

**CAMPAGNA DI RILEVAMENTO
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA
A CORREGGIO**



Aprile 2007

Indice

1. <i>Introduzione</i>	2
2. <i>Il contesto normativo</i>	6
3. <i>Analisi dei dati</i>	10
4. <i>Conclusioni</i>	19

A cura di:

- ***dr Luca Torreggiani – Servizio Sistemi Ambientali
Responsabile Monitoraggio Qualità dell'aria***
- ***Riccardo Gazzini – Servizio Sistemi Ambientali***

1. Introduzione

Su richiesta del Comune di Correggio e della Provincia di Reggio Emilia sono state condotte due campagne di monitoraggio della qualità dell'aria al fine di valutare il livello di inquinamento atmosferico; i luoghi prescelti per il posizionamento del mezzo mobile e la conseguente attività di monitoraggio sono:

- Parcheggio zona sportiva Piazzale 2 Agosto, in prossimità della rotonda e della S.P. 48 Correggio-Rio Saliceto;
- Parcheggio Piazzale Carducci;

Le due postazioni prescelte identificano sia una situazione caratterizzata da traffico locale e di transito alla quale contribuiscono sia veicoli leggeri che pesanti, che una situazione mista determinata da una zona residenziale con traffico prevalentemente a carattere locale. A tal proposito è stata condotta una prima campagna dal 20/02/07 al 05/03/07 presso il parcheggio zona sportiva ed una seconda campagna dal 07/03/07 al 18/03/07 presso il Piazzale Carducci.

Le motivazioni della scelta dei due punti di monitoraggio si esplicano con la necessità di monitorare una delle aree attualmente più critiche nel Comune di Correggio dal punto di vista del traffico e non solo in quanto in prossimità del punto monitorato sorgono luoghi “sensibili” ad uso collettivo quali L’Ospedale S. Sebastiano ed un polo scolastico, sportivo e commerciale; la scelta del secondo punto risponde all’esigenza di potere effettuare un raffronto tra una zona da “traffico” ed una zona “residenziale” ed al contempo potere dare “visibilità” alla cittadinanza in occasione della fiera di S.Giuseppe, sia del mezzo mobile per il rilevamento della qualità dell’aria, per l’occasione aperto al pubblico alla presenza dei tecnici ARPA, che dei primi dati prodotti dalle due campagne di monitoraggio.

E’ necessario inoltre rammentare che la centralina fissa di rilevamento della qualità dell’aria di Correggio, a seguito di un processo di riorganizzazione della rete regionale e provinciale di monitoraggio della qualità dell’aria, ha cessato la sua attività nel Dicembre 2006. Il Comune di Correggio appartiene all’agglomerato R3 (Delibera della Giunta Regionale n.43 del 12/01/2004; Delibera di Giunta Provinciale n. 305 del 11/10/2005; Delibera di Giunta Provinciale n. 252 del 01/08/2006) insieme ai comuni di Reggio Emilia, San Martino, Cavriago, Bibbiano, Montecchio Emilia, S. Ilario d’Enza e Campegine.

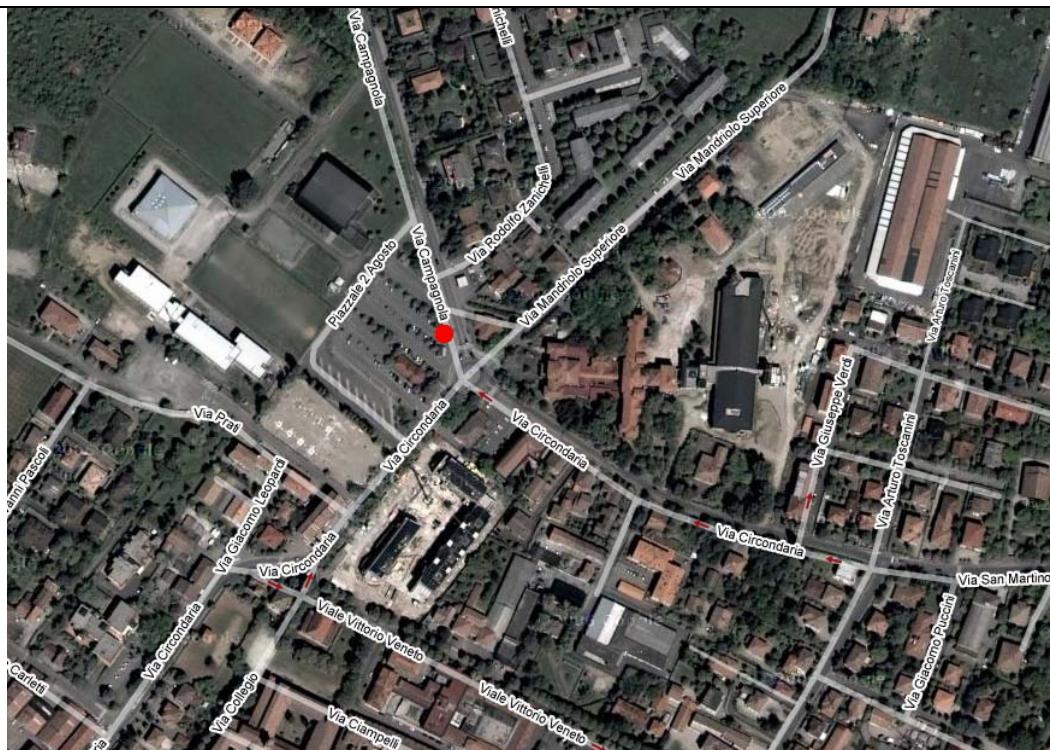


Figura 1: Localizzazione laboratorio mobile a Correggio (1° e 2° campagna)

La campagna col laboratorio mobile si prefigge l'obiettivo di raccogliere dei dati per comprendere, per quanto possibile, l'impatto del traffico che gravita sull'asse viario della S.P. 48 in prossimità della rotonda di Via Campagnola, capire quali caratteristiche ha in relazione agli inquinanti monitorati e potere offrire all'Amministrazione Comunale ulteriori dati dal momento che la centralina fissa di Correggio ha cessato la propria attività il 31-12-2006.

La campagna di monitoraggio con il laboratorio mobile è stata attivata il 20/02/07 ed è terminata il 18/03/07 per un totale di 648 ore di rilevazione.

Il laboratorio di rilevamento mobile utilizzato per le misure è dotato di strumentazione automatica per la determinazione delle seguenti sostanze inquinanti:

- particolato fine PM10,
- monossido e biossido di azoto,
- biossido di zolfo,
- monossido di carbonio
- ozono.



Figura 2: Campagna d'informazione durante la fiera di Correggio

La valutazione dei livelli di inquinamento osservati nel sito di misura è stata fatta tenendo conto delle concentrazioni registrate in altri punti di rilevamento della rete di monitoraggio della provincia di Reggio Emilia e per l'inquinante NO₂ con i dati storici riferiti agli anni 2005-2006 riscontrati nella centralina di Correggio . A questo proposito sono state scelte 3 stazioni di riferimento:

- Sant'Ilario
- Guastalla
- Reggio Emilia - Timavo o San Lazzaro a seconda dell'inquinante

Le elaborazioni grafiche e statistiche vanno a considerare:

Giorno tipico: Viene calcolato mediando i valori orari, di ore corrispondenti, sull'intero periodo considerato.

Concentrazioni orarie minime/massime e medie: per ogni giorno vengono visualizzate su grafico il valore orario più basso, quello più elevato e la media giornaliera.

Confronto medie giornaliere con le stazioni di riferimento: per ogni giorno vengono confrontate le medie giornaliere misurate in varie postazioni di misura e riportate in grafico.

2. Il contesto normativo

Il D.M. 60/2002 discende dal Decreto Legislativo 4/8/99 n. 351 quale recepimento da parte dello Stato italiano della “Direttiva quadro” 96/62/CE e di altre Direttive “figlie” che definiscono nuovi limiti per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, Ossidi di Azoto, Materiale Particellare, Piombo, Benzene, Monossido di Carbonio, nonché Decisioni comunitarie del 1997 e 2001 che regolano lo scambio di dati tra gli Stati membri.

PARTICELLE FINI (PM₁₀)

Per particolato atmosferico si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide con diametro compreso fra 0,1 e 100 micron. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta.

L'aria esercita un effetto ritardante con una forza verso l'alto che è proporzionale alla velocità di caduta ed al raggio delle particelle. Inoltre il tempo di permanenza nell'aria dipenderà dalla natura dei venti e dalle precipitazioni. Le particelle più piccole possono rimanere nell'aria per molto tempo; alla fine gli urti casuali e la reciproca attrazione fanno ingrossare le stesse al punto da far loro raggiungere una velocità di caduta sufficiente a farle depositare al suolo. Oltre a questo meccanismo di deposizione a secco l'eliminazione dall'atmosfera avviene anche per effetto della pioggia.

Il particolato si origina generalmente sia da fonti antropiche che da fonti naturali. Sia quelle antropiche che quelle naturali possono dar luogo a particolato primario (emesso direttamente nell'atmosfera) o secondario (formatosi in atmosfera attraverso reazioni chimiche).

Il D.M. 60/2002 prevede per il PM₁₀ due differenti limiti:

- Il primo riferito al valore medio rilevato nelle 24 ore da non superare più di 35 volte/anno pari a 50 µg/m³
- Il secondo come valore medio annuale pari a 40 µg/m³

BIOSSIDO DI AZOTO

Per ossidi di azoto si intende generalmente l'insieme di monossido e biossido di azoto.

Il **monossido di azoto** si forma in qualsiasi combustione ad elevata temperatura, insieme ad una piccola percentuale di biossido (circa il 5 % del totale).

Le più grandi quantità di ossidi di azoto vengono emesse da processi di combustione civili ed industriali e dai trasporti autoveicolari (l'ossido rappresenta il 95 % del totale).

A temperatura ambiente il monossido di azoto è un gas incolore ed inodore mentre il biossido di azoto è rossastro e di odore forte e pungente.

Il **biossido di azoto** è un inquinante secondario poiché non viene emesso direttamente dallo scarico o dai fumi industriali ma deriva generalmente dalla ossidazione, in particolari situazioni favorevoli, del monossido in atmosfera.

Gli ossidi di azoto permangono in atmosfera per pochi giorni (4-5) e vengono rimossi in seguito a reazioni chimiche che portano alla formazione di acidi e di sostanze organiche. L'ossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico, e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

Il D.M. 60/2002 prevede per l'NO₂ due differenti limiti:

- Il primo riferito al valore medio orario da non superare più di 18 volte l'anno pari a 230 µg/m³
- Il secondo come valore medio annuale pari a 46 µg/m³

Per questo inquinante i valori limite diminuiscono nel corso degli anni.

Limite orario in µg/m³			Limite in µg/m³		
<i>NO₂ (limite orario, max 18 volte/anno)</i>			<i>NO₂ (limite annuale)</i>		
	<i>Limite al 2010</i>	<i>Tolleranza</i>		<i>Limite al 2010</i>	<i>Tolleranza</i>
2007	200	30	230	40	6
2008	200	20	220	40	4
2009	200	10	210	40	2
2010	200	0	200	40	0

MONOSSIDO DI CARBONIO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore ed inodore emesso da fonti naturali ed antropiche (tra queste il 90 % deriva dagli scarichi automobilistici).

L'origine antropica di tale inquinante avviene principalmente tramite la combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili.

Il D.M. 60/2002 prevede per il CO il seguente limite:

- riferito al valore massimo calcolato come media mobile sulle 8 ore pari a 10 mg/m³

BIOSSIDO DI ZOLFO

Il biossido di zolfo è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante e si forma nel processo di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio). Le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali e al traffico. L'SO₂ è il principale responsabile delle "piogge acide", in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. In particolari condizioni meteorologiche e in presenza di quote di emissioni elevate, può diffondersi nell'atmosfera ed interessare territori situati anche a grandi distanze.

Il D.M. 60/2002 prevede per l'SO₂ due differenti limiti:

- Il primo riferito al valore massimo calcolato come media oraria da non superare più di 24 volte l'anno pari a 350 µg/m³
- Il secondo riferito al valore medio giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile è di 125 µg/m³

OZONO

L'ozono (O₃) è un gas tossico di colore bluastro, particolarmente nocivo se respirato in grande quantità, che produce un tipo di inquinamento fotochimico insieme ad altri inquinanti primari.

Nella troposfera la sorgente principale di ozono è rappresentata dall'ossigeno atomico messo a disposizione dalla fotolisi del biossido d'azoto. I processi che determinano la produzione di biossido d'azoto, e quindi di ozono, vanno sotto il nome di processi radicalici

fotochimici, nell'ambito dei quali l'ozono rappresenta la specie fotochimica più importante. L'ozono viene rimosso per fotolisi e per reazione con composti organici volatili e con ossidi di azoto.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari (prodotti del traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.).

In zone lontane da fonti di emissione i livelli di concentrazione di ozono si assestano sui 40-70 µg/m³ come media oraria mentre nei centri urbani si raggiungono anche i 300-400 µg/m³. Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare mentre nelle ore serali l'ozono diminuisce. Negli ambienti interni la sua concentrazione è molto più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta.

Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.

Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti. Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va fatto quindi nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

Gli effetti di una eccessiva esposizione sull'uomo riguardano soprattutto gli occhi e le prime vie respiratorie.

L'ozono inoltre penetrando all'interno delle foglie determina alterazioni funzionali a livello cellulare che poi si esplicano macroscopicamente in clorosi e necrosi fogliare e ridotto accrescimento a livello di organismo.

Per le valutazioni sull'ozono si fa riferimento al recente D.Lgs.183/2004.

Esso prevede per l'O₃ tre differenti limiti:

- “*soglia di informazione*” di 180 µg/m³ definita come media oraria
- “*soglia di allarme*” di 240 µg/m³ definita come media oraria
- “*valore bersaglio*” per la protezione della salute di 120 µg/m³ da non superare, a partire dal 2010, più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni calcolati come media mobile di 8 ore.

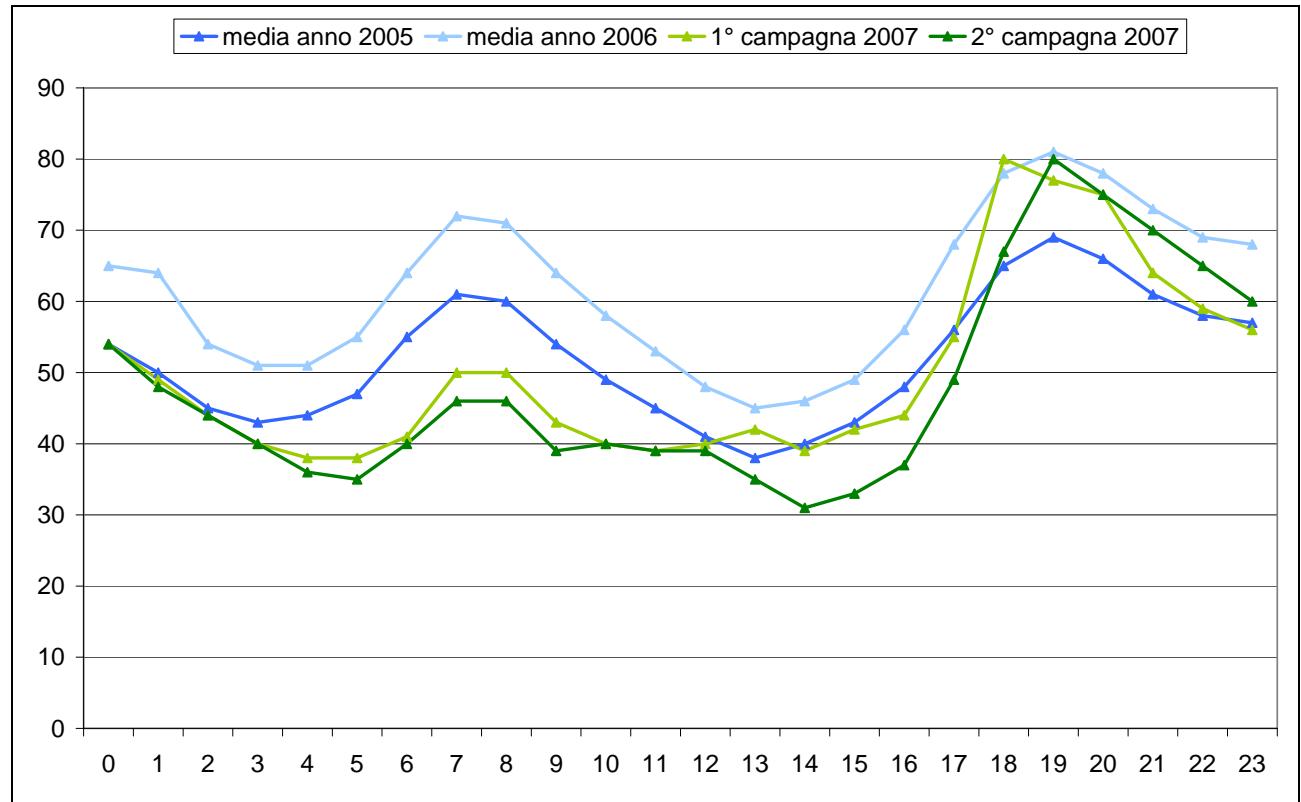
3. Analisi dei dati

Per ogni inquinante vengono analizzati i valori rilevati secondo le modalità sopra descritte, verificando l'andamento giornaliero (giorno tipo), analizzando i valori massimi registrati e confrontando i dati di Correggio con altre stazioni scelte di riferimento.

BIOSSIDO DI AZOTO

Qui di seguito si riportano le elaborazioni del giorno tipo (Fig. 3) atte a mostrare l'evoluzione oraria dell'NO₂ nell'arco di una giornata.

Figura 3 – Giorno tipo – NO₂ a Correggio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



L'andamento del giorno tipo rilevato nelle due campagne viene messo a confronto con il giorno tipo calcolato sull'intero anno solare 2005 e 2006 ottenuto dai dati della centralina automatica di Correggio sulla SS468. Ogni curva del grafico di figura 3 è riferita a periodi temporali diversi, quindi le curve non sono direttamente confrontabili: per poter confrontare le due postazioni è possibile, in via approssimativa, operare per confronto rispetto ad una centralina di riferimento che si è individuata in V.le Timavo-RE.

Figura 4 – Giorno tipo 1° campagna – NO₂ a Correggio e NO₂ a Reggio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

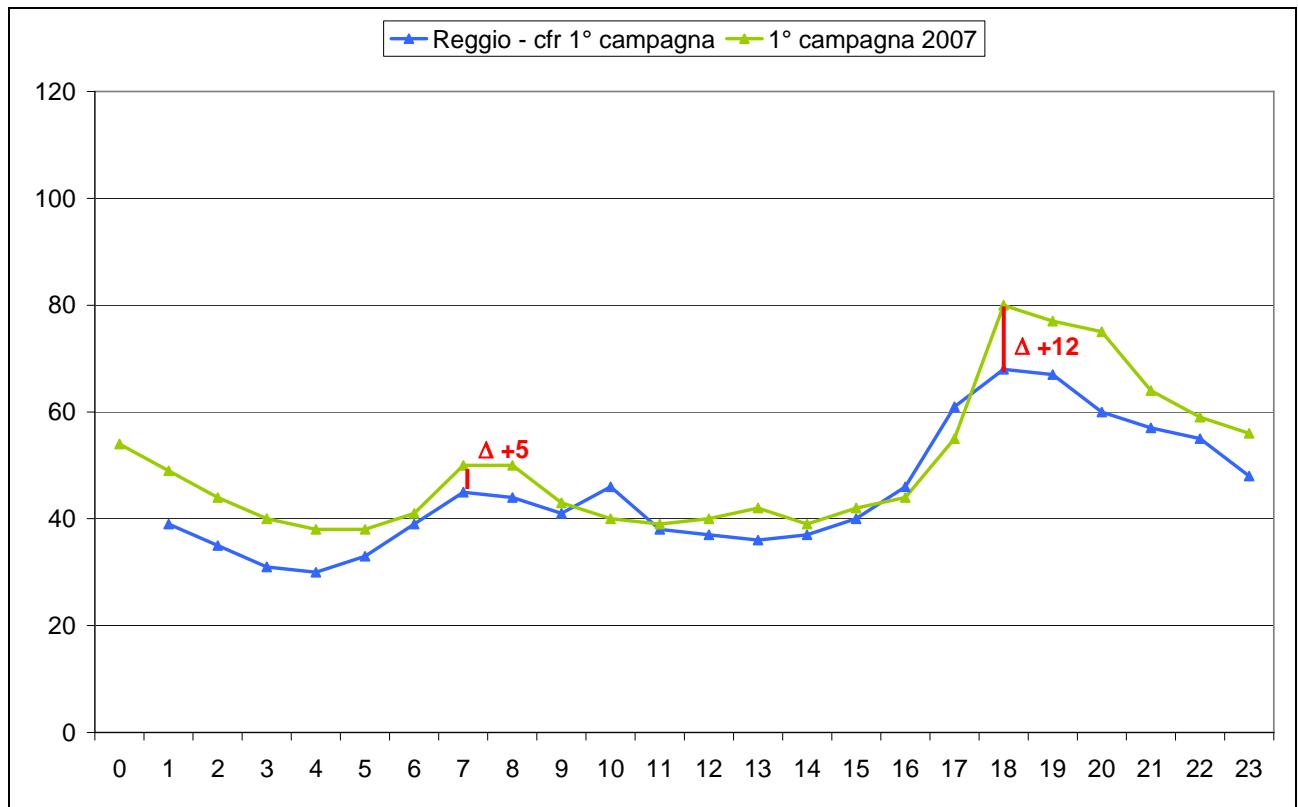
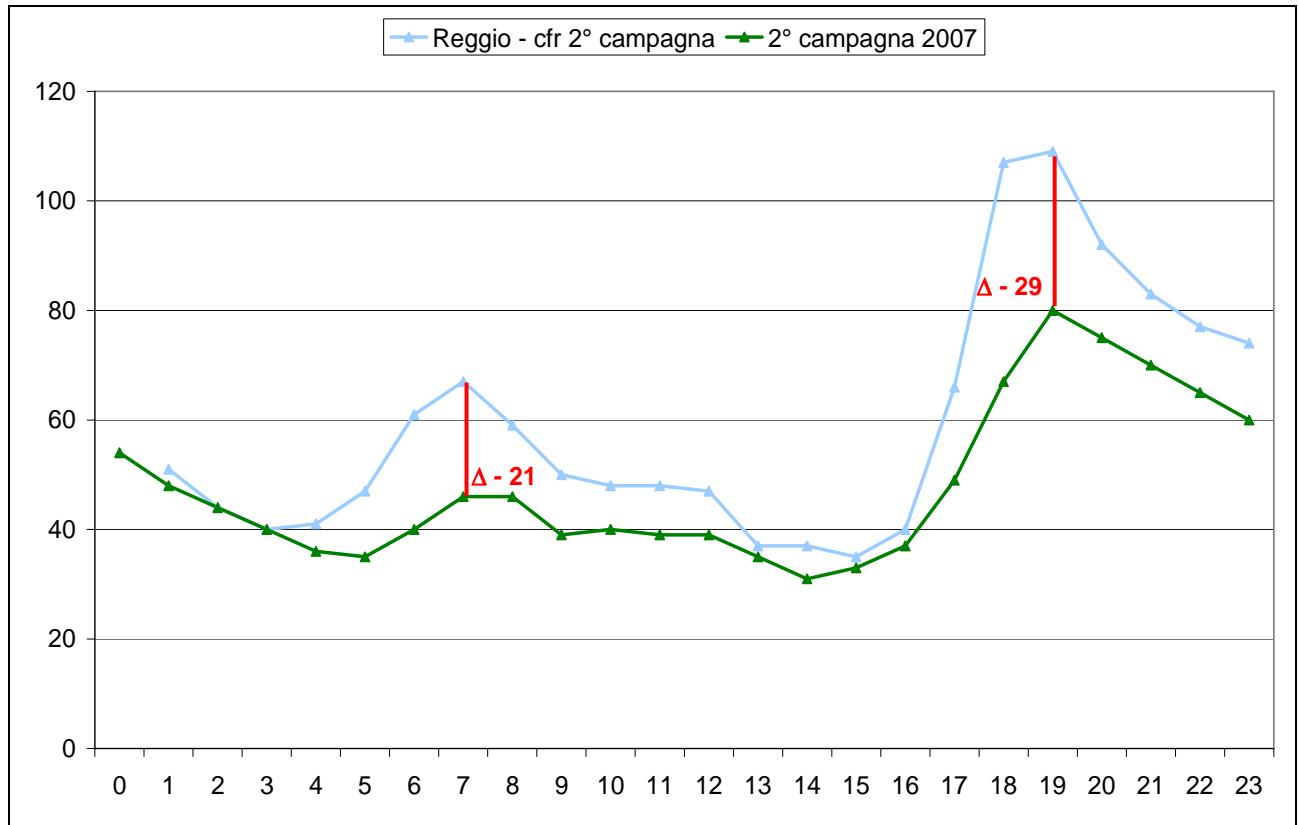


Figura 5 – Giorno tipo 2° campagna – NO₂ a Correggio e NO₂ a Reggio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Dai grafici di fig. 4 e 5 si nota in modo molto evidente che il Δ , ovvero la differenza fra le due curve del giorno tipo calcolata nei momenti di picco, risulta essere molto differente fra le due campagne. In altri termini si nota come vi sia una sostanziale differenza fra le due postazioni scelte: Piazzale 2 Agosto risulta decisamente peggiore rispetto a Piazzale Carducci. Infatti in Piazzale 2 Agosto si rilevano dati uguali o superiori a quelli rilevati nella centralina di V.le Timavo, soprattutto nei momenti di massimo inquinamento, ovvero alle ore 7 e alle ore 19 si nota come la concentrazione media oraria del giorno tipo sia superiore a quella di Reggio. Inoltre in Piazzale 2 Agosto il picco serale risulta essere più prolungato, segno di un perdurare del traffico veicolare in condizioni d'incolumenamento/rallentamento.

Al contrario in Piazzale Carducci si registrano valori mediamente più bassi rispetto a Reggio, soprattutto nei periodi di valori massimi giornalieri. In altri termini si può affermare, in via approssimativa, che nel picco serale delle ore 18-19-20 e in quello del mattino delle ore 7 in Piazzale 2 Agosto si registrano valori di NO₂ decisamente superiori rispetto a quelli riscontrabili in Piazzale Carducci.

Qui di seguito si riportano le elaborazioni dell'andamento della concentrazione media giornaliera (Fig. 6) corredata da valori minimi e massimi raggiunti nella giornata e il confronto con i valori rilevati nelle centraline prese come riferimento (Fig. 7)

Figura 6 – NO₂ - Valore medio, minimo e massimo giornaliero a Correggio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

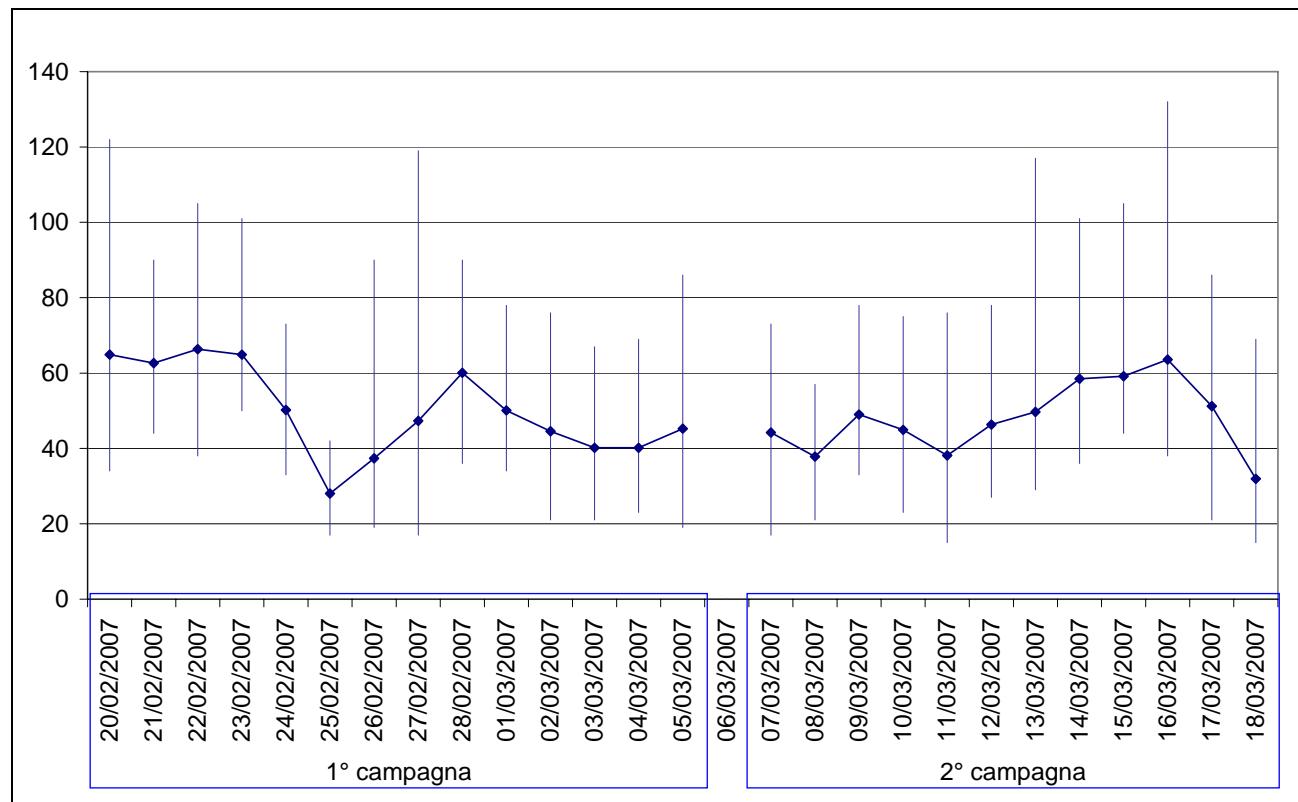
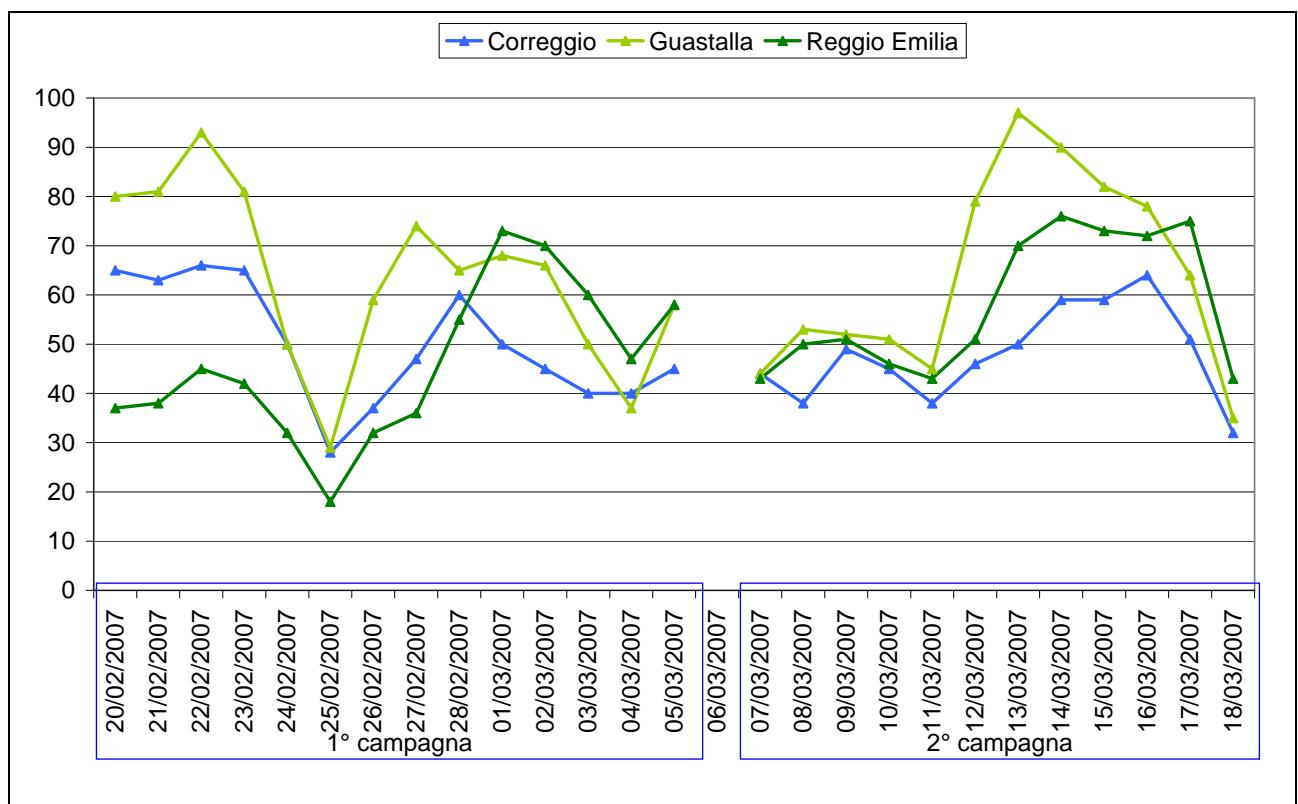


Figura 7 – NO₂ -Confronto del valore medio giornaliero con stazioni di riferimento ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



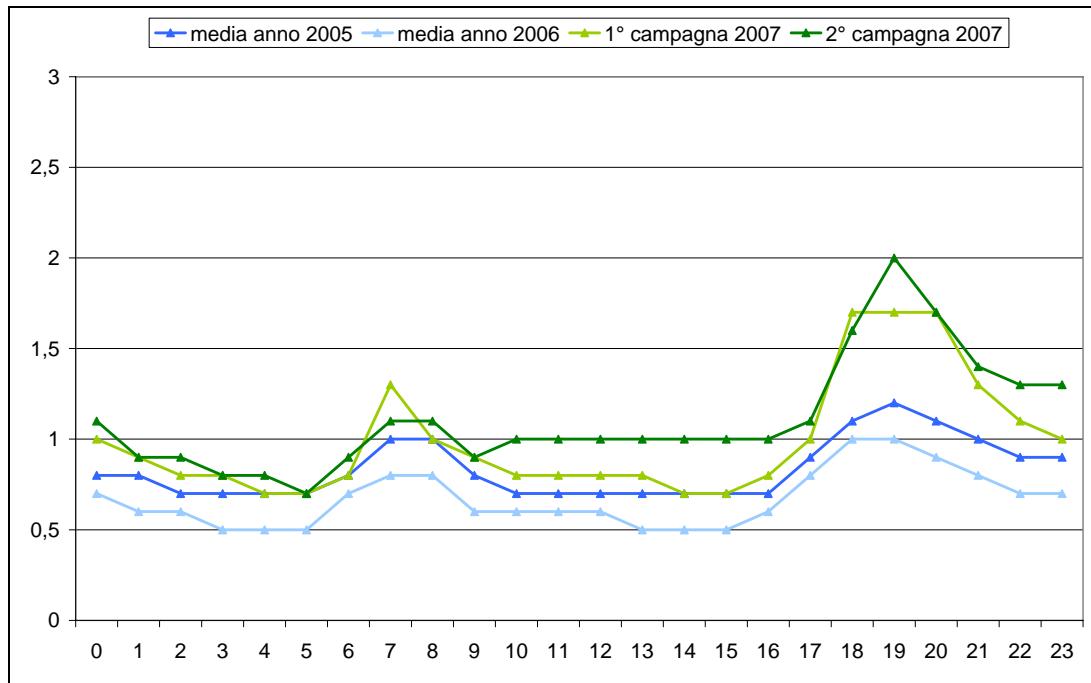
Il grafico della concentrazione media giornaliera mette in evidenza come in Correggio vi sia una minore variabilità nella concentrazione dell'NO₂ rispetto a quella presente a Reggio Emilia.

Le condizioni meteorologiche presenti nel periodo di campagna era particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti: non si notano dunque valori molto elevati di concentrazione di biossido d'azoto seppur superiori al limite annuale di 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anno.

MONOSSIDO DI CARBONIO

Qui di seguito si riportano le elaborazioni del giorno tipo (Fig. 8) atte a mostrare l'evoluzione oraria del CO nell'arco di una giornata.

Figura 8 – Giorno tipo – CO a Correggio (mg/m³)



Qui di seguito si riportano le elaborazioni dell'andamento della concentrazione media giornaliera (Fig. 9) corredata da valori minimi e massimi raggiunti nella giornata e il confronto con i valori rilevati nelle centraline prese come riferimento (Fig. 10)

Figura 9 – CO - Valore medio, minimo e massimo giornaliero a Correggio (mg/m³)

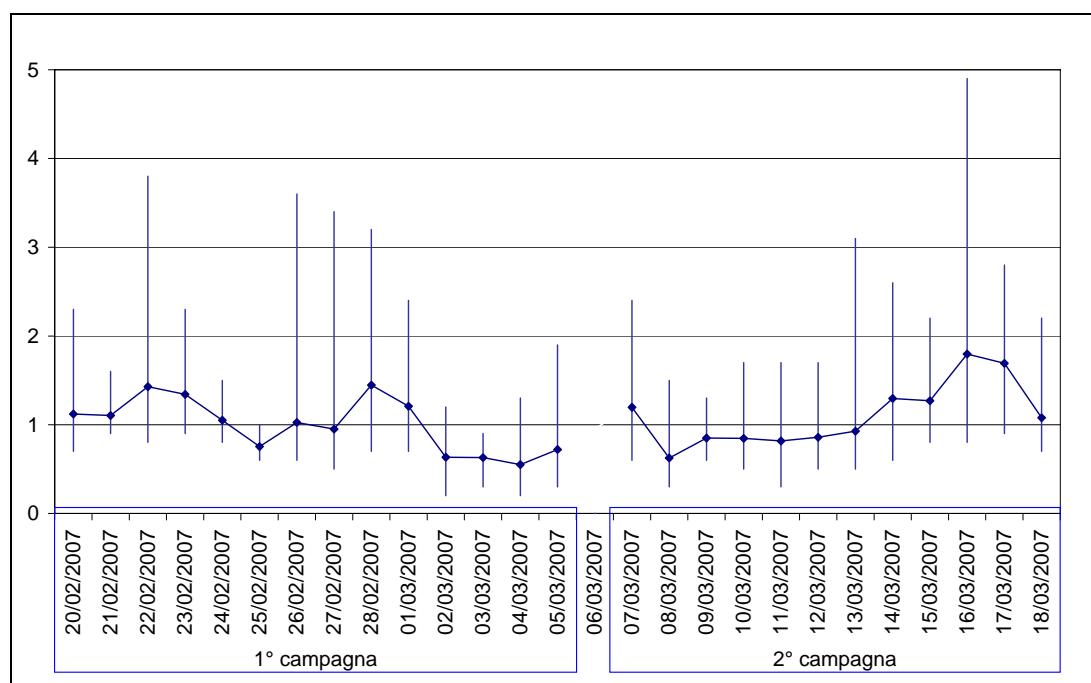
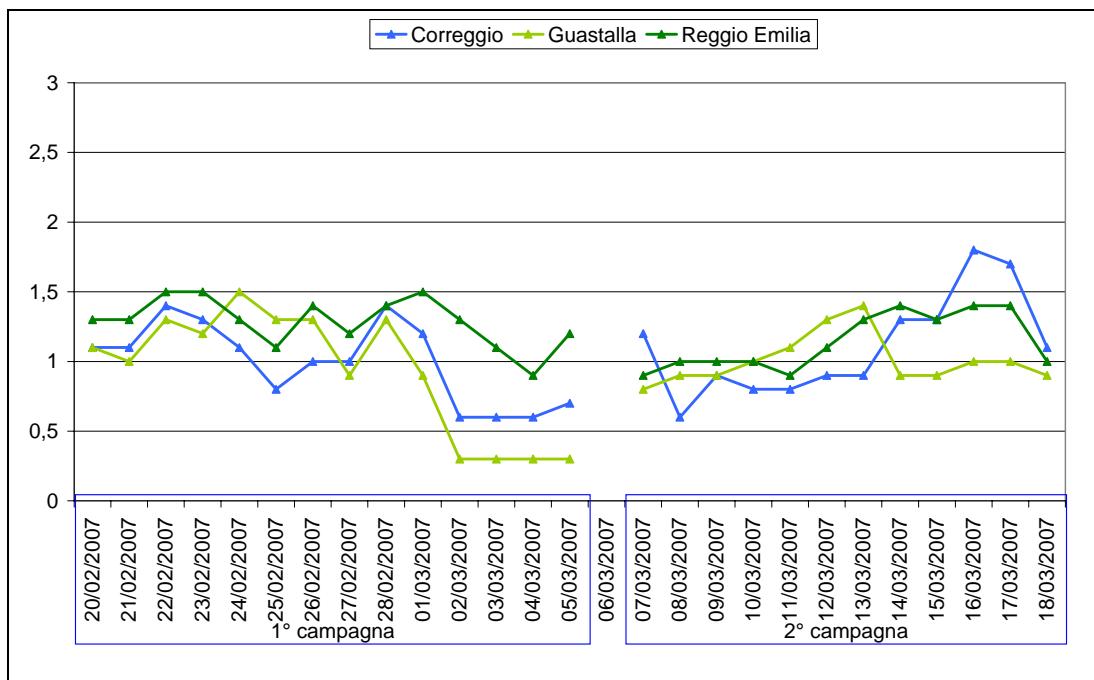


Figura 10 – CO - Confronto del valore medio giornaliero con stazioni di riferimento (mg/m³)



I valori medi giornalieri si sono sempre mantenuti inferiori a 1,8 mg/m³. Il valore massimo registrato è pari a 4,9 mg/m³ il 16/03/2007; tale valore riscontrato si ritiene sia più che altro da mettere in relazione alla movimentazione di mezzi sul piazzale nei giorni antecedenti la fiera ed alla estrema vicinanza a questi del mezzo mobile di rilevamento della qualità dell'aria. Non si evidenziano differenze significative con le centraline di riferimento. L'elaborazione del giorno tipo mette in luce livelli di inquinamento più elevati nella fascia serale dalle 18 alle 20, sia in confronto col resto della giornata sia in confronto con le centraline da traffico di Guastalla e di Reggio Emilia.

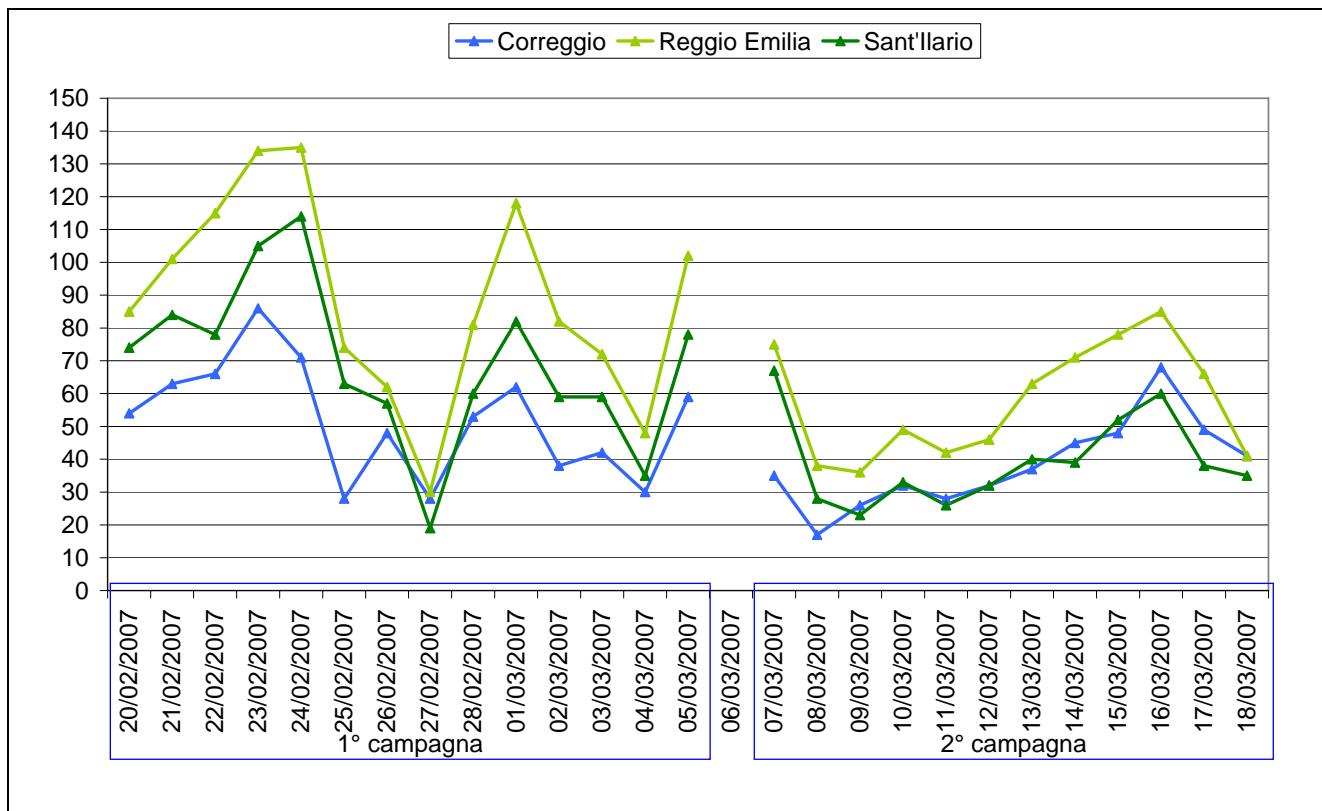
Il limite di legge, in vigore dal 2005, definito dal recente DM 2/4/2002 è di 10 mg/m³ come media massima sulle 8 ore, si è quindi comunque molto lontani dai massimi di legge.

Tale inquinante non rappresenta più da anni una criticità.

POLVERI FINI - PM10

Qui di seguito si riportano le elaborazioni dell'andamento della concentrazione media giornaliera e il confronto con i valori rilevati nelle centraline prese come riferimento (Fig.11)

Figura 11 – PM 10 - Confronto del valore medio giornaliero con stazioni di riferimento ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



I valori di PM10 sono, come ci si poteva aspettare, sincroni con quelli registrati nelle altre centraline scelte come riferimento. In questo caso le concentrazioni di PM10 a Correggio risultano essere sensibilmente più basse rispetto a quelle rilevate a Reggio Emilia, soprattutto in presenza di concentrazioni elevate sul capoluogo, a testimonianza di una minor presenza di episodi acuti rispetto alle grandi città.

Nel periodo considerato, 26 giorni, si sono registrati 9 superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pari al 35% dei giorni, contro i 18 rilevati a Reggio Emilia e i 15 a Sant'Ilario. Tale dato, per quanto minore di quello di Reggio, risulta decisamente molto elevato.

OZONO

Vengono qui di seguito riportati (Fig. 12, 13, 14) i valori rilevati di Ozono anche se il periodo in cui è stata effettuata la campagna non può essere preso come riferimento per effettuare valutazioni su tale inquinante che raggiunge i suoi massimi valori nei mesi più caldi.

Figura 12 – Giorno tipo – O3 a Correggio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

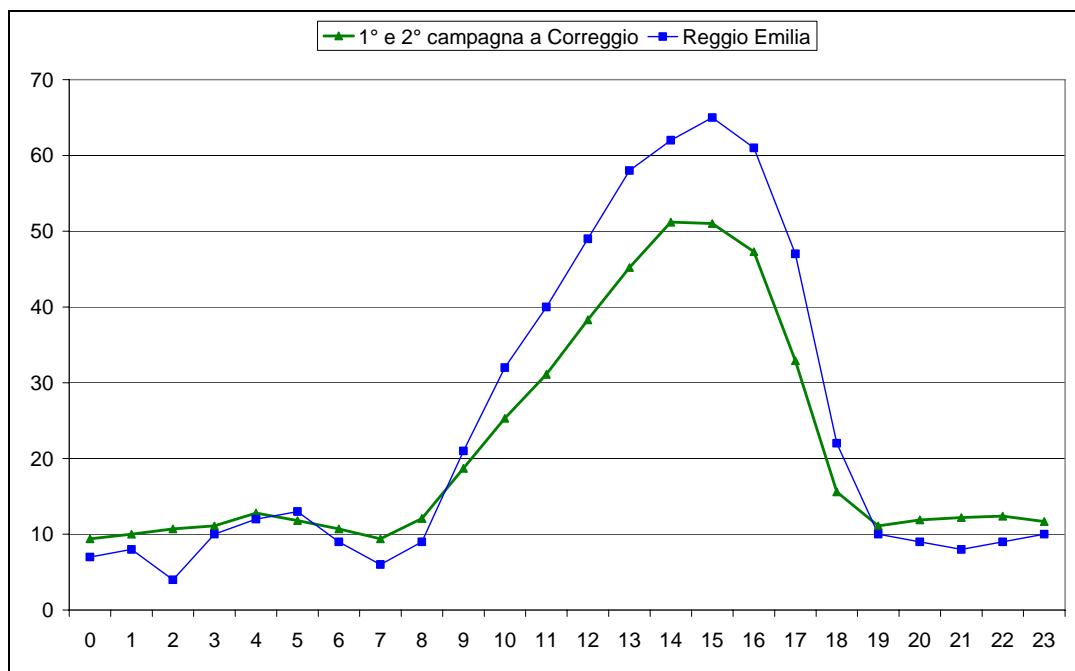


Figura 13 – O3 - Valore medio, minimo e massimo giornaliero a Correggio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

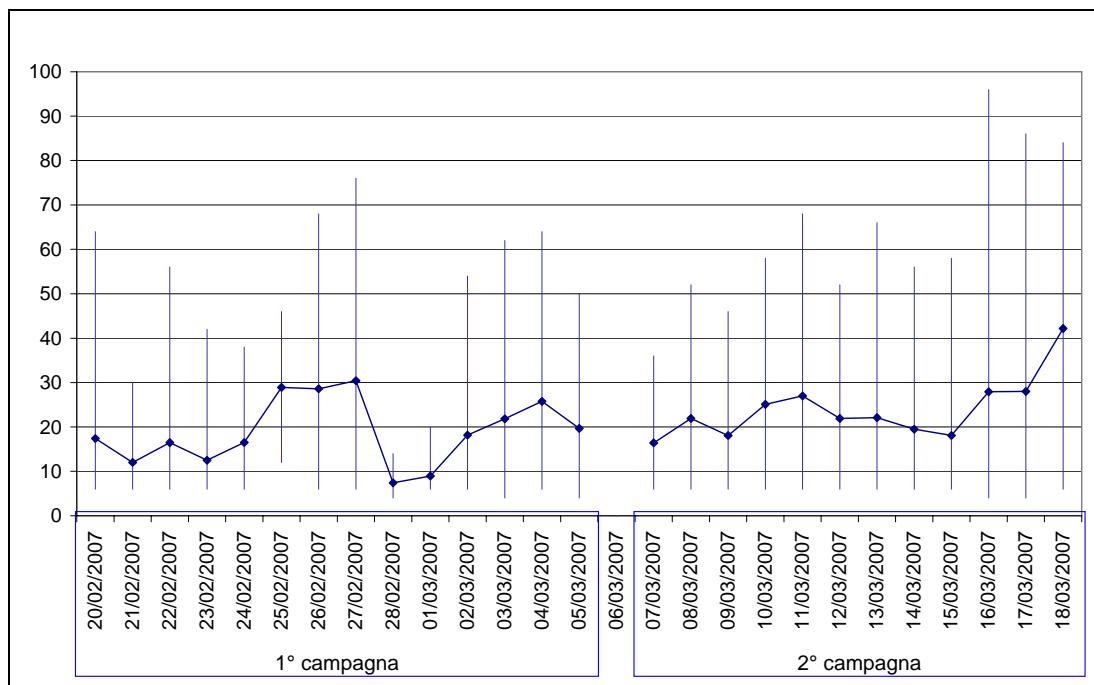
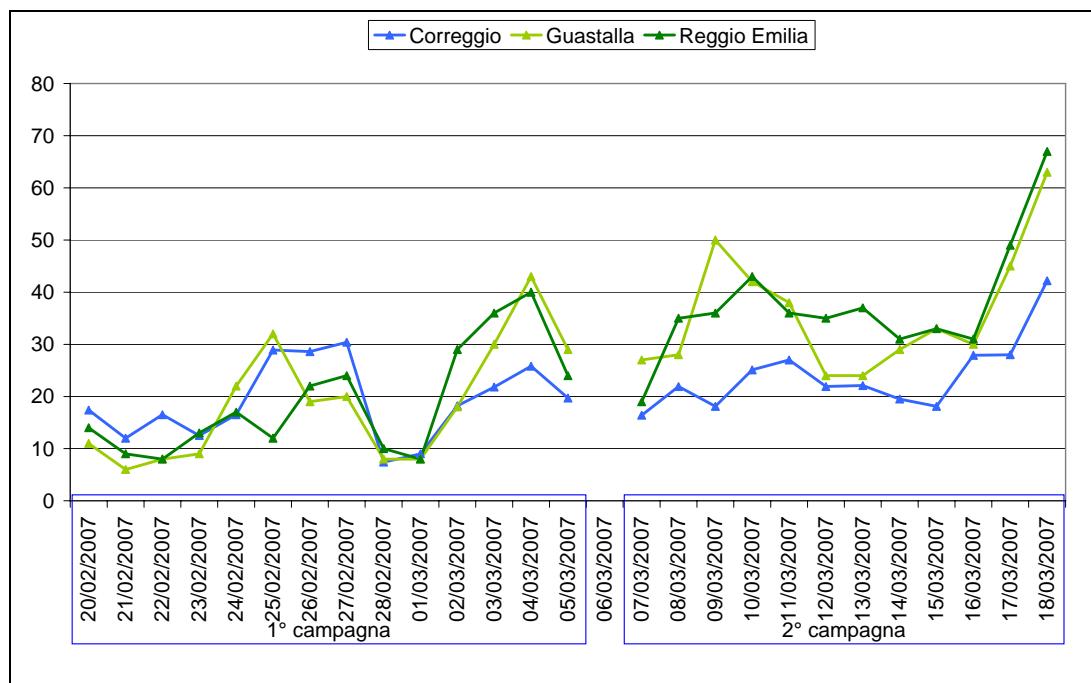


Figura 14 – O3 - Confronto del valore medio giornaliero con stazioni di riferimento ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



4. Conclusioni

I risultati del rilevamento della qualità dell'aria condotti sull'abitato di Correggio hanno evidenziato, in analogia con tutta la pianura padana, delle concentrazioni molto elevate di ossidi di azoto e di polveri fini in entrambe le postazioni.

Le postazioni prescelte, entrambe da traffico, hanno mostrato differenze significative soprattutto per gli ossidi d'azoto, inquinante strettamente legato al traffico. Il confronto fra le due postazioni non è effettuabile in modo diretto poiché il campionamento non è avvenuto in contemporanea: esso è stato effettuato per confronto con una centralina di riferimento, quindi per differenza. Da tale confronto emerge che in Piazzale 2 Agosto si rilevano valori di concentrazione decisamente maggiori rispetto a quelli di Piazzale Carducci. Tali differenze sono rilevate non su tutto l'arco della giornata ma solo nei momenti di massimo inquinamento, ovvero alle 7 del mattino e dalle 18 alle 20 della sera; al contrario nelle restanti ore non vi sono differenze significative fra le due postazioni. Le cause del maggior inquinamento rilevato in Piazzale 2 Agosto sono attribuibili unicamente al traffico presente sulla strada limitrofa che in tali orari risulta, come confermato dal Comune di Correggio, altamente congestionata.

In sintesi si può affermare che i dati di inquinamento atmosferico rilevati in Correggio evidenziano che in tale città l'inquinamento non è inferiore a quello di Reggio Emilia, a dimostrazione del fatto che anch'esso è stato incluso nell'agglomerato R3, ovvero nell'area nella quale occorre predisporre piani di azione a breve termine. Inoltre si è dimostrato che i livelli di inquinamento che vengono raggiunti in Piazzale 2 Agosto negli orari di punta sono decisamente elevati e superiori anche a quelli di V.le Timavo a Reggio Emilia.

Da tale rilevazione ne consegue che per ridurre, almeno in parte, i livelli di inquinamento decisamente elevati presenti nell'area dell'ospedale/area sportiva occorrerebbe ridurre il traffico transitante per quella arteria evitando in particolar modo i fenomeni di congestione.