

## Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Ex scuola statale dell'infanzia, via  
Bartolomeo e Ciullo, frazione di Barbarano del Capo –  
Morciano di Leuca (LE)**

Periodo di osservazione: **24/11/2020 ÷ 12/04/2021**



*A cura dell'Ufficio QA di BR-LE-TA del CRA*

#### *Richiedente*

La presente campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata svolta in ottemperanza a specifica prescrizione in ambito VIA-AIA nei provvedimenti autorizzativi dell'impianto Ecolio 2 (Presicce). Per lo svolgimento di tale attività, ARPA Puglia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria. La campagna di monitoraggio con il mezzo mobile è stata inserita in un'attività di controllo più ampia che verrà condotta presso l'impianto. Sulla base delle valutazioni tecniche effettuate, il territorio Comunale di Morciano è stato individuato come idoneo per il posizionamento del mezzo, previa individuazione del sito di collocazione idoneo e protetto e con l'unico onere dell'erogazione dell'energia elettrica di alimentazione del mezzo stesso (nota ARPA Puglia Protocollo 0067611 del 09/10/2020).

Scopo della campagna: Approfondire le conoscenze sullo stato della qualità dell'aria nel Comune di Morciano di Leuca (LE) con particolare riferimento alla vicinanza dell'impianto Ecolio2.

#### *Sito di monitoraggio*

Ex Scuola statale dell'Infanzia sita in via Bartolomeo e Ciullo, frazione di Barbarano del Capo – Morciano di Leuca (LE)

Coordinate:

Latitudine 39° 51'39.4" N

Longitudine 18° 19'53.9" E

#### *Periodo di monitoraggio*

24/11/2020 ÷ 12/04/2021

In complesso, la campagna è durata 139 giorni.

#### *Cronologia della campagna di monitoraggio*

I funzionari del CRA di ARPA Puglia presso la sede di Brindisi avevano preventivamente effettuato nel mese di ottobre 2020, col supporto di personale del Comune, un sopralluogo propedeutico all'individuazione di un sito idoneo al monitoraggio. Tale sito era stato individuato nelle pertinenze della ex Scuola statale dell'infanzia sita in via Bartolomeo e Ciullo nella frazione di Barbarano del Capo. Si è poi atteso alcuni giorni perché fosse effettuata la predisposizione di idoneo allaccio elettrico alla rete. Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria (installato su veicolo FIAT DUCATO) è stato collocato nel sito di monitoraggio in data 24/11/2020 ed è stato configurato per la visualizzazione dei dati da remoto.

Il primo giorno utile di raccolta dati validi è stato il 27/11/2020; la campagna di monitoraggio con laboratorio mobile è proseguita sino al 12/04/2021, giorno in cui è avvenuta la disinstallazione del mezzo mobile con successivo spostamento.

#### *Gruppo di lavoro*

Il laboratorio mobile è in dotazione ad ARPA Puglia - CRA. I dati sono stati validati da p.ch. Pietro Caprioli, dott. Daniele Cornacchia e dott. Aldo Pinto, secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, ed elaborati dal dott. Valerio Margiotta, in servizio presso l'ufficio CRA di ARPA – Struttura QA di Brindisi-Lecce-Taranto.

Le attività si sono svolte con il coordinamento della dott.ssa Alessandra Nocioni,  
T.I.F. Qualità dell'Aria area BR-LE-TA.

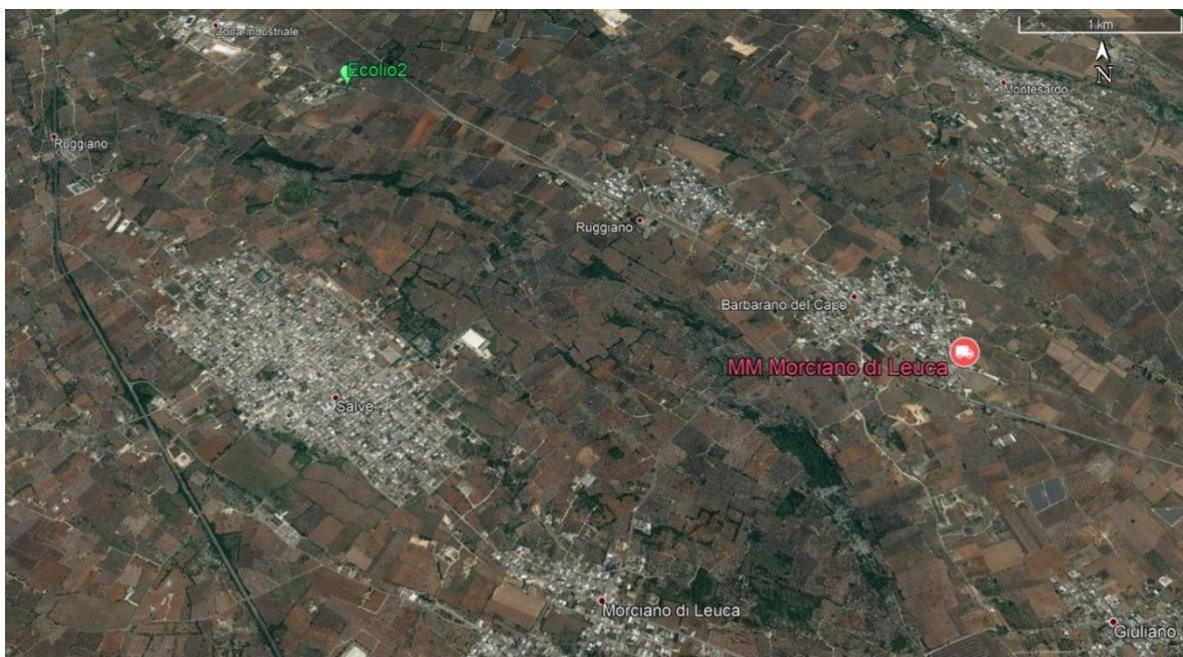
## Sommario

<b>1. Introduzione alla Relazione Tecnica</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Sito di monitoraggio</b> .....	5
<b>1.2. Inquinanti monitorati</b> .....	6
<b>1.3. Parametri meteorologici rilevati</b> .....	6
<b>1.4 Riferimenti normativi</b> .....	7
<b>1.5. Dati meteorologici</b> .....	7
<b>2. Giorni tipo di NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> biorario, CO, O<sub>3</sub>, benzene, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, IPA<sub>TOT</sub></b> .....	<b>8</b>
<b>2.1. PM10</b> .....	8
<b>2.2. NO<sub>2</sub></b> .....	10
<b>2.3. CO</b> .....	11
<b>2.4. O<sub>3</sub></b> .....	11
<b>2.5. Benzene</b> .....	13
<b>2.6. H<sub>2</sub>S</b> .....	14
<b>2.7. SO<sub>2</sub></b> .....	15
<b>3. I livelli di polveri sottili rilevate presso Morciano di Leuca a confronto con altri siti della provincia di Lecce.</b> .....	<b>16</b>
<b>4. Andamento degli inquinanti gassosi</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b> .....	20
<b>4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b> .....	22
<b>4.3. Grafico della concentrazione di SO<sub>2</sub> – Massimo orario (µg/m<sup>3</sup>)</b> .....	24
<b>4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m<sup>3</sup>)</b> .....	26
<b>4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere (µg/m<sup>3</sup>)</b> .....	28
<b>4.6. Grafico della concentrazione di H<sub>2</sub>S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m<sup>3</sup>)</b> 30	
.....	33
<b>Figura 26: Rosa dell'inquinamento per l'inquinante H<sub>2</sub>S</b> .....	33
<b>5. Correlazione tra inquinanti</b> .....	<b>33</b>
<b>6. Conclusioni</b> .....	<b>35</b>
<b>Allegato I - Efficienza di campionamento</b> .....	<b>37</b>
<b>Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi</b> .....	<b>38</b>

## 1. Introduzione alla Relazione Tecnica

### 1.1. Sito di monitoraggio

Il sito di monitoraggio è localizzato nel territorio comunale di Morciano di Leuca alle seguenti coordinate: Latitudine 38°51'39.4" NORD Longitudine 18°19'53.9" EST. Trattasi della ex scuola statale dell'infanzia sita in via Bartolomeo e Ciullo, al margine orientale della frazione di Barbarano del Capo. Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbano di fondo, come evidenziato dalla foto satellitare (figura 1). Il laboratorio mobile è stato posizionato nel sito in data 24/11/2020, al fine di dare principio alla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria.



5 di 38

**Figura 1:** Posizione del sito di monitoraggio sito nel territorio comunale di Morciano di Leuca in relazione allo stabilimento Ecolio 2.

Il sito di monitoraggio, posto in area valutata come di massima ricaduta delle emissioni atmosferiche dell'impianto Ecolio 2, è stato definito a seguito di un sopralluogo preliminare effettuato dai funzionari di ARPA Puglia in collaborazione con il responsabile di settore del comune di Morciano di Leuca. Il sito dista 3,5 km in linea d'aria dal perimetro dell'impianto Ecolio 2. L'impianto è stato fermato a seguito di sequestro da parte del Tribunale di Lecce in data 26 novembre 2020.

Nel Comune di Morciano di Leuca (circa 3.000 abitanti), per le limitate dimensioni dell'abitato, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente modesto. In direzione Nord-Est rispetto al sito di monitoraggio si trova la zona industriale di Presicce. Il piccolo tessuto urbano della frazione di Barbarano del Capo si sviluppa verso Nord-Ovest rispetto al sito di monitoraggio, mentre verso Est l'area è prevalentemente rurale, adibita ad attività agricole.

#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

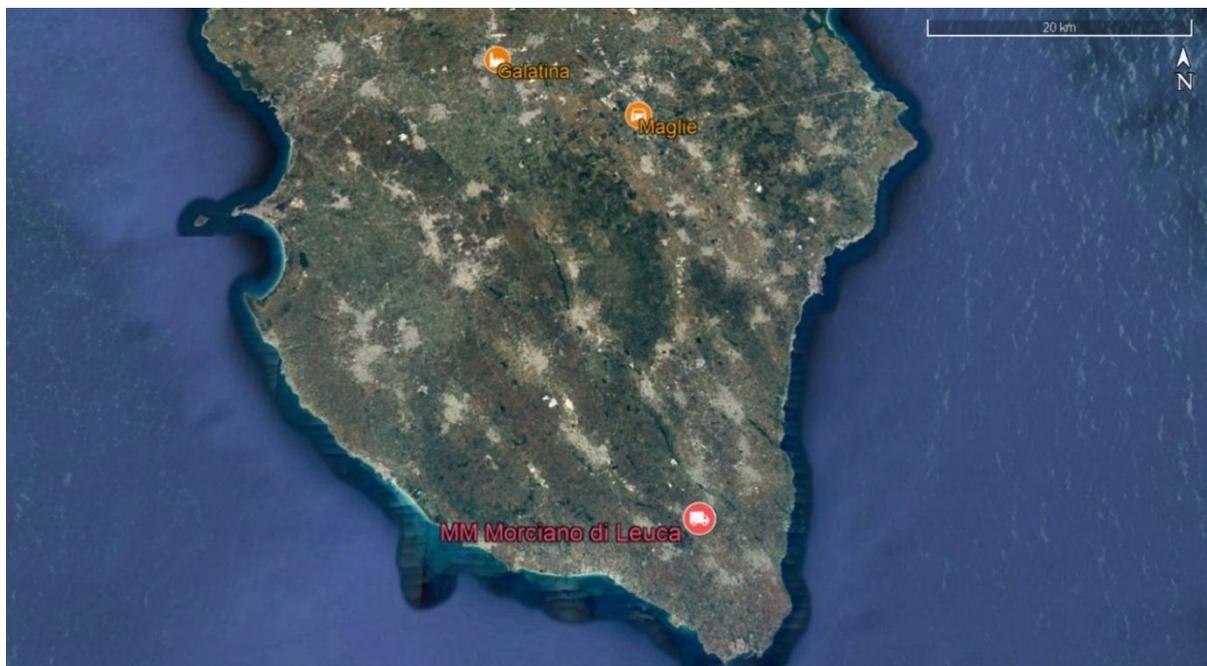
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
C.F. e P. IVA. 05830420724

#### Direzione Scientifica

**Centro Regionale Aria**  
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

Nei mesi della campagna, a causa della crisi sanitaria dovuta alla pandemia COVID-19, poiché erano in atto misure di limitazione di alcune attività antropiche, si è avuta una generalizzata riduzione di alcune tra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico.

Nelle immediate vicinanze del sito di monitoraggio non sono attive centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia. Le centraline più prossime al sito sono quelle di Maglie e Galatina e distano rispettivamente 30 e 36 km in linea d'aria. Si rammenta che tutti i dati delle centraline di monitoraggio della RRQA sono resi pubblici e consultabili dal portale web di ARPA Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing>).



6 di 38

**Figura 2:** Posizione del sito di monitoraggio in relazione alle centraline di monitoraggio della rete regionale di qualità dell'aria del basso Salento.

### **1.2. Inquinanti monitorati**

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia; nel dettaglio sono stati monitorati: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), benzene, PM<sub>10</sub> ed idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S).

### **1.3. Parametri meteorologici rilevati**

Il laboratorio mobile permette anche la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento (DV), Velocità Vento (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m<sup>2</sup>), Pioggia (mm).

#### **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](http://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](mailto:aria@arpa.puglia.it)



## 2. Giorni tipo di $\text{NO}_2$ , $\text{PM}_{10}$ biorario, $\text{CO}$ , $\text{O}_3$ , benzene, $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{IPA}_{\text{TOT}}$ .

I grafici seguenti mostrano il *giorno tipo*, ossia l'andamento tipico quotidiano nel periodo della campagna di misura, delle concentrazioni dei principali inquinanti: materiale particolato ( $\text{PM}_{10}$ ), biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ), monossido di carbonio ( $\text{CO}$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ), benzene, anidride solforosa ( $\text{SO}_2$ ) ed acido solfidrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

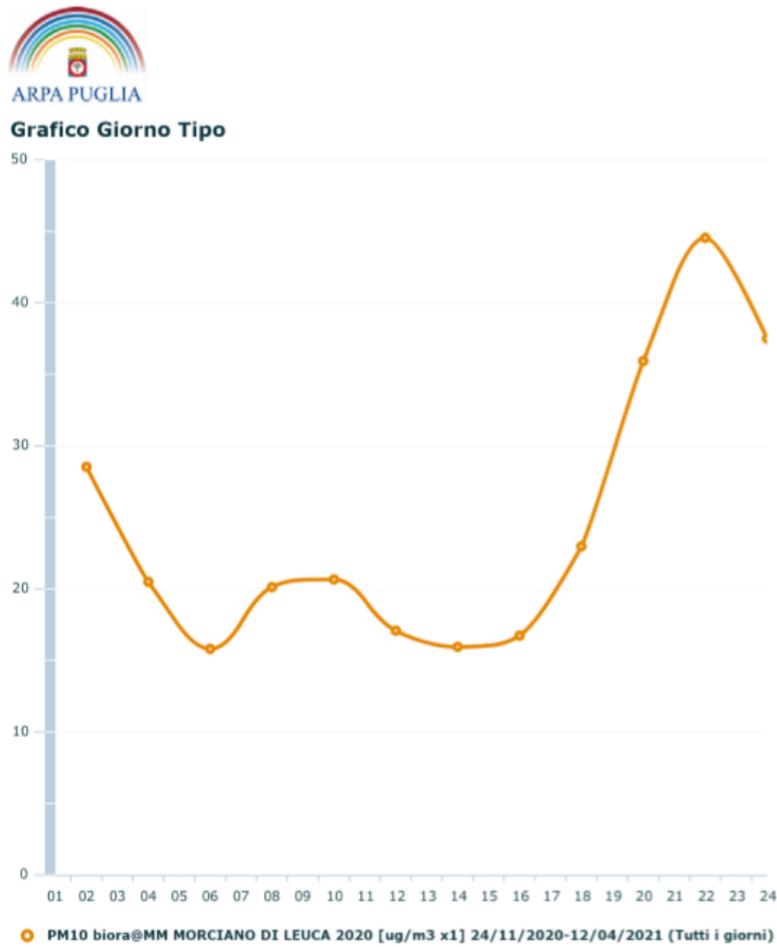
Per la maggior parte degli inquinanti, dall'elaborazione dei grafici dei giorni tipo, si osservano chiaramente netti incrementi delle concentrazioni nelle ore serali della giornata. Tali incrementi possono essere dovuti ad un aumento delle emissioni nel periodo serale e/o all'innescarsi di condizioni meteorologiche favorevoli nelle zone urbane all'accumulo degli inquinanti immessi in prossimità del suolo. Nelle ore serali, notturne e nelle prime ore del giorno si possono infatti verificare più frequentemente condizioni di calma di vento ed inversioni termiche<sup>1</sup> negli strati più bassi dell'atmosfera.

### 2.1. $\text{PM}_{10}$

In figura 4 si mostra il *giorno tipo* del  $\text{PM}_{10}$  che indica come i valori più elevati si registrino nelle ore serali. Nel primo pomeriggio si osserva invece una tendenza alla riduzione della concentrazione di particolato. Il valore medio registrato durante l'intero periodo di campionamento è stato pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

---

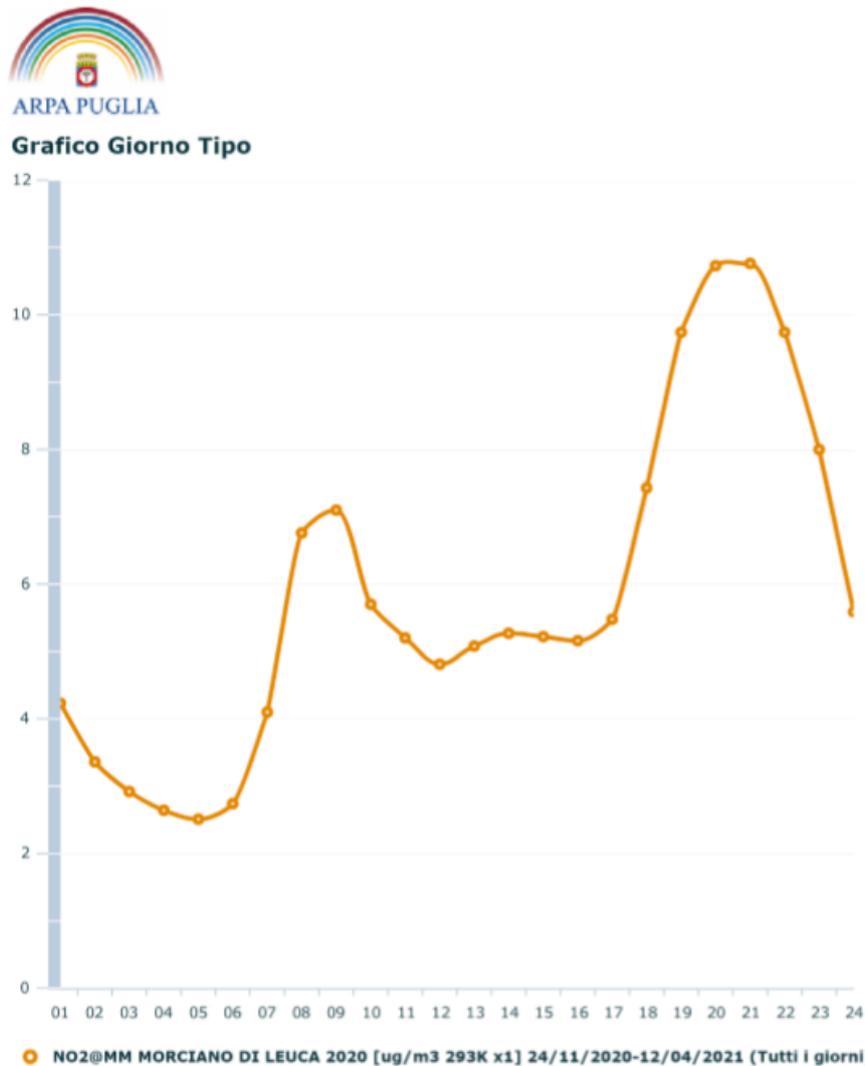
<sup>1</sup> Il fenomeno si produce quando uno strato d'aria calda, più leggera, spesso associata ad alta pressione atmosferica, scorre al di sopra di uno strato freddo e pesante, impedendone l'elevazione e la dispersione: tale fenomeno può essere ad esempio legato al rapido raffreddamento della superficie terrestre e dello strato di aria immediatamente al di sopra di questa che si verifica durante le notti limpide in condizione di alta pressione (inversione termica di tipo radiativo).



**Figura 4:** Grafico del giorno tipo di PM10 ottenuto con analizzatore biorario.

## 2.2. NO<sub>2</sub>

Il biossido di azoto ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, due picchi ben definiti nelle prime ore del mattino e nel tardo pomeriggio con i massimi centrati alle 08:00 ed alle 20:00.



**Figura 5:** Grafico del giorno tipo per l'inquinante NO<sub>2</sub>.

### 2.3. CO

Il monossido di carbonio (CO) ha mostrato un particolare aumento nelle ore serali.

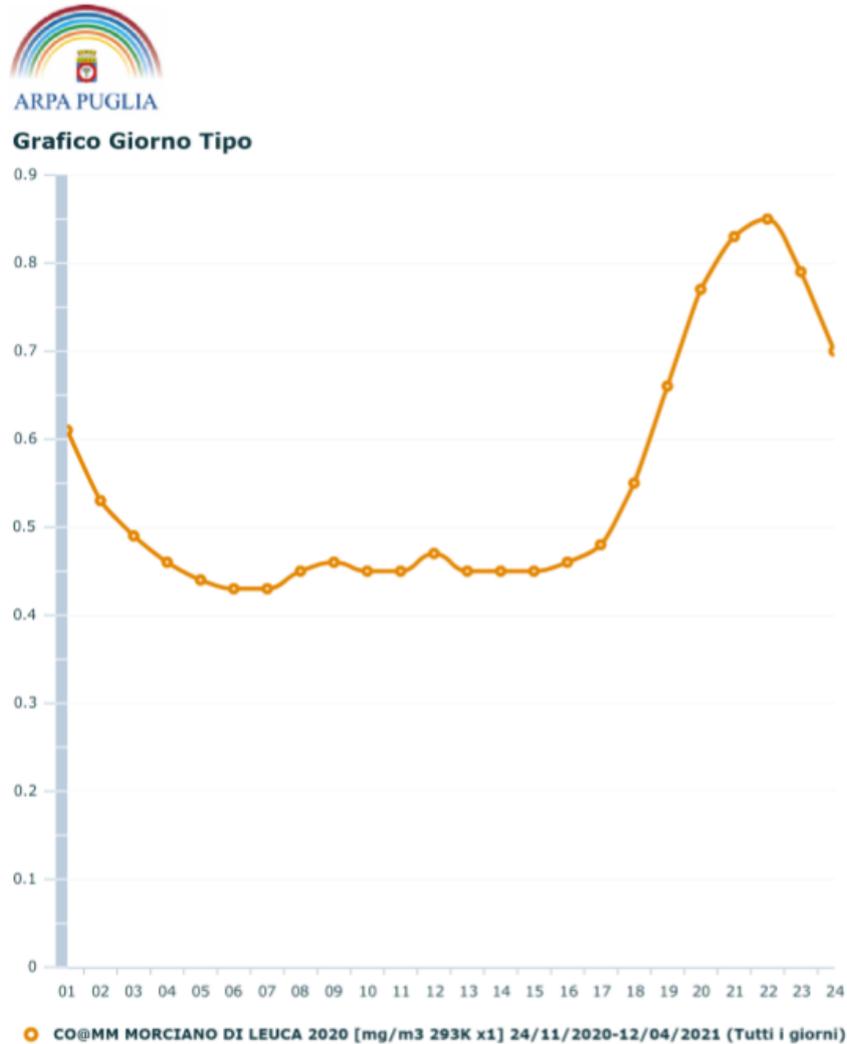


Figura 6: Grafico del giorno tipo per l'inquinante CO.

### 2.4. O<sub>3</sub>

**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](http://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](mailto:aria@arpa.puglia.it)

Il grafico dell'ozono rappresenta il giorno tipo caratteristico di questo inquinante e mostra il classico andamento a campana, con i valori massimi nelle ore di maggior irraggiamento.

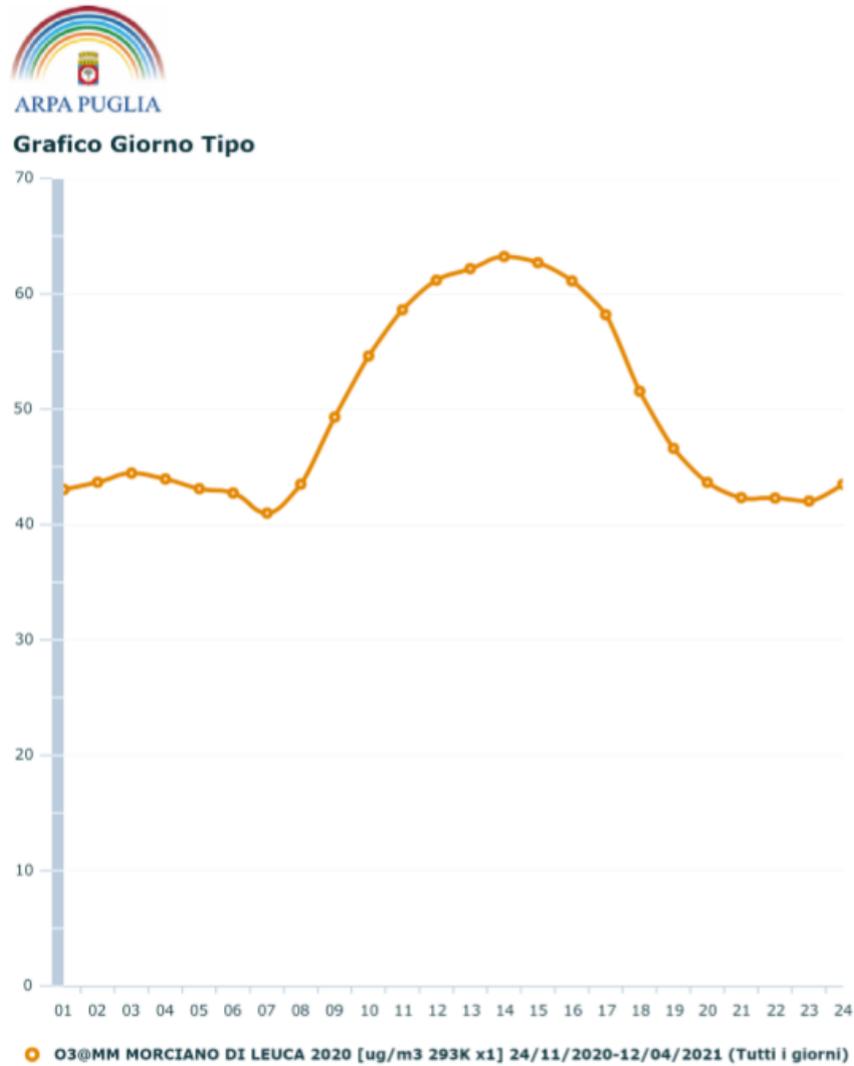
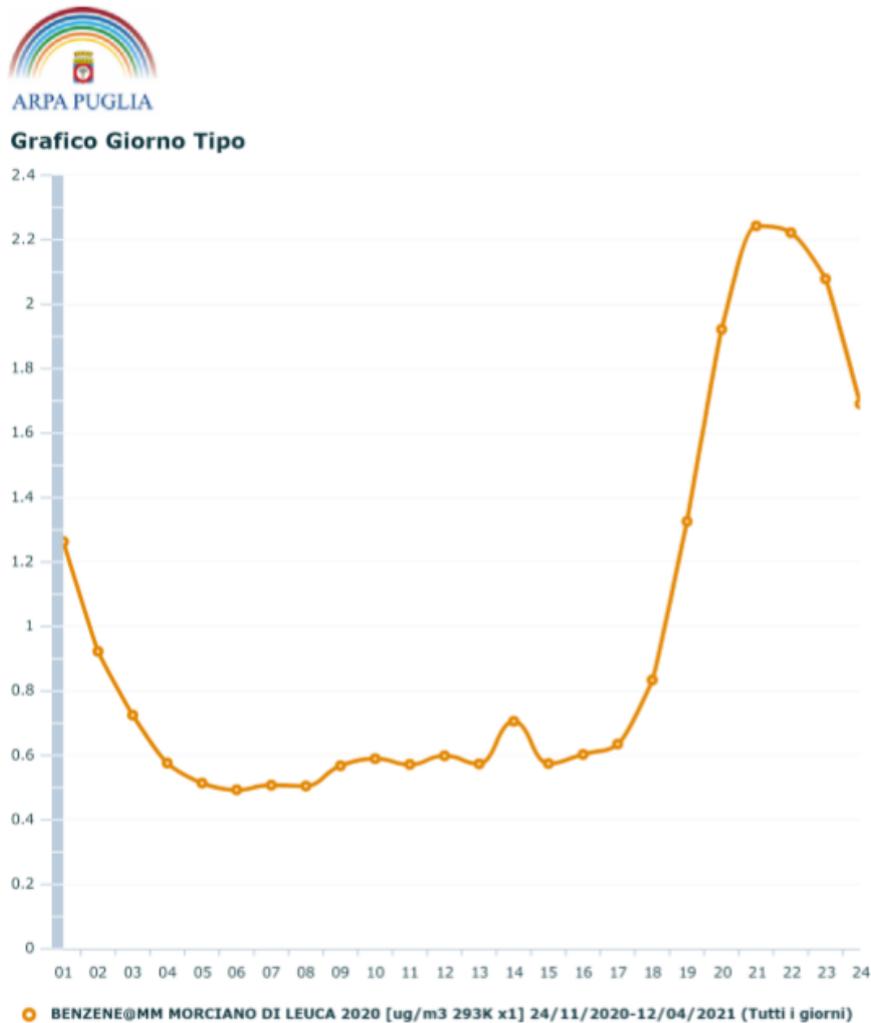


Figura 7: Grafico del giorno tipo per l'inquinante O<sub>3</sub>.

## 2.5. Benzene

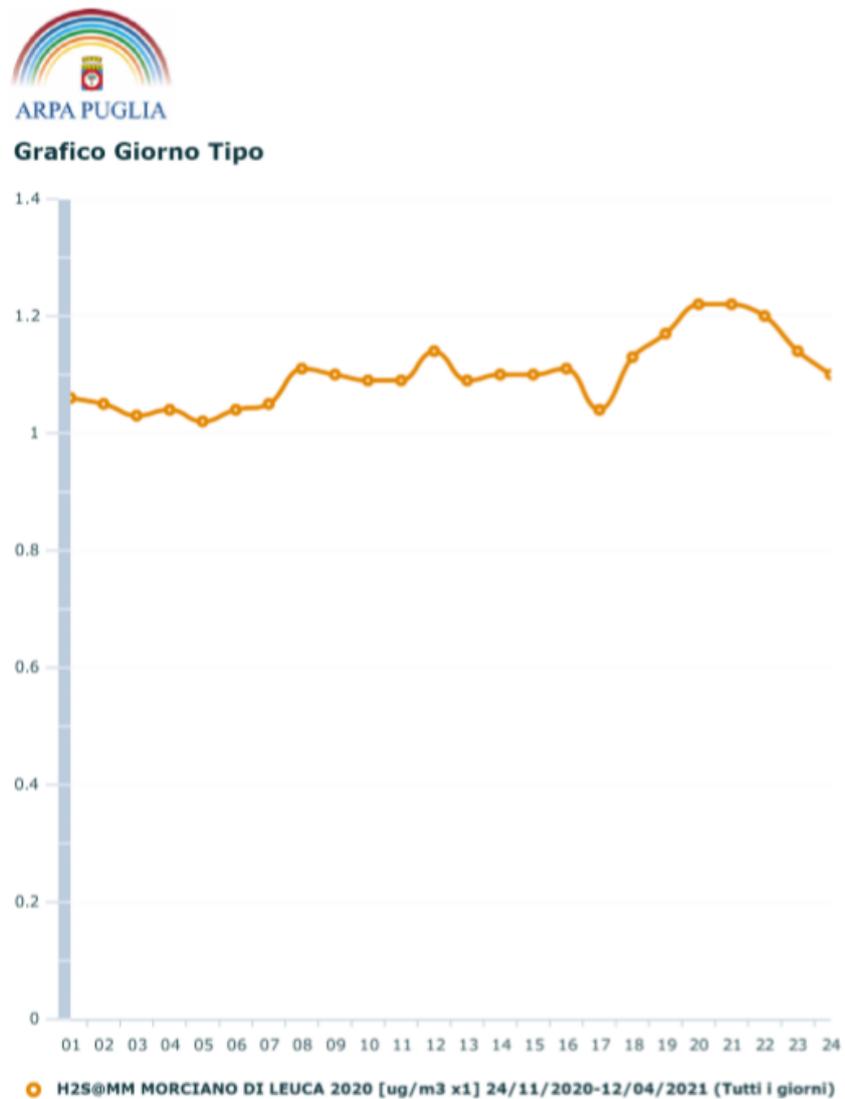
Il grafico degli andamenti delle concentrazioni del benzene mostra un andamento piatto nelle ore mattutine seguito da un notevole incremento nelle ore serali.



**Figura 8:** Grafico del giorno tipo per l'inquinante benzene.

## 2.6. H<sub>2</sub>S

Nel corso delle giornate di monitoraggio, l'analizzatore di H<sub>2</sub>S ha registrato in media un andamento al di sotto della soglia olfattiva, senza variazioni particolari.



**Figura 9:** Grafico del giorno tipo per l'inquinante H<sub>2</sub>S.

## 2.7. SO<sub>2</sub>

Il biossido di zolfo nel periodo di monitoraggio presenta un andamento medio privo di significativi incrementi nella giornata.

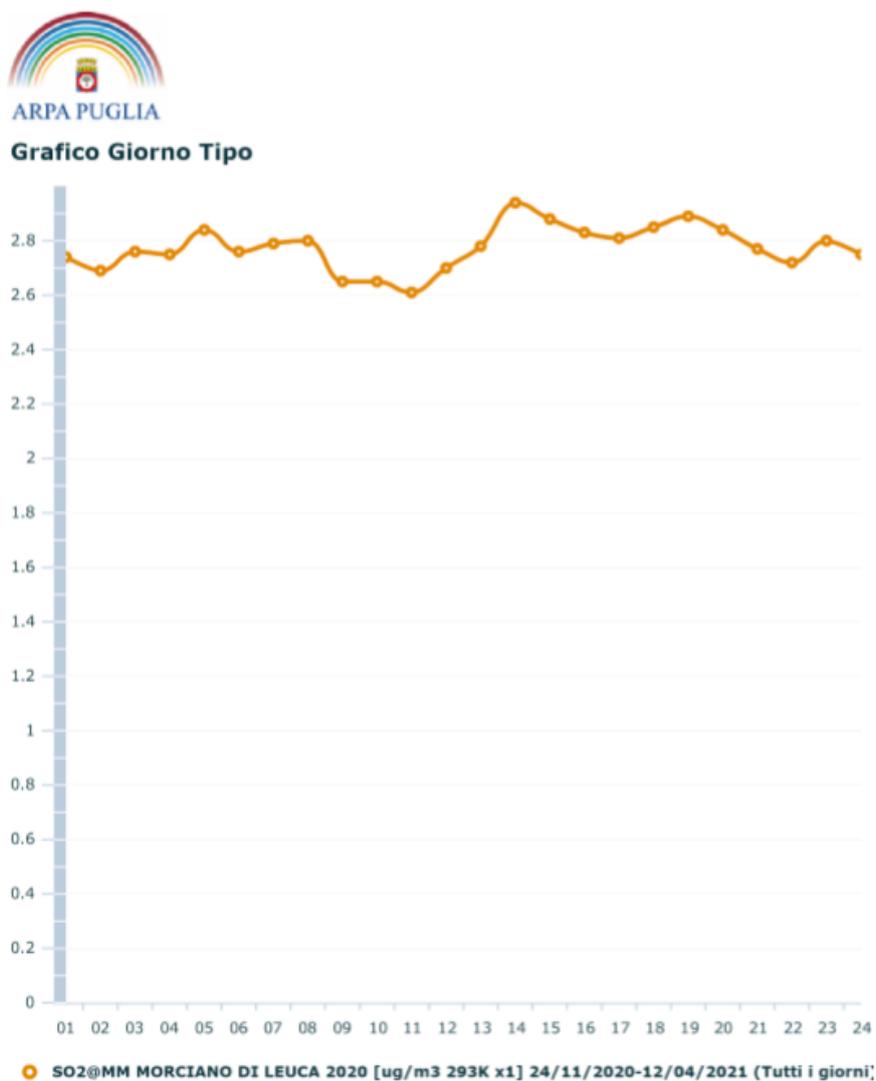


Figura 10: Grafico del giorno tipo per l'inquinante SO<sub>2</sub>.

### 3. I livelli di polveri sottili rilevate presso Morciano di Leuca a confronto con altri siti della provincia di Lecce.

PM10		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. n. 155/2010	50µg/m <sup>3</sup>	Valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte nell'anno
	40µg/m <sup>3</sup>	Valore limite annuale

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, solido, presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle di cui esso è composto è molto varia: ne fanno parte sia le polveri sospese, materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), materiale di tipo inorganico prodotto da agenti naturali come vento e pioggia, oppure prodotto dall'erosione del suolo o dei manufatti. Con il termine PM<sub>10</sub> è definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Sul mezzo mobile è installato un analizzatore di PM<sub>10</sub> FAI SWAM 5a che fornisce misure di concentrazioni biorarie. Nella normativa vigente, il parametro PM<sub>10</sub> ha limite giornaliero pari a 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile. Come si evince dal grafico in Figura 11, nel periodo di monitoraggio si sono registrati 5 superamenti di tale limite, su 124 giorni di dati validi.

La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m<sup>3</sup> come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM<sub>10</sub>. Anche se il periodo di monitoraggio nel sito ha coperto soltanto una frazione di anno, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM<sub>10</sub> nell'intero periodo di monitoraggio è pari a 25 µg/m<sup>3</sup> e risulta inferiore al limite annuale.

16 di 38

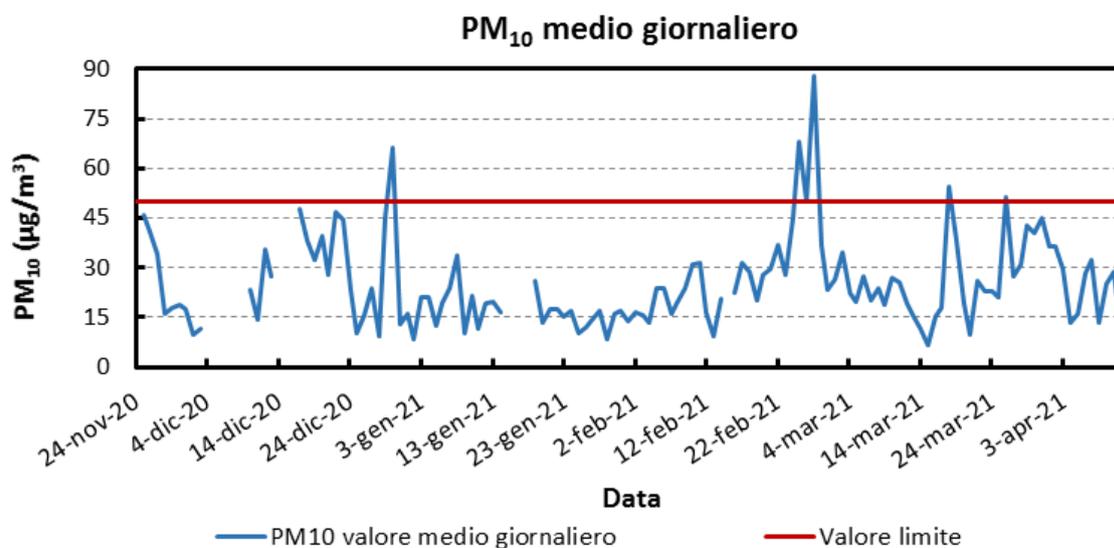


Figura 11: Andamento medio giornaliero del PM<sub>10</sub>

I superamenti del valore limite medio giornaliero sono stati registrati nelle seguenti giornate:

- 30/12/2020
- 25/02/2021
- 27/02/2021
- 18/03/2021
- 26/03/2021

Durante la campagna si sono verificati alcuni eventi di avvezione sahariana. Tali fenomeni possono comportare il superamento del valore limite di PM10 in molte stazioni di monitoraggio. Si richiamano di seguito, in dettaglio, gli eventi che si sono verificati nel periodo oggetto della presente indagine:

- Nei giorni 29 e 30 dicembre 2020, la Puglia è stata interessata da fenomeni di avvezioni sahariane con il conseguente superamento del valore limite giornaliero di PM10 in molte stazioni di monitoraggio nelle province meridionali Taranto, Brindisi e Lecce. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.
- Nei giorni dal 5 al 10 e dal 24 al 27 febbraio 2021, la Puglia è stata soggetta a fenomeni di avvezioni di polveri desertiche dalla regione del Sahara. Tali eventi hanno determinato il superamento del limite giornaliero di PM10 in molte stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, per tali giorni sarà effettuato lo scorporo del contributo naturale dalle concentrazioni di PM10 registrate.
- Tra il 9 e il 10 marzo e tra il 20 e il 21 marzo 2021, la Puglia è stata interessata da leggeri fenomeni di avvezione di polveri desertiche dalla regione del Sahara. Tali eventi non hanno tuttavia causato superamenti del valore limite giornaliero di PM10.

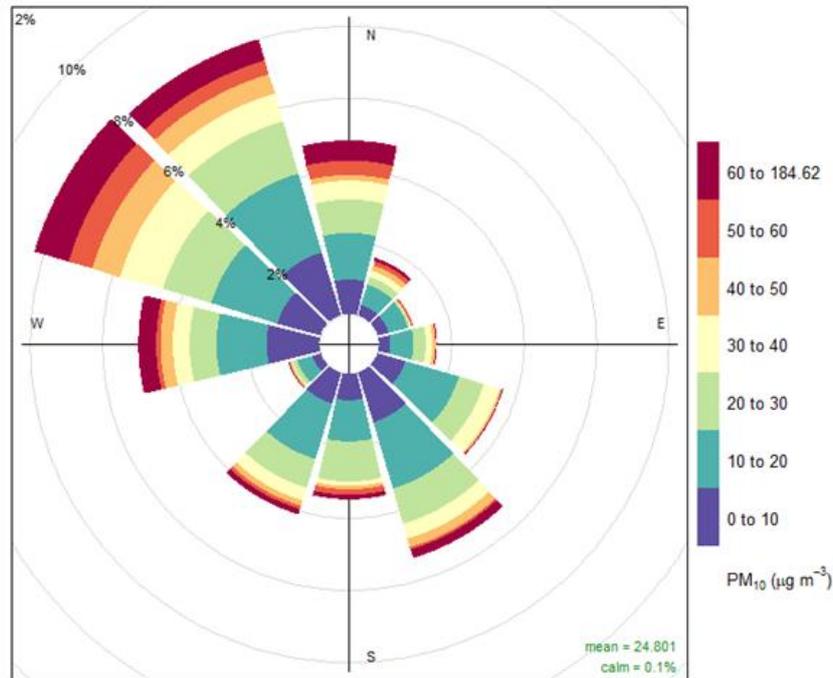
17 di 38

Per quanto sopra riportato, quindi, si può affermare che in 3 dei 5 giorni in cui sono stati registrati superamenti del limite giornaliero per il PM10, si sono verificati fenomeni di intrusione sahariana.

Il mezzo mobile a Morciano di Leuca ha registrato due superamenti del PM10 in data 18/03 e 26/03 che, invece, nessun'altra centralina fissa nella provincia leccese ha misurato in quelle giornate.

Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento<sup>2</sup> per il PM<sub>10</sub>, si può osservare che i valori più elevati di tale inquinante si sono verificati prevalentemente in giornate caratterizzate da venti prevalenti da ONO. Si precisa, però, che il grafico relativo al PM<sub>10</sub> correla dati biorari (polveri) con dati medi orari (D.V.) e, pertanto, ha valenza indicativa.

<sup>2</sup> La rosa dell'inquinamento è un'elaborazione ottenuta calcolando il valore medio delle concentrazioni di un dato inquinante in funzione della direzione del vento, ovvero controllando la direzione del vento in corrispondenza ad ogni dato orario e/o giornaliero di concentrazione e svolgendo quindi la media di tutti i dati di concentrazione relativi ad una stessa direzione. Il diagramma ottenuto può inoltre essere suddiviso in Classi (intervalli di concentrazioni) ciascuna associata ad un colore, che permette una visualizzazione più immediata delle occorrenze dei dati per ciascuna direzione del vento. In questo modo si identificano le direzioni di provenienza del vento che contribuiscono in modo più significativo al fenomeno di inquinamento rilevato presso la centralina di monitoraggio.

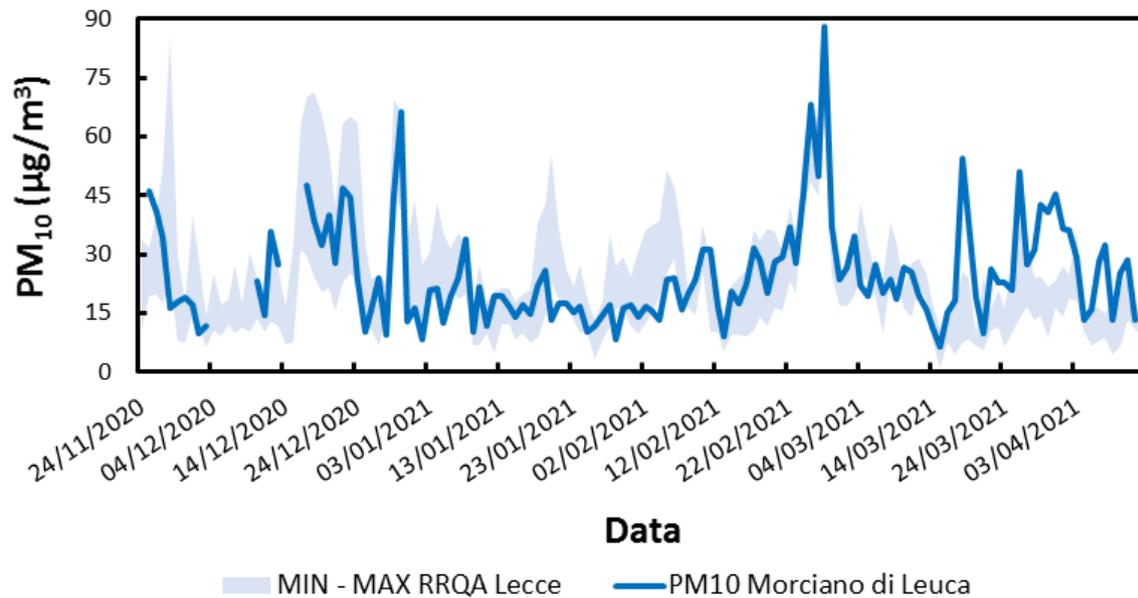


Frequency of counts by wind direction (%)  
Figura 22: Rosa dell'inquinamento per il PM<sub>10</sub>.

Le concentrazioni di PM10 rilevate a Morciano di Leuca hanno mostrato un andamento coerente con quelli delle altre centraline fisse presenti in provincia di Lecce, ad eccezione degli ultimi 20 giorni di monitoraggio in cui si sono registrati valori tendenzialmente maggiori.

In figura 13 si confrontano le suddette concentrazioni con i valori minimi e massimi quotidiani registrati dall'intero gruppo di centraline installate in provincia di Lecce.

### PM10 a confronto con le centraline della RRQA Lecce



**Figura 33:** Andamento delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> presso Morciano di Leuca a confronto con i valori minimi e massimi registrati da tutte le centraline della provincia di Lecce. L'area in azzurro indica l'intervallo di valori compreso fra i minimi ed i massimi.

#### 4. Andamento degli inquinanti gassosi

Per gli inquinanti normati Benzene, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. È stato inoltre monitorato l'inquinante acido solfidrico (H<sub>2</sub>S), non normato, ma per il quale esiste una concentrazione soglia di riferimento, pari a 7 µg/m<sup>3</sup>, che rappresenta la soglia olfattiva.

##### 4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO<sub>2</sub> ed al PM<sub>10</sub>, è uno gli 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.

O <sub>3</sub>		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. n. 155/2010	120 µg/m <sup>3</sup> massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore, da non superarsi più di 25 volte per anno civile, come media su tre anni	Valore obiettivo
	120 µg/m <sup>3</sup> , media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno	Obiettivo a lungo termine
	180 µg/m <sup>3</sup> (media oraria)	Soglia di informazione
	240 µg/m <sup>3</sup> (media oraria, per tre ore consecutive)	Soglia di allarme

20 di 38

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione oraria di ozono, ed i massimi giornalieri delle medie mobili sulle 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio.

Non sono stati rilevati superamenti del valore limite, calcolato come massimo orario e pari a 180 µg/m<sup>3</sup>.

Non sono stati rilevati superamenti del valore obiettivo inteso come massima media mobile su 8 ore maggiore di 120 µg/m<sup>3</sup>.

### O<sub>3</sub> massimo giornaliero e massima giornaliera delle medie mobili su 8h

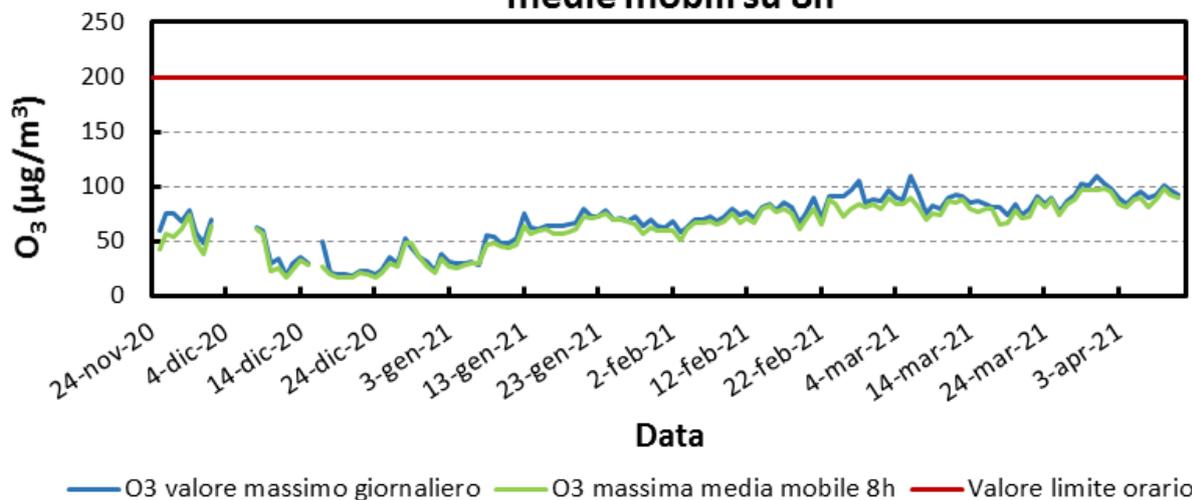


Figura 14: Andamento giornaliero del valore massimo e della massima media mobile misurata sulle 8 ore per l'inquinante ozono.

Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, sotto riportato, non mostra un nesso di causalità diretta fra la direzione del vento e la concentrazione della specie inquinante.

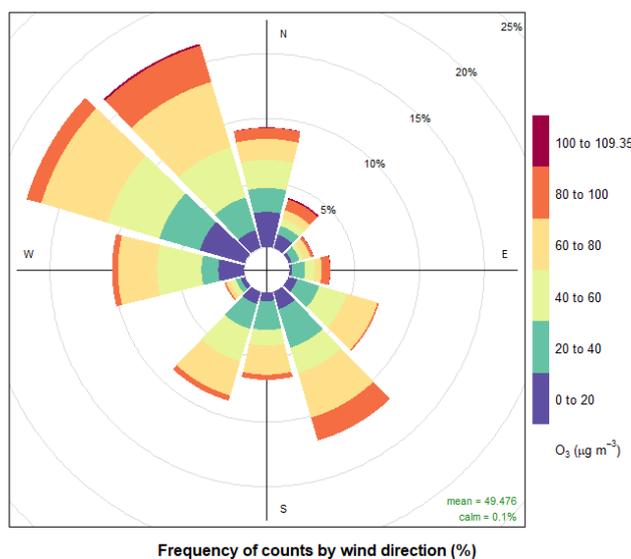
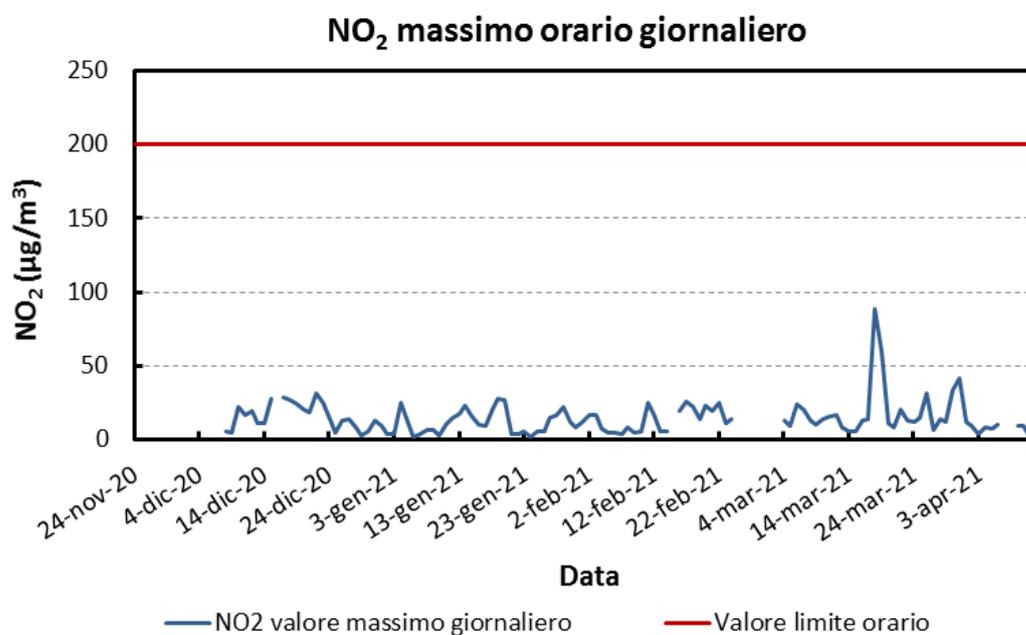


Figura 45: Rosa dell'inquinamento per l'inquinante ozono.

#### 4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

Gli ossidi di azoto, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, ecc. sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), è da ritenersi il maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto “smog fotochimico”.

Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio. Da esso si evince chiaramente che non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup> calcolato come massimo orario. I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati generalmente modesti.



**Figura 16:** Andamento della concentrazione massima oraria giornaliera per il biossido di azoto misurata presso il sito oggetto della campagna.

Dalla rosa dell’inquinamento per il biossido di azoto, in particolare dalla tabella delle occorrenze, si può osservare che tale inquinante raggiunge concentrazioni più elevate quando il vento proviene da Nord e Nord-Ovest.

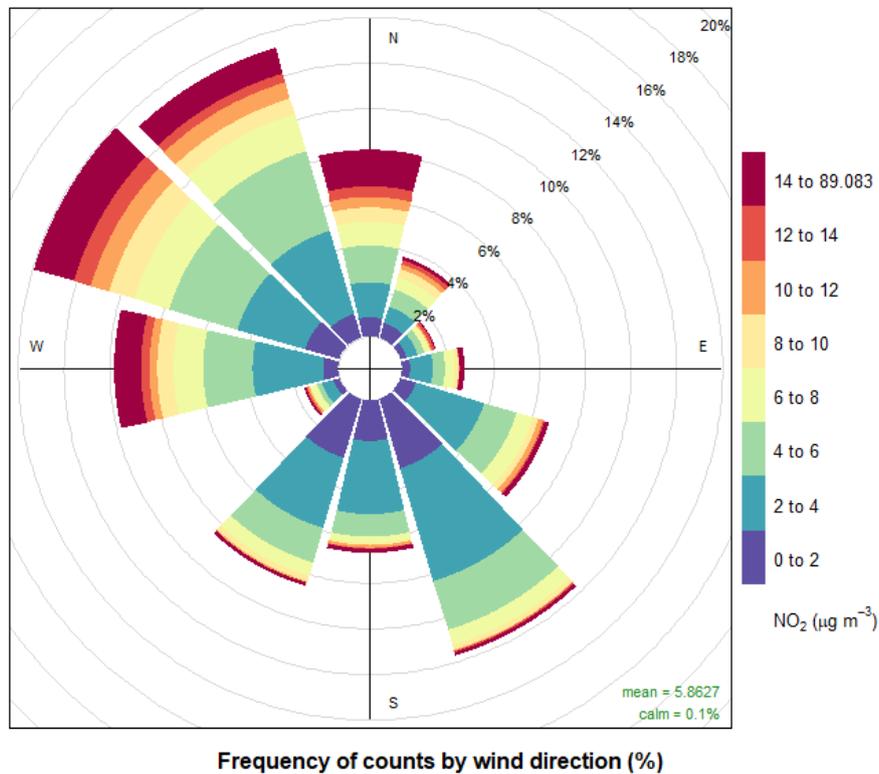
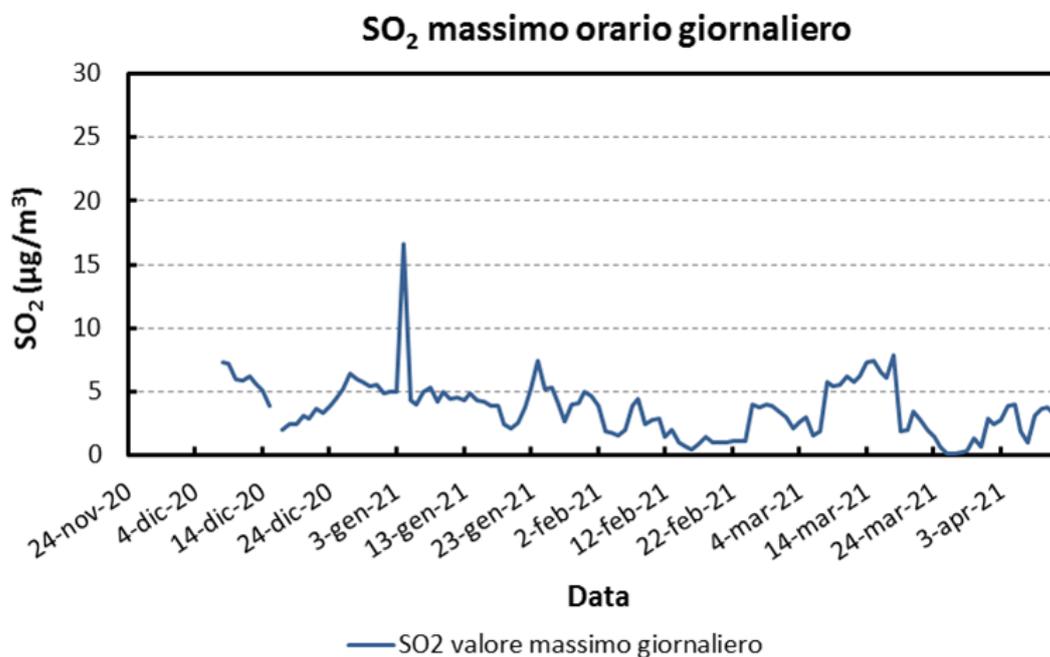


Figura 57: Rosa dell'inquinamento per l'inquinante biossido di azoto.

#### 4.3. Grafico della concentrazione di SO<sub>2</sub> – Massimo orario (µg/m<sup>3</sup>)

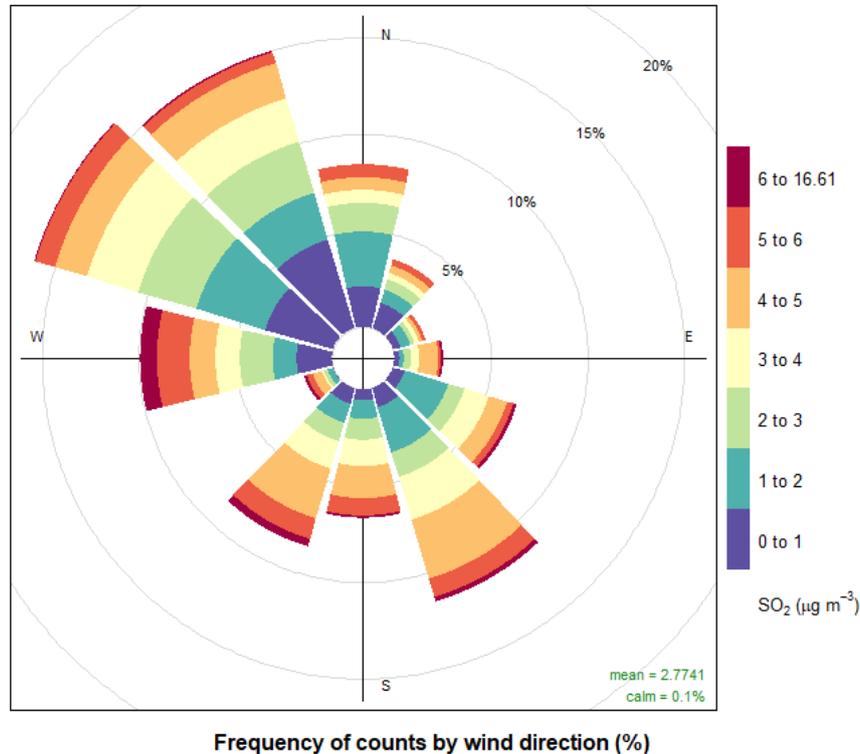
Nel grafico di seguito è riportato il valore del massimo orario giornaliero della concentrazione di SO<sub>2</sub> rilevato nel periodo di osservazione. Le concentrazioni risultano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D.Lgs. n. 155/2010). Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m<sup>3</sup> mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 18:** Andamento della concentrazione massima oraria giornaliera per il biossido di zolfo misurata presso il sito oggetto della campagna.

Non sono stati registrati superamenti dei limiti indicati nel D.Lgs n. 155/10 ed i livelli sono risultati generalmente molto bassi.

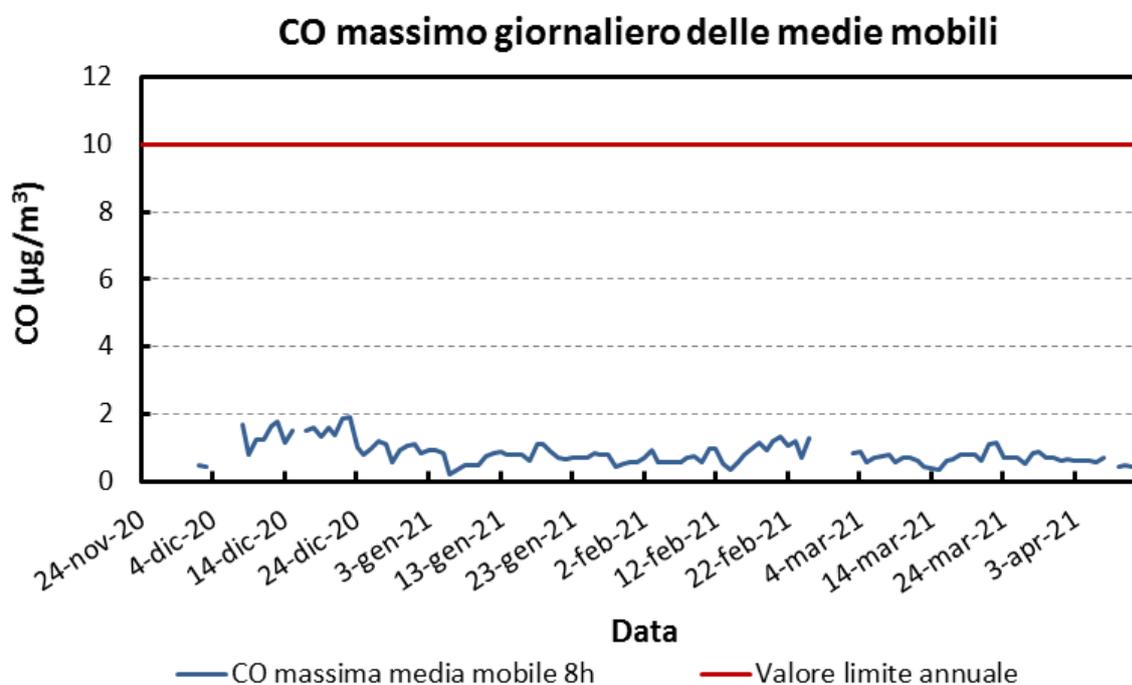
Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per SO<sub>2</sub>, di seguito riportato, non mostra particolari direzionalità di provenienza.



**Figura 19:** Rosa dell'inquinamento per l'inquinante biossido di zolfo.

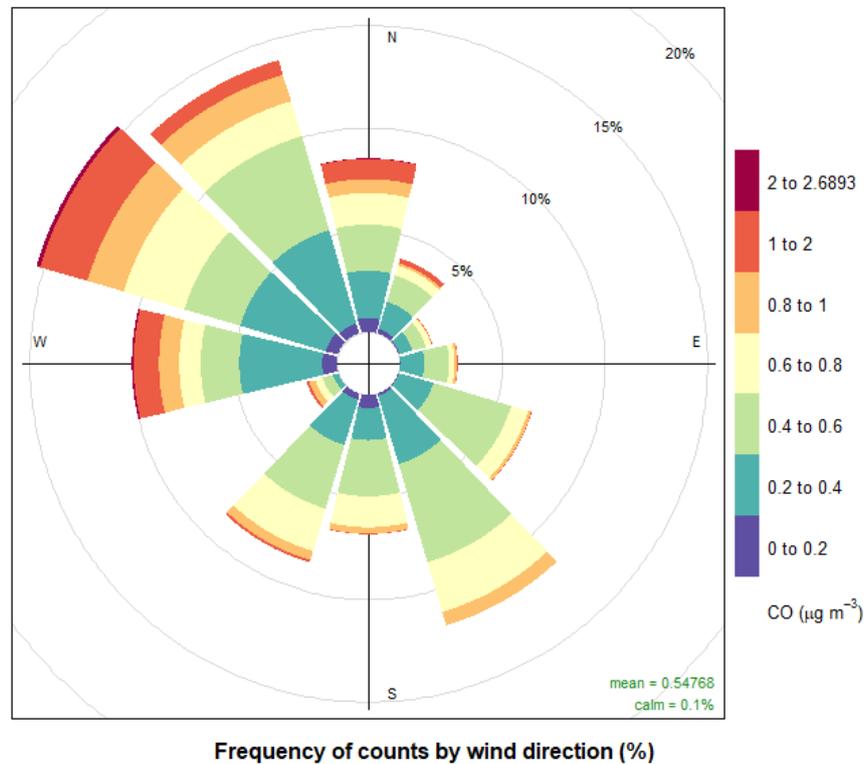
#### 4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m<sup>3</sup>)

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO, dal quale si evince che, durante tutto il periodo di monitoraggio, non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente, calcolato come massimo orario della media mobile sulle 8 ore, pari a 10 mg/m<sup>3</sup>.



**Figura 20:** Andamento della media mobile su 8 ore massima giornaliera, per il monossido di carbonio, misurata presso il sito oggetto della campagna.

Il grafico sotto riportato, relativo alla rosa dell'inquinamento per CO, non mostra una significativa direzionalità per la provenienza di tale inquinante.

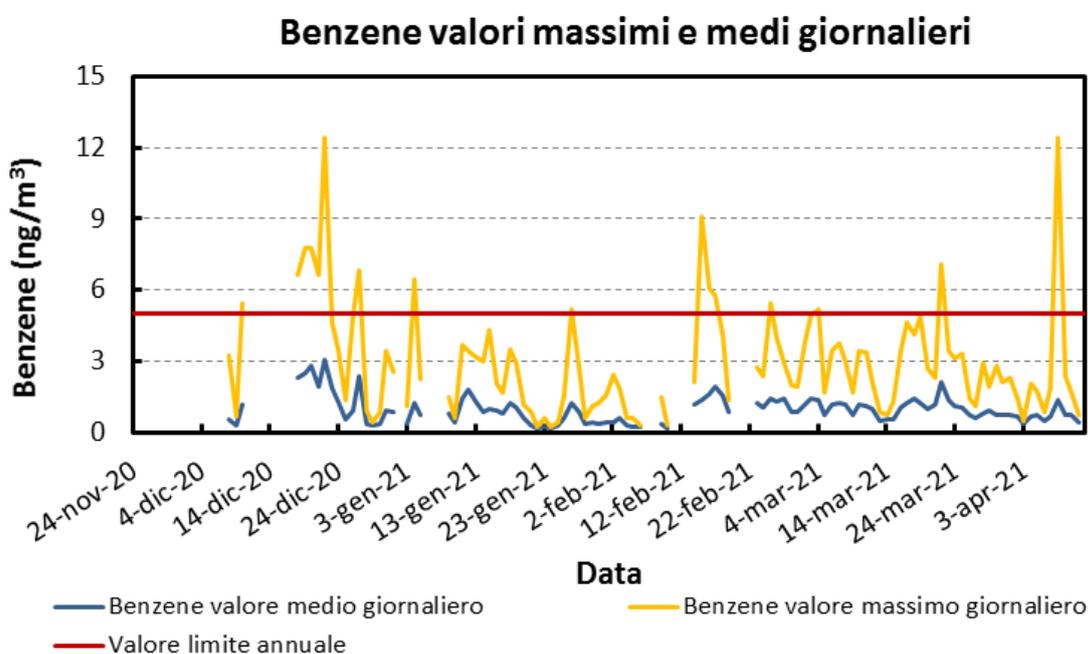


**Figura 21:** Rosa dell'inquinamento per l'inquinante monossido di carbonio.

#### 4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

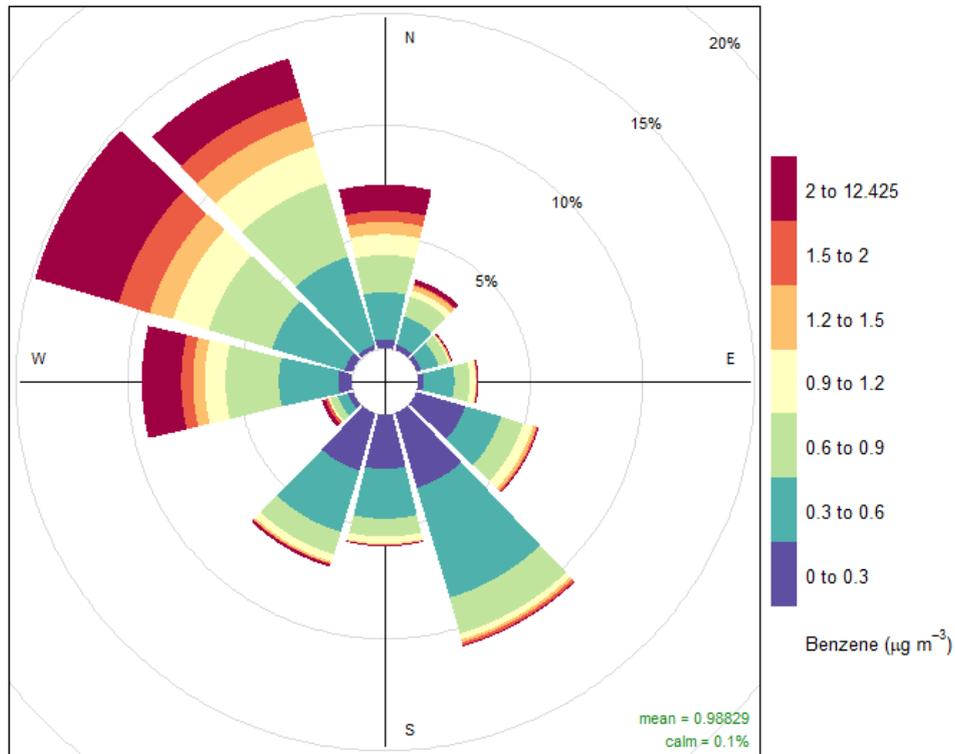
Il benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana ed in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. Secondo la normativa vigente, D.Lgs. n. 155/2010, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  su un periodo di mediazione di un anno civile.

Durante il periodo di monitoraggio, i valori medi giornaliere sono risultati entro suddetto limite. Pertanto, anche la media del periodo è inferiore al limite medio annuo.



**Figura 22:** Andamento della concentrazione media e massima giornaliera, per il benzene, misurate presso il sito oggetto della campagna.

Il grafico successivo mostra la rosa dell'inquinamento per il benzene, da cui si evince che concentrazioni più elevate di questo inquinante sono associati a venti nord-occidentali.



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 23: Rosa dell'inquinamento per l'inquinante benzene.

#### 4.6. Grafico della concentrazione di H<sub>2</sub>S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m<sup>3</sup>)

Uno fra i parametri più significativi nella individuazione di possibili fonti di molestie olfattive è rappresentato dall'acido solfidrico (**H<sub>2</sub>S**), un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, tossico a concentrazioni elevate e caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa, che si forma in condizioni di fermentazione batterica anaerobiche.

Relativamente all'**idrogeno solforato** (H<sub>2</sub>S), in assenza di limiti normativi nazionali ed europei, si potrà fare riferimento alle indicazioni della WHO e della Agenzia Ambientale statunitense (EPA).

La WHO per l'aria ambiente ha elaborato le linee guida per tale inquinante, anche riferendosi ai tempi di esposizione.

Per l'H<sub>2</sub>S le linee guida riportano un valore di riferimento pari a 150 µg/m<sup>3</sup> come concentrazione media giornaliera e un valore di 7 µg/m<sup>3</sup> sul breve periodo (30 minuti) per evitare l'insorgenza di odori sgradevoli. La frequenza e l'intensità delle maleodoranze può essere valutata sulla base del numero di ore con concentrazione di H<sub>2</sub>S superiore alla soglia di 7 µg/m<sup>3</sup>, al di sotto della quale non si dovrebbero rilevare lamentele tra la popolazione esposta.

La maggior parte dei Paesi extra-europei e istituzioni internazionali riportano per tale sostanza valori di riferimento per l'aria ambiente riferiti al tempo di mediazione di un'ora. I valori di riferimento variano da un minimo di 7 µg/m<sup>3</sup> in Nuova Zelanda ad un massimo di 112 µg/m<sup>3</sup> nel Nevada (USA).

La tabella seguente riporta le soglie di riferimento prese in considerazione per H<sub>2</sub>S.

Inquinante	Linee guida di riferimento	Concentrazione di riferimento	Periodo di mediazione
H <sub>2</sub> S	WHO	150 µg/m <sup>3</sup>	Media giornaliera
	WHO	7 µg/m <sup>3</sup>	Media semi-oraria

**Tabella 1:** Valori di riferimento per H<sub>2</sub>S

Di seguito, si riporta uno stralcio del citato Rapporto ISTISAN 16/15.

Rapporti ISTISAN 16/15

La Tabella 2 riporta i valori di riferimento dell'H<sub>2</sub>S in aria ambiente adottati da diversi Stati degli USA (43, 44), dal Canada (45), Nuova Zelanda (46) e da altre organizzazioni e Istituti internazionali. Si osserva che in Nuova Zelanda le linee guida sulla qualità dell'aria prevedono per l'H<sub>2</sub>S una concentrazione pari a 7 µg/m<sup>3</sup> come media su un'ora (46), mentre l'Ontario (Canada) prevede una concentrazione di 7 µg/m<sup>3</sup> come media su 24 ore e una concentrazione di 13 come media di 10 minuti (45).

**Tabella. 2. Valori di guida/riferimento di H<sub>2</sub>S in aria ambiente in alcuni Paesi extra-europei e istituzioni internazionali**

Stato o istituzione	Valore guida/riferimento	Rif.
Canada, Ontario	7 µg/m <sup>3</sup> (4,97 ppbv) media su 24 ore; 13 µg/m <sup>3</sup> (9,75 ppbv) media su 10 min	45
Nuova Zelanda	7 µg/m <sup>3</sup> (4,97 ppmv) media su 1 ora	46
<b>Stati Uniti<sup>1</sup></b>		
Arizona	63 µg/m <sup>3</sup> (45 ppbv) media su 1 ora 37,8 µg/m <sup>3</sup> (27 ppbv) media giornaliera	43
California	42 µg/m <sup>3</sup> (30 ppmv) media su 1 ora	43
Delaware	84 µg/m <sup>3</sup> (60 ppmv) media della concentrazione rilevata ogni 3 min consecutivi 42 µg/m <sup>3</sup> (30 ppmv) media della concentrazione rilevata ogni 60 min consecutivi	43
Minnesota	70 µg/m <sup>3</sup> (05 ppmv) come media su 30 min da non superare più di due volte l'anno 42 µg/m <sup>3</sup> (30 ppbv) media su 30 min che non deve essere superata per più di 2 volte in 5 giorni consecutivi	43
Missouri	70 µg/m <sup>3</sup> (50 ppbv) media su 30 min	43
Montana	70 µg/m <sup>3</sup> (50 ppbv) media su 1 ora che non deve essere superata più di 1 volta l'anno	43
Nevada	112 µg/m <sup>3</sup> (80 ppbv) media su 1 ora	43
New York	14 µg/m <sup>3</sup> (10 ppbv) come media su 1 ora	43
Wisconsin	116,2 µg/m <sup>3</sup> (83 ppbv) media su 24 ore	43
Hawaii	35 µg/m <sup>3</sup> (25 ppbv) media su 1 ora	47
ATSDR	MRL <sup>2</sup> livelli di rischio minimo: 98 µg/m <sup>3</sup> (70 ppbv) per inalazione acuta 28 µg/m <sup>3</sup> (20 ppbv) per inalazione intermedia	43
EPA	RfC: 2 µg/m <sup>3</sup> (1,42 ppbv) per inalazione cronica	44
NRC	LOA (Level of Distinct Odor Awareness): 14 µg/m <sup>3</sup> (9,94 ppbv)	42
IVHHN	35 µg/m <sup>3</sup> (25 ppbv) media su 1 ora	48
WHO	150 µg/m <sup>3</sup> (106,5 ppbv) media giornaliera 7 µg/m <sup>3</sup> (4,97 ppmv) media breve periodo (30 min) per evitare l'insorgenza di odore sgradevoli 100 µg/m <sup>3</sup> (71 ppbv) concentrazione tollerabile in aria per esposizione di breve periodo 20 µg/m <sup>3</sup> (14,2 ppbv) concentrazione tollerabile in aria per esposizione di medio periodo	40, 41

IVHHN International Volcanic Health Hazard Network; NRC National Research Council of the National Academies

<sup>1</sup> I fattori di conversione utilizzati per l'H<sub>2</sub>S in aria, (alla temperatura di 20°C e alla pressione di 101,3 kPa) sono i seguenti: 1 mg/m<sup>3</sup> = 0,71 ppm; 1 ppm = 1,4 mg/m<sup>3</sup> (41).

<sup>2</sup> MRL: stima dell'esposizione umana giornaliera a una sostanza pericolosa che è probabile che non mostri apprezzabile rischio sulla salute per effetti avversi non tumorali nel periodo di esposizione e secondo uno specifico percorso.

Figura 24 - Valori di guida/riferimento di H<sub>2</sub>S in aria ambiente in alcuni paesi extra-europei

**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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**

**Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

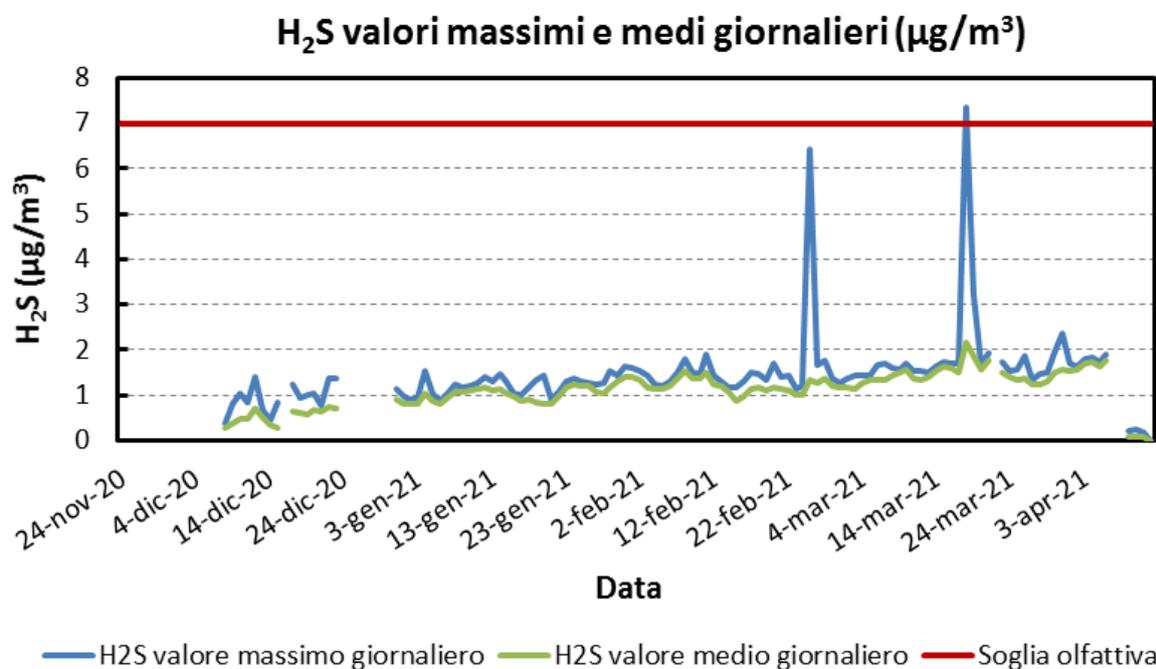
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

Nel periodo di osservazione, la soglia olfattiva di  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stata superata per una sola ora in data 18/03/2021. Un dato orario pari a  $6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato registrato in data 25/02/2021. Trattasi di due episodi isolati e di breve durata, in quanto durante la restante parte del monitoraggio i valori di  $\text{H}_2\text{S}$  sono stati molto contenuti.

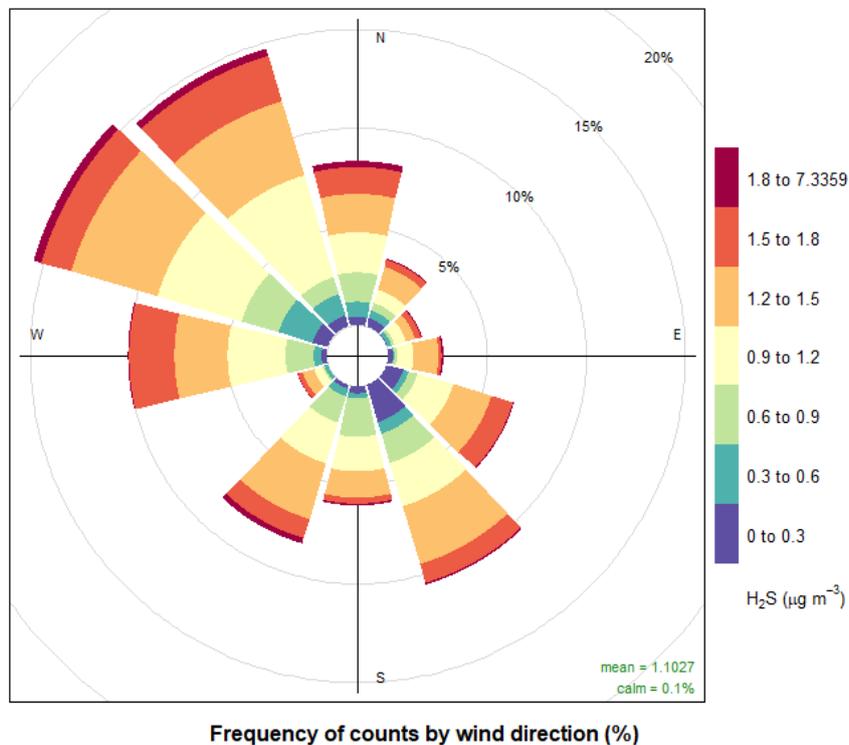
Nella figura seguente sono riportati i valori massimi orari giornalieri di  $\text{H}_2\text{S}$  in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed i valori medi giornalieri nel periodo in esame.

La soglia di concentrazione media giornaliera di  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , indicata dal WHO, evidentemente non risulta essere stata superata.



**Figura 25:** Andamento della concentrazione media e massima giornaliera, per l'acido solfidrico, misurate presso il sito oggetto della campagna.

Anche per questo inquinante, la rosa dell'inquinamento non mostra particolari direzionalità di provenienza.



**Figura 26:** Rosa dell'inquinamento per l'inquinante H<sub>2</sub>S.

### 5. Correlazione tra inquinanti

Di seguito sono riportati i coefficienti di correlazione di Pearson calcolati usando i valori orari (o biorari per il PM<sub>10</sub>) dei vari inquinanti:

	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	Benzene	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
PM <sub>10</sub>	1	0.55	0.54	0.52	-0.14	-0.16	0.22
NO <sub>2</sub>		1	0.53	0.45	-0.13	-0.20	0.37
Benzene			1	0.68	-0.09	-0.28	0.05
CO				1	0.10	-0.46	-0.08
SO <sub>2</sub>					1	-0.30	-0.02
O <sub>3</sub>						1	0.33
H <sub>2</sub> S							1

I coefficienti calcolati indicano una discreta correlazione per l'insieme di inquinanti composto da NO<sub>2</sub>, CO e benzene. Infatti, come evidenziato dai grafici dei giorni tipo, questi tre inquinanti mostrano un andamento comune caratterizzato da un netto aumento nelle ore serali; ciò può stare ad indicare la presenza di una sorgente emissiva comune all'origine di tali inquinanti. Inoltre, i suddetti inquinanti

mostrano anti-correlazione con l'ozono poiché questi decresce sempre nelle ore serali quando cala la radiazione solare.

Il biossido di azoto, indicatore ambientale di inquinamento da traffico, che ha mostrato comunque livelli massimi orari piuttosto contenuti, correla, invece, debolmente con il PM10.

Il PM10 correla analogamente con benzene e CO ( $C > 0,5$ ); pertanto, si può dedurre l'esistenza di una sorgente emissiva comune per i 3 parametri, verosimilmente legata ad attività che si svolgono in prossimità del sito stesso, che include il centro abitato (ad es. il riscaldamento domestico, sorgente emissiva di PM10, Benzene e CO).

## 6. Conclusioni

La presente campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata a seguito di specifica prescrizione in ambito VIA-AIA dei provvedimenti autorizzativi dell'impianto Ecolio 2 (Presicce) ed ha consentito di approfondire le conoscenze sulla qualità dell'aria nel Comune di Morciano di Leuca (LE).

ARPA Puglia, per lo svolgimento di tale attività, si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria. Il periodo di osservazione è stato il seguente: 24/11/2020 ÷ 12/04/2021 e, in complesso, la campagna è durata 139 giorni.

Il sito di monitoraggio, posto in area valutata come di massima ricaduta delle emissioni atmosferiche dell'impianto Ecolio 2, è stato definito a seguito di un sopralluogo preliminare effettuato dai funzionari di ARPA Puglia e dista 3,5 km in linea d'aria dal perimetro dell'impianto Ecolio 2. L'impianto, però, due giorni dopo l'avvio della campagna, è stato fermato a seguito di sequestro da parte del Tribunale di Lecce, avvenuto in data 26 novembre 2020.

Si è fatto riferimento al D.lgs n. 155/2010 e s.m.i. per la valutazione dello stato della qualità dell'aria. Tale decreto stabilisce valori limite annuali sia per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari per i seguenti inquinanti: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, benzene, CO, O<sub>3</sub>.

Dall'analisi dei dati validi acquisiti dal mezzo mobile è emerso che:

- Per il **PM<sub>10</sub>**, sono stati registrati n. 5 superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno). I livelli giornalieri di PM<sub>10</sub> rilevati nel periodo di monitoraggio, posti a confronto con quelli di altre centraline fisse della rete regionale presenti nel territorio di Lecce, sono risultati fra loro confrontabili, tranne che negli ultimi 20 giorni di campagna.

Dal grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per il PM<sub>10</sub>, si è potuto osservare come i valori più elevati di tale inquinante si siano verificati prevalentemente in giornate caratterizzate da venti prevalenti da ONO.

La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m<sup>3</sup> come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM<sub>10</sub>; nell'intero periodo di monitoraggio la media è stata pari a 25 µg/m<sup>3</sup>, quindi inferiore a tale soglia.

Durante tale periodo, si sono verificati alcuni eventi di avvezione sahariana, come dettagliato nel paragrafo 3 - PM<sub>10</sub> del presente report; tali fenomeni hanno contribuito ad incrementare le concentrazioni di PM<sub>10</sub> in molte stazioni di monitoraggio. Infatti, 3 dei 5 superamenti del limite giornaliero del PM<sub>10</sub>, si sono verificati a causa di fenomeni di intrusione di polveri sahariane. Il mezzo mobile a Morciano di Leuca ha registrato due superamenti in data 18/03 e 26/03 che, invece, nessun'altra centralina fissa nella provincia leccese ha misurato in quelle giornate.

- Per tutti gli inquinanti gassosi misurati, non sono stati registrati superamenti dei valori obiettivo/limite previsti dalla normativa di riferimento D. Lgs. n. 155/2010.
- Il PM<sub>10</sub> ha mostrato una buona correlazione con benzene e CO (C=0,7); pertanto, si può dedurre l'esistenza di una sorgente emissiva comune per i 3 parametri, verosimilmente legata ad attività

antropiche che si svolgono in prossimità del sito stesso, che include il centro abitato (ad es. il riscaldamento domestico).

- Per la maggior parte degli inquinanti PM10, NO<sub>2</sub>, CO e benzene, dall'elaborazione dei grafici dei giorni tipo, sono stati osservati chiaramente netti incrementi delle concentrazioni nelle ore serali della giornata. Tali incrementi possono essere dovuti ad un aumento delle emissioni nel periodo serale e/o all'innescarsi di condizioni meteorologiche favorevoli, nelle zone urbane, all'accumulo degli inquinanti emessi in prossimità del suolo.

Nelle ore serali, notturne e nelle prime ore del giorno si possono, infatti, verificare più frequentemente condizioni di calma di vento ed inversioni termiche negli strati più bassi dell'atmosfera.

Si ritiene improbabile, tra l'altro, che questi incrementi di concentrazione nelle ore serali siano da ricondurre alla sorgente emissiva *traffico*, considerato che, durante l'intero periodo di monitoraggio, era in vigore il DPCM 3 novembre 2020 che prevedeva la chiusura di bar e ristoranti alle 18 e il coprifuoco a partire dalle 22.

Si fa presente, infine, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D. Lgs. n. 155/2010), recepimento di analoga normativa europea è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale e che la presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di esclusiva competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

Brindisi, 31 maggio 2021

Il Direttore del Centro Regionale Aria  
Dott. Domenico GRAMEGNA

Il funzionario T.I.F. Qualità dell'aria BR-LE-TA  
Dott.ssa Alessandra NOCIONI



Elaborazione dati a cura di:  
Dott. Valerio MARGIOTTA

Validazione dati a cura di  
p.ch. Pietro CAPRIOLI, Dott. Daniele CORNACCHIA, Dott. Aldo PINTO

## Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D. Lgs. n. 155/10 (*allegato VII e allegato XI*) stabilisce i criteri utilizzati per la raccolta minima di dati di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, 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, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo.

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

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 % <sup>(1)</sup> dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

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

3 7 d i 3 8

Di seguito è mostrata la percentuale di validità per gli analizzatori nel periodo considerato. Per i malfunzionamenti strumentali la perdita di un numero più o meno elevato di dati dipende dal tempo che intercorre tra la segnalazione del malfunzionamento e l'intervento di riparazione da parte di Project Automation, società responsabile della manutenzione.

PARAMETRO	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
PM <sub>10</sub>	92
PM <sub>2,5</sub>	/
O <sub>3</sub>	96
NO <sub>2</sub>	85
SO <sub>2</sub>	90
CO	88
H <sub>2</sub> S	85
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	81
IPA <sub>TOT</sub>	/

**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](http://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](mailto:aria@arpa.puglia.it)

## ***Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi***

Gli analizzatori presenti sul laboratorio realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare). Le concentrazioni rilevate sono normalizzate ad una temperatura di 20 °C ed una pressione di 101,3 kPa ai sensi del D. Lgs. n. 155/10.

I principi di funzionamento degli analizzatori di cui lo stesso è equipaggiato:

- SO<sub>2</sub>: fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO<sub>x</sub>: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O<sub>3</sub>: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM<sub>10/2,5</sub>: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al <sup>14</sup>C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro/quarzo;
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000);
- H<sub>2</sub>S: fluorescenza (Teledyne API).

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO<sub>2</sub>: UNI EN 14212:2012;
- NO<sub>x</sub>: UNI EN 14211:2012;
- CO: UNI EN 14626:2012;
- O<sub>3</sub>: UNI EN 14625:2012;
- PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>: UNI EN 12341:2014;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3.