



**Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria
con laboratorio mobile nell'ambito del
Progetto TARANTO-SALENTO**

Sito di monitoraggio:
comune di Ostuni (BR)
km 871,8 S.S. 16

Periodo di osservazione: **18 FEBBRAIO/11 MARZO 2009**

Sito di monitoraggio: **Relais Masseria Montalbano**



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 Ostuni-nelle vicinanze della Fraz. Montalbano; tale attività rientrava nell'ambito del Progetto Taranto-Salento per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico in provincia di Brindisi, Lecce e Taranto, orientato ad effettuare specifiche indagini volte a rilevare contemporaneamente i livelli di inquinamento atmosferico in 5 siti nelle 3 province e caratterizzare approfonditamente il PM10 campionato, in collaborazione con Università di Bari e di Lecce e CNR-ISAC.

Sito di monitoraggio

Comune di Ostuni (BR)-km 871,8 S.S. 16– c/o Relais Masseria Montalbano

COORDINATE GEOGRAFICHE

LATITUDINE NORD 40° 46' 04"

LONGITUDINE EST 17°29' 59"

Periodo di monitoraggio

18/02/09 – 11/03/09

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 16/02/2010. 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 18/02/2009, l'ultimo giorno di campionamento è stato il 11/03/2009. In complesso, la campagna è durata 23 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.



1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 16/02/2009 presso la Masseria Montalbano, nel territorio comunale di Ostuni. Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio rurale di fondo, essendo collocato essenzialmente in campagna e nelle vicinanze di una masseria che nel periodo del monitoraggio era chiusa al pubblico, quindi con affluenza di turisti praticamente nulla.

Nel raggio di pochi chilometri attorno al sito non sono presenti insediamenti produttivi tali da generare pressioni rilevanti sulla componente atmosferica.

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. M. 60/02 per PM₁₀, CO, NO₂ e Benzene e al D. Lgs. 183/04 per l'ozono.

2. Andamento degli inquinanti rilevati

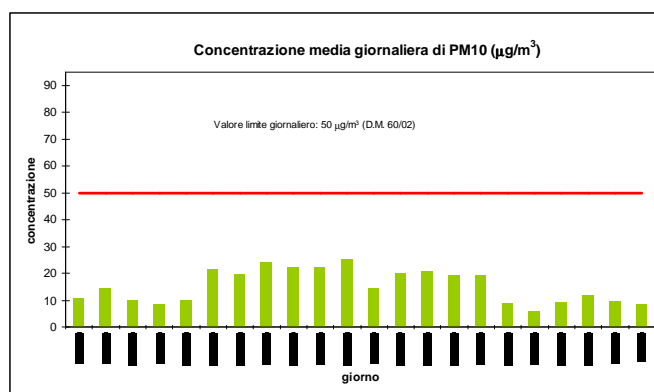
Per nessuno degli inquinanti monitorati quali NO₂, PM10, O₃, SO₂ e CO sono stati registrati superamenti dei limiti di legge nel periodo di osservazione.

1 –PM10

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	CONFRONTO	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE GIORNALIERO	50 µg/m³ , da non superare per più di 35 volte nell'anno	PM10/a	D. M. 60/02
VALORE LIMITE ANNUALE:	40 µg/m³		

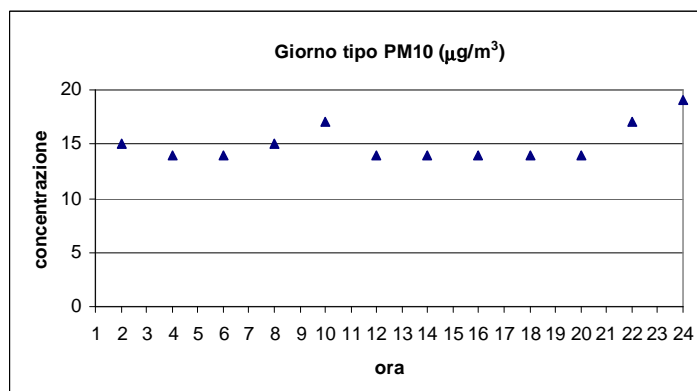
Durante la campagna non si sono registrati superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ indicato dalla normativa vigente per il PM10 (D.M. 60/02).

GRAFICI PM10/a: Medie giornaliere di concentrazione



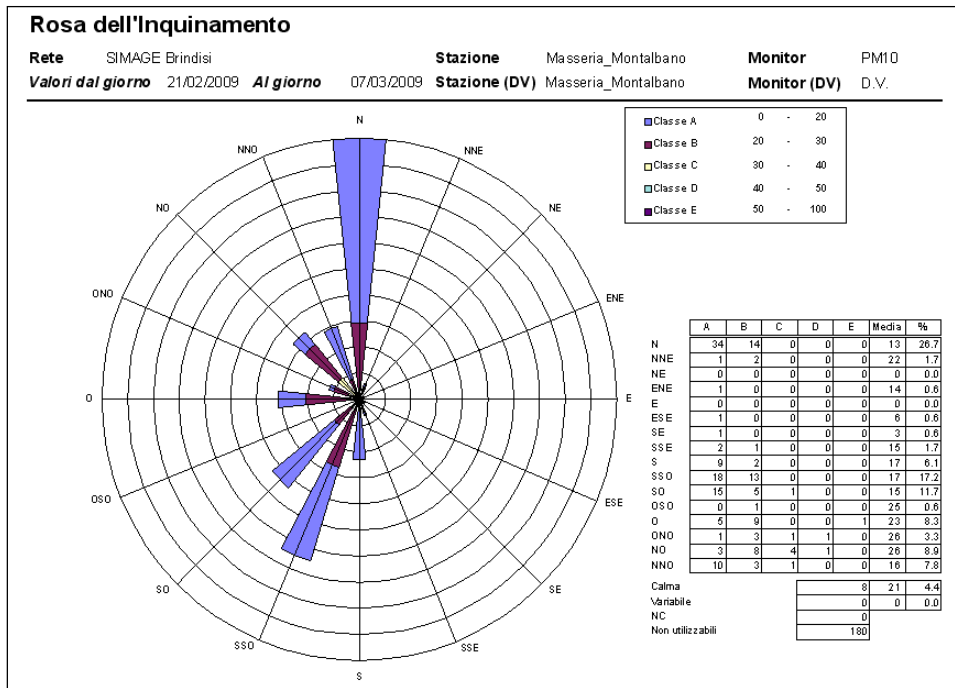
MONTALBANO

GRAFICO "GIORNO TIPO" PM10 - MONTALBANO:

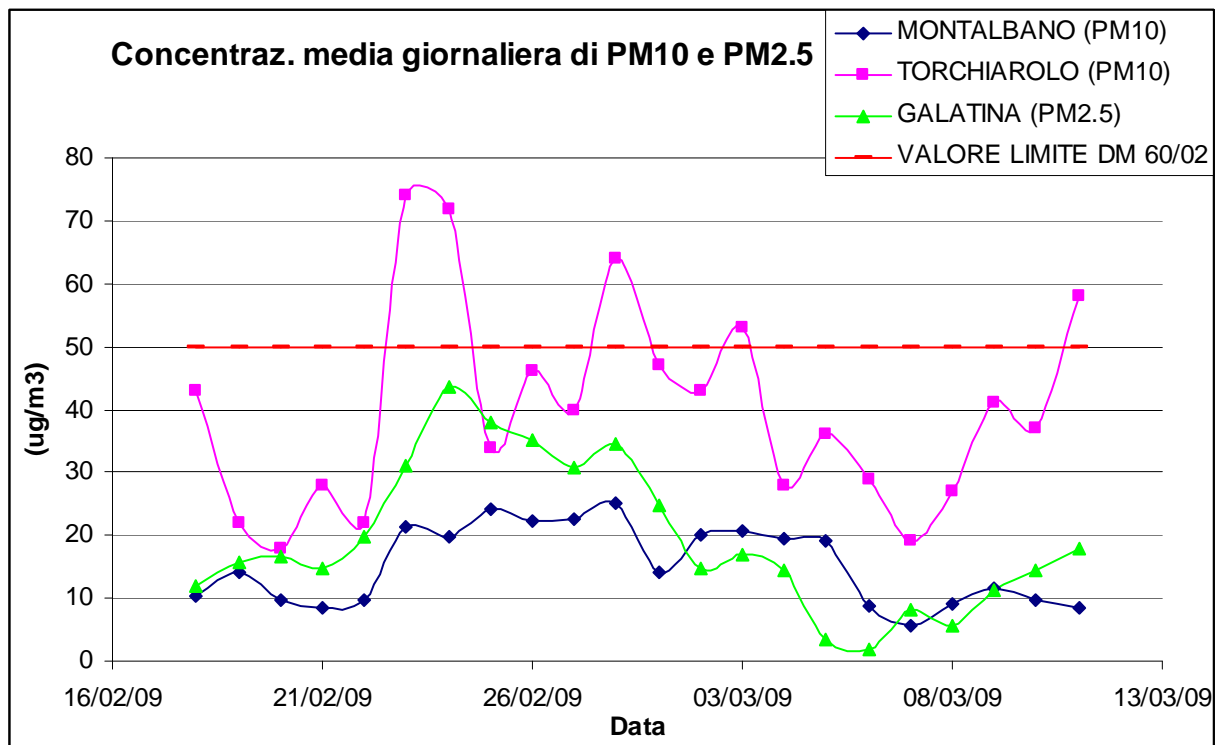


Per il PM10 i picchi non sono accentuati, come avviene invece per l'NO₂. Il grafico si caratterizza per i massimi serali (dalle ore 22 in poi), ma con valori comunque molto bassi anche se posti a confronto con altri siti di monitoraggio presenti sul territorio, con un decremento tra le 4 e le 6 e tra le 12 e le 18 e l'assenza del marcato picco mattutino che si ha per l'NO₂.

GRAFICO "ROSA DELL'INQUINAMENTO PM10" - MONTALBANO



Di seguito si confrontano le concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate a Montalbano con quelle relative allo stesso periodo, ma rilevate a Galatina e Torchiarolo.



CONFRONTI TRA LE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE MISURATE NEI 3 SITI

TABELLA PM10/a: Medie giornaliere di concentrazione – SWAM monocanale della FAI Instruments

PM10 (ug/m3)				
DATA	MONTALBANO (PM10)	TORCHIAROLO (PM10)	GALATINA (PM2.5)	val lim
18/02/09	10	43	12	50
19/02/09	14	22	16	50
20/02/09	10	18	17	50
21/02/09	8	28	15	50
22/02/09	10	22	20	50
23/02/09	21	74	31	50
24/02/09	20	72	44	50
25/02/09	24	34	38	50
26/02/09	22	46	35	50
27/02/09	22	40	31	50
28/02/09	25	64	35	50
01/03/09	14	47	25	50
02/03/09	20	43	15	50
03/03/09	21	53	17	50
04/03/09	19	28	15	50
05/03/09	19	36	4	50
06/03/09	9	29	2	50
07/03/09	6	19	8	50
08/03/09	9	27	6	50
09/03/09	12	41	11	50
10/03/09	10	37	15	50
11/03/09	8	58	18	50

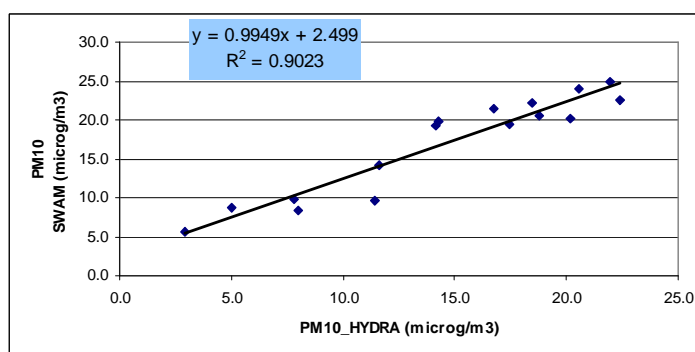
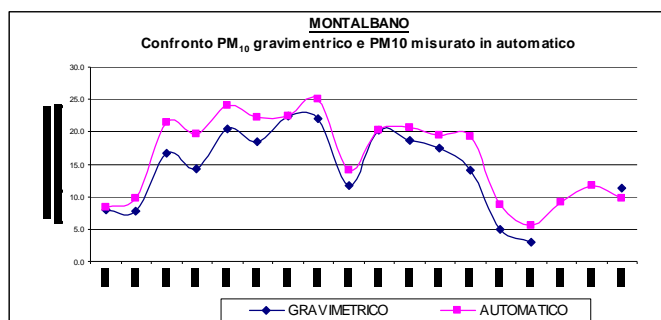
In rosso si indicano i valori superiori al valore limite giornaliero pari a 50 ug/m³

TABELLA PM10/c: Numero dei superamenti del limite giornaliero di qualità dell'aria

	MONTALBANO (PM10)	TORCHIAROLO (PM10)	GALATINA (PM10)
N. superamenti del VL di 50 µg/m ³	0	5	0

CONFRONTO TRA DATI DI PM10 RILEVATI PER VIA GRAVIMETRICA CON HYDRA E DATI DI PM10 MISURATI NELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO MOBILE PER ASSORBIMENTO DI RAGGI BETA CON MP101M (ENVIRONMENT)

Al mezzo è stato affiancato uno strumento automatico per il campionamento (non l'analisi) di PM10 giornaliero, al fine di poter prelevare materiale particolato da sottoporre alle attività analitiche in laboratorio. Di seguito si mostrano i confronti tra i risultati ottenuti con i due metodi, a seguito di campionamento con strumenti differenti per il PM10: MP101M filtro a nastro e Hydra. Si osserva un buon accordo tra i dati.



CORRELAZIONE R: 0.95; R²= 0.9

DATA	PM10	PM10	BIAS= PM10 AUTOMATICO - PM10 GRAVIMETRICO	Scarto quadratico= (PM10 AUTOMATICO - PM10 GRAVIMETRICO) ²
	GRAVIMETRICO (µg/m3)	AUTOMATICO (µg/m3)	(µg/m3)	
21-feb	8.0	8.4	0.4	0.1
22-feb	7.8	9.7	1.9	3.6
23-feb	16.8	21.4	4.7	21.8
24-feb	14.2	19.7	5.5	30.2
25-feb	20.5	24.1	3.5	12.3
26-feb	18.5	22.2	3.8	14.2
27-feb	22.4	22.5	0.1	0.0
28-feb	22.0	24.9	3.0	8.9
01-mar	11.6	14.1	2.5	6.2
02-mar	20.2	20.2	0.0	0.0
03-mar	18.8	20.6	1.9	3.5
04-mar	17.4	19.4	1.9	3.7
05-mar	14.2	19.2	5.0	25.4
06-mar	5.0	8.8	3.7	14.0
07-mar	2.9	5.7	2.7	7.4
10-mar	11.4	9.6	-1.8	3.1
MEDIA	14.48570984	16.91086292	2.425153087	RMSE=Radice dello scarto quadratico medio 3.10687366

2 – NO₂

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	CONFRONTO	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ORARIO PER L'ANNO 2009	210 µg/m³ , da non superare per più di 18 volte nell'anno	NO ₂ /a; NO ₂ /c	D. M. 60/02
VALORE LIMITE ANNUALE PER L'ANNO 2009	42 µg/m³	NO ₂ /b	
SOGLIA DI ALLARME	400 µg/m³ da misurarsi su 3 ore consecutive	NO ₂ /d	

I dati orari validi rilevati per l'NO₂ mostrano valori decisamente bassi, come mostrato nel grafico seguente in confronto alla normativa di riferimento, DM 60/02. Non si sono registrati superamenti.

GRAFICO NO₂/a: Valore massimo giornaliero orario

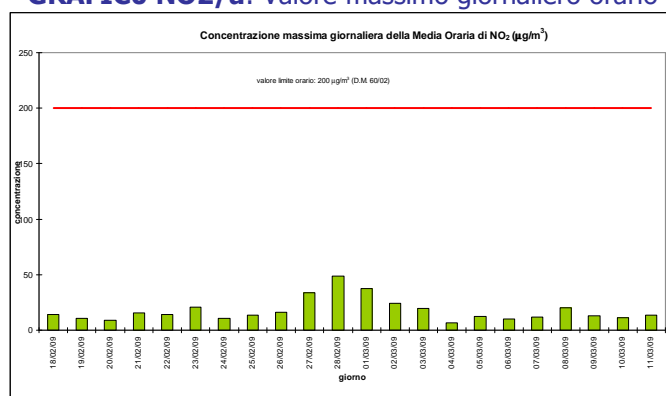
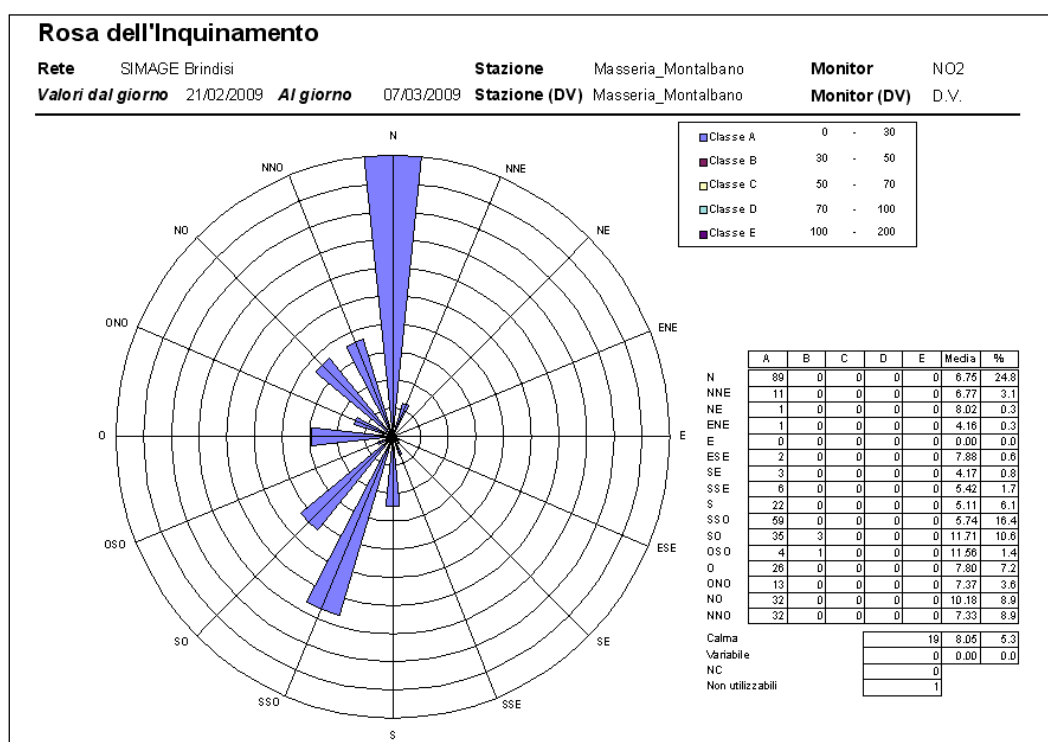
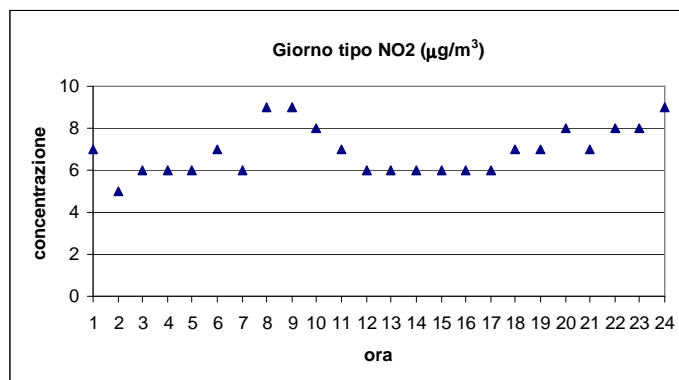


GRAFICO NO₂: Rosa dell'inquinamento NO₂

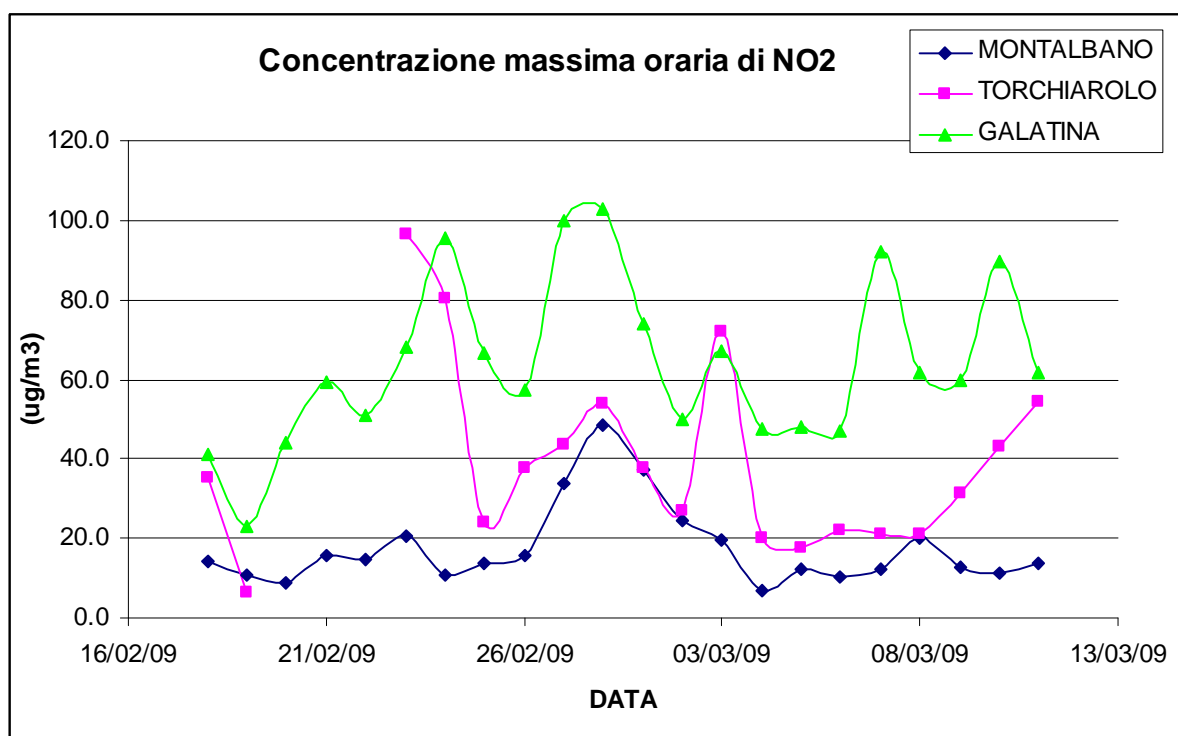


GRAFIC "GIORNO TIPO" NO₂ - MONTALBANO



L'NO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento con due massimi orari, caratterizzato da un picco, ma con valori comunque molto bassi, nelle prime ore del mattino (intorno alle 9), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in tarda serata (24) e infine un decremento notturno.

Di seguito si confrontano le concentrazioni massime giornaliere di NO₂ registrate a Montalbano con quelle relative allo stesso periodo, ma rilevate a Galatina e Torchiariolo.



CONFRONTO DELLE CONCENTRAZIONI MISURATE NEI TRE SITI

TABELLA NO2/c: Massimi orari di concentrazione a confronto nelle tre stazioni

NO2 (ug/m3)				
DATA	MONTALBANO	TORCHIAROLO	GALATINA	val lim
18/02/09	14.0	35.4	41.1	200
19/02/09	10.6	6.3	22.8	200
20/02/09	9.0	0.0	44.0	200
21/02/09	15.6	0.0	59.5	200
22/02/09	14.5	0.0	51.2	200
23/02/09	20.7	96.6	68.1	200
24/02/09	10.6	80.5	95.6	200
25/02/09	13.8	24.1	66.7	200
26/02/09	15.7	37.6	57.4	200
27/02/09	33.8	43.5	99.8	200
28/02/09	48.5	53.9	102.9	200
01/03/09	37.4	38.0	74.0	200
02/03/09	24.4	27.1	49.9	200
03/03/09	19.4	72.0	67.0	200
04/03/09	6.7	20.1	47.4	200
05/03/09	12.3	17.8	47.8	200
06/03/09	10.1	21.9	47.2	200
07/03/09	12.1	20.9	92.3	200
08/03/09	20.2	20.9	61.7	200
09/03/09	12.8	31.4	59.7	200
10/03/09	11.2	43.2	89.8	200
11/03/09	13.9	54.3	61.8	200

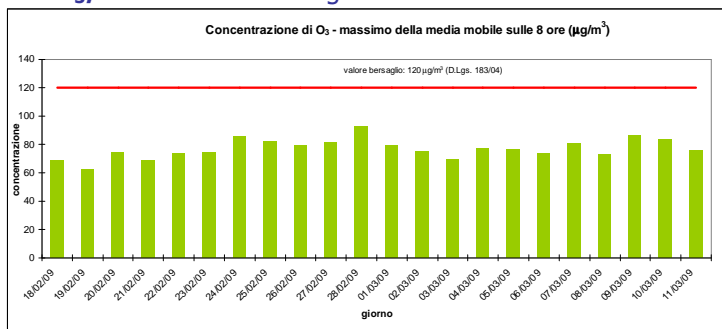
INFORMAZIONI NO2/d: SUPERAMENTI DELLA SOGLIA DI ALLARME

Non si sono registrati superamenti.

3 –O₃

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	CONFRONTO	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE BERSAGLIO	120 µg/m³ , massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore, da non superarsi piu' di 25 volte per anno civile, come media su tre anni	O3/a;O3/b	D. Lgs. 183/04
OBIETTIVO A LUNGO TERMINE	120 µg/m³ , media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno		
SOGLIA DI INFORMAZIONE	180 µg/m³ (media oraria)		
SOGLIA DI ALLARME	240 µg/m³ (media oraria, per tre ore consecutive)		

GRAFICI O₃/a: valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore



MONTALBANO

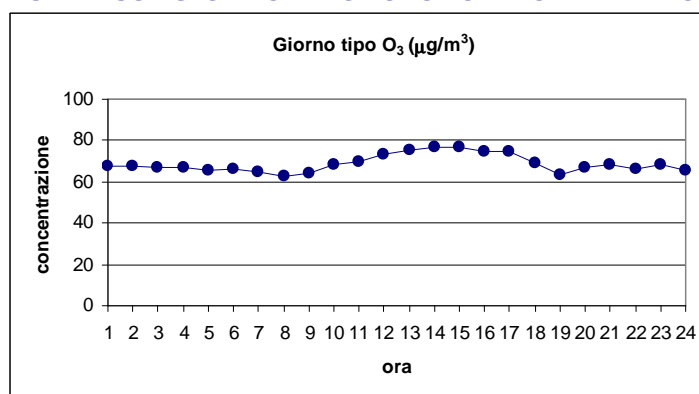
NOTA: la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 del giorno prima e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore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

SUPERAMENTI DELLE SOGLIE DI ATTENZIONE E DI ALLARME

Non si sono registrati superamenti della media mobile sulle 8 ore, né della soglia di attenzione di 180 µg/m³ e della soglia di allarme di 240 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. 183/04. 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.

GRAFICO "GIORNO TIPO" OZONO - MONTALBANO



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 centrali della giornata che sono anche quelle di maggior irraggiamento solare.



TABELLA O₃/b: massimi delle medie mobili sulle 8 ore nelle tre stazioni a confronto

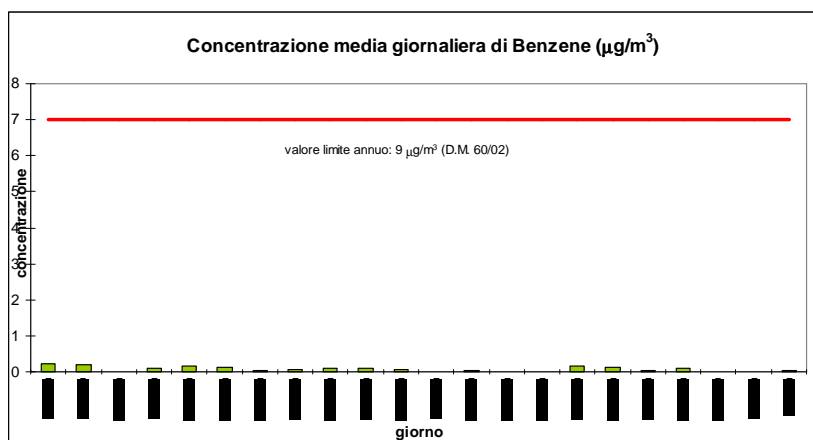
OZONO (ug/m ³)			
DATA	MONTALBANO	GALATINA	val lim
18/02/09	68.7	61.9	120
19/02/09	62.6	67.7	120
20/02/09	74.7	77.0	120
21/02/09	68.8	69.5	120
22/02/09	74.0	63.6	120
23/02/09	74.7	77.2	120
24/02/09	85.5	74.9	120
25/02/09	82.0	88.2	120
26/02/09	78.9	83.7	120
27/02/09	81.8	84.0	120
28/02/09	93.0	88.6	120
01/03/09	79.3	89.8	120
02/03/09	75.1	89.4	120
03/03/09	69.2	83.5	120
04/03/09	77.2	87.3	120
05/03/09	76.2	88.5	120
06/03/09	73.5	89.4	120
07/03/09	81.2	86.8	120
08/03/09	72.9	74.7	120
09/03/09	86.7	102.3	120
10/03/09	84.0	90.4	120
11/03/09	75.4	78.3	120

4 – Benzene

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	CONFRONTO	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ANNUALE PER L'ANNO 2009	5 µg/m ³	BENZENE\ a	D. M. 60/02

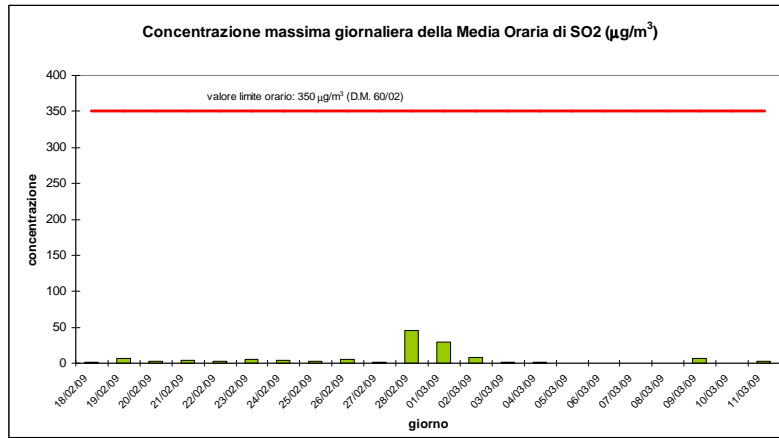
I dati orari validi rilevati per il benzene mostrano valori bassi, come mostrato nel grafico seguente in confronto alla normativa di riferimento, D.M. 60/02.

GRAFICO benzene\ a: Medie giornaliere di concentrazione (µg/m³)



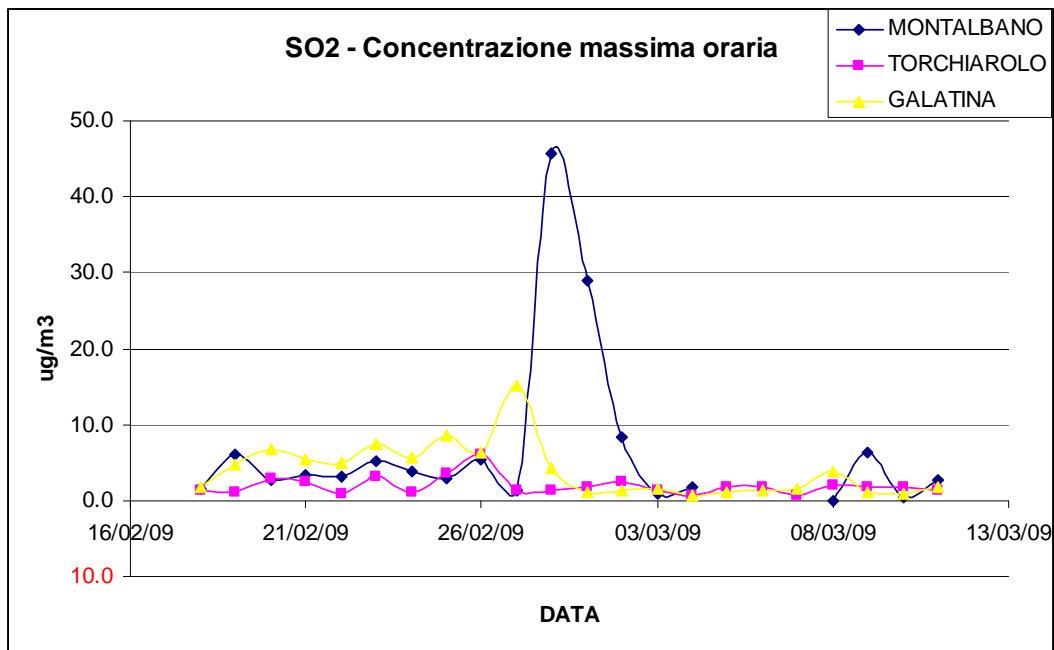
5 – SO₂

GRAFICO SO₂: Massimo giornaliero di concentrazione sulla media oraria (µg/m³)



MONTALBANO

Di seguito si confrontano le concentrazioni massime orarie di SO₂ registrate a Montalbano con quelle relative allo stesso periodo, ma rilevate a Galatina e Torchiariolo.



CONFRONTI TRA SITI

6 – CO

I dati orari validi rilevati anche per il CO mostrano valori decisamente bassi, molto inferiori al valore limite normativo previsto dal DM 60/02, come mostrato nel grafico seguente.

GRAFICO CO: valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore (mg/m^3)

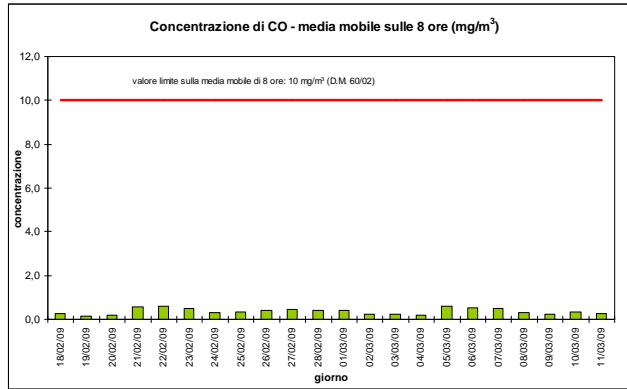
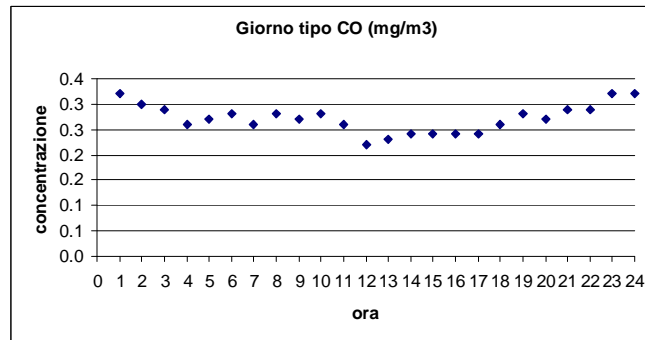
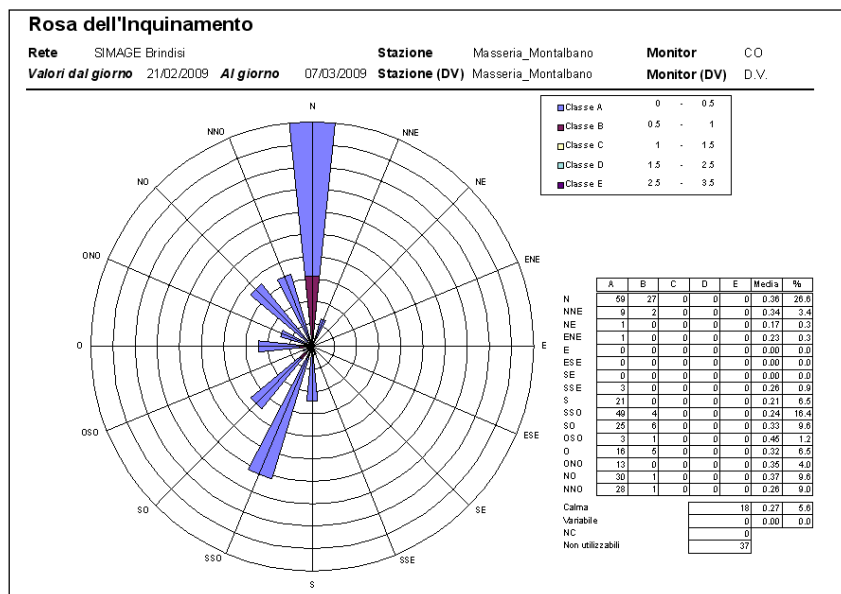


GRAFICO "GIORNO TIPO" CO - MONTALBANO



Il grafico dell'andamento del Monossido di Carbonio (CO) è abbastanza appiattito e non mostra significativi massimi orari.

Di seguito la rosa dell'inquinamento per il CO.



ALLEGATO

Immagine del sito di monitoraggio della campagna



MASSERIA MONTALBANO (Ostuni, BR)



CONCLUSIONI

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico effettuato in suolo rurale del comune di Ostuni, nelle vicinanze della Fraz. di Montalbano, rientrava nelle attività svolte dal DAP di Brindisi di Arpa Puglia nell'ambito del Progetto Taranto-Salento, svolto in collaborazione con Università locali ed enti di ricerca (CNR-ISAC); il progetto, svolto sul territorio ionico-salentino, era orientato ad effettuare specifiche indagini finalizzate a rilevare i livelli di inquinamento atmosferico in uno stesso periodo ma in 5 siti contemporaneamente (Galatina, Torchiarolo, Ostuni-Mass. Montalbano, Taranto-Tamburi, Palagiano), caratterizzate da criticità diverse, e porle a confronto tra di loro e con un sito di fondo.

Durante la campagna di monitoraggio (dal 18 febbraio all'11 marzo 2009) nel sito di Montalbano c/o Masseria "Montalbano" non è stato registrato alcun superamento dei valori limite indicati dalla normativa vigente per la qualità dell'aria per alcun inquinante, nemmeno per quelli notoriamente più critici rilevati in aree limitrofe, quali l'Ozono e il PM10; inoltre, i livelli delle concentrazioni degli inquinanti rilevate sono risultati essere sempre bassi, oltre che inferiori rispetto a quelli registrati negli altri siti di monitoraggio e nello stesso periodo.

In conclusione è possibile asserire che, limitatamente alla durata della campagna di monitoraggio, non sono state rilevate situazioni di criticità e che tale sito può essere classificato come sito di monitoraggio della qualità dell'aria di fondo rurale.

Tutti i dati registrati nello stesso periodo negli altri siti di monitoraggio della qualità dell'aria dislocati in Puglia sono disponibili sul sito dell'Agenzia www.arpa.puglia.it.

Brindisi, giugno 2009

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

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**

Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D.M. 60/02 (allegato X) stabilisce che la raccolta minima di dati di SO₂, NO_x, PM₁₀, benzene e CO necessaria per raggiungere gli obiettivi per la valutazione della qualità dell'aria, per misurazioni in continuo, debba essere del 90% del periodo di tempo di riferimento (ora, giorno, anno), escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione o alla normale manutenzione degli strumenti.

Il D. Lgs. 183/04 (allegato VII) stabilisce che, per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria debba essere almeno del 75%.

La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori del 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. 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, ai sensi del DM 60/02.

ANALIZZATORE	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
SO ₂	77
NO ₂	98
CO	92
O ₃	100
PM ₁₀	100
Benzene	98

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);
- NO_x: 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);
- 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 Tenax e Rilevatore FID (Environnement, VOC71M).