



CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON LABORATORIO MOBILE

MONOPOLI – VIA BAIONE
12.02.2020– 31.01.2021

ARPA Puglia

Centro Regionale Aria

Ufficio Qualità dell'Aria di Bari
Corso Trieste 27 – Bari

Rev.	Elaborazione dati	Redazione	Verifica	Data
1	Dott.ssa Livia Trizio Dott.ssa Fiorella Mazzone Dott. Paolo Dambruoso Dott. Antonio Mazzone	Dott. Lorenzo Angiuli Dott. Antonio Mazzone	Dott. Domenico Gramegna	Maggio 2021

INDICE

1.	Contenuto del Report	pag. 3
1.1	Scopo del monitoraggio	pag. 4
1.2	Sito di monitoraggio	pag. 4
1.3	Inquinanti monitorati	pag. 4
1.4	Parametri meteorologici rilevati	pag. 4
1.5	Riferimenti normativi	pag. 5
2.	PM10 e PM2.5	pag. 7
3.	NO ₂	pag. 11
4.	O ₃	pag. 13
5.	Benzene	pag. 14
6.	H ₂ S	pag. 16
7.	NH ₃	pag. 18
8.	IPAtot	pag. 19
9.	Composti organici volatili (VOC)	pag. 21
10.	Conclusioni	pag. 29
	Allegato 1 Efficienza di campionamento	pag. 31
	Allegato 2 Informazioni sulla strumentazione	pag. 32

1. Contenuto del Report

La presente relazione costituisce la rev.1 del documento trasmesso al Comune di Monopoli con nota prot. n.11858 del 17/02/2021. La revisione si è resa necessaria a seguito dell'acquisizione di informazioni da Project Automation S.p.A., ditta responsabile della manutenzione del laboratorio mobile, in merito al settaggio dell'analizzatore di PM10 e PM2.5 nel periodo 11/02 – 23/11 2020.

Con l'occasione, la sezione 9 "Composti Organici Volatili (VOC)" è stata aggiornata con i dati più recenti.

Le sezioni modificate, rispetto alla rev. 0 sono le: 1"Contenuto del Report", 2"PM10 e PM2.5", 9 "Composti Organici Volatili (VOC)" e 10 "Conclusioni".

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata programmata da ARPA Puglia nell'ambito delle attività condotte nell'area industriale di Monopoli allo scopo di determinare eventuali situazioni di criticità legate alle ripetute segnalazioni di molestia olfattiva e, più in generale, di lamentati fenomeni di inquinamento ambientale, da parte dei cittadini

Sito di monitoraggio

Il monitoraggio è stato svolto nel Comune di Monopoli, in via Baione, nell'area dell'azienda AESSE-Soluzioni Informatiche S.r.l. che ha fornito la disponibilità.

Periodo di riferimento

12/02/2020 – 31/01/2021

Cronologia della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio è stata condotta con il laboratorio mobile ARPA installato su veicolo FIAT DUCATO targato FM610XC. Prima dell'avvio della campagna sono state effettuate le operazioni di calibrazione degli strumenti da parte del fornitore Project Automation S.p.A..

Gruppo di lavoro

I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dal dott. Paolo Rosario Dambruoso, dalla dott.ssa Fiorella Mazzone e dalla dott.ssa Livia Trizio con il coordinamento del dott. Lorenzo Angiuli, T.I.F. del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.

4

1.1 Scopo del monitoraggio

La campagna di monitoraggio ha avuto lo scopo di controllare lo stato della qualità dell'aria nell'area industriale di Monopoli. L'attività si inserisce tra le iniziative assunte da ARPA PUGLIA per la valutazione delle segnalazioni di molestia olfattiva e, più in generale, di presunti fenomeni di inquinamento atmosferico, da parte della popolazione di Monopoli.

1.2 Sito di monitoraggio

Di seguito è mostrato il sito di monitoraggio.



Figura1. Sito di monitoraggio

1.3 Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile utilizzato nella campagna di monitoraggio è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia, ovvero: particolato (PM10 e PM2.5), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), benzene (C₆H₆), acido solfidrico (H₂S), NH₃ e IPAtot. Inoltre, in adiacenza al laboratorio mobile, è stato installato un analizzatore in continuo di composti organici volatili (VOC).

Infine, è stato installato un campionatore olfattometrico, predisposto per la raccolta di campioni di aria, da destinare all'analisi olfattometrica, al raggiungimento di un determinato numero di segnalazioni di molestie olfattive registrate dalla specifica applicazione utilizzata dal Comune di Monopoli.

1.4 parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette altresì la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento Prevalente (DVP), Velocità Vento prevalente (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m²), Pioggia (mm).



1.5 Riferimenti normativi

Il D. Lgs. n.155/2010 fissa i valori limite di PM10, PM2.5, NO₂/NO_x, Ozono, benzene, biossido di zolfo e monossido di carbonio. Il Decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari. Questi ultimi limiti, detti *short-term*, sono volti a contenere episodi acuti di inquinamento: a essi è infatti associato sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno, sia un margine di tolleranza che decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato.



2. PM10 e PM2.5

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria ambiente. Con il termine PM10 viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 μm mentre con il termine PM2.5 ci si riferisce alla frazione di particelle con diametro aerodinamico minore di 2,5 μm . Queste sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono quindi essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno una natura chimica particolarmente complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'apparato respiratorio umano e quindi avere effetti negativi sulla salute. Il particolato in parte è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM primario) e in parte si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM secondario). Il PM può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, combustione di boschi e foreste) sia antropogenico (processi industriali, riscaldamento, traffico veicolare e processi di combustione in generale).

La nocività delle polveri sottili dipende dalle loro dimensioni e dalla loro capacità di raggiungere le diverse parti dell'apparato respiratorio. Inoltre, numerose sostanze chimiche, come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli (quali piombo, nichel, cadmio, arsenico, vanadio, cromo) possono aderire alla superficie delle polveri sottili determinando effetti sulla salute della popolazione esposta.

Il PM causa diversi effetti sulla salute tra cui molti disturbi collegati all'apparato respiratorio, come tosse e catarro, asma, diminuzione della capacità polmonare, riduzione della funzionalità respiratoria e bronchite cronica insieme a effetti sul sistema cardiovascolare. L'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato l'inquinamento dell'aria (di cui il particolato atmosferico è un indicatore) nel Gruppo 1, vale a dire tra le sostanze cancerogene per l'uomo.

La determinazione delle concentrazioni di PM10 e PM2.5 durante la campagna di monitoraggio è stata realizzata mediante un analizzatore SWAM Dual Channel hourly in grado di fornire concentrazioni con scansione temporale giornaliera o oraria. Il principio su cui si basa è l'attenuazione delle radiazioni di tipo β generate da una sorgente radioattiva ^{14}C interna allo strumento.

Dall'11/02/2020 l'analizzatore era stato impostato sulla modalità di misura oraria, al fine di valutare l'andamento delle concentrazioni di PM nel corso delle 24 ore.

Tuttavia, l'analizzatore automatico di PM10 e PM2.5 aveva registrato dati anormalmente elevati e decisamente superiori a quelli registrati nelle due stazioni di monitoraggio fisse attive a Monopoli, in Viale Aldo Moro e presso il Liceo Artistico "Russo". Ciò aveva indotto ARPA a richiedere alla Ditta responsabile della manutenzione svariati interventi per verificare il corretto funzionamento strumentale che, tuttavia, non si erano rilevati risolutivi. Al fine di trovare una soluzione a questa

problematica, il 23 novembre 2020, su richiesta di ARPA, era stata modificata la modalità di acquisizione dei dati, passando dalla rilevazione oraria a quella giornaliera. Dopo questo intervento, si era assistito a una riduzione dei valori registrati che si erano allineati a quanto registrato nelle due stazioni fisse presenti a Monopoli. (Fig. 2a)

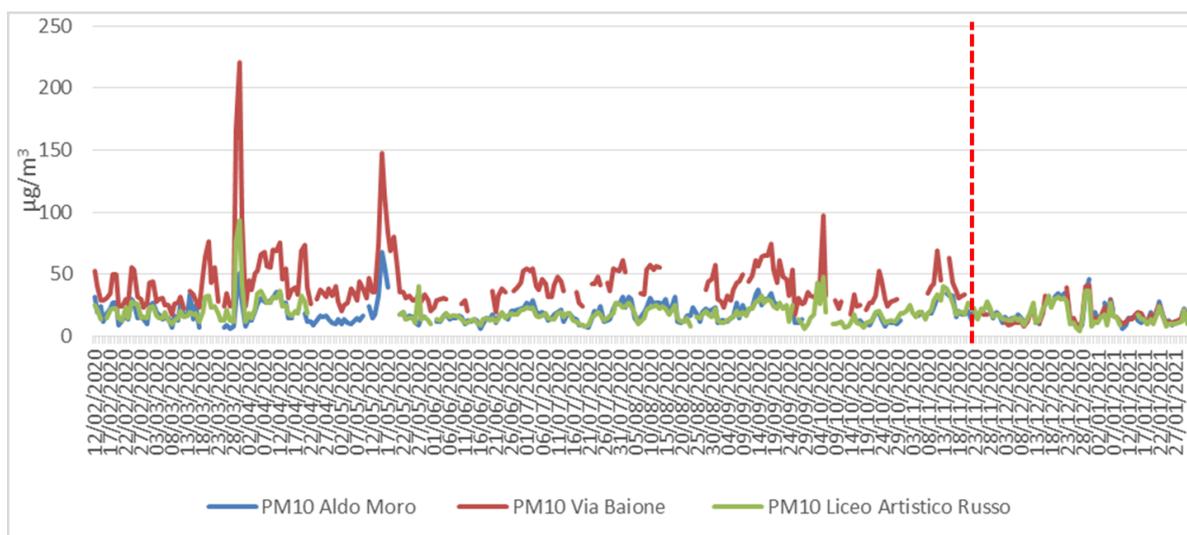


Figura 2a. Confronto concentrazioni PM10 prima della correzione

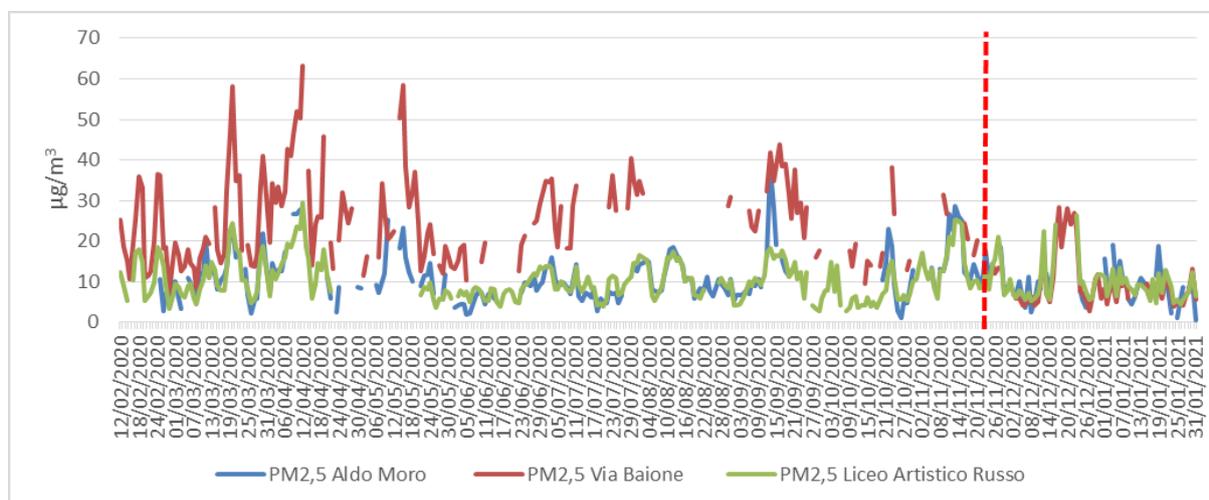


Figura 2b. Confronto concentrazioni PM2.5 prima della correzione

Al fine di comprendere le motivazioni di diversa risposta dell'analizzatore di PM a seguito del passaggio dalla misura oraria a quella giornaliera, con nota prot. 6911 del 27.01.2021 ARPA Puglia aveva chiesto a Project Automation "di voler fornire le necessarie spiegazioni tecniche dell'anomalo comportamento dell'analizzatore nella prima fase di campionamento e della

variazione nella risposta strumentale a seguito del passaggio alla modalità di acquisizione giornaliera.”

Con nota prot. C2886-0036-MF del 09.04.2021, Project Automation aveva spiegato di aver commesso un errore nella configurazione dell'analizzatore di PM, impostando un valore di “Beta spot Area” errato, tale da generare una sovrastima dei dati registrati di un fattore pari a 2,29.

Conseguentemente, i valori di PM registrati dal laboratorio mobile dall'11/02/2020 al 23/11/2020 risultavano sovrastimati di un fattore pari a 2.29. Correggendo i dati registrati con questo fattore si ottengono le concentrazioni corrette di PM durante la campagna di monitoraggio (Fig. 2c e Fig. 2d).

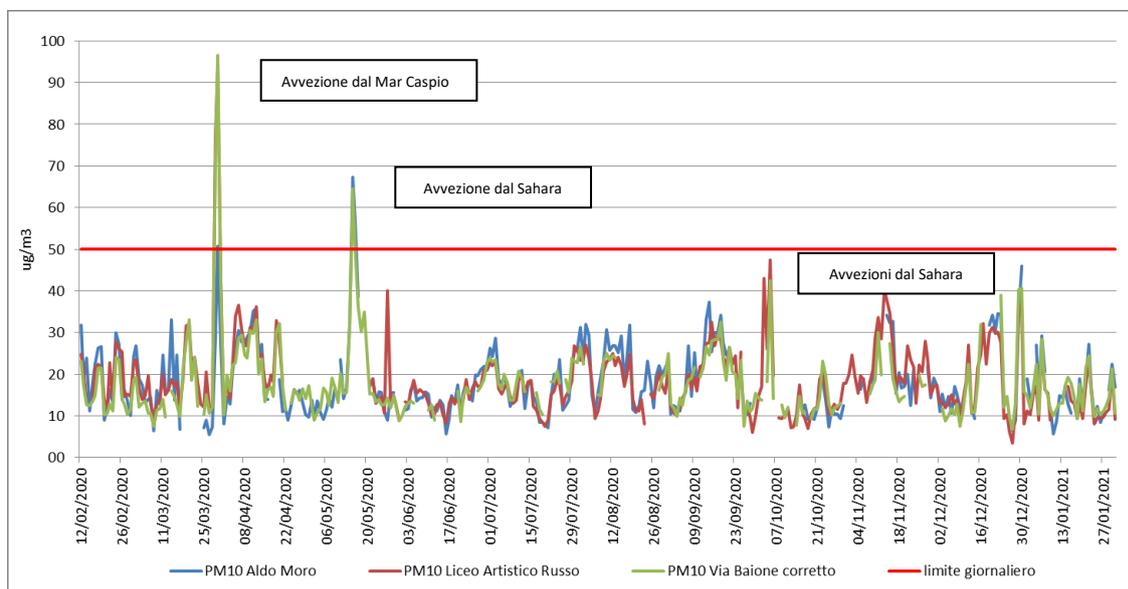


Fig. 2c. PM10: medie giornaliere corrette

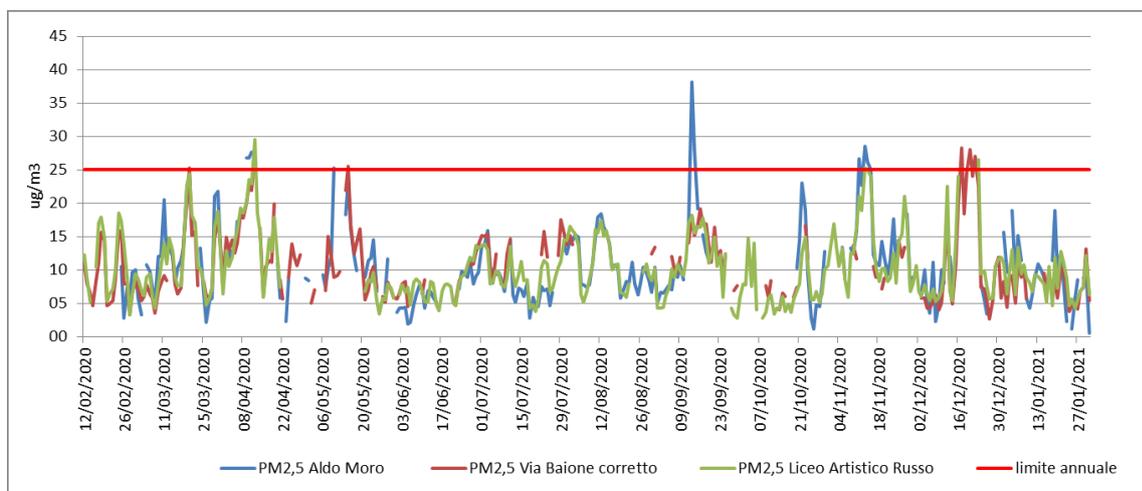


Fig. 2d. PM2.5: medie giornaliere corrette

Dalle due figure si osserva come i valori registrati nel sito di monitoraggio di Via Baione siano allineati a quelli registrati nelle due stazioni fisse presenti a Monopoli, in via Aldo Moro e presso il Liceo Artistico "Russo".

La concentrazione media di PM10 registrata durante il periodo di campionamento è pari a $17,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al limite di legge di $40\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sono stati registrati 3 superamenti del limite giornaliero di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, di cui 2 nel periodo 29 al 31 marzo 2020, nel quale la regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni di polveri desertiche provenienti da oriente (https://www.snpambiente.it/2020/03/31/polveri-dal-mar-caspio-allitalia/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=polveri-dal-mar-caspio-allitalia) e uno il giorno 15/05/2020, quando invece era in corso un fenomeno di avvezione di polveri di origine sahariana. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.

Scorpendo il contributo naturale dalla concentrazione di PM10 registrata, come previsto dalla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, il numero dei superamenti del limite giornaliero di PM10 si riduce a 0.

Per il PM2.5 è stata invece riscontrata una concentrazione media di $10,7\mu\text{g}/\text{m}^3$, largamente inferiore al limite di legge di $25\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. NO₂

Gli ossidi di azoto, NO, NO₂, N₂O etc., sono generati nei processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), è il più pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto “*smog fotochimico*”. In ambito urbano, un contributo rilevante all'inquinamento da NO₂ è dovuto alle emissioni dagli autoveicoli. L'entità di queste emissioni può variare in base sia alle caratteristiche e allo stato del motore del veicolo, sia in base alla modalità di utilizzo dello stesso. In generale, l'emissione di ossidi di azoto è maggiore quando il motore funziona a elevato numero di giri e cioè in arterie urbane non a scorrimento veloce che impongono continui cambi di velocità.

Il D. Lgs. 155/10 fissa un limite orario di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nell'anno solare e un limite sulla media annuale di 40 µg/m³.

Nel grafico seguente sono riportati i valori delle medie giornaliere registrati durante la campagna di monitoraggio del mezzo mobile. La concentrazione media dei dati validi di NO₂ durante il periodo di monitoraggio è stata di 10,4 µg/m³, inferiore al limite (da calcolare su base annuale) di 40 µg/m³.

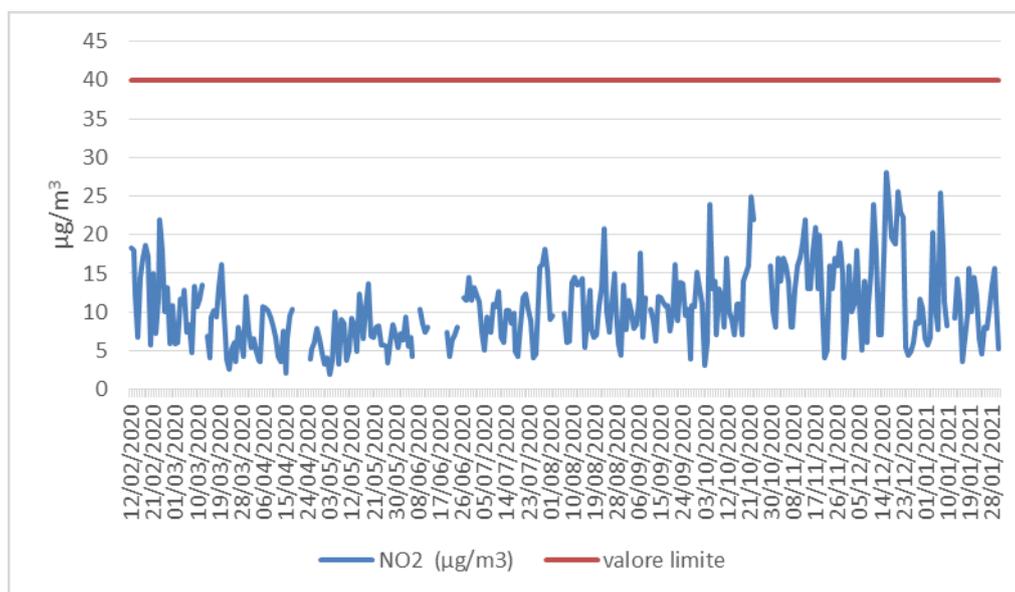


Figura 3a. NO₂: media giornaliera

Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio. Come si osserva, non si è verificato nessun superamento del valore limite orario di 200 µg/m³.

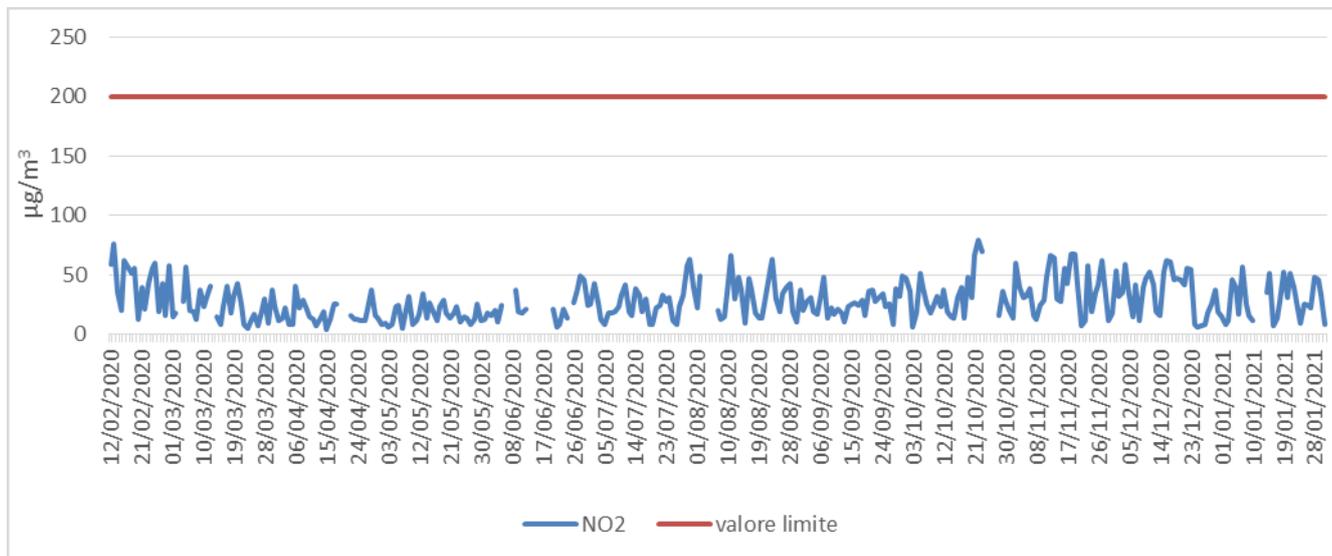


Figura 3b. NO₂: massimo giornaliero della media oraria

In Figura 3c. è riportato il confronto dei dati registrati dal laboratorio mobile in via Baione e quelli rilevati presso le centraline della rete regionale site in Monopoli. In via Baione si osservano concentrazioni generalmente inferiori rispetto agli altri due siti.

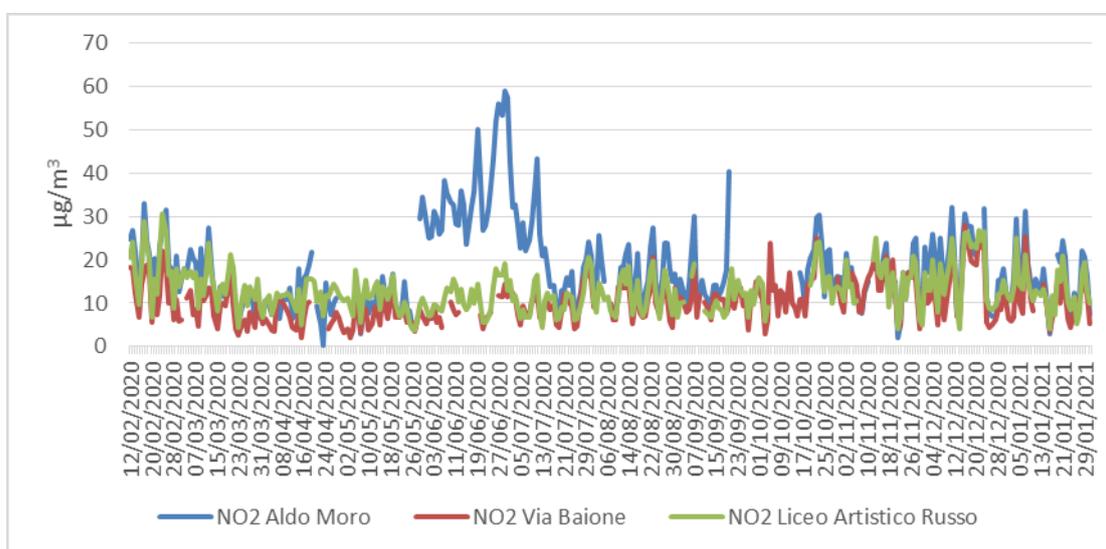


Figura 3c. NO₂: confronto concentrazioni siti di Monopoli

4. Ozono

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all' NO_2 e al PM_{10} , è uno degli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La concentrazione in atmosfera dell'ozono, inoltre, risente dell'influenza di vari fattori quali, ad esempio, la persistenza di periodi di elevata insolazione, di alta temperatura, elevata pressione atmosferica.

Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel seguente grafico sono riportati i massimi della media mobile su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Sono stati registrati 28 superamenti del valore bersaglio, la maggior parte dei quali rilevati in estate, stagione durante la quale il maggior irraggiamento accelera la produzione di questo inquinante.

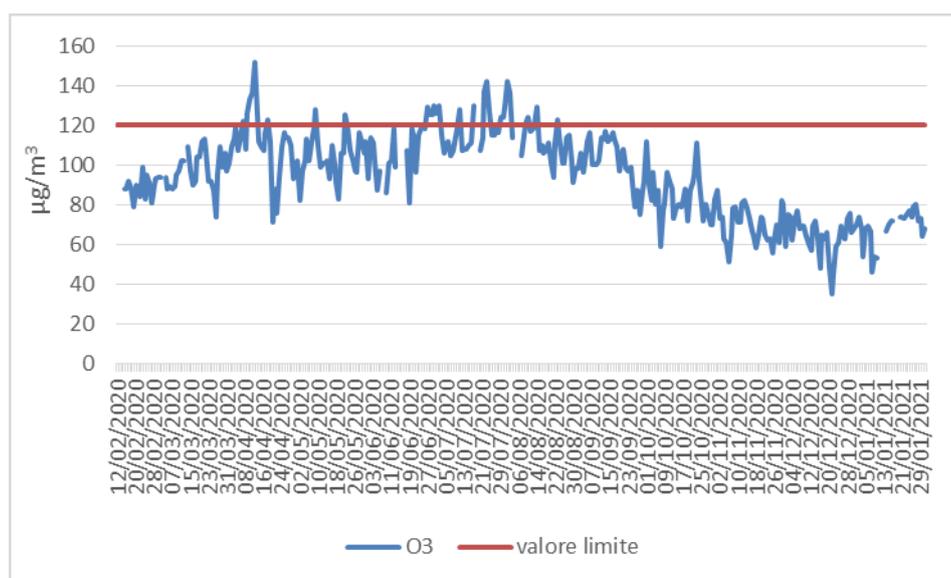


Figura 4. O₃: valore massimo della media sulle 8 ore

5. Benzene

Il benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana e in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. In area urbana, la principale sorgente di benzene è rappresentata dalle emissioni dovute a traffico autoveicolare. Esso, infatti, è presente nelle benzine e, come tale, viene prodotto durante la combustione. La normativa italiana attualmente in vigore, prevede che il tenore massimo sia pari all' 1%. Negli ultimi anni, con l'avvenuta formulazione di benzine aventi basso contenuto in benzene, si è osservato un graduale decremento del contributo della concentrazione di tale inquinante in atmosfera. Secondo la normativa vigente, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su un periodo di mediazione di un anno civile.

Nel seguente grafico è riportato il valore della concentrazione media giornaliera registrata durante il periodo di monitoraggio. Il valore medio di concentrazione nel periodo della campagna di monitoraggio è stato pari a $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

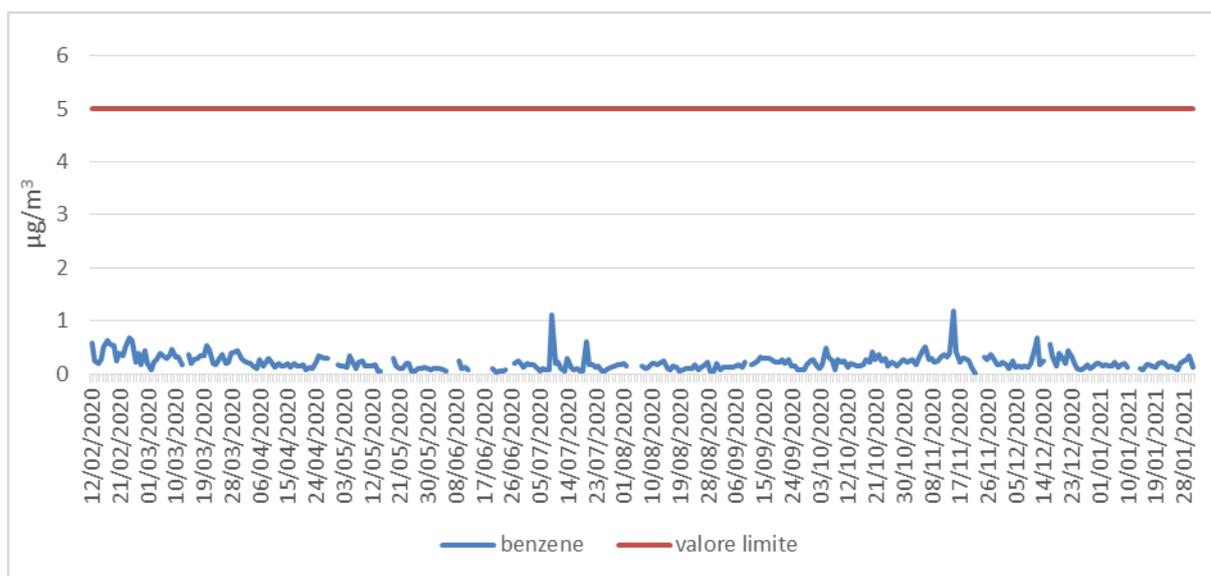


Figura 5a. Benzene: concentrazione media giornaliera

Si riporta in Figura 5b il confronto tra gli andamenti di concentrazione medie giornaliere registrate nel sito in esame e quelle registrate presso i due siti di rete fissa presenti in Monopoli. Si osserva che le concentrazioni sono generalmente più elevate nei siti di rete fissa, maggiormente esposti alle emissioni da traffico veicolare.

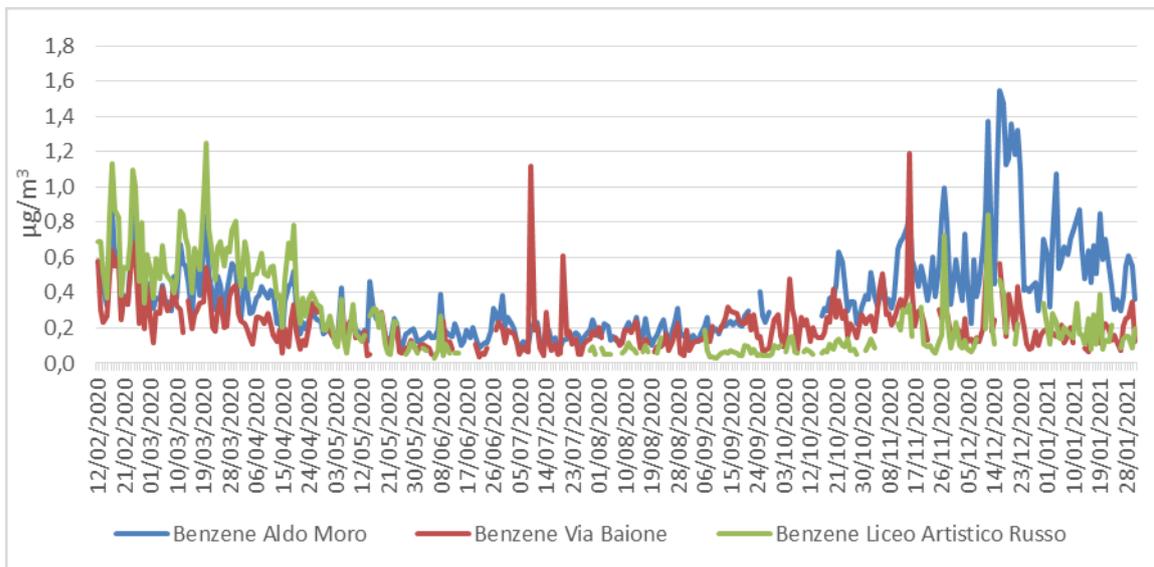


Figura 5b. Benzene: confronto concentrazioni siti di Monopoli

6. H₂S

L'H₂S è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce. E' un coprodotto indesiderato nei processi di produzione di carbon coke, di cellulosa, di raffinazione del petrolio, di rifinitura di oli grezzi, di concia delle pelli, di fertilizzanti, di coloranti e pigmenti, di trattamento delle acque di scarico e di altri procedimenti industriali. La normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria. Secondo le Linee Guida sulla Qualità dell'aria dell'OMS, al fine di evitare molestie olfattive alla popolazione, la concentrazione semi-oraria di H₂S non dovrebbe essere superiore a 7 µg/m³.

Nel seguente grafico è riportato l'andamento delle concentrazioni oraria di H₂S registrate durante il periodo di monitoraggio. Come si può notare, dal 1 maggio è stata registrata qualche media oraria superiore al livello indicato dall'OMS quale soglia olfattiva da non superare evitare molestie olfattive per la popolazione.

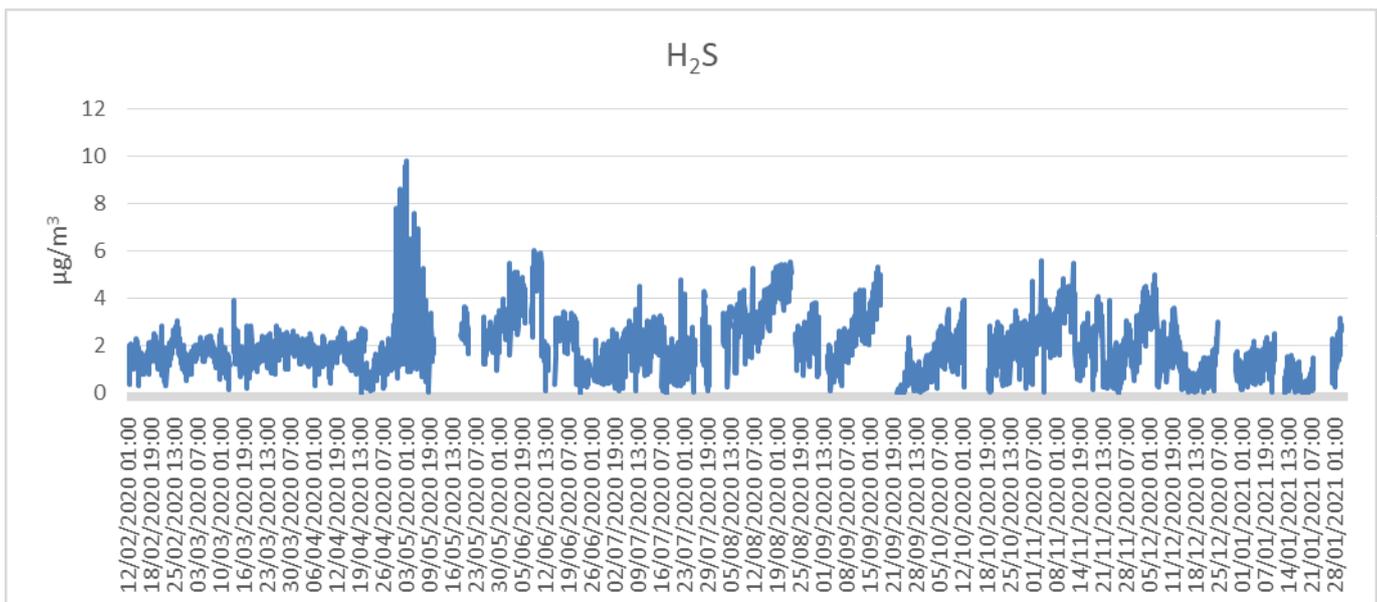


Figura 6a. H₂S: concentrazioni orarie

Di seguito è riportata la rosa dell'inquinamento per il periodo 29/04 – 07/05 2020. Si osserva che le concentrazioni maggiori provengono dai quadranti occidentali, cioè quando il sito è sottovento all'ara industriale. È pertanto possibile ipotizzare che i valori registrati riflettano degli eventi emissivi che, tuttavia, non sono stati registrati nuovamente nel proseguimento del monitoraggio e che, pertanto, potrebbero essere legati a un fenomeno occasionale.

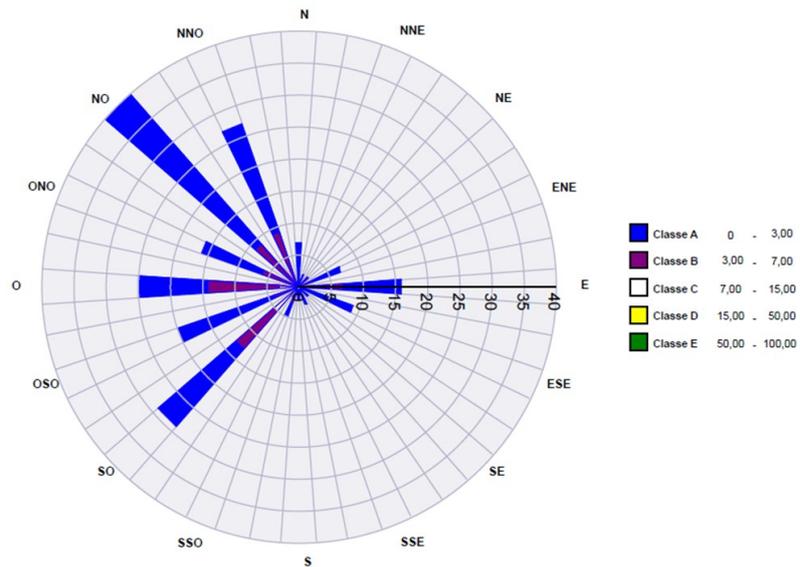


Figura 6b. H₂S: rosa dell'inquinamento

7. NH₃

Le maggiori sorgenti di NH₃ sono costituite dalle attività agricole (allevamenti zootecnici e fertilizzanti) e in minor misura, dai trasporti stradali, dallo smaltimento dei rifiuti, dalla combustione della legna e dei combustibili fossili. Le Linee Guida WHO (Air Quality Guidelines for Europe – second edition, 2000) stabiliscono il livello critico per l'ambiente per i composti azotati. I livelli critici sono basati su un'indagine di evidenze scientifiche pubblicate, di effetti fisiologici ed ecologicamente importanti solo sulle piante, in particolare acidificazione ed eutrofizzazione. Il livello critico fissato per l'NH₃ è di 270 µg/m³ come media giornaliera.

Nel seguente grafico è riportato il valore della concentrazione media giornaliera registrata durante il periodo di monitoraggio. Come si nota dal grafico, in nessuna giornata è stato superato il valore di riferimento indicato dall'WHO.

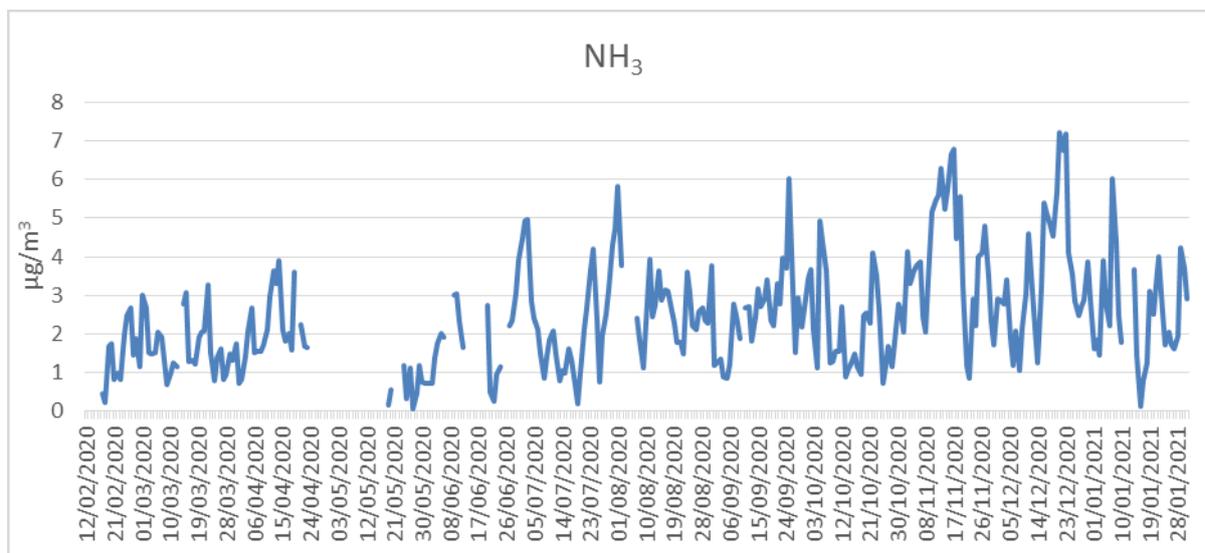


Figura 7. NH₃: media giornaliera

8 IPAtot

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti anche con l'acronimo IPA o PAH (dall'inglese, polycyclic aromatic hydrocarbons), sono idrocarburi costituiti da due o più anelli aromatici quali quello del benzene fusi fra loro in un'unica struttura generalmente planare; in quanto idrocarburi non contengono eteroatomi nel ciclo o nei sostituenti. Il naftalene è il più semplice esempio di IPA. Si ritrovano naturalmente nel carbon fossile e nel petrolio, da cui si estraggono. Sono potenti inquinanti atmosferici e la loro formazione per cause antropiche avviene nel corso di combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, grassi, fogliame, incenso e composti organici in generale, quali quelli provenienti dai rifiuti urbani, ritrovandosi quindi nei loro fumi, da quelli da biomasse al fumo di tabacco, ritrovandosi anche nei cibi cotti, particolarmente nei processi di carbonizzazione ad alta temperatura, come le cotture alla griglia delle carni o nel pesce affumicato. Sono inquinanti che generano preoccupazione perché alcuni composti sono stati identificati come cancerogeni, mutageni e teratogeni. Gli IPA ad alto peso molecolare, come il benzo[e]pirene e il benzo[a]pirene, sono presenti in elevate quantità in catrami, bitumi, pece e carboni nonché nei prodotti correlati come gli asfalti. Inoltre possono derivare da nerofumo e fuliggine di legna e, comunque, sono ricollegabili a fonti pirogeniche. Diversi IPA sono stati classificati dalla IARC (1987) come "probabili" o "possibili cancerogeni per l'uomo", mentre il benzo(a)pirene è stato recentemente (2008) riclassificato nel gruppo 1 come "cancerogeno per l'uomo".

19

Nei seguenti grafici sono riportati, rispettivamente, il valore della concentrazione oraria (Figura 8a) e il valore della media giornaliera (Figura 8b) registrata durante il periodo di monitoraggio. Lo strumento è stato installato sul laboratorio mobile il 26 febbraio 2020. Le concentrazioni registrate nel periodo di monitoraggio non indicano situazioni di particolare criticità per questa classe di composti.

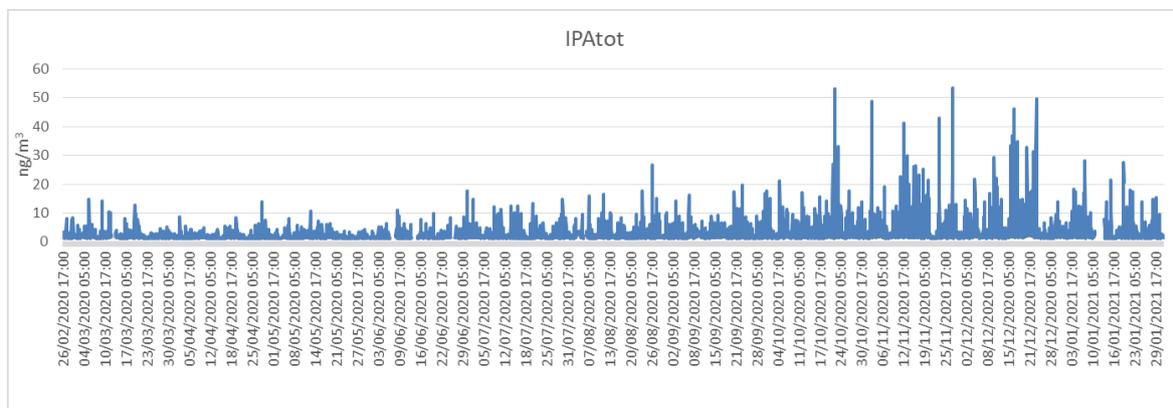


Figura 8a. IPAtot: media oraria

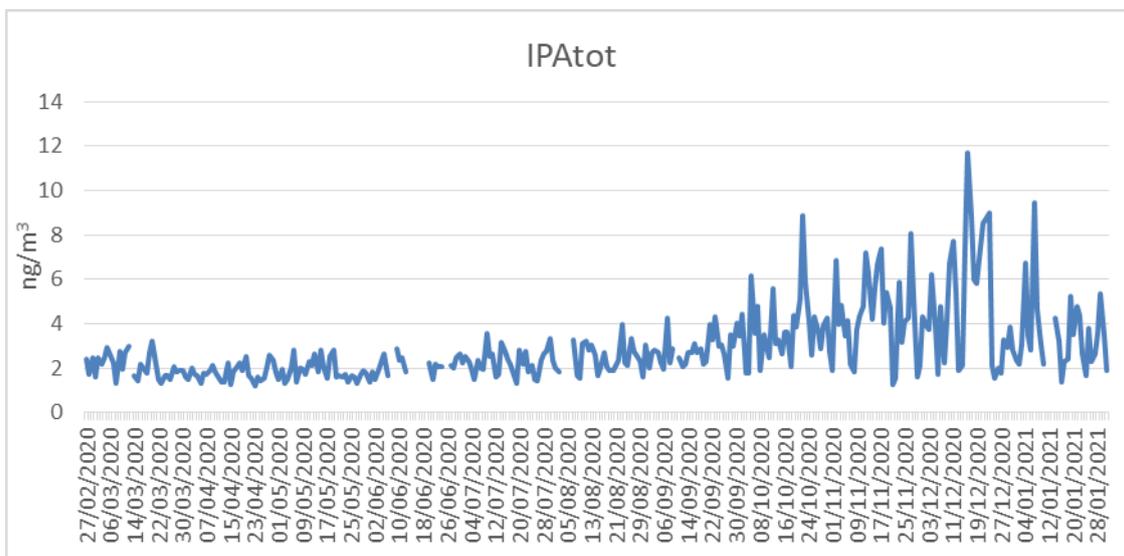


Figura 8b. IPAtot: media giornaliera

Nel grafico seguente si riporta il confronto delle concentrazioni orarie registrate nel sito in esame e presso la stazione di via A. Moro. Come per il benzene, si osserva che le concentrazioni in via Aldo Moro sono generalmente superiori a quelle registrati in strada Baione.

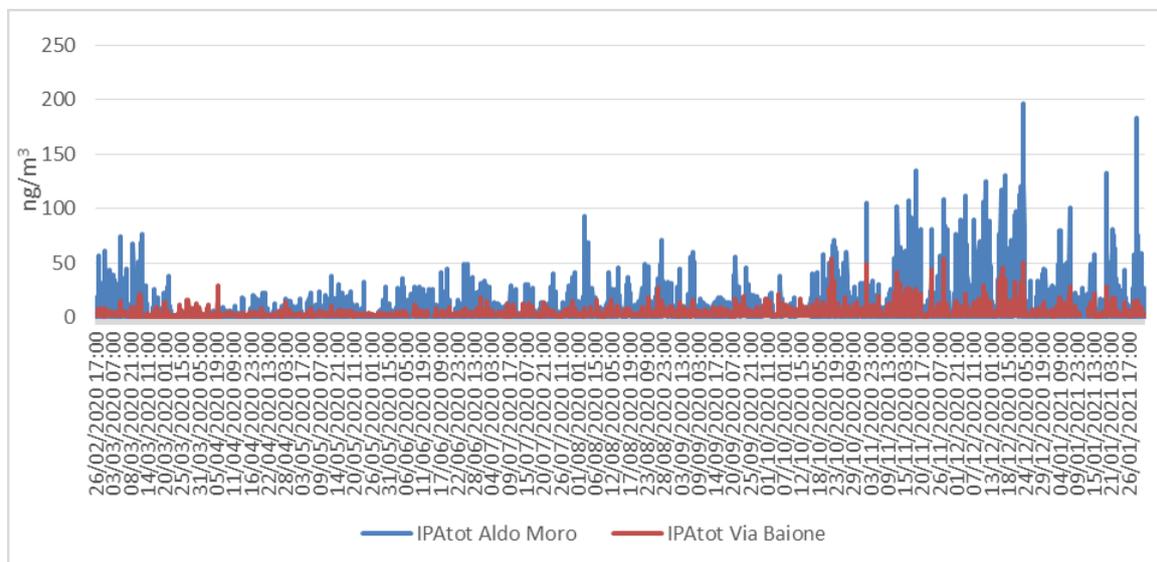


Figura 8c. IPAtot: confronto concentrazioni medie orarie con cabina – via A.Moro

9. Composti organici volatili

I composti organici volatili sono una classe di composti molto ampia che include le sostanze che abbiano a 293,15 °K una pressione di vapore di 0,01 KPa o superiore, oppure che abbia una volatilità corrispondente in condizioni particolari di uso. Sono quindi composti caratterizzati da un'elevata volatilità. Presso il sito di monitoraggio è stato installato, unitamente al sistema di campionamento olfattometrico automatico, un dispositivo per la misura in continuo della concentrazione totale dei **VOC**. Il Netpid-Corvus® è una centralina di monitoraggio integrata, anche con sensori di parametri fisici (temperatura, pressione, umidità) basata sull'utilizzo di detector tipo PID (Photo-Ionization Detector) ad elevata sensibilità; la tecnologia brevettata "fence-electrode" consente di sopprimere le interferenze aspecifiche dell'umidità, mediante compensazione sulla misura della concentrazione di VOC, migliorando l'accuratezza della misura. La misura della concentrazione totale dei VOC si avvale della sensibilità del detector PID pari a 1 ppb in equivalenti di Isobutilene e di un'accuratezza pari a +/-5% del valore misurato; la frequenza di misura attualmente impostata sulla centralina è pari a 1 minuto. La piattaforma software di gestione del Netpid-Corvus® consente l'attivazione da remoto dei dispositivi di campionamento olfattometrico (installati nel sito), al superamento di determinati valori soglia impostabili; attesa tale caratteristica, la centralina di misura dei VOC è stata installata con la finalità principale di **monitorare il profilo temporale dell'andamento della concentrazione di VOC totali, allo scopo di individuare e intercettare i possibili eventi significativi rispetto ai valori di fondo ambientale, sui quali impostare (sulla base del numero degli eventi, della loro frequenza e dei valori di concentrazione) la soglia di trigger per l'attivazione automatica del campionatore olfattometrico.**

I dati raccolti nei mesi da febbraio a novembre 2020, con distribuzione giornaliera, sono di seguito riportati (Figg. 9a-9m). Nel mese di febbraio (fig. 9.a) sono stati registrati sostanzialmente valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi. Anche il picco registrato in data 24/02 alle ore circa 7:40, di valore massimo inferiore a 0.4 ppm, risulta molto stretto sulla scala del tempo e pertanto può essere ritenuto poco significativo.

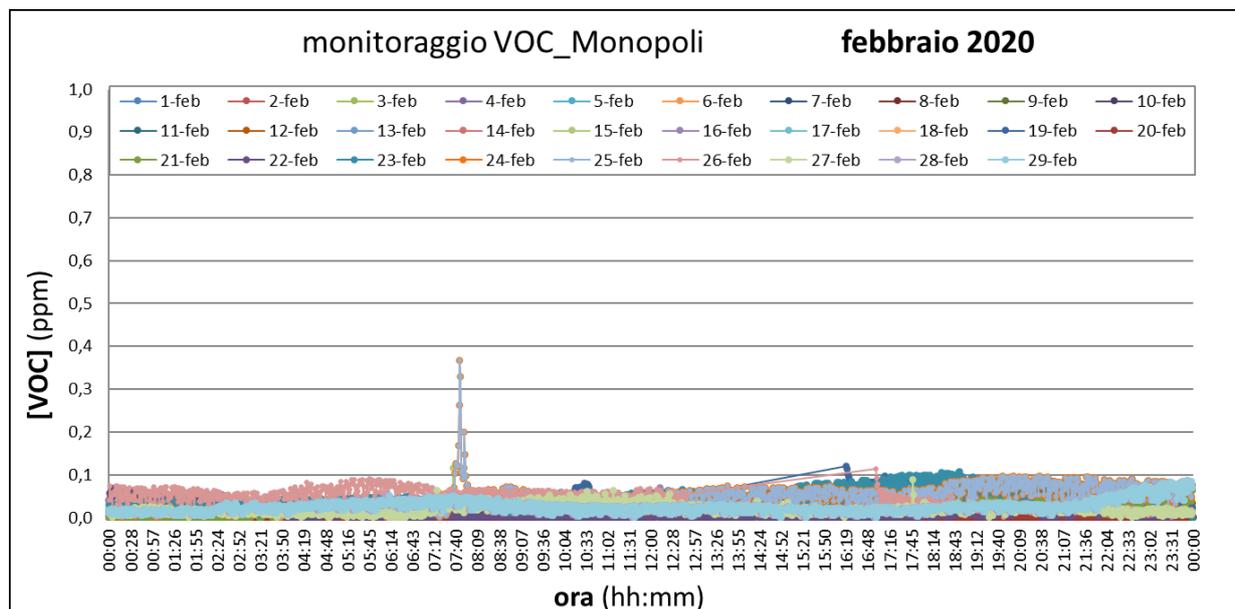


Figura 9a: concentrazione VOC totali - febbraio 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di marzo 2020 (fig. 9.b), in data 4/3 sono stati registrati due picchi con valori massimi pari a circa 4 ppm (ore 8:30) e circa 2 ppm (ore 10:15); si tratta picchi molto stretti sulla scala del tempo e, pertanto, non possono essere considerati rappresentativi di condizioni ambientali utili alla definizione di soglie trigger per l'attivazione automatica del campionatore olfattometrico. In tutti gli altri giorni del mese sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

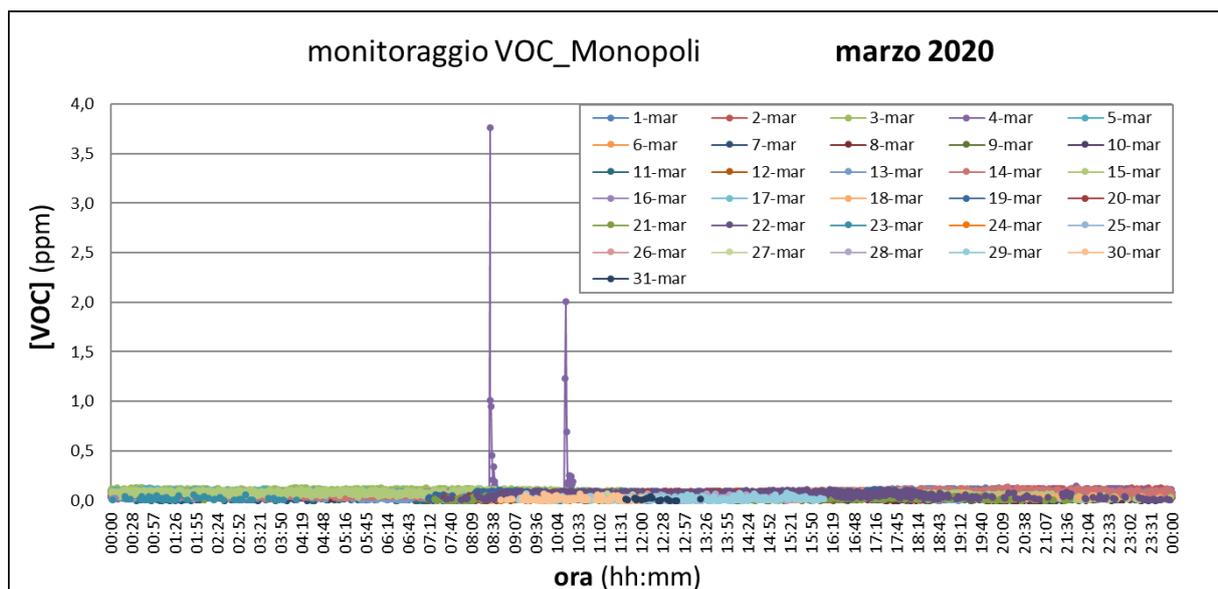


Figura 9b: concentrazione VOC totali - marzo 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di aprile 2020 (fig. 9.c), in data 08/04 (ore 10:00 circa) è stato registrato un picco con valore massimo pari a 0.7 ppm, con ampiezza sulla scala temporale di circa un'ora: è da rilevare che nella stessa circostanza il sistema è stato oggetto di un intervento tecnico dei Tecnici di ARPA Puglia, pertanto la risposta strumentale non è associabile a un dato ambientale. In data 29/04 (ore 11:45 circa) è stato registrato un picco con valore massimo di 0.7 ppm ma molto stretto sulla scala temporale e, pertanto, non può essere considerato rappresentativo di condizioni ambientali utili alla definizione di soglie trigger per l'attivazione automatica del campionatore olfattometrico. In tutti gli altri giorni del mese sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 - 0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

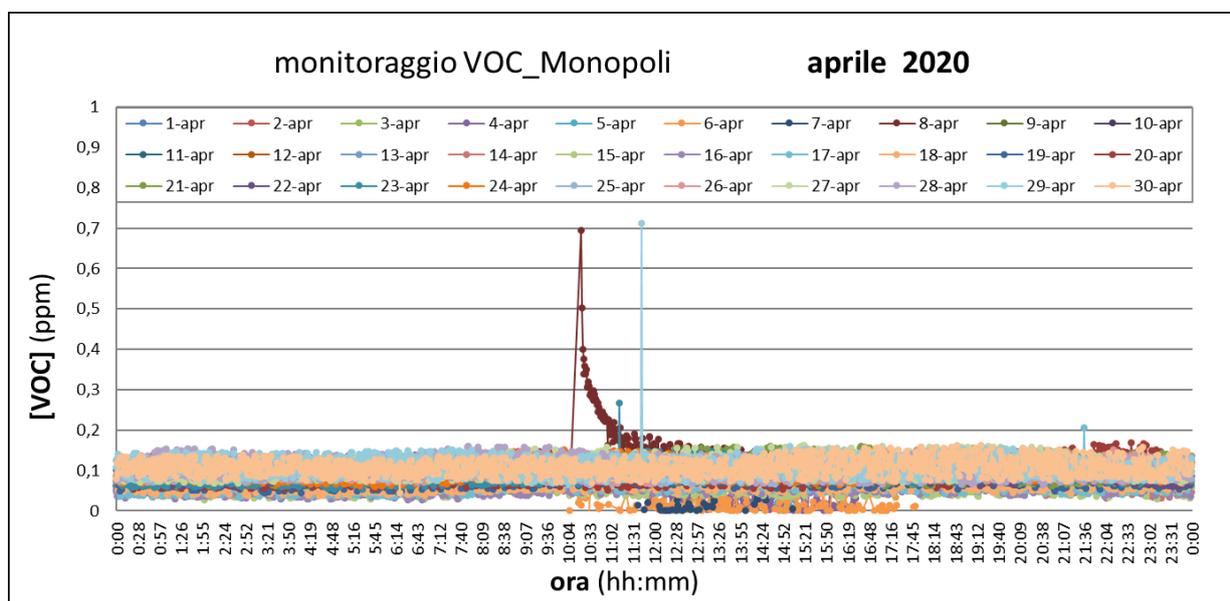


Figura 9c: concentrazione VOC totali - aprile 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di maggio 2020 (fig. 9.d) sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 - 0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi; anche il picco con valore massimo di 0.4 ppm registrato in data 04/05 è da ritenersi poco significativo.

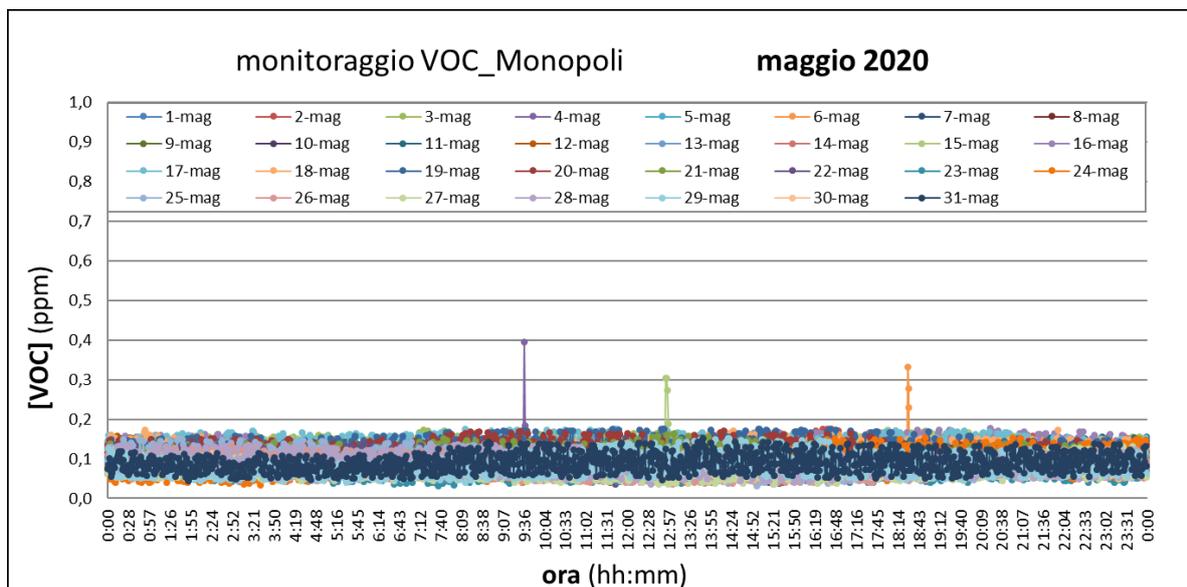


Figura 9d: concentrazione VOC totali - maggio 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di giugno 2020 (fig. 9.e) sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 - 0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi; anche il picco con valore massimo di 0.4 ppm registrato in data 09/06 è da ritenersi poco significativo.

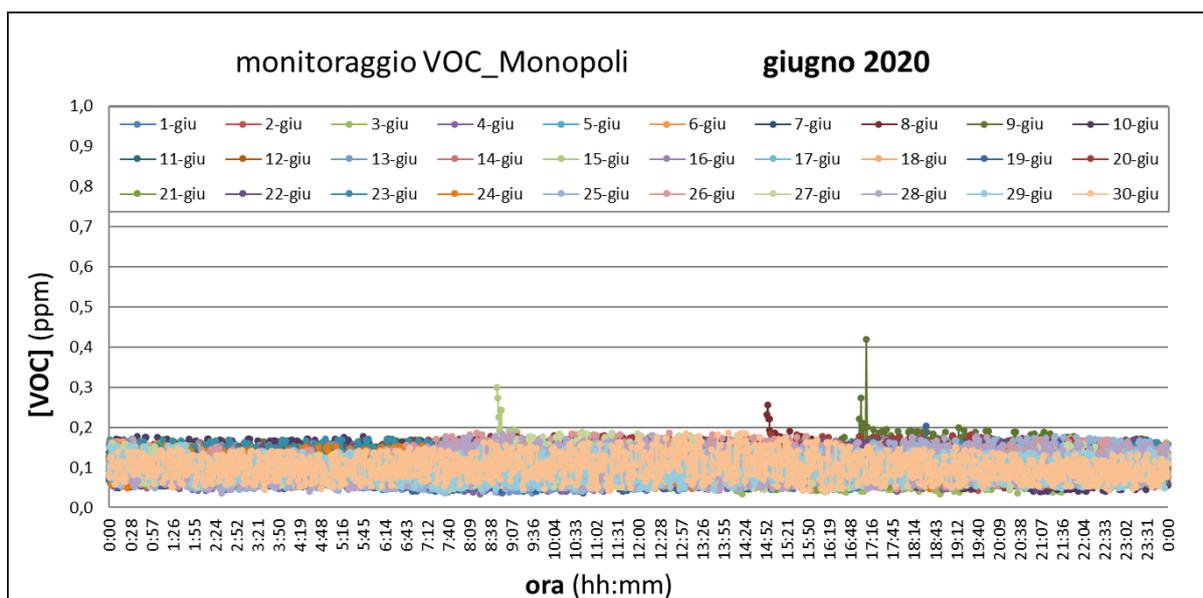


Figura 9e: concentrazione VOC totali - giugno 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di luglio 2020 (fig. 9.f) sono stati registrati sostanzialmente valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 - 0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

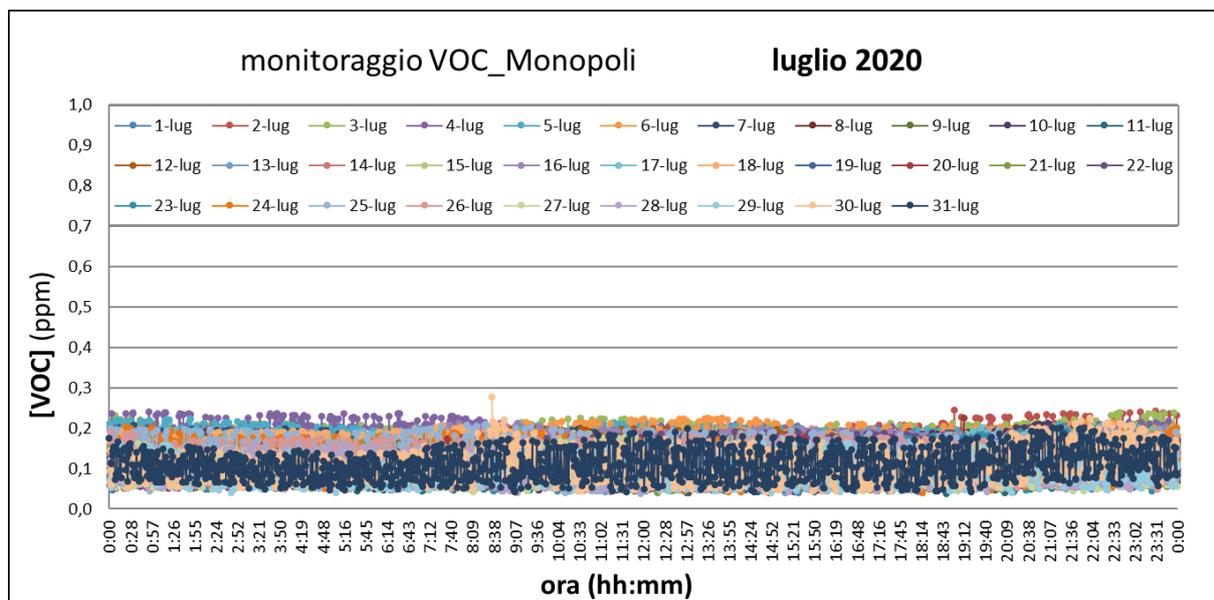


Figura 9f: concentrazione VOC totali - luglio 2020 (dati Netpid-Corvus®)

25

Nel mese di agosto 2020 (fig. 9.g) sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2-0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

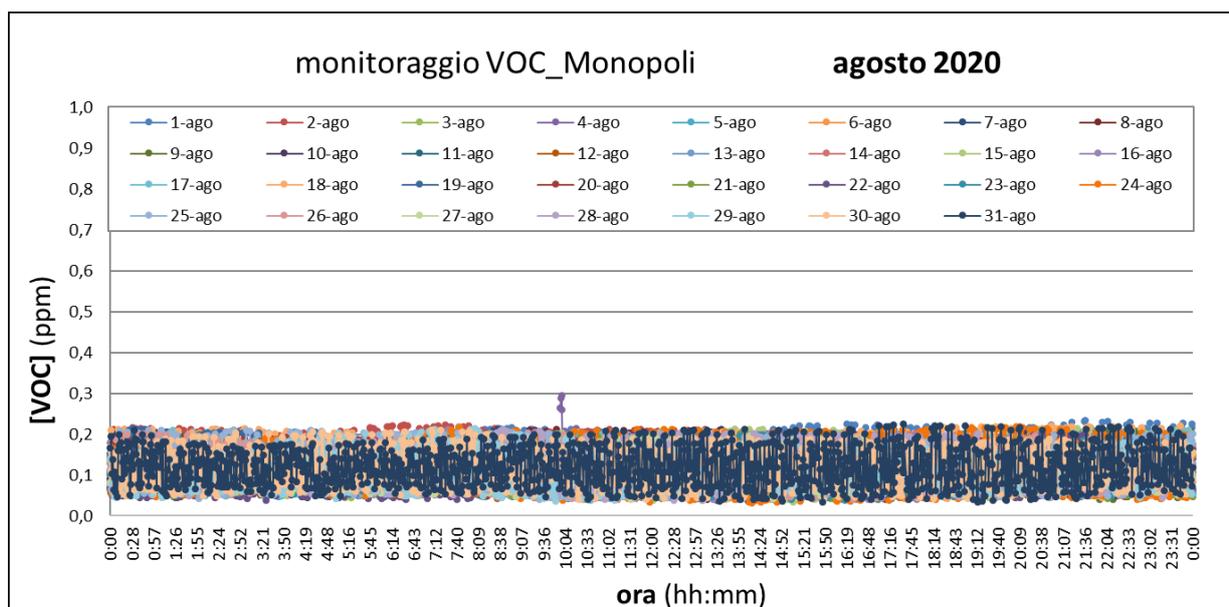


Figura 9g: concentrazione VOC totali - agosto 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di settembre 2020 (fig. 9.h) sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2-0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

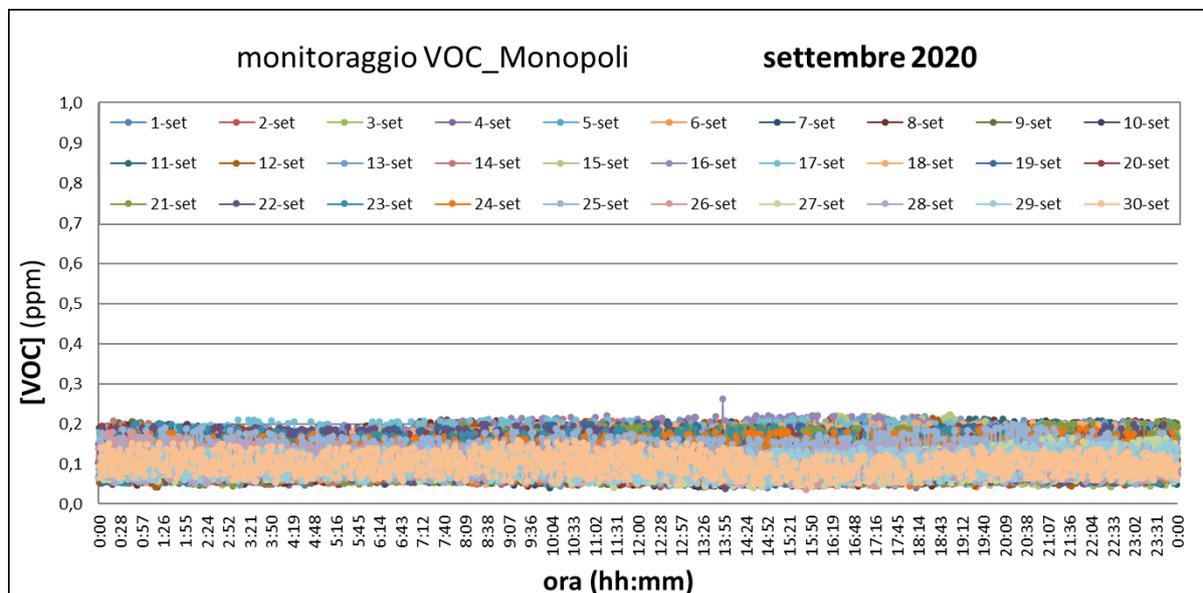


Figura 9h: concentrazione VOC totali - settembre 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di ottobre 2020 (fig. 9.i) sono stati registrati sostanzialmente valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2 - 0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

26

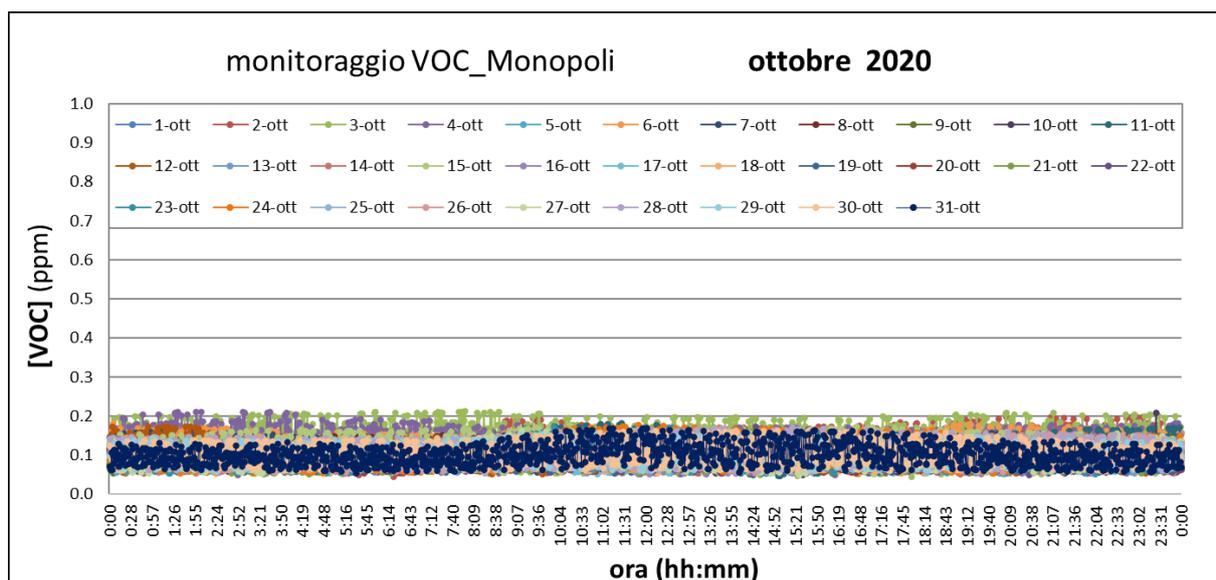


Figura 9i: concentrazione VOC totali - ottobre 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di novembre 2020 (fig. 9.l) sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2-0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

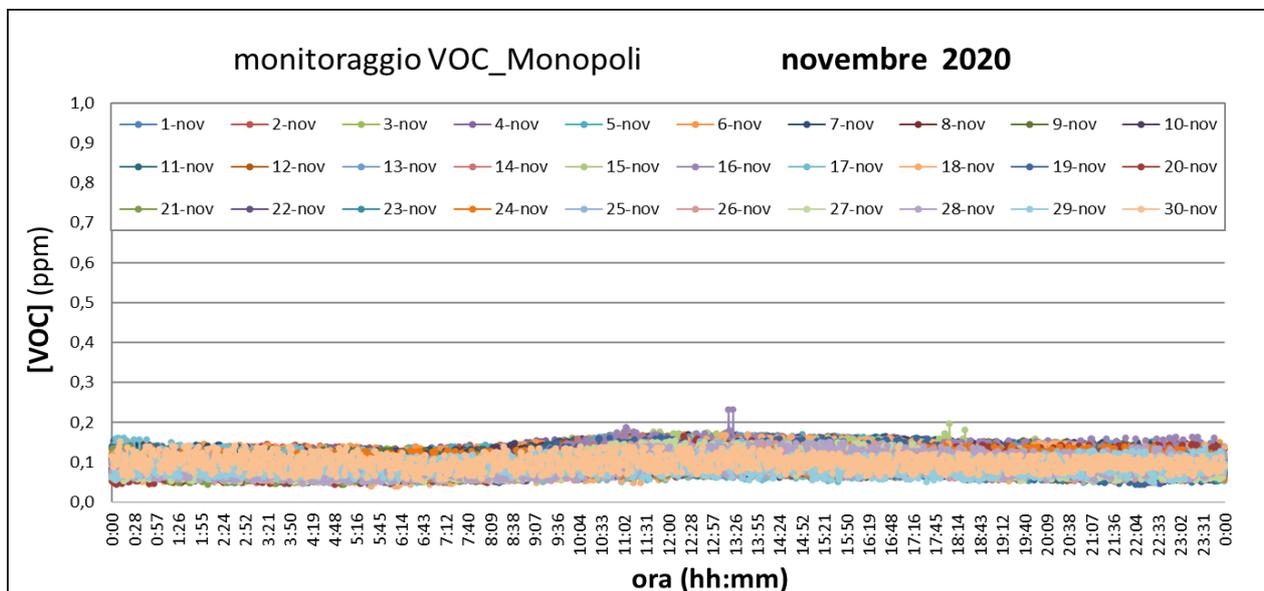


Figura 9.l: concentrazione VOC totali - novembre 2020 (dati Netpid-Corvus®)

Nel mese di dicembre 2020 (fig. 9.m) sono stati registrati valori di concentrazione di VOC totali non superiori a 0.2-0.3 ppm, tipicamente attribuibili al fondo ambientale, quindi poco significativi.

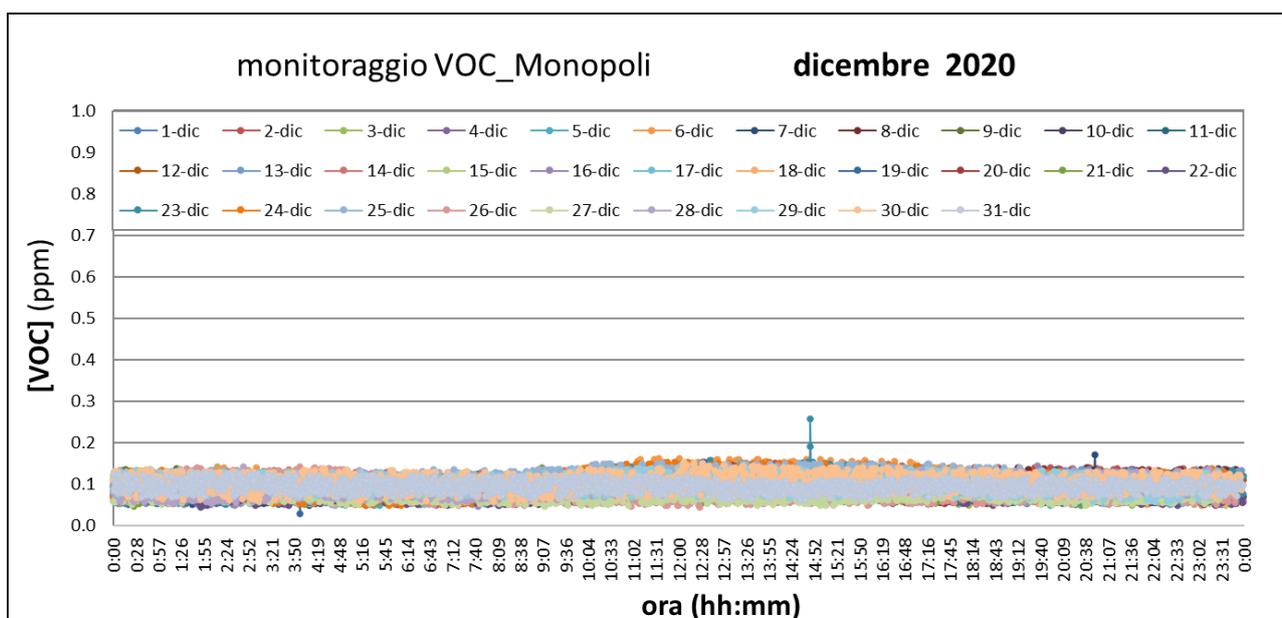


Figura 9.m: concentrazione VOC totali - dicembre 2020 (dati Netpid-Corvus®)



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con
laboratorio mobile
Monopoli
12.02.2020 – 31.01.2021



Dai dati registrati nei mesi da febbraio a dicembre 2020, è possibile dedurre che il sistema, concepito per la misura in modalità screening, ha registrato sostanzialmente **valori di VOC** totali tipicamente attribuibili al fondo ambientale e, pertanto, non è stato possibile individuare eventi e condizioni significativi funzionali alla definizione delle soglie di trigger per il campionamento olfattometrico automatico.

10. Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria richiesta dal Comune di Monopoli ha avuto luogo in via Baione nell'area industriale della città. Questa Relazione riporta gli esiti del monitoraggio che ha avuto inizio il 12 febbraio, sino alla data del 31 gennaio 2021. Sono stati monitorati, in continuo, i seguenti inquinanti: PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, ozono, benzene, H₂S, NH₃. Dal 26 febbraio, sul laboratorio è anche stato installato un analizzatore di IPA totali. Inoltre, in adiacenza al laboratorio mobile è stato installato un analizzatore in continuo di COV.

Per il PM si è reso necessario ricalcolare le concentrazioni a seguito della verifica degli errori di configurazione dell'analizzatore commessi da parte di Project Automation S.p.A, ditta responsabile della manutenzione del laboratorio mobile.

Dall'avvio della campagna di monitoraggio erano stati registrati dati di PM₁₀ e PM_{2.5} anormalmente elevati. Solo dal 23/11/2020, con il passaggio dalla registrazione dei dati da frequenza oraria a giornaliera, si era assistito a una riduzione dei valori registrati che si erano allineati a quelli registrati nelle due stazioni fisse presenti a Monopoli.

Con nota prot. C2886-0036-MF del 09.04.2021, in risposta alla richiesta di ARPA di ricevere delucidazioni su questa variazione della risposta dell'analizzatore di PM, Project Automation aveva spiegato di aver commesso un errore nella configurazione dell'analizzatore di PM, impostando un valore di "Beta spot Area" errato, tale da generare una sovrastima dei dati registrati di un fattore pari a 2,29.

Conseguentemente, i valori di PM registrati dal laboratorio mobile dall'11/02/2020 al 23/11/2020 risultavano sovrastimati di un fattore pari a 2.29. Intervenendo sui dati registrati con questo fattore correttivo emerge che:

- la concentrazione media di PM₁₀ registrata durante il periodo di campionamento è pari a 17,9 µg/m³, inferiore al limite di legge di 40 µg/m³, ampiamente inferiore al limite annuale di 40 µg/m³. Inoltre non sono stati registrati superamenti del limite di concentrazione giornaliero;
- per il PM_{2.5} la concentrazione media è 10,7 µg/m³, molto al di sotto del limite annuale di 25 µg/m³.

La concentrazione media dell'NO₂, per il quale la norma fissa un limite di 40 µg/m³ sulla media annua, è stata di 10,4 µg/m³. La concentrazione oraria più elevata è stata di 79 µg/m³, inferiore al limite di 200 µg/m³. Le concentrazioni di inquinanti da traffico, quali il benzene, sono generalmente più elevate in Via Aldo Moro che in strada Baione.

Per H₂S, nei primi giorni di maggio, in alcune ore è stata registrata una concentrazione superiore alla soglia indicata dall'OMS quale valore da non superare per evitare molestie olfattive per la popolazione. Tali concentrazioni sono state registrate con il sito sottovento all'ara industriale. È pertanto possibile ipotizzare che i valori registrati riflettano degli eventi emissivi che, tuttavia, non



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con
laboratorio mobile
Monopoli
12.02.2020 – 31.01.2021



sono stati registrati nuovamente nel proseguimento del monitoraggio e che, pertanto, potrebbero essere legati a un fenomeno occasionale.

Per gli altri inquinanti monitorati, i livelli registrati sono stati ampiamente al di sotto ai valori limite previsti dalla normativa vigente.

Il campionatore olfattometrico, installato per la raccolta di campioni di aria da destinare all'analisi olfattometrica, al raggiungimento di un determinato numero di segnalazioni di molestie olfattive registrate dalla specifica applicazione utilizzata dal Comune di Monopoli, non è stato attivato, per via del blocco delle attività del laboratorio olfattometrico causato dall'emergenza sanitaria dovuta alla diffusione del COVID-19.

Allegato 1 – Efficienza di campionamento

Il D. Lgs. 155/10 (allegato VII e allegato XI) stabilisce i criteri utilizzati per la raccolta minima di dati di SO₂, NO_x, PM₁₀, Ozono, Benzene e CO necessaria per raggiungere gli obiettivi per la valutazione della qualità dell'aria, per misurazioni in continuo. La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori presenti nel laboratorio mobile. Si evidenzia che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, poiché la normativa prevede percentuali minime per monitoraggi annuali (oltre che per periodi inferiori alle 24 ore).

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
MEDIA annuale	90 % ⁽¹⁾ dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

⁽¹⁾ La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Tabella 1: dall'allegato XI del D. Lgs. 155/2010 – paragrafo 2: *Criteri per la verifica dei valori limite*

	% dati orari validi
PM₁₀	85
PM_{2,5}	77
NO₂	96
Benzene	92
Ozono	93
H₂S	80
NH₃	90
IPAtot	96

Tabella 2: % di dati orari validi

Allegato 2 – informazioni sulla strumentazione

Gli analizzatori presenti sul laboratorio mobile realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Qui di seguito sono riportati sia i principi di funzionamento, sia il modello di ciascun analizzatore.

PM10/PM2.5: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al 14C (FAI INSTRUMENTS SWAM DUAL CHANNEL)

NOx/NO: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API)

Benzene: gascromatografia

O3: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API)

H2S: fluorescenza (Teledyne API)

NH3: chemiluminescenza (Teledyne API)

IPAtot: fotoionizzazione (ECO-CHEM PASS 2000)

COV: PID