

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Muro Leccese (LE)**
c/o Cortile Municipio – Via Indipendenza 85.

Periodo di osservazione: **10/04/2018 – 20/05/2018**



1 di 40

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

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

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata a seguito della nota n.8809/2017 del Comune di Muro Leccese, acquisita al prot. ARPA n. 63987 del 20/10/2017, in cui si chiedeva "l'avvio di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria".

Con nota prot. n. 66315 del 31/10/2017, ARPA ha riscontrato detta nota comunicando, fra l'altro, la propria disponibilità ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile, previo sopralluogo. In data 23/01/18 si è svolto un sopralluogo da parte del personale del CRA, effettuato congiuntamente con il Responsabile Settore Tecnico del Comune di Muro Leccese, nel quale è stato individuato come sito idoneo, fra quelli visionati, il cortile di pertinenza del Municipio, sede di via Indipendenza 85. L'Agenzia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria di Arpa.

Scopo della campagna: approfondire le conoscenze sulla qualità dell'aria nel Comune di Muro Leccese.

Sito di monitoraggio

Comune di Muro Leccese (LE), cortile del Municipio, sede di via Indipendenza 85. Coordinate:

Latitudine 40° 6'9.57" N

Longitudine 18°20'3.82" E

2 di 4 0

Periodo di monitoraggio

10/04/2018 → 20/05/2018

Cronologia della campagna di monitoraggio

Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria (installato su veicolo FIAT DUCATO) è stato collocato nel sito di monitoraggio alcuni giorni prima dell'inizio effettivo della campagna. Nelle giornate successive gli strumenti sono stati attivati e calibrati dai tecnici della Project Automation S.p.A.

Il primo giorno di raccolta di dati validi è stato il 10/04/2018, l'ultimo giorno di campionamento utile è stato il 20/05/2018. In complesso, la campagna è durata 41 giorni.

Gruppo di lavoro

Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono stati gestiti e validati dai tecnici P. Caprioli, dott. A. Pinto e dott. D. Cornacchia secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, ed elaborati dal dott. D. Cornacchia, in servizio presso l'ufficio CRA di Arpa – Struttura QA di Brindisi-Lecce-Taranto.

Le attività si sono svolte con il coordinamento del dott. Roberto Giua, Direttore del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia e della dott.ssa A. Nocioni, P.O. Ufficio Qualità dell'Aria BR-LE-TA.

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

Sommario

1. Introduzione alla Relazione Tecnica	4
1.1. Sito di monitoraggio	4
1.2. Inquinanti monitorati	6
1.3. Parametri meteorologici rilevati	6
1.4. Riferimenti normativi	6
1.5. Tabella meteo	6
2. Giorni tipo di NO₂, PM₁₀ biorario, CO, O₃, benzene, SO₂, H₂S, IPA_{TOT}	9
2.1. NO₂	9
2.2. PM₁₀	10
2.3. CO	10
2.4. O₃	11
2.5. Benzene	12
2.6. H₂S	13
2.7. SO₂	14
2.8. Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA totali)	15
3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Muro Leccese e confronto con altri siti della provincia di Lecce	16
3.1. PM₁₀	16
3.2. PM_{2,5}	22
4. Andamento degli inquinanti gassosi	26
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)	26
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³)	28
4.3. Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)	29
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)	30
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)	32
4.6. Grafico della concentrazione di H₂S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)	33
4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM	34
5. Correlazione tra inquinanti	36
6. Conclusioni	37
Allegato I - Efficienza di campionamento	39
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	40

1. Introduzione alla Relazione Tecnica

1.1. Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato alcuni giorni prima dell'effettivo inizio della campagna nel sito avente le seguenti coordinate: Latitudine 40° 6'9.57" NORD Longitudine 18°20'3.82" EST nel cortile del Municipio, sede di via Indipendenza 85, nel comune di Muro Leccese (LE). Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbano, come evidenziato dalla ortofoto seguente.



4 di 40

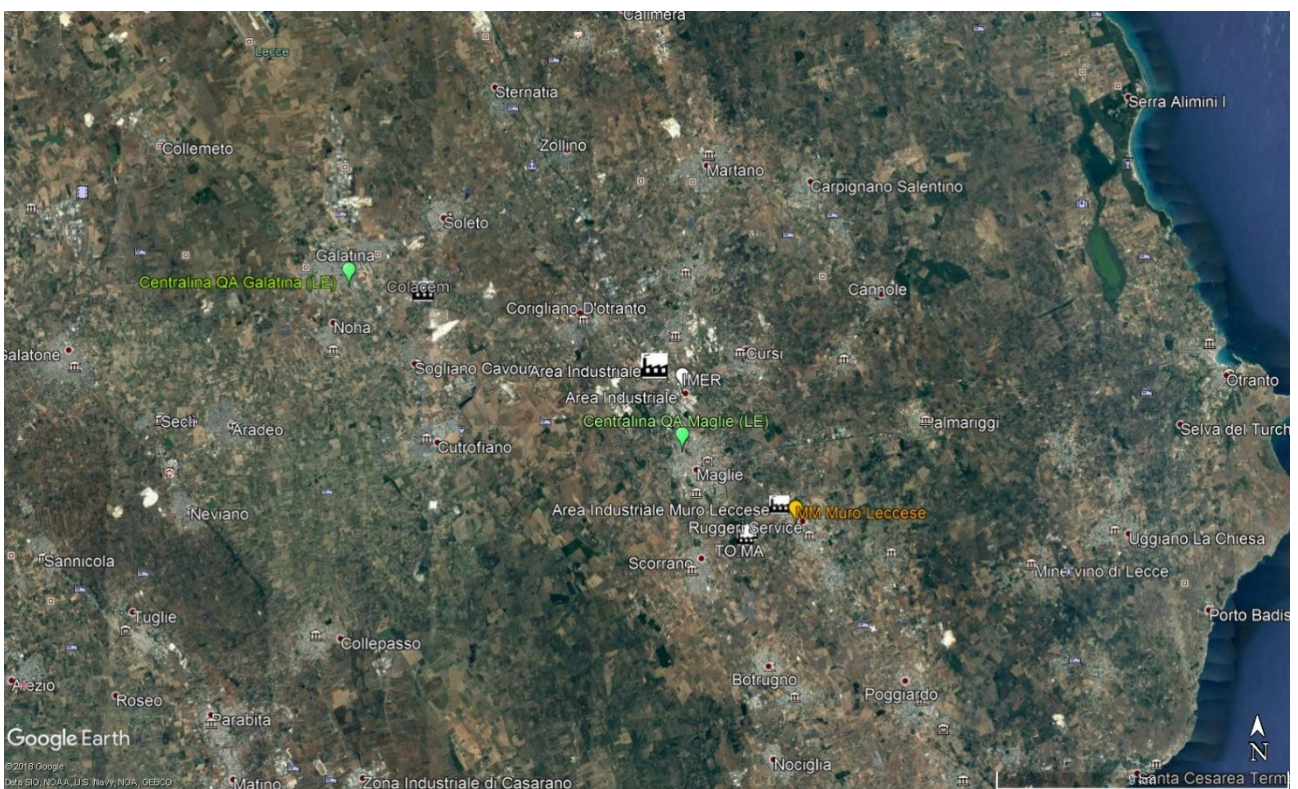
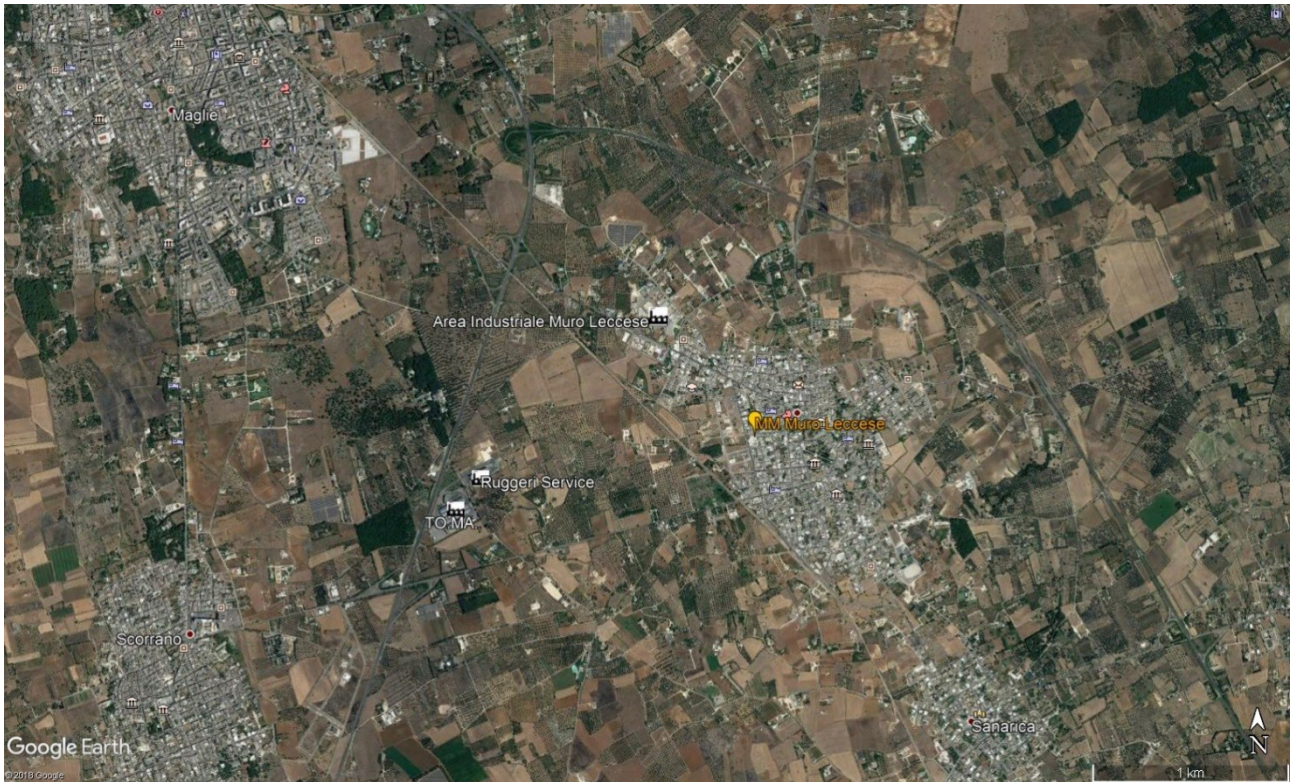
Nel Comune di Muro Leccese (ca. 5000 abitanti), per le limitate dimensioni del Comune, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente modesto. Si ritiene opportuno, tuttavia, richiamare che nelle immediate vicinanze del centro abitato sono presenti impianti potenzialmente impattanti sulla qualità dell'aria (stabilimenti di fonderia ed estrusione metalli, a circa 1 km ad ovest; la zona artigianale di Muro Leccese, a circa 1 km a NO dove si svolgono, fra le altre, attività di verniciatura a polvere) mentre a maggiore distanza in direzione N-NO, vi è la zona industriale di Maglie, ad oltre 5 km dal sito.

Infine, si ricorda la prossimità della SS16 Adriatica (Ovest), mentre la gran parte del tessuto urbano si sviluppa ad Est rispetto al sito di monitoraggio.

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



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

Si riferisce con l'occasione che, a non molta distanza da Muro Leccese (LE), sono presenti due centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, come indicato nella figura precedente, una a Galatina e una a Maglie, che rilevano i seguenti inquinanti: PM_{2,5}, Ozono, CO e NO_x (ed in più PM₁₀ nel caso di Galatina e SO₂ nel caso di Maglie). I dati sono resi pubblici e consultabili dal portale web di Arpa Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing>).

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_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM₁₀ PM_{2,5}, IPA totali e idrogeno solforato (H₂S).

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/m²), Pioggia (mm). A causa di un malfunzionamento del pluviometro presente nel laboratorio mobile, i dati di piovosità sono stati ricavati dal pluviometro presente nella vicina centralina di Maglie.

1.4. Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, CO, O₃. Tale 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.

1.5. Tabella meteo

Nel periodo monitorato si sono avuti 7 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di acqua). La quantità di pioggia accumulata in mm/m² (somma relativa alla giornata), le temperature medie in °C, ed altri parametri meteo (valori medi giornalieri) misurati nel periodo del monitoraggio sono riportati nella tabella seguente.

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
10/4/18	CALM	0,5	15,5	87	0,0	1024
11/4/18	CALM	0,7	14,6	89	0,0	1021
12/4/18	SE	1,3	17,1	78	0,0	1020

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
13/4/18	CALM	0,7	16,6	85	0,2	1026
14/4/18	N	1,4	16,6	76	0,2	1027
15/4/18	SE	1,8	18,4	79	0,0	1020

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

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
16/4/18	SE	1,9	16,7	91	0,0	1022
17/4/18	CALM	0,6	17,0	88	0,0	1028
18/4/18	N	1,1	17,5	85	0,0	1032
19/4/18	N	0,9	19,0	77	0,4	1033
20/4/18	NNO	1,7	19,5	61	0,0	1028
21/4/18	SE	1,5	17,9	78	0,0	1030
22/4/18	CALM	0,7	17,6	78	0,0	1030
23/4/18	N	0,9	18,1	71	0,2	1026
24/4/18	CALM	0,5	18,9	64	0,0	1028
25/4/18	CALM	0,5	20,2	62	0,0	1027
26/4/18	CALM	0,5	21,1	59	0,0	1024
27/4/18	CALM	0,6	21,3	62	0,0	1023
28/4/18	CALM	0,7	22,3	63	0,0	1024
29/4/18	CALM	0,7	22,6	58	0,0	1022
30/4/18	CALM	0,7	21,8	61	0,0	1023
1/5/18	SE	0,8	21,6	70	0,0	1023
2/5/18	SE	2,0	20,7	74	0,6	1017
3/5/18	SE	2,4	18,2	86	2,8	1013

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
4/5/18	SE	2,1	18,2	84	0,2	1020
5/5/18	CALM	0,8	18,0	80	0,0	1023
6/5/18	NNO	1,1	18,5	86	0,0	1023
7/5/18	NNO	1,1	20,7	76	0,0	1021
8/5/18	CALM	0,4	19,1	86	6,4	1018
9/5/18	CALM	0,5	18,6	83	0,4	1017
10/5/18	CALM	0,7	19,0	81	0,0	1021
11/5/18	NNO	1,1	20,3	82	0,2	1025
12/5/18	CALM	0,7	19,8	87	0,0	1025
13/5/18	CALM	0,9	20,5	79	0,0	1023
14/5/18	SE	1,7	20,1	84	0,0	1024
15/5/18	SO	1,1	17,8	70	3,0	1025
16/5/18	SE	0,8	17,6	67	0,0	1026
17/5/18	CALM	0,8	18,2	76	0,0	1026
18/5/18	CALM	0,8	16,5	91	3,0	1025
19/5/18	NNO	1,4	19,9	78	0,0	1023
20/5/18	N	1,0	20,8	79	0,2	1023

7 di 40

NOTA: N.D.= dato non disponibile

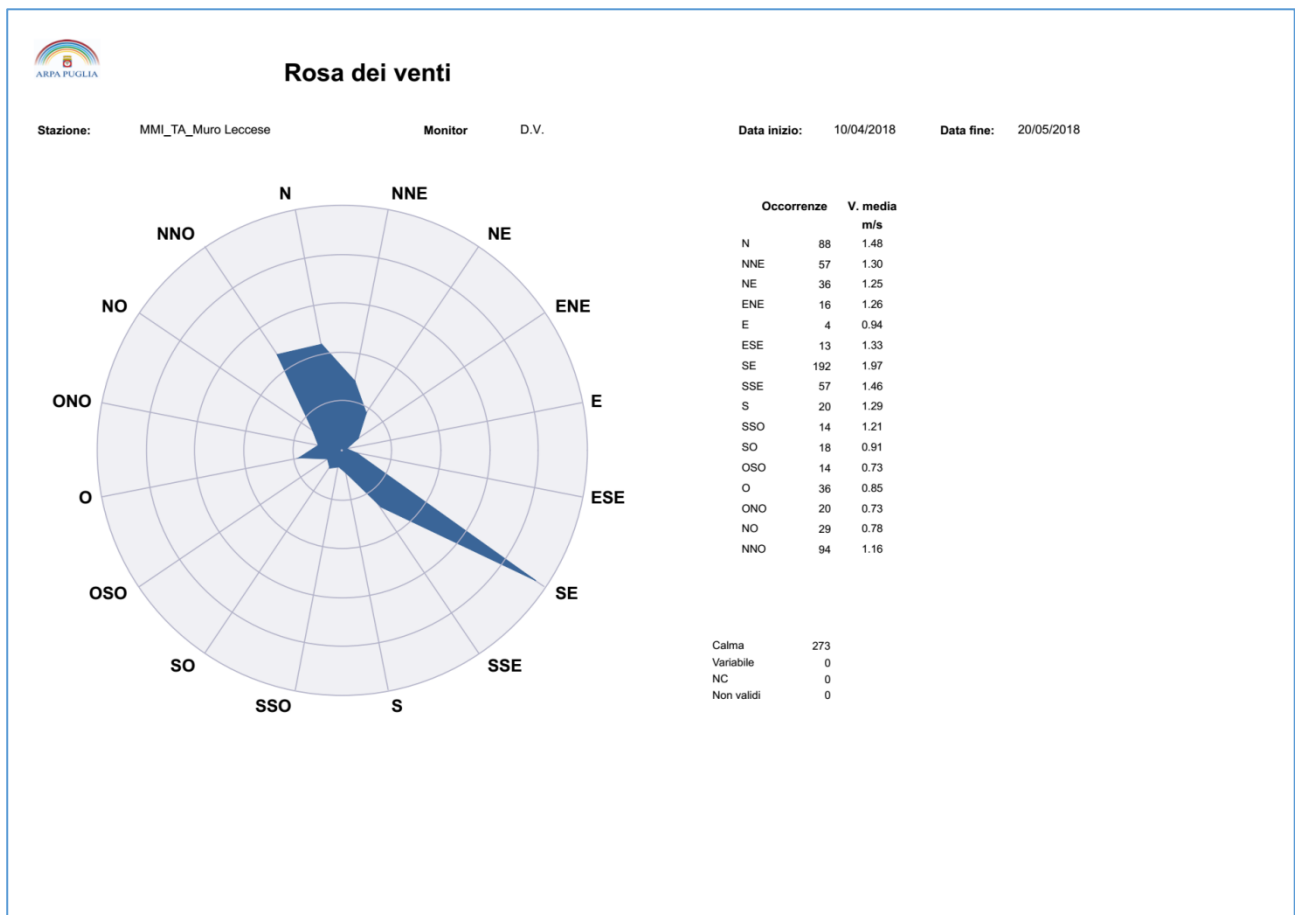
Di seguito si riporta il grafico della rosa dei venti rilevati nell'intero periodo della campagna di monitoraggio: si è osservata una prevalenza dei venti dai quadranti meridionali, e più frequentemente da SE/S-SE, e in misura minore da, N/N-NO (con le occorrenze dettagliate nella tabella che segue), oltre alle molte situazioni di calma di vento.

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



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

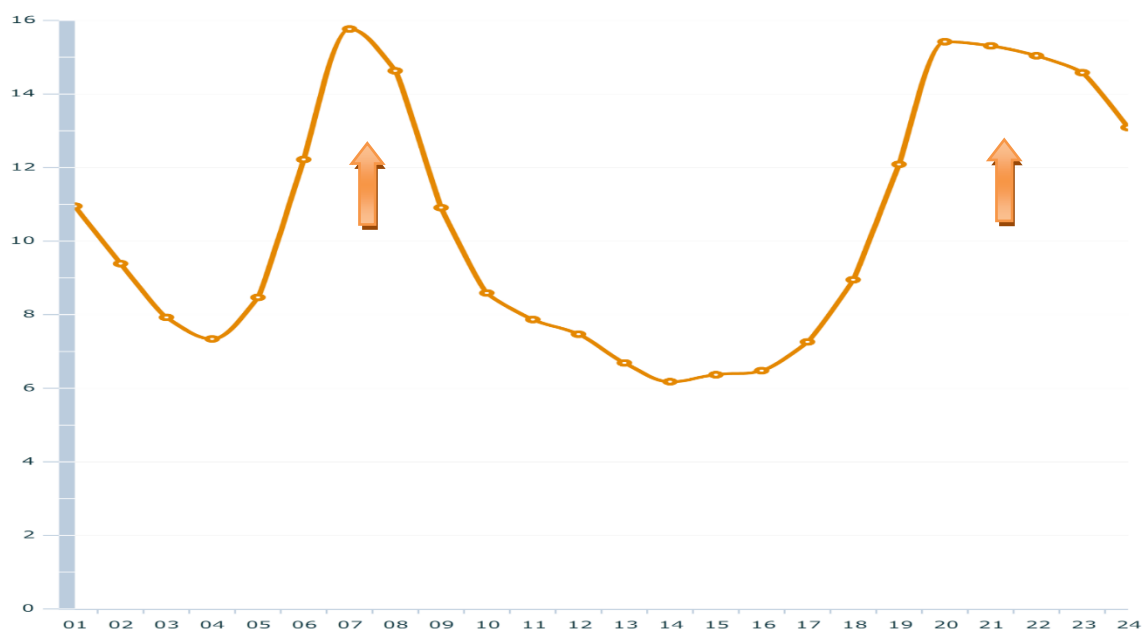
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

2. Giorni tipo di NO_2 , PM_{10} biorario, CO , O_3 , benzene, SO_2 , H_2S , IPA_{TOT} .

I grafici seguenti mostrano il *giorno tipo*, ossia l'andamento tipico quotidiano nel periodo della campagna di misura delle concentrazioni dei principali inquinanti: biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM_{10}), monossido di carbonio (CO), ozono (O_3), benzene, SO_2 , H_2S e IPA_{TOT} .

2.1. NO_2



9 di 40

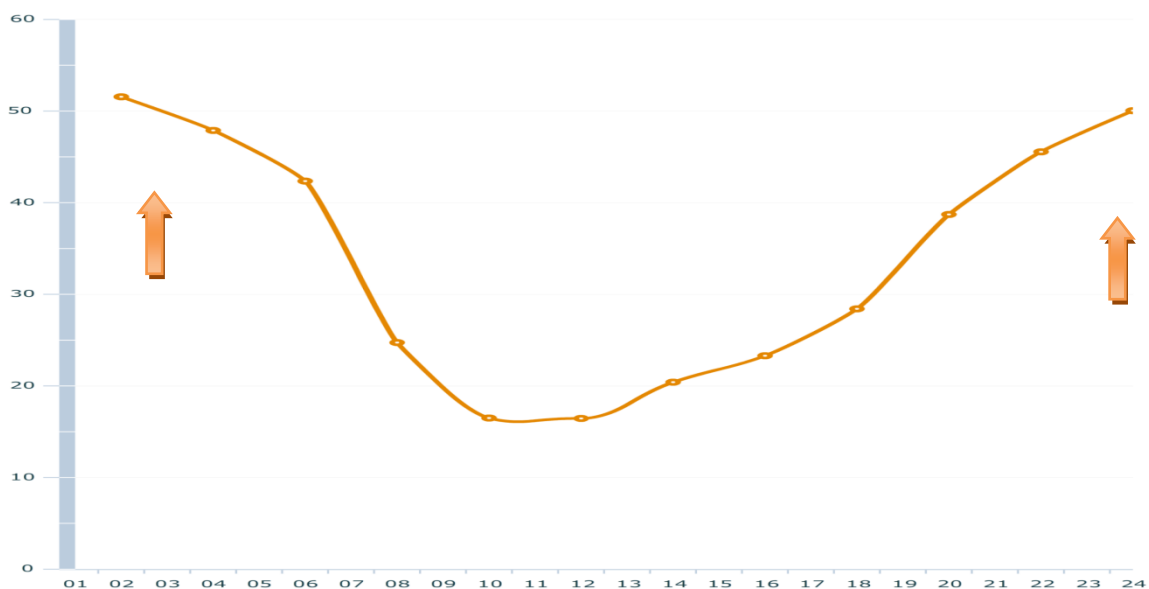
L' NO_2 ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento caratterizzato da due massimi orari, uno più modesto al mattino (dalle 06:00 alle 09:00), ed uno nelle ore serali (dalle 19:00 alle 24:00), con un decremento nella parte centrale della giornata e di notte.

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

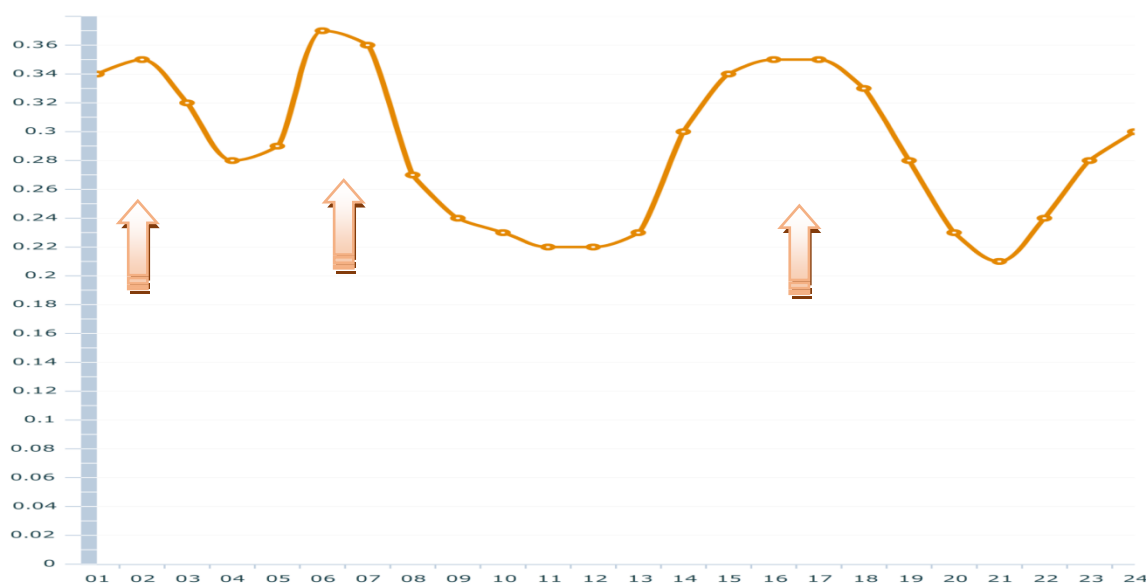
2.2. PM₁₀



Per il PM₁₀, rilevato con frequenza bioraria da un analizzatore con filtro a nastro, l'andamento è, diversamente da NO₂, caratterizzato da un unico massimo allargato nelle ore notturne.

10 di 40

2.3. CO



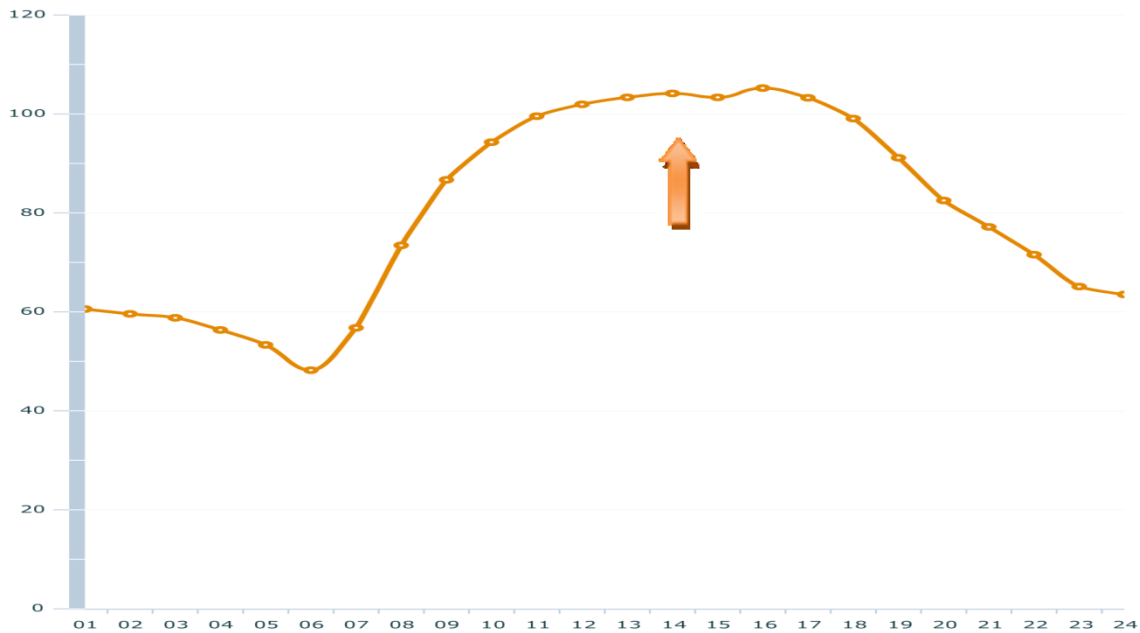
Il CO ha mostrato un andamento caratterizzato da un incremento notturno (01:00-03:00), uno mattutino (06:00-08:00) ed uno pomeridiano (ore 14:00-18:00), i quali tuttavia non sono molto significativi.

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

2.4. O₃



11 di 40

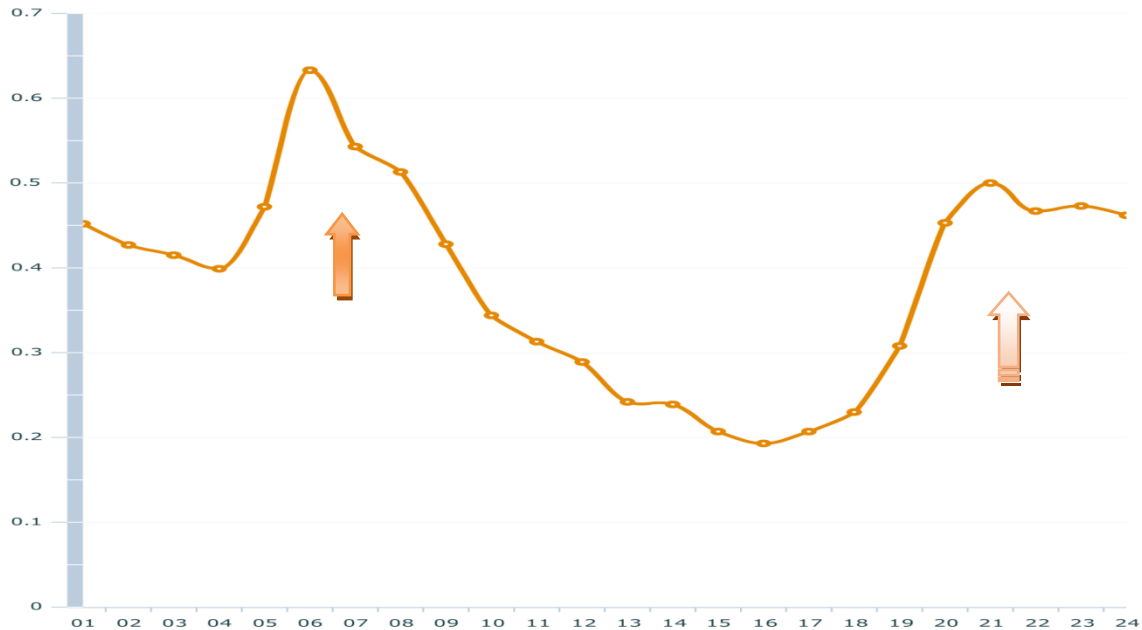
Il grafico dell'ozono rappresenta il giorno tipo caratteristico di questo inquinante e mostra il classico andamento a campana, con i valori massimi nelle ore di maggior irraggiamento.

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

2.5. Benzene



1 2 d i 4 0

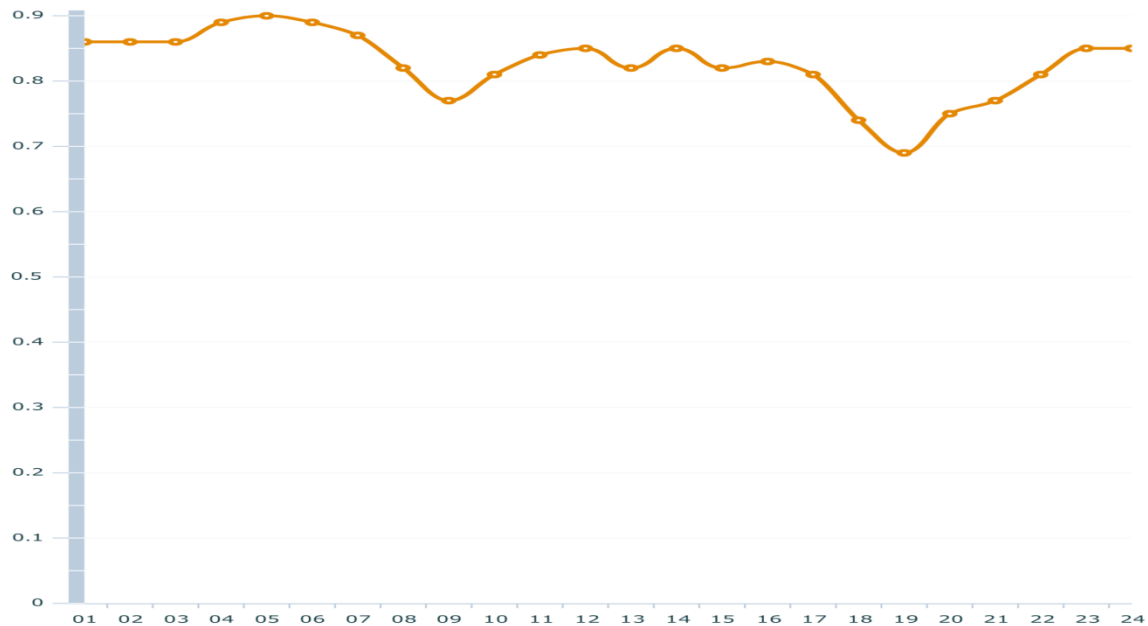
Il benzene ha mostrato un andamento abbastanza confrontabile con quello dell' NO_2 , con incrementi relativamente modesti nelle ore mattutine e notturne e decrementi nelle ore pomeridiane.

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

2.6. H₂S



13 di 40

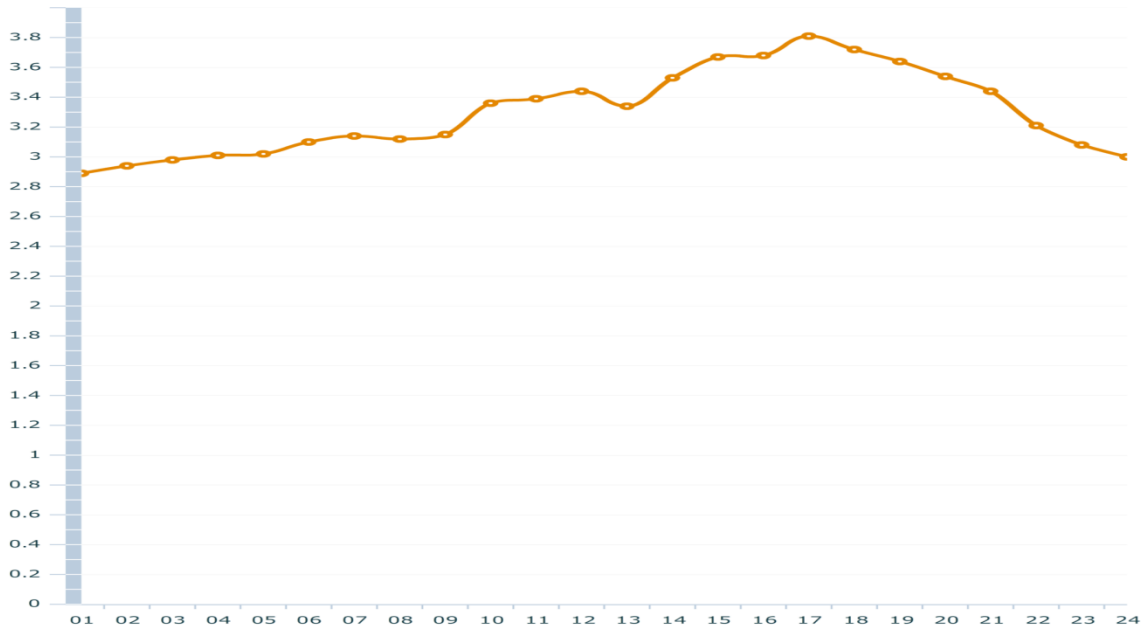
Nel corso delle giornate di monitoraggio, l'analizzatore di H₂S ha registrato in media un andamento ampiamente al di sotto della soglia olfattiva, che non mostra variazioni significative nelle 24 ore.

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

2.7. SO₂



14 di 40

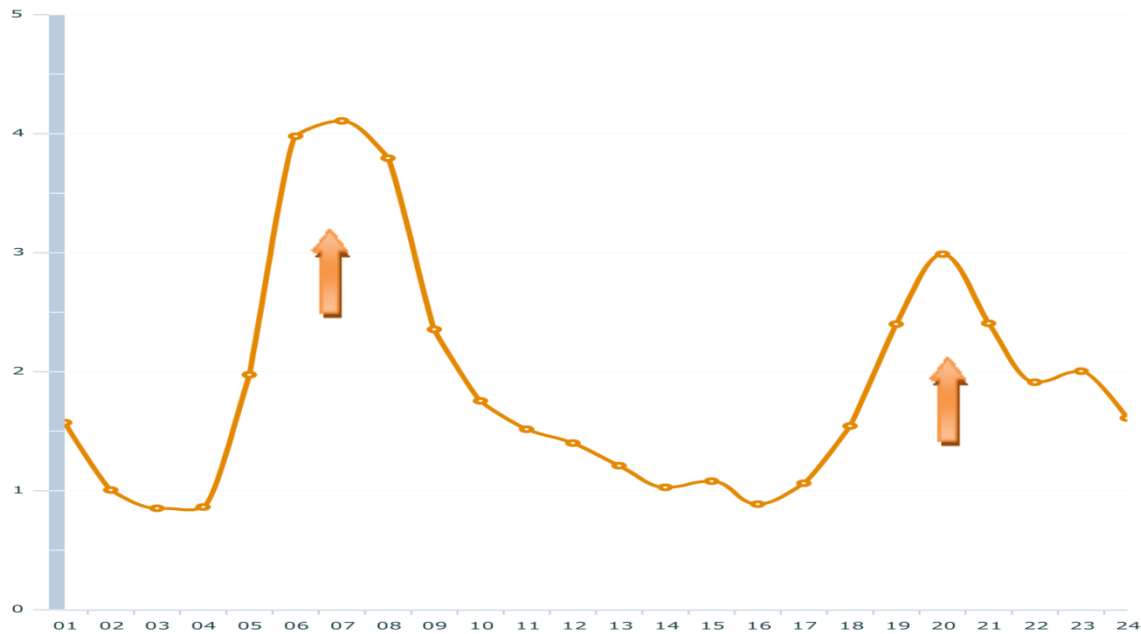
L'SO₂ nel periodo di monitoraggio presenta un andamento medio costante e simile a quello di H₂S, privo di significativi incrementi nella giornata ed ampiamente al di sotto dei limiti vigenti.

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

2.8. Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA totali)



15 di 40

Le concentrazioni degli IPA totali hanno mostrato l'andamento rappresentato, che risulta comparabile a quello di NO₂ e benzene, e presenta un incremento al mattino (intorno alle ore 07:00), ed uno più modesto nelle ore serali (a partire dalle 19:00 circa), con un decremento nella parte centrale della giornata e della notte.

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

3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Muro Leccese e confronto con altri siti della provincia di Lecce.

3.1. PM₁₀

PM10		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	50µg/m ³	Valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte nell'anno
	40µg/m ³	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 PM₁₀ viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

16 di 40

Sul mezzo mobile è installato un analizzatore di PM₁₀ FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera. Nella normativa vigente, il parametro PM₁₀ ha limite giornaliero pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile. Come si evince dal grafico in Figura 1b e dai dati riportati in Tabella 1, nel periodo di monitoraggio sono stati registrati due superamenti del suddetto limite nei giorni del 16 e del 17 aprile.

Dal 12 al 19 aprile 2018, la Puglia è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tale fenomeno ha portato al superamento del valore limite di PM10 in molte stazioni di monitoraggio. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, per tali giorni sarà effettuato lo scorporo del contributo naturale dalla concentrazione di PM10 registrata.

Nel grafico riportato di seguito si mostrano gli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere del PM10 in tutte le cabine presenti nella provincia di Lecce; tutte hanno mostrato un notevole incremento delle concentrazioni nelle stesse giornate del 16/17 aprile 2018, come è avvenuto per il mezzo mobile.

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

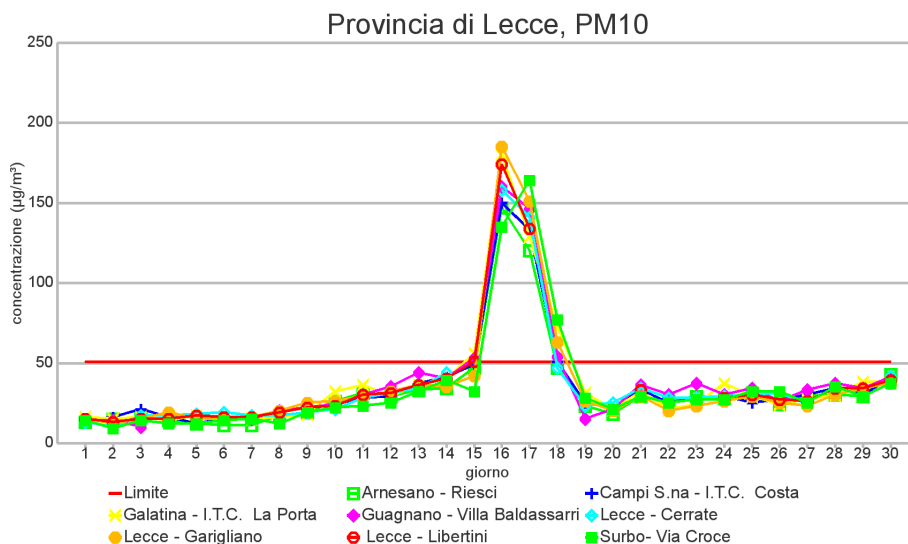


Figura 1a. Andamento giornaliero del PM₁₀ misurato in tutte le cabine fisse in provincia di Lecce.

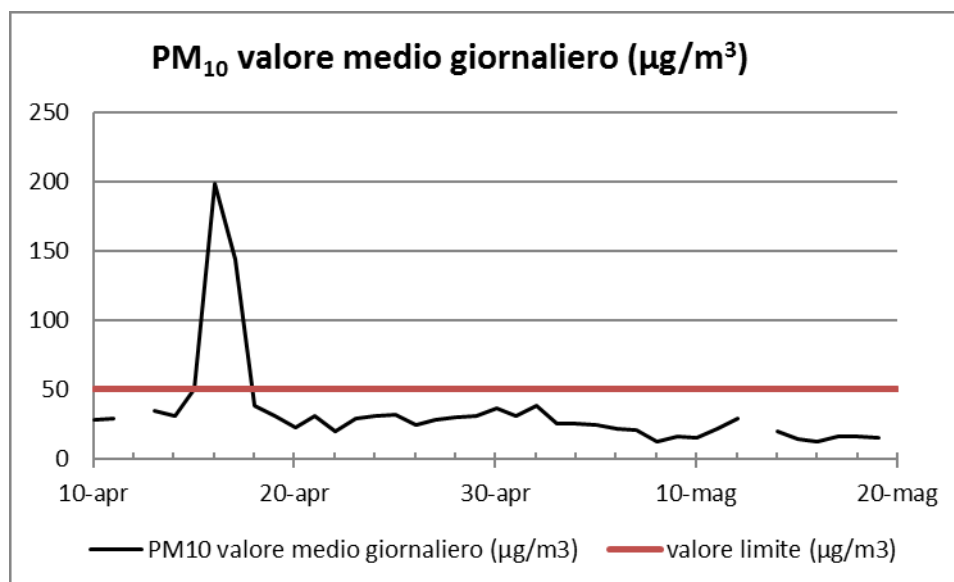


Figura 2b. Andamento giornaliero del PM₁₀ misurato presso il sito oggetto della campagna.

La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m³ come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀. Anche se il periodo di monitoraggio nel sito non ha coperto l'intero anno, bensì il periodo tra aprile e maggio 2018, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è risultata di 34 µg/m³, quindi inferiore al limite annuale.

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

Si fa presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. 155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM₁₀ (pari a 50 µg/m³, che può essere superato per non più di 35 volte nel corso di un anno solare) che per quello annuale, non fornisce alcuna garanzia di assenza di effetti sulla salute.

Il mezzo mobile è dotato anche di un analizzatore con filtro a nastro che effettua misure del PM₁₀ con frequenza bioraria. Confrontando i risultati ottenuti da quest'ultimo con i dati giornalieri di PM₁₀ ottenuti mediante l'analizzatore di PM₁₀ FAI SWAM 5a, si osserva che i risultati sono confrontabili salvo alcune eccezioni.

In figura 2 sono riportati anche gli andamenti dei massimi orari del PM₁₀ misurato con analizzatore biorario.

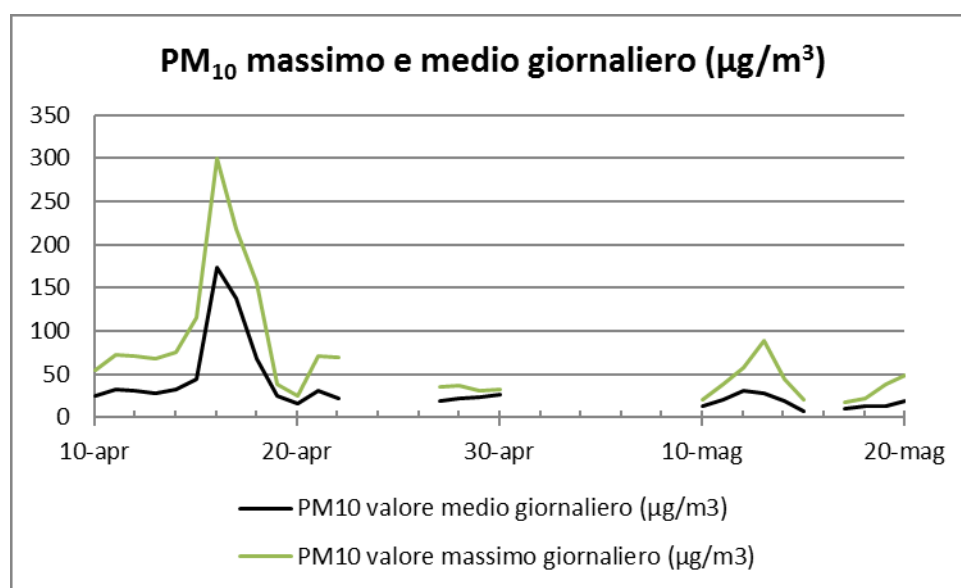


Figura 3. Andamento dei massimi orari del PM₁₀ misurato con analizzatore a frequenza bioraria presso il sito oggetto della campagna.

Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento¹ per il PM₁₀, si può osservare che tale inquinante proviene prevalentemente da SE rispetto al sito di monitoraggio, ma vi sono state numerose occorrenze

¹ 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.

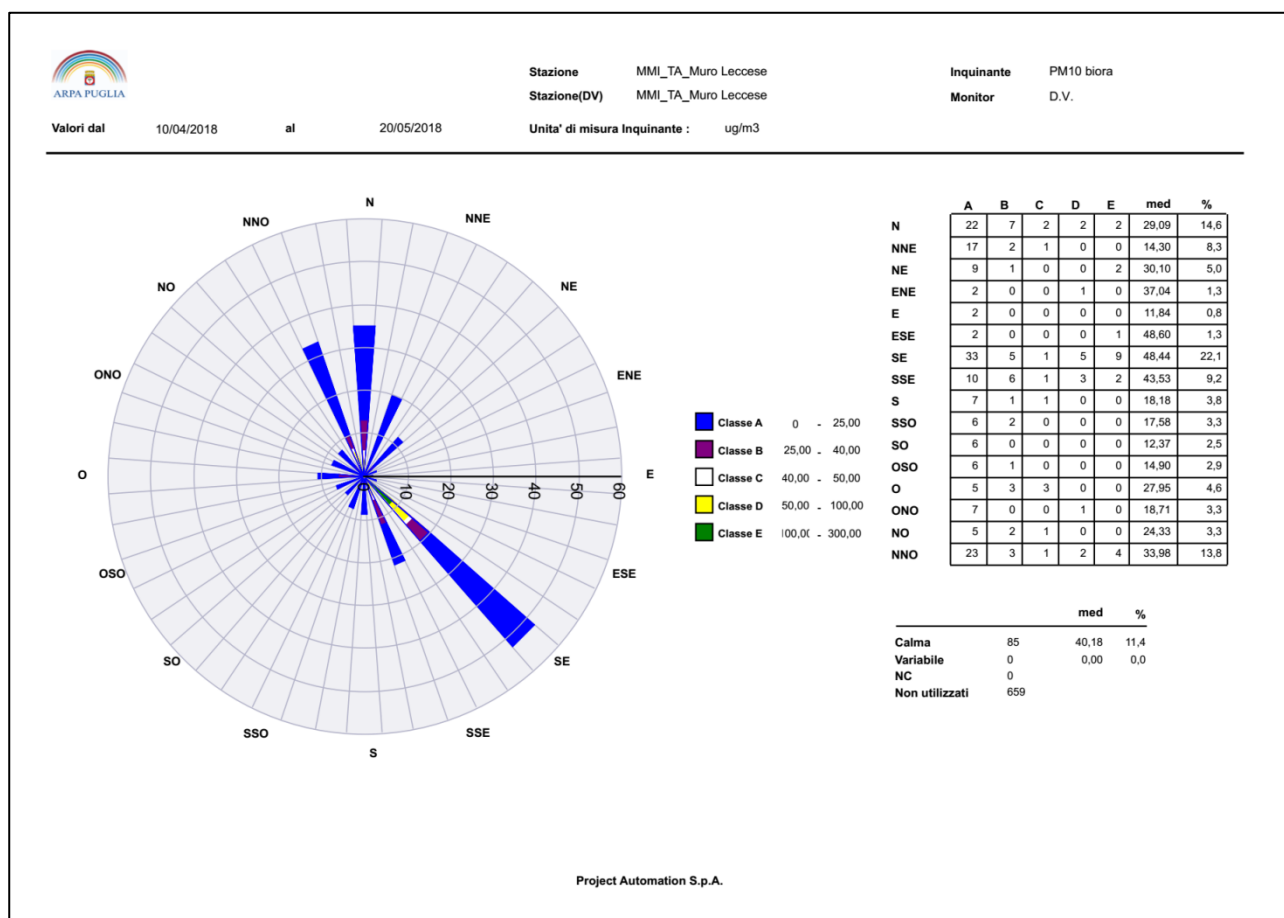
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

anche da N-NO e Nord. È opportuno, a tal proposito, tenere in considerazione che durante il mese di aprile 2018 si sono verificate avvezioni sahariane le quali contribuiscono all'innalzamento dei livelli di PM₁₀, con venti meridionali.



La Tabella 1 pone a confronto le concentrazioni medie giornaliere misurate nel sito di Muro Leccese e quelle rilevate nello stesso periodo in alcuni siti di monitoraggio QA, collocati in provincia di Lecce e gestiti da Arpa Puglia.

Tabella 1. Confronto fra medie giornaliere di **PM₁₀** dal 10/04/2018 al 20/05/2018 misurate a Muro Leccese ed in altri siti in provincia di Lecce.

MEDIE GIORNALIERE PM ₁₀ (µg/m ³)					
Data	MMI-Muro Leccese	Campi Salentina	Piazza Libertini-Lecce	Lecce-Cerrate	Galatina-I.T.C. La Porta
10/04/2018	29	24	23	21	32
11/04/2018	30	28	30	28	36

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

MEDIE GIORNALIERE PM ₁₀ (µg/m ³)					
Data	MMI-Muro Leccese	Campi Salentina	Piazza Libertini- Lecce	Lecce-Cerrate	Galatina- I.T.C. La Porta
12/04/2018	*	29	31	31	29
13/04/2018	34	37	36	34	36
14/04/2018	31	41	40	44	40
15/04/2018	50	49	51	*	56
16/04/2018	198	150	174	158	180
17/04/2018	144	133	134	141	129
18/04/2018	38	51	*	47	72
19/04/2018	31	25	*	23	31
20/04/2018	23	22	*	25	21
21/04/2018	31	33	33	34	32
22/04/2018	20	25	*	28	21
23/04/2018	29	28	*	28	24
24/04/2018	31	29	28	29	37
25/04/2018	32	25	30	30	29
26/04/2018	25	27	27	31	24
27/04/2018	28	30	26	24	27
28/04/2018	30	34	34	*	30
29/04/2018	31	30	34	*	38
30/04/2018	36	40	39	42	38
01/05/2018	31	30	35	*	35
02/05/2018	39	28	*	*	41
03/05/2018	25	24	27	28	23
04/05/2018	25	24	25	25	27
05/05/2018	25	26	24	25	26
06/05/2018	22	21	21	24	22
07/05/2018	21	21	24	27	30
08/05/2018	12	*	25	*	25
09/05/2018	16	*	19	*	19
10/05/2018	15	20	20	19	17
11/05/2018	22	21	22	26	23
12/05/2018	29	24	25	24	27
13/05/2018	*	20	22	23	18
14/05/2018	20	17	22	21	22
15/05/2018	14	11	14	13	11
16/05/2018	12	10	11	9	7
17/05/2018	16	14	14	14	21
18/05/2018	16	14	14	12	18
19/05/2018	15	11	14	17	16
20/05/2018	*	12	17	20	19
MEDIA	34	32	33	33	34

20 di 40

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

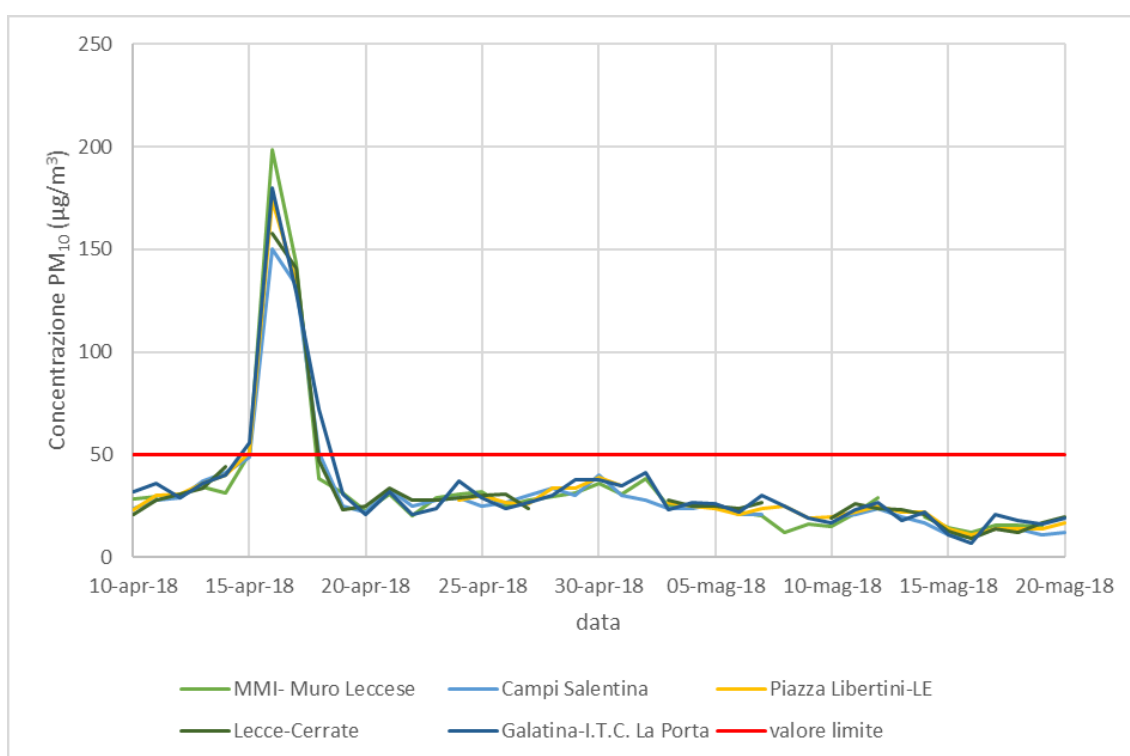
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

MEDIE GIORNALIERE PM ₁₀ (µg/m ³)					
Data	MMI-Muro Leccese	Campi Salentina	Piazza Libertini-Lecce	Lecce-Cerrate	Galatina-I.T.C. La Porta
PERIODO					
<i>n. superamenti</i>	2	3	3	2	4
%Dati Disp.	93	95	85	83	100

* Dato non disponibile

I dati di PM₁₀ rilevati a Muro Leccese hanno mostrato un andamento assolutamente confrontabile con quelli rilevati con le altre centraline. Le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ riportate in Figura 3 mostrano trend simili, ed i valori sono in accordo con quelli che si registrano tipicamente nella stagione primaverile, in cui sono poco frequenti i superamenti del valore limite giornaliero per il PM₁₀, fatte salve le giornate interessate da fenomeni di *saharian dust*.



21 di 40

Figura 4. Andamenti giornalieri del PM₁₀ misurato in alcuni siti della provincia di Lecce nel periodo dal 10/04/2018 al 20/05/2018.

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

La tabella che segue riporta i coefficienti di correlazione di Pearson fra i dati di PM₁₀ dei 5 siti, calcolati secondo la seguente formula:

$$\text{Correlazione}(X, Y) = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

Tabella 2. Coefficienti di correlazione di Pearson fra le concentrazioni di PM₁₀ rilevate presso i 5 siti. Periodo: 10/04/2018 - 20/05/2018.

coefficienti di correlazione	MMI- Muro Leccese	Campi Salentina	Piazza Libertini- LE	Lecce- Cerrate	Galatina- I.T.C. La Porta
Galatina-I.T.C. La Porta					1
Lecce-Cerrate				1,00	0,97
Piazza Libertini-LE			1,00	0,99	0,99
Campi Salentina		1,00	0,99	0,99	0,98
MMI- Muro Leccese	1,00	0,98	0,99	0,98	0,98

I dati in Tabella 2 consentono di individuare l'esistenza di ottime correlazioni fra le concentrazioni misurate in tutti i siti, confermando quanto osservato dagli andamenti del PM₁₀ riportati in grafico (figura 3).

22 di 40

Si richiama che le tipologie dell'area in cui sono posizionate le centraline sono "urbana traffico" nel caso di Lecce-Piazza Libertini, "suburbana" nel caso di Campi Salentina, Galatina e "rurale fondo" nel caso di Lecce-Cerrate.

Durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con il mezzo mobile nel sito di Muro Leccese nel periodo fra il 13/04/2018 e il 16/05/2018, è stata svolta anche una campagna di raccolta giornaliera di filtri di PM₁₀ da sottoporre alle determinazioni analitiche finalizzate alla ricerca di Benzo(a)Pirene (della famiglia degli Idrocarburi Policiclici Aromatici) e dei metalli, tuttora in corso. Non appena saranno ultimate tali analisi, a cura del laboratorio del Dipartimento Provinciale di Brindisi, ne saranno trasmessi gli esiti ad integrazione della presente relazione.

3.2. PM_{2,5}

Con il termine PM_{2,5} viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm. Sul mezzo mobile è installato un analizzatore di PM_{2,5} FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera.

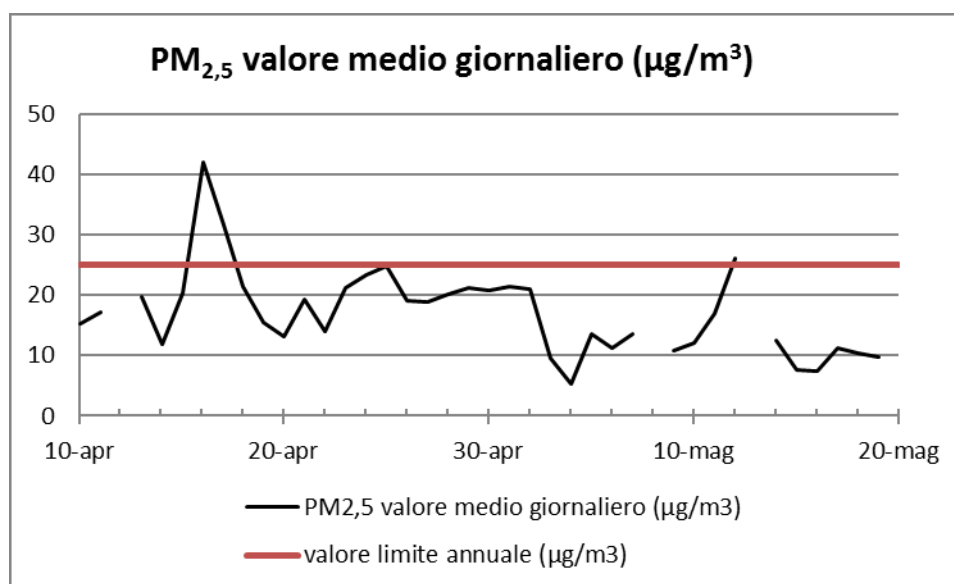
Secondo la normativa vigente, D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. il valore limite annuale per il PM_{2,5} è fissato a 25 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile. Durante il periodo di monitoraggio si sono verificati

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

valori medi giornalieri superiori al suddetto valore limite annuale ma complessivamente si è riscontrato un valore medio, nel periodo monitorato, pari a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto inferiore al limite annuale.



23 di 40

Figura 5. Andamento giornaliero e dei massimi orari del $\text{PM}_{2,5}$ misurato presso il sito oggetto della campagna.

La Tabella 3 pone a confronto le concentrazioni medie giornaliere di $\text{PM}_{2,5}$ misurate nel sito di Muro Leccese e quelle rilevate nello stesso periodo in alcuni siti di monitoraggio QA, collocati in provincia di Lecce e gestiti da Arpa Puglia.

Tabella 3. Confronto fra medie giornaliere di $\text{PM}_{2,5}$ dal 10/04/2018 al 20/05/2018 misurate a Muro Leccese ed in altri siti in provincia di Lecce.

PM _{2,5} MEDIE GIORNALIERE (µg/m ³)							
Data	MMI Muro Leccese	Galatina-I.T.C. La Porta	Maglie-I.T.C. De Castro	Data	MMI-Muro Leccese	Galatina-I.T.C. La Porta	Maglie-I.T.C. De Castro
10/04/2018	15	11	14	23/04/2018	21	13	19
11/04/2018	17	18	18	24/04/2018	23	20	24
12/04/2018	*	14	13	25/04/2018	25	16	18
13/04/2018	20	15	17	26/04/2018	19	13	15
14/04/2018	12	11	11	27/04/2018	19	15	16
15/04/2018	20	16	20	28/04/2018	20	17	19
16/04/2018	42	37	35	29/04/2018	21	16	20

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

PM _{2,5} MEDIE GIORNALIERE (µg/m ³)							
Data	MMI Muro Leccese	Galatina-I.T.C. La Porta	Maglie-I.T.C. De Castro	Data	MMI-Muro Leccese	Galatina-I.T.C. La Porta	Maglie-I.T.C. De Castro
17/04/2018	32	32	28	30/04/2018	21	18	21
18/04/2018	22	*	20	01/05/2018	22	17	19
19/04/2018	15	*	15	02/05/2018	21	17	20
20/04/2018	13	*	14	03/05/2018	10	12	8
21/04/2018	19	14	16	04/05/2018	5	13	8
22/04/2018	14	12	15	05/05/2018	14	9	10
06/05/2018	11	9	9	17/05/2018	11	9	9
07/05/2018	14	10	14	18/05/2018	10	12	8
08/05/2018	*	13	15	19/05/2018	10	4	6
09/05/2018	11	8	12	20/05/2018	*	7	8
10/05/2018	12	10	14				
11/05/2018	17	14	17				
12/05/2018	26	14	23				
13/05/2018	*	11	11				
14/05/2018	12	10	10				
15/05/2018	8	7	4				
16/05/2018	7	3	4				
				MEDIA PERIODO	17	14	15
				%Dati Disp.	90	93	100

24 di 40

Il grafico in figura 5 mostra che gli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere di PM_{2,5} di alcuni siti della provincia di Lecce sono molto simili fra loro.

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

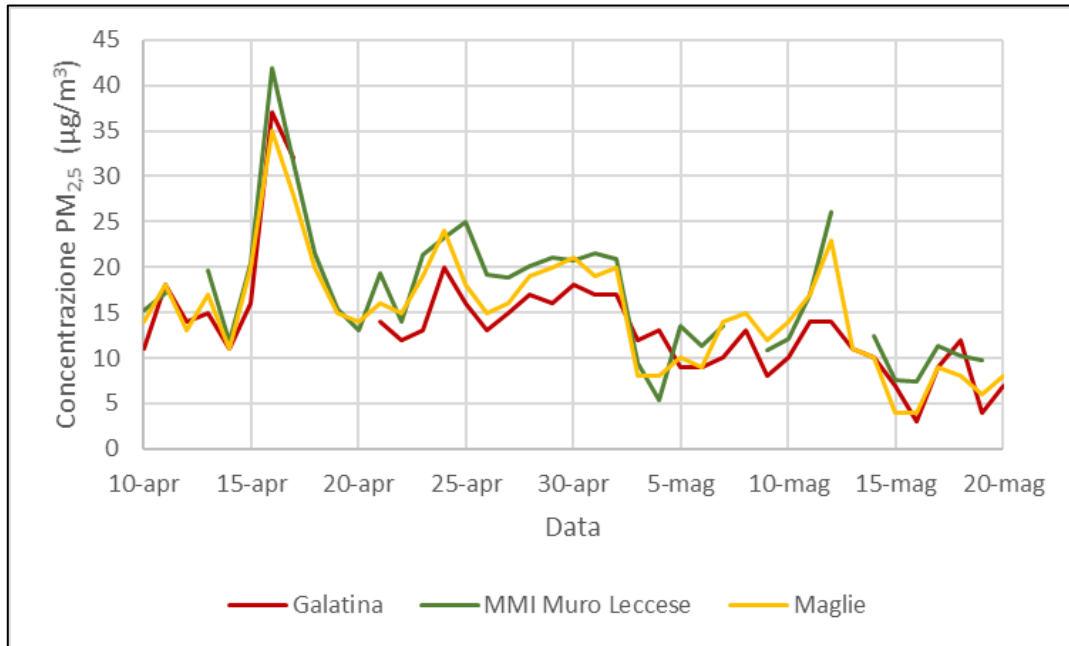


Figura 6. Andamenti giornalieri del $PM_{2.5}$ misurati in alcuni siti della provincia di Lecce nel periodo dal 10/04/2018 al 20/05/2018.

4. Andamento degli inquinanti gassosi

Per gli inquinanti normati benzene, NO₂, CO, SO₂, non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per l'O₃ si sono avuti occasionalmente valori medi (massimi giornalieri su 8h) superiori al valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, come previsto dalla normativa vigente, pari a 120 µg/m³.

È stato inoltre monitorato l'acido solfidrico (H₂S), non normato, ma per il quale esiste una concentrazione soglia di riferimento, pari a 7 µg/m³, che rappresenta la soglia olfattiva.

4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO₂ ed al PM₁₀, 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 ₃		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	120 µg/m ³ 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 ³ , media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno	Obiettivo a lungo termine
	180 µg/m ³ (media oraria)	Soglia di informazione
	240 µg/m ³ (media oraria, per tre ore consecutive)	Soglia di allarme

26 di 40

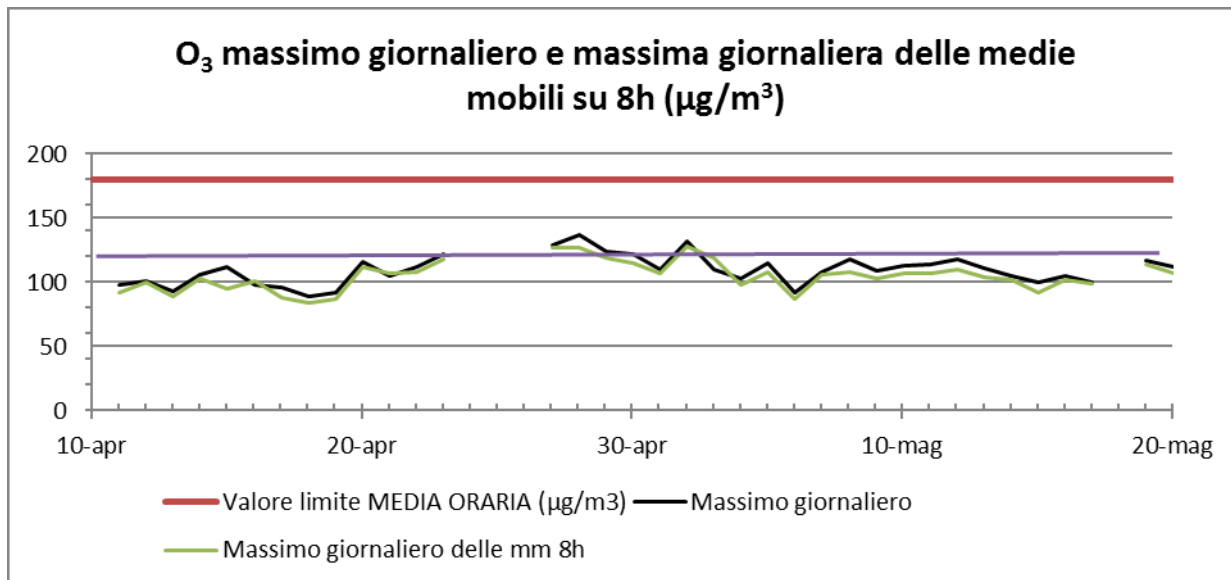
Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione oraria di ozono, ed i massimi giornalieri delle medie mobili sulle 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo primaverile, caratterizzato da alto irraggiamento solare.

Non sono stati rilevati superamenti della soglia di informazione, calcolato come massimo orario e pari a 180 µg/m³.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

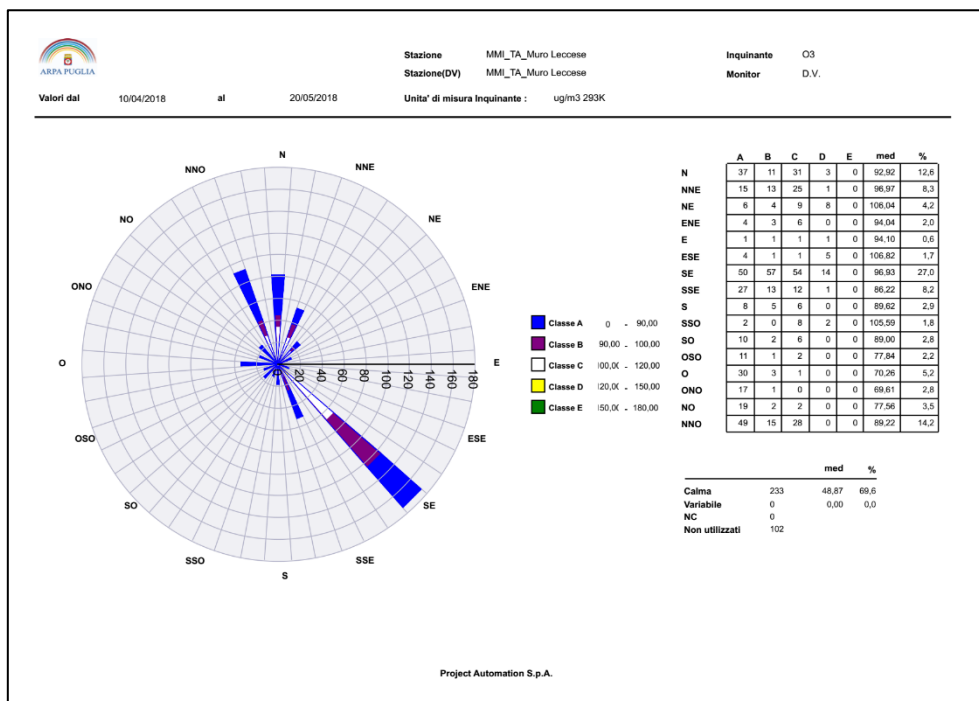
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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



Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, si può osservare che tale inquinante proviene più frequentemente da SE.

27 di 40



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

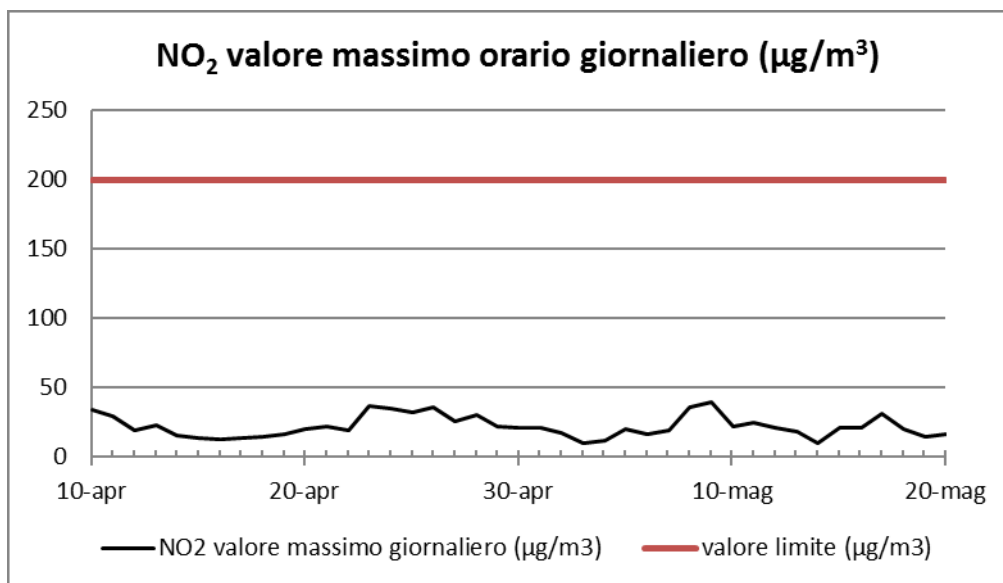
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

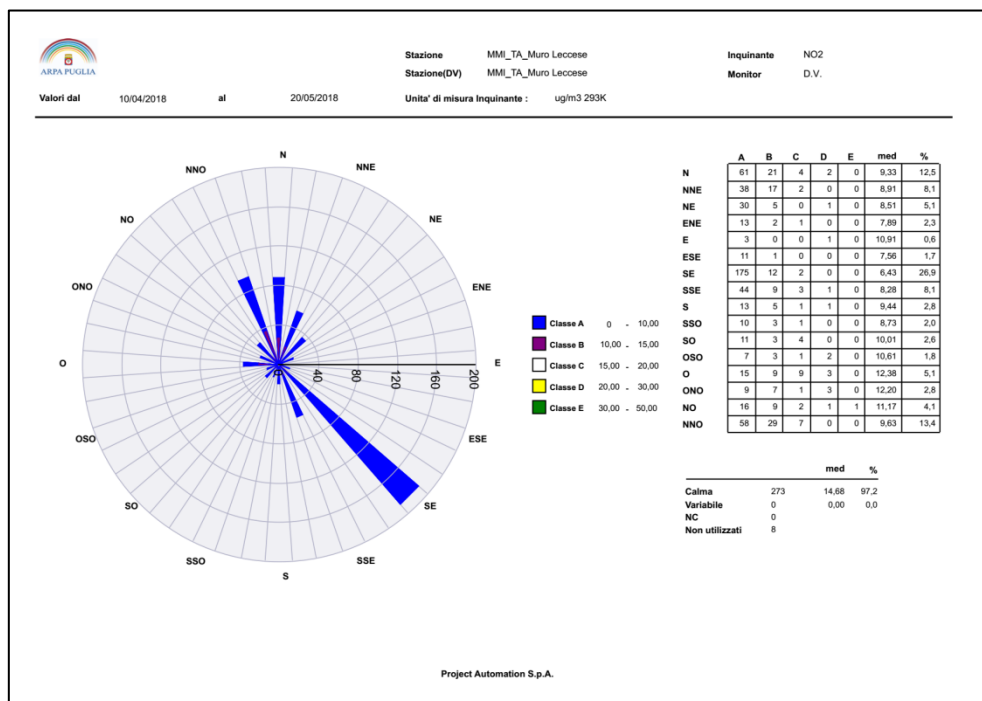
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tutti gli ossidi di azoto, NO , NO_2 , N_2O , ecc. sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO_2), 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 $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come massimo orario. I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati generalmente modesti.

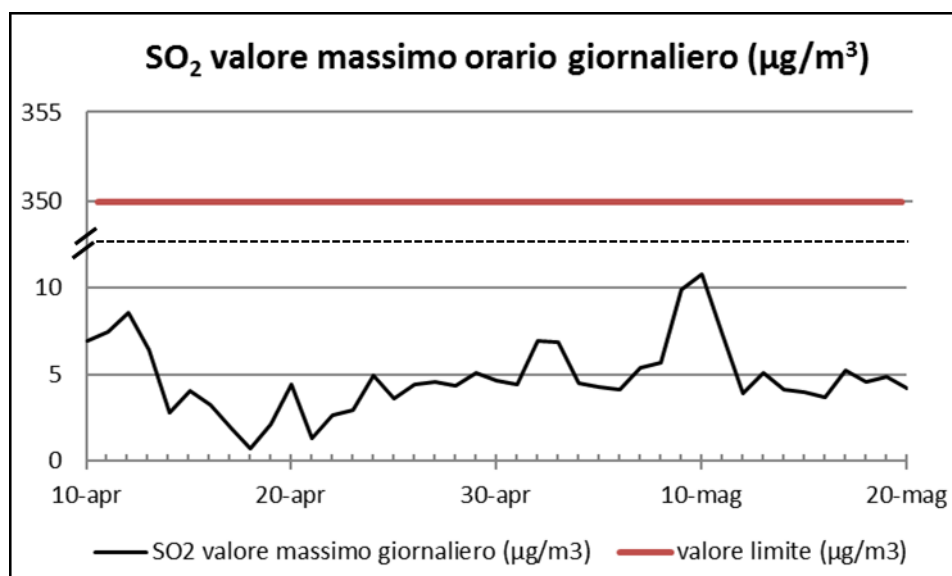


Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per l' NO_2 , sotto riportato, non mette in evidenza una direzionalità prevalente per questo inquinante.



4.3. Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)

Nel grafico di seguito è riportato il valore del massimo orario giornaliero della concentrazione di SO₂ rilevato nel periodo di osservazione. Le concentrazioni risultano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D.Lgs 155/2010). Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m³ mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m³.

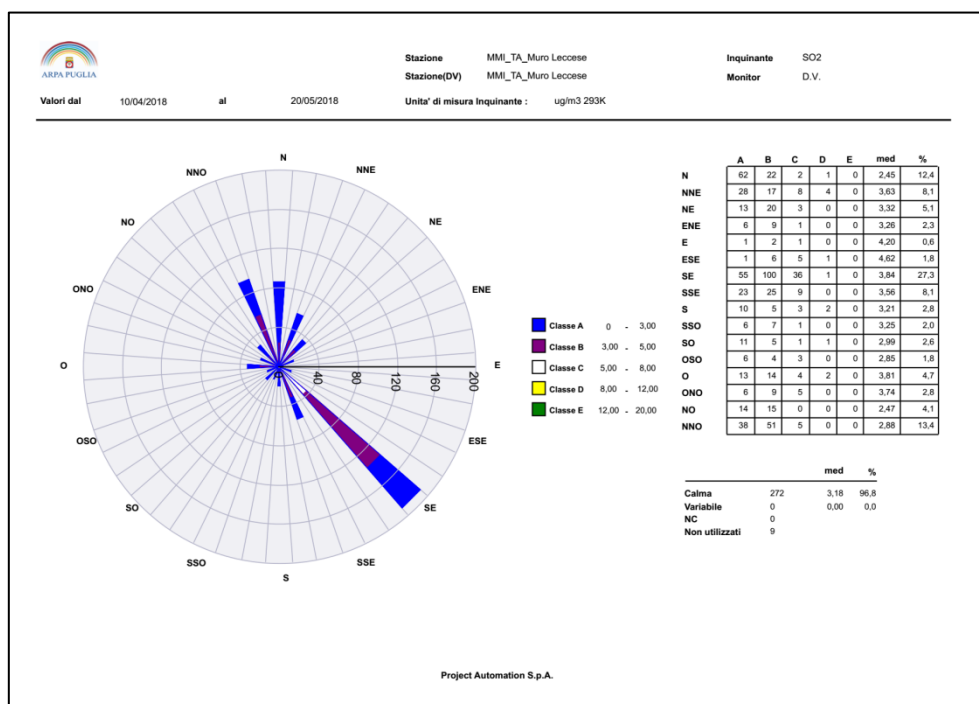


Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi e i livelli sono risultati generalmente molto bassi. Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per SO₂, mostra una modesta direzionalità da SE rispetto al sito di monitoraggio, ma si osservano occorrenze anche da altre direzioni, così come dettagliato nella tabella allegata al grafico.



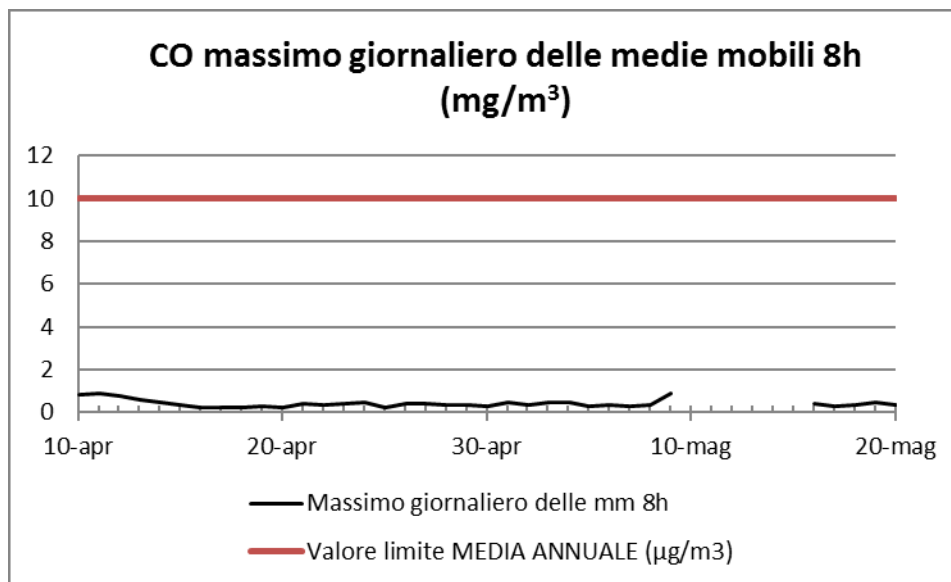
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO. Come si nota chiaramente, 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/m³.

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

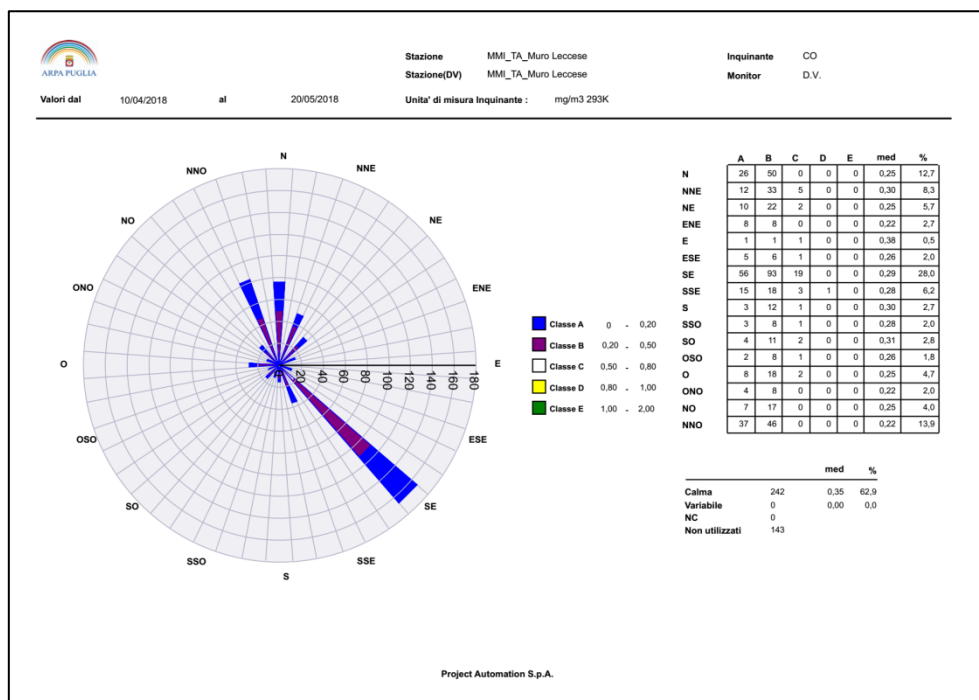
**Direzione Scientifica
 Centro Regionale Aria**
 Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it



Non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi e i livelli sono risultati generalmente molto bassi.

Il grafico sotto riportato, relativo alla rosa dell'inquinamento per CO, non mostra una direzionalità nettamente prevalente per questo inquinante.

3 | d i 4 | 0



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

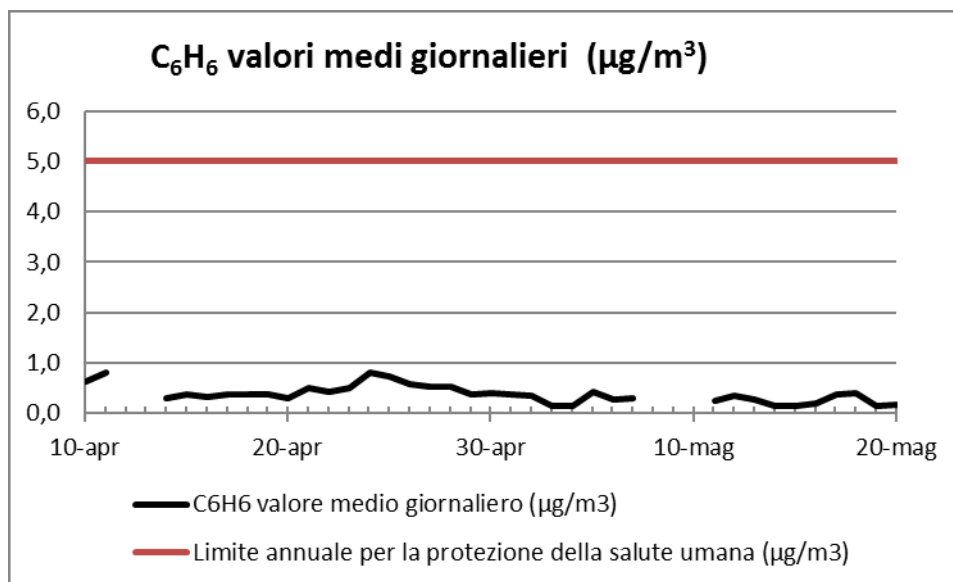
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

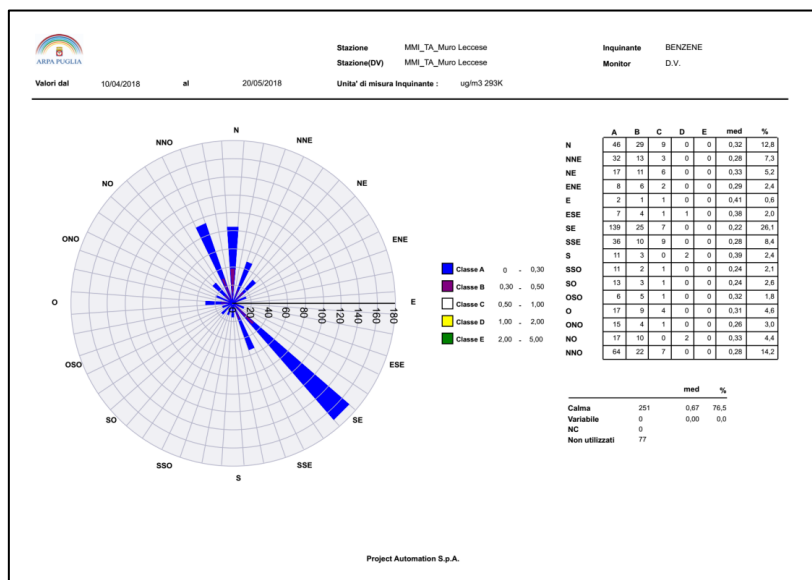
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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. 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 giornalieri sono risultati al di sotto di suddetto limite.

In riferimento ai valori medi orari, non sono state registrate medie superiori al suddetto limite, il quale, comunque, si riferisce alla media di un anno.



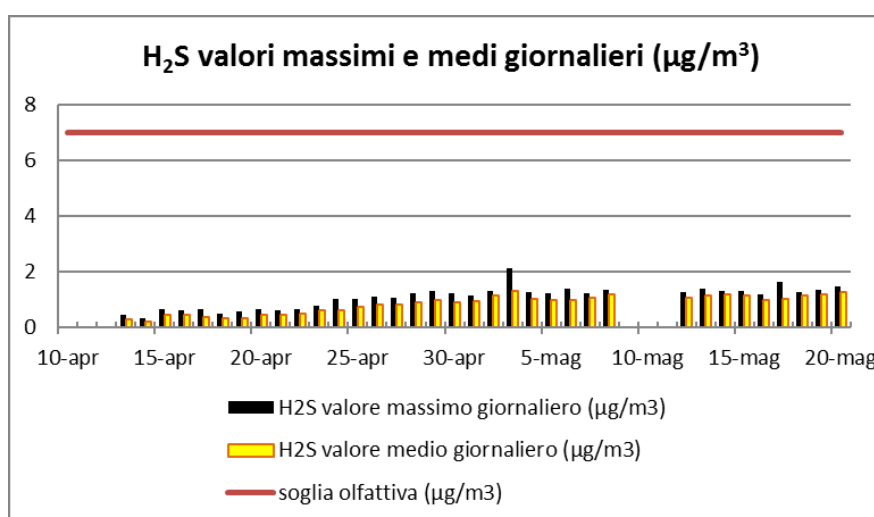
Il grafico successivo riporta la rosa dell'inquinamento per il benzene, da cui non si evince una netta prevalenza di una direzione di provenienza di tale inquinante.



4.6. Grafico della concentrazione di H₂S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)

Uno fra i parametri più significativi nella individuazione di possibili fonti di molestie olfattive è rappresentato dall'acido solfidrico (H₂S). Assumendo come riferimento una concentrazione di H₂S pari a 7 µg/m³ (concentrazione alla quale la totalità dei soggetti ne distingue l'odore caratteristico, se esposti per 30 minuti – WHO 2000), si rileva che nel periodo monitorato non sono state rilevate medie orarie superiori a tale soglia olfattiva.

In figura seguente sono riportati i valori massimi orari giornalieri di H₂S in µg/m³ ed i valori medi giornalieri nel periodo in esame. Non si sono registrate medie giornaliere superiori a tale soglia olfattiva.



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

4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	LIMITE
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera **	Massimo orario giornaliero	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³	(7 µg/m ³)***	
1° giorno	10/4/18	N.D.	N.D.	34	0,8	6,9	0,6	N.D.	
2° giorno	11/4/18	92,1	98,1	29	0,9	7,5	0,8	N.D.	
3° giorno	12/4/18	99,9	101,1	19	0,8	8,6	N.D.	N.D.	
4° giorno	13/4/18	88,6	93,3	23	0,6	6,4	N.D.	0,4	
5° giorno	14/4/18	103,0	105,9	16	0,4	2,8	0,3	0,3	
6° giorno	15/4/18	94,5	111,9	14	0,4	4,1	0,4	0,6	
7° giorno	16/4/18	100,5	97,5	13	0,2	3,2	0,3	0,6	
8° giorno	17/4/18	88,1	96,4	14	0,3	1,9	0,4	0,6	
9° giorno	18/4/18	83,5	88,4	15	0,2	0,7	0,4	0,5	
10° giorno	19/4/18	87,3	92,3	17	0,3	2,1	0,4	0,5	
11° giorno	20/4/18	111,9	115,4	20	0,2	4,4	0,3	0,6	
12° giorno	21/4/18	106,9	104,6	22	0,4	1,3	0,5	0,6	
13° giorno	22/4/18	108,3	111,4	19	0,3	2,7	0,4	0,7	
14° giorno	23/4/18	118,4	121,8	37	0,4	2,9	0,5	0,8	
15° giorno	24/4/18	N.D.	N.D.	35	0,5	4,9	0,8	1,0	
16° giorno	25/4/18	N.D.	N.D.	32	0,2	3,6	0,7	1,0	
17° giorno	26/4/18	N.D.	N.D.	36	0,4	4,4	0,6	1,1	
18° giorno	27/4/18	126,9	129,2	26	0,4	4,6	0,5	1,0	
19° giorno	28/4/18	127,0	137,2	30	0,4	4,3	0,5	1,2	
20° giorno	29/4/18	119,3	123,8	22	0,4	5,1	0,4	1,3	
21° giorno	30/4/18	114,9	121,7	21	0,3	4,7	0,4	1,2	
22° giorno	1/5/18	107,1	109,6	21	0,4	4,4	0,4	1,1	
23° giorno	2/5/18	127,9	132,3	17	0,3	6,9	0,3	1,3	
24° giorno	3/5/18	118,6	110,0	10	0,5	6,8	0,1	2,1	
25° giorno	4/5/18	97,9	102,5	12	0,4	4,5	0,2	1,3	
26° giorno	5/5/18	107,4	114,5	20	0,3	4,3	0,4	1,2	
27° giorno	6/5/18	87,3	91,8	17	0,3	4,1	0,3	1,4	
28° giorno	7/5/18	106,2	108,0	19	0,3	5,4	0,3	1,2	
29° giorno	8/5/18	107,5	117,7	35	0,3	5,7	N.D.	1,3	
30° giorno	9/5/18	102,7	108,5	40	0,9	9,9	N.D.	N.D.	
31° giorno	10/5/18	106,6	112,7	22	N.D.	10,8	N.D.	N.D.	
32° giorno	11/5/18	106,9	114,2	25	N.D.	7,3	0,3	N.D.	
33° giorno	12/5/18	109,6	117,7	21	N.D.	3,9	0,4	1,3	
34° giorno	13/5/18	104,0	110,6	18	N.D.	5,1	0,3	1,4	
35° giorno	14/5/18	101,8	104,5	10	N.D.	4,1	0,1	1,3	

3 4 d i 4 0

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

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	LIMITE
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera **	Massimo orario giornaliero	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³	(7 µg/m ³)***	
36° giorno	15/5/18	92,0	100,1	21	N.D.	4,0	0,1	1,3	
37° giorno	16/5/18	102,0	104,5	21	0,4	3,6	0,2	1,2	
38° giorno	17/5/18	98,5	100,3	31	0,3	5,2	0,4	1,6	
39° giorno	18/5/18	N.D.	N.D.	20	0,3	4,6	0,4	1,3	
40° giorno	19/5/18	113,5	116,5	14	0,4	4,9	0,1	1,3	
41° giorno	20/5/18	106,6	112,2	16	0,4	4,2	0,0	1,4	

Note: ND: dato non disponibile;

- * la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 18:00 del giorno prima e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso;
- ** il valore limite del parametro benzene per la protezione della salute umana è fissato a 5 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile;
- *** Il valore di riferimento per il parametro H₂S, pari a 7 µg/m³, non costituisce limite alla concentrazione di inquinante dell'aria previsto dalla normativa, ma piuttosto la concentrazione alla quale la totalità dei soggetti ne distingue l'odore caratteristico, se esposti per 30 minuti (WHO 2000).

5. Correlazione tra inquinanti

Di seguito sono riportati i coefficienti di correlazione tra i valori orari dei vari inquinanti.

Coefficienti di correlazione	PM ₁₀	NO ₂	benzene	CO	SO ₂	O ₃	H ₂ S	IPA _{TOT}
PM ₁₀	1,00	-0,09	0,07	-0,12	-0,26	-0,21	-0,33	0,11
NO ₂		1,00	0,56	0,15	0,10	-0,53	-0,01	0,32
benzene			1,00	0,27	-0,02	-0,63	-0,16	0,35
CO				1,00	0,41	-0,23	0,12	0,23
SO ₂					1,00	0,06	0,51	0,02
O ₃						1,00	-0,01	-0,31
H ₂ S							1,00	-0,52
IPA _{TOT}								1,00

Non si rilevano elevate correlazioni fra gli inquinanti nel periodo di monitoraggio. Si individua l'esistenza di una correlazione modesta tra benzene e NO₂. Il parametro IPA_{TOT} correla debolmente con NO₂ e benzene ed il monossido di carbonio (CO) correla debolmente con SO₂. Questi dati nel complesso possono suggerire per questi inquinanti l'esistenza di almeno una sorgente emissiva comune come fenomeno all'origine.

3 6 d i 4 0

Relativamente agli altri inquinanti non vi sono buone correlazioni ($C < 0,30$) o addirittura negative.

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

6. Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata a seguito di istanza pervenuta ad Arpa da parte del Comune di Muro Leccese (LE) e rientrava nell'ambito della programmazione annuale delle attività di monitoraggio di Arpa Puglia che, per lo svolgimento di tale attività, si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro regionale Aria. In data 10/04/2018 è stato dato avvio effettivo alla campagna che si è protratta sino al 20/05/2018.

Si è osservato quanto descritto di seguito.

- Per il **PM₁₀**, sono stati registrati due superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³ (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno), previsto dalla norma di riferimento D.Lgs. 155/10, nei giorni 16 e 17 aprile 2018. Si evidenzia che, comunque, dal 12 al 19 aprile 2018, la Puglia è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tale fenomeno ha portato al superamento del valore limite di PM10 in molte stazioni di monitoraggio. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, per tali giorni sarà effettuato lo scorporo del contributo naturale dalla concentrazione di PM10 registrata. Tutte le cabine presenti nella provincia di Lecce hanno mostrato un notevole incremento delle concentrazioni medie giornaliere del PM10 nelle stesse giornate del 16/17 aprile 2018, come è avvenuto per il mezzo mobile.
- La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m³ come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀. Anche se il periodo di campionamento nel sito non ha coperto l'intero anno, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale. La media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è stata pari a 34 µg/m³, valore inferiore al limite annuale. È opportuno considerare, tuttavia, che le medie di tutto il periodo risentono del prolungato evento di *Saharan Dust*, il quale ha determinato un significativo incremento delle medie presso tutte le stazioni di monitoraggio. Si fa presente, tuttavia, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. 155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 (pari a 50 µg/m³, che può essere superato per non più di 35 volte nel corso di un anno solare) che per quello annuale, non fornisce alcuna garanzia di assenza di effetti sulla salute.
- Relativamente agli altri inquinanti misurati nel corso della campagna, ARPA non ha registrato criticità, e tutti i parametri normati rispettano i limiti previsti dalla normativa di riferimento D.Lgs. 155/2010.
- Nel sito di monitoraggio individuato a Muro Leccese sono emersi andamenti discretamente correlabili fra loro per gli inquinanti benzene, NO₂, IPA_{TOT}, e fra SO₂ e CO il che suggerisce che fra questi esista almeno una sorgente emissiva comune. La mancanza di una spiccata direzionalità degli inquinanti rispetto al sito di monitoraggio suggerisce che la fonte emissiva alla loro origine possa essere più d'una e verosimilmente legata alle varie attività che si svolgono in prossimità del sito stesso, che include il centro abitato (traffico veicolare, riscaldamento domestico) o altre attività produttive circostanti e che comunque si tratti di fenomeni diffusi sul territorio. Altri parametri che mostrano una direzionalità più spiccata da SE potrebbero risentire del contributo di condizioni naturali diffuse o di altre attività produttive/agricole (PM₁₀, O₃, SO₂). I livelli delle concentrazioni misurate, comunque, rispettano tutti i limiti previsti.
- Durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con il mezzo mobile nel sito di Muro Leccese nel periodo fra il 13/04/2018 e il 16/05/2018, è stata svolta anche una campagna di raccolta giornaliera di filtri di PM10 da sottoporre alle determinazioni analitiche finalizzate alla ricerca di

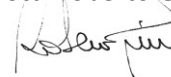
benzo(a)pirene (della famiglia degli Idrocarburi Policiclici Aromatici) e dei metalli, tuttora in corso. Non appena saranno ultimate tali analisi, a cura del laboratorio del Dipartimento Provinciale di Brindisi, ne saranno trasmessi gli esiti ad integrazione della presente relazione.

Tutto ciò considerato, si può affermare che, limitatamente alla durata della campagna di monitoraggio, non sono state rilevate criticità in relazione alla qualità dell'aria ambiente.

Brindisi, 10 ottobre 2018

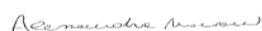
Il Direttore del CRA

Dott. Roberto **GIUA**



P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**



38di40

Elaborazione dati a cura di:

Dott. Daniele **CORNACCHIA**

Validazione dati a cura di:

P.ch. Pietro **CAPRIOLI**, Dott. Aldo **PINTO**, Dott. Daniele **CORNACCHIA**

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

Allegato I - 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, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo.

Tabella: dall' allegato XI del D. Lgs. 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 % ⁽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.

3 9 d i 4 0

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 (%)
O ₃	91
NO ₂	99
SO ₂	99
CO	86
H ₂ S	90
C ₆ H ₆	92
PM ₁₀ SWAM	93
PM _{2,5} SWAM	90
PM ₁₀ – biorario Env	66

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

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. 155/10.

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

- SO₂: fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM_{10/2,5}: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 2 o 24 ore su filtri in fibra di vetro/quarzo;
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000);
- H₂S: fluorescenza (Teledyne API).

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO₂: UNI EN 14212:2012;
- NO_x: UNI EN 14211:2012;
- CO: UNI EN 14626:2012;
- O₃: UNI EN 14625:2012;
- PM₁₀ e PM_{2,5}: UNI EN 12341:2014;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Muro Leccese da parte di ARPA Puglia che ne detiene la proprietà. I due Enti potranno utilizzarli per i rispettivi fini istituzionali.

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