

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Comune di Surbo (LE) – Asilo Nido
Comunale – Via B. Croce, 29.**

Periodo di osservazione: **02/06/2019 – 30/07/2019**



1 di 4

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

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria

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

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata a seguito della nota n.20420/2018 del Comune di Surbo, acquisita al prot. ARPA n. 72715 del 07/11/2018, in cui si chiedeva il "monitoraggio della qualità dell'aria al fine di individuare e catalogare la presenza di agenti inquinanti [...] viste le numerose segnalazioni pervenute a questo Ente che riferiscono di fumi maleodoranti che si propagano nelle ore serali e notturne".

Con nota prot. n. 79217 del 29/11/2018, ARPA ha riscontrato detta nota comunicando, fra l'altro, la propria disponibilità ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile, previo sopralluogo. In data 27/02/19 si è svolto un sopralluogo da parte del personale del CRA, effettuato congiuntamente con personale del Comune di Surbo, nel corso di cui è stato individuato come sito idoneo il cortile dell'Asilo Nido Comunale – Via B. Croce, 29. L'Agenzia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria di Arpa.

Scopo della campagna: approfondire le conoscenze sulla qualità dell'aria nel Comune di Surbo anche in considerazione delle preoccupazioni relative ai fumi maleodoranti percepiti dai residenti.

Sito di monitoraggio

Comune di Surbo (LE), cortile dell'Asilo Nido Comunale, Via B. Croce, 29. Coordinate:

Latitudine 40°24'0.96"N
Longitudine 18° 7'40.27"E

2 di 4

Periodo di monitoraggio

02/06/2019 → 30/07/2019

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 02/06/2019, l'ultimo giorno di campionamento utile è stato il 30/07/2019. In complesso, la campagna è durata 59 giorni.

Gruppo di lavoro

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

Le attività si sono svolte con il coordinamento del dott. Roberto Giua, Direttore del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia e della dott.ssa A. Nocioni.

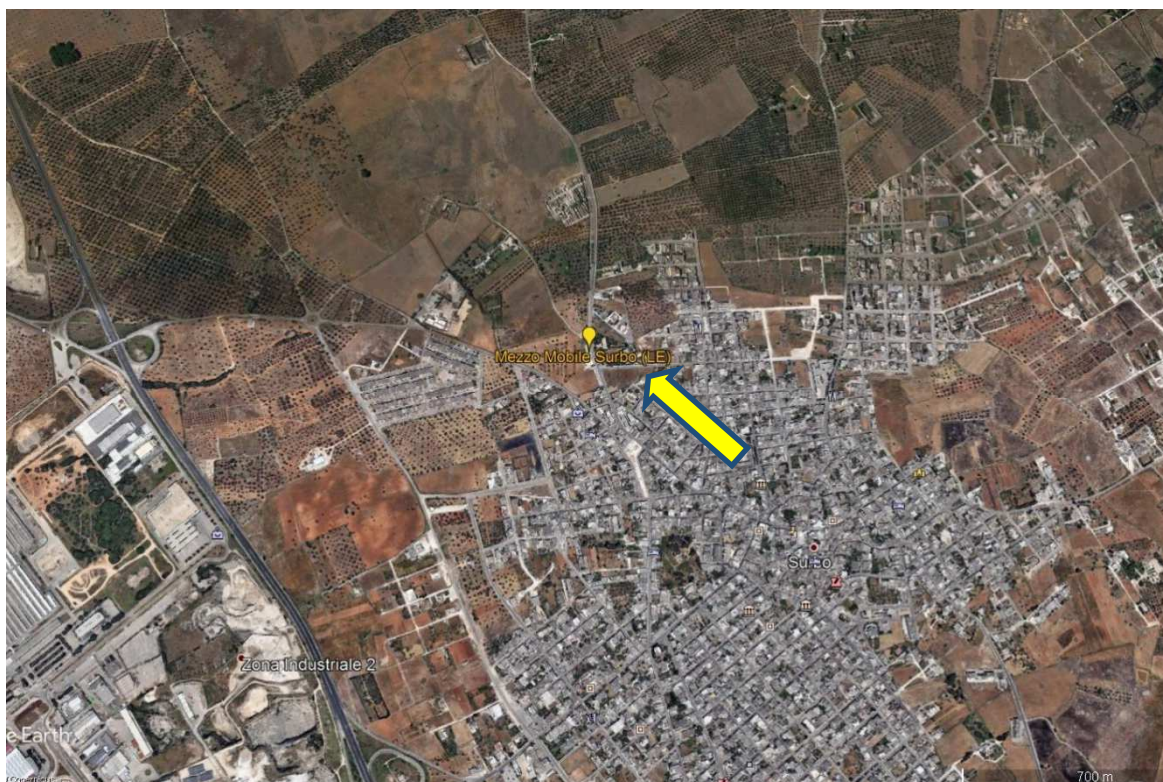
Sommario

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	6
1.5. Tabella dati meteorologici	7
2. Giorni tipo di NO₂, CO, O₃, benzene, SO₂, H₂S, NH₃, IPA_{TOT}.	10
2.1. NO₂	10
2.2. CO	11
2.3. O₃	11
2.4. Benzene	12
2.5. H₂S	12
2.6. SO₂	13
2.7. Ammoniaca	13
2.8. Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA totali)	14
3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Surbo e confronto con altri siti della provincia di Lecce.	15
3.1. PM₁₀	15
3.2. PM_{2,5}	19
4. Andamento degli inquinanti gassosi	22
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)	22
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³)	24
4.3. Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)	26
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)	27
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)	29
4.6. Grafico della concentrazione di H₂S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)	30
4.7 Grafico della concentrazione di NH₃ medie orarie (ppb) e rosa dell'inquinamento	31
4.8. Grafico della concentrazione di IPA totali – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (ng/m³)	33
4.9. Picchi significativi degli inquinanti del 16/06/2019.	34
4.10. Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM	38
5. Correlazione tra inquinanti	40
6. Conclusioni	41
Allegato I - Efficienza di campionamento	43
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	44

1. Introduzione alla Relazione Tecnica

1.1. Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato alcuni giorni prima dell'effettivo inizio della campagna nel sito avente le seguenti coordinate: Latitudine 40°24'0.96" NORD Longitudine 18° 7'40.27" EST nel cortile dell'Asilo Comunale sito in via Benedetto Croce, nel comune di Surbo (LE). Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbano, come evidenziato dalla ortofoto seguente.



4 di 4

Nel Comune di Surbo (ca. 15000 abitanti), per le limitate dimensioni del Comune, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente modesto. Si ritiene opportuno tuttavia ricordare che fra le attività potenzialmente impattanti sulla qualità dell'aria vi sono quelle dell'area industriale di Lecce-Surbo, i cui impianti più prossimi al sito di monitoraggio si trovano in direzione S-O rispetto al sito stesso alla distanza di circa 1 km, ed in direzione Sud, a circa 1,8 km. Inoltre, la zona P.I.P. di Lecce si trova a circa 3 km in direzione S-SE. Infine, il tessuto urbano di Surbo si sviluppa verso Sud, S-E ed Est rispetto al sito di monitoraggio, mentre verso Nord l'area è prevalentemente rurale adibita ad attività agricole.



Si riferisce con l'occasione che, nelle vicinanze di Surbo, sono presenti diverse centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, come indicato nella figura seguente, a Surbo, Lecce, Arnesano, Campi Salentina etc., facenti parte della rete regionale e che rilevano i seguenti inquinanti: PM_{10} , $PM_{2,5}$, O_3 , CO , NO_x e benzene. I dati sono resi pubblici e consultabili dal portale web di Arpa Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq>).

1.2. Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia; nel dettaglio sono stati monitorati: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO_2), ozono (O_3), benzene, PM_{10} , $PM_{2,5}$, IPA totali, ammoniaca ed idrogeno solforato (H_2S).

1.3. Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette anche la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura ($^{\circ}C$), Direzione Vento (DV), Velocità Vento (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m^2), Pioggia (mm).



1.4 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 e smi per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, CO, O₃. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari. Questi ultimi limiti, detti *short – term*, sono volti a contenere episodi acuti di inquinamento: a essi è infatti associato sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno, sia un margine di tolleranza che decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato.

1.5. Tabella dati meteorologici

Nel periodo monitorato si sono avuti 5 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 (tra cui direzione vento prevalente, velocità vento, temperatura) sono riportati nella tabella seguente.

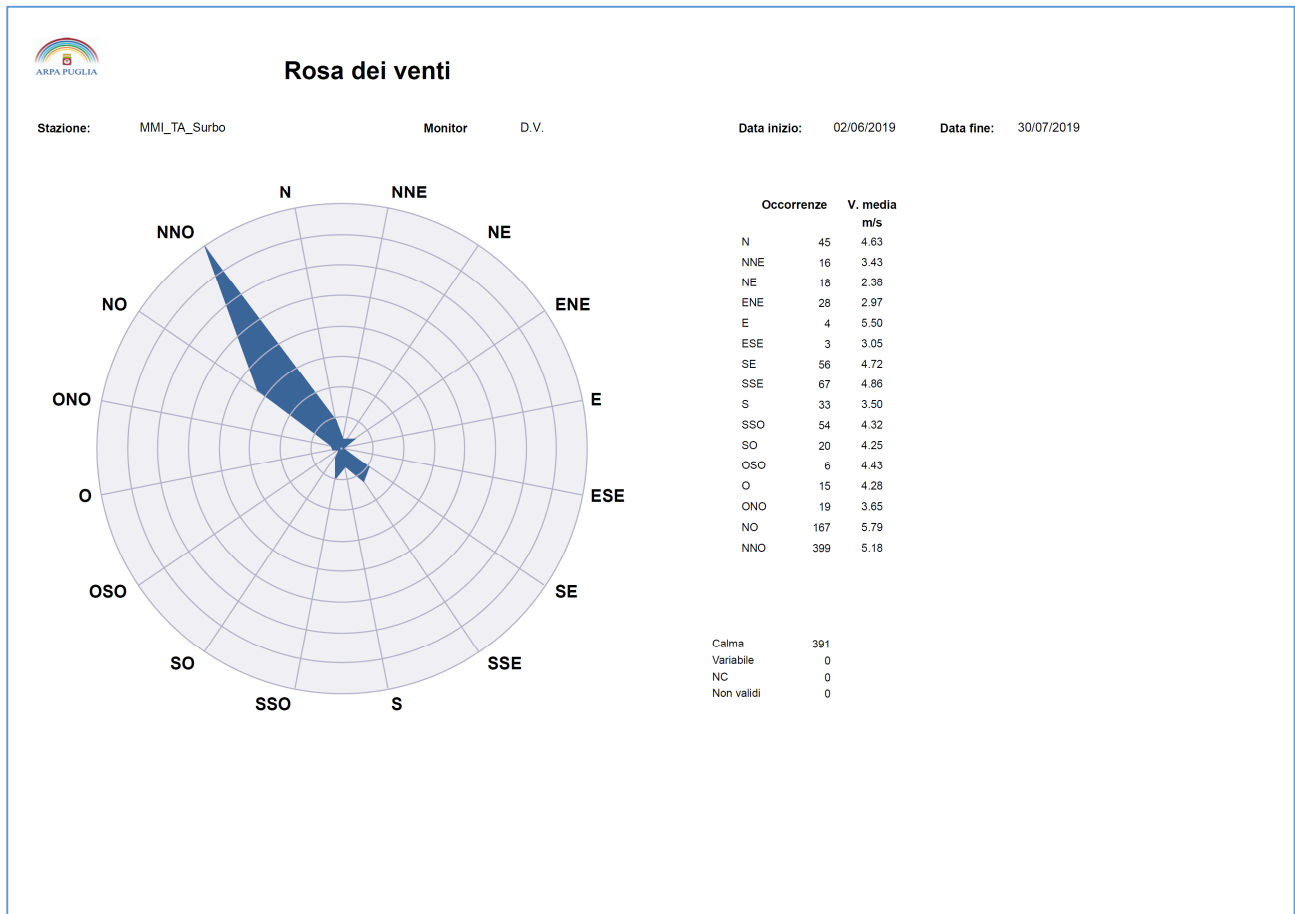
Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
02/06/19	CALM	2,3	20,0	33,2	0,0	1031
03/06/19	SO	2,3	21,7	31,6	0,0	1030
04/06/19	CALM	2,1	23,3	31,6	0,0	1028
05/06/19	SSE	4,4	23,9	44,5	0,0	1027
06/06/19	SSE	5,1	25,8	62,0	0,0	1030
07/06/19	SSO	3,1	26,0	64,1	0,0	1034
08/06/19	CALM	1,5	28,4	46,3	0,0	1034
09/06/19	NNO	6,2	25,8	56,2	0,0	1033
10/06/19	NNO	4,1	26,0	55,9	0,0	1028
11/06/19	CALM	2,3	27,9	47,0	0,0	1025
12/06/19	SE	4,2	28,2	52,2	0,0	1027
13/06/19	SE	4,2	27,2	57,4	0,0	1029
14/06/19	NNO	5,5	25,1	65,3	0,0	1031
15/06/19	NNO	2,6	27,2	50,2	0,0	1028
16/06/19	NNO	5,3	27,2	58,2	0,0	1027
17/06/19	NNO	3,0	26,2	61,9	0,0	1027
18/06/19	NNO	2,9	25,4	73,4	0,0	1028
19/06/19	CALM	2,0	26,2	71,3	0,0	1028
20/06/19	CALM	1,6	27,8	59,1	0,0	1028
21/06/19	CALM	1,5	28,8	56,0	0,0	1030
22/06/19	CALM	2,9	29,2	55,1	0,0	1030
23/06/19	NNO	4,7	27,5	63,6	0,0	1028
24/06/19	NNO	8,6	25,8	68,8	0,0	1030
25/06/19	NNO	10,3	27,1	63,3	0,0	1031
26/06/19	NNO	9,2	28,0	58,9	0,0	1032
27/06/19	NNO	6,6	28,5	56,7	0,0	1030
28/06/19	NO	6,5	28,2	56,2	0,0	1027
29/06/19	NNO	8,3	26,9	52,8	0,0	1028
30/06/19	NNO	5,2	26,4	57,1	0,0	1032
01/07/19	CALM	3,0	26,4	66,5	0,0	1032
02/07/19	NNO	3,4	27,9	49,9	0,0	1028
03/07/19	NNO	6,5	28,5	51,3	0,0	1028
04/07/19	NNO	4,8	27,5	64,6	0,0	1030
05/07/19	CALM	2,8	24,3	81,5	0,0	1029
06/07/19	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
07/07/19	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
08/07/19	CALM	4,9	30,9	51,7	0,0	1027
09/07/19	CALM	2,6	29,1	64,4	4,0	1027
10/07/19	S	5,4	26,5	73,8	14,6	1022
11/07/19	NNO	7,4	23,8	55,7	0,2	1026

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
12/07/19	CALM	2,5	23,8	63,2	0,6	1027
13/07/19	SSO	3,4	24,5	71,2	12,8	1024
14/07/19	NO	7,9	23,7	65,9	0,0	1023
15/07/19	CALM	2,5	23,9	66,9	0,0	1023
16/07/19	NNO	2,7	19,9	88,4	84,4	1022
17/07/19	NNO	4,8	24,1	58,7	0,0	1025
18/07/19	CALM	1,5	24,3	65,3	0,0	1027
19/07/19	CALM	0,8	25,4	66,7	0,0	1030
20/07/19	CALM	1,8	25,5	70,9	0,0	1033
21/07/19	CALM	2,1	25,8	65,1	0,0	1034
22/07/19	NNO	5,4	26,5	64,0	0,0	1033
23/07/19	NO	9,1	27,7	64,3	0,0	1030
24/07/19	NO	7,7	28,1	58,9	0,0	1029
25/07/19	CALM	3,0	27,8	60,9	0,0	1030
26/07/19	CALM	1,8	27,9	63,4	0,0	1027
27/07/19	SSE	4,4	29,0	65,2	0,0	1022
28/07/19	SSE	10,0	28,3	67,9	0,0	1018
29/07/19	CALM	3,0	26,7	61,0	0,0	1020
30/07/19	NNO	4,0	25,7	74,2	0,0	1024

NOTA: N.D.= dato non disponibile

8 di 44

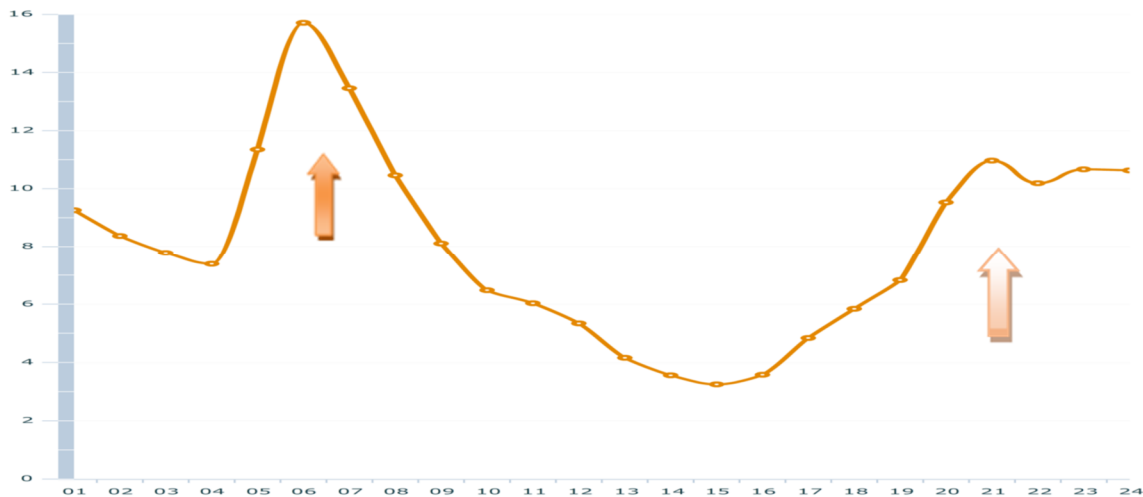
Di seguito si riporta il grafico della rosa dei venti rilevati nell'intero periodo della campagna di monitoraggio: si è osservata una prevalenza dei venti settentrionali (con le occorrenze dettagliate nella tabella che segue), oltre che frequentemente condizioni di calma di vento.



2. Giorni tipo di NO_2 , CO , O_3 , benzene, SO_2 , H_2S , NH_3 , IPA_{TOT} .

I grafici seguenti mostrano il *giorno tipo*, ossia l'andamento tipico quotidiano nel periodo della campagna di misura delle concentrazioni dei principali inquinanti: biossido di azoto (NO_2), monossido di carbonio (CO), ozono (O_3), benzene, SO_2 , ammoniaca (NH_3), H_2S ed IPA_{TOT} .

2.1. NO_2



1 0 d i 4 4

L' NO_2 ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento medio caratterizzato da due incrementi nella giornata, uno più marcato al mattino (5:00-8:00) ed un incremento modesto in serata (20:00-22:00).

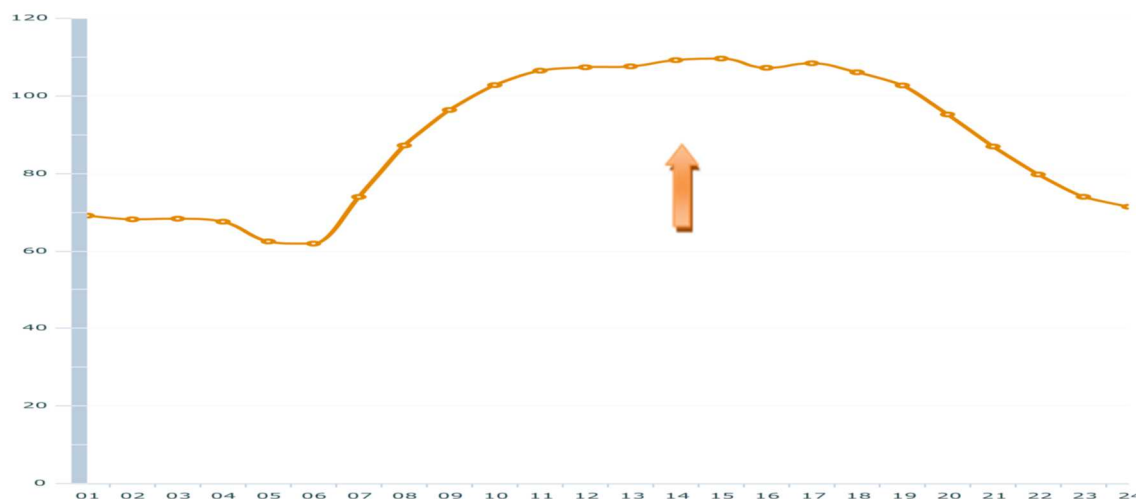
2.2. CO



Il CO ha mostrato un andamento ampiamente al di sotto delle concentrazioni limite indicate dal Dlgs 155/10, ed ha mostrato un andamento tipo caratterizzato da un incremento nelle ore centrali della giornata.

11 di 44

2.3. 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.

2.4. Benzene



Il grafico degli andamenti delle concentrazioni del benzene ha mostrato un andamento come quello rappresentato in grafico, in cui si individuano diversi modesti incrementi, di cui i principali si verificano al mattino (5:00-10:00) ed in serata (20:00-22:00).

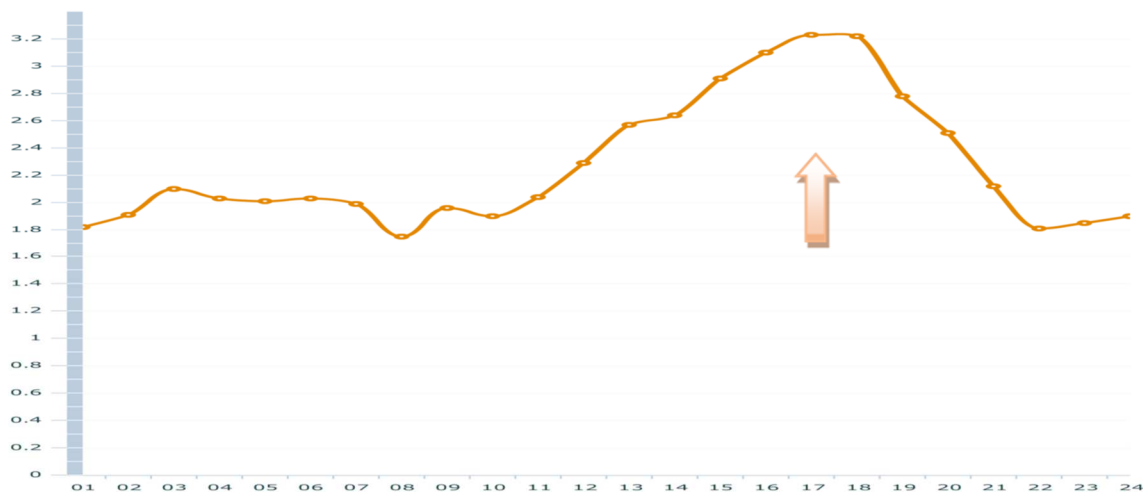
1 2 d i 4 4

2.5. H₂S



Nel corso delle giornate di monitoraggio, l'analizzatore di H₂S ha registrato in media un andamento al di sotto della soglia olfattiva, che mostra variazioni poco significative nelle 24 ore, ma con valori mediamente più alti al mattino.

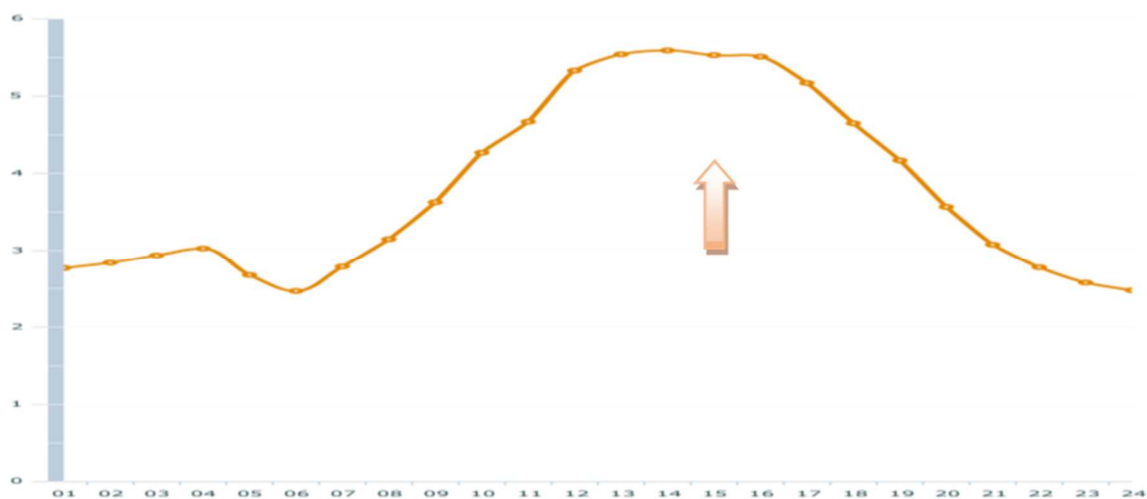
2.6. SO₂



L'SO₂ nel periodo di monitoraggio presenta un andamento medio privo di significativi incrementi nella giornata, con valori mediamente più alti al pomeriggio, ed ampiamente al di sotto dei limiti definiti dal Decreto legislativo 155/2010.

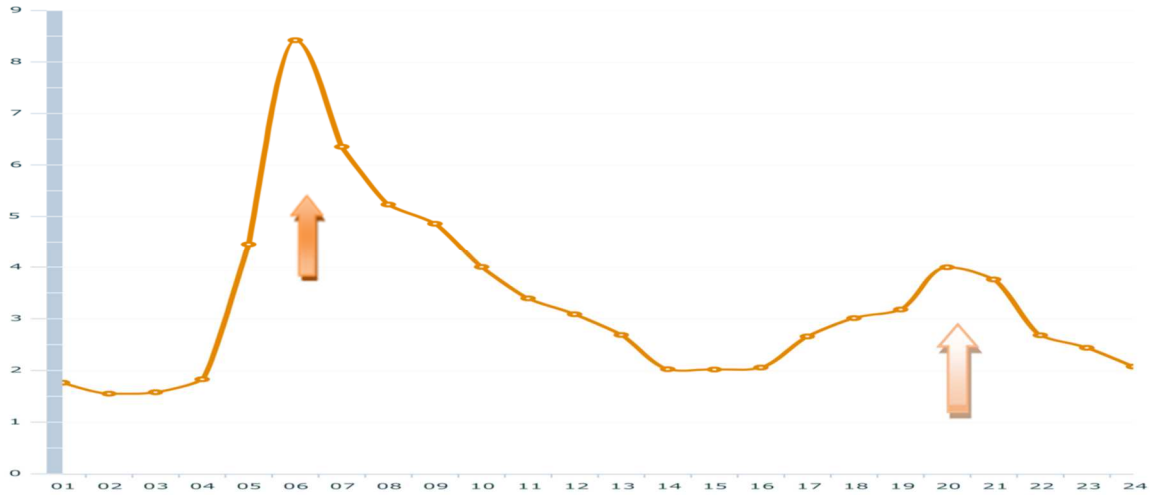
13 di 44

2.7. Ammoniaca



L'NH₃ nel periodo di monitoraggio presenta un andamento medio giornaliero caratterizzato da un massimo allargato nelle ore centrali della giornata.

2.8. Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA totali)



Le concentrazioni degli IPA totali hanno mostrato l'andamento rappresentato, che risulta piuttosto simile a quello di NO₂, caratterizzato da un incremento principale al mattino (05:00-08:00), ed uno meno accentuato nelle ore serali (20:00-22:00 circa).

3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Surbo 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 di PM₁₀ FAI SWAM 5a che fornisce misure di concentrazioni medie giornaliere.

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, nel periodo di monitoraggio è stato registrato n.1 superamento del suddetto limite, alla data del 16 giugno 2019.

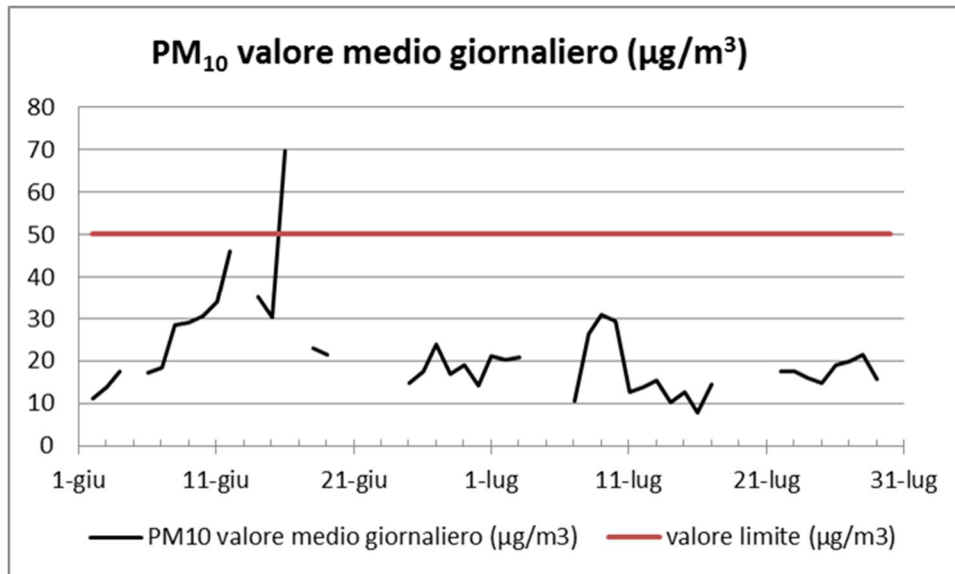


Figura 1. Andamento giornaliero del PM₁₀ misurato presso il sito oggetto della campagna.

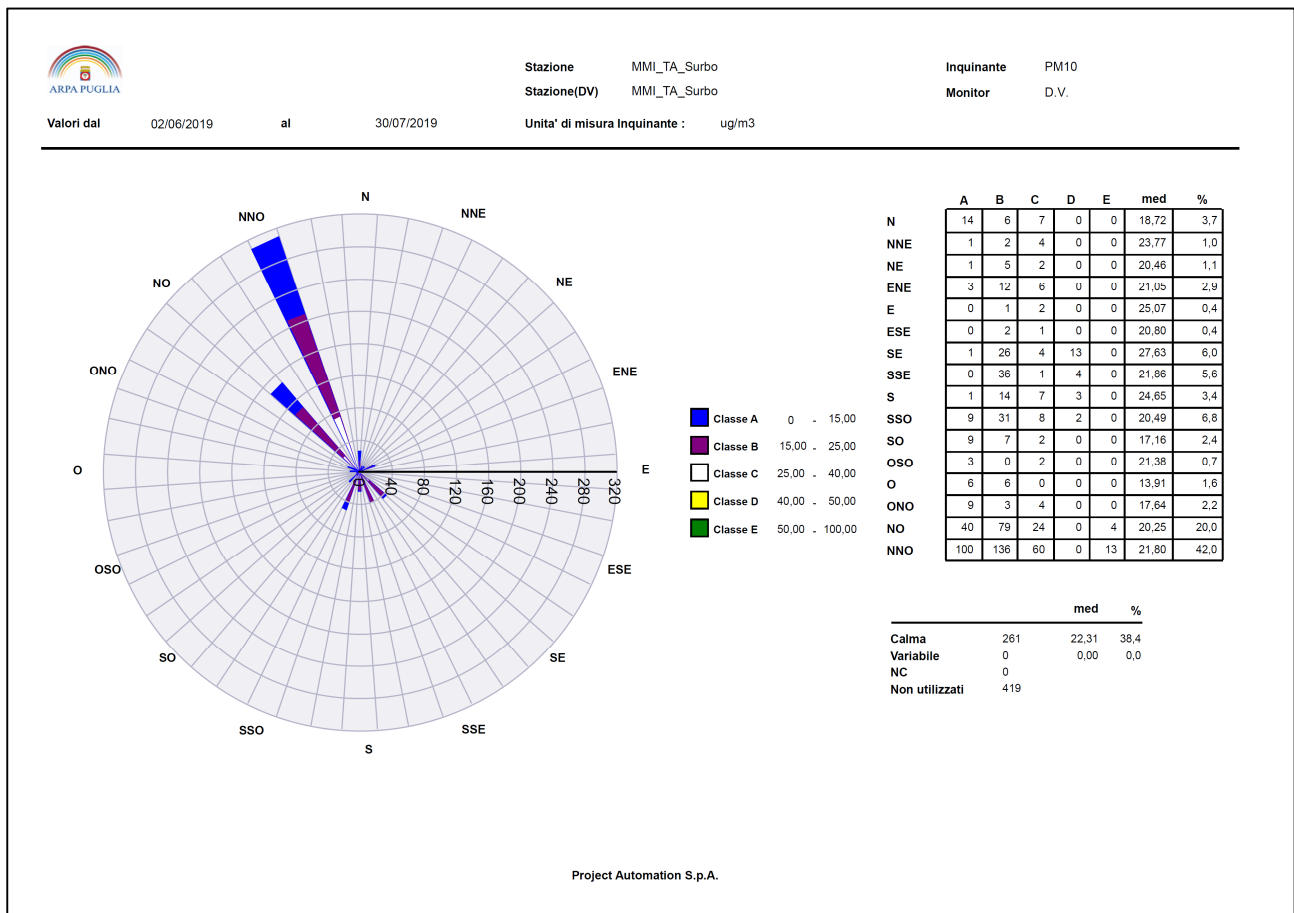
La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m³ come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀. Anche se il periodo di monitoraggio nel sito ha coperto soltanto i mesi di giugno e luglio 2019, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è stata pari a 21 µg/m³ quindi inferiore al limite annuale.

16 di 44

Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento¹ per il PM₁₀, si può osservare che i valori più elevati di tale inquinante si sono verificati prevalentemente in giornate caratterizzate da venti di N-NO o di NO. Si precisa, però, che i grafici relativi a PM₁₀ e PM_{2,5} correlano dati medi giornalieri (polveri) con dati medi orari (D.V.) e pertanto hanno valenza solo indicativa.

Si osservano, inoltre, valori mediamente più elevati anche in giornate caratterizzate da venti provenienti dal settore da SE a S-SO.

¹ La rosa dell'inquinamento è un'elaborazione ottenuta calcolando il valore medio delle concentrazioni di un dato inquinante in funzione della direzione del vento, ovvero controllando la direzione del vento in corrispondenza ad ogni dato orario e/o giornaliero di concentrazione e svolgendo quindi la media di tutti i dati di concentrazione relativi ad una stessa direzione. Il diagramma ottenuto può inoltre essere suddiviso in Classi (intervalli di concentrazioni) ciascuna associata ad un colore, che permette una visualizzazione più immediata delle occorrenze dei dati per ciascuna direzione del vento. In questo modo si identificano le direzioni di provenienza del vento che contribuiscono in modo più significativo al fenomeno di inquinamento rilevato presso la centralina di monitoraggio.



I dati di concentrazione rilevati nel sito oggetto della campagna di monitoraggio hanno mostrato un andamento paragonabile a quelli delle altre centraline fisse nel territorio di Brindisi e Lecce individuate per il confronto. Le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ riportate in Figura 2 mostrano trend simili, ad eccezione di un evento localizzato e durato un giorno, come si osserva nel caso dei dati del 16 giugno.

Durante la campagna di monitoraggio nel sito di Surbo, nel periodo fra il 25/06/2019 e il 23/07/2019, è stata svolta anche una campagna di raccolta giornaliera di filtri di PM₁₀ da sottoporre alle determinazioni analitiche finalizzate alla ricerca di benzo(a)pirene (della famiglia degli IPAs) e dei metalli, tuttora in corso. Non appena saranno ultimate tali analisi, a cura del laboratorio del Dipartimento Provinciale di Brindisi, ne saranno trasmessi gli esiti ad integrazione della presente relazione.

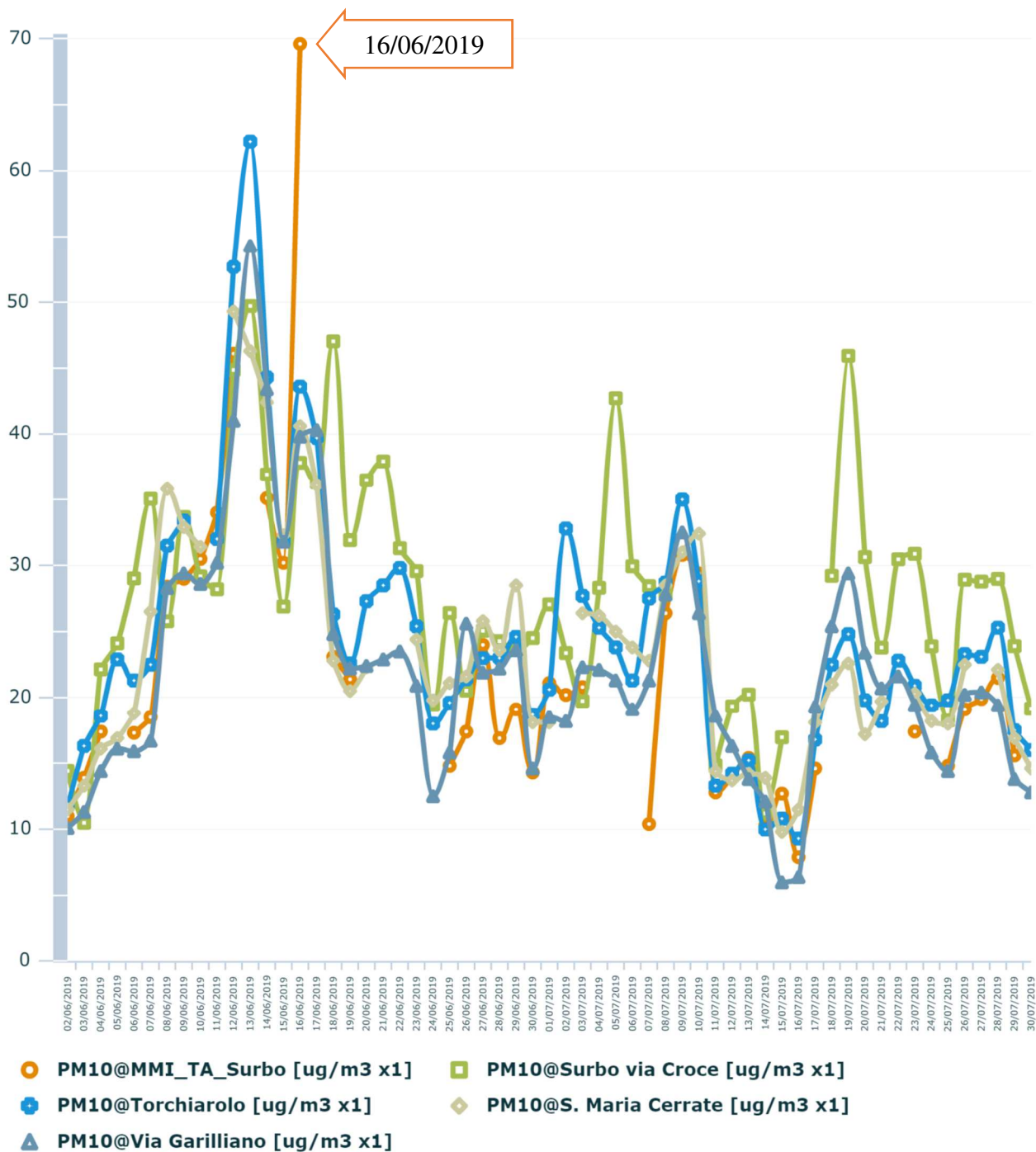


Figura 2. Andamenti giornalieri del PM₁₀ misurato nel sito di monitoraggio oggetto della presente campagna ed in alcuni siti limitrofi nel periodo dal 02/06/2019 al 30/07/2019.

3.2. PM_{2,5}

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

Secondo la normativa vigente, D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. il valore limite annuale per il PM_{2,5} è fissato a 25 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile. Durante il periodo di monitoraggio si è registrato un valore medio pari a **13 µg/m³**, pertanto inferiore al limite annuale.

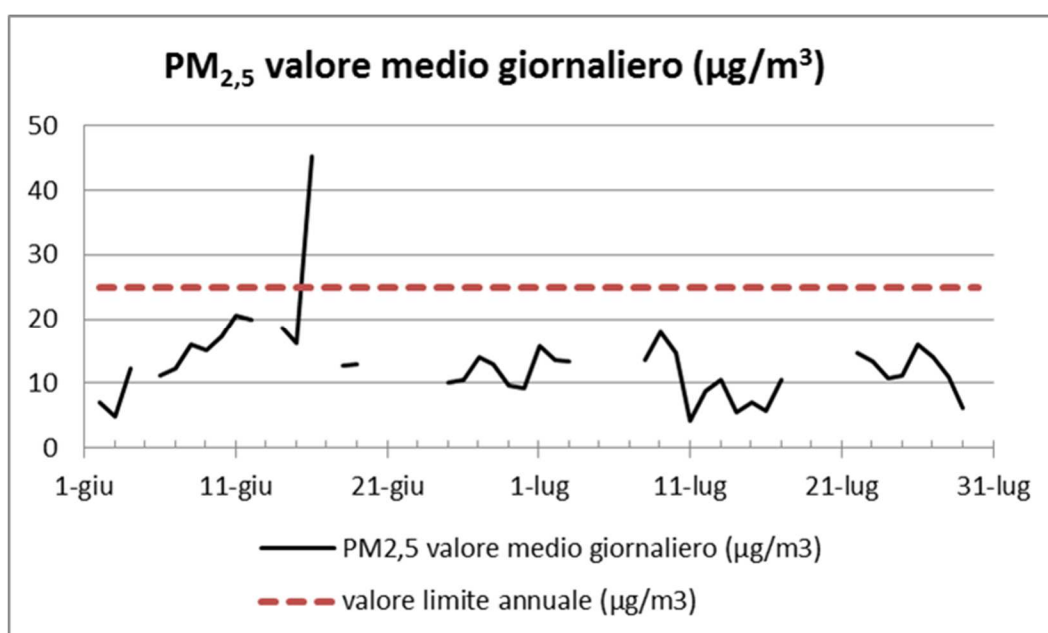
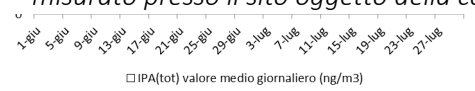


Figura 3. Andamento giornaliero e dei massimi orari del PM_{2,5} misurato presso il sito oggetto della campagna.



Il grafico in figura 4 r
scelti per il confronto sono i
del dato del 16 giugno.

iere di PM_{2,5} nei siti
cale, come nel caso

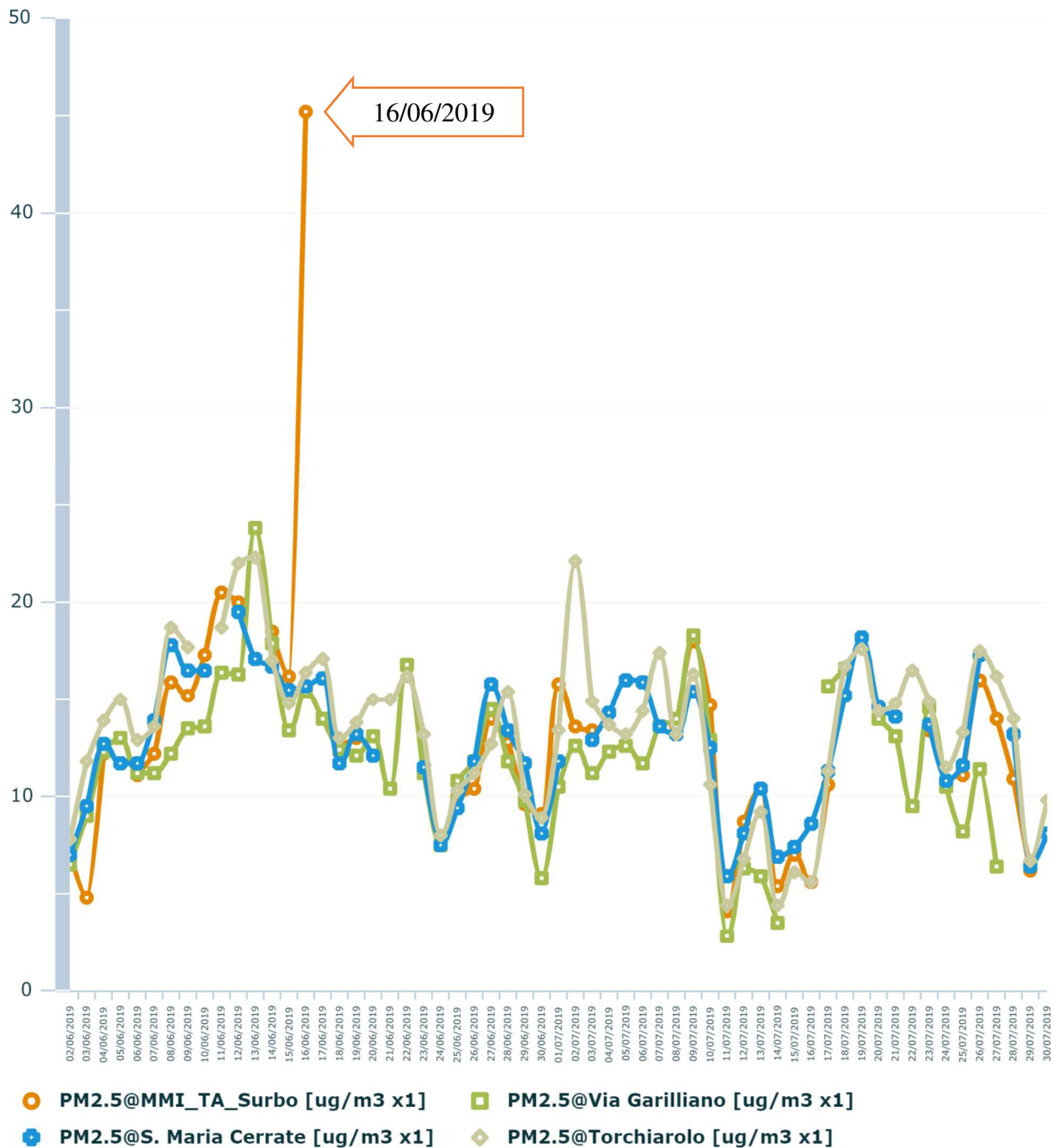
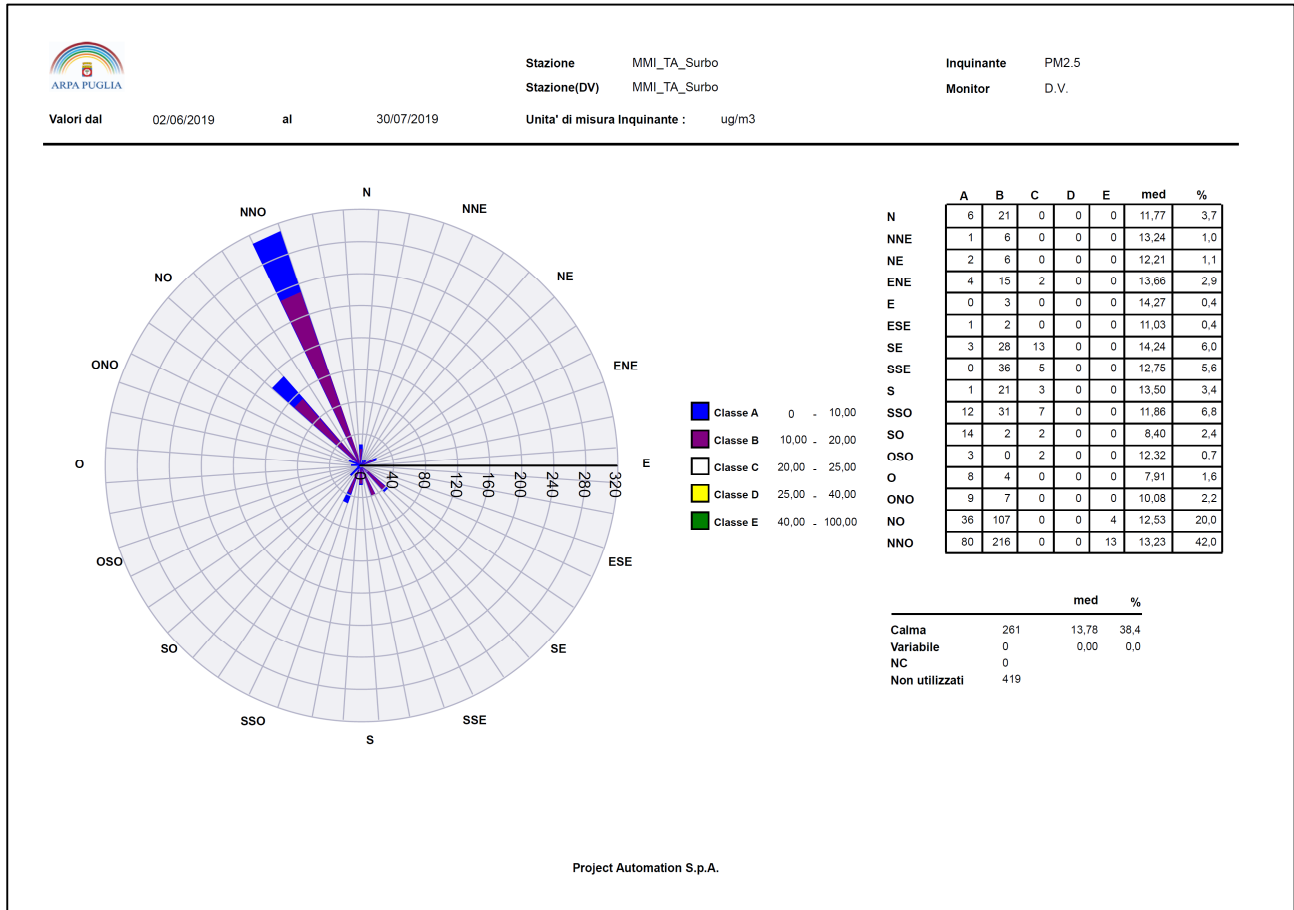


Figura 4. Andamenti giornalieri del $\text{PM}_{2,5}$ misurati nel sito di monitoraggio oggetto della presente campagna ed in alcuni siti limitrofi nel periodo dal 02/06/2019 al 30/07/2019.

Il grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per il $\text{PM}_{2,5}$, indica che i valori più elevati di tale inquinante si sono registrati più frequentemente in giornate caratterizzate da venti da N-NO e NO. Si precisa però che il grafico correla dati medi giornalieri ($\text{PM}_{2,5}$) con dati medi orari (D.V.) e pertanto ha valenza

meramente indicativa. Si osservano inoltre valori mediamente elevati anche in giornate caratterizzate da venti provenienti dall'arco SE-SO.



4. Andamento degli inquinanti gassosi

Per gli inquinanti normati Benzene, NO₂, CO, SO₂, non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per l'O₃ non si sono avuti 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, il parametro NH₃ per il quale non sono fissati limiti nell'ambito del D.lgs 155/2010 ma esistono limiti di esposizione professionale, e il parametro idrocarburi policiclici aromatici (IPA_{TOT}) per i quali non esistono limiti di riferimento.

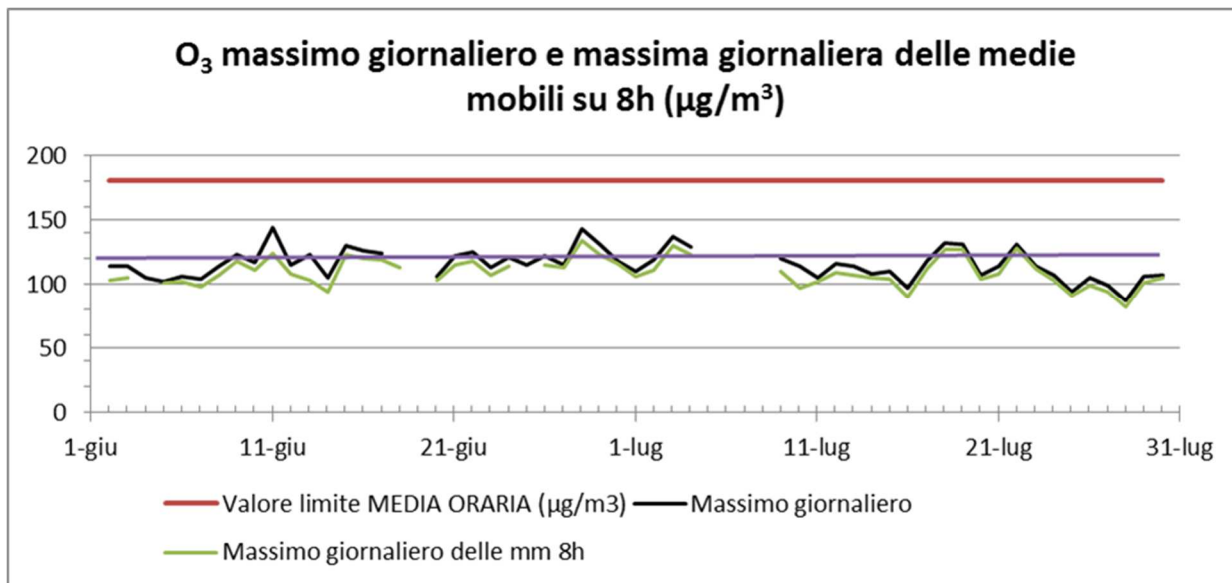
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

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

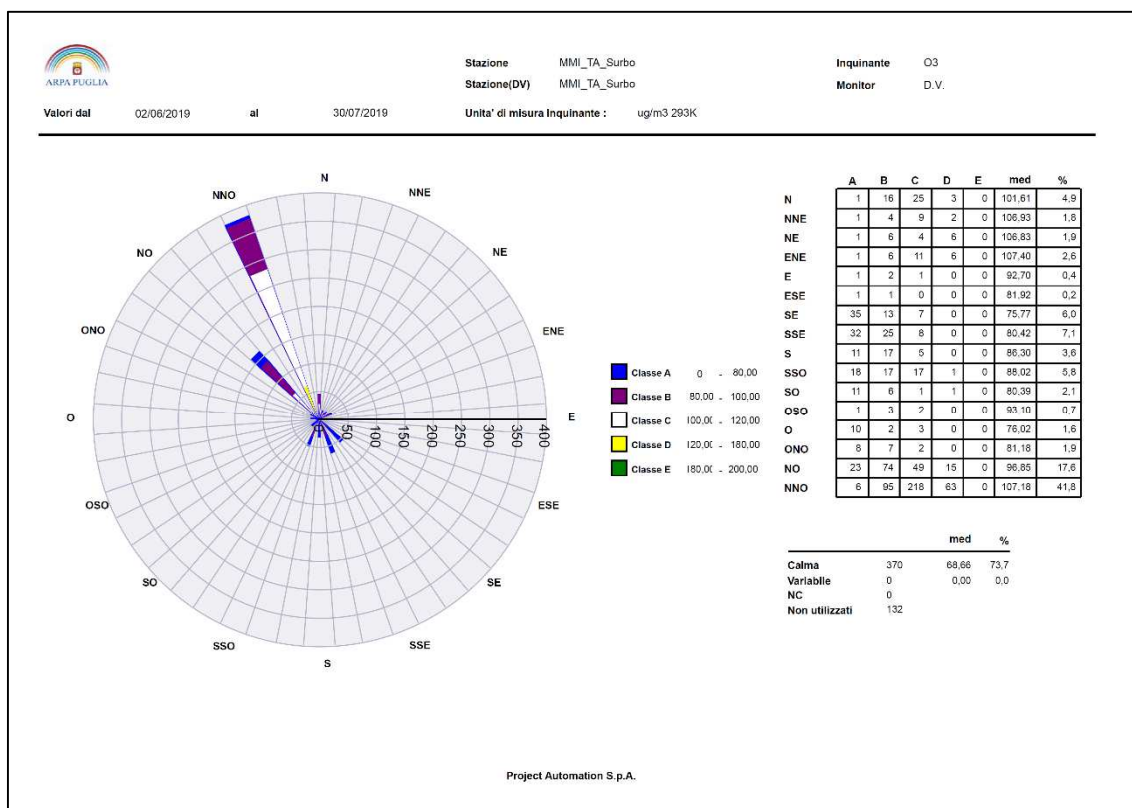
Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione oraria di ozono, ed i massimi giornalieri delle medie mobili sulle 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo estivo, caratterizzato da elevato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

Non sono stati rilevati superamenti del valore limite, calcolato come massimo orario e pari a 180 µg/m³, mentre si sono verificati alcuni superamenti del valore obiettivo di 120 µg/m³, inteso come **media** massima giornaliera su 8 ore.



Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, si può osservare che nel periodo monitorato tale inquinante sembra provenire principalmente dal quadrante N-O con le occorrenze dettagliate nella tabella seguente.

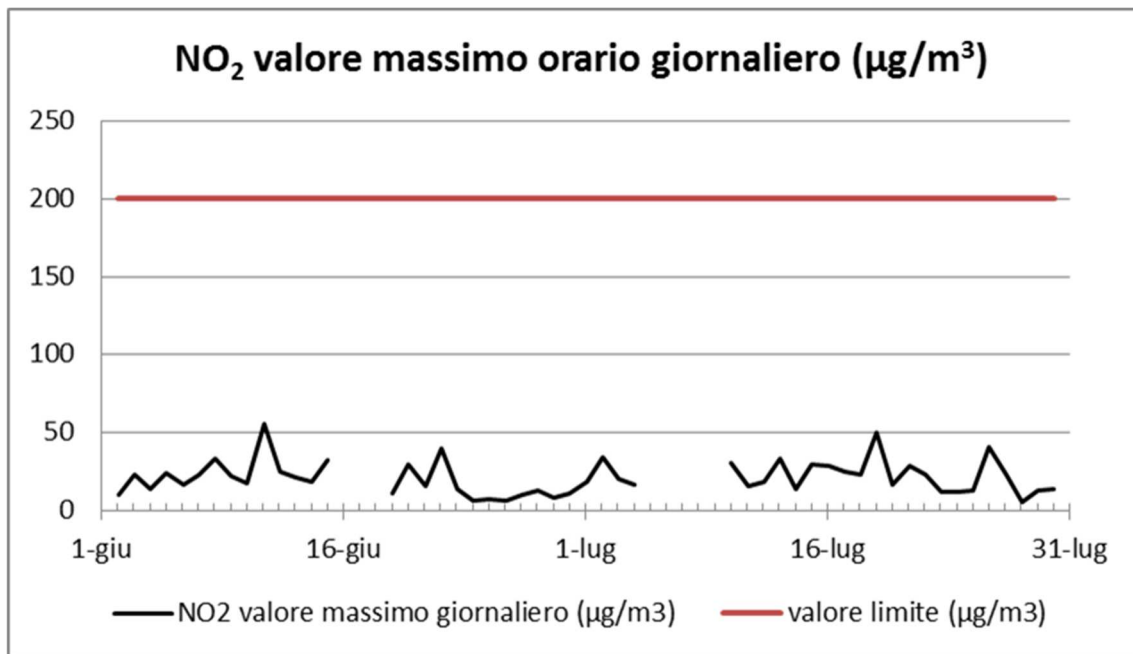
2 3 di 4 4



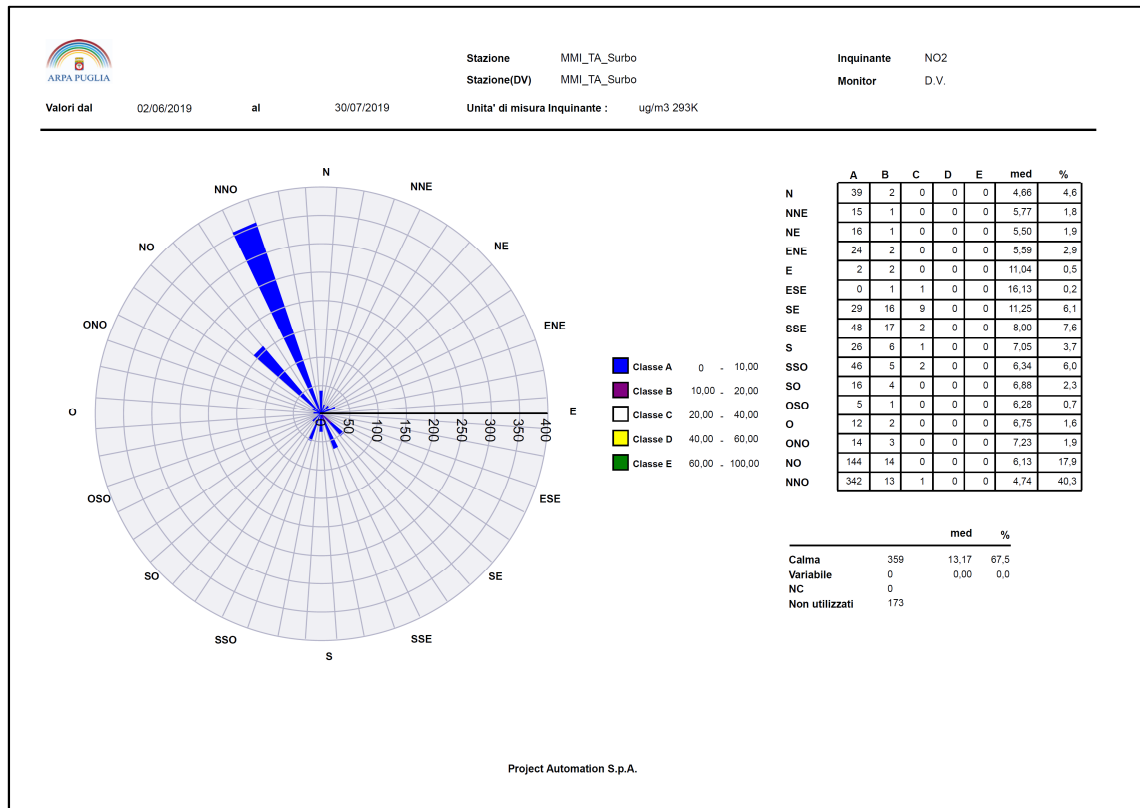
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³)

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 modesti.

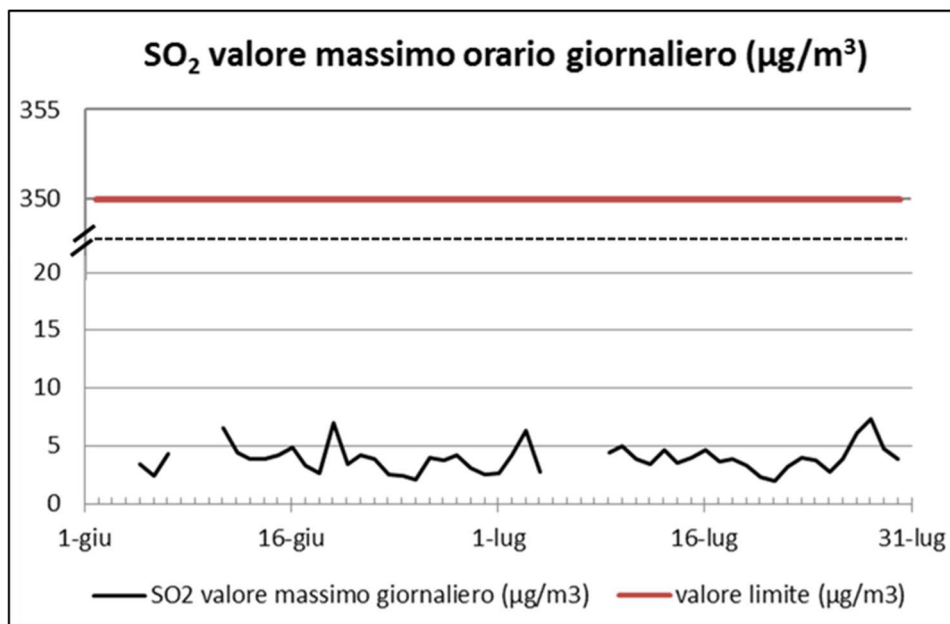


Dal grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per l'NO₂, sotto riportato, non si evince una netta direzionalità per questo inquinante.

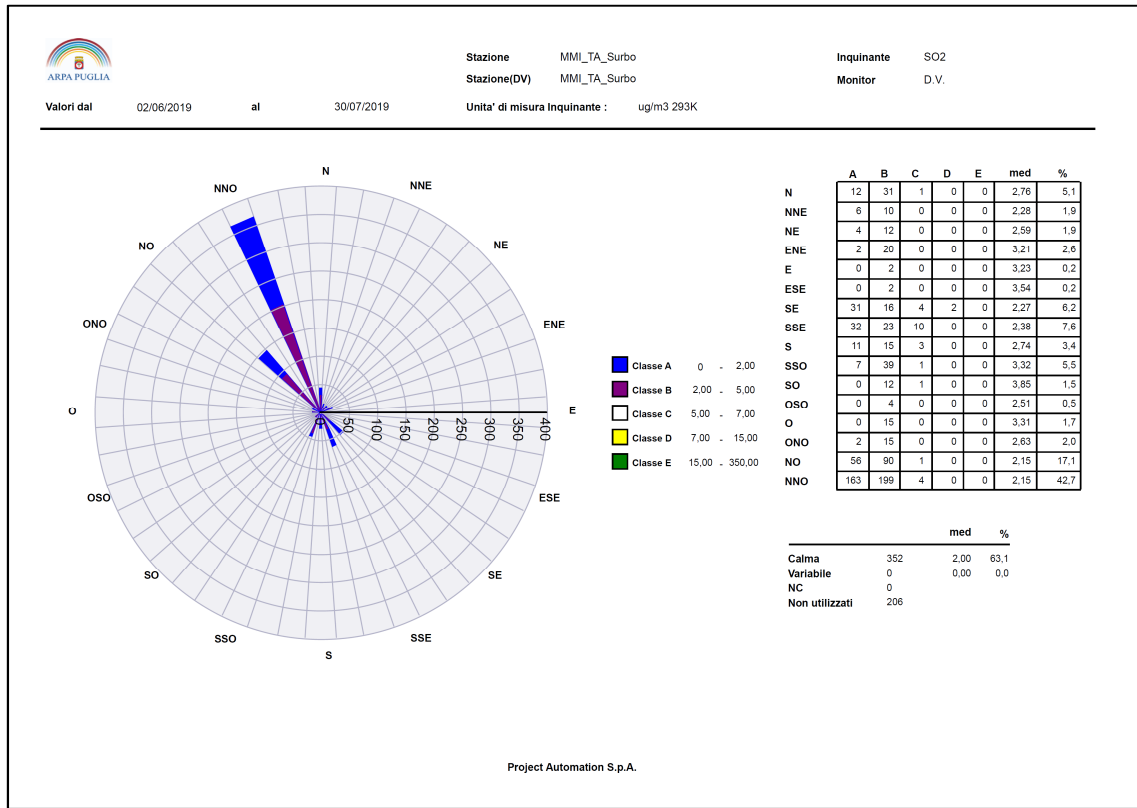


4.3. Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)

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

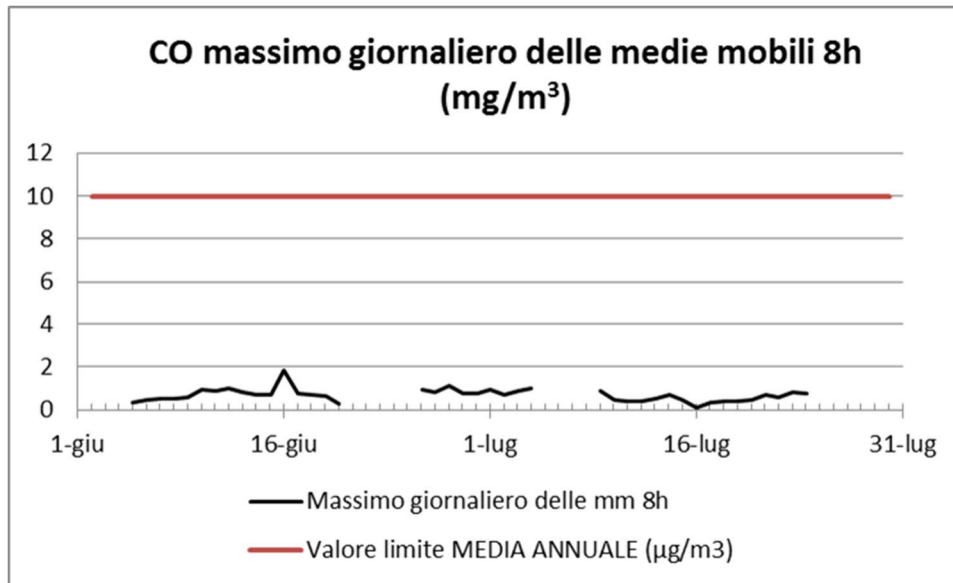


Non sono stati registrati superamenti dei limiti indicati nel D.lgs 155/10 ed i livelli sono risultati generalmente molto bassi. Dal grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per SO₂, di seguito riportato, non si evince una netta direzionalità per tale inquinante. Le occorrenze sono dettagliate nella tabella che segue.

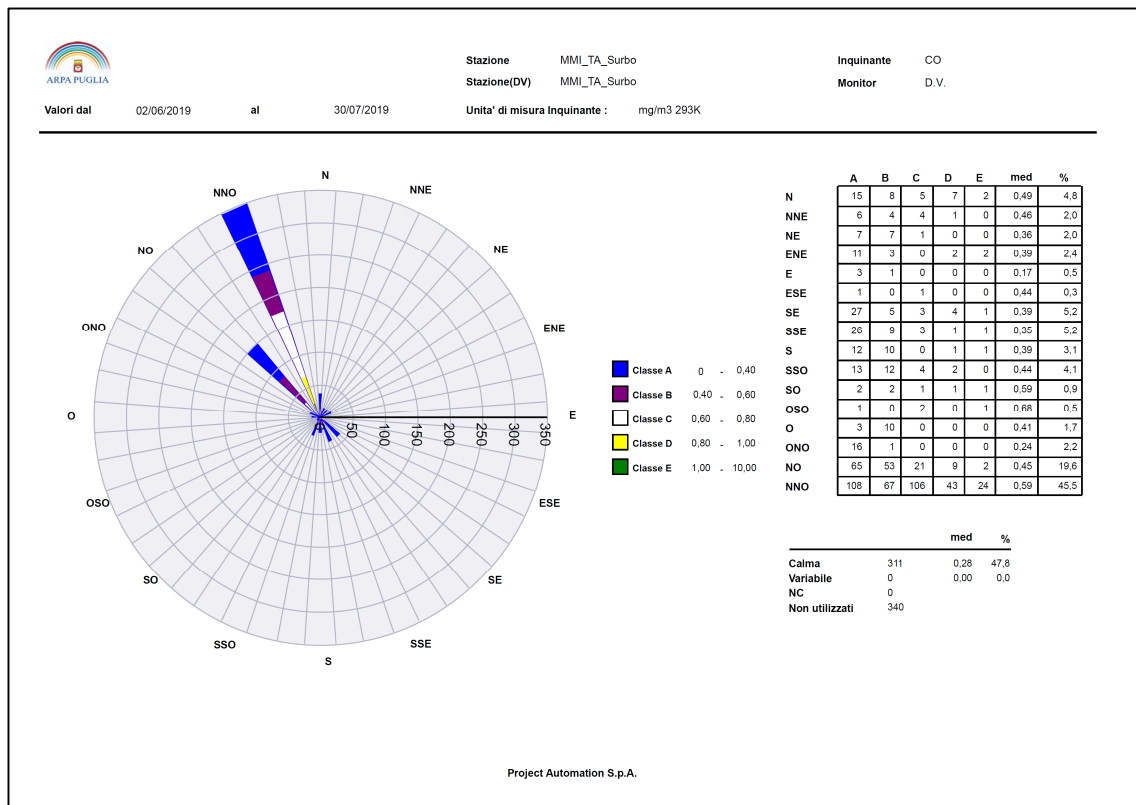


4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO, dal quale si evince che, durante tutto il periodo di monitoraggio, non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente, calcolato come massimo orario della media mobile sulle 8 ore, pari a 10 mg/m³. Nel grafico si nota un incremento significativo della media del 16/06/2019, in cui si è verificato un evento emissivo che ha portato all'incremento delle concentrazioni di diversi degli inquinanti monitorati.



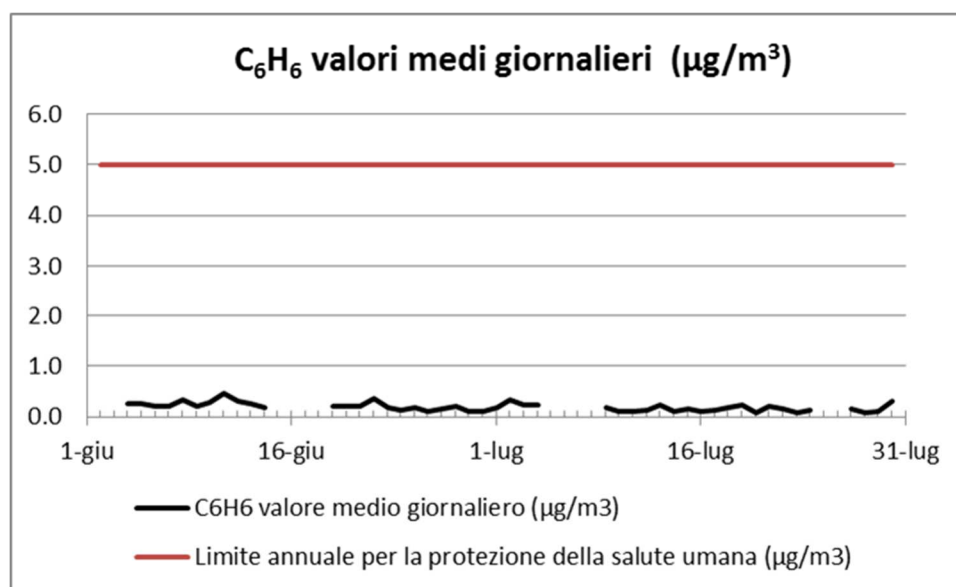
Il grafico sotto riportato, relativo alla rosa dell'inquinamento per CO, mette in evidenza che i picchi più significativi di concentrazione di tale inquinante si sono verificati con vento proveniente dal quadrante N-O, con le occorrenze dettagliate nella tabella seguente.



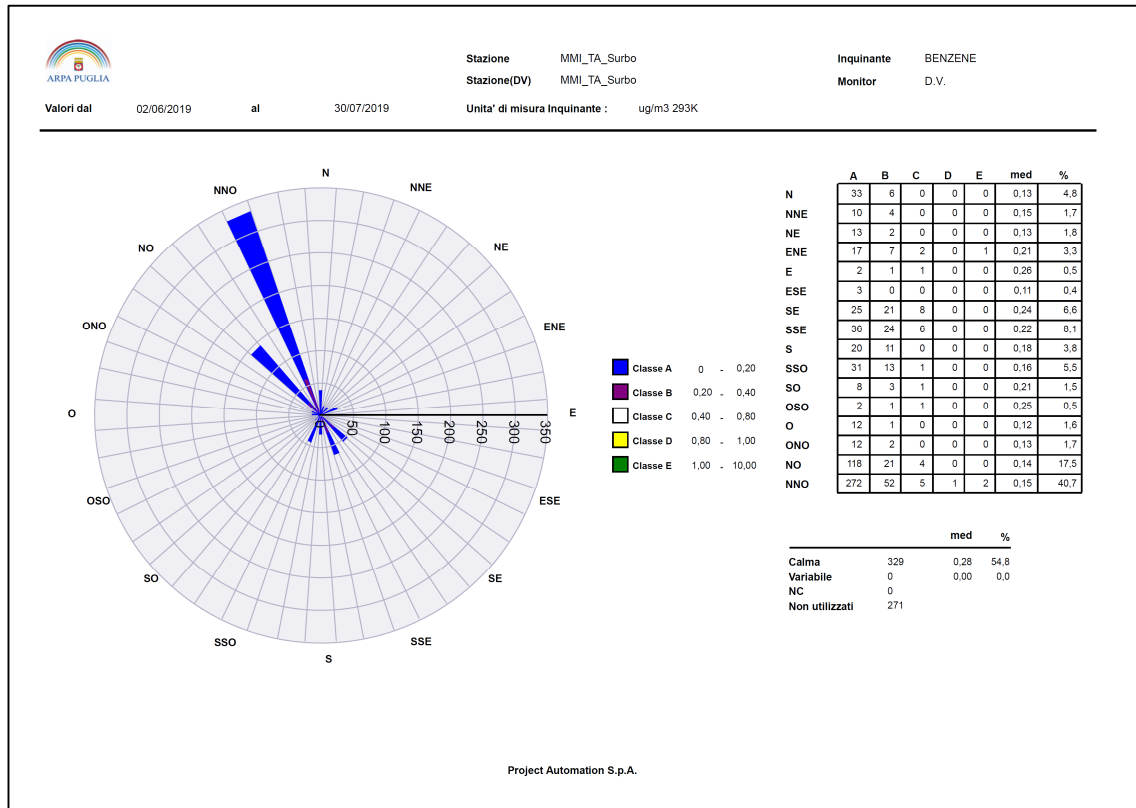
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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 entro suddetto limite.

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



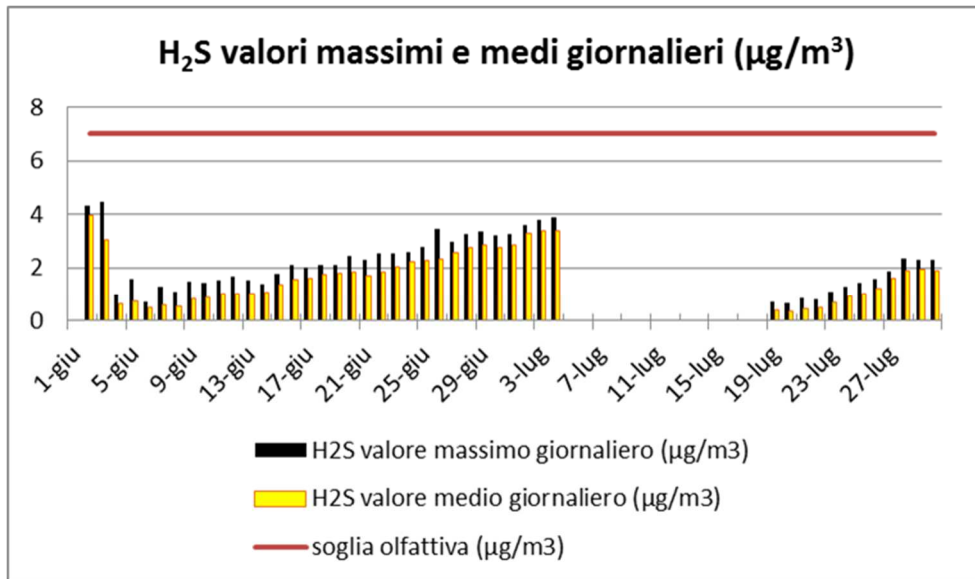
Il grafico successivo riporta la rosa dell'inquinamento per il benzene, da cui non si evince una netta direzionalità per tale inquinante.



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

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

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

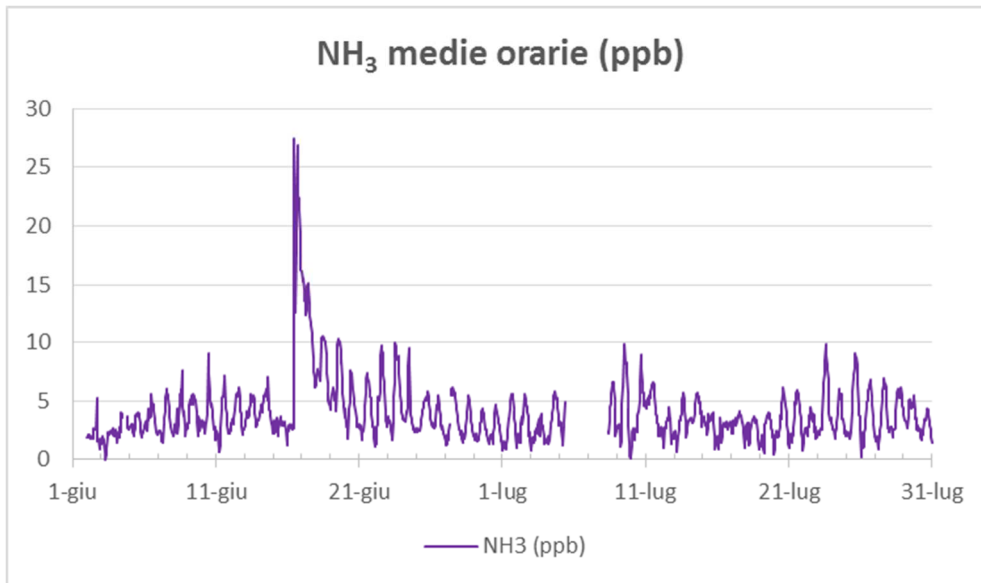


4.7 Grafico della concentrazione di NH₃ medie orarie (ppb) e rosa dell'inquinamento

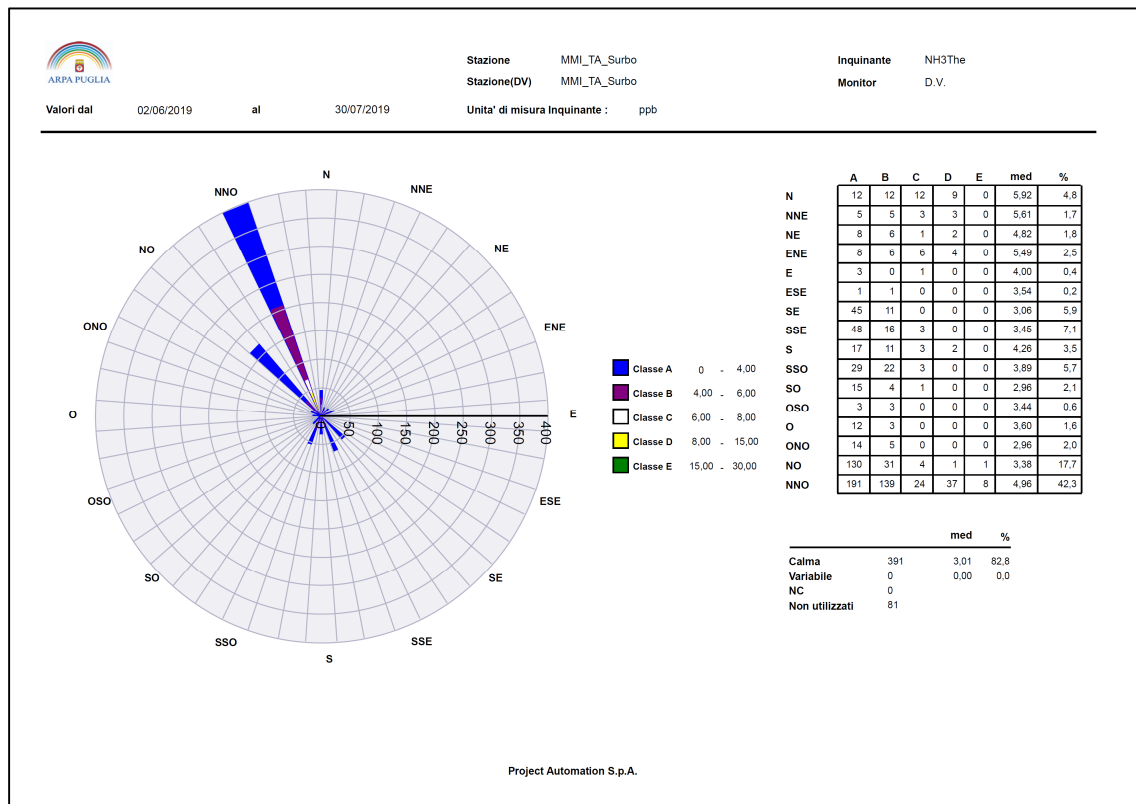
L'ammoniaca (NH₃) è l'unico gas alcalino presente in atmosfera a concentrazioni significative ed ha quindi un ruolo fondamentale nella neutralizzazione dei gas acidi atmosferici. Essa partecipa alla formazione di particolato atmosferico secondario, specie quello con diametro aerodinamico minore di 2.5 µm. Le maggiori sorgenti di NH₃ sono costituite dalle attività agricole (allevamenti zootecnici e fertilizzanti) e in minor misura, dai trasporti stradali (è uno dei componenti su cui si basa il funzionamento dei motori diesel Euro 6). Altre fonti di ammoniaca sono lo smaltimento dei rifiuti, alcune produzioni chimiche, la combustione della legna e dei combustibili fossili. Non sono previste concentrazioni limite di ammoniaca nell'ambito del D.Lgs. 155/2010, mentre sono fissate delle soglie di esposizione professionale (TLV-TWA: 25 ppm pari a 17 mg/m³; TLV-STEL: 35 ppm pari a 24 mg/m³).

Nel corso di tutta la campagna si sono rilevati valori di NH₃ di tre ordini di grandezza inferiori rispetto ai limiti sopracitati.

In figura seguente sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie orarie (in ppb) nel periodo in esame. Nel grafico spicca il dato del 16/06/2019, caratterizzato da un evento emissivo che ha portato ad un netto incremento delle concentrazioni di molti inquinanti.



Il grafico successivo riporta la rosa dell'inquinamento per l'ammoniaca, da cui si evince che i picchi più significativi di concentrazione di tale inquinante si sono verificati con vento proveniente da N-NO, con le occorrenze dettagliate nella tabella seguente.

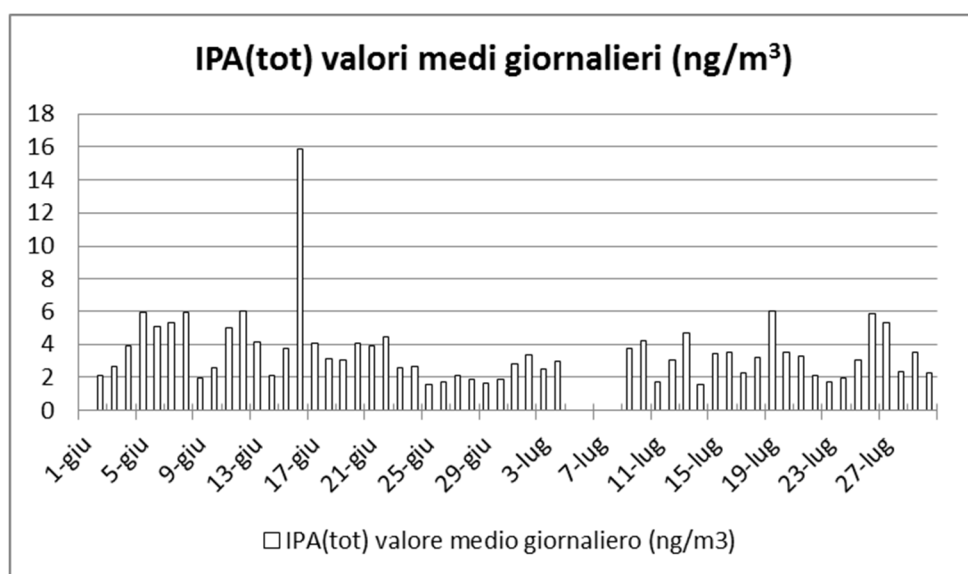


4.8. Grafico della concentrazione di IPA totali – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (ng/m³)

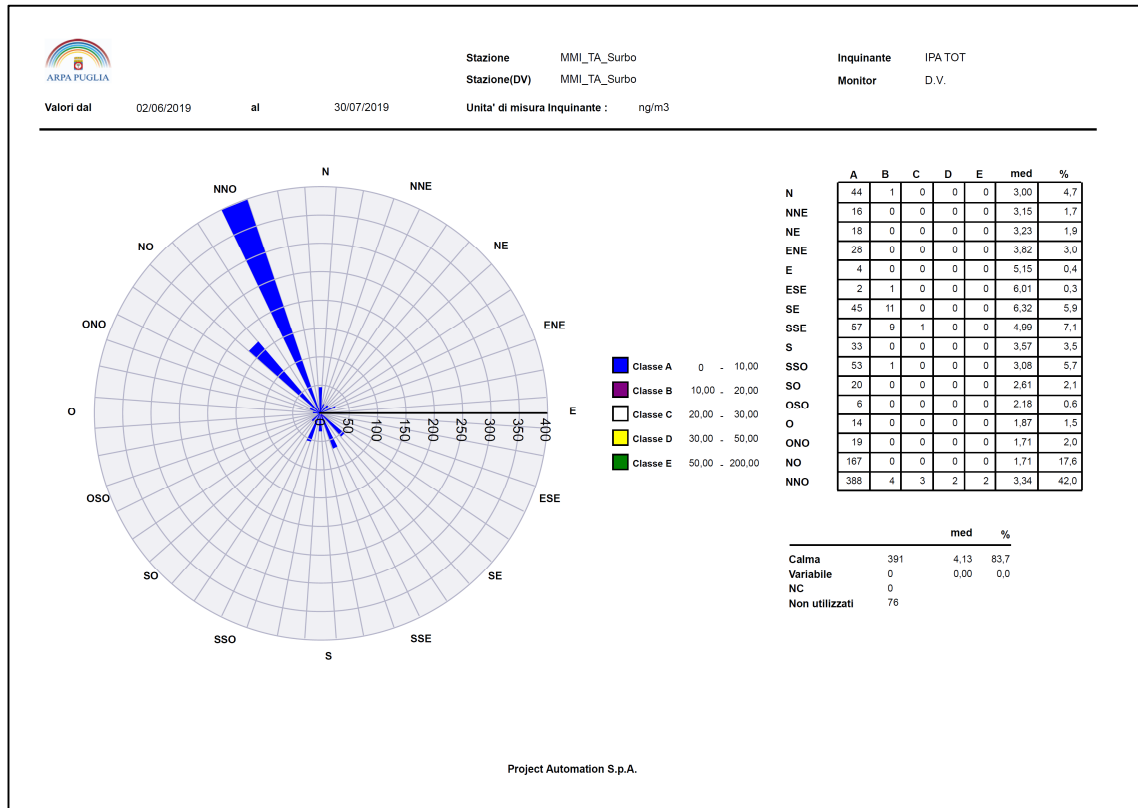
I valori di Idrocarburi policiclici aromatici totali (di seguito IPA_{TOT}) presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor ECOCHEM mod. PAS 2000 “Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons”, che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT}, adsorbiti 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 PM₁₀, indicando un valore obiettivo annuale da non superare pari a 1 ng/m³. Le misure di IPA_{TOT}, pertanto, sono da considerarsi puramente indicative.

In figura seguente è mostrato il trend delle concentrazioni medie giornaliere di IPA totali nel corso della campagna, risultate piuttosto contenute. Nel grafico spicca il dato del 16/06/2019, giornata in cui si è verificato un evento emissivo che ha portato all’incremento delle concentrazioni di molti inquinanti.

Il valore medio degli IPA_{TOT} per l’intera campagna di monitoraggio è risultato pari a **3,5 ng/m³**.

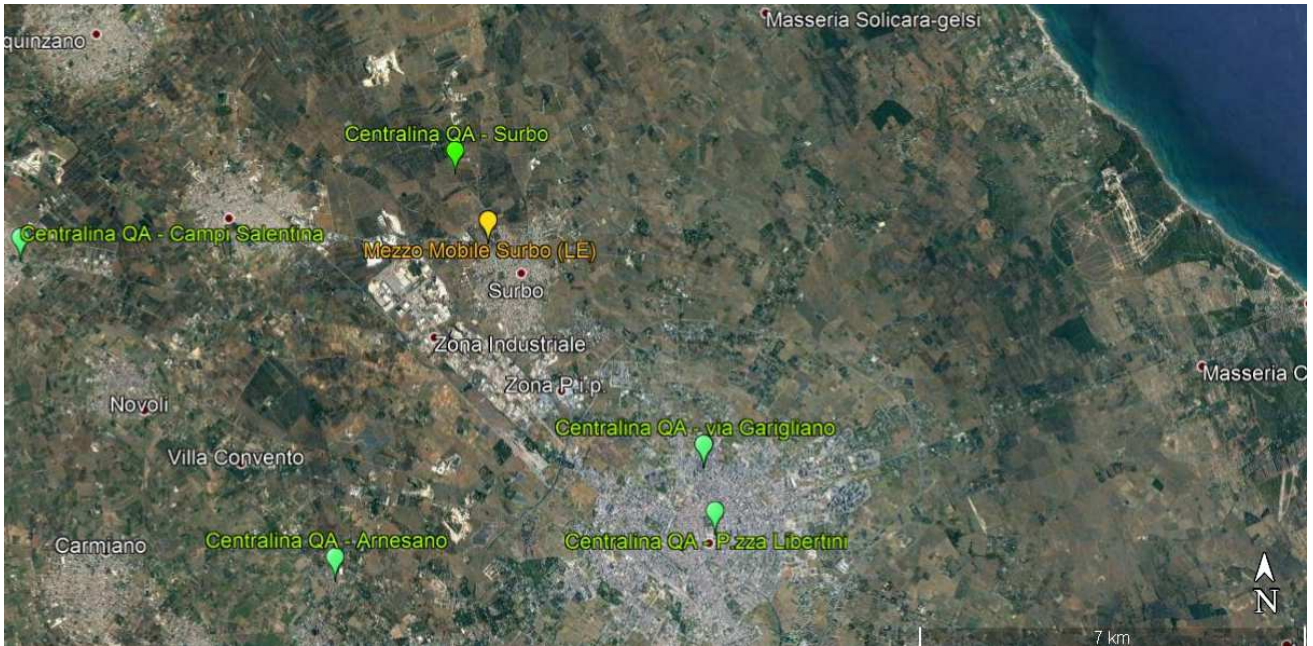


Il grafico che segue indica la rosa dell’inquinamento per IPA_{TOT} da cui non si evince chiaramente una direzionalità per questo inquinante, le cui concentrazioni sono risultate sempre contenute (classe A nella tabella), tuttavia dalla tabella delle occorrenze allegata al grafico si evince che i valori di concentrazione più elevati (Classi C, D, E) si sono verificati in presenza di vento da N-NO.



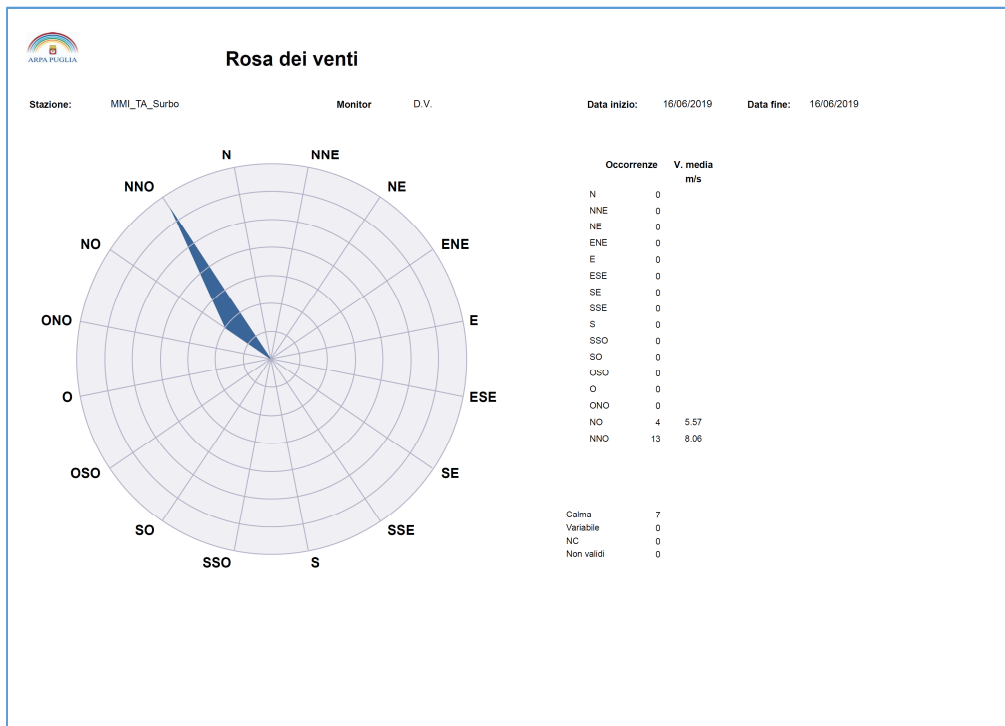
4.9. Picchi significativi degli inquinanti del 16/06/2019.

In data 16/06/2019 intorno alle ore 12:00 si è registrato un generale incremento delle concentrazioni di molti degli inquinanti monitorati, perdurato per alcune ore, in occasione di un evento emissivo verificatosi presumibilmente nelle vicinanze del sito di monitoraggio. Gli incrementi non sono stati osservati fra i dati registrati dalla centralina fissa di Surbo-via Croce, posta più a N-NO di circa 1,4 km rispetto al laboratorio mobile. Inoltre, non sono stati osservati incrementi delle concentrazioni degli inquinanti monitorati presso le centraline di Lecce, poste a S-E rispetto al sito di monitoraggio col mezzo mobile, a partire dalla distanza di circa 5,5 km in linea d'aria (si osservi la figura seguente per la localizzazione delle centraline nelle vicinanze). Si presume pertanto che l'evento si sia verificato in un'area compresa fra il laboratorio mobile e la centralina fissa di Surbo-via Croce, con quest'ultima sopravento rispetto al luogo di origine delle emissioni inquinanti.



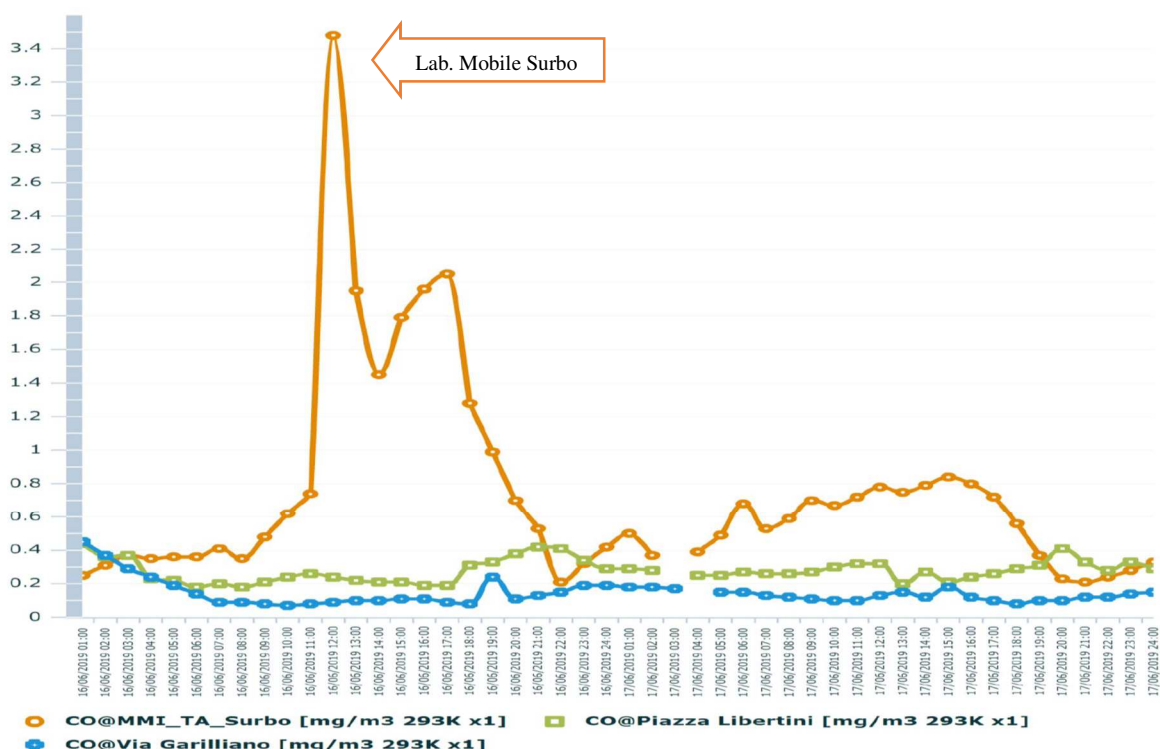
La presenza di venti da N-NO (>2 m/s) nelle ore a cavallo dell'evento, dalle 5:00 fino alle ore 21:00 circa, potrebbe aver portato alla dispersione degli inquinanti dapprima verso il laboratorio mobile e successivamente verso il tessuto urbano di Surbo (la rosa dei venti elaborata dai dati del mezzo mobile è riportata nel grafico seguente).

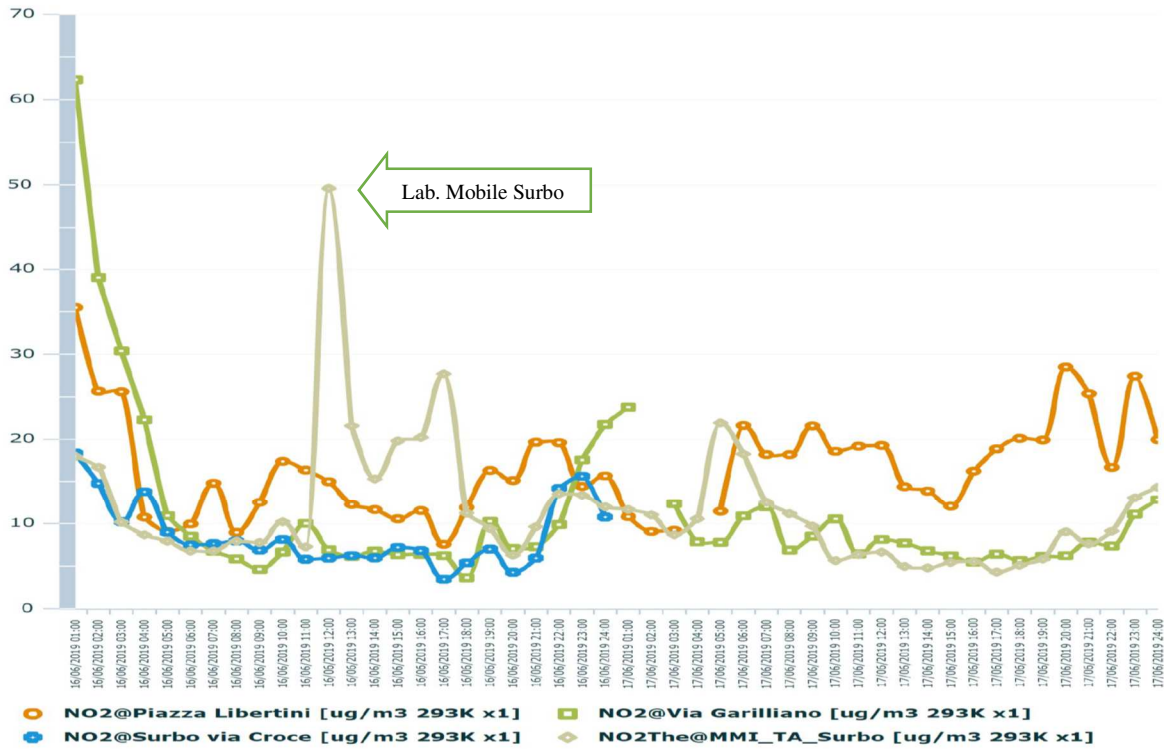
3 5 d i 4 4



L'assenza di incrementi delle concentrazioni degli inquinanti misurati presso le centraline di Lecce, poste più a sud-est rispetto al laboratorio mobile suggerisce inoltre che le ricadute di tale evento siano state circoscritte ad aree non molto estese e comunque non superiori a qualche km. I dati sono resi disponibili quotidianamente e consultabili presso il portale web di Arpa Puglia al link <https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing>.

A titolo di esempio si riportano di seguito gli andamenti orari degli inquinanti CO e NO₂ misurati fra il 16 ed il 17 giugno 2019 presso Surbo e Lecce, per i quali è possibile fare un confronto diretto fra le centraline.





4.10. Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	LIMITE
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera **	Massimo orario giornaliero	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³	(7 µg/m ³)***	
1° giorno	02/06/19	103	114	10	ND	ND	ND	4.3	
2° giorno	03/06/19	105	114	23	ND	ND	ND	4.5	
3° giorno	04/06/19	ND	105	13	ND	ND	0.2	1.0	
4° giorno	05/06/19	101	102	24	0.4	3.4	0.3	1.6	
5° giorno	06/06/19	102	106	16	0.5	2.4	0.2	0.7	
6° giorno	07/06/19	97	104	23	0.5	4.3	0.2	1.3	
7° giorno	08/06/19	107	114	33	0.5	ND	0.3	1.1	
8° giorno	09/06/19	118	123	22	0.6	ND	0.2	1.5	
9° giorno	10/06/19	111	117	17	0.9	ND	0.3	1.4	
10° giorno	11/06/19	124	144	55	0.9	6.6	0.5	1.5	
11° giorno	12/06/19	108	115	24	1.0	4.5	0.3	1.7	
12° giorno	13/06/19	103	123	21	0.8	3.8	0.3	1.5	
13° giorno	14/06/19	94	105	18	0.7	3.8	0.2	1.4	
14° giorno	15/06/19	123	129	32	0.7	4.2	ND	1.8	
15° giorno	16/06/19	119	126	ND	1.9	4.9	ND	2.1	
16° giorno	17/06/19	119	124	ND	0.8	3.3	ND	2.0	
17° giorno	18/06/19	113	ND	ND	0.7	2.6	ND	2.1	
18° giorno	19/06/19	ND	ND	11	0.6	7.0	0.2	2.1	
19° giorno	20/06/19	103	106	29	0.3	3.4	0.2	2.5	
20° giorno	21/06/19	115	121	15	ND	4.2	0.2	2.3	
21° giorno	22/06/19	118	125	40	ND	3.8	0.4	2.5	
22° giorno	23/06/19	107	113	13	ND	2.5	0.2	2.5	
23° giorno	24/06/19	113	121	6	ND	2.5	0.1	2.6	
24° giorno	25/06/19	ND	115	7	ND	2.0	0.2	2.8	
25° giorno	26/06/19	115	122	6	0.9	3.9	0.1	3.4	
26° giorno	27/06/19	113	115	10	0.8	3.7	0.1	3.0	
27° giorno	28/06/19	134	142	12	1.1	4.1	0.2	3.2	
28° giorno	29/06/19	123	130	8	0.7	3.1	0.1	3.4	
29° giorno	30/06/19	116	118	10	0.8	2.5	0.1	3.2	
30° giorno	01/07/19	106	110	19	1.0	2.6	0.2	3.3	
31° giorno	02/07/19	111	119	34	0.7	4.2	0.3	3.6	
32° giorno	03/07/19	130	137	20	0.9	6.2	0.2	3.8	
33° giorno	04/07/19	123	129	17	1.0	2.7	0.2	3.9	
34° giorno	05/07/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
35° giorno	06/07/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

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	07/07/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
37° giorno	08/07/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
38° giorno	09/07/19	110	120	ND	0.9	4.4	0.2	ND	
39° giorno	10/07/19	96	114	31	0.5	5.0	0.1	ND	
40° giorno	11/07/19	102	105	15	0.4	3.9	0.1	ND	
41° giorno	12/07/19	109	116	19	0.4	3.5	0.1	ND	
42° giorno	13/07/19	107	114	33	0.5	4.6	0.2	ND	
43° giorno	14/07/19	105	107	14	0.7	3.5	0.1	ND	
44° giorno	15/07/19	104	110	30	0.4	4.0	0.2	ND	
45° giorno	16/07/19	90	97	28	0.1	4.6	0.1	ND	
46° giorno	17/07/19	112	118	25	0.3	3.6	0.1	ND	
47° giorno	18/07/19	127	132	23	0.4	3.8	0.2	ND	
48° giorno	19/07/19	126	131	49	0.4	3.3	0.2	0.7	
49° giorno	20/07/19	104	107	16	0.5	2.3	0.1	0.6	
50° giorno	21/07/19	108	114	28	0.7	2.0	0.2	0.8	
51° giorno	22/07/19	128	131	23	0.6	3.2	0.2	0.8	
52° giorno	23/07/19	112	114	12	0.8	3.9	0.1	1.1	
53° giorno	24/07/19	103	107	11	0.7	3.8	0.1	1.3	
54° giorno	25/07/19	91	94	13	ND	2.8	ND	1.4	
55° giorno	26/07/19	99	104	40	ND	3.8	ND	1.6	
56° giorno	27/07/19	94	99	23	ND	6.1	0.2	1.9	
57° giorno	28/07/19	81	87	5	ND	7.3	0.1	2.3	
58° giorno	29/07/19	100	106	13	ND	4.8	0.1	2.3	
59° giorno	30/07/19	105	107	14	ND	3.8	0.3	2.3	

Note:

ND: dato non disponibile;

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

5. Correlazione tra inquinanti

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

Coefficienti di correlazione	PM ₁₀	NO ₂	benzene	CO	SO ₂	O ₃	H ₂ S	IPA _{TOT}
PM ₁₀	1.00	0.26	0.23	0.23	-0.17	-0.11	-0.15	0.35
NO ₂		1.00	0.37	-0.24	-0.10	-0.60	-0.10	0.62
benzene			1.00	-0.05	-0.11	-0.21	-0.01	0.33
CO				1.00	0.16	0.49	0.19	0.32
SO ₂					1.00	0.14	0.04	0.03
O ₃						1.00	0.10	-0.09
H ₂ S							1.00	-0.07
IPA _{TOT}								1.00

Si individua fra gli inquinanti riportati una discreta correlazione fra NO₂ ed IPA_{TOT} ($0,30 < C < 0,70$), il che non porta ad escludere per tali inquinanti una fonte emissiva comune. Si individuano, inoltre, deboli correlazioni fra IPA_{TOT} e PM₁₀, CO e benzene. Relativamente agli altri inquinanti non vi sono buone correlazioni ($C < 0,30$) o addirittura correlazioni negative.

6. Conclusioni

La presente campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata a seguito di istanza pervenuta ad Arpa da parte del Comune di Surbo (LE) e rientra nell'ambito della programmazione annuale delle attività di monitoraggio di Arpa Puglia che, per lo svolgimento di tale attività, si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro regionale Aria. Il primo giorno della campagna è stato il 02/06/2019, mentre come ultimo giorno è stato considerato il 30/07/2019.

Essendo normativamente applicabile a tutti gli effetti il Decreto legislativo 155/2010 e s.m.i. per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, CO, O₃ al sito di monitoraggio di cui al presente report, si sono confrontati i livelli misurati con i valori limite di legge. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari.

- Per il **PM₁₀**, in data 16/06/2019, in occasione di un evento emissivo locale che ha portato all'incremento delle concentrazioni di diversi degli inquinanti monitorati, è stato registrato un superamento del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³ (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno), previsto dalla norma di riferimento D.Lgs. 155/10. In generale, comunque, i livelli giornalieri di PM₁₀ rilevati nel periodo di monitoraggio, posti a confronto con quelli di altre centraline fisse della rete regionale presenti nelle centraline site in comuni limitrofi, sono risultati fra loro confrontabili.

La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m³ come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀. La media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio, pur se non riferibili ad un intero anno, è stata pari a 21 µg/m³, quindi inferiore a detto limite.

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

Secondo la normativa vigente, 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 registrato un valore medio pari a 13 µg/m³, inferiore, pertanto, al limite annuale.

- Relativamente agli altri inquinanti gassosi misurati, nel corso della campagna, ARPA non ha registrato valori di concentrazioni superiori ai limiti previsti dalla normativa di riferimento D.Lgs. 155/2010.
- Si ritiene opportuno riportare che in data 16/06/2019 è stato registrato un generale incremento delle concentrazioni di alcuni degli inquinanti monitorati, in occasione di un evento emissivo verificatosi presumibilmente nelle vicinanze del sito di monitoraggio. Tale evento non è stato registrato dalla centralina fissa di Surbo-via Croce, posizionata a circa 1400 m in direzione N-NO rispetto al laboratorio mobile. Si presume, pertanto, che l'evento si sia verificato in un'area compresa fra le due centraline, e che la centralina mobile rientrasse nell'area di ricaduta sottovento rispetto alla sorgente emissiva. In tali condizioni, la presenza di venti da N-NO potrebbe avere verosimilmente disperso gli inquinanti nell'area dove era presente il laboratorio mobile, e successivamente verso l'area urbana di Surbo.

Non sono state osservate concentrazioni più alte della media di tali inquinanti nelle ore successive presso le centraline poste a sud rispetto al sito, come quelle di Lecce, il che suggerisce che l'evento sia stato localizzato e limitato nel tempo e in quell'area, limitrofa al sito di monitoraggio e tale da dar luogo a significativi incrementi dei valori degli inquinanti misurati col mezzo mobile (es. incendio di stoppie o comunque combustione incontrollata). In concomitanza a tale evento, i venti sostenuti possono aver favorito una rapida diffusione degli inquinanti, impedendone il ristagno per tempi prolungati.

- Nel sito di monitoraggio non sono emersi andamenti correlabili fra gli inquinanti rilevati ad eccezione di quelli fra IPA_{TOT} ed NO₂, PM₁₀, CO e benzene, il che suggerisce verosimilmente per questi l'esistenza di almeno una sorgente emissiva comune.
- Si è, inoltre, osservata, in generale, una direzionalità prevalente da N-NO rispetto al sito per alcuni inquinanti monitorati, direzione di provenienza dalla quale il territorio risulta essere a destinazione prevalentemente rurale. Si può affermare verosimilmente che si siano verificati in alcune occasioni abbruciamenti di stoppie a seguito di attività agricole o combustioni incontrollate di materiali vari non conosciuti, a distanze variabili dal sito. Sono stati osservati incrementi significativi delle concentrazioni degli inquinanti registrate in data 16/06/2019 nel sito dove era posto il mezzo mobile, con superamento del limite giornaliero di PM₁₀. I livelli delle concentrazioni misurate, comunque, rispettano tutti i limiti cogenti. Sebbene non vi siano stati superamenti dei limiti delle concentrazioni degli inquinanti normati dal D.Lgs. 155/2010 (a parte il superamento del 16 giugno), si rimanda alle valutazioni degli organi competenti in materia di salute relativamente ai possibili effetti sulla salute.
- Durante la campagna di monitoraggio della QA nel sito di Surbo, nel periodo fra il 25/06/2019 e il 23/07/2019, è stata svolta anche una campagna di raccolta giornaliera di filtri di PM₁₀ da sottoporre alle determinazioni analitiche finalizzate alla ricerca di benzo(a)pirene (della famiglia degli IPAs) e dei metalli, tuttora in corso. Non appena saranno ultimate tali analisi, a cura del laboratorio del Dipartimento Provinciale di Brindisi, ne saranno trasmessi gli esiti ad integrazione della presente relazione.

Brindisi, 2 ottobre 2019

Il Direttore del Centro Regionale Aria f.f.

Dott.ssa Anna Maria D'AGNANO

P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA

Dott.ssa Alessandra NOCIONI



Il GdL QA BR-LE del CRA:

Dott. Daniele CORNACCHIA, Dott.ssa Alessandra NOCIONI, Dott. Aldo PINTO, P.ch. Pietro CAPRIOLI.

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.

4 3 d i 4 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 (%)
PM ₁₀	73
PM _{2,5}	71
O ₃	92
NO ₂	88
SO ₂	86
CO	76
H ₂ S	75
C ₆ H ₆	81
IPA _{TOT}	95

Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

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

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

- SO₂: fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM_{10/2,5}: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro/quarzo;
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000);
- H₂S: fluorescenza (Teledyne API).
- NH₃: chemiluminescenza con convertitore termico (modello 17i Thermo Scientific).

4 4 d i 4 4

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

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

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