

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Cutrofiano (LE)**
c/o Scuola Don Milani– Via Catania.

Periodo di osservazione: **11/04/2017 – 14/06/2017**



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

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è scaturita a seguito di richiesta formulata ad Arpa da parte del Comune di Cutrofiano, che, con note prot. n. 6661 del 16/06/2017 e n. 10565 del 16/09/2016 (acquisite al prot. ARPA n. 54263 del 16/09/2016) chiedeva ad Arpa "l'installazione di centraline di rilevazione della qualità dell'aria nei siti che saranno individuati a seguito di opportuni sopralluoghi."

Con note prot. n. 40802 del 05/07/2016 e n. 55542 del 22/09/2016, ARPA si è resa disponibile ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile. In data 28/02/17 a seguito di sopralluogo del personale del CRA congiuntamente al Sindaco, ARPA ha individuato come sito idoneo, fra quelli visionati, il cortile dell'Istituto Scolastico Don Milani, in via Catania. L'Agenzia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria di Arpa.

Scopo della campagna: "Conoscere il livello dell'inquinamento da emissioni prodotte da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) oltre che da fonti poste sopravvento rispetto alle direzioni predominanti dei venti" nel Comune di Cutrofiano.

Sito di monitoraggio

Comune di Cutrofiano (LE) all'interno del cortile della Scuola Elementare Don Milani, in Via Catania.

Latitudine 40° 7'39.40"N

Longitudine 18°12'18.58"E

Periodo di monitoraggio

11/04/2017 → 14/06/2017

Cronologia della campagna di monitoraggio

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

Il primo giorno di raccolta di dati validi è stato il 11/04/2017, l'ultimo giorno di campionamento utile è stato il 14/06/2017. In complesso, la campagna è durata 65 giorni.

Gruppo di lavoro

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

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

Indice

Indice	3
1. Introduzione alla Relazione Tecnica	4
1.1. Sito di monitoraggio	4
1.2. Inquinanti monitorati	5
1.3. Parametri meteorologici rilevati	5
1.4. Riferimenti normativi	5
1.5. Tabella meteo	6
2. Giorni tipo di NO ₂ , PM ₁₀ biorario, CO, O ₃ , benzene, SO ₂ , H ₂ S.	8
2.1. NO ₂	8
2.2. PM ₁₀	8
2.3. CO	9
2.4. O ₃	9
2.5. Benzene	10
2.6. H ₂ S	10
2.7. SO ₂	11
3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Cutrofiano e confronto con altri siti della provincia di Lecce	12
3.1. PM ₁₀	12
3.2. PM _{2,5}	18
4. Andamento degli altri inquinanti	21
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³)	22
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³)	23
4.3. Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³)	25
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m ³)	26
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m ³)	28
4.6. Grafico della concentrazione di H ₂ S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m ³)	29
4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM ₁₀	31
5. Conclusioni	33
Allegato I - Efficienza di campionamento	35
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	36

1. Introduzione alla Relazione Tecnica

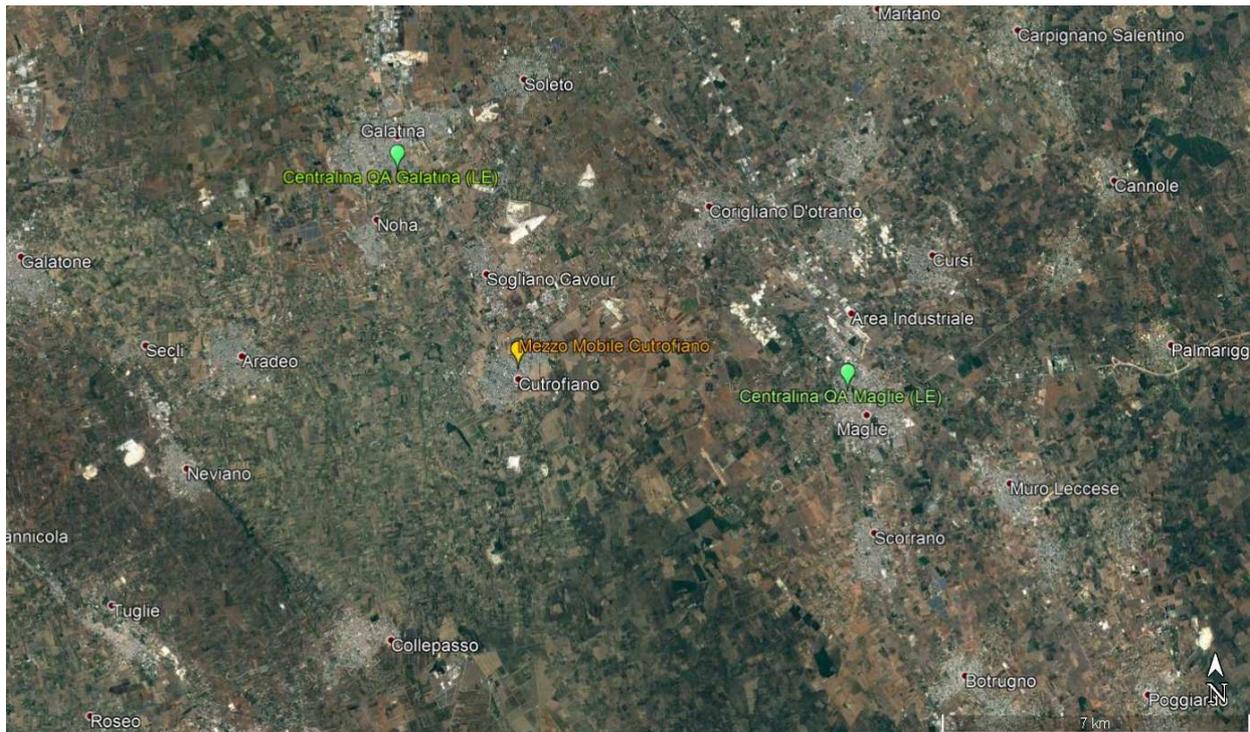
1.1. Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato nel mese di aprile nel cortile dell'Istituto Scolastico Don Milani, in Via Catania, nel territorio comunale di Cutrofiano (LE), in un sito avente le seguenti coordinate: Latitudine NORTH: 40° 7'39.40"; Longitudine EST: 18°12'18.58". Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana, come evidenziato dall'ortofoto seguente (in giallo).



Nel Comune di Cutrofiano (ca. 9000 abitanti) non sono attualmente presenti insediamenti produttivi tali da generare pressioni rilevanti sull'atmosfera. Parimenti, per le limitate dimensioni del Comune, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente contenuto. Si ritiene opportuno aggiungere che nell'area limitrofa, in direzione Nord-Est, vi è sita la zona P.I.P. di Cutrofiano (1,5 km circa), mentre ad Est è presente l'area industriale dell'agglomerato di Maglie, nella quale vi sono aziende metalmeccaniche di media entità, fonderie di materiali metallici ed aziende che effettuano la lavorazione di inerti, fra le attività più significative. In direzione di Galatina, infine, (circa 4 km a Nord) è presente un cementificio.

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



1.2. Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia, ovvero: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM₁₀, PM_{2.5}.

1.3. Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette anche la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento (DV), Velocità Vento (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m²), Pioggia (mm).

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, 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.

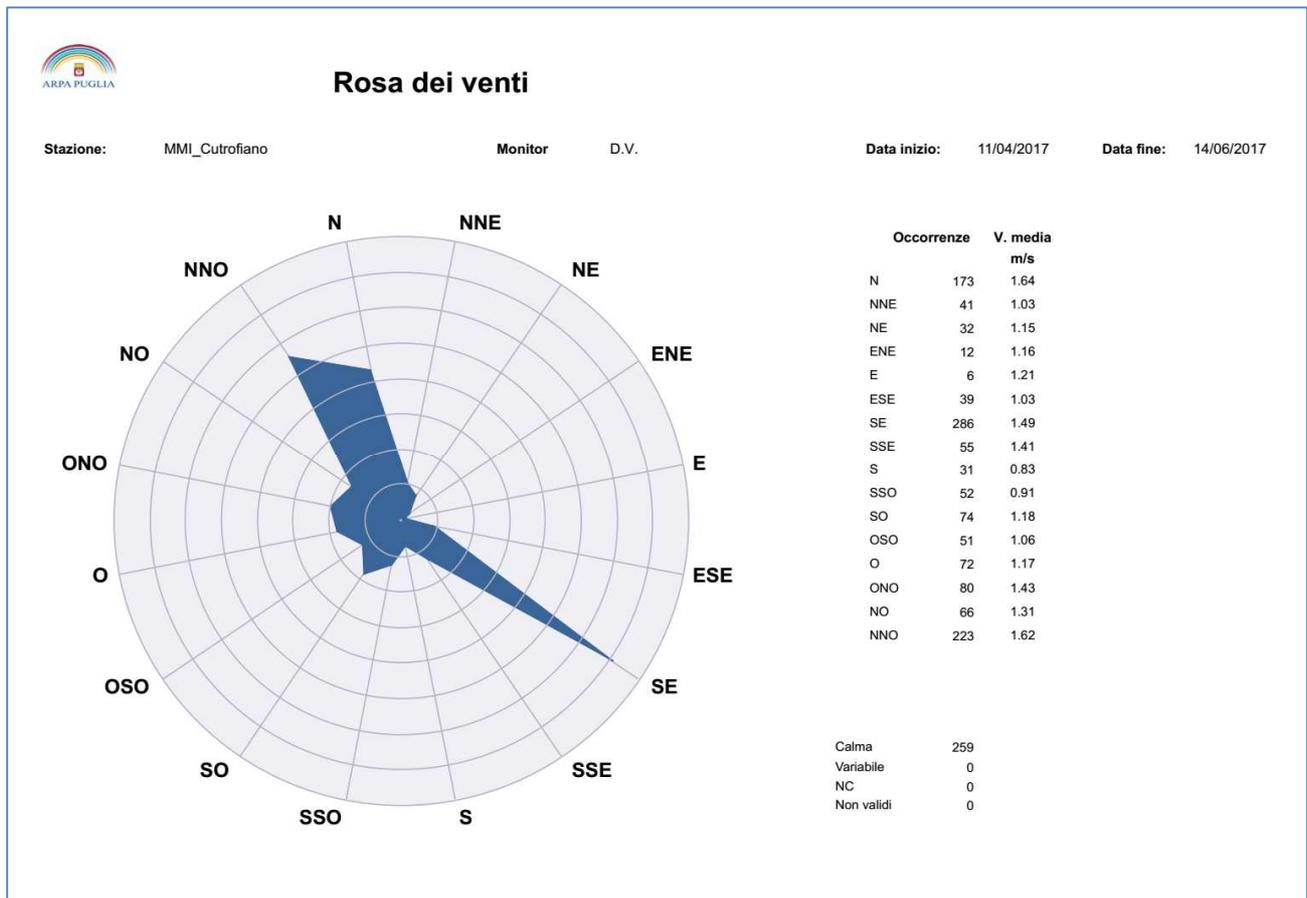
1.5. Tabella meteo

Nel periodo monitorato si sono avuti 8 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di acqua). La quantità di pioggia accumulata in mm (somma relativa alla giornata), le temperature medie in °C, ed altri parametri meteo (valori medi giornalieri) misurati nel periodo del monitoraggio sono riportati nella tabella seguente.

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
11/4/17	CALM	0,4	15,8	69	0	1027
12/4/17	N	1,1	16,2	76	0	1026
13/4/17	CALM	0,5	16,8	69	0	1023
14/4/17	SE	0,7	17,9	73	0	1024
15/4/17	SE	1,2	17,7	79	0	1024
16/4/17	SE	1,0	16,8	81	1,8	1021
17/4/17	NNO	1,3	13,6	84	1,2	1022
18/4/17	SE	1,5	15,4	78	0	1022
19/4/17	NNO	1,4	12,1	83	0	1022
20/4/17	ONO	1,9	9,6	64	0,2	1029
21/4/17	ONO	1,9	8,8	64	0	1033
22/4/17	NNO	1,7	10,5	63	0	1031
23/4/17	CALM	0,8	13,0	69	0	1029
24/4/17	SE	0,9	15,1	N.D.	0	1031
25/4/17	SE	1,6	14,7	N.D.	0	1029
26/4/17	SE	2,1	16,5	N.D.	0	1028
27/4/17	SE	1,7	18,0	N.D.	0	1027
28/4/17	SE	2,2	19,1	57	0	1024
29/4/17	N	2,3	16,7	73	0	1022
30/4/17	NNO	2,6	15,1	65	0	1021
1/5/17	N	1,0	16,5	59	0	1024
2/5/17	N	1,0	17,2	69	0	1026
3/5/17	N	1,1	17,7	61	0	1027
4/5/17	SSO	0,7	18,6	62	0	1026
5/5/17	SE	1,2	19,8	70	0	1026
6/5/17	N	1,2	17,6	77	0,2	1026
7/5/17	SSE	1,6	19,0	70	0	1020
8/5/17	SE	1,1	17,8	70	0	1019
9/5/17	CALM	0,9	16,3	84	0,4	1018
10/5/17	CALM	0,8	17,5	74	0	1023
11/5/17	SE	3,1	18,0	77	0	1023
12/5/17	SE	3,2	20,3	80	0,2	1020
13/5/17	SE	1,0	22,3	70	0	1024
14/5/17	N	1,1	20,9	64	0	1030
15/5/17	NNO	1,6	20,9	61	0	1031
16/5/17	CALM	1,0	17,8	88	2,2	1030
17/5/17	N	2,2	20,1	69	0	1027
18/5/17	CALM	1,0	20,8	59	0	1026
19/5/17	CALM	1,1	21,0	53	0	1026
20/5/17	SE	1,4	21,2	67	0	1025
21/5/17	N	1,9	18,1	76	1	1022
22/5/17	NNO	1,8	21,6	64	0	1025
23/5/17	O	0,8	22,0	57	0	1027
24/5/17	CALM	0,5	21,3	67	0,4	1027
25/5/17	O	0,8	17,9	83	2,6	1024
26/5/17	NO	1,9	17,8	73	5,2	1023
27/5/17	NNO	1,9	20,7	66	0	1025
28/5/17	NNO	2,3	21,3	58	0	1028
29/5/17	CALM	0,6	21,4	64	0	1027
30/5/17	CALM	0,7	21,6	59	0	1028
31/5/17	SE	0,9	22,9	62	0	1030
1/6/17	CALM	0,6	24,4	52	0	1030
2/6/17	CALM	0,8	24,5	54	0	1027
3/6/17	CALM	0,7	22,4	78	5,4	1025
4/6/17	CALM	0,7	23,6	71	0	1024
5/6/17	SE	0,8	24,3	65	0	1023
6/6/17	SE	1,3	24,2	64	0	1022
7/6/17	SO	0,7	25,2	59	0	1023
8/6/17	NNO	2,3	24,3	60	0	1025
9/6/17	N	1,3	23,0	60	0	1026
10/6/17	CALM	0,8	23,6	62	0	1027
11/6/17	NNO	2,2	23,5	60	0	1025
12/6/17	NNE	0,8	24,7	58	0	1025
13/6/17	CALM	0,7	26,1	47	0	1025
14/6/17	CALM	0,5	27,5	47	0	1024

NOTA: N.D.= dato non disponibile

Di seguito è riportato il grafico della rosa dei venti rilevati nel corso della campagna di monitoraggio; la prevalente provenienza dei venti è stata dai quadranti nordoccidentali e sudorientali.



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

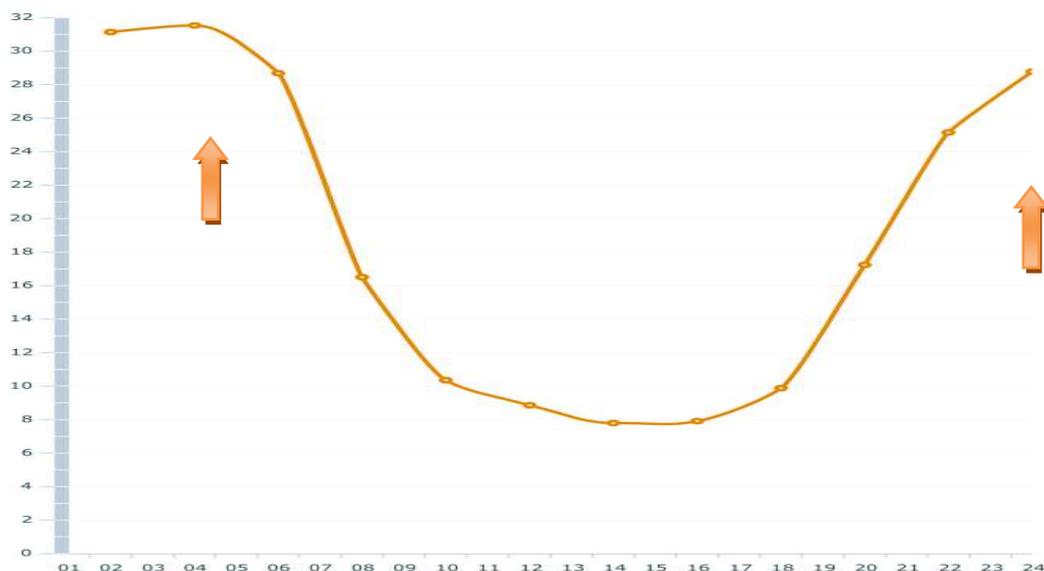
I grafici seguenti mostrano il giorno tipo di biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM_{10}), monossido di carbonio (CO), ozono (O_3), benzene, SO_2 e H_2S .

2.1. NO_2



L' NO_2 ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento con due massimi orari accentuati, caratterizzato da un picco mattutino (fra le ore 6:00 e le 8:00), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (intorno alle ore 20:00) e, infine, un decremento notturno.

2.2. PM_{10}



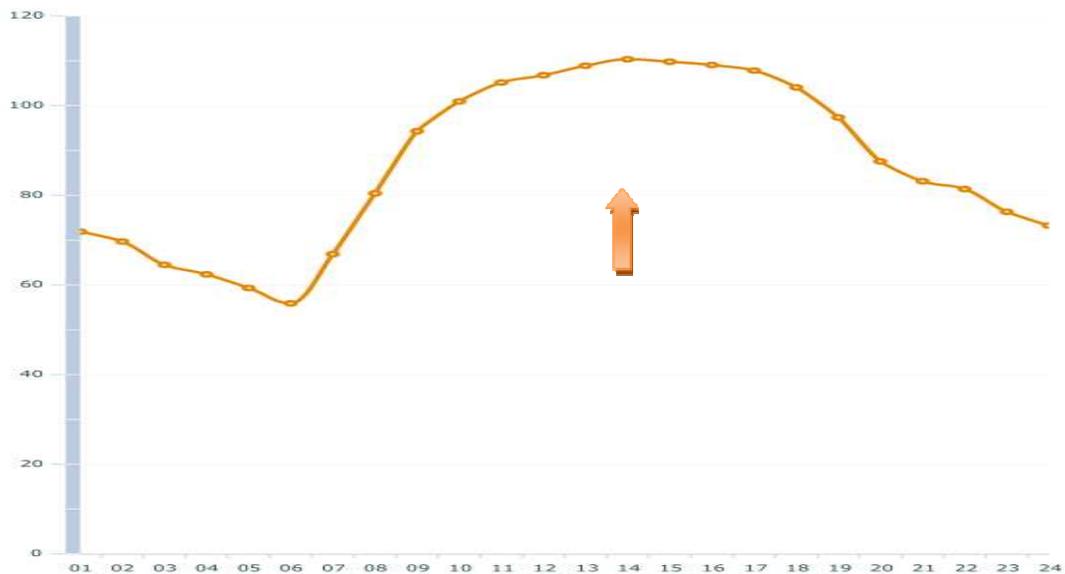
Per il PM₁₀, rilevato con frequenza bioraria da un analizzatore con filtro a nastro, l'andamento è caratterizzato da un massimo allargato che si presenta fra le ore notturne e le prime ore mattutine 22:00-06:00, a causa delle diverse condizioni di accumulo.

2.3. CO



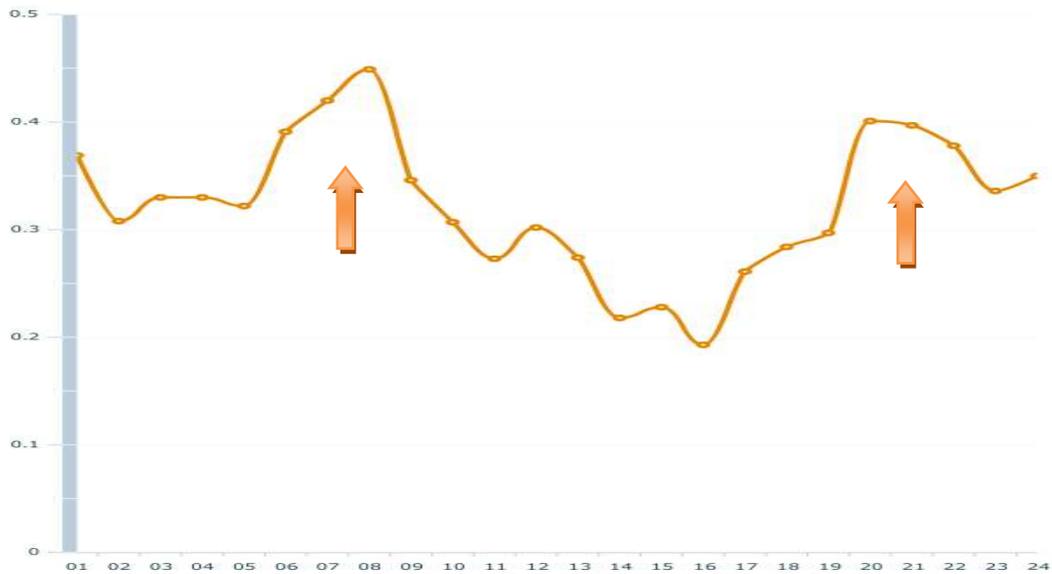
Per il CO non si rilevano significativi picchi di concentrazione nel corso delle 24 ore. Soltanto nelle ore serali si registra un modesto decremento (ore 17:00-22:00).

2.4. O₃



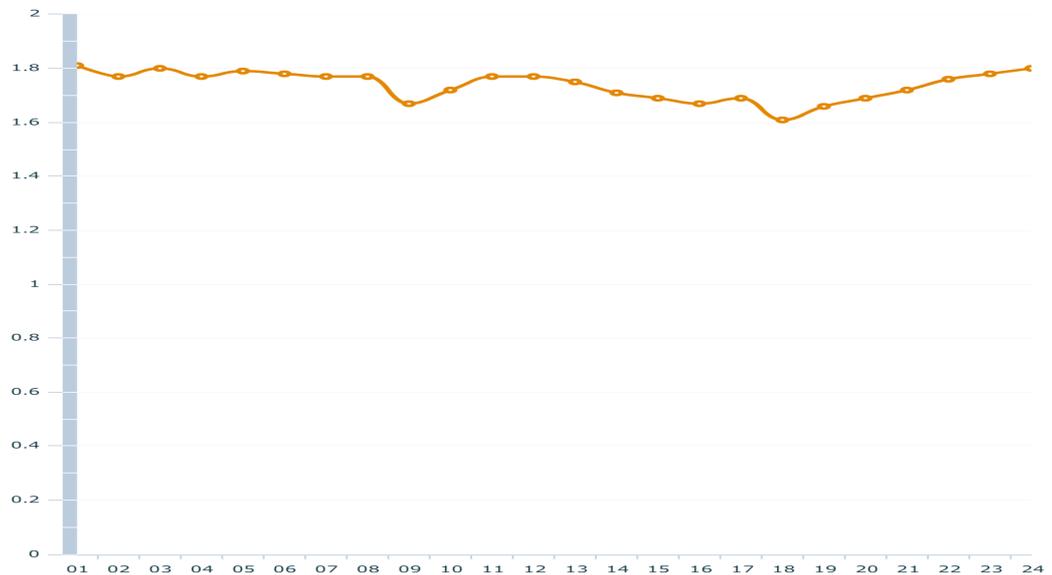
Il grafico dell'ozono rappresenta il giorno tipo caratteristico di questo inquinante e mostra il classico andamento a campana, con i valori massimi nelle ore di maggior irraggiamento.

2.5. Benzene



Per il Benzene l'andamento è simile a quello di NO₂, tuttavia i picchi sono meno pronunciati. L'andamento presenta due massimi (uno intorno alle 6:00 – 8:00 ed uno fra le ore 20:00 e le 22:00) con un decremento nel corso del pomeriggio (minimo alle ore 16:00). Si può ragionevolmente ipotizzare che il fenomeno emissivo prevalente all'origine sia sostanzialmente lo stesso e che derivi da traffico veicolare.

2.6. H₂S



Nel corso delle giornate di monitoraggio, l'analizzatore di H₂S ha registrato un andamento pressoché costante ed ampiamente al di sotto della soglia olfattiva, sicché non si ritiene siano presenti fonti odorigene rilevanti nei pressi del sito di monitoraggio.

2.7. SO₂



L'SO₂ nel periodo di monitoraggio non ha presentato significativi incrementi nel corso delle 24 ore.

3. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio a Cutrofiano 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, oltre ad un analizzatore con filtro a nastro che effettua misure con frequenza bioraria, è installato anche un analizzatore di PM₁₀ FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera. Nella normativa vigente, il parametro PM₁₀ ha limite giornaliero pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile. Come si evince dal grafico in Figura 1 e dai dati riportati in Tabella 1, non vi sono stati superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³.

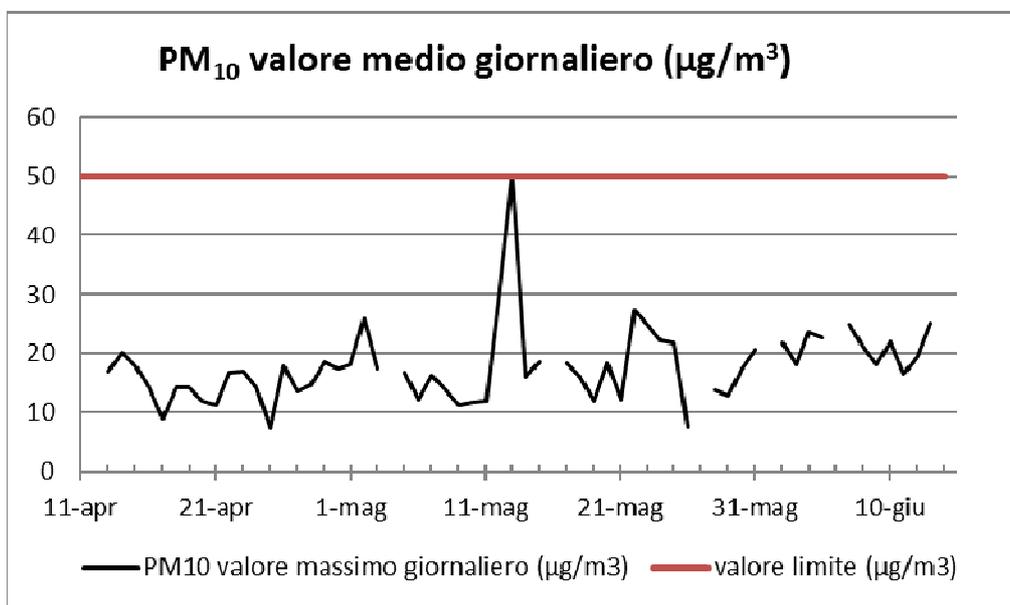
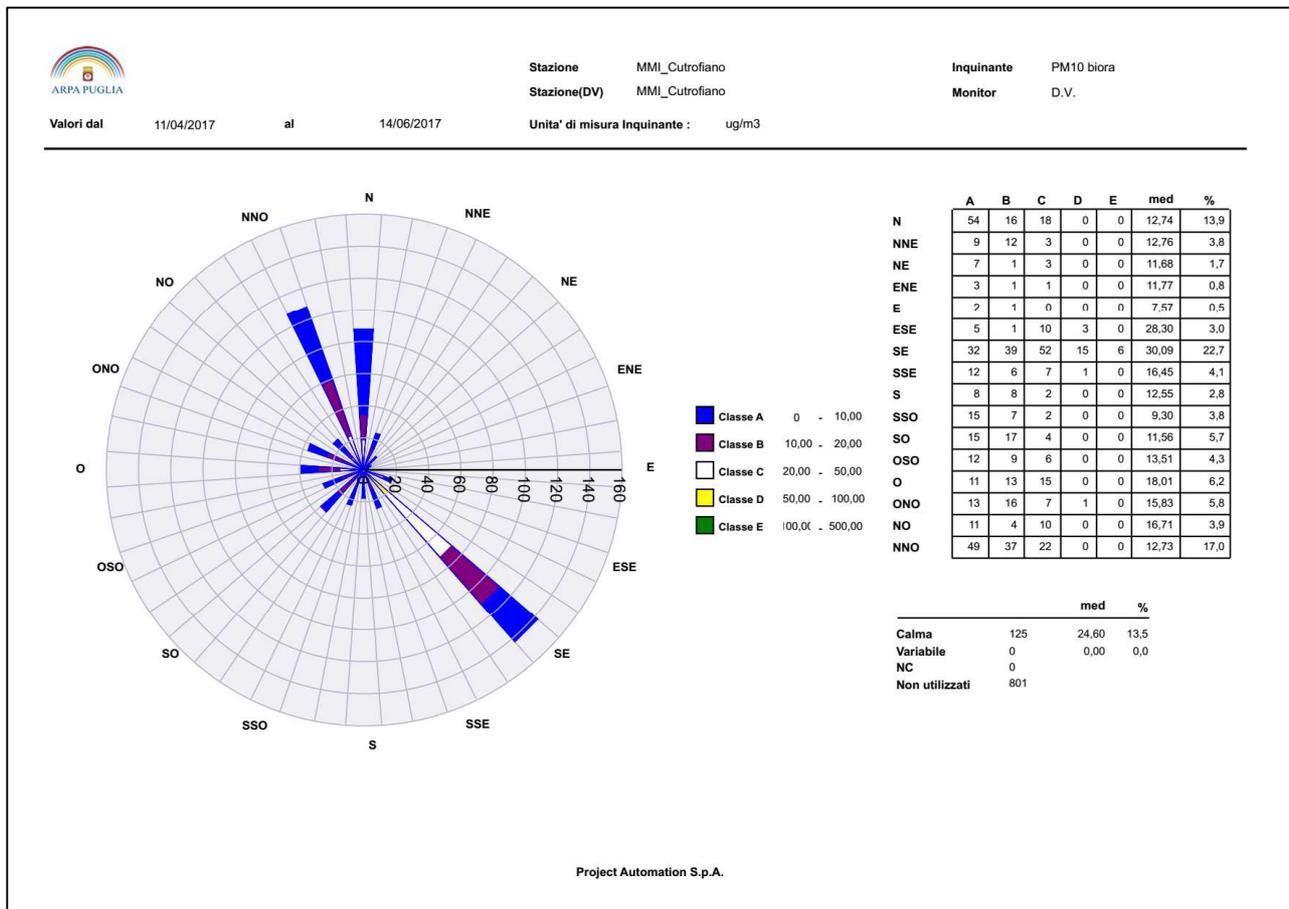


Figura 1. Andamento giornaliero del PM₁₀ misurato presso il sito oggetto della campagna.

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 campionamento nel sito non ha coperto l'intero anno, bensì il periodo a cavallo tra i mesi di aprile e giugno 2017; è possibile effettuare un confronto, seppur

indicativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è stata pari a 18 µg/m³ quindi inferiore al limite annuale, con nessun superamento del VL sulla media giornaliera. Va tuttavia sottolineato che la presente campagna non ha interessato il periodo invernale e che nel corso di ogni inverno, in molte centraline regionali, 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 della direzione SE (presumibilmente a causa dell'avvezione sahariana del 12-13 maggio).



Escludendo i giorni in cui si è verificata l'avvezione sahariana, si possono elaborare le rose dell'inquinamento per il PM₁₀ suddividendo i due periodi dall'11 aprile all'11 maggio e dal 14 maggio al 14 giugno 2017, ottenendo i due seguenti grafici, relativi alle 2 rose dell'inquinamento, che mostrano nel primo periodo di monitoraggio una direzionalità prevalente della direzione SE, mentre da NNO nel secondo periodo.

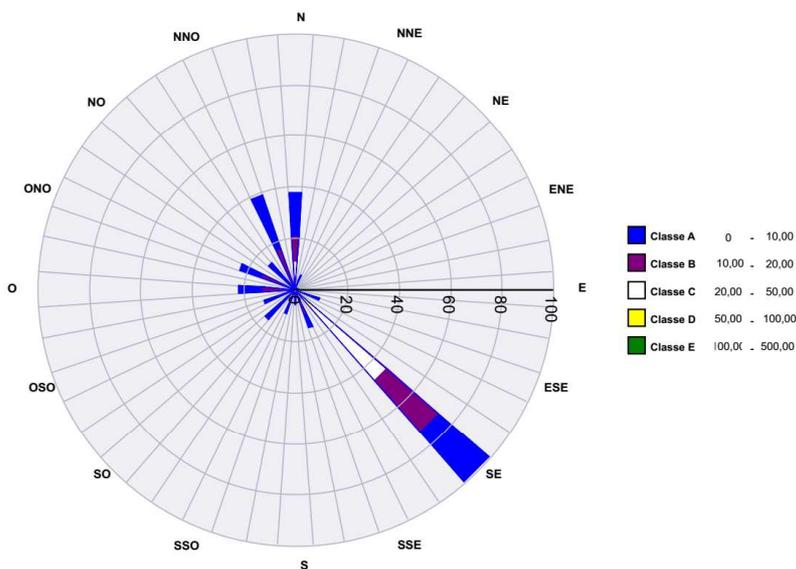


Stazione MMI_TA_Cutrofiano
Stazione(DV) MMI_TA_Cutrofiano

Inquinante PM10 biora
Monitor D.V.

Valori dal 11/04/2017 al 11/05/2017

Unita' di misura Inquinante : ug/m3



	A	B	C	D	E	med	%
N	17	10	11	0	0	16,92	12,0
NNE	2	4	0	0	0	9,61	1,9
NE	1	0	0	0	0	2,44	0,3
ENE	0	1	0	0	0	11,72	0,3
E	1	0	0	0	0	3,17	0,3
ESE	3	0	6	1	0	26,42	3,2
SE	26	27	37	10	0	24,10	31,6
SSE	6	3	6	1	0	21,12	5,1
S	3	3	0	0	0	9,08	1,9
SSO	4	4	2	0	0	10,72	3,2
SO	11	4	1	0	0	8,12	5,1
OSO	7	5	1	0	0	10,07	4,1
O	9	7	6	0	0	15,82	7,0
ONO	9	9	5	0	0	14,67	7,3
NO	9	2	3	0	0	10,59	4,4
NNO	22	15	2	0	0	9,48	12,3

	med		%
Calma	44	20,28	10,3
Variabile	0	0,00	0,0
NC	0		
Non utilizzati	384		

Project Automation S.p.A.

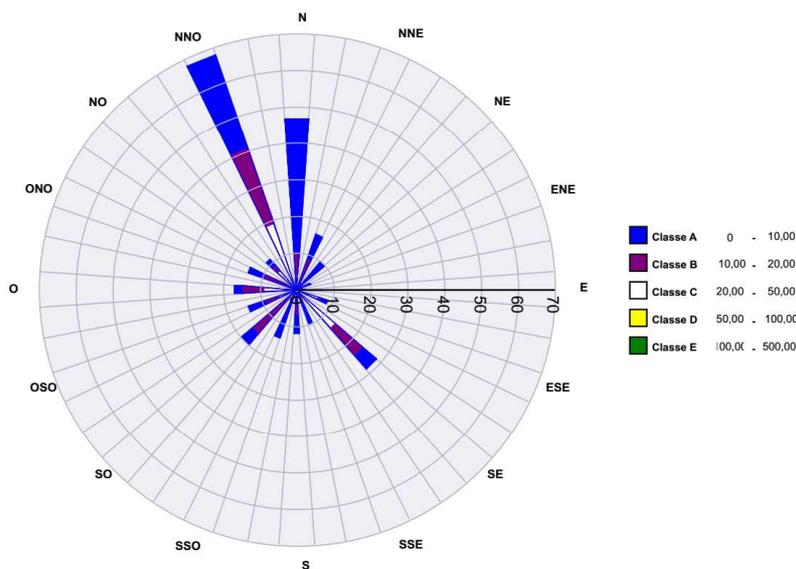


Stazione MMI_TA_Cutrofiano
Stazione(DV) MMI_TA_Cutrofiano

Inquinante PM10 biora
Monitor D.V.

Valori dal 14/05/2017 al 14/06/2017

Unita' di misura Inquinante : ug/m3



	A	B	C	D	E	med	%
N	37	6	4	0	0	7,66	15,8
NNE	7	8	1	0	0	10,24	5,4
NE	6	1	3	0	0	12,60	3,4
ENE	3	0	1	0	0	11,78	1,3
E	1	1	0	0	0	9,77	0,7
ESE	2	1	4	2	0	30,39	3,0
SE	5	10	11	3	0	24,77	9,8
SSE	6	3	1	0	0	8,96	3,4
S	5	5	2	0	0	14,29	4,0
SSO	11	3	0	0	0	8,29	4,7
SO	4	13	3	0	0	14,31	6,7
OSO	5	4	5	0	0	16,71	4,7
O	2	6	9	0	0	20,84	5,7
ONO	4	7	2	1	0	17,74	4,7
NO	2	2	7	0	0	24,51	3,7
NNO	27	22	19	0	0	14,28	22,9

	med		%
Calma	78	25,08	16,6
Variabile	0	0,00	0,0
NC	0		
Non utilizzati	393		

Project Automation S.p.A.

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

Tabella 1. Confronto fra medie giornaliere di PM_{10} dal 11/04/2017 al 14/06/2017 misurate a Cutrofiano ed in altri siti in provincia di Lecce.

DATA	MEDIE GIORNALIERE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Cutrofiano Via Catania	Campi Salentina	Lecce P.zza Libertini	Surbo Via Croce	Squinzano S.M. Cerrate
11/04/2017	18	28	18	16	16
12/04/2017	*	20	20	25	23
13/04/2017	17	25	21	13	18
14/04/2017	20	33	23	22	23
15/04/2017	18	20	18	16	25
16/04/2017	14	17	17	*	17
17/04/2017	9	11	10	*	9
18/04/2017	14	15	15	*	14
19/04/2017	14	14	12	*	8
20/04/2017	12	17	10	13	9
21/04/2017	11	18	11	9	11
22/04/2017	17	22	17	12	16
23/04/2017	17	27	19	14	20
24/04/2017	14	26	19	18	21
25/04/2017	7	13	14	13	17
26/04/2017	18	29	21	16	21
27/04/2017	14	17	16	14	17
28/04/2017	15	20	19	16	24
29/04/2017	19	19	17	16	19
30/04/2017	18	16	17	14	20
01/05/2017	18	20	16	15	20
02/05/2017	26	27	23	23	22
03/05/2017	18	17	12	13	12
04/05/2017	*	24	16	12	15
05/05/2017	17	23	20	21	24
06/05/2017	12	15	12	14	14
07/05/2017	16	13	15	13	14
08/05/2017	14	13	13	9	18
09/05/2017	11	11	11	8	11
10/05/2017	12	20	14	13	13
11/05/2017	12	25	16	22	19
12/05/2017	29	50	34	31	41
13/05/2017	50	57	49	49	47
14/05/2017	16	18	17	16	15
15/05/2017	19	25	18	19	18
16/05/2017	*	26	19	17	19
17/05/2017	18	23	19	17	25

MEDIE GIORNALIERE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
DATA	Cutrofiano Via Catania	Campi Salentina	Lecce P.zza Libertini	Surbo Via Croce	Squinzano S.M. Cerrate
18/05/2017	16	21	16	13	15
19/05/2017	12	24	20	21	19
20/05/2017	18	24	22	24	22
21/05/2017	12	21	13	13	14
22/05/2017	27	29	21	30	23
23/05/2017	25	33	21	40	19
24/05/2017	22	27	24	24	20
25/05/2017	22	22	19	20	18
26/05/2017	8	14	12	7	13
27/05/2017	*	20	20	15	20
28/05/2017	14	15	15	12	15
29/05/2017	13	18	*	10	14
30/05/2017	18	22	20	16	19
31/05/2017	21	25	20	20	19
01/06/2017	*	21	21	15	19
02/06/2017	22	31	20	19	19
03/06/2017	18	21	19	*	19
04/06/2017	24	21	16	*	16
05/06/2017	23	25	22	*	21
06/06/2017	*	24	23	23	22
07/06/2017	25	27	23	18	19
08/06/2017	21	25	21	26	22
09/06/2017	18	19	16	15	17
10/06/2017	22	22	17	25	16
11/06/2017	17	15	14	18	15
12/06/2017	20	21	16	22	16
13/06/2017	25	33	22	24	31
14/06/2017	*	34	27	29	21
MEDIA PERIODO	18	23	18	18	19
n. Superamenti	0	1	0	0	0
%Dati Disp.	89	100	98	89	100

* Dato non disponibile

I dati rilevati a Cutrofiano mostrano una buona correlazione con quelli delle altre centraline individuate per il confronto. Le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ riportate in Figura 2 mostrano trend simili, e le concentrazioni del PM₁₀ nei 5 siti sono confrontabili fra loro ed in accordo con i valori che si registrano tipicamente nella stagione primaverile/estiva.

Nel grafico seguente si osservano incrementi significativi delle concentrazioni di PM₁₀ fra il 12 ed il 13 maggio 2017. In tali giornate la Regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tale fenomeno ha portato al superamento del valore limite di PM₁₀ in molte stazioni di monitoraggio.

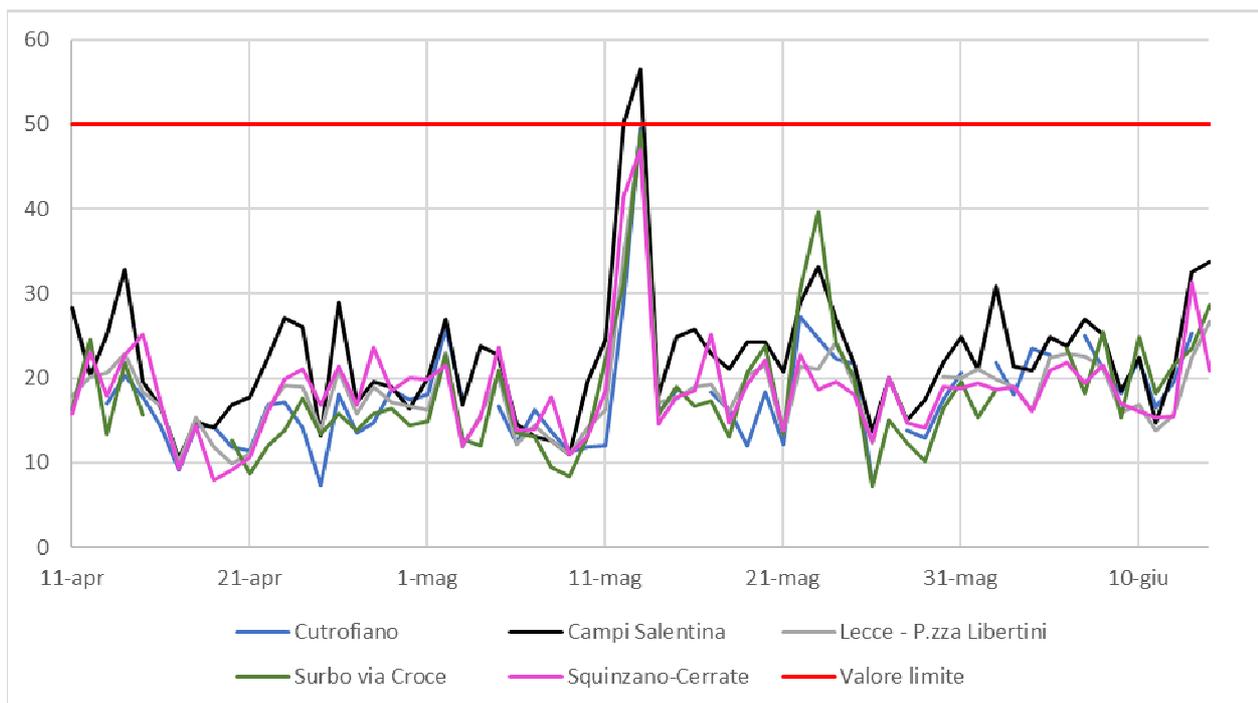


Figura 2. Andamenti giornalieri del PM₁₀ misurato in alcuni siti della provincia di Lecce nel periodo 11/04/17 ÷ 14/06/17.

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

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

Tabella 2. Coefficienti di correlazione di Pearson fra le concentrazioni di PM₁₀ rilevate presso i 5 siti. Periodo: 11/04/2017 – 14/06/2017

coefficienti di correlazione	Cutrofiano Via Catania	Campi Salentina	Lecce P.zza Libertini	Surbo Via Croce	Squinzano S.M. Cerrate
Squinzano S.M. Cerrate					1,00
Surbo Via Croce				1,00	0,73
Lecce P.zza Libertini			1,00	0,82	0,90
Campi Salentina		1,00	0,90	0,80	0,82
MMI Cutrofiano	1,00	0,83	0,87	0,85	0,77

I dati in Tabella 2 mettono in luce l'esistenza di una forte correlazione (coefficiente > 0,70) fra le concentrazioni misurate in tutti i siti. Le correlazioni più accentuate rispetto al sito oggetto della presente indagine si osservano con il sito di Piazza Libertini a Lecce, mentre meno accentuata risulta la correlazione

dei dati di Cutrofiano con quelli di Squinzano-Cerrete. Correlazioni con coefficiente superiore a 0,7 suggeriscono che il fenomeno emissivo prevalente all'origine possa essere verosimilmente lo stesso, sebbene con impatti differenti in termini di valore assoluto di concentrazioni.

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

Per completezza di informazione, si riferisce che contestualmente alla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con il mezzo mobile nel sito di Cutrofiano, è stata svolta una campagna di raccolta giornaliera di filtri di PM₁₀ da sottoporre ad analisi di Metalli e IPA, tuttora in corso. Non appena saranno ultimate le determinazioni analitiche, saranno trasmessi gli esiti che ne risulteranno.

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. Per il PM_{2,5} la normativa vigente non prevede dei limiti sulla concentrazione media giornaliera, come per il PM₁₀, ma esiste un valore limite medio annuo fissato a 25 µg/m³. La media delle concentrazioni di PM_{2,5} rilevate nel periodo è risultata pari a 12 µg/m³.

Sul mezzo mobile è installato un analizzatore di PM_{2,5} FAI SWAM 5a che fornisce le concentrazioni medie giornaliere. Nella figura che segue sono riportati gli andamenti delle medie giornaliere del PM_{2,5} nel periodo di monitoraggio. I valori misurati si sono mantenuti sempre al di sotto del limite di 25 µg/m³.

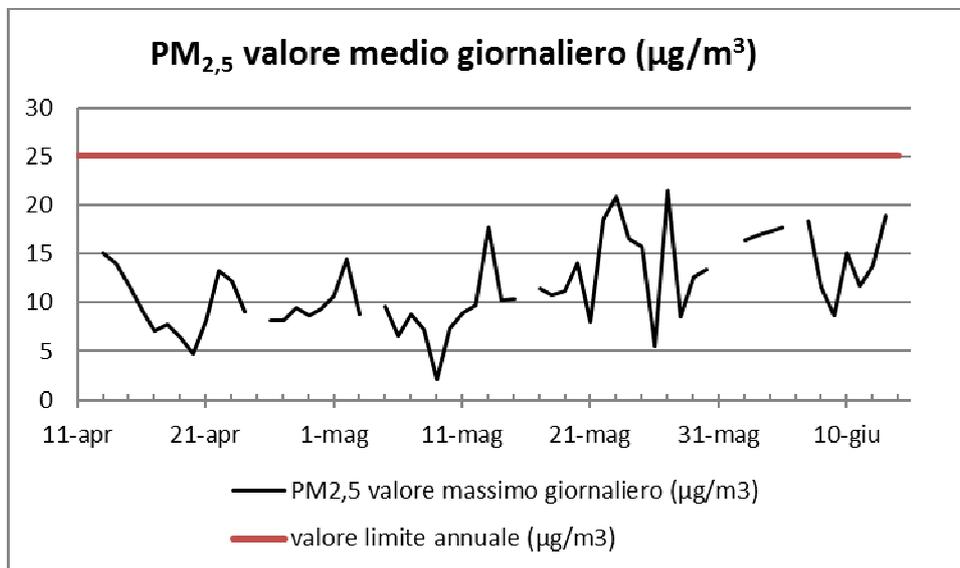
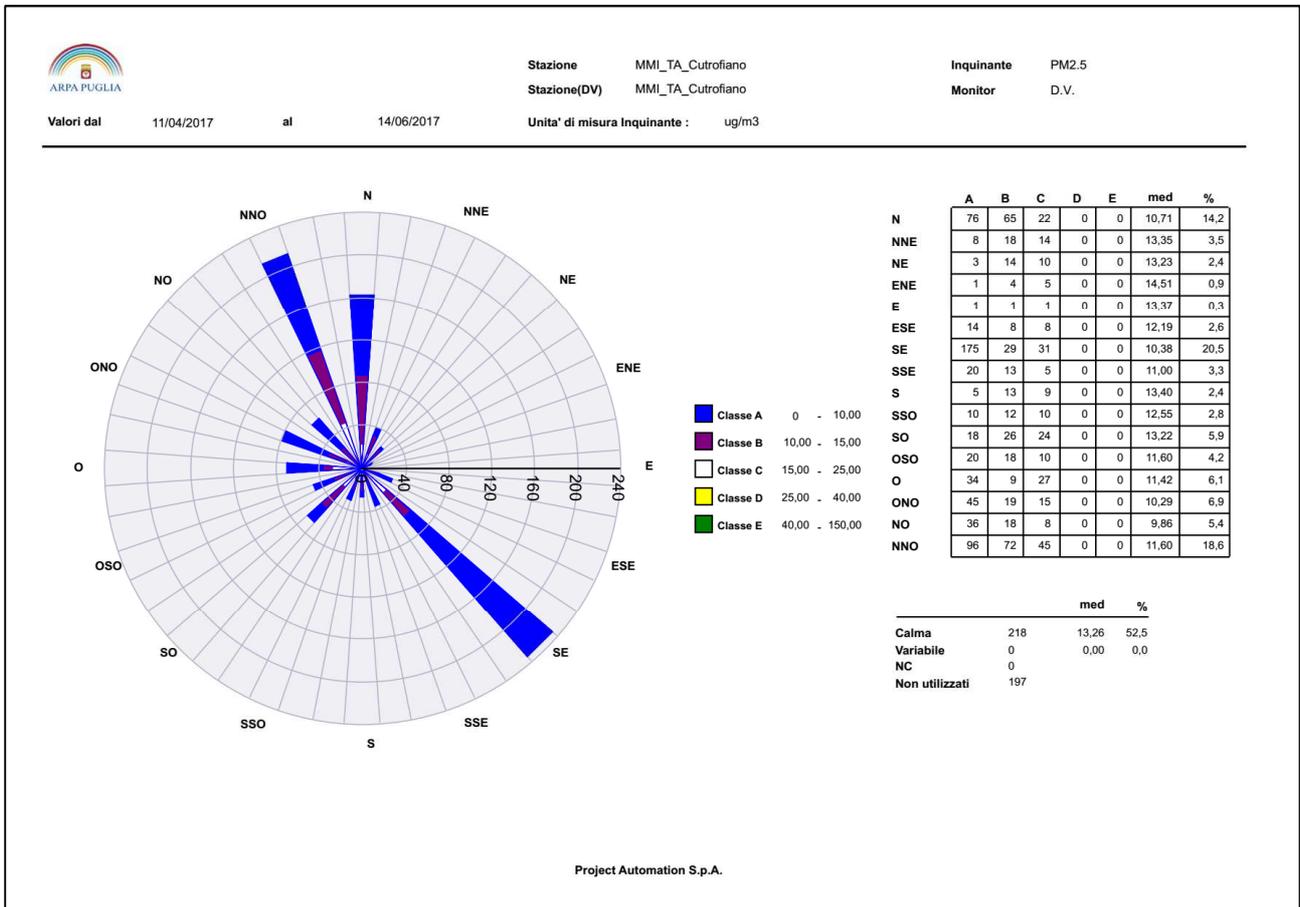


Figura 3. Andamento giornaliero del PM_{2,5} misurato presso il sito oggetto della campagna.

Il grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per il PM_{2,5}, mostra che, per tale inquinante, nel periodo di monitoraggio, non vi è stata una netta direzionalità, ma si può individuare comunque una certa prevalenza della direzione NNE (si richiama che, comunque, i dati di PM_{2,5} sono basati su medie giornaliere mentre la direzione del vento è su base oraria).



La Tabella 3 pone a confronto le concentrazioni medie giornaliere misurate presso il sito di Cutrofiano e quelle rilevate nello stesso periodo in alcuni vicini siti di monitoraggio QA, collocati in provincia di Lecce e gestiti da Arpa Puglia.

Tabella 3. Confronto fra medie giornaliere di $PM_{2,5}$ dal 11/04/2017 al 14/06/2017 misurate a Cutrofiano ed in altri siti della provincia di Lecce.

DATA	MEDIE GIORNALIERE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Cutrofiano Via Catania	Galatina	Maglie
11/04/2017	14	14	11
12/04/2017	*	14	9
13/04/2017	15	17	9
14/04/2017	14	14	11
15/04/2017	12	10	6
16/04/2017	9	8	3
17/04/2017	7	2	3
18/04/2017	8	5	3
19/04/2017	7	2	3
20/04/2017	5	7	7
21/04/2017	8	10	8
22/04/2017	13	12	10
23/04/2017	12	16	11
24/04/2017	9	11	5
25/04/2017	*	6	3
26/04/2017	8	7	*
27/04/2017	8	6	3
28/04/2017	9	11	18
29/04/2017	9	7	6
30/04/2017	9	7	7
01/05/2017	11	8	7
02/05/2017	14	10	11
03/05/2017	9	5	6
04/05/2017	*	11	10
05/05/2017	10	10	7
06/05/2017	7	7	5
07/05/2017	9	7	4
08/05/2017	7	4	2
09/05/2017	2	5	7
10/05/2017	7	7	8
11/05/2017	9	8	7
12/05/2017	10	6	7
13/05/2017	18	16	14
14/05/2017	10	7	8
15/05/2017	10	12	9
16/05/2017	*	9	11
17/05/2017	11	12	12

MEDIE GIORNALIERE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
DATA	Cutrofiano Via Catania	Galatina	Maglie
18/05/2017	11	10	9
19/05/2017	11	10	12
20/05/2017	14	13	11
21/05/2017	8	8	5
22/05/2017	19	14	12
23/05/2017	21	15	14
24/05/2017	*	15	16
25/05/2017	16	7	17
26/05/2017	6	*	5
27/05/2017	22	8	10
28/05/2017	9	5	6
29/05/2017	13	6	8
30/05/2017	13	9	11
31/05/2017	*	12	12
01/06/2017	*	12	17
02/06/2017	16	18	9
03/06/2017	17	16	11
04/06/2017	17	13	11
05/06/2017	18	15	15
06/06/2017	*	13	13
07/06/2017	18	18	14
08/06/2017	12	12	12
09/06/2017	9	7	9
10/06/2017	15	11	10
11/06/2017	12	10	7
12/06/2017	14	11	10
13/06/2017	19	18	13
14/06/2017	*	18	15
MEDIA PERIODO	12	10	9
%Dati Disp.	86	98	98

* Dato non disponibile

4. Andamento degli altri inquinanti

Per gli inquinanti Benzene, NO_2 , CO , SO_2 , non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per l' O_3 si sono avuti alcuni valori medi (massimi giornalieri su 8h) superiori al valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, come previsto dalla normativa vigente, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

È stato, inoltre, monitorato l'acido solfidrico (H_2S), non normato, ma per il quale esiste una concentrazione soglia di riferimento, pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che rappresenta la soglia olfattiva (individuata dall'OMS).

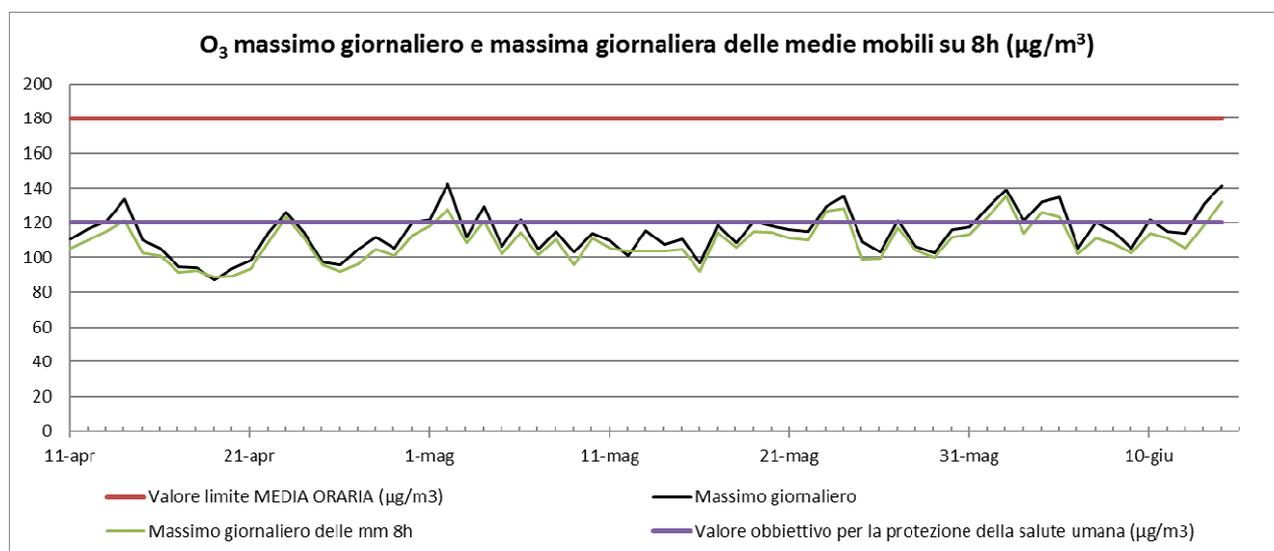
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

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.

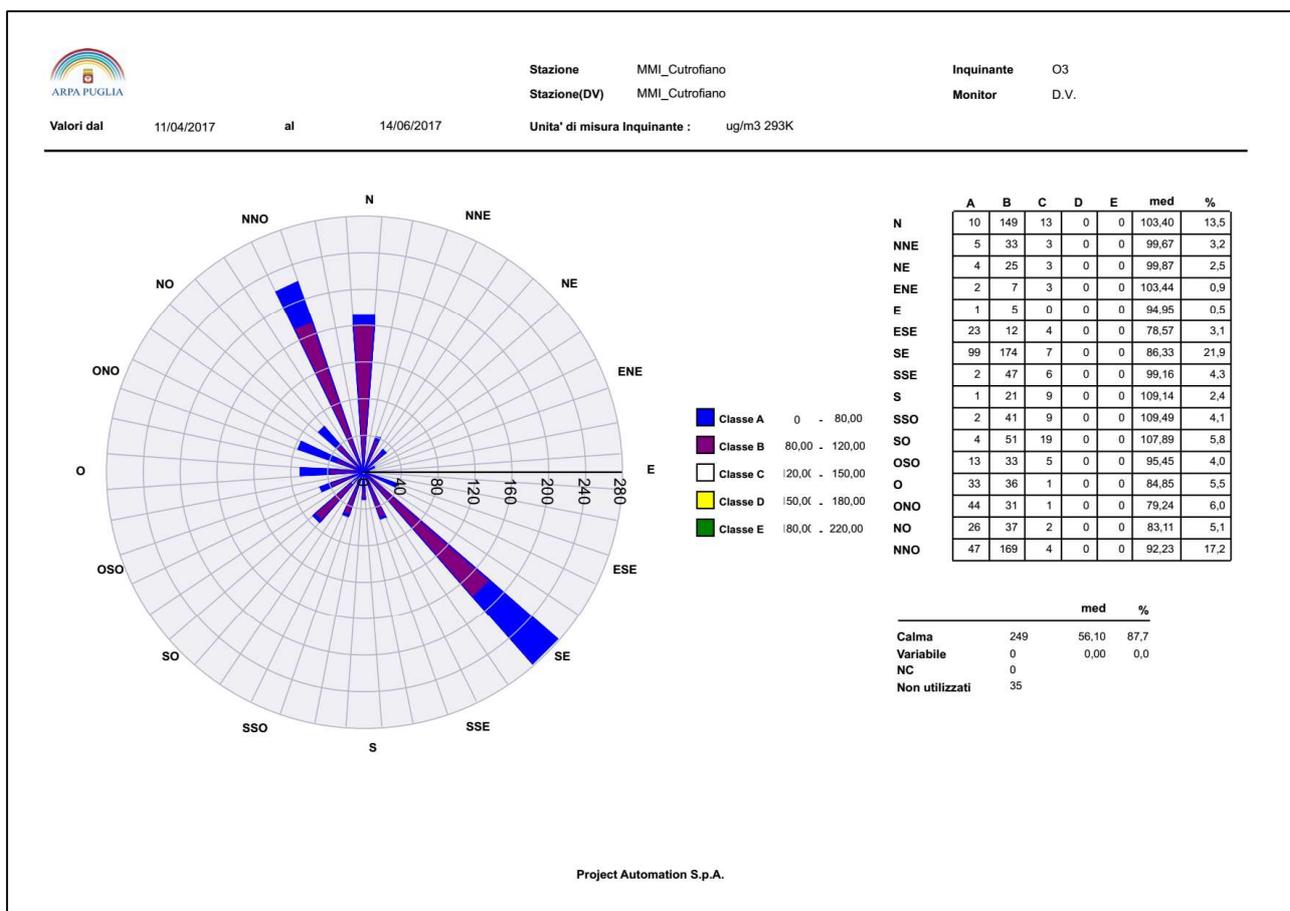
O ₃		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	120 µg/m ³ massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore, da non superarsi più di 25 volte per anno civile, come media su tre anni	Valore obiettivo
	120 µg/m ³ , media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un 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 primaverile/estivo, caratterizzato da elevato irraggiamento solare.

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



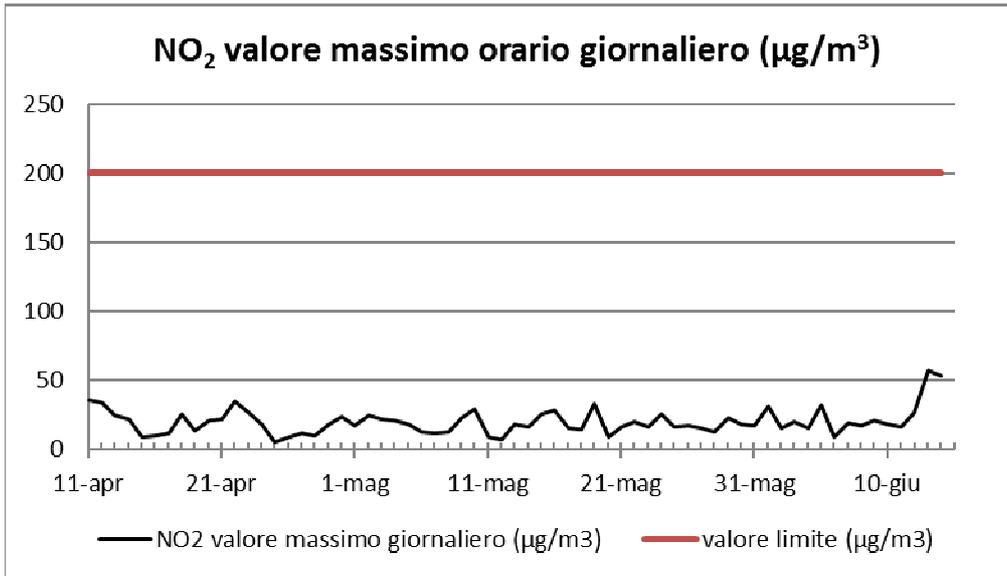
Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, si può osservare come non vi sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante.



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

Tutti gli ossidi di azoto, NO, NO₂, N₂O, ecc. sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), è da ritenersi il maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico".

Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio. Da esso si evince chiaramente che non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ calcolato come massimo orario. I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati generalmente bassi.

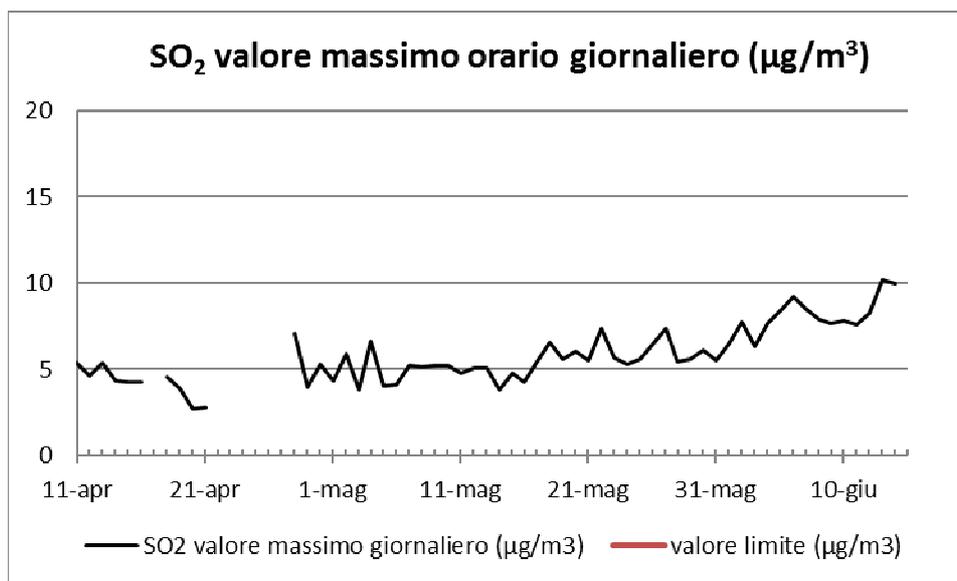


Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per l'NO₂, non evidenzia una netta direzionalità prevalente per questo inquinante. I picchi più elevati si sono verificati più frequentemente con venti da NNO. Non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi e i livelli sono risultati relativamente bassi.



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**.



Il grafico relativo alla rosa dell'inquinamento per SO₂, mostra che non vi sia stata una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante. Non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi e i livelli sono risultati molto bassi.

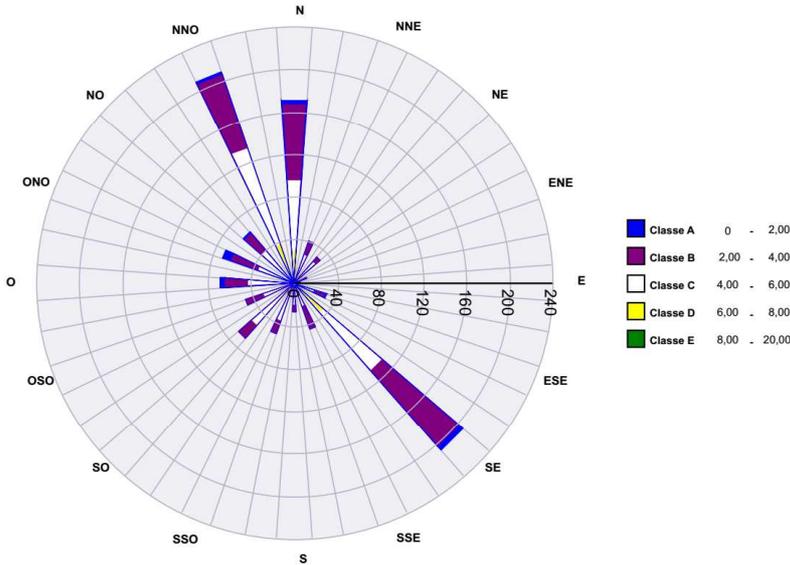


Valori dal 11/04/2017 al 14/06/2017

Stazione MMI_Cutrofiano
Stazione(DV) MMI_Cutrofiano

Inquinante SO2
Monitor D.V.

Unita' di misura Inquinante : ug/m3 293K



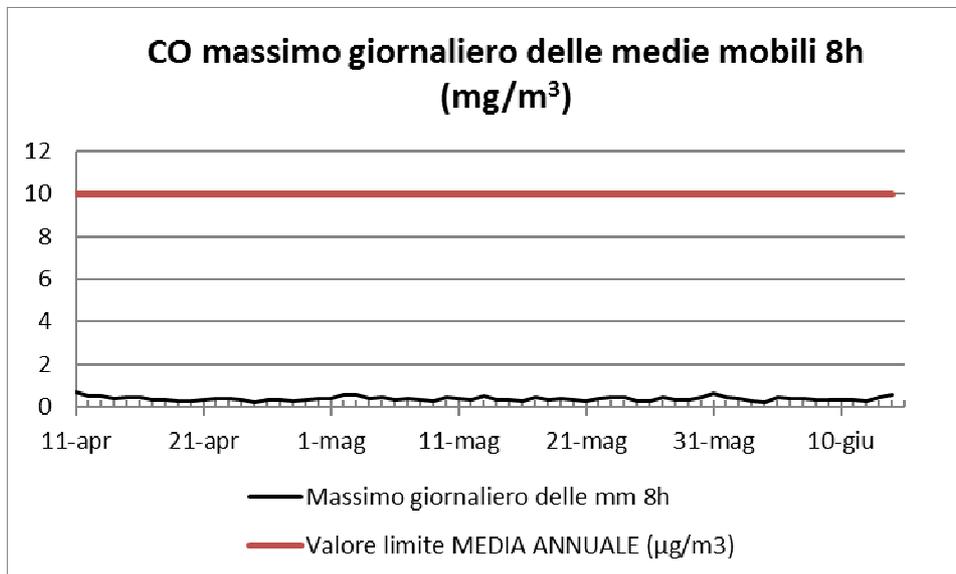
	A	B	C	D	E	med	%
N	3	73	66	28	2	4,59	14,8
NNE	0	13	23	3	2	4,81	3,5
NE	0	5	16	8	3	5,60	2,8
ENE	0	1	5	4	2	6,21	1,0
E	0	2	3	0	1	5,03	0,5
ESE	1	11	13	5	2	4,87	2,8
SE	5	95	72	32	5	4,46	18,0
SSE	0	23	10	7	6	5,04	4,0
S	0	7	13	7	1	5,25	2,4
SSO	0	13	28	9	1	5,11	4,4
SO	0	15	42	9	3	5,04	6,0
OSO	0	17	25	4	2	4,64	4,1
O	4	21	36	6	2	4,47	6,0
ONO	8	27	31	5	0	3,98	6,1
NO	1	22	36	4	0	4,27	5,4
NNO	3	73	95	38	1	4,74	18,1

	med	%
Calma	241	4,75 60,1
Variabile	0	0,00 0,0
NC	0	
Non utilizzati	160	

Project Automation S.p.A.

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

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO. Come si nota chiaramente, durante tutto il periodo di monitoraggio, non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente, calcolato come massimo orario della media mobile sulle 8 ore, pari a 10 mg/m³. I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati molto bassi.

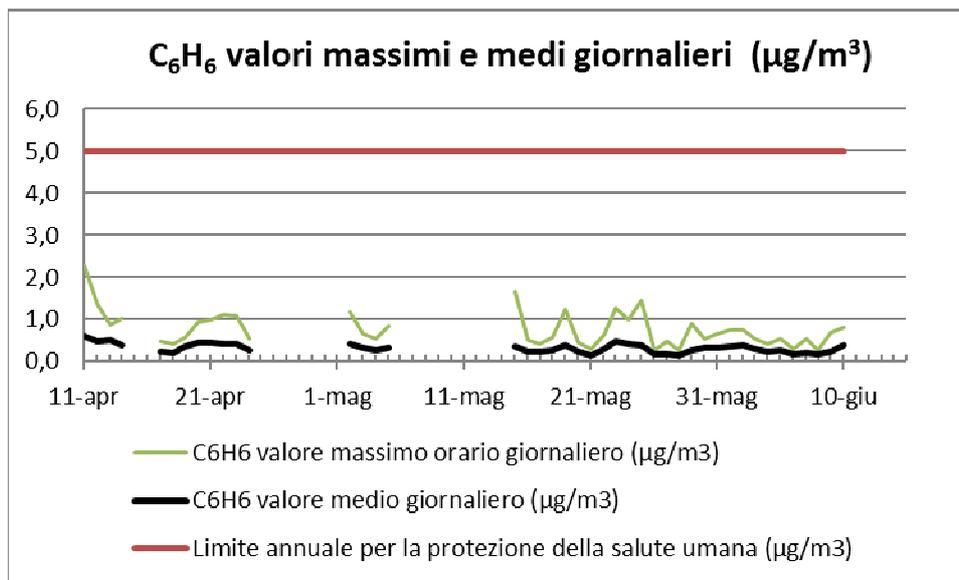


Il grafico sotto riportato, relativo alla rosa dell'inquinamento per CO, non mostra una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante. Non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi e i livelli sono risultati generalmente molto bassi.



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 ed i valori medi orari sono risultati al di sotto di suddetto limite.



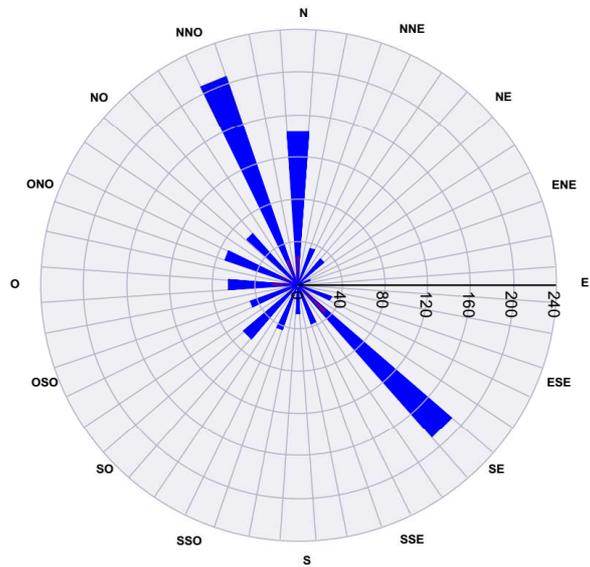
Il grafico successivo riporta la rosa dell'inquinamento per il benzene, mostra, similmente al caso di CO, SO₂ e O₃, l'assenza di una direzione preferenziale di provenienza di tale inquinante.



Stazione MMI_Cutrofiano
Stazione(DV) MMI_Cutrofiano

Inquinante BENZENE
Monitor D.V.

Valori dal 11/04/2017 al 14/06/2017 Unita' di misura Inquinante : ug/m3 293K



Classe A	0 - 0,40
Classe B	0,40 - 1,00
Classe C	1,00 - 1,50
Classe D	1,50 - 2,00
Classe E	2,00 - 6,00

	A	B	C	D	E	med	%
N	117	25	1	1	0	0,26	13,3
NNE	25	11	0	0	0	0,32	3,3
NE	27	4	1	0	0	0,32	2,9
ENE	11	1	0	0	0	0,26	1,1
E	4	1	0	0	0	0,22	0,5
ESE	26	6	1	0	0	0,29	3,0
SE	153	35	2	0	0	0,29	17,5
SSE	33	6	0	0	0	0,28	3,6
S	25	3	0	0	0	0,23	2,6
SSO	38	7	0	0	0	0,28	4,1
SO	57	10	0	0	0	0,30	6,2
OSO	34	13	0	0	0	0,29	4,3
O	41	23	1	0	0	0,36	6,0
ONO	53	17	2	0	0	0,34	6,6
NO	53	10	1	0	0	0,28	5,9
NNO	182	23	1	0	1	0,26	19,1

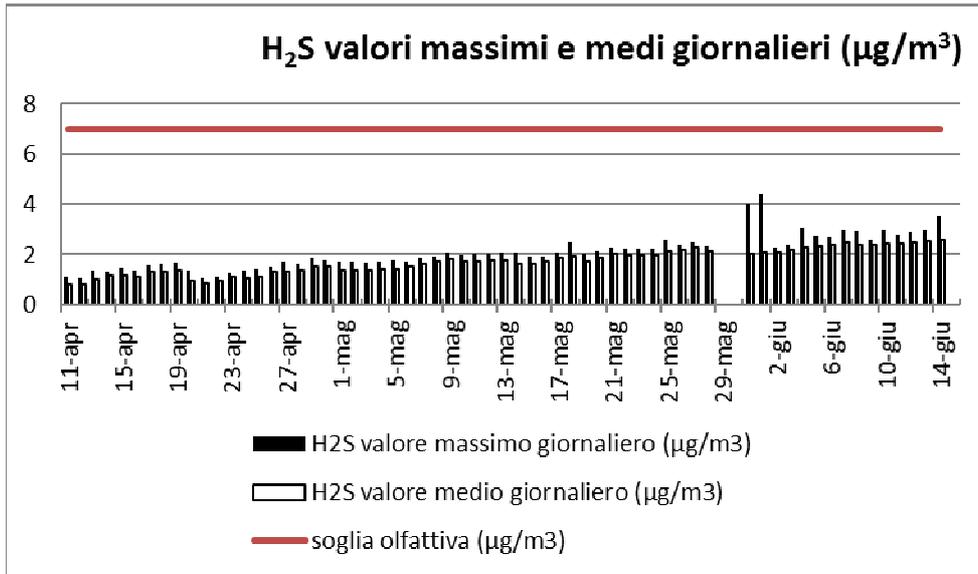
	med	%
Calma	249	0,49 52,5
Variabile	0	0,00 0,0
NC	0	
Non utilizzati	225	

Project Automation S.p.A.

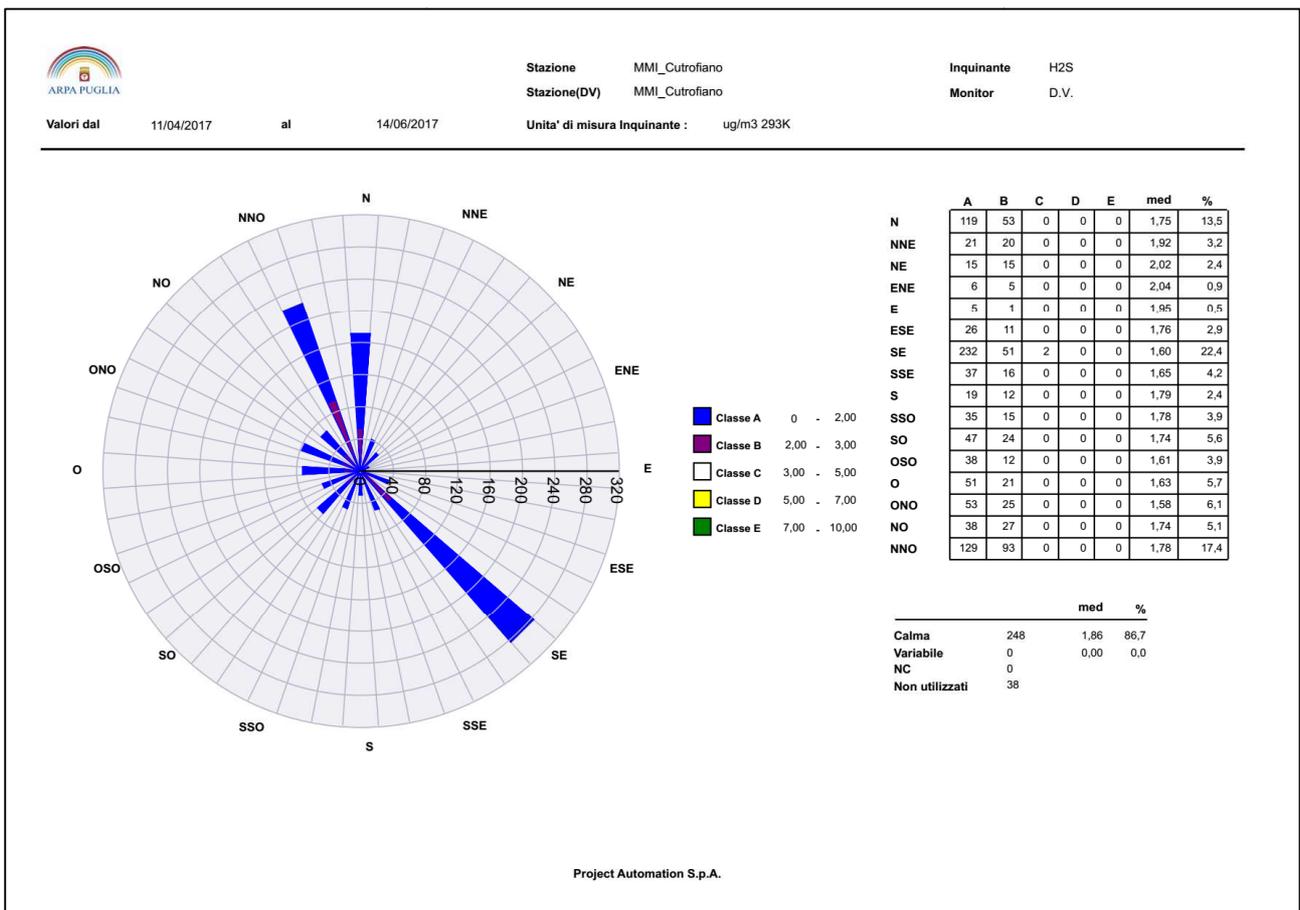
4.6. Grafico della concentrazione di H₂S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)

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 in tutto il 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.



Il grafico successivo riporta la rosa dell'inquinamento per l'acido solfidrico che mostra l'assenza di una netta direzione prevalente di provenienza di tale inquinante.



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

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	LIMITE
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera **	Massimo orario giornaliero	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³	(7 µg/m ³)***	
1° giorno	11/04/17	105,3	110,5	35	0,7	5,4	0,6	1,1	
2° giorno	12/04/17	110,0	116,5	34	0,5	4,6	0,5	1,1	
3° giorno	13/04/17	115,1	120,6	25	0,5	5,4	0,5	1,4	
4° giorno	14/04/17	121,5	133,8	21	0,4	4,3	0,4	1,3	
5° giorno	15/04/17	102,7	110,2	9	0,4	4,3	ND	1,5	
6° giorno	16/04/17	100,8	105,4	10	0,5	4,2	ND	1,4	
7° giorno	17/04/17	91,4	94,7	11	0,3	ND	0,2	1,6	
8° giorno	18/04/17	92,5	94,2	26	0,3	4,5	0,2	1,6	
9° giorno	19/04/17	89,0	87,1	13	0,3	3,9	0,4	1,7	
10° giorno	20/04/17	89,6	93,8	21	0,3	2,7	0,4	1,3	
11° giorno	21/04/17	93,7	98,4	22	0,3	2,8	0,5	1,1	
12° giorno	22/04/17	109,1	114,2	34	0,4	ND	0,4	1,1	
13° giorno	23/04/17	123,6	125,8	27	0,4	ND	0,4	1,2	
14° giorno	24/04/17	111,3	114,6	18	0,3	ND	0,3	1,4	
15° giorno	25/04/17	95,5	97,2	5	0,2	ND	ND	1,4	
16° giorno	26/04/17	92,2	96,0	9	0,3	ND	ND	1,5	
17° giorno	27/04/17	96,3	104,6	11	0,3	ND	0,3	1,7	
18° giorno	28/04/17	104,5	111,5	10	0,3	7,1	ND	1,6	
19° giorno	29/04/17	100,8	105,5	18	0,3	3,9	ND	1,9	
20° giorno	30/04/17	112,6	120,2	23	0,4	5,3	ND	1,7	
21° giorno	01/05/17	118,2	122,0	17	0,4	4,3	ND	1,7	
22° giorno	02/05/17	127,8	142,8	24	0,6	5,9	0,4	1,7	
23° giorno	03/05/17	108,3	111,8	21	0,6	3,8	0,3	1,7	
24° giorno	04/05/17	120,7	129,3	21	0,4	6,6	0,3	1,7	
25° giorno	05/05/17	102,2	106,2	18	0,5	4,1	0,3	1,8	
26° giorno	06/05/17	114,1	121,8	12	0,3	4,1	ND	1,7	
27° giorno	07/05/17	101,7	104,7	11	0,4	5,2	ND	1,9	
28° giorno	08/05/17	110,6	114,8	13	0,3	5,1	ND	1,9	
29° giorno	09/05/17	96,0	103,0	23	0,3	5,2	0,3	2,1	
30° giorno	10/05/17	111,1	113,6	29	0,4	5,2	ND	2,0	
31° giorno	11/05/17	105,2	109,8	8	0,4	4,7	ND	2,0	
32° giorno	12/05/17	103,5	101,1	7	0,3	5,1	ND	2,0	
33° giorno	13/05/17	103,9	115,5	18	0,5	5,0	ND	2,1	
34° giorno	14/05/17	103,5	107,5	16	0,3	3,8	ND	2,1	
35° giorno	15/05/17	104,9	110,6	25	0,3	4,7	0,3	1,9	
36° giorno	16/05/17	91,9	96,8	28	0,3	4,3	0,3	1,9	
37° giorno	17/05/17	114,2	118,6	16	0,4	5,5	0,2	2,1	
38° giorno	18/05/17	105,8	108,5	14	0,3	6,5	0,3	2,5	

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)***	
39° giorno	19/05/17	115,1	120,8	33	0,4	5,6	0,4	2,0	
40° giorno	20/05/17	114,3	117,8	9	0,3	6,0	0,2	2,1	
41° giorno	21/05/17	111,4	115,9	16	0,2	5,5	0,2	2,3	
42° giorno	22/05/17	110,1	114,8	20	0,4	7,4	0,3	2,2	
43° giorno	23/05/17	126,5	129,4	16	0,5	5,6	0,5	2,2	
44° giorno	24/05/17	128,4	135,1	25	0,4	5,3	0,4	2,2	
45° giorno	25/05/17	98,9	108,9	16	0,3	5,6	0,4	2,6	
46° giorno	26/05/17	99,3	103,3	17	0,3	6,5	0,2	2,4	
47° giorno	27/05/17	117,1	121,4	15	0,4	7,4	0,2	2,5	
48° giorno	28/05/17	104,3	106,2	12	0,3	5,4	0,1	2,3	
49° giorno	29/05/17	100,1	102,4	23	0,4	5,6	0,3	ND	
50° giorno	30/05/17	111,8	116,2	18	0,5	6,1	0,3	ND	
51° giorno	31/05/17	113,1	117,6	17	0,7	5,5	0,3	4,0	
52° giorno	01/06/17	123,7	128,8	31	0,4	6,5	0,4	4,4	
53° giorno	02/06/17	134,9	139,1	16	0,4	7,7	0,4	2,3	
54° giorno	03/06/17	113,9	121,5	19	0,3	6,4	0,3	2,4	
55° giorno	04/06/17	125,9	131,8	15	0,2	7,6	0,2	3,0	
56° giorno	05/06/17	123,5	134,8	32	0,5	8,4	0,3	2,7	
57° giorno	06/06/17	101,9	105,5	9	0,4	9,2	0,2	2,7	
58° giorno	07/06/17	111,4	120,2	19	0,4	8,5	0,2	3,0	
59° giorno	08/06/17	108,0	115,0	17	0,4	7,8	0,2	2,9	
60° giorno	09/06/17	102,5	105,1	21	0,3	7,6	0,2	2,6	
61° giorno	10/06/17	113,8	121,6	18	0,4	7,8	0,4	3,0	
62° giorno	11/06/17	111,0	115,1	16	0,3	7,6	0,2	2,8	
63° giorno	12/06/17	105,5	113,7	27	0,3	8,3	0,2	2,9	
64° giorno	13/06/17	118,9	130,7	57	0,4	10,1	0,4	3,0	
65° giorno	14/06/17	132,0	141,8	53	0,6	10,0	0,7	3,6	

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. Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata a seguito di istanza pervenuta ad Arpa da parte del Comune di Cutrofiano che aveva richiesto “l'installazione di centraline di rilevazione della qualità dell'aria nei siti che saranno individuati a seguito di opportuni sopralluoghi” e di “conoscere il livello dell'inquinamento da emissioni prodotte da specifiche fonti” (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.).

Arpa Puglia ha effettuato una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria e si è avvalsa di un laboratorio mobile gestito dal Centro Regionale Aria. Durante la campagna, effettuata in sito suburbano nel comune di Cutrofiano (presso la Scuola “Don Milani” in Via Catania), nel periodo dall'11/04/2017 al 14/06/2017, si è osservato quanto segue:

- Per il **PM₁₀**, nessun superamento del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³ (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno), previsto dal D.Lgs. 155/2010. I livelli giornalieri di PM₁₀ rilevati nel sito e la concentrazione media del periodo di monitoraggio (pari a 18 µg/m³) sono stati confrontati con quelli rilevati nello stesso periodo in altre centraline fisse poste nel territorio della provincia di Lecce, gestite da Arpa Puglia (Tabella 1). Dalla valutazione dei dati nel medesimo periodo è emerso che i livelli del PM₁₀ registrati nel sito di Cutrofiano sono confrontabili con quelli rilevati negli altri siti limitrofi posti in provincia di Lecce, poiché i dati rilevati a Cutrofiano mostrano una buona correlazione con quelli delle altre centraline individuate per il confronto. Va tuttavia sottolineato che la presente campagna non ha interessato il periodo invernale e che nel corso di ogni inverno, in molte centraline regionali, poste prevalentemente tutto nei siti “suburbani”, è osservato un significativo contributo antropico al PM₁₀.
- Per il **PM_{2,5}** la normativa vigente non prevede dei limiti sulla concentrazione media giornaliera, come per il PM₁₀, ma esiste un valore limite medio annuo fissato a 25 µg/m³. La media delle concentrazioni di PM_{2.5} rilevate nel periodo è risultata pari a 12 µg/m³.
- Per l'acido solfidrico (**H₂S**), inquinante significativo nella individuazione di possibili fonti di molestie olfattive, in tutto il periodo monitorato non sono state rilevate medie orarie superiori alla soglia olfattiva assunta come riferimento pari a 7 µg/m³ (OMS).
- Per gli altri inquinanti monitorati e normati, non si sono registrati superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010).
- Dalla valutazione dei grafici del “giorno tipo” dei vari inquinanti misurati nel sito di Cutrofiano, sono emersi andamenti molto simili per gli inquinanti NO₂, Benzene e, in misura minore per il PM₁₀; l'andamento per NO₂ e Benzene presenta due massimi (uno intorno alle 6:00 – 8:00 ed uno fra le ore 20:00 e le 22:00) il che suggerisce per questi l'esistenza di una sorgente emissiva comune, verosimilmente collegata a fenomeni di combustione domestica e/o di traffico.
- Gli incrementi delle concentrazioni di questi due inquinanti sono stati rilevati sempre nelle ore notturne e mattutine, quando le condizioni meteorologiche sono anche poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti.
- contestualmente alla campagna di monitoraggio con il mezzo mobile, è stato effettuato il campionamento giornaliero del **PM₁₀** su filtri da sottoporre ad analisi di metalli e IPA, tuttora in

corso. Non appena saranno ultimate le determinazioni analitiche, saranno trasmessi gli esiti che ne risulteranno.

•

Brindisi, 15 settembre 2017

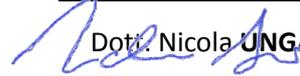
Il Direttore del CRA

Dott. Roberto **GIUA**



Il Direttore Scientifico ff

Dott. Nicola **UNGARO**



P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**



Elaborazione dati a cura di:

Dott. Daniele **CORNACCHIA**

Validazione dati a cura di:

P.ch. Pietro **CAPRIOLI**

P.ch. Mario **RICCI**

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.

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

PARAMETRO	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
O ₃	100
NO ₂	98
SO ₂	90
CO	99
H ₂ S	98
C ₆ H ₆	86
PM ₁₀	89
PM _{2,5}	86

Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

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

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

- SO₂: fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore su filtri in fibra di vetro (Environment);
- PM_{2.5}: 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);
- 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/PM_{2.5}: UNI EN 12341:2014;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3