



## **Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile**

AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE AMBIENTALE

Sito di monitoraggio:

**Bari – Via Suppa**

**(cortile della scuola 3° C.D. G. Mazzini)**

Periodo di osservazione:

**28/01/2010 - 27/02/2010**



## ***Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile***

### ***Richiedente***

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata programmata da ARPA Puglia a seguito delle rilevazioni di PM<sub>10</sub> condotte, sempre dall'Agenzia, con strumentazione portatile e per un tempo limitato nello stesso sito.

### ***Sito di monitoraggio***

La campagna di monitoraggio è stata realizzata nel cortile della scuola 3° Circolo Didattico Giuseppe Mazzini sita a Bari, in via Suppa 7.

### ***Periodo di monitoraggio***

**28/01/2010 - 27/02/2010**

### ***Cronologia della campagna di monitoraggio***

La campagna di monitoraggio è stata condotta utilizzando il laboratorio mobile del Comune di Bari gestito da ARPA Puglia e installato sul veicolo IVECO DAILY con targa CJ 585 DL. Il laboratorio è stato posizionato nel sito di monitoraggio il giorno 20/01/2010 e l'alimentazione elettrica è stata fornita il giorno 25/01/2010. Gli strumenti sono stati calibrati dai tecnici di Project Automation S.p.A. il giorno 27/01/2010, pertanto il primo giorno utile di monitoraggio è stato il 28/01/2010. La campagna di monitoraggio si è conclusa il 27/02/2010.

### ***Gruppo di lavoro***

I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dal dott. Lorenzo ANGIULI e dalla dott.ssa Simona LOGUERCIO POLOSA, con il coordinamento del dott. Roberto GIUA, dirigente U.O. Aria di ARPA Puglia.



## ***Indice***

1. Sintesi della relazione tecnica	Pag.4
2. PM10	Pag 6
3. NO2	Pag. 9
4. Ozono	Pag. 10
5. Benzene	Pag. 11
6. CO	Pag. 12
7. SO2	Pag. 13
8. Giorno tipo	Pag. 14
9. Conclusioni	Pag. 15
Allegato I (efficienza di campionamento)	Pag. 16
Allegato II (strumentazione e metodologia di analisi)	Pag. 16
Allegato III (sito di monitoraggio)	Pag. 17

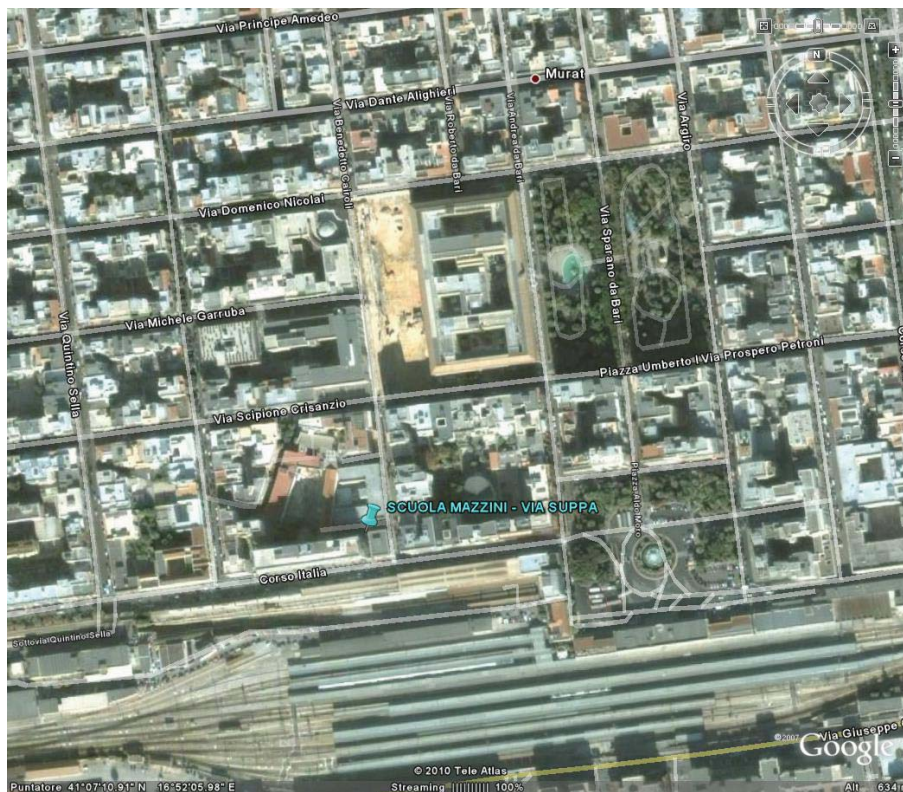
## 1. Sintesi della Relazione Tecnica

### 1.1 Scopo della campagna di monitoraggio

Nel mese di dicembre 2009 ARPA Puglia aveva condotto delle misurazioni di particolato atmosferico in prossimità del sito di monitoraggio di Via Suppa. Tali rilevazioni, condotte con strumentazione portatile e in un periodo di tempo limitato, avevano mostrato concentrazioni elevate di  $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$ . Al fine di approfondire la conoscenza dei livelli di inquinamento atmosferico nel sito in oggetto, anche in relazione alla prossimità del cantiere per la realizzazione del parcheggio interrato di Piazza Cesare Battisti, ARPA ha voluto realizzare la campagna di monitoraggio di cui al presente report.

### 1.1 Siti di monitoraggio

Il laboratorio mobile ex-Comune BARI è stato posizionato nel cortile della scuola 3° Circolo Didattico "Giuseppe Mazzini" sita a Bari in via Suppa 7. Il sito presenta le caratteristiche analoghe a quello di una stazione di monitoraggio di tipo urbano - traffico ed è mostrato nelle seguenti ortofoto e nell'Allegato III.





## **1.2 Inquinanti monitorati**

Il laboratorio mobile impegnato nella campagna di monitoraggio è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia, ovvero: PM<sub>10</sub>, monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

## **1.3 Parametri meteorologici rilevati**

Il laboratorio mobile permette altresì 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/m<sup>2</sup>), Pioggia (mm).

## **1.4 Riferimenti normativi**

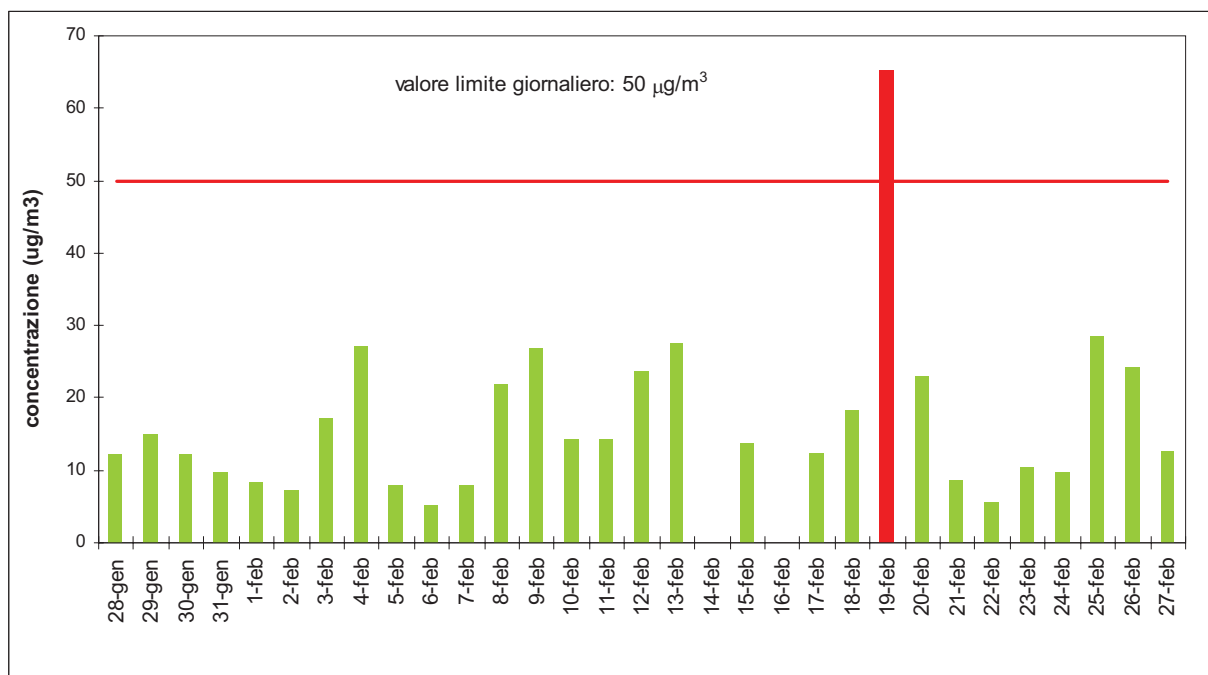
Il D. M. 60/02 è il riferimento per PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, Benzene; il D. Lgs. 183/04 quello per l'ozono.

## 2. PM<sub>10</sub>

### 2.1 Andamento del PM<sub>10</sub>

Il grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere registrate dall'analizzatore posizionato sul laboratorio mobile ex-Comune BARI. Si rileva che il limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato una sola volta durante il periodo di monitoraggio.

La concentrazione media registrata dal laboratorio mobile ARPA nel corso della campagna è stata di 16,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

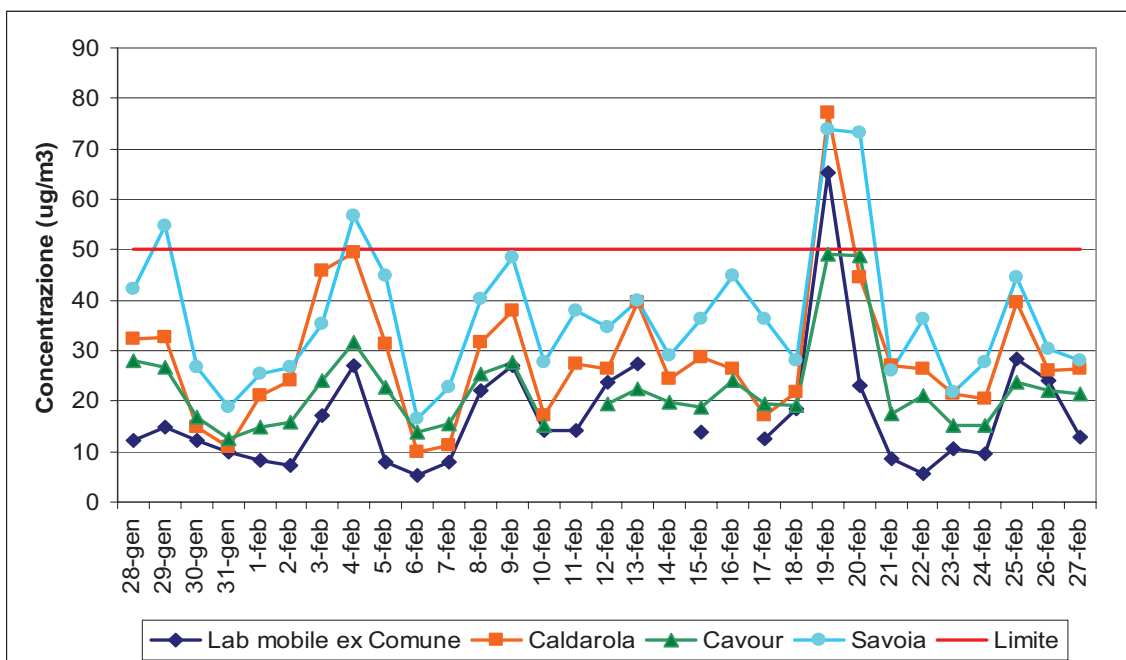


## 2.2 Confronto delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> con altri siti di monitoraggio

Nell'ortofoto che segue è riportata la posizione delle stazioni di monitoraggio *Caldarola*, *Savoia* e *Cavour*, di tipo Urbano/Traffico, situate nell'area urbana di Bari.



Il grafico seguente riporta il confronto tra le concentrazioni di PM<sub>10</sub> registrate dal Laboratorio mobile e quelle rilevate nelle citate stazioni Caldarola, Savoia e Cavour nell'arco temporale della campagna di monitoraggio.





Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni ed i relativi giorni in cui si sono verificati superamenti del valore limite medio giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<b>Stazione</b>	<b>Data</b>	<b>Concentrazione (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
Laboratorio mobile	19 febbraio 2010	65,2
Caldarola	19 febbraio 2010	77,1
Savoia	29 gennaio 2010	54.6
	04 febbraio 2010	56.6
	19 febbraio 2010	73.9
	20 febbraio 2010	73.1

I coefficienti di correlazione di Pearson, mostrati di seguito, indicano una soddisfacente coerenza tra i dati registrati nei quattro siti presi in considerazione.

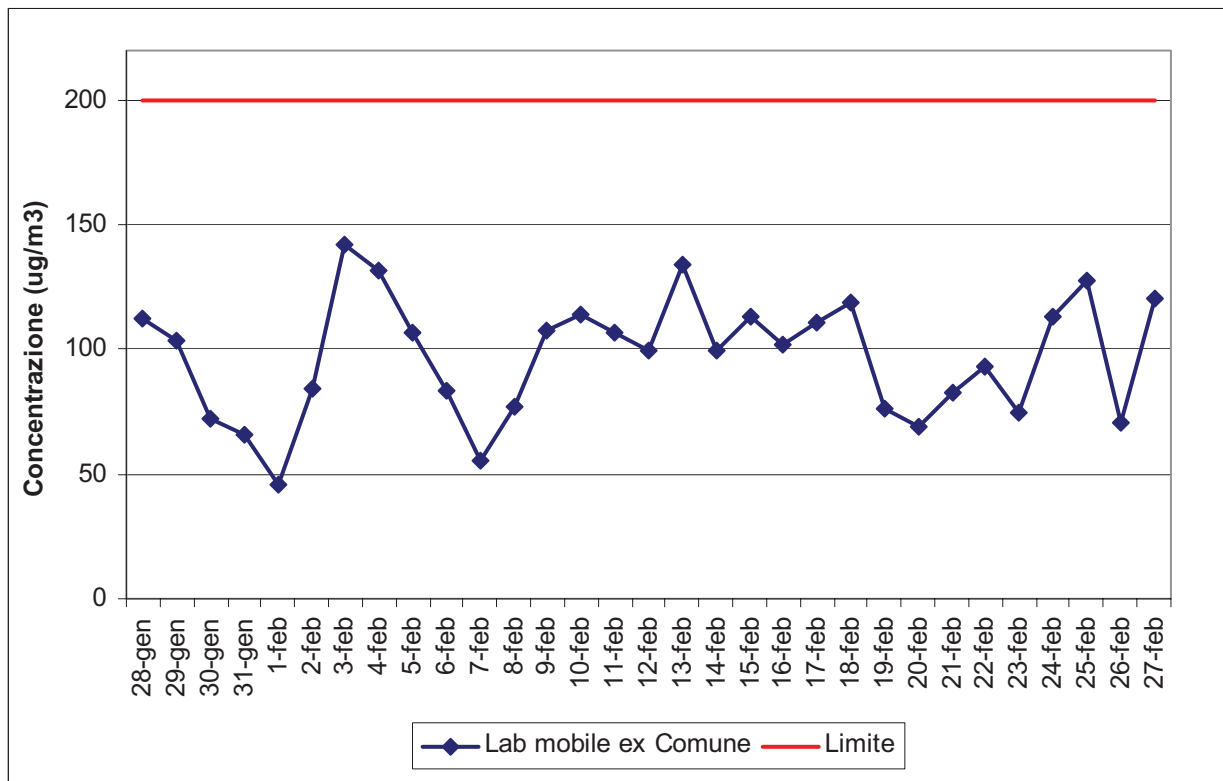
	<b>MEZZO MOBILE ex Comune</b>	<b>CALDAROLA</b>	<b>CAVOUR</b>	<b>SAVOIA</b>
<b>MEZZO MOBILE ex Comune</b>	1	0.82	0.71	0.67
<b>CALDAROLA</b>		1	0.86	0.85
<b>CAVOUR</b>			1	0.94
<b>SAVOIA</b>				1



### 3. NO<sub>2</sub>

#### 3.1 - Concentrazione massima giornaliera della Media Oraria di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

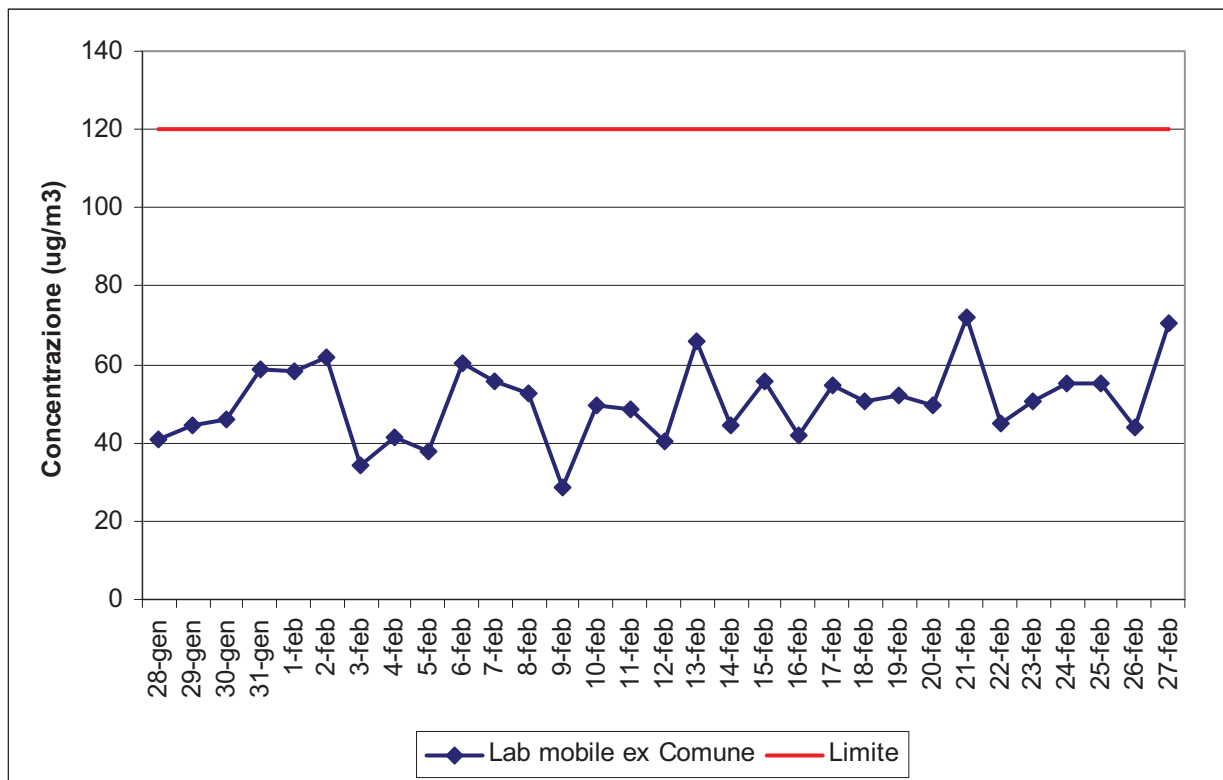
Si riportano di seguito i valori del massimo orario giornaliero di NO<sub>2</sub> registrati nel sito di monitoraggio durante il periodo di osservazione.



## 4. Ozono

Nel grafico seguente sono riportati i valori della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di ozono. Durante tutto il periodo in cui è stata condotta la campagna di monitoraggio non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. A riguardo si rileva come l'ozono sia un inquinante tipicamente estivo, le cui concentrazioni sono direttamente proporzionali all'irradiazione solare e che nei mesi invernali generalmente non rappresenta un pericolo per la salute umana.

### 4.1 – Concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

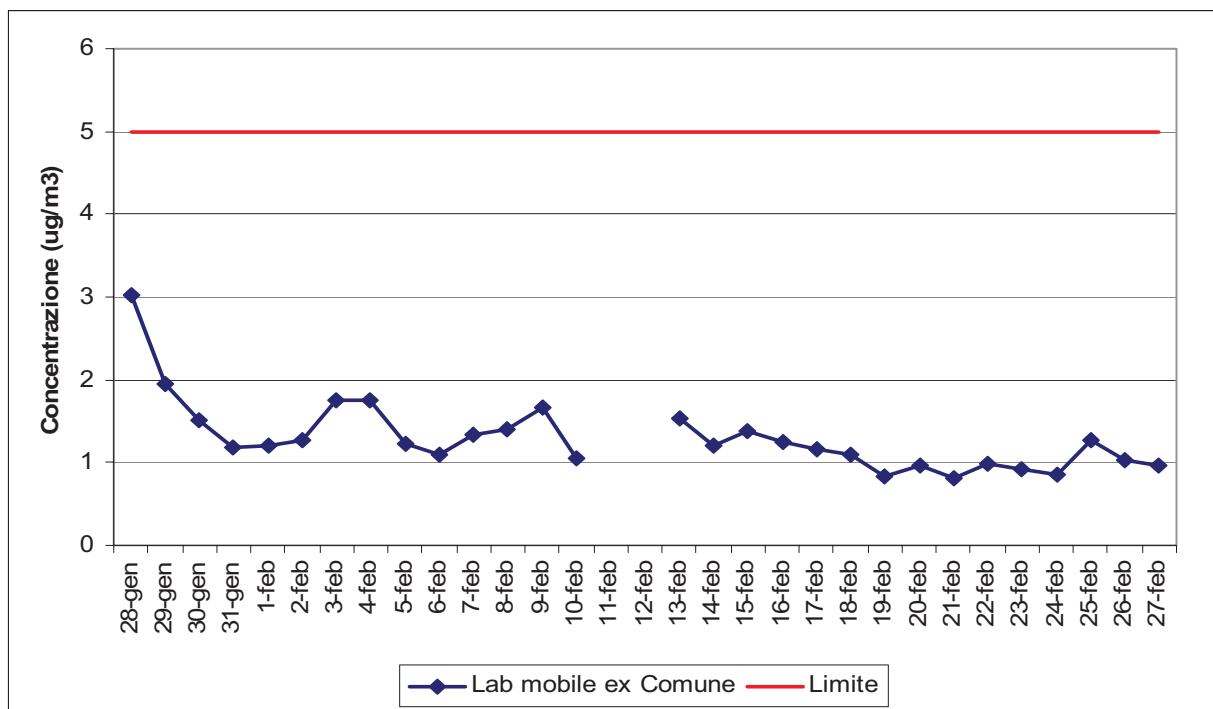


**NOTA:** la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 17:00 del giorno prima e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le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

## 5. Benzene

I valori di benzene registrati durante la campagna di monitoraggio sono risultati ampiamente al di sotto del limite di legge per la protezione umana (fissato a  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale). Questo dato conferma le conoscenze attuali in merito alla ridotta concentrazione di questo inquinante nelle aree urbane, anche a seguito degli interventi di riformulazione delle benzine attuati negli ultimi anni.

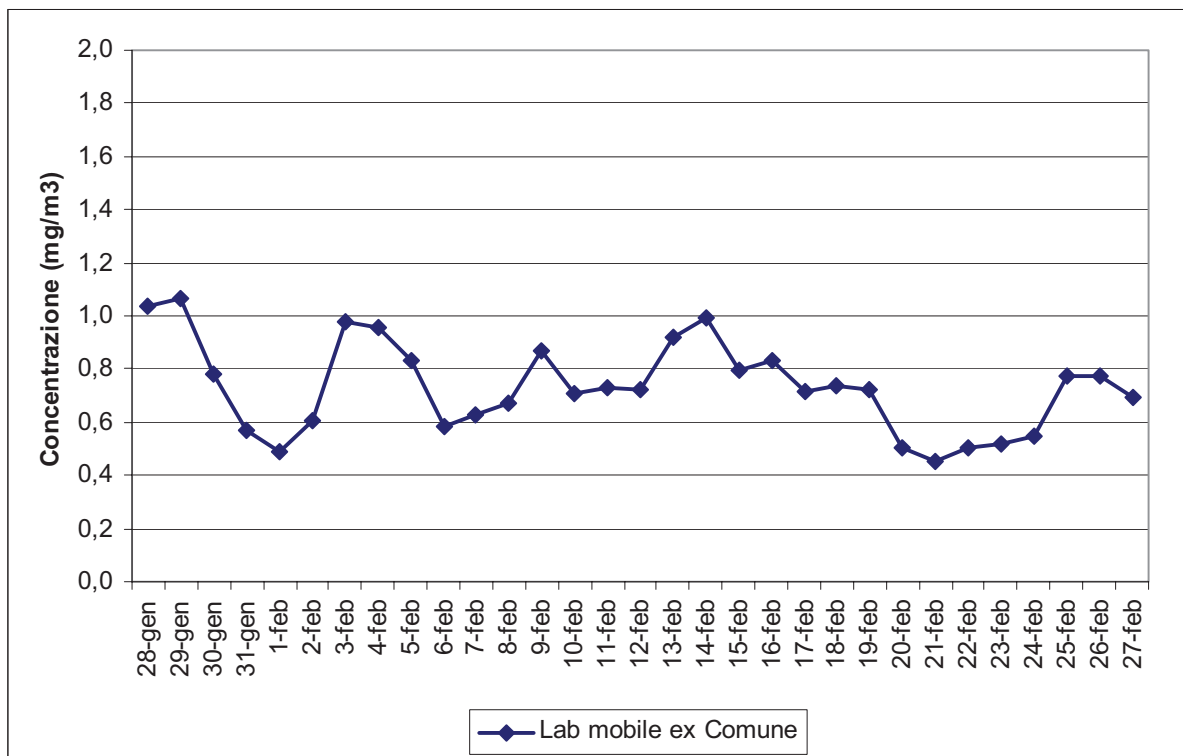
### 5.1 Concentrazione di benzene – Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



## 6. CO

Anche per il CO i valori registrati appaiono tranquillizzanti, essendo ampiamente al disotto del limite di legge di 10 mg/m<sup>3</sup>. Del resto, bassi valori di CO sono riscontrati in tutti i siti di monitoraggio dove questo inquinante viene rilevato.

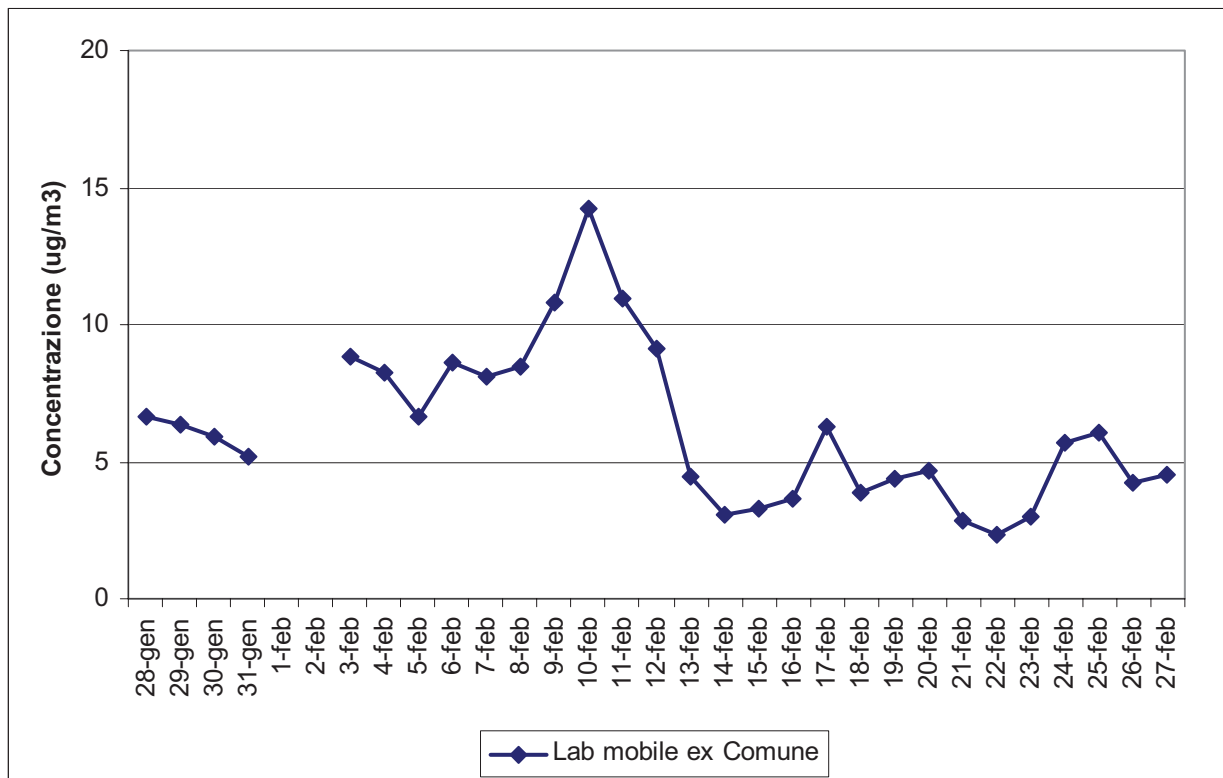
### 6.1 - Concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore (mg/m<sup>3</sup>)



**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.

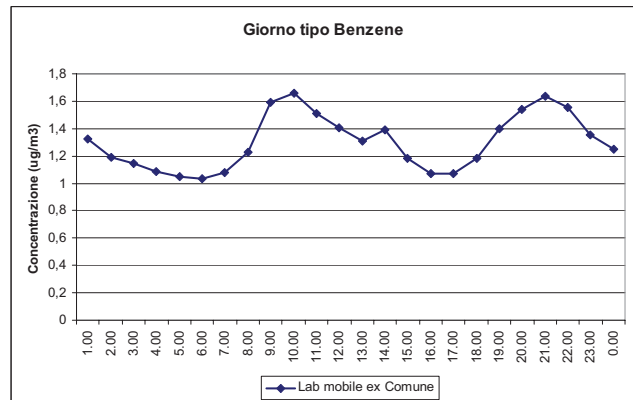
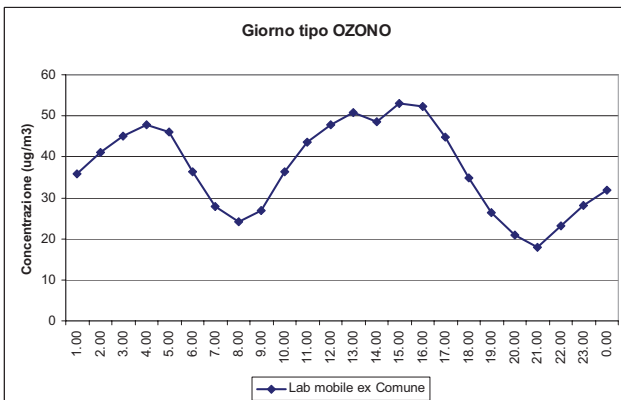
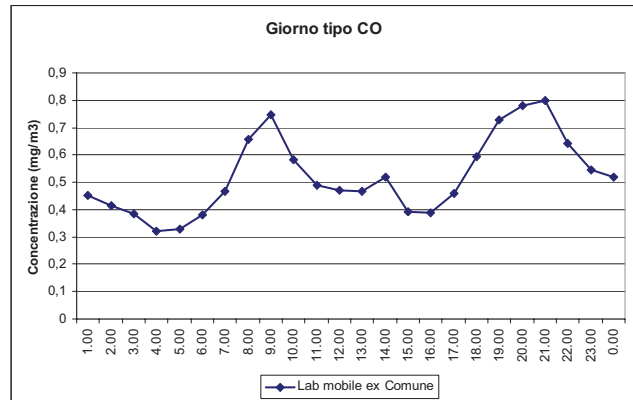
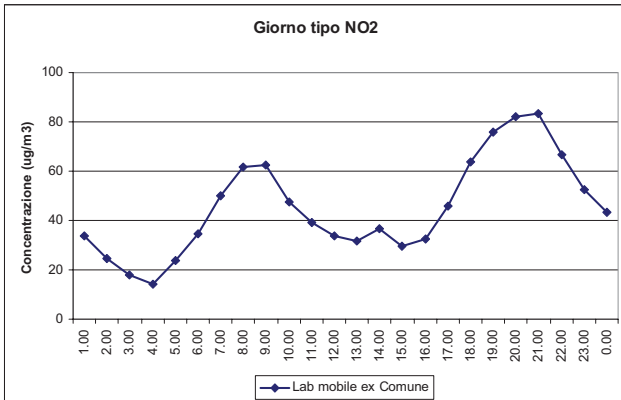
## 7. SO<sub>2</sub>

Nel seguente grafico è riportato il valore del massimo giornaliero della concentrazione di SO<sub>2</sub> per il laboratorio mobile nel periodo di osservazione. Le concentrazioni appaiono largamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente. Si ricorda che il valore limite massimo orario è pari a 350 µg/m<sup>3</sup> mentre il limite sulle 24 ore è pari a 125 µg/m<sup>3</sup>.



## 8. Giorno tipo di NO<sub>2</sub>, CO, Benzene, Ozono

I grafici seguenti mostrano l'andamento del giorno tipo di alcuni inquinanti monitorati nel sito in questione.



L'NO<sub>2</sub> e il benzene presentano il tipico andamento caratterizzato da due massimi, dei quali il primo tra le ore 8 e le ore 10 e il secondo tra le ore 20 e le ore 22. L'ozono presenta un andamento tipico dipendente dall'intensità della radiazione solare.



## 9. Conclusioni

La campagna di monitoraggio condotta non ha rilevato la presenza di rilevanti fenomeni di inquinamento. Nei 31 giorni di monitoraggio si è verificato un unico superamento, il giorno 19 febbraio, del limite di legge per il PM<sub>10</sub>. È da evidenziare che lo stesso giorno il limite di legge è stato superato su tutto il territorio regionale. Questo dato, associato allo studio delle back trajectories ha evidenziato che in quel periodo la Puglia è stata oggetto di avvezione di polveri sahariane tali da produrre un innalzamento delle concentrazioni di PM10 sull'intero territorio regionale.

Le concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevate sono risultate paragonabili a quelle misurate negli stessi giorni negli altri siti di monitoraggio attivi nel Comune di Bari. Questo elemento è confermato dagli elevati valori dei coefficienti di correlazione di Pearson, calcolati sulle medie giornaliere.

Come detto in premessa, la campagna di monitoraggio è stata pianificata da ARPA Puglia anche al fine di determinare l'impatto sui livelli di qualità dell'aria delle attività di cantiere per la realizzazione del parcheggio interrato di Piazza Cesare Battisti. In merito a ciò si deve evidenziare che, durante la campagna di monitoraggio, i lavori di scavo (causa principale delle emissioni pulverulente) erano terminati, mentre erano in corso altre attività di cantiere. Ad oggi, infatti, rimane da rimuovere mediante attività di scavo esclusivamente la rampa di accesso al cantiere. A riguardo, si sottolinea che ARPA Puglia ha già avanzato richiesta al Comune di Bari di essere preventivamente avvisata dell'avvio di questa fase di scavo e, inoltre, ha richiesto che durante essa si attui il monitoraggio di PM10 in due siti e con scadenza bigiornaliera.

Per ciò che riguarda gli altri inquinanti monitorati (NO<sub>2</sub>, CO, Benzene SO<sub>2</sub>) le concentrazioni rilevate non mostrano l'esistenza di una criticità locale per tali inquinanti nel periodo di monitoraggio.

Bari, marzo 2010

Il Coordinatore Unità Operativa **ARIA**

Dott. Roberto **GIUA**

Il funzionario istruttore

Dott. Lorenzo **ANGIULI**



## Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D.M. 60/02 (allegato X) stabilisce che la raccolta minima di dati di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, 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 presenti nei due laboratori mobili. Si evidenzia che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo.

	<b>Laboratorio mobile ex Comune BARI</b>
<b>PM 10</b>	94
<b>NO<sub>x</sub></b>	97
<b>Benzene</b>	96
<b>Ozono</b>	97
<b>CO</b>	97
<b>SO<sub>2</sub></b>	94

## Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

Gli analizzatori presenti sul laboratorio mobile 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 DM 60/02. Qui di seguito sono riportati sia i principi di funzionamento, sia il modello di ciascun analizzatore.

- SO<sub>2</sub> : fluorescenza (Modello 100A , Teledyne API);
- NO<sub>x</sub>/NO: chemiluminescenza con generatore di ozono (Modello 200A , Teledyne API );
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O<sub>3</sub>: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- Benzene : gascromatografia ( Modello GC 955);



**Allegato III – SITO DI MONITORAGGIO**

