



RELAZIONE TECNICA

MONITORAGGIO ANTE OPERAM DI COMPOSTI ORGANICI

VOLATILI (VOC)

EX-DISCARICA MICOROSA - BRINDISI

MATRICE ARIA

PERIODO CAMPAGNA MISURA

07/06/2018 – 06/07/2018

1 di 9

CENTRO REGIONALE ARIA

ARPA PUGLIA

**Agenzia regionale per la prevenzione e
la protezione dell'ambiente**

www.arpa.puglia.it

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

1. Premessa

Nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro relativo agli interventi di messa in sicurezza e bonifica della falda del SIN di Brindisi ed in virtù dell'art. 250 del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il Comune di Brindisi è il soggetto attuatore degli interventi di messa in sicurezza e bonifica della falda del SIN di Brindisi – 1° stralcio funzionale – Area Micorosa, in sostituzione del soggetto obbligato Micorosa S.r.l.

In forza della Delibera CIPE 87/2012 e dell'APQ rafforzato del 16 luglio 2013, il Comune di Brindisi, dopo aver effettuato la caratterizzazione della discarica, ha avviato la progettazione delle opere per la messa in sicurezza della falda dell'area, affidata a SOGESID S.p.A., società in house del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e del Ministero delle Infrastrutture (MIT).

Tra le attività di parte pubblica previste per la messa in sicurezza e bonifica della falda del SIN di Brindisi ricadono gli interventi previsti per la messa in sicurezza permanente dell'area Micorosa, oltre alla parte privata che ricade in aree di proprietà Syndial S.p.A esterne e adiacenti a Micorosa.

L'intervento nella sua totalità prevede:

- il marginamento fisico dell'intera area contaminata (sfruttando anche alcuni tratti di diaframma esistenti in area Syndial, discariche sud e sud-est);
- l'impermeabilizzazione superficiale del corpo rifiuti per impedirne la lisciviazione da parte delle acque di pioggia;
- la realizzazione di un sistema di pozzi di emungimento per il controllo del carico piezometrico della falda;
- la realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque di falda emunte;
- lo spostamento del Canale Pandi all'esterno dell'area contaminata, per impedire che esso diventi veicolo di diffusione della contaminazione verso la SIC/ZPS "Saline Punta della Contessa";
- il controllo dell'eventuale impaludamento dovuto alle acque di pioggia mediante l'utilizzo di adatte specie arboree idro esigenti.

L'intervento di messa in sicurezza e bonifica della falda del SIN di Brindisi – Area Micorosa (approvato dal MATTM con Decreto d'urgenza per l'avvio dei lavori in data 01/07/2014 e con decreto direttoriale di approvazione in data 14/11/2014) prevede tra l'altro l'esecuzione di un Piano di Monitoraggio Ambientale al fine di verificare l'efficacia delle misure poste in opera, di minimizzare i possibili impatti negativi che si potrebbero avere sull'ambiente circostante durante l'esecuzione dello stesso, mettendo in atto, se del caso, apposite azioni, e di verificare l'efficacia di queste ultime. In particolare, l'art.1, lettera g, del decreto MATTM 5455/TRI/DI/B del 14/11/2014 prevede che *"deve essere predisposto un adeguato piano di gestione, manutenzione e monitoraggio, da concordare con ARPA Puglia, al fine di garantire l'isolamento permanente degli ammassi contaminati"*.

L'obiettivo degli interventi MISP, quindi, riguardano sia la parte superficiale della discarica che della sottostante falda acquifera. Pertanto, il monitoraggio ante-operam, in corso d'opera e post

operam dovrà verificare il raggiungimento di tali obiettivi. Si sono svolti presso il MATTM, due tavoli tecnici in data 25/07/2017 ed in data 14/09/2017. Nel corso di quest'ultima riunione si è concordato - tra l'altro - che le attività di monitoraggio *ante-operam* e *in opera* fossero svolte direttamente dall'ARPA Puglia, giusto verbale trasmesso dal MATTM con nota prot. n. 20417 del 27/09/2017, allegato alla convenzione quale parte integrante della stessa.

In data 22/02/2018 il Comune di Brindisi e l'ARPA Puglia hanno sottoscritto una convenzione (recepita con Del. D.G. Arpa Puglia 148/2018) con la quale il citato Comune ha affidato all'Agenzia la realizzazione dell'intervento definito "Attuazione del Piano di Monitoraggio"; l'ARPA si impegna ad effettuare le attività di monitoraggio e controllo ambientale secondo quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale approvato sia nella fase *ante operam* che *in corso d'opera* e *post operam*.

La scheda 4, allegata alla suddetta convenzione sottoscritta, prevede quanto segue, per la parte "Aria", così come estratto dalle schede allegata alla convenzione stessa.

SCHEDA 4

ARIA

3 di 9

MONITORAGGIO ANTE OPERAM: (1 MESE)

n. 1 sito di monitoraggio QA con stazione mobile o fissa e n. 7 siti/postazioni come individuati nella planimetria allegata al PMC per n. 1 monitoraggio ogni 15 giorni (quindi 2 volte nel mese ante-operam prima degli interventi)

Matrice	Stazioni	Campionamento/ Rilievo	Parametri	Frequenza/Durata
ARIA	7	Campagna quindicinale con Radiello	Tetracloroetilene, 1,1,1-tricloroetano, tricloroetilene, 1,4 diclorobenzene, benzene, etilbenzene, stirene, toluene, 2,2,4-trimetilbenzene, o,m-xileni, p-xileni.	2 volte ogni 15 giorni in ogni sito per un totale di 14 campionamenti
ARIA	1	Campagna di 30 giorni con mezzo mobile	NOX (NO, NO2), SO2, PM10, PM2.5, H2S, NH3, O3, BTX (benzene, toluene, xileni), CO + METEO (6 sensori)	1 mese

In accordo con il Piano, il personale del CRA di ARPA Puglia presso la sede di Brindisi ha effettuato due campionamenti bisettimanali durante la fase *ante operam* in 7 siti dislocati intorno alla discarica, come nella mappa sotto riportata (vedi Figura 1).



Figura 1: Siti di campionamento

In particolare, i campionamenti sono stati condotti nei periodi 07/06/2018-20/06/2018 e 20/06/2018 – 06/07/2018 ottenendo complessivamente n. 14 campioni di VOC aerodispersi, analizzati successivamente presso il Dipartimento Provinciale ARPA di Bari.

Si riporta di seguito l'elenco dei composti organici volatili monitorati:

1. 1,1,1-tricloroetano
2. Benzene
3. Tricloroetilene
4. Toluene
5. 1,1,2-tricloroetano
6. Tetracloroetilene
7. Etilbenzene
8. m+p-Xileni
9. o-xileni
10. Stirene
11. 1,3,5-trimetilbenzene
12. 1,2,4-trimetilbenzene
13. 1,3-diclorobenzene
14. 1,4-diclorobenzene

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

15. 1,2-diclorobenzene
16. esano
17. eptano
18. ottano
19. nonano
20. decano

2. Procedimento di campionamento e di analisi

Il monitoraggio dei composti organici volatili (VOC) è stato effettuato in accordo alla Norma tecnica UNI EN CET /TS 13649:2015.

Il campionamento dei VOC è stato effettuato utilizzando campionatori diffusivi Radiello® contenenti 350±10 mg di carbone grafitato (Carbograph 4) 35-50 mesh. I composti organici volatili sono captati per adsorbimento, estratti per desorbimento termico e in fine analizzati in gascromatografia capillare con rivelatore MS.

La concentrazione media dell'intero periodo di esposizione C in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si calcola con l'espressione seguente

$$C [\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}] = \frac{m [\mu\text{g}]}{Q [\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}]\cdot t [\text{min}]} \cdot 1.000.000$$

dove:

m = massa di composto reperita in μg

t = tempo di esposizione in minuti

Q = portata di campionamento a 298 K (25 °C) e 1013 hPa.

3. Risultati e considerazioni

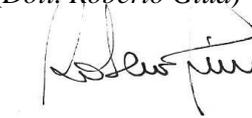
Nelle tabelle riportate di seguito si riassumono i risultati ottenuti dalle analisi effettuate come sopra esplicitato e riportati nei singoli rapporti di prova.

I risultati relativi agli altri idrocarburi volatili determinati (1,1,1-tricloroetano, tricloroetilene, 1,3-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2-diclorobenzene) non sono riportati nelle Tabelle, perché costantemente inferiori al limite di quantificazione.

Come si può notare, i massimi livelli di VOC, ottenuti dalla somma dei composti monitorati, sono stati rivelati nei siti 9, posto sulla costa, e sito 10, posto a Nord della discarica (Figura 2). L'analisi dei singoli composti mostra che benzene, toluene ed esano sono i composti in media più abbondanti nei siti monitorati (Figura 3 e Figura 4).

Si rimandano ai soggetti aventi competenza in materia sanitaria le considerazioni connesse alla possibile esposizione a VOC, segnalando che, per l'unico dei composti indagati per il quale la normativa italiana prevede un limite di concentrazione, ovvero il benzene ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – media su base annuale), tale limite non appare superato in nessuna delle 7 postazioni monitorate. Si rappresenta, comunque, che il rispetto dei limiti previsti dalla normativa italiana per gli inquinanti in aria ambiente (D.Lgs. 155/2010) non fornisce alcuna garanzia di assenza di effetti negativi sulla salute.

1 Direttore del Centro Regionale Aria
(Dott. Roberto Giua)



P.O. Qualità dell'aria
Dott.sa Alessandra Nocioni



U.O Ambiente e Salute
Dott.sa Maria Tutino

6 d i 9

GdL C.R.A. e U.A.S.
Dott. Daniele Cornacchia
Dott. Alessandra Nocioni
Dott. Alessio Pinto
Dott. Maria Tutino

Composti Organici Volatili	Rad 3	Rad 4	Rad 6	Rad 7	Rad 8	Rad 9	Rad 10
Benzene	0.50	0.52	0.62	0.74	1.20	1.90	1.20
Toluene	0.48	0.48	0.62	0.63	0.75	1.14	1.11
1,1,2-tricloroetano	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	<0,02	<0,02
Tetracloroetilene	0.21	0.46	0.38	0.11	0.08	0.17	0.34
Etilbenzene	0.12	0.12	0.13	0.13	0.15	0.15	0.19
m+p-Xileni	0.28	0.32	0.30	0.32	0.32	0.42	0.50
o-xileni	0.11	0.13	0.13	0.15	0.15	0.20	0.20
Stirene	0.06	0.08	0.06	0.08	0.10	0.10	0.10
1,3,5-trimetilbenzene	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.02	0.05
1,2,4-trimetilbenzene	0.07	0.07	0.05	0.10	0.10	0.07	0.07
esano	3.65	3.14	2.56	2.45	2.73	5.57	5.14
eptano	0.27	0.32	0.53	0.64	0.72	1.42	1.50
ottano	0.20	0.27	0.24	0.31	0.38	0.64	0.71
nonano	0.08	0.05	0.05	0.15	0.23	0.18	0.20
decano	0.05	0.05	0.02	0.07	0.07	0.02	0.05

TABELLA 1 – Risultati analisi VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – periodo di campionamento 07/06/20180-20/06/2018.

Composti Organici Volatili	Rad 3	Rad 4	Rad 6	Rad 7	Rad 8	Rad 9	Rad 10
Benzene	0.54	0.63	0.86	0.63	0.88	1.27	0.84
Toluene	0.60	0.64	0.83	0.81	0.75	0.93	1.19
1,1,2-tricloroetano	0.04	<0.2	<0.2	0.04	0.04	0.05	0.09
Tetracloroetilene	<0.2	0.44	0.29	0.10	0.09	0.14	0.34
Etilbenzene	0.10	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.17
m+p-Xileni	0.26	0.26	0.29	0.29	0.23	0.26	0.43
o-xileni	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.18
Stirene	0.10	0.11	0.06	0.08	0.05	0.06	0.06
1,3,5-trimetilbenzene	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02
1,2,4-trimetilbenzene	0.06	0.06	0.08	<0.2	0.06	0.04	0.06
esano	2.66	2.37	2.43	1.74	1.50	2.37	3.45
eptano	0.34	0.39	0.65	0.57	0.41	0.60	1.12
ottano	0.29	0.31	0.33	0.34	0.20	0.29	0.54
nonano	0.06	0.06	0.17	0.12	0.12	0.08	0.15
decano	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02

TABELLA 2 – Risultati analisi VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – periodo di campionamento 20/06/20180-06/07/2018.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

Composti Organici Volatili	Rad 3	Rad 4	Rad 6	Rad 7	Rad 8	Rad 9	Rad 10
Benzene	0.52	0.58	0.74	0.69	1.04	1.59	1.02
Toluene	0.54	0.56	0.73	0.72	0.75	1.04	1.15
1,1,2-tricloroetano	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05	0.09
Tetracloroetilene	0.21	0.45	0.33	0.11	0.09	0.16	0.34
Etilbenzene	0.11	0.12	0.11	0.13	0.13	0.13	0.18
m+p-Xileni	0.27	0.29	0.30	0.31	0.28	0.34	0.47
o-xileni	0.11	0.12	0.13	0.14	0.13	0.16	0.19
Stirene	0.08	0.09	0.06	0.08	0.08	0.08	0.08
1,3,5-trimetilbenzene	0.02	0.02	0.02	0.05	0.04	0.02	0.04
1,2,4-trimetilbenzene	0.06	0.06	0.06	0.10	0.08	0.05	0.06
esano	3.15	0.58	0.74	2.10	2.12	3.97	4.30
eptano	0.30	0.35	0.74	0.60	0.57	1.01	1.02
ottano	0.25	0.29	0.74	0.32	0.29	0.46	1.02
nonano	0.07	0.06	0.11	0.14	0.18	0.13	0.18
decano	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.02	0.03

TABELLA 3 – Risultati analisi VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – concentrazioni medie mensili in atmosfera durante la fase ante operam.

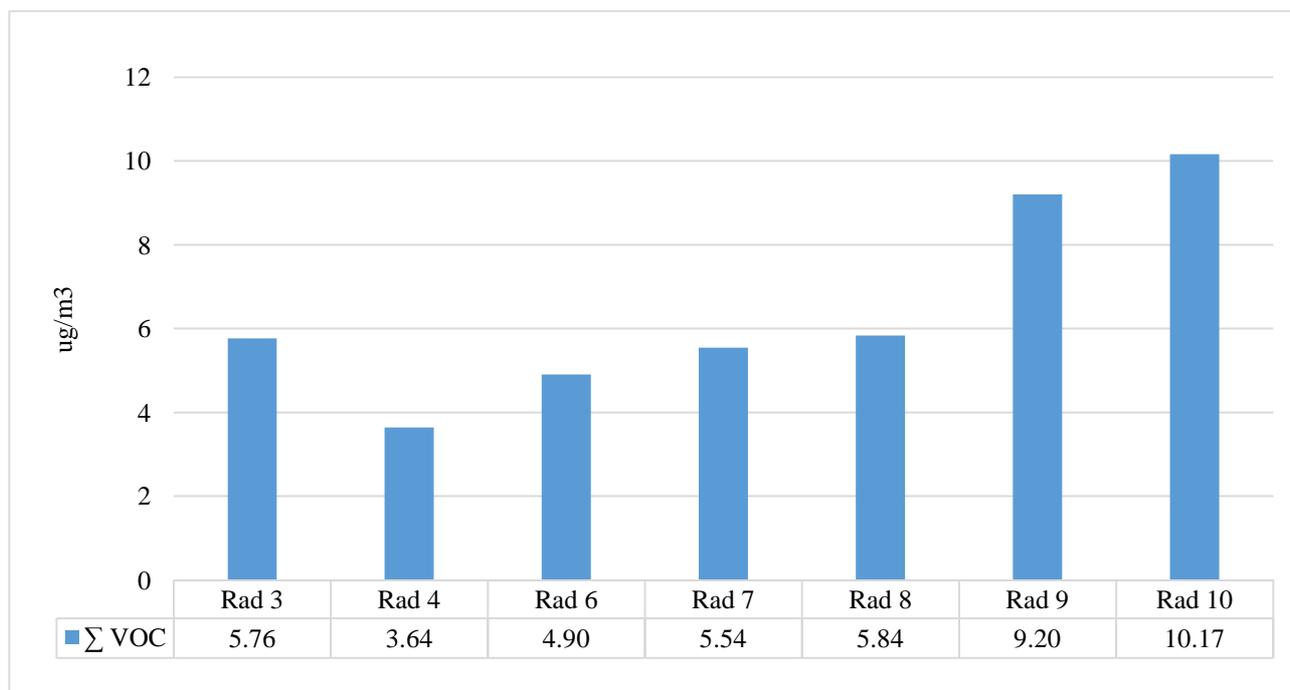


FIGURA 2– Concentrazioni medie mensili della somma dei VOC monitorati nei siti di campionamento.

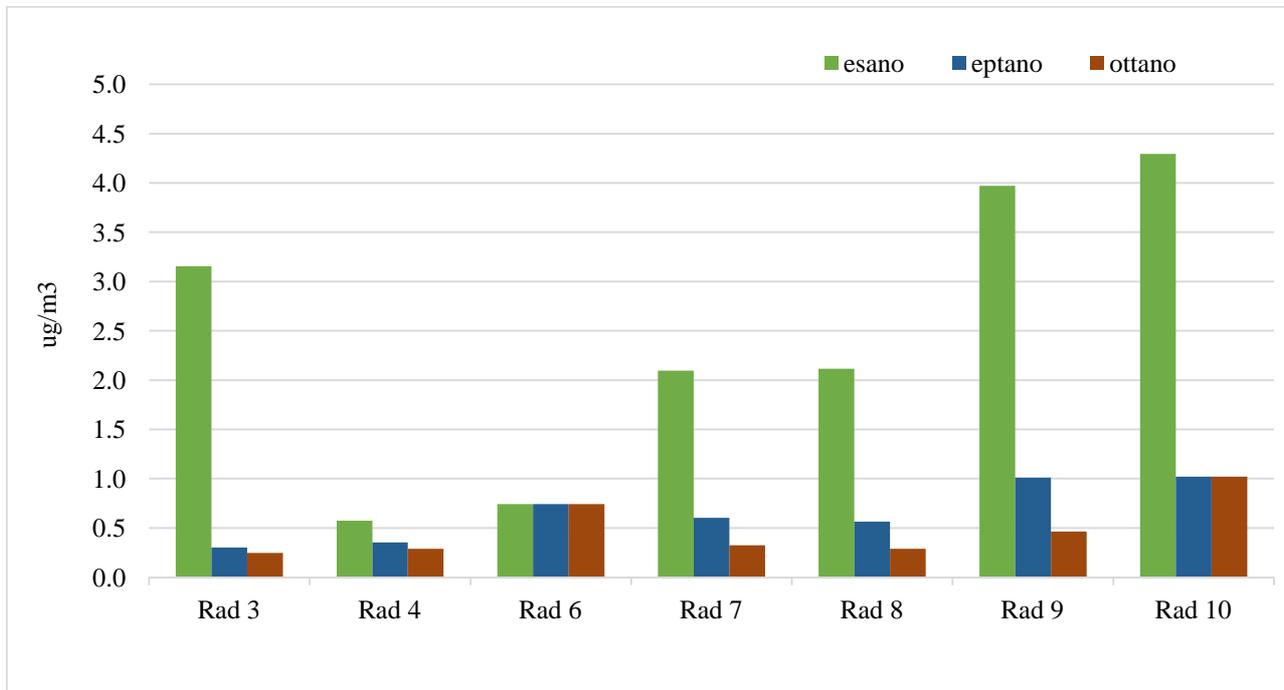


FIGURA 3– Concentrazioni medie mensili di Esano, Eptano e Ottano durante la fase ante operam.

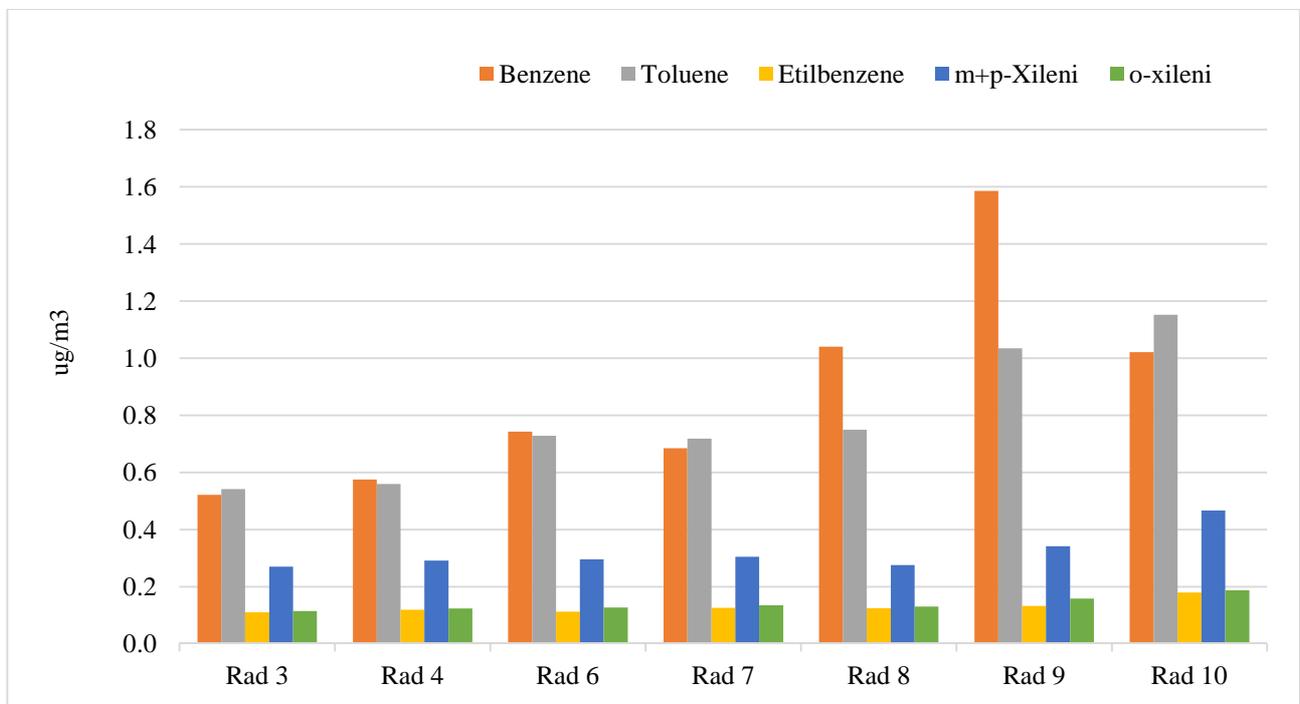


FIGURA 4– Concentrazioni medie mensili di BTEX durante la fase ante operam.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it