

ASET S.p.A.
(FANO)



DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
(LOCALITÀ MONTESCHIANTELLO)

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

MONITORAGGIO I SEMESTRE 2020

RELAZIONE DI SINTESI

INDICE

Premessa	pag.3
1. Le attività svolte	pag.4
2. I risultati dei monitoraggi sulle acque	pag.5
3. La qualità dell'aria	pag.15
4. Le emissioni dell'impianto di combustione del biogas	pag.23
5. La stabilità dei versanti	pag.24

Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce agli esiti del monitoraggio dell'impianto di Monteschiannello condotto nel corso del Primo Semestre del 2020 (Gennaio – Giugno 2020). L'attività di monitoraggio risponde ai criteri ed ai metodi contenuti nel Piano di Sorveglianza e Controllo (PSC), versione del Febbraio 2007 (cfr. Delibera di Giunta Provinciale PU n. 427 del 14/11/2008), recepita dall'A.I.A.(Provvedimento n. 1778 del 7/7/2010). Nel 2015 è stato effettuato un aggiornamento del PSC, (cfr. “*Aggiornamento delle soglie di attenzione e di allarme per le acque sotterranee e superficiali e per la qualità dell' aria*” del 26/5/2015), che viene preso a riferimento per la valutazione dei dati di monitoraggio. Nell'ambito del procedimento di rinnovo dell'A.I.A., è stata sviluppata una attività di parziale revisione del PSC, che nella fase attuale riguarda tre specifici aspetti: a) revisione di alcune soglie di PSC per la componente “acque sotterranee”; b) revisione della ubicazione dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria (QA), in relazione allo studio e modello di deposizione delle polveri, svolto nel corso del 2019; c) integrazione o sostituzione di alcune dotazioni del sistema di monitoraggio (piezometri, inclinometri), che è attualmente in corso. Tali innovazioni saranno illustrate nella Relazione Annuale 2020. Indubbiamente alcune di queste attività hanno subito un rallentamento a causa della emergenza sanitaria (Covid 19) nel periodo Marzo-Maggio 2020, oltre agli effetti delle disposizioni della Regione Marche circa la gestione dei conferimenti e delle operazioni di selezione dei rifiuti urbani, attività di selezione/trattamento sospesa durante il periodo della emergenza sanitaria e sino al 15 Ottobre 2020¹.

Lo stato gestionale dell'impianto vede attualmente in fase avanzata l'abbancamento nel Bacino II relativamente agli Stralci 4.3 e 5.1 del Piano di Gestione, che riguarda il settore settentrionale del lotto sino a ricoprire oltre i 2/3 della scarpata NW, per spessori di rifiuti sino a 12-15 m. Con tali abbancamenti risulta pertanto coperto tutto il sedime dell'area di ampliamento, che nel prosieguo procederà in elevazione sino alle quote finali di progetto. Attualmente solo il settore inferiore del Bacino 2 è ricoperto da telo provvisorio impermeabile in materiale sintetico.

Nel corso del I semestre sono proseguiti gli interventi finalizzati all'efficientamento del sistema di captazione e combustione con recupero energetico del Biogas, in particolare per i comparti a bassa produttività di Biogas, nell'ambito del Bacino I, cui sono connesse emissioni residuali.

Il totale dei rifiuti smaltiti nel corso del Primo Semestre 2020 ammonta a 22.320 t, di cui 11.782 t di rifiuti speciali e fanghi di depurazione. La frazione di sostanza organica che nel periodo Gennaio

¹ Le procedure di trattamento dei rifiuti in ingresso mediante trito-vagliatura e separazione della frazione organica di sottovaglio, destinata a biostabilizzazione 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.

Marzo è rientrata in impianto come Frazione Organica Stabilizzata è piuttosto limitata (344 t), mentre la frazione derivante dal trattamento meccanico/vagliatura in situ (impianto TM) è pari a 2.649 t. Tali dati, notevolmente inferiori rispetto al I semestre 2019, come anticipato, risentono degli effetti delle disposizioni della Regione Marche in materia di gestione dei rifiuti, a seguito della già citata emergenza sanitaria.

1. LE ATTIVITÀ SVOLTE

Il presente Report si riferisce a due campagne trimestrali di monitoraggio, quella primaverile (prelievi del 30/03/2020) e quella estiva (prelievi del 18/06/2020). Vengono altresì descritti i risultati di analisi precedenti e successive, in particolare per la matrice Aria. Nel complesso sono state eseguite le seguenti attività:

1. Rilievo manuale dei livelli dei piezometri.
2. Acquisizione ed elaborazione dei dati di livello piezometrico rilevati in automatico su 5 punti (P1, P2bis, P5, P8, PDS5)
3. Conduzione di misure inclinometriche su 3 tubi inclinometrici (3 Aprile 2020, 3 Giugno 2020).
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: non è stato possibile per le condizioni di persistente siccità ed assenza di deflusso. E' stato operato un campionamento ad Agosto, che verrà commentato nel Report annuale
7. Analisi semestrale della qualità dell'aria nei punti interni (in quattro stazioni di campionamento) ed al sito esterno di Santa Croce².
8. Analisi in situ dell'aria e dei gas interstiziali in alcuni piezometri e nei micropiezometri (2/04 e 3/07/2020).
9. Acquisizione dei dati gestionali dell'impianto di captazione e combustione del Biogas (produzioni e qualità del Biogas e delle emissioni convogliate, analisi del 13/05/2020).
10. Esecuzione ed acquisizione delle misure topografiche di assestamento del corpo discarica.

² Attività a cadenza triennale prevista dalle prescrizioni Provincia/Arpam.

2. I RISULTATI DEI MONITORAGGI SULLE ACQUE

2.1 Le acque superficiali

Il particolare regime pluviometrico del I semestre 2020, ha di fatto inibito la formazione di eventi di ruscellamento con caratteristiche di continuità e durata di almeno qualche giorno. Pertanto non sono disponibili sufficienti dati analitici. Nel corso del mese di Agosto, dopo una precipitazione è stato prelevato un campione del Fosso valle, che ha rilevato le seguenti caratteristiche salienti:

- Contenuto salino nella media (Cond elettrica: 774 uS/cm).
- I valori di BOD₅ e COD (15,0 e 50,1 mg/l) sono superiori alla media ed alla soglia di attenzione del PSC; TOC è presente nella media (6,6 mg/l).
- Valori molto bassi di azoto nitrico e nitroso, con assenza di azoto ammoniacale.
- E. coli e streptococchi fecali elevati (360.000 e 85.000 ufc /100 ml)
- Gli altri parametri sono nella norma e non si rilevano altri superamenti delle soglie di PSC.

Alcuni parametri del set analitico risultano mancanti per cui si ritiene di valutare l'aspetto specifico nella Relazione Annuale, sulla base dei prelievi autunnali. In Tab.1 si riportano gli ultimi dati del 2019.

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		23/08/2019		26/11/2019		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	910	1371	550	n.d.	525	1743	881	859
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	82	182	36	n.d.	34	136	73	72
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/L	<0,02	1,5	<0,02	n.d.	<0,02	3,95	1,25	2.95
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/l	182	461	132	n.d.	n.d.	n.d.	235	257
COD (come O ₂)	mg/L	27,7	97,8	27,5	n.d.	28,7	58,1	30	30
BOD ₅ (come O ₂)	mg/L	<5	12,3	<5	n.d.	13	28,3	<5	<5
Azoto nitrico (come N)	mg/L	3,0	18,0	2,0	n.d.	1,0	2,0	2,4	6.5
Escherichia coli	UFC / 100mL	500	500	500	n.d.	210	12.500	14.000*	23.000*
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,2	2,62	<0,2	n.d.	0,32	1,06	0,4	1.5

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

Tabella 2 – Limiti di attenzione e allarme per le acque superficiali in PSC

PARAMETRI	U.M.	Limite di attenzione	Limite di allarme
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	2.000	3.000
BOD5	mg/L	10	40
COD	mg/L	30	160
Ammoniaca (ione ammonio)	mg/L	2.0	15
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	200	1.200
Nitrati	mg/l	10	30
Fosforo totale	mg/l	1.0	10

I Limiti di allarme sono stati mutuati dai limiti di cui al D lgs. 152/06 (All.5 , tab.3) per scarico in acque superficiali

2.2 Le acque sotterranee

2.2.1 I piezometri di valle

Il quadro idrochimico relativo ai piezometri di valle campionati nel I semestre 2020 (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. In P9 sono rientrati i valori relativamente alti di Nichel di alcune analisi del 2019, mentre ora oscillano tra 11 e 21 ug/l. Si rileva peraltro un aumento della Alcalinità (TAC), con valori che dai 650 mg/l circa del 2018-19 ora raggiungono i 734 mg/l. Il TOC presenta pure livelli più elevati rispetto agli anni recenti (18 mg/l). Tali dati sono da mettersi in relazione alla presenza fluttuante di Biogas, nei termini della presenza di CO₂ biogena e, a Marzo, di tracce di m,p Xilene (1,23-1,58 ug/l in P9 e P1, nonché di 0,1 ug/l di 1,2,3 TCP in P9. Tale presenza si correla con le misure dei gas interstiziali (vedi Par.5.5).

Poco più a monte, P10v e P10m evidenziano alcune modeste alterazioni, relative sia al Nichel (19,2-29,9 ug/l in P10 v) che al Manganese (da 1,0 a 1,6 mg/l), oltre a piccole concentrazioni di Ammoniaca (0,25-0,45 mg/l), riferibili alla presenza di un ambiente riducente (Pot. Redox: debolmente negativi, specie a Marzo in P10v). Anche in questo caso le alterazioni sono riconducibili alla minima presenza di Biogas a Giugno (sino al 2% di CO₂), più che altro evidenziate nello storico degli anni precedenti. Rispetto al 2019 non sono state comunque rilevate le precedenti tracce di solventi clorurati. In P10v si rileva un significativo incremento dei Cloruri, che da valori intorno ai 300 mg/l della serie storica, si sono portati a concentrazioni intorno ai 1000 mg/l, riflettendosi quindi anche sui dati di Conducibilità elettrica. Si può argomentare che la stagione fortemente siccitosa abbia sicuramente contribuito al fenomeno, dato che l'ultimo evento significativo di ricarica viene fatto risalire al Novembre 2019, a seguito del quale in P10 m si osservava una relativa diluizione. Occorre

tenere comunque conto che anche i Bicarbonati (vedi TAC) contribuiscono in maniera sensibile alla Conducibilità elettrica, per cui vale quanto sopra osservato circa l'influenza del Biogas.

Gli altri parametri indicatori (Ammoniaca, Nitriti e Nitrati) risultano normali, così come i parametri delle Ossidabilità (Kubel, COD).

In conclusione per il settore in questione si segnala ancora una lieve e fluttuante alterazione a livello idrochimico, probabilmente legata a deboli emanazioni di Biogas, che va studiata mediante la ripetizione delle analisi nei punti di maggiore interesse (P1, P9) , come previsto nel PSC.

Rispetto alle Soglie di PSC, si ha superamento delle soglie di Attenzione: in P10v (Cloruri); e P9 (TAC , TOC, quest'ultimo pari al limite), nonché per la presenza di 1,2,3 TCP (0,1 ug/l, valore superiore alla CSC a Marzo, ma ILD a Giugno). Con riferimento alla nuova proposta di variazione delle soglie relative al Nichel, differenziate per settore “valle” e “versanti”, si fa rilevare che non si ha superamento per i due piezometri fiscali P1 e P9. Puntualmente, P10 v mostra superamento delle nuove soglie mentre la media semestrale dei due piezometri P10v+P10m si colloca poco al disotto della soglia di attenzione (16,8 ug/l). Ciò detto, non si rilevano al momento Stati di Attenzione e di Allarme secondo i criteri del Piano di Sorveglianza e Controllo; è comunque in corso un approfondimento tramite ripetizione delle analisi ed impiego di metodiche geofisiche (ERT) nel settore specifico.

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 6/2020 (P1, P9, P10v, P10m)

PARAMETRI	UdM	Valori medi P1	Valori medi P9	Valori medi P10v	Valori medi P10m*	MEDIA dei piezometri 2004-2009	Limite di attenzione ³	Limite di allarme
Conducibilità (LAB 20°C)	uS/cm	1339 (1536)	3365 (3230)	2950 (3680)	2365 (1970)	2504	4500	6000
Cloruri	mg/l	124 (238)	761 (813)	576 (1082)	364 (304)	456	900	1800
Alcalinità totale (TAC)	mg/l	423 (500)	490 (731)	446 (528)	502 (555)	465	625	800
Ammoniaca	mg/l	0,37 (I.L.)	0,04 (I.L.)	0,10 (0,25)	0,42 (0,34)	0,23	1,30	2,00
C.O.D.	mg/l	17 (14)	14 21	24 (22)	24,9 (35)	19,7	40	55

³ 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

PARAMETRI	UdM	Valori medi P1	Valori medi P9	Valori medi P10v	Valori medi P10m*	MEDIA dei piezometri 2004-2009	Limite di attenzione ^d	Limite di allarme
T.O.C.	mg/l	6,09 (6,3)	6,12 (18)	10,37 (4,1)	10,55 (n.d.)	8,28	18	21
Nichel	ug/l	7,97 (5,3)	12,15 (12,7)	26,5 (29,9)	27,18 (10)	18,45	37**	55**
Nichel media I semestre e soglie P1/P9	ug/l	10,67		24,05	9,55		17***	21***
Sostanze organiche (BTEX, clorurati, IPA)	ug/l	< CSC	0,1 ug/l* di 1,2,3 TCP, poi < CSC	< CSC	< CSC		no	Valori CSC (D.lgs 152/2006)

* dato relativo alla analisi del 3/2020. ** soglia globale precedente, ora applicabile ai soli piezometri di versante nella nuova proposta di PSC. *** nuove soglie valide per i soli piezometri di valle.

2.2 Piezometri nel versante NE (P5,P6, P18, P24-25, P26)

A seguito dell'intervento effettuato sul settore perimetrale Nord del Bacino1 (vedi Relazione di fine lavori Dicembre 2016), questo settore è attualmente oggetto di un monitoraggio potenziato. Come è noto è stata realizzata una trincea perimetrale (profonda sino ad 8 m dal p.c.) collegata ad un pozzo di aggotaggio a funzionamento manuale, per il sollevamento delle acque (AD6), che vengono poi immesse nel circuito del percolato, oltre alla batteria di pozzi per l'abbattimento del battente di percolato all'interno del Bacino 1.

Dal punto di vista idrochimico generale in tale comparto si rilevano le caratteristiche tipiche delle acque del substrato argilloso pliocenico, ivi sub-affiorante, caratterizzate da contenuto salino mediamente molto alto (Conducibilità elettrica questo semestre compresa nel range 10.000 – 20.000 uS/cm a 20°C tranne P24, con valori di 7-9.000), ulteriormente incrementato rispetto al 2018-19 per la pressoché totale assenza di ricarica e diluizione degli elettroliti. Conseguentemente sono stati registrati valori molto elevati di Cloruri (per lo più nel range 2.000-4.000 mg/l) e Solfati (3.500-5.000 mg/l, 6-7000 in P6), che seguono le variazioni stagionali della Conducibilità. L'Alcalinità evidenzia valori variabili per lo più compresi tra 600 a 700 mg/l, in linea con il 2019.

⁴ 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

Circa i valori di **Ammoniaca**, questi oscillano in maniera molto marcata da Marzo a Giugno, con picchi più elevati in P5, P6 e P25 a fine periodo (2,56-6,44 mg/l), nettamente inferiori negli altri punti (I.L.-0,5 mg/l) e con assenza di Nitriti e minimi valori di Nitrati ($\leq 0,54$ mg/l).

I valori di **COD** analogamente aumentano vistosamente da Marzo a Giugno, portandosi da valori dell'intervallo 15-30 mg/l a 40-50 mg/l, con i valori medi più elevati e stabili in P6 (circa 50 mg/l). Il TOC segue in parte il COD (range 3-16 mg/l), con il valore superiore in P5. La Ossidabilità si presenta in aumento sempre in P5, ove si misura il valore massimo (tra 2,5 e 7,5 mg/l).

Tra i **Metalli**, il Nichel è compreso nell'intervallo 6-9 ug/l in P24-25-18, con valori più elevati in P5 (20-23 ug/l) e P6 (17-28,8 ug/l), dove i dati più alti si rilevano sempre a Giugno.

Nello stesso settore sono rilevate concentrazioni alte di Mn (nel range 0,5 – 2,0 mg/l), più elevate in P6, analoghe ai valori più elevati della serie storica. Quanto al Ferro, si rilevano valori medio-alti (range 0,1-0,4 mg/l), e decisamente alti in P6 (0,87-1,87 mg/l).

In Tab.4 vengono presentati i valori medi ed il range di variazione nel periodo 6/2016-6/2020 (dai 12-15 dati per punto e per parametro, eccetto AD6, con 6 dati).

Tab.4: medie e range dei principali metalli pesanti presenti nel percolato, nel pozzo AD6 e nei piezometri perimetrali, in ordine decrescente di abbondanza rilevata nei terreni argillosi pliocenici, da sx (Ferro) a dx (Cromo tot.) – dati Lab. Aziendale.

Punto di controllo	Ferro Media ug/l	Manganese Media ug/l	Nichel Media ug/l	Nichel Range ug/l	Cromo totale Media ug/l
Percolato Bacino1	2729	153	131	37-243	107
Pozzo AD6	3308	1964	79,8	27-198	16,3
P24	413	1223	20,1	5,7-38	1,1
P25	93,6	907	16,8	5-36,4	i.l.
P5	90,4	1278	20,9	13-37	0,6
P6	368	1874	24,0	1,7-37	0,6

Mentre Ferro e soprattutto Manganese vengono facilmente rilasciati dai terreni argillosi in ambiente riducente (dato che ne risultano molto ricchi) il Nichel rappresenta il metallo più rappresentativo di uno scenario contaminativo. Esso presenta oscillazioni nelle acque dei piezometri locali, con una chiara tendenza decrementale nel lungo termine, probabilmente imputabile agli interventi eseguiti (vedi Fig.1). Più recentemente in P5 si osserva un certo incremento, mentre in P24 continua il trend di riduzione delle concentrazioni (vedi Fig. 1-2-3)

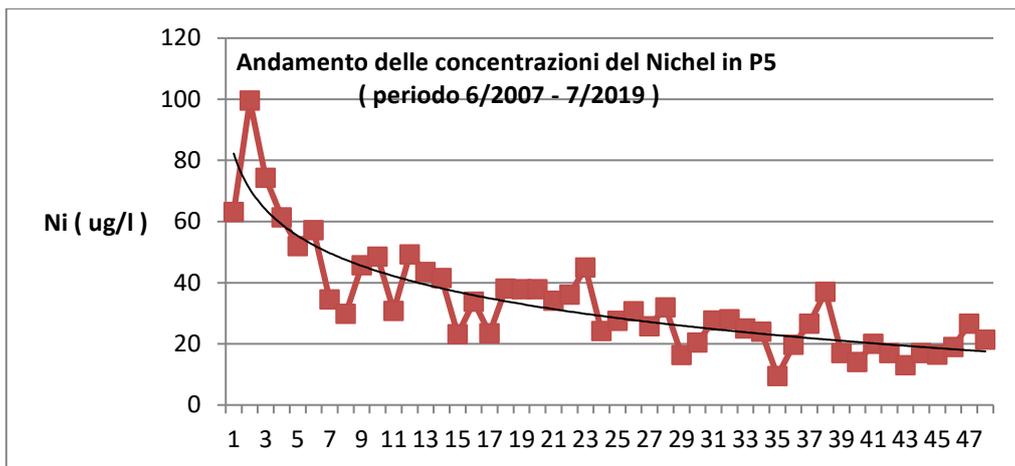


Fig.1: variazione di lungo periodo del Nichel nel piezometro P5

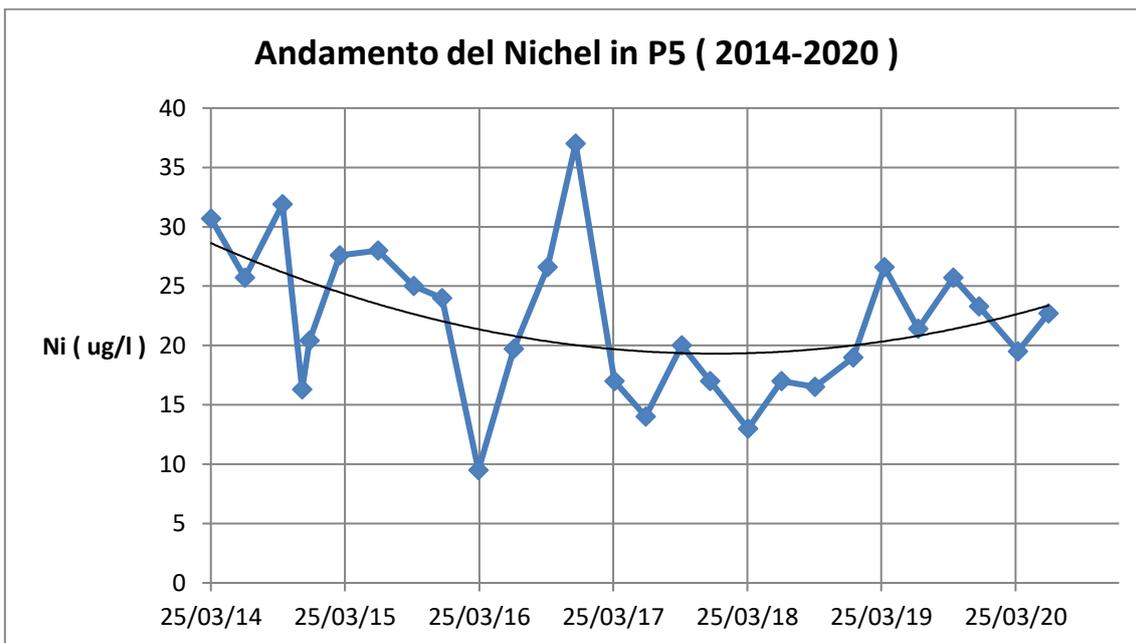


Fig. 2 - andamento del Nichel in P5 desunto dalla serie storica analitica
(Analisi Aset, con controlli annuali del Laboratorio esterno, non rappresentati)
curva di tendenza: Log; media 2018-2020: 21,3 ug/l

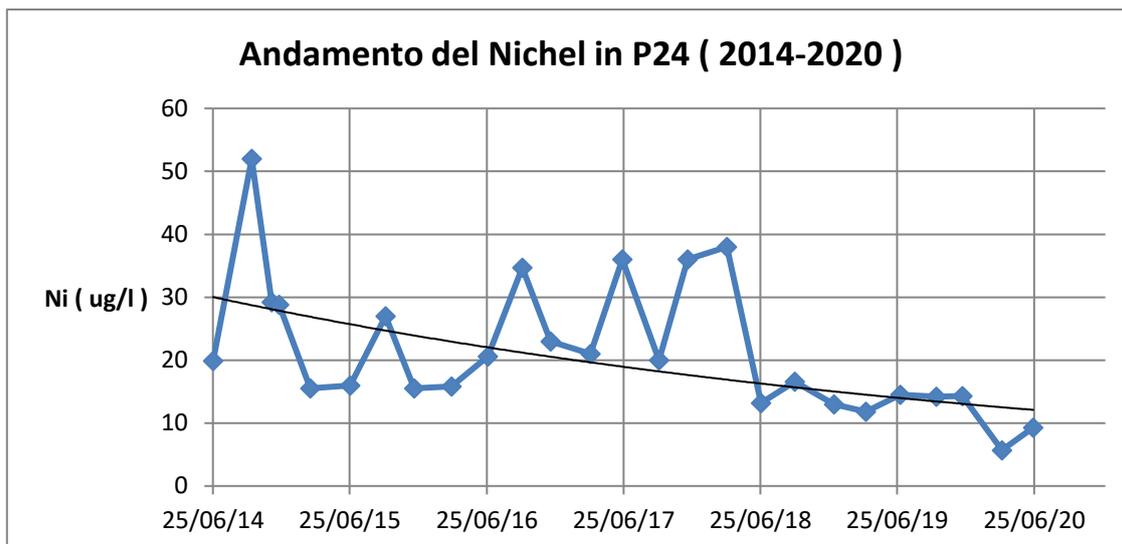


Fig. 4 - andamento del Nichel in P24 desunto dalla serie storica analitica
 (Analisi Aset, con controlli annuali del Laboratorio esterno, non rappresentati)
 curva di tendenza: Log; media 2018-2020: 12,5 ug/l

Per quanto riguarda le sostanze organiche di sintesi, di chiara origine antropica, queste sono state in precedenza rilevate nel *percolato locale*, nei pozzi di aggotaggio del percolato AD1-2-3-4-5, nei camini del Biogas (A3-11-12-13), ma non nel percolato totale.

Nel I semestre 2020, la concentrazione dei clorurati mostra un andamento altalenante in P5, con un valore di 3,66 ug/l a Giugno, contro i 0,18 ug/l di Marzo, con una media del semestre allineata alla media annuale del 2019.

In P24 si è rilevato un valore totale di 0,25 ug/l a Marzo; in P25 il valore è simile (0,21 ug/l) a Giugno.

Circa la speciazione dei clorurati, i congeneri presenti sono comuni alle altre campagne analitiche (1,2 DCP, più raramente 1,2 DCE o TCE o TCA), con superamento ad Aprile in P5 e P25 della CSC del D lgs 152/2006 per 1,2 DCP (0,15 ug/l). Anche nel 2020 non si ritrovano tracce di composti aromatici (BTEX).

Si osserva quindi un certo “*rebound*” (rimbalzo) in P5, con un valore tendenziale dei clorurati totali di 2-3 ug/l e continuità del trend decrementale, che si rileva anche in P24, piezometri nei quali è comunque visibile un globale lento miglioramento nel lungo termine. In P25 si rileva una tendenza asintotica verso valori < 1 ug/l. (vedi Figg. 5-6-7).

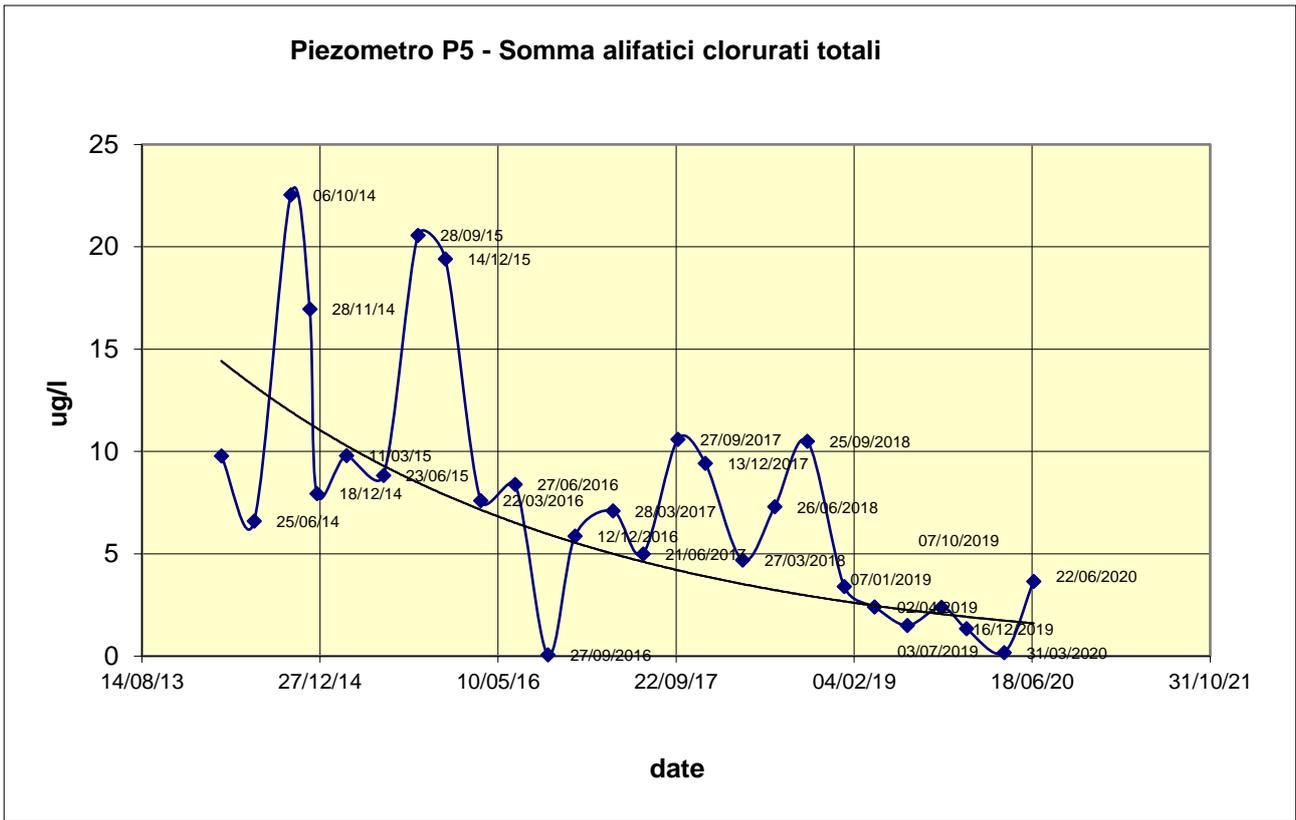


Fig. 5 - andamento dei clorurati totali in P5 (3/2014 – 6/2020) , curve di tendenza esponenziale ed in media mobile

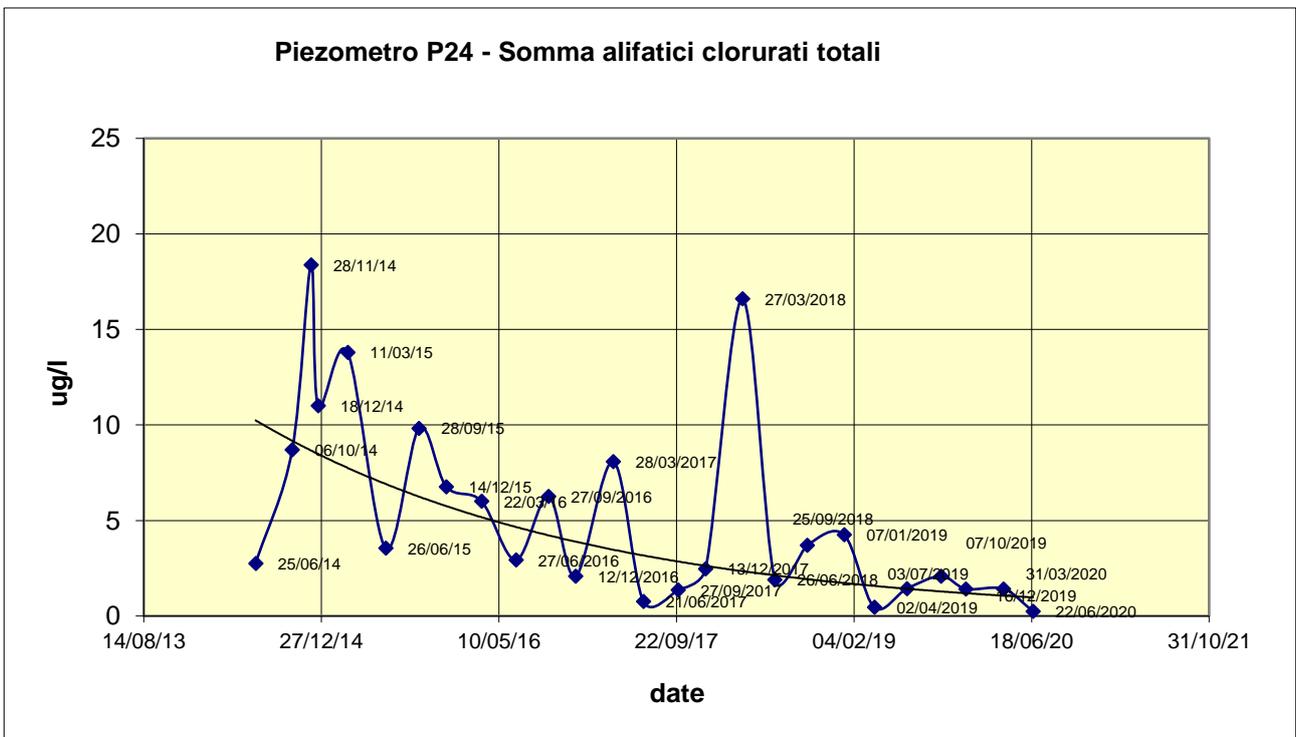


Fig. 6 - andamento dei clorurati totali in P24 (3/2014 – 6/2020)
curve di tendenza esponenziale ed in media mobile

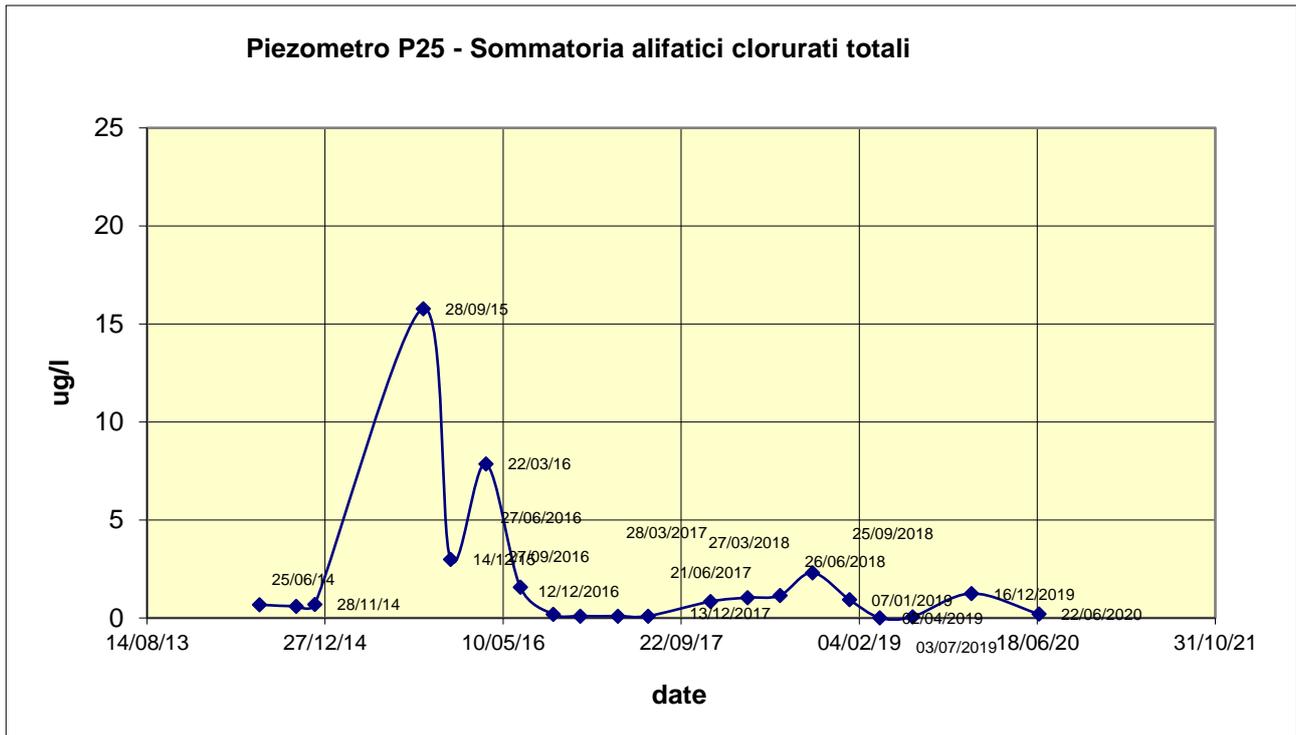


Fig. 7 - andamento dei clorurati totali in P25 (3/2014 – 7/2019)
 curva di tendenza in media mobile

La valutazione dei risultati analitici relativi ai piezometri sopra indicati è già stata oggetto di trattazione (Report anno 2017-2018-2019) ed individua nel Biogas l'origine primaria dei composti clorurati rilevati, che migrano per diffusione diretta. In particolare dai grafici di P6 e P24 nel lungo periodo si rileva un trend incrementale della Alcalinità e parzialmente della Ossidabilità Kubel, ove la prima è riferibile alla influenza della CO₂ del Biogas (per incremento dei Bicarbonati). Indirettamente, il Biogas influenza in maniera determinante anche la concentrazione di alcuni metalli, per la induzione di un ambiente riducente, che, nel range di valori di pH misurati, incrementa la mobilità degli stessi metalli già presenti nel terreno argilloso (soprattutto il Manganese). Tra i piezometri, P6 e P24, che sono anche i più vicini al bordo della discarica e/o alla zona di scavo e drenaggio sono quelli attualmente più esposti, come si evidenzia dalle concentrazioni medie di Fe, Mn e Ni delle acque, confrontate con quelle del percolato e del pozzo drenante AD6 (vedi la precedente tab. 4, vedi anche la Relazione I semestre 2019). Il pozzo AD6, perimetrale ed esterno al bordo della discarica, presenta inoltre i valori medi più elevati di Fe e, soprattutto, di Mn, superiori al percolato, evidenziando come la presenza di detti metalli in soluzione derivi dalla partizione degli stessi dal terreno. Si ricorda infatti che Ferro e Manganese sono, tra i metalli pesanti, i componenti più abbondanti nei terreni argillosi pliocenici, misurabili in unità percentuali. Nichel, che, diversamente, presenta i tenori più elevati nel percolato, mostra un gradiente "normale", con valori

medi che, essenzialmente, sono funzione inversa della distanza dal bordo-discarda. Nei piezometri esterni (P5-6-24-25-26) tali valori sono compresi entro un range piuttosto ristretto, tra 16 e 24 ug/l, tranne in P18 e P26, dove è inferiore (circa 9-12 ug/l).

Considerata l'ampia oscillazione nei diversi punti e nelle diverse stagioni, si ritiene che il calcolo delle concentrazioni medie, può consentire, specie per il Nichel, una valutazione più agevole ed oggettiva, anche mediante confronto con la serie storica dei piezometri di "bianco". Da ciò la proposta di revisione delle soglie del metallo in questione. Nel complesso l'andamento storico del Nichel, come dei composti clorurati, evidenzia una generale tendenza decrementale, che viene messa in relazione agli interventi messi in atto attraverso gli anni (drenaggio del Biogas e del percolato, rimozione dei rifiuti esterni al sedime noto del Bacino 1). Altri parametri indicatori, tra cui gli ioni principali, Ammoniaca, COD, TOC, sono particolarmente sensibili alle variazioni stagionali, che nella Primavera 2020 sono state caratterizzate da un rinnovamento/diluizione delle acque quasi inesistente, per le scarse precipitazioni del periodo (vedi pluviometria, piezometria, salinità delle acque ecc.), da cui un generale incremento dei valori.

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.

2.3 La composizione del Percolato

Il primo semestre del 2020, 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 I trimestre, seguita da una minima ripresa nel secondo trimestre, in particolare a Giugno.

I dati analitici di Marzo e Giugno 2020 mostrano valori piuttosto elevati e stabili, in relazione alla scarsa o nulla diluizione del carico salino totale ad opera delle scarse piogge, (Cond. Elettrica a 20°C: da 10.130 uS/cm a 20°C di Marzo ai 10.800 uS/cm del 1 di Luglio). Nel Bacino 1 le concentrazioni sono ancora più marcate rispetto allo storico (Cond. Elettrica a 20°C : 19.630 uS/cm).

Nel Bacino1 BOD₅ e COD evidenziano a Giugno valori moderati (BOD₅ = 320 mg/l e COD = 2610 mg/l). Nel percolato globale tra Marzo e Giugno il *rapporto BOD₅/COD* diminuisce (BOD₅= 1130-590 mg/l e COD = 2520-3130 mg/l), andando da 0,45 a 0,18, suggerendo ciò una ripresa della degradazione, probabilmente incentivata dai moderati apporti meteorici di Giugno, nell'ambito di un periodo 2019-2020 caratterizzato da un aumento generalizzato dei valori. La carenza dei processi di ossidazione è evidenziata da valori di Solfati inferiori allo storico (da 115 a 105 mg/l, contro una media di 400 mg/l) nel percolato globale. Qui l'Azoto Nitrico è presente con tenori variabili da 2 a 17 mg/l , a fronte di una piccola riduzione dei tenori di Ammoniaca (da 695 a 560 mg/l), probabilmente imputabili ad ossidazione (Azoto Nitroso da ILD a 0,5 mg/l).

Il contenuto in *metalli* presenta nei due trimestri tenori normali di Ferro (1,35/1,67 mg/l), Alluminio in aumento (1,04/5,58 mg/l); decisamente moderato il Manganese (0,115/0,162 mg/l), in linea con la media storica (0,15 mg/l) ed inferiore alle acque sotterranee. Il Nichel varia da 0,133 /0,184 mg/l) mentre inferiori o assenti gli altri metalli. Valori dei metalli pesanti analoghi si rilevano nel percolato del Bacino 1.

Il Fosforo tot. è variabile tra 8,4 e 9,5 mg/l, quindi con valori più elevati della media; variabile il Boro, tra 1,95 e 0,09 mg/l.

Presenti in tenori significativi gli *Idrocarburi totali* (0,75 – 0,19 mg/l) mentre risultano ILD gli olii e grassi animali e vegetali. Nel percolato totale ed in quello del Bacino 1 sono molto contenuti od assenti i *Solventi Clorurati* (< 10 ug/l) ed i *Solventi aromatici* (37 - < 10 ug/l). Variabili i *Tensioattivi*, in concentrazioni contenute a Marzo ma decisamente elevate a Giugno (3,66-16,06 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 24-25 Marzo 2020 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 dalla analisi di alcuni specifici analiti dei SOV, ritenuti più importanti sotto il profilo dell'impatto odorigeno (Terpeni) o sanitario/tossicologico (BTEXS).

Nelle seguenti Tabelle, gli analiti sono divisi in:

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

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.

Tabella 5: 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 24/3 e 25/3/2020 (* *: 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 Marzo 2020	0,91-1,03	<0,04	45,77 (0,99)	0,26
	0,91-1,13	<0,04	31,74 (0,63)	0,07
Capannone Marzo 2020 <i>Medie giornaliere</i>	1,35	n.d.	10,88 (0,92)	0,03
	1,30			
Cancello a NW Marzo 2020 <i>Medie giornaliere</i>	1,34	n.d.	11,30 (1,28)	3,41
	1,31			
Bacino 1 - Marzo 2020	0,91-0,97	0,054	35,62 (2,58)	0,33
	0,92-1,19	0,062	12,69 (1,04)	0,07

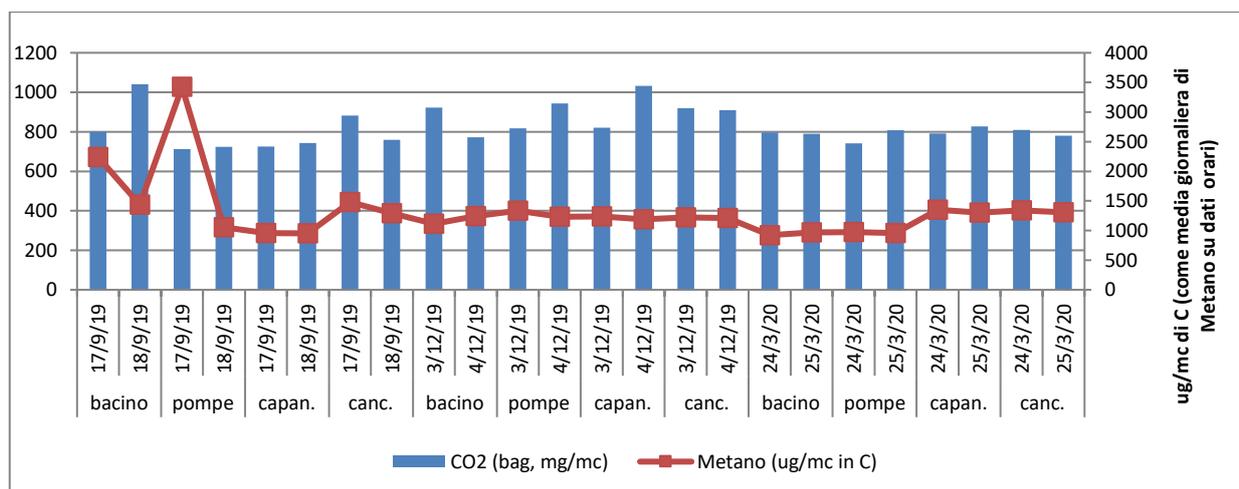


Fig.8: andamento del Metano e della CO₂ nell'aria ambiente nel 2019-2020

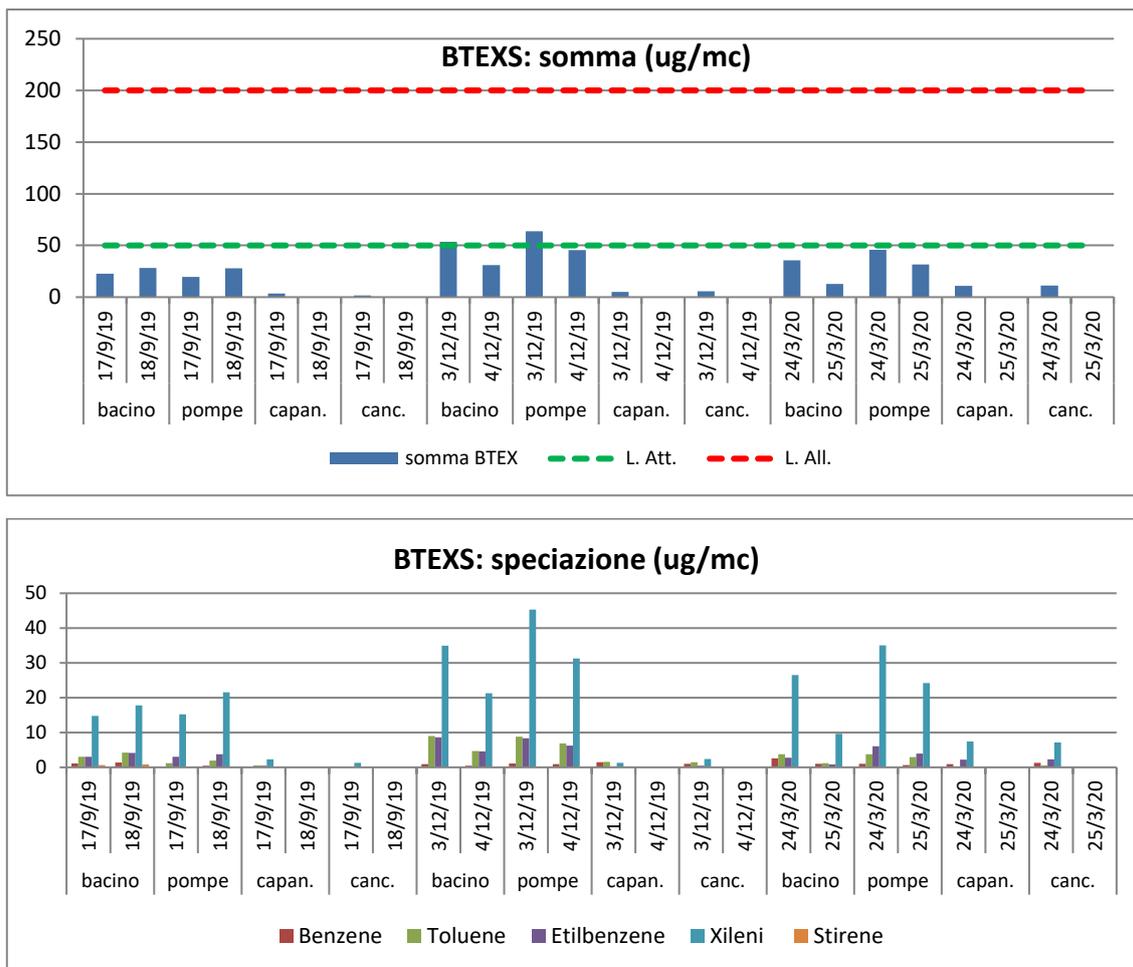


Fig.9 a-b: andamento degli Idrocarburi aromatici (BTEXS) nel 2019-2020, come sommatoria e come speciazione dei singoli analiti.

Per quanto riguarda gli **Idrocarburi non metanici**, questi seguono sostanzialmente il Metano, con valori medi giornalieri decisamente contenuti, compresi tra <math><0,04</math> 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 relativamente elevate, 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 Figg. 9a-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 **Solventi organici clorurati** sono presenti con concentrazioni basse o moderate, comprese tra 0,7 e circa 5,5 µg/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. 10).

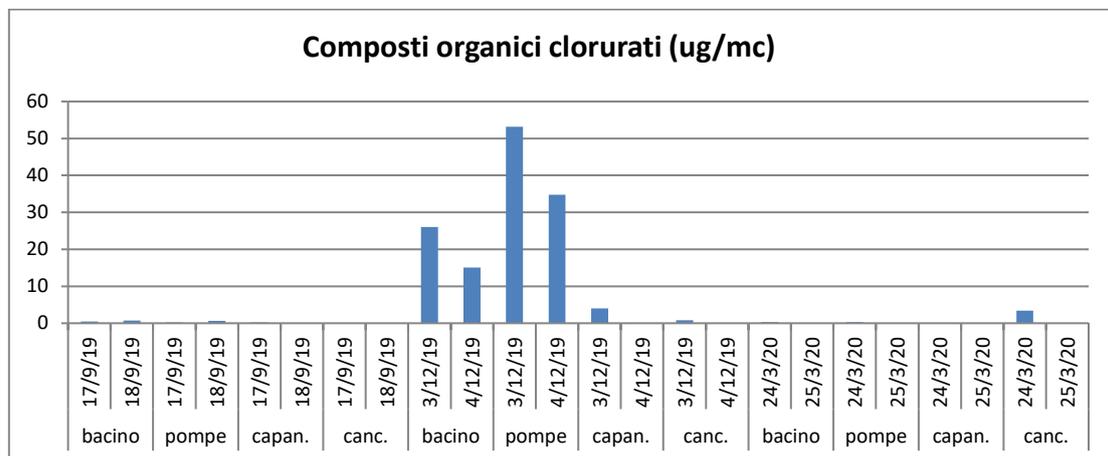


Fig.10: andamento degli Idrocarburi clorurati totali nel 2019-2020

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 molto 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.

3.2 Le sostanze odorigene

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. 11-12).

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.

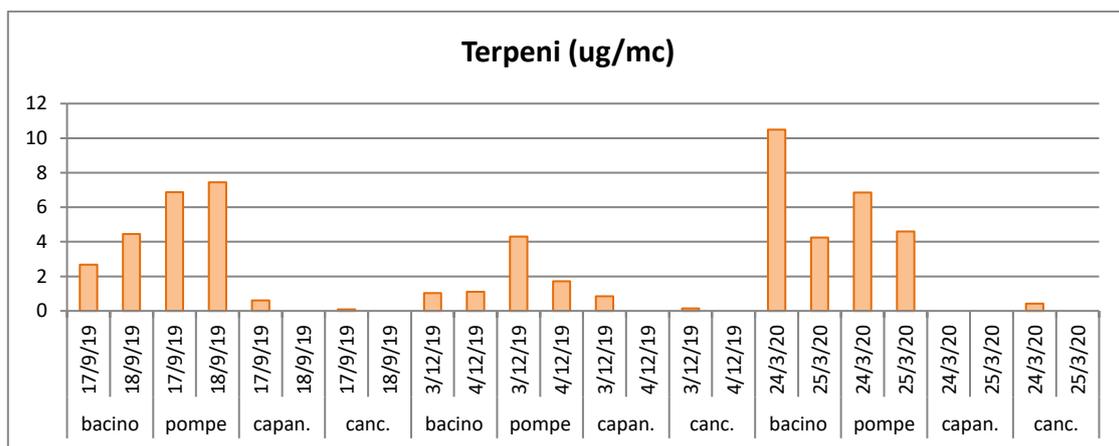


Fig.11: andamento dei Terpeni nel 2019-2020

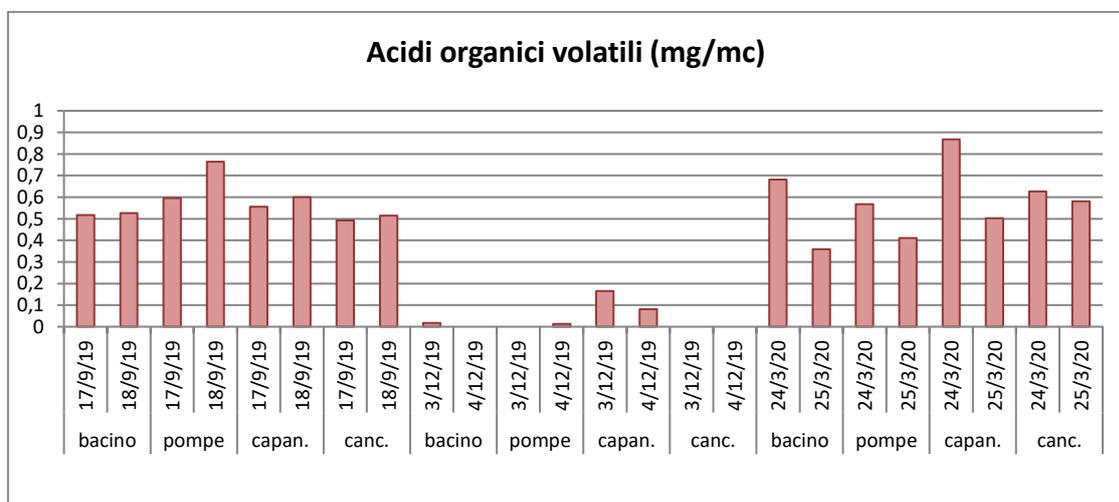


Fig.12: andamento degli Acidi Organici Volatili nel 2019-2020

Tabella 6: Qualità dell'aria all'interno dell'impianto – Sostanze odorogene: range delle concentrazioni orarie (n-n) o concentrazioni medie nelle 24 h, nei due giorni di misura 24 e 25/3/2020

Sito	Acido Solfidrico (µg/mc)	Ammoniaca (µg/mc)	Acidi Organici (µg/mc)	Terpeni totali (µg/mc)	Mercaptani (µg/mc)
Stazione di Pompaggio	3,41	45	52,8	6,86	<7
	2,79		36,3	4,60	
Capannone Marzo 2020- Medie giornaliere	<7	44	868	<0,01	<7
	<7		503		
Cancello a NW -Luglio 2019 Medie giornaliere	<7	<14	402	0,43	<7
	<7		184		
Bacino 1 - Marzo 2020	3,0	<14 n.d.	627	10,5	<7
	<2,0		581	4,25	

3.3 Prodotti di combustione ed altri parametri

Oltre alla già citata Anidride Carbonica, si fa rilevare quanto segue (vedi Tab.7):

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 Cancello 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 nel 2018 (vedi Fig.13).

Tabella 7: 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 24 e 25/3/2020

Sito	Anidride carbonica (mg/Nmc)	Polveri PM10 (ug/Nmc)	ssidi di Azoto NO _x (ug/Nmc)	Formaldeide (µg/Nmc)
Stazione di Pompaggio Marzo 2020	742	7	16,45	<3
	807	5	9,79	
Capannone Marzo 2020 Medie giornaliere	792	42	(<3)*	<3
	827	16		
Cancello a NW Marzo 2020 Medie giornaliere	810	16	(<3)*	<4
	781	16		
Bacino 1 - Marzo 2020	796	9	3,29	<3
	790	16	8,08	

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

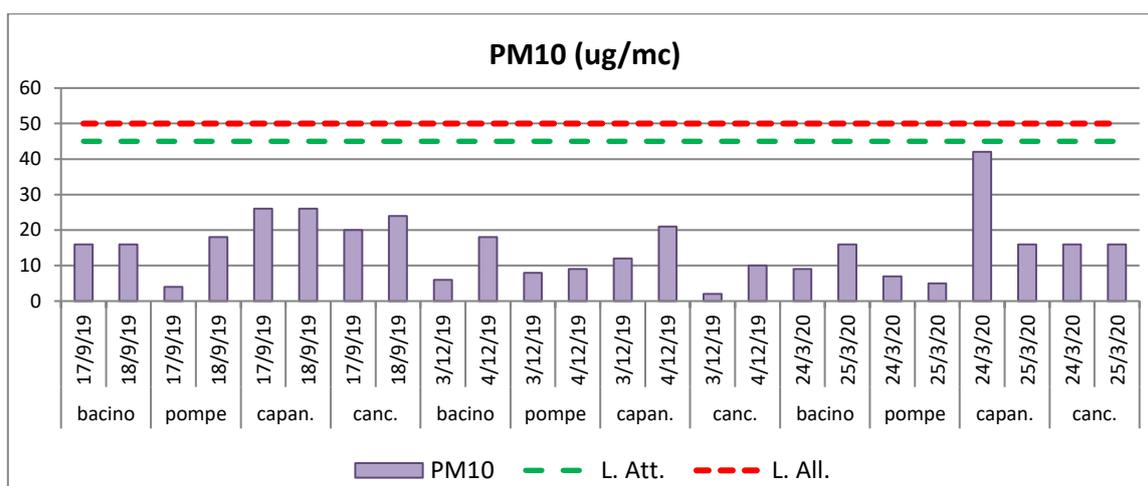


Fig.13 : andamento delle PM10 nell'aria espressi in media giornaliera (2019-2020)

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 Capannone può essere invece legata sia all'abbancamento dei rifiuti nel IV stralcio che al traffico veicolare esterno alla discarica.

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

I dati acquisiti in media oraria si riferiscono al periodo bisettimanale 17/3 – 30/3/2020, nel corso del quale sono stati analizzati i seguenti parametri, ottenendo i seguenti risultati:

Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x): gli NO_x variano per lo più tra 3 e 8 ug/Nmc con rari valori orari di 13-28 ug/Nmc, quasi integralmente rappresentati da NO₂.

Monossido di carbonio: valori tutti allineati a 0,2-0,3 mg/Nmc.

Biossido di Zolfo: valori I.L. (< 3 ug/Nmc).

Acido Solfidrico: valori I.L. (< 2 ug/Nmc).

Ozono: la media bisettimanale è di 75,3 ug/Nmc. I valori giornalieri variano per lo più tra 60 e 80 ug/Nmc, con alcuni giorni con medie di 100-116 ug/Nmc.

Metano: la maggior parte dei valori è compresa nell'intervallo 990-1030 ug/Nmc, con alcuni picchi orari a 1100-1300 ug/Nmc (per lo più serali o notturni)

Idrocarburi Non Metanici: i valori sono in larga parte < 40 ug/Nmc, con alcuni dati orari a 50-70 ug/Nmc

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

SOV: la media del periodo è 64,3 ug/Nmc (con due picchi di 332-152 ug/Nmc)

Benzene: la media del periodo è 0,19 ug/Nmc (0,08-0,47 ug/Nmc)

Mercaptani: medie settimanali sempre < 7 ug/Nmc

Ammoniaca: medie settimanali comprese tra I.L. e 13 ug/Nmc

Formaldeide: medie settimanali sempre < 1 ug/Nmc

Polveri PM10: la media del periodo è 43,9 ug/Nmc (due picchi a 145-137 ug/Nmc)

Polveri PM2,5: la media del periodo è 15,2 ug/Nmc (2-42 ug/Nmc)

Piombo: valori giornalieri prossimi alla rilevabilità (0,002 – 0,008 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/Nmc⁵) per cui non si hanno superamenti neanche su base oraria.

Per gli altri parametri si osserva come il Metano si posiziona in corrispondenza del valore di fondo atmosferico, pur non potendo escludere, su base oraria, 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 valori orari sempre inferiori 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.

Per le PM10, si rileva un evento perturbativo (con valori superiori ai 50 ug/Nmc) i giorni 28-29-30/3), preceduti da un periodo con valori nettamente inferiori (14-35 ug/Nmc), allineati ai tenori misurati all'interno dell'impianto nei giorni 24-25/3. La direzione del venti nei giorni in questione è oscillata da N-NW a E-SE, con regime di brezza; si può solo ipotizzare una provenienza dalla discarica, peraltro limitata alla prima metà del giorno 28/3, nel quale l'impianto si trovava sopravento al sito di S.Croce, senza però poter escludere altre sorgenti, anche locali.

⁵ "Livello critico per la protezione della vegetazione"

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 13/5/2020, 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 8 – emissioni della torcia da combustore ad alta temperatura (mg/Nm³)

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm ³)	Concentrazioni misurate (13/5/2020)
Materiale particolato totale	10	0,37
Monossido di carbonio	100	47,1
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	200	14
Carbonio organico totale	150	4,50

Tabella 9 – termoreattore per gruppo elettrogeno

Parametro	Limiti di emissioni in atmosfera (mg/Nm ³)	Concentrazioni misurate (13/5/2020)
Materiale particolato totale	10	0,30
Monossido di carbonio	500	49
Ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	450	195
Ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	350	4,28
Composti inorganici del cloro (come HCl)	10	<0,014
Composti inorganici del fluoro (come HF)	2	0,34
Carbonio organico totale	150	43

5. LA STABILITÀ DEI VERSANTI

Le misure inclinometriche sono state svolte il 3 Aprile ed il 3 Giugno 2020. Il quadro della stabilità, deducibile dalle misure effettuate, ha assunto una bassa rilevanza nel corso del semestre, in relazione alle scarse precipitazioni del periodo primaverile, moderate a Giugno, che non hanno creato una situazione di significativa pressione idrologica. Si premette che, causa i lavori eseguiti, i tubi inclinometrici n.2 e n.5 sono stati dismessi e sono ancora in attesa di ricollocazione. Complessivamente dalle misure inclinometriche effettuate si desume la seguente situazione:

- Il tubo I1 (profondità: 14 m) è situato in zona sponda Nord. Questo tubo ha presentato deformazioni significative nel lungo periodo (2015-2019), con una successiva netta tendenza alla stabilizzazione al disotto dei 7 m dal p.c. ed una recente moderata attività nella porzione superiore. Le marcate sollecitazioni pluviometriche del 2015-2016 e le conseguenti situazioni di locale instabilità hanno comportato interventi di risagomatura superficiale della scarpata, che hanno parzialmente ridotto le deformazioni osservate (vedi Fig.14). Attualmente la porzione superficiale , soprattutto tra i 3,5 e 5 m dal p.c. è da considerarsi metastabile in condizioni di forte sollecitazione idrologica, con tendenza alla instabilità nel lungo periodo per la progressiva perdita delle caratteristiche di resistenza al taglio, tipica delle argille sovraconsolidate. La parte inferiore parzialmente gode di un certo contrasto esercitato dagli abbancamenti di RSU in progressiva elevazione.
- Nello stesso versante, a Est di I1, nel tubo I4 si rilevano piccoli scostamenti sino a 3 m dal p.c., avvertibili sino a 7 m circa. Questi possono essere attribuiti prevalentemente ai fenomeni stagionali di ritiro e rigonfiamento delle argille, oltre ad una minima decompressione dei terreni esposti sulla scarpata. Non si rileva attualmente una situazione di instabilità del settore.
- Nel rilevato a valle, il tubo I3 evidenzia una modesta attività deformativa nei primi 3 m circa, con sensibili oscillazioni tra 1,5 e 2,5 m da p.c. tra 4 e 5 m si osserva una minima deformazione dei terreni, con spostamenti molto lenti, dell'ordine di 1,5-2 mm/anno verso S-SE. Si valuta che tale fenomeno sia attualmente riconducibile ad una deformazione plastica dei terreni alla base dell'argine, senza sviluppo di superfici di taglio.



Fig.14: tratto del versante NW risagomato (8/2018) e successiva sistemazione (3/2019)

In conclusione, nel corso degli ultimi 4 anni circa si assiste ad una stagionale evoluzione del regime deformativo nel tratto di versante compreso tra I1 ed I5, correlabile ai periodi di forti precipitazioni. Nel corso del I semestre 2020, in relazione all' andamento pluviometrico favorevole per il comparto "stabilità dei versanti", non si rilevano situazioni di criticità. Si è in attesa della integrazione delle dotazioni di PSC ed in particolare del rifacimento dei tubi inclinometrici I2 ed I5, attualmente in corso. In tutto il comparto è fondamentale garantire una costante ed adeguata regimazione idraulica superficiale della strada perimetrale interna.

Pesaro, 30 Settembre 2020

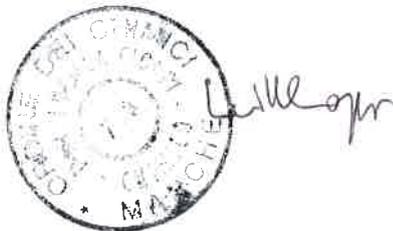
IL SOGGETTO ATTUATORE DEL PSC:

Dr Geol. Daniele Farina



I Collaboratori Scientifici:

Dr Lucilla Cioppi, chimico

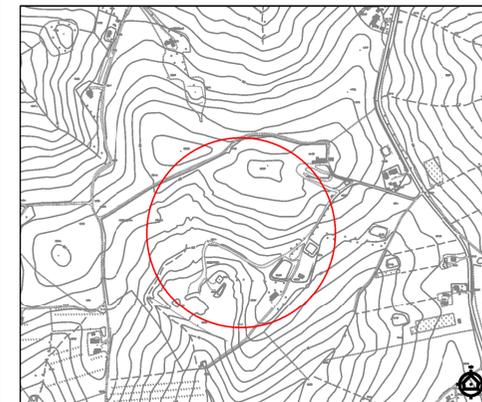


Dr Alma Gambioli, biologo



ALLEGATO:

Carta del Sistema di Monitoraggio della discarica di Monteschiantello



STRALCIO 1 : 10.000

LEGENDA

	PIEZOMETRI		INCLINOMETRI
	TENSIOMETRO E LISIMETRO		MICROPIEZOMETRI
	STAZIONE METEO		PUNTI DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI
	POZZI DRENANTI		LIMITI 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: Dr. Geol. Daniele Farina	Data: 07/09/2020
GEOINFO Service Via Mamei, 44 61100 Pesaro (PU) tel/fax 0721 1790338		