



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

AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE AMBIENTALE

Sito di monitoraggio:

**Bari – Palese**  
**Aeroporti di Puglia**

Periodo di osservazione:

**24/11/2009 - 04/01/2010**



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

### ***Richiedente***

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia da Aeroporti di Puglia, con nota prot nr. 6102 del 24/10/2008.

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

Le postazioni di monitoraggio individuate sono state:

- Guardia di Finanza – Viale Enzo Ferrari –Palese (Bari)
- Area attigua alla Chiesa Sacro Cuore – Via Macchie- Palese (Bari)

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

**24/11/2009 - 04/01/2010**

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

La campagna di monitoraggio è stata condotta utilizzando due laboratori mobili: il laboratorio mobile ARPA installato su veicolo FIAT DUCATO con targa CK 711 RT e il laboratorio mobile del Comune di Bari gestito in comodato per quinquennio da ARPA Puglia installato su veicolo IVECO DAILY con targa CJ 585 DL. Entrambi i laboratori sono stati posizionati nei siti di monitoraggio il giorno 13/11/2009. In particolare, il laboratorio mobile ARPA, presso la Guardia di Finanza e il laboratorio mobile ex Comune presso la Chiesa Sacro Cuore. Gli strumenti sono stati calibrati dai tecnici di Project Automation S.p.A. il giorno 23/11/2009, pertanto il primo giorno utile di monitoraggio è stato il 24/11/2009. I mezzi sono stati spenti il giorno 08/01/2010. L'ultimo giorno di monitoraggio è stato il 04/01/2010.

### ***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.sa 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. 8
4. Ozono	Pag. 9
5. Benzene	Pag. 10
6. CO	Pag. 10
7. SO2	Pag. 11
8. Correlazioni tra inquinanti	Pag. 12
9. Giorno tipo	Pag. 12
10. Conclusioni	Pag. 13
11. Allegato I (efficienza di campionamento)	Pag. 14
12. Allegato II (strumentazione e metodologia di analisi)	Pag. 15

## 1. Sintesi della Relazione Tecnica

### 1.1 Scopo della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio è stata richiesta da Aeroporti di Puglia al fine di al fine di ottemperare alle prescrizioni di decreti di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) riguardanti alcuni lavori da eseguirsi.

### 1.1 Siti di monitoraggio

I laboratori mobili sono stati posizionati nei seguenti siti:

- Laboratorio mobile ARPA: presso la Guardia di Finanza sita in V.le E. Ferrari a Palese (BA)
- Laboratorio mobile ex-Comune BARI: presso l'area interna della Chiesa del Sacro Cuore sita in via Macchie a Palese (BA)

I siti presentano le caratteristiche analoghe a quelle di stazioni di monitoraggio di tipo suburbano - traffico , e sono mostrati nella seguente ortofoto.





## **1.2 Inquinanti monitorati**

Entrambi i laboratori mobili impegnati nella campagna di monitoraggio sono dotati 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 (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>). Il PM<sub>10</sub> è stato rilevato solo dal mobile ARPA.

## **1.3 Parametri meteorologici rilevati**

I laboratori mobili permettono 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**

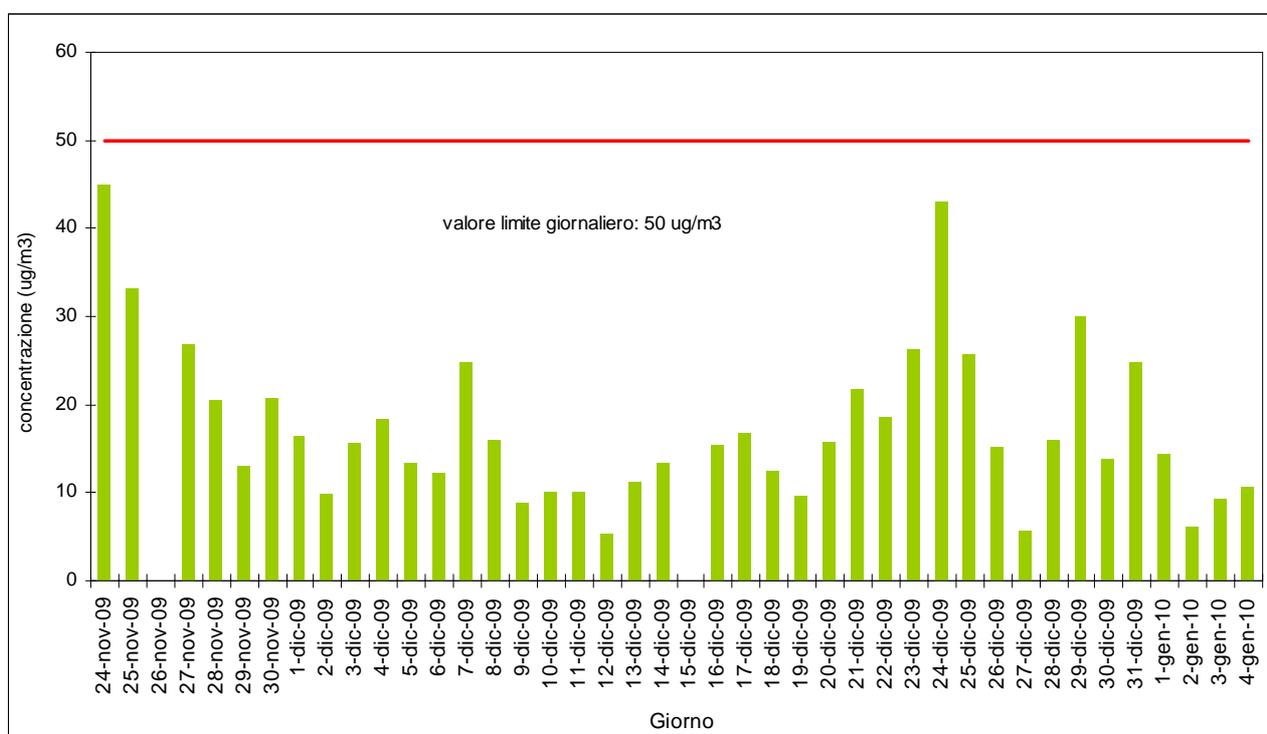
Si fa riferimento al D. M. 60/02 per PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>2</sub> e al D. Lgs. 183/04 per l'ozono.

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

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

I grafici seguenti riportano le concentrazioni medie giornaliere registrate dall'analizzatore posizionato sul laboratorio mobile ARPA nel sito presso la Guardia di Finanza.

Come si osserva dal seguente grafico, il limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  non è stato superato mai durante il periodo di monitoraggio. La concentrazione media registrata dal laboratorio mobile ARPA nel corso della campagna è stata di 17,10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

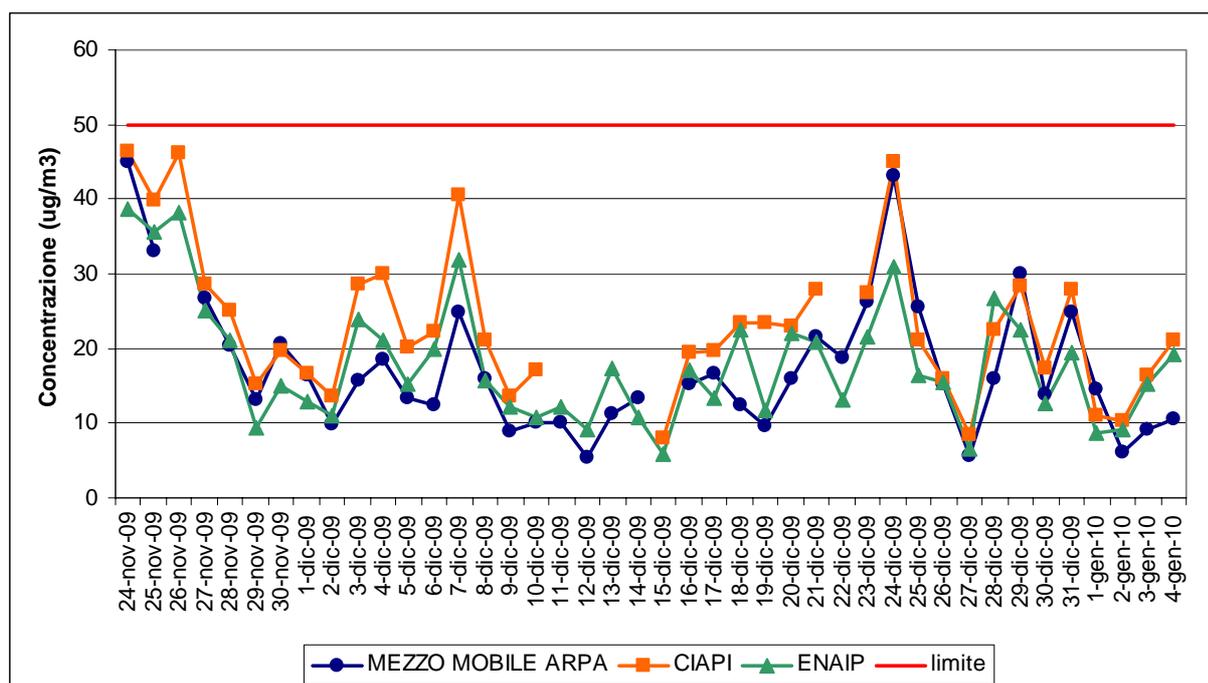


## 2.2 Confronto delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> con altri siti di monitoraggio

Nell'ortofoto che segue è riportata la posizione delle 2 stazioni CIAPI ed ENAIP stazioni situate nella zona industriale di Bari.



Il grafico seguente riporta il confronto tra le concentrazioni di PM<sub>10</sub> registrate dal Laboratorio mobile ARPA durante la campagna di monitoraggio e quelle rilevate negli stessi archi temporali nelle citate stazioni CIAPI ed ENAIP.



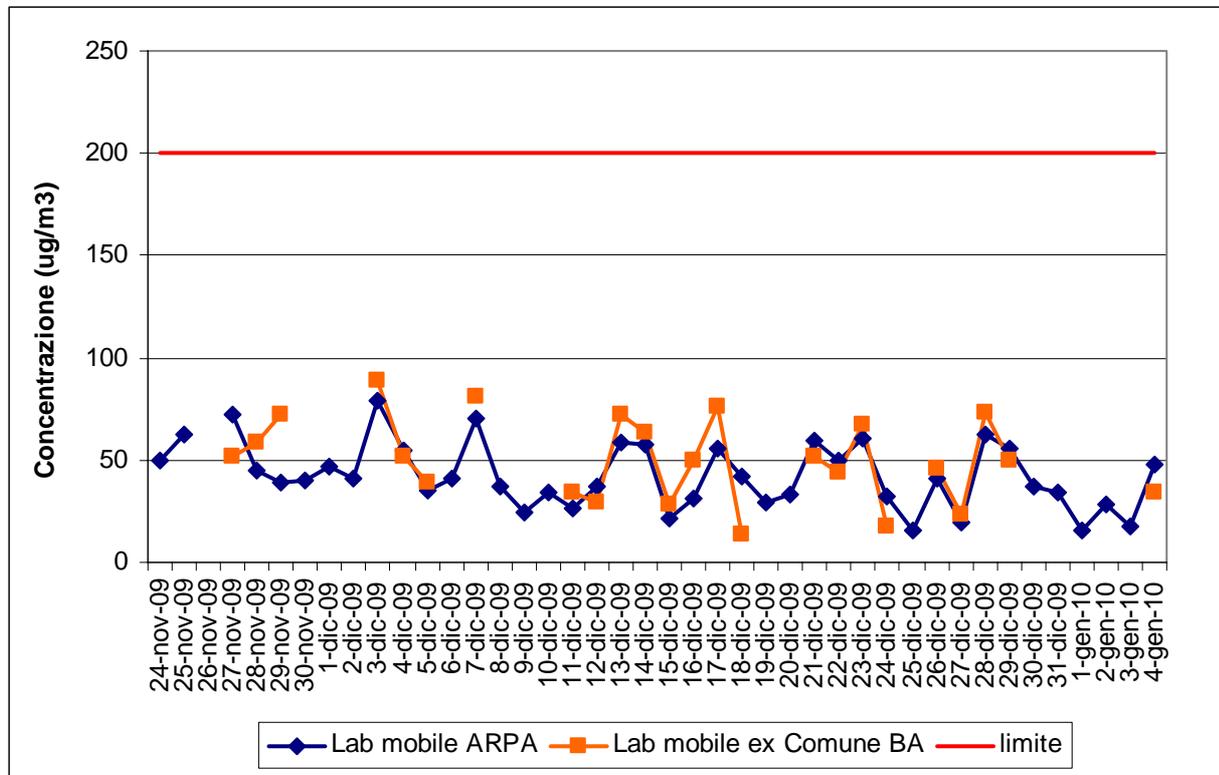
I coefficienti di correlazione di Pearson, mostrati di seguito, indicano la coerenza tra i dati registrati nei tre siti presi in considerazione.

	MEZZO MOBILE ARPA	CIAPI	ENAIP
MEZZO MOBILE ARPA	1	0.87	0.80
CIAPI		1	0.94
ENAIP			1

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

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

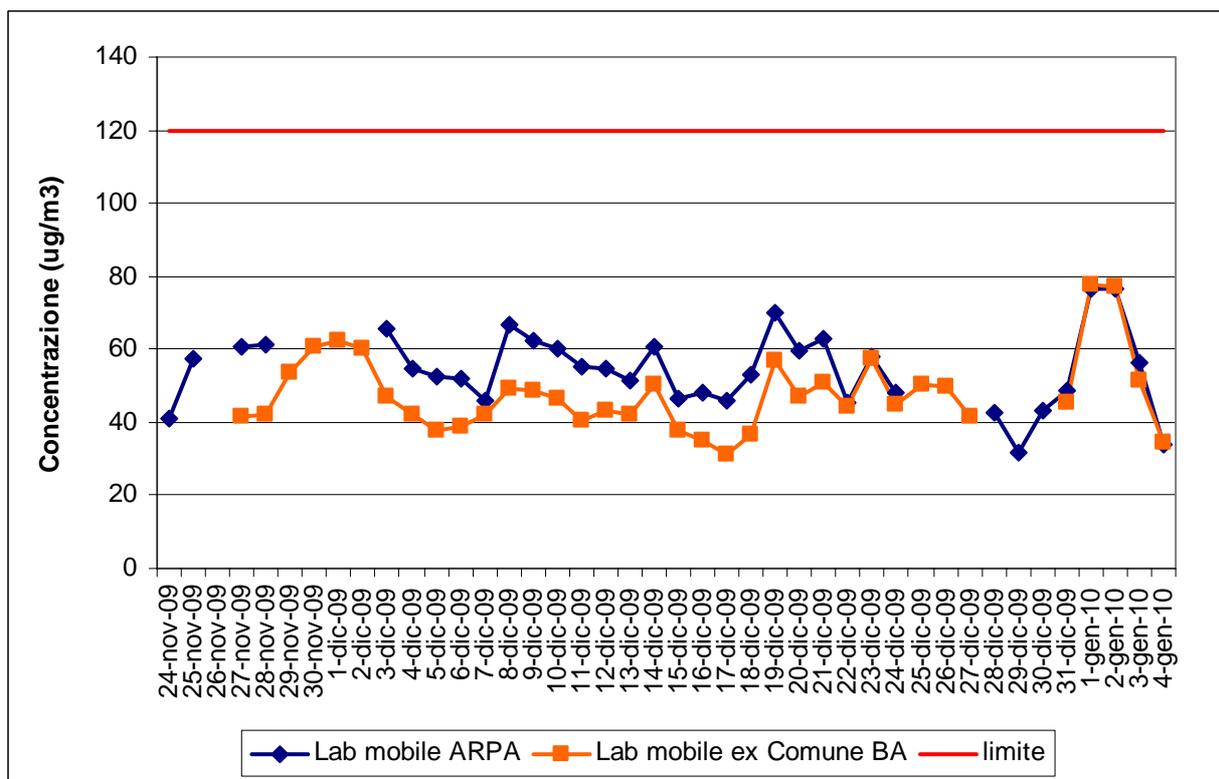
Si riportano in grafico i valori del massimo orario giornaliero di NO<sub>2</sub> registrati nei due siti durante la campagna di monitoraggio



## 4. Ozono

Nel seguente grafico sono riportati i valori della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore dell'inquinante ozono. Durante tutto il periodo in cui è stata condotta la campagna di monitoraggio non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge.

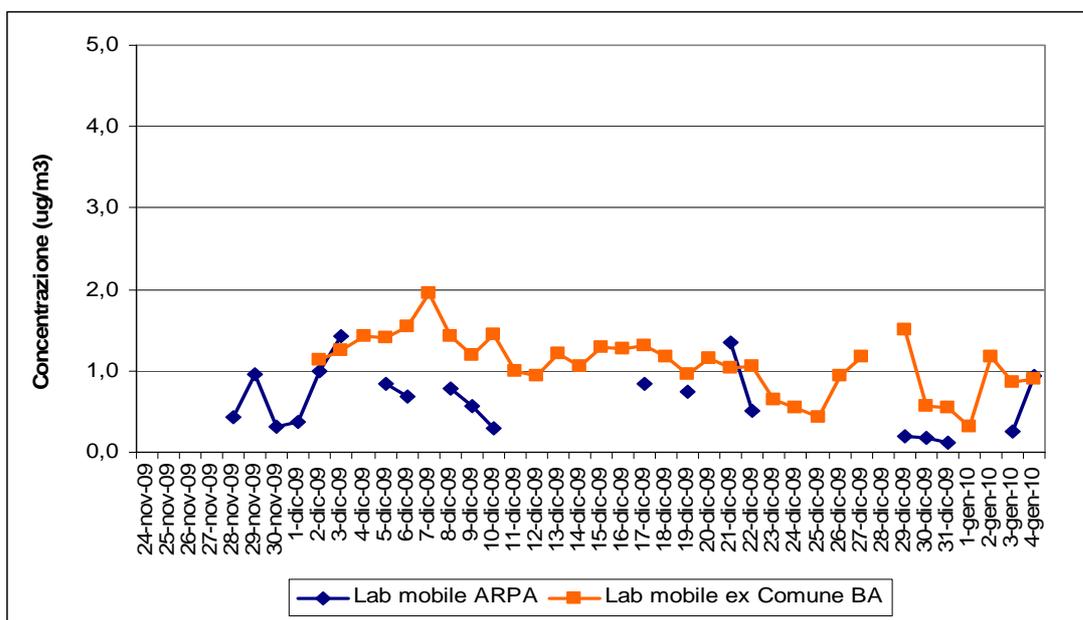
### 4.1 – Concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**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

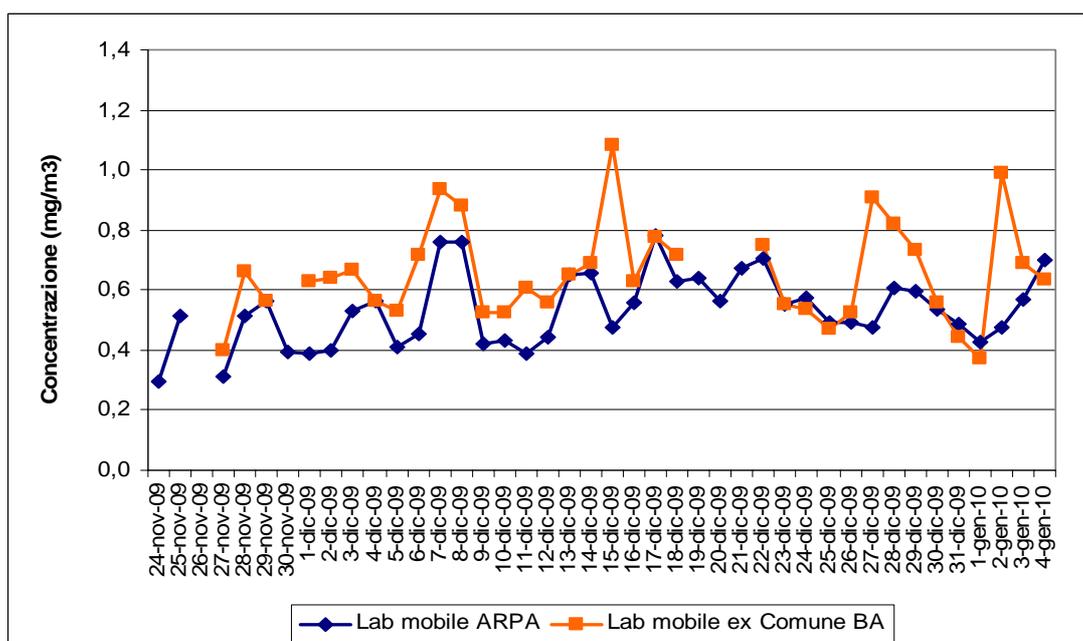
### 5.1 Concentrazione di benzene – Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



La media delle concentrazioni calcolata dai dati orari è pari a 0,80 per il laboratorio mobile ARPA e 1,09 per il laboratorio mobile ex Comune BARI.

## 6. CO

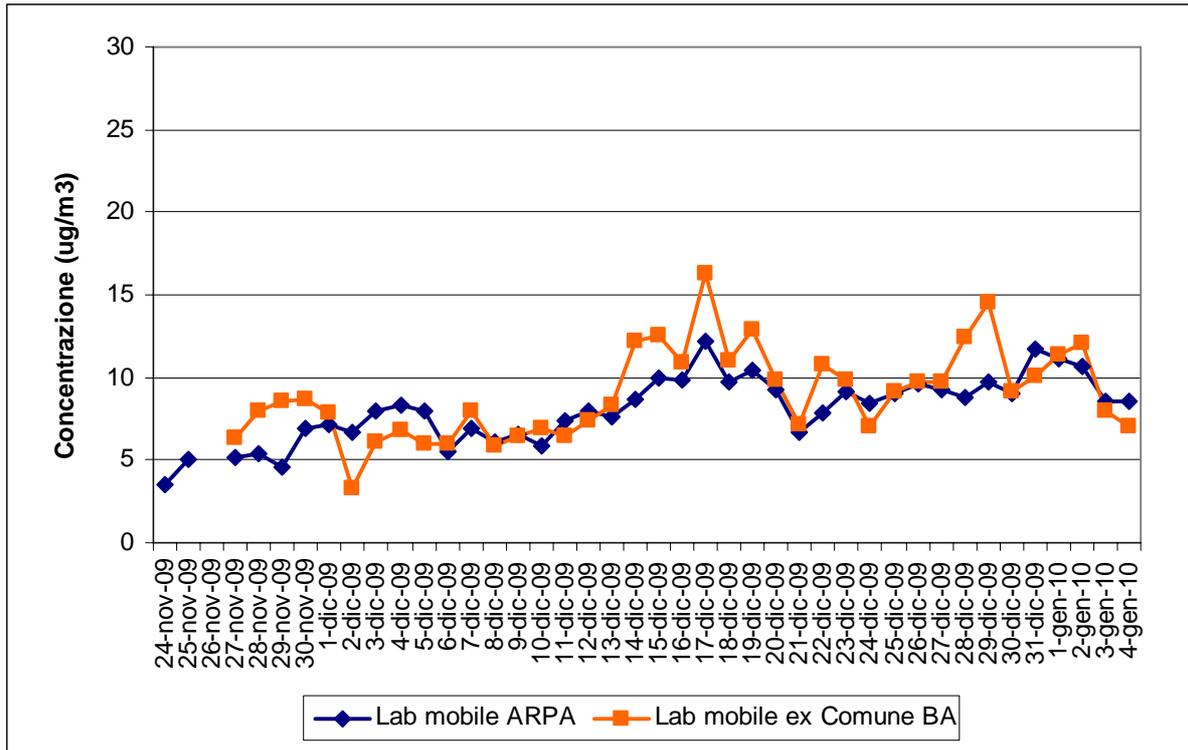
### 6.1 - Concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )



**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.

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

Nel seguente grafico il valore del massimo giornaliero della concentrazione di SO<sub>2</sub> per i due laboratori mobili 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 valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m<sup>3</sup>.



## 8. Correlazioni tra inquinanti

Di seguito sono riportati i coefficienti di correlazione di Pearson tra i valori medi orari di alcuni degli inquinanti monitorati.

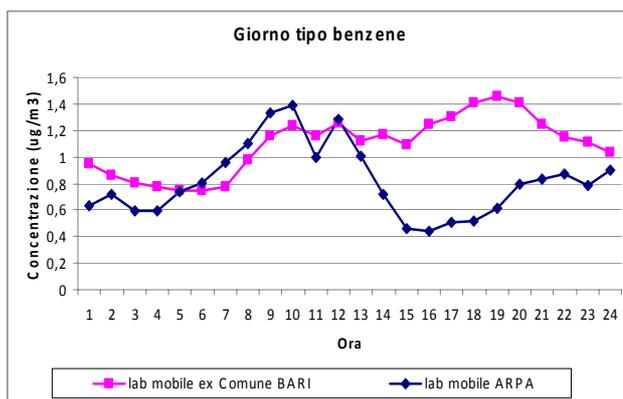
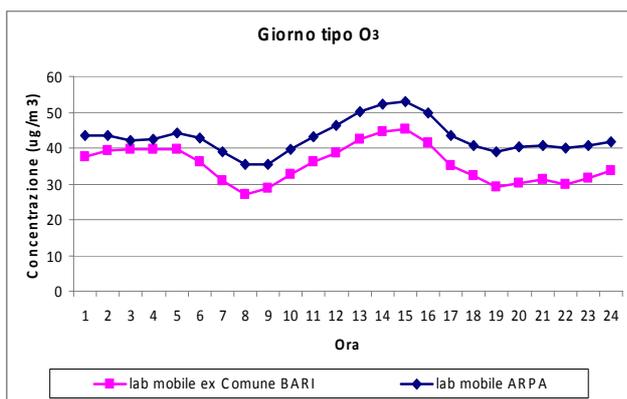
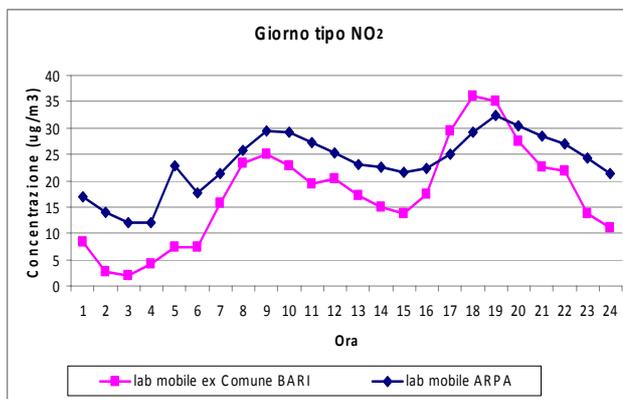
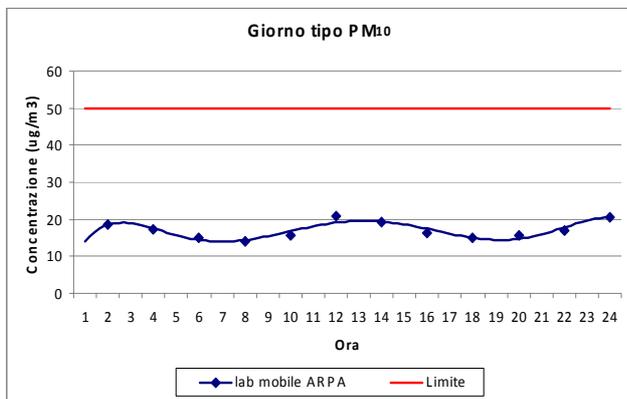
<u>Laboratorio mobile</u> <u>ex comune</u>	CO	NO2	Benzene
CO	1	0.62	0.70
NO2		1	0.49
Benzene			1

<u>Laboratorio mobile</u> <u>ARPA</u>	CO	NO2	Benzene
CO	1	0.44	0.20
NO2		1	0.27
Benzene			1

<u>Laboratorio mobile ARPA</u>	NO2	PM 10
NO2	1	0.27
PM 10		1

## 9. Giorno tipo di PM10, NO2, CO

I grafici seguenti mostrano il giorno tipo di alcuni tra gli inquinanti monitorati nei due siti.





L'andamento del PM<sub>10</sub> è caratterizzato da maggiori concentrazioni nelle ore centrali della giornata e in quelle notturne.

L'NO<sub>2</sub> presenta il tipico andamento caratterizzato da due massimi; il primo tra le ore 08 e le ore 12 e il secondo tra le ore 18 e le ore 20.

Per quanto riguarda invece il benzene, si nota nel corso della giornata un andamento differente tra i due siti di monitoraggio. I valori più elevati nelle ore centrali della giornata sono registrati dal laboratorio mobile ARPA sito nelle immediate vicinanze di una strada trafficata.

## 10. Conclusioni

Durante la campagna di monitoraggio per nessuno degli inquinanti monitorati si è avuto alcun superamento dei limiti di legge.

Le concentrazioni di PM<sub>10</sub> decisamente basse rilevate dal laboratorio mobile ARPA sono risultate paragonabili a quelle rilevate negli stessi giorni nei siti di monitoraggio di CIAPI (Bari) e di ENAIP (Modugno). Questo dato emerge anche dagli elevati valori dei coefficienti di correlazione di Pearson calcolati sulle medie giornaliere.

Le concentrazioni di CO, Benzene rilevate dai due laboratori mobili indicano l'assenza di una criticità locale, almeno per gli inquinanti monitorati.

Si deve infine rilevare che le suddette considerazioni hanno validità esclusivamente per il 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.

	Laboratorio mobile ARPA	Laboratorio mobile ex Comune BARI
PM 10	96	/
NO <sub>x</sub>	95	47
Benzene	63	82
Ozono	85	91
CO	94	76
SO <sub>2</sub>	95	90



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

Gli analizzatori presenti su entrambi i laboratori 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.

### Laboratorio mobile ARPA

- SO<sub>2</sub> : fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NOx/NO: chemiluminescenza con generatore di ozono (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);
- PM<sub>10</sub>: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al <sup>14</sup>C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore su filtri in fibra di vetro (Environment);
- Benzene : gascromatografia

### Laboratorio mobile Ex Comune BARI

- SO<sub>2</sub> : fluorescenza (Modello 100A , Teledyne API);
- NOx/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);