

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio:
comune di TORRE S.S. (BR)
Scuola Media "Giuseppe Mazzini" su
Via prov.le per Erchie



Periodo di osservazione: **16/07/11 - 25/08/11**



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Richiedente

Il Dipartimento Provinciale di ARPA Puglia di Brindisi ha svolto una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di TORRE S.S.; era stata già effettuata una prima campagna con lo stesso mezzo mobile ma in un periodo invernale, dal 05/12/08 al 08/01/09. L'attività svolta rientra 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 a seguito di ripetute richieste pervenute da parte del Comune di TORRE S.S. (nota del 27/11/2009 prot. 15744, nota del 31/05/2010 prot. 7603 e infine con nota del 12/10/2010). Per cause non imputabili ad Arpa, la campagna si è potuta svolgere soltanto a partire dal mese di luglio 2011.

Sito di monitoraggio

Comune di TORRE S.S. (BR) – Scuola Media Giuseppe Mazzini sita a Torre Santa Susanna. sulla via Provinciale per Erchie.

COORDINATE GEOGRAFICHE

LAT 40° 27' 43" , LONG 17° 44' 07"

Periodo di monitoraggio

dal 16/07/11 al 25/08/11

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 12/07/2011. Nelle giornate successive sono stati attivati gli strumenti e calibrati (il 15/07/2011) dai tecnici della Project Automation S.p.A.

Il primo giorno di raccolta di dati validi è stato il 16/07/2011, al termine delle attività di calibrazione degli strumenti effettuata il 15/07/2011; l'ultimo giorno di campionamento è stato il 25/08/2011. Il mezzo è stato disattivato il 26/08/2011. In complesso, la campagna è durata 41 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 del 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. 12
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	
3.6 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM10	
4. Conclusioni	pag. 20
Allegato I: Efficienza di campionamento	pag. 21
Allegato II: Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	pag. 22

1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato nel cortile della Scuola Media Giuseppe Mazzini sita a Torre Santa Susanna sulla via Provinciale per Erchie, nello stesso sito dove era stata svolta la prima campagna.

Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana, poiché collocato nell'area periferica del comune (come evidenziato dall'ortofoto seguente in rosso).



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 12/07/2011. Nelle giornate successive sono stati attivati gli strumenti e calibrati (il 15/07/2011) dai tecnici della Project Automation S.p.A.

Il primo giorno di raccolta di dati validi è il 16/07/2011, al termine delle attività di calibrazione degli strumenti effettuata a partire dal 15/07/2011; l'ultimo giorno di campionamento è stato il 25/08/2011. Il mezzo è stato disattivato il 26/08/2011. In complesso, la campagna è durata 41 giorni.

Dal punto di vista delle sorgenti locali, poste in prossimità del laboratorio mobile, si segnala il traffico veicolare di Via Provinciale per Erchie, una delle vie di accesso al comune di Torre Santa Susanna.

Nel comune di TORRE S.S. non sono presenti insediamenti produttivi industriali o artigianali tali da generare pressioni rilevanti sulla componente atmosferica nelle immediate vicinanze del sito di monitoraggio. Ai fini dell'interpretazione dei dati di questa campagna, sono da considerarsi fundamentalmente gli impatti sulla popolazione dovuti alle attività civili o al trasporto dei mezzi, commisurati ad un paese con un numero di abitanti pari a circa 10.600.



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, NO₂ e Benzene e Ozono.

2. PM₁₀

2.1 Andamento del PM₁₀

Nei 41 giorni di campagna, non si è registrato alcun superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ indicato dalla normativa vigente per il PM10 (D.lgs. 155/2010). La concentrazione media giornaliera più elevata è stata misurata il giorno 25 agosto 2011 (47 µg/m³).

Si ritiene corretto analizzare i dati di PM10 registrati a TORRE S.S., oltre a quelli 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 considerato, pochissimi superamenti del Valore Limite sulla media giornaliera del PM10 come indicato nella tabella alla seguente ed unicamente a Brindisi-Sisri (n. 1) e a San Pietro V.co (n. 1); si confrontano i dati misurati a Torre S.S. con quelli rilevati nei siti di Mesagne, Torchiarolo, San Pancrazio S.no, San Pietro V.co, Brindisi-Via Taranto, Brindisi-Bozzano e Brindisi-Casale. Le medie del periodo per il PM10 sono risultate confrontabili tra loro.

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 finalizzate a rilevare i livelli di inquinamento atmosferico dovuto alle ricadute in aria ambiente nell'area urbana di TORRE.

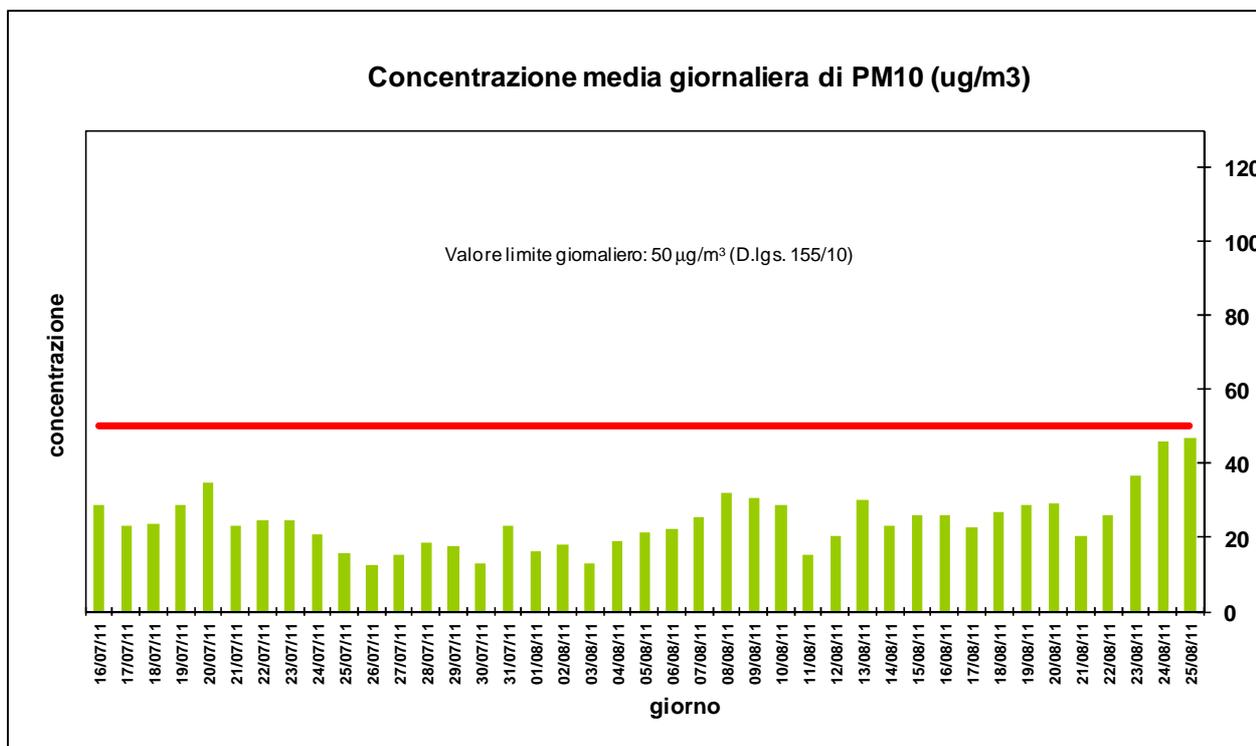
E' stato possibile dedurre che i livelli di inquinamento da PM10 a TORRE S.S., nel sito oggetto del monitoraggio, non sono elevati e del tutto in linea con quelli riscontrati in altri comuni limitrofi e con il capoluogo di provincia, Brindisi.

La rosa dell'inquinamento del PM10 evidenzia un contributo prevalente dai settori Ovest-Sud Ovest e Nord-Nord Ovest rispetto al luogo dove è stato collocato il mezzo.

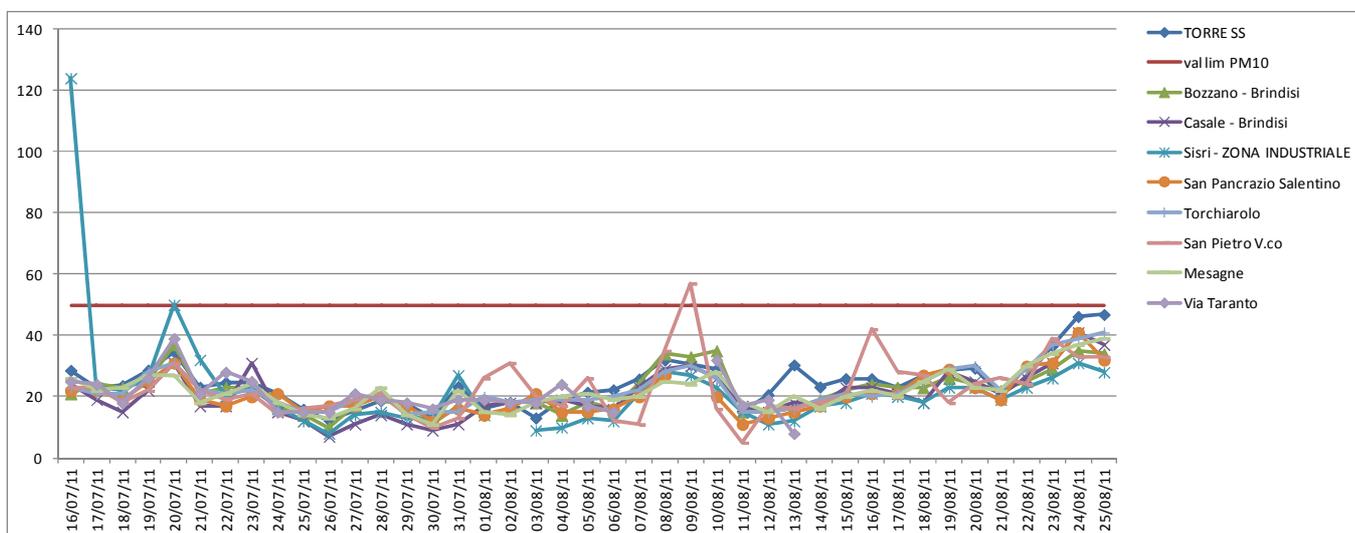
I livelli di inquinanti osservati mostrano significative analogie con quelli che degli altri siti e nello stesso periodo. La normativa di riferimento prescrive come limite annuale per il PM10 il valore di 40 µg/m³. Anche se il periodo di campionamento nel sito non ha coperto l'intero anno, ma solo 41 giorni, a cavallo tra i mesi di luglio e agosto, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 nel periodo di monitoraggio a TORRE S.S. è risultata pari a 24 µg/m³, decisamente inferiore al valore annuale suddetto e in linea con i valori registrati negli altri comuni della provincia e nello stesso periodo.

Periodo	TORRE SS	Mesagne	S. Pietro V.co	S. Pancrazio	Torchiarolo	Brindisi-Casale	Brindisi-SISRI (Z.I.)	Brindisi-Bozzano	Brindisi-Via Taranto
N. di superamenti del VL giornaliero del PM10 dal 16/07/11 al 25/08/11	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MEDIA PERIODO	24	22	23	21	22	20	23	22	20

Il grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere registrate durante la campagna di monitoraggio, dal 16 luglio al 25 agosto 2011. Non sono stati registrati, durante l'intera durata della campagna, superamenti del valore limite giornaliero pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore indicato dalla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010), che prevede la possibilità di superare tale valore limite per non più di 35 volte in un anno solare.



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 TORRE S.S., dal 16 luglio al 25 agosto 2011. L'andamento delle concentrazioni di **PM10** a TORRE S.S., posto a confronto con altri siti di Brindisi e di altri comuni della provincia, risulta simile e non si osservano particolari situazioni critiche da segnalare. Anche la media del periodo a TORRE S.S., con $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (e nessun superamento del VL di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è confrontabile con le altre medie dello stesso periodo.





Si riportano nella tabella seguente le 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 TORRE S.S. e quelle misurate in altri siti di monitoraggio fissi in provincia di Brindisi. Si osserva che nei giorni 16 luglio e 9 agosto 2011 sono stati registrati superamenti del VL del PM10 rispettivamente a Brindisi-Sisri e a San Pietro V.co e non a TORRE S.S.

DATA	TORRE SS	val lim PM	Bozzano	Casale - Bri	Sisri - ZONA	San Pancrazi	Torchiarolo	San Pietrc	Mesagne	Via Taranto
16/07/11	29	50	21	24	124	22	23	23	26	25
17/07/11	23	50	24	19	23	22	21	23	22	24
18/07/11	24	50	23	15	22	19	21	18	23	18
19/07/11	29	50	25	22	26	25	28	22	27	26
20/07/11	35	50	37	31	50	31	31	31	27	39
21/07/11	23	50	21	17	32	19	22	22	18	21
22/07/11	25	50	23	17	20	17	21	19	21	28
23/07/11	24	50	23	31	23	20	22	21	24	25
24/07/11	21	50	17	15	16	21	18	14	18	15
25/07/11	16	50	14	12	12	15	15	16	14	15
26/07/11	12	50	10	7	8	17	15	17	13	15
27/07/11	15	50	17	11	14	17	19	19	16	21
28/07/11	19	50	20	14	15	20	21	21	23	19
29/07/11	18	50	15	11	13	17	14	14	14	18
30/07/11	13	50	11	9	13	12	15	10	11	16
31/07/11	23	50	17	11	27	16	15	13	22	19
01/08/11	16	50		17	14	14	20	26	15	19
02/08/11	18	50		18		16	18	31	14	18
03/08/11	13	50	18	18	9	21	19	20	18	18
04/08/11	19	50	14	19	10	15	19	17	20	24
05/08/11	21	50	18	17	13	15	19	26	21	17
06/08/11	22	50	16	16	12	16	20	12	19	15
07/08/11	26	50	24	23	21	20	22	11	20	
08/08/11	32	50	34	29	28	27	28	35	25	
09/08/11	30	50	33	30	27		30	57	24	
10/08/11	29	50	35	26	23	20	26	16	28	32
11/08/11	15	50	15	17	15	11	15	5	18	17
12/08/11	21	50	15	15	11	13	15	17	15	19
13/08/11	30	50	16	18	12	15	16	16	20	8
14/08/11	23	50	19	17	17	17	19	18	16	
15/08/11	26	50	22	23	18	20	21	20	20	
16/08/11	26	50	24	23	21	21	20	42	22	
17/08/11	23	50	23	21	20	21	21	28	20	
18/08/11	27	50	23	18	18	27	25	27	25	
19/08/11	29	50	26	28	23	29	29	18	29	
20/08/11	29	50	24	25	23	23	30	24	23	
21/08/11	21	50	22	21	19	19	22	26	22	
22/08/11	26	50	25	26	23	30	29	24	30	
23/08/11	37	50	29	31	26	31	37	39	34	
24/08/11	46	50	35	41	31	41	39	33	37	
25/08/11	47	50	34	37	28	32	41	33	39	
MEDIA PERIODO	24	50	22	20	23	21	22	23	22	20
NUMERO DI SUPERAMENTI PM10	0		0	0	1	0	0	1	0	0
NUMERO DI GG DI CAMPIONAMENTO PM10	41		39	41	40	40	41	41	41	26
FREQUENZA DI SUPERAMENTO	0		0	0	3	0	0	2	0	0

Nella tabella si riporta per ogni centralina la frequenza dell'evento di superamento per il PM10. Tale frequenza è calcolata come rapporto tra il numero di superamenti rilevati ed il numero effettivo di giorni di campionamento. Anche la frequenza di superamento per Torre S. Susanna è confrontabile con il valore ottenuto per Torchiarolo e per altri siti.

Nel corso della precedente campagna svolta da Arpa nella stagione invernale (2008-2009) furono registrati 14 superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana. La concentrazione media parziale di PM10 sull'intero periodo di monitoraggio risultò pari a $46 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, a fronte di un limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

L'andamento del PM10 fu, nella prima campagna, fortemente condizionato dalle condizioni meteorologiche: gli eventi di inquinamento acuto da polveri sottili si osservano in condizioni meteorologiche caratterizzate da scarso rimescolamento atmosferico. In particolare il grafico per il PM10 evidenziò un incremento significativo delle concentrazioni a partire dal 28/12/08 fino alla fine del monitoraggio. A tale incremento contribuì

l'instaurarsi di condizioni meteorologiche particolarmente stabili (caratterizzate da precipitazioni meno frequenti ed intense e da venti più deboli).

La precedente campagna consentì di concludere che ai fenomeni di inquinamento da polveri sottili osservati a Torre S. Susanna potessero contribuire sorgenti di carattere locale. La correlazione particolarmente elevata tra inquinanti quali CO, PM10, NO e Benzene, tipicamente emessi nei processi di combustione, consentì di ritenere che le sorgenti emissive di tipo locale che influenzano lo stato della qualità dell'aria del comune di Torre S. Susanna possano essere il traffico e/o il riscaldamento residenziale.

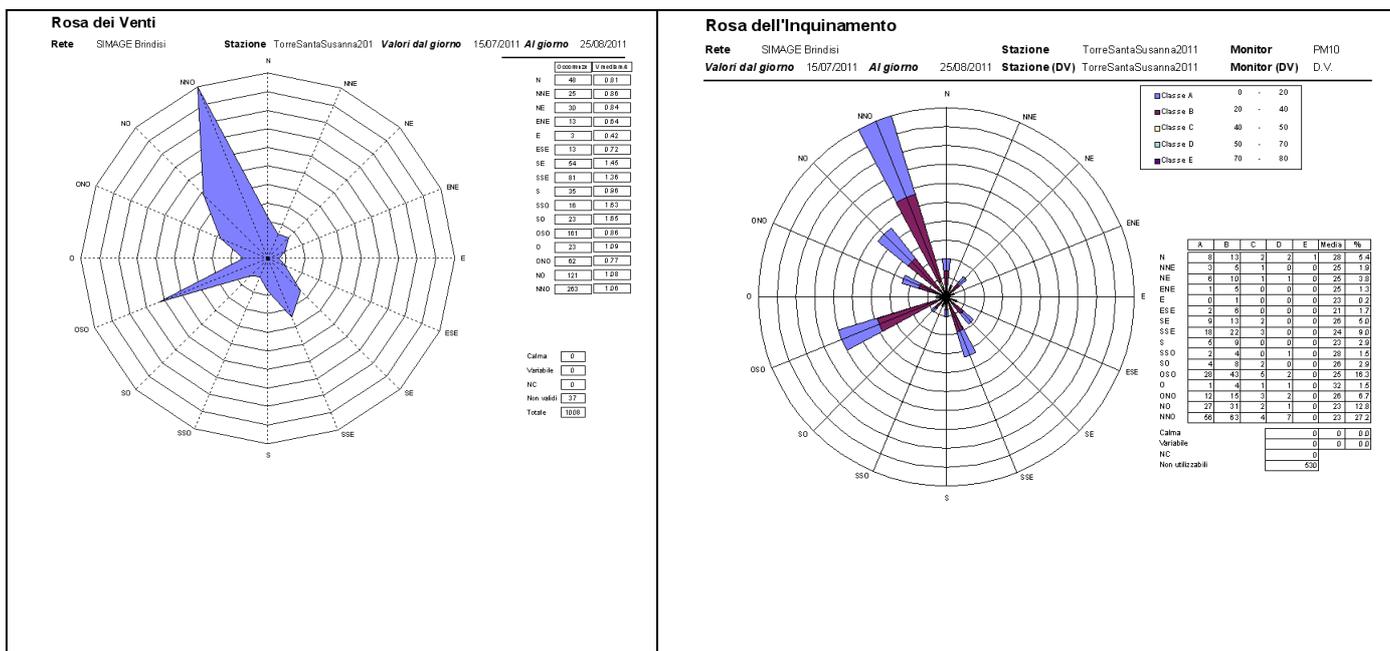
I fenomeni di superamento osservati a Torre S. Susanna mostrarono significative analogie con quelli che si osservano stagionalmente in periodo invernale presso il sito Torchiarolo, area in cui è decisamente impattante sul PM10 la combustione della biomassa da impianti di riscaldamento residenziale tradizionali.

Dai dati ottenuti nel corso della campagna descritta e valutata in questa relazione tecnica a Torre S.S., è possibile affermare che il fenomeno di inquinamento da PM10 osservato nella prima campagna è stagionale poiché si verificano valori elevati di PM10 nel periodo invernale.

Di seguito si riportano le rose dei venti e dell'inquinamento da PM10 nel sito di monitoraggio dal 15/07/11 al 25/08/2011, ottenute incrociando i dati orari di direzione e velocità del vento prevalente con le concentrazioni biorarie di PM10.

Si può osservare nel grafico seguente come si sia registrata una direzione prevalente di provenienza del particolato fine dai settori occidentali rispetto al sito di monitoraggio.

Nel corso della campagna i venti prevalenti provenivano da ONO e da OSO.



Si sono registrati solo 2 giorni di debole piovosità (29 e 31 luglio).

Le Temperature medie in °C e la quantità di pioggia accumulata in mm di acqua nel periodo del monitoraggio sono riportate nella tabella seguente.

Nella stessa tabella sono indicati i venti prevalenti registrato ogni giorno della campagna e le relative velocità del vento medie giornaliere (m/s).

Mese/Anno	Giorno	VVP (m/s)	DVP	PIOGGIA (mm H2O)	TEMP (°C)
lug-11	15	0.79	NNO	0	
lug-11	16	0.86	OSO	0	
lug-11	17	0.79	NNO	0	
lug-11	18	0.88	SSE	0	
lug-11	19	1.52	SSE	0	
lug-11	20	2.29	OSO	0	
lug-11	21	1.28	OSO	0	
lug-11	22	1.04	OSO	0	
lug-11	23	0.79	SE	0	
lug-11	24	1.8	OSO	0	
lug-11	25	1.49	OSO	0	
lug-11	26	0.84	NO	0	
lug-11	27	1.11	SE	0	
lug-11	28	0.92	SSE	0.4	
lug-11	29	0.8	NNO	1.4	
lug-11	30	0.99	OSO	0	
lug-11	31	0.87	OSO	5.2	
ago-11	1	0.63	NNO	0	
ago-11	2	0.97	NO	0	25.4
ago-11	3	0.98	NNO	0	26.7
ago-11	4	0.66	OSO	0	27.4
ago-11	5	0.75	NNO	0	27.5
ago-11	6	0.81	NNO	0	27.9
ago-11	7	1.31	SE	0	27.3
ago-11	8	1.2	SE	0	27.9
ago-11	9	0.78	S	0	29.8
ago-11	10	2.16	NO	0	26
ago-11	11	1.45	NO	0	23.9
ago-11	12	0.81	NNO	0	24.3
ago-11	13	0.73	NNO	0	25.2
ago-11	14	0.68	NNO	0	26.7
ago-11	15	0.86	SSE	0	26.8
ago-11	16	0.84	NNO	0	27.6
ago-11	17	1.07	NNO	0	27.9
ago-11	18	0.73	NNO	0	28.2
ago-11	19	0.72	NNO	0	28.6
ago-11	20	1.02	NO	0	29.3
ago-11	21	1.2	NNO	0	29.9
ago-11	22	0.92	NNO	0	29.6
ago-11	23	0.71	NNO	0	28.2
ago-11	24	0.6	N	0	29.4
ago-11	25	0.6	NNO	0	29.9

2.2 Correlazione tra inquinanti

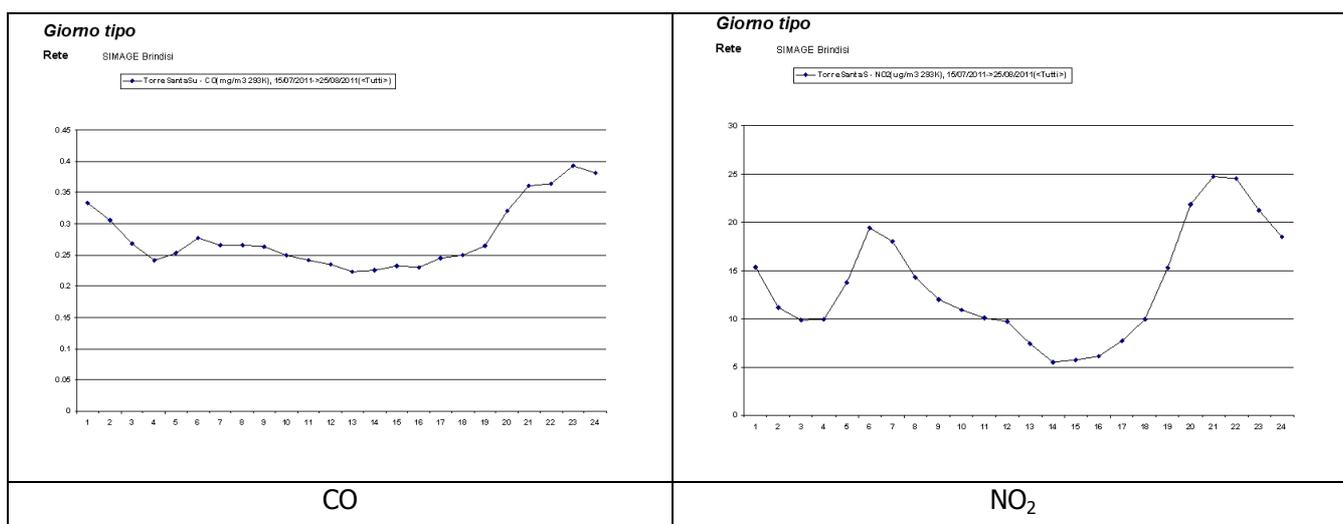
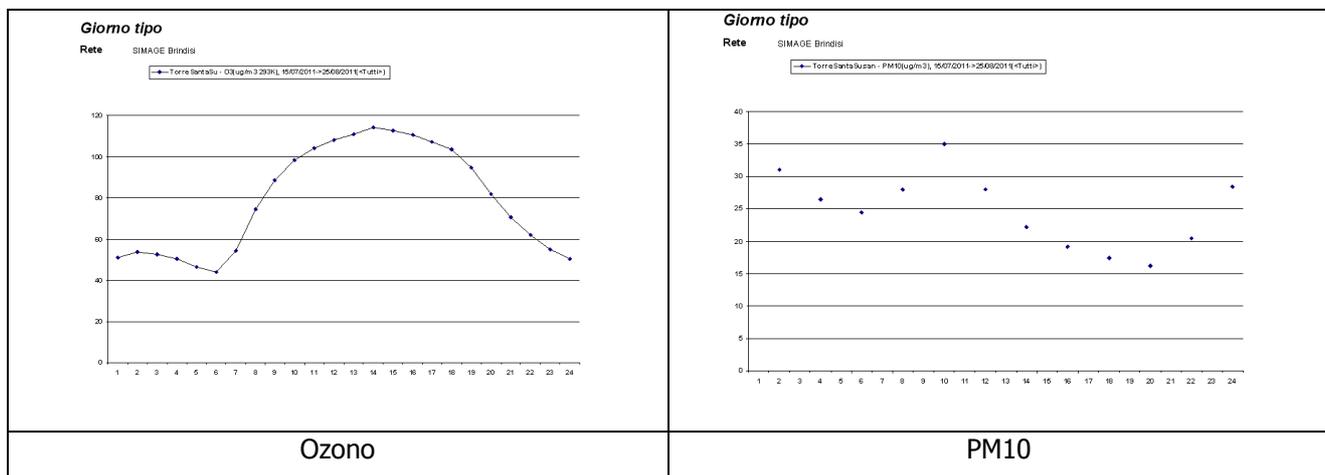
Di sotto sono riportati i coefficienti di correlazione tra i valori orari degli inquinanti PM10, NO₂, CO e ozono.

Correlazioni	NO2	CO	OZONO	PM10
NO2	1	0.6	0.4	0
CO	0.6	1	0.2	0.4
OZONO	0.4	0.2	1	0.1
PM10	0	0.4	0.1	1

Si rileva come le correlazioni tra i 4 inquinanti siano molto basse e in certi casi prossime allo zero. La migliore correlazione si riscontra tra il CO e l'NO₂ (0.6); il PM10 non correla con gli altri inquinanti.

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 tipico con due massimi orari, caratterizzato da un picco nelle prime ore del mattino (intorno alle 7), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (alle 21) 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 mattutini (alle 11), con un successivo decremento e lieve aumento nelle ore serali alle 24. La rosa dell'inquinamento evidenzia un contributo alle concentrazioni di PM10 in particolare dai settori occidentali rispetto al sito di monitoraggio.

Il grafico dell'andamento del Monossido di Carbonio (CO) è simile a quello del PM10, ma molto più appiattito; mostra un aumento nelle ultime ore della giornata (intorno 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

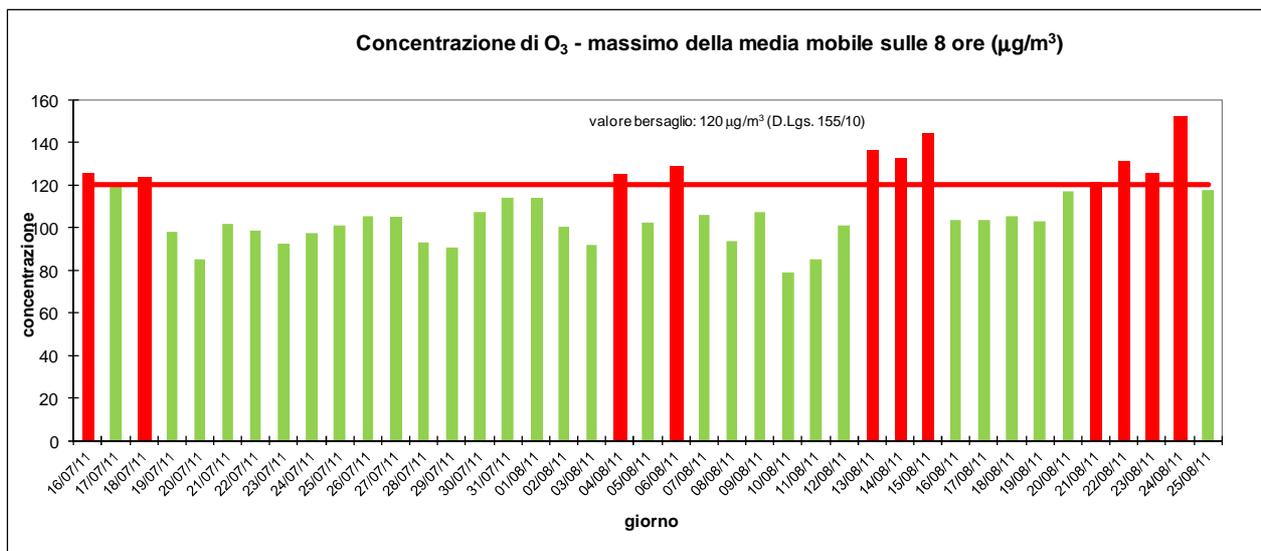
Per nessuno degli inquinanti monitorati quali NO₂, SO₂ e CO e sono stati registrati superamenti dei limiti normativi; per l'O₃ sono stati rilevati n. 11 superamenti del valore massimo orario sulla media mobile delle 8 ore. La percentuale di dati validi è stata per tutti gli inquinanti superiore al 75%, percentuale di dati minima richiesta dalla normativa di riferimento, tranne che per il benzene risultata pari al 49%.

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

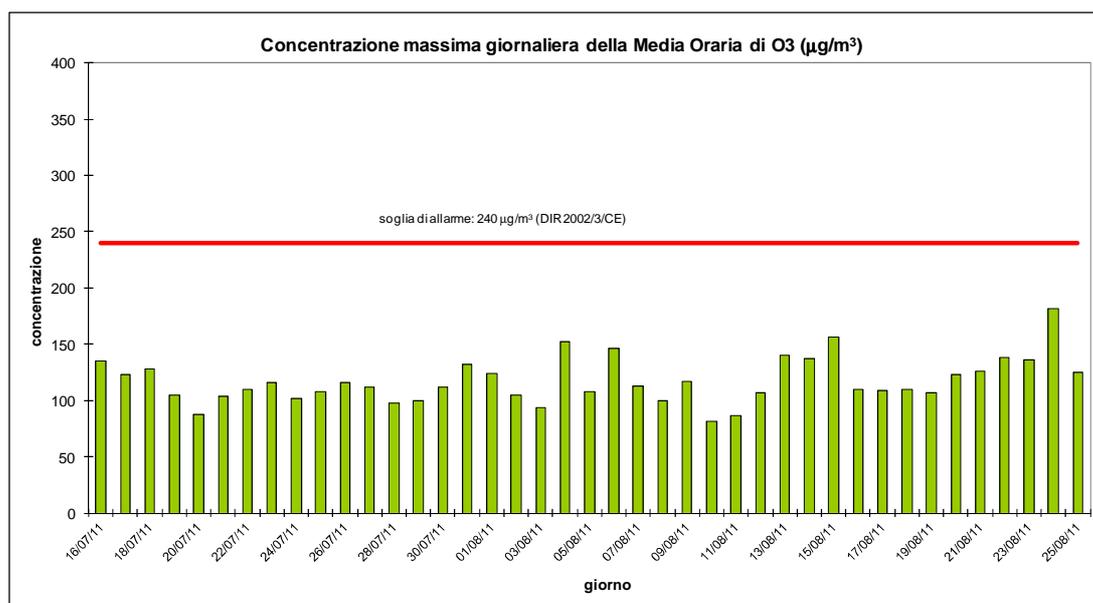
I dati rilevati confermano un andamento tipicamente primaverile/estivo, con valori orari prossimi al limite. Per l'ozono è stato superato 11 volte il valore limite per la protezione della salute umana, fissato dal D. Lgs. 155/10. Tale limite è da non superare più di 25 giorni in un anno civile.

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 e come si può verificare dalla successiva tabella, si sono registrati anche in altri siti di monitoraggio dell'ozono presenti nella rete ARPA. I numeri dei superamenti del valore massimo orario sulla media mobile delle 8 ore è indicato in tabella.

Non si è registrato alcun superamento del valore limite orario per l'Ozono di 180 µg/m³.



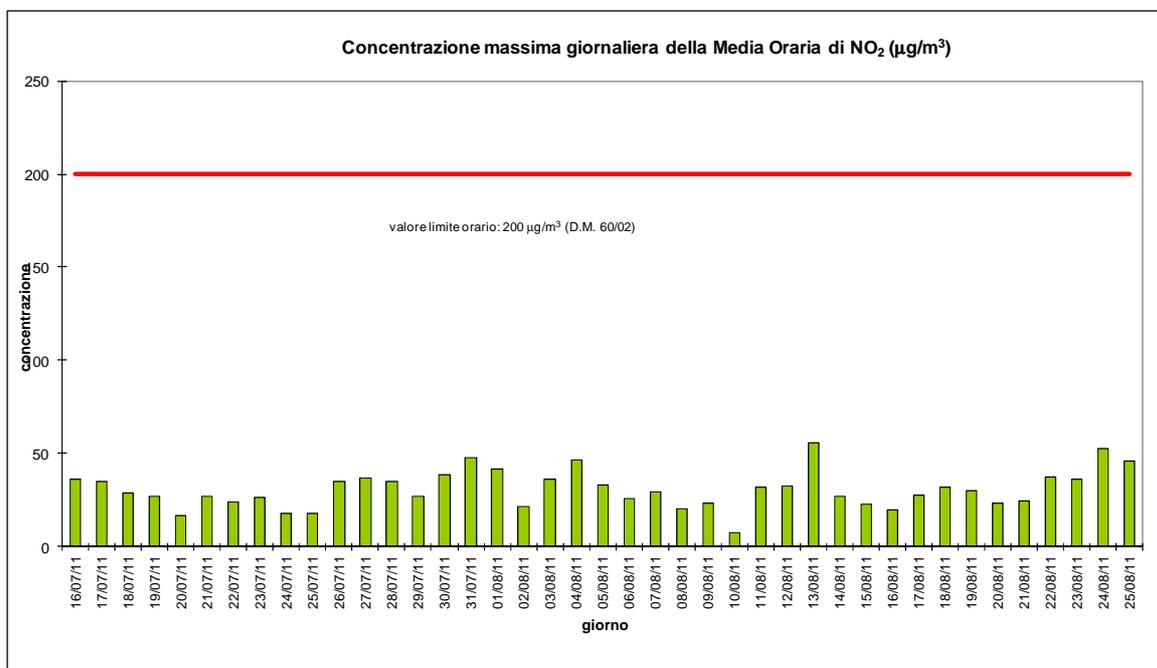
NOTA: la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 del giorno prima e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore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



Periodo	TORRE S.S.	Torchiarolo	Brindisi-Terminal	Lecce-SM Cerrate	Francavilla	San Pietro Valzani	Brindisi-Via Taranto	Campi S.na
N. superamenti del VL sulla media mobile delle 8 ore dell'OZONO dal 16/07/11 al 25/08/11	11	7	4	16	5	1	5	20

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, D.Lgs. 155/2010.



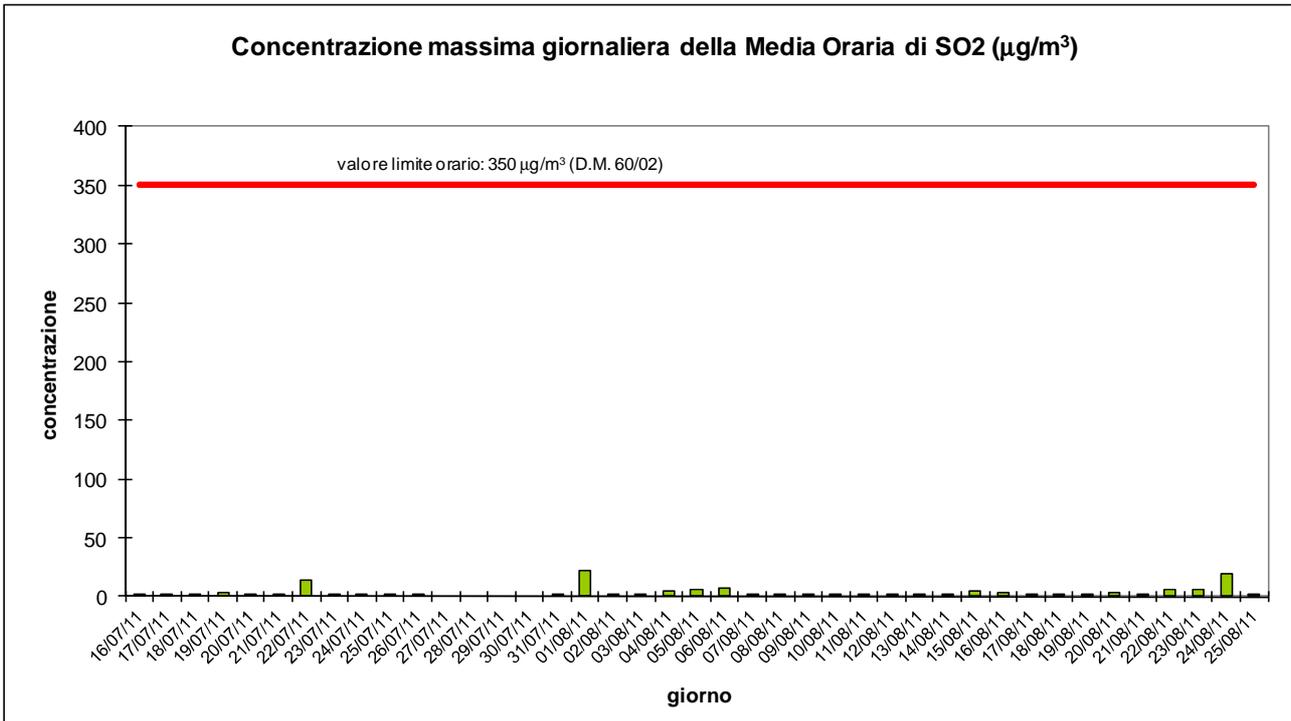
3.3 - Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

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



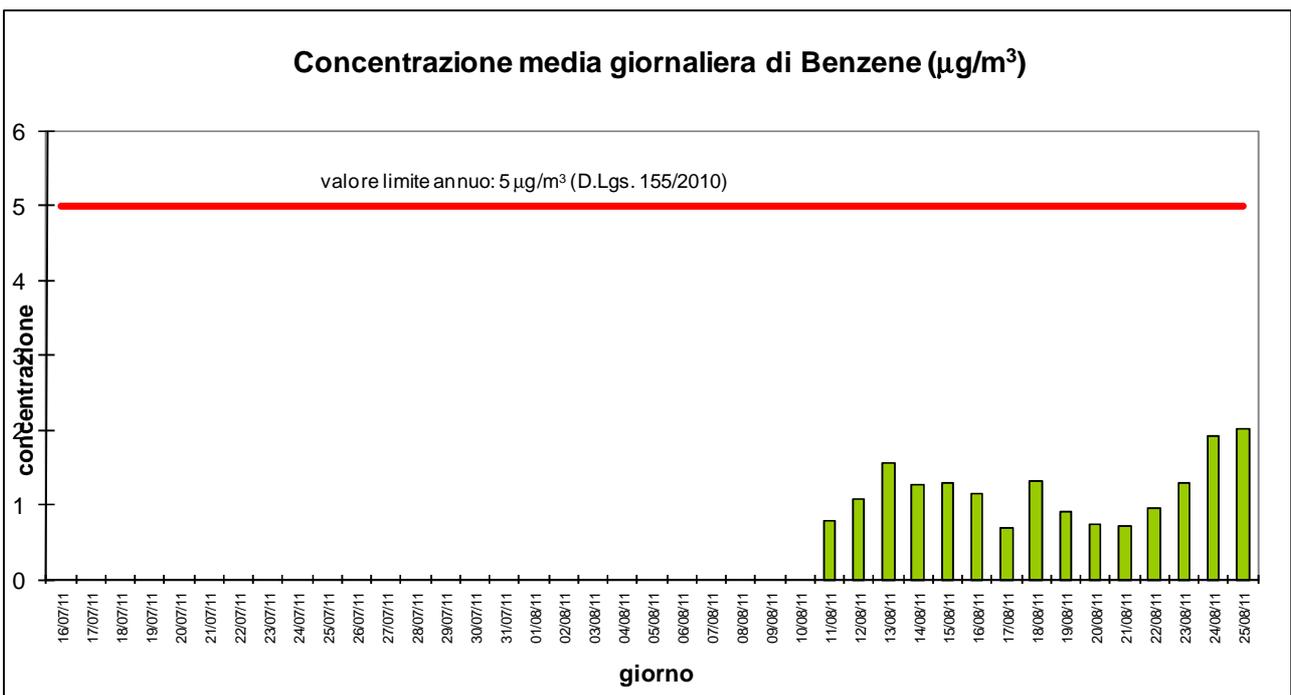
3.4 - Grafico della concentrazione di SO₂ - Massimo orario (µg/m³)

I dati orari validi rilevati per l'SO₂ mostrano valori molto bassi, come mostrato nel grafico seguente in confronto alla normativa di riferimento, D.Lgs. 155/2010.



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

I dati orari validi rilevati per il benzene sono risultati decisamente pochi a causa di problemi strumentali rilevati sino al 10/08/2011; nei giorni in cui sono stati acquisiti invece dati orari validi, le medie giornaliere hanno mostrato valori inferiori al valore limite annuale, come mostrato nel grafico seguente in confronto alla normativa di riferimento, D.Lgs. 155/2010; si fa presente però che il confronto con valore limite annuale previsto dalla normativa, pari a 5 µg/m³, andrebbe effettuato dal calcolo della media annuale ottenuta a partire dai valori registrati ogni giorno in un anno solare; va pertanto tenuto conto della brevità della campagna, dal 16/07/11 al 25/08/2011 e del fatto che disponiamo del 49% dei dati orari validi nel corso dei 41 giorni di monitoraggio.



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	
16/07/11	126	120
17/07/11	121	
18/07/11	124	
19/07/11	98	
20/07/11	85	
21/07/11	102	
22/07/11	99	
23/07/11	93	
24/07/11	97	
25/07/11	101	
26/07/11	105	
27/07/11	104	
28/07/11	93	
29/07/11	91	
30/07/11	107	
31/07/11	114	
01/08/11	114	
02/08/11	100	
03/08/11	92	
04/08/11	125	
05/08/11	102	
06/08/11	129	
07/08/11	106	
08/08/11	93	
09/08/11	107	
10/08/11	79	
11/08/11	85	
12/08/11	101	
13/08/11	136	
14/08/11	133	
15/08/11	144	
16/08/11	104	
17/08/11	104	
18/08/11	105	
19/08/11	103	
20/08/11	117	
21/08/11	122	
22/08/11	131	
23/08/11	126	
24/08/11	152	
25/08/11	118	

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	
16/07/11	36	200
17/07/11	35	
18/07/11	29	
19/07/11	27	
20/07/11	17	
21/07/11	27	
22/07/11	24	
23/07/11	27	
24/07/11	18	
25/07/11	18	
26/07/11	35	
27/07/11	37	
28/07/11	35	
29/07/11	27	
30/07/11	38	
31/07/11	48	
01/08/11	42	
02/08/11	22	
03/08/11	36	
04/08/11	47	
05/08/11	33	
06/08/11	26	
07/08/11	29	
08/08/11	20	
09/08/11	23	
10/08/11	7	
11/08/11	32	
12/08/11	32	
13/08/11	56	
14/08/11	27	
15/08/11	23	
16/08/11	20	
17/08/11	28	
18/08/11	32	
19/08/11	30	
20/08/11	24	
21/08/11	24	
22/08/11	38	
23/08/11	36	
24/08/11	53	
25/08/11	46	

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

data	valore massimo orario sulla	Valore limite 8h
	media mobile delle 8h	
16/07/11	0.4	10 mg/m ³
17/07/11	0.4	
18/07/11	0.3	
19/07/11	0.3	
20/07/11	0.4	
21/07/11	0.4	
22/07/11	0.3	
23/07/11	0.4	
24/07/11	0.2	
25/07/11	0.1	
26/07/11	0.3	
27/07/11	0.4	
28/07/11	0.3	
29/07/11	0.3	
30/07/11	0.3	
31/07/11	0.4	
01/08/11	0.3	
02/08/11	0.2	
03/08/11	0.4	
04/08/11	0.4	
05/08/11	0.3	
06/08/11	0.3	
07/08/11	0.4	
08/08/11	0.3	
09/08/11	0.3	
10/08/11	0.3	
11/08/11	0.2	
12/08/11	0.3	
13/08/11	0.4	
14/08/11	0.4	
15/08/11	0.3	
16/08/11	0.4	
17/08/11	0.4	
18/08/11	0.4	
19/08/11	0.4	
20/08/11	0.5	
21/08/11	0.5	
22/08/11	0.5	
23/08/11	0.6	
24/08/11	0.9	
25/08/11	1.1	

Tabella D - Valore medio giornaliero di BENZENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

DATA	BENZENE	Valore limite annuale Benzene
16/07/11		5
17/07/11		
18/07/11		
19/07/11		
20/07/11		
21/07/11		
22/07/11		
23/07/11		
24/07/11		
25/07/11		
26/07/11		
27/07/11		
28/07/11		
29/07/11		
30/07/11		
31/07/11		
01/08/11		
02/08/11		
03/08/11		
04/08/11		
05/08/11		
06/08/11		
07/08/11		
08/08/11		
09/08/11		
10/08/11		
11/08/11	0.8	
12/08/11	1.1	
13/08/11	1.6	
14/08/11	1.3	
15/08/11	1.3	
16/08/11	1.1	
17/08/11	0.7	
18/08/11	1.3	
19/08/11	0.9	
20/08/11	0.7	
21/08/11	0.7	
22/08/11	1.0	
23/08/11	1.3	
24/08/11	1.9	
25/08/11	2.0	



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 al fine di rilevare i livelli di inquinamento atmosferico nella stagione estiva in un sito di un piccolo comune della provincia di Brindisi nel quale era stato rilevato nel corso della stagione invernale 2008/9 un fenomeno di inquinamento da polveri sottili.

Durante la campagna di monitoraggio a TORRE S.S. non sono stati registrati 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 41 giorni di rilevamento, nelle date indicate nelle tabelle riportate al paragrafo 2.

ARPA ha registrato, in concomitanza al monitoraggio nel comune di TORRE S.S., valori medi giornalieri per il PM10 negli stessi giorni confrontabili con quelli rilevati in altre stazioni fisse che gestisce dislocate sul territorio brindisino (cfr. www.arpa.puglia.it); i livelli medi giornalieri di PM10 a TORRE S.S. appaiono in linea con quelli degli altri siti e non si rilevano particolari criticità.

Nei 41 giorni di campagna, la concentrazione media di PM10 nel periodo è stata di 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori registrati per tutti gli altri inquinanti monitorati sono risultati bassi e inferiori ai limiti normativi, tranne che per l'Ozono per il quale sono stati rilevati n. 11 superamenti del valore limite calcolato come massima oraria sulla media mobile delle 8 ore. Nessuna criticità è stata rilevata per gli altri inquinanti.

Brindisi, 08/02/2012

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

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di TORRE S.S. 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 (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	86
NO ₂	100
CO	96
O ₃	100
PM ₁₀	97
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. 155/10.

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).