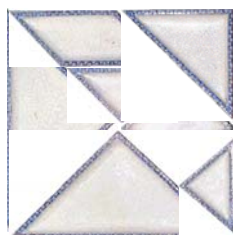


**ACCORDO DI PROGRAMMA SULLA QUALITA' DELL'ARIA  
PER LA GESTIONE DELL'EMERGENZA DA PM<sub>10</sub> E PER IL PROGRESSIVO ALLINEAMENTO  
AI VALORI FISSATI DALLA UE DI CUI AL DM 02/04/2002, N. 60"**

**VALUTAZIONE DELL'ANDAMENTO DEGLI INTERVENTI  
OTTOBRE 2007 – MARZO 2008  
COMUNE DI FERRARA**

**ACCORDO DI PROGRAMMA  
SULLA QUALITA' DELL'ARIA  
PER IL TRIENNIO 2006 – 2009  
Aggiornamento 2007 - 2008**



A cura di ARPA – Servizio Sistemi Ambientali  
Sabina Bellodi, Enrica Canossa, Giovanni Garasto  
e con la collaborazione di Antonio Parenti, ufficio Pianificazione Mobilità, Comune di Ferrara

## Inquadramento

L'Accordo di programma sulla qualità dell'aria per la gestione dell'emergenza da PM10 e per il progressivo allineamento ai valori fissati dalla UE al 2005 di cui al D.M. 02/04/2002, n.60 stipulato tra Regione Emilia-Romagna, Province, Comuni capoluogo e Comuni con popolazione maggiore di 50.000 abitanti (31 luglio 2007) ha previsto l'attivazione, oltre che degli impegni strutturali illustrati nell'articolo 2 dell'accordo, dei seguenti provvedimenti derivanti dall'articolo 7 - *Provvedimenti e modalità di adozione da parte dei Sindaci*.

### **1. Provvedimenti da attivare in modo programmato e permanente dal 01/10/2007 al 31/03/2008:**

**Limitazione della circolazione privata nelle aree urbane dal lunedì al venerdì dalle 8.30 alle 18.30** dei veicoli ad accensione comandata e ad accensione spontanea pre-Euro<sup>1</sup>, dei veicoli ad accensione spontanea precedenti all'Euro 2, nonché dei ciclomotori e dei motocicli a due tempi non conformi alla normativa Euro 1<sup>2</sup>, anche se provvisti di bollino blu;

### **2. Provvedimenti da attivare dal 07/01/2008 al 31/03/2008:**

**2.1** Le limitazioni di cui al punto 1. sono estese anche ai veicoli ad accensione spontanea precedente Euro 3 qualora sprovvisti di filtro antiparticolato.

**2.2 Limitazione della circolazione privata il giovedì dalle 8.30 alle 18.30.** E' lasciata facoltà alle singole amministrazioni, in forma concertata sull'intero territorio provinciale, di valutare, utilizzando anche il supporto delle previsioni meteorologiche e di qualità dell'aria, l'opportunità di revoca del provvedimento in caso di presenza di particolari condizioni che suggeriscano la momentanea sospensione del medesimo.

Arpa provvederà a fornire il necessario supporto tecnico alla valutazione della situazione in essere e della sua evoluzione presentando sul sito [www.liberiamolara.it](http://www.liberiamolara.it) gli andamenti delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> nonché le previsioni meteorologiche e di concentrazione di PM<sub>10</sub> nelle giornate dal lunedì al venerdì nel periodo di attuazione del provvedimento.

**3.** Per agevolare gli spostamenti dei cittadini nelle giornate di giovedì, le Aziende di trasporto pubblico locale dovranno attivare tutte le iniziative necessarie a soddisfare l'aumento della domanda.

**4.** I provvedimenti di limitazione della circolazione non si applicano alle auto elettriche e ibride, a quelle alimentate a gas metano e GPL, alle autovetture ad accensione comandata (benzina) EURO 4<sup>3</sup>, ai veicoli ad accensione spontanea (diesel) dotati di filtri antiparticolato dei quali risulti annotazione sulla carta di circolazione, alle auto con almeno 3 persone a bordo (car pooling) se omologate a 4 o più posti, e con 2 persone, se omologate a 2 posti, nonché all'auto

---

<sup>1</sup> Non omologati ai sensi della direttiva 91/441 o immatricolati prima del 31/12/1992

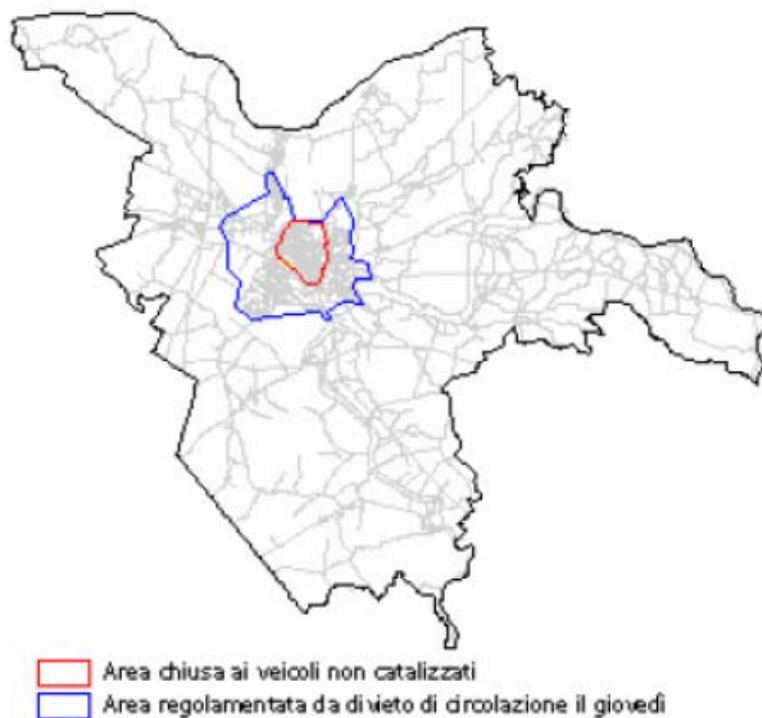
<sup>2</sup> Non omologati ai sensi della direttiva 97/24CE

<sup>3</sup> Omologati ai sensi delle Direttive: 98/69 CE B,98/77, 1999/96 CE B, 1999/102 CE, 2001/1, 2001/27 CE B, 2001/100 CE B, 2002/80 CE B, 2003/CE B

condivisa (car sharing), nonché ai ciclomotori ed ai motocicli omologati conformemente alle Direttive europee successive a Euro 1.

Il comune di Ferrara, per tutto il periodo dal 10 gennaio al 31 marzo, ha optato per la chiusura predeterminata del giovedì. L'area interessata dai provvedimenti è riportata nella mappa di figura 1: in rosso è indicata l'area inibita ai veicoli non catalizzati (provvedimento attivo dal 1 ottobre 2007), in blu quella regolamentata dal divieto di circolazione del giovedì (provvedimento attivo dal 10 gennaio 2008).

**Figura 1**



La relazione qui riportata si pone l'obiettivo di tracciare un'analisi delle situazioni determinatesi nel periodo di attivazione dei provvedimenti di limitazione della circolazione, cioè ottobre 2007 - marzo 2008.

Lo studio consiste nell'analisi dello stato della qualità dell'aria rilevata nel periodo di interesse, nell'analisi di alcuni parametri meteo che hanno influenza sulla diffusione degli inquinanti e nella raccolta di dati ed elaborazioni relative ai flussi di traffico registrati in alcune postazioni del comune di Ferrara.

In particolare le elaborazioni effettuate consistono:

- nell'analisi dell'andamento delle concentrazioni di PM10 e di NO2 registrate nelle centraline della città di Ferrara e presso la stazione di fondo di Gherardi;
- nell'analisi dell'andamento dei dati meteorologici relativi ai parametri precipitazione (mm) e intensità del vento (m/s), che possono avere influenza sui livelli di inquinamento in atmosfera;
- nell'analisi dei flussi di traffico veicolare rilevati dal Servizio Mobilità e Traffico - Pianificazione Trasporti e Mobilità del Comune di Ferrara durante il periodo di limitazione del traffico all'interno del centro storico.

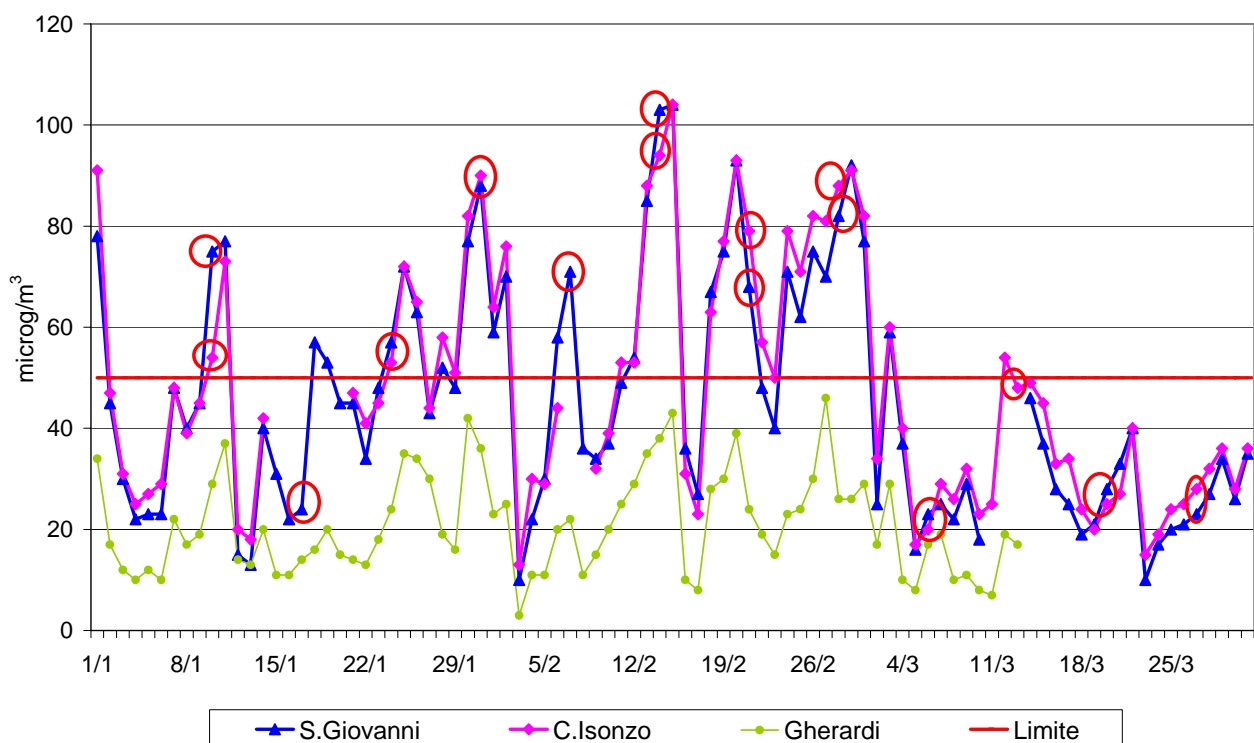
## Analisi della qualità dell'aria e dei parametri meteorologici significativi

Il primo trimestre dell'anno 2008 è stato complessivamente caratterizzato un numero rilevante di giorni in cui è stato superato il limite giornaliero di PM10 per la protezione della salute (31 giorni sia in Corso Isonzo che in P.le San Giovanni). La media sull'intero periodo per le stazioni di Corso Isonzo e San Giovanni è stata prossima al valore limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup> (45 microg/m<sup>3</sup> a San Giovanni, 48 microg/m<sup>3</sup> a Corso Isonzo).

In figura 2 sono riportati gli andamenti dei valori giornalieri di PM10 registrati dal 1 gennaio al 31 marzo 2008 presso le stazioni di San Giovanni e Corso Isonzo, a confronto con i valori riscontrati a Gherardi; in rosso sono cerchiati i giovedì di chiusura del traffico. Gli andamenti delle due centraline del comune capoluogo sono quasi perfettamente sovrapponibili ed il limite giornaliero imposto dal D.M. 60/2002 (pari a 50 microgrammi/Nm<sup>3</sup>) è stato ripetutamente superato. I valori di Gherardi, che hanno un andamento parallelo a quelli del capoluogo, ne rappresentano una percentuale che va dal 30% al 60% (con maggiore frequenza per le percentuali 40-50%): è interessante notare come le differenze maggiori tra Gherardi e il capoluogo, in quantità assolute, si registrino sostanzialmente in occasione dei picchi, il che va a favore dell'ipotesi che in area urbana vi sia un contributo locale maggiore di quello che avviene nella stazione di fondo. E' bene comunque ricordare che il sistema di misura di Gherardi è caratterizzato da un sistema di prelievo e analisi che, diversamente da quello utilizzato nel centro cittadino, consente una lettura oraria (anziché giornaliera come a Isonzo e a S.Giovanni) ma non determina il particolato più volatile, risultandone una sottostima dei dati di Gherardi rispetto a quelli di Ferrara.

Figura 2

### PM10: Serie temporale dal 1/1/2008 al 31/3/2008



Il confronto con l'anno precedente evidenzia per il 2008, sia per l'agglomerato (S.Giovanni e C.so Isonzo) che per Gherardi, valori giornalieri superiori negli ultimi giorni del mese di gennaio 2008 e nella seconda metà di febbraio; mancano invece i picchi di concentrazione che avevano caratterizzato la prima metà del 2007.

Complessivamente le medie giornaliere di PM10 calcolate sull'intero periodo 1/1-31/3/08 nel capoluogo risultano inferiori a quelle dell'anno 2007 e degli anni precedenti (si veda la figura 3).

Per quanto riguarda il numero dei superamenti, rispetto all'anno 2007, si osserva una rilevante riduzione in particolare nei mesi gennaio e marzo, mentre per il mese di febbraio i due anni presentano un numero di superamenti confrontabile (figura 4, 5).

Per quanto riguarda il biossido di azoto, nel primo trimestre 2008 si registra una diminuzione delle concentrazioni rispetto al 2006 e 2005 e una situazione di stazionarietà rispetto al 2007. E' però da segnalare che nel mese di febbraio 2008 si sono verificate 2 ore di superamento del limite orario dei 200 microg/Nm3 di NO2 nella stazione di via Bologna e analogamente è avvenuto in San Giovanni, mentre nel trimestre gennaio - marzo degli scorsi anni non si era riscontrato nessun superamento. Tali valori si sono registrati il giorno giovedì 14 febbraio nelle ore serali (dalle 20 alle 22). Nello stesso giorno si è riscontrato un alto valore delle polveri PM10 pari a 103 microg/m3 a San Giovanni e 94 microg/m3 a Corso Isonzo.

**Figura 3**

Media PM10 1° Trimestre microg/m3	2005	2006	2007	2008
S.Giovanni	62	50	56	45
Corso Isonzo	57	55	57	48
Gherardi	26	22	21	21
Agglomerato	59	54	57	46

Superamenti PM10 1° Trimestre numero	2005	2006	2007	2008
S.Giovanni	53	32	46	31
Corso Isonzo	44	39	55	31
Gherardi	4	1	2	0
Agglomerato	52	40	52	34

Media NO2 1° Trimestre microg/m3	2005	2006	2007	2008
S.Giovanni	56	63	50	52
Corso Isonzo	66	75	54	50
Gherardi	33	27	17	20
Agglomerato	61	69	52	51

Figura 4

PM10: Serie temporale dal 1/1 al 31/3 anni 2007 e 2008

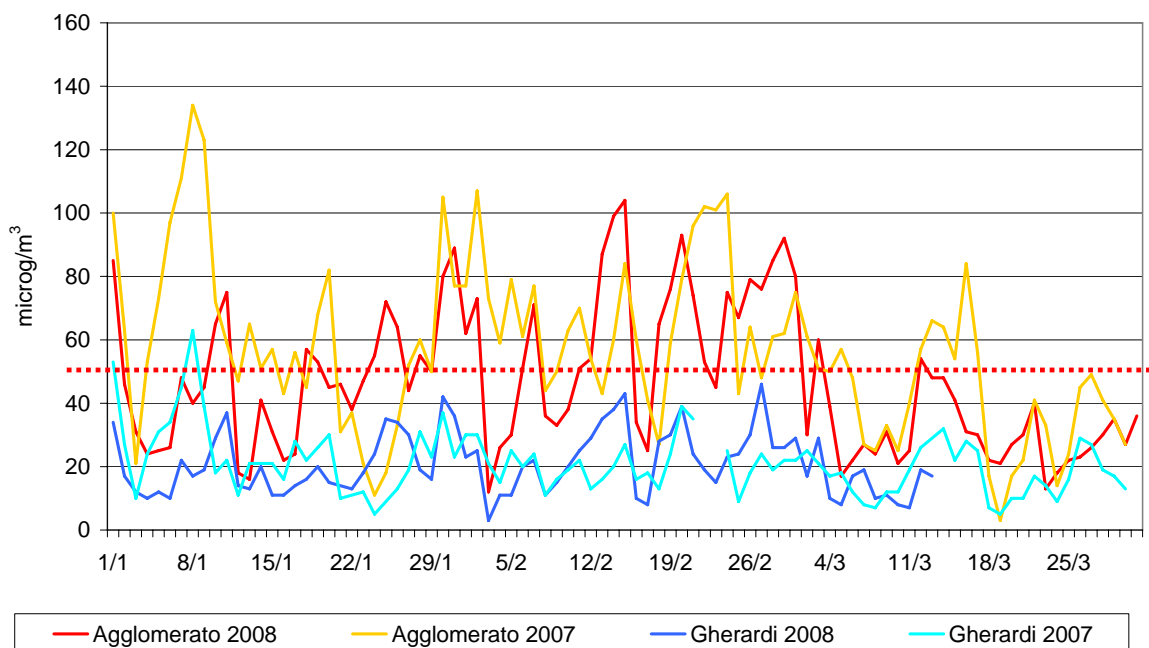
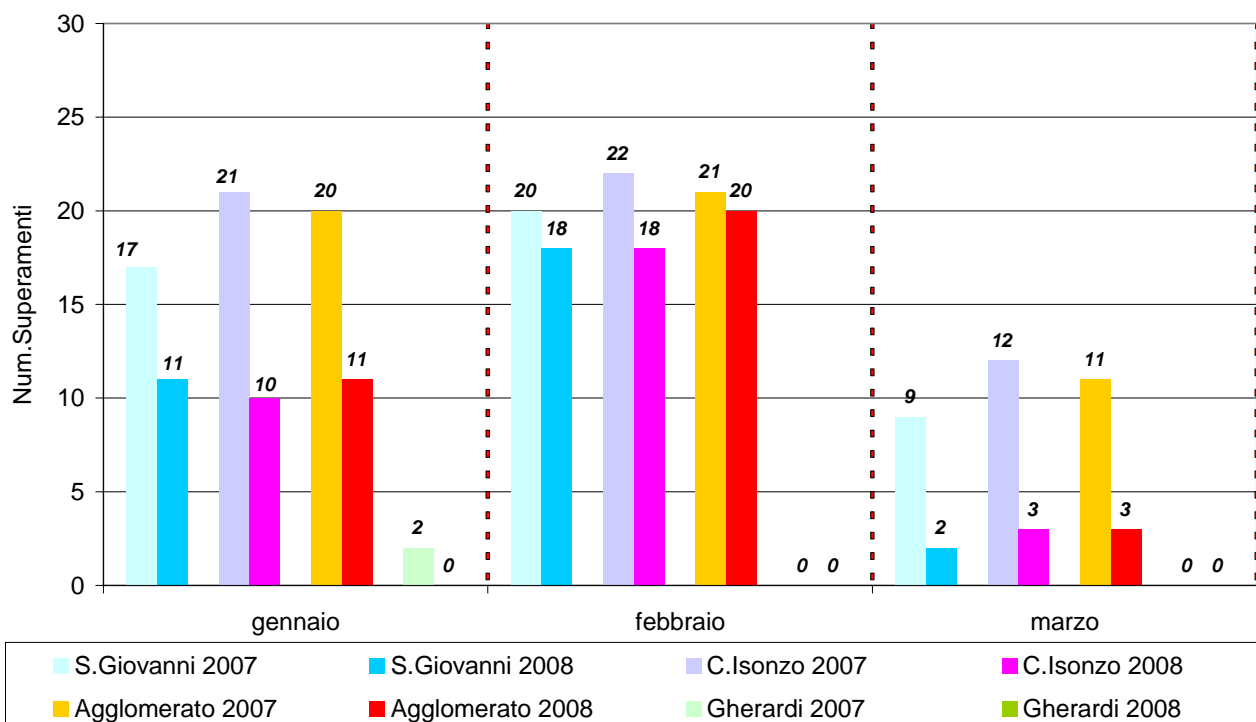


Figura 5

PM10: Superamenti del limite di 50 microg/m<sup>3</sup>



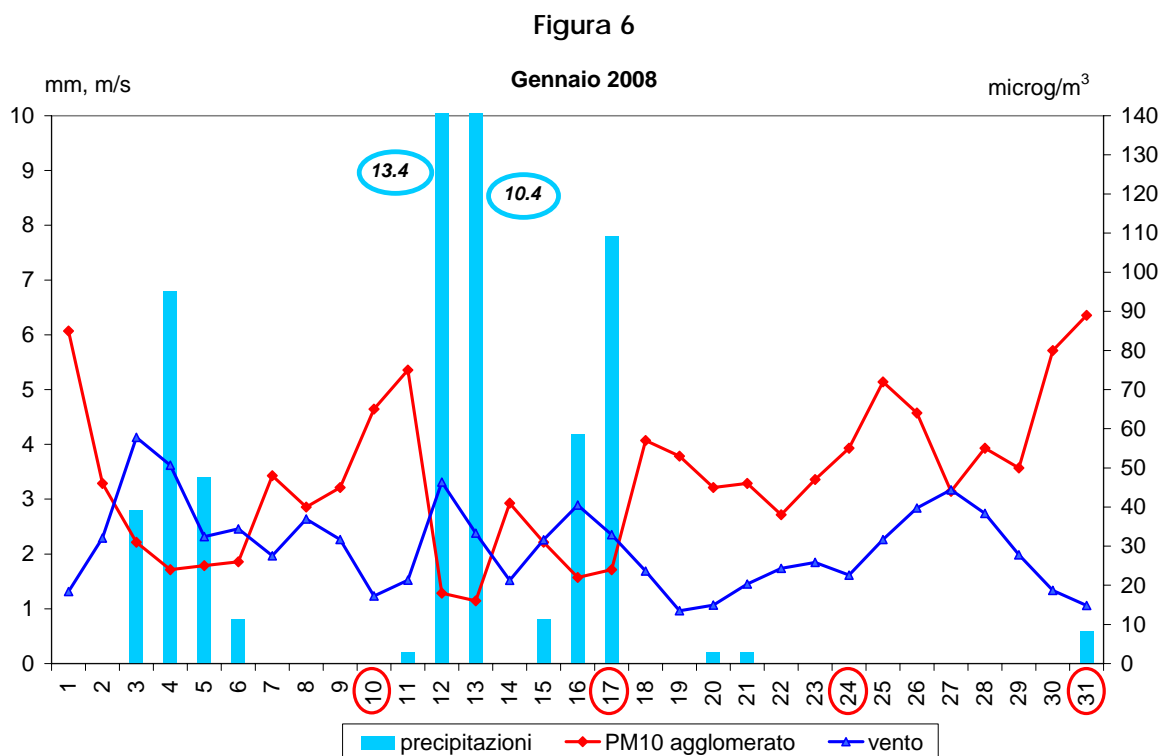
Il confronto degli ultimi due anni sembra delineare per l'inverno 2008 una situazione in miglioramento rispetto all'inverno precedente riguardo al PM10 e stazionario riguardo all'NO<sub>2</sub>.

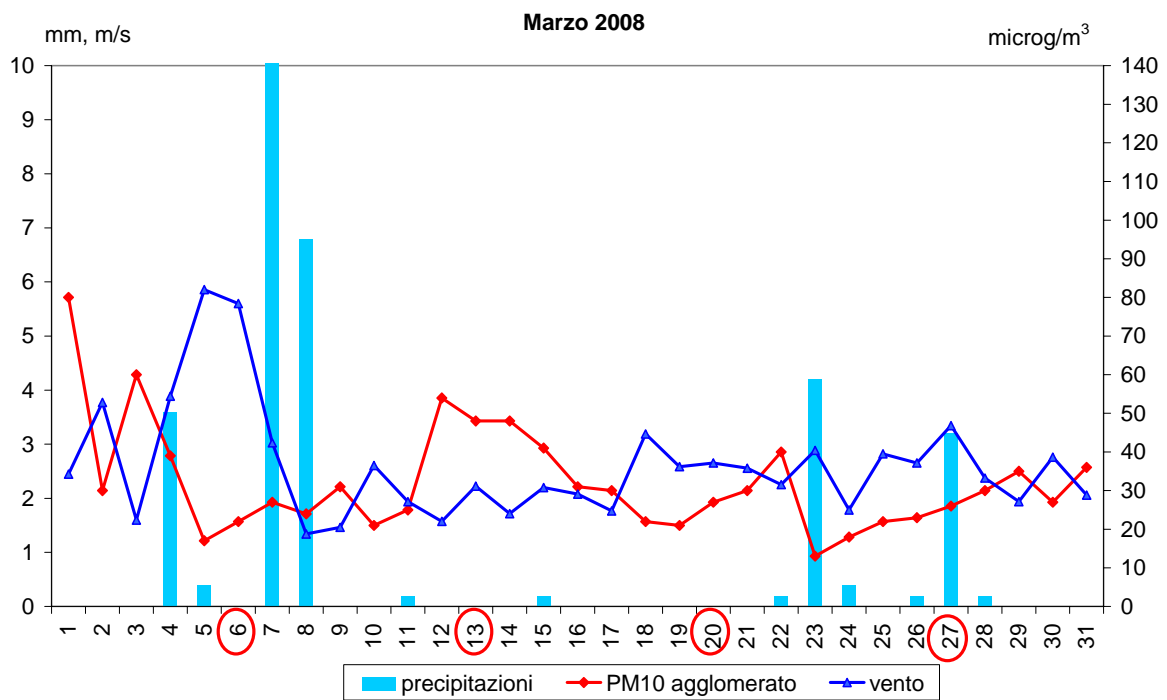
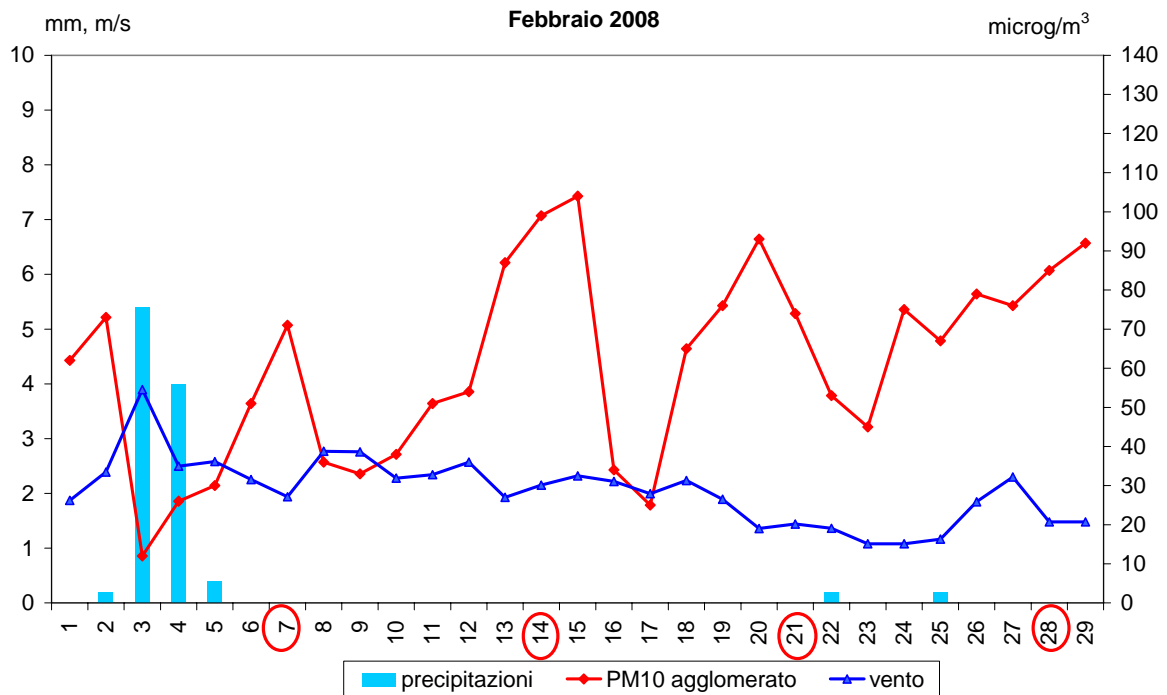
Come già osservato negli anni precedenti, l'aspetto meteorologico è un fattore determinante nell'influenzare la formazione e la diffusione degli inquinanti; tale influenza tuttavia non è facilmente individuabile con indagini semplici basate sullo studio della correlazione immediata tra la concentrazione degli inquinanti e le grandezze meteorologiche primarie, quali la quantità di pioggia caduta o l'intensità media del vento; è possibile però sottolineare che, in genere, le precipitazioni superiori ai 5-10 mm o le intensità del vento medie giornaliere superiori ai 4-5 m/s non sono associate a valori critici di PM10.

In figura 6 si riportano i dati di PM10 in associazione con la quantità di precipitazioni giornaliere e l'intensità media giornaliera del vento. In rosso sono indicati i giovedì con il blocco del traffico.

Da questa analisi sommaria appare che durante il periodo dei provvedimenti le giornate del giovedì sono state pressoché tutte caratterizzate da una ventosità scarsa: solo nei giovedì 6 marzo e 27 marzo si sono riscontrati venti con intensità medie superiori ai 3 m/s. Unitamente a ciò le precipitazioni sono state scarse, in particolare nel mese di febbraio (unica eccezione è stata la giornata di giovedì 17 gennaio).

Le condizioni di ventosità scarsa e assenza di precipitazioni risultano essere quelle favorevoli all'accumulo degli inquinanti. Tale situazione ha riscontro nel fatto che i picchi di concentrazione di PM10 registrati nel primo trimestre si sono verificati proprio dopo un periodo molto secco e caratterizzato da assenza di ricambio d'aria, mentre cali molto netti delle concentrazioni si sono rilevati in corrispondenza di giornate molto piovose (con precipitazione cumulata superiore ai 10 mm): si veda a tal proposito i giorni 3 - 5 gennaio, 12 - 13 gennaio e 4 - 8 marzo.





## Confronto fra i dati di qualità dell'aria ed i flussi di traffico

Durante il periodo interessato dai provvedimenti di restrizione del traffico, nel comune di Ferrara sono stati fatti alcuni rilievi relativi ai flussi di traffico nell'area regolamentata dal divieto di circolazione del giovedì. Tali dati sono stati acquisiti dall'Ufficio Pianificazione Mobilità del Comune di Ferrara.

I dati a disposizione si riferiscono a:

- misure in continuo effettuate in Corso Isonzo dalla stazione automatica di misura del traffico adiacente alla stazione di monitoraggio della qualità dell'aria. Tale stazione, attiva dal mese di marzo 2006, costituisce una delle 18 postazioni di monitoraggio in automatico e controllo del traffico attualmente presenti nel comune di Ferrara.
- due campagne di misura effettuate nei giorni: 13, 14 e 15 novembre 2007 (martedì, mercoledì e giovedì), in corrispondenza del primo periodo di intervento dell'accordo di programma; nei giorni 15, 16, 17 aprile 2008 (martedì, mercoledì e giovedì), in assenza di provvedimenti del traffico. Le misure sono state effettuate in Viale Cavour, C.so Porta Po, Via Porta Romana, C.so Giovecca, Via Palestro, Via Ariosto e Via Montebello.

I flussi di traffico (ad esclusione di quelli misurati a Porta Romana, strada a senso unico), sono stati rilevati per i due sensi di marcia, mediante piastre disposte su tutte le corsie. I veicoli sono stati suddivisi in 'leggeri+commerciali' (lunghezza inferiore ai 6.5-7 metri) e 'pesanti' (lunghezza superiore a 6.5-7 metri).

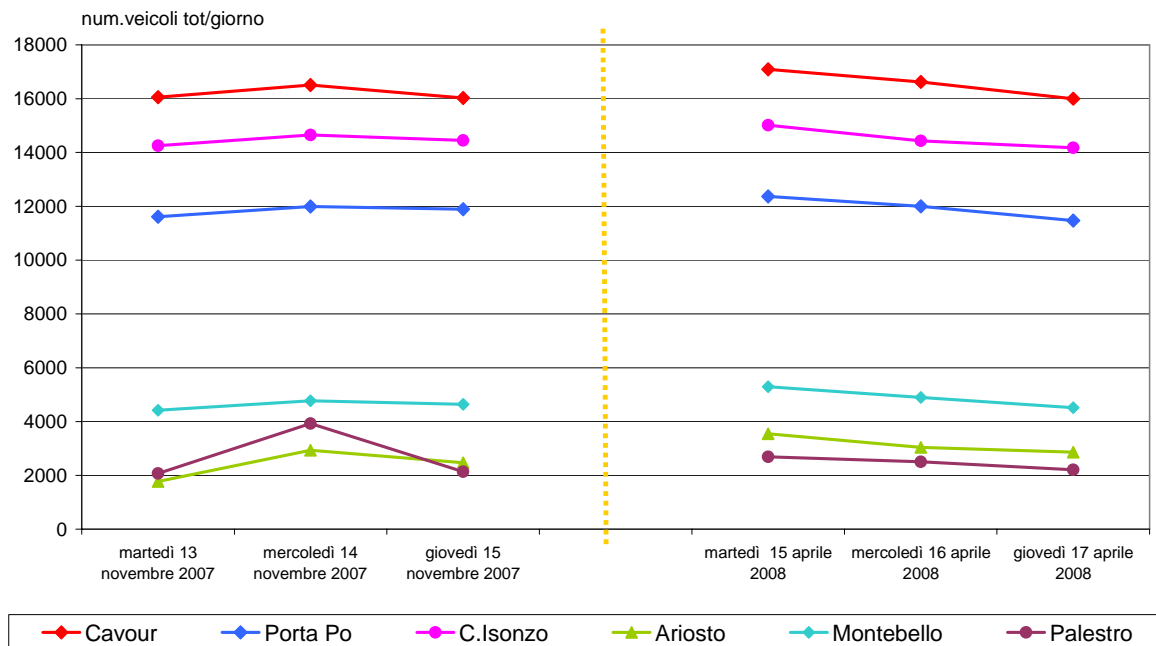
A differenza degli scorsi anni, per il 2008, oltre alle misure in continuo relative alla postazione di C.so Isonzo, non sono disponibili altre misurazioni ad hoc nel periodo gennaio - marzo 2008.

Di seguito si riportano alcune elaborazioni relative alle campagne effettuate nelle postazioni di C.so Porta Po, Viale Cavour, Corso Isonzo, Via Palestro, Via Ariosto e Via Montebello, zone in cui la serie è completa per tutti i tre giorni.

I grafici si riferiscono ai flussi veicolari totali, intesi come somma dei veicoli leggeri (autovetture), commerciali e pesanti per entrambi i sensi di marcia nelle varie postazioni.

Figura 7

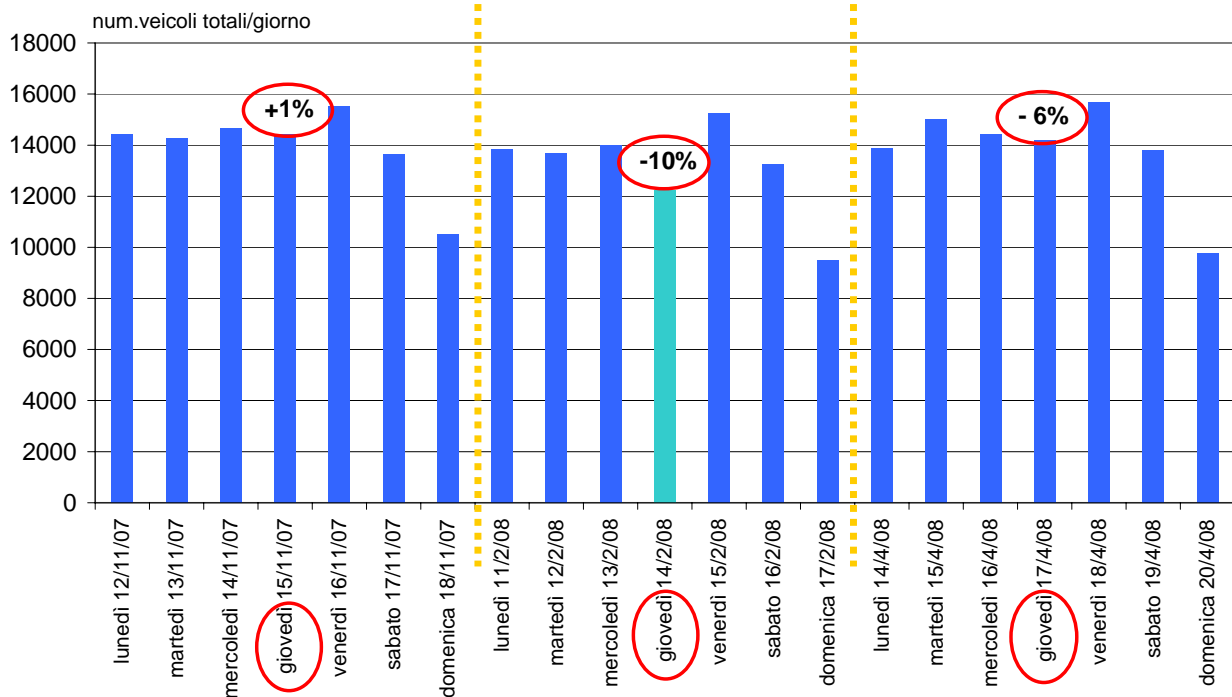
Flussi giornalieri totali, campagna 13 - 15 novembre 2007 , 15 - 17 aprile 2008



Nel grafico di figura 8 sono riportati i flussi totali giornalieri rilevati presso la stazione contatraffico di Corso Isonzo in tre settimane esemplificative dei seguenti periodi: novembre 2007 (I fase dei provvedimenti), febbraio 2008 (II fase dei provvedimenti), aprile 2008 (assenza di provvedimenti)

Figura 8

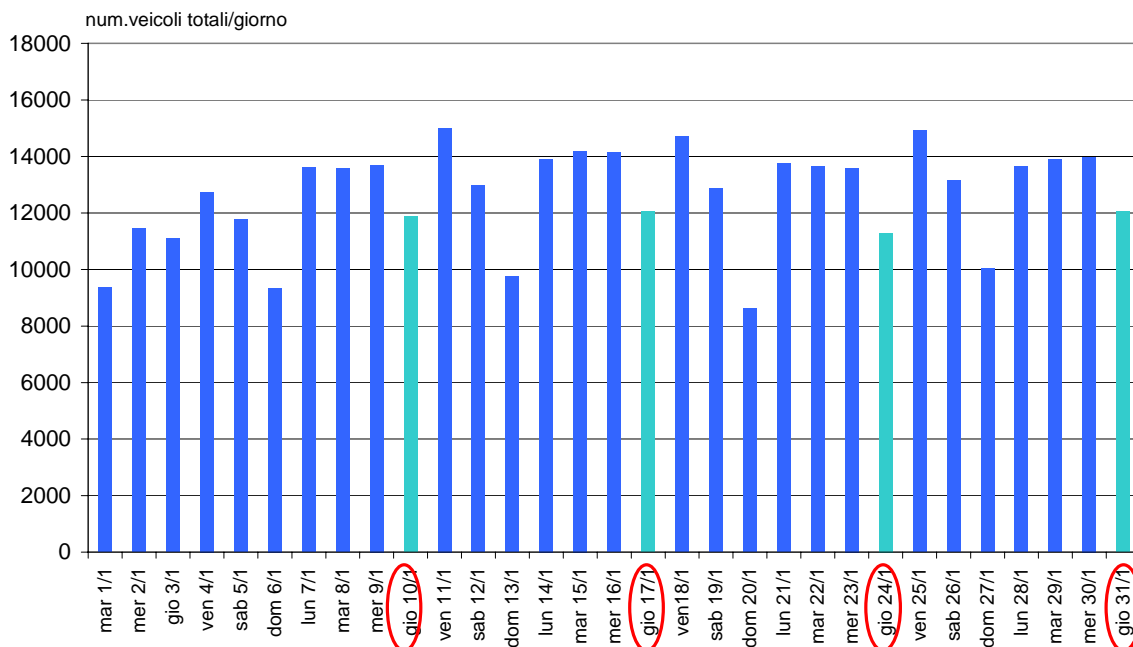
Corso Isonzo: flussi veicolari settimane 12-18 novembre 2007, 11- 7 febbraio 2008, 14 - 20 aprile 2008



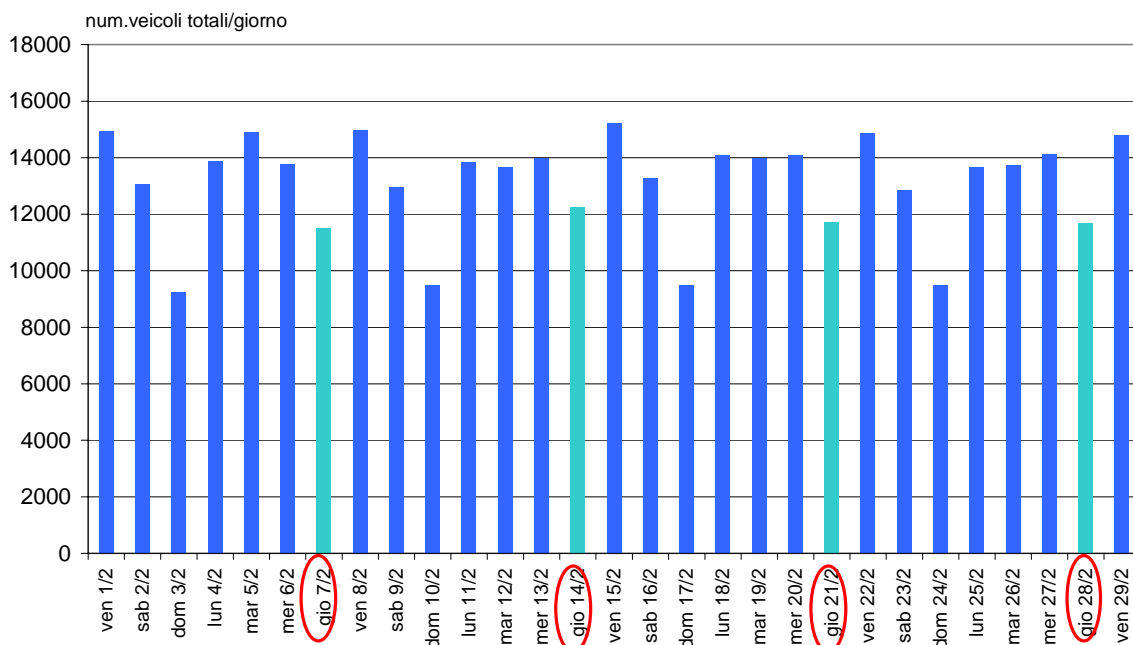
I grafici di figura 9 riportano i flussi totali giornalieri rilevati a Corso Isonzo per tutto il trimestre gennaio – marzo 2008 in cui sono evidenziati i giovedì di blocco del traffico.

Figura 9

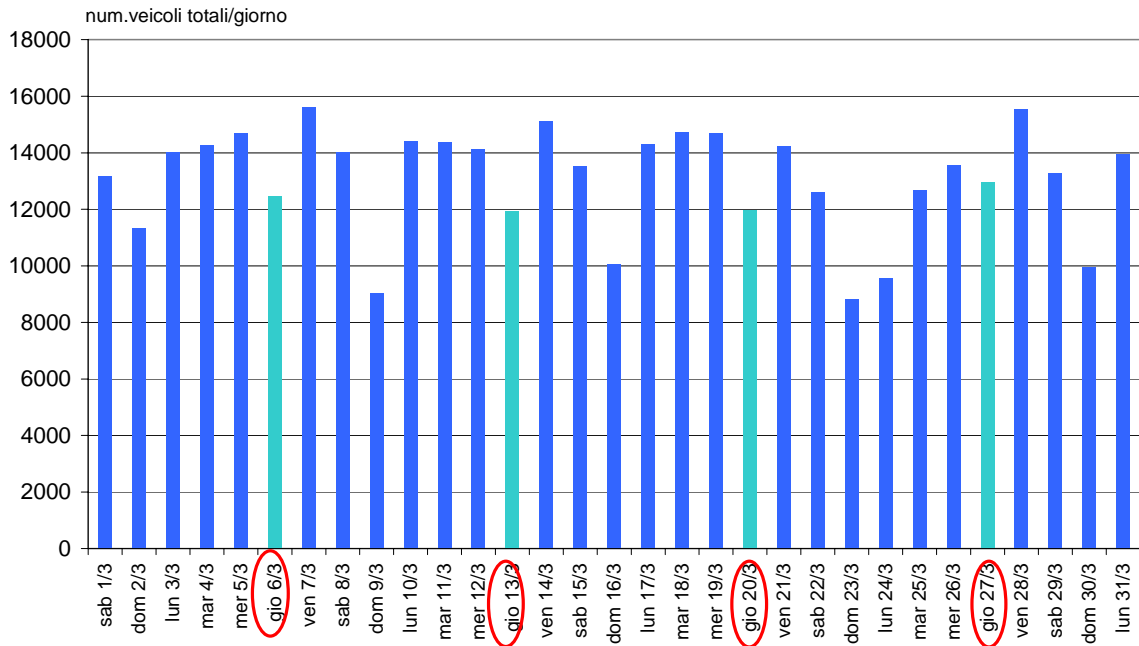
**Corso Isonzo: flussi veicolari gennaio 2008**



**Corso Isonzo: flussi veicolari febbraio 2008**



### Corso Isonzo: flussi veicolari marzo 2008



In sintesi, dai dati riportati nei grafici precedenti si può osservare che:

- se si osserva la postazione di Corso Isonzo, durante i giovedì della prima fase di provvedimenti non si è rilevata nessuna diminuzione del traffico rispetto al martedì precedente (il martedì viene considerato una sorta di giorno 'standard' per questo tipo di valutazioni). Nella settimana riportata in figura 8 si osserva un lieve incremento pari all'1%. Anche i dati registrati durante le campagne di novembre 2007 nelle postazioni di Via Porta Po, Viale Cavour, Via Palestro, Via Ariosto e Via Montebello confermano quanto riscontrato in Corso Isonzo.
- Durante la seconda fase dei provvedimenti il giovedì si è osservata una riduzione apprezzabile: in C.so Isonzo nella settimana 11-17 febbraio 2008 (figura 8) la riduzione è stata pari a -10% e mediamente in tutto il trimestre è stata pari a -16% (dal calcolo è stata esclusa la settimana di Pasqua).
- La riduzione sopra indicata è stata leggermente inferiore a quanto rilevato lo scorso anno, quando la riduzione media in Corso Isonzo è stata pari a -18%.
- Anche per il 2008 la riduzione dei flussi veicolari del giovedì rispetto a quelli del martedì è risultata molto meno consistente di quella che si registra normalmente durante la domenica: in C.so Isonzo nel primo trimestre 2008 la riduzione media dei flussi domenicali (sempre rispetto al martedì precedente) è stata del -31%, in linea con quanto è avvenuto l'anno precedente (-31%).

Un'analisi più dettagliata dei flussi è riportata nelle figure 10-12, dove sono rappresentate a titolo esemplificativo la ripartizione oraria del traffico complessivo (leggero e pesante) in C.so Isonzo in tre settimane dei mesi di gennaio, febbraio e marzo 2008. In rosso sono indicati i valori relativi al giovedì, in verde quelli relativi al sabato ed alla domenica; i restanti giorni della settimana sono riportati in grigio (la linea del venerdì è riconoscibile per la presenza di *markers* orari).

Figura 10

Corso Isonzo: Confronto flussi veicolari lunedì 14 - domenica 20 gennaio 2008

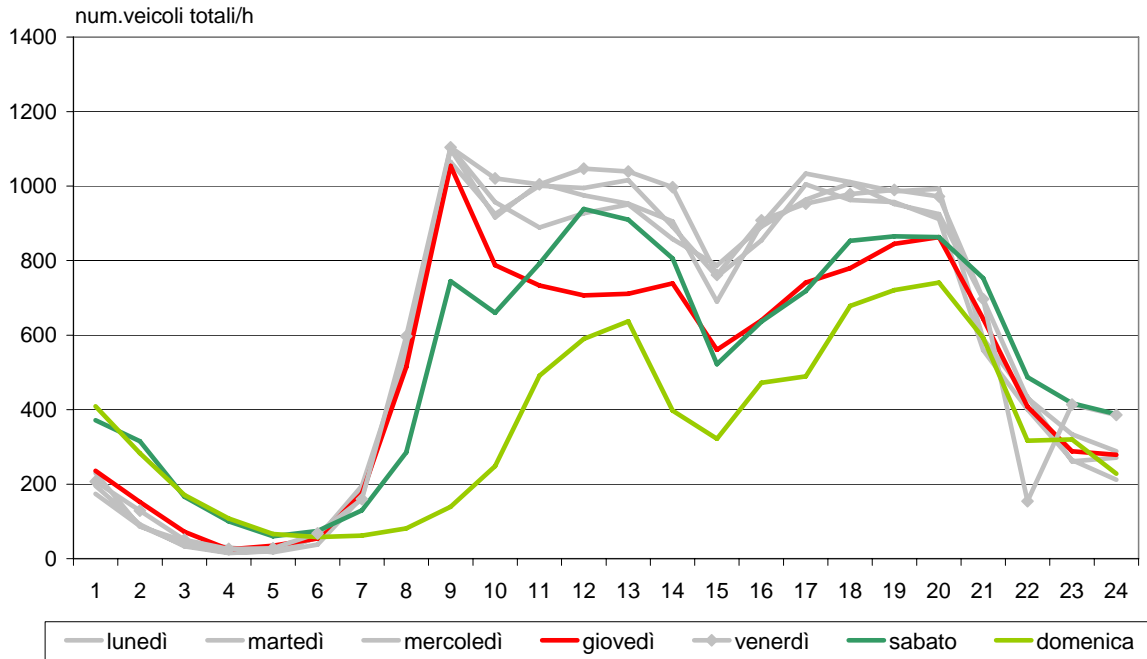


Figura 11

Corso Isonzo: Confronto flussi veicolari lunedì 11 - domenica 17 febbraio 2008

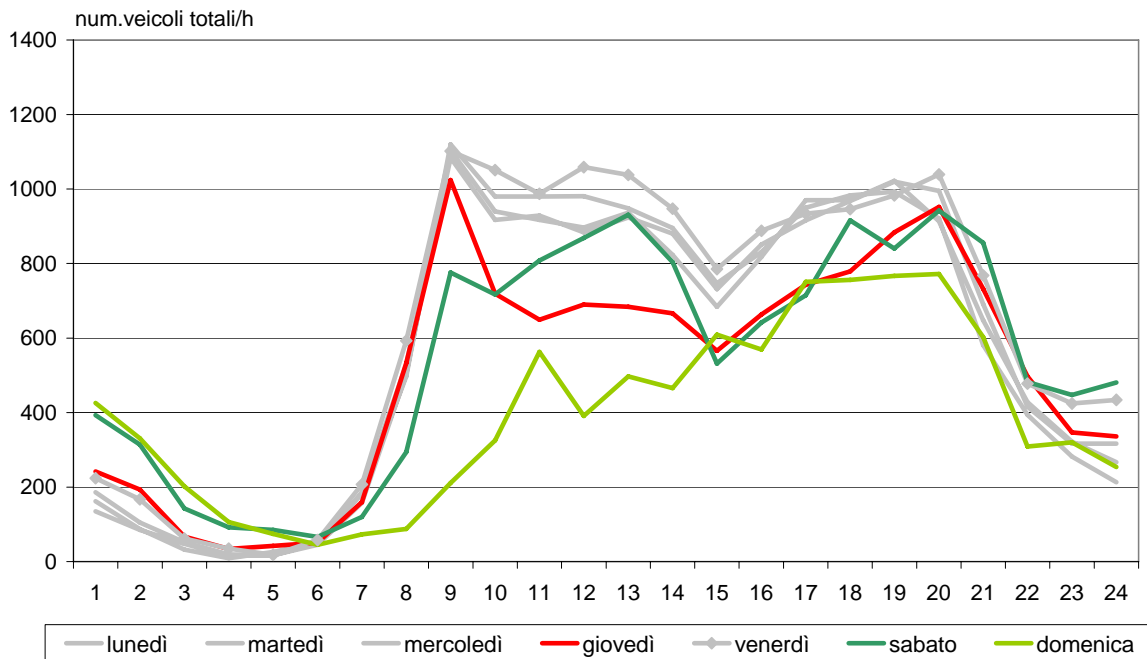
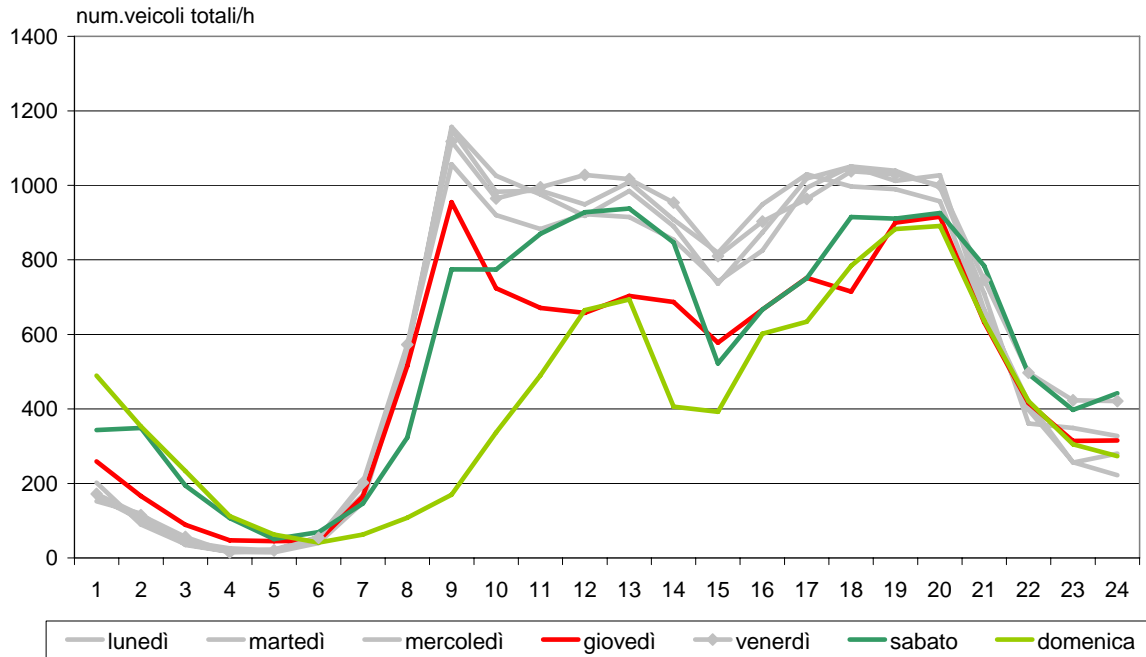


Figura 12

Corso Isonzo: Confronto flussi veicolari lunedì 10 - domenica 16 marzo 2008



Dai grafici delle fig. 10, 11 e 12, ipotizzando che, ad eccezione del giovedì (giorno in cui era in vigore il 'blocco del traffico'), le settimane siano discretamente rappresentative di un andamento medio del periodo invernale nella zona entro-mura, si osserva che i primi tre giorni della settimana (dal lunedì al mercoledì) i flussi sono molto simili, sia come distribuzione giornaliera che come numero complessivo di veicoli transitati (linee grigie). Il maggior numero di veicoli in circolazione si ha nei giorni di venerdì (linea grigia con *markers*), per poi ridursi il sabato (linea verde scuro) e ancor più la domenica (linea verde chiaro).

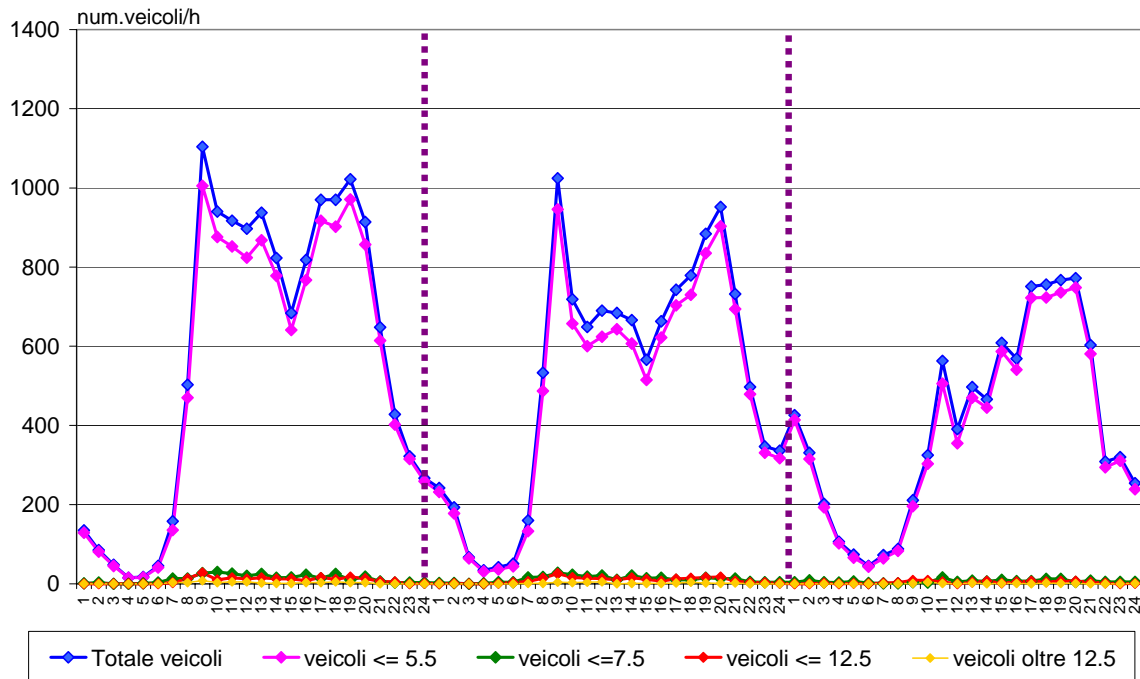
In queste due ultime giornate cambia anche il profilo giornaliero, con il picco mattutino spostato a ore più tarde. Nella notte fra venerdì e sabato e fra sabato e domenica si ha un innalzamento dei flussi notturni.

Il giovedì, giorno di chiusura del traffico, si ha un profilo diverso dagli altri giorni: si osserva una riduzione dalle 9 alle 19, orari corrispondenti ai provvedimenti di restrizione della circolazione.

A completamento di quanto sopra rappresentato, la figura 13 indica la ripartizione dei flussi di traffico in C.so Isonzo in classi veicolari: si osservi che numericamente i veicoli che transitano nell'area sono pressoché tutti della classe di lunghezza fino a 5.5-6 mt, cioè autovetture.

Figura 13

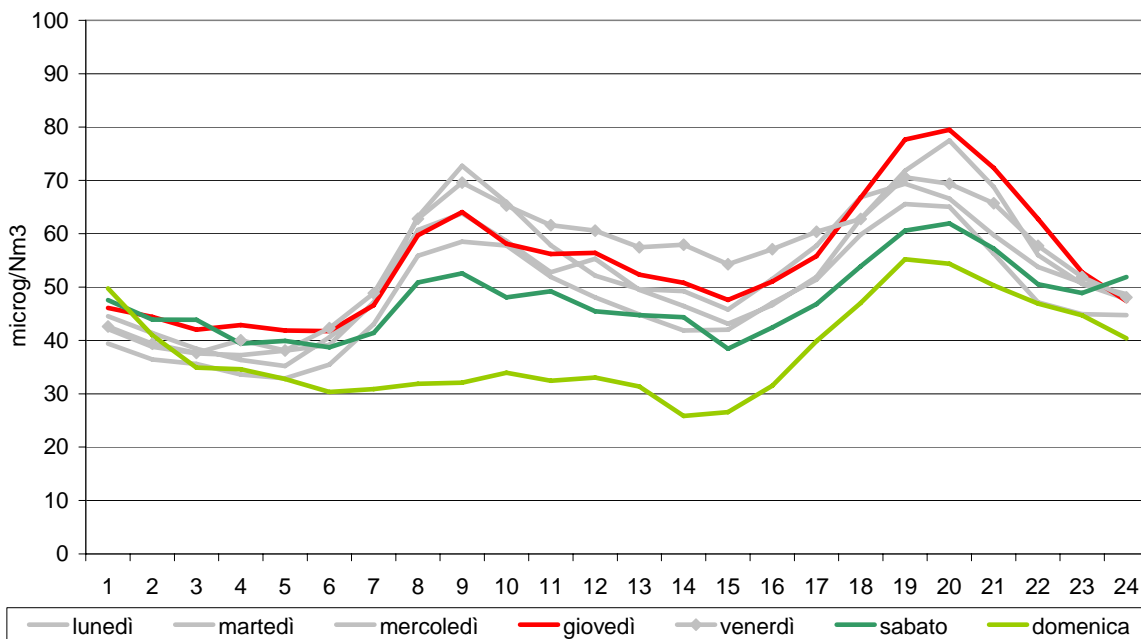
Corso Isonzo: Flussi veicolari di martedì 12 , giovedì 14 , domenica 17 febbraio 2008



Il comportamento rilevato a proposito dei flussi mostra un discreto parallelismo con il giorno-tipo dell'NO<sub>2</sub>, mediato sul primo trimestre dell'anno (vedi figura 14). Nei vari giorni della settimana per questo inquinante si è verificato un comportamento che nella prima parte della giornata riflette quanto si è realizzato per i flussi di traffico: mediamente il giovedì ha presentato valori intermedi fra quelli del sabato e quelli dei restanti giorni feriali, con il picco di massima in corrispondenza del picco di flusso intorno alle 9; concentrazioni minori si sono registrate la domenica. Invece, per quanto riguarda la seconda parte della giornata, il giovedì ha mostrato concentrazioni mediamente superiori a tutto il resto della settimana, indice dell'importanza dell'influenza delle condizioni meteorologiche su questo inquinante.

Figura 14

Corso Isonzo: Confronto concentrazioni orarie di NO2 dei giorni tipo da lunedì a domenica - periodo dal 1/1/2008 al 31/3/2008



In figura 15, 16 e 17 sono rappresentati i confronti fra le concentrazioni medie orarie di NO2 misurate in C.so Isonzo nelle settimane 14 - 20 gennaio, 11 - 17 febbraio, 10 - 16 marzo, anno 2008 ed i relativi flussi di traffico.

Figura 15

Corso Isonzo: concentrazione di NO2 e flussi orari dal lunedì 14 alla domenica 20 gennaio

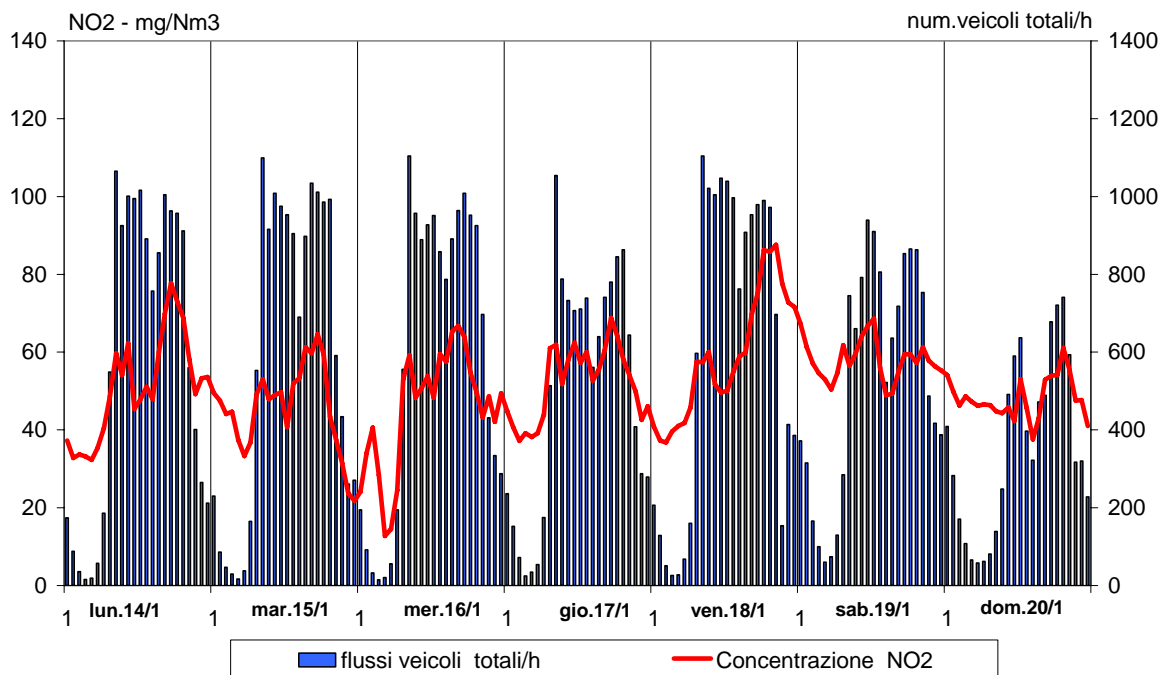


Figura 16

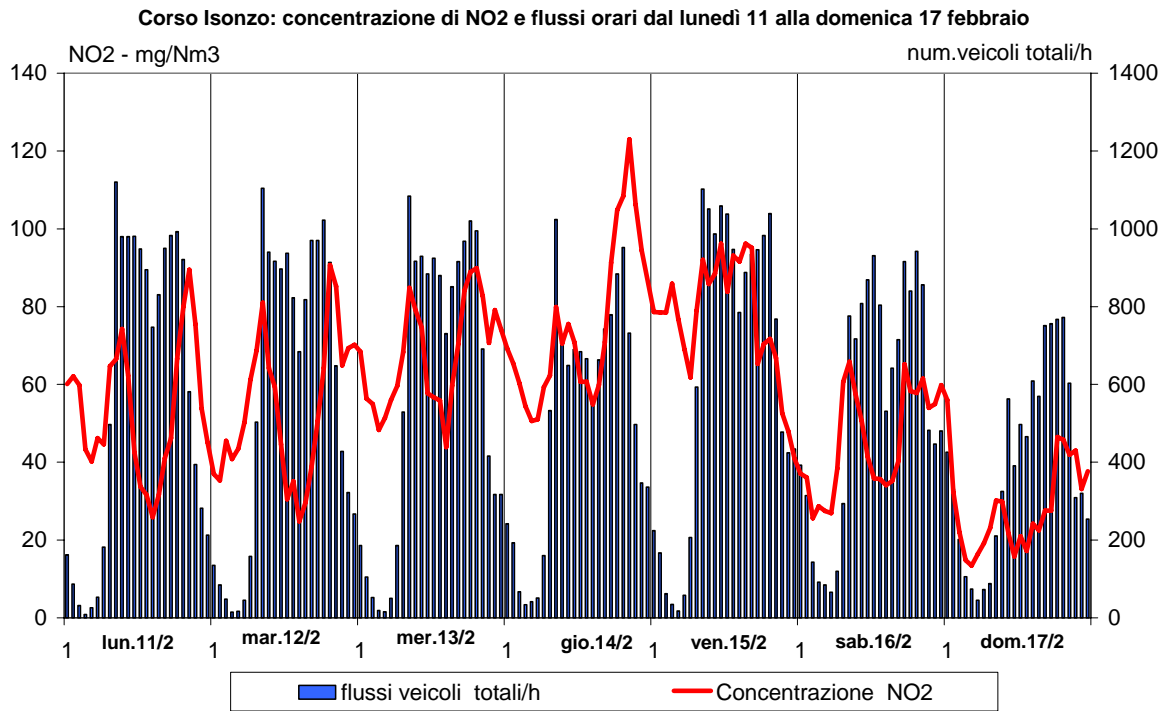
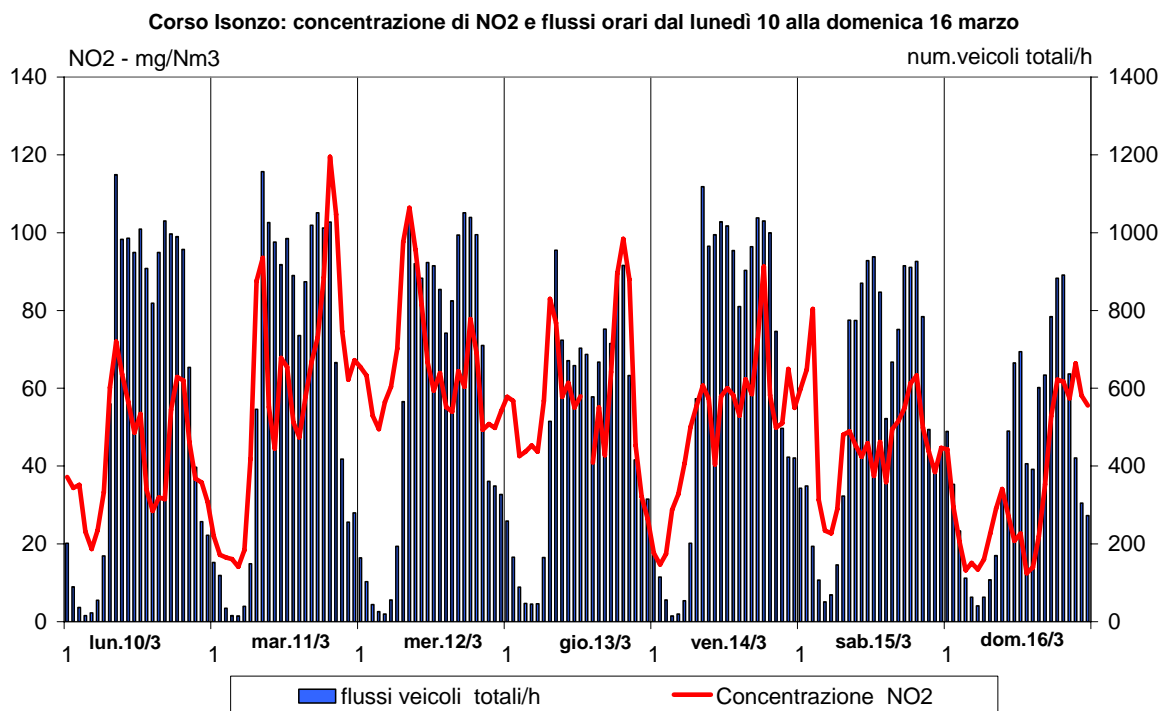


Figura 17



Il raffronto consente di osservare che:

- in genere si osservano due massimi giornalieri nei flussi di traffico, a cui spesso, ma non sempre, fanno riscontro due massimi di NO<sub>2</sub>; come prevedibile l'entità di questi ultimi non è direttamente rapportabile ai flussi (che sono molto più regolari), vista l'importanza dei fattori

meteo climatici: si vedano ad esempio i picchi serali di NO<sub>2</sub> di giovedì 14 febbraio e di martedì 11 marzo, che sono i più alti di tutti, a fronte invece di flussi di traffico non diversi dalle altre settimane;

- nel corso della notte i flussi di traffico si attestano su valori molto bassi (inferiori ai 100 - 200 veicoli/ora) mentre le concentrazioni di NO<sub>2</sub> si abbassano in modo variabile, talvolta in modo consistente, in dipendenza della stabilità atmosferica.

Infine, si riporta l'elaborazione della settimana-tipo di PM<sub>10</sub> (figura 18) e NO<sub>2</sub> (figura 19) nell'agglomerato e nella stazione di fondo di Gherardi, relativa al primo trimestre 2008.

**Figura 18**  
**Settimana tipo del PM<sub>10</sub> – gennaio- marzo 2008**

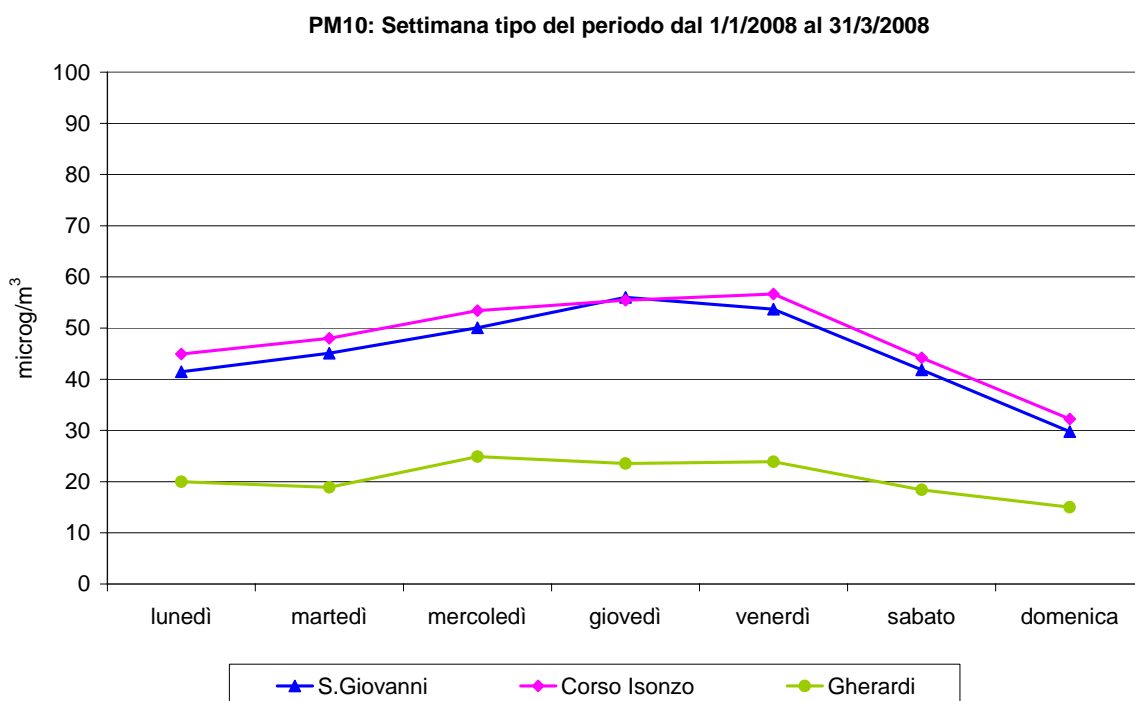
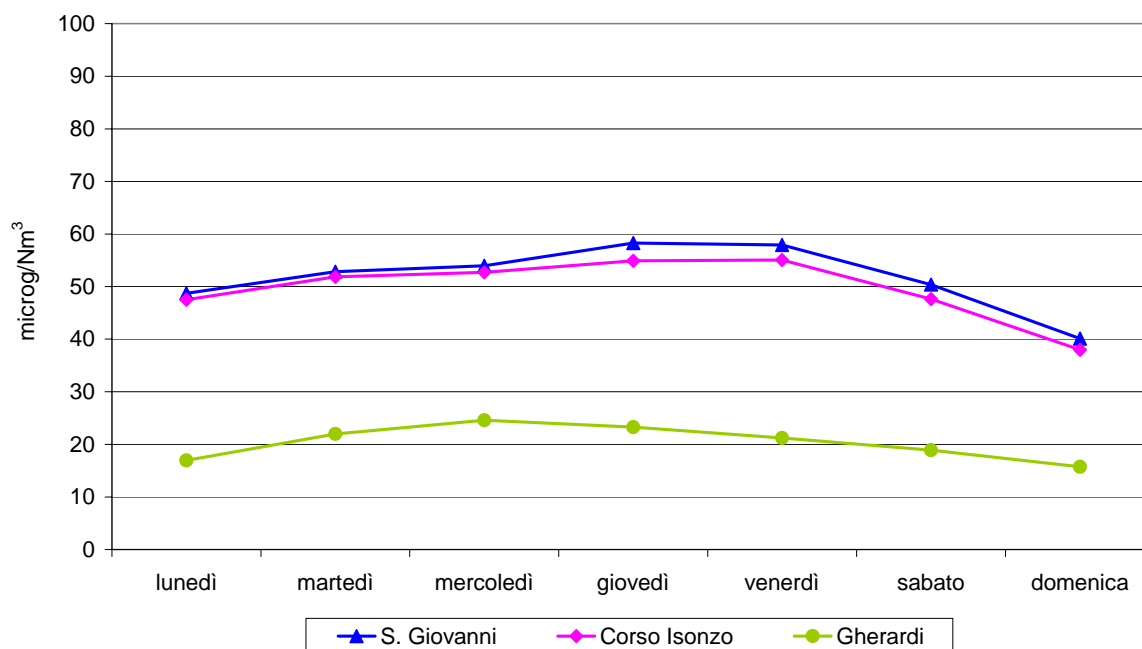


Figura 19  
Settimana tipo di NO<sub>2</sub> – gennaio- marzo 2008

NO<sub>2</sub>: settimana tipo periodo dal 1/1/2008 al 31/3/2008



Nel corso del primo trimestre 2008, sia per il PM<sub>10</sub> che per l'NO<sub>2</sub> si sono osservate concentrazioni tendenti ad aumentare passando dal lunedì ai giorni centrali della settimana, per poi abbassarsi al sabato e ancora più alla domenica, che ha registrato il valore minimo settimanale.

Sia a riguardo del PM<sub>10</sub> che dell'NO<sub>2</sub> i giorni di giovedì e venerdì sono risultati essere quelli in cui in C.so Isonzo ha registrato le concentrazioni più elevate; la domenica quelle più basse.

## I dati rilevati durante i giovedì di chiusura del traffico

Si propone di seguito un'analisi di dettaglio finalizzata a verificare l'andamento delle concentrazioni di PM10 e di NO2 registrate nelle giornate di chiusura del traffico, rispetto agli altri giorni della settimana. Il confronto viene effettuato solo con i giorni centrali della settimana (media dal lunedì al venerdì), escludendo sabato e domenica, giorni in cui 'fisiologicamente' le dinamiche della mobilità si diversificano.

Valori positivi corrispondono ad una maggiore presenza di inquinante il giovedì rispetto alla media della settimana 'feriale', valori negativi ad una riduzione.

Per quanto riguarda il PM10 l'analisi di dettaglio di tutti i giovedì rispetto agli altri giorni della settimana (lunedì - venerdì) mostra una riduzione delle concentrazioni in C.so Isonzo solamente per 2 giornate su 12 e precisamente nei giorni 6/3 e 20/3 con entità rispettivamente pari a -40% e -4%. Per i restanti giovedì si è avuto un incremento dal 3% al 30%, sempre in C.so Isonzo.

Mediamente durante il primo trimestre nell'agglomerato il giovedì c'è stato un incremento dell'11% del PM10 rispetto alla media settimanale calcolata dal lunedì al venerdì, per contro però nella stazione di Gherardi si è registrato un incremento del 16%.

Per confronto si osservi che l'entità della riduzione registrata il giorno 3/1 (giornata a traffico libero) determinata da condizioni meteo favorevoli alla dispersione degli inquinanti (presenza di precipitazioni e intensità media del vento superiore a 4 m/s) è stata superiore al 36%. La riduzione del 30% della concentrazione di PM10 riscontrata a San Giovanni giovedì 17/1 invece è da imputarsi alle copiose piogge cadute il giorno precedente ed il giorno stesso.

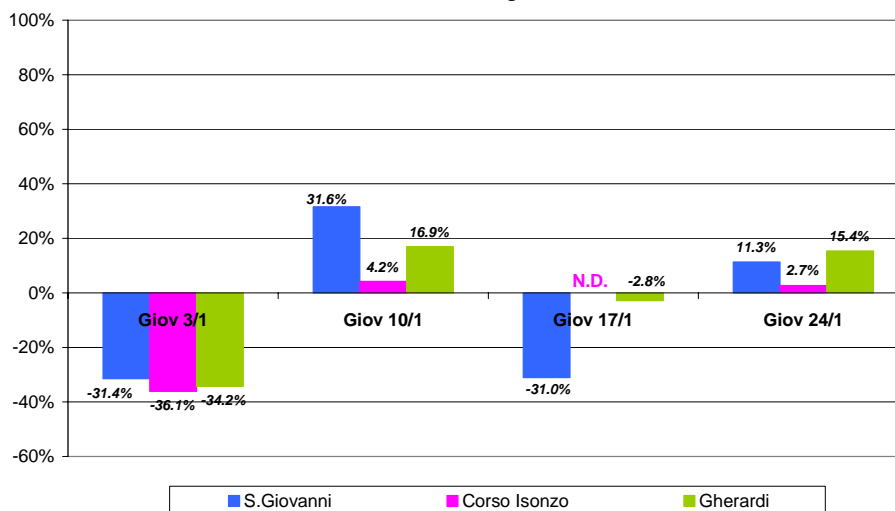
Per quanto riguarda l'NO2 la situazione nel complesso è abbastanza simile e nell'agglomerato il giovedì si è registrato un incremento del 7% rispetto alla media dei giorni feriali della settimana, del tutto identica a quella registrata a Gherardi.

In sintesi, **durante il primo trimestre 2008, nel centro cittadino nelle giornate di giovedì si sono verificate situazioni analoghe per PM10 ed NO2: per entrambi si è registrato un incremento rispettivamente del 11% e del 7% rispetto agli altri giorni feriali della settimana.** Bisogna però rilevare che a Gherardi (zona non soggetta a restrizioni del traffico) l'incremento della concentrazione media di PM10 e di NO2 del giovedì rispetto alla media degli altri giorni feriali è stata del 16% e del 7%.

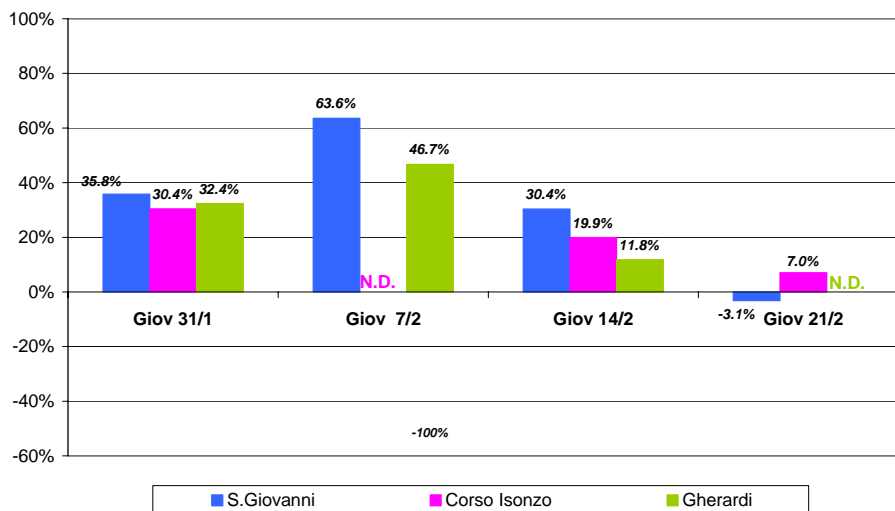
Figura 20

PM10: differenze fra il giovedì e gli altri giorni della settimana feriale (lunedì - venerdì)

GENNAIO - Differenze pecentuali fra i valori di PM10 del giovedì e la media dal lunedì al venerdì della settimana del giovedì medesimo



FEBBRAIO - Differenze pecentuali fra i valori di PM10 del giovedì e la media dal lunedì al venerdì della settimana del giovedì medesimo



MARZO - Differenze pecentuali fra i valori di PM10 del giovedì e la media dal lunedì al venerdì della settimana del giovedì medesimo

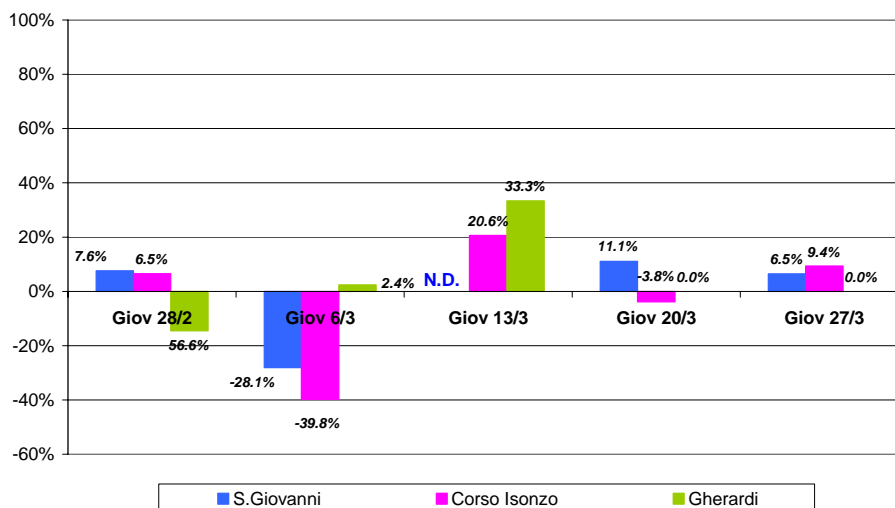
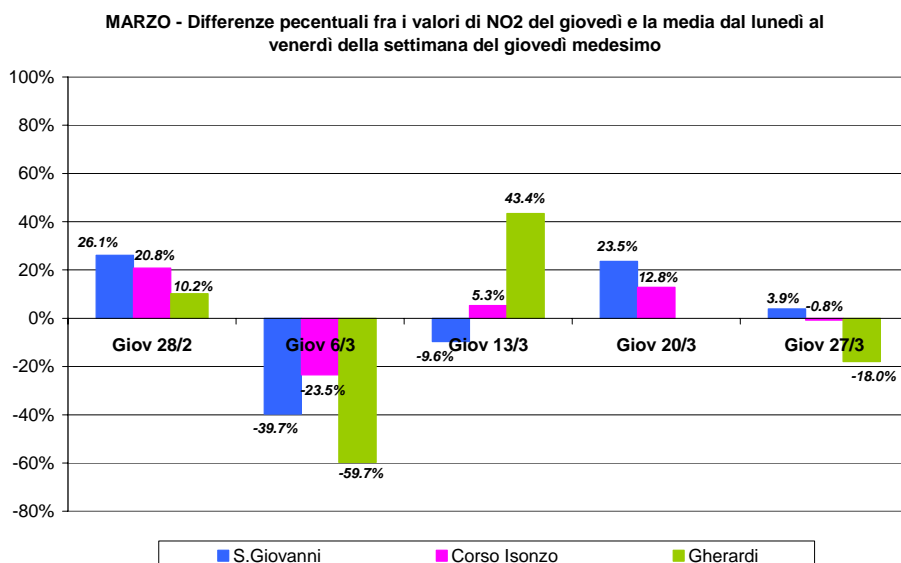
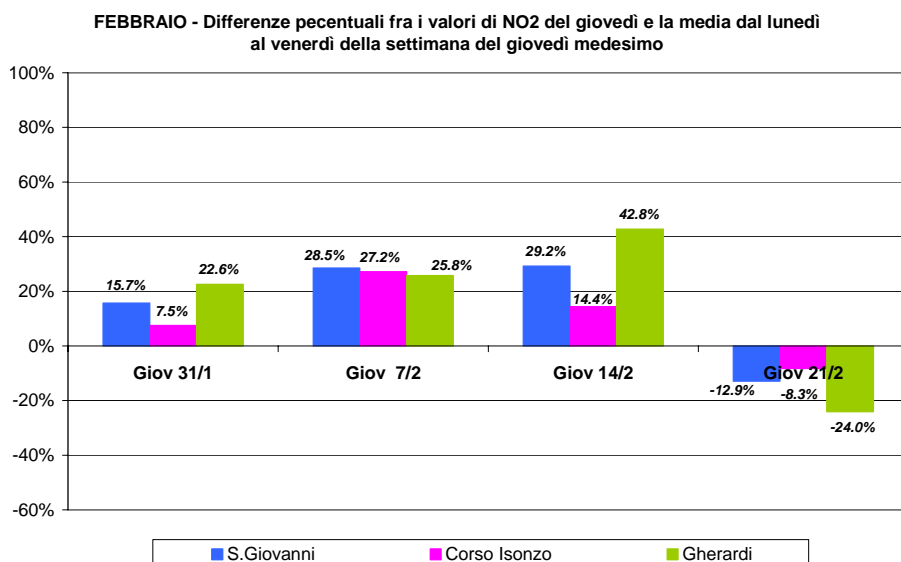
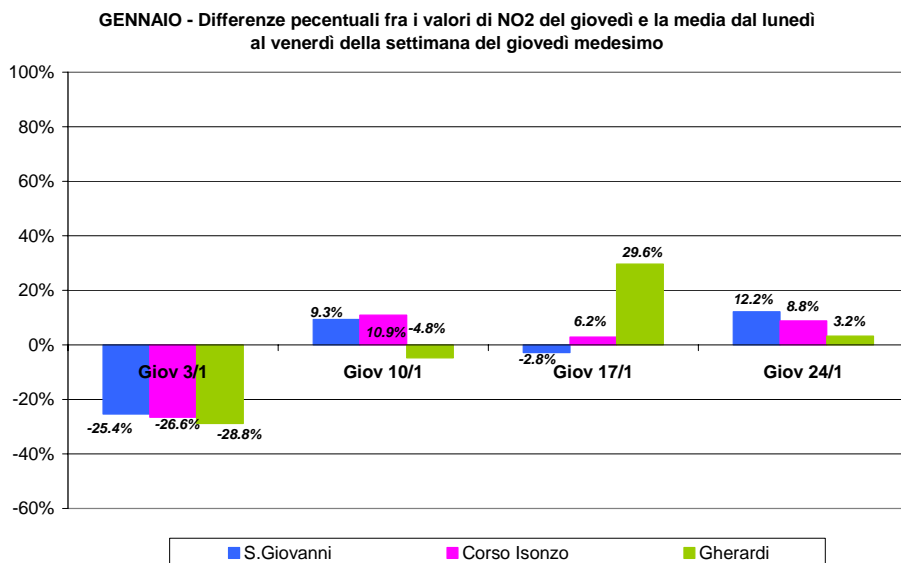


Figura 21

NO2: differenze fra il giovedì e gli altri giorni della settimana feriale (lunedì - venerdì)



## ALCUNE CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le valutazioni effettuate sulla concentrazione di PM10 ed NO2 durante i giovedì di limitazione della circolazione del primo trimestre 2008 ed i confronti con i flussi di traffico disponibili al momento portano ad affermare che:

- il confronto delle concentrazioni medie del primo trimestre degli ultimi due anni delinea per l'inverno 2008 una situazione in miglioramento rispetto all'inverno precedente riguardo al PM10 e stazionaria riguardo all'NO2 (media PM10 del primo trimestre 2008 pari a 46 microg/m3 contro 57 microg/m3 nel 2007; media NO2 nel 2008 pari a 51 microg/Nm3 contro 52 microg/Nm3 nel 2007);
- rispetto allo scorso anno, nel primo trimestre 2008 la riduzione dei flussi di traffico del giovedì nel centro cittadino rispetto al giorno di martedì è risultata meno apprezzabile (-16% contro il -18% registrato lo scorso anno) e sensibilmente inferiore (quali-quantitativamente) rispetto a quella 'fisiologica' della domenica (-31% nel 2008 e -31% nel 2007), che avviene su scala ampia e riguarda in modo massiccio il traffico pesante;
- diversamente dall'anno precedente, durante il 2008 i rilievi di qualità dell'aria hanno indicato nell'agglomerato un incremento del 11% e del 7% rispettivamente per il PM10 e per l'NO2 nei giorni di giovedì rispetto alla media della settimana 'feriale';
- come negli anni passati la riduzione più marcata e soprattutto più sistematica delle concentrazioni di PM10 ed NO2 si è avuta nella giornata di domenica.