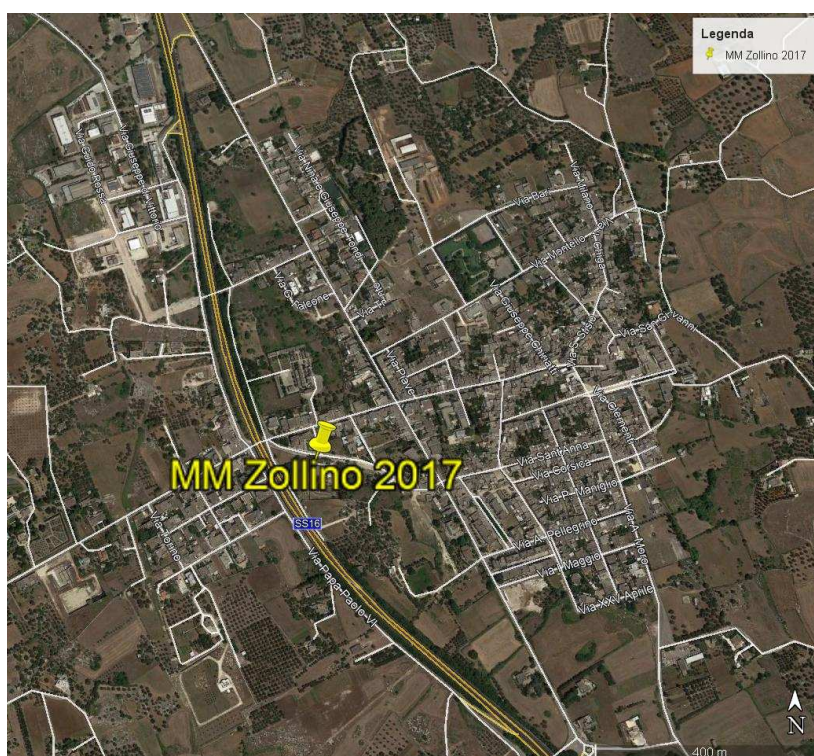


Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Zollino (LE)**
c/o ex scuola media via Matteotti.

Periodo di osservazione: **16/06/2017 – 29/08/2017**



1 di 39

A cura dell'Ufficio QA del CRA di 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

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON LABORATORIO MOBILE

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia dal Comune di Zollino con nota prot. n. 5679 del 07-12-2016 ed acquisita al prot. Arpa con nota n. 0074025/2016; Arpa ha riscontrato con nota prot. 77915 del 27/12/2016 rendendosi disponibile ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile nel territorio comunale di Zollino. Con nota prot. 0000009 del 02/01/2017, acquisita al protocollo Arpa con n. 0000479 del 04/01/2017, il Comune di Zollino ha fornito "*planimetria del luogo individuato per la collocazione del veicolo*" per l'effettuazione del sopralluogo congiunto fra i tecnici di Arpa ed il sindaco di Zollino, che si è svolto in data 28/02/2017. La campagna di monitoraggio di cui alla presente 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.

Sito di monitoraggio

Comune di Zollino (LE) c/o ex scuola media sita in via Matteotti

Latitudine **40° 12' 14,56"** NORD

Longitudine **18° 14' 42,51"** EST

2 di 39

Periodo di monitoraggio

16/06/2016 – 30/08/2017

Cronologia della campagna di monitoraggio

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

Il primo giorno di raccolta di dati validi è il 16/06/2017, l'ultimo giorno di campionamento è stato il 30/08/2017. In complesso, la campagna è durata 75 giorni.

Gruppo di lavoro

Il laboratorio mobile è in dotazione al Centro Regionale Aria della Direzione Scientifica di Arpa Puglia. I dati sono stati gestiti, validati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dal p.i. Pietro Caprioli, dal p.i. Mario Ricci, dal Dott. Daniele Cornacchia ed elaborati dal Dott. Gaetano Saracino e dal Dott. Daniele Cornacchia in servizio presso il CRA di Arpa, Ufficio Qualità dell'Aria di Brindisi e Taranto, con il coordinamento della dott.sa Alessandra Nocioni e del dott. Roberto Giua, dirigente del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.

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

INDICE

_Toc498341271

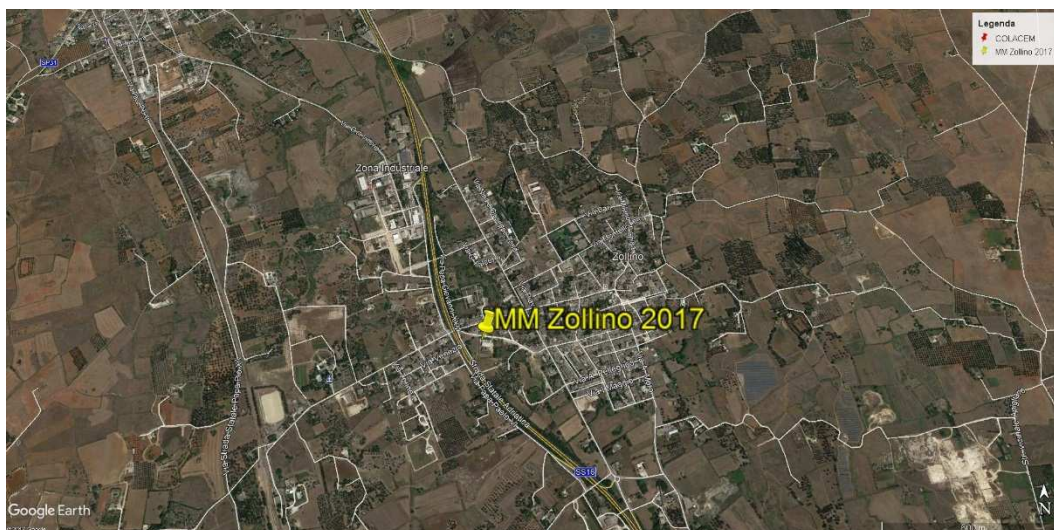
1. Sintesi della Relazione Tecnica	4
1.1 Sito di monitoraggio.....	4
1.2 Inquinanti monitorati.....	5
1.3 Parametri meteorologici rilevati.....	5
1.4 Riferimenti normativi.....	5
1.5 Tabella meteo.....	5
2. Giorni tipo di NO ₂ , PM ₁₀ biorario, CO, O ₃ , Benzene, SO ₂ , H ₂ S.....	8
3. PM	14
3.1 Andamento del PM ₁₀	14
3.2 Andamento del PM _{2,5}	16
4. Andamento degli altri inquinanti	17
4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	18
4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	20
4.3 Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m ³) e rosa dell'inquinamento	22
4.4 Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	24
4.5 Grafico della concentrazione di benzene – Media Giornaliera (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	26
4.6 Grafico della concentrazione di IPA totali – Media Giornaliera (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	28
4.7 Grafico della concentrazione di H ₂ S – Massimo Giornaliero (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	30
4.8 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM ₁₀ e PM _{2,5}	32
5 - Correlazione tra inquinanti	37
6 – Efficienza strumentale	37
7 - Conclusioni.....	39

1. Sintesi della 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° 12' 14,56" NORD Longitudine 18° 14' 42,51" EST c/o l'ex scuola media sita in via Matteotti a meno di 100 m dalla SS16 (km 974.2), nel comune di Zollino (LE). Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio urbano, come evidenziato dalla ortofoto seguente.

Si ritiene opportuno far presente che a circa 6 km in direzione Sud-Ovest è presente una realtà industriale attiva nella produzione di cemento (COLACEM). Quindi il mezzo mobile era collocato a Nord Est rispetto all'area dove insiste la Colacem. La campagna veniva richiesta ad Arpa dal Comune di Zollino (LE), che, nella nota del 02/01/17 (prot. Arpa n. 479 del 04/01/17), comunicava come "le vicine emissioni dovute al traffico della SS16 costituiscono la fonte che desta preoccupazioni."



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 di vari 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** e **PM_{2,5}**, **IPA totali** e idrogeno solforato (**H₂S**).

1.3 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette inoltre la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento Globale (DVG), Velocità Vento (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Pioggia (mm).

1.4 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 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 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

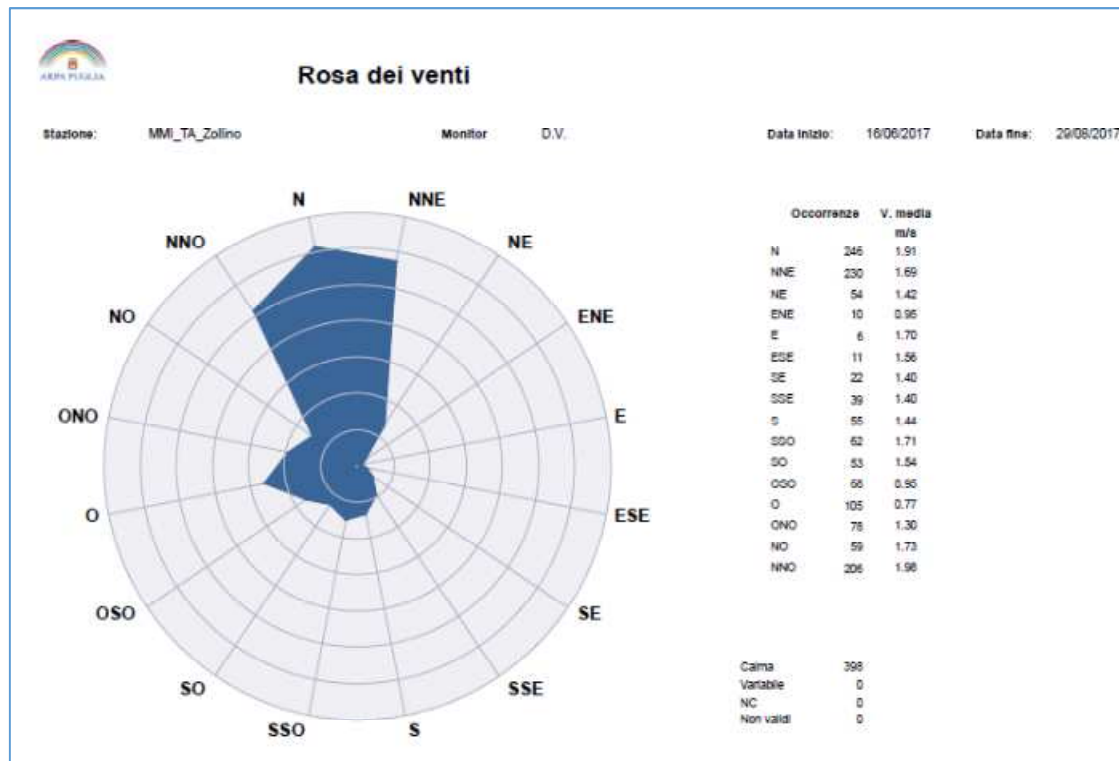
I dati meteo sono riportati nella tabella seguente.

Giorno	D.V. Settore	V.V. m/s	TEMP °C	UMR %	PRESS mbar
16/06/2017	ND	ND	ND	ND	ND
17/06/2017	ND	ND	ND	ND	ND
18/06/2017	ND	ND	ND	ND	ND
19/06/2017	ND	ND	ND	ND	ND
20/06/2017	N	1,00	25,2	59,5	1029
21/06/2017	CALM	0,84	25,4	53,5	1026
22/06/2017	CALM	0,73	26,0	53,8	1027
23/06/2017	CALM	0,80	28,1	49,9	1027
24/06/2017	NNE	0,81	28,4	52,0	1026
25/06/2017	CALM	0,72	28,9	49,5	1024
26/06/2017	CALM	0,98	27,5	63,0	1023
27/06/2017	CALM	1,34	28,4	56,7	1023
28/06/2017	SSE	1,27	29,1	62,3	1020
29/06/2017	SSE	2,06	29,3	67,2	1020
30/06/2017	ESE	0,91	28,3	75,0	1022
01/07/2017	NNE	1,70	26,9	67,8	1022
02/07/2017	ONO	1,57	25,3	60,3	1022
03/07/2017	NO	2,42	23,9	56,8	1024
04/07/2017	NNO	1,90	24,4	60,3	1027
05/07/2017	N	1,36	25,5	60,4	1028
06/07/2017	ND	ND	ND	ND	ND
07/07/2017	NNE	1,13	27,9	52,1	1028
08/07/2017	CALM	0,82	28,1	49,7	1025
09/07/2017	NNE	0,80	29,2	46,5	1025
10/07/2017	S	0,78	30,6	45,4	1025
11/07/2017	S	0,88	31,3	42,0	1026
12/07/2017	CALM	0,74	30,7	37,4	1023
13/07/2017	N	1,25	28,7	53,2	1020
14/07/2017	ONO	1,61	28,6	56,6	1019
15/07/2017	NNO	1,89	27,0	56,6	1020
16/07/2017	N	2,18	24,3	57,3	1021
17/07/2017	NNE	3,38	24,1	52,8	1024
18/07/2017	NNE	1,28	25,0	58,7	1028
19/07/2017	CALM	0,66	26,1	58,0	1028
20/07/2017	CALM	0,76	26,8	56,8	1024
21/07/2017	NNE	0,78	27,8	50,0	1024
22/07/2017	CALM	0,92	30,0	43,8	1025
23/07/2017	NNE	0,94	29,6	56,5	1024
24/07/2017	S	1,71	29,8	56,4	1019

Giorno	D.V. Settore	V.V. m/s	TEMP °C	UMR %	PRESS mbar
25/07/2017	SSO	2,35	28,1	51,6	1016
26/07/2017	CALM	0,67	23,7	71,0	1016
27/07/2017	N	1,17	24,5	62,1	1019
28/07/2017	CALM	0,89	25,9	54,3	1024
29/07/2017	NNE	0,97	27,7	56,1	1027
30/07/2017	CALM	0,69	28,8	51,2	1027
31/07/2017	N	1,29	28,9	55,3	1026
01/08/2017	N	1,48	29,0	63,9	1027
02/08/2017	CALM	1,01	29,6	58,5	1027
03/08/2017	N	0,89	29,8	55,3	1025
04/08/2017	CALM	0,76	30,8	53,6	1023
05/08/2017	CALM	0,63	31,8	50,3	1022
06/08/2017	CALM	0,58	32,1	47,3	1021
07/08/2017	N	1,26	29,8	59,5	1023
08/08/2017	NNE	1,19	30,4	58,6	1025
09/08/2017	CALM	0,64	31,5	43,5	1025
10/08/2017	CALM	0,66	31,8	39,0	1024
11/08/2017	CALM	1,10	30,6	48,3	1022
12/08/2017	O	1,35	26,3	51,5	1022
13/08/2017	ONO	2,22	23,4	61,3	1024
14/08/2017	NNO	1,73	24,8	61,3	1027
15/08/2017	NNO	1,82	25,9	64,1	1028
16/08/2017	NNO	1,67	25,7	67,6	1025
17/08/2017	NNO	1,88	27,2	66,2	1024
18/08/2017	NNO	1,53	27,6	61,7	1026
19/08/2017	CALM	0,66	28,0	53,8	1025
20/08/2017	SSO	1,17	28,5	58,0	1023
21/08/2017	NNO	1,84	25,5	64,8	1023
22/08/2017	NNO	1,69	23,2	55,9	1025
23/08/2017	N	1,39	22,7	63,5	1027
24/08/2017	NNE	1,04	24,2	62,4	1029
25/08/2017	N	0,94	25,6	66,1	1029
26/08/2017	CALM	0,83	25,2	70,5	1027
27/08/2017	CALM	0,89	26,3	63,7	1025
28/08/2017	NNO	1,10	26,5	60,9	1022
29/08/2017	NO	1,94	26,6	67,2	1022

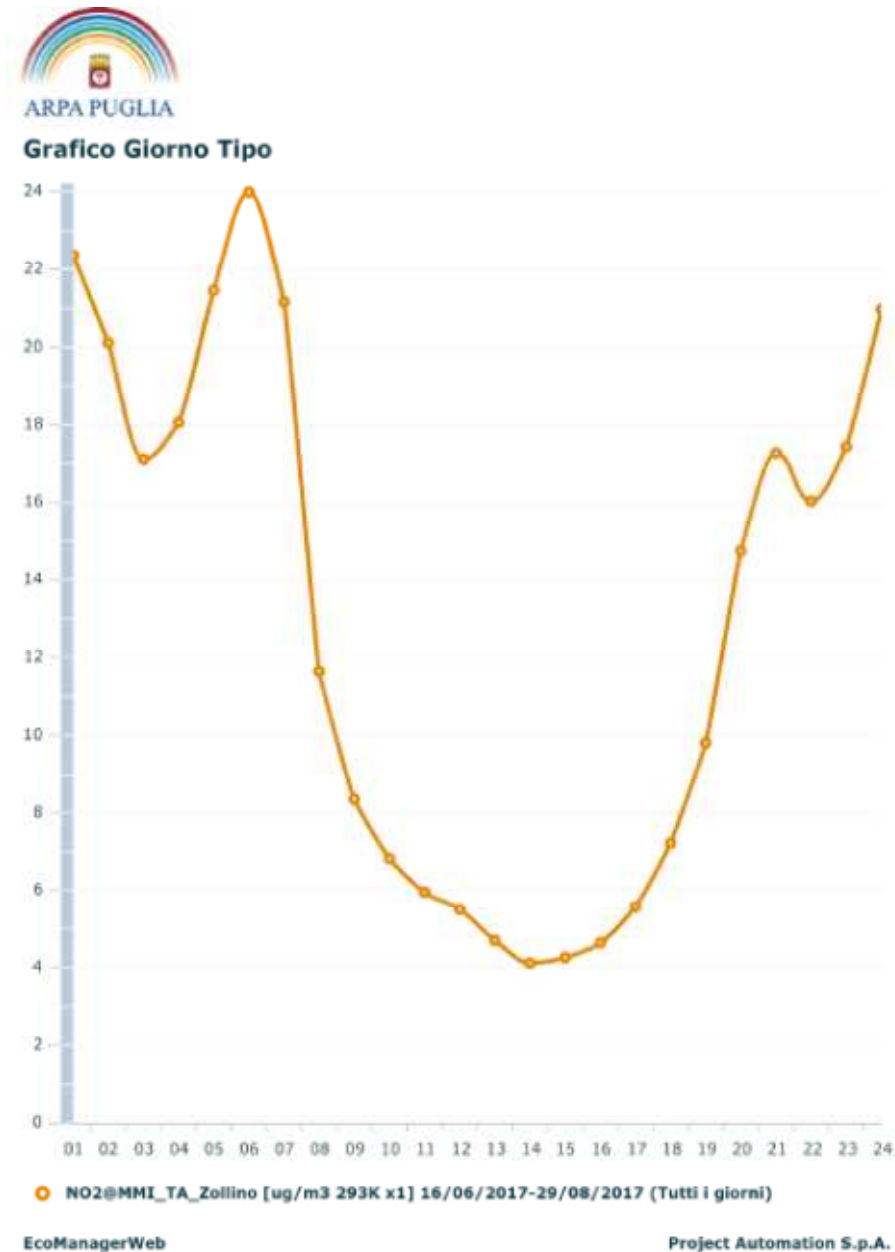
ND: dato non disponibile

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 da Nord, in misura minore da Ovest (con le occorrenze dettagliate nella tabella che segue), oltre alle molte situazioni di calma di vento.



2. Giorni tipo di NO₂, PM₁₀ biorario, CO, O₃, Benzene, SO₂, H₂S.

I grafici seguenti mostrano il giorno tipo di NO₂, PM₁₀, CO, O₃, Benzene e SO₂.

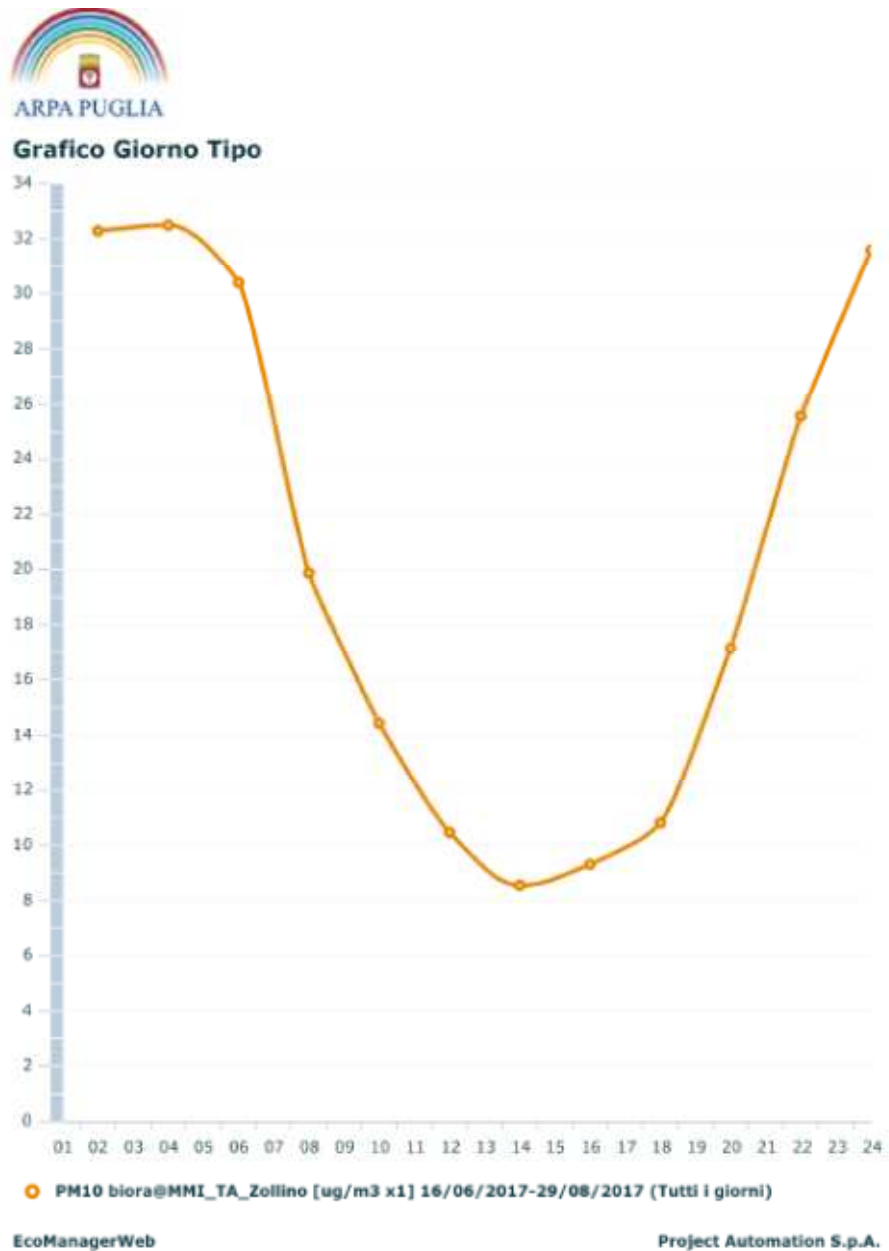


L'NO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un tipico andamento da traffico, con due massimi orari, caratterizzato da un picco nel mattino (dalle 04:00 alle 09:00), un decremento nella parte centrale della giornata, ed incremento nelle ore notturne (a partire dalle 21:00).

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

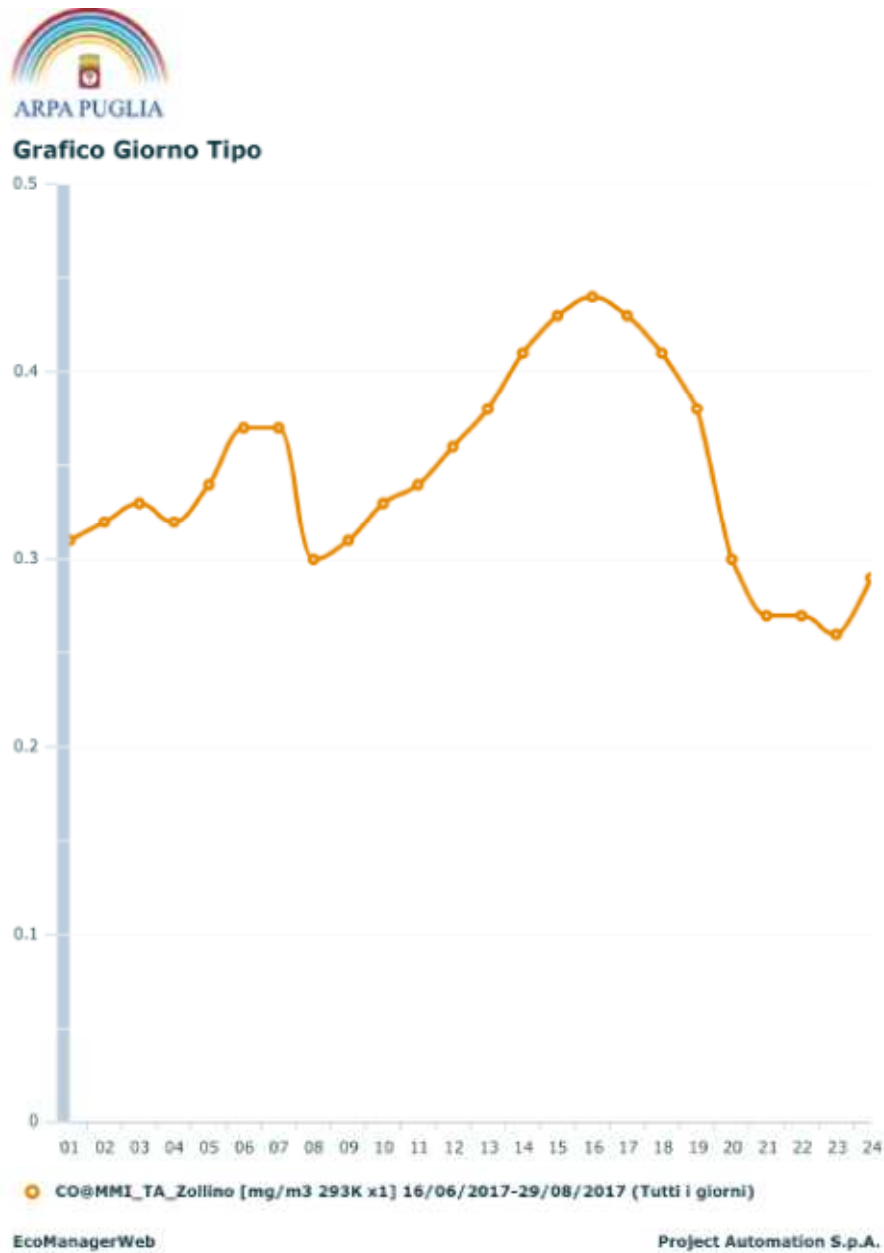


Il **PM₁₀** ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un tipico andamento da traffico estivo, caratterizzato da valori più elevati nelle ore notturne e prima mattina (dalle ore 23:00 alle 04:00) ed un decremento nella parte centrale della giornata, con un minimo intorno le ore 14:00.

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

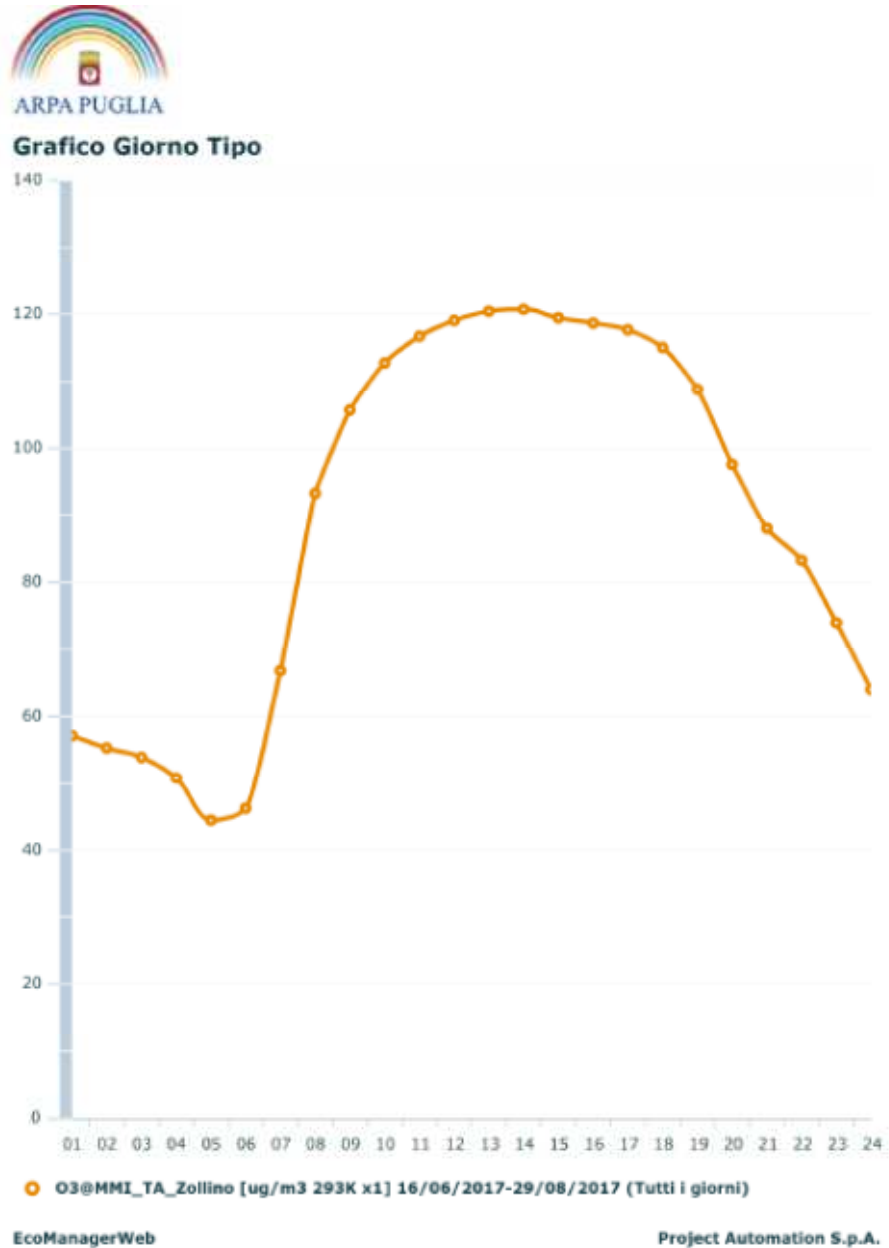


L'andamento del **CO** presenta valori molto bassi e compresi tra 0.2 e 0.5 mg/m³, con un valore massimo intorno alle ore 16:00.

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

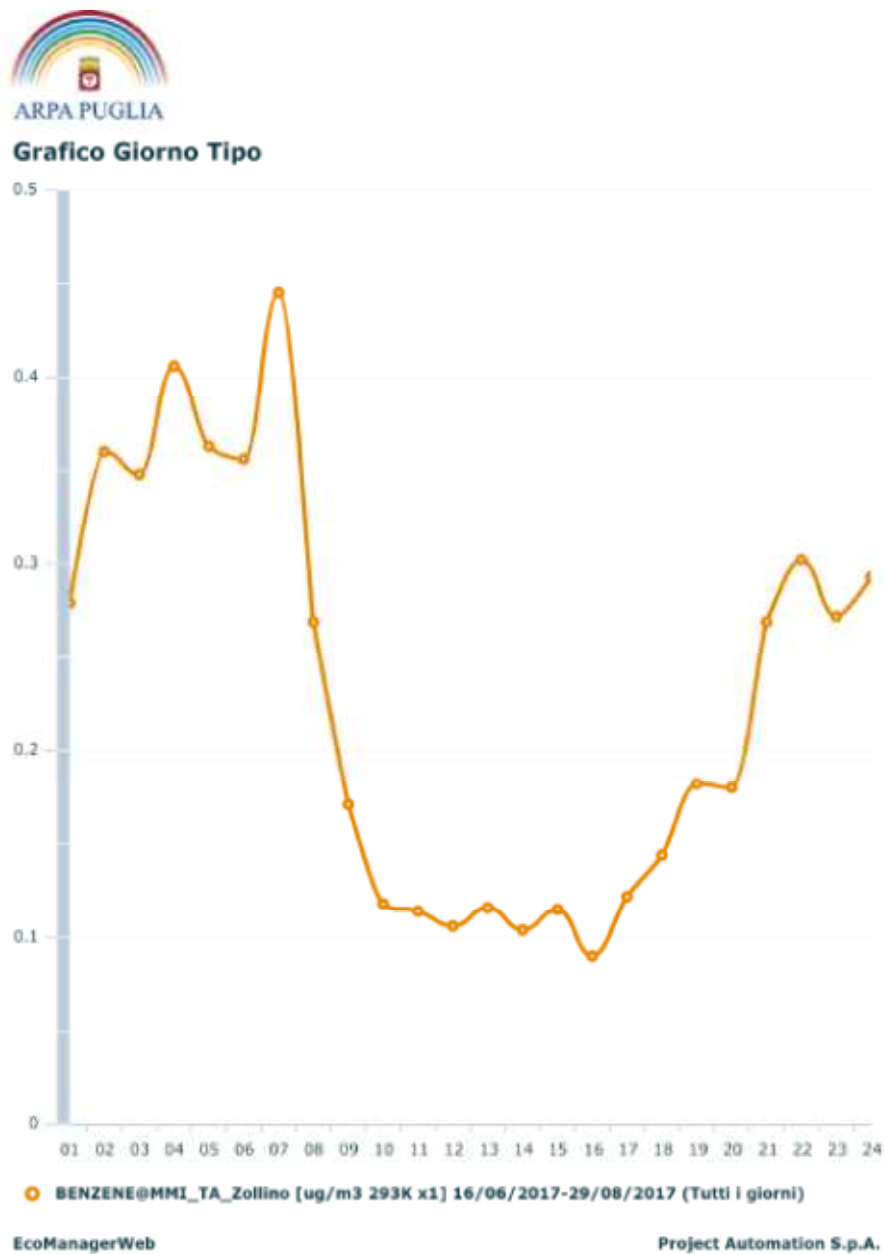


Il grafico dell'**Ozono** rappresenta il giorno tipico caratteristico di questo inquinante e mostra il classico andamento a campana, con i valori massimi nelle ore di maggior irraggiamento (massimo intorno alle ore 15:00).

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



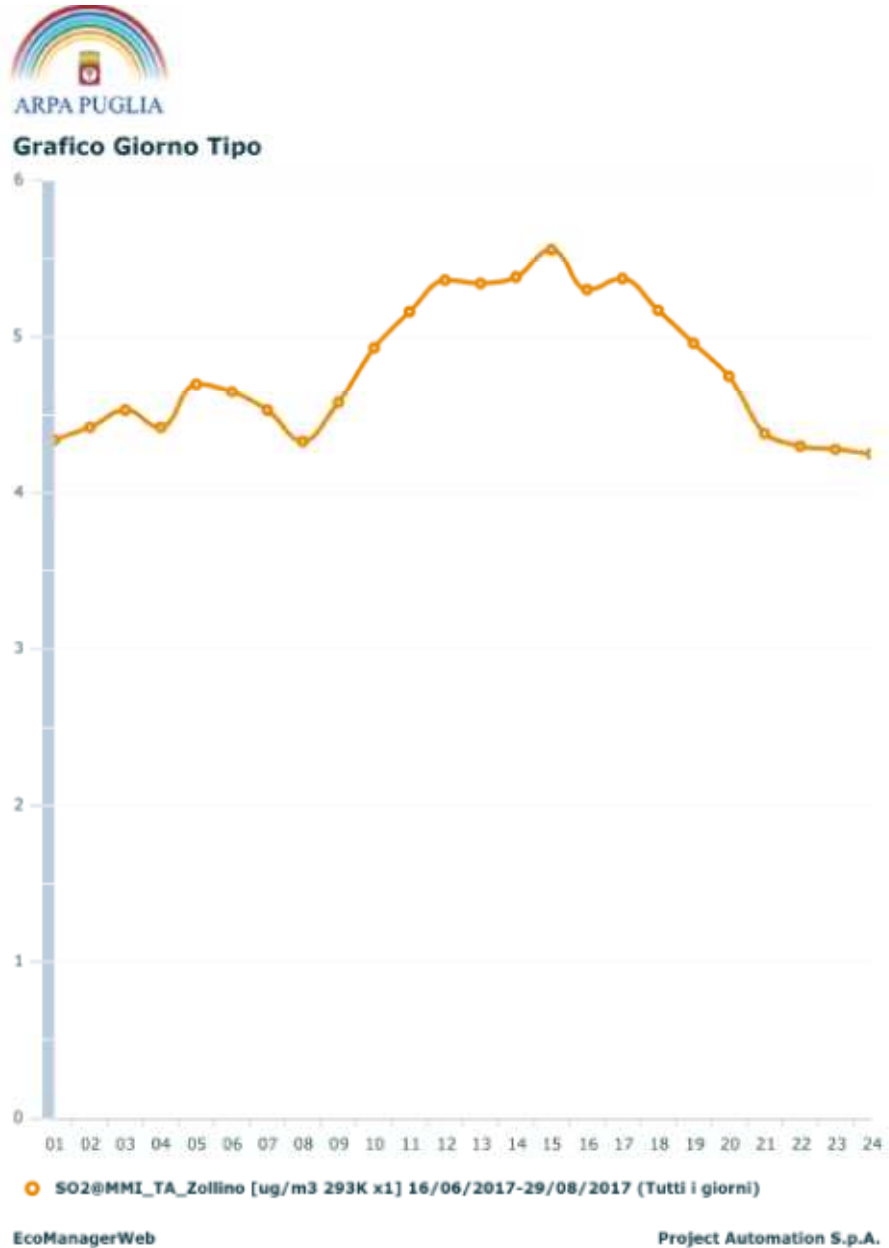
Per il **Benzene** i valori misurati sono molto bassi e compresi tra 0.1 e 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'andamento presenta due massimi di concentrazione durante la giornata: uno mattutino intorno le ore 06:00 ed uno serale-notturno dalle ore 20:00 alle 23:00.

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



L'SO₂ ha mostrato un andamento costante, con valori compresi tra 4.0 e 6.0 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

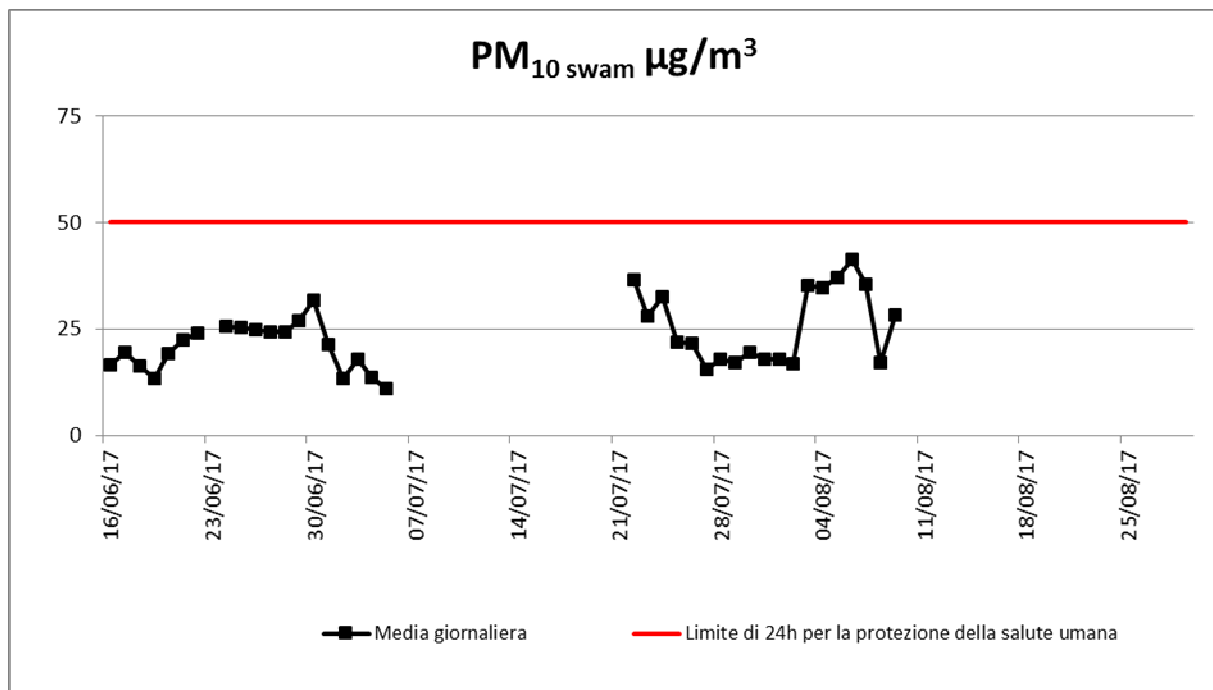
3. PM

3.1 Andamento del PM₁₀

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale solido, non gassoso, 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 di PM10 FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera. E' installato anche 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 riscontrabile nei grafici che seguono, nei 75 giorni di campagna, analizzando i dati medi giornalieri, non sono stati registrati superamenti per il PM₁₀.

Si ricorda che per il parametro PM₁₀ nella normativa vigente il limite giornaliero è "50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile".



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

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

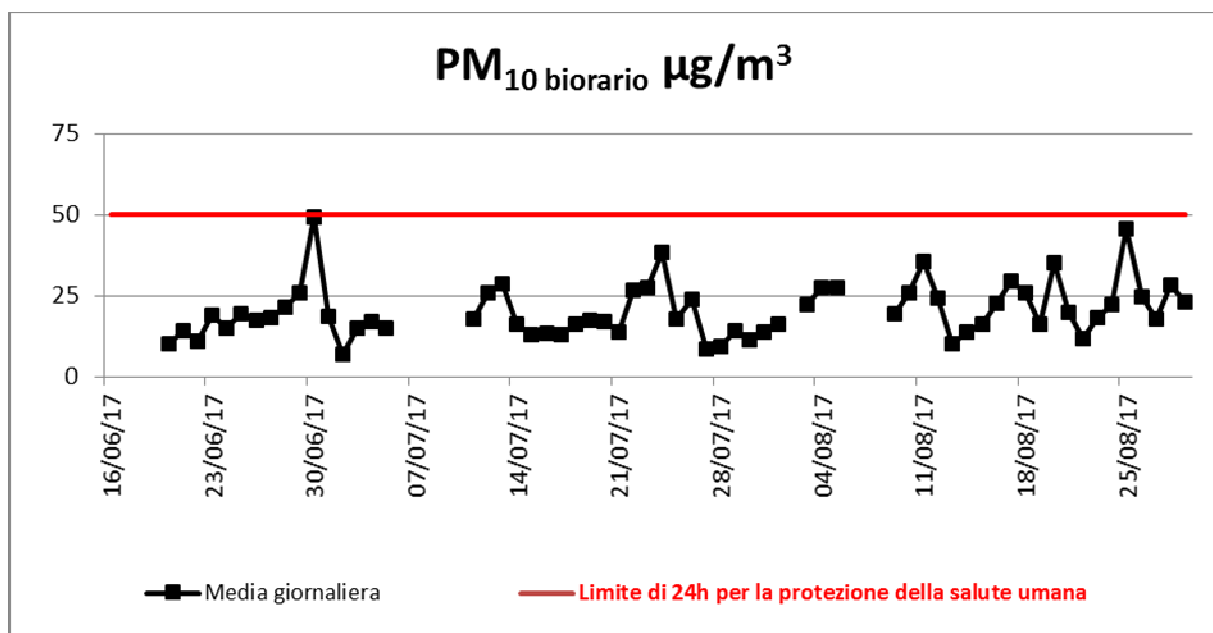
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

La normativa di riferimento prescrive come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀ il valore di 40 µg/m³. Anche se il periodo di campionamento nel sito di Zollino non ha coperto l'intero anno ma solo 75 giorni, a cavallo tra i mesi di giugno e agosto 2017, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale.

La **media** di tutti i dati acquisiti nell'intero periodo di monitoraggio è stata di **23 µg/m³**.

Sul mezzo è presente anche un secondo analizzatore di PM10 che determina le concentrazioni con frequenza bioraria del tipo Environnement MP101M. Considerando i risultati ottenuti dall'analizzatore in grado di fornire dati biorari di PM₁₀ i risultati sono praticamente sovrapponibili con l'eccezione del valore medio giornaliero del 30/06/2017 che ha raggiunto il valore di 50 µg/m³.



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

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

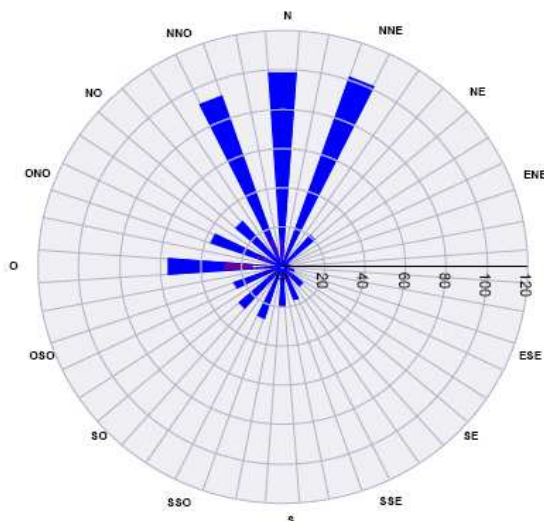
Il grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per il PM₁₀, mostra che, per tale inquinante, nel periodo di monitoraggio, vi è stata una direzionalità prevalente da NNE a NNO e in misura minore da Ovest.



Valori dal 16/06/2017 al 29/09/2017

Stazione MML_TA_Zollino
 Stazione(DV) MML_TA_Zollino
 Unità di misura inquinante : ug/m3

Inquinante PM10 biora
 Monitor D.V.



Classe A	0 - 25,00
Classe B	25,00 - 35,00
Classe C	35,00 - 40,00
Classe D	40,00 - 50,00
Classe E	50,00 - 200,00

	A	B	C	D	E	med	%
N	85	9	2	0	3	13,90	17,1
NNE	96	4	0	2	0	11,06	17,5
NE	16	4	1	0	0	13,30	3,6
ENE	1	0	1	1	0	30,93	0,5
E	1	0	0	1	0	25,89	0,3
ESE	3	0	2	0	1	27,15	1,0
SE	5	3	1	1	3	31,35	2,2
SSE	10	4	0	2	2	26,12	3,1
S	17	1	2	0	0	17,84	3,4
SSO	23	4	1	0	0	14,87	4,8
SO	20	2	2	4	0	18,31	4,8
OSO	17	6	1	0	1	19,00	4,3
O	27	14	1	5	9	32,84	9,7
ONO	23	4	4	3	3	24,60	5,4
NO	26	3	0	1	0	15,62	5,2
NNO	77	7	4	2	2	14,21	15,9

	med	%
Calma	174	29,60
Variable	0	0,00
NC	0	0,00
Non utilizzati	1,046	

Project Automation S.p.A.

16 di 39

Rosa inquinamento PM10

3.2 Andamento del PM_{2,5}

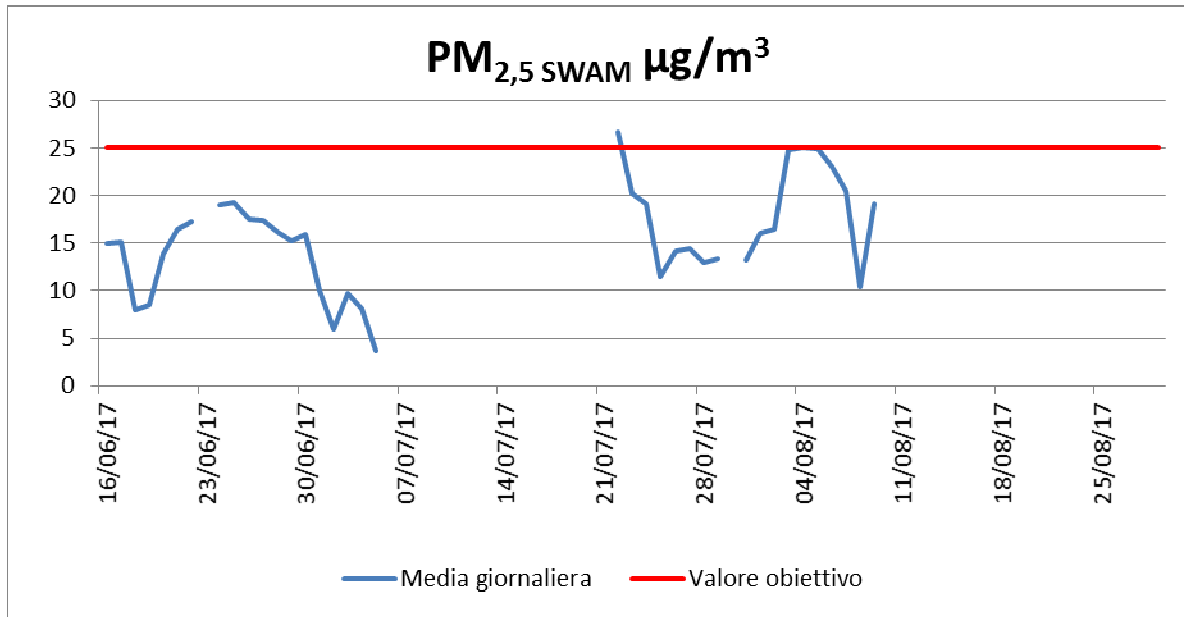
Con il termine PM_{2,5} viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. Sul mezzo mobile è installato un analizzatore di PM_{2,5} FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera.

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 è verificato un solo valore medio giornaliero superiore al suddetto valore limite annuale e si è riscontrato un valore medio su tutto il periodo monitorato, pari a 16 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



Andamento giornaliero del PM_{2,5} misurato presso il sito oggetto della campagna.

4. Andamento degli altri inquinanti

Per gli inquinanti NO₂, CO, SO₂, e Benzene non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge.

Per l'O₃ sono stati registrati 35 superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, tali superamenti sono da considerarsi normali considerando il periodo interessato dalla campagna in oggetto.

Sono stati inoltre monitorati l'acido solfidrico (H₂S) il quale non è normato, ma esiste per esso una concentrazione soglia di riferimento, pari a 7 µg/m³, che rappresenta la sua soglia olfattiva, e il parametro idrocarburi policiclici aromatici (IPA tot) per i quali non esistono limiti di riferimento.

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

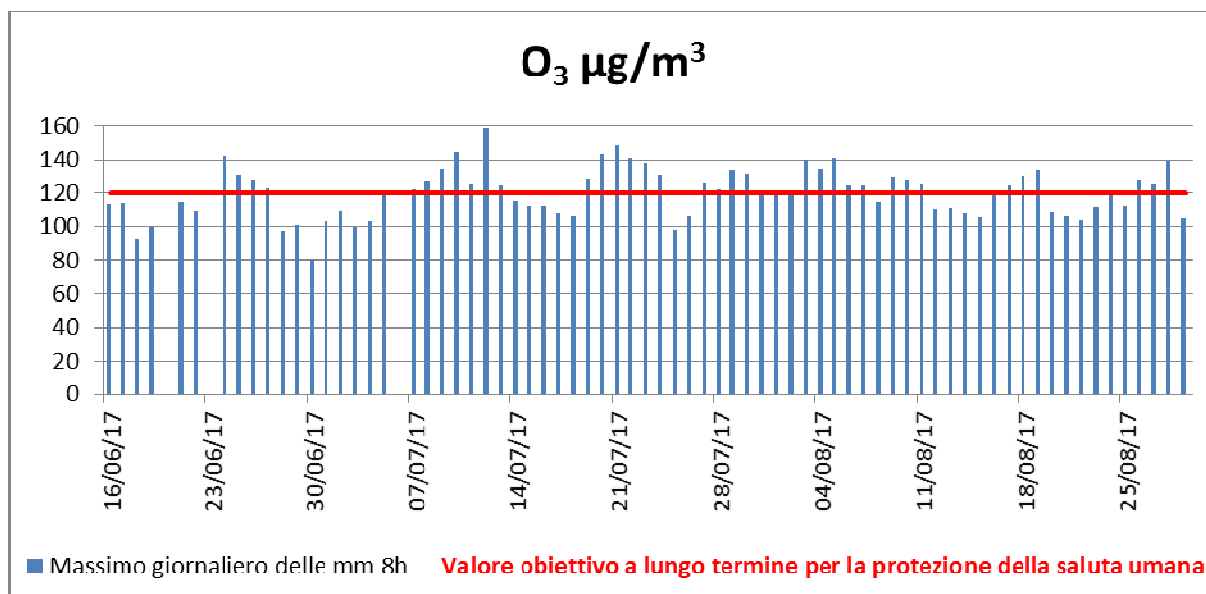
**Direzione Scientifica
 Centro Regionale Aria**
 Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it

4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore¹ di O₃ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

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.

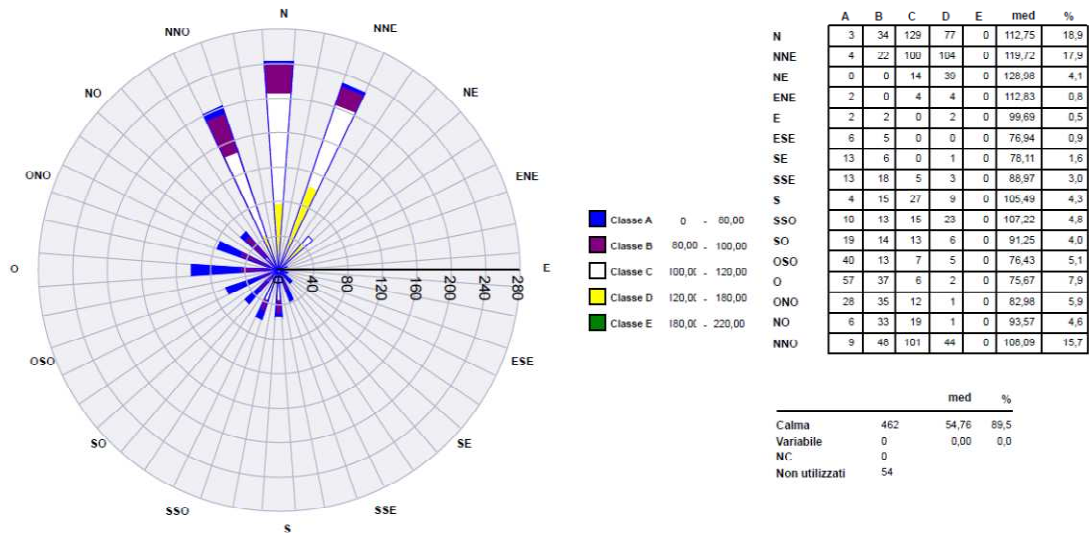
Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di ozono. Tale parametro è determinato sulla base dell'analisi dei dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno in esame; l'ultima fascia temporale di calcolo, invece, è compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m³. Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima media giornaliera su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Non sono stati registrati superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana.

I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo primavera/estate in cui sono elevate le temperature.



Andamento concentrazioni di Ozono misurato presso il sito oggetto della campagna.

¹ la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. Il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 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.



Rosa inquinamento dell'Ozono

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano comprese tra Nord-Nord-Est e Nord-Nord-Ovest.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

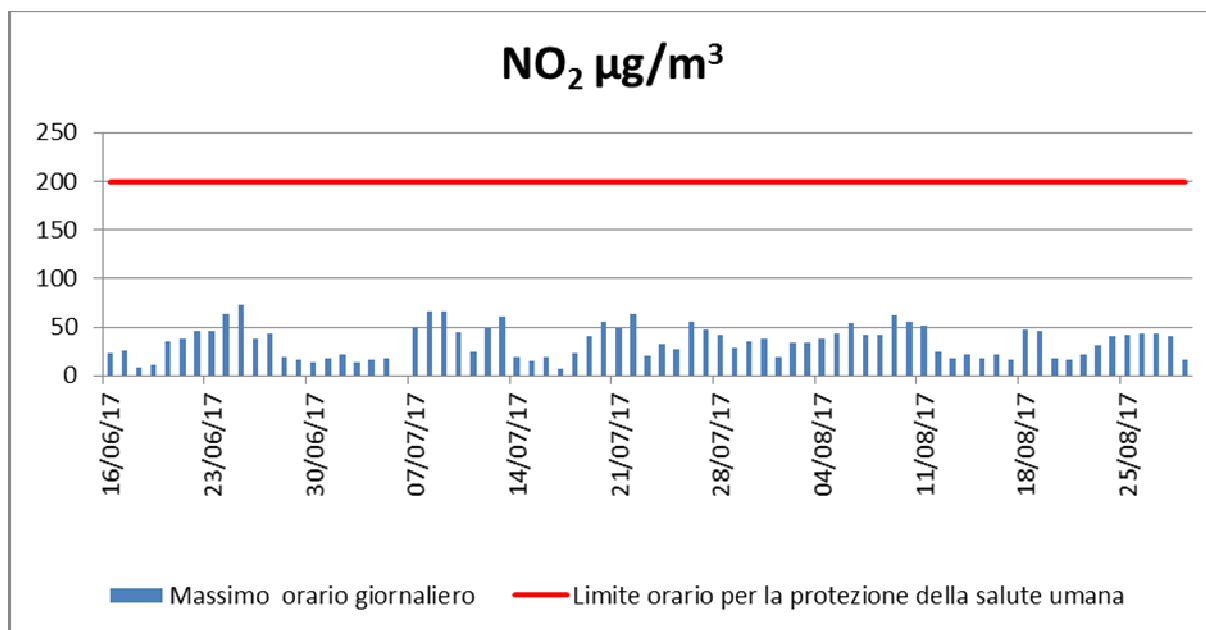
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

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

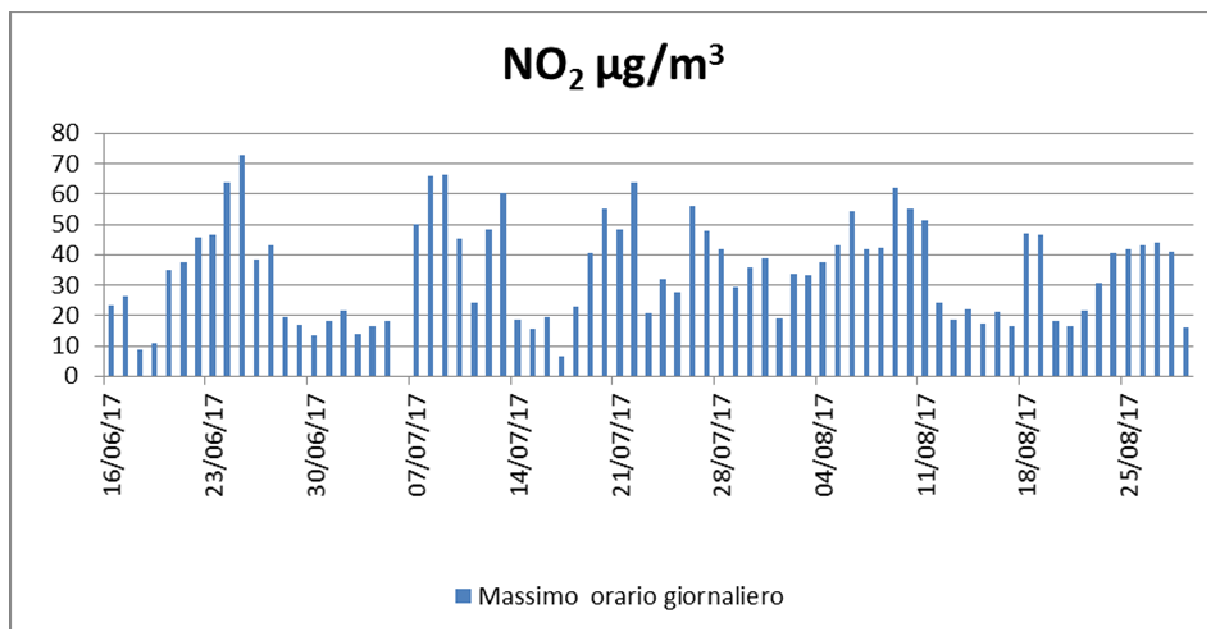
4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

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 di NO₂ registrati durante la campagna di monitoraggio. Come si osserva chiaramente, non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ ed i valori sono risultati inferiori ai 100 µg/m³.



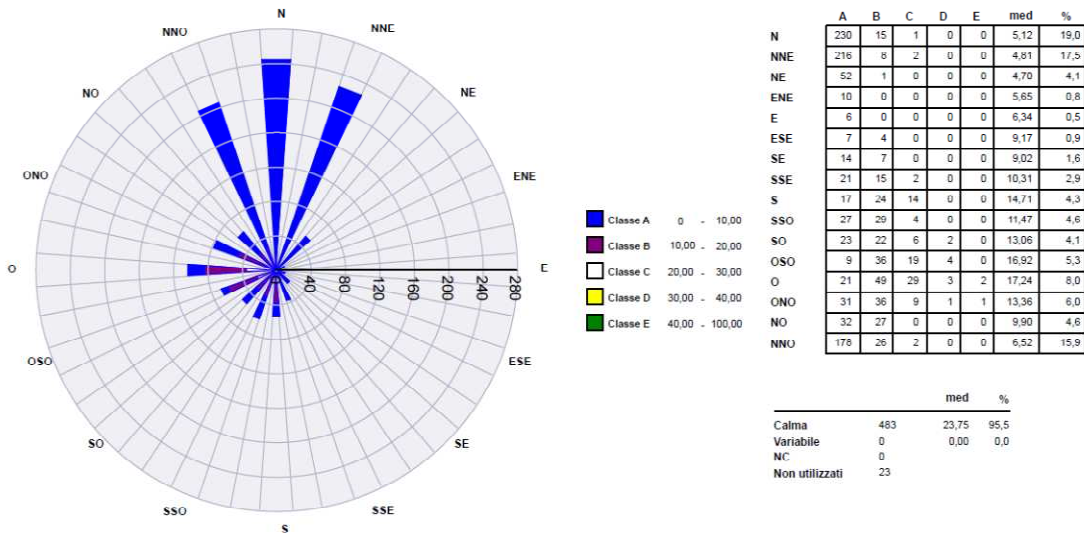
20 di 39



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



Rosa inquinamento NO₂

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'NO₂, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano comprese tra Nord-Nord-Est e Nord-Nord-Ovest.

Si nota inoltre che anche se con frequenze più basse le occorrenze con le concentrazioni più elevate (Classe B e C) si sono avute dalle direzioni comprese tra Ovest-Sud-Ovest e Ovest-Nord-Ovest.

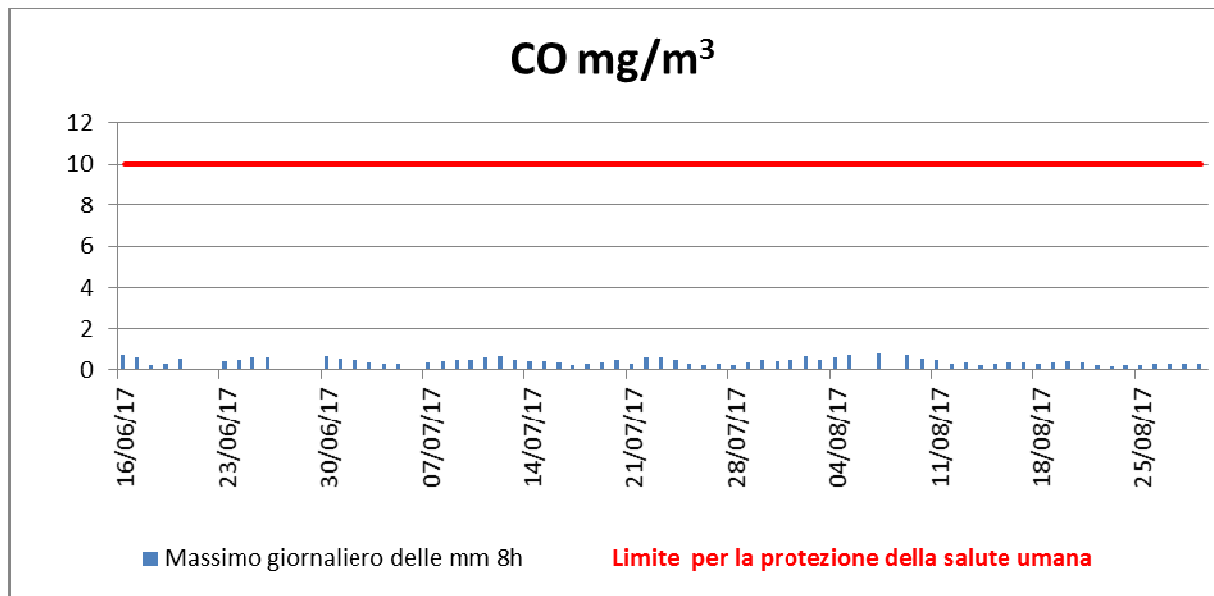
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

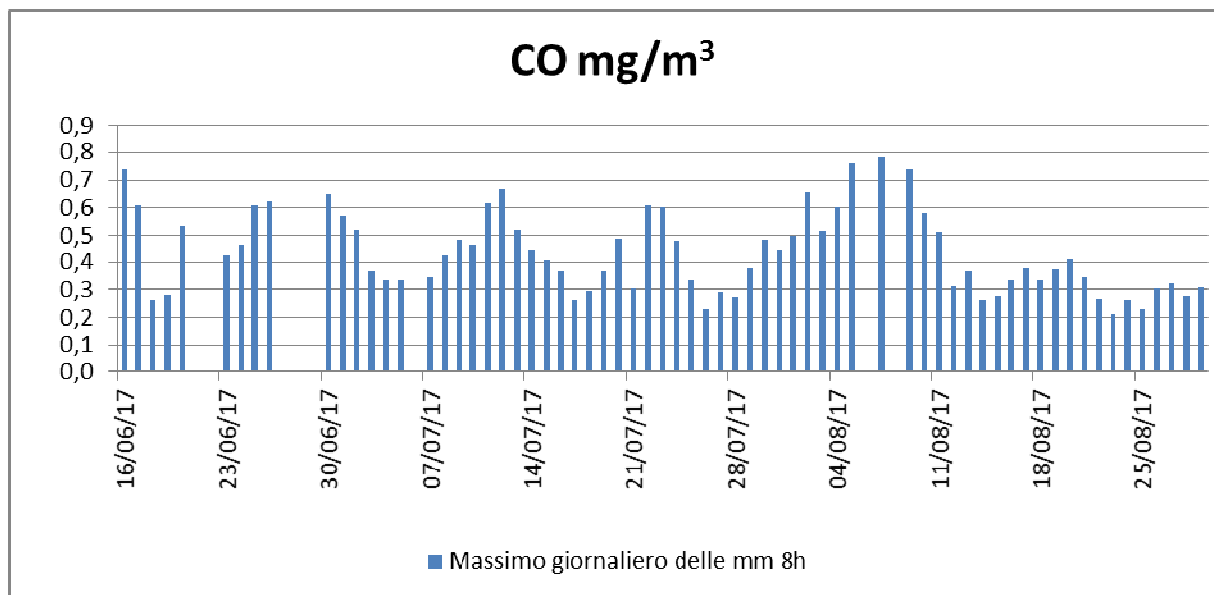
**Direzione Scientifica
 Centro Regionale Aria**
 Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it

4.3 Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m³) e rosa dell'inquinamento

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 pari a 10 mg/m³ definito in base alla normativa vigente e i valori sono risultati molto bassi e inferiori a 1.0 mg/m³.



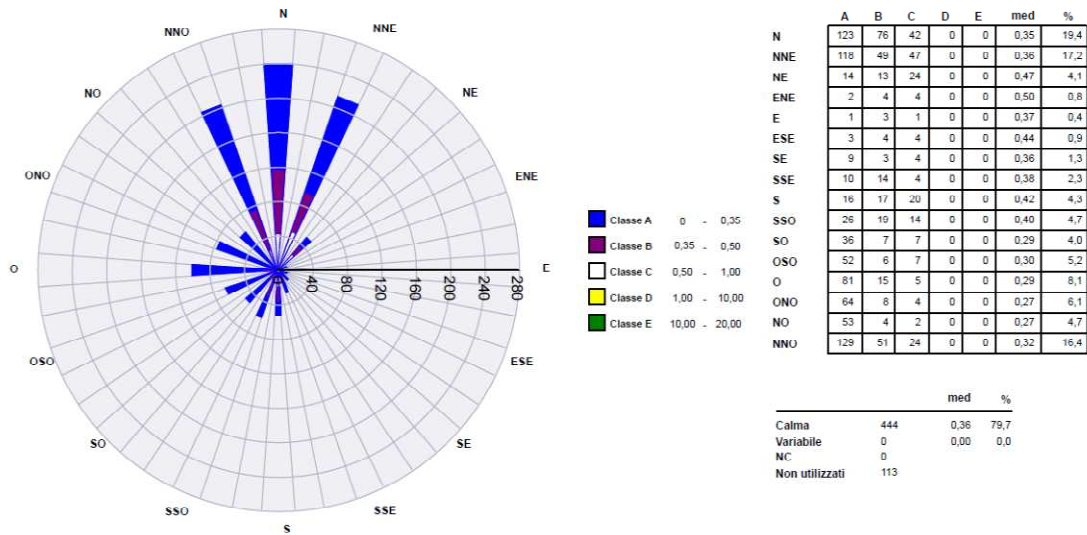
22 di 39



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



Rosa inquinamento CO

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il CO, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano comprese tra Nord-Nord-Est e Nord-Nord-Ovest.

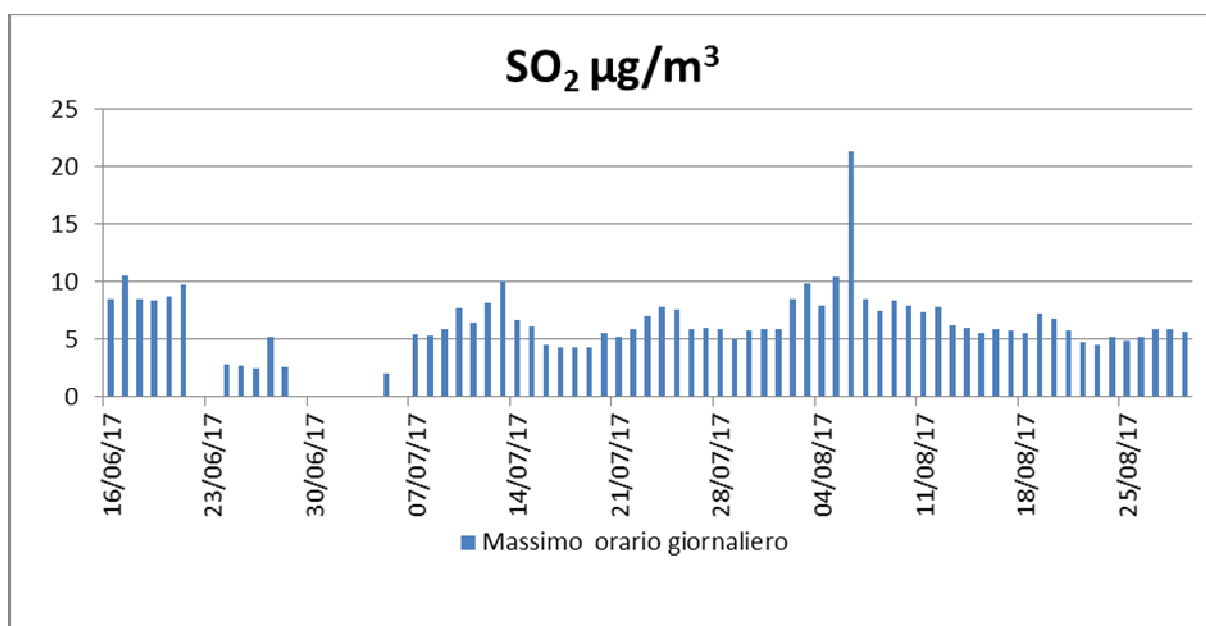
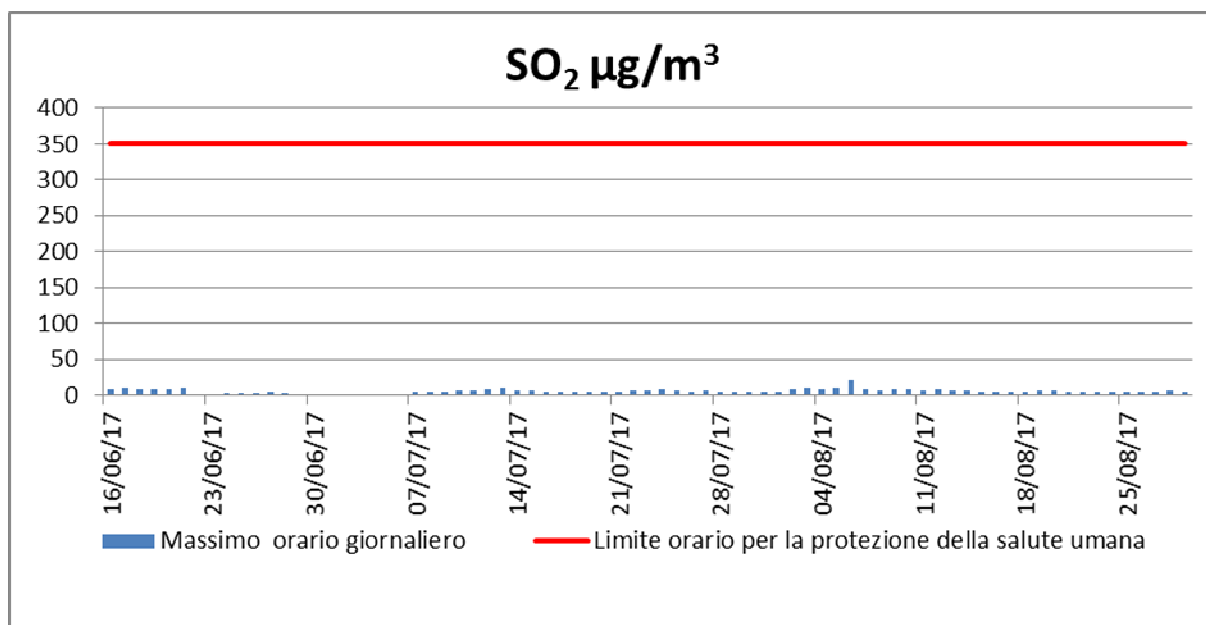
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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 SO₂ – Massimo orario (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

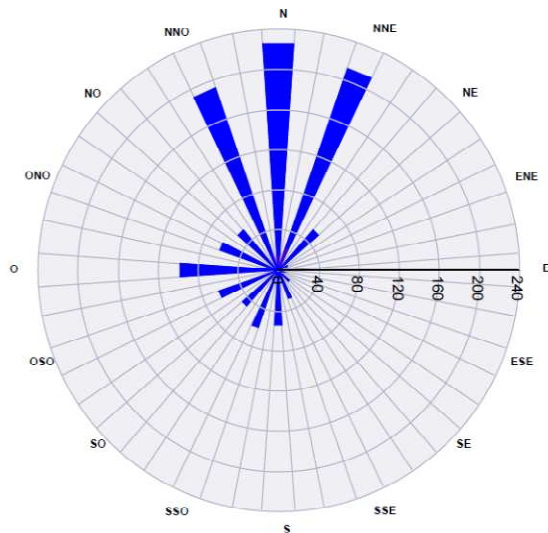
Nel grafico di seguito è riportato il valore del massimo orario giornaliero della concentrazione di SO₂ rilevato nel periodo di osservazione. Le concentrazioni appaiono largamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D. Lgs 155/2010 e s.m.i.). Si ricorda che il valore limite 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



	A	B	C	D	E	med	%
N	211	16	0	0	0	5,07	19,0
NNE	190	20	3	0	0	4,90	17,8
NE	45	9	0	0	0	5,45	4,5
ENE	8	2	0	0	0	5,30	0,8
E	5	0	0	0	0	3,48	0,4
ESE	7	0	0	0	0	0,90	0,6
SE	15	0	0	0	0	1,11	1,3
SSE	29	1	0	0	0	2,25	2,5
S	53	2	0	0	0	4,21	4,8
SSO	57	4	0	0	0	5,30	5,1
SO	48	0	0	0	0	5,21	4,0
OSO	62	1	0	0	0	5,06	5,3
O	97	2	0	0	0	4,63	8,3
ONO	62	0	0	0	0	4,41	5,2
NO	54	0	0	0	0	4,27	4,5
NNO	167	4	1	0	0	4,72	16,1

	med	%
Calma	461	4,98 76,2
Variabile	0	0,00 0,0
NC	0	
Non utilizzati	144	

Rosa inquinamento SO₂

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il SO₂, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano comprese tra Nord-Nord-Est e Nord-Nord-Ovest.

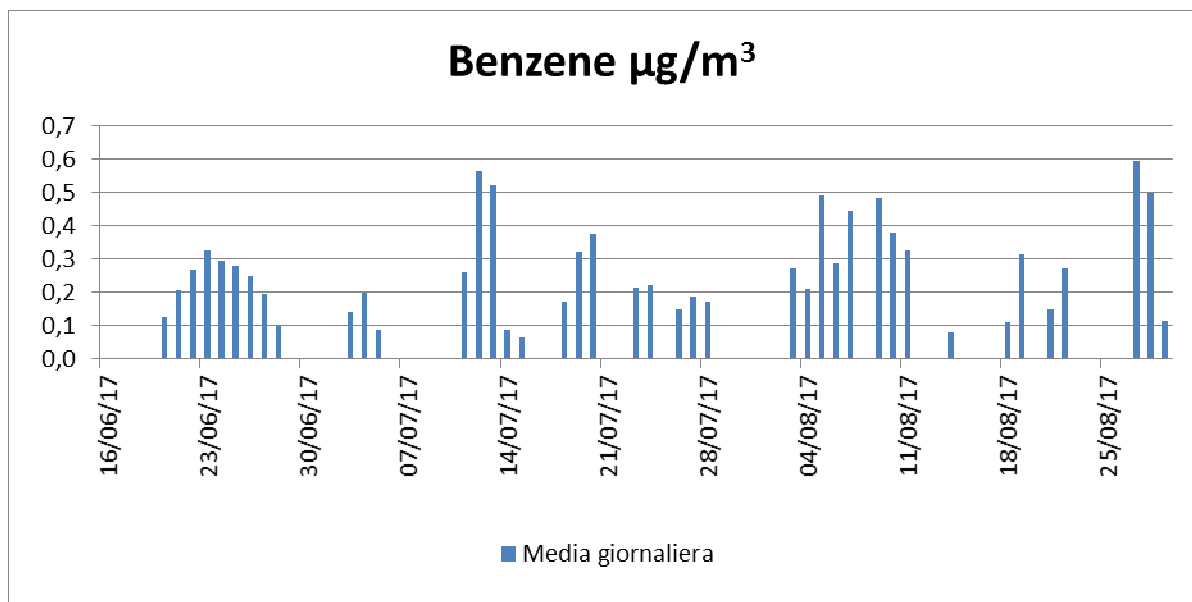
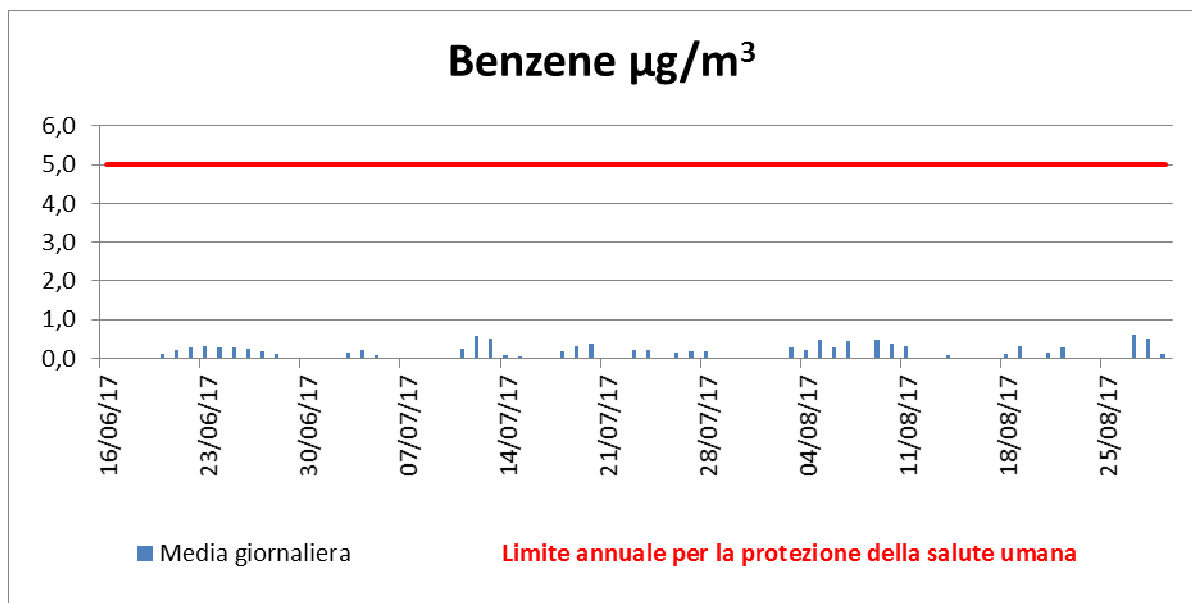
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

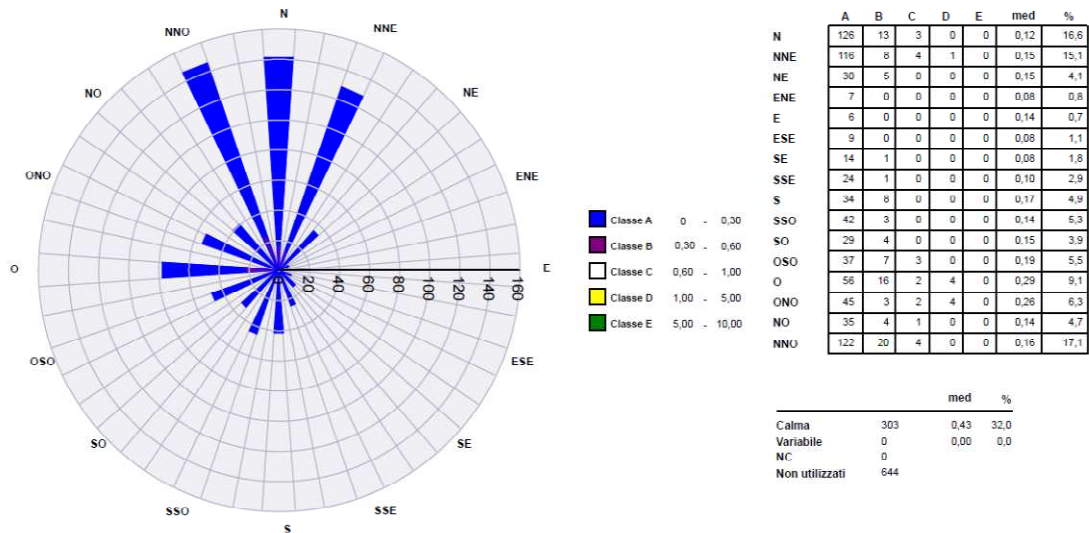
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**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 – Media Giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e rosa dell'inquinamento

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 e s.m.i. 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 non si sono verificati superamenti al suddetto valore limite annuale e si è riscontrato un valore medio, nel periodo monitorato, pari a $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.





Rosa inquinamento Benzene

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il Benzene, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano comprese tra Nord-Nord-Est e Nord-Nord-Ovest.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

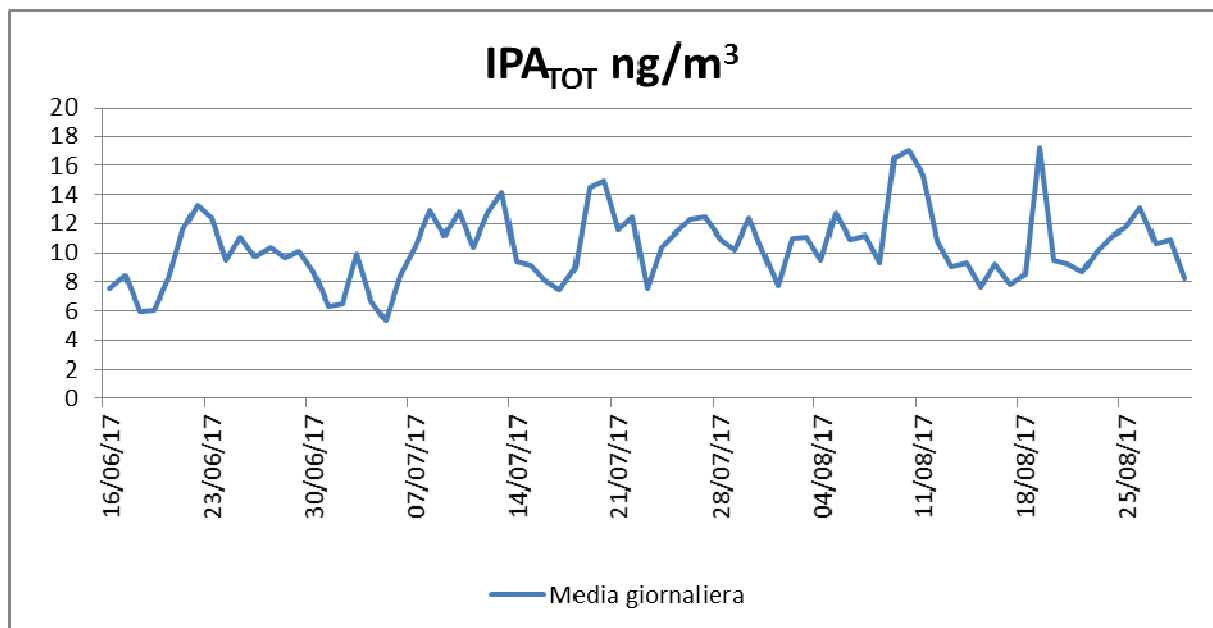
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

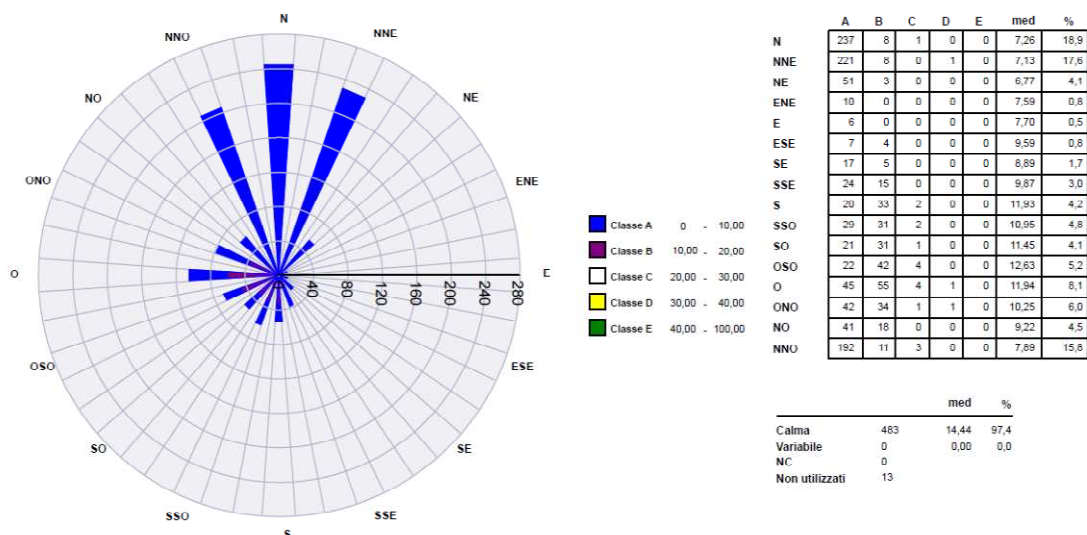
**Direzione Scientifica
 Centro Regionale Aria**
 Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it

4.6 Grafico della concentrazione di IPA totali – Media Giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e rosa dell'inquinamento

I valori di IPA_{TOT} presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor ECOCHEM mod. PAS 2000 "Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons", che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT} , adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0,01 e 1,5 μm . Il parametro relativo agli IPA_{TOT} in aria ambiente non è normato, mentre il D. Lgs. 155/10 si riferisce unicamente al benzo(a)pirene adsorbito sulla frazione di particolato PM_{10} , indicando un valore obiettivo annuale da non superare pari a 1 ng/m^3 . Le misure di IPA_{TOT} , pertanto, sono da considerarsi puramente indicative e non sono risultati picchi rilevanti da segnalare.

In figura seguente è mostrato il trend delle concentrazioni medie giornaliere di IPA totali nel corso della campagna, risultate piuttosto basse. Il valore medio degli IPA_{tot} per l'intera campagna di monitoraggio è stato pari a 10 ng/m^3 .





Rosa inquinamento Ipa totali

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per gli IPA_{TOT}, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano comprese tra Nord-Nord-Est e Nord-Nord-Ovest.

Si nota inoltre che anche se con frequenze più basse le occorrenze con le concentrazioni di Classe B si sono avute dalle direzioni comprese tra Ovest-Sud-Ovest e Ovest-Nord-Ovest.

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

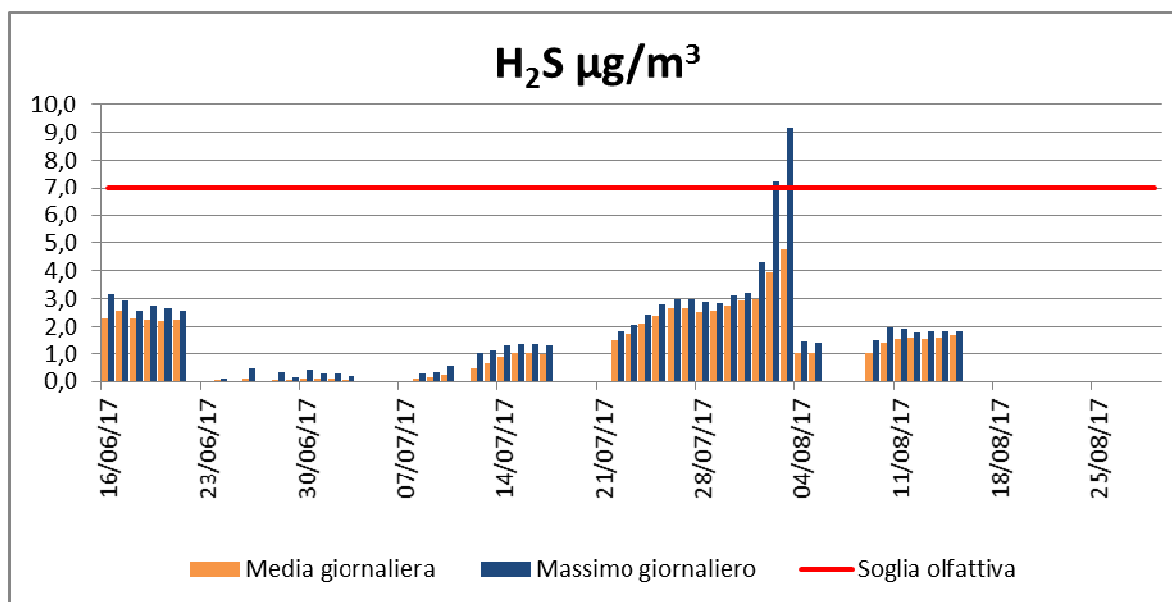
**Direzione Scientifica
 Centro Regionale Aria**
 Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it

4.7 Grafico della concentrazione di H₂S – Massimo Giornaliero (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

L'idrogeno solforato, o H₂S, è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a 7 µg/m³, poiché a tale valore la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Tale parametro è utilizzato anche nella individuazione delle possibili ricadute di impianti di depurazione delle acque reflue.

È caratterizzato da una soglia olfattiva bassa; in letteratura si trovano numerosi valori che variano da 0,7 ug/m³ fino a 14 ug/m³, e taluni soggetti sono in grado di percepire l'odore già a 0,2 ug/m³. In corrispondenza del valore di 7 ug/m³ (valore da noi assunto come soglia odorigena) la quasi totalità dei soggetti esposti, distingue l'odore caratteristico. Per l'idrogeno solforato non esiste un limite di legge e quindi la possibilità di determinare dei superamenti giuridici. Sono previsti limiti solo negli ambienti di lavoro (14 mg/m³ pari a 14000 ug/m³). Lo strumento che rileva l'acido solfidrico installato nel mezzo mobile di Arpa, basato sul principio della fluorescenza, fornisce dati medi orari. Si è registrato, nel corso della campagna, due soli valori massimi orari giornalieri superiori a 7 ug/m³ ed esattamente nei giorni 02 e 03/08/2017.

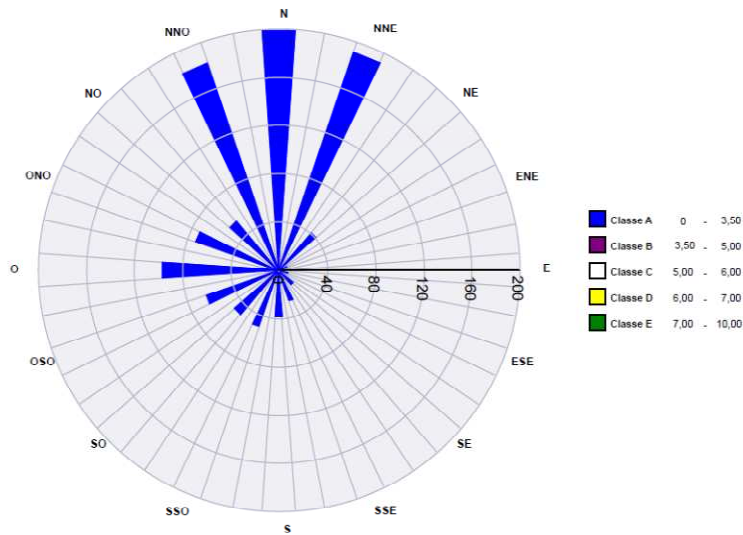
Tutti gli altri valori orari sono risultati inferiori alla soglia odorigena di 7 ug/m³, tuttavia ciò non implica l'assenza di eventuali picchi di superamento di breve durata (dell'ordine di pochi minuti); bisogna tenere in considerazione che la soglia si riferisce alla percezione certa dell'odore del 50% della popolazione, ma i soggetti più sensibili già lo avvertono a 0,2 ug/m³. Nella figura seguente sono riportati i valori massimi orari e medi giornalieri di H₂S in µg/m³ nel periodo in della campagna.



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



	A	B	C	D	E	med	%
N	189	8	0	0	5	1,83	18,1
NNE	192	0	0	0	0	1,40	17,4
NE	41	0	0	0	0	1,44	3,7
ENE	7	0	0	0	0	1,18	0,8
E	6	0	0	0	0	0,82	0,5
ESE	8	0	0	0	0	0,05	0,7
SE	16	0	0	0	0	0,23	1,4
SSE	27	0	0	0	0	0,65	2,4
S	39	0	0	0	0	0,84	3,5
SSO	50	0	0	0	0	1,60	4,5
SO	49	0	0	0	0	1,67	4,4
OSO	64	0	0	0	0	1,66	5,8
O	95	2	0	0	0	1,72	8,6
ONO	73	0	0	0	0	1,30	6,6
NO	54	0	0	0	0	1,68	4,9
NNO	178	4	0	0	0	1,68	16,5

	med	%
Calma	409	1,89 58,8
Variabile	0	0,00 0,0
NC	0	
Non utilizzati	286	

Rosa inquinamento H₂S

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

4.8 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM₁₀ e PM_{2.5}

Tabella A - Valore orario massimo giornaliero delle mm 8 ore di O₃ (µg/m³)

DATA	Media giornaliera	DATA	Media giornaliera	DATA	Media giornaliera
16/06/2017	112,6	12/07/2017	158,6	07/08/2017	124,2
17/06/2017	113,7	13/07/2017	124,5	08/08/2017	114,3
18/06/2017	92,4	14/07/2017	115,0	09/08/2017	128,6
19/06/2017	99,8	15/07/2017	111,9	10/08/2017	127,5
20/06/2017	ND	16/07/2017	112,5	11/08/2017	124,7
21/06/2017	114,2	17/07/2017	107,7	12/08/2017	110,0
22/06/2017	109,5	18/07/2017	106,5	13/08/2017	110,4
23/06/2017	ND	19/07/2017	128,2	14/08/2017	107,8
24/06/2017	142,3	20/07/2017	143,0	15/08/2017	105,3
25/06/2017	130,9	21/07/2017	147,9	16/08/2017	119,5
26/06/2017	127,0	22/07/2017	140,6	17/08/2017	124,3
27/06/2017	123,0	23/07/2017	138,1	18/08/2017	129,7
28/06/2017	96,9	24/07/2017	130,7	19/08/2017	133,9
29/06/2017	100,8	25/07/2017	97,7	20/08/2017	108,4
30/06/2017	80,9	26/07/2017	106,3	21/08/2017	106,4
01/07/2017	103,5	27/07/2017	125,9	22/08/2017	104,3
02/07/2017	108,9	28/07/2017	122,4	23/08/2017	111,4
03/07/2017	99,7	29/07/2017	134,1	24/08/2017	120,1
04/07/2017	103,2	30/07/2017	132,0	25/08/2017	112,4
05/07/2017	118,9	31/07/2017	118,5	26/08/2017	127,0
06/07/2017	ND	01/08/2017	119,5	27/08/2017	125,1
07/07/2017	121,7	02/08/2017	117,9	28/08/2017	139,6
08/07/2017	126,8	03/08/2017	140,1	29/08/2017	104,8
09/07/2017	134,4	04/08/2017	134,6		
10/07/2017	144,7	05/08/2017	141,0		
11/07/2017	125,1	06/08/2017	123,9		
ND: dato non disponibile					

Tabella B – Valore orario massimo giornaliero di NO₂ (µg/m³)

DATA	Media giornaliera
16/06/2017	23,4
17/06/2017	26,3
18/06/2017	8,6
19/06/2017	10,9
20/06/2017	34,8
21/06/2017	37,4
22/06/2017	45,7
23/06/2017	46,6
24/06/2017	63,7
25/06/2017	73,0
26/06/2017	38,2
27/06/2017	43,0
28/06/2017	19,6
29/06/2017	17,1
30/06/2017	13,6
01/07/2017	18,2
02/07/2017	21,4
03/07/2017	13,7
04/07/2017	16,4
05/07/2017	18,3
06/07/2017	ND
07/07/2017	50,0
08/07/2017	66,0
09/07/2017	66,2
10/07/2017	45,1
11/07/2017	24,3

DATA	Media giornaliera
12/07/2017	48,5
13/07/2017	60,3
14/07/2017	18,7
15/07/2017	15,5
16/07/2017	19,5
17/07/2017	6,6
18/07/2017	23,1
19/07/2017	40,4
20/07/2017	55,1
21/07/2017	48,4
22/07/2017	63,6
23/07/2017	20,9
24/07/2017	32,0
25/07/2017	27,8
26/07/2017	55,9
27/07/2017	47,7
28/07/2017	41,9
29/07/2017	29,2
30/07/2017	35,8
31/07/2017	38,6
01/08/2017	19,1
02/08/2017	33,5
03/08/2017	33,4
04/08/2017	37,4
05/08/2017	42,9
06/08/2017	54,5

DATA	Media giornaliera
07/08/2017	42,1
08/08/2017	42,5
09/08/2017	61,9
10/08/2017	55,4
11/08/2017	51,1
12/08/2017	24,2
13/08/2017	18,4
14/08/2017	22,2
15/08/2017	17,2
16/08/2017	21,4
17/08/2017	16,4
18/08/2017	47,2
19/08/2017	46,4
20/08/2017	18,1
21/08/2017	16,4
22/08/2017	21,8
23/08/2017	30,8
24/08/2017	40,4
25/08/2017	41,8
26/08/2017	43,1
27/08/2017	43,9
28/08/2017	41,1
29/08/2017	15,9
ND: dato non disponibile	

33 di 39

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 C – Valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore di CO (mg/m³)

DATA	Media giornaliera
16/06/2017	0,7
17/06/2017	0,6
18/06/2017	0,3
19/06/2017	0,3
20/06/2017	0,5
21/06/2017	ND
22/06/2017	ND
23/06/2017	0,4
24/06/2017	0,5
25/06/2017	0,6
26/06/2017	0,6
27/06/2017	ND
28/06/2017	ND
29/06/2017	ND
30/06/2017	0,7
01/07/2017	0,6
02/07/2017	0,5
03/07/2017	0,4
04/07/2017	0,3
05/07/2017	0,3
06/07/2017	ND
07/07/2017	0,3
08/07/2017	0,4
09/07/2017	0,5
10/07/2017	0,5
11/07/2017	0,6

DATA	Media giornaliera
12/07/2017	0,7
13/07/2017	0,5
14/07/2017	0,4
15/07/2017	0,4
16/07/2017	0,4
17/07/2017	0,3
18/07/2017	0,3
19/07/2017	0,4
20/07/2017	0,5
21/07/2017	0,3
22/07/2017	0,6
23/07/2017	0,6
24/07/2017	0,5
25/07/2017	0,3
26/07/2017	0,2
27/07/2017	0,3
28/07/2017	0,3
29/07/2017	0,4
30/07/2017	0,5
31/07/2017	0,4
01/08/2017	0,5
02/08/2017	0,7
03/08/2017	0,5
04/08/2017	0,6
05/08/2017	0,8
06/08/2017	ND

DATA	Media giornaliera
07/08/2017	0,8
08/08/2017	ND
09/08/2017	0,7
10/08/2017	0,6
11/08/2017	0,5
12/08/2017	0,3
13/08/2017	0,4
14/08/2017	0,3
15/08/2017	0,3
16/08/2017	0,3
17/08/2017	0,4
18/08/2017	0,3
19/08/2017	0,4
20/08/2017	0,4
21/08/2017	0,3
22/08/2017	0,3
23/08/2017	0,2
24/08/2017	0,3
25/08/2017	0,2
26/08/2017	0,3
27/08/2017	0,3
28/08/2017	0,3
29/08/2017	0,3
ND: dato non disponibile	

3 4 d i 3 9

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 D – Valore massimo giornaliero di SO_2 ($\mu g/m^3$)

DATA	Media giornaliera	DATA	Media giornaliera	DATA	Media giornaliera
16/06/2017	8,5	12/07/2017	8,2	07/08/2017	8,5
17/06/2017	10,5	13/07/2017	10,1	08/08/2017	7,4
18/06/2017	8,5	14/07/2017	6,7	09/08/2017	8,3
19/06/2017	8,4	15/07/2017	6,1	10/08/2017	7,9
20/06/2017	8,7	16/07/2017	4,5	11/08/2017	7,3
21/06/2017	9,8	17/07/2017	4,3	12/08/2017	7,8
22/06/2017	ND	18/07/2017	4,3	13/08/2017	6,2
23/06/2017	ND	19/07/2017	4,3	14/08/2017	6,0
24/06/2017	2,8	20/07/2017	5,6	15/08/2017	5,5
25/06/2017	2,7	21/07/2017	5,3	16/08/2017	5,9
26/06/2017	2,5	22/07/2017	5,9	17/08/2017	5,8
27/06/2017	5,2	23/07/2017	7,0	18/08/2017	5,6
28/06/2017	2,6	24/07/2017	7,9	19/08/2017	7,2
29/06/2017	ND	25/07/2017	7,5	20/08/2017	6,8
30/06/2017	ND	26/07/2017	5,9	21/08/2017	5,7
01/07/2017	ND	27/07/2017	6,0	22/08/2017	4,7
02/07/2017	ND	28/07/2017	5,8	23/08/2017	4,6
03/07/2017	ND	29/07/2017	5,0	24/08/2017	5,2
04/07/2017	ND	30/07/2017	5,8	25/08/2017	4,9
05/07/2017	2,0	31/07/2017	5,9	26/08/2017	5,2
06/07/2017	ND	01/08/2017	5,8	27/08/2017	5,9
07/07/2017	5,5	02/08/2017	8,5	28/08/2017	5,9
08/07/2017	5,3	03/08/2017	9,8	29/08/2017	5,7
09/07/2017	5,9	04/08/2017	8,0		
10/07/2017	7,7	05/08/2017	10,4		
11/07/2017	6,4	06/08/2017	21,3		
ND: dato non disponibile					

Tabella E – Valore medio giornaliero di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

DATA	Media giornaliera
16/06/2017	ND
17/06/2017	ND
18/06/2017	ND
19/06/2017	ND
20/06/2017	0,1
21/06/2017	0,2
22/06/2017	0,3
23/06/2017	0,3
24/06/2017	0,3
25/06/2017	0,3
26/06/2017	0,2
27/06/2017	0,2
28/06/2017	0,1
29/06/2017	ND
30/06/2017	ND
01/07/2017	ND
02/07/2017	ND
03/07/2017	0,1
04/07/2017	0,2
05/07/2017	0,1
06/07/2017	ND
07/07/2017	ND
08/07/2017	ND
09/07/2017	ND
10/07/2017	ND
11/07/2017	0,3

DATA	Media giornaliera
12/07/2017	0,6
13/07/2017	0,5
14/07/2017	0,1
15/07/2017	0,1
16/07/2017	ND
17/07/2017	ND
18/07/2017	0,2
19/07/2017	0,3
20/07/2017	0,4
21/07/2017	ND
22/07/2017	ND
23/07/2017	0,2
24/07/2017	0,2
25/07/2017	ND
26/07/2017	0,1
27/07/2017	0,2
28/07/2017	0,2
29/07/2017	ND
30/07/2017	ND
31/07/2017	ND
01/08/2017	ND
02/08/2017	ND
03/08/2017	0,3
04/08/2017	0,2
05/08/2017	0,5
06/08/2017	0,3

DATA	Media giornaliera
07/08/2017	0,4
08/08/2017	ND
09/08/2017	0,5
10/08/2017	0,4
11/08/2017	0,3
12/08/2017	ND
13/08/2017	ND
14/08/2017	0,1
15/08/2017	ND
16/08/2017	ND
17/08/2017	ND
18/08/2017	0,1
19/08/2017	0,3
20/08/2017	ND
21/08/2017	0,1
22/08/2017	0,3
23/08/2017	ND
24/08/2017	ND
25/08/2017	ND
26/08/2017	ND
27/08/2017	0,6
28/08/2017	0,5
29/08/2017	0,1
ND: dato non disponibile	

5 - Correlazione tra inquinanti

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

CORRELAZIONI									
Correlazioni	NO ₂	CO	O ₃	BENZENE	SO ₂	H ₂ S	IPA TOT	PM ₁₀ swam	PM _{2,5} swam
NO ₂	1,00	0,08	-0,76	0,66	-0,12	0,02	0,79	0,23	0,31
CO		1,00	0,14	0,28	0,26	-0,12	0,14	0,42	0,41
O ₃			1,00	-0,52	0,12	-0,06	-0,59	0,01	0,06
BENZENE				1,00	0,02	-0,02	0,57	0,30	0,35
SO ₂					1,00	0,36	-0,01	0,12	0,11
H ₂ S						1,00	0,03	-0,09	0,13
IPA TOT							1,00	0,36	0,25
PM ₁₀ swam								1,00	0,88
PM _{2,5} swam									1,00

Si rileva come vi siano buone correlazioni ($C > 0,70$) tra gli inquinanti IPA_{TOT} e NO₂ e tra PM₁₀ e PM_{2,5}, facendo pensare che vi sia una sorgente comune, verosimilmente dovuta al traffico veicolare.

37 di 39

6 – Efficienza strumentale

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.

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

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.

Si riporta di seguito la percentuale di dati validi prodotti dagli analizzatori nel periodo in esame.

	H ₂ S	IPA	PM ₁₀ ENV	PM ₁₀ SWAM	PM _{2.5} SWAM	Benzene	O ₃	SO ₂	NO ₃	CO
	µg/m ³ 293K	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³ 293K	µg/m ³	µg/m ³ 293K	µg/m ³ 293K	mg/m ³ 293K
MM Zollino	81	99	80	62*	62*	64*	97	90	98	93

Nota: * Efficienza strumentale inferiore al 75%

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.

3 8 d i 3 9

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 (Environment);
- PM₁₀/PM_{2.5}: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al 14C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro (SWAM);
- 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

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

7 - Conclusioni

La campagna è stata richiesta ad Arpa dal Comune di Zollino (LE) e rientra nell'ambito della programmazione delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria di Arpa Puglia che si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro regionale Aria. Il 16/06/2017 è stato dato effettivo avvio alla campagna che si è conclusa il 29/08/17, per una durata complessiva di 75 giorni.

Si fa presente che a circa 6 km in direzione SO rispetto al Comune di Zollino è presente una realtà industriale attiva nella produzione di cemento (COLACEM); il mezzo mobile era collocato, quindi, a Nord Est rispetto alla Colacem. La campagna veniva richiesta ad Arpa dal Comune di Zollino (LE), che nella nota del 02/01/17 (prot. Arpa n. 479 del 04/01/17) comunicava come *"le vicine emissioni dovute al traffico della SS16 costituiscono la fonte che desta preoccupazioni."* L'obiettivo è stato quello, quindi, di monitorare la qualità dell'aria e, in particolare, il possibile contributo del traffico veicolare.

Relativamente ai parametri misurati col mezzo, non sono state registrate criticità da segnalare, tutti i livelli misurati hanno rispettato i limiti previsti dalla normativa di riferimento D.Lgs. 155/2010 ad eccezione dell'O₃ che, comunque, presenta andamento tipico del periodo primavera/estate, dovuto alle elevate temperature.

Si è riscontrata una buona correlazione ($C=0,79$) tra gli inquinanti IPA_{TOT} e NO₂ facendo pensare che vi sia una sorgente comune, verosimilmente dovuta al traffico veicolare.

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.

39 di 39

P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**



Il Direttore del CRA

Dott. Roberto **GIUA**



Il Direttore Scientifico f.f.

Dott. Nicola **LINGARO**



Elaborazione dati a cura di:

Dott. Daniele **Cornacchia**, Dott.ssa Alessandra **Nocioni**, Dott. Gaetano **Saracino**

Validazione dati a cura di:

Dott. Daniele **Cornacchia**, P.I. Pietro **Caprioli**, P.ch. Mario **Ricci**

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Zollino 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