0.286-3.27 8.89-38.0	<7 <7

Tabella 8: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – concentrazioni medie a 24/48 ore (Prodotti di combustione ed altri parametri – Luglio ed Ottobre 2015)

Sito	Anidride carbonica (mg/mc - medie 24h)	Polveri PM10 (µg/mc media 24h)	Ossidi di Azoto (NO _x) (µg/mc , range nelle 48h)	Formaldeide (µg/mc – media 48 h)
Stazione di pompaggio	715-745 793 - 815	37 – 44 30 - 20	30 - 93 43 - 68	2.77 0.40
Capannone	785-805 409-422	26– 29 15 - 15	NO ₂ = 4.0 (bag) NO₂ = 9.0 (bag)	2.30 0.80
Cancello a NW	785-805 399 - 415	40 – 38 13 - 15	NO ₂ = 4.0 (bag) NO₂ = 71 (bag)	2.55 1.90
Bacino 1	730-810 801 - 763	27– 35 18 - 17	45 - 92 40-74	17.2 2.7

2.2.1 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 per il **Metano** sono compresi tra 1.7 e 2.3 mg/mc, nei valori estivi e 1.2-1.4 mg/mc in quelli invernali. La stazione Bacino1 presenta valori più elevati anche a Dicembre(1.72-1.97 mg/mc). Si tratta comunque di valori decisamente modesti per l'aria interna ad una discarica, avendo come riferimento il valore di fondo atmosferico di circa 1.0 mg/mc, che si rileva in ambienti lontani da sorgenti di metano, ivi comprese le discariche. Analogamente al 2014, anche nel 2015 non si rileva la presenza di picchi orari dell'ordine dei 5-10 mg/mc, ben lontani dalla soglia di attenzione di 20 mg/mc.

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, a fine anno si rilevano valori compresi tra 0.43 e 0.64 mg/mc, inferiori al I semestre e con medie prossime (Stazione Pompe) o di poco superiori (Bacino 1) alla soglia di attenzione di 0.5 mg/mc, in correlazione diretta con i tenori di Metano. Nell'insieme dell'anno non si hanno comunque valori orari superiori alla soglia di allarme (1.0 mg/mc).

Tra i **BTEXS** il componente principale è dato dagli Xileni, con valori massimi di 21-53 µg/mc, ai sito "Pompe" e "Bacino 1". I valori, come BTEXS totali, hanno superato ad Ottobre la sola soglia di attenzione di 50 µg/mc alle stazioni Bacino 1 e stazione di pompaggio (75.8-103.6 µg/mc), mentre non si hanno superamenti di sorta per il Benzene, con valori ben inferiori alla soglia di attenzione (3.0 µg/mc).

I **Solventi organici clorurati** sono presenti a fine anno con concentrazioni massime di circa 25 µg/mc, nettamente inferiori ai 96-104 µg/mc, rilevati alle stazioni “Pompe” e “Bacino1” a Luglio, valori, i secondi, che in aria libera sono da valutarsi piuttosto elevati, per quanto non rilevanti sotto il profilo tossicologico.¹

La **Anidride Carbonica** presenta valori compresi tra 400 ed 800 mg/mc, quindi in linea con il periodo 2013-2014 e comunque inferiori al livello di attenzione (2000 mg/mc).

Per effetto di alcuni superamenti delle soglie di attenzione per i componenti aromatici e più in generale non-metanici, sono stati condotti sia monitoraggi in situ mediante analizzatori portatili (Settembre e Dicembre) che analisi integrative sulle sorgenti emissive, quali due camini aperti (Agosto 2015), che hanno rilevato dati molto simili al Biogas in ingresso all’impianto.

Si rileva pertanto un certo aumento dei componenti principali del Biogas, (con la CO₂ che è anche il suo principale prodotto di combustione) diffusi nell’aria interna all’impianto, non tanto per il Metano (che presenta comunque valori contenuti ed in linea con la serie storica), ma per gli Idrocarburi Non Metanici, che evidenziano un incremento a partire dai dati di Marzo 2015, valori estivi relativamente alti, seguiti da un sensibile rientro ad Ottobre. I valori degli Xileni incidono non poco sui tenori dei BTEXS e saranno oggetto di ulteriore controllo. Si tratta peraltro di valori che non hanno rilevanza tossicologica ma possono fornire indicazioni circa le prestazioni dell’impianto di captazione e combustione del Biogas. Nel II semestre è stato operato il collegamento dei camini , al termine dei lavori di chiusura del lotto 2B, aspetto che verosimilmente ha comportato un miglioramento rispetto al quadro estivo per Metano e Non-metanici.

2.2.2 Le sostanze odorigene

L’**Acido Solfidrico** ed i **Mercaptani** sono risultati sempre inferiore ai limiti di rilevabilità nei monitoraggi effettuati. L’**Ammoniaca** è risultata occasionalmente presente, al solo sito Bacino1 ma in concentrazioni comunque basse (155 µg/mc), inferiore alla soglia di attenzione. I **Terpeni** sono presenti al monitoraggio invernale alla stazione “Pompe” con concentrazioni di 30-60 µg/mc

¹ (per un riferimento, peraltro relativo alle emissioni convogliate, vedi All.parte V D.lgs 152/2006 e s.m. , cfr. Tab.D, Classe II e Classe III)

ed, in una delle due giornate di misure, alla stazione “Bacino1” (38 µg/mc) massime da 3.2 a 4.5 µg/mc, valori da considerarsi “a cavallo” della soglia di percettibilità olfattiva dei composti più frequenti di questa famiglia di composti (es. Limonene, con 57 µg/mc)².

Per quanto riguarda gli **Acidi Organici**, per quanto non speciati nei singoli componenti, le concentrazioni misurate, mediamente dell’ordine di alcune centinaia di µg/mc, sono da considerarsi non elevate e normali per siti interni al perimetro della discarica. I valori risultano inferiori alla soglie di percettibilità olfattiva del componente più tipico ed abbondante nei siti di discarica che è l’Acido Acetico, desumibili dalla letteratura (2.500-5.000 µg/mc).

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.

2.2.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

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

Le Polveri **PM10** rilevano sulla media delle 24 ore concentrazioni moderate, con valori più elevati ai siti “Pompe” e “cancello NW”, intorno ai 40 µg/mc ed un netto decremento nel II semestre (range 13-30 µg/mc). Tale parametro risente, in parte del traffico interno all’impianto, in parte delle emissioni da processi di combustione interni ed esterni alla discarica, ivi compreso il traffico veicolare (autostrada A14 ed altre strade)³. Esso risulta comunque inferiore rispetto al valore giornaliero dei 50 µg/mc, preso come riferimento dal D.lgs. 155/2010.

Le concentrazioni in media giornaliera di **NO_x** variano per lo più tra 40 e 70 µg/mc. Al sito “Bacino1”, la media della analisi di Ottobre è di circa 65 µg/mc. Al sito “Pompe” la situazione è leggermente migliore, con una media di circa 55 µg/mc. Nelle altre stazioni i valori sono mediamente inferiori, anche se localmente oscillanti. Nel complesso il monitoraggio evidenzia valori di poco superiori a quelli misurati nell’area suburbana di Fano⁴.

² Per un riferimento si veda: APAT, Linee Guida n.19/2003, pag.57, tab. 3.5

³ A titolo di riferimento il monitoraggio eseguito ante-operam per la realizzazione della III corsia della autostrada A14 (2009-2012) ha evidenziato valori di PM10 compresi per lo più tra 15 e 40 ug/mc, con rari picchi superiori ai 50 ug/mc

⁴ A titolo di riferimento il monitoraggio eseguito ante-operam per la realizzazione della III corsia della autostrada A14 (2009-2012) ha evidenziato valori di NOx compresi per lo più tra 15 e 60 ug/mc, con rari picchi superiori ai 100 ug/mc

La ricerca della **Formaldeide** ha rilevato sulla media delle 48 ore concentrazioni medie intorno ad 1 $\mu\text{g}/\text{mc}$, tranne al sito Bacino 1 a Luglio, con 17.2 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

Anche i tre parametri qui considerati non rappresentano situazioni di criticità, considerato che esse derivano da fonti sia interne che esterne all'impianto.

Il rispetto dei limiti di emissione, per quanto riguarda in particolare gli Ossidi di Azoto e le Polveri PM10, dall'impianto di combustione del Biogas, che costituisce la fonte interna di tali sostanze, rappresenta il fondamentale strumento di tutela della qualità dell'aria imputabile alla presenza della discarica.

2.2.4 Qualità dell'aria al recettore di S. Croce

I risultati del monitoraggio in continuo, protratto nel periodo 29/9 – 12/10/2015 (quindi con sovrapposizione alle analisi interne alla discarica negli ultimi 4 giorni) hanno evidenziato un quadro senz'altro positivo, caratterizzato da valori orari di Metano coincidenti con il valore di fondo (circa 1 mg/mc) e tenori degli altri inquinanti molto contenuti (Non Metanici: <30-150 $\mu\text{g}/\text{mc}$; NOx : 10-25 $\mu\text{g}/\text{mc}$; PM10: 10-30 $\mu\text{g}/\text{mc}$; SOV: 50-100 $\mu\text{g}/\text{mc}$)

E' altresì disponibile una modellazione della diffusione degli inquinanti in atmosfera, che, consente di stimare i valori ai recettori espressi in % delle concentrazioni rilevabili alla sorgente-discarica. In Fig. 1 si presenta il quadro della situazione con riferimento al periodo di monitoraggio autunnale (1-10/10/2015), dalla quale si conclude che al recettore di S.Croce (situato a SE dell'impianto) l'abbattimento degli inquinanti è pressoché completo (concentrazioni < al 2% del valore alla sorgente).

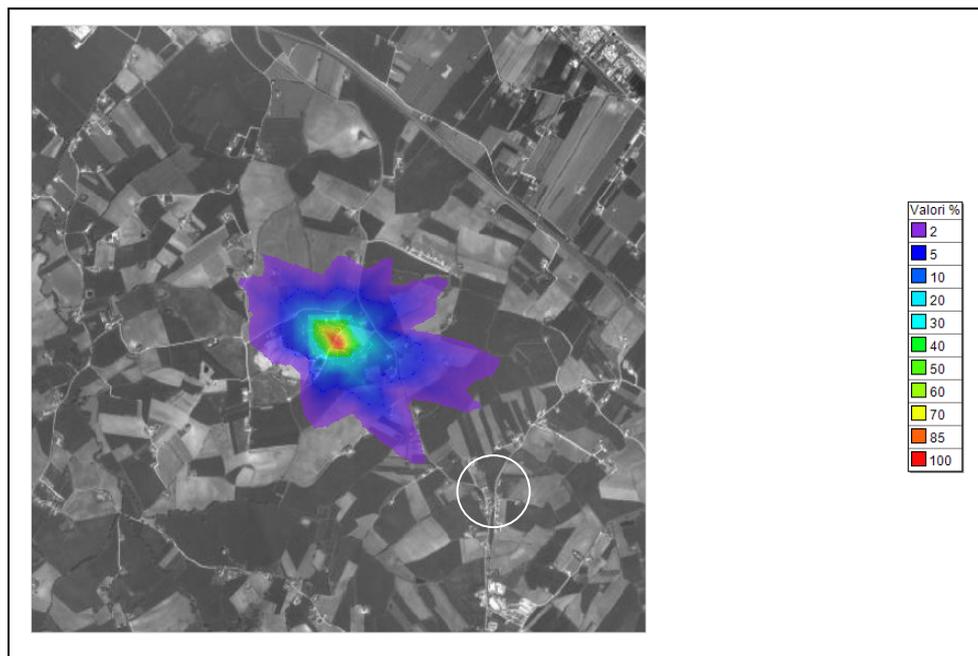


Fig. 1 - modellazione delle concentrazioni delle sostanze gassose al suolo (1-10/10/2015)

2.3 La stabilità dei versanti e gli assestamenti dei rifiuti

Tale aspetto ha assunto particolare rilevanza nel corso del I semestre, a seguito delle rilevanti precipitazioni primaverili. Queste hanno determinato un marcato incremento delle pressioni interstiziali nei terreni di copertura/alterazione dei versanti, per cui sono state eseguite 4 campagne inclinometriche trimestrali con raffittimento in alcuni tubi nel primo o secondo semestre.

Dalle campagne effettuate si rileva quanto segue:

- Nel tubo II si rileva una deformazione significativa (deformazione locale sino a 3.5 mm nell'arco di tre mesi alla profondità di 6.5 m), con base intorno a 9.5 m, successivamente approfonditasi a 11 m circa con la misura di Luglio. La direzione è circa verso valle, in massima pendenza. La deformazione degli strati profondi determina in superficie uno spostamento di alcuni centimetri rispetto al piede del tubo. La lettura di Agosto evidenzia una progressione deformativa, ma solo negli strati più superficiali. Nel periodo Settembre-Dicembre non si è verificata una sostanziale evoluzione del fenomeno deformativo, che quindi ha evidenziato una fase acuta nel corso del I trimestre, con una cumulata che ha sommato sino a 5 mm di spostamento alla profondità di 6.5 m , oltre ad una sensibile

deviazione anche nei primi 2 metri dal p.c. Il quadro testimonia una tendenza alla instabilità del tratto locale di versante, connessa ai periodi di marcato apporto pluviometrico.

- In I2 il movimento appare sensibilmente meno marcato; nel I semestre si è verificata una modesta deformazione sia profonda (tra 6 e 7.5 m, di circa 1 mm) che corticale (2- 2.5 m, di circa 3 mm), diretta verso valle. Nel II semestre non si osserva una significativa evoluzione tranne un lieve incremento a 3 m dal p.c. ed un basculamento retrogrado in superficie, probabilmente legato alle variazioni di umidità e volumetriche del terreno. Nel complesso il quadro non evidenzia una dinamica di incipiente instabilità.
- Negli altri tubi (I3-I4) le deformazioni sono per lo più superficiali e/o poco significative: limitata ai primi 2.5 m in I3, con evoluzione a fine estate; modesta in I4, con lieve approfondimento sino a 5 m circa.
- In I5, si rileva una deformazione locale a 3 m circa, evolutasi nel I trimestre, di circa 2.5 mm e senza successiva significativa progressione.

Si conclude pertanto che la scarpata che delimita l'area di ampliamento, esterna all'area abbancata, mostra nell'intorno di I1 una locale e stagionale situazione di instabilità con evidenze esterne che denotano un rifluimento sotto il telo di copertura delle scarpate, con rigonfiamento dello stesso.

In previsione di una espansione dei piani di abbancamento dei rifiuti nei prossimi anni, si profila la predisposizione di 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 anche una moderata risagomatura della pendice, con asportazione della coltre allentata nell'intorno di I1 e/o un intervento localizzato di palificazione, da precisarsi mediante opportune indagini geognostiche.

3. CONCLUSIONI

Le interpretazioni sviluppate sui dati ottenuti dai monitoraggi del II semestre 2015 forniscono informazioni significative ed utili per l'attuazione del Piano di Sorveglianza e Controllo dell'impianto di Monteschiantello, la cui recente proposta di aggiornamento (Maggio 2015), è stata successivamente approvata dagli enti di controllo. Le Conclusioni delineano un quadro coerente con le valutazioni svolte nei precedenti semestri.

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 al tubo I1, per cui oltre alla ripetizione delle misure, già svolte, vengono svolte periodiche ispezioni della pendice. Per quanto tale settore sia esterno all'area abbancata, in previsione futura, se ne suggerisce la tutela mediante opere, anche di tipo provvisoria, finalizzate ad allontanare le acque meteoriche dal ciglio della scarpata ed integrando localmente le batterie di pozzi drenanti, già realizzate nei settori contermini e, successivamente, la conduzione degli interventi sopra consigliati. 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, analogamente al 2014, ha subito un nuovo forte incremento nel I semestre con medie di circa $200 \text{ m}^3/\text{g}$ nei mesi più piovosi, con produzioni che sono andate decrescendo in estate (intorno ai $35 \text{ m}^3/\text{g}$). Tale condizione siccitosa si è protratta sino a fine anno, in particolare a Dicembre 2015, quando si è misurata una produzione di appena 602 m^3 ($19.4 \text{ m}^3/\text{g}$). Si ritiene che tale tematica, per i suoi riflessi gestionali, debba essere affrontata attraverso indagini, elaborazioni, simulazioni e progettualità specifiche, al fine di diminuire in prospettiva futura i quantitativi infiltrati o comunque di rendere economicamente sostenibili i processi di trattamento del percolato.

Sotto il profilo della qualità delle acque, si conferma il permanere di un buon livello qualitativo delle acque superficiali, considerato il tipo di uso del suolo ed in particolare la presenza di una numerosa colonia di gabbiani sulla superficie della discarica. Non si rilevano superamenti delle soglie di allarme secondo i criteri del PSC. I valori medi del COD risultano allineati, coincidenti alla soglia di attenzione (30 mg/l), comunque inferiori alla media del "fosso laterale", preso come riferimento esterno, che occasionalmente nel 2015 ha superato i 50 mg/l , con una media di 37 mg/l . L'azoto ammoniacale presenta un valore medio inferiore alla soglia di attenzione di 2 mg/l , con un unico e limitato superamento; nella norma gli altri parametri indicatori.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, non si rilevano problematiche particolari nel settore di "Valle" (P1, P9, P10 m/v ed altri), situato nel principale ambito di convergenza piezometrica delle

acque sotterranee, a valle dell'argine di contenimento del Bacino 2. Il quadro idrochimico è regolare ed in linea con gli anni precedenti. Il settore laterale SE è oggetto di periodico monitoraggio, ove si evidenzia la locale influenza di Biogas al margine dell'abbancato (piezometro P19). Più a monte alcune alterazioni di carattere oscillante riguardano i piezometri P8, P22, P23, (Alcalinità, talora Ammoniaca o Nichel). Per cui per tale settore si valuta uno Stato di Attenzione.

Il settore NE (Bacino 1- piezometri P5, P6, P18, P23-24-25) è oggetto di un monitoraggio potenziato, nell'ambito delle attività concordate con gli enti di controllo circa lo stato di contaminazione delle acque dei piezometri P5, P24 e P6, in particolare, per la presenza, variabile in concentrazione, ma sostanzialmente sempre rilevabile, di alcuni solventi clorurati (in particolare 1,2 Dicloropropano ed altri congeneri).

A seguito della progettazione ed esecuzione di una batteria di pozzi di emungimento del percolato, (integrativi dei camini esistenti dotati di eiettori pneumatici), si è ottenuto un abbattimento significativo del battente di percolato nel settore del Bacino 1 prospiciente i suddetti piezometri esterni. Pertanto, nel corso dei prossimi trimestri, verrà protratto il monitoraggio per verificare sia il permanere dei decrementi piezometrici realizzati che, nel medio-lungo termine, gli effetti sulle concentrazioni residuali nei vicini piezometri di monitoraggio.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, pur in presenza di un trend decrementale di produttività termoelettrica del sistema di captazione e combustione con recupero energetico, l'esercizio dell'impianto di captazione e combustione del biogas è stato orientato soprattutto a mantenere livelli minimali di emissioni gassose areali, come si evince dal quadro delle emissioni diffuse (valutate mediante *camere di cattura*). La particolare fase gestionale dell'impianto, caratterizzata dall'abbancamento a completamento del lotto 2B, ha comportato la scarifica di un trincea centrale, che è stata colmata con gli abbancamenti di buona parte dell'anno, sino al raggiungimento delle quote di progetto in Autunno. Tale operazione ha verosimilmente comportato nel periodo primaverile ed estivo un incremento delle emissioni di Biogas maturo, correlabile a tenori più elevati di Metano e Non-metanici, rilevati nell'aria-ambiente a Giugno, poi rientrati in Autunno, con il completamento del capping argilloso sommitale di tale settore della discarica.

Le emissioni dall'impianto di combustione del Biogas sono risultati conformi alla normativa.

A livello odorigeno il controllo dei principali composti (A. Solfidrico, Mercaptani, Ammoniaca), risultati sotto i limiti di rilevabilità, ha fornito risultati rassicuranti già all'interno dell'impianto. Una maggiore, ma locale, incidenza dei Terpeni è correlabile alla attività di tritovagliatura dei residui vegetali ed agli abbancamenti terminali alla sommità del lotto 2B.

Le dinamiche interne all'impianto non hanno comportato alcuna forma di alterazione della qualità dell'aria al recettore, individuato dagli enti di controllo nella Frazione di S. Croce. I risultati del

monitoraggio in continuo, protratto nel periodo 29/9 – 12/10/2015 (quindi con sovrapposizione alle analisi interne alla discarica negli ultimi 4 giorni) hanno evidenziato un quadro senz'altro positivo, caratterizzato da valori orari di Metano coincidenti con il valore di fondo (circa 1 mg/mc) e tenori degli altri inquinanti molto contenuti. Il quadro è coerente con i risultati della modellazione di trasporto degli inquinanti in atmosfera.

Per quanto riguarda la matrice Aria, 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 prospettiva, in attesa di un futuro mutamento delle dotazioni impiantistiche, appare opportuno incentivare la metanogenesi e contestualmente la captazione del Biogas generato nelle fasi iniziali del processo di degradazione dei rifiuti (1-4 anni). In tali valutazioni e scelte gestionali va tenuto conto dell'attuale mutato quadro merceologico dei rifiuti in ingresso, provenienti da impianti di trattamento (TMB), rifiuti che presentano comunque una loro potenzialità anche sotto il profilo della produzione di Biogas e quindi della loro valorizzazione energetica.

Pesaro, 25 Marzo 2016

Il Responsabile di Attuazione del PSC: Dr Geol. Daniele Farina

I Collaboratori Scientifici:

Dr Alma Gambioli, biologo

Si ringrazia e si ricorda con affetto la figura del Dr Agostino De Benedittis, che è venuto a mancare

ALLEGATO:

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiannello