



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio:
comune di CAROVIGNO (BR)

Periodo di osservazione: **dal 18/01/11 al 19/03/11**

Sito di monitoraggio:
Campo Sportivo, presso Via Caduti di Superga



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Richiedente

Il Dipartimento Provinciale di ARPA Puglia di Brindisi ha effettuato una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Carovigno; tale attività rientrava nell'ambito della programmazione annuale di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico in provincia di Brindisi, orientato ad effettuare specifiche indagini volte a rilevare i livelli di inquinamento atmosferico nelle stagioni invernali e nei piccoli comuni della provincia nei quali è frequente l'uso della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico.

Sito di monitoraggio

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

Periodo di monitoraggio

dal 18/01/11 al 19/03/11

Cronologia della campagna di monitoraggio

Il laboratorio mobile (installato su veicolo FIAT DUCATO) per il monitoraggio della qualità dell'aria, in dotazione al DAP dell'Arpa di Brindisi, è stato posizionato nel sito di monitoraggio il giorno 14/01/2011. 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 18/01/2011, al termine delle attività di calibrazione degli strumenti effettuata a partire dal 17/01/2011; l'ultimo giorno di campionamento è stato il 19/03/2010. In complesso, la campagna è durata 62 giorni.

Gruppo di lavoro

I dati del laboratorio mobile sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dalla dott.sa Alessandra NOCIONI, con il supporto del p.i. sig. Pietro CAPRIOLI e dal sig. Matteo MANCA, in servizio presso il settore Territorio del DAP di Brindisi e sotto il coordinamento del Direttore dei Settore, dott. Roberto BARNABA.

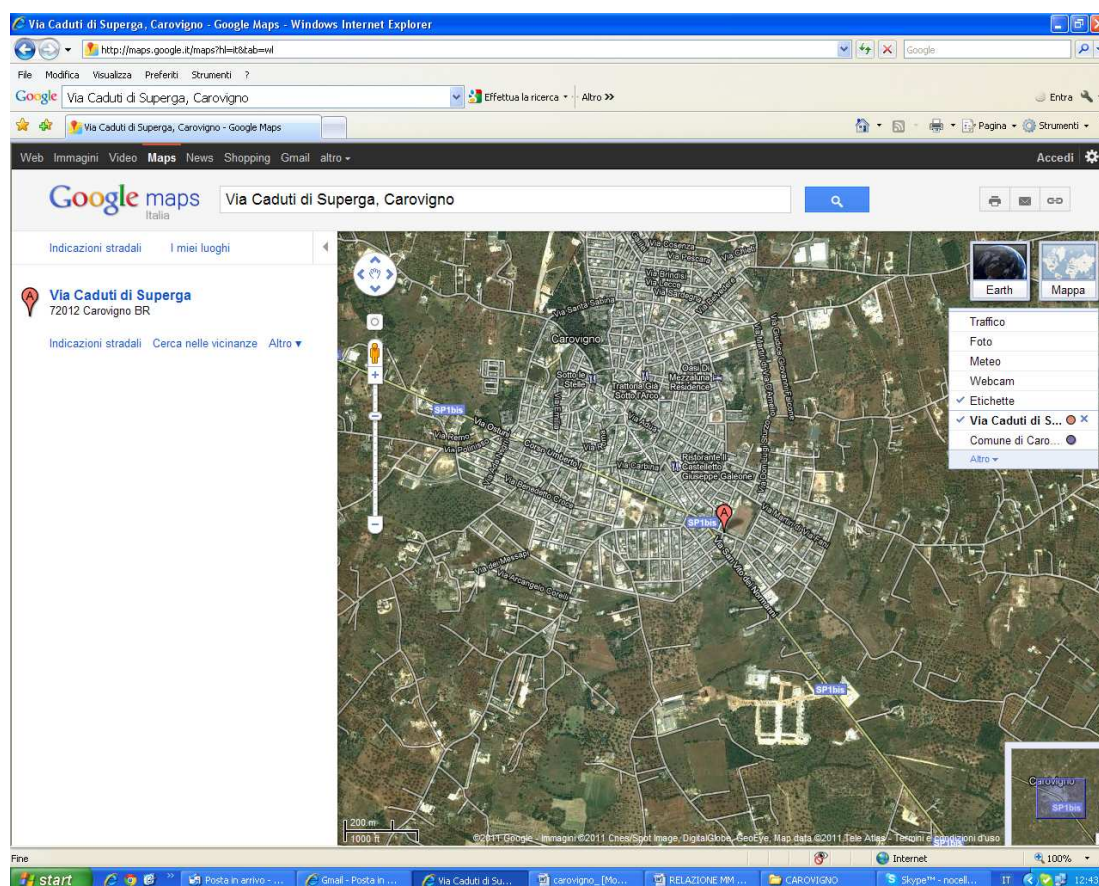
Indice

1. Sintesi della Relazione Tecnica	pag. 4
1.1 Sito di monitoraggio	
1.2 Inquinanti monitorati	
1.3 Parametri meteorologici rilevati	
1.4 Riferimenti normativi	
2. PM10	pag. 6
2.1 Andamento del PM10	
2.2 Correlazione tra inquinanti	
2.3 Giorno tipo di PM10, NO ₂ , CO, O ₃	
3. Andamento degli altri inquinanti	pag. 15
3.1 Concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃	
3.2 Concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂	
3.3 Concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore	
3.4 Concentrazione massima oraria di SO ₂	
3.5 Concentrazione media giornaliera di Benzene	
4. Conclusioni	pag. 26
Allegato I: Efficienza di campionamento	pag. 27
Allegato II: Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	pag. 28
Allegato III: Immagini del sito di monitoraggio	pag. 28

1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 14/01/2011 in Via Caduti di Superga, nel territorio comunale di Carovigno, nelle vicinanze del Campo Sportivo. Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana, essendo collocato nell'area periferica a Sud Est del comune, come evidenziato dall'ortofoto seguente (il sito è evidenziato in rosso).



Nel comune di Carovigno non sono presenti insediamenti produttivi tali da generare pressioni rilevanti sulla componente atmosferica. Ai fini dell'interpretazione dei dati di questa campagna, sono da considerarsi fondamentalmente gli impatti sulla popolazione dovuti alle attività civili o al trasporto, commisurati ad un paese con un numero di abitanti pari a circa 16.000.

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 (NOx), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, toluene, o-xilene (BTX), PM₁₀.



1.3 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette inoltre la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento Prevalente (DVP), Velocità Vento prevalente (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 per PM₁₀, CO, SO₂, NO₂, Benzene e Ozono.

2. PM₁₀

2.1 Andamento del PM₁₀

Nei 62 giorni di campagna, si sono registrati 36 superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ indicato dalla normativa vigente per il PM₁₀ (Dlgs 155/2010). La concentrazione media giornaliera più elevata è stata registrata il giorno 12 febbraio 2011 (120 µg/m³).

Si ritiene corretto analizzare i dati di PM₁₀ registrati a Carovigno, superiori al valore Limite, confrontandoli con quelli rilevati in altri siti di monitoraggio gestiti da Arpa e presenti in provincia di Brindisi; vi sono stati nel periodo 23 superamenti del Valore Limite sulla media giornaliera del PM₁₀ a Torchiarolo, mentre ben 36 a Carovigno, che è stato posto a confronto con gli altri siti (Mesagne, Torchiarolo, San Pancrazio S.no, San Pietro V.co, Brindisi-Via Taranto, Brindisi-Bozzano, Brindisi-Casale) ed è risultato quello con la concentrazione media di PM₁₀ nel periodo più elevata.

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico effettuato rientrava nella programmazione delle attività del DAP di Brindisi sul territorio provinciale ed era appunto orientato a svolgere specifiche indagini volte a rilevare i livelli di inquinamento atmosferico nelle stagioni invernali e nei piccoli comuni della provincia nei quali è frequente l'uso della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico.

E' stato possibile dedurre che anche a Carovigno, come già verificatosi anche a Torre S.S., a Ceglie e San Vito e come avviene nel corso di ogni inverno a Torchiarolo, vi è stato un contributo antropogenico significativo al PM₁₀. Gli andamenti rilevati consentono di ritenere che le sorgenti emissive di tipo locale che influenzano lo stato della qualità dell'aria del comune di Carovigno essere il traffico e/o il riscaldamento residenziale.

La rosa dell'inquinamento del PM₁₀ evidenzia un contributo evidente dai settori sottovento all'area urbana, in particolar modo per le concentrazioni più elevate.

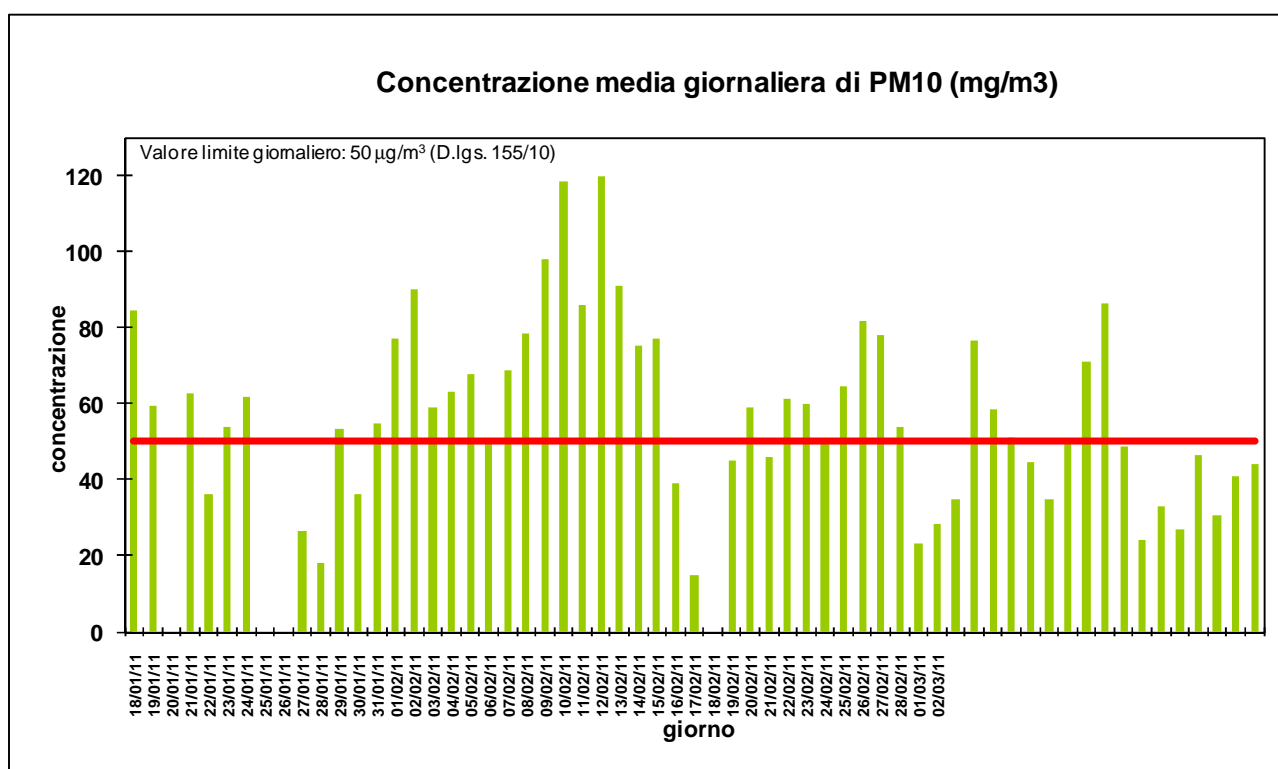
I fenomeni di superamento osservati mostrano significative analogie con quelli che si osservano stagionalmente in periodo invernale presso il sito Torchiarolo. Specifiche campagne di misura hanno dimostrato l'impatto a Torchiarolo della combustione della biomassa dagli impianti di riscaldamento residenziale tradizionali.

La normativa di riferimento prescrive come limite annuale per il PM₁₀ il valore di 40 µg/m³. Anche se il periodo di campionamento nel sito non ha coperto l'intero anno ma solo 62 giorni, a cavallo tra i mesi di gennaio, febbraio e marzo, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ nel periodo di monitoraggio è risultata pari a 57 µg/m³, superiore al valore annuale suddetto.

E' possibile evidentemente verificare dalla tabella seguente a pagina 8 che il valore medio di PM₁₀ misurato nell'intero periodo è superiore anche a quello registrato a Torchiarolo e ai valori registrati negli altri comuni della provincia e nello stesso periodo.

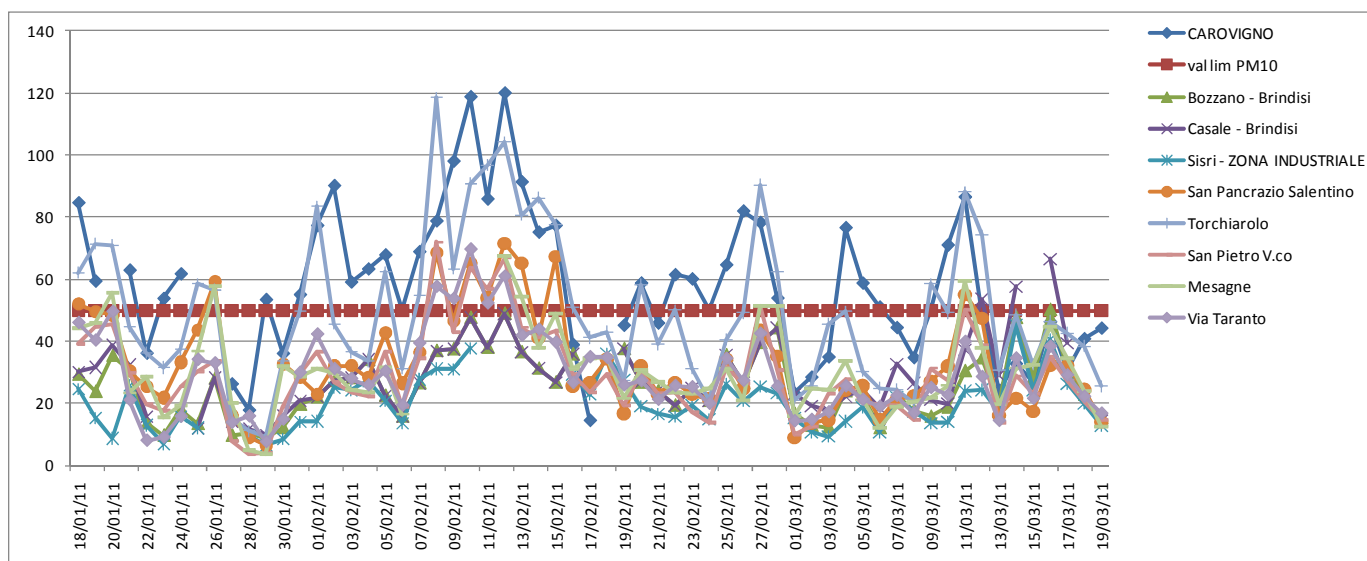
Periodo	Carovigno	Mesagne	S. Pietro V.co	S. Pancrazio	Torchiarolo	Brindisi-Casale	Brindisi-via dei Mille	Brindisi-Bozzano	Brindisi-Via Taranto
N. di superamenti del VL giornaliero del PM10 dal 19/01 al 20/03	36	7	5	8	23	3	1	0	5

Il grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere registrate durante la campagna di monitoraggio, dal 18 gennaio al 19 marzo 2011.



Il grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere di alcuni siti di monitoraggio fissi della qualità dell'aria, registrate durante il periodo relativo alla campagna a Carovigno, dal 18 gennaio al 19 marzo 2011. Significativo l'andamento delle concentrazioni di PM10 a Carovigno posto a confronto con Torchiarolo, sito brindisino per il quale si registrano durante ogni stagione invernale le medie giornaliere di PM10 più elevate rispetto a quelle di tutti gli altri siti pugliesi.

Anche la media del periodo è risultata superiore a Carovigno, con 57 µg/m³, (con 36 superamenti del VL di 50 µg/m³) posta a confronto con la media di Torchiarolo di 50 µg/m³ (con 23 superamenti del valore limite normativo).



Si confrontano nella tabella seguente il numero delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 (in rosso sono evidenziate quelle che superano il valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nel periodo di monitoraggio a Carovigno con quelle misurate in altri siti di monitoraggio fissi in provincia di Brindisi.

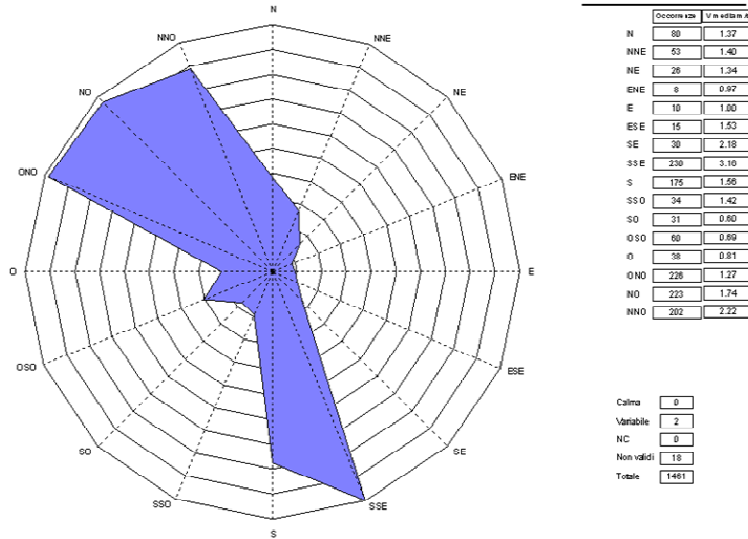
DATA	CAROVIGNO	Bozzano-Brindisi	Casale - Brindisi	Sisri - Z. I.	San Pancrazio S.no	Torchiarolo	San Pietro V.co	Mesagne	Via Taranto	val lim PM10
18/01/11	84	29	30	25	52	62	39	44	46	50
19/01/11	59	24	32	15	50	71	45	46	40	50
20/01/11	ND	35	39	9	48	71	45	56	50	50
21/01/11	63	31	32	26	30	45	30	23	21	50
22/01/11	36	14	16	13	25	36	20	28	8	50
23/01/11	54	10	ND	7	22	32	18	15	9	50
24/01/11	62	18	ND	16	33	37	25	19	16	50
25/01/11	ND	13	12	12	44	59	30	37	34	50
26/01/11	ND	28	28	ND	59	56	34	58	33	50
27/01/11	26	10	14	ND	16	15	8	20	14	50
28/01/11	18	10	12	10	9	11	4	5	16	50
29/01/11	53	9	10	6	6	9	4	4	8	50
30/01/11	36	12	16	8	33	34	19	32	15	50
31/01/11	55	20	21	14	28	50	30	29	30	50
01/02/11	77	22	22	14	23	83	37	31	42	50
02/02/11	90	27	27	25	32	46	27	30	31	50
03/02/11	59	28	28	24	32	37	24	24	28	50
04/02/11	63	34	34	27	28	34	22	23	26	50
05/02/11	68	22	22	21	43	62	37	32	30	50
06/02/11	50	16	16	14	26	31	19	17	19	50
07/02/11	69	26	26	28	36	55	34	ND	39	50
08/02/11	79	37	37	31	69	119	72	ND	58	50
09/02/11	98	37	37	31	46	63	43	ND	54	50
10/02/11	119	48	48	38	65	91	64	ND	70	50
11/02/11	86	38	38	ND	54	97	57	ND	52	50
12/02/11	120	49	49	ND	72	104	67	67	61	50
13/02/11	91	36	36	ND	65	81	44	54	42	50

14/02/11	75	31	31	ND	41	86	41	38	44	50
15/02/11	77	27	27	ND	67	78	43	49	40	50
16/02/11	39	36	36	29	26	51	30	31	27	50
17/02/11	15	ND	ND	23	27	41	24	35	35	50
18/02/11	ND	ND	ND	36	34	43	30	35	35	50
19/02/11	45	38	38	27	17	27	19	22	26	50
20/02/11	59	27	27	19	32	58	30	31	27	50
21/02/11	46	24	24	17	23	39	23	27	21	50
22/02/11	61	19	19	16	27	50	23	23	26	50
23/02/11	60	25	25	19	23	31	17	23	25	50
24/02/11	50	21	21	15	21	21	14	25	20	50
25/02/11	65	36	36	26	34	41	32	31	34	50
26/02/11	82	27	27	21	25	49	26	21	27	50
27/02/11	78	39	39	25	44	90	52	51	42	50
28/02/11	54	44	44	23	35	62	31	51	25	50
01/03/11	23	17	23	15	9	21	10	16	14	50
02/03/11	29	13	19	11	14	26	13	25	15	50
03/03/11	35	12	18	9	15	46	23	24	17	50
04/03/11	77	24	22	14	24	50	28	34	26	50
05/03/11	59	23	24	19	26	30	20	21	21	50
06/03/11	51	12	18	11	15	25	20	12	19	50
07/03/11	44	23	33	22	21	25	19	19	22	50
08/03/11	35	18	26	18	22	20	15	21	17	50
09/03/11	50	16	21	14	27	58	31	22	25	50
10/03/11	71	19	20	14	32	49	27	26	23	50
11/03/11	86	30	37	24	55	88	50	60	40	50
12/03/11	49	35	53	24	47	74	39	38	29	50
13/03/11	24	20	29	17	16	31	14	20	14	50
14/03/11	33	48	58	45	22	49	29	31	35	50
15/03/11	27	28		24	18	33	23	32	22	50
16/03/11	46	50	66	41	32	46	35	45	38	50
17/03/11	31	31	39	26	32	43	27	35	29	50
18/03/11	41	23		20	24	38	21	24	22	50
19/03/11	44	15	14	13	14	26	15	12	17	50
MEDIA PERIODO	57	26	29	20	33	50	29	30	29	50

Di seguito si riportano le rose dei venti e dell'inquinamento da PM10 nel sito di monitoraggio, ottenute incrociando i dati orari di direzione e velocità del vento prevalente con le concentrazioni biorarie di PM10.

Rosa dei Venti

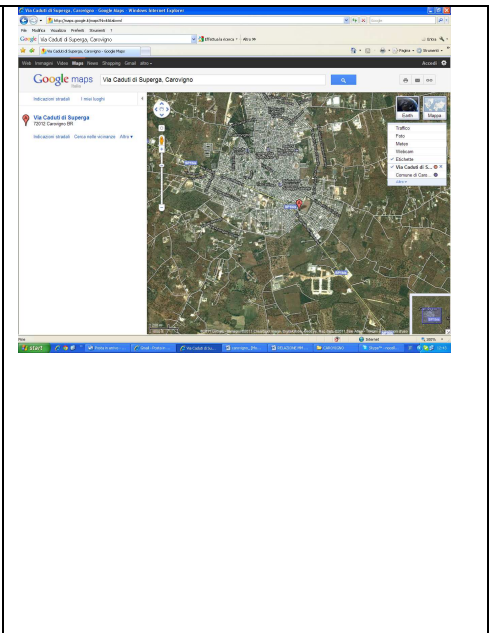
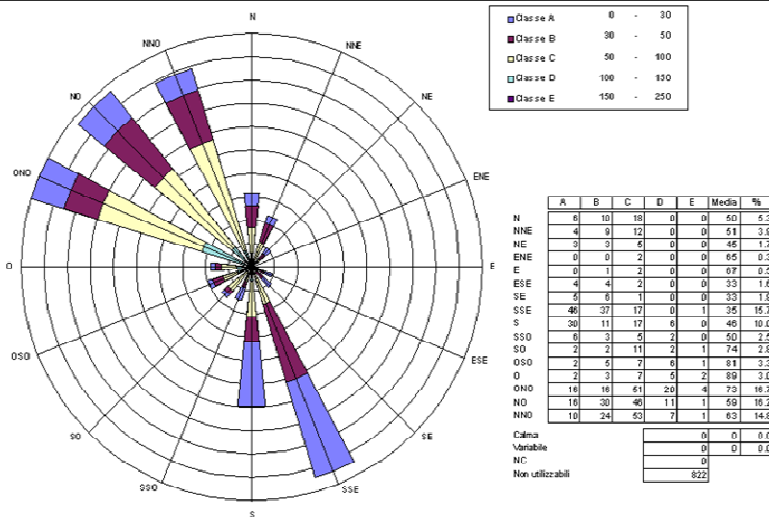
Rete SIMAGE Brindisi Stazione Carovigno Valori dal giorno 19/01/2011 Al giorno 20/03/2011



Si può osservare nel grafico seguente come non vi sia una sola netta direzione prevalente di provenienza del particolato fine; le polveri provenivano nelle concentrazioni più elevate (tra 50 e 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in parte da ONO, da NO, da NNO (area urbana) e in quelle più basse (inferiori a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) da SSE.

Rosa dell'Inquinamento

Rete SIMAGE Brindisi Stazione Carovigno Monitor PM10
 Valori dal giorno 19/01/2011 Al giorno 20/03/2011 Stazione (DV) Carovigno Monitor (DV) D.V.



Si sono avuti circa 20 giorni di piovosità più o meno variabile. Le Temperature medie in °C e la quantità di pioggia accumulata in mm di acqua nel periodo del monitoraggio sono riportate nella tabella seguente.

Mese/Anno	Giorno	PIOGGIA (mm H ₂ O)	TEMP (°C)
gen-11	19	0	10.8
gen-11	20	0.4	11.1
gen-11	21	0.2	10.4
gen-11	22	4.4	8.9
gen-11	23	0	7.9
gen-11	24	0	6
gen-11	25	1.2	4.7
gen-11	26	0	5.2
gen-11	27	8.4	8
gen-11	28	26.6	8.7
gen-11	29	0.6	9.7
gen-11	30	1.2	10
gen-11	31	0	9.7
feb-11	1	0	9.6
feb-11	2	0	9.5
feb-11	3	0	10.2
feb-11	4	0	9.9
feb-11	5	0	10.6
feb-11	6	0	12.1
feb-11	7	0	12
feb-11	8	0	12.2
feb-11	9	0	10.5
feb-11	10	0	10.7
feb-11	11	0	9.8
feb-11	12	0	10.2
feb-11	13	0	10.6
feb-11	14	0	11.1
feb-11	15	0	10.2
feb-11	16	0.2	10.3
feb-11	17	0	13
feb-11	18	7	13.4
feb-11	19	0	11.5
feb-11	20	0	10.5
feb-11	21	1.8	10.8
feb-11	22	0	9.3
feb-11	23	5.6	8.1
feb-11	24	22.2	6
feb-11	25	3.2	6.8



feb-11	26	2.8	5.2
feb-11	27	0	9.5
Mese/Anno	Giorno	PIOGGIA (mm H2O)	TEMP (°C)
feb-11	28	3.2	9.3
mar-11	1	29.8	11
mar-11	2	0.4	11
mar-11	3	5.2	11.3
mar-11	4	0	11.3
mar-11	5	18.2	10.8
mar-11	6	15.2	9.7
mar-11	7	0.2	6.9
mar-11	8	0	5.8
mar-11	9	0	7.4
mar-11	10	0	7.7
mar-11	11	0	9.3
mar-11	12	0	10.4
mar-11	13	0.6	12.4
mar-11	14	0.2	14.3
mar-11	15	0	14.5
mar-11	16	1.2	15.1
mar-11	17	0.2	15.4
mar-11	18	2.8	13.3
mar-11	19	5.2	12.4

2.2 Correlazione tra inquinanti

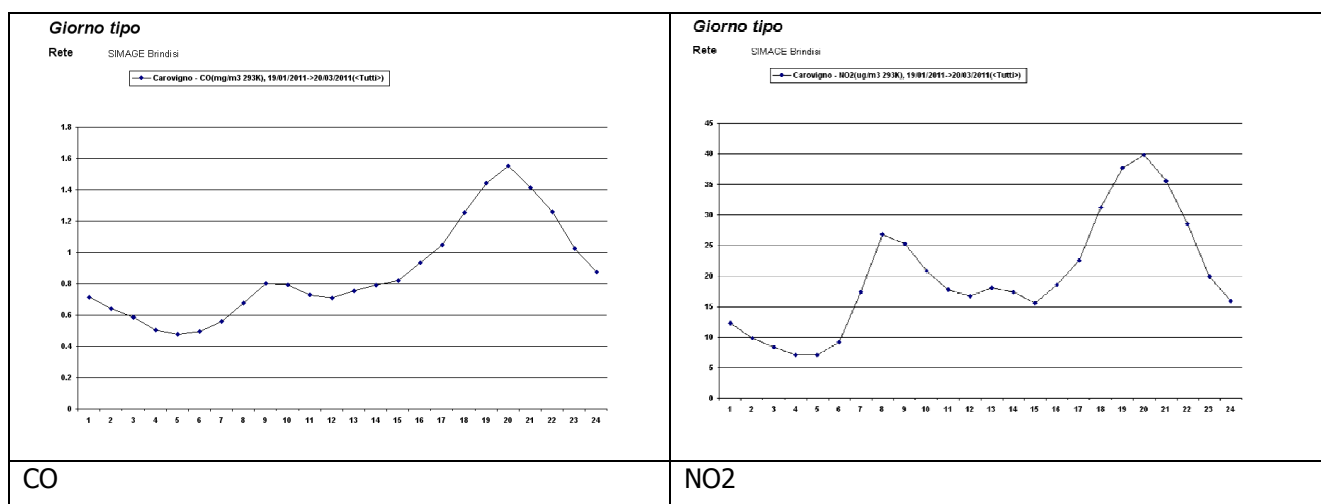
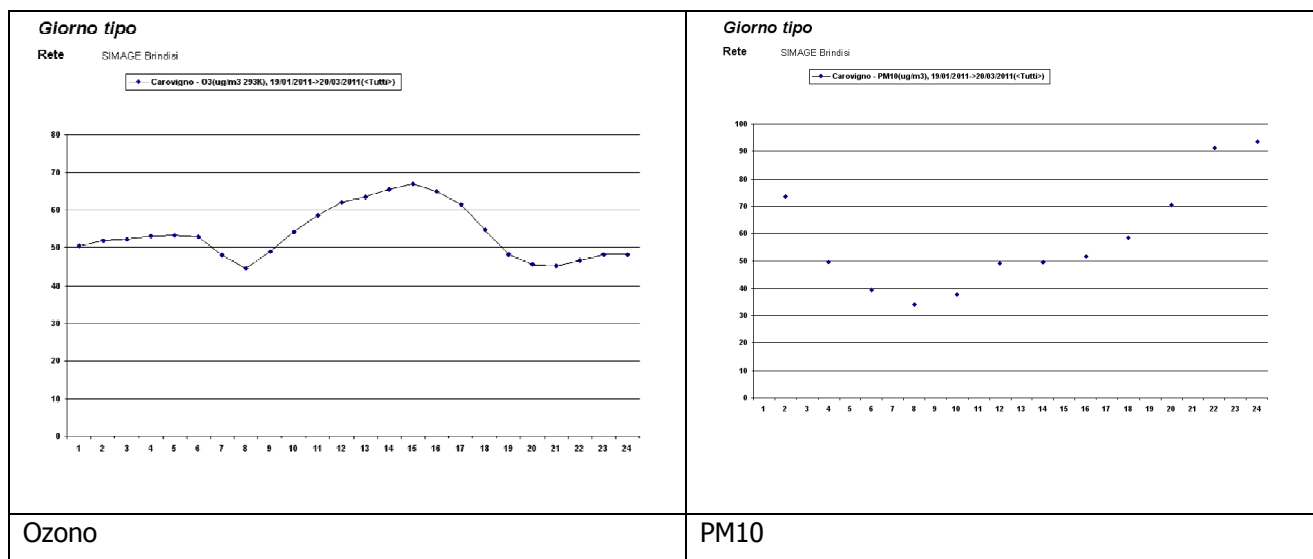
Di sotto sono riportati i coefficienti di correlazione tra i valori orari degli inquinanti PM10, NO₂, CO e ozono.

Correlazioni	NO2	CO	OZONO	PM10
NO2	1.0	0.9	0.5	0.5
CO	0.9	1.0	0.5	0.6
OZONO	0.5	0.5	1.0	0.4
PM10	0.5	0.6	0.4	1.0

Si rileva come le correlazioni tra i 4 inquinanti siano molto basse e in certi casi prossime a 0.5. La migliore correlazione si riscontra tra il CO e l'NO₂ (0.9); tra PM10 e CO è pari a 0.6.

2.3 - Giorno tipo di PM₁₀, NO₂, O₃

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





L'NO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento con due massimi orari, caratterizzato da un picco nelle prime ore del mattino (intorno alle 8), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (dalle 19 alle 20) e infine un decremento notturno.

Per il PM₁₀ l'andamento è differente per l'assenza del picco mattutino; i picchi non sono così accentuati come per l'NO₂. Esso si caratterizza per i massimi serali (dalle ore 21 in poi), con un decremento tra le 10 e le 15 e l'assenza del marcato picco mattutino che si ha per l'NO₂. La rosa dell'inquinamento evidenzia un contributo alle concentrazioni di PM10 in particolare dai settori sottovento all'area urbanizzata.

Il grafico dell'andamento del Monossido di Carbonio (CO) è simile a quello dell'NO₂ e mostra due picchi, con un aumento nelle prime ore del mattino (intorno alle 8-9), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco molto più netto in serata (dalle 20 alle 21).

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 della giornata.

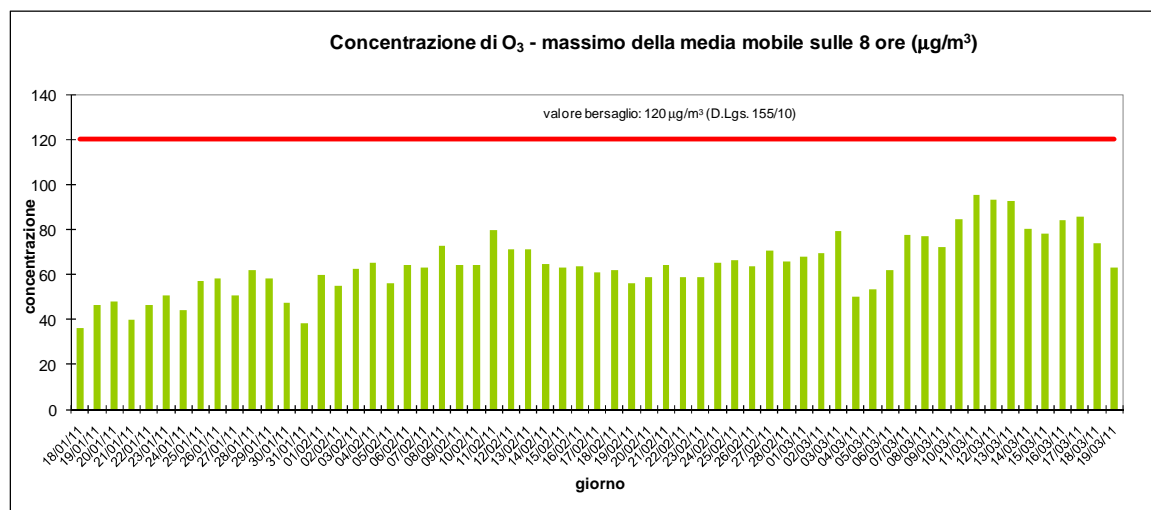
3. Andamento degli altri inquinanti

Per nessuno degli inquinanti monitorati quali NO₂, O₃, SO₂ e CO e sono stati registrati superamenti dei limiti di

La percentuale di dati validi è stata per la maggior parte degli inquinanti di superiore al 75%, percentuale di dati minima richiesta dalla normativa di riferimento, tranne che per il benzene.

3.1 – Concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

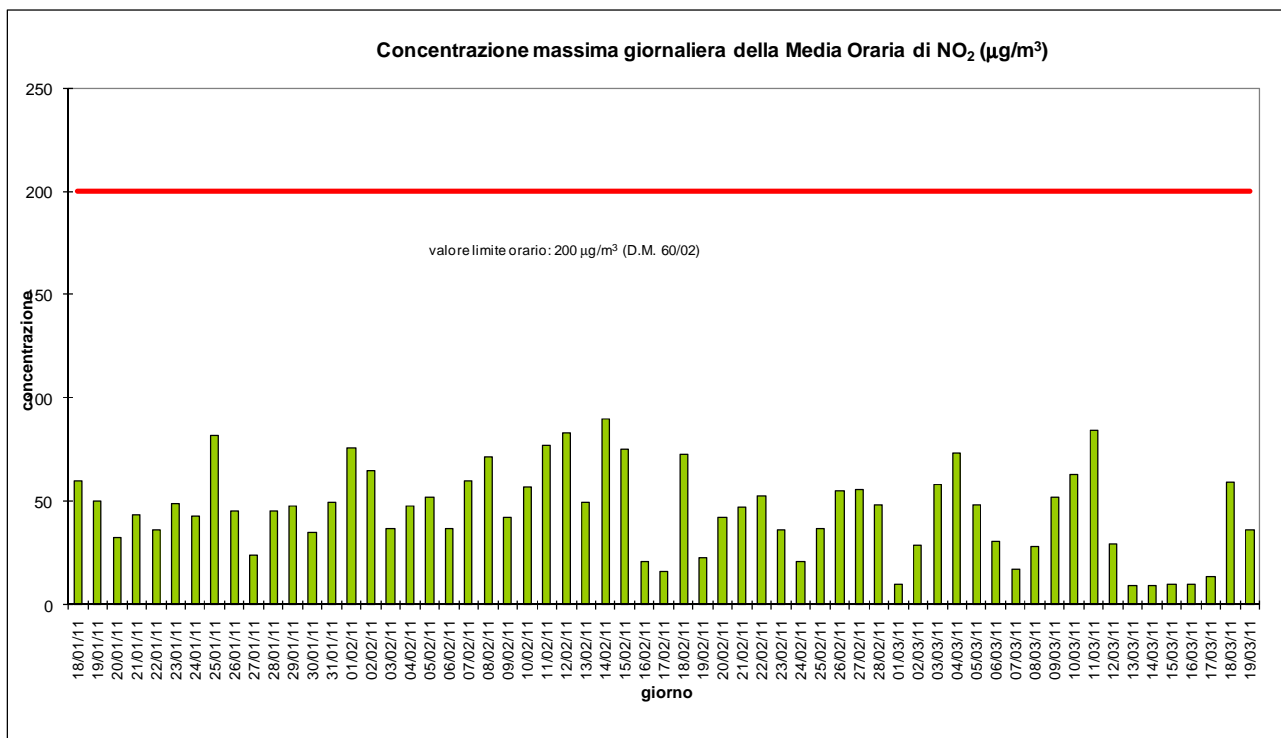
I dati rilevati confermano un andamento tipicamente invernale, con valori orari decisamente bassi. Per l'ozono non è mai stato superato il valore limite per la protezione della salute umana, fissato dal D. Lgs. 155/10. È da sottolineare che valori di ozono elevati sono frequenti nei mesi estivi nei territori caratterizzati da forte irraggiamento solare, quale è la nostra regione. L'ozono nella parte bassa dell'atmosfera si forma infatti per reazioni tra altre sostanze, dette precursori. Queste reazioni sono catalizzate dalla radiazione solare e, pertanto, nelle regioni geografiche caratterizzate da forte irraggiamento solare valori alti di ozono, soprattutto nella stagione estiva, sono attesi.



NOTA: 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 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.

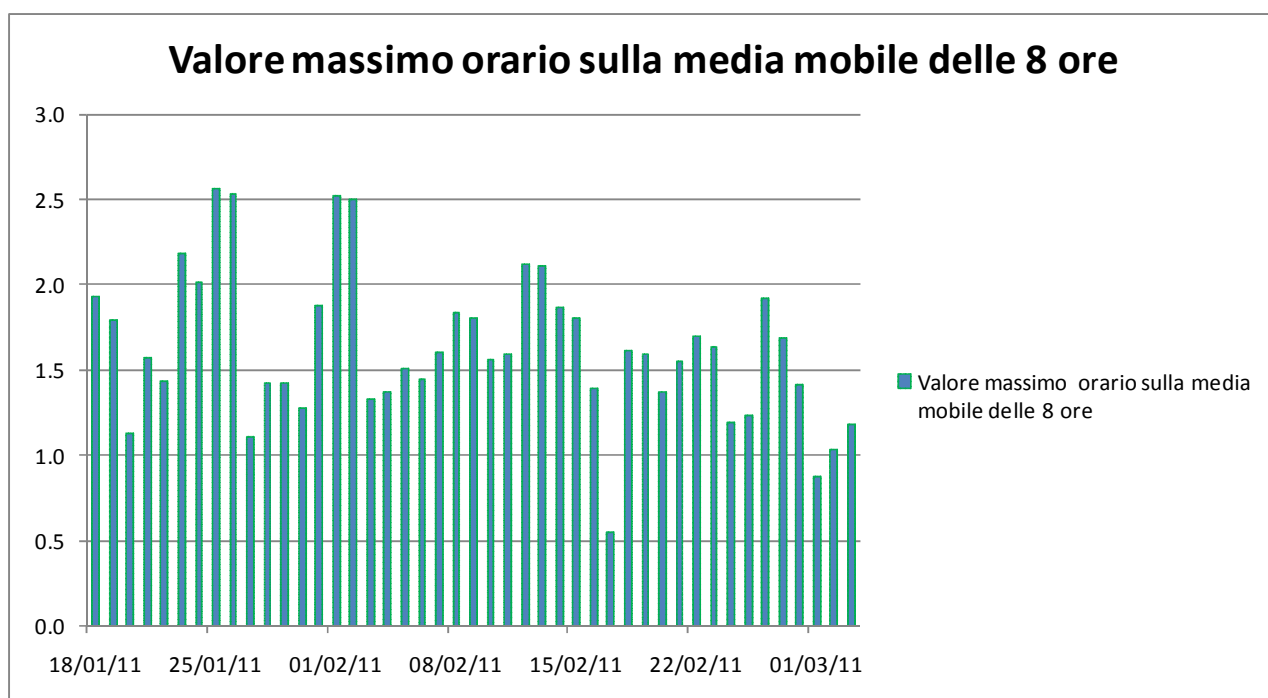
3.2 - Grafico della Concentrazione massima giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³)

I dati orari validi rilevati per l'NO₂ mostrano valori decisamente bassi, come mostrato nel grafico seguente in confronto alla normativa di riferimento, DLgs 155/2010.

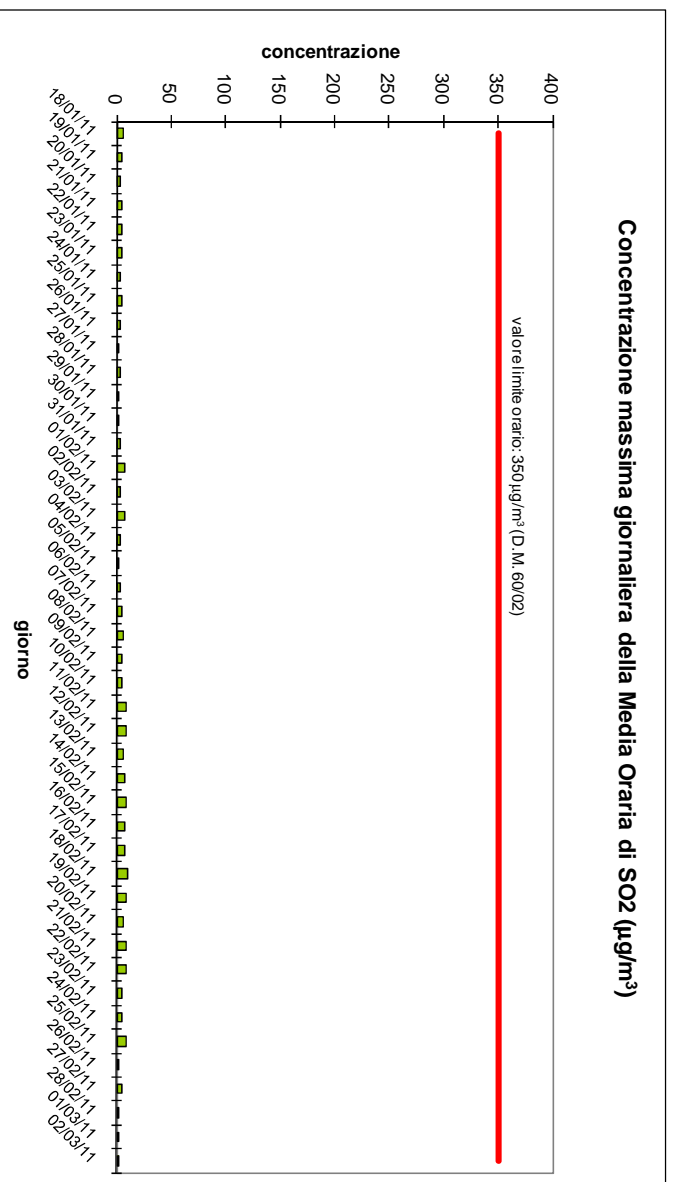


3.3 - Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

I dati orari validi rilevati anche per il CO mostrano valori decisamente bassi, molto inferiori al valore limite normativo previsto dal DLgs 155/2010 (10 mg/m³), come mostrato nel grafico seguente.

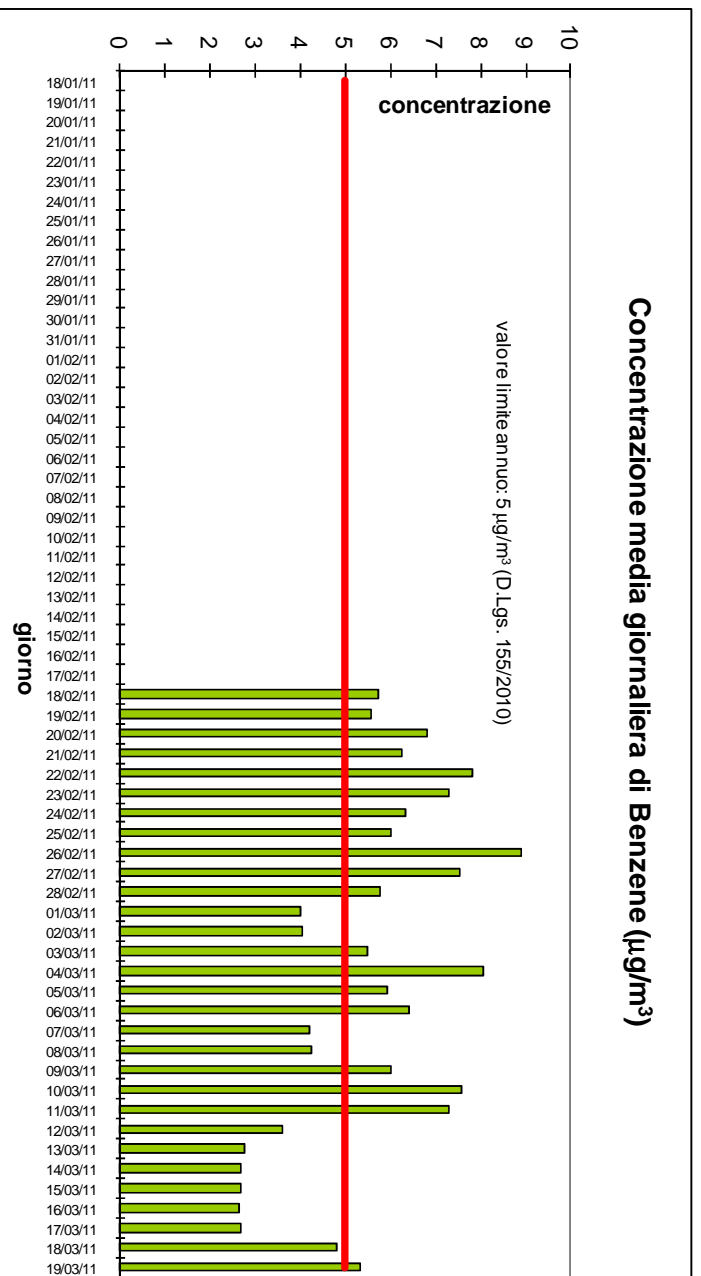


3.4 - Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)



3.5 – Grafico della concentrazione di Benzene – Media Giornaliera (µg/m³)

I dati orari validi rilevati per il benzene mostrano valori elevati, come mostrato nel grafico seguente in confronto alla normativa di riferimento, D.Lgs. 155/2010.



3.6 – Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM10

Tabella A – Valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

data	valore massimo giornaliero	livello attenzione
	media mobile 8h	
18/01/11	36	180
19/01/11	47	
20/01/11	48	
21/01/11	40	
22/01/11	46	
23/01/11	51	
24/01/11	44	
25/01/11	57	
26/01/11	58	
27/01/11	51	
28/01/11	62	
29/01/11	58	
30/01/11	48	
31/01/11	38	
01/02/11	60	
02/02/11	55	
03/02/11	63	
04/02/11	65	
05/02/11	56	
06/02/11	64	
07/02/11	63	
08/02/11	73	
09/02/11	64	
10/02/11	64	
11/02/11	80	
12/02/11	71	
13/02/11	71	
14/02/11	65	
15/02/11	63	
16/02/11	64	
17/02/11	61	
18/02/11	62	
19/02/11	56	
20/02/11	59	

21/02/11	64	
22/02/11	59	
23/02/11	59	
24/02/11	65	
25/02/11	66	
26/02/11	64	
27/02/11	71	
28/02/11	66	
01/03/11	68	
02/03/11	70	
03/03/11	79	
04/03/11	50	
05/03/11	53	
06/03/11	62	
07/03/11	78	
08/03/11	77	
09/03/11	72	
10/03/11	85	
11/03/11	95	
12/03/11	93	
13/03/11	93	
14/03/11	80	
15/03/11	78	
16/03/11	84	
17/03/11	85	
18/03/11	74	
19/03/11	63	

NOTA 2: 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 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.

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

data	valore massimo giornaliero		Valore limite 1h
	media 1h		
18/01/11	60		200
19/01/11	50		
20/01/11	32		
21/01/11	44		
22/01/11	36		
23/01/11	49		
24/01/11	43		
25/01/11	82		
26/01/11	45		
27/01/11	24		
28/01/11	45		
29/01/11	48		
30/01/11	35		
31/01/11	50		
01/02/11	76		
02/02/11	65		
03/02/11	37		
04/02/11	48		
05/02/11	52		
06/02/11	37		
07/02/11	60		
08/02/11	72		
09/02/11	42		
10/02/11	57		
11/02/11	77		
12/02/11	83		
13/02/11	50		
14/02/11	90		
15/02/11	75		
16/02/11	21		
17/02/11	16		
18/02/11	73		
19/02/11	23		
20/02/11	42		
21/02/11	47		
22/02/11	53		

23/02/11	36	
24/02/11	21	
25/02/11	37	
26/02/11	55	
27/02/11	56	
28/02/11	49	
01/03/11	10	
02/03/11	29	
03/03/11	58	
04/03/11	73	
05/03/11	48	
06/03/11	31	
07/03/11	17	
08/03/11	28	
09/03/11	52	
10/03/11	63	
11/03/11	84	
12/03/11	30	
13/03/11	10	
14/03/11	10	
15/03/11	10	
16/03/11	10	
17/03/11	14	
18/03/11	60	
19/03/11	36	

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

data	valore massimo giornaliero	Valore limite 8h
	media mobile 8h	
18/01/11	1.9	10 mg/m3
19/01/11	1.8	
20/01/11	1.1	
21/01/11	1.6	
22/01/11	1.4	
23/01/11	2.2	
24/01/11	2.0	
25/01/11	2.6	
26/01/11	2.5	
27/01/11	1.1	
28/01/11	1.4	
29/01/11	1.4	
30/01/11	1.3	
31/01/11	1.9	
01/02/11	2.5	
02/02/11	2.5	
03/02/11	1.3	
04/02/11	1.4	
05/02/11	1.5	
06/02/11	1.4	
07/02/11	1.6	
08/02/11	1.8	
09/02/11	1.8	
10/02/11	1.6	
11/02/11	1.6	
12/02/11	2.1	
13/02/11	2.1	
14/02/11	1.9	
15/02/11	1.8	
16/02/11	1.4	
17/02/11	0.5	
18/02/11	1.6	
19/02/11	1.6	
20/02/11	1.4	
21/02/11	1.6	
22/02/11	1.7	
23/02/11	1.6	
24/02/11	1.2	



25/02/11	1.2	
26/02/11	1.9	
27/02/11	1.7	
28/02/11	1.4	
01/03/11	0.9	
02/03/11	1.0	
03/03/11	1.2	
04/03/11	1.3	
05/03/11	1.5	
06/03/11	1.6	
07/03/11	1.8	
08/03/11	1.9	
09/03/11	2.1	
10/03/11	2.2	
11/03/11	2.4	
12/03/11	2.5	
13/03/11	2.7	
14/03/11	2.8	
15/03/11	3.0	
16/03/11	3.1	
17/03/11	3.3	
18/03/11	3.4	
19/03/11	3.6	

Tabella D - Valore medio giornaliero di BENZENE (mg/m³)

DATA	BENZENE	lim. Annuale Benzene
18/01/11	ND	5
19/01/11	ND	5
20/01/11	ND	5
21/01/11	ND	5
22/01/11	ND	5
23/01/11	ND	5
24/01/11	ND	5
25/01/11	ND	5
26/01/11	ND	5
27/01/11	ND	5
28/01/11	ND	5
29/01/11	ND	5
30/01/11	ND	5
31/01/11	ND	5
01/02/11	ND	5
02/02/11	ND	5
03/02/11	ND	5
04/02/11	ND	5
05/02/11	ND	5
06/02/11	ND	5
07/02/11	ND	5
08/02/11	ND	5
09/02/11	ND	5
10/02/11	ND	5
11/02/11	ND	5
12/02/11	ND	5
13/02/11	ND	5
14/02/11	ND	5
15/02/11	ND	5
16/02/11	ND	5
17/02/11	ND	5
18/02/11	5.7	5
19/02/11	5.6	5
20/02/11	6.8	5
21/02/11	6.2	5
22/02/11	7.8	5
23/02/11	7.3	5
24/02/11	6.3	5
25/02/11	6.0	5



26/02/11	8.9	5
27/02/11	7.5	5
28/02/11	5.8	5
01/03/11	4.0	5
02/03/11	4.1	5
03/03/11	5.5	5
04/03/11	8.1	5
05/03/11	5.9	5
06/03/11	6.4	5
07/03/11	4.2	5
08/03/11	4.2	5
09/03/11	6.0	5
10/03/11	7.6	5
11/03/11	7.29	5
12/03/11	3.6	5
13/03/11	2.8	5
14/03/11	2.7	5
15/03/11	2.7	5
16/03/11	2.6	5
17/03/11	2.7	5
18/03/11	4.8	5
19/03/11	5.3	5

4 - CONCLUSIONI

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico effettuato rientrava nella programmazione delle attività del DAP di Brindisi sul territorio provinciale ed era orientato a svolgere specifiche indagini volte a rilevare i livelli di inquinamento atmosferico nella stagione invernale e nei piccoli comuni della provincia nei quali è frequente l'uso della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico.

Durante la campagna di monitoraggio (dal 18 gennaio al 19 marzo 2011) a Carovigno nel sito Via Caduti di Superga, si sono registrati 36 superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ indicato dalla normativa vigente per il PM10 (DLgs 155/2010), su un totale di 62 giorni di rilevamento, nelle date indicate nelle tabelle riportate al paragrafo 2.

ARPA ha registrato, in concomitanza al monitoraggio nel comune di Carovigno, anche alcuni superamenti del valore limite giornaliero prescritto per il PM10 a Torchiarolo e in altre le stazioni fisse che gestisce nel territorio brindisino (cfr. www.arpa.puglia.it); i valori registrati per tutti gli altri inquinanti monitorati sono risultati bassi e inferiori ai limiti normativi.

Nei 62 giorni di campagna, la concentrazione media di PM10 nel periodo è stata di 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il numero di superamenti del VL di PM10 valutati a Carovigno e la concentrazione media del periodo di monitoraggio sono state confrontate con quelle rilevate nello stesso periodo dalle centraline fisse site nel territorio provinciale e nel comune di Brindisi, gestiti da Arpa Puglia. Si è potuto dedurre quindi che anche a Carovigno, come avviene a Torre SS, Ceglie, San Vito dei Normanni, Torchiarolo, vi è un contributo antropogenico al PM10. Gli andamenti rilevati consentono di ritenere che le sorgenti emissive di tipo locale che influenzano lo stato della qualità dell'aria del comune di Carovigno possano essere dovute principalmente al riscaldamento civile. E' stato possibile verificare che il valore medio di PM10 misurato nell'intero periodo è persino superiore a quello registrato a Torchiarolo e ai valori registrati negli altri comuni della provincia.

I fenomeni di superamento osservati mostrano significative analogie con quelli che si osservano stagionalmente in periodo invernale presso il sito Torchiarolo. Specifiche campagne di misura hanno dimostrato l'impatto a Torchiarolo della combustione della biomassa dagli impianti di riscaldamento residenziale tradizionali. Per valutare se analoghe sorgenti possono essere causa dei fenomeni di inquinamento rilevati a Carovigno, è fondamentale stabilire se il fenomeno osservato è stagionale. Pertanto, questa Agenzia valuterà l'opportunità di programmare lo svolgimento di una nuova campagna di monitoraggio nello stesso sito ma nella stagione estiva.

Brindisi, 06/09/2011

Per la U.O. Aria dei Servizi Territoriali del DAP di Brindisi:

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**

Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D.Lgs. 155/10 (allegato VII e allegato XI) stabilisce che 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, debbano essere utilizzati i criteri indicati nella tabella di seguito riportata.

Tabella: dall' allegato XI del D. Lgs. 155/2011 – 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.

La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori del laboratorio mobile sottolineando che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, non essendo questo dato, calcolato su base mensile, raffrontabile con alcun parametro normativo. Infatti, l'efficienza di funzionamento di un analizzatore, in termini di percentuale relativa alla raccolta minima di dati, è un parametro che deve essere calcolato nell'arco di un anno.

In rosso sono evidenziati gli analizzatori per i quali si sono avute percentuali di dati validi inferiori a quanto indicato dalla normativa in vigore. 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 S.p.A., società responsabile della manutenzione.

ANALIZZATORE	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
SO ₂	99
NO ₂	99
CO	98
O ₃	100
PM ₁₀	89
Benzene	49

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.M. 60/02.

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

- SO₂ : fluorescenza (Modello 100 A, Teledyne API);
- NOx: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API 200A);
- 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 400A);
- 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 MP101M);
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata e Rilevatore FID (ENVIRONMENT VOC 71M).
-

Allegato III – Immagini del sito di monitoraggio

