

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Carovigno (BR)**
c/o Campo sportivo, Via Caduti di Superga.

Periodo di osservazione: **08/07/2016 – 21/10/2016**
(rev. 1)





CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON LABORATORIO MOBILE

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia dal Comune di Carovigno con prot. 22891 del 12/04/2016 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 di Arpa.

Sito di monitoraggio

Comune di Carovigno (BR) c/o Campo sportivo Via Caduti di Superga

Latitudine **40° 42' 6,05" NORD**

Longitudine **17° 39' 49,30" EST**

Periodo di monitoraggio

07/07/2016 – 21/10/2016

Cronologia della campagna di monitoraggio

Il laboratorio mobile (installato su veicolo FIAT DUCATO) per il monitoraggio della qualità dell'aria è stato collocato nel sito di monitoraggio il giorno 6 luglio 2016. Nelle giornate successive sono stati attivati gli strumenti e calibrati dai tecnici della Project Automation S.p.A.

Il primo giorno di raccolta di dati validi è il 08/07/2016, l'ultimo giorno di campionamento è stato il 21/10/2016. In complesso, la campagna è durata 105 giorni.

Gruppo di lavoro

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



1. Sintesi della Relazione Tecnica	4
1.1 Sito di monitoraggio	4
1.2 Inquinanti monitorati	5
1.3 Parametri meteorologici rilevati	5
1.4 Riferimenti normativi	5
1.5 Tabella meteo	5
2. Giorni tipo di NO ₂ , PM ₁₀ biorario, CO, O ₃ , Benzene, SO ₂ , H ₂ S.	11
3. PM ₁₀	17
3.1 Andamento del PM ₁₀	17
3.2 Concentrazioni medie giornaliere di PM ₁₀ (µg/m ³)	19
4. Andamento degli altri inquinanti	27
4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	27
4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	29
4.3 Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m ³) e rosa dell'inquinamento	30
4.4 Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	31
4.5 Grafico della concentrazione di benzene – Media Giornaliera (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	32
4.6 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM ₁₀	33
5 - Correlazione tra inquinanti	38
6 - Conclusioni	39
Allegato I - Efficienza di campionamento	40
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	41
Immagini del sito di monitoraggio	42

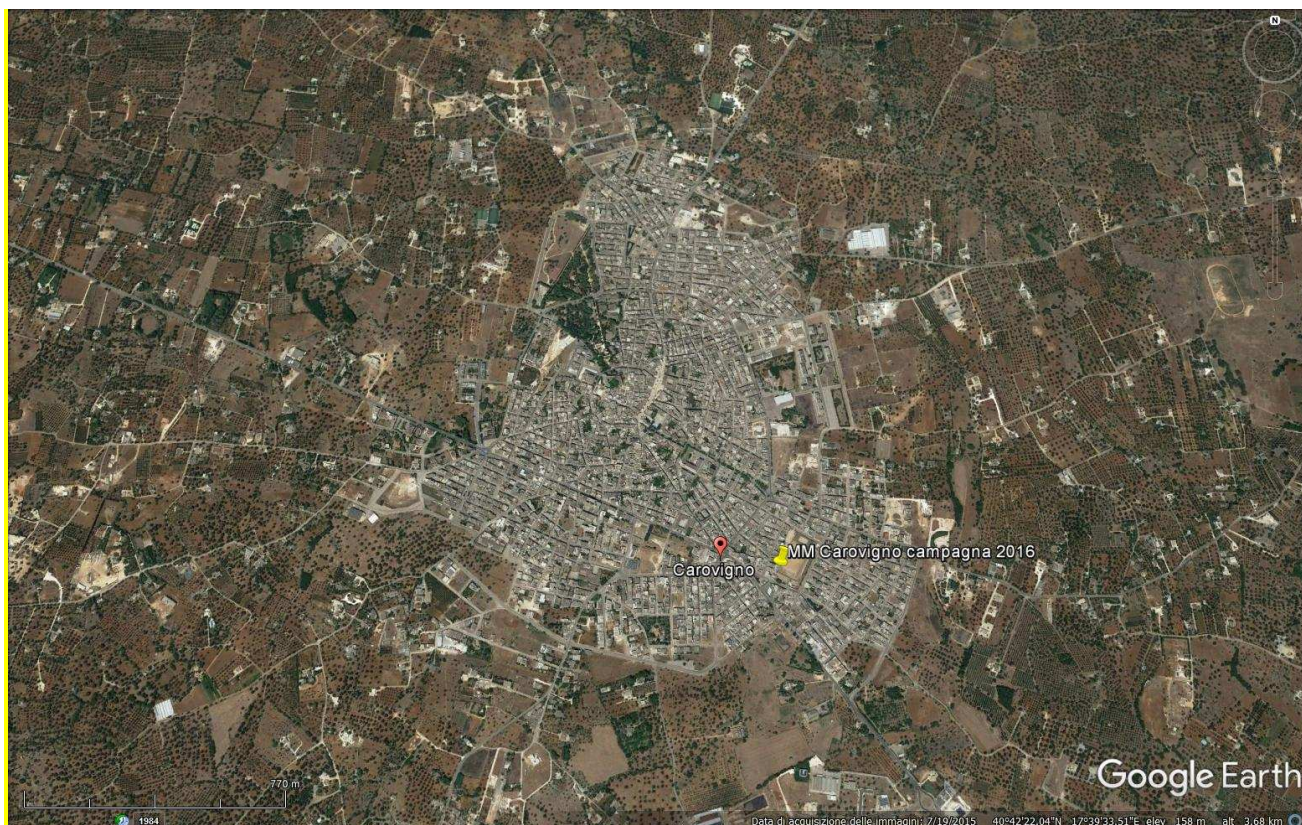
1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 6 luglio 2016 in un sito avente le seguenti coordinate: Latitudine 40° 42' 6,05" NORD e Longitudine 17° 39' 49,30" EST, c/o Campo sportivo Via Caduti di Superga, nel territorio comunale di Carovigno (BR). Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana, come evidenziato dalla ortofoto seguente.

La campagna veniva richiesta ad Arpa dal Comune di Carovigno (BR), considerati i diversi superamenti dell'inquinante PM10 (materiale particolato, polveri sottili) registrati nel monitoraggio già eseguito con mezzo mobile nel periodo 18/01/2011 – 19/03/2011 nel medesimo sito, ma in periodo invernale.

Nel comune di Carovigno non sono presenti insediamenti produttivi particolarmente impattanti, ma nel corso della campagna si è rilevata la presenza, nei pressi del sito di monitoraggio, a circa 2,5 Km a Sud Est, di un impianto di produzione della calce attivo dal quale, nel corso di alcuni sopralluoghi, si è osservata una fumosità scura che veniva emessa dalle fornaci. Date le dimensioni del comune (16615 abitanti) le attività civili e il traffico auto veicolare sono sorgenti significative da tenere in considerazione nella valutazione della qualità dell'aria ambiente. Il Comune di Carovigno dista circa 25 Km dall'area industriale di Brindisi.



1.2 Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli seguenti inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia; nel dettaglio sono stati monitorati: monossido di carbonio (**CO**), ossidi di azoto (**NO_x**), biossido di zolfo (**SO₂**), ozono (**O₃**), **benzene**, **PM₁₀**.

1.3 Parametri meteorologici rilevati

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

1.4 Riferimenti normativi

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

1.5 Tabella meteo

Nel periodo monitorato si sono avuti circa 26 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di precipitazioni). Le temperature medie in °C e la quantità di pioggia accumulata in mm nel periodo del monitoraggio sono riportate nelle tabelle seguenti.

Mese/Anno	Giorno	V.V. (m/s)	DVG (SETTORE)	TEMP (°C.)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
lug-16	8	1,02	N	26,4	51,1	1023	0
lug-16	9	0,66	NNE	28	40,1	1021	0
lug-16	10	1,03	N	28,6	44,8	1020	0
lug-16	11	0,73	NNE	27,8	56,5	1019	0
lug-16	12	0,92	SSO	29,6	49,9	1017	0
lug-16	13	1,35	SSO	30,1	51,6	1015	0
lug-16	14	1,09	N	27,7	56,2	1014	0
lug-16	15	1,19	ONO	23,3	62,6	1012	13,4
lug-16	16	1,51	ONO	18,9	78,8	1016	6
lug-16	17	2,52	NNO	20,9	62,3	1021	0
lug-16	18	2,46	NNO	23,7	61,9	1022	0
lug-16	19	1,96	NNO	24,9	65	1020	0
lug-16	20	1,95	NNO	24,5	64,1	1020	0
lug-16	21	1,11	N	26,8	44,1	1020	0
lug-16	22	1,23	SSO	29,1	39,8	1020	0
lug-16	23	1,04	ENE	29,1	44,3	1020	0
lug-16	24	1,83	NNO	26,6	62,4	1019	0
lug-16	25	1,84	NNO	26	63,8	1017	0
lug-16	26	1,64	NNO	25,1	71,5	1018	0
lug-16	27	1,37	N	25,7	68,3	1018	0
lug-16	28	0,95	N	26,7	58	1019	0
lug-16	29	1,78	NNO	26	68,6	1019	0
lug-16	30	1,78	NNO	26,7	60,1	1019	0
lug-16	31	1,13	N	28,4	47,8	1018	0

Mese/Anno	Giorno	V.V. (m/s)	DVG (SETTORE)	TEMP (gradi C.)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
ago-16	1	1,53	SSO	29,7	51,3	1016	0.0
ago-16	2	2,31	NNO	25,9	66,6	1018	0.0
ago-16	3	2,09	NO	24,8	65,4	1018	0.0
ago-16	4	1,44	N	25,4	67,2	1018	0.0
ago-16	5	1,04	SSO	28,1	47,4	1017	0.0
ago-16	6	1,85	N	25,4	66,3	1017	2.6
ago-16	7	2,23	NO	23,2	81,4	1020	6.8
ago-16	8	2,36	NNO	24	73,8	1021	0.0
ago-16	9	1,65	NNO	24,3	70,9	1018	0.0
ago-16	10	1,03	SSO	26,3	58,5	1016	0.0
ago-16	11	1,8	NNO	23,6	75,5	1019	7.8
ago-16	12	3,1	NNO	22	62	1023	0.0
ago-16	13	2,4	NNO	22,3	56,9	1025	0.0
ago-16	14	1,68	N	22,6	66,7	1026	0.0
ago-16	15	1,32	NNO	23,1	71,9	1023	0.0
ago-16	16	1	N	24,8	53,2	1020	0.0
ago-16	17	0,65	NNE	25,5	51,6	1016	0.0
ago-16	18	0,7	N	24,9	64,5	1015	0.2
ago-16	19	0,86	N	25,4	64,7	1017	0.0
ago-16	20	1,32	NNO	25,4	68,1	1019	0.0
ago-16	21	0,69	NNE	26,2	55,8	1019	0.0
ago-16	22	2,37	NNO	25,1	61,4	1020	0.0
ago-16	23	2,49	NNO	22,7	66,8	1020	0.0
ago-16	24	2,38	N	24,4	68,2	1020	0.0
ago-16	25	2,31	NNO	24,6	69	1020	0.0
ago-16	26	2	NNO	24,4	73	1022	0.0
ago-16	27	1,85	NNO	24,2	76,9	1023	0.0
ago-16	28	1,03	N	24,7	62,8	1023	0.0
ago-16	29	0,86	N	25,7	52,6	1020	0.0
ago-16	30	0,82	N	25	58,8	1021	0.0
ago-16	31	0,94	NO	25,2	68,9	1022	0.0

Mese/Anno	Giorno	V.V. (m/s)	DVG (SETTORE)	TEMP (gradi C.)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
set-16	1	0,61	N	23,3	79,5	1023	0.0
set-16	2	1,6	NNO	23,6	84,3	1021	5.4
set-16	3	1,39	ONO	24,1	67,4	1021	0.0
set-16	4	1,38	NNO	24,8	60,4	1021	0.0
set-16	5	1,29	SSO	24,6	62,3	1017	0.2
set-16	6	2,62	N	19,9	83,4	1014	28.0
set-16	7	0,65	NNO	19,5	94,9	1016	9.0
set-16	8	1,07	NNO	20	94,8	1014	21.2
set-16	9	0,87	NNE	20,7	88,1	1015	10.0
set-16	10	0,66	NO	19,1	98,6	1017	13.8
set-16	11	0,39	SSO	20	93,5	1019	1.8
set-16	12	0,62	NNO	20,6	95,7	1021	10.0
set-16	13	0,79	ONO	21,8	93,8	1020	0.0
set-16	14	0,48	N	22,3	86,2	1020	0.0
set-16	15	0,73	S	23,3	75,7	1021	0.0
set-16	16	1,41	SSO	23,7	80,4	1022	0.0
set-16	17	1,36	SSO	24,1	83,7	1019	1.0
set-16	18	1,04	SO	21,8	71,6	1017	2.2
set-16	19	0,95	SO	19,1	79,3	1013	0.8
set-16	20	1,24	O	19,7	78,1	1015	0.4
set-16	21	0,7	ONO	20	79	1018	0.4
set-16	22	1,46	NNO	19,8	71,2	1022	0.0
set-16	23	0,86	O	19,3	68,3	1028	0.0
set-16	24	0,93	N	18,6	68,7	1028	0.0
set-16	25	0,97	O	18,9	71,8	1023	0.0
set-16	26	0,82	NNO	18,5	76,5	1022	0.0
set-16	27	1,04	N	18,8	74	1026	0.2
set-16	28	1,19	ONO	19,3	75,2	1031	0.0
set-16	29	1	N	18,6	74,7	1031	0.0
set-16	30	0,5	SO	18,2	73,8	1026	0.0

Mese/Anno	Giorno	V.V. (m/s)	DVG (SETTORE)	TEMP (gradi C.)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
ott-16	1	0,69	S	18,9	79	1023	0.0
ott-16	2	1,41	S	21,4	83,7	1020	0.0
ott-16	3	0,69	N	21	80,7	1023	0.0
ott-16	4	1,6	NNO	19,3	75,4	1022	9.4
ott-16	5	1,62	NNO	17,1	63,5	1021	0.0
ott-16	6	1,09	S	16,2	69,1	1020	0.0
ott-16	7	1,4	SSO	17,4	89,2	1015	8.0
ott-16	8	1,16	ONO	16	72,7	1021	0.0
ott-16	9	1,22	SSO	17,9	82	1022	0.4
ott-16	10	1,31	SSO	18,7	80,7	1018	0.6
ott-16	11	0,82	NNO	15,8	91,2	1014	1.8
ott-16	12	1,11	NNO	14,5	78,3	1017	5.2
ott-16	13	1,21	SE	15	76,3	1023	0.0
ott-16	14	3,26	S	19,5	87,5	1022	0.0
ott-16	15	3,88	S	21,5	95,4	1021	0.0
ott-16	16	1,98	NNO	19,2	91,5	1024	0.0
ott-16	17	1,45	NNO	17,4	92,5	1027	0.0
ott-16	18	0,92	SSO	17,6	84,3	1025	4.2
ott-16	19	0,76	ONO	16,7	85,7	1023	0.0
ott-16	20	1,9	S	17,3	95,8	1019	8.2

Di seguito si riporta il grafico della rosa dei venti rilevati nel periodo della campagna di monitoraggio: si è osservata una prevalenza dei venti da Nord, Nord-Nord-Ovest e da Sud, Sud-Sud-Ovest (con le occorrenze dettagliate nella tabella che segue), oltre alle molte situazioni di calma di vento.

Rosa dei Venti

Rete Simage BR InSc

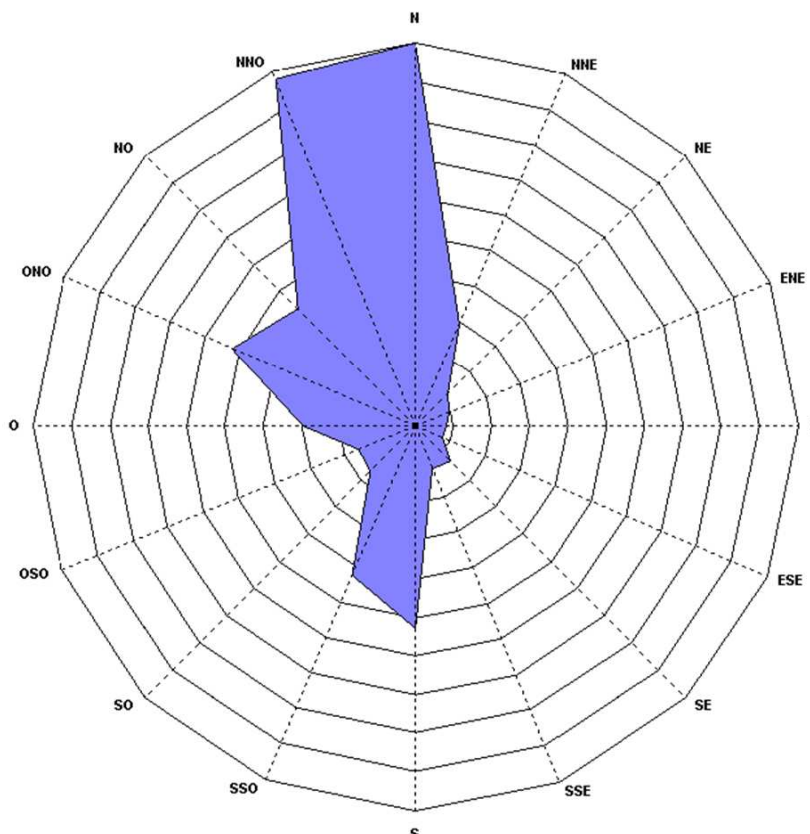
Stazione MMI Carovigno 2016 ta

Valori dal giorno

08/07/2016

Al giorno

21/10/2016



	Occorrenze	V media m/s
N	456	2.01
NNE	115	1.41
NE	33	1.44
ENE	21	1.47
E	15	1.34
ESE	13	1.24
SE	37	1.54
SSE	35	1.85
S	229	1.64
SSO	179	1.06
SO	55	0.72
OSO	52	0.63
O	117	0.65
ONO	225	0.92
NO	185	1.24
NNO	445	2.24

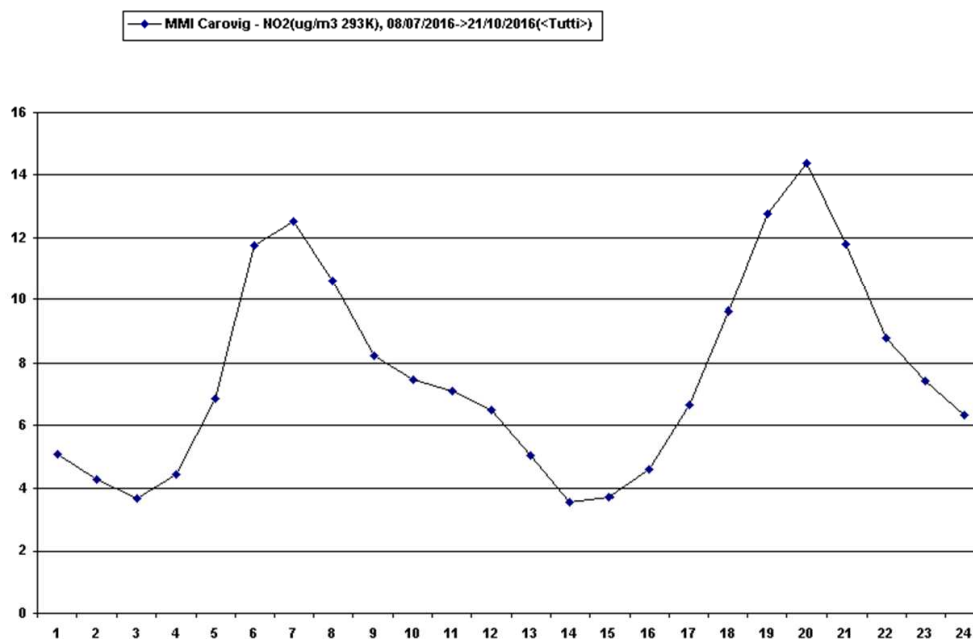
Calma	313
Variabile	0
NC	0
Non validi	1
Totale	2526

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 NO_2 , PM_{10} , CO, O_3 , benzene, SO_2 .

Giorno tipo

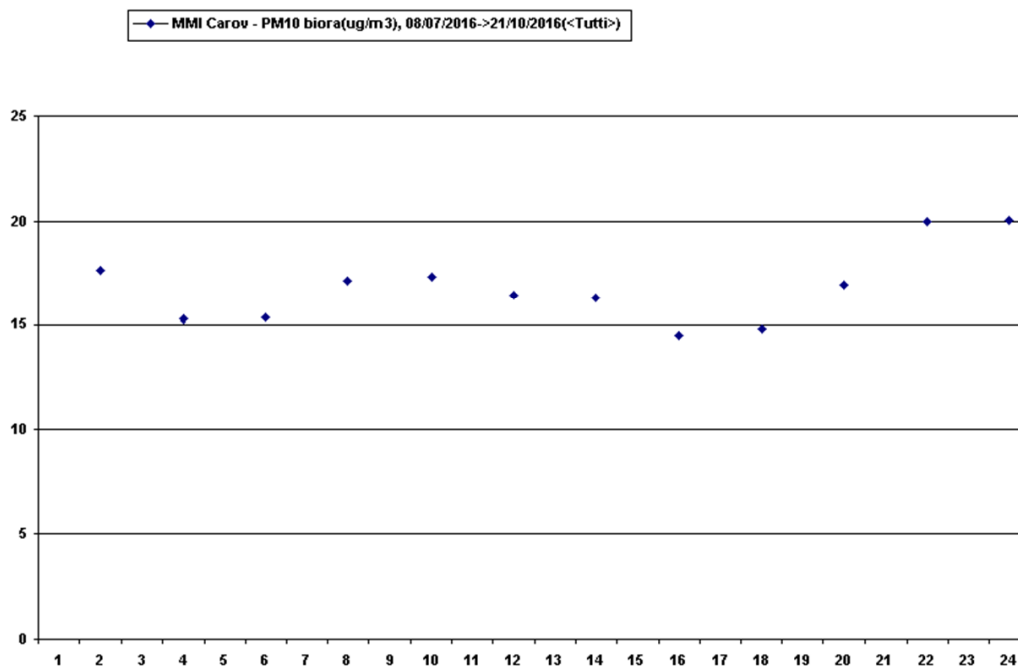
Rete



L' NO_2 ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un tipico andamento da traffico, con due massimi orari, caratterizzato da un picco nel mattino (dalle 06:00 alle 08:00), un lieve decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (dalle 19:00 alle 21:00) e, infine, un decremento notturno.

Giorno tipo

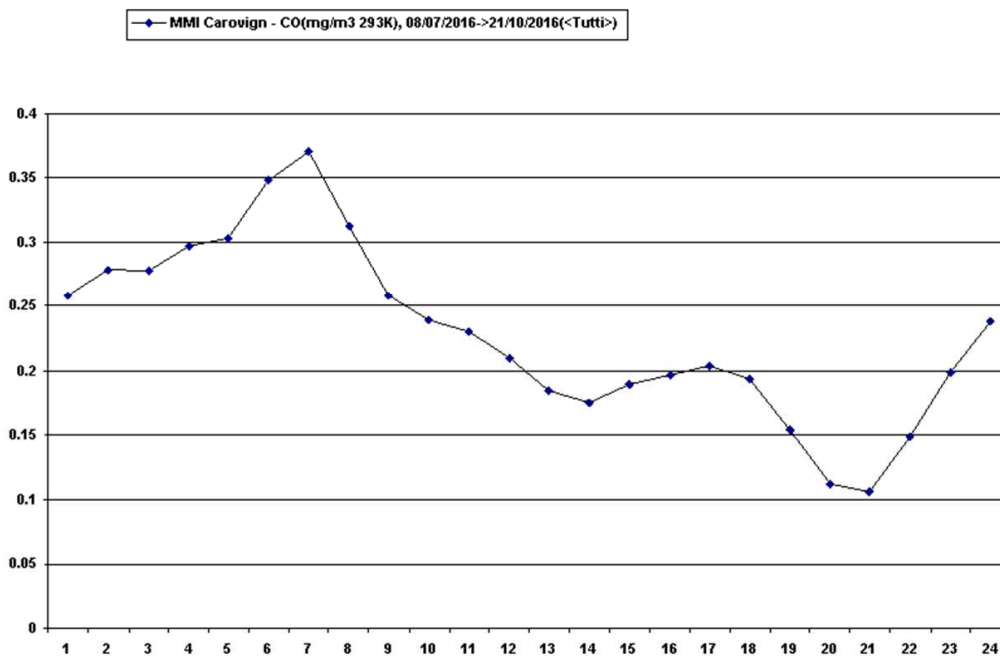
Rete



Per il **PM₁₀**, rilevato con frequenza bioraria da un analizzatore con filtro a nastro, l'andamento è leggermente differente e i picchi sono molto meno accentuati di quelli del NO₂. I valori più alti si registrano nelle ore serali e notturne (dalle 22:00 alle 02:00) con un decremento nel corso del pomeriggio (dalle ore 14:00 alle 18:00).

Giorno tipo

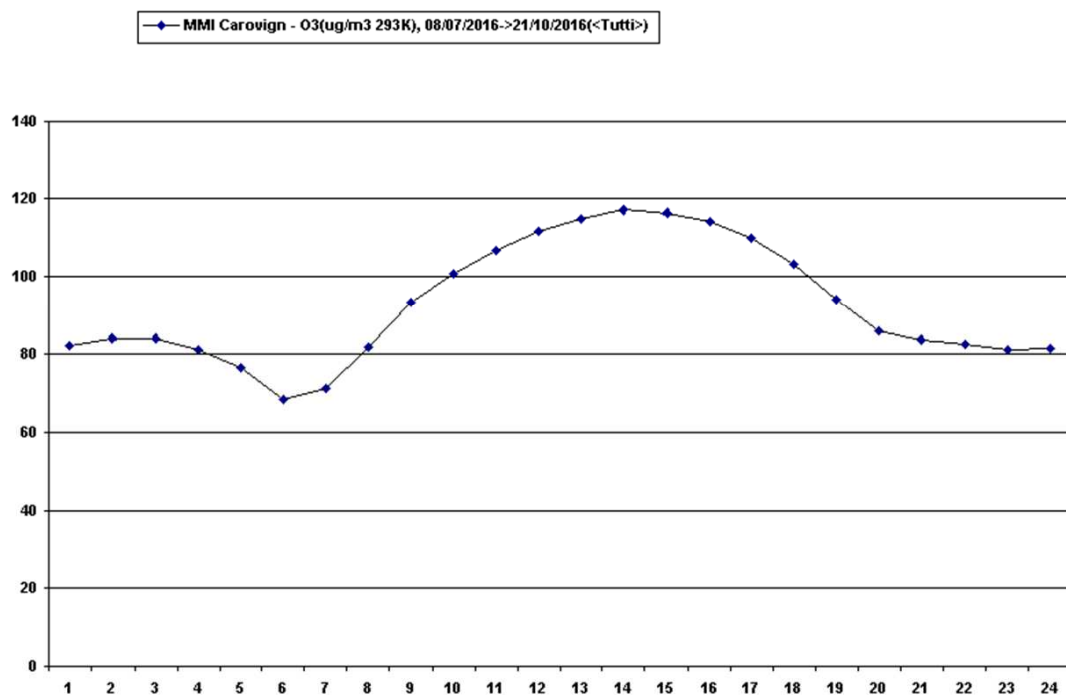
Rete



L'andamento del **CO** evidenzia dei picchi di concentrazione ma accentuati come per l'**NO₂**; i valori più alti si registrano al mattino (massimo intorno alle ore 07:00). I valori misurati sono comunque molto bassi e compresi tra 0.1 e 0.4 mg/m³.

Giorno tipo

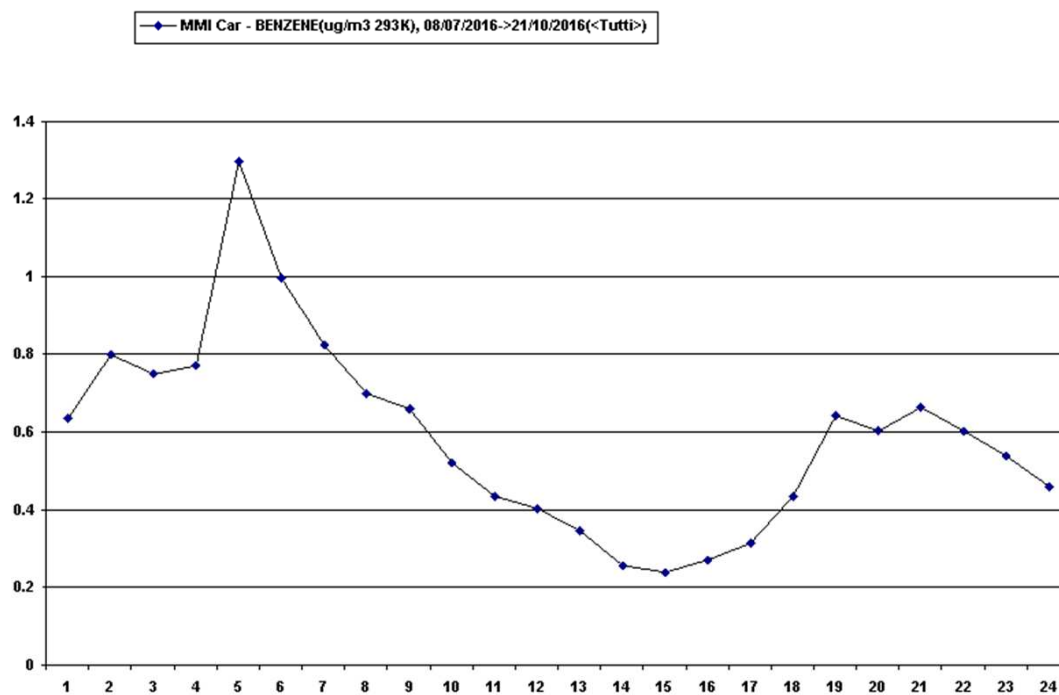
Rete



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.

Giorno tipo

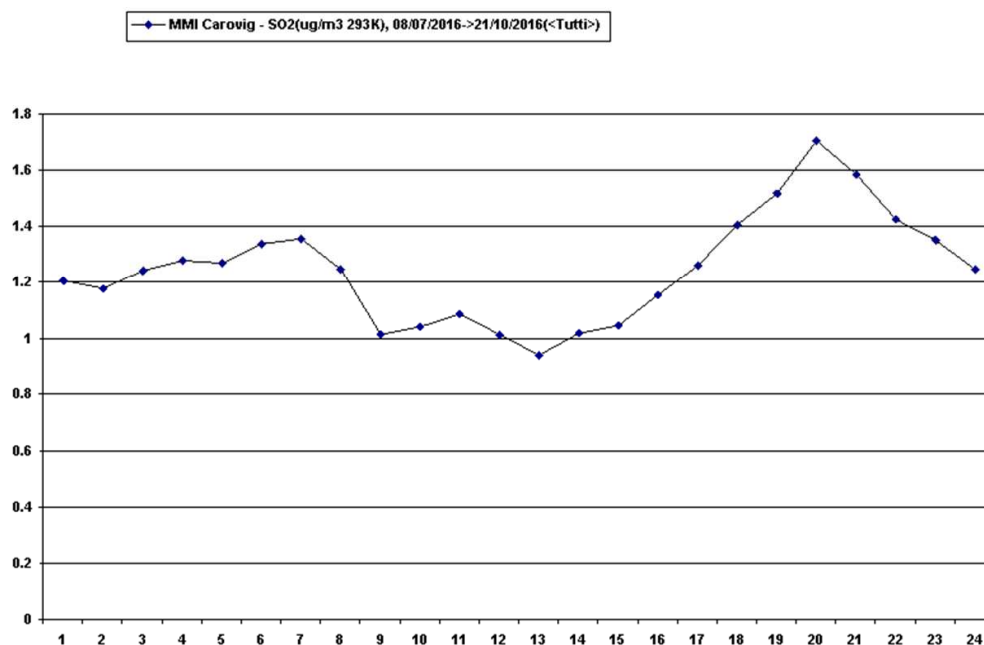
Rete



Per il **Benzene** l'andamento, tipicamente da traffico, è simile a quello dell' NO_2 . Esso si caratterizza per due massimi di concentrazione durante la giornata: uno mattutino dalle ore 05:00 alle ore 06:00 con i valori di concentrazione più alti e un picco in serata (dalle ore 19:00 alle ore 23:00).

Giorno tipo

Rete



L'SO₂ ha mostrato, nel corso della campagna di monitoraggio, un andamento con dei valori leggermente più elevati nelle ore serali (un picco alle ore 20:00).

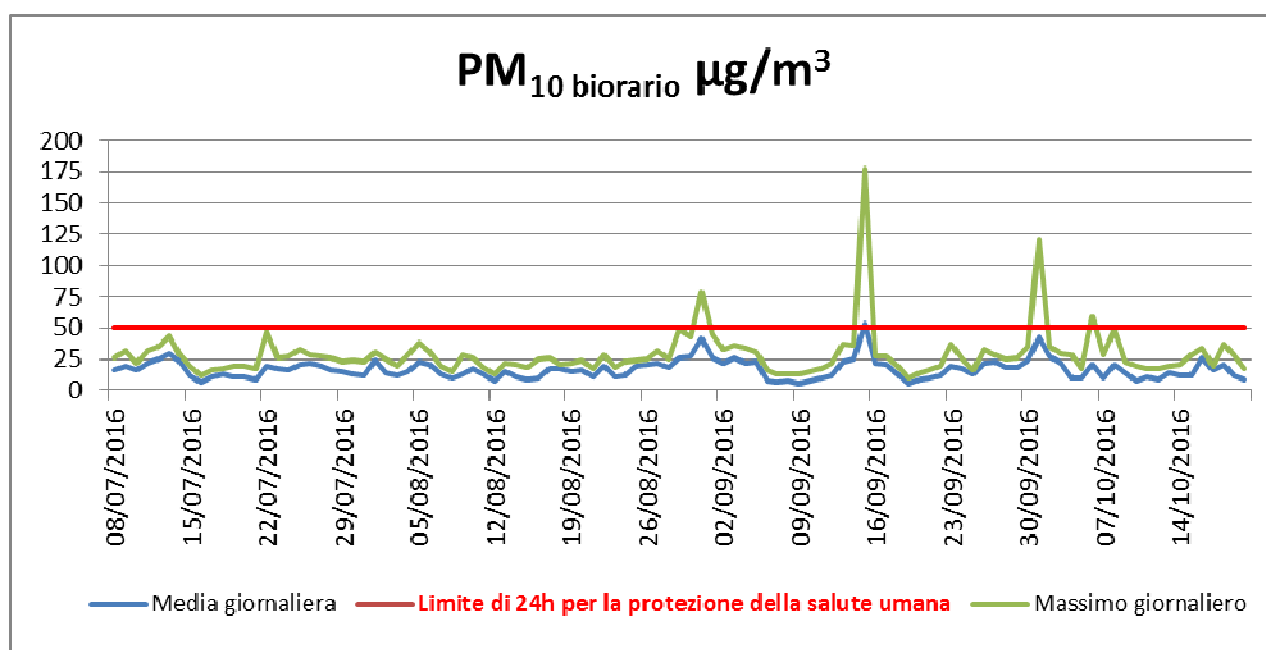
3. PM_{10}

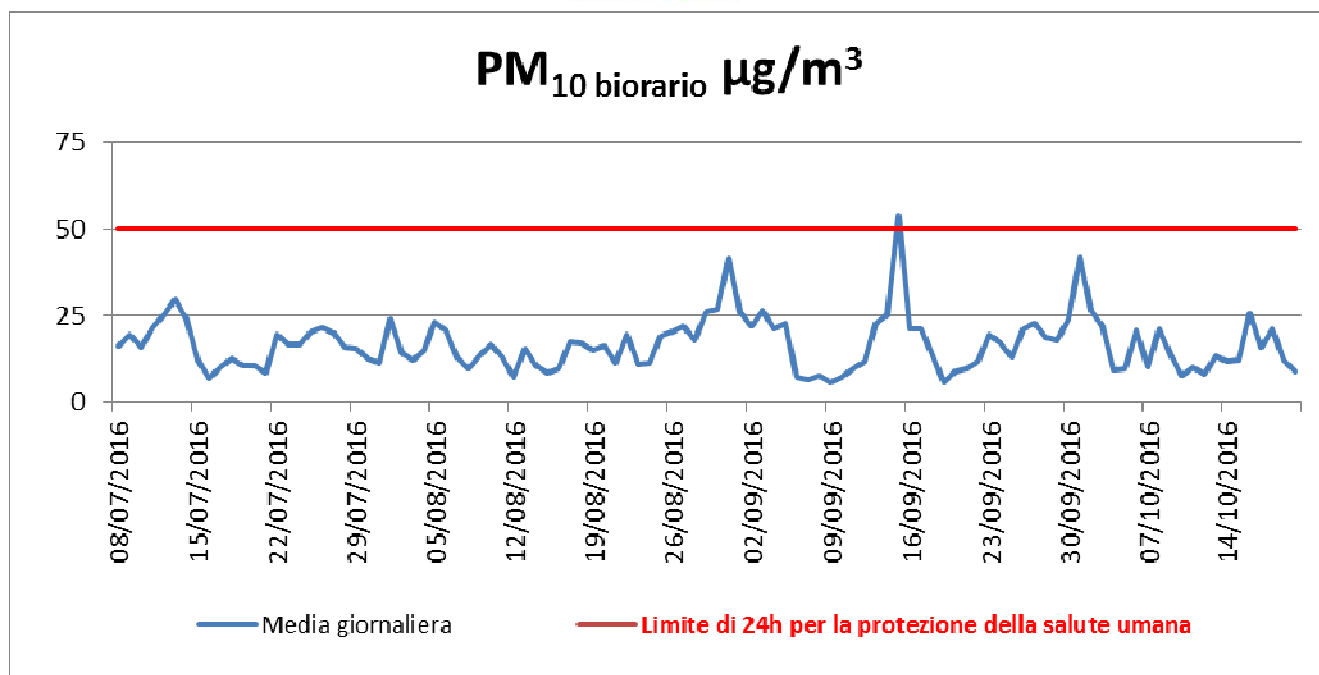
3.1 Andamento del PM_{10}

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale solido, non gassoso, presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle di cui esso è composto è molto varia: ne fanno parte sia le polveri sospese, materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), materiale di tipo inorganico prodotto da agenti naturali come vento e pioggia, oppure prodotto dall'erosione del suolo o dei manufatti. Con il termine PM_{10} viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 μm . La determinazione della concentrazione di PM_{10} durante la campagna di monitoraggio è stata realizzata mediante un analizzatore ENVIRONNEMENT che fornisce letture biorarie di concentrazione di polveri al fine di osservare l'andamento nell'arco della giornata (consentendo di verificare l'andamento nel corso della giornata). Come riscontrabile nei grafici che seguono, nei 105 giorni di campagna, analizzando i dati medi giornalieri, è stato registrato un solo superamento per il PM_{10} del valore limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$, il 15 settembre 2016, data in cui il vento risultava provenire da Sud.

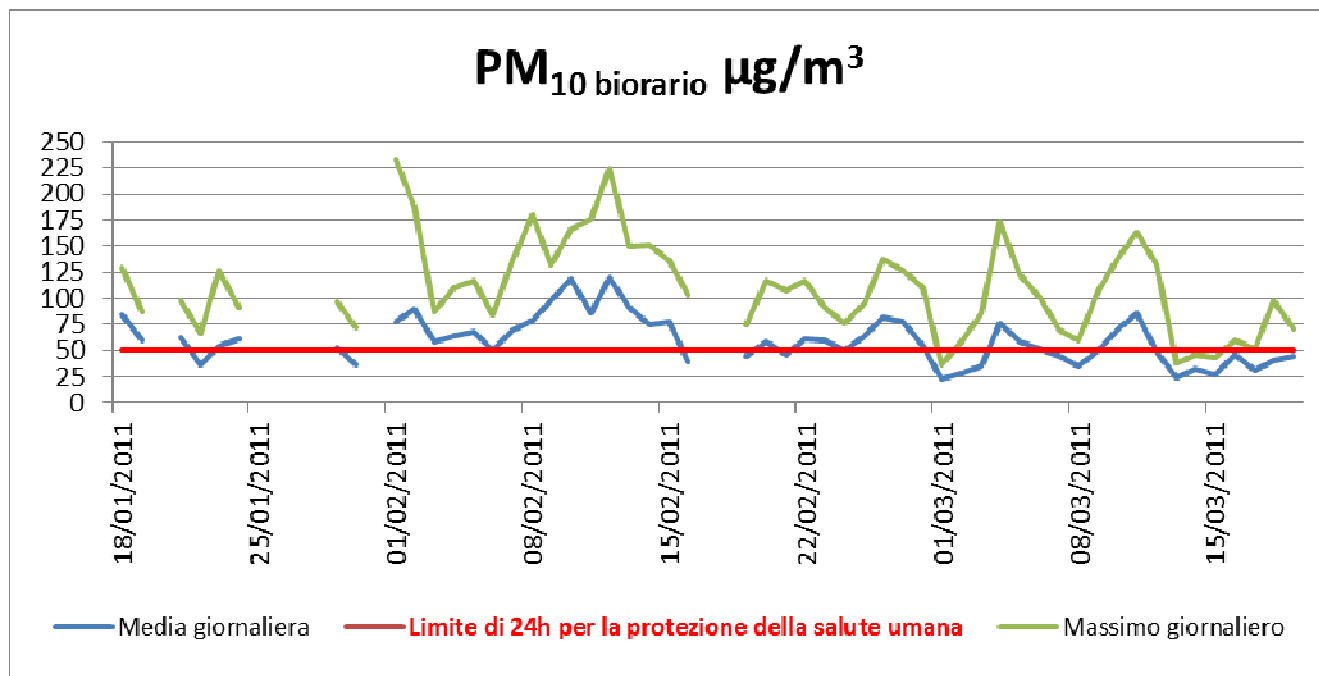
Si ricorda che per il parametro PM_{10} nella normativa vigente il limite giornaliero è "50 $\mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile".

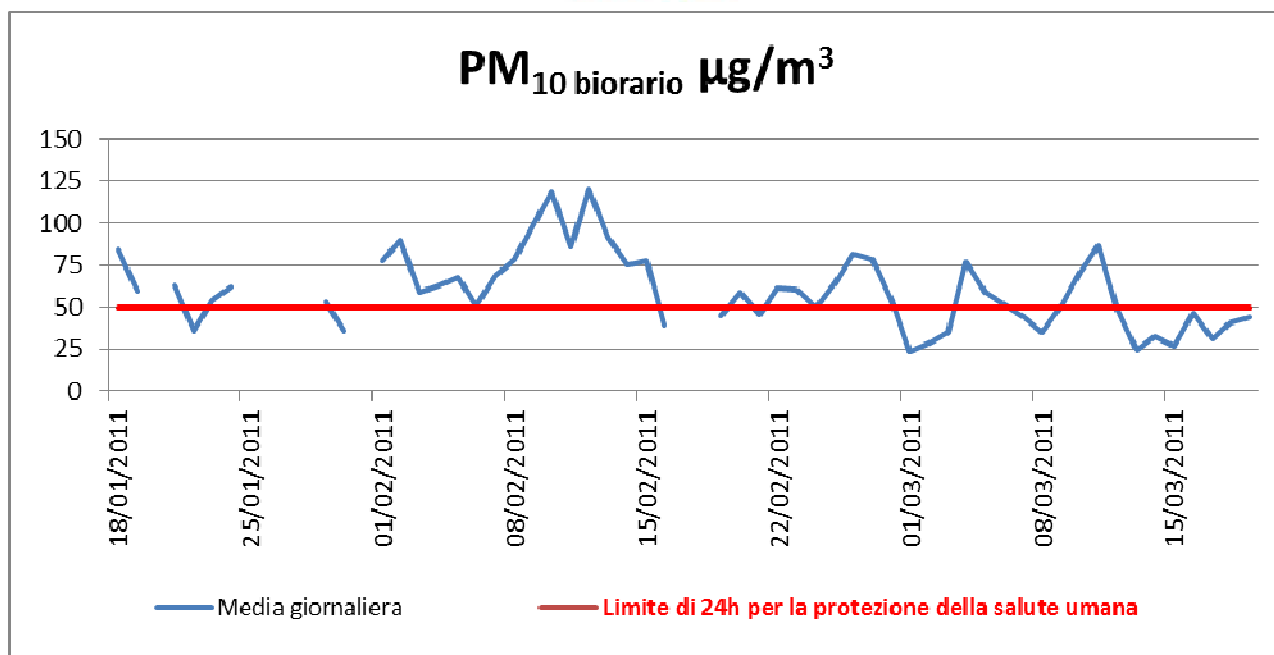
La normativa di riferimento prescrive come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM_{10} il valore di 40 $\mu g/m^3$. Anche se il periodo di campionamento nel sito di Carovigno non ha coperto l'intero anno ma solo 105 giorni, a cavallo tra i mesi di luglio 2016 e ottobre 2016, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM_{10} nell'intero periodo di monitoraggio è risultata pari a 17 $\mu g/m^3$, quindi inferiore al limite annuale, con un superamento del VL sulla media giornaliera.





A titolo di confronto si riporta il grafico relativo ai valori di PM₁₀ riscontrati nella precedente campagna.





3.2 Concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Nella tabella e nel grafico seguenti si confrontano i valori delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ e dell'intero periodo, misurati presso il mezzo mobile a Carovigno con i valori rilevati nello stesso periodo di campionamento in altri siti di monitoraggio QA, collocati in provincia di Brindisi e gestiti da Arpa Puglia e nella fattispecie nelle centraline site a Mesagne, Ceglie, Torchiariolo-Don Minzoni, San Pietro V.co, Brindisi-Casale e Brindisi-Sisri ZI. I livelli registrati sono confrontabili tra loro.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
Data	Mezzo Mobile c/o Carovigno	Mesagne	Ceglie	Torchiariolo-Don Minzoni	San Pietro V.co	Brindisi Casale	Brindisi-Sisri ZI
08/07/2016	16	18	16	22	16	21	21
09/07/2016	19	ND	19	33	24	25	19
10/07/2016	16	ND	20	24	22	20	ND
11/07/2016	22	29	23	25	20	22	ND
12/07/2016	25	27	27	28	22	27	16
13/07/2016	30	29	34	22	27	33	22
14/07/2016	24	33	35	34	29	30	31
15/07/2016	12	16	13	26	19	25	18
16/07/2016	7	ND	10	13	7	13	11
17/07/2016	10	8	10	16	13	15	11
18/07/2016	12	ND	11	16	12	13	19
19/07/2016	11	ND	10	17	12	ND	17
20/07/2016	10	10	13	18	14	16	17
21/07/2016	9	14	10	20	10	16	13

PM10 (µg/m3)							
Data	Mezzo Mobile c/o Carovigno	Mesagne	Ceglie	Torchiarolo-Don Minzoni	San Pietro V.co	Brindisi Casale	Brindisi-Sisri ZI
22/07/2016	19	22	17	25	14	38	ND
23/07/2016	17	18	15	24	17	31	ND
24/07/2016	17	18	21	23	18	23	ND
25/07/2016	20	26	26	27	23	25	ND
26/07/2016	22	27	24	26	23	25	25
27/07/2016	20	22	20	24	22	17	23
28/07/2016	16	22	23	22	18	18	19
29/07/2016	15	ND	20	22	18	20	20
30/07/2016	13	ND	15	21	17	15	16
31/07/2016	12	ND	14	18	14	16	11
01/08/2016	24	ND	24	28	22	25	21
02/08/2016	14	ND	19	24	17	33	30
03/08/2016	12	15	15	21	12	17	20
04/08/2016	15	22	13	21	17	17	16
05/08/2016	23	ND	21	20	22	27	23
06/08/2016	21	ND	33	26	22	24	27
07/08/2016	13	ND	18	17	19	16	19
08/08/2016	10	ND	12	17	13	14	15
09/08/2016	13	ND	15	20	17	18	17
10/08/2016	17	ND	ND	23	21	20	17
11/08/2016	13	ND	24	17	15	19	17
12/08/2016	7	10	8	13	9	13	11
13/08/2016	16	16	13	19	19	17	15
14/08/2016	11	ND	14	17	14	15	13
15/08/2016	9	ND	16	17	14	14	11
16/08/2016	10	ND	9	19	16	14	13
17/08/2016	18	ND	18	21	19	19	16
18/08/2016	17	ND	23	21	18	19	16
19/08/2016	15	ND	18	19	15	16	15
20/08/2016	16	ND	19	20	17	17	17
21/08/2016	11	13	12	15	13	15	11
22/08/2016	20	22	26	23	17	ND	20
23/08/2016	11	15	15	13	12	13	14
24/08/2016	12	16	19	19	14	16	12
25/08/2016	19	24	23	29	26	26	28
26/08/2016	21	23	26	22	21	20	24
27/08/2016	22	23	21	26	24	21	21
28/08/2016	18	ND	21	25	28	22	20
29/08/2016	26	24	22	27	23	24	24
30/08/2016	27	25	23	27	61	23	24
31/08/2016	42	38	31	33	29	31	28

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
Data	Mezzo Mobile c/o Carovigno	Mesagne	Ceglie	Torchiarolo-Don Minzoni	San Pietro V.co	Brindisi Casale	Brindisi-Sisri ZI
01/09/2016	26	35	44	30	54	26	28
02/09/2016	22	32	27	27	25	23	26
03/09/2016	27	34	33	35	34	30	32
04/09/2016	21	25	17	32	33	27	29
05/09/2016	23	25	24	27	24	27	27
06/09/2016	7	12	13	11	14	10	12
07/09/2016	6	5	11	9	10	10	6
08/09/2016	8	10	13	11	10	11	10
09/09/2016	6	6	ND	9	9	11	9
10/09/2016	7	6	14	ND	10	11	9
11/09/2016	10	2	9	ND	11	13	10
12/09/2016	12	ND	20	ND	ND	13	13
13/09/2016	23	ND	30	31	ND	26	23
14/09/2016	25	38	31	35	26	29	24
15/09/2016	54	38	25	30	ND	28	23
16/09/2016	21	ND	21	26	ND	21	16
17/09/2016	21	30	26	30	ND	23	21
18/09/2016	13	12	9	18	ND	13	11
19/09/2016	6	8	8	17	ND	9	ND
20/09/2016	9	9	9	27	ND	5	6
21/09/2016	10	9	13	ND	ND	13	11
22/09/2016	12	11	10	15	ND	11	10
23/09/2016	20	ND	18	25	ND	16	13
24/09/2016	17	ND	18	24	15	16	20
25/09/2016	13	ND	13	19	13	15	9
26/09/2016	21	ND	21	30	16	ND	17
27/09/2016	23	ND	26	25	22	22	20
28/09/2016	19	ND	24	ND	24	19	ND
29/09/2016	18	ND	21	ND	26	20	ND
30/09/2016	24	ND	23	ND	26	ND	13
01/10/2016	42	ND	22	ND	39	28	21
02/10/2016	27	ND	23	ND	26	21	22
03/10/2016	22	ND	22	ND	27	15	10
04/10/2016	9	8	10	ND	13	ND	6
05/10/2016	10	7	10	14	8	10	8
06/10/2016	21	15	13	23	13	16	12
07/10/2016	10	7	15	13	8	ND	ND
08/10/2016	21	18	12	17	14	ND	ND
09/10/2016	14	14	12	20	14	ND	ND
10/10/2016	8	5	8	15	9	ND	ND
11/10/2016	10	6	14	12	7	ND	ND

PM10 (µg/m3)							
Data	Mezzo Mobile c/o Carovigno	Mesagne	Ceglie	Torchiarolo-Don Minzoni	San Pietro V.co	Brindisi Casale	Brindisi-Sisri ZI
12/10/2016	8	8	8	12	10	10	7
13/10/2016	14	14	15	21	13	ND	10
14/10/2016	12	13	21	24	15	ND	14
15/10/2016	12	16	37	27	30	18	ND
16/10/2016	26	26	28	31	36	28	ND
17/10/2016	16	18	17	26	21	17	ND
18/10/2016	21	28	18	25	ND	20	14
19/10/2016	12	14	13	30	12	14	
20/10/2016	9	13	16	22	15	15	7
n. di superamenti	1	0	0	0	2	0	0
% efficienza dati nel periodo	100	63	98	90	89	89	83
Valori medi dell'intero periodo	17	18	19	22	19	19	17

Il grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere di PM_{10} registrate durante la campagna di monitoraggio c/o il Mezzo mobile a Carovigno dal 08 luglio 2016 al 20 ottobre 2016 e delle stazioni citate nella precedente tabella.

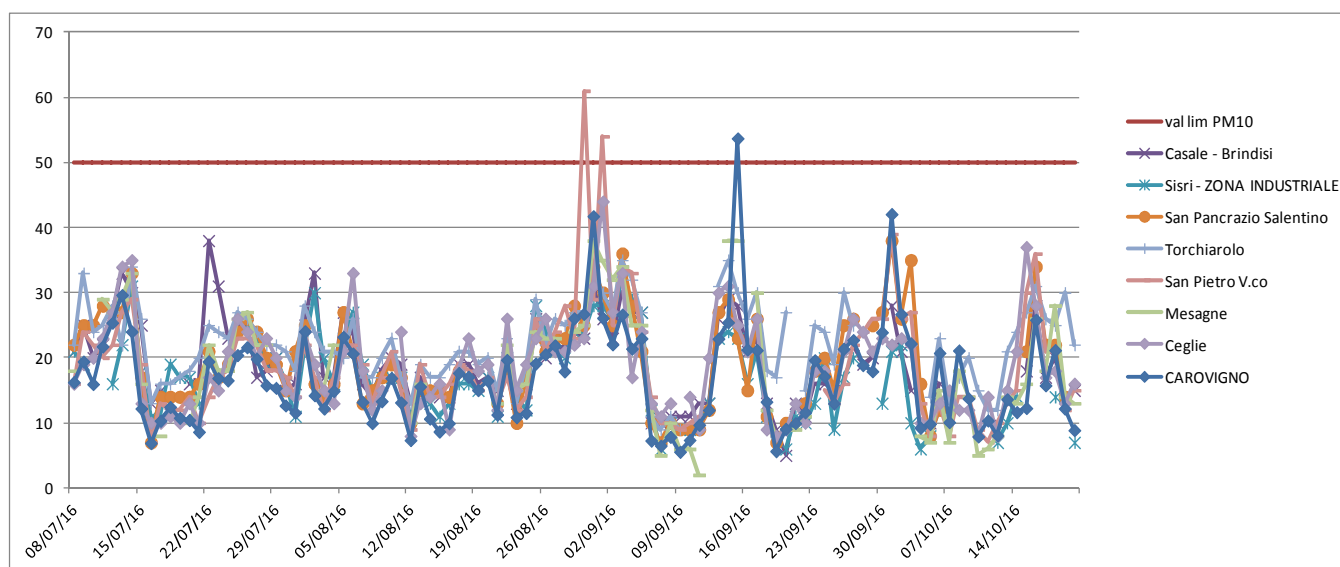


GRAFICO - Medie giornaliere di concentrazione nel mese di LUGLIO 2016 in provincia di Brindisi

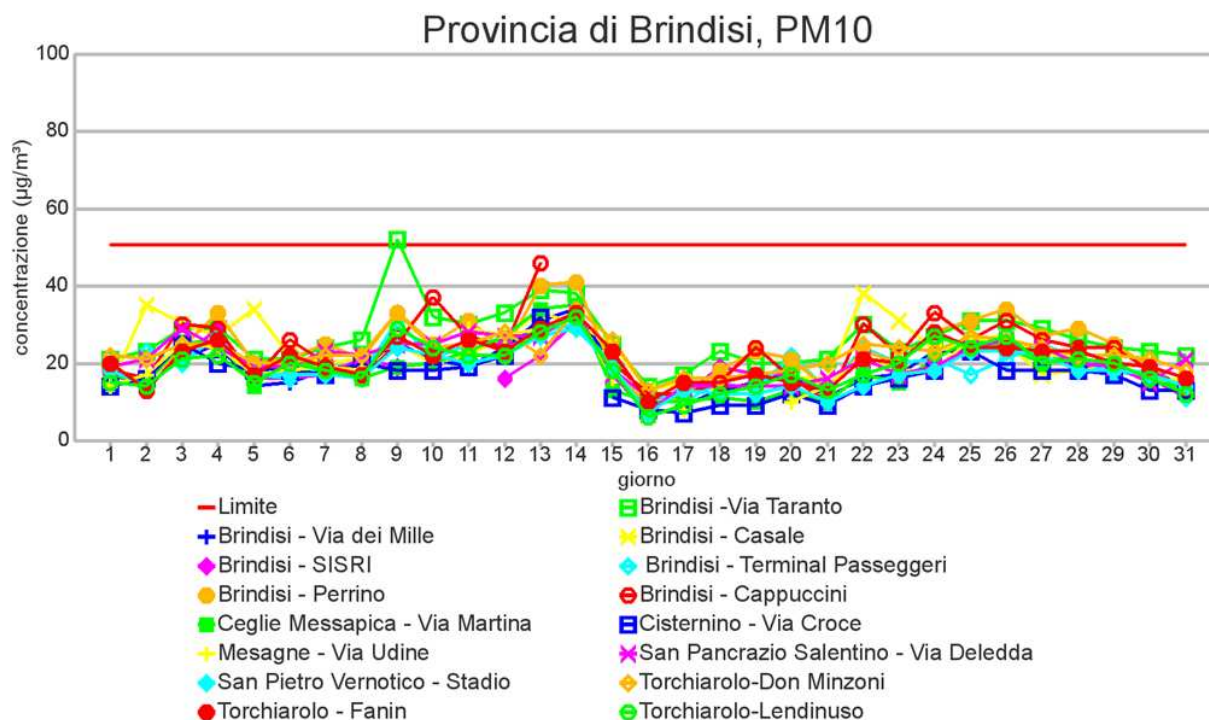
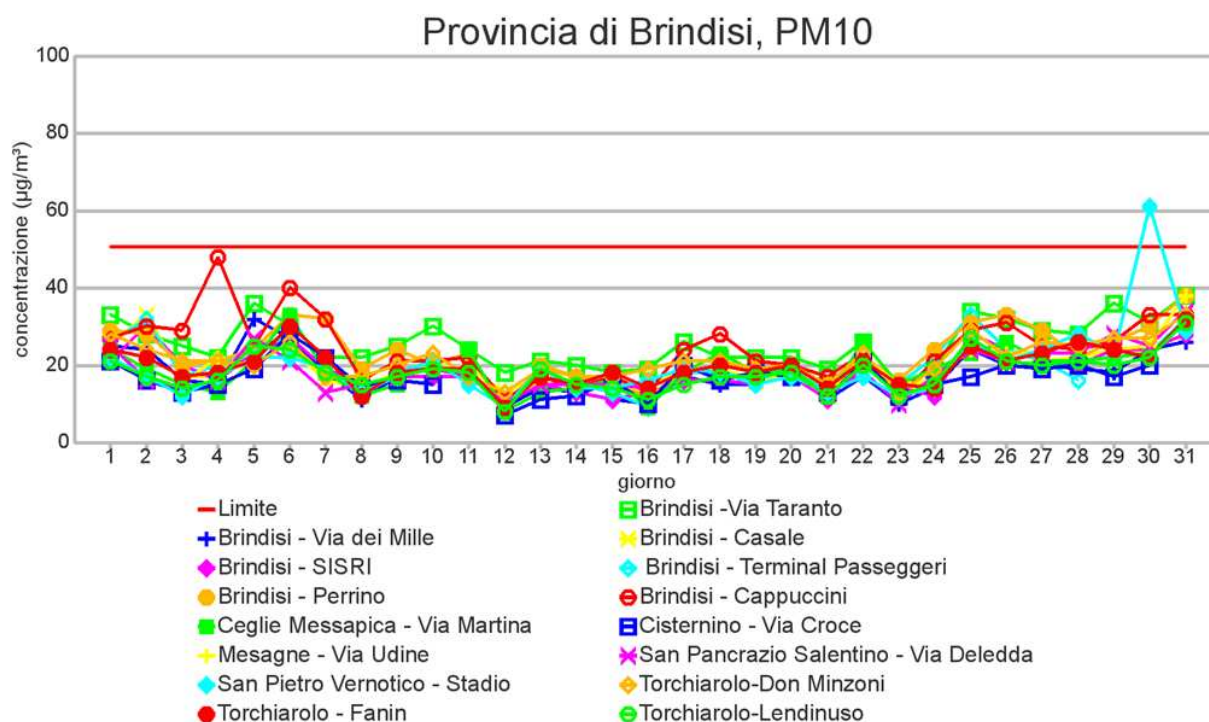


GRAFICO - Medie giornaliere di concentrazione nel mese di AGOSTO 2016 in provincia di Brindisi



*GRAFICO - Medie giornaliere di concentrazione nel mese di SETTEMBRE 2016 in provincia di Brindisi.
Nella losanga sono evidenziati i dati del giorno in cui si è riscontrato il superamento a Carovigno*

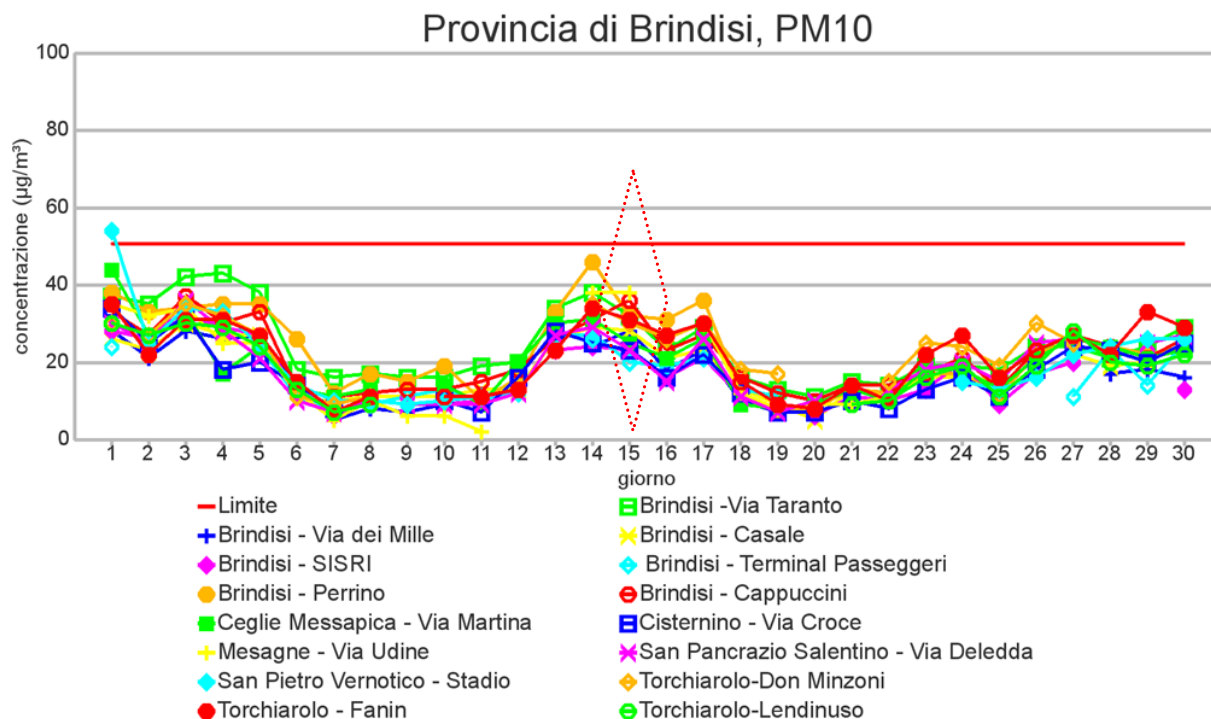
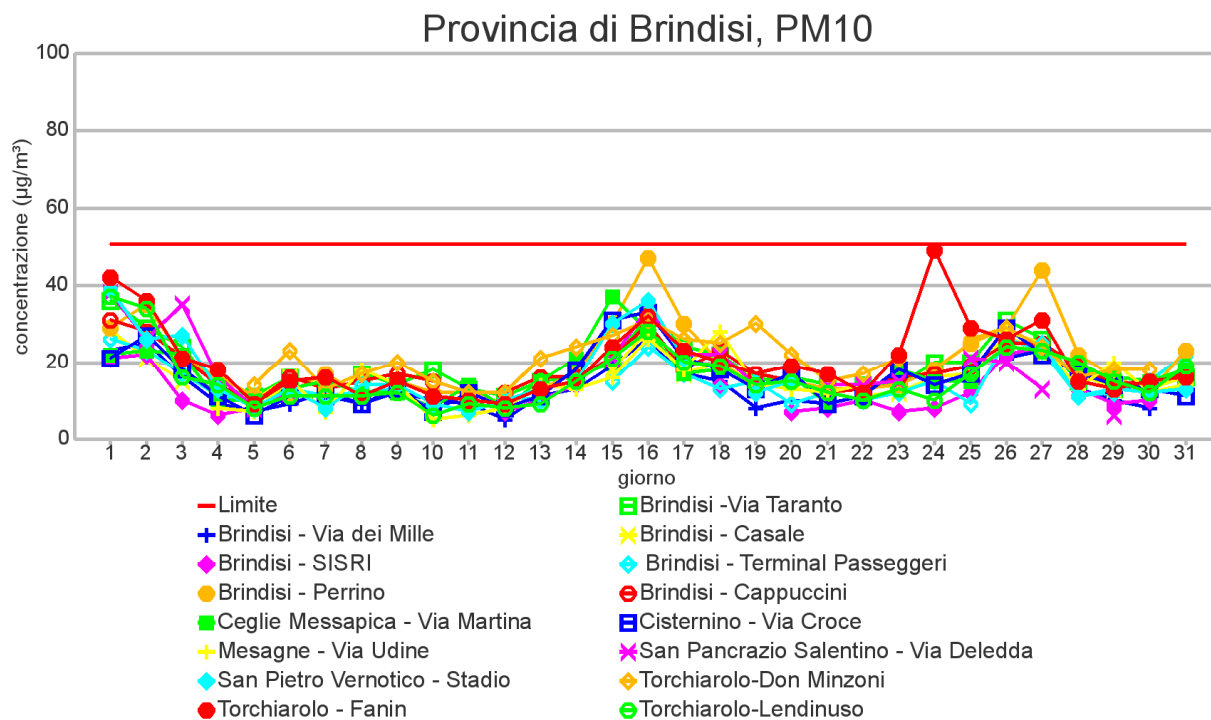


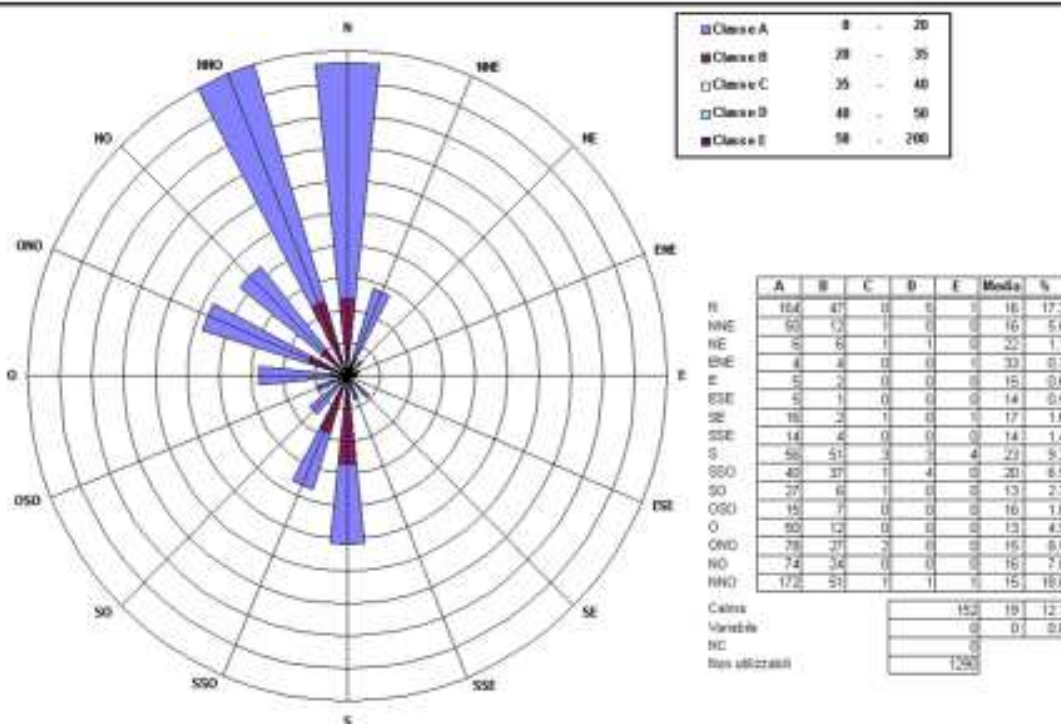
GRAFICO - Medie giornaliere di concentrazione nel mese di OTTOBRE 2016 in provincia di Brindisi



Dal grafico seguente, relativo alla rosa dell'inquinamento per il PM₁₀ biorario, si può osservare come ci siano state durante il periodo di monitoraggio le seguenti direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante da Nord, da Nord-Nord-Ovest e da Sud rispetto al sito di monitoraggio.

Rosa dell'Inquinamento

Rete Simage BR InSc Stazione MMI Carovigno 2016 1a Monitor PM10
Valori dal giorno 08/07/2016 Al giorno 21/10/2016 Stazione (DV) Cens10 Monitor (DV) D.V.



4. Andamento degli altri inquinanti

Per gli inquinanti NO₂, CO, SO₂ e Benzene non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge; per l'O₃ invece sono stati registrati dei superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

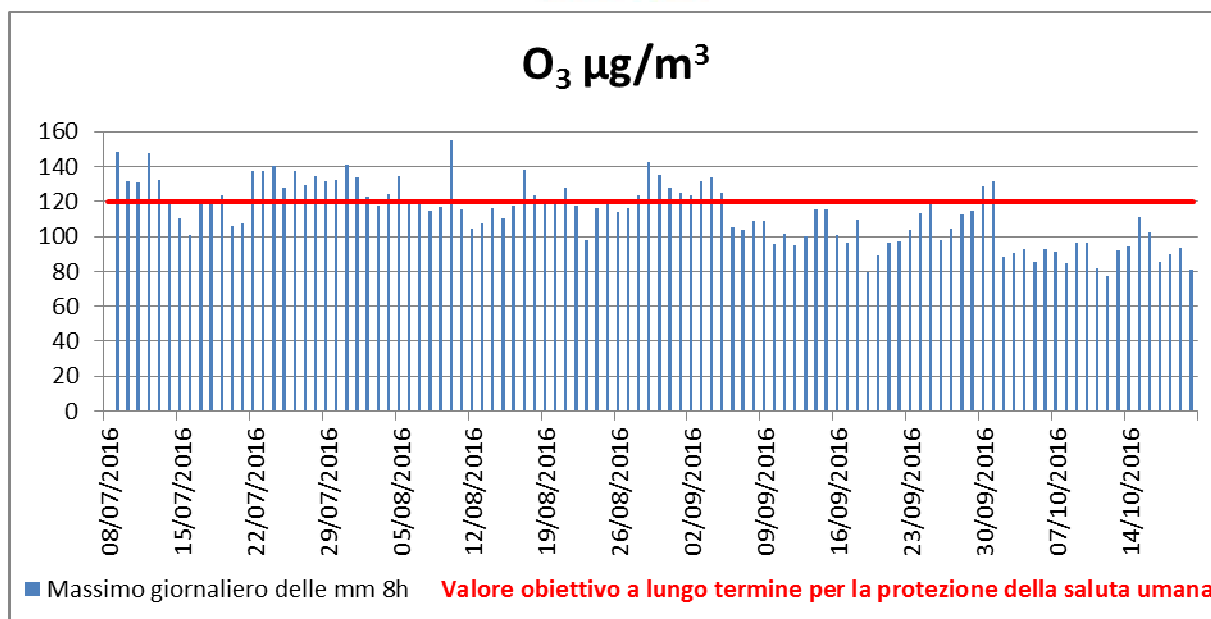
4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore¹ di O₃ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO₂ ed al PM₁₀, è uno degli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La concentrazione in atmosfera dell'ozono, inoltre, risente dell'influenza di vari fattori quali, ad esempio, la persistenza di periodi di elevata insolazione, di alta temperatura, elevata pressione atmosferica.

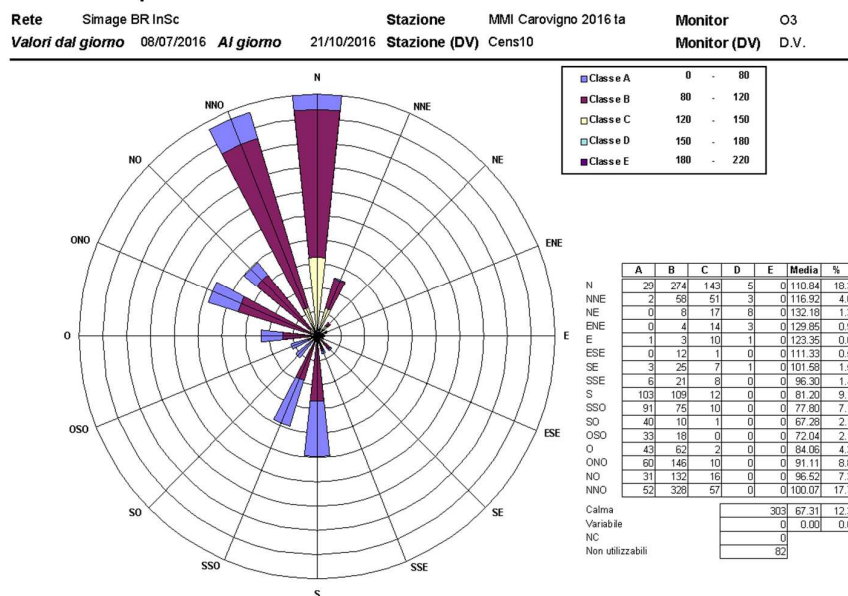
Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di ozono. Tale parametro è determinato sulla base dell'analisi dei dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno in esame; l'ultima fascia temporale di calcolo, invece, è compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m³. Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima media giornaliera su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Sono stati registrati n. 34 superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana.

I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo estate-autunno.

¹ la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. Il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 del giorno prima e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.



Rosa dell'Inquinamento

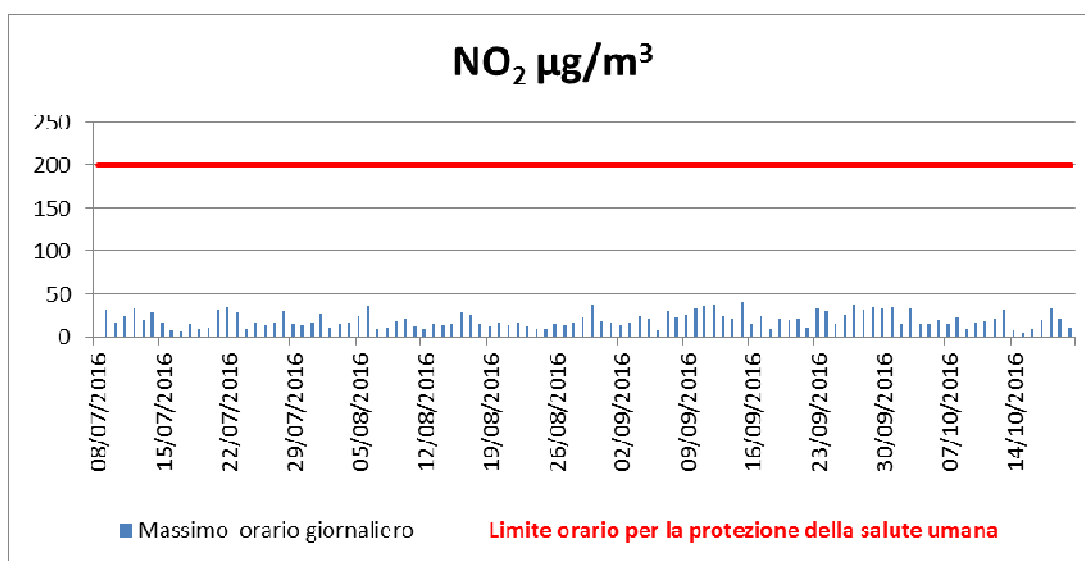


Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord, Nord-Nord-Ovest e Sud.

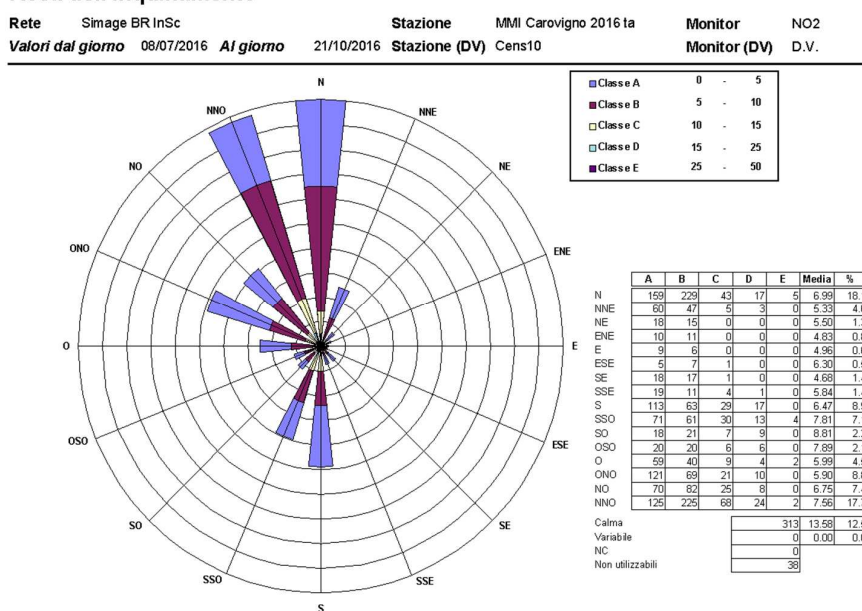
4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

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

Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio. Come si osserva chiaramente, non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ e i valori sono risultati molto più bassi di tale limite.



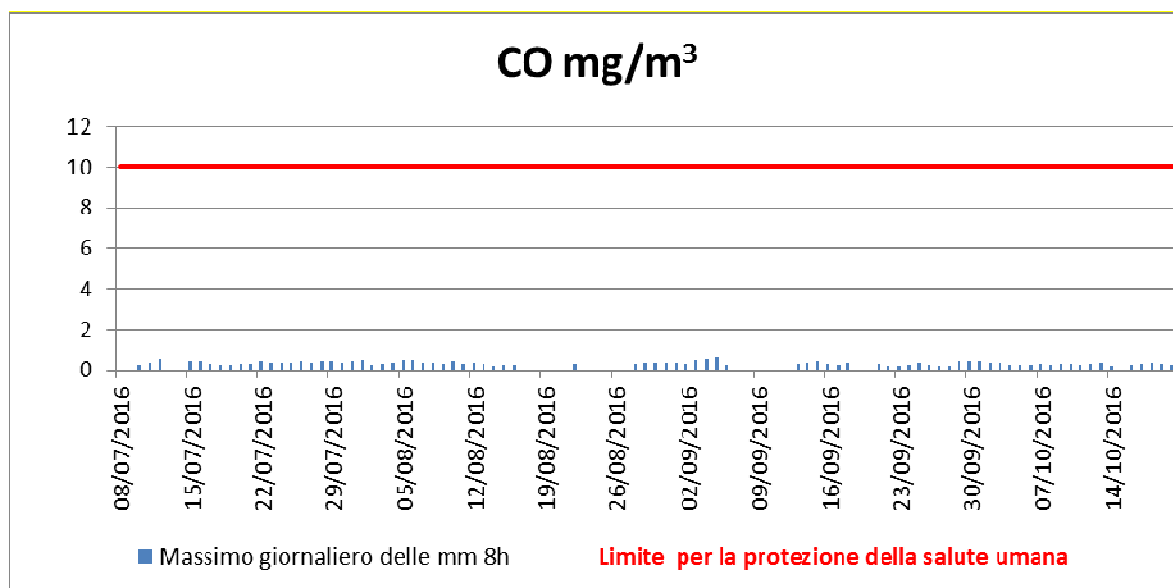
Rosa dell'Inquinamento



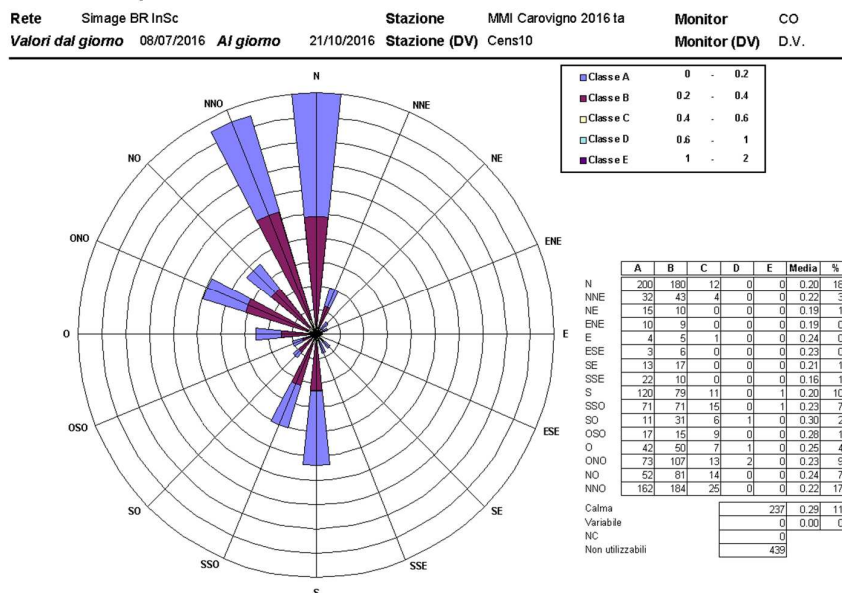
Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'NO₂, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord, Nord-Nord-Ovest e Sud.

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

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



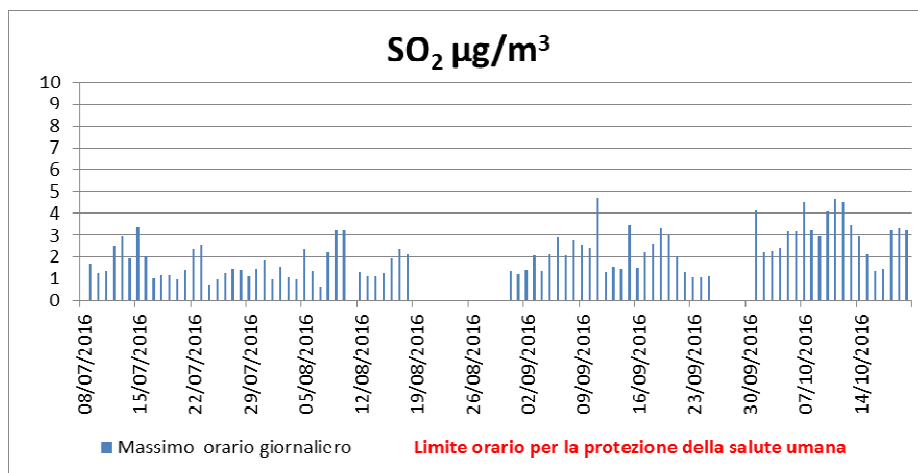
Rosa dell'Inquinamento



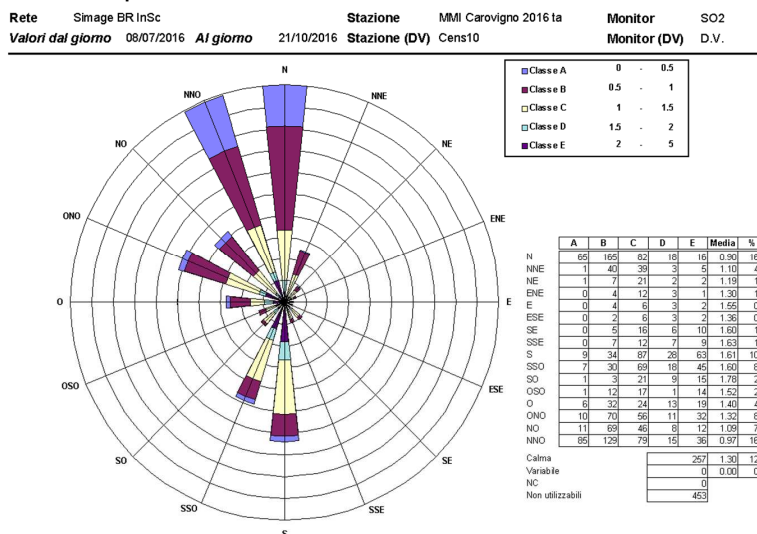
Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il CO, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord, Nord-Nord-Ovest e Sud.

4.4 Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

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



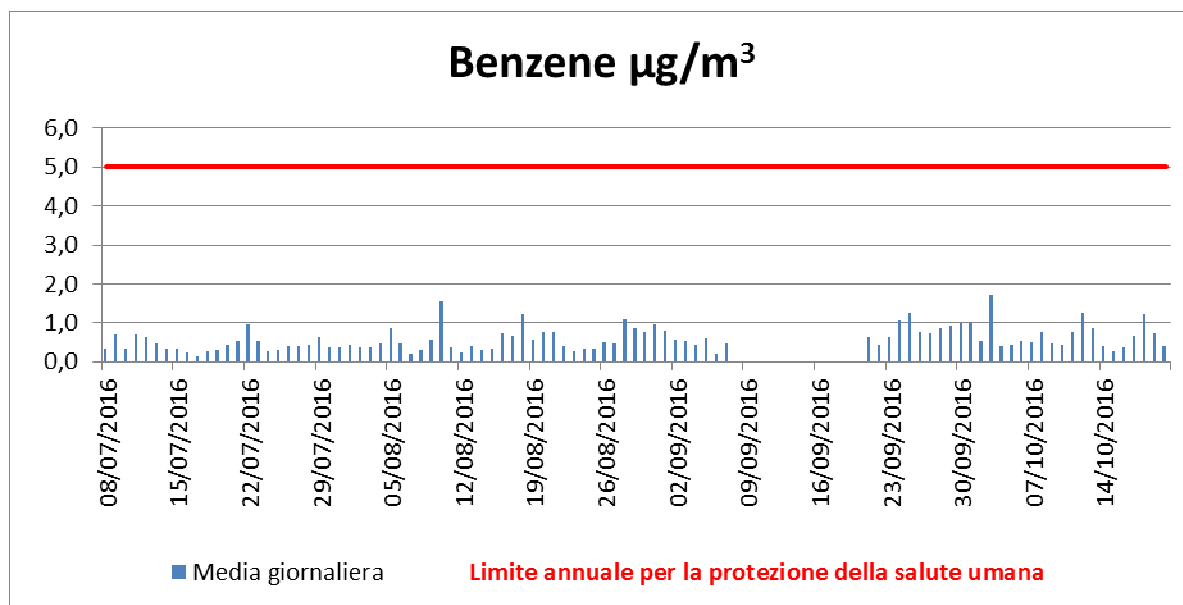
Rosa dell'Inquinamento



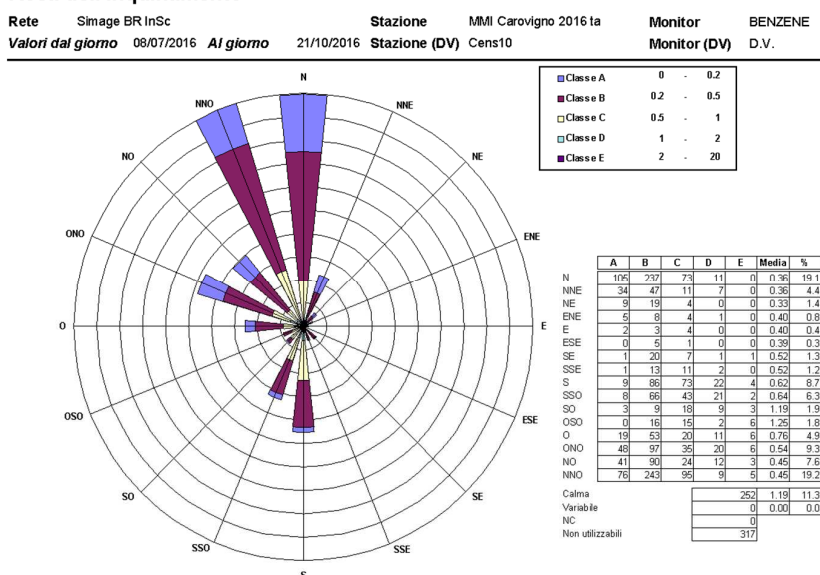
Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'SO₂, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord, Nord-Nord-Ovest e Sud.

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

Il benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana ed in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. Secondo la normativa vigente, D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su un periodo di mediazione di un anno civile. Durante il periodo di monitoraggio non si sono verificati due valori medi giornalieri superiori al suddetto valore limite annuale.



Rosa dell'inquinamento



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

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

Tabella A - Valore orario massimo giornaliero di O₃ (µg/m³)

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
08/07/2016	N.D.	120	13/08/2016	114,6	120	18/09/2016	125,0	120
09/07/2016	167,2		14/08/2016	119,2		19/09/2016	92,6	
10/07/2016	133,4		15/08/2016	119,8		20/09/2016	97,3	
11/07/2016	138,9		16/08/2016	122,0		21/09/2016	110,5	
12/07/2016	164,0		17/08/2016	157,1		22/09/2016	104,9	
13/07/2016	144,7		18/08/2016	131,9		23/09/2016	111,2	
14/07/2016	126,6		19/08/2016	126,2		24/09/2016	120,8	
15/07/2016	116,9		20/08/2016	124,2		25/09/2016	125,3	
16/07/2016	107,1		21/08/2016	135,8		26/09/2016	107,9	
17/07/2016	122,9		22/08/2016	125,3		27/09/2016	117,4	
18/07/2016	129,9		23/08/2016	104,4		28/09/2016	121,7	
19/07/2016	121,5		24/08/2016	121,3		29/09/2016	120,6	
20/07/2016	106,2		25/08/2016	130,6		30/09/2016	139,3	
21/07/2016	113,6		26/08/2016	122,4		01/10/2016	150,3	
22/07/2016	146,6		27/08/2016	124,0		02/10/2016	92,5	
23/07/2016	145,2		28/08/2016	128,1		03/10/2016	97,9	
24/07/2016	148,8		29/08/2016	157,1		04/10/2016	101,5	
25/07/2016	137,9		30/08/2016	141,2		05/10/2016	86,7	
26/07/2016	147,1		31/08/2016	132,1		06/10/2016	99,6	
27/07/2016	134,7		01/09/2016	134,1		07/10/2016	106,1	
28/07/2016	140,0		02/09/2016	131,9		08/10/2016	89,2	
29/07/2016	138,7		03/09/2016	146,2		09/10/2016	103,0	
30/07/2016	137,7		04/09/2016	139,6		10/10/2016	105,5	
31/07/2016	146,0		05/09/2016	131,4		11/10/2016	91,3	
01/08/2016	136,8		06/09/2016	106,2		12/10/2016	86,7	
02/08/2016	130,0		07/09/2016	112,6		13/10/2016	100,8	
03/08/2016	128,9		08/09/2016	122,5		14/10/2016	98,2	
04/08/2016	131,4		09/09/2016	118,4		15/10/2016	113,5	
05/08/2016	151,3		10/09/2016	104,7		16/10/2016	98,0	
06/08/2016	129,5		11/09/2016	111,4		17/10/2016	98,1	
07/08/2016	129,9		12/09/2016	102,6		18/10/2016	98,0	
08/08/2016	131,4		13/09/2016	113,0		19/10/2016	104,6	
09/08/2016	122,6		14/09/2016	121,8		20/10/2016	92,6	
10/08/2016	164,0		15/09/2016	124,7				
11/08/2016	119,7		16/09/2016	107,8				
12/08/2016	106,7		17/09/2016	105,7				

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
08/07/2016	N.D.	200	13/08/2016	15,0	200	18/09/2016	9,8	200
09/07/2016	30,6		14/08/2016	13,1		19/09/2016	22,2	
10/07/2016	18,1		15/08/2016	14,2		20/09/2016	20,6	
11/07/2016	24,6		16/08/2016	29,1		21/09/2016	21,6	
12/07/2016	34,6		17/08/2016	25,7		22/09/2016	11,4	
13/07/2016	19,9		18/08/2016	15,3		23/09/2016	33,5	
14/07/2016	29,1		19/08/2016	12,3		24/09/2016	29,2	
15/07/2016	15,9		20/08/2016	16,2		25/09/2016	15,4	
16/07/2016	8,3		21/08/2016	13,5		26/09/2016	25,4	
17/07/2016	6,3		22/08/2016	17,0		27/09/2016	38,3	
18/07/2016	14,8		23/08/2016	11,6		28/09/2016	31,1	
19/07/2016	10,0		24/08/2016	8,9		29/09/2016	35,0	
20/07/2016	10,8		25/08/2016	9,2		30/09/2016	32,4	
21/07/2016	31,7		26/08/2016	15,1		01/10/2016	36,1	
22/07/2016	35,0		27/08/2016	12,8		02/10/2016	14,8	
23/07/2016	29,0		28/08/2016	16,2		03/10/2016	32,5	
24/07/2016	9,9		29/08/2016	23,0		04/10/2016	15,4	
25/07/2016	16,8		30/08/2016	38,4		05/10/2016	14,4	
26/07/2016	13,7		31/08/2016	18,3		06/10/2016	20,8	
27/07/2016	17,4		01/09/2016	15,8		07/10/2016	15,2	
28/07/2016	30,1		02/09/2016	13,6		08/10/2016	23,4	
29/07/2016	15,3		03/09/2016	17,1		09/10/2016	8,8	
30/07/2016	13,1		04/09/2016	24,9		10/10/2016	17,3	
31/07/2016	18,1		05/09/2016	22,4		11/10/2016	18,7	
01/08/2016	27,2		06/09/2016	7,9		12/10/2016	21,0	
02/08/2016	10,2		07/09/2016	30,3		13/10/2016	31,0	
03/08/2016	14,2		08/09/2016	23,1		14/10/2016	7,6	
04/08/2016	18,0		09/09/2016	25,2		15/10/2016	5,5	
05/08/2016	24,8		10/09/2016	33,0		16/10/2016	9,0	
06/08/2016	36,9		11/09/2016	37,4		17/10/2016	19,8	
07/08/2016	9,1		12/09/2016	38,6		18/10/2016	32,0	
08/08/2016	11,1		13/09/2016	24,8		19/10/2016	21,7	
09/08/2016	18,4		14/09/2016	21,7		20/10/2016	10,6	
10/08/2016	21,1		15/09/2016	41,2				
11/08/2016	11,5		16/09/2016	15,1				
12/08/2016	9,8		17/09/2016	24,4				

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
08/07/2016	N.D.	10	13/08/2016	0,3	10	18/09/2016	0,4	10
09/07/2016	N.D.		14/08/2016	0,2		19/09/2016	N.D.	
10/07/2016	0,3		15/08/2016	0,3		20/09/2016	N.D.	
11/07/2016	0,4		16/08/2016	0,3		21/09/2016	0,3	
12/07/2016	0,5		17/08/2016	N.D.		22/09/2016	0,2	
13/07/2016	N.D.		18/08/2016	N.D.		23/09/2016	0,2	
14/07/2016	N.D.		19/08/2016	N.D.		24/09/2016	0,3	
15/07/2016	0,4		20/08/2016	N.D.		25/09/2016	0,3	
16/07/2016	0,5		21/08/2016	N.D.		26/09/2016	0,2	
17/07/2016	0,3		22/08/2016	0,3		27/09/2016	0,2	
18/07/2016	0,3		23/08/2016	N.D.		28/09/2016	0,2	
19/07/2016	0,2		24/08/2016	N.D.		29/09/2016	0,5	
20/07/2016	0,3		25/08/2016	N.D.		30/09/2016	0,5	
21/07/2016	0,3		26/08/2016	N.D.		01/10/2016	0,5	
22/07/2016	0,4		27/08/2016	N.D.		02/10/2016	0,3	
23/07/2016	0,3		28/08/2016	0,3		03/10/2016	0,4	
24/07/2016	0,4		29/08/2016	0,4		04/10/2016	0,2	
25/07/2016	0,4		30/08/2016	0,4		05/10/2016	0,2	
26/07/2016	0,4		31/08/2016	0,4		06/10/2016	0,2	
27/07/2016	0,4		01/09/2016	0,4		07/10/2016	0,3	
28/07/2016	0,4		02/09/2016	0,3		08/10/2016	0,2	
29/07/2016	0,4		03/09/2016	0,5		09/10/2016	0,3	
30/07/2016	0,4		04/09/2016	0,5		10/10/2016	0,3	
31/07/2016	0,4		05/09/2016	0,6		11/10/2016	0,3	
01/08/2016	0,5		06/09/2016	0,2		12/10/2016	0,3	
02/08/2016	0,3		07/09/2016	N.D.		13/10/2016	0,4	
03/08/2016	0,3		08/09/2016	N.D.		14/10/2016	0,2	
04/08/2016	0,4		09/09/2016	N.D.		15/10/2016	N.D.	
05/08/2016	0,5		10/09/2016	N.D.		16/10/2016	0,3	
06/08/2016	0,5		11/09/2016	N.D.		17/10/2016	0,3	
07/08/2016	0,4		12/09/2016	N.D.		18/10/2016	0,4	
08/08/2016	0,4		13/09/2016	0,3		19/10/2016	0,3	
09/08/2016	0,3		14/09/2016	0,4		20/10/2016	0,2	
10/08/2016	0,4		15/09/2016	0,4				
11/08/2016	0,3		16/09/2016	0,3				
12/08/2016	0,4		17/09/2016	0,3				

Tabella D – Valore massimo giornaliero di SO₂ (µg/m³)

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
08/07/2016	N.D.	350	13/08/2016	1,2	350	18/09/2016	2,6	350
09/07/2016	1,7		14/08/2016	1,1		19/09/2016	3,3	
10/07/2016	1,3		15/08/2016	1,3		20/09/2016	3,0	
11/07/2016	1,4		16/08/2016	1,9		21/09/2016	2,0	
12/07/2016	2,5		17/08/2016	2,4		22/09/2016	1,3	
13/07/2016	2,9		18/08/2016	2,1		23/09/2016	1,1	
14/07/2016	1,9		19/08/2016	N.D.		24/09/2016	1,1	
15/07/2016	3,4		20/08/2016	N.D.		25/09/2016	1,1	
16/07/2016	2,0		21/08/2016	N.D.		26/09/2016	N.D.	
17/07/2016	1,0		22/08/2016	N.D.		27/09/2016	N.D.	
18/07/2016	1,2		23/08/2016	N.D.		28/09/2016	N.D.	
19/07/2016	1,2		24/08/2016	N.D.		29/09/2016	N.D.	
20/07/2016	1,0		25/08/2016	N.D.		30/09/2016	N.D.	
21/07/2016	1,4		26/08/2016	N.D.		01/10/2016	4,1	
22/07/2016	2,4		27/08/2016	N.D.		02/10/2016	2,2	
23/07/2016	2,5		28/08/2016	N.D.		03/10/2016	2,3	
24/07/2016	0,7		29/08/2016	N.D.		04/10/2016	2,4	
25/07/2016	1,0		30/08/2016	N.D.		05/10/2016	3,1	
26/07/2016	1,3		31/08/2016	1,3		06/10/2016	3,2	
27/07/2016	1,5		01/09/2016	1,2		07/10/2016	4,5	
28/07/2016	1,4		02/09/2016	1,4		08/10/2016	3,3	
29/07/2016	1,2		03/09/2016	2,1		09/10/2016	2,9	
30/07/2016	1,4		04/09/2016	1,4		10/10/2016	4,1	
31/07/2016	1,8		05/09/2016	2,1		11/10/2016	4,7	
01/08/2016	1,0		06/09/2016	2,9		12/10/2016	4,5	
02/08/2016	1,6		07/09/2016	2,0		13/10/2016	3,5	
03/08/2016	1,1		08/09/2016	2,8		14/10/2016	2,9	
04/08/2016	1,0		09/09/2016	2,5		15/10/2016	2,1	
05/08/2016	2,4		10/09/2016	2,4		16/10/2016	1,4	
06/08/2016	1,4		11/09/2016	4,7		17/10/2016	1,4	
07/08/2016	0,6		12/09/2016	1,3		18/10/2016	3,3	
08/08/2016	2,3		13/09/2016	1,6		19/10/2016	3,3	
09/08/2016	3,3		14/09/2016	1,5		20/10/2016	3,3	
10/08/2016	3,3		15/09/2016	3,5				
11/08/2016	N.D.		16/09/2016	1,5				
12/08/2016	1,3		17/09/2016	2,2				

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite	Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
08/07/2016	1,0	5	13/08/2016	1,0	5	18/09/2016	N.D.	5
09/07/2016	2,9		14/08/2016	1,2		19/09/2016	N.D.	
10/07/2016	1,2		15/08/2016	1,0		20/09/2016	N.D.	
11/07/2016	4,5		16/08/2016	2,4		21/09/2016	1,4	
12/07/2016	2,8		17/08/2016	2,0		22/09/2016	0,8	
13/07/2016	1,1		18/08/2016	12,6		23/09/2016	2,0	
14/07/2016	1,4		19/08/2016	4,5		24/09/2016	8,6	
15/07/2016	1,1		20/08/2016	4,7		25/09/2016	9,5	
16/07/2016	0,6		21/08/2016	4,5		26/09/2016	3,0	
17/07/2016	0,2		22/08/2016	1,0		27/09/2016	2,3	
18/07/2016	0,7		23/08/2016	0,6		28/09/2016	3,7	
19/07/2016	0,9		24/08/2016	1,5		29/09/2016	1,9	
20/07/2016	4,4		25/08/2016	1,0		30/09/2016	2,1	
21/07/2016	1,9		26/08/2016	1,7		01/10/2016	3,9	
22/07/2016	6,3		27/08/2016	1,8		02/10/2016	0,9	
23/07/2016	1,3		28/08/2016	7,1		03/10/2016	13,1	
24/07/2016	0,4		29/08/2016	4,1		04/10/2016	0,9	
25/07/2016	0,9		30/08/2016	3,2		05/10/2016	0,7	
26/07/2016	1,4		31/08/2016	5,5		06/10/2016	1,5	
27/07/2016	0,9		01/09/2016	5,1		07/10/2016	2,1	
28/07/2016	1,4		02/09/2016	1,4		08/10/2016	2,0	
29/07/2016	3,7		03/09/2016	1,6		09/10/2016	1,2	
30/07/2016	0,7		04/09/2016	1,3		10/10/2016	0,9	
31/07/2016	1,2		05/09/2016	2,6		11/10/2016	1,8	
01/08/2016	1,2		06/09/2016	1,2		12/10/2016	11,2	
02/08/2016	2,5		07/09/2016	1,3		13/10/2016	1,9	
03/08/2016	1,6		08/09/2016	N.D.		14/10/2016	0,8	
04/08/2016	1,5		09/09/2016	N.D.		15/10/2016	0,5	
05/08/2016	5,8		10/09/2016	N.D.		16/10/2016	0,5	
06/08/2016	2,0		11/09/2016	N.D.		17/10/2016	1,4	
07/08/2016	0,4		12/09/2016	N.D.		18/10/2016	4,2	
08/08/2016	0,5		13/09/2016	N.D.		19/10/2016	2,5	
09/08/2016	5,0		14/09/2016	N.D.		20/10/2016	0,8	
10/08/2016	19,8		15/09/2016	N.D.				
11/08/2016	1,5		16/09/2016	N.D.				
12/08/2016	0,4		17/09/2016	N.D.				

5 - Correlazione tra inquinanti

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

Correlazioni	NO ₂	CO	O ₃	PM10	BENZENE	SO ₂
NO ₂	1,00	0,20	-0,52	0,10	0,28	0,20
CO		1,00	-0,23	0,03	0,26	-0,01
O ₃			1,00	-0,02	-0,33	-0,25
PM10				1,00	0,13	-0,10
BENZENE					1,00	0,11
SO ₂						1,00

Si rileva come non vi siano buone correlazioni ($C > 0,70$) tra gli inquinanti.



6 - Conclusioni

La campagna veniva richiesta ad Arpa dal Comune di Carovigno (BR), con mail Prot. Arpa n. 22891 del 12/04/2016, al fine di monitorare le concentrazioni di particolato PM₁₀ in aria ambiente nel centro urbano nel periodo estivo e di stimare l'eventuale correlazione tra il particolato PM₁₀ e gli inquinanti gassosi nel centro urbano, quindi in assenza di contributi emissivi legati al riscaldamento domestico.

Nel 2011 (dal 18 gennaio al 19 febbraio 2011) era stata effettuata una prima campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nella stagione invernale nel centro abitato del Comune di Carovigno nello stesso sito, dalla quale era emersa una evidente criticità per il PM₁₀; ARPA aveva registrato, nei 62 giorni di campagna, una concentrazione media di PM₁₀ nel periodo pari a 57 µg/m³ quindi superiore al limite annuale pari a 40 µg/m³. si registrarono ben 36 superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ indicato dalla normativa vigente per il PM₁₀ (DLgs 155/2010), su un totale di 62 giorni di rilevamento (la normativa prevede un massimo di 35 superamenti all'anno della media giornaliera). Si è potuto concludere quindi che anche a Carovigno, come in altri comuni della provincia di Brindisi (es. a Torchiarolo), nella stagione invernale, vi è un contributo antropogenico al PM₁₀. Gli andamenti rilevati consentirono di ritenere che le sorgenti emissive di tipo locale che influenzano lo stato della qualità dell'aria in inverno possano essere dovute principalmente al riscaldamento civile. Durante la seconda campagna di monitoraggio con il mezzo mobile, effettuata sempre nello stesso sito, c/o Campo sportivo Via Caduti di Superga, ma nel periodo estivo, si è registrato un solo superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ per il PM₁₀ il 15.09.2016. I valori medi giornalieri di PM₁₀ registrati dalla stazione mobile della qualità dell'aria posta a Carovigno e la concentrazione media del periodo di monitoraggio sono confrontabili con quelle rilevate nello stesso periodo dalle centraline fisse site nel territorio provinciale di Brindisi, gestite da Arpa Puglia. La media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo della campagna di monitoraggio è risultata pari a 17 µg/m³, quindi inferiore al limite annuale pari a 40 µg/m³. Per gli altri inquinanti monitorati e normati, non si sono verificati durante la campagna di monitoraggio superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente. Tutto ciò considerato si può affermare che limitatamente alla durata della campagna di monitoraggio, non sono state rilevate particolari situazioni di criticità a carico della qualità dell'aria ambiente.

Brindisi, 07.02.2017

Il Direttore del Centro Regionale Aria

(Dott. Roberto Giua)

Il Direttore Scientifico ff

(Dott. Nicola Ungaro)

Il Funzionario P.O.

Qualità dell'Aria BR-LE-TA

(Dott.ssa Alessandra Nocioni)

GdL **Ufficio QA di BR-LE-TA**

Dott. Gaetano Saracino

Dott. Daniele Cornacchia

p.i. Mario Ricci

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

Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D. Lgs. 155/10 e s.m.i. (*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.

ANALITA	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
SO ₂	79
NO ₂	99
CO	80
O ₃	97
PM ₁₀ biorario	99
Benzene	85

I dati evidenziati in rosso non raggiungono il 75% di dati validi nel periodo campionato



Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

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

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

- SO₂ : fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore su filtri in fibra di vetro (Environnement);
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000).

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO₂: UNI EN 14212:2005;
- NO_x: UNI EN 14211:2005;
- CO: UNI EN 14626:2005;
- O₃: UNI EN 14625:2005;
- PM₁₀: UNI EN 12341:1999;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3

Immagini del sito di monitoraggio

