

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Calimera (LE)**
c/o "ex Mattatoio" – Via G. Verdi.

Periodo di osservazione: **13/09/2017 – 13/11/2017**



1 di 34

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 svolta a seguito di richiesta formulata ad Arpa da parte del Comune di Calimera, che, con nota prot. n. 7510 del 20/09/2016, poi inoltrata da ASL Lecce in data 07/12/2016, ed acquisita al prot. ARPA n. 76601 del 20/12/2016), chiedeva ad Arpa "una campagna di monitoraggio delle polveri sottili PM_{10} e $PM_{2,5}$ " per verificare l'impatto potenziale delle attività di combustione della centrale a biomasse di Calimera sulla popolazione di questo Comune."

Con nota prot. n. 1185 del 11/01/2017, ARPA ha comunicato la propria disponibilità ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile, previa sopralluogo, effettuato poi dal CRA in data 28/02/17, congiuntamente al Vicesindaco del Comune di Calimera; era stato individuato come sito idoneo, fra quelli visionati, il cortile esterno dei locali "ex mattatoio" di Via G. Verdi, occupata dallo spin-off accademico "Gelesis". L'Agenzia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria di Arpa.

Scopo della campagna: valutare i livelli delle polveri sottili e in generale approfondire la conoscenza della qualità dell'aria nel Comune di Calimera.

Sito di monitoraggio

Comune di Calimera (LE), nel cortile esterno dei locali de l' "ex mattatoio" di Via G. Verdi.

Latitudine 40° 14'35.72"N

Longitudine 18°16'55.65"E

2 di 34

Periodo di monitoraggio

13/09/2017 → 13/11/2017

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 13/09/2017, l'ultimo giorno di campionamento utile è stato il 13/11/2017. In complesso, la campagna è durata 62 giorni.

Gruppo di lavoro

Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono stati gestiti, validati dai tecnici P. Caprioli, dott. A. Pinto e dott. D. Cornacchia secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, 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.sa A. Nocioni.

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

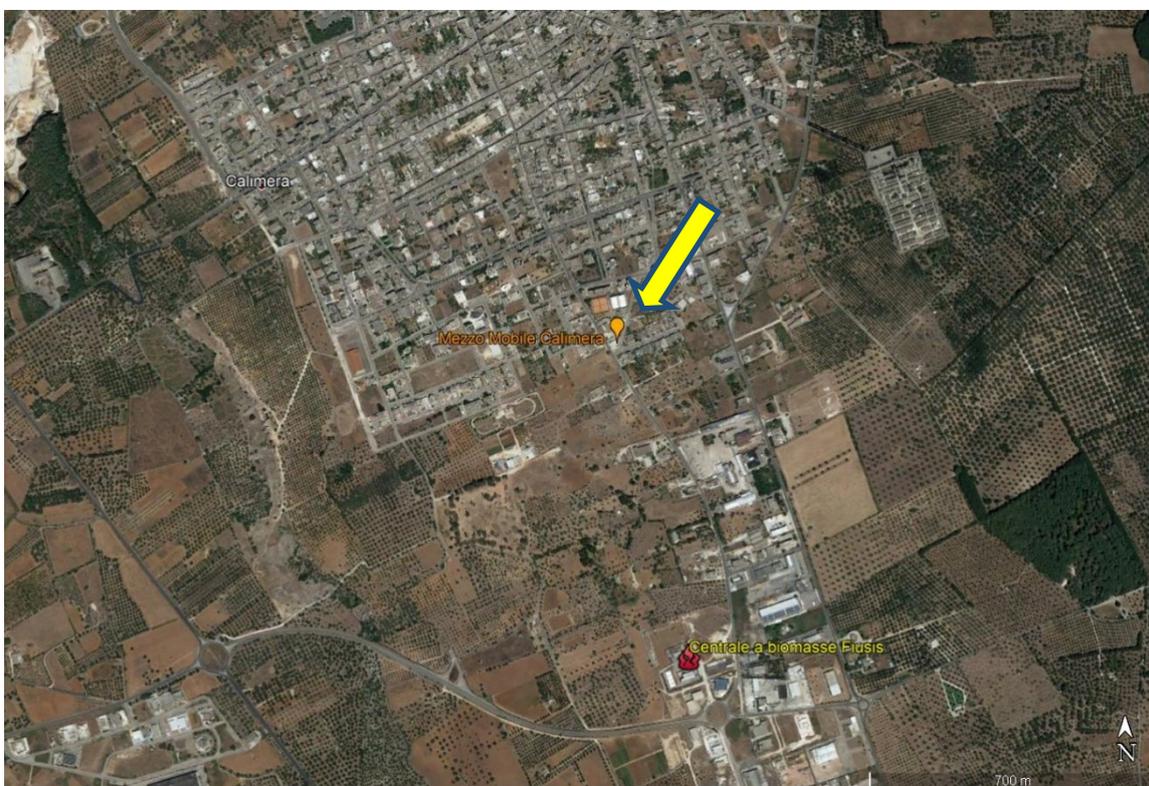
Sommario

1. Introduzione alla Relazione Tecnica.....	4
1.1. Sito di monitoraggio.....	4
1.2. Inquinanti monitorati.....	5
1.3. Parametri meteorologici rilevati.....	5
1.4. Riferimenti normativi.....	5
1.5. Tabella meteo.....	6
2. Giorni tipo di NO ₂ , PM ₁₀ biorario, CO, O ₃ , benzene, SO ₂ , H ₂ S.....	8
2.1. NO ₂	8
2.2. PM ₁₀	9
2.3. CO.....	9
2.4. O ₃	10
2.5. Benzene.....	10
2.6. H ₂ S.....	11
2.7. SO ₂	11
3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Calimera e confronto con altri siti della provincia di Lecce.....	12
3.1. PM ₁₀	12
4. Andamento degli inquinanti gassosi.....	19
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³).....	19
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³).....	21
4.3. Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³).....	22
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m ³).....	24
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m ³).....	26
4.6. Grafico della concentrazione di H ₂ S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m ³).....	27
4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM ₁₀	29
5. Correlazione tra inquinanti.....	31
6. Conclusioni.....	32
Allegato I - Efficienza di campionamento.....	33
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi.....	34

1. Introduzione alla Relazione Tecnica

1.1. Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 12 settembre nel cortile di pertinenza dei locali de “l'ex mattatoio”, occupati dallo spin-off accademico *Gelesis*, in via Verdi, nel territorio comunale di Calimera (LE). Il sito ha le seguenti coordinate: Latitudine NORTH: 40° 14'35.72"; Longitudine EST: 18°16'55.65". Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana, come evidenziato dall'orto-foto seguente (sito evidenziato in giallo).



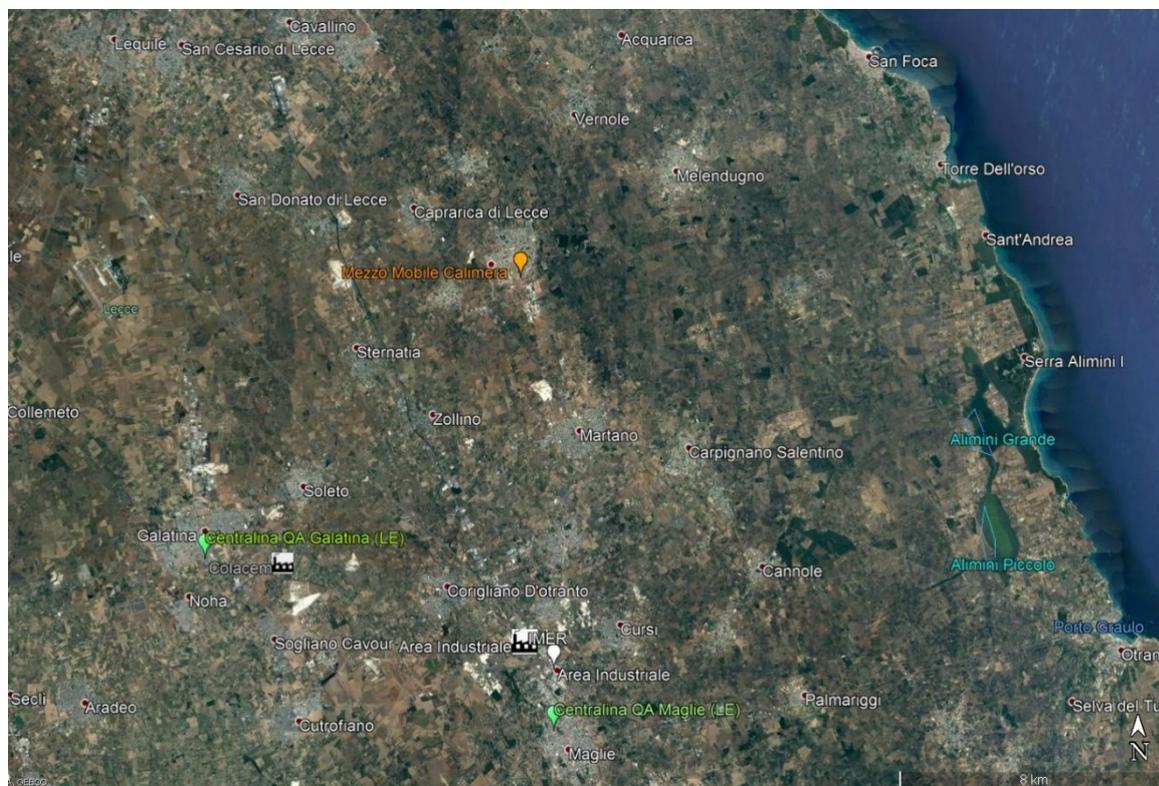
Nel Comune di Calimera (ca. 7000 abitanti), per le limitate dimensioni del Comune, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente contenuto. D'altro canto però, nelle vicinanze del sito di monitoraggio è attualmente presente un impianto di combustione a biomasse (Fiusis, a circa 800 mt. In direzione Sud).

Si riferisce, con l'occasione, che a poca distanza da Calimera sono presenti due centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, come indicato nella figura seguente, una a Galatina e una a Maglie, che rilevano i seguenti inquinanti: PM_{2,5}, Ozono, CO e NO_x oltre al 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>).

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

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



1.2. 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, ovvero: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM₁₀.

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 dal 13 settembre al 15 ottobre (*in corso*) sono stati ricavati dal pluviometro presente nella vicina centralina di Galatina.

1.4. Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 e smi per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, benzene, CO, ozono. 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

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

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

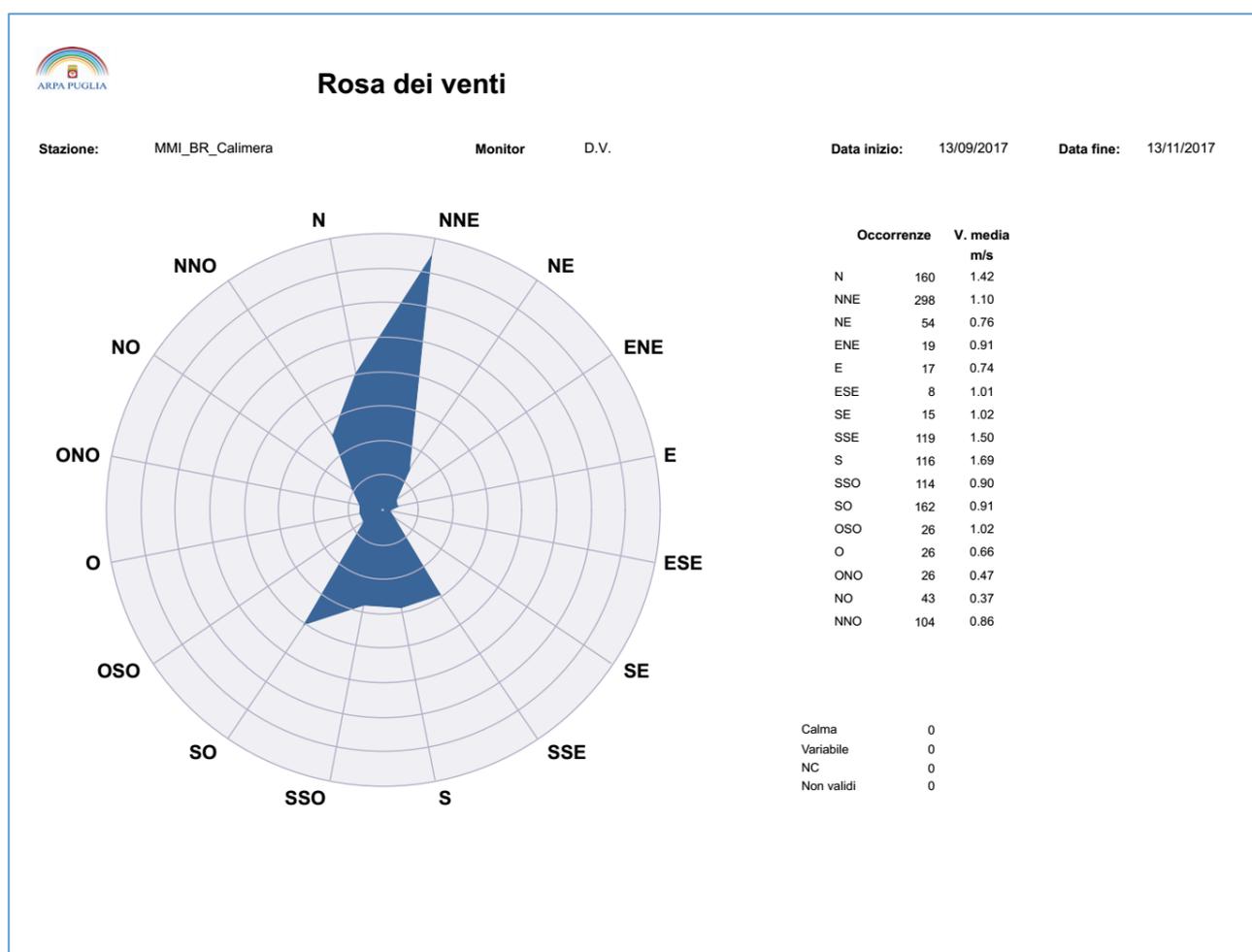
Nel periodo monitorato si sono avuti 13 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di acqua). La quantità di pioggia accumulata in mm/m² (somma relativa alla giornata), le temperature medie in °C, ed altri parametri meteo (valori medi giornalieri) misurati nel periodo del monitoraggio sono riportati nella tabella seguente.

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar	Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
13/09/2017	SO	0,69	24,2	68,0	0,0	1031	12/10/2017	NNE	0,43	18,5	81,4	0,2	1037
14/09/2017	ENE	0,67	23,0	77,3	0,0	1029	13/10/2017	N	0,58	18,7	85,4	0,2	1037
15/09/2017	N.D.	0,53	22,8	81,4	0,0	1026	14/10/2017	N	0,78	19,6	86,8	0,2	1037
16/09/2017	S	0,94	25,0	76,3	0,2	1026	15/10/2017	NNE	0,70	19,8	86,7	0,2	1039
17/09/2017	S	1,16	26,2	81,4	0,0	1026	16/10/2017	N.D.	N.D.	19,1	89,4	2,2	1039
18/09/2017	NNE	0,60	23,0	69,2	0,0	1028	17/10/2017	N.D.	N.D.	19,7	87,7	0,0	1037
19/09/2017	SO	1,10	22,6	64,4	0,0	1024	18/10/2017	N.D.	N.D.	18,4	90,7	0,0	1032
20/09/2017	NNE	0,82	20,5	55,0	0,2	1025	19/10/2017	N.D.	N.D.	18,8	85,0	0,2	1031
21/09/2017	NNE	0,82	18,4	56,9	0,0	1026	20/10/2017	N.D.	N.D.	19,2	86,7	0,0	1032
22/09/2017	NNE	0,69	19,5	54,5	0,0	1033	21/10/2017	NNO	0,86	18,8	87,6	0,0	1033
23/09/2017	NNE	0,44	20,0	60,8	0,0	1034	22/10/2017	S	1,00	19,1	79,6	0,2	1029
24/09/2017	SSE	0,59	18,2	81,4	21,2	1031	23/10/2017	NNO	1,84	16,7	77,5	8,8	1019
25/09/2017	NNE	0,54	19,4	80,9	0,2	1028	24/10/2017	N	2,50	13,9	76,3	14,4	1019
26/09/2017	NNE	0,48	19,7	80,3	0,0	1030	25/10/2017	NNE	3,18	17,0	67,0	0,2	1030
27/09/2017	NNE	0,54	18,6	86,4	20,4	1033	26/10/2017	NO	1,24	16,9	79,4	0,0	1037
28/09/2017	NNE	0,71	20,6	80,8	0,2	1033	27/10/2017	SO	0,97	17,6	78,0	0,0	1029
29/09/2017	NNE	0,56	19,7	83,9	0,4	1032	28/10/2017	NNO	2,27	16,4	60,6	0,0	1025
30/09/2017	NNE	0,48	19,2	77,6	0,0	1030	29/10/2017	SO	1,80	14,8	66,4	0,0	1023
01/10/2017	NNE	0,42	18,8	77,3	4,8	1033	30/10/2017	NNE	1,48	15,5	64,7	0,0	1026
02/10/2017	NNE	0,76	18,8	77,9	0,2	1035	31/10/2017	N	1,97	14,5	47,3	0,0	1034
03/10/2017	NNE	0,39	19,2	77,6	0,0	1035	01/11/2017	NNO	1,12	12,5	64,2	0,0	1036
04/10/2017	NE	0,48	19,2	79,2	0,0	1036	02/11/2017	SSO	0,89	13,1	76,5	0,0	1035
05/10/2017	SSO	0,46	20,2	75,1	0,2	1028	03/11/2017	NNE	0,70	13,8	80,9	0,0	1030
06/10/2017	SSO	1,15	21,5	78,5	0,0	1021	04/11/2017	NO	0,95	14,8	71,7	0,0	1031
07/10/2017	N	1,49	16,9	63,4	1,0	1023	05/11/2017	SSE	1,41	13,9	72,6	0,0	1030
08/10/2017	NNE	0,54	16,2	59,9	0,0	1029	06/11/2017	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
09/10/2017	NE	0,45	16,1	70,1	0,0	1031	07/11/2017	SSE	2,62	16,3	91,3	0,8	1025
10/10/2017	N.D.	0,61	17,3	75,3	0,0	1032	08/11/2017	SO	1,11	14,0	81,3	0,0	1028
11/10/2017	NNE	0,51	18,1	85,9	0,0	1035	09/11/2017	SSO	0,75	14,0	79,0	0,0	1033

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar	Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
10/11/2017	SSE	1,54	14,5	89,8	2,4	1031	12/11/2017	S	1,64	15,5	95,6	2,2	1024
11/11/2017	SSE	0,87	14,4	98,6	4,0	1027	13/11/2017	S	3,26	17,5	88,3	0,8	1015

NOTA: N.D.= dato non disponibile

Di seguito è riportato il grafico della rosa dei venti rilevati nel corso della campagna di monitoraggio; la provenienza prevalente dei venti è stata da NNE ed in misura minore da N, SO e SSE.



7 di 34

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

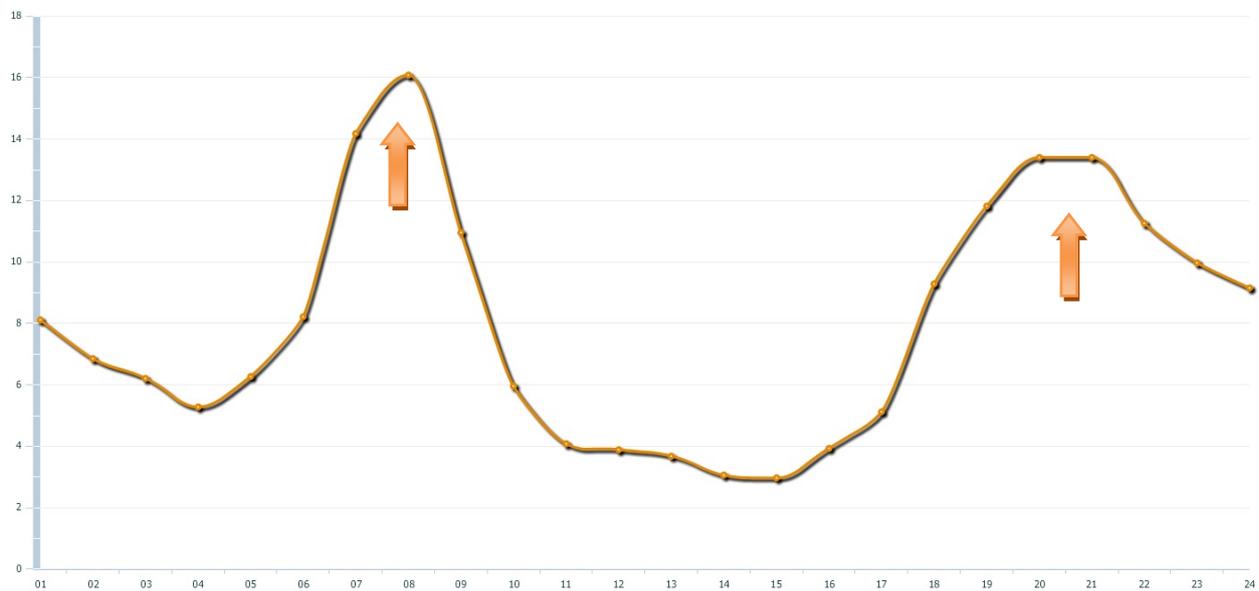
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**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 NO₂, PM₁₀ biorario, CO, O₃, benzene, SO₂, H₂S.

I grafici seguenti mostrano il giorno tipo di biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), ozono (O₃), benzene, SO₂ e H₂S.

2.1. NO₂



8 di 34

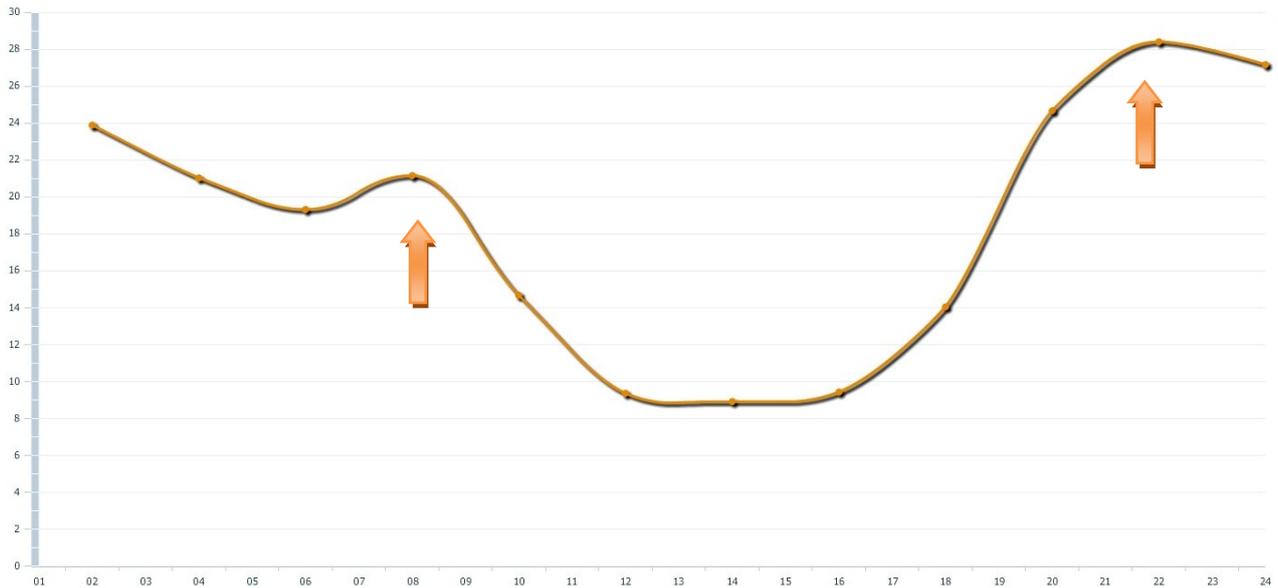
L'NO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento con due massimi orari accentuati, caratterizzato da un picco mattutino (fra le ore 7:00 e le 9:00), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (intorno alle ore 20-21:00) e, infine, un decremento notturno.

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

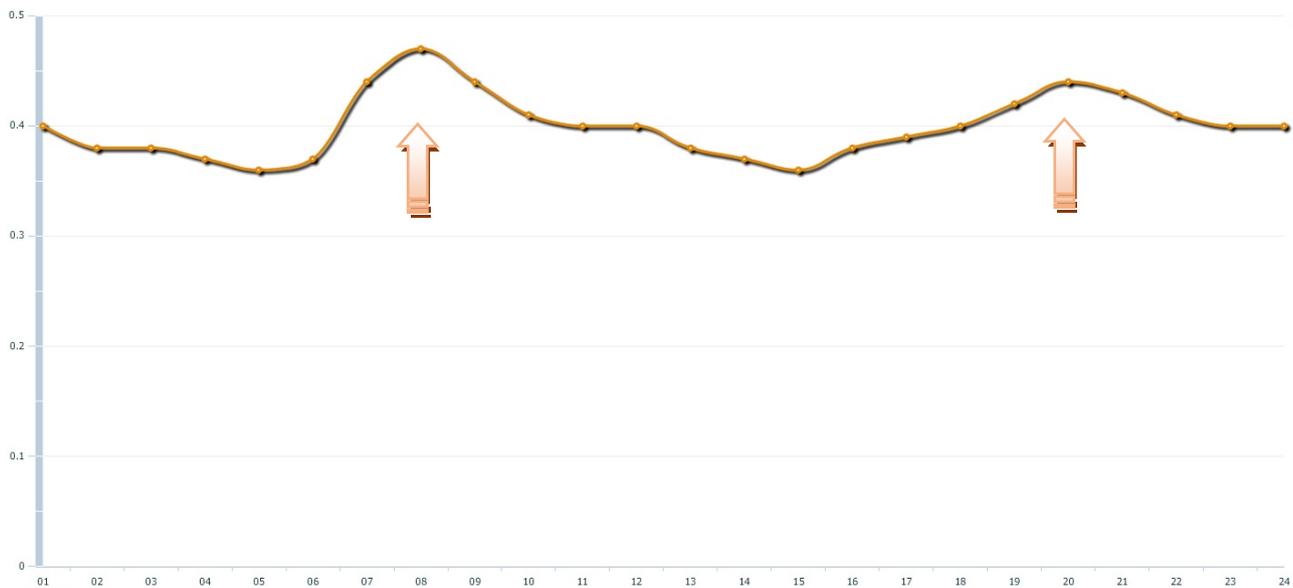
2.2. PM₁₀



Per il PM₁₀, rilevato con frequenza bioraria da un analizzatore con filtro a nastro, l'andamento è, similmente a quello dell'NO₂, caratterizzato da un massimo mattutino intorno alle ore 08:00 ed un massimo allargato che si presenta verso tarda sera (22:00-00:00).

9 di 34

2.3. CO



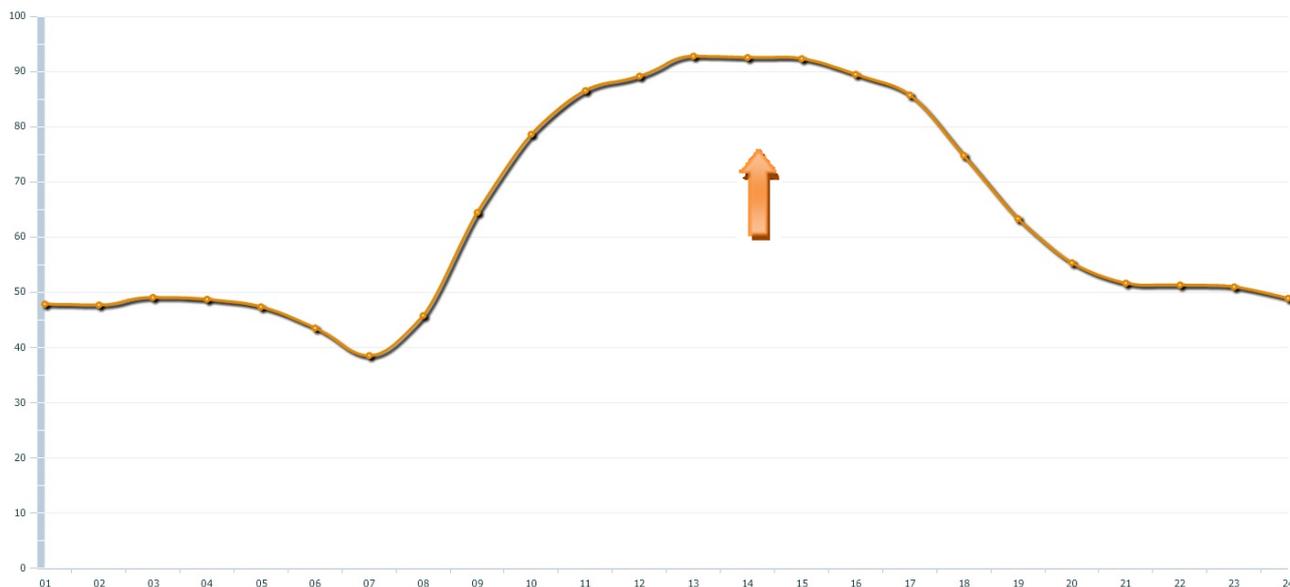
Il CO ha mostrato un andamento simile a quello di NO₂, ma gli incrementi mattutini e notturni nel corso delle 24 ore sono assai meno accentuati e poco significativi.

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

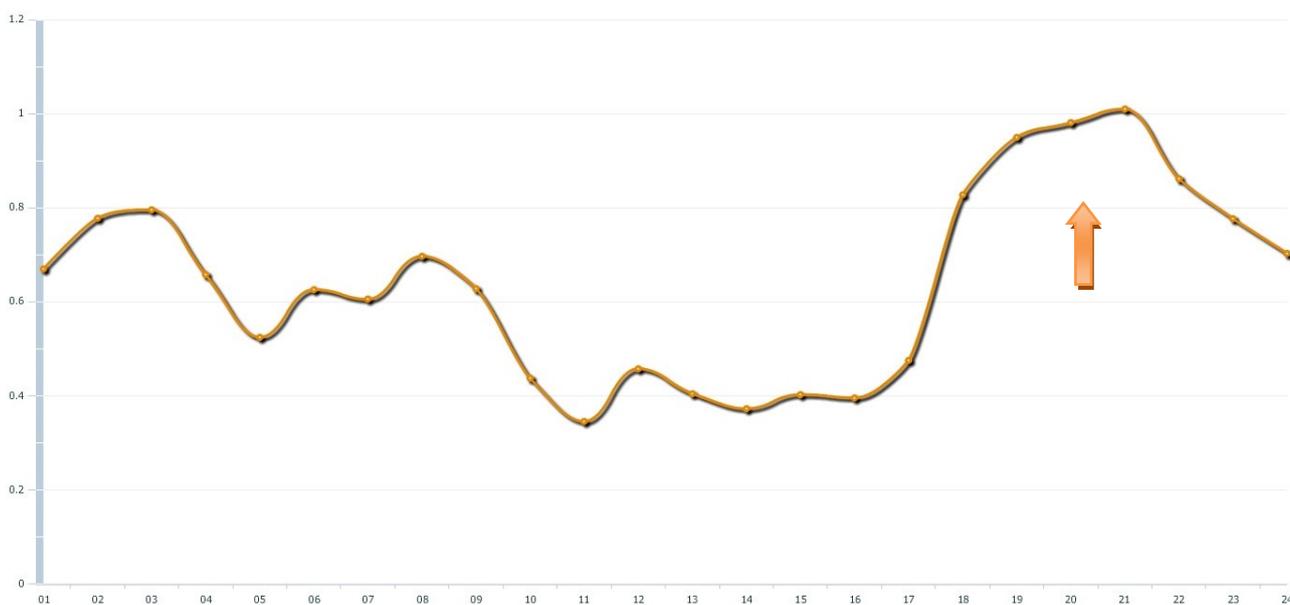
2.4. O₃



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.

1 0 d i 3 4

2.5. Benzene



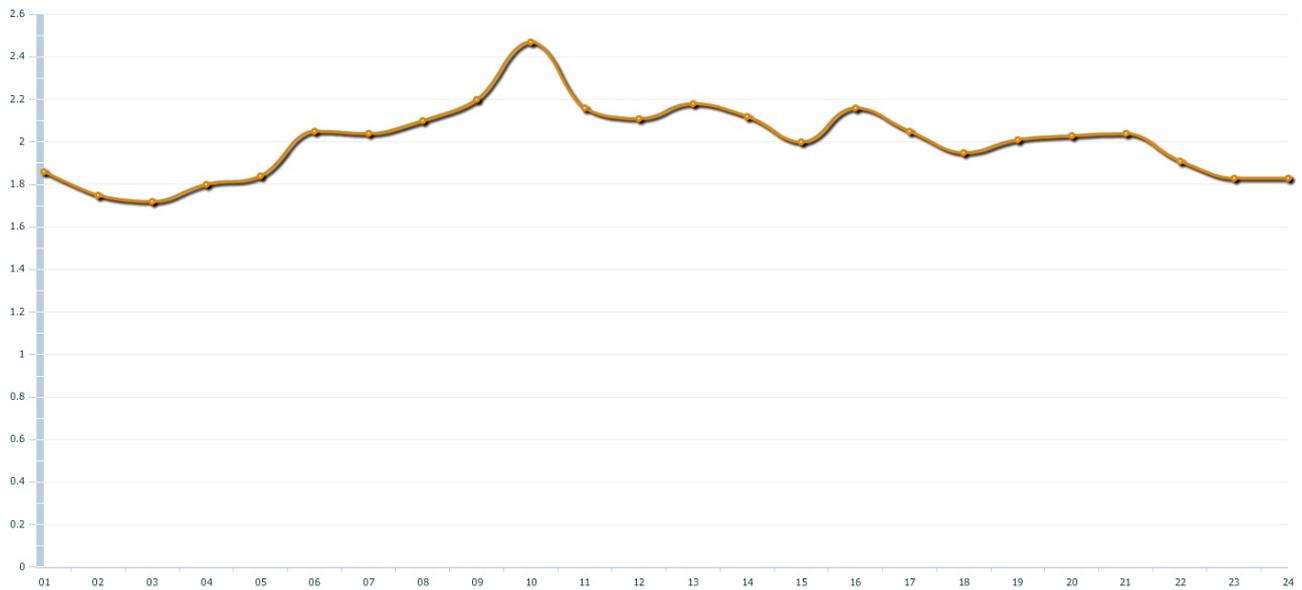
Il benzene ha mostrato variazioni poco significative nell'arco delle 24 ore, tuttavia si può individuare un picco poco pronunciato nelle ore serali (intorno alle 19:00 – 21:00).

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



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.

1 | 1 | 3 | 4

2.7. SO₂



L'SO₂ nel periodo di monitoraggio presenta un andamento simile a quello di H₂S. Il suo giorno tipo mostra un poco significativo incremento nelle ore centrali della giornata.

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 Calimera 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.

Sul mezzo mobile è installato un analizzatore con filtro a nastro che effettua misure con frequenza bioraria del PM₁₀. 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 1 e dai dati riportati in Tabella 1, vi è stato un unico superamento del suddetto limite in data 16 ottobre.

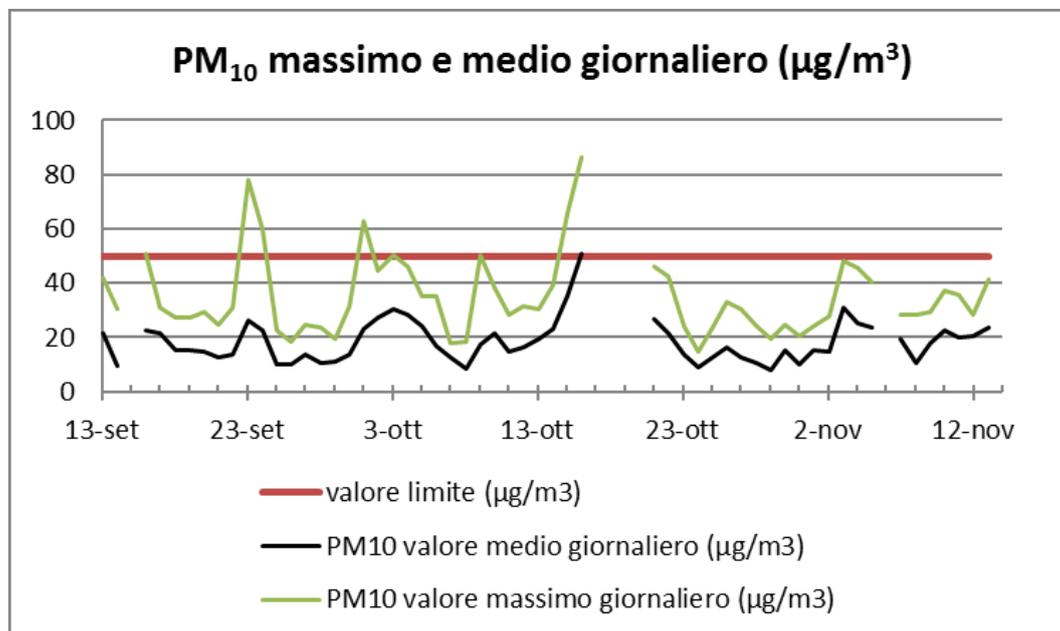


Figura 1. Andamento giornaliero e dei massimi orari del PM₁₀ misurato presso il sito oggetto della campagna.

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 campionamento nel sito non ha coperto l'intero anno, bensì il periodo a cavallo tra i mesi di settembre e novembre 2017, 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 18 µg/m³ quindi inferiore al limite annuale, con un solo superamento del VL sulla media giornaliera il 16/10/2017 (51 µg/m³).

Va tuttavia sottolineato che la presente campagna non ha interessato il periodo invernale e che nel corso di ogni inverno, in molte centraline poste in siti suburbani, si è osservato un significativo contributo antropico al PM₁₀.

La tabella seguente riporta le concentrazioni orarie più elevate di PM₁₀ (≥50 µg/m³) registrate nel periodo di monitoraggio e le condizioni del vento prevalenti (direzione, velocità). Dai dati riportati si evince che i valori più elevati di concentrazione di tale inquinante si sono verificati in assenza di vento (VV < 0,3 m/s); pertanto non si ritiene che vi sia stata una direzionalità prevalente per questo inquinante.

Tabella 1. concentrazioni orarie più elevate di PM_{10} ($\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registrate nel periodo di monitoraggio e condizioni di vento prevalenti.

data/ora	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DV (settore)	VV (m/s)	tipo di vento
15/9/17 22:00	70	SSW	0,2	calma (<0,3 m/s)
16/9/17 0:00	63	N	0,0	calma
16/9/17 2:00	51	SSE	0,1	calma
23/9/17 20:00	58	N	0,0	calma
23/9/17 22:00	76	N	0,0	calma
24/9/17 0:00	78	N	0,0	calma
24/9/17 2:00	60	N	0,0	calma
1/10/17 22:00	55	SW	0,1	calma
2/10/17 0:00	63	SW	0,2	calma
4/10/17 0:00	50	SSW	0,1	calma
9/10/17 22:00	51	N	0,0	calma
15/10/17 20:00	56	NNE	0,2	calma
15/10/17 22:00	65	NNE	0,2	calma
16/10/17 0:00	58	NNE	0,2	calma
16/10/17 2:00	58	NW	0,2	calma
16/10/17 4:00	51	NE	0,2	calma
16/10/17 6:00	63	N	0,0	calma
16/10/17 8:00	73	NNE	0,2	calma
16/10/17 20:00	70	N.D.	N.D.	N.D.
16/10/17 22:00	86	N.D.	N.D.	N.D.
17/10/17 0:00	80	N.D.	N.D.	N.D.

La Tabella 2 pone a confronto le concentrazioni medie giornaliere misurate nel sito di Calimera e quelle rilevate nello stesso periodo in alcuni siti di monitoraggio QA, collocati in provincia di Lecce e gestiti da Arpa Puglia.

Tabella 2. Confronto fra medie giornaliere di PM_{10} dal 13/09/2017 al 13/11/2017 misurate a Calimera ed in altri siti in provincia di Lecce.

MEDIE GIORNALIERE PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
Data	MMI-Calimera	Campi Salentina	Piazza Libertini-Lecce	Surbo-Croce	Galatina-I.T.C. La Porta
13/09/2017	21	15	17	24	16
14/09/2017	9	19	19	22	17
15/09/2017	*	16	19	21	13
16/09/2017	22	12	20	20	18
17/09/2017	21	12	22	25	18
18/09/2017	15	16	17	25	14
19/09/2017	15	18	18	27	15
20/09/2017	15	11	13	26	10
21/09/2017	13	11	12	20	11
22/09/2017	14	18	12	17	9
23/09/2017	26	23	17	19	21
24/09/2017	23	9	14	26	27
25/09/2017	10	7	13	*	7
26/09/2017	10	*	13	*	8
27/09/2017	14	12	17	*	12
28/09/2017	11	8		22	10
29/09/2017	11	5	13	14	11
30/09/2017	13	10	14	*	9
01/10/2017	23	16	21	*	16
02/10/2017	27	42	43	*	18
03/10/2017	30	47	34	46	22
04/10/2017	28	55	41	41	26
05/10/2017	24	33	33	43	30
06/10/2017	17	7	20	30	12
07/10/2017	13	8	12	14	11
08/10/2017	8	8	13	10	7
09/10/2017	18	36	17	15	16
10/10/2017	22	69	20	21	25
11/10/2017	15	17	18	21	16
12/10/2017	16	26	16	27	15
13/10/2017	20	18	18	25	17
14/10/2017	23	19	26	34	20

MEDIE GIORNALIERE PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
Data	MMI- Calimera	Campi Salentina	Piazza Libertini- Lecce	Surbo- Croce	Galatina-I.T.C. La Porta
15/10/2017	35	27	37	47	24
16/10/2017	51	33	52	66	29
17/10/2017	*	27	33	55	23
18/10/2017	*	39	38	46	21
19/10/2017	*	33	28	38	23
20/10/2017	*	20	24	30	21
21/10/2017	27	23	28	36	22
22/10/2017	22	22	29	26	16
23/10/2017	14	*	15	21	13
24/10/2017	9	*	8	9	5
25/10/2017	13	*	13	10	9
26/10/2017	16	*	17	16	14
27/10/2017	13	*	*	17	*
28/10/2017	11	8	*	13	10
29/10/2017	8	7	*	7	6
30/10/2017	15	9	*	13	13
31/10/2017	10	15	*	10	12
01/11/2017	15	16	18	15	11
02/11/2017	15	27	21	16	*
03/11/2017	31	39	26	25	32
04/11/2017	25	18	22	22	15
05/11/2017	24	19	26	24	25
06/11/2017	*	5	14	15	13
07/11/2017	19	7	15	*	11
08/11/2017	10	7	16	*	9
09/11/2017	18	23	25	*	16
10/11/2017	22	18	17	45	26
11/11/2017	20	13	23	20	12
12/11/2017	20	11	24	22	22
13/11/2017	24	*	28	*	20
MEDIA PERIODO	18	20	21	25	16
n. Superamenti	1	2	1	2	0
%Dati Disp.	90	89	90	84	97

16 di 34

* Dato non disponibile

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

I dati rilevati a Calimera hanno un andamento confrontabile con quelli delle altre centraline limitrofe, presenti in provincia di Lecce. Le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ riportate in Figura 2 mostrano trend simili, e le concentrazioni del PM₁₀ nei 5 siti sono in accordo con i valori che si registrano tipicamente nella stagione autunnale.

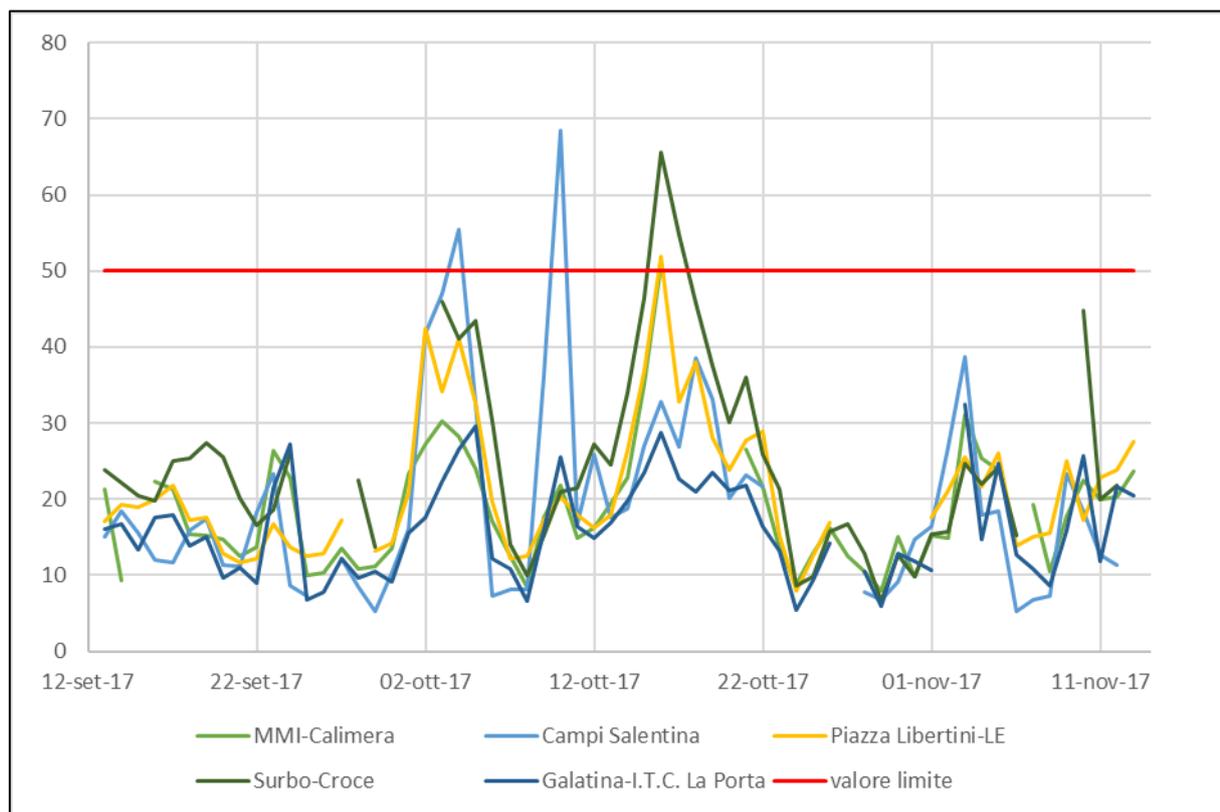


Figura 2. Andamenti giornalieri del PM₁₀ misurato in alcuni siti della provincia di Lecce nel periodo dal 13/09/2017 al 13/11/2017.

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

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

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

Tabella 3. Coefficienti di correlazione di Pearson fra le concentrazioni di PM₁₀ rilevate presso i 5 siti. Periodo: 13/09/2017 - 13/11/2017

<i>coefficienti di correlazione</i>	MMI_Calimera	Campi Salentina	Lecce P.zza Libertini	Surbo Via Croce	Galatina-I.T.C. La Porta
Galatina-I.T.C. La Porta					1,00
Surbo Via Croce				1,00	0,72
Lecce P.zza Libertini			1,00	0,85	0,69
Campi Salentina		1,00	0,64	0,49	0,66
MMI_Calimera	1,00	0,56	0,84	0,82	0,81

I dati in Tabella 3 consentono di individuare l'esistenza di buone correlazioni fra le concentrazioni misurate in molti siti. Le correlazioni più accentuate rispetto al sito oggetto della presente indagine si osservano con i siti di monitoraggio posti a Galatina, Lecce e Surbo.

18 di 34

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

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. Andamento degli inquinanti gassosi

Per gli inquinanti Benzene, NO₂, CO, SO₂, non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per l'O₃ non si sono avuti alcuni 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

19 di 34

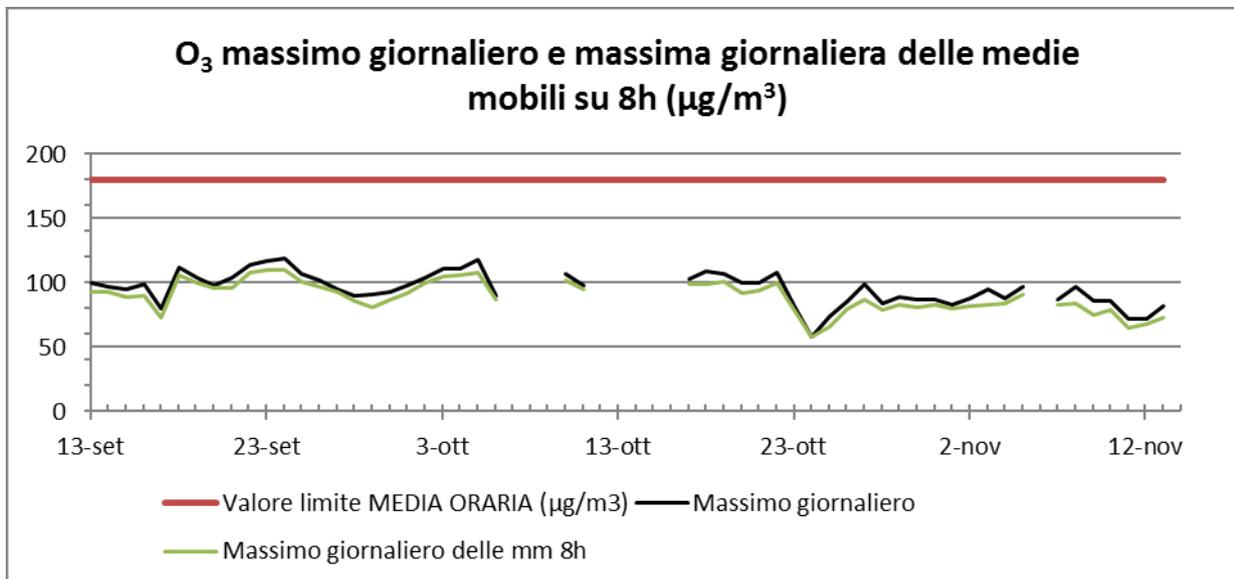
Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione oraria di ozono ed i massimi giornalieri delle medie mobili sulle 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo autunnale, caratterizzato da un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

Non sono stati rilevati superamenti del valore limite, calcolato come massimo orario e pari a 180 µg/m³.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

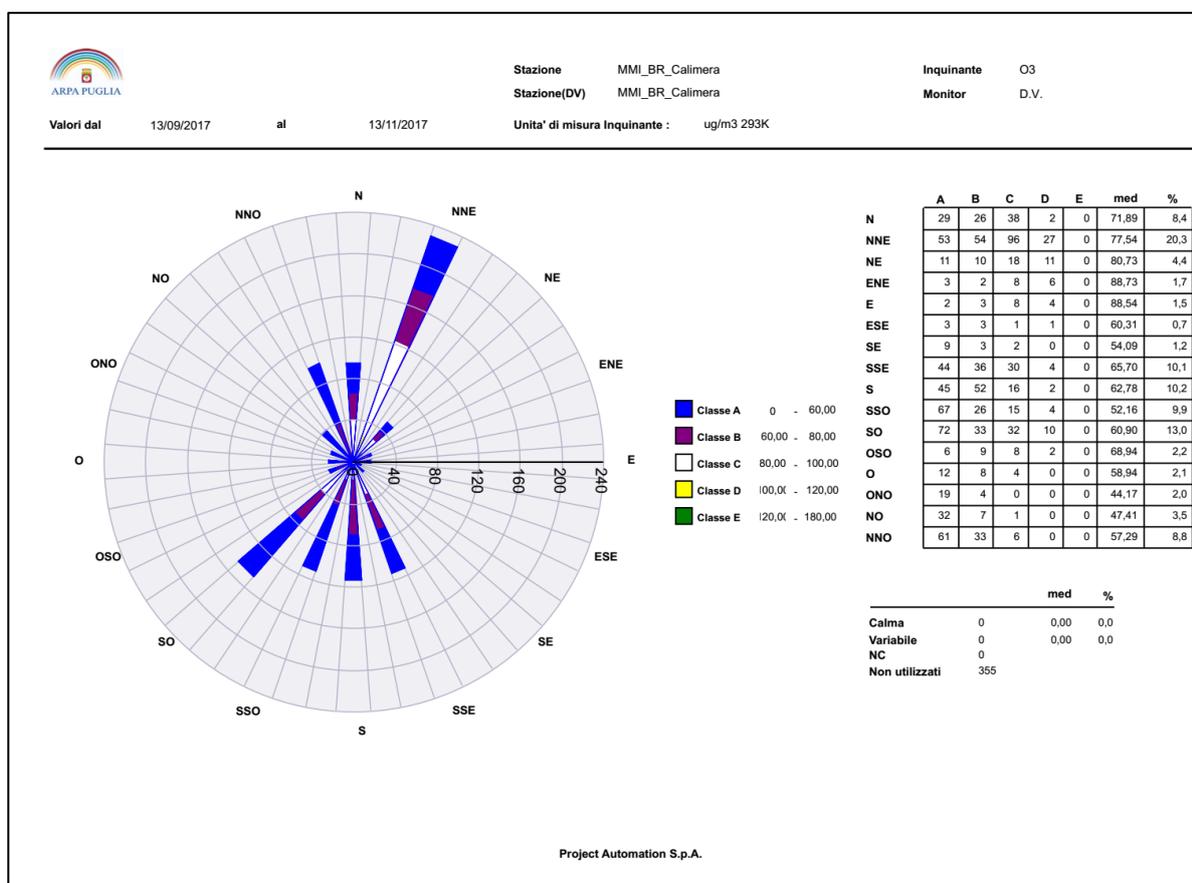
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**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 prevalentemente da NNE.

20 di 34



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

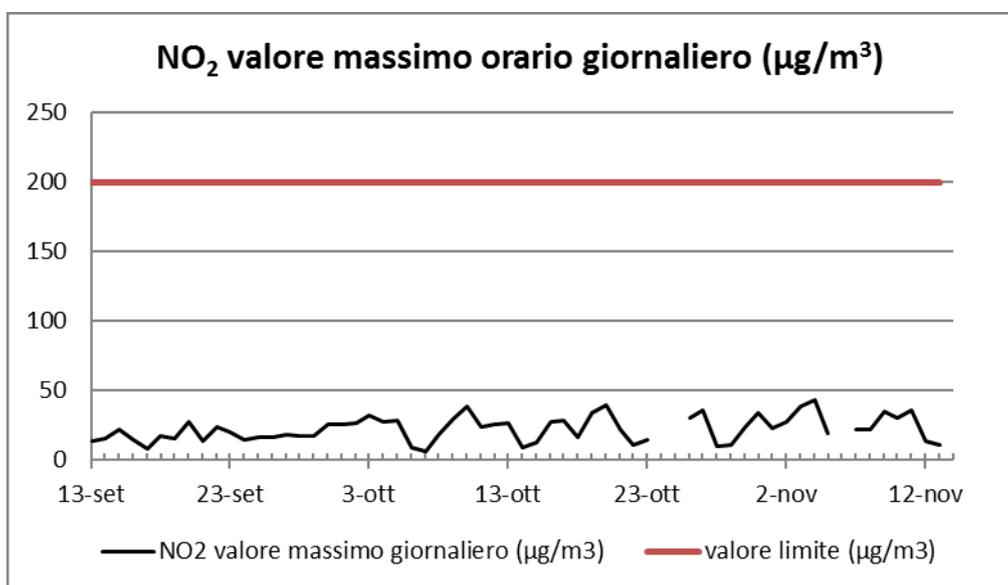
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

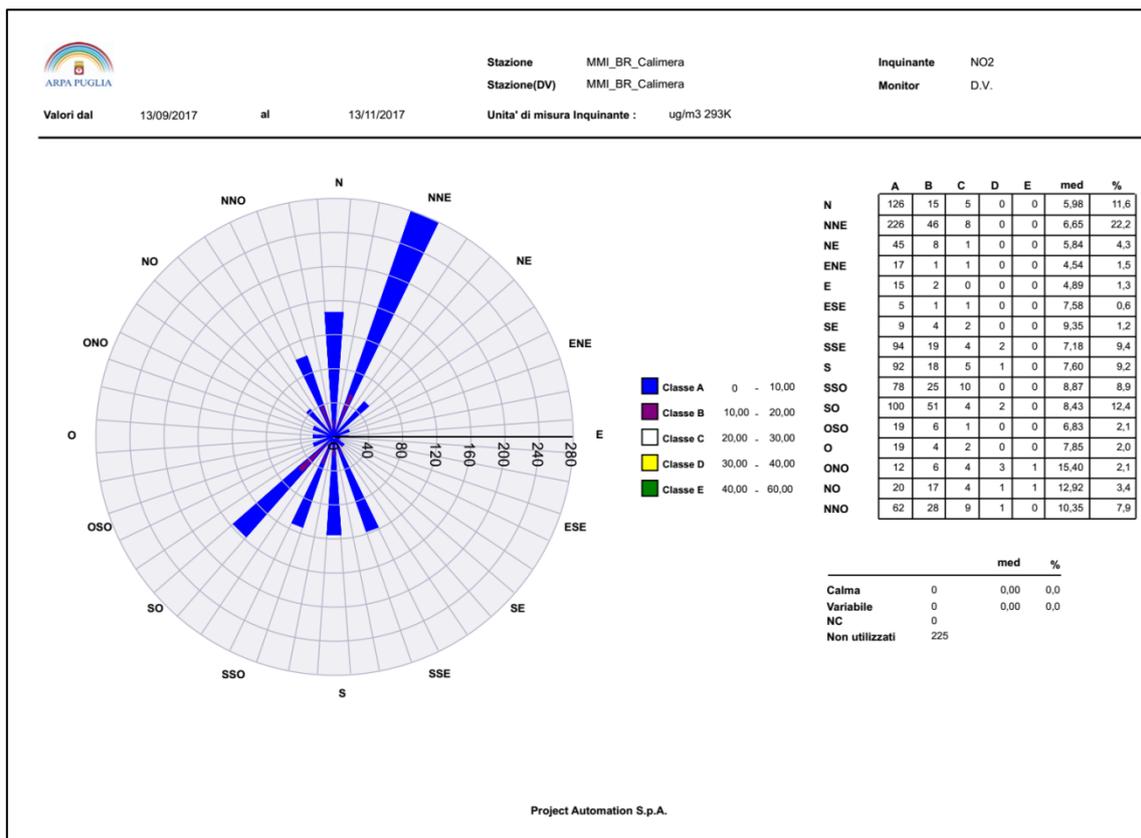
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³)

Tutti gli ossidi di azoto, NO, NO₂, N₂O, ecc. sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), 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/m³ calcolato come massimo orario. I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati generalmente bassi.



Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per l'NO₂, sotto riportato, mostra una provenienza leggermente più accentuata per questo inquinante dai settori occidentali, probabilmente a causa della prossimità della strada.



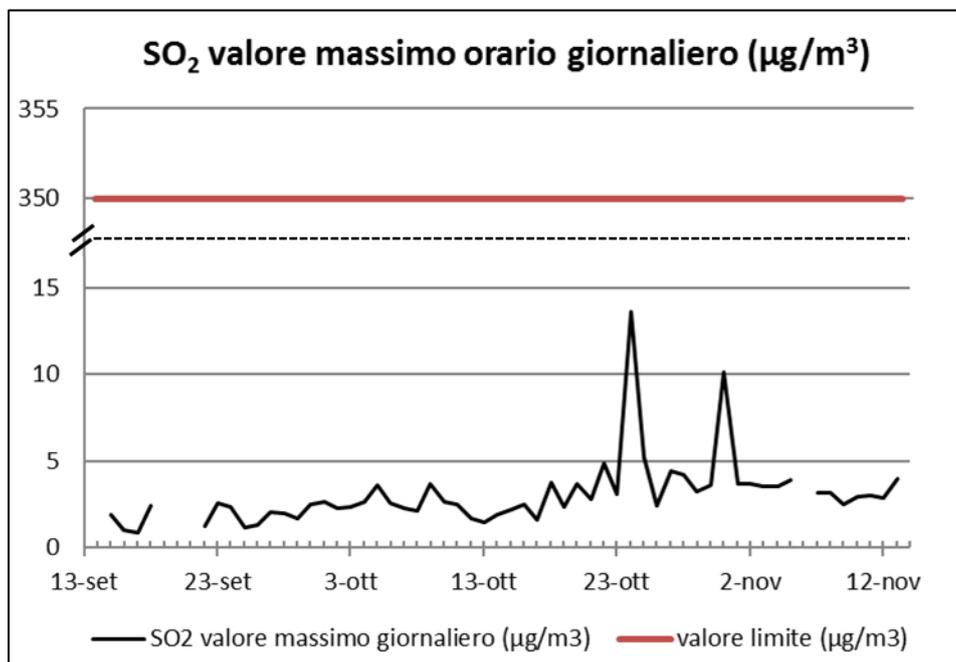
4.3. Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)

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**.

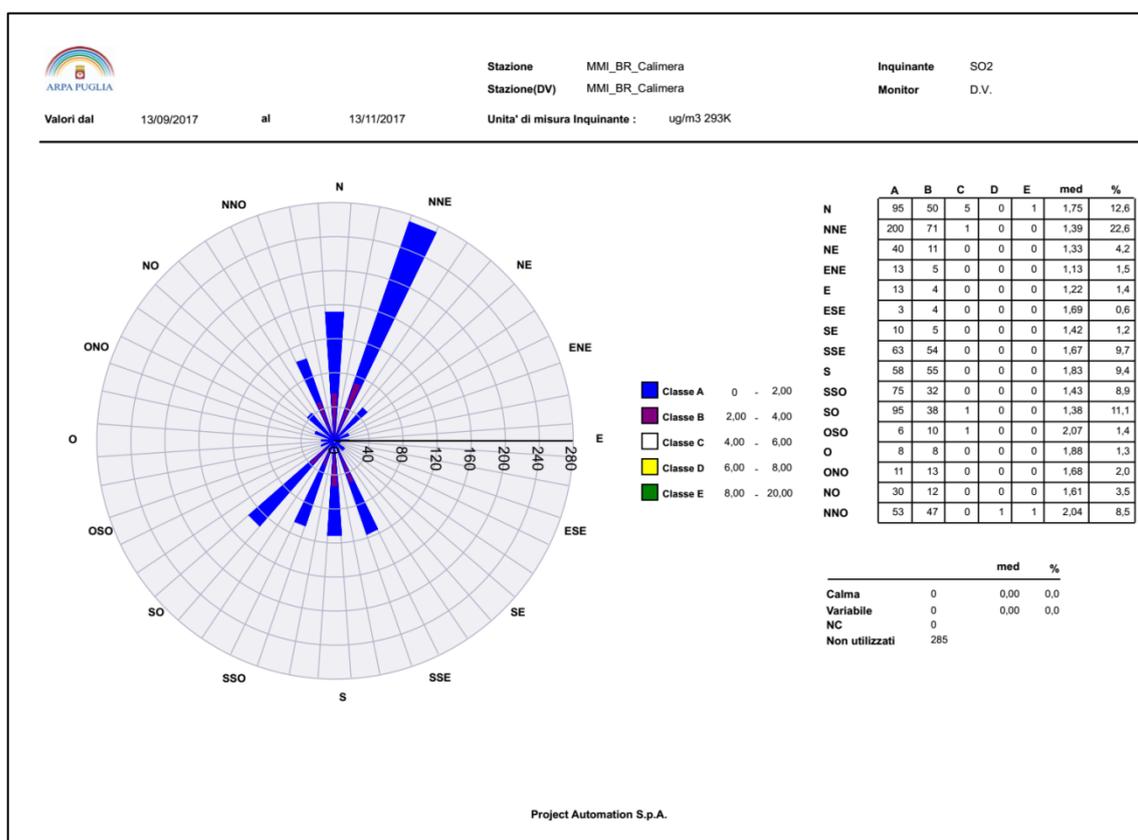
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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, non mostra una direzionalità prevalente per questo inquinante.



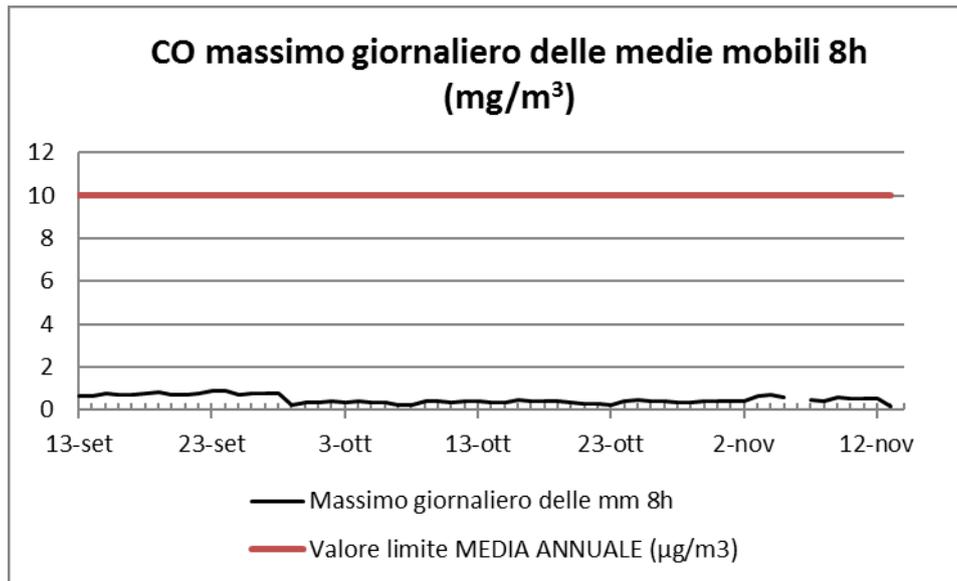
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

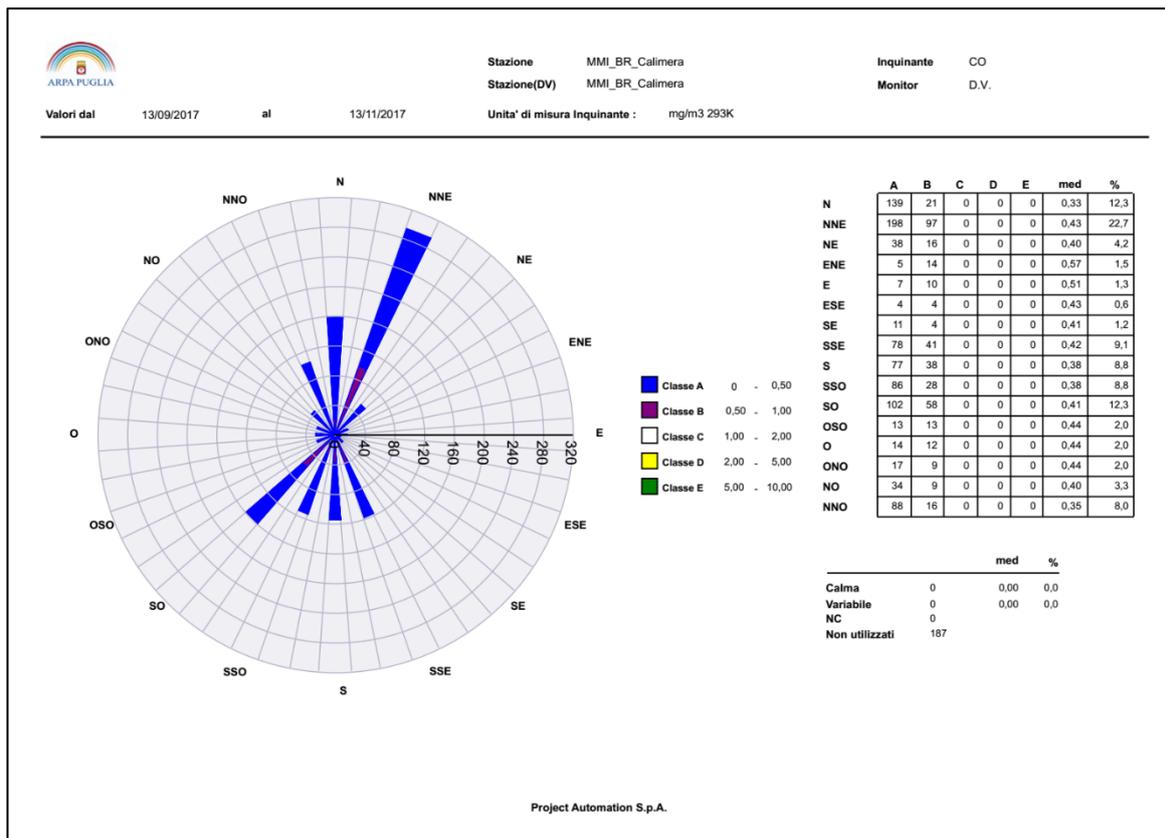
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

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.



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

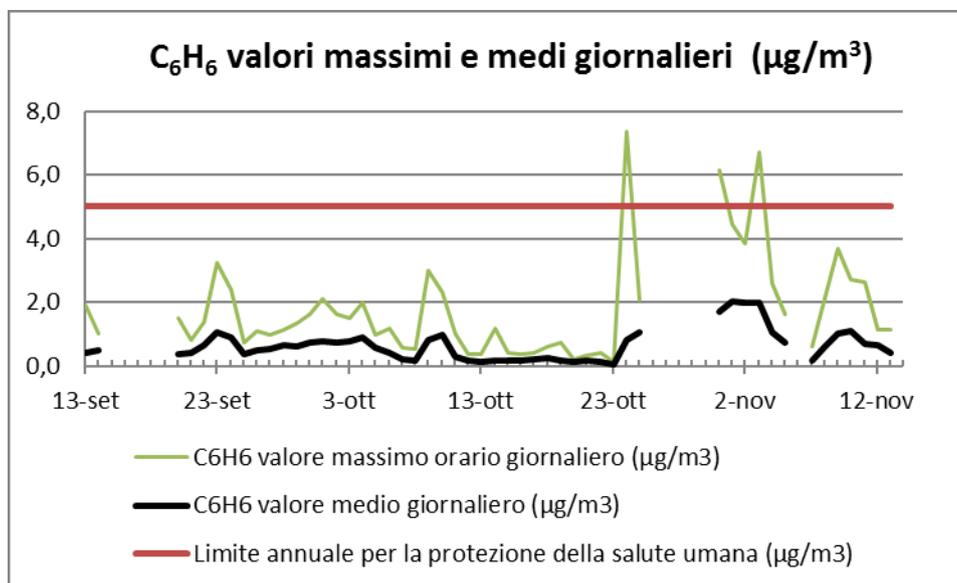
Il grafico sotto riportato, relativo alla rosa dell'inquinamento per CO, non mostra una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante.



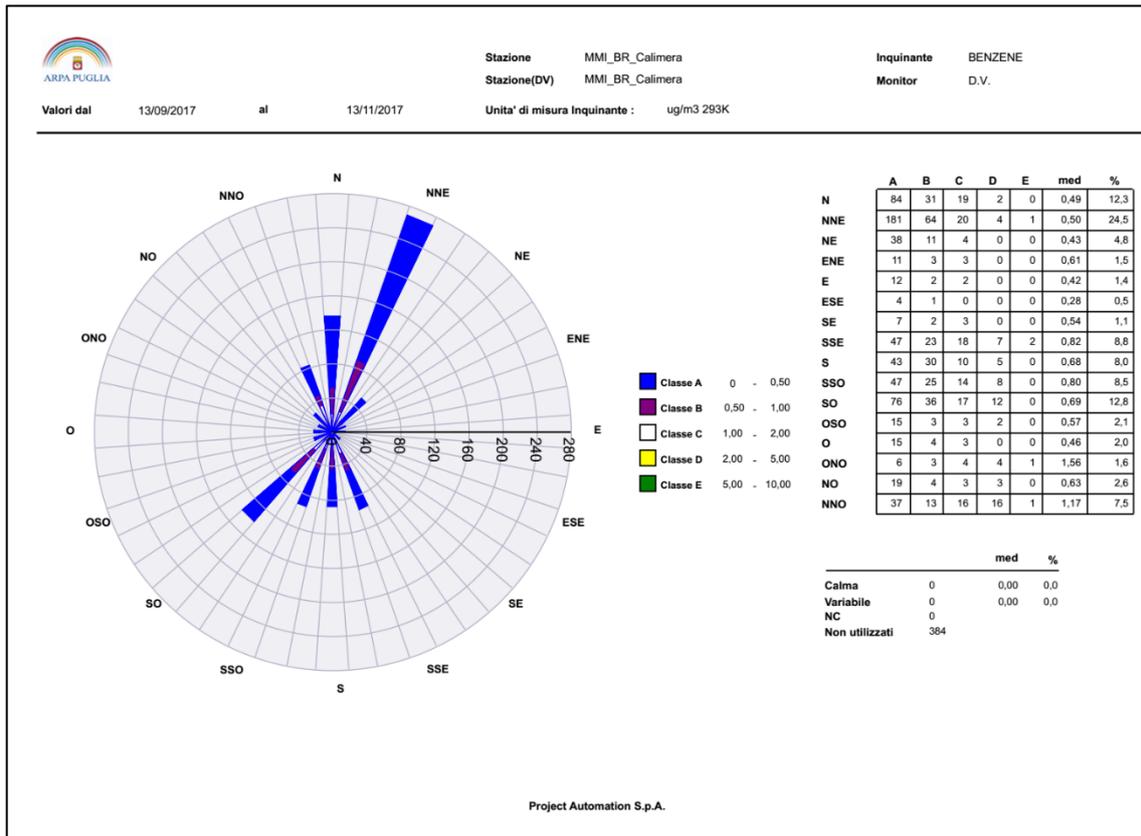
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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 inferiori al suddetto limite.

In riferimento ai valori medi orari, in alcune giornate sono state registrate medie superiori al suddetto limite, che però si riferisce alla media annuale.



Il grafico successivo riporta la rosa dell'inquinamento per il benzene, da cui non si evince una netta direzionalità per questo inquinante.



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

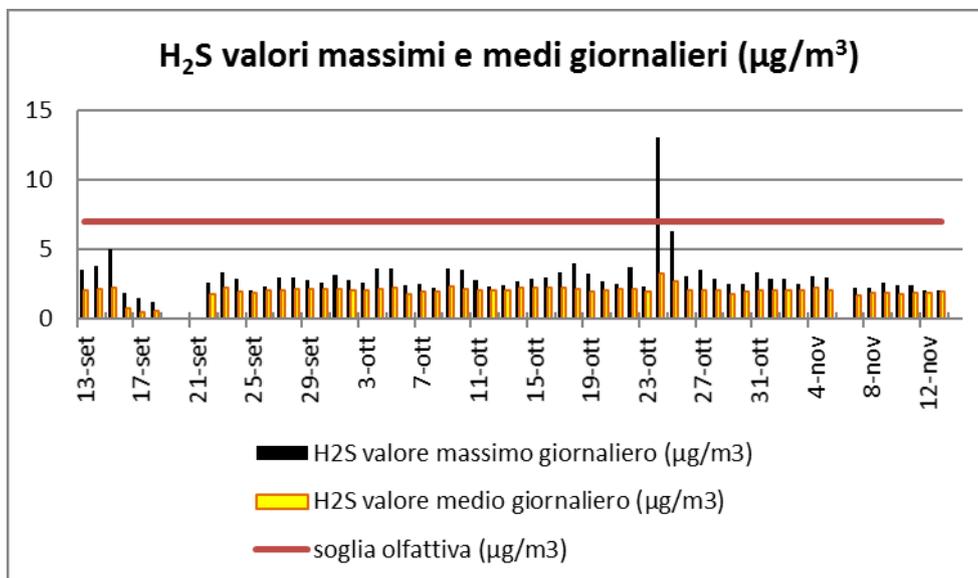
Uno fra i parametri più significativi nella individuazione di possibili fonti di molestie olfattive è rappresentato dall'acido solfidrico (**H₂S**). Assumendo come riferimento una concentrazione di H₂S pari a 7 µg/m³ (concentrazione alla quale la totalità dei soggetti ne distingue l'odore caratteristico, se esposti per 30 minuti – WHO 2000), si rileva che nel periodo monitorato sono state rilevate due medie orarie superiori a tale soglia olfattiva in data 24 ottobre, in presenza di brezza leggera da NNO.

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.

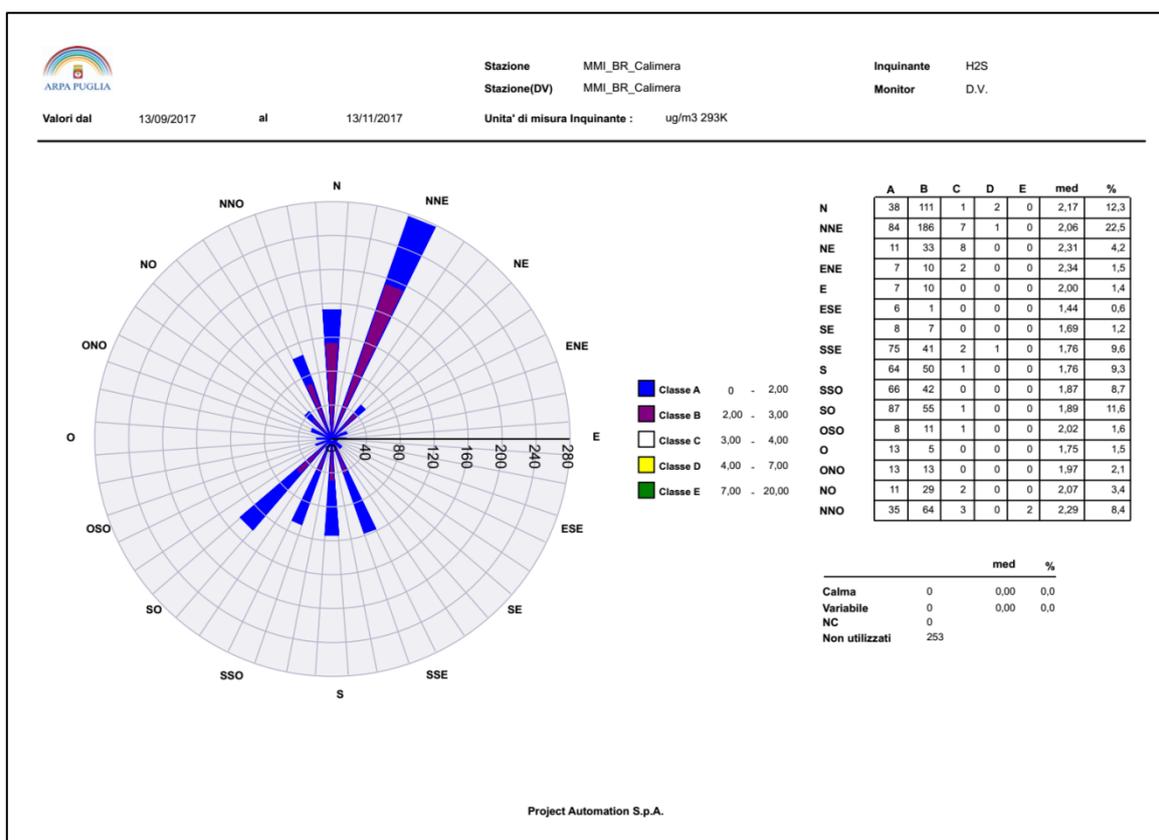
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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



Il grafico successivo indica la rosa dell'inquinamento per l'acido solfidrico che mostra una provenienza prevalente di tale inquinante da N-NO, N e N-NE rispetto al sito di monitoraggio.



4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM₁₀

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	13/09/2017	92,6	99,7	14	0,6	N.D.	0,4	3,5	
2° giorno	14/09/2017	92,9	96,7	16	0,6	N.D.	0,5	3,8	
3° giorno	15/09/2017	89,0	95,0	22	0,8	1,9	N.D.	5,0	
4° giorno	16/09/2017	90,1	99,4	14	0,7	1,0	N.D.	1,9	
5° giorno	17/09/2017	72,8	79,4	8	0,7	0,8	N.D.	1,5	
6° giorno	18/09/2017	105,9	112,3	18	0,8	2,4	N.D.	1,2	
7° giorno	19/09/2017	99,9	103,7	15	0,8	N.D.	N.D.	N.D.	
8° giorno	20/09/2017	96,4	98,1	28	0,7	N.D.	0,4	N.D.	
9° giorno	21/09/2017	95,6	103,9	14	0,7	N.D.	0,4	N.D.	
10° giorno	22/09/2017	107,5	113,5	23	0,7	1,3	0,6	2,6	
11° giorno	23/09/2017	109,4	116,9	20	0,9	2,6	1,0	3,3	
12° giorno	24/09/2017	109,7	119,0	15	0,9	2,3	0,9	2,9	
13° giorno	25/09/2017	101,3	106,7	16	0,7	1,1	0,4	2,1	
14° giorno	26/09/2017	96,4	101,7	17	0,8	1,3	0,5	2,4	
15° giorno	27/09/2017	93,3	95,3	19	0,7	2,0	0,5	2,9	
16° giorno	28/09/2017	86,4	89,5	18	0,7	2,0	0,6	3,0	
17° giorno	29/09/2017	80,7	91,0	17	0,2	1,7	0,6	2,8	
18° giorno	30/09/2017	86,8	93,1	26	0,3	2,5	0,7	2,6	
19° giorno	01/10/2017	91,4	98,3	26	0,3	2,6	0,8	3,2	
20° giorno	02/10/2017	100,0	104,0	26	0,4	2,2	0,7	2,8	
21° giorno	03/10/2017	105,1	111,3	32	0,3	2,4	0,8	2,6	
22° giorno	04/10/2017	106,0	110,5	27	0,4	2,6	0,9	3,6	
23° giorno	05/10/2017	107,5	118,2	28	0,4	3,6	0,5	3,6	
24° giorno	06/10/2017	86,6	90,3	9	0,3	2,6	0,4	2,4	
25° giorno	07/10/2017	N.D.	N.D.	6	0,2	2,2	0,2	2,5	
26° giorno	08/10/2017	N.D.	N.D.	18	0,2	2,1	0,2	2,3	
27° giorno	09/10/2017	N.D.	N.D.	30	0,4	3,7	0,8	3,6	
28° giorno	10/10/2017	101,6	106,5	39	0,4	2,7	1,0	3,5	
29° giorno	11/10/2017	94,6	97,6	24	0,3	2,5	0,3	2,8	
30° giorno	12/10/2017	N.D.	N.D.	26	0,4	1,7	0,2	2,4	
31° giorno	13/10/2017	N.D.	N.D.	26	0,4	1,5	0,1	2,4	
32° giorno	14/10/2017	N.D.	N.D.	9	0,3	1,9	0,2	2,7	
33° giorno	15/10/2017	N.D.	N.D.	13	0,4	2,2	0,2	2,9	
34° giorno	16/10/2017	N.D.	N.D.	27	0,4	2,5	0,2	3,0	
35° giorno	17/10/2017	98,8	103,3	28	0,4	1,6	0,2	3,3	

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	18/10/2017	99,2	108,8	17	0,4	3,7	0,2	4,0	
37° giorno	19/10/2017	101,1	106,6	34	0,4	2,3	0,2	3,2	
38° giorno	20/10/2017	92,3	99,7	40	0,3	3,7	0,1	2,7	
39° giorno	21/10/2017	94,0	99,6	21	0,3	2,8	0,2	2,5	
40° giorno	22/10/2017	99,6	107,7	11	0,3	4,8	0,1	3,7	
41° giorno	23/10/2017	77,6	81,2	15	0,2	3,1	0,1	2,3	
42° giorno	24/10/2017	58,1	58,2	N.D.	0,4	13,6	0,8	13,1	
43° giorno	25/10/2017	66,1	74,1	N.D.	0,5	5,3	1,1	6,3	
44° giorno	26/10/2017	80,0	86,2	30	0,4	2,4	N.D.	3,0	
45° giorno	27/10/2017	87,4	98,6	36	0,4	4,4	N.D.	3,5	
46° giorno	28/10/2017	78,9	83,8	10	0,3	4,2	N.D.	2,8	
47° giorno	29/10/2017	83,3	89,2	11	0,3	3,2	N.D.	2,5	
48° giorno	30/10/2017	81,3	87,2	23	0,4	3,6	N.D.	2,5	
49° giorno	31/10/2017	83,1	86,5	34	0,4	10,1	1,7	3,3	
50° giorno	01/11/2017	80,2	83,3	22	0,4	3,7	2,0	2,9	
51° giorno	02/11/2017	81,6	87,5	27	0,4	3,7	2,0	2,9	
52° giorno	03/11/2017	83,1	94,8	39	0,6	3,6	2,0	2,5	
53° giorno	04/11/2017	83,5	87,7	43	0,7	3,5	1,1	3,0	
54° giorno	05/11/2017	91,3	96,5	19	0,6	3,9	0,7	2,9	
55° giorno	06/11/2017	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
56° giorno	07/11/2017	82,5	87,3	22	0,4	3,2	0,2	2,2	
57° giorno	08/11/2017	84,3	96,6	22	0,4	3,2	0,6	2,2	
58° giorno	09/11/2017	75,2	86,2	35	0,6	2,5	1,0	2,6	
59° giorno	10/11/2017	78,7	86,0	30	0,5	2,9	1,1	2,5	
60° giorno	11/11/2017	65,1	72,3	36	0,5	3,0	0,7	2,4	
61° giorno	12/11/2017	68,2	71,8	14	0,5	2,9	0,7	2,1	
62° giorno	13/11/2017	73,3	81,5	11	0,1	4,0	0,4	2,1	

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
pm10	1,00	0,35	0,20	0,06	-0,23	-0,48	-0,07
no2		1,00	0,43	0,23	-0,09	-0,59	0,13
benzene			1,00	0,21	0,04	-0,36	-0,01
co				1,00	-0,33	-0,01	-0,15
so2					1,00	0,15	0,43
o3						1,00	0,05
h2s							1,00

Si rilevano deboli correlazioni fra alcuni inquinanti, quali PM₁₀, benzene ed NO₂ ($0,3 < C < 0,7$) il che potrebbe comunque suggerire per questi l'esistenza di una sorgente emissiva comune, verosimilmente legata al traffico veicolare.

Relativamente agli altri inquinanti, si individua solo una debole correlazione fra gli inquinanti SO₂ ed H₂S ($0,3 < C < 0,7$), mentre non vi sono buone correlazioni fra gli altri inquinanti ($C < 0,30$).

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 Calimera; rientra nell'ambito della programmazione annuale delle attività di monitoraggio di Arpa Puglia, che si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro regionale Aria. In data 13/09/2017 è stato dato avvio effettivo alla campagna che si è protratta sino al 13/11/2017. Si è, pertanto, osservato quanto segue:

- Per il **PM₁₀**, un superamento del valore limite medio giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ il 16/10/2017 (con 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno). I livelli giornalieri di PM₁₀ rilevati nel periodo di monitoraggio, posti a confronto con quelli rilevati in altre centraline fisse poste nel territorio della provincia di Lecce (Tabella 1), risultano fra loro confrontabili e ben correlati. La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ quindi inferiore al limite annuale.
- Relativamente agli altri parametri misurati nel periodo di svolgimento della campagna, non si evidenziano criticità, e i livelli misurati rispettano i limiti previsti dalla normativa (D.Lgs. 155/2010).
- Nel sito di Calimera sono emersi andamenti simili fra gli inquinanti NO₂, benzene e PM₁₀, il che suggerisce per questi l'esistenza di una sorgente emissiva comune, verosimilmente dovuta al traffico veicolare. Gli incrementi di questi inquinanti sono stati rilevati spesso nelle ore notturne e mattutine, quando le condizioni meteorologiche sono più favorevoli al ristagno degli inquinanti.

3 2 d i 3 4

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

Brindisi, 29 gennaio 2018

P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**

Alessandra Nocioni

Il Direttore del CRA

Dott. Roberto **GIUA**

Roberto Giua

Il Direttore Scientifico ff

Dott. Nicola **UNGARO**

Nicola Ungaro

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 3 d i 3 4

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	88
NO ₂	96
SO ₂	91
CO	98
H ₂ S	94
C ₆ H ₆	84
PM ₁₀	90

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);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore su filtri in fibra di vetro (Environnement);
- 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: 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 Calimera 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