



**Sezione Provinciale di Forlì-Cesena**

Viale Livio Salinatore, 20

47121 - Forlì

Tel. 0543/4514111

Fax 0543/451451

E-mail: sezfo@arpa.emr.it

***Servizio Sistemi Ambientali***

---

***Area Monitoraggio e Valutazione Aria***

***Laboratorio Mobile***  
***Amministrazione Provinciale di Forlì-Cesena***

***Campagna di monitoraggio della***  
***QUALITÀ DELL'ARIA***

***c.so della Repubblica- Forlì***  
***febbraio 2010***

Responsabile progetto: Carla Nizzoli

Testo a cura di: Carla Nizzoli e Cristina Mariotti

Hanno collaborato: Vito Pezzi, Paolo Veronesi, M. Cristina Verna

## Indice

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
1.1 Inquadramento della campagna di monitoraggio.....	1
1.2 Normativa di riferimento.....	2
<b>2. RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
2.1 Materiale Particolato (PM <sub>10</sub> ).....	3
2.2 Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ).....	6
2.3 Monossido di carbonio (CO).....	8
2.4 Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	9
2.5 Ozono (O <sub>3</sub> ).....	10
2.6 Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	10
2.7 Parametri meteorologici.....	10
<b>3. ANALISI DEI RISULTATI</b>	<b>12</b>

## 1. INTRODUZIONE

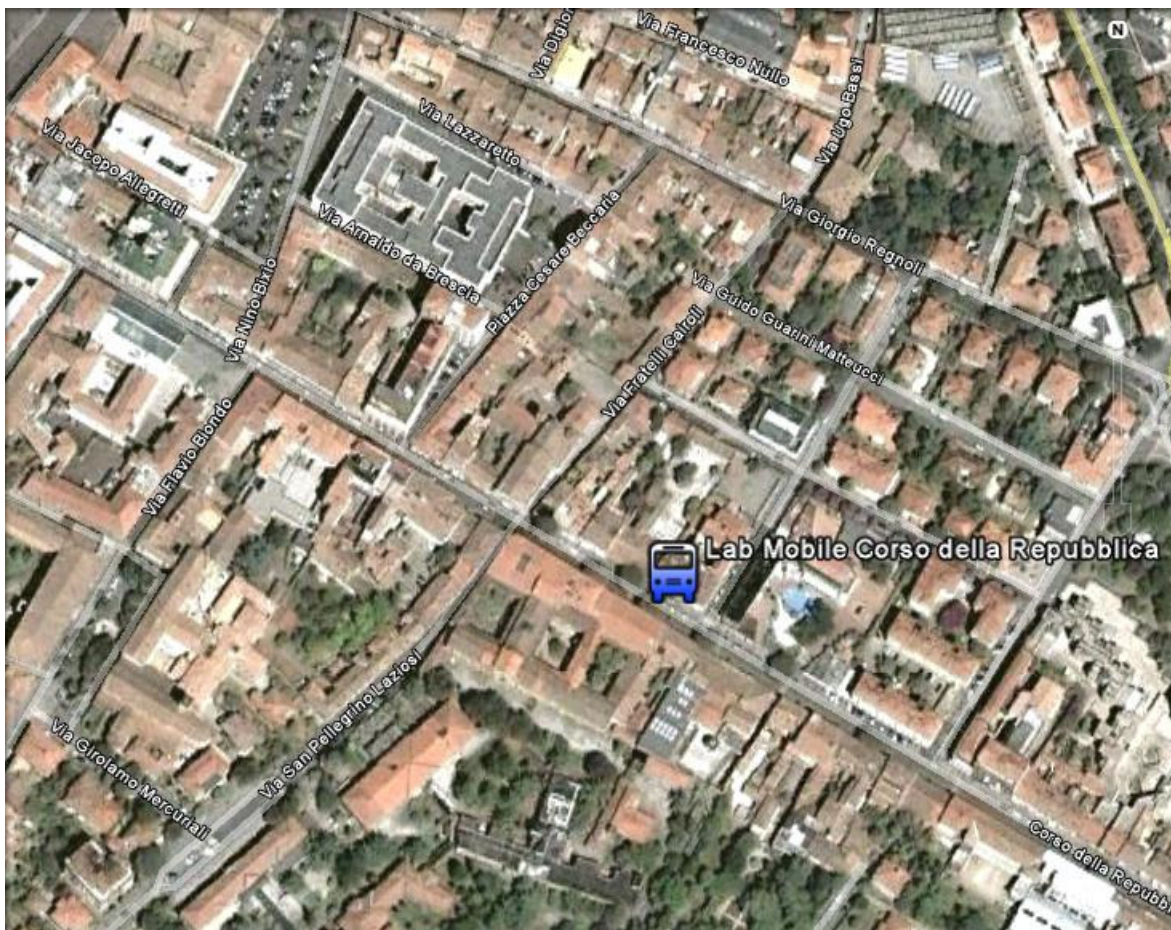
### 1.1 Inquadramento della campagna di monitoraggio

Su richiesta della amministrazione comunale di Forlì, dal 3 al 28 febbraio è stata effettuata una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria in corso della Repubblica a Forlì.

Il comune di Forlì, sulla base di quanto previsto dal Piano Provinciale di Gestione della Qualità dell'Aria ( Piano di risanamento della zona A e Piano di di azione per l'Agglomerato R11), annualmente emette ordinanza sindacale per la limitazione della circolazione. Tra le aree sottoposte a restrizioni del traffico per il periodo invernale 2009/2010 era compresa anche una importante via di accesso del centro storico di Forlì, corso della Repubblica.

La campagna ha consentito di monitorare in un periodo critico per i livelli di inquinanti, in modo particolare il particolato  $PM_{10}$ , in una area che sino ad ora non era stata oggetto di verifiche della qualità dell'aria.

### Collocazione in corso della Repubblica a Forlì



---

## **1.2 Normativa di riferimento**

- ⇒ D.Lgs n. 351/1999 del 4/8/1999 "Attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente"
- ⇒ Decreto n° 60 del 2/4/2002 " Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.
- ⇒ Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n°261 del 1 ottobre 2002 "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo n°351 del 4 agosto 1999";
- ⇒ D.Lgs n. 183/2004 del 21/05/2004 "Attuazione della Direttiva 2002/3/CE, relativa all'ozono nell'aria."
- ⇒ D.Lgs. n°152 del 3 agosto 2007 "Attuazione della Direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il piombo, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente".
- ⇒ Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21/05/2008 "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

## 2. RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

Nei seguenti paragrafi sono riportati, suddivisi per tipologia di inquinante, gli indici statistici elaborati sui dati validi registrati durante la campagna. Seguono i superamenti registrati nel periodo ed infine i grafici degli andamenti delle concentrazioni; in questi ultimi i valori inferiori ai rispettivi limiti di quantificazione sono stati rappresentati pari ai 2/3 di tali limiti.

La valutazione dei superamenti è da considerarsi indicativa in quanto le misure si riferiscono ad un periodo di molto inferiore a quello annuale previsto generalmente dalla normativa in materia di qualità dell'aria. Si segnala che, considerati i problemi di sottostima che l'analizzatore di PM<sub>10</sub> presenta, è stato applicato un fattore di correzione.

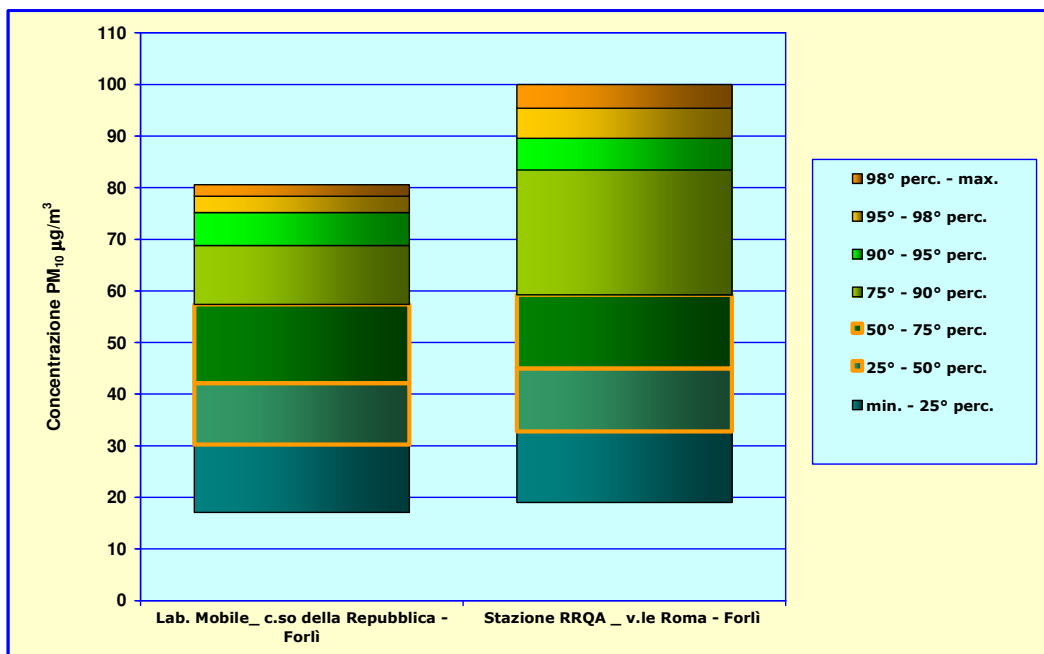
Le concentrazioni sono espresse in funzione dei limiti previsti dalla normativa; nel caso del particolato PM<sub>10</sub> sono state misurate come medie giornaliere, mentre per il biossido di azoto, il benzene, il biossido di zolfo e l'ozono come medie orarie; per monossido di carbonio e ozono sono state calcolate come le concentrazioni medie sulle otto ore.

Accanto ai valori registrati sono stati presentati gli analoghi relativi alla stazione da traffico di viale Roma a Forlì; infine, per i parametri più critici per la stagione invernale, particolato e biossido di azoto, sono state rappresentate le concentrazioni medie giornaliere in funzione dei giorni della settimana.

### 2.1 Materiale Particolato (PM<sub>10</sub>)

**Indici statistici PM<sub>10</sub>**  
**(concentrazioni medie giornaliere µg/m<sup>3</sup>)**

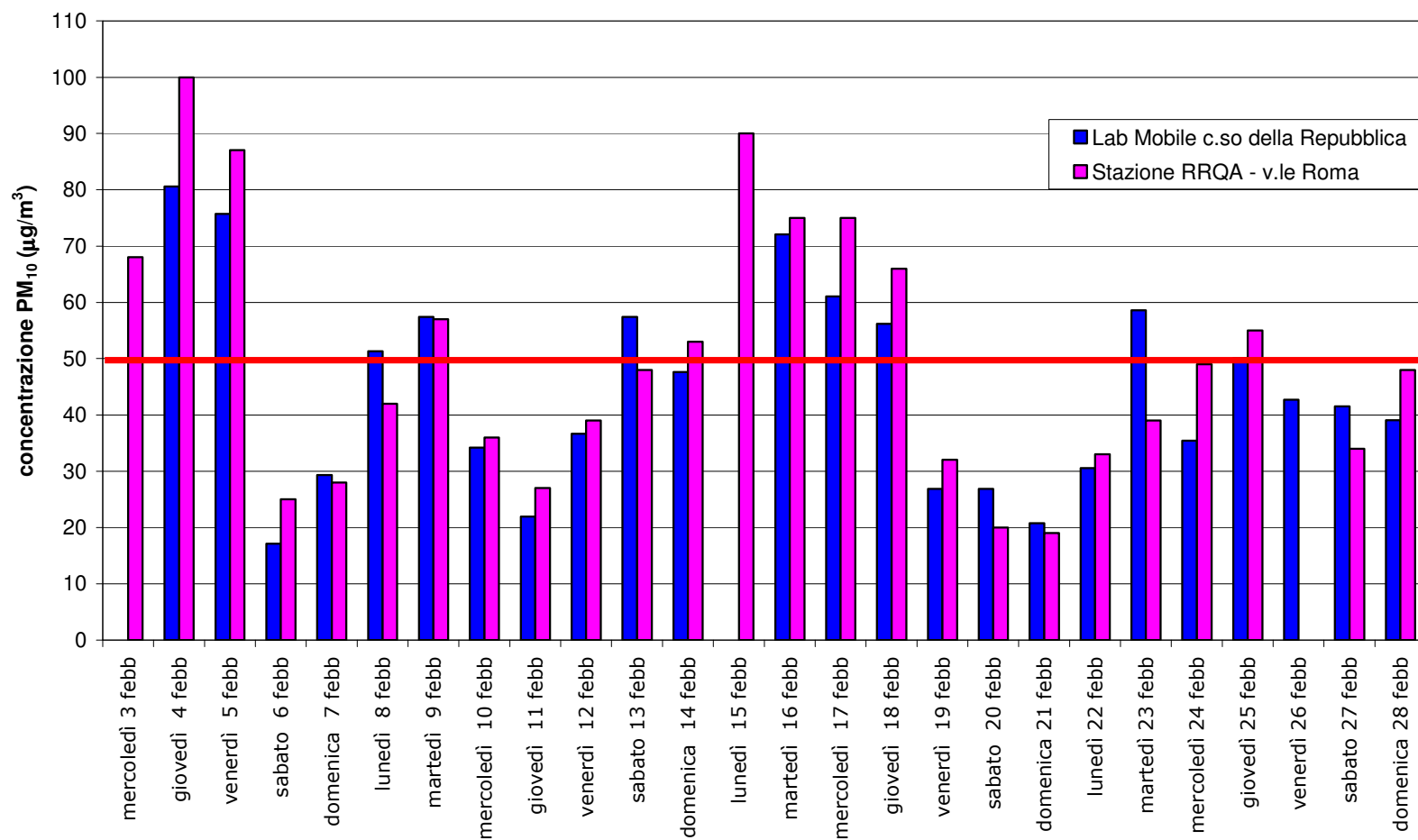
PM10	Lab. Mobile_ c.so della Repubblica - Forlì	Stazione RRQA _ v.le Roma - Forlì
<b>n. dati attesi</b>	26	26
<b>n. dati validi</b>	24	25
<b>% rendimento</b>	92	96
<b>Minimo</b>	17	19
<b>25° percentile</b>	30	33
<b>50° percentile</b>	42	45
<b>75° percentile</b>	57	59
<b>90° percentile</b>	69	83
<b>95° percentile</b>	75	90
<b>98° percentile</b>	78	95
<b>Massimo</b>	81	100
<b>Media</b>	45	49



### Superamenti

	Limite	Laboratorio Mobile c.so della Repubblica Forlì
Numero di superamenti del valore limite di 24h per la protezione della salute umana	50 µg/m <sup>3</sup>	9
Confronto tra valore medio e valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m <sup>3</sup>	45 µg/m <sup>3</sup>

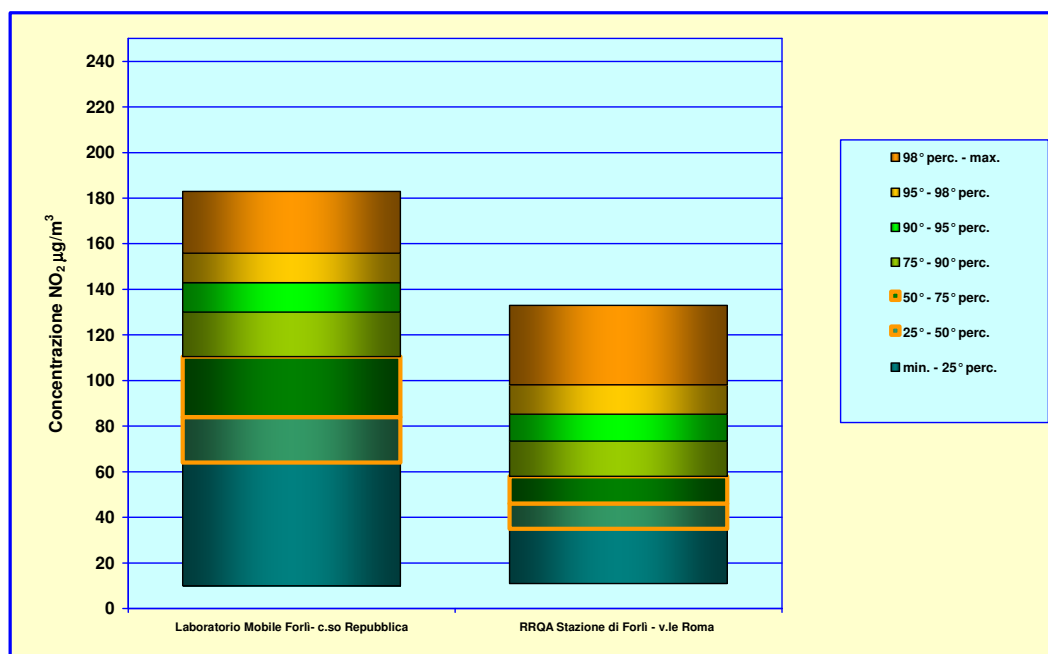
**Concentrazioni medie giornaliere di PM<sub>10</sub>**



## 2.2 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

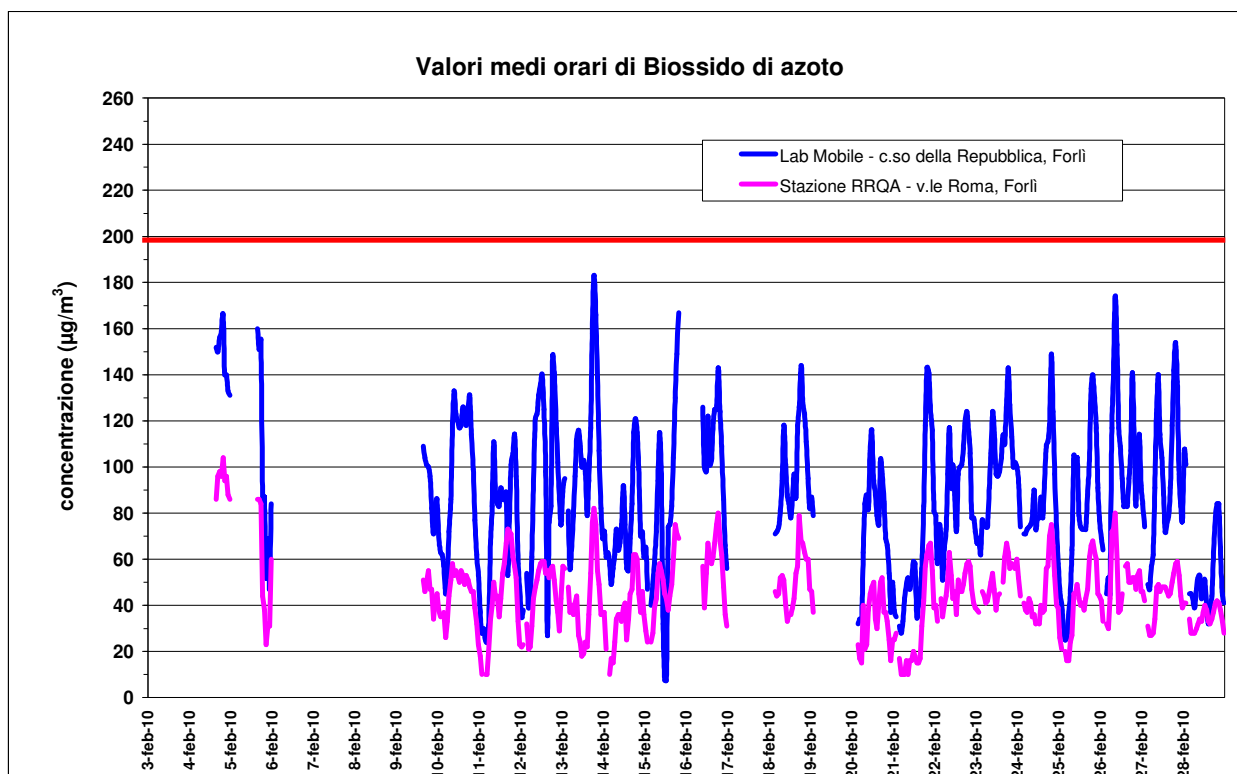
### Indici statistici NO<sub>2</sub> (concentrazioni medie orarie µg/m<sup>3</sup>)

NO <sub>2</sub> µg/Nm <sup>3</sup>	Laboratorio Mobile Forlì- c.so Repubblica	RRQA Stazione di Forlì - v.le Roma
<b>n. dati attesi</b>	624	624
<b>n. dati validi</b>	411	596
<b>Rendimento %</b>	66	96
<b>Minimo</b>	10	11
<b>25° percentile</b>	64	35
<b>50° percentile</b>	84	46
<b>75° percentile</b>	111	58
<b>90° percentile</b>	130	74
<b>95° percentile</b>	143	85
<b>98° percentile</b>	156	98
<b>Massimo</b>	183	133
<b>Media</b>	87	48



**Superamenti**

	<b>Limite</b>	<b>Laboratorio Mobile c.so della Repubblica Forlì</b>
Numero di superamenti della soglia di allarme	400 µg/m <sup>3</sup> su tre ore consecutive	0
Numero di superamenti del valore limite orario per la protezione della salute umana al 2010	200 µg/m <sup>3</sup> (non più di 18 volte per anno)	0
Confronto tra valore medio e valore limite annuale per la protezione della salute umana al 2010	40 µg/m <sup>3</sup>	87 µg/m <sup>3</sup>



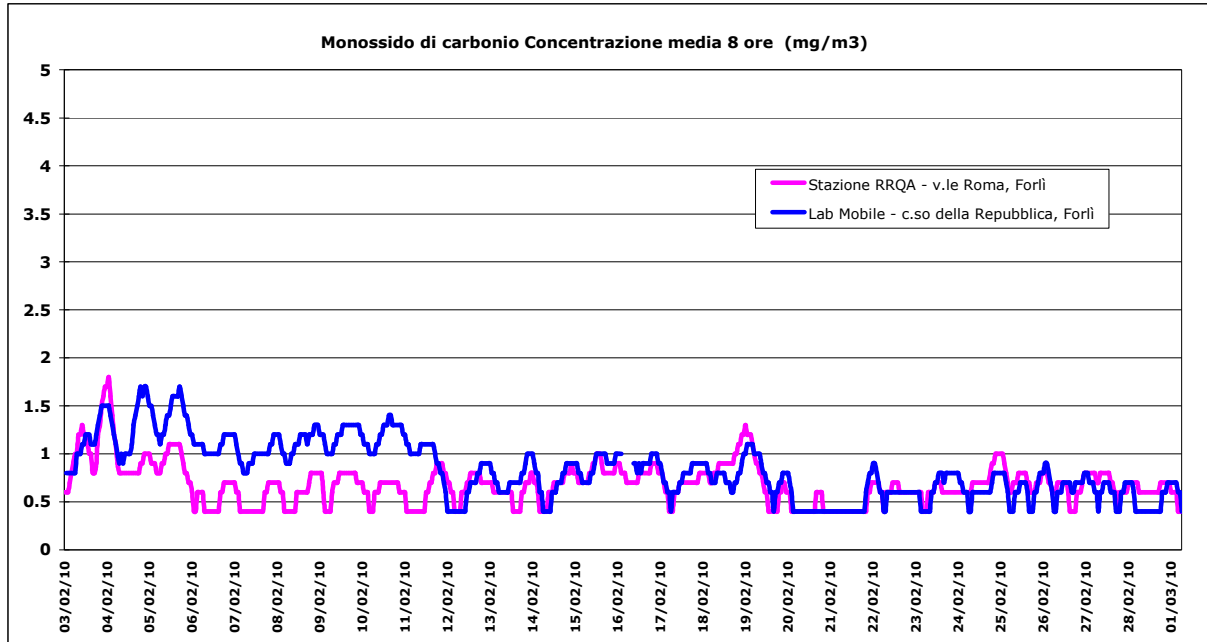
## 2.3 Monossido di carbonio (CO)

### Indici statistici CO (concentrazioni medie sulle otto ore mg/m<sup>3</sup>)

CO mg/Nm3	<u>Laboratorio Mobile</u> <u>Forlì- c.so</u> <u>Repubblica</u>	<u>RRQA Stazione di</u> <u>Forlì - v.le Roma</u>
<b>n. dati attesi</b>	631	631
<b>n. dati validi</b>	624	631
<b>Rendimento %</b>	99	100
<b>Minimo</b>	<0.6	<0.6
<b>25° percentile</b>	0.6	0.6
<b>50° percentile</b>	0.8	0.7
<b>75° percentile</b>	1.0	0.8
<b>90° percentile</b>	1.2	0.9
<b>95° percentile</b>	1.4	1.1
<b>98° percentile</b>	1.5	1.2
<b>Massimo</b>	1.7	1.8
<b>Media</b>	0.8	0.7

### Superamenti

	<b>Limite</b>	<b>Laboratorio Mobile</b> <b>c.so della</b> <b>Repubblica</b> <b>Forlì</b>
Numero di superamenti del valore limite su 8 ore per la salute umana	10 mg/m <sup>3</sup>	0



## 2.4 Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Nel corso della campagna di monitoraggio l'analizzatore automatico di Benzene ha presentato sempre problemi di funzionamento; non è stato perciò possibile acquisire le concentrazioni medie orarie per tale parametro. Si è ricorsi all'impiego di campionatori passivi per determinare la concentrazione di Benzene media sia nel periodo in esame, che nella settimana dal 10 al 17 di febbraio. Al fine di poter confrontare nello stesso periodo della campagna di monitoraggio e con lo stessa metodologia di campionamento sono stati installati anche presso la stazione da traffico della RRQA di viale Roma.

Periodo di misura del campionatore passivo	Concentrazione media di Benzene (µg/m <sup>3</sup> )
Corso della Repubblica - Forlì Dal 10/02/10 al 17/02/10	1.8
Corso della Repubblica - Forlì Dal 03/02/10 al 01/03/10	1.8
Stazione di v.le Roma - Forlì Dal 03/02/10 al 03/03/10	1.9

## 2.5 Ozono (O<sub>3</sub>)

### Indici statistici O<sub>3</sub> (concentrazioni medie sulle otto ore mg/m<sup>3</sup>)

Laboratorio Mobile Forlì- c.so Repubblica	O <sub>3</sub> (μ/m <sup>3</sup> ) medie su 8 ore	O <sub>3</sub> (μ/m <sup>3</sup> ) medie su 1 ora
<b>n. dati attesi</b>	624	624
<b>n. dati validi</b>	605	605
<b>Rendimento %</b>	97	97
<b>Minimo</b>	<6	<6
<b>25° percentile</b>	<6	<6
<b>50° percentile</b>	10	9
<b>75° percentile</b>	17	18
<b>90° percentile</b>	27	30
<b>95° percentile</b>	32	39
<b>98° percentile</b>	37	47
<b>Massimo</b>	51	63
<b>Media</b>	13	13

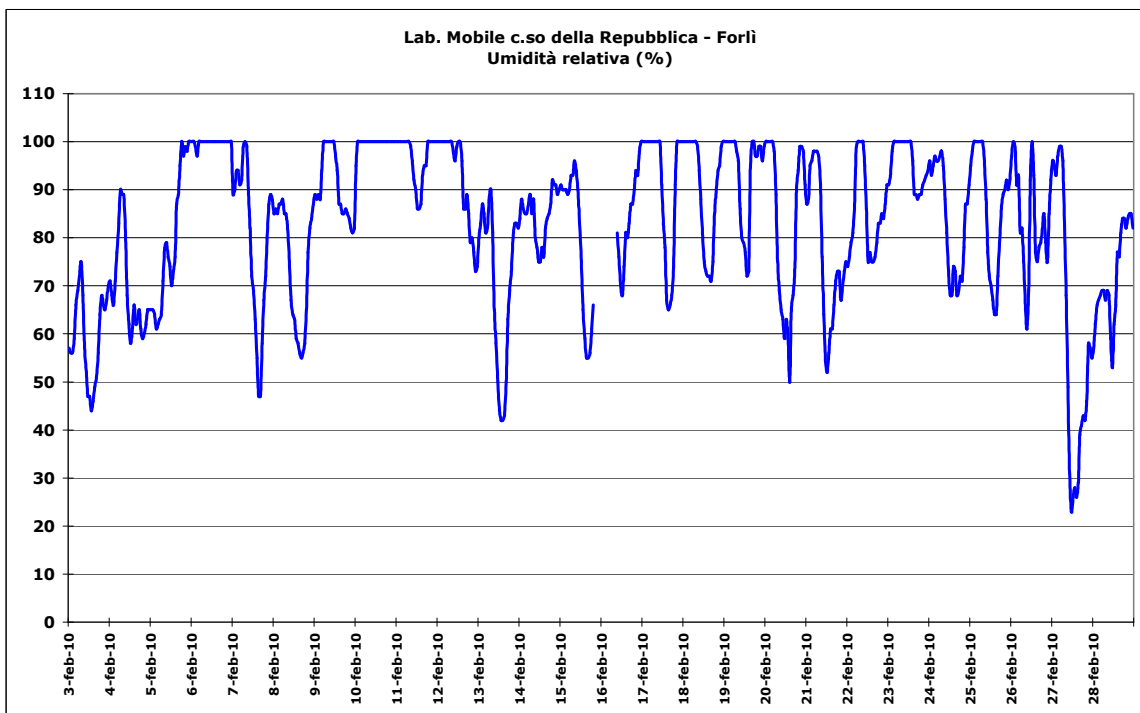
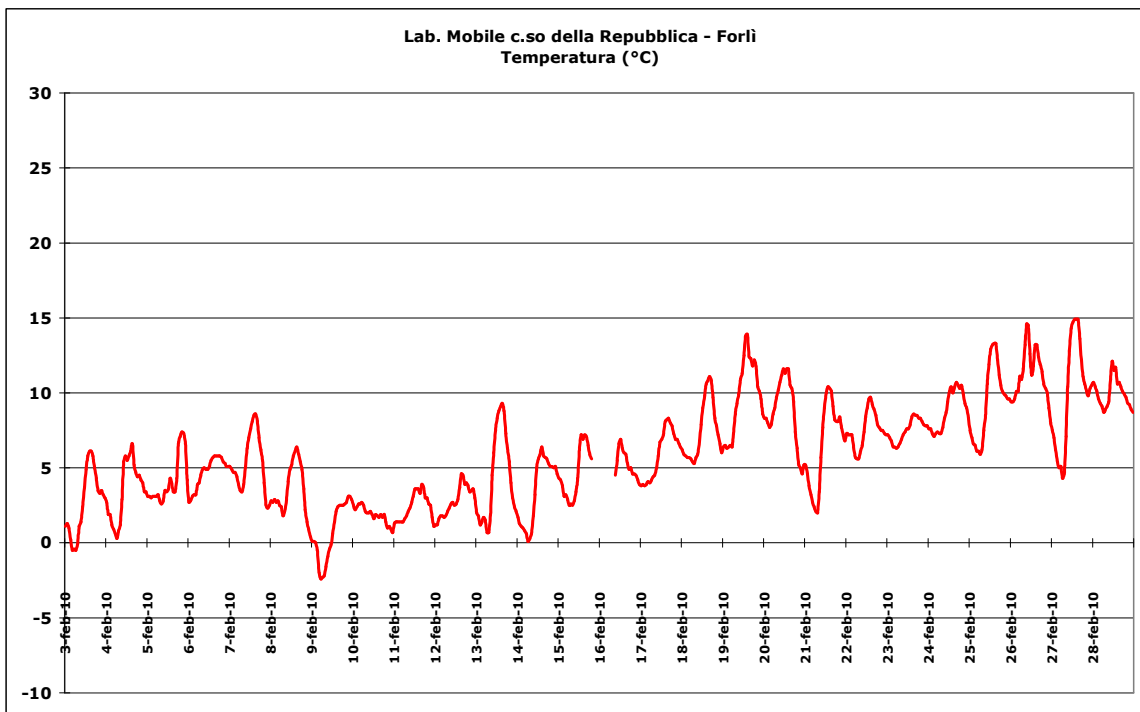
L'esame dei dati elaborati evidenziano valori molto contenuti ed un ampio rispetto dei limiti di concentrazione. In considerazione del periodo poco significativo per l'inquinante in esame, non si riportano andamenti nel periodo.

## 2.6 Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Nel corso della campagna di monitoraggio l'analizzatore di biossido di zolfo ha registrato valori sempre al di sotto del rispettivo limite di rilevabilità (8μg/m<sup>3</sup>); non sono pertanto riportati né indici statistici né andamenti nel periodo.

## 2.7 Parametri meteorologici

Non è stato possibile misurare velocità e direzione del vento, per ovvi motivi legati alla specifica ubicazione del mezzo mobile; si riportano gli andamenti nel periodo per Temperatura ed Umidità relativa registrati.



### **3. ANALISI DEI DATI RILEVATI**

Limitatamente al periodo considerato, le concentrazioni di inquinanti registrate hanno confermato, per il parametro PM<sub>10</sub>, livelli confrontabili con quelli registrati presso la stazione di viale Roma; la criticità per tale parametro si riscontra in effetti in tutto il territorio provinciale/regionale, in quanto legata a dinamiche che interessano l'area del bacino padano. Il confronto delle concentrazioni medie giornaliere registrate evidenzia per i giorni dal mercoledì al venerdì valori tendenzialmente inferiori agli analoghi misurati presso la stazione di viale Roma; mentre per la giornata del sabato, fatta eccezione per il primo weekend del mese (dal 4 al 7), si inverte questa tendenza. Risulta tuttavia difficile trarre delle conclusioni da un numero limitato di misure e considerando che il tempo di permanenza in aria di questo inquinante è tale da non consentire di poter stabilire una immediata relazione di causa-effetto tra le concentrazioni registrate e le variazioni di condizioni nell'area.

Un altro inquinante critico per il periodo considerato è il biossido di azoto; sia gli indici calcolati che gli andamenti delle concentrazioni orarie hanno evidenziato livelli più alti, anche se al di sotto dei valori limite per la protezione della salute umana. La presenza di edifici lungo la strada ha, evidentemente, l'effetto di disperdere in misura minore gli inquinanti.

Relativamente ai rimanenti parametri non si riscontrano significatività nei valori di concentrazione registrati, che rientrano ampiamente nei limiti normati.